

Aula 31 – Química orgânica	80
- Introdução	
- Identificação de funções	
Aula 32 – Nomenclatura I	111
- hidrocarbonetos	
Aula 33 – Nomenclatura II	129
- demais funções	
Aula 34 – Isomeria	157
- Plana	
- Espacial	
Aula 35 – Propriedades dos compostos orgânicos	181
- Acidez e basicidade	
- Biomoléculas	
Aula 36 – Reações I	216
- Adição	
- Substituição	
Aula 37 – Reações II	237
- Oxidação	
- Eliminação	
- Polímeros	

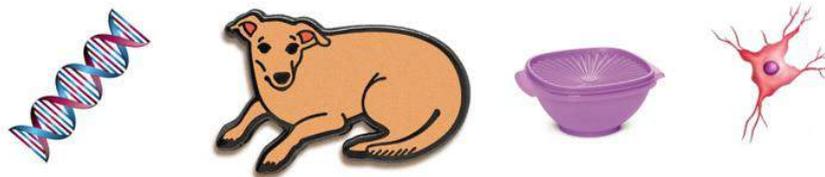


QUÍMICA

Luana Matsunaga

1) Química orgânica

Essa parte da química estuda uma classe de compostos muito diferente das demais substâncias, com propriedades muito distintas, por isso ela é estudada em uma parte específica da química: a química orgânica. Mas não pense que os compostos orgânicos seguem leis diferentes dos inorgânicos, as regras são as mesmas.

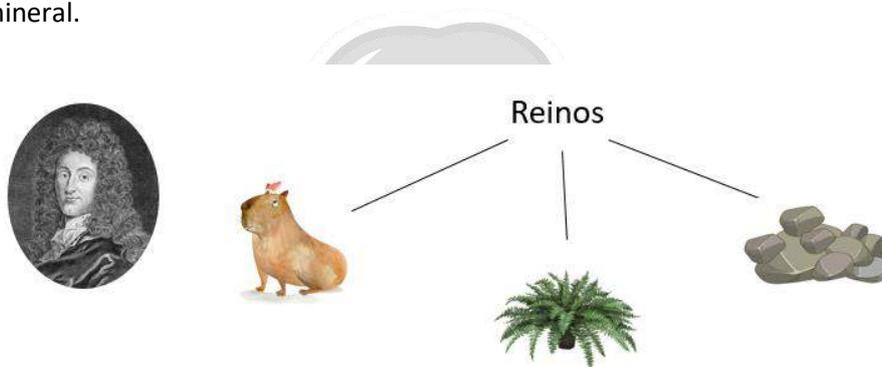


2) Histórico

A química orgânica foi formulada por vários teóricos, todos com igual importância, veremos brevemente a contribuição de cada um.

2.1. Lèmerý - 1675

Ele dividiu os compostos em função do “reino” em que eram extraídos, a divisão era em compostos do reino animal, vegetal e mineral.



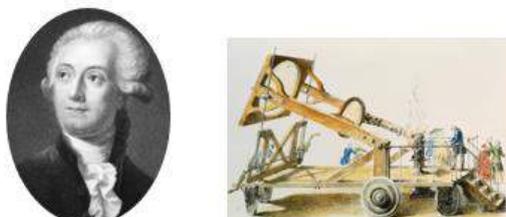
2.2. Bergman - 1777

Ele dividiu os compostos em compostos orgânicos, extraídos de seres vivos (animal e vegetal) e inorgânicos, extraídos de seres não vivos (mineral).



2.3. Lavoisier - 1784

Através da análise elementar, ele percebeu que todos os compostos caracterizados como orgânicos, liberavam em sua queima, gás carbônico e água, e algumas vezes S, N e P, tendo então concluído que esses elementos eram formadores dos seres vivos (elementos organógenos).



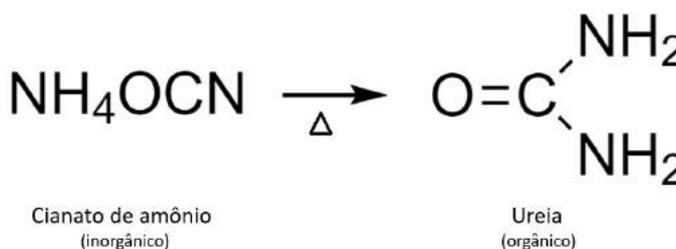
2.4. Berzelius - 1807

Ele inseriu o conceito de força vital (já existente) na formação dos compostos orgânicos, definindo que: compostos orgânicos só seriam obtidos por seres vivos, pois esses possuíam uma força/energia relativa ao corpo vivo, capaz de converter os compostos em compostos orgânicos.



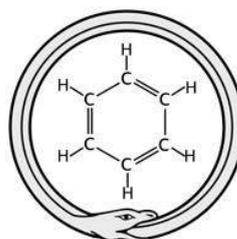
2.5. Wohler - 1828

Aluno de Berzelius, na tentativa de produzir cianatos, aqueceu demasiadamente o seu produto e ao invés de produzir cianato de amônio, produziu ureia. Ele sintetizou uma substância orgânica (ureia) a partir de um composto inorgânico (cianato de amônio) por simples aquecimento, sem a necessidade da “força vital”. Com esse experimento ele ajudou a derrubar a teoria da força vital, mas outros pesquisadores também participaram como: Kolbe que produziu ácido acético através de carvão e também Michel Crevreul que produziu vários ácidos graxos.



2.6. Kekule - 1858

Ele afirma que a química orgânica é definida como a química que estuda os compostos de carbono, independente da sua origem.



3) Propriedades

Para um composto ser classificado como orgânico não basta que ele possua carbono, ele precisa possuir também as propriedades comuns aos compostos orgânicos.

- sofrer reações de combustão;
- ser termicamente instável;
- aproximadamente 85% dos compostos conhecidos;
- são formados pelos elementos organógenos: CHONPS;
- geralmente são pouco solúveis em água.

→ **Obs:** CO₂, CO₃⁻², C, CO são inorgânicos.

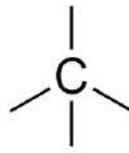
4) Carbono

Para que fosse destinada uma parte inteira da química para um único elemento, dentre os 118 da tabela periódica, ele deve ter características químicas muito diferentes dos demais, para gerar compostos químicos tão únicos.

IA									Zero
H	IIA			III A	IV A	V A	VIA	VII A	He
Li	Be		B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg		Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Transition Elements	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr		In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba		Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra								

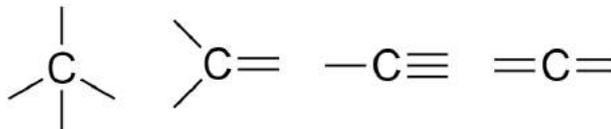
4.1. Tetravalência

O carbono realiza 4 ligações covalentes para ficar estável, essa característica faz com que o poder de combinação desse elemento seja muito alto, gerando inúmeros compostos.



4.2. Ligações múltiplas

O carbono é capaz de realizar ligações simples (—), duplas (=) e triplas (≡), o que aumenta ainda mais o nº de possibilidades de ligação.



→ **Obs 1:** lembrando que essas ligações são formadas por:

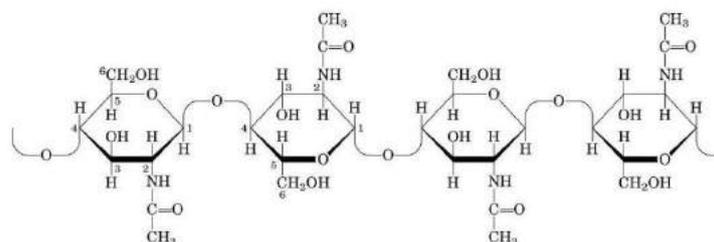
- ligação simples: ligação do tipo sigma (σ)
- ligação dupla: 1 ligação do tipo sigma (σ) e 1 do tipo pi (π)
- ligação tripla: 1 ligação do tipo sigma (σ) e 2 do tipo pi (π)

→ **Obs 2:** quanto ao tamanho da ligação carbono-carbono
 (—) > (=) > (≡)

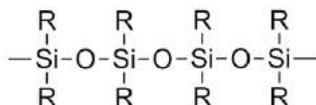
→ **Obs 3:** quanto a energia de cada ligação carbono-carbono
 (≡) > (=) > (—)

4.3. Cadeias estáveis

O carbono consegue realizar ligações muito estáveis com outros elementos e com ele mesmo, em cadeias muito longas, o que não é comum nos compostos inorgânicos. Podemos usar como exemplo os polímeros, que facilmente possuem cadeias com 300 ou mais carbonos.



→**Obs:** o silício também é capaz de se polimerizar, como é o caso do silicone, mas são poucos os exemplos quando comparado ao carbono.



5) Classificação do átomo de carbono

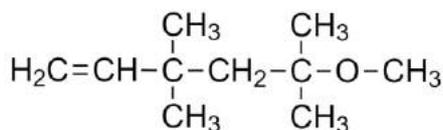
Ele pode ser classificado de acordo com vários critérios, como n° de ligantes, tipo de ligação e hibridização.

5.1. De acordo com o n° de carbonos ligados a ele

Todo carbono faz 4 ligações, mas dependendo do n° de ligações que ele faz com outros carbonos ele pode ser classificado em:

<p>5.1.a. Carbono primário Carbono ligado a um ou nenhum carbono.</p>	<p>5.1.c. Carbono terciário Carbono ligado a três carbonos.</p>
<p>5.1.b. Carbono secundário Carbono ligado a dois carbonos.</p>	<p>5.1.d. Carbono quaternário Carbono ligado a quatro carbonos.</p>

Ex:

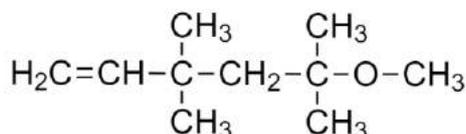


5.2. De acordo com o tipo de ligação

O carbono é capaz de fazer ligações múltiplas, e dependendo do tipo de ligação ele pode ser classificado em:

<p>5.2.a. Carbono saturado Carbono que só realiza ligações simples, com qualquer elemento.</p>	<p>5.2.b. Carbono insaturado Carbono que realiza pelo menos uma dupla ou tripla com qualquer outro elemento.</p>
---	---

Ex:



→**Obs:** cadeia insaturada/saturada e carbono saturado/insaturado são conceitos distintos.

5.3. De acordo com a hibridização

O carbono possui hibridizações que podem ser:

<p>5.3.a. Carbono sp³ Carbono que realiza 4 ligações simples.</p>	<p>5.3.b. Carbono sp² Carbono que realiza 1 ligação dupla e 2 simples.</p>	<p>5.3.c. Carbono sp Carbono que realiza 2 duplas ou 1 tripla + 1 simples.</p>
---	--	---

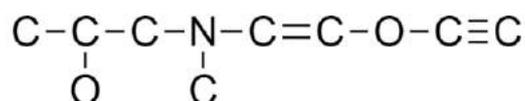
6) Construção das cadeias carbônicas

Existem diversas maneiras de se representar uma substância, veremos abaixo as principais formas de representação das cadeias carbônicas.

6.1. Fórmula estrutural aberta

Neste tipo de representação, todas as ligações são evidenciadas.

Ex: represente os hidrogênios



6.2. Fórmula estrutural condensada

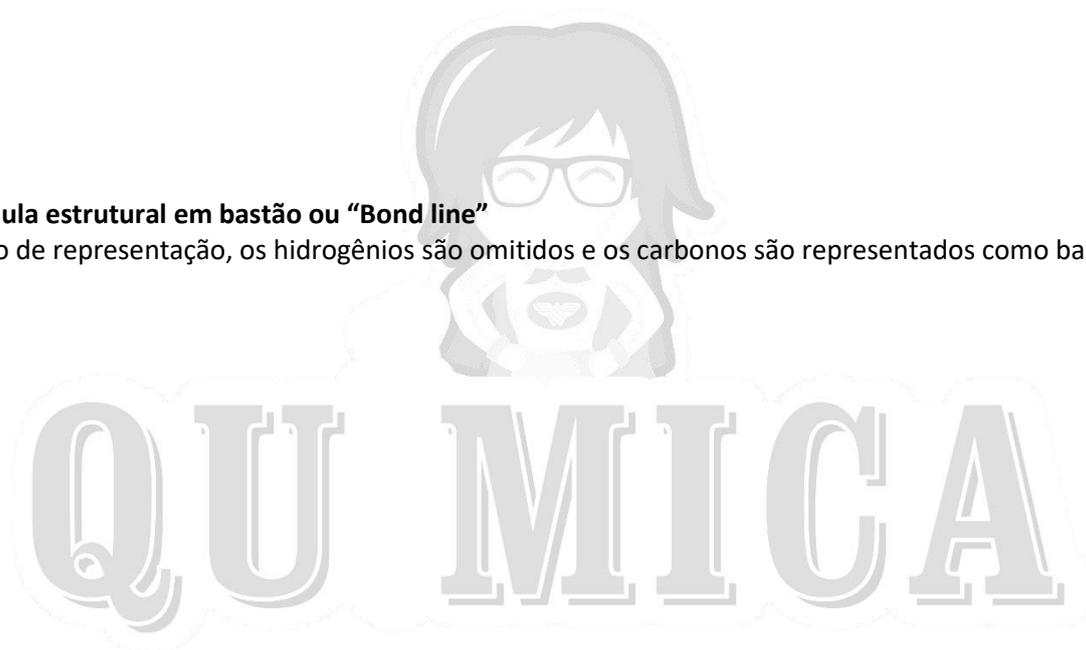
Neste tipo de representação, os hidrogênios são “condensados”.

Ex:

6.3. Fórmula estrutural em bastão ou “Bond line”

Neste tipo de representação, os hidrogênios são omitidos e os carbonos são representados como bastões.

Ex:

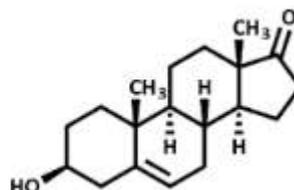
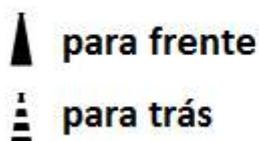


→Obs 1: na “ponta” do bastão tem um carbono, a não ser que já exista outro elemento;

→Obs 2: a representação em zigue zague indica a geometria tetraédrica para o carbono sp^3 ;

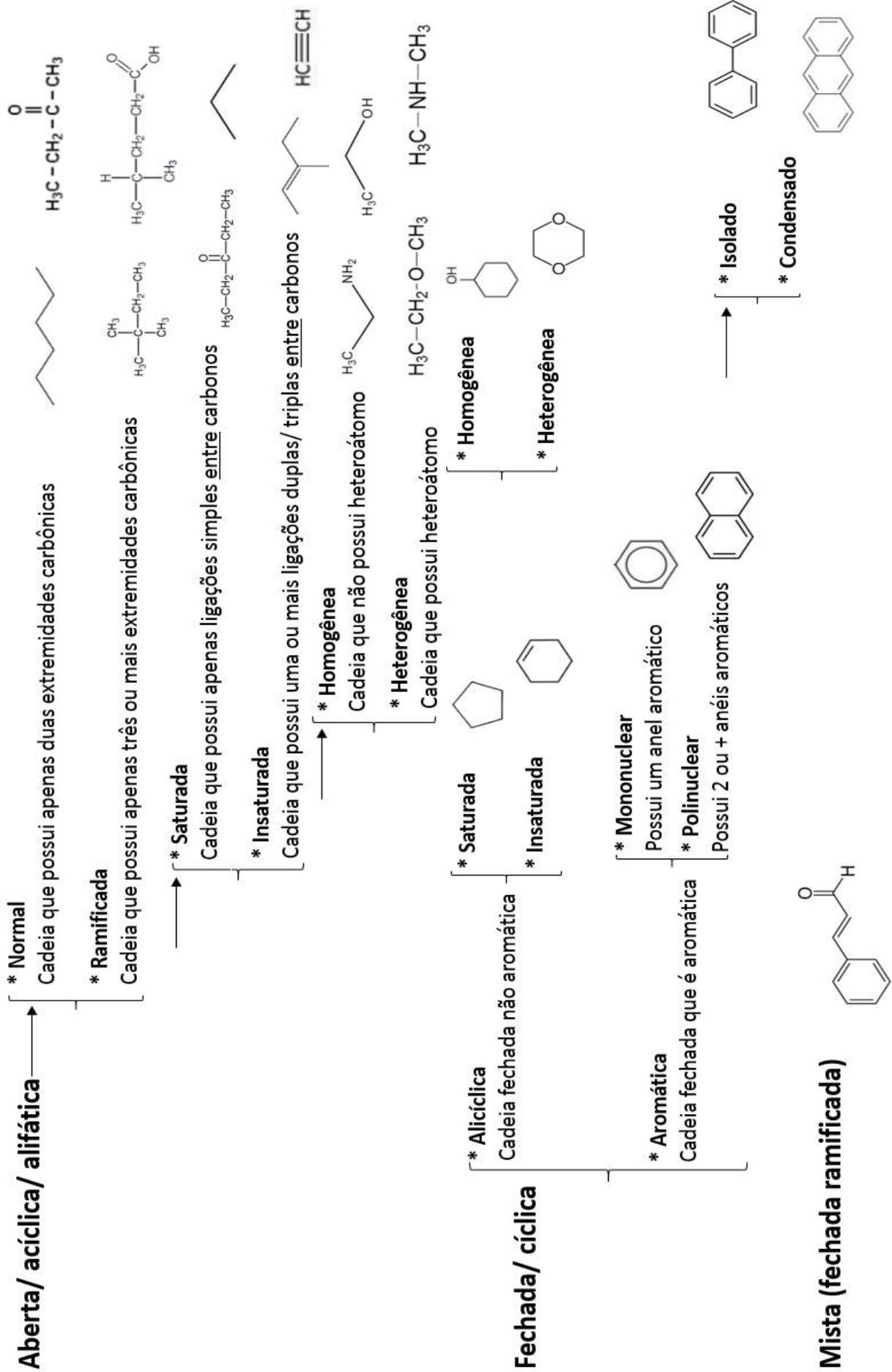
→Obs 3: já em carbonos sp , a representação é linear mesmo;

→Obs 4: a representação em cunhas indica ligações simples, ela mostra a espacialidade da ligação:



7) Classificação de cadeias carbônicas

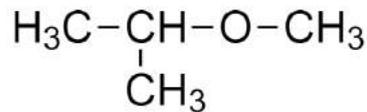
As cadeias carbônicas podem ser classificadas de acordo com vários critérios, que vão refletir em suas propriedades físicas ou químicas.



→**Obs 1:** todas as cadeias com carbonos 3° ou 4° são sempre ramificadas;

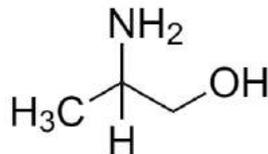
→**Obs 2:** esta cadeia é considerada ramificada, pois possui três extremidades de carbono;

Ex:



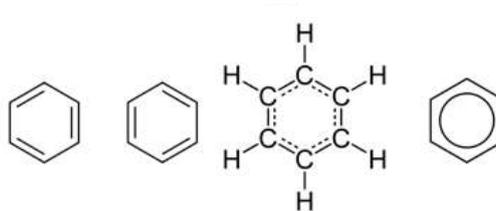
→**Obs 3:** carbono quiral/assimétrico é aquele carbono sp^3 que faz ligações com quatro grupos diferentes entre si;

Ex:



→**Obs 4:** o benzeno possui um sistema que entra em ressonância e confere à ele grande estabilidade, pode ser representado de diferentes maneiras;

Ex:



→**Obs 5:** para uma espécie ser considerada aromática, ela precisa obedecer alguns critérios:

- planar;
- cíclica;
- duplas alternadas;
- obedecer a regra de Huckel ($4n+2$)

O principal exemplo é o benzeno, mas temos outros casos também:



8) Identificação das funções orgânicas

Assim como na inorgânica, a orgânica possui funções, mas neste caso em maior número. A função representa um conjunto de substâncias que apresentam características/ propriedades semelhantes.

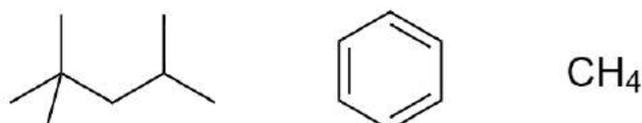
8.1. Hidrocarboneto

Função orgânica que possui apenas carbono e hidrogênio.

Propriedades: são insolúveis em água e bem voláteis

Usos: combustíveis (gasolina, querosene, diesel), plásticos...

Ex:



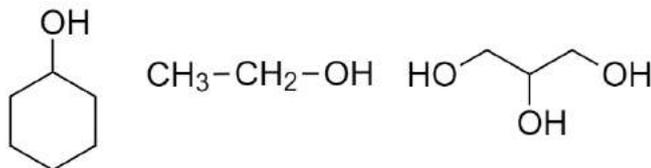
8.1. Álcool

Função orgânica que possui hidroxila (OH) ligada à carbono saturado.

Propriedades: cadeias pequenas são bem solúveis em água, podem ser oxidados.

Usos: bebidas alcoólicas, sabonetes glicerizados, combustível etanol.

Ex:



→ **Obs:** pode ser classificado de acordo com a posição da hidroxila:

Álcool 1°: OH ligado à carbono primário

Álcool 2°: OH ligado à carbono secundário

Álcool 3°: OH ligado à carbono terciário

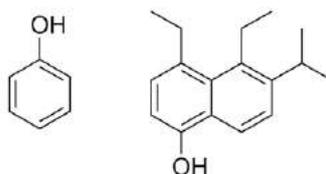
8.3. Fenol

Função orgânica que possui hidroxila (OH) ligada diretamente à anel aromático.

Propriedades: possuem caráter ácido e podem ser oxidados.

Usos: principal componente da creolina.

Ex:



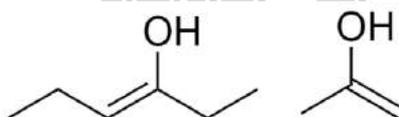
8.4. Enol

Função orgânica que possui hidroxila (OH) ligada à carbono que faz dupla ligação.

Propriedades: se interconvertem em cetonas ou aldeídos por tautomeria.

Usos: não há uma aplicação direta desta função, já que ela é instável.

Ex:



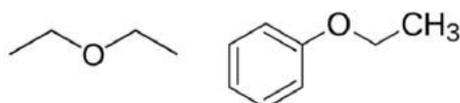
8.5. Éter

Função orgânica que possui oxigênio (alcóxi) entre carbonos (- O -).

Propriedades: são voláteis e pouco reativos.

Usos: anestésico (éter comum).

Ex:



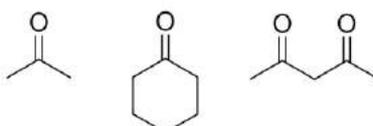
8.6. Cetona

Função orgânica que possui carbonila (C=O) entre carbonos.

Propriedades: não sofrem oxidação.

Usos: solventes (acetona).

Ex:



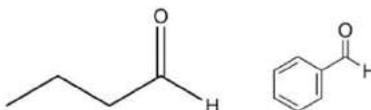
8.7. Aldeído

Função orgânica que possui grupo aldoxila/formila (-CHO) ligada à cadeia carbônica.

Propriedades: podem ser oxidados à ácidos.

Usos: formol

Ex:



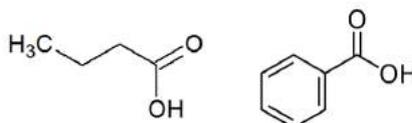
8.8. Ácido carboxílico

Função orgânica que possui carboxila (-COOH) ligada à cadeia carbônica.

Propriedades: são ácidos e se pequenos, são solúveis em água.

Usos: vinagre, cheiro de chulé.

Ex:



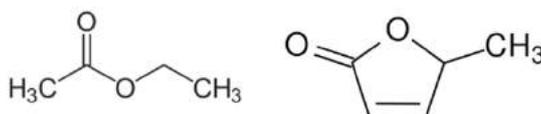
8.9. Éster

Função orgânica que possui grupo -COOC- ligado à cadeia carbônica.

Propriedades: são obtidos através da reação de esterificação.

Usos: flavorizantes.

Ex:



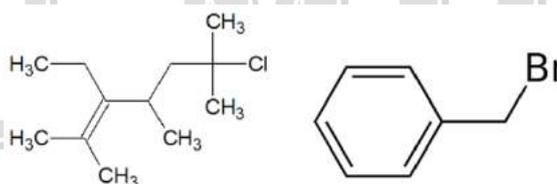
8.10. Haleta de alquila

Função orgânica que possui hidrogênio de hidrocarboneto que foi substituído por halogênio (7A).

Propriedades: são pouco solúveis e pouco reativos.

Usos: defensivos agrícolas.

Ex:



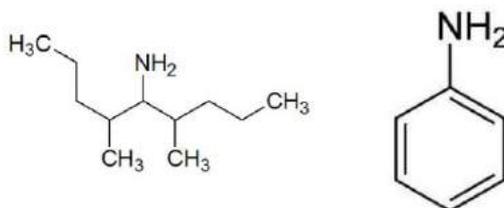
8.11. Amina

Função orgânica que possui nitrogênio ligado à cadeia carbônica.

Propriedades: podem ser voláteis e se pequenas, solúveis em água.

Usos: putrescina e cadaverina.

Ex:



→ **Obs:** pode ser classificado de acordo com a substituição do nitrogênio:

Amina 1°: possui 1 radical carbônico (monossubstituída)

Amina 2°: possui 2 radicais carbônicos (dissubstituída)

Amina 3°: possui 3 radicais carbônicos (trissubstituída)

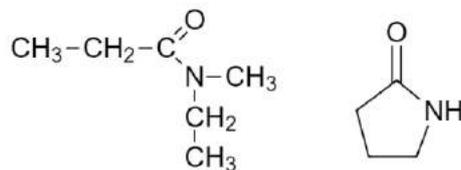
8.12. Amida

Função orgânica que possui nitrogênio ligado diretamente à carbonila (C=O).

Propriedades: são reativas.

Usos: ligações peptídicas.

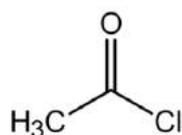
Ex:



8.13. Haleto de acila/ ácido (cloreto de ácido)

Função orgânica que possui halogênio ligado diretamente à carbonila (C=O).

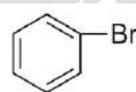
Ex:



8.14. Haleto de arila

Função orgânica que possui halogênio ligado diretamente à anel aromático.

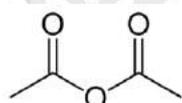
Ex:



8.15. Anidrido de ácido

Função orgânica que possui grupo -CO-O-CO-.

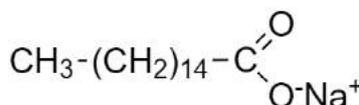
Ex:



8.16. Sal de ácido carboxílico

Função orgânica que possui metal ligado diretamente à carbonila (C=O).

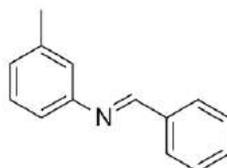
Ex:



8.17. Imina

Função orgânica que possui nitrogênio ligado por dupla à carbono.

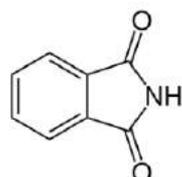
Ex:



8.18. Imida

Função orgânica que possui nitrogênio ligado à duas carbonilas (-CO-NH-CO-).

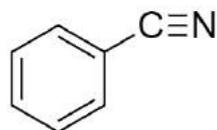
Ex:



8.19. Nitrila

Função orgânica que possui nitrogênio ligado por tripla à carbono ($-C\equiv N$).

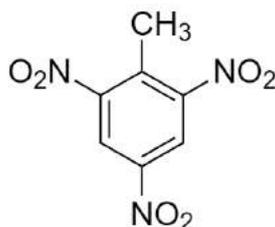
Ex:



8.20. Nitrocomposto

Função orgânica que possui grupo nitro ($-NO_2$) ligado à carbono.

Ex:



8.21. Isonitrila

Função orgânica que possui nitrogênio ligado por tripla à carbono e uma dativa ($-C-N\equiv C$).

Ex:



8.22. Compostos de Grignard

Função orgânica que possui cadeia carbônica ligada à Mg-X (X = Cl, Br).

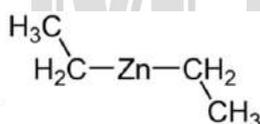
Ex:



8.23. Compostos de Frankland

Função orgânica que possui metal de transição (Zn) ligado à radical carbônico.

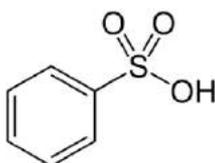
Ex:



8.24. Ácido sulfônico

Função orgânica que possui grupo $-HSO_3$ ligado à cadeia carbônica.

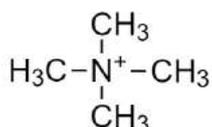
Ex:



8.25. Sal de amônio quaternário

Função orgânica que possui nitrogênio substituído por 4 radicais carbônicos.

Ex:

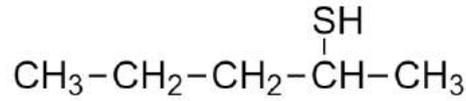


8.26. Tiocomposto

Função orgânica que possui enxofre ligado à cadeia carbônica.

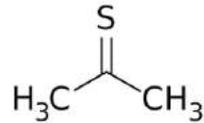
8.26.a. Tioalcool / mercaptana

Ex:



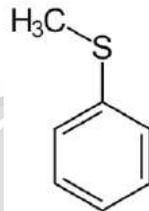
8.26.b. Tiocetona

Ex:



8.26.c. Tioéter

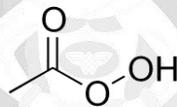
Ex:



8.27. Perácido

Função orgânica que possui grupo - COOOH

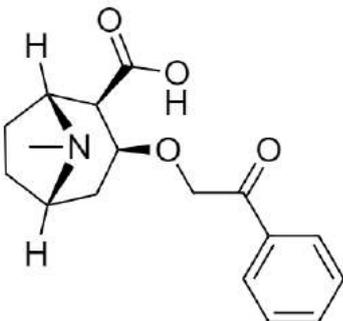
Ex:



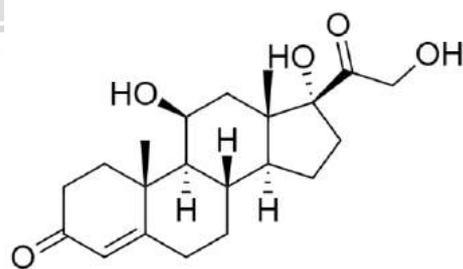
Acerto miseravi

01) Identifique as funções orgânicas nas estruturas:

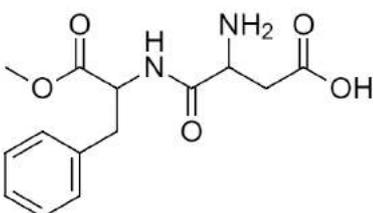
a)



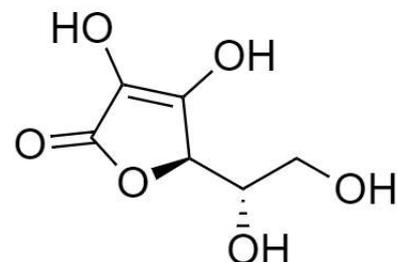
c)



b)

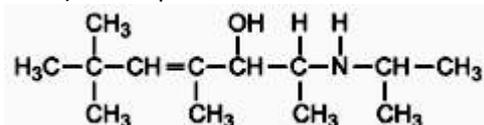


d)



Manjando dos paranauê

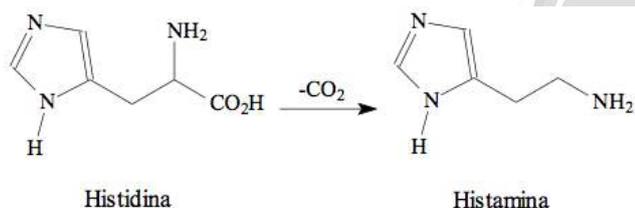
01) (FGV-SP) O composto de fórmula:



apresenta quantos carbonos primários, secundários, terciários e quaternários, respectivamente?

- 5, 5, 2 e 1
- 5, 4, 3 e 1
- 7, 4, 1 e 1
- 6, 4, 1 e 2
- 7, 3, 1 e 2

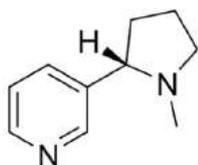
02) (PUC RJ) A histamina é uma substância que pode ser encontrada no organismo humano, proveniente da descarboxilação da histidina, conforme representado a seguir.



Nas estruturas de histidina e histamina, estão presentes as funções orgânicas:

- amida e amina.
- aldeído e amina.
- aldeído e amida.
- ácido carboxílico e amina.
- ácido carboxílico e amida.

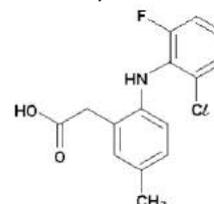
03) (UECE) De acordo com recente pesquisa realizada pelo Instituto Nacional do Câncer, os cigarros brasileiros apresentam níveis de nicotina 100% a 200% superiores ao limite que os padrões internacionais estabelecem como o patamar, a partir do qual se cria a dependência. A sua fórmula estrutural é:



Portanto, podemos afirmar que a nicotina:

- apresenta a seguinte fórmula: $\text{C}_{11}\text{H}_{14}\text{N}_2$.
- três ligações "pi".
- dois carbonos terciários.
- possui uma cadeia carbônica homocíclica.

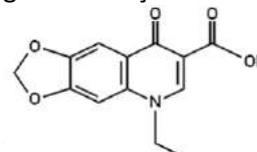
04) (UNIFESP-SP) Em julho de 2008, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária proibiu a comercialização do antiinflamatório Prexige em todo o país. Essa medida deve-se aos diversos efeitos colaterais desse medicamento, dentre eles a arritmia, a hipertensão e a hemorragia em usuários. O princípio ativo do medicamento é o lumiracoxibe, cuja fórmula estrutural encontra-se representada na figura.



Na estrutura do lumiracoxibe, podem ser encontrados os grupos funcionais:

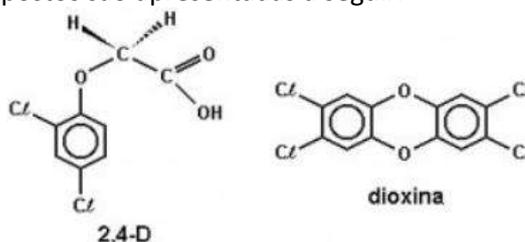
- Ácido carboxílico e amida.
- Ácido carboxílico e amina.
- Amida e cetona.
- Amida e amina.
- Amina e cetona.

05) (UFPI-PI) O composto antibacteriano ácido oxalínico é representado pela fórmula estrutural, e apresenta as seguintes funções:



- éster, cetona, amina e éter.
- éter, cetona, amina e ácido carboxílico.
- éster, amida, amina e ácido carboxílico.
- éster, amina, fenol e cetona.
- éter, amida, éster e amina.

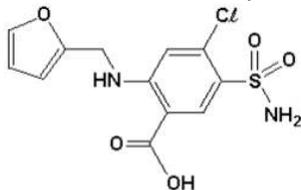
06) (Vunesp) Durante a guerra do Vietnã (década de 60 do século passado), foi usado um composto chamado agente laranja (ou 2,4-D) que, atuando como desfolhante das árvores, impedia que os soldados vietnamitas (ou vietcongues) se ocultassem nas florestas durante os ataques dos bombardeiros. Esse material continha uma impureza, resultante do processo de sua fabricação, altamente cancerígena, chamada dioxina. As fórmulas estruturais para estes compostos são apresentadas a seguir.



Esses compostos apresentam em comum as funções:

- amina e ácido carboxílico.
- ácido carboxílico e amida.
- éter e haleto orgânico.
- cetona e aldeído.
- haleto orgânico e amida.

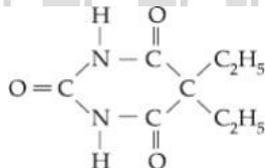
07) (FGV-SP) Nos jogos olímpicos de Pequim, os organizadores fizeram uso de exames antidoping bastante sofisticados, para detecção de uma quantidade variada de substâncias químicas de uso proibido. Dentre essas substâncias, encontra-se a furosemida, estrutura química representada na figura. A furosemida é um diurético capaz de mascarar o consumo de outras substâncias dopantes.



Na estrutura química desse diurético, podem ser encontrados os grupos funcionais:

- ácido carboxílico, amina e éter.
- ácido carboxílico, amina e éster.
- ácido carboxílico, amida e éster.
- amina, cetona e álcool.
- amida, cetona e álcool.

08) (UFPB-PB) Na fórmula do veronal abaixo (um barbitúrico), os números de carbonos primários, secundários, terciários e quaternários são, respectivamente:



- 5, 2, 0, 1
- 4, 2, 0, 1
- 4, 2, 1, 1
- 2, 2, 2, 1
- 3, 4, 0, 0

09) (PUC Campinas SP) As vacinas e os tubarões. A produção dos bilhões de doses de vacinas para imunizar a população mundial contra o vírus SARS-CoV-2, causador da Covid-19, poderá levar à pesca de 500 mil tubarões. O alerta é da organização não governamental (ONG) Shark Allies, com sede nos Estados Unidos. Parte das candidatas a vacina contra o novo coronavírus emprega um ingrediente chamado esqualeno, cuja principal fonte é um óleo produzido no

fígado dos tubarões. O composto é usado pela indústria farmacêutica na formulação de adjuvantes, agentes que potencializam a ação das vacinas. O esqualeno também é encontrado em alguns vegetais, como azeitona e palma, mas a extração é mais dispendiosa. (Revista Pesquisa Fapesp, janeiro de 2021, p. 16)

Considere o desenho representado abaixo.

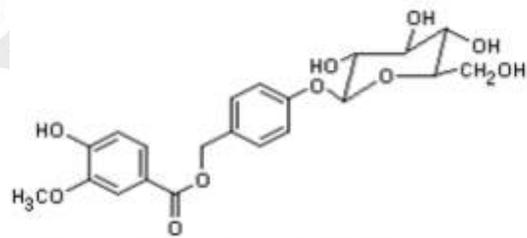
Esqualeno



A cadeia carbônica do esqualeno é

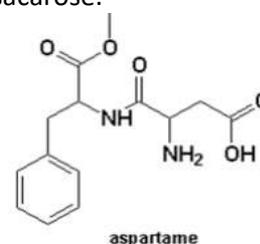
- aberta, insaturada e ramificada.
- aberta, saturada e ramificada.
- aberta, insaturada e simples.
- fechada, insaturada e ramificada.
- fechada, saturada e simples.

10) (UFPI-PI) Amburosídeo B (Phytochemistry 50, 71-74, 2000), cuja estrutura é dada a seguir, foi isolada de 'Amburana cearensis' (imburana-de-cheiro ou cumaru) na busca pelo princípio ativo responsável pela atividade anti-malárica da mesma. Escolha a alternativa que apresenta quatro funções orgânicas presentes no Amburosídeo B.



- Fenol; Cetona; Ácido carboxílico; Álcool
- Cetona; Éter; Éster; Álcool
- Cetona; Éter; Ácido carboxílico; Álcool
- Fenol; Éter; Éster; Álcool
- Fenol; Cetona; Éter; Álcool

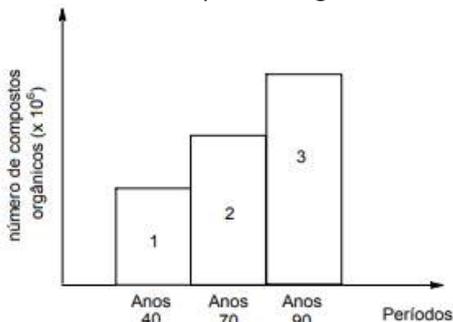
11) (UFSCAR-SP) O aspartame, estrutura representada a seguir, é uma substância que tem sabor doce ao paladar. Pequenas quantidades dessa substância são suficientes para causar a doçura aos alimentos preparados, já que esta é cerca de duzentas vezes mais doce do que a sacarose.



As funções orgânicas presentes na molécula desse adoçante são, apenas,

- éter, amida, amina e cetona.
- éter, amida, amina e ácido carboxílico.
- aldeído, amida, amina e ácido carboxílico.
- éster, amida, amina e cetona.
- éster, amida, amina e ácido carboxílico.

12) (UEPB/PB) O gráfico a seguir representa a evolução geral do número de compostos orgânicos conhecidos.



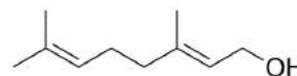
Com base no gráfico, marque V ou F, quando as proposições forem verdadeiras ou falsas, respectivamente.

- O carbono apresenta capacidade para formar ligações simples e múltiplas com ele mesmo, constituindo cadeias de vários comprimentos.
- O raio atômico relativamente pequeno do átomo de carbono e o fato dele constituir quatro ligações, é que permite a formação de cadeias carbônicas, às vezes muito longas e até em quatro direções, o que justifica o grande número de compostos orgânicos conhecidos.
- Atualmente, é conhecido um número muito mais elevado de substâncias inorgânicas do que o de substâncias orgânicas, apesar da elevada capacidade do átomo de carbono de formar novas estruturas.
- Existem substâncias inorgânicas constituídas por átomos de carbono, aumentando desta forma, o número de compostos químicos formados pelo carbono.

Marque a alternativa que corresponde a sequência correta, respectivamente:

- F, F, F, V
- V, V, V, F
- V, V, F, V
- V, V, V, V
- F, V, V, F

13) (UFR-RJ) A estrutura do Geraniol, precursor de um aromatizante com odor de rosas, está colocada a seguir.



Em relação à molécula, pode-se afirmar que:

- apresenta 30 ligações sigma (σ) e 2 pi (π).
- é um hidrocarboneto de cadeia insaturada.
- os carbonos três e quatro da cadeia principal apresentam hibridações sp^3 e sp^2 , respectivamente.
- dos dez carbonos, quatro são trigonais e seis são tetraédricos.
- apresenta cadeia acíclica, ramificada, heterogênea e insaturada.

14) (UEG GO) O hipertireoidismo é caracterizado por um aumento na produção dos hormônios da tireoide – a tri-iodotironia (T3) e a tiroxina (T4). Esse aumento acelera o metabolismo e causa diferentes sintomas, afetando os batimentos cardíacos e o funcionamento do sistema nervoso. Com o aumento da quantidade dos hormônios T3 e T4, na corrente sanguínea, o hipertireoidismo provoca uma aceleração em todo o organismo. O coração, por exemplo, fica agitado e bate mais rápido, o que favorece episódios de taquicardia. A sobrecarga hormonal também mexe com o cérebro e promove quadros de ansiedade, insônia e nervosismo. A doença ainda pode desregular a digestão e causar intolerância ao calor.

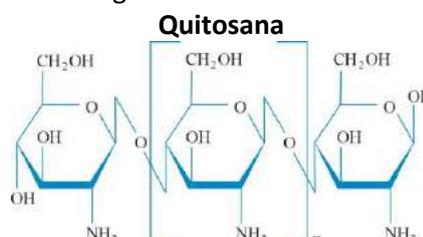
Um dos hormônios responsáveis pelo hipertireoidismo é a tiroxina (T4), cuja estrutura química é representada a seguir.



Com base na representação da estrutura química da tiroxina, constata-se que as cinco funções orgânicas presentes nela são:

- fenol, haleto orgânico, éter, amina e ácido carboxílico.
- álcool, haleto orgânico, éster, amina e aldeído.
- aldeído, hidrocarboneto, éter, amida e éster.
- fenol, éter, amina, éster e ácido carboxílico.
- álcool, haleto orgânico, éter, amida e éster.

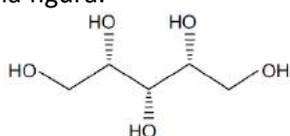
15) (PUC Campinas SP) A estrutura da quitosana está representada a seguir.



As funções orgânicas presentes na quitosana são:

- álcool, aldeído e cetona.
- álcool, fenol e amina.
- álcool, éter e amina.
- fenol, éter e aldeído.
- fenol, cetona e amina.

16) (Univag MT) O xilitol é um adoçante natural de poder adoçante semelhante ao da sacarose, porém menos calórico. A fórmula estrutural do xilitol está representada na figura.



A fórmula molecular e a função orgânica do xilitol são, respectivamente,

- $C_5H_{10}O_5$ e álcool.
- $C_5H_{12}O_5$ e ácido carboxílico.
- $C_5H_{12}O_5$ e álcool.
- $C_5H_{12}O_5$ e éster.
- $C_7H_5O_5$ e álcool.

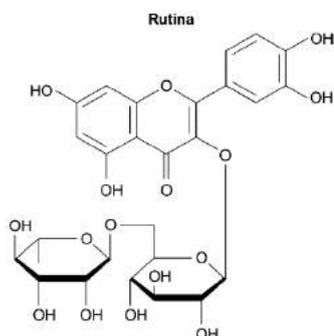
17) (PUC Camp SP)

Futuro com mais espirros

O aumento do nível do mar e as crescentes emissões de dióxido de carbono, ligados diretamente às mudanças climáticas provocadas pela atividade humana na Terra, têm relação com uma piora nos estados de alergia – principalmente durante a primavera. Isso porque, com a prolongação das estações quentes, expande-se também o período de reprodução das plantas, e com a presença elevada de pólen ocorrem mais casos de alergia.

(Adaptado de: *Revista Galileu*, julho de 2019, p. 12)

O pólen é excepcionalmente rico em rutina (vitamina P).



Na estrutura da rutina se observa:

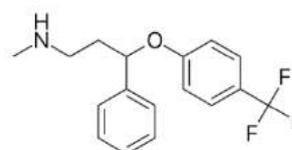
- anel aromático.
- as funções éter e ácido carboxílico.
- anéis saturados de cadeia homogênea.

Está correto o que consta APENAS em

- I.
- II.
- III.
- I e II.
- II e III.

Agora eu tô um nojo

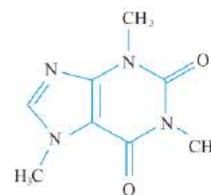
01) (PUC-RS) A “fluoxetina”, presente na composição química do Prozac, apresenta fórmula estrutural:



Com relação a este composto, é correto afirmar que:

- apresenta cadeia carbônica cíclica e saturada.
- apresenta cadeia carbônica aromática e homogênea.
- apresenta cadeia carbônica mista e heterogênea.
- apresenta somente átomos de carbonos primários e secundários.
- apresenta fórmula molecular $C_{17}H_{16}ONF$.

02) (PUC Campinas SP) Considere a estrutura da cafeína a seguir.



Essa estrutura permite observar:

- anel benzênico.
- as funções amina e amida.
- propriedades básicas

Está correto o que se afirma APENAS em

- I.
- II.
- III.
- I e II.
- II e III.

03) (UFV-MG) Considerando os compostos abaixo:

- $H_3C(CH_2)_3CH_3$
- $C(CH_3)_3CH_2CH_3$
- $H_3CCH_2CH(CH_3)_2$
- $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$
- $H_3CCHBrCHBrCH_3$

São cadeias carbônicas ramificadas:

- a) I e II
- b) II e IV
- c) II e III
- d) I, IV e V
- e) II, III, IV e V

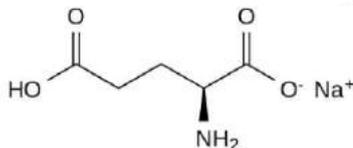
04) (UERJ-RJ) "O Ministério da Saúde adverte: fumar pode causar câncer de pulmão." Um dos responsáveis por esse mal causado pelo cigarro é o alcatrão, que corresponde a uma mistura de substâncias aromáticas, entre elas o benzeno, naftaleno e antraceno.



As fórmulas moleculares dos três hidrocarbonetos citados são, respectivamente:

- a) C_6H_{12} , $C_{12}H_{12}$, $C_{18}H_{20}$
- b) C_6H_{12} , $C_{12}H_{10}$, $C_{18}H_{18}$
- c) C_6H_6 , $C_{10}H_{10}$, $C_{14}H_{14}$
- d) C_6H_6 , $C_{10}H_8$, $C_{14}H_{10}$

05)



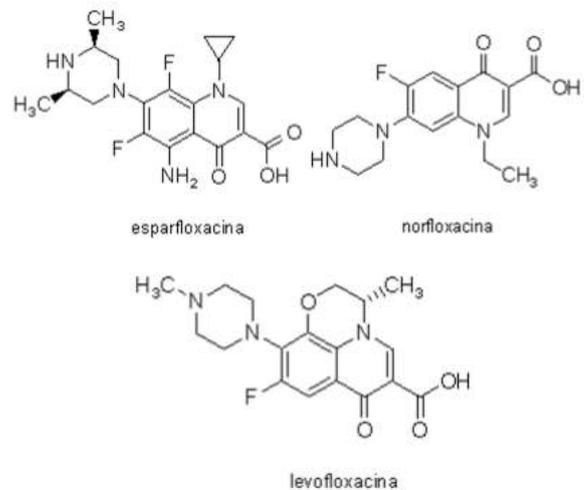
Acerca da substância acima, denominada glutamato de monossódio, que tem a capacidade de tornar a língua sensível aos sabores, fazem-se as afirmações abaixo.

- I. Possui cadeia carbônica ramificada e heterogênea.
- II. Apresenta caráter anfótero.
- III. Em sua estrutura, estão presentes as funções ácido carboxílico e amina.

Das afirmações feitas,

- a) I, II e III estão corretas.
- b) somente I e III estão corretas.
- c) somente II e III estão corretas.
- d) somente I e II estão corretas.
- e) somente I está correta.

06) (PUC-RJ) Fluorquinolonas constituem uma classe de antibióticos capazes de combater diferentes tipos de bactérias. A norfloxacin, a esparfloxacin e a levofloxacin são alguns dos membros da família das fluorquinolonas.

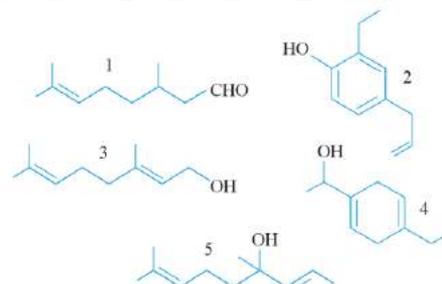


De acordo com as informações acima, é INCORRETO afirmar que:

- a) a norfloxacin apresenta um grupo funcional cetona em sua estrutura.
- b) a norfloxacin e a esparfloxacin apresentam os grupos funcionais amina e ácido carboxílico em comum.
- c) a esparfloxacin apresenta cadeia carbônica insaturada.
- d) a norfloxacin e a levofloxacin apresentam grupo funcional amida.
- e) a levofloxacin apresenta anel aromático.

07) (Famerp SP) O geraniol é um álcool terpênico insolúvel em água naturalmente encontrado nos óleos essenciais de citronela, gerânio, limão e rosas, entre outras espécies vegetais. Sua molécula contém um grupo funcional álcool, dois carbonos terciários e 18 átomos de hidrogênio.

Considere as estruturas de vários compostos que possuem odores característicos.



Com base nas informações do texto, o geraniol é representado pela estrutura

- a) 4.
- b) 1.
- c) 5.
- d) 3.
- e) 2.

08) (FMABC SP) As betalaínas são pigmentos que apresentam uma coloração amarelo-alaranjado ou vermelho-violeta, encontrados num número limitado de espécies vegetais. Mais de setenta betalaínas de ocorrência natural já foram identificadas e estão divididas em dois grupos, as betacianinas (apresentando cor vermelho-violeta) e as betaxantinas (de cor amarela).

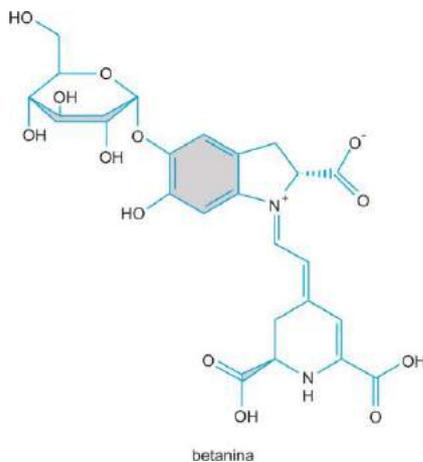
As betalaínas ocorrem principalmente na bunganvília, na beterraba, na pitaia, na acelga e no figo-da-Índia.

A betacianina mais comum é a betanina, o principal pigmento das beterrabas vermelhas.

Relativamente aos valores de pH, quando compreendidos no intervalo entre 3 e 7, não afetam a cor das betacianinas, de uma forma geral. Abaixo do pH 3, a cor da betanina se altera para violeta e acima de pH 7 a cor passa para azul. Acima de pH 10, a betanina é degradada, originando um produto amarelo e um produto incolor.

(Bárbara Sofia G. Gonçalves. *Pigmentos naturais de origem vegetal: betalaínas*, 2018. Adaptado.)

A fórmula estrutural da betanina está representada a seguir.



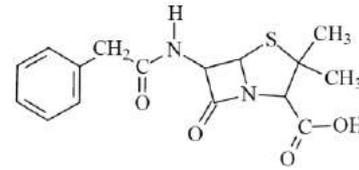
betanina

A molécula da betanina apresenta _____ átomos de carbono, cada um deles compartilhando quatro pares de elétrons, adquirindo assim configuração eletrônica igual à do átomo do gás nobre _____.

As lacunas do texto devem ser preenchidas por:

- 23 e Ar.
- 24 e He.
- 24 e Ne.
- 23 e Ne.
- 23 e He.

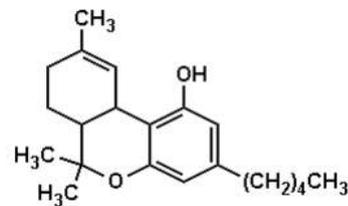
09) (PUC MG) A Penicilina G é um antibiótico natural obtido do fungo *Penicillium chrysogenum*. A estrutura química está apresentada abaixo.



É CORRETO afirmar que a penicilina G possui:

- um grupo funcional aldeído.
- fórmula estrutural $C_{16}H_{18}N_2O_4S$.
- 6 carbonos sp^3 .
- um heterocíclico aromático.

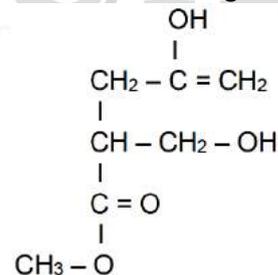
10) (UFJF-MG) O tetrahydrocannabinol, principal componente da maconha, que causa, entre outros males, a diminuição acentuada do desejo sexual, apresenta a estrutura a seguir.



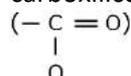
É CORRETO afirmar que, em sua molécula:

- está presente apenas um átomo de carbono quaternário.
- está presente um grupo funcional éster.
- está presente um grupo hidroxila, indicando a presença da função química álcool.
- estão presentes átomos de carbono com hibridação sp .
- existe um grupo n-pentil ligado à parte aromática da cadeia.

11) (UECE) Atente para a estrutura abaixo apresentada e o que se afirma sobre ela em seguida.



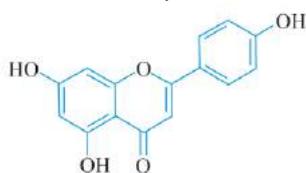
- Álcool e enol são funções orgânicas presentes.
- A função orgânica éter está presente, devido à presença da carbonila.
- Observa-se a presença da função orgânica éster.
- Caracteriza-se a função orgânica do ácido carboxílico pela presença do grupo



É correto somente o que se afirma em

- a) I e IV.
- b) II e III.
- c) I e III.
- d) II e IV.

12) (Uniderp MS) A camomila possui propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes, entre outros benefícios para a saúde, podendo ser utilizada como um produto fitoterápico com equilíbrio devido aos efeitos colaterais, quando usada em excesso. Entre os princípios ativos encontrados na camomila estão o camazuleno, fórmula molecular $C_{14}H_{16}$, e a apigenina, representada na estrutura química



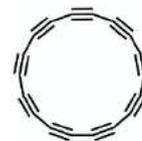
Apigenina

Com base na análise dessas informações associada aos conhecimentos das propriedades dos compostos orgânicos, e considerando as massas molares do hidrogênio e do carbono, respectivamente como $1,0\text{g mol}^{-1}$ e $12,0\text{g mol}^{-1}$, é correto afirmar:

- a) fórmula molecular do camazuleno indica que esse composto químico é classificado como um hidrato de carbono.
- b) O grupo funcional da classe dos enóis e o grupo dos ésteres estão representados na estrutura química da apigenina.
- c) A molécula da apigenina, em meio aquoso, atua como uma base de Arrhenius ao liberar três íons hidróxidos, $\text{OH}^-(\text{aq})$.
- d) O camazuleno é um composto que possui, aproximadamente, 91,3% da sua massa formada por átomos de carbono.
- e) A cadeia carbônica da apigenina é formada por radicais derivados do benzeno e por uma cadeia cíclica com dois heteroátomos.

13) (UFRGS RS) Teoricamente, prevê-se que um ciclo com dezoito átomos de carbono seria o menor anel de carbono possível de existir. Depois de inúmeras tentativas e fracassos, pesquisadores da Universidade de Oxford e da IBM Research conseguiram pela primeira vez sintetizar uma molécula de carbono em forma de anel com dezoito átomos de carbono, o ciclo[18]carbono (estrutura mostrada abaixo).

A descoberta, publicada na revista *Science* em agosto de 2019, abre novas perspectivas de aplicações em eletrônica e nanodispositivos.



Assinale a alternativa correta em relação ao ciclo[18]carbono.

- a) O ciclo[18]carbono constitui uma nova forma alotrópica do carbono.
- b) O ciclo[18]carbono é classificado como um alceno.
- c) A combustão completa de um mol de ciclo[18]carbono leva à formação da mesma quantidade de CO_2 e H_2O que a combustão completa de três moles de benzeno.
- d) Todos os carbonos apresentam geometria trigonal plana.
- e) A estrutura das ligações entre carbonos é semelhante à do diamante.

Nazaré confusa

01) (UEPB) Os compostos orgânicos distinguem-se dos inorgânicos por uma série de características que nos permite identificá-los com segurança. Complete os espaços abaixo com O quando as propriedades mencionadas forem relativas a compostos orgânicos e com I, quando forem inorgânicos.

- () Seguem a regra *semelhante dissolve semelhante*.
- () Apresentam geralmente baixa estabilidade diante de agentes energéticos, como temperatura, pressão, ácidos concentrados etc.
- () São muito solúveis em água.
- () Reagem, na maioria dos casos, lentamente com formação de subprodutos e requerem geralmente o uso de catalisadores.
- () Apresentam altos pontos de fusão e ebulição.
- () Não conduzem corrente elétrica em solução aquosa.

Marque, a alternativa correta:

- a) O, O, I, I, O, I
- b) O, I, I, O, I, I
- c) I, O, I, O, I, I
- d) I, O, O, O, O, O
- e) O, O, I, O, I, O

02) (UFMG-MG) Observe a estrutura do adamantano.

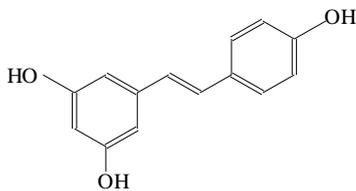


Em relação a essa estrutura, todas as alternativas estão corretas, EXCETO:

- a) Contém átomos de carbono secundário.
- b) Contém átomos de carbono terciário.
- c) Contém átomos de hidrogênio primário.
- d) Não contém átomos de carbono quaternário.
- e) Tem fórmula molecular $C_{10}H_{16}$.

03) (Acafe SC) O resveratrol é um polifenol encontrado nas sementes de uvas, no vinho tinto e na pele do amendoim. O resveratrol favorece a produção, pelo fígado, de HDL; e a redução da produção de LDL, e ainda impede a oxidação do LDL circulante. Tem, assim, importância na redução do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, como o infarto do miocárdio.

A molécula do resveratrol está representada abaixo.



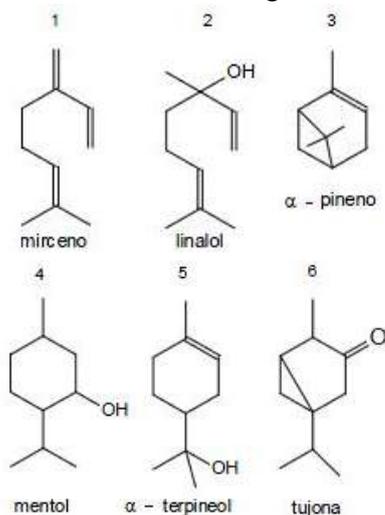
Em relação ao resveratrol são feitas as seguintes afirmações:

- I. Apresenta apenas carbonos insaturados em sua estrutura.
- II. Possui as funções químicas fenol e álcool.
- III. Todos os carbonos possuem hibridização sp^2 .
- IV. Possui cinco carbonos terciários.

Todas as afirmações **corretas** estão em:

- a) I - III
- b) I - II
- c) II - IV
- d) III - IV

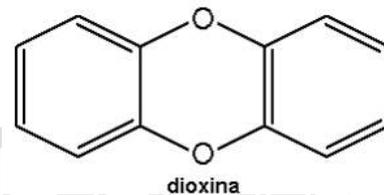
04) (UFG GO) Monoterpenos, substâncias de origem vegetal e animal, podem ser divididos em acíclicos, monocíclicos e bicíclicos. São exemplos de monoterpenos as estruturas a seguir.



Entre os monoterpenos representados, são acíclico, monocíclico e bicíclico, respectivamente:

- a) 1, 2 e 3
- b) 1, 3 e 5
- c) 2, 3 e 5
- d) 2, 4 e 6
- e) 2, 4 e 5

05) (UFPR) Dioxinas são substâncias que estão presentes na Terra há mais de 60 milhões de anos. Há mais de 200 tipos delas, constituindo o grupo mais venenoso conhecido para o homem e para o meio ambiente. Aparecem como subprodutos nos processos de degradação e síntese de muitas substâncias em indústrias, tais como a alimentícia e a de papel e celulose. Estudos têm mostrado que as dioxinas causam câncer, reduzem as defesas imunológicas e perturbam o equilíbrio genético e hormonal, inclusive em embriões. Seu efeito é tão devastador que os Estados Unidos da América estabeleceram como concentração máxima permitida 1 fentograma de dioxina por litro de água ($1 \text{ fento} = 1 \times 10^{-15}$). A molécula mais simples de dioxina, representada adiante, é a estrutura de partida para as demais e dá o nome a esta classe de compostos.

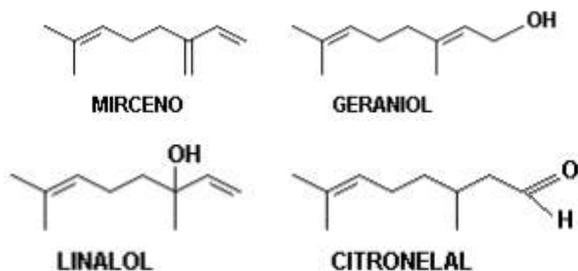


Com base nas informações acima, é correto afirmar:

- (01) A fórmula molecular da dioxina é $C_{12}O_2H_8$.
- (02) Na estrutura da dioxina aparecem apenas 6 átomos de carbono com hibridização do tipo sp^2 .
- (04) Os átomos de oxigênio apresentam-se com uma densidade de carga eletrônica superior à dos átomos de carbono adjacentes.
- (08) A dioxina é uma substância muito pouco reativa, não modificando a estrutura conformacional de proteínas e DNA.
- (16) Nos Estados Unidos da América, uma amostra de água de volume igual a 1 m^3 seria considerada imprópria para o consumo se nela estivesse dissolvido 1 fentograma de dioxina.

06) (UFMS-RS) O odor de muitos vegetais, como o de menta, louro, cedro e pinho, e a cor de outros, como a de cenouras, tomates e pimentões, são causados por uma grande classe de compostos naturais denominados terpenos.

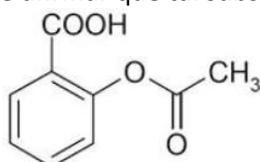
Observe o esquema a seguir.



Marque a alternativa que apresenta, corretamente, o número de elétrons π correspondente a cada terpeno.

- 4 - MIRCENO; 2 - GERANIOL; 4 - LINALOL; 4 - CITRONELAL.
- 6 - MIRCENO; 4 - GERANIOL; 4 - LINALOL; 2 - CITRONELAL.
- 6 - MIRCENO; 4 - GERANIOL; 4 - LINALOL; 4 - CITRONELAL.
- 4 - MIRCENO; 2 - GERANIOL; 2 - LINALOL; 2 - CITRONELAL.
- 6 - MIRCENO; 4 - GERANIOL; 2 - LINALOL; 6 - CITRONELAL.

07) (Ufla-MG) A aspirina é um medicamento de uso relativamente corriqueiro que é comercializado há décadas. Pode-se afirmar que tal substância:



- contém um anel aromático, uma função aldeído e 8 átomos de hidrogênio.
- possui uma função éster, uma função ácido carboxílico e um anel aromático.
- é um ácido carboxílico aromático com tripla ligação.
- apresenta 12 átomos de hidrogênio, uma função ácido carboxílico e um anel aromático na sua estrutura.
- tem fórmula molecular $C_9H_8O_4$, um anel aromático e uma função cetona.

08) (UFPR-PR) A respeito dos compostos orgânicos, é correto afirmar que:

01. os compostos orgânicos podem ser sintetizados pelos organismos vivos, daí a qualificação de orgânicos.

02. os compostos orgânicos são compostos de carbono, embora algumas substâncias que contêm esse elemento sejam estruturadas também entre os compostos inorgânicos (CO_2 , HCN, etc.).

04. a existência de um grande número de compostos de carbono está relacionada com a capacidade do átomo de carbono de formar cadeias, associada à sua tetravalência.

08. nos compostos de carbono o tipo de ligação mais frequente é a covalente.

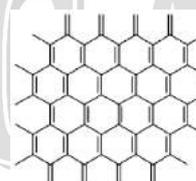
16. os compostos orgânicos são regidos por leis e princípios próprios não aplicáveis aos compostos inorgânicos.

09) (Faculdade Santo Agostinho BA) O benzeno é um importante solvente para a indústria química, sendo usado em dezenas de processos industriais para produzir desde removedores de ceras e de tintas até o tolueno, que é um solvente tóxico presente na cola de), representado pela fórmula C_6H_6 , é uma estrutura cíclica muito estável, que se caracteriza pelas ligações simples e duplas alternadas entre os carbonos, ou seja, a ressonância.

Sendo assim, podemos afirmar, corretamente, que o benzeno apresenta

- 3 ligações Pi e 6 ligações Sigma na sua estrutura.
- 3 ligações Pi e 12 ligações Sigma na sua estrutura.
- 3 ligações Sigma e 6 ligações Pi na sua estrutura.
- 3 ligações Sigma e 12 ligações Pi na sua estrutura.
- apenas ligações Pi na sua estrutura.

10) (IFPR) Assim como o diamante e os fulerenos, o grafeno é um alótropo do Carbono ($Z = 6$) tendo a espessura de apenas um átomo. Por apresentar alta resistência, leveza e ser excelente semicondutor, tem sido um dos materiais mais promissores empregados em nanotecnologia e inovação.



Grafeno

Sobre o grafeno e o átomo de carbono, analise os itens a seguir:

I) Todos os átomos de carbono do grafeno possuem hibridização sp^2 e geometria trigonal plana, com orbitais "p" perpendiculares ao plano formado pelos anéis aromáticos.

II) A distribuição eletrônica dos átomos de carbono no grafeno é $1s^2, 2s^2, 2p^2$.

III) O átomo de carbono pode apresentar três tipos de hibridização diferentes ao formar ligações covalentes.

IV) Os átomos de carbono tetraédricos podem fazer quatro ligações iguais, usando orbitais não hibridizados.

Estão corretos apenas:

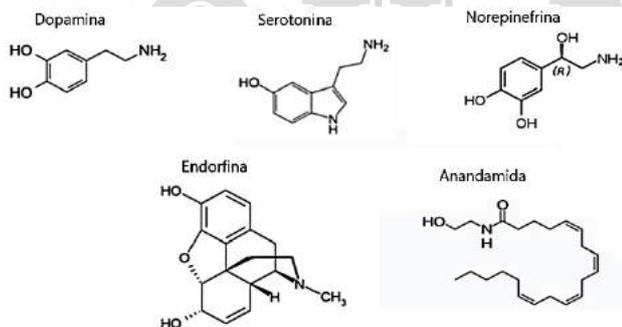
- II e IV.

- b) I, III e IV.
c) I e III.
d) I, II e III.

11) (UNIFENAS MG) Com base em considerações teóricas sobre a quantidade de material genético dos neurônios, podem existir várias centenas ou milhares de substâncias químicas no cérebro. Há alguns anos conheciam-se poucos neurotransmissores "clássicos". Nos últimos anos, o número de neurotransmissores e neuromoduladores que estão sendo descobertos é crescente. Os neurotransmissores clássicos são aminas ou aminoácidos de massa molar relativamente pequena. Atualmente sabemos que pequenas proteínas podem ter ação neurotransmissora e neuromoduladora e muitos são peptídeos, especificamente denominados neuropeptídeos.

<https://www.psiquiatriageral.com.br/cerebro/neurotransmissao.htm>, adaptado, acesso em 02 agosto 2019

Quando estamos concentrados na aquisição de conhecimentos, temos como objetivo atingir o estágio de máximo desempenho, momento em que possibilidades de soluções para uma situação-problema se apresentam e com isso conseguimos propor intervenções e agir de maneira adequada e coerente. Nesse processo, o nosso organismo produz várias substâncias, entre elas: dopamina, endorfina, serotonina, norepinefrina (noradrenalina) e anandamida, cujas estruturas estão representadas abaixo.



A análise das estruturas garante que todas essas substâncias

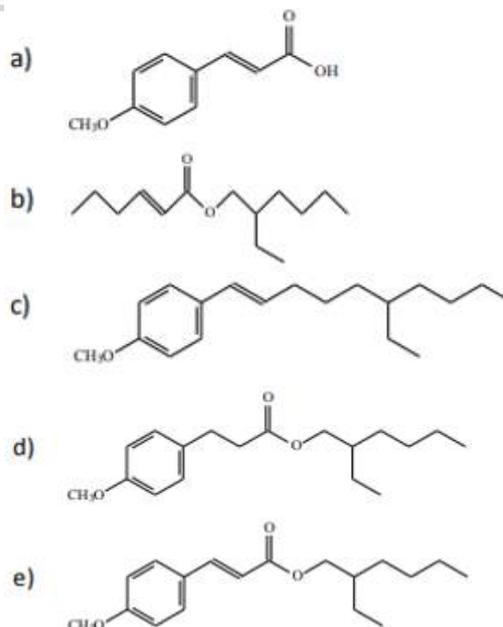
- a) pertencem a função fenol, o que proporciona a elas caráter ácido.
b) possuem cadeia carbônica mista com carbonos planares.
c) possuem grupo funcional característico da classe das aminas e/ou das amidas.
d) são isoméricas já que possuem a mesma fórmula molecular.
e) são aromáticas por possuírem o anel benzênico.

12) (UECE) A ressonância molecular normalmente ocorre quando existem ligações duplas ou triplas em moléculas, principalmente em compostos orgânicos, como é o caso dos compostos aromáticos. Considerando as regras de ressonância, é correto dizer que

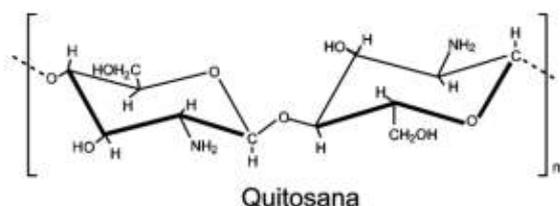
- a) as estruturas de ressonância são conectadas por uma seta simples.
b) a molécula real será um híbrido de todas elas.
c) a posição dos núcleos dos átomos deve variar em todas as estruturas.
d) o híbrido de ressonância tem energia maior do que qualquer uma das estruturas de ressonância.

Vem ENEM

01) (ENEM-2009) O uso de protetores solares em situações de grande exposição aos raios solares como, por exemplo, nas praias, é de grande importância para a saúde. As moléculas ativas de um protetor apresentam, usualmente, anéis aromáticos conjugados com grupos carbonila, pois esses sistemas são capazes de absorver a radiação ultravioleta mais nociva aos seres humanos. A conjugação é definida como a ocorrência de alternância entre ligações simples e duplas em uma molécula. Outra propriedade das moléculas em questão é apresentar, em uma de suas extremidades, uma parte apolar responsável por reduzir a solubilidade do composto em água, o que impede sua rápida remoção quando do contato com a água. De acordo com as considerações do texto, qual das moléculas apresentadas a seguir é a mais adequada para funcionar como molécula ativa de protetores solares?



02) (ENEM-2009) Duas matérias – prima encontradas em grande quantidade no Rio Grande do Sul, a quitosana, um biopolímero preparado a partir da carapaça, e o polioliol, obtido do óleo do grão de soja, são os principais componentes de um novo material para incorporação de partículas ou princípios ativos utilizados no preparo de vários produtos. Este material apresenta viscosidade semelhante às substâncias utilizadas atualmente em vários produtos farmacêuticos e cosméticos, e fabricadas a partir de polímeros petroquímicos, com vantagem de ser biocompatível e biodegradável. A fórmula estrutural da quitosana está apresentada em seguida.

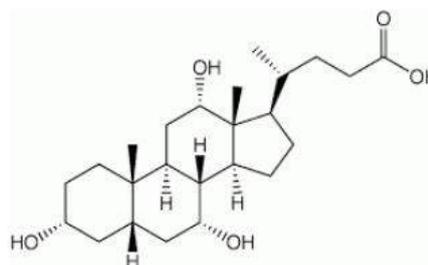


Com relação às características do material descrito, pode-se afirmar que

- O uso da quitosana é vantajoso devido a suas propriedades, pois não existem mudanças em sua pureza e peso molecular, características dos polímeros, além de todos os seus benefícios ambientais.
- A quitosana tem em sua constituição grupos amina, pouco reativos e não disponíveis para reações químicas, com vantagens ambientais comparadas com os produtos petroquímicos.
- O polímero natural quitosana é de uso vantajoso, pois o produto constituído por grupos álcool e amina tem vantagem ambiental comparado com os polímeros provenientes de matérias petroquímicos.
- A quitosana é constituída por grupos hidroxila em carbonos terciários e derivados com polioliol, dificilmente produzidos, e traz vantagens ambientais comparadas com os polímeros de produtos petroquímicos.
- A quitosana é um polímero de baixa massa molecular, e o produto constituído por grupos álcool e amida é vantajoso para aplicações ambientais em comparação com os polímeros petroquímicos.

03) (ENEM-2011) A bile é produzida pelo fígado, armazenada na vesícula biliar e tem papel fundamental na digestão de lipídeos. Os sais biliares são esteroides sintetizados no fígado a partir do colesterol, e sua rota de síntese envolve várias etapas. Partindo do ácido cólico representado na figura, ocorre a formação dos ácidos glicocólico e taurocólico;

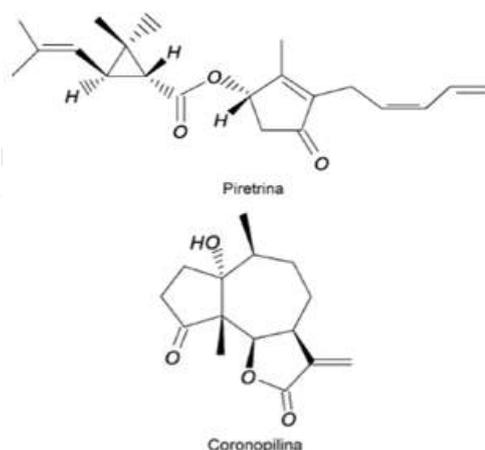
o prefixo glico- significa a presença de um resíduo do aminoácido glicina e o prefixo tauro-, do aminoácido taurina



A combinação entre o ácido cólico e a glicina ou taurina origina a função amida, formada pela reação entre o grupo amina desses aminoácidos e o grupo

- carboxila do ácido cólico.
- aldeído do ácido cólico.
- hidroxila do ácido cólico.
- cetona do ácido cólico.
- éster do ácido cólico.

04) (ENEM-2012) A produção mundial de alimentos poderia se reduzir a 40% da atual sem a aplicação de controle sobre as pragas agrícolas. Por outro lado, o uso frequente dos agrotóxicos pode causar contaminação em solos, águas superficiais e subterrâneas, atmosfera e alimentos. Os biopesticidas, tais como a piretrina e a coronopilina, têm sido uma alternativa na diminuição dos prejuízos econômicos, sociais e ambientais gerados pelos agrotóxicos.



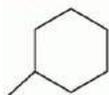
Identifique as funções orgânicas presentes simultaneamente nas estruturas dos dois biopesticidas apresentados:

- Éter e éster.
- Cetona e éster.
- Álcool e cetona.
- Aldeído e cetona.
- Éter e ácido carboxílico.

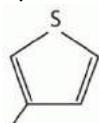
05) (ENEM-2014) A forma das moléculas, como representadas no papel, nem sempre é planar. Em um determinado fármaco, a molécula contendo um grupo não planar é biologicamente ativa, moléculas contendo substituintes planares são inativas.

O grupo responsável pela bioatividade desse fármaco

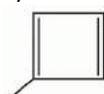
a)



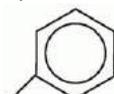
b)



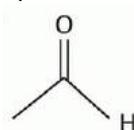
c)



d)



e)



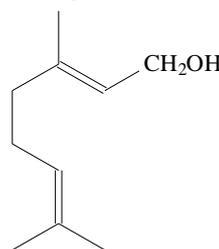
06) (ENEM-2014) O estudo de compostos orgânicos permite aos analistas definir propriedades físicas e químicas responsáveis pelas características de cada substância descoberta. Um laboratório investiga moléculas quirais cuja cadeia carbônica seja insaturada, heterogênea e ramificada.

A fórmula que se enquadra nas características da molécula investigada é

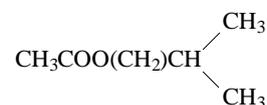
- $\text{CH}_3\text{-(CH)}_2\text{-CH(OH)-CO-NH-CH}_3$.
- $\text{CH}_3\text{-(CH)}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CO-NH-CH}_3$.
- $\text{CH}_3\text{-(CH)}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CO-NH}_2$.
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CO-NH-CH}_3$.
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CO-NH-CH}_3$.

07) (ENEM-2015) Uma forma de organização de um sistema biológico é a presença de sinais diversos utilizados pelos indivíduos para se comunicarem. No caso das abelhas da espécie *Apis mellifera*, os sinais utilizados podem ser feromônios. Para saírem e voltarem de suas colmeias, usam um feromônio que indica a trilha percorrida por elas (Composto A). Quando pressentem o perigo, expelem um feromônio de alarme (Composto B), que serve de sinal para um combate coletivo. O que diferencia cada um desses

sinais utilizados pelas abelhas são as estruturas e funções orgânicas dos feromônios.



Composto A

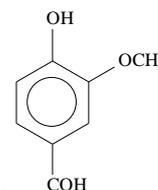


Composto B

As funções orgânicas que caracterizam os feromônios de trilha e de alarme são, respectivamente,

- álcool e éster.
- aldeído e cetona.
- éter e hidrocarboneto.
- enol e ácido carboxílico.
- ácido carboxílico e amida.

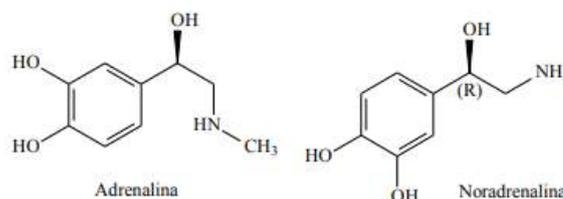
08) (ENEM-2014) A baunilha é uma espécie de orquídea. A partir de sua flor, é produzida a vanilina (conforme representação química), que dá origem ao aroma de baunilha.

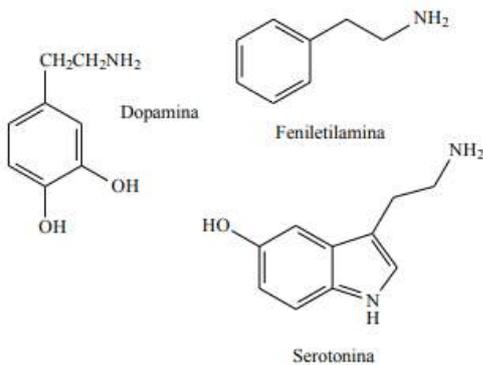


Na vanilina estão presentes as funções orgânicas

- aldeído, éter e fenol.
- álcool, aldeído e éter.
- álcool, cetona e fenol.
- aldeído, cetona e fenol.
- ácido carboxílico, aldeído e éter.

09) (ENEM-2014) Você já ouviu essa frase: rolou uma química entre nós! O amor é frequentemente associado a um fenômeno mágico ou espiritual, porém existe a atuação de alguns compostos em nosso corpo, que provocam sensações quando estamos perto da pessoa amada, como coração acelerado e aumento da frequência respiratória. Essas sensações são transmitidas por neurotransmissores, tais como adrenalina, noradrenalina, feniletilamina, dopamina e as serotoninas.

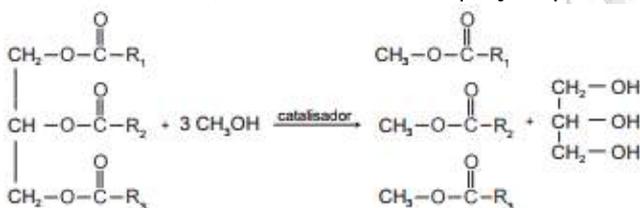




Os neurotransmissores citados possuem em comum o grupo funcional característico da função

- éter.
- álcool.
- amina.
- cetona.
- ácido carboxílico.

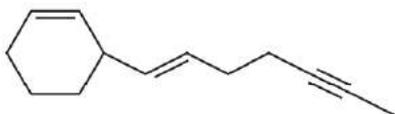
10)(ENEM-2017) O biodiesel é um biocombustível obtido a partir de fontes renováveis, que surgiu como alternativa ao uso do diesel de petróleo para motores de combustão interna. Ele pode ser obtido pela reação entre triglicerídeos, presentes em óleos vegetais e gorduras animais, entre outros, e álcoois de baixa massa molar, como o metanol ou etanol, na presença de um catalisador, de acordo com a equação química:



A função química presente no produto que representa o biodiesel é

- éter.
- éster.
- álcool.
- cetona.
- ácido carboxílico

11) (ENEM-2017) O hidrocarboneto representado pela estrutura química a seguir pode ser isolado a partir das folhas ou das flores de determinadas plantas. Além disso, sua função é relacionada, entre outros fatores, a seu perfil de insaturações.

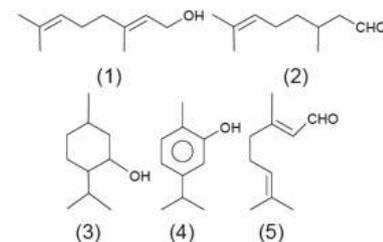


Considerando esse perfil específico, quantas ligações pi a molécula contém?

- 1

- 2
- 4
- 6
- 7

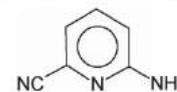
12) (ENEM-2020) Um microempresário do ramo de cosméticos utiliza óleos essenciais e quer produzir um creme com fragrância de rosas. O principal componente do óleo de rosas tem cadeia poli-insaturada e hidroxila em carbono terminal. O catálogo dos óleos essenciais apresenta, para escolha da essência, estas estruturas químicas:



Qual substância o empresário deverá utilizar?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

13) (ENEM-2018) A radiação na região do infravermelho interage com a oscilação do campo elétrico gerada pelo movimento vibracional de átomos de uma ligação química. Quanto mais fortes forem as ligações e mais leves os átomos envolvidos, maior será a energia e, portanto, maior a frequência da radiação no infravermelho associada à vibração da ligação química. A estrutura química da molécula 2-amino-6-cianopiridina é mostrada.

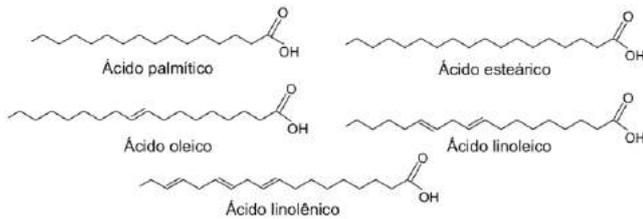


A ligação química dessa molécula, envolvendo átomos diferentes do hidrogênio, que absorve a radiação no infravermelho com maior frequência é:

- C—C
- C—N
- C=C
- C=N
- C≡N

14) (ENEM-2013) A qualidade de óleos de cozinha, compostos principalmente por moléculas de ácidos graxos, pode ser medida pelo índice de iodo. Quanto maior o grau de insaturação da molécula, maior o índice de iodo determinado e melhor a qualidade do

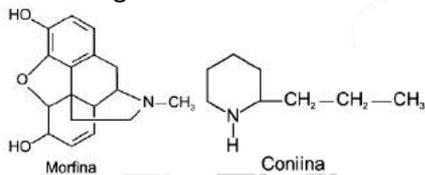
óleo. Na figura, são apresentados alguns compostos que podem estar presentes em diferentes óleos de cozinha:



Dentre os compostos apresentados, os dois que proporcionam melhor qualidade para os óleos de cozinha são os ácidos

- esteárico e oleico.
- linolênico e linoleico.
- palmítico e esteárico.
- palmítico e linolênico.
- linolênico e esteárico.

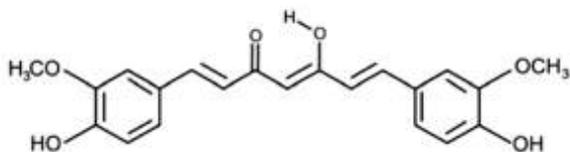
15) (ENEM-2017) Plantas apresentam substâncias utilizadas para diversos fins. A morfina, por exemplo, extraída da flor da papoula, é utilizada como medicamento para aliviar dores intensas. Já a coniina é um dos componentes da cicuta, considerada uma planta venenosa. Suas estruturas moleculares são apresentadas na figura.



O grupo funcional comum a esses fitoquímicos é o(a)

- éter.
- éster.
- fenol.
- álcool.
- amina.

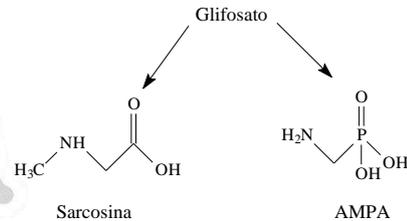
16) (ENEM-2010) A curcumina, substância encontrada no pó amarelo-alaranjado extraído da raiz da curcuma ou açafrão-da-índia (*Curcuma longa*), aparentemente, pode ajudar a combater vários tipos de câncer, o mal de Parkinson e o de Alzheimer e até mesmo retardar o envelhecimento. Usada há quatro milênios por algumas culturas orientais, apenas nos últimos anos passou a ser investigada pela ciência ocidental.



Na estrutura da curcumina, identificam-se grupos característicos das funções

- éter e álcool.
- éter e fenol.
- éster e fenol.
- aldeído e enol.
- aldeído e éster.

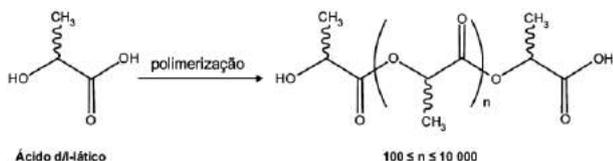
17) (ENEM-2013) O glifosato ($C_3H_8NO_5P$) é um herbicida pertencente ao grupo químico das glicinas, classificado como não seletivo. Esse composto possui os grupos funcionais carboxilato, amino e fosfonato. A degradação do glifosato no solo é muito rápida e realizada por grande variedade de microrganismos, que usam o produto como fonte de energia e fósforo. Os produtos da degradação são o ácido aminometilfosfônico (AMPA) e o N-metilglicina (sarcosina):



A partir do texto e dos produtos de degradação apresentados, a estrutura química que representa o glifosato é:

-
-
-
-
-

18) (ENEM-2015) O poli(ácido láctico) ou PLA é um material de interesse tecnológico por ser um polímero biodegradável e bioabsorvível. O ácido láctico, um metabólito comum no organismo humano, é a matéria-prima para produção do PLA, de acordo com a equação química simplificada:

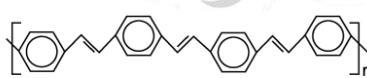
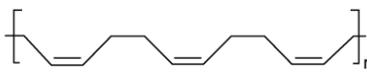
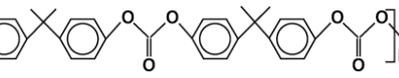
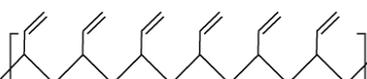


Que tipo de polímero de condensação é formado nessa reação?

- a) Poliéster.
- b) Polivinila.
- c) Poliamida.
- d) Poliuretana.
- e) Policarbonato.

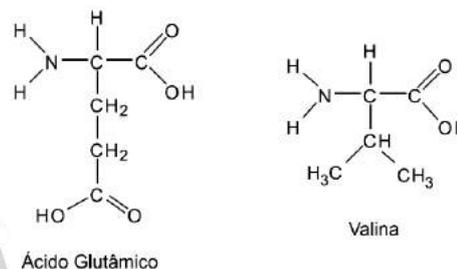
19) (ENEM-2012) O senso comum nos diz que os polímeros orgânicos (plásticos) em geral são isolantes elétricos. Entretanto, os polímeros condutores são materiais orgânicos que conduzem eletricidade. O que faz estes polímeros diferentes é a presença das ligações covalentes duplas conjugadas com ligações simples, ao longo de toda a cadeia principal, incluindo grupos aromáticos. Isso permite que um átomo de carbono desfaça a ligação dupla com um vizinho e refaça-a com outro. Assim, a carga elétrica desloca-se dentro do material.

De acordo com o texto, qual dos polímeros seguintes seria condutor de eletricidade?

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

Abertas lá vou eu!

01) (FM Petrópolis RJ) A anemia falciforme é uma doença provocada por uma mutação no cromossomo 11. Caracteriza-se pela substituição de um ácido glutâmico por uma valina em uma das cadeias que compõem a molécula de hemoglobina. Essa alteração provoca a mudança da forma das hemácias fazendo com que elas apresentem uma estrutura em forma de foice, o que gera graves dificuldades para a sua circulação pelos vasos sanguíneos. Abaixo, estão as estruturas químicas do ácido glutâmico e da valina.



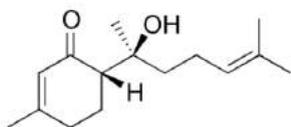
a) Quantos carbonos primários, secundários e terciários existem na estrutura do ácido glutâmico e da valina?

b) Qual é a função da molécula de hemoglobina presente nas hemácias?

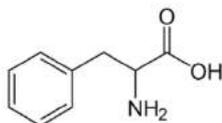
02) (UFRJ) O paladar humano possui quatro sabores reconhecidos: doce, azedo, amargo e salgado. Os sabores azedo e salgado são claramente associados a ácidos e sais, respectivamente, porém os sabores amargo e doce são detectados em um grande número de substâncias com diferentes estruturas químicas.

As três substâncias apresentadas a seguir, por exemplo, apresentam um acentuado sabor doce.

I- Hernanduicina



II- Fenilalanina



III – Sulfato de berílio

a) Identifique os grupos funcionais presentes nos compostos I e II.

b) O composto III, mesmo sendo doce, não pode ser utilizado como adoçante, por ser altamente tóxico. Escreva a fórmula desse composto.

RESPOSTAS

Manjando dos paranauê	Agora eu tô um nojo!	Nazaré confusa	Vem ENEM
01) C	01) C	01) E	01) E
02) D	02) E	02) C	02) C
03) B	03) C	03) A	03) A
04) B	04) D	04) D	04) B
05) B	05) C	05) 1+4	05) A
06) C	06) D	06) C	06) B
07) A	07) D	07) B	07) A
08) A	08) C	08) 2 + 4 + 8	08) A
09) A	09) B	09) B	09) C
10) D	10) E	10) C	10) B
11) E	11) C	11) C	11) C
12) C	12) D	12) B	12) A
13) D	13) A		13) E
14) A			14) B
15) C			15) E
16) C			16) B
17) A			17) B
			18) A
			19) A

Abertas, lá vou eu!

01)

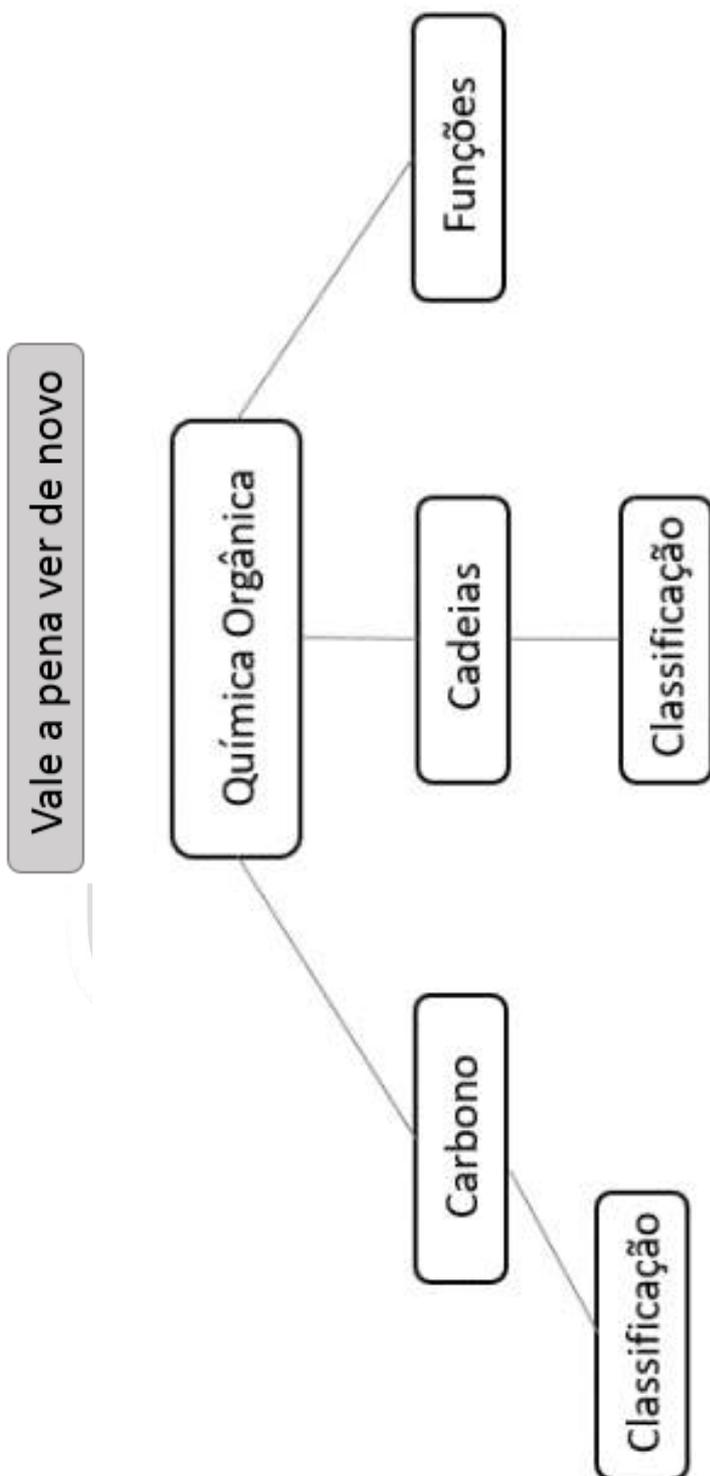
a) ácido glutâmico: 2 primários e 3 secundários; valina: 3 primários, 1 secundário e 1 terciários.

b) interagir com moléculas dos gases oxigênio e gás carbônico, efetuando assim, o transporte de gases.

02)

a) I Cetona e Álcool; II - Ácido carboxílico e Amina

b) BeSO₄



CA

1) Hidrocarbonetos

Como dito anteriormente, os hidrocarbonetos possuem apenas carbono e hidrogênio em sua composição, e podem ser divididos de acordo com alguns critérios.

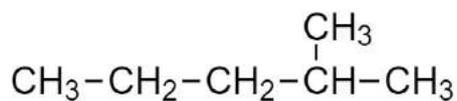


1.1. Alcano/parafina

Hidrocarbonetos que possuem apenas ligações simples, são pouco reativos.

Fórmula geral: C_xH_{2x+2}

Ex:

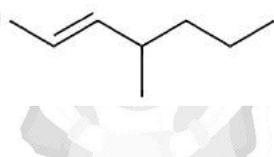


1.2. Alceno/oleofina

Hidrocarbonetos que possuem uma única ligação dupla.

Fórmula geral: C_xH_{2x}

Ex:



1.3. Alcino

Hidrocarbonetos que possuem uma única ligação tripla.

Fórmula geral: C_xH_{2x-2}

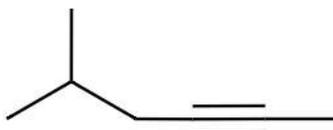
Ex:



→Obs: os alcinos podem ser divididos em:

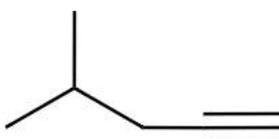
- falso:

Ex:



- verdadeiro:

Ex:

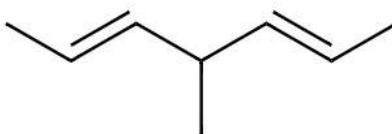


1.4. Alcadieno

Hidrocarbonetos que possuem 2 ligações duplas.

Fórmula geral: C_xH_{2x-2}

Ex:



→Obs: os alcadienos podem ser divididos em:

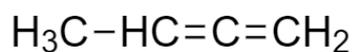
- isolado:

Ex:



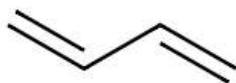
- acumulado/ alênico:

Ex:



- conjugado/ eritrênico (sofrem ressonância):

Ex:

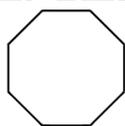


1.5. Ciclano

Hidrocarbonetos cíclicos que possuem apenas ligações simples.

Fórmula geral: C_xH_{2x}

Ex:



1.6. Cicleno

Hidrocarbonetos cíclicos que possuem uma única ligação dupla.

Fórmula geral: C_xH_{2x-2}

Ex:

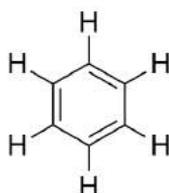


1.7. Aromático

Hidrocarbonetos que possuem ciclo aromático, que tem ressonância, são muito estáveis.

Benzeno: C_6H_6

Ex:



→Obs: perceba que a adição de uma ligação π ou um ciclo, diminui 2 unidades de hidrogênio da fórmula geral.

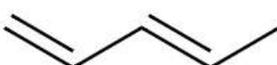
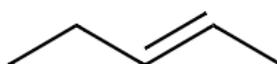
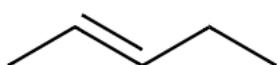
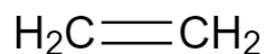
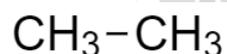
2) Nomenclatura de hidrocarbonetos abertos normais

A nomenclatura orgânica só foi criada em 1892 em um congresso em Genebra (IUPAC só em 1902), mas seus fundamentos foram os mesmos da nomenclatura inorgânica, onde o nome deve conter informações sobre a composição da substância e que um nome seja para uma única substância e vice e versa. Como todos os compostos orgânicos possuem carbono, essa informação deve estar contida no nome, assim como o tipo de ligação que une esses átomos e a função a qual a substância pertence. Assim o nome dos hidrocarbonetos é formado por:

N° de carbonos + tipo de ligação + O

N° de carbonos	+	tipo de ligação	+	função
1 = met				
2 = et		simples (AN)		hidrocarboneto (O)
3 = prop				
4 = but		1 dupla (EN)		álcool (OL)
5 = pent				
6 = hex		1 tripla (IN)		Aldeído (AL)
7 = hept				
8 = oct		2 duplas (DIEN)		cetona (ONA)
9 = non				
10 = dec		2 triplas (DIIN)		ác. carboxílico (OICO)
11 = undec				
12 = dodec		1 dupla + 1 tripla (ENIN)		
20 = icos				
30 = triacont				

Ex:



Quando há a necessidade de numerar a instauração, sempre devemos escolher a **menor** posição possível, o esquema geral é:

Nº de carbonos – posição – tipo de ligação + O

→ **Obs 1:** quando se deseja separar uma posição de outra, usa-se (,)

→ **Obs 2:** quando só há uma única possibilidade para a posição da instauração, não há a necessidade de colocar a posição no nome.

Este caso necessita de posição?

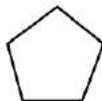


3) Nomenclatura de hidrocarbonetos cíclicos normais

As regras de nomenclatura são as mesmas, mas será acrescida a palavra “ciclo” antes do nome.

Ciclo + Nº de carbonos + tipo de ligação + O

Ex:



Caso o ciclo tenha uma única instauração, não é necessário colocar a posição.

Ex:



→ **Obs:** ciclos que iniciam pela letra H, não podem sofrer a fusão do nome.

Caso tenha mais de uma instauração, utilizar as menores posições possíveis, o esquema geral é:

Ciclo + Nº de carbonos – posição – tipo de ligação + O

Ex:



→ **Obs:** em ciclos, os carbonos da instauração precisam ter posições consecutivas.

4) Nomenclatura de hidrocarbonetos abertos ramificados

Inicialmente será necessário separar a cadeia em: cadeia principal e os substituintes (radical). O sistema de nomenclatura a ser seguido é o mesmo, usando o seguinte esquema:

Posição- radical + Nº de carbonos- posição - tipo de ligação + O

4.1. Cadeia principal

Cadeia principal é a parte mais importante da cadeia, por isso ela deve ser a maior possível com a instauração, se houver. A cadeia principal é uma linha “contínua” de carbonos.

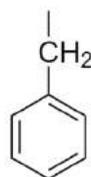
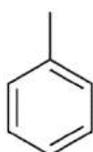
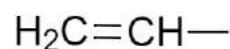
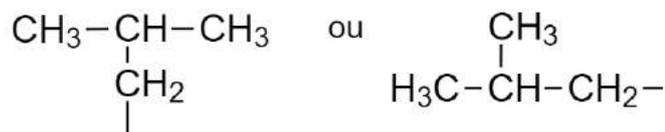
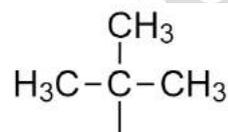
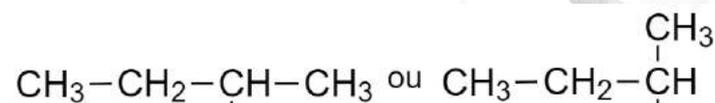
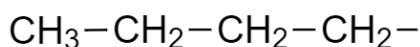
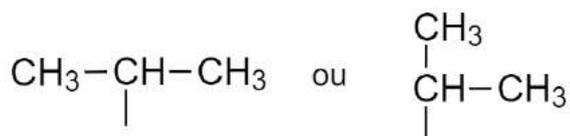
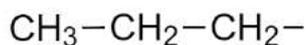
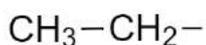
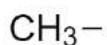
Ex:

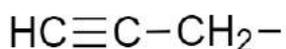
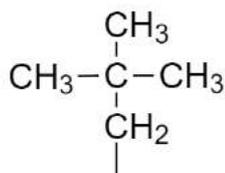
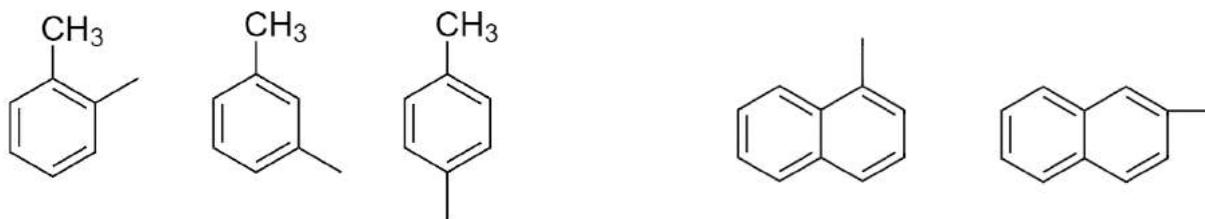


4.2. Substituinte/ Radical

É o grupo que está ligado à cadeia principal. Sua nomenclatura é sempre terminada com “IL”, alguns exemplos abaixo:

Ex:

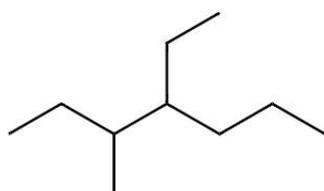
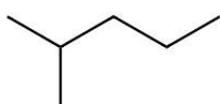




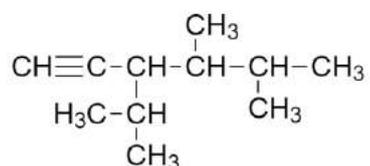
As principais regras de nomenclatura são:

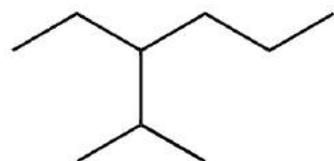
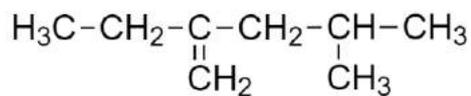
- a cadeia principal é a maior possível com instauração, se houver;
- as posições sempre devem ser as menores;
- em relação as posições, a instauração tem prioridade sobre o radical, pois está na cadeia principal;
- os radicais devem ser escritos em ordem alfabética;
- em caso de radicais repetidos, use prefixos de repetição: di, tri ...
- o nº de radicais é igual ao número de posições;
- quando há apenas uma única possibilidade de posição, para radical ou instauração, não é necessário adicionar a posição no nome;
- em caso de empate na cadeia principal, escolha aquela com o maior número de radicais.

Ex:



2, 2, 4- trimetilpentano





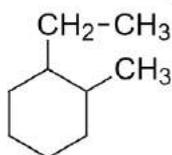
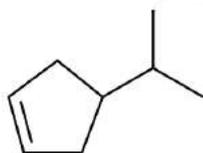
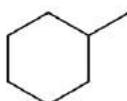
5) Nomenclatura de hidrocarbonetos cíclicos ramificados (mistos)

As regras de nomenclatura são as mesmas, mas será acrescida a palavra “ciclo” antes do nome.

Posição – radical + Ciclo + N° de carbonos -posição- tipo de ligação + O

→ **Obs:** em caso de ciclo com um único radical ou uma única instauração, não há a necessidade de colocar a posição.

Ex:



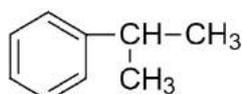
6) Nomenclatura de aromático

As regras de nomenclatura são as mesmas, mas será acrescida a palavra benzeno como cadeia principal.

Posição – radical + benzeno

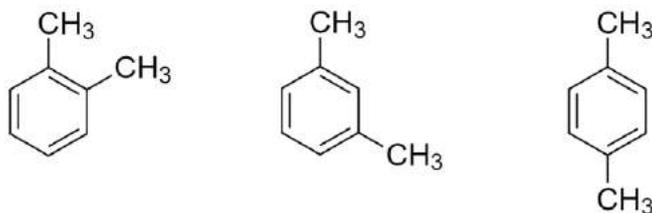
→ **Obs:** em caso de aromático com um único radical, não há a necessidade de colocar a posição.

Ex:



Em caso de anel aromático dissustituído, existe a possibilidade de se trocar as posições pelos prefixos: ORTO (1,2), META (1,3) e PARA (1,4).

Ex:



7) Nomenclatura usual de alguns compostos

Algumas substâncias são mais conhecidas pelos seus nomes usuais que os oficiais.

Gás do lixo, gás dos pântanos, biogás, GNV	Gás etileno
Gás acetileno	Antraceno
Estireno	Fenantreno
Xileno	Gás GLP
Tolueno	Isotano
Naftaleno	Isopreno

→Obs: tipos de radicais

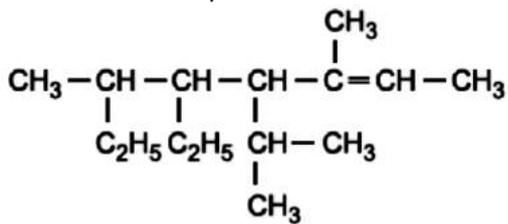
- arila:

- acila:

- alcoíla/ alquila:

Acerto miseravi

01) Analisando o composto:

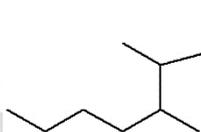


Determine sua nomenclatura oficial.

02) (UEL PR) As fórmulas de linhas na química orgânica são muitas vezes empregadas na tentativa de simplificar a notação de substâncias. Dessa maneira, as fórmulas de linhas para o butano e o metil-butano são representadas, respectivamente, por



Considere a substância representada pela estrutura a seguir.



A partir dessas informações, responda aos itens a seguir.

a) Qual a fórmula molecular dessa substância?

b) Quantos substituintes estão ligados na cadeia principal?

Manjando dos paranauê

01) (Vunesp) O octano é um dos principais constituintes da gasolina, que é uma mistura de hidrocarbonetos. A fórmula molecular do octano é:

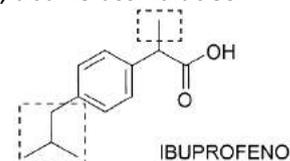
- a) C₈H₁₈
- b) C₈H₁₆

- c) C₈H₁₄
- d) C₁₂H₂₄
- e) C₁₈H₃₈

02) (FM Petrópolis RJ) O Ibuprofeno é um remédio indicado para o alívio da febre e da dor, como dor de cabeça, dor muscular, dor de dentes, enxaqueca ou cólica menstrual. Além disso, também pode ser usado para aliviar a dor no corpo e febre, em caso de sintomas de gripes e resfriados comuns.

Radicais orgânicos são espécies ou conjunto de átomos ligados entre si e que apresentam um ou mais elétrons livres chamados valências livres. Os radicais monovalentes são provenientes da cisão homolítica, a qual forma o radical com valência livre.

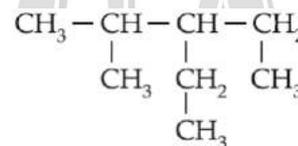
A estrutura do Ibuprofeno apresenta dois radicais monovalentes, abaixo assinalados.



Os radicais alquila assinalados na estrutura são:

- a) metila e isobutila
- b) etila e propila
- c) metila e secbutila
- d) etila e terbutila
- e) metila e butila

03) (PUC-RS) O composto orgânico representado a seguir:



- a) 3-etil-2,4-dimetilbutano.
- b) 2-etil-1,3-dimetilbutano.
- c) 3-isopropilpentano.
- d) 3-etil-4-metilpentano.
- e) 3-etil-2-metilpentano.

04) (Uesb-BA)

- | | |
|---------------|-----------------------------------|
| I) alceno | (A) C ₆ H ₆ |
| II) alceno | (B) C ₃ H ₄ |
| III) alcino | (C) C ₃ H ₆ |
| IV) aromático | (D) C ₃ H ₈ |

Associando-se cada fórmula molecular à respectiva série homóloga, a coluna da direita, preenchida de cima para baixo, deve ter a sequência:

- a) IA, IIB, IIIC, IVD

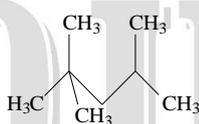
- b) IIA, IIIB, IVC, ID
 c) IIIA, IVB, IC, IID
 d) IVA, IIIB, IIC, ID
 e) IVA, IB, IIC, IIID

05) (UNCISAL) Nas proximidades de uma indústria química, foi constatada a contaminação do solo por um composto orgânico que vazou de um dos tanques de armazenamento da indústria, que ficam enterrados, por questão de segurança, e, portanto, são de difícil acesso. Na indústria, havia um total de cinco tanques, contendo, cada um deles, um dos seguintes compostos, todos possíveis contaminantes: benzeno, n-hexano, cicloexano, cicloexeno e ciclopentadieno. Para a identificação do tanque a partir do qual ocorreu o vazamento, o contaminante encontrado no solo foi isolado e analisado, sendo determinado que sua fórmula mínima era CH_2 .

Na situação descrita no texto, o vazamento ocorreu a partir do tanque que continha

- a) benzeno.
 b) n-hexano.
 c) cicloexano.
 d) cicloexeno.
 e) ciclopentadieno.

06) (UNESP SP) Analise a fórmula que representa a estrutura do iso-octano, um derivado de petróleo componente da gasolina.



De acordo com a fórmula analisada, é correto afirmar que o iso-octano

- a) é solúvel em água.
 b) é um composto insaturado.
 c) conduz corrente elétrica.
 d) apresenta carbono assimétrico.
 e) tem fórmula molecular C_8H_{18} .

07) (Unifor-CE) O 2,2,5-trimetil-3-heptino é um hidrocarboneto cujas moléculas têm cadeia carbônica:

- I) insaturada
 II) ramificada
 III) aromática

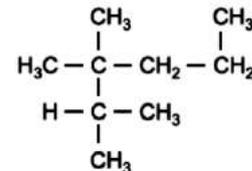
Dessas afirmações, somente:

- a) I é correta.
 b) II é correta.
 c) III é correta.
 d) I e II são corretas.
 e) I e III são corretas.

08) (Unip-SP) Têm a mesma fórmula molecular C_5H_{10} :

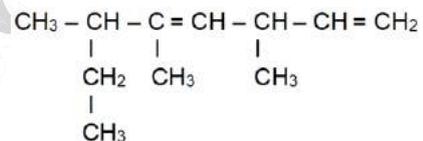
- a) n-pentano e metilciclobutano.
 b) 1-penteno e ciclopentano
 c) 2-penteno e ciclopenteno.
 d) 2-metilbutano e dimetilciclopropano.
 e) 2,2-dimetilpropano e etilciclopropano.

09) (Vunesp) O nome correto do composto orgânico de fórmula é:



- a) 3-isopropil-2-metilpentano.
 b) 2-isopropil-2,4-dimetilbutano.
 c) 2,3,3-trimetilhexano.
 d) 2,2,4-trimetilpentano.
 e) 3,3-dimetil-5-metilpentano.

10) (UECE) Atente para a fórmula estrutural do seguinte composto orgânico:

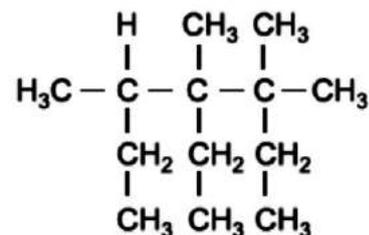


Pela nomenclatura IUPAC, o nome correto desse composto é

- a) 3,4,6-trimetil-octa-4,7-dieno.
 b) 6-etil-3, 5-dimetil-hepta-1,4-dieno.
 c) 2-etil-3,5-dimetil-hepta-3,6-dieno.
 d) 3,5,6-trimetil-octa-1,4-dieno.

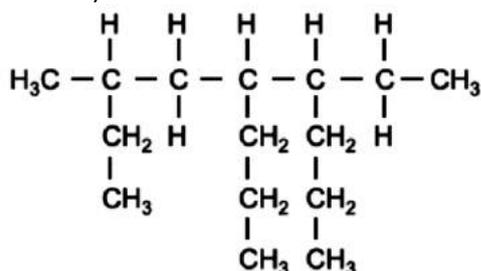
Agora eu tô um nojo

01) (UFPB) Considerando-se as regras oficiais de nomenclatura (IUPAC), o nome do composto é:



- a) 2,3,4-trietil-2,3-dimetilpentano.
 b) 4-etil-3,4,5,5-tetrametileptano.
 c) 4-etil-3,3,4,5-tetrametileptano.
 d) 2,3-dietil-2,3,4-trimetilhexano.

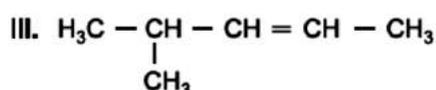
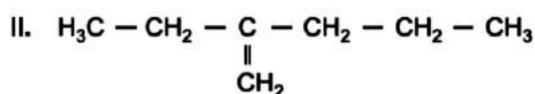
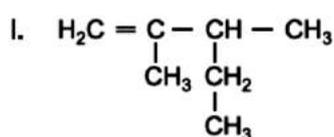
02) (UFSM-RS)



Segundo a IUPAC, o nome correto do alcano apresentado é:

- 3-metil-5-propil-6-etiloctano.
- 4-etil-7-metil-5-propilnonano.
- 6-etil-3-metil-5-propilnonano.
- 6-etil-5-propil-3-metiloctano.
- 7-etil-7-metil-6-etilnonano.

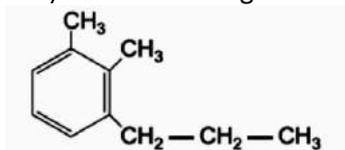
03) (FESP) Analise os nomes dos compostos de acordo com a IUPAC.



Os compostos I, II e III são, respectivamente:

- 3-etil-2-metil-1-buteno; 2-etil-1-penteno; 2-metil-2-penteno.
- 2,3-dimetil-1-penteno; 3-metilexano; 2-metilpentano.
- 2-etil-3-metil-3-buteno; 2-metil-3-hexeno; 4-metil-2-penteno.
- 2,3-dimetil-1-penteno; 2-etil-1-penteno; 4-metil-2-penteno.
- 3-etil-2-metilbuteno; 2-etil-2-penteno; 2-metil-3-penteno.

04) (Unisinos-RS) Considere o seguinte composto:



Sua nomenclatura correta é:

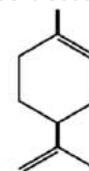
- 1,2-etil-3-propil-benzeno.
- 1,2-dimetil-3-propil-benzeno.
- 1-propil-2,3-dimetil-benzeno.
- o-dimetil m-propil-benzeno.
- m-dimetil o-propil-benzeno.

05) (UFSCar-SP) Considere as afirmações seguintes sobre hidrocarbonetos.

- Hidrocarbonetos são compostos orgânicos constituídos somente de carbono e hidrogênio.
 - São chamados de alcenos somente os hidrocarbonetos insaturados de cadeia linear.
 - Cicloalcanos são hidrocarbonetos alifáticos saturados de fórmula geral C_nH_{2n} .
 - São hidrocarbonetos aromáticos: bromobenzeno, p-nitrotolueno e naftaleno.
- São corretas as afirmações:

- I e III, apenas.
- I, III e IV, apenas.
- II e III, apenas.
- III e IV, apenas.
- I, II e IV, apenas.

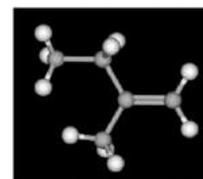
06) (UFF-RJ) O limoneno, um hidrocarboneto cíclico insaturado, principal componente volátil existente na casca da laranja e na do limão, é um dos responsáveis pelo odor característico dessas frutas.



Observando-se a fórmula estrutural e com base na nomenclatura oficial dos compostos orgânicos (IUPAC), o limoneno é denominado:

- 4-(isopropenil)-1-metil-cicloexeno
- 1-metil-2-(4-propenil)cicloexeno
- 1-(isopropenil)-4-metil-cicloexeno
- 1-metil-4-(1-propenil)cicloexeno
- 1-(isopropenil)-4-metil-3-cicloexeno

07) (UFRGS) Considere a representação tridimensional da molécula orgânica mostrada abaixo.



Sobre essa molécula, é correto afirmar que

- é um hidrocarboneto saturado de cadeia homogênea e ramificada.
- possui todos os átomos de carbono com geometria trigonal plana.
- tem, na nomenclatura oficial IUPAC, o nome 2-metilbut-1-eno.
- apresenta isomeria geométrica.
- possui fórmula molecular C_5H_{12} .

08) (UEL-PR) Na estrutura do 1,3-pentadieno, o número de carbonos insaturados é:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

09) Analise as afirmações:

- (01) A fórmula molecular do acetileno é C_2H_4 .
- (02) O acetileno é o gás utilizado nos maçaricos de solda.
- (04) O nome oficial do acetileno é etino.
- (08) Na combustão total do acetileno, forma-se gás carbônico e água.
- (16) Entre os átomos de carbono do acetileno há uma tripla ligação.

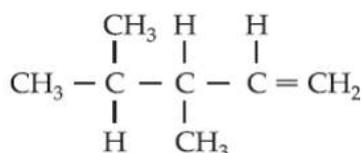
10) (UNIP-SP) Um hidrocarboneto apresenta na sua estrutura somente 5 átomos de carbono, todos eles saturados e secundários. O hidrocarboneto é:

- metilciclobutano.
- pentano.
- ciclopentano.
- ciclopenteno.
- 2,2-dimetilpropano.

11) (UECE) Assinale a opção que completa correta e respectivamente o seguinte enunciado: "Muitas substâncias orgânicas têm em sua estrutura um ciclo formado por _____¹ átomos de carbono com três ligações duplas _____². Compostos que têm esse ciclo são chamados de _____³".

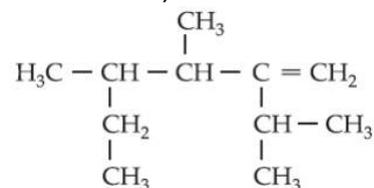
- seis¹, alternadas², parafínicos³
- cinco¹, contínuas², aromáticos³
- cinco¹, contínuas², parafínicos³
- seis¹, alternadas², aromáticos³

12) (Uepa-PA) O nome IUPAC do composto é:



- 2,3,4-trimetil-1-buteno.
- 3,4-dimetil-1-penteno.
- 2,3-dimetil-2-penteno.
- 3,4-dimetil-2-penteno.
- 2,3-dimetil-4-penteno.

13) (Mackenzie-SP) Sobre o composto cuja fórmula estrutural é dada abaixo, fazem-se as afirmações:



- É um alceno.
- Possui três ramificações diferentes entre si, ligadas à cadeia principal.
- Apesar de ter fórmula molecular $C_{11}H_{22}$, não é um hidrocarboneto.
- Possui no total quatro carbonos terciários.

São corretas:

- I e IV, somente.
- I, II, III e IV.
- II e III, somente.
- II e IV, somente.
- III e IV, somente.

14) (UESPI) Em um dieno conjugado:

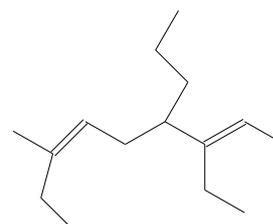
- as duplas ligações assumem posições fixas.
- o comportamento químico é semelhante ao de um alceno simples.
- a estabilidade é maior do que a de um dieno de duplas isoladas ou acumuladas, ambos com o mesmo número de carbonos.
- os orbitais p dos carbonos vizinhos estão a distâncias muito diferentes uns dos outros.
- ocorre apenas reação de adição 1, 2.

Nazaré confusa

01) (Fatec-SP) O 2, 3 – dimetil – 2 – buteno possui:

- 11 ligações sigma e uma ligação pi.
- 17 ligações sigma e uma ligação pi.
- 15 ligações sigma e uma ligação pi.
- 16 ligações sigma e duas ligação pi.
- uma ligações sigma e 17 ligação pi.

02) (PUC MG) Sobre o composto que apresenta a estrutura de linha abaixo, fazem-se as seguintes afirmativas:



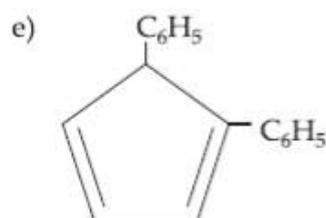
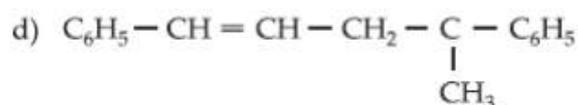
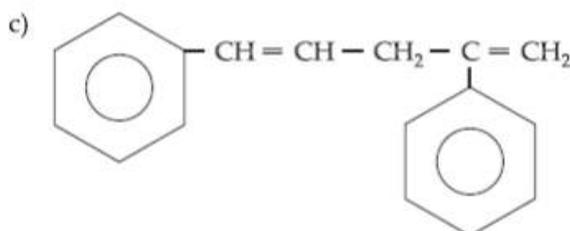
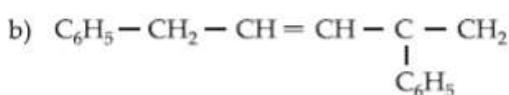
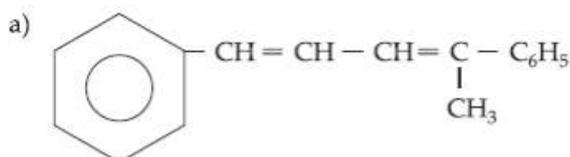
- É um hidrocarboneto alifático e ramificado.

- II. Apresenta 6 carbonos sp^3 e 4 carbonos sp^2 .
 III. Possui fórmula molecular $C_{15}H_{28}$.
 IV. A nomenclatura correta, segundo a IUPAC, é 3-etil-7-metil-4-propil-nona-2,6-dieno.
 V. Possui interação intermolecular do tipo ligação de hidrogênio.

São **VERDADEIRAS**:

- a) I, III e IV, apenas.
 b) II, III e IV, apenas.
 c) I, II, III e IV.
 d) I, III, IV e V.

03) (FESP) Assinalar, de acordo com a IUPAC, a estrutura correspondente ao 1,4-difenil-1,4-pentadieno.

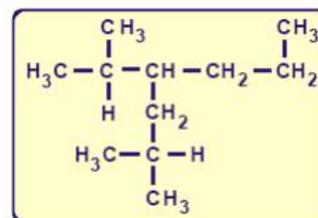


04) (UEL-PR) Considere o alcano com o menor número de átomos de carbono apresentando um radical etil ligado à cadeia carbônica principal. Qual o número

total de átomos de carbono na molécula do hidrocarboneto?

- a) 6
 b) 7
 c) 8
 d) 9
 e) 10

05) De acordo com a estrutura do composto orgânico, cuja fórmula está esquematizada a seguir, podemos dizer:



(01) O composto acima é um hidrocarboneto de fórmula molecular $C_{11}H_{24}$.

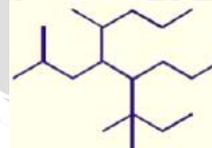
(02) O composto acima apresenta somente carbonos sp^3 .

(04) O nome correto do composto acima, segundo a IUPAC, é 2-metil-4-isopropil-heptano.

(08) O composto acima é um carboidrato de fórmula $C_{11}H_{24}$.

(16) O hidrocarboneto aromático acima possui ligações δ e π .

06) (UFF-RJ) Analise a estrutura seguinte e considere as regras de nomenclatura IUPAC.



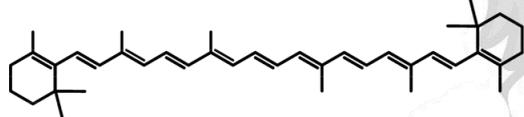
Assinale a opção que indica as cadeias laterais ligadas, respectivamente, aos carbonos de números 4 e 5 da cadeia hidrocarbônica principal:

- a) propil e isobutil.
 b) metil e isobutil.
 c) terc-pentil e terc-butil.
 d) propil e terc-pentil.
 e) metil e propil.

07) "O benzeno, ao lado de sua grande importância industrial, é uma substância potencialmente perigosa. A inalação contínua de vapores dessa substância pode causar anemia e até ataques cardíacos. Por esses motivos, muitos laboratórios substituem o benzeno pelo tolueno quando necessitam de um bom solvente".

- (01) O benzeno é um hidrocarboneto aromático mononuclear.
 (02) O tolueno é um hidrocarboneto aromático polinuclear.
 (04) Tanto o benzeno quanto o tolueno são compostos de cadeias insaturadas.
 (08) Tolueno é o nome vulgar do metilbenzeno.
 (16) A fórmula molecular do benzeno é C_7H_8 .

08) (FUVEST SP) Admite-se que as cenouras sejam originárias da região do atual Afeganistão, tendo sido levadas para outras partes do mundo por viajantes ou invasores. Com base em relatos escritos, pode-se dizer que as cenouras devem ter sido levadas à Europa no século XII e, às Américas, no início do século XVII. Em escritos anteriores ao século XVI, há referência apenas a cenouras de cor roxa, amarela ou vermelha. É possível que as cenouras de cor laranja sejam originárias dos Países Baixos, e que tenham sido desenvolvidas, inicialmente, à época do Príncipe de Orange (1533-1584). No Brasil, são comuns apenas as cenouras laranja, cuja cor se deve à presença do pigmento betacaroteno, representado a seguir.



beta-caroteno

Com base no descrito acima, e considerando corretas as hipóteses ali aventadas, é possível afirmar que as cenouras de coloração laranja

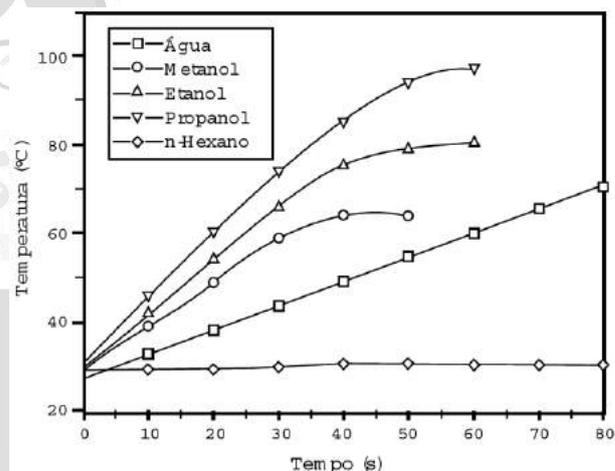
- a) podem ter sido levadas à Europa pela Companhia das Índias Ocidentais e contêm um pigmento que é um polifenol insaturado.
 b) podem ter sido levadas à Europa por rotas comerciais norte-africanas e contêm um pigmento cuja molécula possui apenas duplas ligações cis.
 c) podem ter sido levadas à Europa pelos chineses e contêm um pigmento natural que é um poliéster saturado.
 d) podem ter sido trazidas ao Brasil pelos primeiros degredados e contêm um pigmento que é um polímero natural cujo monômero é o etileno.
 e) podem ter sido trazidas a Pernambuco durante a invasão holandesa e contêm um pigmento natural que é um hidrocarboneto insaturado.

09) (UECE) A ressonância molecular normalmente ocorre quando existem ligações duplas ou triplas em moléculas, principalmente em compostos orgânicos, como é o caso dos compostos aromáticos. Considerando as regras de ressonância, é correto dizer que

- a) as estruturas de ressonância são conectadas por uma seta simples.
 b) a molécula real será um híbrido de todas elas.
 c) a posição dos núcleos dos átomos deve variar em todas as estruturas.
 d) o híbrido de ressonância tem energia maior do que qualquer uma das estruturas de ressonância.

Vem ENEM

01) (ENEM-2016) O aquecimento de um material por irradiação com micro-ondas ocorre por causa da interação da onda eletromagnética com o dipolo elétrico da molécula. Um importante atributo do aquecimento por micro-ondas é a absorção direta da energia pelo material a ser aquecido. Assim, esse aquecimento é seletivo e dependerá, principalmente, da constante dielétrica e da frequência de relaxação do material. O gráfico mostra a taxa de aquecimento de cinco solventes sob irradiação de micro-ondas.



BARBOZA, A. C. R. N. et al. Aquecimento em forno de micro-ondas. Desenvolvimento de alguns conceitos fundamentais. Química Nova, n. 6, 2001 (adaptado).

No gráfico, qual solvente apresenta taxa média de aquecimento mais próxima de zero, no intervalo de 0 s a 40 s?

- a) H_2O
 b) CH_3OH
 c) CH_3CH_2OH
 d) $CH_3CH_2CH_2OH$
 e) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

02) (ENEM-2015) A remoção de petróleo derramado em ecossistemas marinhos é complexa e muitas vezes envolve a adição de mais substâncias ao ambiente. Para facilitar o processo de recuperação dessas áreas, pesquisadores têm estudado a bioquímica de bactérias encontradas em locais sujeitos a esse tipo de impacto. Eles verificaram que algumas dessas espécies

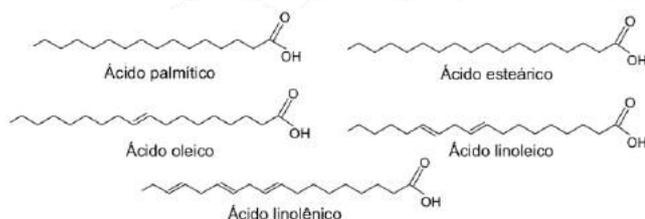
utilizam as moléculas de hidrocarbonetos como fonte energética, atuando como biorremediadores, removendo o óleo do ambiente.

KREPSKY, N.; SILVA SOBRINHO, F.; CRAPEZ, M. A. C. *Ciência Hoje*, n. 223, jan.-fev. 2006 (adaptado).

Para serem eficientes no processo de biorremediação citado, as espécies escolhidas devem possuir

- células flageladas, que capturem as partículas de óleo presentes na água.
- altas taxas de mutação, para se adaptarem ao ambiente impactado pelo óleo.
- enzimas, que catalisem reações de quebra das moléculas constituintes do óleo.
- parede celular espessa, que impossibilite que as bactérias se contaminem com o óleo.
- capacidade de fotossíntese, que possibilite a liberação de oxigênio para a renovação do ambiente poluído.

03) (ENEM-2013) A qualidade de óleos de cozinha, compostos principalmente por moléculas de ácidos graxos, pode ser medida pelo índice de iodo. Quanto maior o grau de insaturação da molécula, maior o índice de iodo determinado e melhor a qualidade do óleo. Na figura, são apresentados alguns compostos que podem estar presentes em diferentes óleos de cozinha:



Dentre os compostos apresentados, os dois que proporcionam melhor qualidade para os óleos de cozinha são os ácidos

- esteárico e oleico.
- linolênico e linoleico.
- palmítico e esteárico.
- palmítico e linolênico.
- linolênico e esteárico.

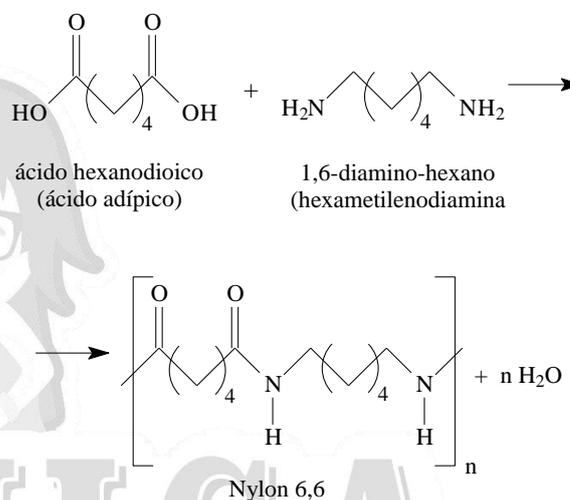
04) (ENEM-2012) Motores a combustão interna apresentam melhor rendimento quando podem ser adotadas taxas de compressão mais altas nas suas câmaras de combustão, sem que o combustível sofra ignição espontânea. Combustíveis com maiores índices de resistência à compressão, ou seja, maior octanagem, estão associados a compostos com cadeias carbônicas menores, com maior número de

ramificações e com ramificações mais afastadas das extremidades da cadeia. Adota-se como valor padrão de 100% de octanagem o isômero do octano mais resistente à compressão.

Com base nas informações do texto, qual dentre os isômeros seguintes seria esse composto?

- n-octano.
- 2,4-dimetil-hexano.
- 2-metil-heptano.
- 2,5-dimetil-hexano.
- 2,2,4-trimetilpentano.

05) (ENEM-2015) O Nylon[®] é um polímero (uma poliamida) obtido pela reação do ácido adípico com a hexametilenodiamina, como indicado no esquema reacional.



Na época da invenção desse composto, foi proposta uma nomenclatura comercial, baseada no número de átomos de carbono do diácido carboxílico, seguido do número de carbonos da diamina.

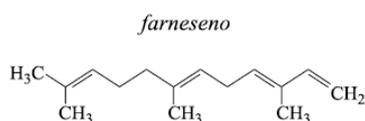
De acordo com as informações do texto, o nome comercial de uma poliamida resultante da reação do ácido butanodioico com o 1,2-diamino-etano é

- Nylon 4,3.
- Nylon 6,2.
- Nylon 3,4.
- Nylon 4,2.
- Nylon 2,6.

Abertas lá vou eu

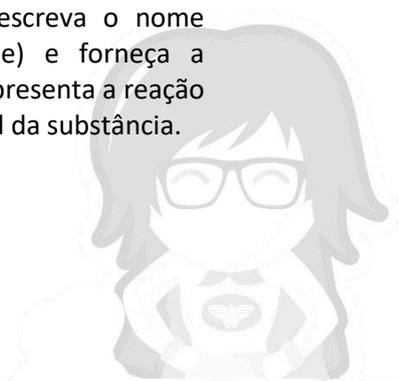
01) (UNESP SP) Em sua edição de julho de 2013, a revista *Pesquisa FAPESP*, sob o título *Voo Verde*, anuncia que, até 2050, os motores de avião deverão reduzir em 50% a emissão de dióxido de carbono, em relação às emissões consideradas normais em 2005. Embora ainda em fase de pesquisa, um dos caminhos

tecnológicos para se atingir essa meta envolve a produção de bioquerosene a partir de caldo de cana-de-açúcar, com a utilização de uma levedura geneticamente modificada. Essas leveduras modificadas atuam no processo de fermentação, mas, ao invés de etanol, produzem a molécula conhecida como farneseno, fórmula molecular $C_{15}H_{24}$, cuja fórmula estrutural é fornecida a seguir.



Por hidrogenação total, o farneseno é transformado em farnesano, conhecido como bioquerosene. Nessa reação de hidrogenação, a cadeia carbônica original do farneseno é mantida.

Represente a fórmula estrutural, escreva o nome oficial do farnesano (bioquerosene) e forneça a equação química balanceada que representa a reação para a combustão completa de 1 mol da substância.



02) (UFU MG) O benzeno é um dos solventes orgânicos mais utilizados na indústria química. É possível produzi-lo a partir da reação de trimerização do acetileno (C_2H_2). Sobre essa reação e o produto formado, faça o que se pede:

a) Escreva a equação química da reação de produção do benzeno utilizando as fórmulas estruturais das substâncias.

b) Explique o porquê de o benzeno ser intensamente utilizado como solvente orgânico.

c) Compare e explique a diferença na estabilidade do anel do benzeno com o anel do ciclo hexano.

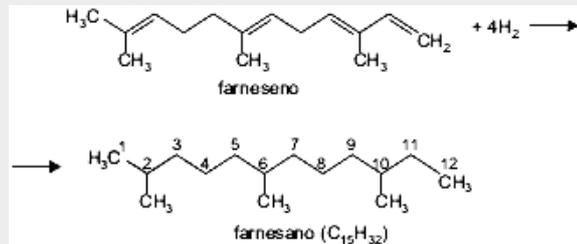
RESPOSTAS

Manjando dos paranauê	Agora eu tô um nojo!	Nazaré confusa	Vem ENEM
01) A	01) C	01) B	01) E
02) A	02) C	02) A	02) C
03) E	03) D	03) C	03) B
04) D	04) B	04) B	04) E
05) C	05) A	05) 1+2+4	05) D
06) E	06) A	06) A	
07) D	07) C	07) 1+4+8	
08) B	08) D	08) E	
09) C	09) 2+4+8+16	09) B	
10) D	10) C		
	11) D		
	12) B		
	13) A		
	14) C		

Abertas, lá vou eu!

01)

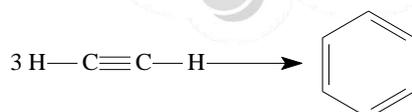
Fórmula estrutural:



Nome oficial: 2,6,10-trimetildodecano

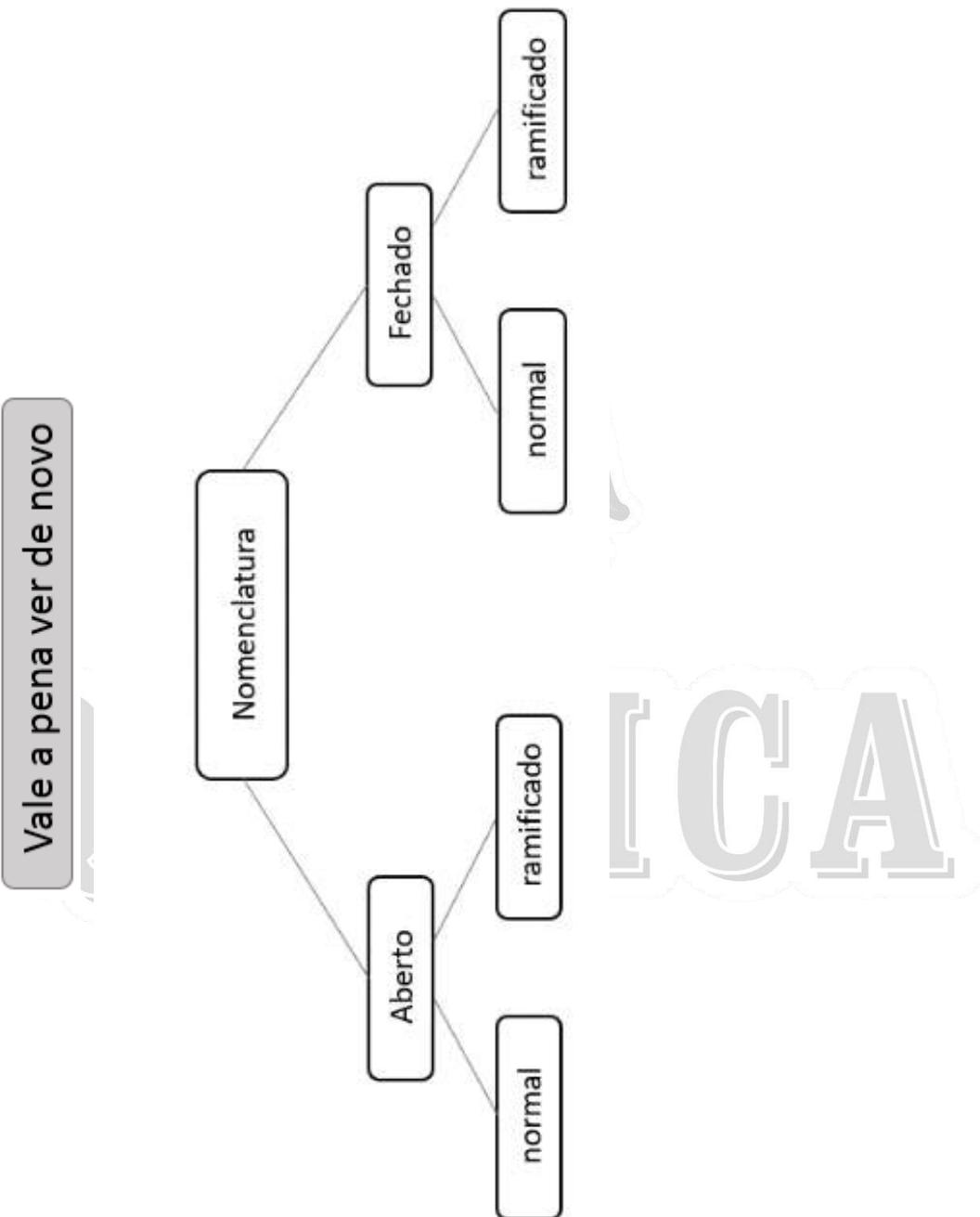
 Equação química balanceada: $1\text{C}_{15}\text{H}_{32} + 23\text{O}_2 \rightarrow 15\text{CO}_2 + 16\text{H}_2\text{O}$

02)



b) Como o benzeno é uma molécula apolar, ele pode ser utilizado como solvente na solubilização de moléculas orgânicas apolares.

c) Comparando o anel do ciclo-hexano com o anel do benzeno, o primeiro é mais estável por apresentar somente ligações simples do tipo σ (sigma), enquanto que o segundo, mesmo apresentando o efeito de ressonância, apresenta ligações duplas (ligação σ e π), sendo que as ligações π (pi) são mais fáceis de serem rompidas, quando comparadas com as ligações σ .



1) Nomenclatura de álcool

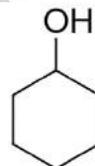
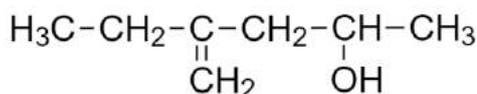
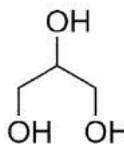
As regras de nomenclatura são as mesmas aplicadas aos hidrocarbonetos, a única diferença está na terminação do nome, que será "OL".

P - radical + N° de carbonos – P - tipo de ligação – P - OL

Algumas regras:

- a cadeia principal é a maior possível com grupo funcional e instauração, se houver;
- o grupo funcional deve ter a menor posição possível, a ordem seria: função < instauração < radical;
- os radicais são escritos em ordem alfabética;
- em caso de mais de um grupo funcional, usamos os prefixos de repetição: di, tri ...
- quando só há uma única possibilidade de posição para o grupo funcional, não é necessário colocar a posição no nome;
- caso o álcool seja cíclico, use a palavra "ciclo".

Ex:



1.1. Nomenclatura usual de álcool

Existe uma nomenclatura sistemática usual para os álcoois, que usa o nome dos radicais como base.

Álcool radical + ílico

Ex:



1.2. Nomes comerciais importantes

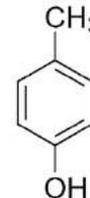
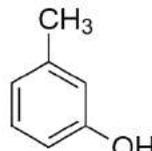
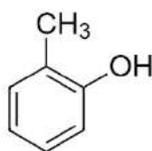
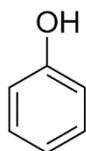
Álcool da madeira	Álcool de cereais	Glicerina/ glicerol

2) Fenol

As regras de nomenclatura são as mesmas aplicadas aos hidrocarbonetos, mas no caso dos fenóis, existem 3 maneiras de se nomear os seus compostos:

P - radical – P- hidróxi + benzeno
P - radical + benzenol
P - radical + fenol (usual)

Ex:



→ **Obs:** em fenol, também pode se usar os prefixos: ORTO, META e PARA, apenas para dissustituídos.

2.1. Nomes comerciais importantes

Cresol	Ácido carbólico/ fênico
--------	-------------------------

3) Cetona

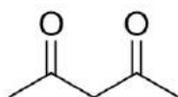
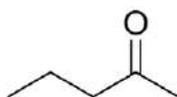
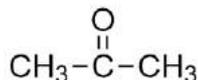
As regras de nomenclatura são as mesmas aplicadas aos hidrocarbonetos, a única diferença está na terminação do nome, que será "ONA".

P - radical + N° de carbonos – P - tipo de ligação – P - ONA

Algumas regras:

- a cadeia principal é a maior possível com grupo funcional e instauração, se houver;
- o grupo funcional deve ter a menor posição possível, a ordem seria: função < instauração < radical;
- os radicais são escritos em ordem alfabética;
- em caso de mais de um grupo funcional, usamos os prefixos de repetição: di, tri ...
- quando só há uma única posição para o grupo funcional, não é necessário colocar a posição no nome;
- caso a cetona seja cíclica, use a palavra "ciclo".

Ex:

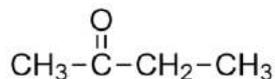


3.1. Nomenclatura usual de cetona

Existe uma nomenclatura para cetonas que tem por base o nome dos radicais ligados à carbonila.

Cetona radical + radical + ílica

Ex:



3.2. Nomes comerciais importantes

Acetona

4) Ácido carboxílico

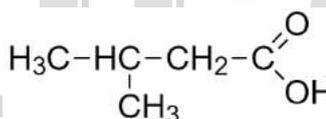
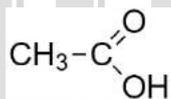
As regras de nomenclatura são as mesmas aplicadas aos hidrocarbonetos, a única diferença está na terminação do nome, que será "ÓICO".

Ácido P - radical + N° de carbonos – P - tipo de ligação + ÓICO

Algumas regras:

- a cadeia principal é a maior possível com grupo funcional e instauração, se houver;
- o grupo funcional deve ter a menor posição possível, a ordem seria: função < instauração < radical;
- os radicais são escritos em ordem alfabética;
- em caso de mais de um grupo funcional, usamos os prefixos de repetição: di, tri ...
- a posição da carboxila é sempre 1, mas ela é omitida no nome.

Ex:

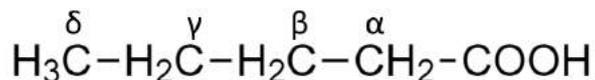


4.1. Nomenclatura usual de ácidos carboxílicos

Existe uma nomenclatura para ácidos carboxílicos derivada da sua fonte de extração.

Estrutura	Nome usual
HCOOH	
CH ₃ -COOH	
H ₃ C-CH ₂ -COOH	
H ₃ C-H ₂ C-CH ₂ -COOH	
H ₃ C-H ₂ C-H ₂ C-CH ₂ -COOH	

→ **Obs:** para numerar radicais no nome usual de ácidos, usamos α , β , γ ... A contagem se inicia no carbono vizinho à carboxila.



4.2. Nomes comerciais importantes

Ác. láctico	Ác. acético
Ác. fumárico	Ác. butírico
Ác. maleico	Ác. cítrico
Ác. oxálico	Ác. láctico

5) Aldeído

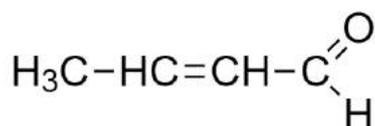
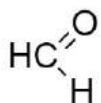
As regras de nomenclatura são as mesmas aplicadas aos hidrocarbonetos, a única diferença está na terminação do nome, que será "AL".

P - radical + N° de carbonos – P - tipo de ligação + AL

Algumas regras:

- a cadeia principal é a maior possível com grupo funcional e instauração, se houver;
- o grupo funcional deve ter a menor posição possível, a ordem seria: função < instauração < radical;
- os radicais são escritos em ordem alfabética;
- em caso de mais de um grupo funcional, usamos os prefixos de repetição: di, tri ...
- a posição da carbonila é sempre 1, mas ela é omitida no nome.

Ex:



5.1. Nomenclatura usual de aldeído

Existe uma nomenclatura para aldeídos que é derivada da nomenclatura usual de ácidos.

Ex:

Estrutura	Nome usual
H-CHO	
H ₃ C-CHO	
H ₃ C-H ₂ C-CH ₂ -CHO	

5.2. Nomes comerciais importantes

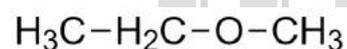
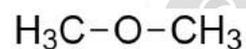
Formol	Acroleína

6) Éter

A nomenclatura dos éteres usa o sufixo "ÓXI" para o menor radical carbônico.

N° de C + ÓXI (menor radical) + n° de C + ligação + O (maior radical)

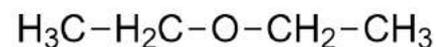
Ex:



6.1. Nomenclatura usual de éter

Éter radical + radical + ílico

Ex:



6.2. Nomes comerciais importantes

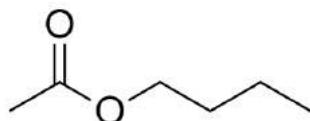
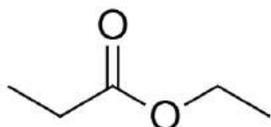
Éter comum

7) Éster

A nomenclatura dos ésteres deriva da nomenclatura dos ácidos, usando o seguinte esquema:

N° de C + ligação + OATO (ácido) de n° de C + ILA (álcool)

Ex:

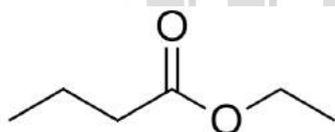
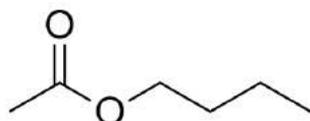


7.1. Nomenclatura usual de éster

Existe uma nomenclatura para ésteres que é derivada da nomenclatura usual de ácidos, usando o seguinte esquema:

Nome usual do ácido (-ICO +ATO) de n° de C + ILA (álcool)

Ex:

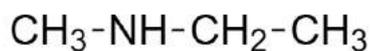
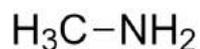


8) Amina

A nomenclatura das aminas usa como base o nome dos radicais, no seguinte esquema:

Nome do radical + AMINA

Ex:

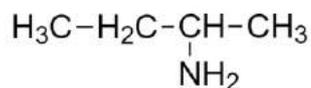


8.1. Nomenclatura usual de amina

Existe uma nomenclatura para aminas em que o grupo funcional é chamado de amina.

Posição – AMINO + n° de carbonos + ligação + O

Ex:



8.2. Nomes comerciais importantes

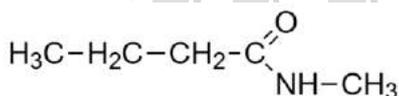
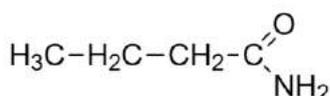


9) Amida

A nomenclatura das amidas usa o seguinte esquema:

N° de C + ligação + AMIDA

Ex:

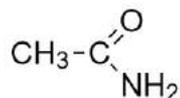


9.1. Nomenclatura usual de amida

Existe uma nomenclatura para amidas que é derivada da nomenclatura usual dos ácidos.

Nome usual do ácido (-ICO + AMIDA)

Ex:

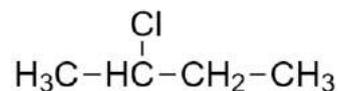


10) Haleto de alquila

Para nomear os haletos, o halogênio é tratado como se fosse um radical, usando o seguinte esquema:

Posição – HALOGÊNIO- Posição – radical + n° de carbonos + ligação + O

Ex:

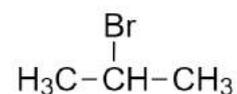


10.1. Nomenclatura usual de haletos

Existe uma nomenclatura para haletos que usa a terminação ETO.

Halogênio + ETO de radical + ILA

Ex:



10.2. Nomes comerciais importantes

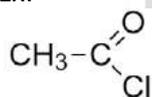


11) Haletos de acila

A nomenclatura dos haletos de acila usa o seguinte esquema:

Halogênio + ETO de nome do ácido (-ICO + ILA)

Ex:

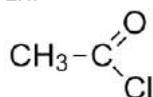


11.1. Nomenclatura usual de haleto de acila

Existe uma nomenclatura para haletos de acila que é derivada da nomenclatura usual dos ácidos.

Halogênio + ETO de nome usual do ácido (-ICO + ILA)

Ex:

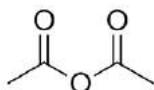


12) Anidrido de ácido

A nomenclatura dos anidridos segue o seguinte esquema:

Anidrido (nome do ácido)

Ex:

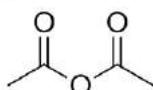


12.1. Nomenclatura usual de anidrido

Existe uma nomenclatura para anidridos que é derivada da nomenclatura usual dos ácidos.

Anidrido (nome usual do ácido)

Ex:

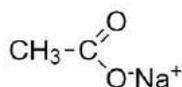


13) Sal de ácido

A nomenclatura dos sais segue o seguinte esquema:

N° de C + ligação + OATO (ácido) de (metal)

Ex:

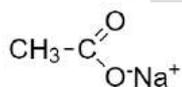


13.1. Nomenclatura usual de sais

Existe uma nomenclatura para sais que é derivada da nomenclatura usual dos ácidos.

Nome usual do ácido (-ICO + ATO) de (metal)

Ex:



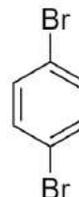
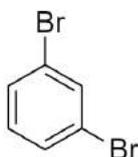
14) Propriedades dos compostos orgânicos

14.1. Polaridade

Para se analisar a polaridade em compostos orgânicos, usamos um esquema geral:

↑ Carbonos ↓ Grupos eletronegativos ↑ Apolar
 ↓ Carbonos ↑ Grupos eletronegativos ↑ Polar

→ **Obs:** Determine a polaridade para essas substâncias



14.2. Ponto de fusão e ebulição

São as forças intermoleculares que permitem que as moléculas fiquem próximas o suficiente para compor o estado sólido e líquido, por isso elas são tão importantes para se comparar pontos de fusão (pf) e ebulição (pe) de substâncias. Vários critérios devem ser levados em conta para se analisar os PF e PE, como: força intermolecular, massa molar, tamanho, polarizabilidade e outros.

Dentre os critérios apresentados, a “ordem” de importância seria:

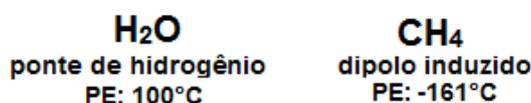
força intermolecular > massa molar > tamanho > polarizabilidade

Então, para se comparar os pf e pe temos as seguintes situações:

12.2.a. Forças intermoleculares diferentes

Analisa-se a força mais forte.

Ex:



12.2.b. Forças intermoleculares iguais

Analisa-se a maior massa molar.

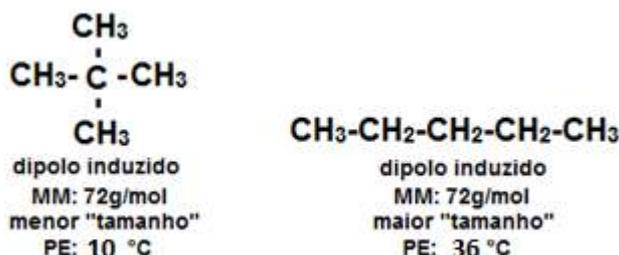
Ex:



12.2.c. Massas molares iguais

Analisa-se a molécula com maior tamanho, ou seja, a menos ramificada, pois ela possui a maior superfície de contato.

Ex:



12.2.d. Polarizabilidade

Polarizabilidade é a facilidade de distorção da nuvem eletrônica com ação de um campo elétrico. Esse critério permite que entendamos certas variações nos pontos de ebulição e fusão. Uma molécula será mais polarizável quando: tiver maior raio dos átomos e pouco eletronegatividade. Moléculas pouco polarizáveis tendem a ter dipolo induzido menos intenso, logo menor pe.

Ex:



- c) III, II, I, IV
- d) IV, II, I, III
- e) IV, II, III, I

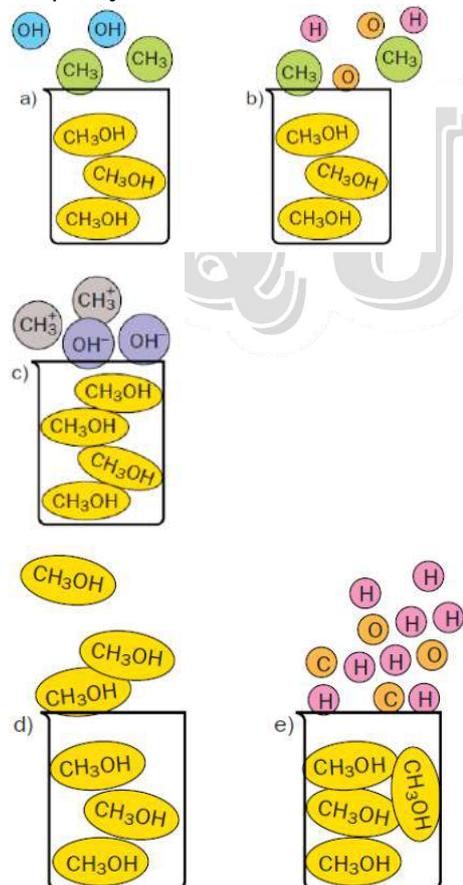
05) (PUC-SP) Sobre os compostos butano, butan-1-ol e ácido butanóico foram feitas as seguintes afirmações:

- I. Suas fórmulas moleculares são respectivamente C_4H_{10} , $C_4H_{10}O$ e $C_4H_8O_2$.
- II. A solubilidade em água do butano é maior do que a do butan-1-ol.
- III. O ponto de ebulição do ácido butanóico é maior do que o do butan-1-ol.
- IV. O ponto de fusão do butano é maior do que o ácido butanóico.

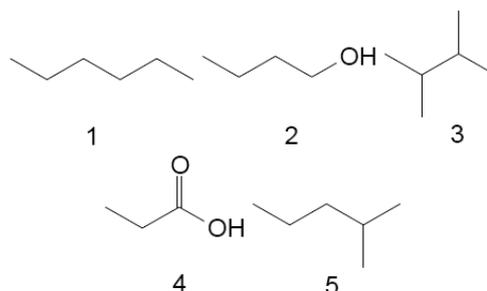
Identifique a alternativa cujas afirmações estão corretas.

- a) I, III e IV
- b) II e IV
- c) I e III
- d) III e IV
- e) I e II

06) (UFMG-MG) A figura que melhor representa a evaporação do metanol é:



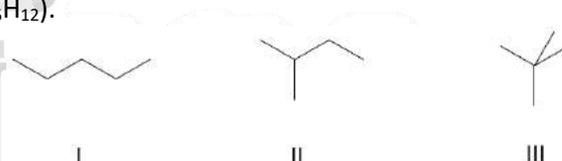
07) (UEG GO) O conhecimento da estrutura química dos compostos orgânicos a seguir permite uma análise da natureza de suas interações intermoleculares e, se os valores de suas massas moleculares forem próximos, podem-se comparar suas propriedades físicas relativas.



Qual desses compostos orgânicos apresenta a menor temperatura de ebulição?

- a) 1
- b) 3
- c) 2
- d) 5
- e) 4

08) (UEG GO) Isômeros são compostos com a mesma composição química, mas diferentes estruturas. Essas diferenças provocam alterações significativas nas propriedades químicas e físicas desses compostos. As figuras a seguir representam três isômeros do pentano (C_5H_{12}).

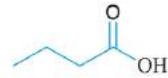


Sabendo-se que a temperatura de ebulição depende da intensidade das forças intermoleculares, a qual depende da geometria molecular, a ordem crescente de temperatura de ebulição dos três isômeros do pentano apresentados é, respectivamente:

- a) I, III e II
- b) III, II e I
- c) I, II e III
- d) II, I e III
- e) II, III e I

Agora eu tô um nojo

01) (Famerp SP) O ponto de ebulição das substâncias está relacionado com o tipo de interação existente entre suas moléculas e com a massa molecular. O quadro apresenta substâncias com massas moleculares próximas e suas respectivas fórmulas estruturais.

			
butan-1-ol	butanona	ácido butanoico	butano

A ordem crescente de temperaturas de ebulição das substâncias apresentadas no quadro é

- butanona – butano – butan-1-ol – ácido butanoico.
- butan-1-ol – butanona – ácido butanoico – butano.
- ácido butanoico – butan-1-ol – butanona – butano.
- butano – ácido butanoico – butanona – butan-1-ol.
- butano – butanona – butan-1-ol – ácido butanoico.

02) (UECE) Os fenóis encontram diversas aplicações práticas, tais como: em desinfetantes, na preparação de resinas e polímeros, do ácido pícrico, de explosivos e na síntese da aspirina e de outros medicamentos. Possuem o grupo hidroxila ($-OH$) em sua composição química, mas não são álcoois. Atente para o que se diz a seguir sobre fenóis e assinale a afirmação verdadeira.

- Quando a hidroxila estiver ligada diretamente ao ciclohexano, é um fenol.
- Quando a hidroxila estiver ligada diretamente ao carbono *sp* do anel aromático, é um fenol.
- No fenol, o grupo hidroxila está ligado diretamente ao carbono saturado do anel aromático.
- No fenol, o grupo hidroxila está ligado diretamente ao carbono *sp*² do anel aromático.

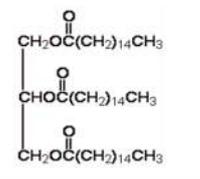
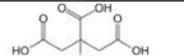
03) (UFPE) Sobre as propriedades de alguns compostos orgânicos, podemos afirmar:

- () os álcoois apresentam uma hidroxila ligada ao carbono como grupo funcional, podendo formar pontes de hidrogênio.
- () os ácidos carboxílicos não formam pontes de hidrogênio e, por isso, apresentam ponto de ebulição muito baixo.
- () os ésteres, as cetonas, os aldeídos, os ácidos carboxílicos e as amidas têm em comum o grupo funcional carbonila.
- () os aldeídos, assim como os álcoois, possuem uma hidroxila como grupo funcional.
- () as aminas são compostos que apresentam uma ligação carbono-nitrogênio como grupo funcional e apresentam um caráter básico.

04) (UFSC) Saladas são, certamente, bons acompanhamentos para uma refeição que contém carne. A preparação de uma salada deve ser precedida pela desinfecção das folhas de vegetais com uma solução de água sanitária. Para isso, deve-se submergir as folhas na solução e lavá-las

abundantemente com água após cerca de 15 minutos. Em seguida, prepara-se o molho pela mistura de azeite de oliva com vinagre, sal de cozinha e suco de limão. A mistura deve ser agitada vigorosamente e despejada sobre as folhas. Pronto! Sua salada está pronta para o consumo. A receita descrita acima contém diversas substâncias químicas, algumas das quais estão representadas no quadro abaixo.

Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

Ingrediente	Substância característica (nome)	Fórmula ou representação estrutural
Água sanitária	Hipoclorito de sódio	$NaOCl$
Azeite de oliva	Tripalmitato de glicerila	
Vinagre	Ácido acético	CH_3COOH
Sal de cozinha	Cloreto de sódio	$NaCl$
Suco de limão	Ácido cítrico	

01. a água sanitária usada para a desinfecção das folhas de vegetais é uma substância simples que possui como eletrólitos íons sódio e íons cloreto.

02. o molho para a salada descrito no enunciado constituirá uma mistura homogênea e termodinamicamente estável.

04. o molho para a salada descrito no enunciado será alcalino, considerando-se os componentes principais de seus ingredientes.

08. o azeite de oliva formará uma mistura heterogênea com a água residual que se encontra nas folhas da salada.

16. ao misturar o vinagre com o sal de cozinha, ocorrerá uma reação de neutralização entre moléculas de ácido acético e o cloreto de sódio.

32. ao misturar o azeite de oliva com o cloreto de sódio e o suco de limão, serão formadas moléculas de proteínas oriundas da reação do tripalmitato de glicerila com o ácido cítrico e o cloreto de sódio.

05) (UCSal-BA) Benzeno, tolueno e p-xileno são hidrocarbonetos aromáticos que não reagem com água (mesmo aquecida) e insolúveis na mesma. São líquidos na temperatura e pressão ambientes:

	ponto de ebulição (°C) sob 1 atm
benzeno	80
tolueno	110
p-xileno	138

Amostras desses hidrocarbonetos foram adicionadas, aos poucos, a um béquer contendo água mantida aquecida a 90°C sob pressão de 1 atm. Feito isto, deverá restar no béquer somente:

- água e tolueno.
- água, benzeno e tolueno.
- água, p-xileno e tolueno.
- água e p-xileno.
- água e benzeno.

06) (PUC GO) A solubilidade das substâncias depende principalmente das forças intermoleculares existentes entre as moléculas em questão. A força intermolecular, por sua vez, depende da polaridade das ligações químicas existentes na molécula e da geometria da molécula. Baseando-se nessas afirmações, marque a alternativa correta:

- O metanol é menos solúvel em água que o hexan-1-ol.
- O benzeno é um melhor solvente para o metanol que a água.
- O etanol é mais solúvel em água que o etóxi-etano.
- O ácido butanoico não pode fazer ligações de hidrogênio.

07) (UFPR) O linalol é uma substância orgânica de origem natural presente em óleos essenciais de diversas plantas aromáticas, como a lavanda e o manjeriço. Essa substância é utilizada como um fixador de fragrâncias na indústria química e apresenta uma série de propriedades biológicas, por exemplo, atividade analgésica. Na estrutura química do linalol, mostrada ao lado, estão presentes duas metilas (como grupos substituintes), além das funções químicas alqueno e álcool.



Com base nas informações acima e nos conhecimentos de nomenclatura de compostos orgânicos, assinale a alternativa que apresenta o nome do linalol recomendado pela IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada).

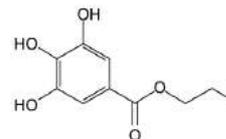
- 2,6-dimetilocta-1,6-dien-3-ol.
- 2,6-dimetilocta-2,7-dien-6-ol.
- 3,7-dimetilocta-1,6-dien-3-ol.
- 3,7-dimetilocta-2,7-dien-3-ol.
- 3,7-dimetilocta-2,7-dien-6-ol.

08) (UEMA) Ácidos dicarboxílicos são compostos orgânicos que apresentam em sua estrutura dois grupos funcionais carboxila. Em geral, sua

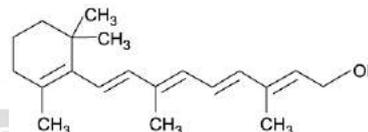
nomenclatura oficial (IUPAC) segue as mesmas regras usadas para nominar os ácidos monocarboxílicos, apenas com o acréscimo do prefixo di em sua estrutura. Um exemplo é o ácido propanodioico - empregado na indústria eletrônica -, em solventes especiais, e no tratamento de superfícies metálicas. Substituindo cada um dos grupos carboxílicos, no exemplo dado acima, por um grupo hidroxila, obtém-se um novo composto, conhecido como

- diácido.
- cetona.
- aldeído.
- hidrocarboneto.
- glicol.

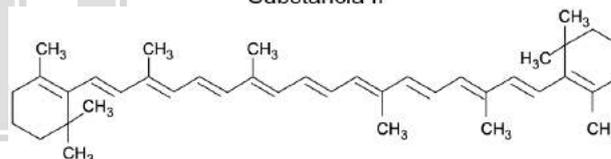
09) (IBMEC SP Insper) A indústria de alimentos emprega diversos aditivos em seus produtos, como vitaminas, corantes e agentes para prevenção da degradação do produto. Na figura, são representadas as fórmulas estruturais de quatro dessas substâncias empregadas pela indústria de alimentos.



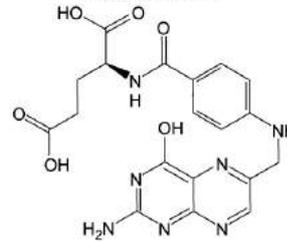
Substância I



Substância II



Substância III



Substância IV

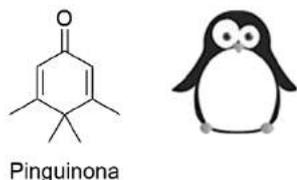
(Ribeiro, E.; Seravalli, E. *Química dos Alimentos*, Editora Blucher, 2007. Adaptado)

Dentre essas substâncias, as que são solubilizadas em água durante a preparação dos alimentos industrializados são aquelas correspondentes às fórmulas estruturais identificadas por

- II e III.

- b) I e II.
 c) II e IV.
 d) I e IV.
 e) III e IV.

10) (UFPR) A nomenclatura de substâncias orgânicas segue um rigoroso conjunto de regras que levam em consideração a função orgânica, a cadeia principal e a posição dos substituintes. Dar o nome oficial a uma substância orgânica muitas vezes não é algo trivial, e o uso desse nome no dia a dia pode ser desencorajador. Por conta disso, muitas substâncias são conhecidas pelos seus nomes populares. Por exemplo, a estrutura orgânica mostrada ao lado lembra a figura de um pinguim, sendo por isso popularmente conhecida como pinguinona.



O nome oficial dessa substância é:

- a) metilciclohexanona.
 b) tetrametilciclohexanodienona.
 c) 3,4,4,5-tetrametilciclohexanona.
 d) 3,4,4,5-metilciclohexanodienona.
 e) 3,4,4,5-tetrametilciclohexano-2,5-dienona.

11) (UEM PR) O quadro a seguir apresenta algumas propriedades físicas dos compostos I, II, III e IV. Sabendo que esses compostos são 2- metilbutano, triclorometano, *n*-butilamina e propanona, não necessariamente nessa ordem, assinale o que for **correto**.

	Ponto de ebulição (°C a 1atm)	Densidade (g/mL a 25°C)
I	61	1,49
II	78	0,74
III	56	0,79
IV	28	0,60

01. A 1atm de pressão, todos os compostos são líquidos a 25 °C e gases a 80 °C.
 02. O triclorometano é o composto I, pois é mais denso que a água devido à presença dos átomos de cloro.
 04. A butilamina é o composto II, pois realiza interações intermoleculares do tipo ligações de hidrogênio, portanto tem o maior ponto de ebulição entre os compostos.
 08. A propanona é o composto IV, pois realiza interações intermoleculares fracas, do tipo van der Waals, portanto tem o menor ponto de ebulição entre os compostos.

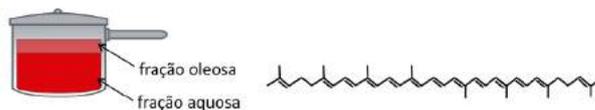
16. Pelo menos dois compostos são miscíveis em água, pois podem estabelecer ligações de hidrogênio com as moléculas de água.

12) (UECE) Um exemplo de tiol importante é o butan-1-tiol que é adicionado ao gás de cozinha. O gás de cozinha é fundamentalmente formado pelos gases butano e propano, que não possuem cheiro. A presença do butan-1-tiol faz com que se sinta o cheiro quando há algum vazamento de gás, o que evita a ocorrência de acidentes. Assinale a opção que corresponde à fórmula estrutural desse composto.

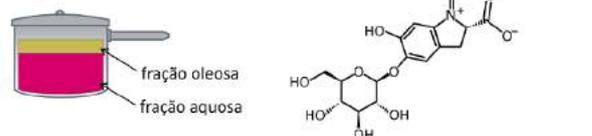
- a)
$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{OH} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$$
- b) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{SH}$
- c) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{SH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$
- d)
$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{SH} \end{array}$$

13) (FUVEST SP) Ao se preparar molho de tomate (considere apenas a fervura de tomate batido com água e azeite), é possível observar que a fração aquosa (fase inferior) fica vermelha logo no início e a fração oleosa (fase superior), inicialmente com a cor característica do azeite, começa a ficar avermelhada conforme o preparo do molho. Por outro lado, ao se preparar uma sopa de beterraba (considere apenas a fervura de beterraba batida com água e azeite), a fração aquosa (fase inferior) fica com a cor rosada e a fração oleosa (fase superior) permanece com sua coloração típica durante todo o processo, não tendo sua cor alterada.

Molho de tomate



Sopa de beterraba



Considerando as informações apresentadas no texto e no quadro, a principal razão para a diferença de coloração descrita é que a fração oleosa

- fica mais quente do que a aquosa, degradando a betanina; o mesmo não é observado com o licopeno, devido à sua cadeia carbônica longa.
- está mais exposta ao ar, que oxida a betanina; o mesmo não é observado com o licopeno, devido à grande quantidade de duplas ligações.
- é apolar e a betanina, polar, havendo pouca interação; o mesmo não é observado com o licopeno, que é apolar e irá interagir com o azeite.
- é apolar e a aquosa, polar, mantendo-se separadas; o licopeno age como um surfactante misturando as fases, colorindo a oleosa, enquanto a betanina não.
- tem alta viscosidade, facilitando a difusão do licopeno, composto de menor massa molar; o mesmo não é observado para a betanina, com maior massa.

Note e adote:

Massas molares (g/mol):

Licopeno = 537; betanina = 551.

14) (UFT TO) A tabela apresenta as constantes físicas de alguns cicloalcanos:

Composto	p_{eb}^* (°C)	p_f^{**} (°C)
Ciclopropano	-33	-126,6
Ciclobutano	13	-90
Ciclopentano	49	-94
Ciclohexano	81	6,5
Cicloheptano	118,5	-12
ciclooctano	149	13,5

* p_{eb} = ponto de ebulição a 1 atm

** p_f = ponto de fusão

Com relação aos compostos apresentados na tabela, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- O ciclopropano é um gás à temperatura ambiente (25 °C).
- O ponto de ebulição varia de acordo com o número de átomos de carbono.
- Os cicloalcanos de 4 a 8 átomos de carbono são líquidos à temperatura ambiente (25 °C).
- A conformação adotada pelo anel dos cicloalcanos afeta diretamente o ponto de fusão.

15) (UEL PR) Uma criança, que participava de uma oficina de pintura em um museu, atingiu, acidentalmente, com tinta à base de óleo uma tela pintada com tinta à base de água. Como praticamente toda a tela foi manchada com pequenas gotículas de tinta, a restauração da obra exige cautela. Neste caso,

pode-se utilizar microvolumes de solventes extratores capazes de dissolver a tinta à base de óleo, mas não a tinta à base de água. Para a obtenção desses solventes, empregam-se misturas ternárias constituídas de solvente extrator (responsável pela dissolução da tinta à base de óleo), solvente dispersor e água. O solvente dispersor deve ser miscível no solvente extrator e na água, mas a água não deve ser miscível no solvente extrator. Esse tipo de mistura, quando borrifada sobre a superfície da tela, forma nanogotas do solvente extrator e, por consequência, melhora a eficiência do processo de dissolução da tinta à base de óleo. Com base nos conceitos de forças intermoleculares e miscibilidade e considerando que a quantidade de água na mistura ternária é incapaz de dissolver a tinta à base de água, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a mistura ternária, solvente extrator/solvente dispersor/água, que pode ser empregada para a remoção das manchas, sem danificar a tela.

- acetona/metanol/água.
- clorofórmio/acetona/água.
- heptano/hexano/água.
- hexano/heptano/água.
- metanol/clorofórmio/água.

Nazaré confusa

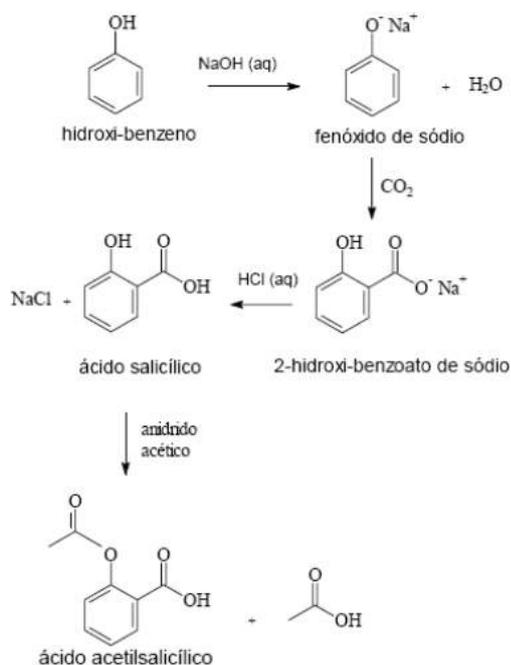
01) (Acafe SC) Com relação às temperaturas de fusão e de ebulição dos compostos orgânicos, são feitas as seguintes afirmações:

- Ácidos carboxílicos possuem pontos de ebulição maiores do que cetonas com massa molecular semelhante, devido à formação de ligações intramoleculares do tipo ligação de hidrogênio entre as moléculas.
- A temperatura de fusão e de ebulição em alcanos lineares aumenta com o aumento da sua massa molecular.
- O aumento das ramificações em um composto orgânico diminui a sua temperatura de ebulição e de fusão.
- Na função haletos orgânicos, os fluoretos possuem maior temperatura de fusão e de ebulição do que os brometos.

Todas as afirmações corretas estão em:

- II - IV
- I - III
- II - III
- I - IV

02) O ácido acetilsalicílico é um composto orgânico sintético bastante utilizado como analgésico, antipirético e antiinflamatório. Industrialmente, esse composto é obtido de acordo com o seguinte esquema de reações:



Com base nas estruturas químicas apresentadas no esquema acima, é correto afirmar:

- Há um grupo funcional éter na estrutura do ácido acetilsalicílico.
- O hidroxi-benzeno é um álcool.
- O fenóxido de sódio é um sal de fenol.
- O ácido salicílico pode ser denominado ácido p-hidroxi-benzoico.
- No esquema apresentado não há reações de neutralização.

03) (UCS-RS) Um aluno, ao estudar a nomenclatura dos compostos orgânicos relacionada com a função orgânica dos mesmos, fez as seguintes anotações:

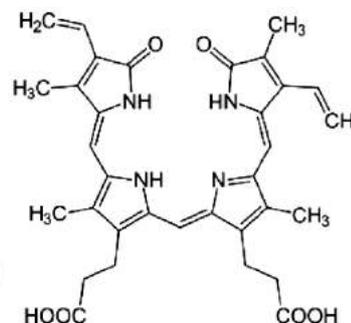
- Acetato de etila é um éter.
- Butanal é um aldeído.
- Butanona é uma cetona.
- Ciclo-hexanol é um álcool.
- Cloreto de etanoíla é um éster.
- Cloreto de etila é um cloreto de haleto de alquila.
- Tolueno é um fenol.

Dessas anotações:

- 5 são corretas e 2 incorretas.
- 4 são corretas e 3 incorretas.
- 3 são corretas e 4 incorretas.

- 2 são corretas e 5 incorretas.
- 1 é corretas e 6 são incorretas.

04) (PUC SP) As porfirinas são grupos prostéticos de algumas proteínas importantes. São compostos cíclicos que se ligam a íons metálicos. Em mamíferos, a principal porfirina é o heme, sendo encontrado, por exemplo, na hemoglobina, na mioglobina, na catalase e no citocromo c. No processo de degradação do heme ocorre a formação de um pigmento verde, a biliverdina. Essa é reduzida, formando a bilirrubina, um composto vermelho alaranjado. Em um hematoma, a variação de cores reflete a presença dos intermediários na degradação do heme. Observe a fórmula estrutural da biliverdina.



Sobre a biliverdina podemos afirmar que

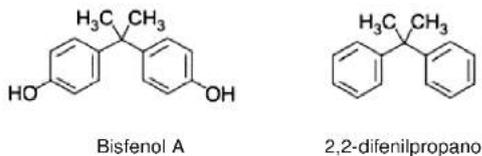
- possui apenas as funções orgânicas amida e ácido carboxílico.
- possui apenas carbonos primários e terciários.
- é um polímero cujo monômero é o aminoácido.
- possui 32 elétrons da camada de valência não compartilhados.

05) (UEM PR) Assinale o que for **correto** sobre os ácidos carboxílicos e seus derivados.

- O ácido 4-metil-pentanoico também pode ser chamado de ácido isobutanoico.
- O ácido dicarboxílico de fórmula molecular $C_3H_4O_4$ é o ácido propanodioico.
- Ácidos carboxílicos de cadeia carbônica alifática normal e longa são denominados de ácidos graxos.
- Os anidridos podem ser produzidos a partir dos ácidos carboxílicos por meio de uma reação de hidratação.
- A etanamida é obtida a partir da reação do ácido etanoico com hidróxido de amônio.

06) (UEL PR) O bisfenol A é uma substância empregada na síntese de policarbonato e resinas epóxi, com aplicações que vão desde computadores e eletrodomésticos até revestimentos para latas de alimentos e bebidas. Estudos apontam que a

substância, por possuir similaridade com um hormônio feminino da tireoide, atua como um interferente endócrino. No Brasil, desde 2012 é proibida a venda de mamadeiras ou outros utensílios que contenham bisfenol A. O 2,2-difenilpropano, de estrutura similar ao bisfenol A, é um hidrocarboneto com grau de toxicidade ainda maior que o bisfenol A. As fórmulas estruturais dessas substâncias são apresentadas a seguir.



Com base nas propriedades físico-químicas dessas substâncias, considere as afirmativas a seguir.

I. A solubilidade do bisfenol A em solução alcalina é maior que em água pura.

II. Ligações de hidrogênio e interações π - π são forças intermoleculares que atuam entre moléculas de bisfenol A.

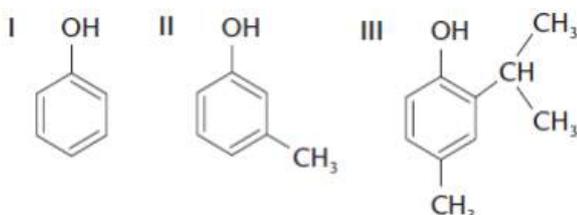
III. A solubilidade do 2,2-difenilpropano em água é maior do que em hexano.

IV. O ponto de fusão do 2,2-difenilpropano é maior que do bisfenol A.

Assinale a alternativa correta.

- Somente as afirmativas I e II são corretas.
- Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

07) (UFC-CE) A atividade bactericida de determinados compostos fenólicos deve-se, em parte, à atuação desses compostos como detergentes, que solubilizam e destroem a membrana celular fosfolipídica das bactérias. Quanto menor for a solubilidade dos compostos fenólicos em água, maior será a ação anti-séptica. Com relação às solubilidades dos compostos fenólicos I, II e III, em água, identifique a opção correta.



- I é mais solúvel que II e II é mais solúvel que III.
- I é menos solúvel que II e II é menos solúvel que III.
- II é menos solúvel que I e I é menos solúvel que III.

d) II é mais solúvel que I e I é mais solúvel que III.

e) I, II e III têm, individualmente, a mesma solubilidade.

08) (PUC RS) Os triglicerídeos são utilizados por mamíferos e plantas para armazenamento de energia de longo prazo. São triésteres formados a partir do glicerol e de três ácidos carboxílicos de cadeia longa ou ácidos graxos. As fórmulas estruturais de quatro ácidos graxos comumente formadores desses triglicerídeos estão representadas no quadro a seguir.

Identificação	Estrutura	Nome
I		Ácido Láurico
II		Ácido Estéarico
III		Ácido Oleico
IV		Ácido Linoleico

O ponto de fusão ($^{\circ}\text{C}$) desses ácidos foi determinado experimentalmente e foram encontrados os valores, em graus Celsius ($^{\circ}\text{C}$), -5 , 13 , 43 e 69 .

Com base nas fórmulas estruturais, os pontos de fusão dos ácidos graxos identificados como I, II, III e IV são, respectivamente,

- 69 , 43 , 13 , -5
- 43 , 69 , 13 , -5
- 13 , -5 , 43 , 69
- -5 , 13 , 69 , 43

09) (ITA SP) Sejam feitas estas afirmações a respeito do ponto de ebulição de substâncias à pressão atmosférica:

- O ponto de ebulição do 2-propanol é maior que o da propanona.
- O ponto de ebulição do cis-but-2-eno é maior que o do trans-but-2-eno.
- O ponto de ebulição do fluorometano é maior que o da metilamina.
- O ponto de ebulição do 2-metilbutano é maior que o do 2,2-dimetilpropano.

Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S)

- apenas I, II e IV.
- apenas I e III.

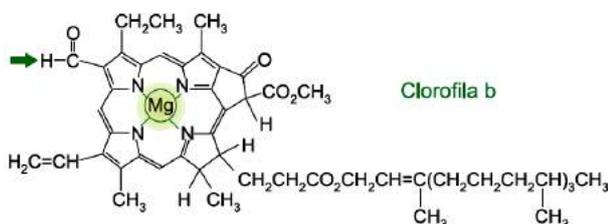
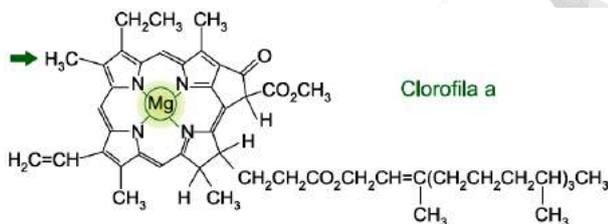
- c) apenas II e IV.
 d) apenas III.
 e) todas.

10) (UECE) Segundo a revista Superinteressante de novembro de 2019, o cigarro é uma arma química que mata 8 milhões de pessoas, no mundo, por ano. Quando um cigarro é aceso, ocorrem reações que produzem mais de 250 substâncias tóxicas tais como monóxido de carbono, nicotina, amônia, cetonas, formaldeído, acetaldeído e acroleína e mais de 40 substâncias comprovadamente cancerígenas, dentre as quais se encontram arsênio, níquel, cádmio, polônio, fósforo, acetona, naftaleno etc.

Considerando as substâncias mencionadas acima, é correto afirmar que

- a) níquel e cádmio são metais de transição e fazem parte da mesma família na tabela periódica.
 b) arsênio e fósforo estão localizados no mesmo período da tabela periódica.
 c) a acroleína, a nicotina e as cetonas são compostos orgânicos de diferentes funções.
 d) o polônio é um metal de transição pertencente à família do oxigênio.

11) (UNESP SP) Analise as estruturas das clorofilas a e b.



(www.infoescola.com)

As clorofilas a e b estão presentes na estrutura celular denominada _____, sendo que a clorofila _____ é a principal responsável pelo processo de fotossíntese. Nas duas clorofilas, o elemento magnésio encontra-se sob a forma de íons com número de carga _____. A diferença entre as duas estruturas é a presença, na clorofila b, de um grupo da função orgânica _____, em vez de um dos grupos metil da clorofila a.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- a) cloroplasto ; a ; 2+ ; aldeído.
 b) cloroplasto ; b ; 2+ ; cetona.
 c) complexo golgiense ; a ; 1+ ; aldeído.
 d) cloroplasto ; a ; 1+ ; aldeído.
 e) complexo golgiense ; b ; 2+ ; cetona.

12) (FATEC SP)

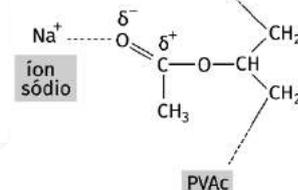
A Química do *Slime*

A jornada histórica do *slime* tem início nas primeiras décadas do século XX, quando James Wright criou um material com características muito parecidas com a borracha. Atualmente, devido às mais variadas formulações disponibilizadas em plataformas e mídias digitais, pode-se produzir o próprio *slime* em casa.

O *slime* caseiro pode ser produzido pela mistura de duas colheres de chá de bicarbonato de sódio (NaHCO₃), 100 mL de água boricada (solução de ácido bórico, H₃BO₃) e 60 g de cola de isopor (constituída de poliacetato de vinila, PVAc). Quando misturamos o bicarbonato de sódio com o ácido bórico, ocorre uma reação química que produz gás carbônico, água e borato de sódio (Na₃BO₃).

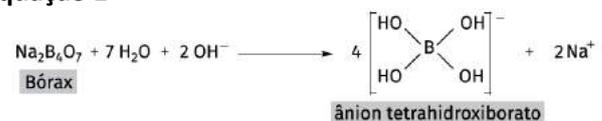
A dissociação, em solução aquosa, do borato e do bicarbonato de sódio libera íons sódio (Na⁺), que vão interagir com as moléculas do PVAc, formando um composto de elevada viscosidade e elasticidade.

Os íons sódio interagem com a estrutura do PVAc conforme representado.



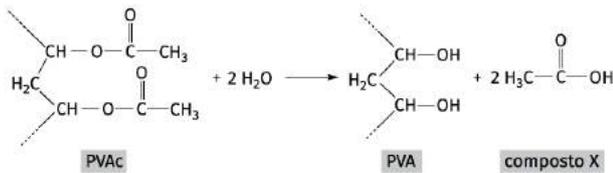
A reação entre o ácido bórico e o bicarbonato de sódio também origina o tetraborato de sódio, conhecido como "Bórax" (Na₂B₄O₇). Este, em meio básico, transforma-se em tetrahidroxiborato, conforme representado na equação 1.

Equação 1



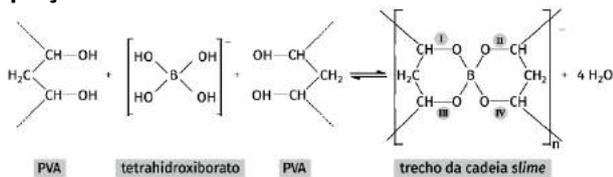
O PVAc reage com moléculas de água produzindo álcool polivinílico (PVA), conforme representado na equação 2.

Equação 2



O tetrahidroxiborato reage com o PVA (equação 3), formando novas ligações que interligam as cadeias do polímero que constitui o *slime*.

Equação 3



A interação entre os íons sódio e as estruturas do PVAc é denominada, corretamente, como

- dipolo-dipolo.
- dipolo instantâneo-dipolo induzido.
- ligação de hidrogênio.
- íon-dipolo.
- íon-íon.

13) (UFGD MS) A mistura de água e álcool etílico não mantém a aditividade dos volumes. Esse fato pode ser observado de forma perceptível, quando se misturam 50% de água e 50% de álcool etílico.

Assinale a alternativa que explica corretamente esse fato.

- Há incompatibilidade entre as substâncias misturadas e isso produz a redução do volume total da mistura.
- As interações de hidrogênio entre as moléculas de água e álcool reduzem o volume ocupado pelas moléculas, diminuindo o volume total da mistura.
- Ocorrem interações hidrofóbicas e hidrofílicas que reduzem o volume ocupado pelas moléculas.
- Não se pode explicar tal fato em bases de interações moleculares para a redução do volume.
- Ocorre absorção de energia das moléculas e essa energia absorvida é responsável pela redução do volume molecular.

14) (FUVEST SP) Em Xangai, uma loja especializada em café oferece uma opção diferente para adoçar a bebida. A chamada *sweet little rain* consiste em uma xícara de café sobre a qual é pendurado um algodão-doce, material rico em sacarose, o que passa a impressão de existir uma nuvem pairando sobre o café, conforme ilustrado na imagem.

O café quente é então adicionado na xícara e, passado um tempo, gotículas começam a pingar sobre a bebida, simulando uma chuva doce e reconfortante. A adição de café quente inicia o processo descrito, pois a) a temperatura do café é suficiente para liquefazer a sacarose do algodão-doce, fazendo com que este goteje na forma de sacarose líquida.

b) o vapor de água que sai do café quente irá condensar na superfície do algodão-doce, gotejando na forma de água pura.

c) a sacarose que evapora do café quente condensa na superfície do algodão-doce e goteja na forma de uma solução de sacarose em água.

d) o vapor de água encontra o algodão-doce e solubiliza a sacarose, que goteja na forma de uma solução de sacarose em água.

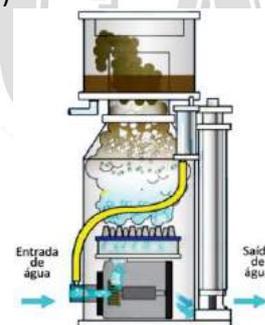
e) o vapor de água encontra o algodão-doce e vaporiza a sacarose, que goteja na forma de uma solução de sacarose em água.

Note e adote:

Temperatura de fusão da sacarose à pressão ambiente = 186 °C;

Solubilidade da sacarose a 20 °C = 1,97 kg/L de água.

15) (FUVEST SP)



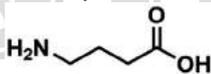
Disponível em: <https://blog.marinedepot.com/>. Adaptado.

Em aquários de água marinha, é comum o uso do equipamento chamado "*Skimmer*", aparato em que a água recebe uma torrente de bolhas de ar, como representado na figura, levando a matéria orgânica até a superfície, onde pode ser removida. Essa matéria orgânica eliminada é composta por moléculas orgânicas com parte apolar e parte polar, enquanto as bolhas formadas têm caráter apolar. Esse aparelho, no entanto, tem rendimento muito menor em aquários de água doce (retira menos quantidade de material orgânico por período de uso).

Considerando que todas as outras condições são mantidas, o menor rendimento desse aparato em água doce do que em água salgada pode ser explicado porque

- a polaridade da molécula de água na água doce é maior do que na água salgada, tornando as partes apolares das moléculas orgânicas mais solúveis.
- a menor concentração de sais na água doce torna as regiões apolares das moléculas orgânicas mais solúveis do que na água salgada, prejudicando a interação com as bolhas de ar.
- a água doce é mais polar do que água salgada por ser mais concentrada em moléculas polares como a do açúcar, levando as partes polares das moléculas orgânicas a interagir mais com a água doce.
- a reatividade de matéria orgânica em água salgada é maior do que em água doce, fazendo com que exista uma menor quantidade de material dissolvido para interação com as bolhas de ar.
- a concentração de sais na água marinha é maior, o que torna as partes apolares das moléculas orgânicas mais propensas a interagir com os sais dissolvidos, promovendo menor interação com as bolhas de ar.

16) (UFPR) A estrutura química mostrada abaixo é a de um neurotransmissor que age como inibidor no sistema nervoso central. Quando esse neurotransmissor se liga ao seu receptor cerebral, experimenta-se um efeito calmante, que ajuda em casos de ansiedade, estresse ou medo. Trata-se de um γ -aminoácido comumente conhecido como GABA, do inglês *Gamma AminoButyric Acid*.



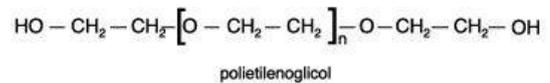
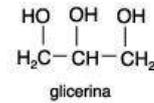
O nome desse composto, segundo a nomenclatura da IUPAC, é:

- ácido 1-aminobutanoico.
- ácido 2-aminobutanoico.
- ácido 3-aminobutanoico.
- ácido 4-aminobutanoico.
- ácido 5-aminobutanoico.

Vem ENEM

01) (ENEM-2011) A pele humana, quando está bem hidratada, adquire boa elasticidade e aspecto macio e suave. Em contrapartida, quando está ressecada, perde sua elasticidade e se apresenta opaca e áspera. para evitar o ressecamento da pele é necessário, sempre que possível, utilizar hidratantes umectantes,

feitos geralmente à base de glicerina e polietilenoglicol:

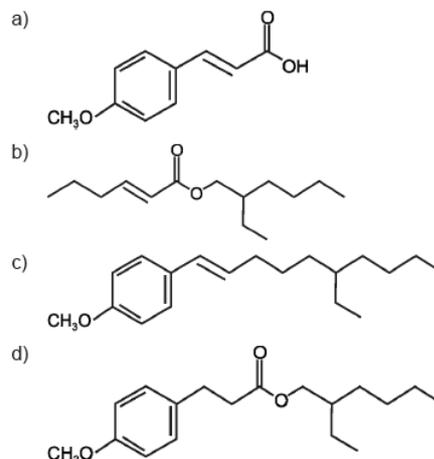


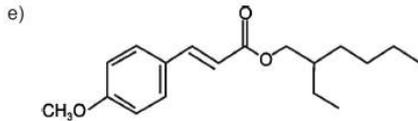
Disponível em: <http://www.brasilescola.com> Acesso em: 23 abr. 2010 (adaptado).

A retenção de água na superfície da pele promovida pelos hidratantes é consequência da interação dos grupos hidroxila dos agentes umectantes com a umidade contida no ambiente por meio de

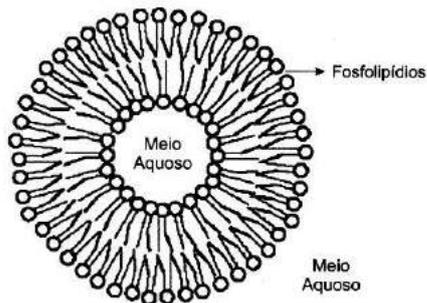
- ligações iônicas.
- forças de London.
- ligações covalentes.
- forças dipolo-dipolo.
- ligações de hidrogênio.

02) (ENEM-2009) O uso de protetores solares em situações de grande exposição aos raios solares como, por exemplo, nas praias, é de grande importância para a saúde. As moléculas ativas de um protetor apresentam, usualmente, anéis aromáticos conjugados com grupos carbonila, pois esses sistemas são capazes de absorver a radiação ultravioleta mais nociva aos seres humanos. A conjugação é definida como a ocorrência de alternância entre ligações simples e duplas em uma molécula. Outra propriedade das moléculas em questão é apresentar, em uma de suas extremidades, uma parte apolar responsável por reduzir a solubilidade do composto em água, o que impede sua rápida remoção quando do contato com a água. De acordo com as considerações do texto, qual das moléculas apresentadas a seguir é a mais adequada para funcionar como molécula ativa de protetores solares?





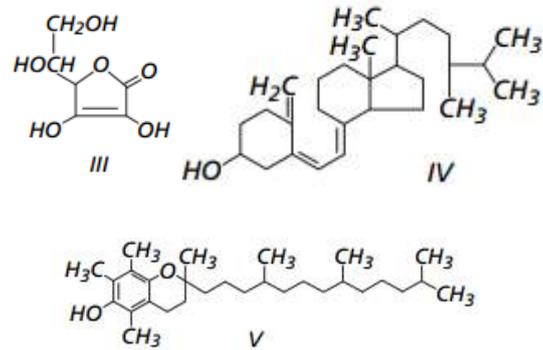
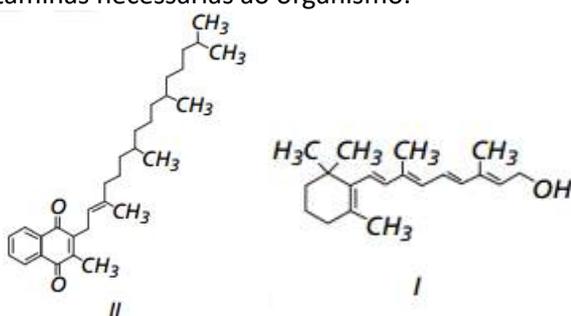
03) (ENEM-2012) Quando colocamos em água, os fosfolipídeos tendem a formar lipossomos, estruturas formadas por uma bicamada lipídica, conforme mostrado na figura. Quando rompida, essa estrutura tende a se reorganizar em um novo lipossomo.



Esse arranjo característico se deve ao fato de os fosfolipídios apresentarem uma natureza

- polar, ou seja, serem inteiramente solúveis em água.
- apolar, ou seja, não serem solúveis em solução aquosa.
- anfotérica, ou seja, podem comportar-se como ácidos e bases.
- insaturada, ou seja, possuírem duplas ligações em sua estrutura.
- anfifílica, ou seja, possuírem uma parte hidrofílica e outra hidrofóbica.

04) (ENEM-2012) O armazenamento de certas vitaminas no organismo apresenta grande dependência de sua solubilidade. Por exemplo, vitaminas hidrossolúveis devem ser incluídas na dieta diária, enquanto vitaminas lipossolúveis são armazenadas em quantidades suficientes para evitar doenças causadas pela sua carência. A seguir são apresentadas as estruturas químicas de cinco vitaminas necessárias ao organismo.



Dentre as vitaminas apresentadas na figura, aquela que necessita de maior suplementação diária é

- I.
- II.
- III.
- IV.
- V.

05)(ENEM-2009) A China comprometeu-se a indenizar a Rússia pelo derramamento de benzeno de uma indústria petroquímica chinesa no rio Songhua, um afluente do rio Amur, que faz parte da fronteira entre os dois países. O presidente da Agência Federal de Recursos de Água da Rússia garantiu que o benzeno não chegará aos dutos de água potável, mas pediu à população que fervesse a água corrente e evitasse a pesca no rio Amur e seus afluentes. As autoridades locais estão armazenando centenas de toneladas de carvão, já que o mineral é considerado eficaz absorvente de benzeno.

Levando-se em conta as medidas adotadas para a minimização dos danos ao ambiente e à população, é correto afirmar que:

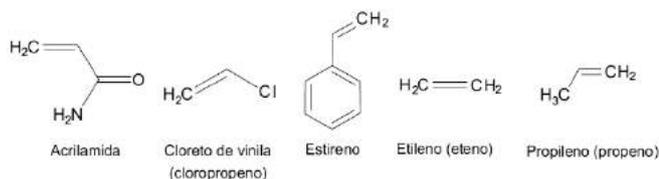
- o carvão mineral, ao ser colocado na água, reage com o benzeno, eliminando-o.
- o benzeno é mais volátil que a água e, por isso, é necessário que esta seja fervida.
- a orientação para se evitar a pesca deve-se à necessidade de preservação dos peixes.
- o benzeno não contaminaria os dutos de água potável, porque seria decantado naturalmente no fundo do rio.
- a poluição causada pelo derramamento de benzeno da indústria chinesa ficaria restrita ao rio Songhua

06) (ENEM-2015) Pesticidas são substâncias utilizadas para promover o controle de pragas. No entanto, após sua aplicação em ambientes abertos, alguns pesticidas organoclorados são arrastados pela água até lagos e rios e, ao passar pelas guelras dos peixes, podem difundir-se para seus tecidos lipídicos e lá se

acumularem. A característica desses compostos, responsável pelo processo descrito no texto, é o(a)

- baixa polaridade.
- baixa massa molecular.
- ocorrência de halogênios.
- tamanho pequeno das moléculas.
- presença de hidroxilas nas cadeias.

07) (ENEM-2017) Os polímeros são materiais amplamente utilizados na sociedade moderna, alguns deles na fabricação de embalagens e filmes plásticos, por exemplo. Na figura estão relacionadas as estruturas de alguns monômeros usados na produção de polímeros de adição comuns.



Dentre os homopolímeros formados a partir dos monômeros da figura, aquele que apresenta solubilidade em água é

- polietileno.
- poliestireno.
- polipropileno.
- poliacrilamida.
- policloroeto de vinila.

08) (ENEM-2015) Além de ser uma prática ilegal, a adulteração de combustíveis é prejudicial ao meio ambiente, ao governo e, especialmente, ao consumidor final. Em geral, essa adulteração é feita utilizando compostos com propriedades físicas semelhantes às do combustível, mas de menor valor agregado. Considerando um combustível com 20% de adulterante, a mistura em que a adulteração seria identificada visualmente é

- etanol e água.
- etanol e acetona.
- gasolina e água.
- gasolina e benzeno.
- gasolina e querosene.

09) (ENEM-2014) Um método para determinação do teor de etanol na gasolina consiste em mistura volumes conhecidos de água e de gasolina em um frasco específico. Após agitar o frasco e aguardar um período de tempo, medem-se os volumes das duas fases imiscíveis que são obtidas: uma orgânica e outra

aquosa. O etanol, antes miscível com a gasolina, encontra-se agora miscível com a água.

Para explicar o comportamento do etanol antes e depois da adição de água, é necessário conhecer

- a densidade dos líquidos.
- o tamanho das moléculas.
- o ponto de ebulição dos líquidos.
- os átomos presentes nas moléculas.
- o tipo de interação entre as moléculas.

10) (ENEM-2017) Na Idade Média, para elaborar preparados a partir de plantas produtoras de óleos essenciais, as coletas das espécies eram realizadas ao raiar do dia. Naquela época, essa prática era fundamentada misticamente pelo efeito mágico dos raios lunares, que seria anulado pela emissão dos raios solares. Com a evolução da ciência, foi comprovado que a coleta de algumas espécies ao raiar do dia garante a obtenção de material com maiores quantidades de óleos essenciais.

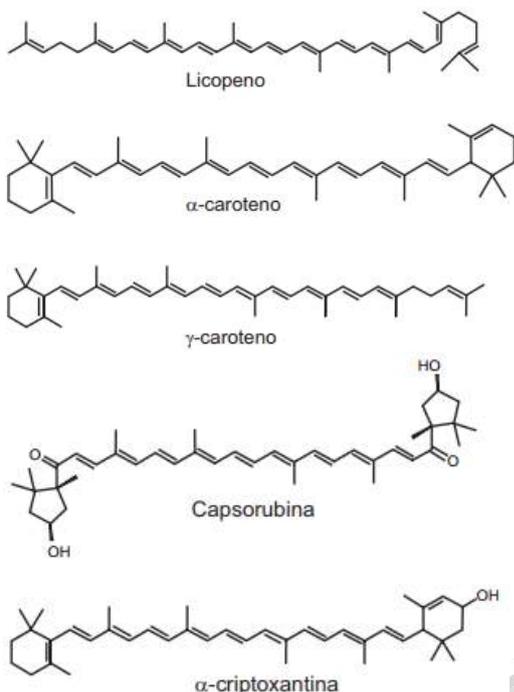
A explicação científica que justifica essa prática se baseia na

- volatilização das substâncias de interesse
- polimerização dos óleos catalisada pela radiação solar
- solubilização das substâncias de interesse pelo orvalho.
- oxidação do óleo pelo oxigênio produzido na fotossíntese
- liberação das moléculas de óleo durante o processo de fotossíntese.

11) (ENEM-2017) A cromatografia em papel é um método de separação que se baseia na migração diferencial dos componentes de uma mistura entre duas fases imiscíveis. Os componentes da amostra são separados entre a fase estacionária e a fase móvel em movimento no papel. A fase estacionária consiste de celulose praticamente pura, que pode absorver até 22% de água. É a água absorvida que funciona como fase estacionária líquida e que interage com a fase móvel, também líquida (partição líquido-líquido).

Os componentes capazes de formar interações intermoleculares mais fortes com a fase estacionária migram mais lentamente.

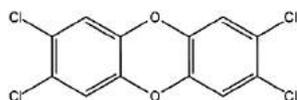
Uma mistura de hexano com 5% (v/v) de acetona foi utilizada como fase móvel na separação dos componentes de um extrato vegetal obtido a partir de pimentões. Considere que esse extrato contém as substâncias representadas.



A substância presente na mistura que migra mais lentamente é o(a)

- licopeno.
- α -caroteno.
- γ -caroteno.
- capsorubina.
- α -criptoxantina.

12) (ENEM-2016) A crescente produção industrial lança ao ar diversas substâncias tóxicas que podem ser removidas pela passagem do ar contaminado em tanques para filtração por materiais porosos, ou para dissolução em água ou solventes orgânicos de baixa polaridade, ou para neutralização em soluções ácidas ou básicas. Um dos poluentes mais tóxicos liberados na atmosfera pela atividade industrial é a 2,3,7,8-tetraclorodioxina.



Esse poluente pode ser removido do ar pela passagem através de tanques contendo

- hexano.
- metanol.
- água destilada.
- ácido clorídrico aquoso.
- nhidróxido de amônio aquoso.

13) (ENEM-2017) A absorção e o transporte de substâncias tóxicas em sistemas vivos dependem da facilidade com que estas se difundem através das

membranas das células. Por apresentar propriedades químicas similares, testes laboratoriais empregam o octan-1-ol como modelo da atividade das membranas. A substância a ser testada é adicionada a uma mistura bifásica do octan-1-ol com água, que é agitada e, ao final, é medido o coeficiente de partição octan-1-ol:água (K_{oa}):

$$K_{oa} = \frac{C_{oct}}{C_a}$$

em que C_{oct} é a concentração da substância na fase do octan-1-ol, e C_a a concentração da substância na fase aquosa. Foram avaliados cinco poluentes de sistemas aquáticos: benzeno, butano, éter dietílico, fluorobutano e metanol. O poluente que apresentou K_{oa} tendendo a zero é o

- éter dietílico.
- fluorobutano.
- benzeno.
- metanol.
- butano.

14) (ENEM-2017) O diclorodifeniltricloroetano (DDT) é o mais conhecido dentre os inseticidas do grupo dos organoclorados, tendo sido largamente usado após a Segunda Guerra Mundial para o combate aos mosquitos vetores da malária e do tifo. Trata-se de um inseticida barato e altamente eficiente em curto prazo, mas, em longo prazo, tem efeitos prejudiciais à saúde humana. O DDT apresenta toxicidade e característica lipossolúvel.

Nos animais, esse composto acumula-se, preferencialmente, no tecido

- ósseo.
- adiposo.
- nervoso.
- epitelial.
- muscular.

15) (ENEM-2019) Em um laboratório de química foram encontrados cinco frascos não rotulados, contendo: propanona, água, tolueno, tetracloreto de carbono e etanol. Para identificar os líquidos presentes nos frascos, foram feitos testes de solubilidade e inflamabilidade. Foram obtidos os seguintes resultados:

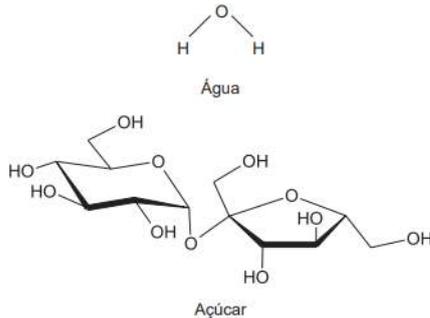
- Frascos 1, 3 e 5 contêm líquidos miscíveis entre si;
- Frascos 2 e 4 contêm líquidos miscíveis entre si;
- Frascos 3 e 4 contêm líquidos não inflamáveis.

Com base nesses resultados, pode-se concluir que a água está contida no frasco

- 1.

- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

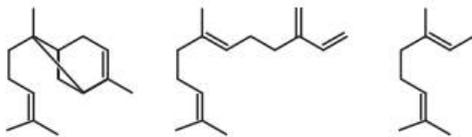
16) (ENEM-2020) Um princípio importante na dissolução de solutos é que semelhante dissolve semelhante. Isso explica, por exemplo, o açúcar se dissolver em grandes quantidades na água, ao passo que o óleo não se dissolve.



A dissolução na água, do soluto apresentado, ocorre predominantemente por meio da formação de

- a) ligações iônicas.
- b) ligações covalentes.
- c) interações íon-dipolo.
- d) ligações de hidrogênio.
- e) interações hidrofóbicas.

17) (ENEM-2020) Uma lagarta ao comer as folhas do milho, induz no vegetal a produção de óleos voláteis cujas estruturas estão mostradas a seguir

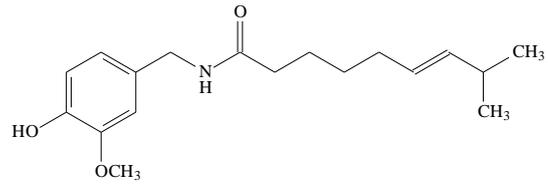


A volatilidade desses óleos é decorrência do(a)

- a) elevado caráter covalente.
- b) alta miscibilidade em água.
- c) baixa estabilidade química.
- d) grande superfície de contato.
- e) fraca interação intermolecular.

Abertas lá vou eu

01) (UNICAMP SP) Já faz parte do folclore brasileiro alguém pedir um “prato quente” na Bahia e se dar mal. Se você come algo muito picante, sensação provocada pela presença da capsaicina (fórmula estrutural mostrada a seguir) no alimento, logo toma algum líquido para diminuir essa sensação. No entanto, nem sempre isso adianta, pois logo em seguida você passa a sentir o mesmo ardor.



a) Existem dois tipos de pimenta em conserva, um em que se usa vinagre e sal, e outro em que se utiliza óleo comestível. Comparando-se os dois tipos, observa-se que o óleo comestível se torna muito mais picante que o vinagre. Em vista disso, o que seria mais eficiente para eliminar o ardor na boca provocado pela ingestão de pimenta: vinagre ou óleo? Justifique sua escolha baseando-se apenas nas informações dadas.

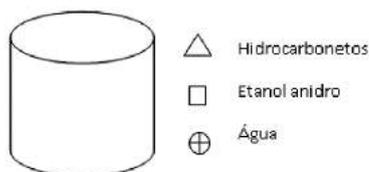
b) Durante uma refeição, a ingestão de determinados líquidos nem sempre é palatável; assim, se o “prato quente” também estiver muito salgado, a ingestão de leite faz desaparecer imediatamente as duas sensações. Baseando-se nas interações químicas entre os componentes do leite e os condimentos, explique por que ambas as sensações desaparecem após a ingestão do leite. Lembre-se que o leite é uma suspensão constituída de água, sais minerais, proteínas, gorduras e açúcares.

02) (UNICAMP SP) O carro flex pode funcionar com etanol ou gasolina, ou com misturas desses combustíveis. A gasolina comercial brasileira é formada por uma mistura de hidrocarbonetos e apresenta, aproximadamente, 25 % de etanol anidro em sua composição, enquanto o etanol combustível apresenta uma pequena quantidade de água, sendo comercializado como etanol hidratado.

a) Do ponto de vista das interações intermoleculares, explique, separadamente: (1) por que a gasolina comercial brasileira, apesar de ser uma mistura de hidrocarbonetos e etanol, apresenta-se como um sistema monofásico; e (2) por que o etanol

combustível, apesar de ser uma mistura de etanol e água, apresenta-se como um sistema monofásico.

b) Em um tanque subterrâneo de gasolina comercial houve uma infiltração de água. Amostras do líquido contido no tanque, coletadas em diversos pontos, foram juntadas em um recipiente. Levando em conta as possíveis interações intermoleculares entre os componentes presentes no líquido, complete o desenho do recipiente na figura apresentada abaixo. Utilize, necessariamente, a legenda fornecida, de modo que fique evidente que houve infiltração de água.



RESPOSTAS

Manjando dos paranauê	Agora eu tô um nojo!	Nazaré confusa	Vem ENEM
01) A	01) E	01) C	01) E
02) B	02) D	02) C	02) E
03) D	03) V,F, V,F, V	03) B	03) E
04) D	04) 08	04) D	04) C
05) C	05) C	05) 06	05) B
06) D	06) C	06) A	06) A
07) B	07) C	07) A	07) D
08) B	08) E	08) B	08) C
	09) D	09) A	09) E
	10) E	10) C	10) A
	11) 23	11) A	11) D
	12) B	12) D	12) A
	13) C	13) B	13) D
	14) C	14) D	14) B
	15) B	15) B	15) C
		16) D	16) D
			17) E

Abertas, lá vou eu!

01)

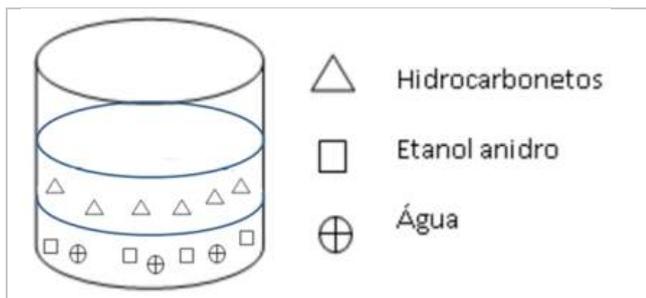
a) O óleo seria mais eficiente. De acordo com as informações dadas, o óleo, em contato com a capsaicina, tornou-se mais picante que o vinagre, indicando que havia mais capsaicina dissolvida no óleo do que no vinagre. Conclui-se, portanto, que o óleo removeria mais intensamente a sensação de ardor.

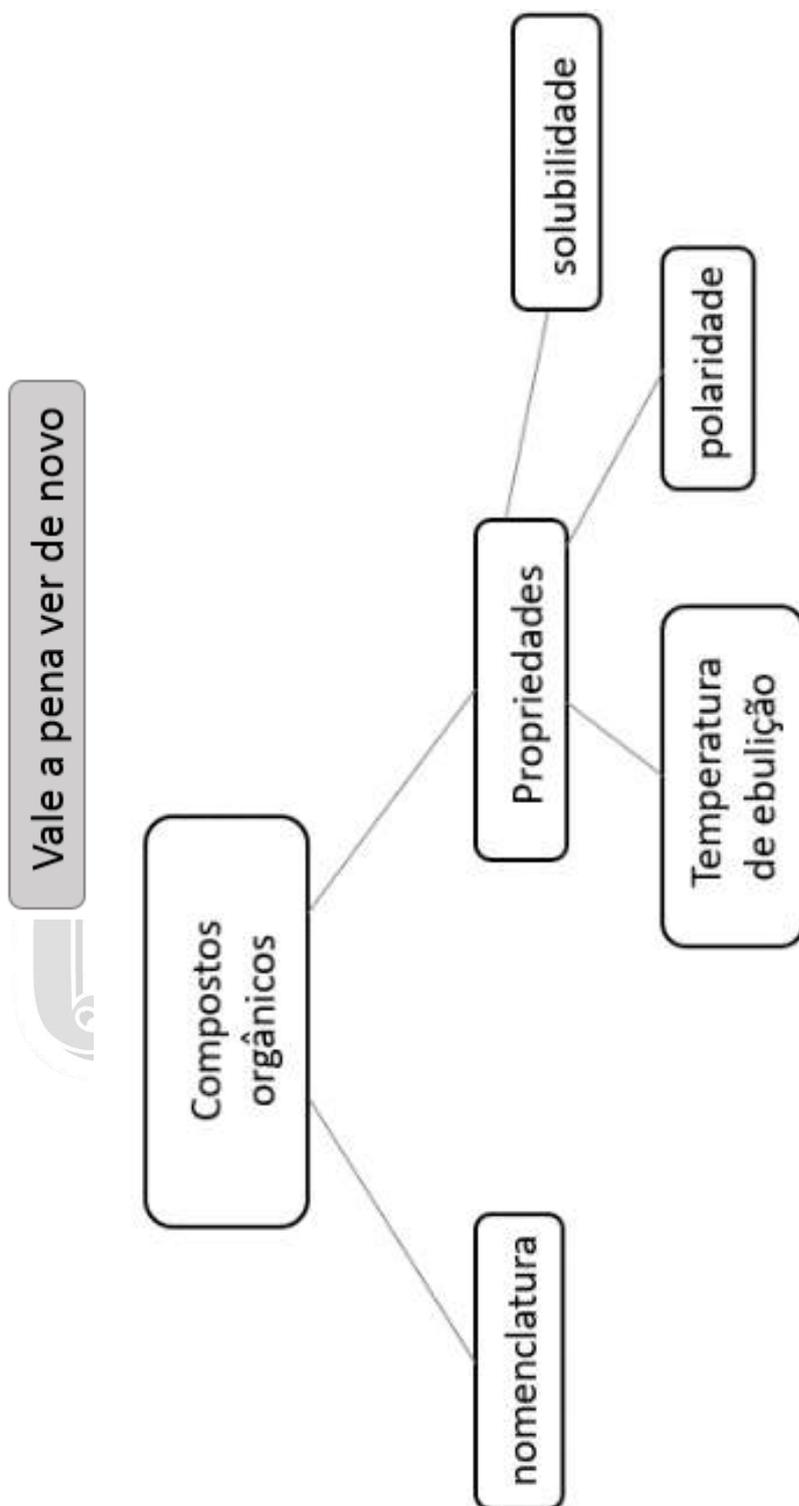
b) Ambas as sensações (salgado e picante) desaparecem porque a água presente no leite dissolve ou arrasta os íons do sal que estão em contato com a língua, enquanto as gorduras presentes no leite fazem o mesmo com a capsaicina: os íons do sal interagem com a água por interações do tipo íon-dipolo e a capsaicina interage com as gorduras por interações de van der Waals.

02)

a) 1- A gasolina comercial apresenta-se como uma fase única devido às interações intermoleculares que existem entre as moléculas apolares dos hidrocarbonetos que a constituem e a parte apolar da molécula de etanol. 2- O etanol combustível apresenta-se também como uma fase única devido às fortes interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio que existem entre seu grupo OH e as moléculas de água.

b) Observação: a fase hidrocarbonetos também pode conter representações do etanol.





CA

1) Isomeria

A isomeria é um fenômeno em que moléculas diferentes possuem a mesma fórmula molecular, ela pode acontecer com compostos inorgânicos ou orgânicos, mas é mais comum no último caso. Foi descoberta por Berzelius em 1830, enquanto ele analisava os artigos de Wholer e Liebig sobre os sais de prata, Berzelius percebeu que eram substâncias de mesma fórmula molecular, mas com propriedades físicas e químicas muito distintas. A isomeria pode ser dividida em isomeria constitucional (plana) e estereoisomeria (espacial).



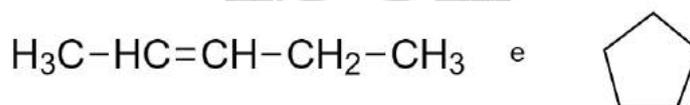
2) Isomeria constitucional (plana)

É um fenômeno em que moléculas com fórmulas estruturais planas diferentes, possuem a mesma fórmula molecular. Os isômeros constitucionais possuem propriedades físicas, químicas e biológicas diferentes, sendo assim facilmente separados. Este tipo de isomeria pode ser dividido em: cadeia, posição, metameria, função e tautomeria.

2.1. Cadeia

As substâncias possuem a mesma fórmula molecular, mas cadeias carbônicas diferentes.

Ex:



2.2. Posição

As substâncias possuem a mesma fórmula molecular, mas posição de grupo funcional, radical ou instauração diferentes.

Ex:

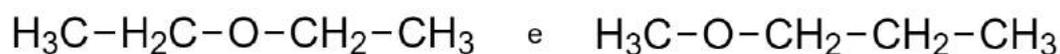


→ **Obs:** a cadeia principal é a mesma.

2.3. Metameria ou compensação

As substâncias possuem a mesma fórmula molecular, mas posição de heteroátomo diferente.

Ex:



2.4. Função

As substâncias possuem a mesma fórmula molecular, mas grupos funcionais diferentes. Geralmente, os isômeros de função ocorrem entre esses pares de função:

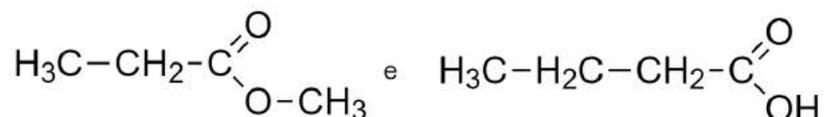
2.4.a. Álcool e Éter

Ex:



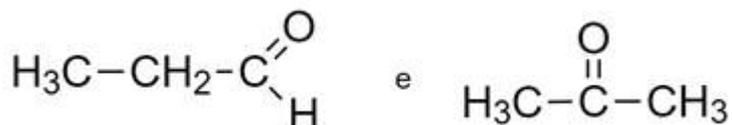
2.4.b. Ácido carboxílico e Éster

Ex:



2.4.c. Cetona e Aldeído

Ex:



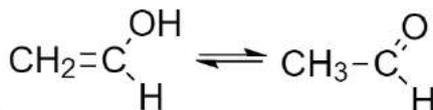
→ **Obs:** é importante ressaltar que esses são os principais exemplos de isômeros de função, mas existem inúmeras possibilidades, desde que as fórmulas moleculares sejam iguais e as funções diferentes.

2.5. Tautomeria

As substâncias possuem a mesma fórmula molecular, mas funções diferentes, ocorre um equilíbrio entre as espécies neste caso de isomeria. Os principais casos são: equilíbrio aldo-enólico e ceto-enólico.

2.5.a. Aldo-enólico

Ex:



2.5.b. Ceto-enólico

Ex:



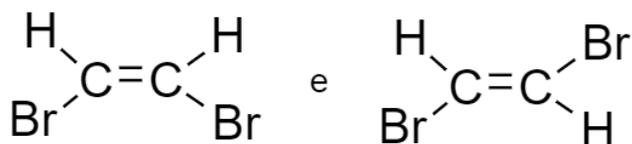
3) Estereoisomeria (espacial)

É um fenômeno em que moléculas com fórmulas estruturais espaciais diferentes, possuem a mesma fórmula molecular. Este tipo de isomeria pode ser dividido em: geométrica (cis – trans) e óptica (dextrógira – levógira).

3.1. Geométrica

A isomeria geométrica ocorre quando moléculas que possuem um impedimento da rotação da ligação, formam configurações espaciais diferentes para a mesma fórmula molecular.

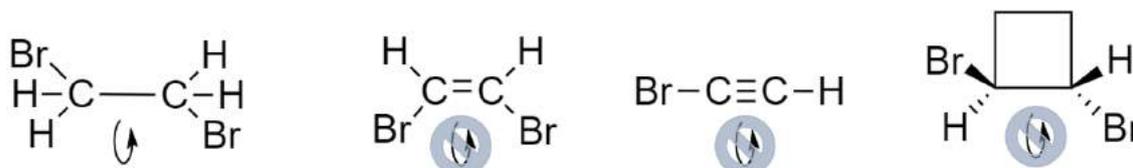
Ex:



- Impedimento da rotação da ligação

Isso só é possível quando, entre os átomos, existe ligação dupla, tripla ou ainda o ciclo.

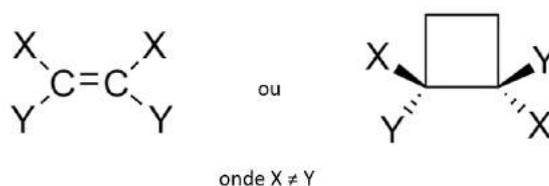
Ex:



- Configurações espaciais diferentes

Isso só é possível em ciclos com 2 carbonos que possuam ligantes diferentes entre si, ou em carbonos de dupla, que possuam ligantes diferentes entre si. A tripla impede a rotação, mas não permite configurações diferentes, por isso não é possível ter isômeros geométricos com este tipo de ligação.

Ex:



Resumindo: **para a ocorrência de isomeria geométrica, é necessário que se tenha dupla ou ciclo, mas com 2 carbonos que possuam ligantes diferentes.**

Ex: Quais das moléculas abaixo possuem isômeros geométricos?

Propeno

Pent-2-eno

Metilciclobutano

1,3-dimetilciclopentano

o-xileno

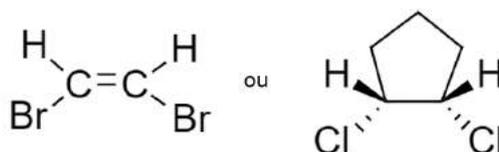
Resposta: pent-2-eno e 1,3-dimetilciclopentano.

Uma fórmula molecular que apresenta isômeros geométricos, aparece na natureza de duas formas: configuração cis e configuração trans.

3.1.a. Isômero cis

Este isômero possui os ligantes de maior prioridade para o mesmo lado na molécula.

Ex:



→ **Obs:** o isômero cis tende a ser mais polar que o trans, por isso é mais solúvel em água e tem maior ponto de fusão e ebulição.

3.1.b. Isômero trans

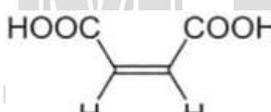
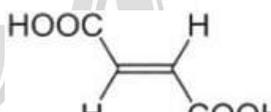
Este isômero possui os ligantes de maior prioridade em lados opostos na molécula.

Ex:

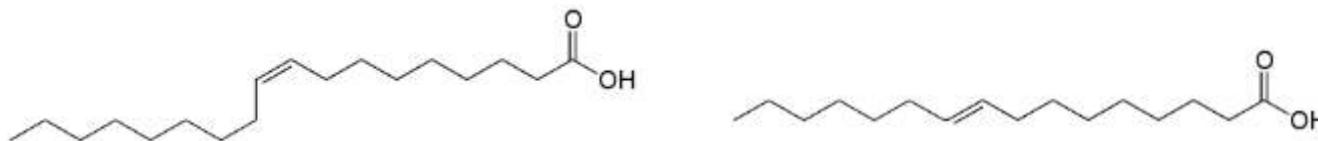


→ **Obs:** o isômero trans tende a ser mais apolar que o cis, por isso é menos solúvel em água e tem menor ponto de fusão e ebulição.

Tabela de propriedades

<u>PROPRIEDADES</u> <u>FÍSICO-QUÍMICAS</u>	ÁC. MALEICO 	ÁC. FUMÁRICO 
Fórmula molecular	C ₄ H ₄ O ₄	C ₄ H ₄ O ₄
Função orgânica	Ác. Carboxílico	Ác. Carboxílico
Massa molecular	116,1g/mol	116,1g/mol
Aparência	Sólido branco, sem odor	Sólido branco, sem odor
Ponto de fusão	130,5°C	130,5°C
Ponto de ebulição	Decompõe	Muito alto
Densidade relativa	1,59g/cm ³ a 20°C	1,635g/cm ³ a 20°C
Solubilidade	79g/ 100mL de água a 25°C	0,7g/ 100mL de água a 17°C

Ex: Determine para as moléculas abaixo se são o isômero cis ou trans.



→ Obs:

Gordura cis:

São um tipo de gordura que o organismo absorve e aproveita. São encontradas nas gorduras de origem vegetal, porém, quando elas reagem com o oxigênio, transformam-se em gordura saturada. Quando os lipídeos são conservados de maneira inadequada, as duplas ligações dos ácidos graxos insaturados podem formar radicais livres. Estes reagem com o oxigênio do ar (oxidação) e formam produtos que alteram as características dos lipídeos. Essa gordura é chamada cis porque vem de ácidos graxos insaturados e são comumente encontradas em gorduras vegetais. (fonte: PUC-Rio)

Gordura trans:

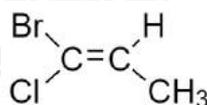
Geralmente contidas nos produtos industrializados como sorvetes, batatas-fritas, salgadinhos de pacote e biscoitos servem, tanto para melhorar a consistência de alguns alimentos como também para prolongar a validade deles nas prateleiras dos supermercados. É a gordura vegetal hidrogenada. O consumo excessivo desses tipos de alimentos pode provocar danos à saúde, já que reduzem os níveis de colesterol bom (HDL) e aumentam os níveis de colesterol ruim (LDL), contribuindo para o aparecimento de placa de gordura em veias e artérias (arterioscleroma). (fonte: PUC-Rio)

Para isômeros geométricos derivados de alcenos trissubstituídos (ou mais), com substituintes diferentes entre si, adota-se a nomenclatura E ou Z ao invés de trans e cis.

3.1.c. Isômero E

Este isômero possui os ligantes de maior prioridade em lados opostos na molécula.

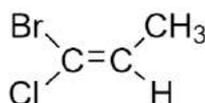
Ex:



3.1.d. Isômero Z

Este isômero possui os ligantes de maior prioridade para o mesmo lado na molécula.

Ex:



→ Obs: para determinar a prioridade, utilize a regra de Cahn- Ingold- Prelog, onde:

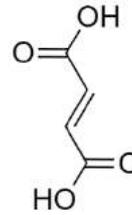
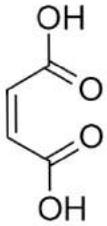
“O átomo com maior n° atômico tem maior prioridade.”

Cuidado!

A regra de prioridades não leva em consideração a massa dos grupos, mas sim os seus números atômicos.

Os isômeros geométricos possuem propriedades químicas iguais e físicas diferentes.

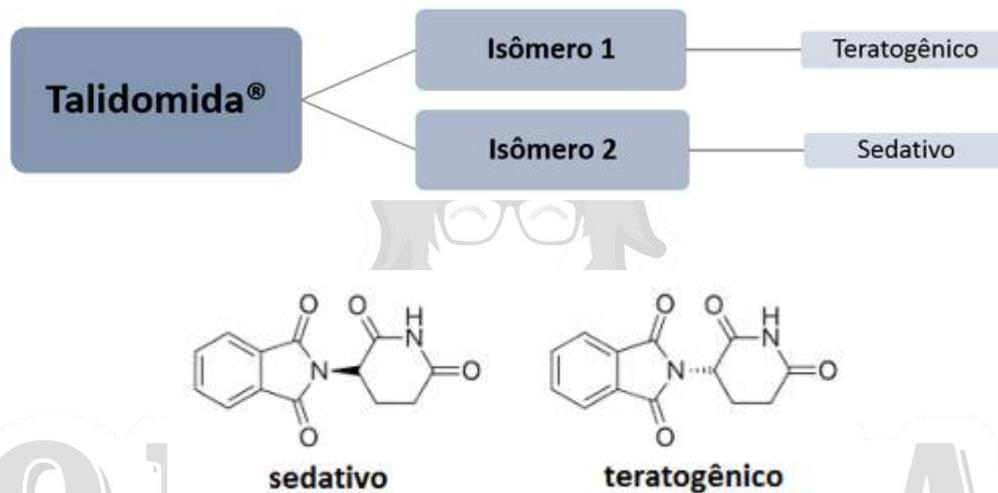
Exceto neste caso de desidratação do ácido Maleico e Fumárico:



3.2. Óptica

A isomeria óptica ocorre com moléculas que apresentam assimetria, isso faz com que uma mesma fórmula molecular apareça na natureza de duas formas diferentes, onde uma delas interage com a luz polarizada desviando-a para direita e outra para a esquerda.

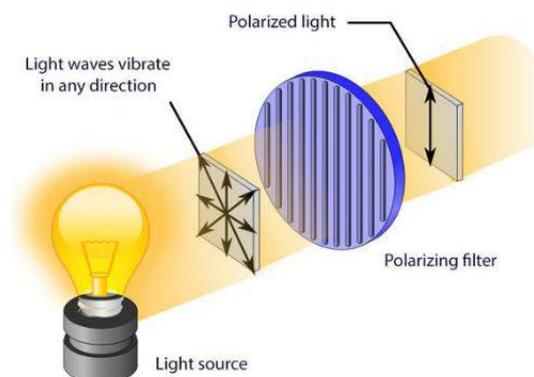
Ex:



Esses isômeros ópticos se diferenciam pelas propriedades biológicas e pelo seu comportamento frente à luz polarizada, onde um isômero a desvia para a direita e outro para esquerda.

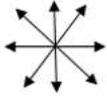
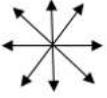
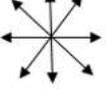
3.2.a. Luz polarizada

A luz é uma onda eletromagnética que percorre todos os sentidos, já a luz polarizada, as ondas eletromagnéticas percorrem em uma única direção.



3.2.b. Polarímetro

O polarímetro é um equipamento que testa a atividade óptica de uma substância, ele calcula o desvio em sentido e graus que a substância provoca na luz polarizada.

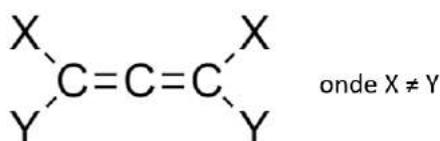
	Luz comum	polarizador	Luz polarizada	Amostra	Desvio	
						Sem atividade óptica
						Com atividade óptica
						Com atividade óptica

3.2.c. Como saber da atividade óptica teoricamente

O polarímetro é um excelente recurso para analisar a atividade óptica de uma amostra, mas ele é experimental, para sabermos desta atividade teoricamente, devemos observar a assimetria de uma molécula. Moléculas assimétricas, possuem atividade óptica e moléculas simétricas, não possuem atividade óptica. Existem dois indícios de que a molécula é assimétrica, possuir carbono quiral ou composto alênico com ligantes diferentes.

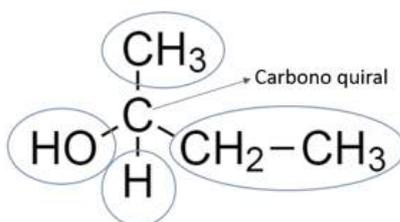
- Composto alênico com ligantes diferentes

Nessa situação as moléculas isômeras formam configurações espaciais diferentes que não são superponíveis, sendo assim possuem comportamento diferente frente à luz polarizada.



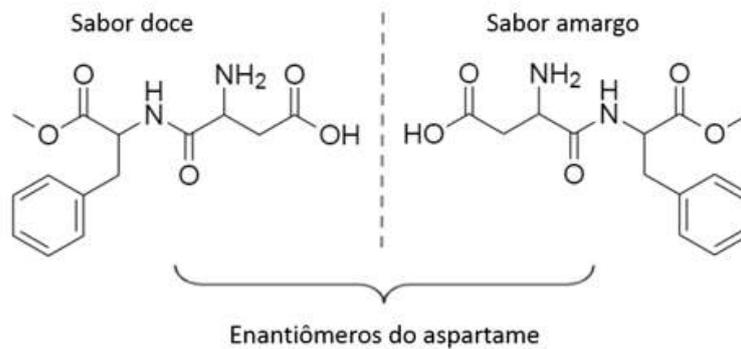
- Compostos com carbono quiral (assimétrico)

O carbono quiral é um carbono sp^3 com 4 ligantes diferentes entre si.



3.2.d. Isômeros ativos

Para moléculas que são assimétricas, existem pelo menos duas formas espaciais para a mesma fórmula molecular, onde uma é imagem especular da outra. Elas recebem o nome de enantiômeros, enantiômeros, enantiomorfos ou ainda antípodos ópticas, ufa!

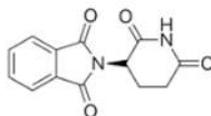


Cada uma desvia o plano da luz polarizada para um lado, com a mesma angulação.

- Dextrógiro (D) ou (+)

Este isômero óptico desvia o plano da luz polarizada para a direita.

Ex:

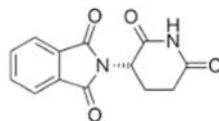


(+) - thalidomide

- Levógiro (L) ou (-)

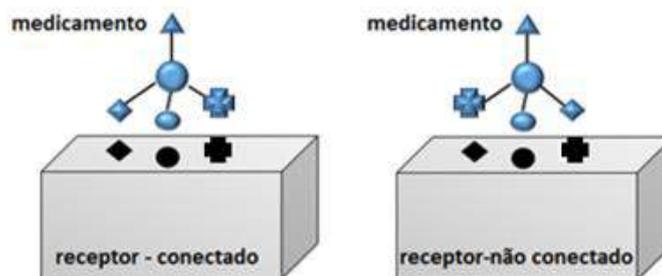
Este isômero óptico desvia o plano da luz polarizada para a esquerda.

Ex:



(-) - thalidomide

Por mais simples que possa parecer, esta simples disposição diferente dos ligantes, biologicamente modifica e muito, as propriedades dessas substâncias. Como foi o caso da talidomida, uma de suas formas era um calmante e outra era teratogênica. Quimicamente e fisicamente, os isômeros ópticos são idênticos, mas biologicamente eles são muito diferentes.



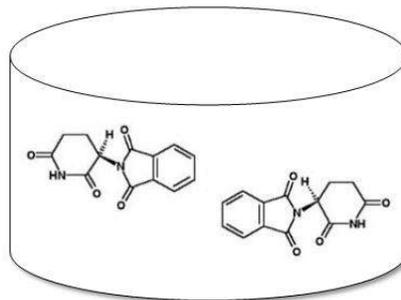
3.2.e. Isômeros inativos

Existem maneiras de isômeros ópticos não desviarem o plano da luz polarizada, eles podem ser:

- Inativo por compensação externa (Mistura racêmica)

Uma mistura equimolar dos enantiômeros não possui desvio, pois uma espécie anula o efeito da outra.

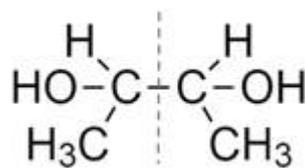
Ex:



- Inativo por compensação interna (Meso)

Uma espécie que possui dois carbonos quirais iguais, torna-se simétrica, portanto inativa opticamente.

Ex:



3.2.f. Calculando o n° de isômeros

Existe uma fórmula que determina o n° de isômeros, de acordo com o n° de carbonos quirais diferentes.

- Isômeros ativos (dextrógiro e levógiro)

$$2^n$$

n = n° de carbonos quirais diferentes

- Isômeros inativos (mistura racêmica)

$$\frac{2^n}{2}$$

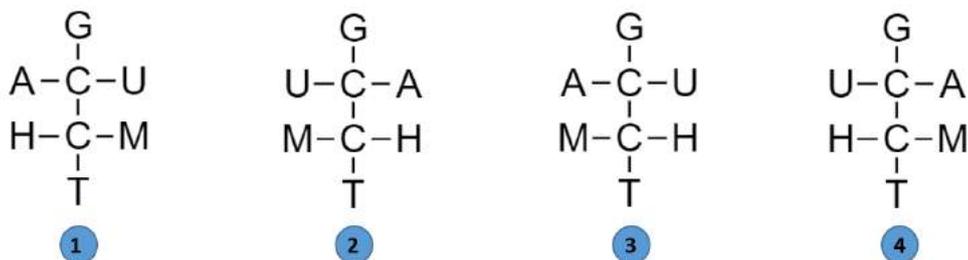
n = n° de carbonos quirais diferentes

→ **Obs:** o composto meso não é dado por esta fórmula.

3.2.g. Diastereoisômeros

São isômeros espaciais que não são imagem um do outro.

Ex:



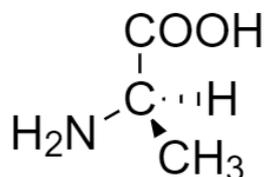
3.2.h. Nomenclatura absoluta

Para diferenciar um isômero óptico de outro, usamos a nomenclatura R e S, que é a nomenclatura absoluta. Ela não tem nenhuma relação com o desvio da luz polarizada, esta nomenclatura serve apenas para diferenciar um isômero de outro. Para nomear o isômero, o grupo de menor prioridade deve estar voltado para trás.

- isômero R

A sequência de ligantes está no sentido horário.

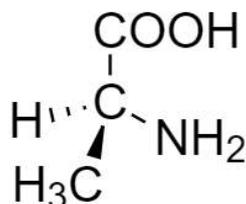
Ex:



- isômero S

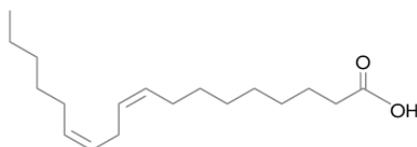
A sequência de ligantes está no sentido anti- horário.

Ex:



Acerto miseravi

01) (UERJ) O ácido linoleico, essencial à dieta humana, apresenta a seguinte fórmula estrutural espacial:



Como é possível observar, as ligações duplas presentes nos átomos de carbono 9 e 12 afetam o formato espacial da molécula.

As conformações espaciais nessas ligações duplas são denominadas, respectivamente:

- a) cis e cis
- b) cis e trans
- c) trans e cis
- d) trans e trans

02) (FM Petrópolis RJ) A falta de informação continua um dos maiores desafios no enfrentamento da Febre Maculosa no Brasil, doença fatal na ausência de tratamento adequado. Todo caso de Febre Maculosa é de notificação obrigatória às autoridades locais de saúde. Com quadro clínico marcado por febre alta, dores de cabeça, náuseas e vômitos, o diagnóstico correto depende do conhecimento dos profissionais de saúde sobre esta enfermidade, que compartilha os mesmos sintomas com diversas doenças. A maior parte dos casos de Febre Maculosa ocorre na região Sudeste. No Estado do Rio de Janeiro, por exemplo, praticamente todos os casos de óbito por febre

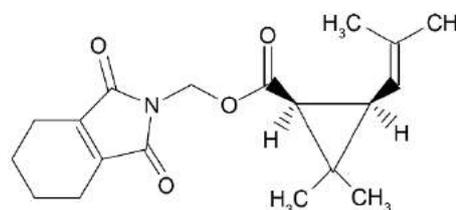
maculosa, ocorridos nos últimos 20 anos, tiveram o diagnóstico inicial de dengue.

A doença é transmitida ao homem basicamente pelo carrapato infectado, ectoparasita comum em cães e cavalos. Por isso, é preciso ficar atento à presença do vetor nos animais e fazer uso de antiparasitas, como, por exemplo, a tetrametrina, nos animais domésticos, em caso de necessidade.

A tetrametrina é uma substância química sintética empregada como inseticida e acaricida, sendo utilizada comumente para o controle de pulgas, carrapatos e piolhos.

Atua como neurotoxina, alterando o funcionamento do sistema nervoso dos insetos. Geralmente, cachorros e gatos são tolerantes à tetrametrina, pois a toxicidade desse composto é muito maior contra os parasitos que contra os mamíferos.

Considere a fórmula estrutural da tetrametrina.



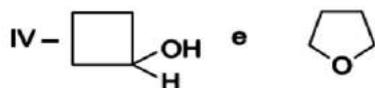
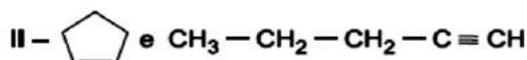
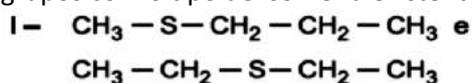
a) A fórmula estrutural da tetrametrina acima representada possui isomeria espacial. Apresente o nome desse estereoisômero e justifique a sua resposta.

b) Na bancada do laboratório, estão dispostos alguns solventes, como: água, etanol, metanol e acetona. Em qual desses compostos a tetrametrina apresenta a menor solubilidade? Justifique sua resposta.

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

Manjando dos paranauê

01) (UFES) Associe os pares de compostos dos dois grupos com o tipo de isomeria existente entre eles.

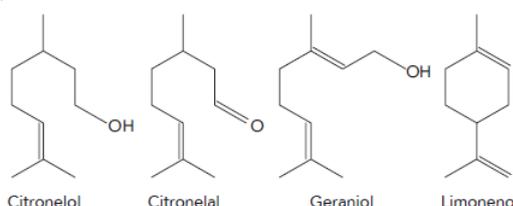


- 1 – Isomeria de função
- 2 – Isomeria de compensação
- 3 – Isomeria de cadeia
- 4 – Isomeria de posição

A alternativa que apresenta uma associação correta é:

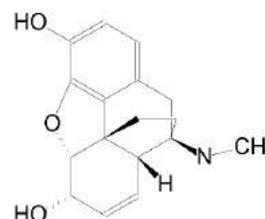
- a) I-3; II-2; III-4; IV-1.
- b) I-3; II-2; III-1; IV-4.
- c) I-2; II-3; III-1; IV-4.
- d) I-2; II-3; III-4; IV-1.
- e) I-1; II-2; III-3; IV-4.

02) (UERJ) Observe abaixo as fórmulas estruturais espaciais dos principais compostos do óleo de citronela, produto empregado como repelente de mosquitos.



Considerando essas fórmulas estruturais, a quantidade de compostos que apresentam isômeros espaciais geométricos é igual a:

03) (UEG GO) A estrutura a seguir representa a morfina, um fármaco com alto poder analgésico utilizado em casos de dores severas, e em cuja molécula existe a presença de carbonos quirais (carbonos estereogênicos).



Analisando a estrutura da morfina, constata-se que o número de carbonos quirais presentes é igual a

- a) 2
- b) 3
- c) 5
- d) 4
- e) 6

04) (Ufla-MG)

- I) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- II) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
- III) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- IV) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- V) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
- VI) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$

A partir da análise dos compostos acima, pode-se afirmar que:

- a) I é isômero funcional de V.
- b) I e II são isômeros de cadeia.
- c) III e IV são isômeros de posição.
- d) V e VI são isômeros funcionais.
- e) III e IV são isômeros de cadeia.

05) (PUC SP) As moléculas cis-1,2-dicloroeteno e trans-1,2-dicloroeteno são isômeros espaciais.

Sobre essas moléculas podemos afirmar que

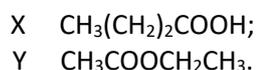
- a) a molécula cis é apolar e a molécula trans é polar.
- b) a molécula cis possui maior temperatura de ebulição.

- c) a molécula cis possui momento dipolar resultante igual a zero.
 d) as duas moléculas possuem apenas ligações covalentes polares.

06) (PUC-MG) Sobre um par de isômeros cis-trans, é correto dizer que:

- a) o isômero trans é sempre mais estável.
 b) suas fórmulas moleculares são diferentes.
 c) o isômero cis apresenta cadeia mais longa.
 d) a massa molecular do isômero cis é sempre maior.
 e) ambos apresentam a mesma disposição no espaço.

07) (UNIRG TO) A partir das fórmulas para as substâncias X e Y dadas abaixo, assinale a única alternativa correta:



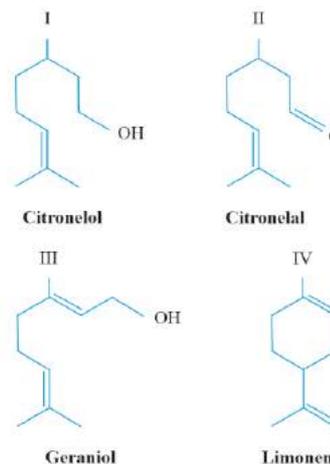
- a) X e Y são polímeros, pois suas fórmulas estruturais são diferentes;
 b) As substâncias X e Y são isômeras que se diferem quanto à posição do heteroátomo;
 c) Y corresponde a um éter, um solvente utilizado na remoção de esmalte de unhas;
 d) A substância X corresponde a um ácido carboxílico, encontrado, por exemplo, na manteiga rançosa.

08) (Unioeste PR) O eugenol e isoeugenol são isômeros que apresentam fórmula molecular $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$. O eugenol é um óleo essencial extraído do cravo-da-índia, apresenta propriedades anestésicas e pode ser convertido em seu isômero isoeugenol a partir da reação apresentada abaixo. Considerando as estruturas do eugenol e isoeugenol, é CORRETO afirmar.



- a) São isômeros funcionais.
 b) São isômeros de cadeia.
 c) São isômeros ópticos.
 d) São isômeros de posição.
 e) São formas tautoméricas.

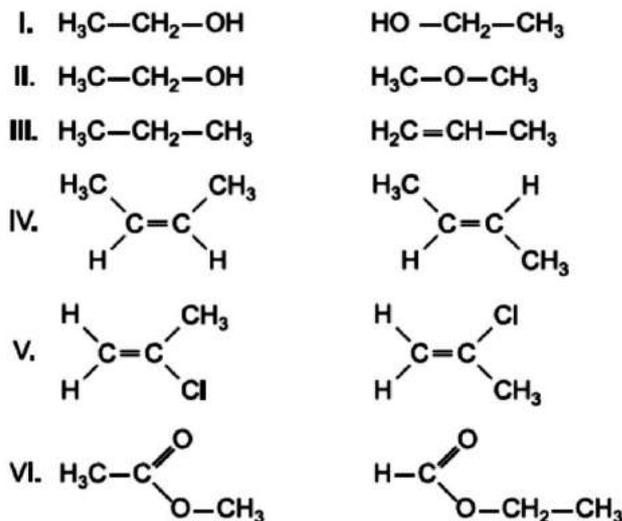
09) (PUC Campinas SP) Os compostos a seguir compõem o óleo essencial de citronela, usado como repelente de insetos em cosméticos e velas decorativas.



Há presença de carbono quiral (assimétrico) APENAS em

- a) I e II.
 b) II e III.
 c) III e IV.
 d) I, II e III.
 e) I, II e IV.

10) (PUC-SP) A seguir são apresentados alguns pares de estruturas:



Os pares de estruturas que são isômeros entre si são:

- a) II, IV e VI
 b) I, II e VI.
 c) I, II e IV
 d) I, II, IV e V
 e) II, IV, V e VI

Agora eu tô um nojo

01) (Unesa-RJ) A maior parte dos compostos presentes no petróleo consiste de hidrocarbonetos. Qual dos hidrocarbonetos abaixo admite isomeria de posição?

- a) Propino. .
 b) Eteno. .

- c) 1,2-dimetilciclobutano.
d) Metilpropano
e) Benzeno

02) (PUC-MG) Numere a segunda coluna relacionando os pares de compostos com o tipo de isomeria na primeira coluna.

Isomeria

1. de cadeia
2. de função
3. de posição
4. de compensação
5. tautomeria

Pares

- () etoxi-propano e metoxi-butano
() etenol e etanal
() etanoato de metila e ácido propanóico.
() 1-propanol e 2-propanol
() n-pentano e neopentano

A numeração correta encontrada, de cima para baixo, é:

- a) 5 – 4 – 2 – 3 – 1.
- b) 3 – 1 – 2 – 4 – 5.
- c) 5 – 2 – 4 – 3 – 1.
- d) 3 – 5 – 1 – 2 – 4.
- e) 4 – 5 – 2 – 3 – 1.

03) (Fatec-SP) Um químico possui em seu laboratório duas amostras. Uma delas é uma substância pura obtida a partir de um mineral. A outra é uma substância pura que foi separada de um fluido fisiológico de um animal. Entretanto, ambas apresentam a mesma massa molar.

Assinale a alternativa que contém a afirmação correta sobre a situação descrita.

- a) As duas amostras são de substâncias diferentes, porque uma é inorgânica e a outra é orgânica.
- b) As duas amostras são da mesma substância, porque ambas possuem a mesma massa molar.
- c) As amostras podem ser de substâncias isômeras.
- d) O químico precisará determinar a fórmula mínima de ambas as substâncias para saber se as amostras são iguais ou diferentes.
- e) As massas correspondentes a 1 mol de cada uma das substâncias podem ser diferentes.

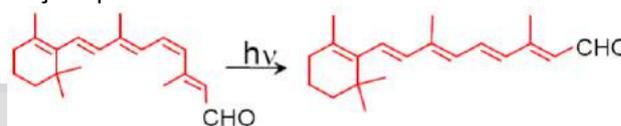
04) (UEPG PR) Considere os seguintes pares de compostos:

- I. *orto*-nitrobenzaldeído e *para*-nitrobenzaldeído
- II. *cis*-1-bromo-2-feniletano e *trans*-1-bromo-2-feniletano
- III. 2-buteno e 2-metilpropeno

Assinale o que for correto.

01. O par III não representa isômeros.
02. O par I apresenta isomeria de posição.
04. O par II apresenta isomeria geométrica.
08. O isômero *cis* do par II apresenta plano de simetria.
16. O par I é um exemplo de tautomeria.

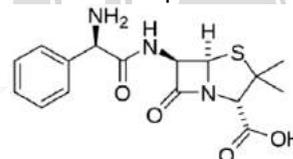
05) (UFPE-PE) A molécula de retinal está envolvida diretamente no mecanismo da visão e identificação de cores. Na presença de luz, o retinal sofre a seguinte reação química:



Sobre esta equação química, pode-se afirmar que:

- a) Representa uma reação de isomerização *cis-trans* ou E-Z.
- b) Representa uma reação de isomerização R-S.
- c) Representa uma reação de óxido-redução.
- d) Representa uma reação ácido-base.
- e) Não está corretamente balanceada.

06) (USF SP) A amoxicilina possivelmente seja um dos antibióticos mais comuns utilizados atualmente. Trata-se de uma variação da penicilina que é utilizada no tratamento de infecções causadas por bactérias. Sua estrutura molecular é apresentada a seguir.



Em relação a estrutura apresentada para a amoxicilina observamos que

- a) há um total de cinco carbonos quirais o que possibilita que essa substância exista como trinta e duas estruturas espaciais diferentes.
- b) há dois grupamentos funcionais amídicos sendo que apenas uma dessas amidas é considerada uma lactama.
- c) é uma substância aromática e que possui apenas grupos funcionais de caráter ácido.
- d) sua fórmula molecular apresenta o mesmo número de átomos de carbono e hidrogênio.
- e) é uma substância que deve apresentar baixa interação com as moléculas de água.

07) (UEM PR) Assinale o que for **correto**.

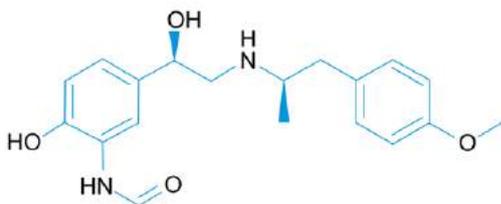
- 01. O 2-bromopentano pode existir como um par de enantiômeros.
- 02. O 2,3-diclorobutano apresenta três isômeros ópticos, um dos quais é do tipo meso.
- 04. O 1,2-dimetilciclohexano não apresenta isomeria geométrica, pois esse tipo de isomeria não ocorre em compostos cíclicos.
- 08. Como o *cis*-1,2-dicloroeteno e o *trans*-1,2-dicloroeteno são isômeros, eles possuem o mesmo ponto de ebulição.
- 16. Uma mistura equimolar composta de *cis*-2-buteno e de *trans*-2-buteno é uma mistura racêmica.

08) (Univ GO) A astaxantina (estrutura abaixo) é um carotenoide responsável pela coloração do rosa ao vermelho da carne do salmão que é encontrada em crustáceos que servem de alimento para ele, assim os salmões de cativeiro, em geral, são alimentados com ração que possuem corantes, caso contrário terão uma carne de cor branca acinzentada. Analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.



- a) Na cadeia aberta da astaxantina, de todas as duplas ligações apenas quatro apresentam isomeria Z.
- b) A astaxantina possui um total de 12 carbonos com hibridação sp^3 .
- c) A astaxantina apresenta as funções cetona e álcool e essa última com isomeria ótica.
- d) A astaxantina é bastante solúvel em água.

09) (Santa Casa SP) A molécula representada na figura é uma substância empregada em medicamentos para tratamento de asma.



Essa molécula apresenta átomos de carbono _____, que dão origem a isômeros _____. Um desses átomos de carbono está ligado a um grupo funcional que pertence à função _____.

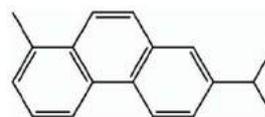
As lacunas são preenchidas, respectivamente, por

- a) assimétricos – cis-trans – álcool
- b) insaturados – ópticos – éter
- c) assimétricos – ópticos – amida
- d) assimétricos – ópticos – amina
- e) insaturados – cis-trans – amida

10) (UFMT-MT) Sabemos que pela simples transposição de letras de uma palavra podemos formar outra ou outras palavras de sentido diferente. Tais palavras são anagramas umas das outras. O fenômeno da isomeria é semelhante. Podemos escrever estruturas de várias substâncias com a mesma fórmula molecular. Sobre isomeria, julgue os itens a seguir.

- (0) Os hidrocarbonetos apresentam isômeros planos dos tipos posição e cadeia.
- (1) Acetato de isopropila é isômero de função do 2-metilpentanal.
- (2) Dois isômeros ópticos que desviam o plano de polarização da luz em ângulos iguais, mas sentidos contrários, são ditos enantiomorfos.
- (3) O alceno but-2-eno não apresenta isomeria geométrica.
- (4) Carbono quiral apresenta sempre uma ligação dupla.
- (5) A pentan-2-ona e a pentan-3-ona são isômeros planos de posição.

11) (Mackenzie SP) Na segunda-feira (19/08/2019) por volta das 15 horas, a cidade de São Paulo experimentou algumas horas de escuridão no meio da tarde. O fenômeno ocorreu pela chegada de uma frente fria, vinda do litoral, e também pela presença de uma névoa seca com partículas de detritos em suspensão. Essa camada densa impedia a chegada de luz do Sol e prejudicou a visibilidade na capital paulista. Análises realizadas com a água da chuva, desse dia, identificaram a presença da substância química reteno, poluente encontrado na fumaça de queimadas.



De acordo com a fórmula estrutural do reteno, representada acima, são feitas as seguintes afirmações:

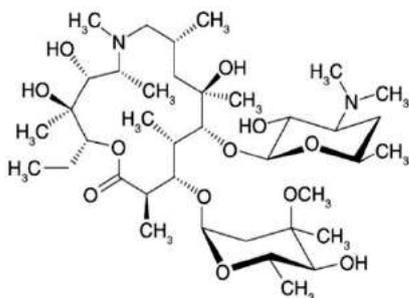
- I. Trata-se de um hidrocarboneto com núcleos aromáticos condensados, apresentando os grupos substituintes metil e isopropil.

- II. Possui fórmula molecular $C_{18}H_{18}$ com 6 carbonos terciários sp^2 .
 III. Apresenta isômeros geométricos cis/trans.
 IV. É um composto de alta polaridade, por isso, foi detectado na água da chuva.

Estão corretas somente as afirmações

- a) I e II.
 b) I, II e III.
 c) II e III.
 d) III e IV.
 e) I, II e IV.

12) (IME RJ) A azitromicina é um potente antibiótico comercial. Sua estrutura molecular está mostrada abaixo:



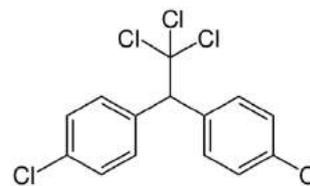
Considerando a estrutura acima, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Existem 2 átomos com hibridização sp^2 .
 II. A molécula possui 18 carbonos quirais.
 III. Éster, amina e éter são funções orgânicas encontradas na molécula.

Com base na análise das afirmações acima, assinale a opção correta:

- a) Há apenas uma afirmação verdadeira.
 b) Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.
 c) Apenas as afirmações I e III são verdadeiras.
 d) Apenas as afirmações II e III são verdadeiras.
 e) Todas as afirmações são verdadeiras.

13) (UFGD MS) O diclorodifenilnitrocloroetano (DDT) é o mais conhecido entre os inseticidas do grupo dos organoclorados. Ele foi usado na Segunda Guerra Mundial, para prevenção do tifo em soldados, que o utilizavam na pele para combater os piolhos; posteriormente, seu uso passou a ser agropecuário. Esse tipo de inseticida atua sobre o sistema nervoso central, ocasionando distúrbios sensoriais e problemas relacionados à respiração. Segundo notícia veiculada na Revista Exame, 1 em cada 4 cidades está com sua água contaminada pelo DDT. Observe, a seguir, a figura da estrutura do DDT.



Sobre o DDT, é correto afirmar que

- a) é um composto de cadeia aberta.
 b) este apresenta dez insaturações em sua cadeia carbônica.
 c) a sua fórmula molecular é $C_{13}H_9Cl_5$.
 d) este apresenta dois centros quirais.
 e) o seu composto pertence à classe dos haletos orgânicos.

14) (UEM-PR) Assinale o que for correto.

01. A mistura racêmica é formada por 50% de dextrogiro e 50% de levogiro; portanto não desvia a luz polarizada.
 02. O 1,2-diclorobenzeno e o 1,4-diclorobenzeno possuem isomeria de posição.
 04. O composto 3-metil-2-pentanol pertence à função álcool e apresenta 4 isômeros ópticos ativos.
 08. O composto 1,2-dimetilciclopropano não apresenta isomeria cis-trans.
 16. Os compostos metóxi-propano e etóxi-etano apresentam isomeria de compensação ou metameria.
 Some os números dos itens corretos.

Nazaré confusa

01) (UFV-MG) O número de isômeros constitucionais existentes com a fórmula molecular C_2H_7N é:

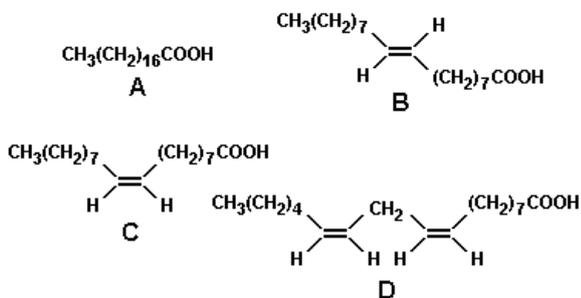
- a) 6
 b) 2
 c) 3
 d) 4
 e) 5

02) (USS-RJ) O número de alcenos isômeros de fórmula molecular C_5H_{10} , incluindo a isomeria geométrica, é:

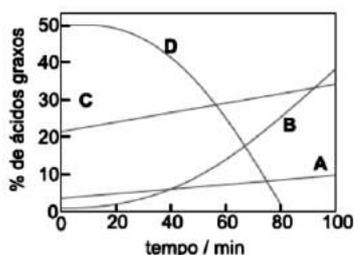
- a) 7
 b) 6
 c) 5
 d) 4
 e) 3

03) (Fuvest-SP) *Durante muitos anos, a gordura saturada foi considerada a grande vilã das doenças cardiovasculares. Agora, o olhar vigilante de médicos e nutricionistas volta-se contra a prima dela, cujos efeitos são ainda piores: a gordura trans.* Veja, 2003

Uma das fontes mais comuns da margarina é o óleo de soja, que contém triglicerídeos, ésteres do glicerol com ácidos graxos. Alguns desses ácidos graxos são:



Durante a hidrogenação catalítica, que transforma o óleo de soja em margarina, ligações duplas tornam-se ligações simples. A porcentagem dos ácidos graxos A, B, C e D, que compõem os triglicerídeos, varia com o tempo de hidrogenação. O gráfico abaixo mostra este fato.



Considere as afirmações:

- I. O óleo de soja original é mais rico em cadeias monoinsaturadas trans do que em cis.
- II. A partir de cerca de 30 minutos de hidrogenação, cadeias monoinsaturadas trans são formadas mais rapidamente que cadeias totalmente saturadas.
- III. Nesse processo de produção de margarina, aumenta a porcentagem de compostos que, atualmente, são considerados pelos nutricionistas como nocivos à saúde.

É correto apenas o que se afirma em:

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) I e II.
- e) II e III.

04) (FCC-SP) Ao aquecer brandamente uma mistura de ácido maleico (ácido cis-butenodióico) e fumárico (ácido trans-butenodióico) com a finalidade de desidratá-los, obtêm-se:

- a) anidrido maleico e ácido maleico.
- b) anidrido maleico e anidrido fumárico.
- c) anidrido fumárico e ácido maleico permanecendo inalterado.

- d) anidrido maleico e ácido fumárico permanecendo inalterado.
- e) ambos os ácidos permanecem inalterados.

05) (Santa Casa SP) O resultado da análise elementar por combustão realizada com um alceno revelou que a queima de 2 mol desse composto deu origem a 4 mol de H_2O .

O alceno analisado _____ isomeria *cis-trans* e sua fórmula molecular é _____.

As são preenchidas, respectivamente, por:

- a) não apresenta; C_4H_8 .
- b) apresenta; C_2H_4 .
- c) não apresenta; C_2H_4 .
- d) não apresenta; C_2H_6 .
- e) apresenta; C_4H_8 .

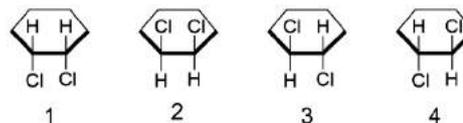
06) (ITA SP) Assinale a opção que apresenta o número total de isômeros estruturais de aminas com fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.

- a) 3
- b) 4
- c) 7
- d) 8
- e) 9

07) O 2,5-dicloroexano apresenta:

- a) 1 d, 1 ℓ, 1 racêmico.
- b) 1 d, 1 ℓ, 1 racêmico, 1 meso.
- c) 2 d, 2 ℓ, 2 racêmicos.
- d) 2 d, 2 ℓ, 2 racêmicos, 2 mesos.
- e) não apresenta isômeros ópticos.

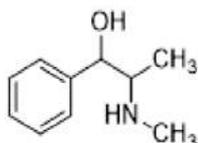
08) (UFPR) Ao tentar identificar todas as possibilidades de fórmulas estruturais do composto 1,2-diclorociclohexano, um estudante propôs as quatro estruturas mostradas na figura abaixo. Entretanto, seu professor apontou que havia um engano, porque apenas três estruturas distintas são possíveis.



O estudante propôs uma estrutura a mais porque considerou em sua resposta que:

- a) 1 e 2 são moléculas diferentes.
- b) 1 e 3 são diastereoisômeros.
- c) 1 e 4 não são sobreponíveis.
- d) 2 e 3 são isômeros constitucionais.
- e) 3 e 4 são enantiômeros.

09) (Unioeste PR) A Efedrina é uma droga sintética comumente utilizada como estimulante, auxiliar na concentração mental, descongestionante e inibidor de apetite. A efedrina promove uma modesta perda de peso a curto prazo, especificamente perda de gordura, e é usada por alguns fisiculturistas para reduzir a gordura corporal antes de uma competição. No entanto, provoca alguns efeitos colaterais tais como ansiedade, inquietação, nervosismo e taquicardia. A respeito da molécula da Efedrina mostrada abaixo, são feitas algumas afirmações. Assinale a alternativa que apresenta a afirmativa CORRETA.



- A estrutura da efedrina apresenta as funções orgânicas éter e amina, e contém apenas um carbono quiral.
- A estrutura da efedrina apresenta as funções orgânicas álcool e amida, e contém dois carbonos quirais.
- A estrutura da efedrina apresenta as funções orgânicas fenol e amida, e contém apenas um carbono quiral.
- A estrutura da efedrina apresenta as funções orgânicas álcool e amina, e contém dois carbonos quirais.
- A estrutura da efedrina apresenta uma amina primária e não contém carbono quiral.

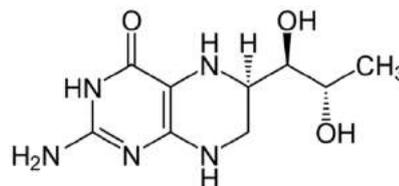
10) (UnirV GO)

“Química orgânica é o ramo da química que estuda os compostos do carbono.”

Assim ficou definida a química orgânica segundo Kekulé em 1958. Sobre esta ciência, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- O carbono pode formar ligações iônicas em compostos estáveis, como é o caso do carbeto de cálcio.
- Para a obtenção dos hidrocarbonetos de cadeias maiores (de 150 a 200 carbonos), usa-se a técnica de craqueamento catalítico do petróleo.
- O composto t-butilbenzeno é um exemplo de cadeia mista que apresenta carbonos com todos os tipos de hibridização.
- Apenas compostos com números ímpares de carbonos simétricos geram mesômeros.

11) (Mackenzie SP) A tetrahydrobiopterina é uma substância própria do organismo humano que atua no metabolismo do aminoácido fenilalanina, convertendo-o em um outro aminoácido, denominado tirosina. Dessa forma, combate o acúmulo de fenilalanina, o que evita o desenvolvimento da fenilcetonúria.



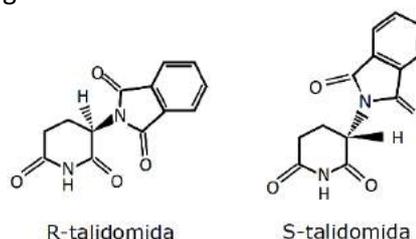
De acordo com a fórmula estrutural tetrahydrobiopterina, representada acima, são feitas as seguintes afirmações:

- apresenta os grupos funcionais amina, cetona e álcool.
- possui 8 isômeros opticamente ativos.
- apresenta característica básica.
- possui 5 átomos de carbono primário.

Estão corretas somente as afirmações

- I e IV.
- I, II e III.
- II e III.
- III e IV.
- II, III e IV.

12) (UECE) Na Química Orgânica, é normal existir isomeria entre dois compostos. Os isômeros são tão parecidos que muitas vezes são confundidos, o que pode ser trágico em se tratando da saúde. Na década de 1960 foi produzido um medicamento com efeito tranquilizante e sonífero nomeado de Talidomida. As gestantes da época procuraram por este efeito calmante sem ter ideia do que poderia ocorrer ao feto em gestação. Foi então que se registrou o nascimento de bebês com membros atrofiados (mãos, pés, pernas). Esse efeito teratogênico foi resultado do uso da Talidomida. Na época, o tema ficou conhecido como “Tragédia da talidomida”, que foi um divisor de águas na regulamentação de medicamento. A Talidomida apresenta dois isômeros, cujas estruturas são as seguintes:



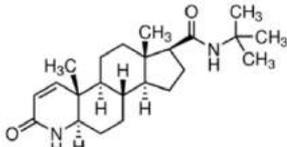
Estrutura R = medicamento sedativo e hipnótico;

Estrutura S = medicamento causador da anomalia.

Com relação a esses dois isômeros, é correto afirmar que

- são isômeros geométricos porque apresentam ligações duplas em suas estruturas.
- o isômero da estrutura R é o levógiro e o isômero da estrutura S é o dextrógiro.
- as duas estruturas diferem no posicionamento do N central – um para frente e outro para trás.
- não existe mistura racêmica.

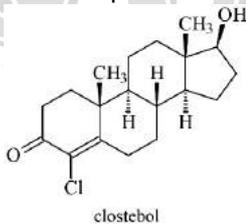
13) (UniRV GO) A finasterida (estrutura a seguir) é um esteroide sintético que impede a formação da dihidrotestosterona a partir da testosterona, sendo usada no tratamento do câncer de próstata e calvície nos homens.



Com base na finasterida, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- São observadas as funções amina, amida e cetona.
- A estrutura apresenta 19 carbonos tetraédricos.
- É possível formar 128 isômeros óticos ativos.
- Ao sofrer uma reação de hidrólise, obtém-se um produto de caráter ácido e outro de caráter básico.

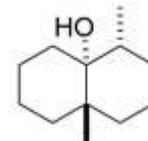
14) (UEM PR) Sobre o clostebol (um esteroide anabolizante androgênico sintético), representado a seguir, é correto afirmar que



- apresenta 6 carbonos quirais.
- apresenta aromaticidade segundo a regra de Huckel.
- os 4 ciclos apresentam todos os seus átomos de carbono em um mesmo plano.
- apresenta 2 átomos de carbono primário e 2 átomos de carbono quaternário.
- apresenta fórmula $C_{19}H_{27}ClO_2$ e a função álcool em um carbono secundário.

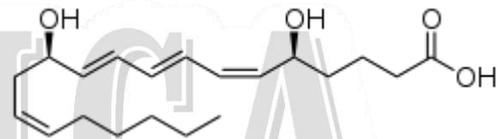
15) (UFPR) Quando as primeiras gotas de chuva atingem o solo, costumamos sentir o que chamamos de “cheiro de chuva”, e a principal substância

envolvida nesse fenômeno é a geosmina, uma substância orgânica sintetizada por bactérias, cianobactérias e fungos. Estruturalmente, a geosmina (figura ao lado) é um álcool com 2 metilas substituintes e 3 centros de quiralidade em um sistema de dois anéis fundidos. Com base nas informações acima e nos conhecimentos de estereoquímica, quantos enantiômeros a estrutura mostrada possui?



- 0.
- 1.
- 3.
- 6.
- 9.

16) (UniRV GO) Os lipídeos são compostos bioquímicos geralmente conhecidos ou por engordar ou por estarem presentes nas membranas celulares, mas existem lipídeos que atuam como “hormônios locais”, como por exemplo: o leucotrieno B4 (estrutura a seguir) que é produzido pelos glóbulos brancos e pode, entre outras funções, atuar aumentando a degranulação de plaquetas.



Com base nos lipídeos e na estrutura do leucotrieno B4, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas. 9

- O leucotrieno B4 gera sabão quando reage com hidróxido de potássio.
- Por ser um ácido carboxílico, não apresenta isomeria ótica.
- Todas as insaturações do leucotrieno B4 têm configuração trans.
- Num laboratório, o leucotrieno B4 pode sofrer uma reação de autoesterificação em meio de ácido sulfúrico diluído.

Vem ENEM

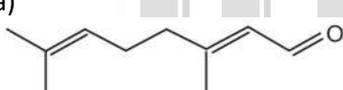
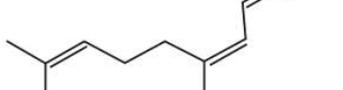
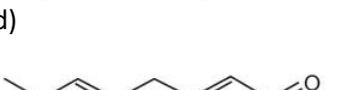
01) (ENEM-2014) A talidomida é um sedativo leve e foi muito utilizado no tratamento de náuseas, comuns no início da gravidez. Quando foi lançada, era considerada segura para o uso de grávidas, sendo

administrada como uma mistura racêmica composta pelos seus dois enantiômeros (R e S). Entretanto, não se sabia, na época, que o enantiômero S leva à malformação congênita, afetando principalmente o desenvolvimento normal dos braços e pernas do bebê. COELHO, F. A. S. *Fármacos e quiralidade. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 3, maio 2001 (adaptado).

Essa malformação congênita ocorre porque esses enantiômeros

- reagem entre si.
- não podem ser separados.
- não estão presentes em partes iguais.
- interagem de maneira distinta com o organismo.
- são estruturas com diferentes grupos funcionais.

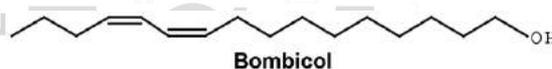
02) (ENEM-2013) O citral, substância de odor fortemente cítrico, é obtido a partir de algumas plantas como o capim-limão, cujo óleo essencial possui aproximadamente 80%, em massa, da substância. Uma de suas aplicações é na fabricação de produtos que atraem abelhas, especialmente do gênero *Apis*, pois seu cheiro é semelhante a um dos feromônios liberados por elas. Sua fórmula molecular é $C_{10}H_{16}O$, com uma cadeia alifática de oito carbonos, duas insaturações, nos carbonos 2 e 6 e dois grupos substituintes metila, nos carbonos 3 e 7. O citral possui dois isômeros geométricos, sendo o trans o que mais contribui para o forte odor. Para que se consiga atrair um maior número de abelhas para uma determinada região, a molécula que deve estar presente em alta concentração no produto a ser utilizado é:

- 
- 
- 
- 
- 

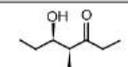
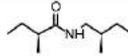
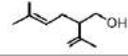
03) (ENEM) Sabe-se que a ingestão frequente de lipídios contendo ácidos graxos (ácidos monocarboxílicos alifáticos) de cadeia insaturada com isomeria trans apresenta maior risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, sendo que isso não se observa com os isômeros cis. Dentre os critérios seguintes, o mais adequado à escolha de um produto alimentar saudável contendo lipídios é:

- Se contiver bases nitrogenadas, estas devem estar ligadas a uma ribose e a um aminoácido.
- Se contiver sais, estes devem ser de bromo ou de flúor, pois são essas as formas mais frequentes nos lipídios cis.
- Se estiverem presentes compostos com ligações peptídicas entre os aminoácidos, os grupos amino devem ser esterificados.
- Se contiver lipídios com duplas ligações entre os carbonos, os ligantes de maior massa devem estar no mesmo lado da cadeia.
- Se contiver polihidroxiáldeídos ligados covalentemente entre si, por ligações simples, esses compostos devem apresentar estrutura linear.

04) (ENEM) Os feromônios são substâncias utilizadas na comunicação entre indivíduos de uma espécie. O primeiro feromônio isolado de um inseto foi o bombicol, substância produzida pela mariposa do bicho-da-seda.



O uso de feromônios em ações de controle de insetos-praga está de acordo com o modelo preconizado para a agricultura do fruto. São agentes altamente específicos e seus compostos químicos podem ser empregados em determinados cultivos, conforme ilustrado no quadro.

Substância	Inseto	Cultivo
	<i>Sitophilus spp</i>	Milho
	<i>Migdolus iryanus</i>	Cana-de-açúcar
	<i>Anthonomus rubi</i>	Morango
	<i>Grapholita molesta</i>	Frutas
	<i>Scrobipalpulae absolute</i>	Tomate

FERREIRA, J. T. B.; ZARBIN, P. H. G. Amor ao primeiro odor: a comunicação química entre os insetos. *Química Nova na Escola*, n. 7, maio 1998 (adaptado).

Considerando essas estruturas químicas, o tipo de estereoisomeria apresentada pelo bombicol é também apresentada pelo feromônio utilizado no controle do inseto

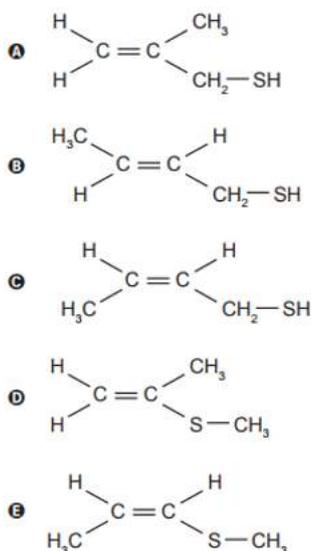
- Sitophilus spp.*
- Migdolus fryanus.*
- Anthonomus rubi.*
- Grapholita molesta.*
- Scrobipalpuloides absoluta.*

05) (ENEM) Motores a combustão interna apresentam melhor rendimento quando podem ser adotadas taxas de compressão mais altas nas suas câmaras de combustão, sem que o combustível sofra ignição espontânea. Combustíveis com maiores índices de resistência à compressão, ou seja, maior octanagem, estão associados a compostos com cadeias carbônicas menores, com maior número de ramificações e com ramificações mais afastadas das extremidades da cadeia. Adota-se como valor padrão de 100% de octanagem o isômero do octano mais resistente à compressão.

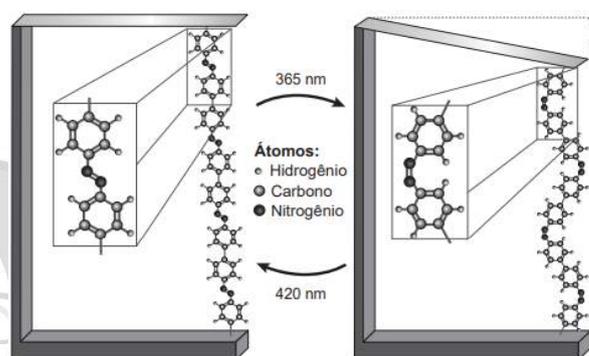
Com base nas informações do texto, qual dentre os isômeros seguintes seria esse composto?

- n-octano.
- 2,4-dimetil-hexano.
- 2-metil-heptano.
- 2,5-dimetil-hexano.
- 2,2,4-trimetilpentano.

06) (ENEM-2017) Em algumas regiões brasileiras, é comum se encontrar um animal com odor característico, o zorrilho. Esse odor serve para a proteção desse animal, afastando seus predadores. Um dos feromônios responsáveis por esse odor é uma substância que apresenta isomeria trans e um grupo tiol ligado à sua cadeia.



07) (ENEM-2018) Pesquisas demonstram que nanodispositivos baseados em movimentos de dimensões atômicas, induzidos por luz, poderão ter aplicações em tecnologias futuras, substituindo micromotores, sem a necessidade de componentes mecânicos. Exemplo de movimento molecular induzido pela luz pode ser observado pela flexão de uma lâmina delgada de silício, ligada a um polímero de azobenzeno e a um material suporte, em dois comprimentos de onda, conforme ilustrado na figura. Com a aplicação de luz ocorrem reações reversíveis da cadeia do polímero, que promovem o movimento observado:



O fenômeno de movimento molecular, promovido pela incidência de luz, decorre do(a)

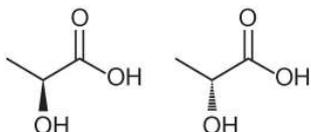
- movimento vibracional dos átomos, que leva ao encurtamento e à relaxação das ligações
- isomerização das ligações N=N, sendo a forma cis do polímero mais compacta que a trans.
- tautomerização das unidades monoméricas do polímero, que leva a um composto mais compacto.
- ressonância entre os elétrons π do grupo azo e os do anel aromático que encurta as ligações duplas.
- variação conformacional das ligações N=N, que resulta em estruturas com diferentes áreas de superfície.

08) (ENEM-2018) As abelhas utilizam a sinalização química para distinguir a abelha-rainha de uma operária, sendo capazes de reconhecer diferenças entre moléculas. A rainha produz o sinalizador químico conhecido como ácido 9-hidroxic-2-enoico, enquanto as abelhas-operárias produzem ácido 10-hidroxic-2-enoico. Nós podemos distinguir as abelhas-operárias e rainhas por sua aparência, mas, entre si, elas usam essa sinalização química para perceber a diferença. Pode-se dizer que veem por meio da química.

As moléculas dos sinalizadores químicos produzidas pelas abelhas rainha e operária possuem diferença na

- a) fórmula estrutural.
- b) fórmula molecular.
- c) identificação dos tipos de ligação.
- d) contagem do número de carbonos.
- e) identificação dos grupos funcionais.

09) (ENEM-2018) Várias características e propriedades de moléculas orgânicas podem ser inferidas analisando sua fórmula estrutural. Na natureza, alguns compostos apresentam a mesma fórmula molecular e diferentes fórmulas estruturais. São os chamados isômeros, como ilustrado nas estruturas.



Entre as moléculas apresentadas, observa-se a ocorrência de isomeria

- a) ótica.
- b) de função.
- c) de cadeia.
- d) geométrica.
- e) de compensação.

10) (ENEM-2019) O ácido ricinoleico, um ácido graxo funcionalizado, cuja nomenclatura oficial é ácido D-(-)-12-hidroxi-octadec-cis-9-enoico, é obtido da hidrólise ácida do óleo de mamona. As aplicações do ácido ricinoleico na indústria são inúmeras, podendo ser empregado desde a fabricação de cosméticos até a síntese de alguns polímeros.

Para uma amostra de solução desse ácido, o uso de um polarímetro permite determinar o ângulo de

- a) refração.
- b) reflexão.
- c) difração.
- d) giro levógiro.
- e) giro destrógiro.

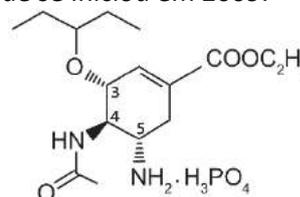
11) (ENEM-2018) Na hidrogenação parcial de óleos vegetais, efetuada pelas indústrias alimentícias, ocorrem processos paralelos que conduzem à conversão das gorduras cis em trans. Diversos estudos têm sugerido uma relação direta entre os ácidos graxos trans e o aumento do risco de doenças vasculares.

Qual tipo de reação química a indústria alimentícia deve evitar para minimizar a obtenção desses subprodutos?

- a) Adição.
- b) Ácido-base.
- c) Substituição.

- d) Oxirredução.
- e) Isomerização.

12) (ENEM-2017) A figura representa a estrutura química do principal antiviral usado na pandemia de gripe H1N1, que se iniciou em 2009.



Qual é o número de anantiômetros possível para esse antiviral?

- a) 1
- b) 2
- c) 6
- d) 8
- e) 16

13) (ENEM-2016) A busca por substâncias capazes de minimizar a ação do inseto que ataca as plantações de tomate no Brasil levou à síntese e ao emprego de um feromônio sexual com a seguinte fórmula estrutural:



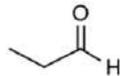
Uma indústria agroquímica necessita sintetizar um derivado com maior eficácia. Para tanto, o potencial substituto deverá preservar as seguintes propriedades estruturais do feromônio sexual: função orgânica, cadeia normal e a isomeria geométrica original.

A fórmula estrutural do substituto adequado ao feromônio sexual obtido industrialmente é:

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

14) (ENEM-2020) Os feromônios de insetos são substâncias responsáveis pela comunicação química entre esses indivíduos. A extração de feromônios para uso agrônômico no lugar de pesticidas convencionais geralmente é inviável, pois são encontrados em baixa concentração nas glândulas de armazenamento. Uma

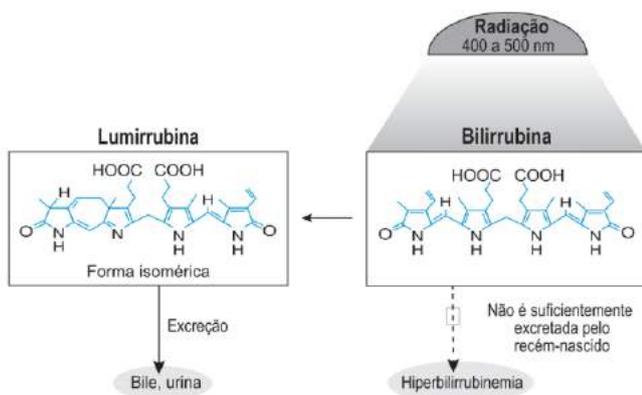
das formas de solucionar essa limitação é a síntese em laboratório dos próprios feromônios ou de isômeros que apresentem a mesma atividade. Suponha que o composto apresentado seja um feromônio natural e que seu tautômero seja um potencial substituto.



Com base na estrutura química desse feromônio, seu potencial substituto é representado pela substância:

- a) CC(=O)C
- b) CCC=O
- c) CCC(O)C
- d) CCC(O)C
- e) CCCC=O

15) (ENEM-2021) A icterícia, popularmente conhecida por amarelão, é uma patologia frequente em recém-nascidos. Um bebê com icterícia não consegue metabolizar e excretar de forma eficiente a bilirrubina. Com isso, o acúmulo dessa substância deixa-o com a pele amarelada. A fototerapia é um tratamento da icterícia neonatal, que consiste na irradiação de luz no bebê. Na presença de luz, a bilirrubina é convertida no seu isômero lumirrubina que, por ser mais solúvel em água, é excretada pela bile ou pela urina. A imagem ilustra o que ocorre nesse tratamento.

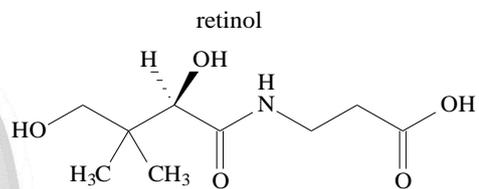
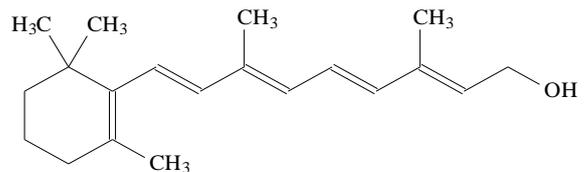


Na fototerapia, a luz provoca a conversão da bilirrubina no seu isômero

- a) ótico.
- b) funcional.
- c) de cadeia.
- d) de posição.
- e) geométrico.

Abertas lá vou eu

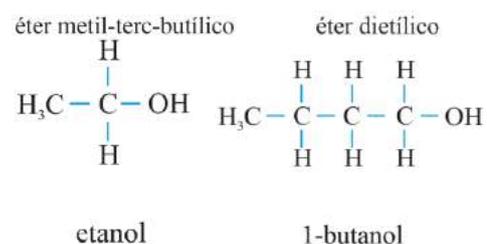
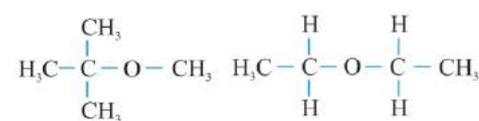
01) (UNESP SP) Analise as fórmulas que representam as estruturas do retinol (vitamina A), lipossolúvel, e do ácido pantotênico (vitamina B5), hidrossolúvel.



ácido pantotênico

Com base na análise das fórmulas, identifique as funções orgânicas presentes em cada vitamina e justifique por que a vitamina B5 é hidrossolúvel e a vitamina A é lipossolúvel. Qual dessas vitaminas apresenta isomeria óptica? Justifique sua resposta.

02) (Fuvest SP) Considere as substâncias cujas estruturas estão representadas a seguir:



a) Considerando que tanto o etanol quanto o 1-butanol interagem por ligação de hidrogênio com a

água, por que o etanol é mais solúvel em água do que o 1-butanol à mesma temperatura?

b) Escreva no quadro a seguir, as estruturas de dois álcoois que são isômeros do 1-butanol.

Isômero 1	Isômero 2

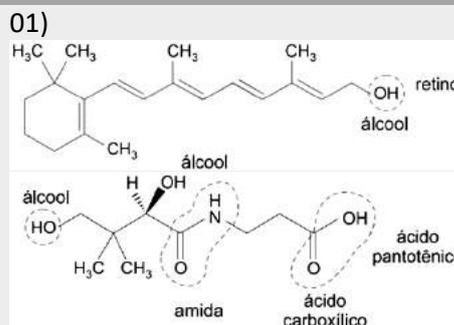
c) O 1-butanol e o éter dietílico são compostos que possuem a mesma fórmula química, $C_4H_{10}O$, porém pontos de ebulição diferentes, sendo que um deles entra em ebulição a $34,6^\circ C$ e o outro, a $117^\circ C$ a 1 atm. Preencha o quadro a seguir relacionando os nomes das substâncias com os respectivos pontos de ebulição. Justifique sua resposta.

Ponto de ebulição	Nome da substância
$34,6^\circ C$	
$117^\circ C$	

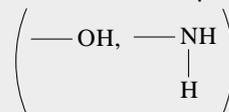
RESPOSTAS

Manjando dos paranauê	Agora eu tô um nojo!	Nazaré confusa	Vem ENEM
01) D	01) C	01) B	01) D
02) A	02) E	02) B	02) A
03) C	03) C	03) E	03) D
04) B	04) 06	04) D	04) E
05) B	05) A	05) C	05) E
06) A	06) B	06) D	06) B
07) D	07) 03	07) B	07) B
08) D	08) FFVF	08) A	08) A
09) E	09) D	09) D	09) A
10) A	10) V, F, V, F, F, V	10) VFFF	10) D
	11) A	11) E	11) E
	12) E	12) C	12) D
	13) E	13) FVVV	13) E
	14) 23	14) 25	14) C
		15) B	15) C
		16) VFFV	

Abertas, lá vou eu!



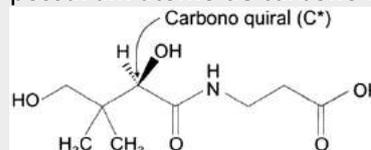
A vitamina B5 apresenta grupos altamente polares



que fazem ligações de hidrogênio com as moléculas polares da água promovendo a dissolução da vitamina B5 na água (hidrossolúvel).

Na vitamina A predomina a cadeia hidrocarbônica que é apolar, propiciando a interação com as moléculas praticamente apolares dos lipídios e consequentemente a sua dissolução nesses compostos (lipossolúvel).

A vitamina B5 apresenta isomeria óptica, pois possui um átomo de carbono quiral (C^*).

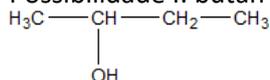


02)

a) A água, por ser uma substância cuja molécula é polar tende a dissolver melhor substâncias de maior caráter polar. Etanol e 1-butanol são monoálcoois de cadeia normal e saturada diferenciando-se apenas pela quantidade de carbonos na cadeia, tendo o etanol dois carbonos em sua cadeia e o 1-butanol, quatro. Para um mesmo grupo funcional, o aumento da cadeia carbônica aumenta o caráter hidrofóbico da estrutura já que a cadeia formada somente por átomos de C e H apresenta-se como um trecho apolar da molécula. Dessa forma, sob mesma temperatura, o etanol é mais solúvel em água que o 1-butanol já que sua cadeia carbônica é menor e, portanto, o composto apresenta um trecho apolar menor do que o 1-butanol.

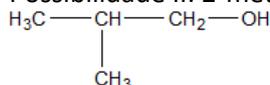
b) O candidato poderia escolher duas dentre as possibilidades abaixo:

Possibilidade I: butan-2-ol

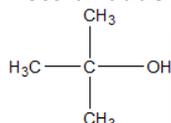


Como esse composto admite isômeros ópticos, poderiam ser citados os enantiômeros dextrógiro e levógiro desse composto.

Possibilidade II: 2-metilpropan-1-ol



Possibilidade III: 2-metilpropan-2-ol



c)

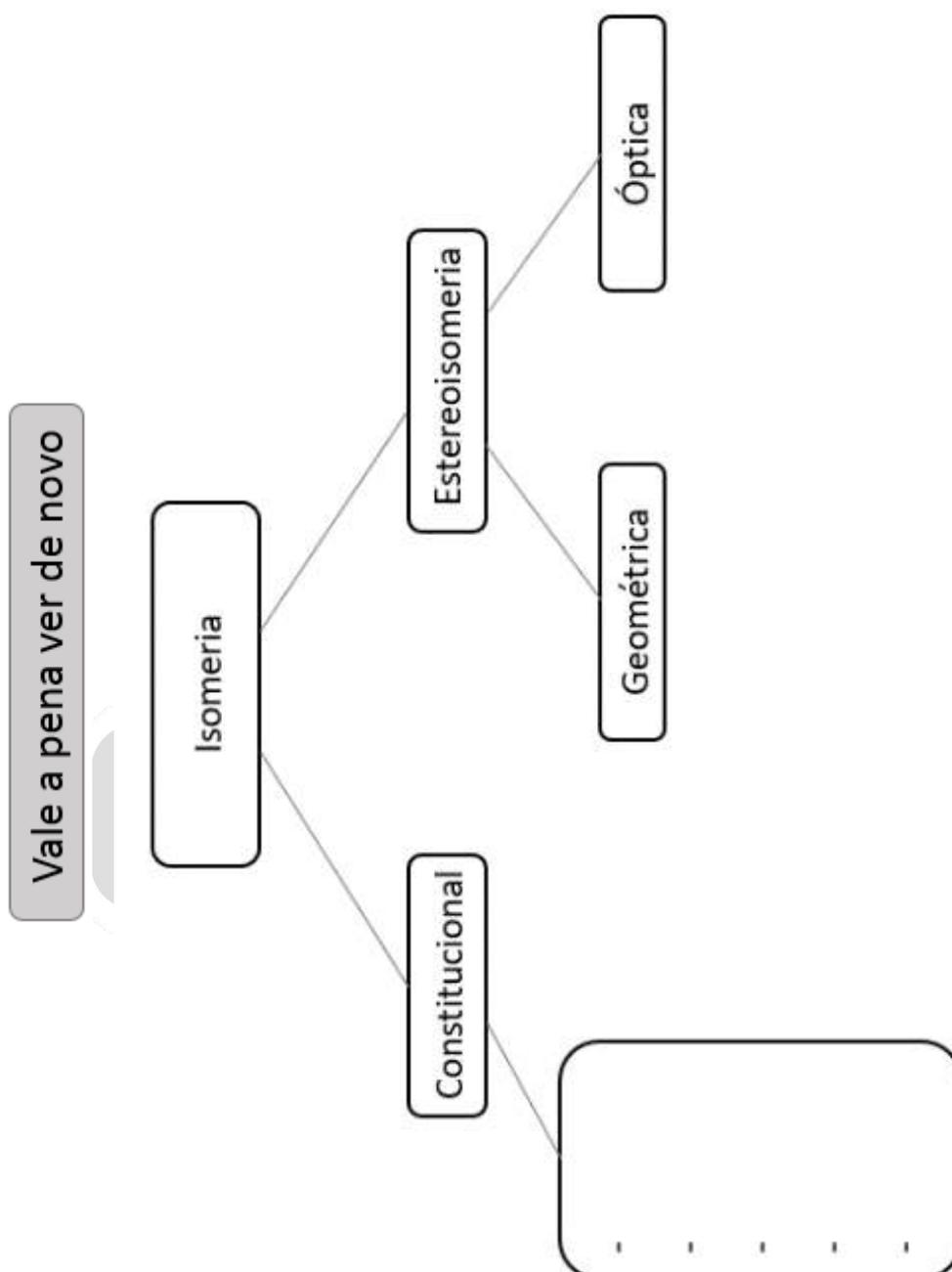
Ponto de ebulição	Nome da substância
34,6 °C	éter dietílico
117 °C	1-butanol

A temperatura de ebulição, do ponto de vista atômico-molecular, corresponde ao grau de agitação que as partículas da substância devem ter para que as interações intermoleculares não sejam mais efetivas para mantê-las unidas (estado líquido), fazendo com que se separem (estado gasoso).

Embora sejam isômeros de função, o 1-butanol apresenta o grupo funcional hidroxila (OH) em sua estrutura, o que possibilita que ocorram interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio entre suas moléculas, as quais são forças atrativas de maior magnitude em relação às interações dipolo permanente - dipolo permanente que ocorrem entre as moléculas do éter dietílico.

Assim, a ruptura das interações intermoleculares que ocorrem no 1-butanol demanda mais energia

que no éter dietílico, o que justifica a maior temperatura de ebulição do 1-butanol em relação ao seu isômero de função.



1) Propriedades dos compostos orgânicos

Os compostos orgânicos podem ser classificados de acordo com a sua polaridade e acidez, essas características influenciam na sua reatividade e propriedades físicas.

1.1. Acidez

Existem diversas teorias para se determinar a acidez de uma substância, abaixo estão as 3 principais.

- Arrhenius

Substâncias ácidas são aquelas que em solução aquosa liberam íon H^+ (próton).

- Bronsted-Lowry

Substâncias ácidas são aquelas que liberam íon H^+ (próton).

- Lewis

Substâncias ácidas são aquelas que recebem par de elétron.

Os principais ácidos orgânicos são:

Ácido carboxílico > Fenol > Álcool > Alcino verdadeiro

1.1.a. Fatores que influenciam na acidez

Para que a acidez seja aumentada ou diminuída, precisamos avaliar o efeito indutivo dos grupos ligados à função. Grupos indutivos são aqueles que atraem ou repelem a nuvem eletrônica.

Grupos indutivos que atraem elétrons

Esse tipo de grupo aumenta a acidez

Ex: Cl, Br

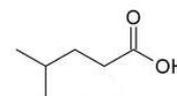
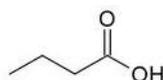
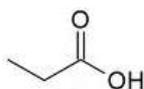
Grupos indutivos que repelem elétrons

Esse tipo de grupo diminui a acidez.

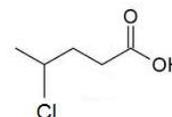
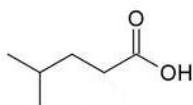
Ex: grupo alquila

Exemplos

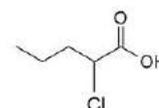
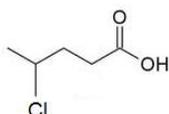
- Tamanho da cadeia



- Grupos eletronegativos



- Posição dos grupos eletronegativos



1.2. Basicidade

Existem diversas teorias para se determinar a basicidade de uma substância, abaixo estão as 3 principais.

- Arrhenius

Substâncias básicas são aquelas que em solução aquosa liberam íon OH^- .

- Bronsted-Lowry

Substâncias básicas são aquelas que recebem íon H^+ (próton).

- Lewis

Substâncias básicas são aquelas que doam par de elétron.

As principais bases orgânicas são:



1.2.a. Fatores que influenciam na basicidade

Para que a acidez seja aumentada ou diminuída, precisamos avaliar o efeito indutivo dos grupos ligados à função. Grupos indutivos são aqueles que atraem ou repelem a nuvem eletrônica.

Grupos indutivos que atraem elétrons

Esse tipo de grupo diminui a basicidade.

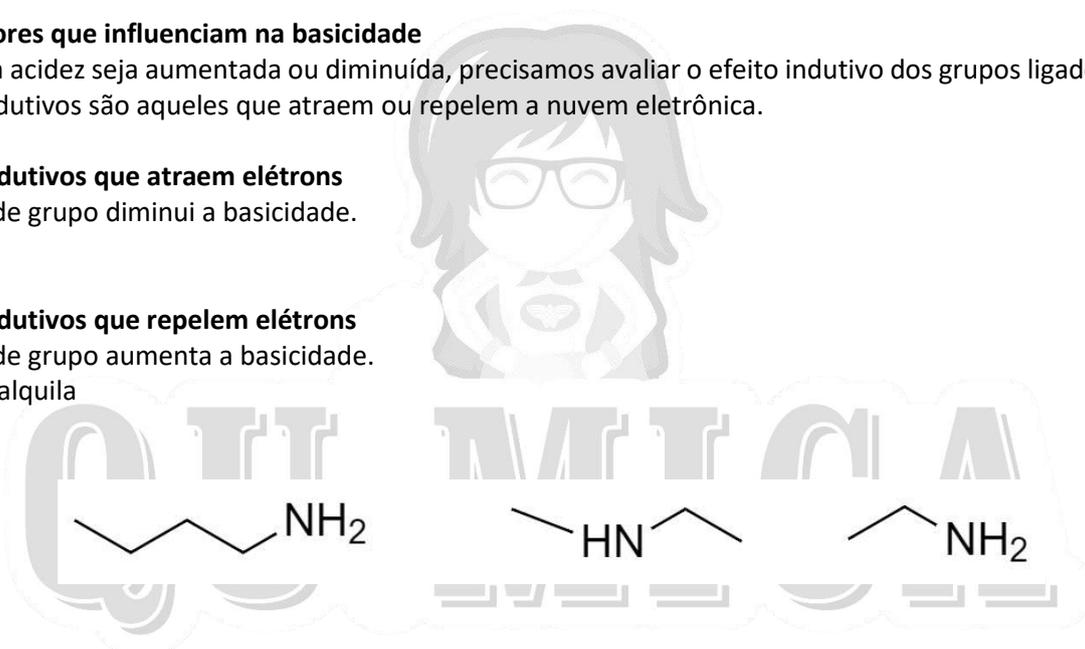
Ex: Cl, Br

Grupos indutivos que repelem elétrons

Esse tipo de grupo aumenta a basicidade.

Ex: grupo alquila

Exemplos



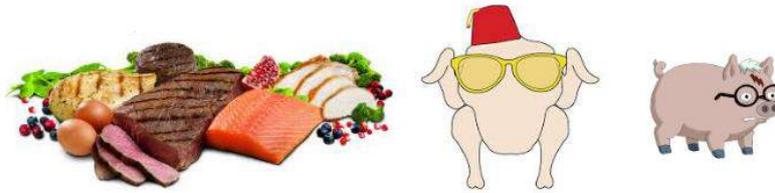
2) Biomoléculas

Existem diversos grupos de biomoléculas importantes para os organismos, mas os principais são: aminoácidos, proteínas, lipídeos e carboidratos.

2.1. Aminoácidos

São moléculas de função mista, onde existe um ácido carboxílico e em seu carbono α , um grupo amino. Na natureza são encontrados 20 α - aminoácidos, dos quais 8 não são produzidos pelo ser humano (essenciais) e 12 são produzidos (não-essenciais).





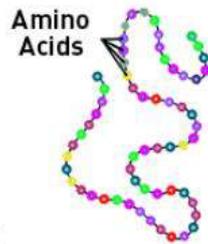
2.2.a. Estrutura das proteínas

As proteínas são organizadas de acordo com 4 estruturas:

- Estrutura primária

Composta pela própria sequência dos aminoácidos

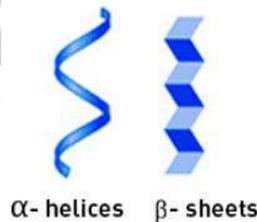
Ex:



- Estrutura secundária

Composta pelo “cordão” de aminoácidos enrolado ou pregueado, unidos por forças intermoleculares.

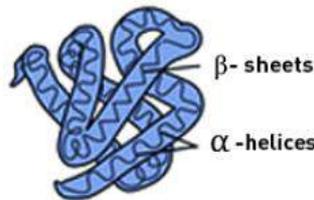
Ex:



- Estrutura terciária

É a estrutura anterior dobrada sobre si mesma.

Ex:



- Estrutura quaternária

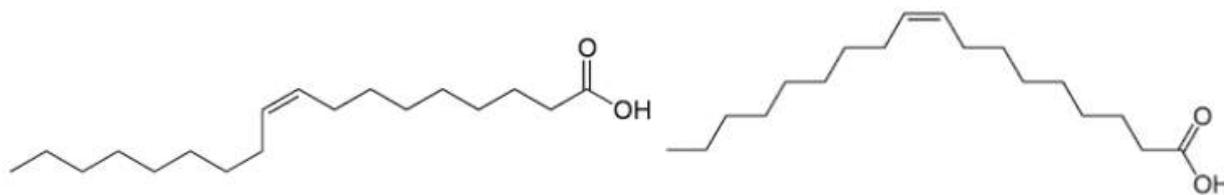
É resultante da união de várias estruturas anteriores.

Ex:



2.2.b. Desnaturação

Quando uma proteína é submetida a grandes variações de pH ou temperatura, ela sofre uma perda da estrutura 4°, 3° e às vezes até 2°. Na maioria das vezes, a espécie perde a sua função, quando sofre essa desnaturação.



- Cerídeos

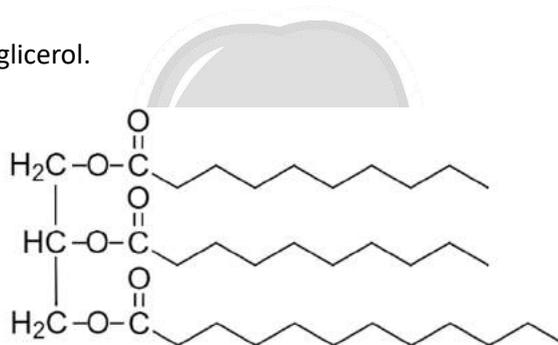
São ésteres de ácido graxo (longa cadeia) e álcool superior (longa cadeia).

Ex: cera de abelha, cera de carnaúba.



- Triglicerídeos

São ésteres de ácido graxo com glicerol.



2.3.b. Reações importantes para lipídeos

Os lipídeos podem sofrer diversas reações, mas as principais são:

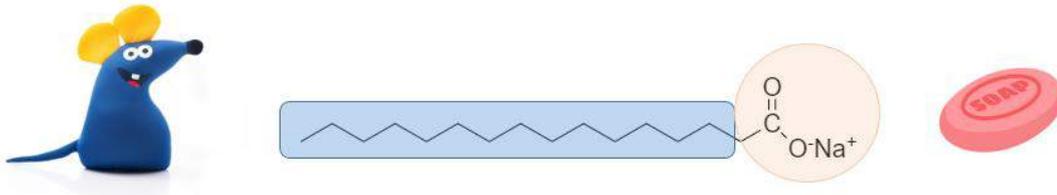
- Neutralização (Saponificação) – ácidos graxos

- Hidrogenação (Sabatier- Senderens) – insaturados

- Hidrólise básica (saponificação) – triglicerídeo

Um pouco mais sobre sabão...

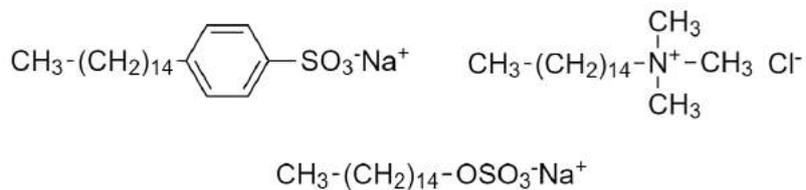
Quimicamente, o sabão é um sal de ácido graxo com elemento da família 1A. Ele atua na limpeza de materiais porque tem caráter anfílico, ou seja, lado polar e apolar. São sempre biodegradáveis.



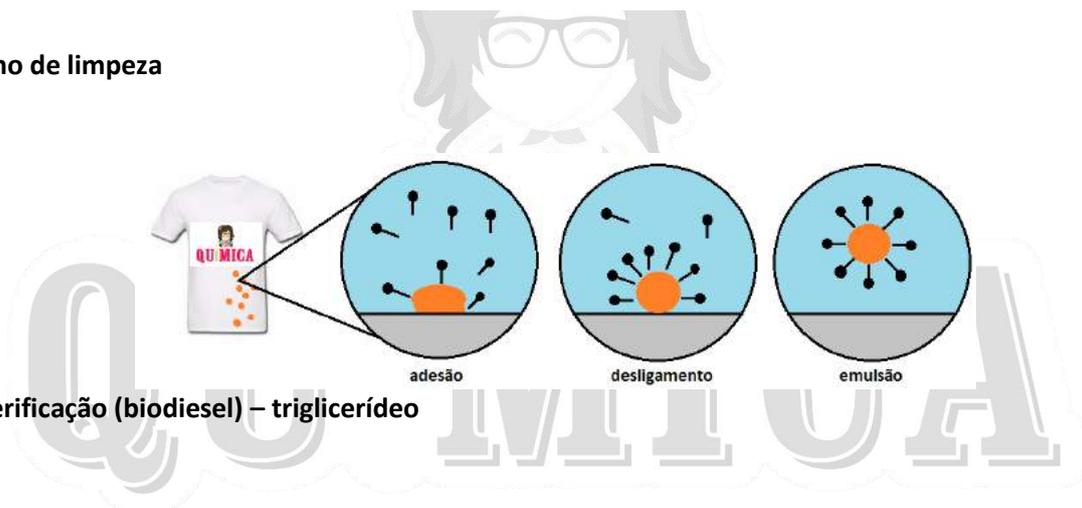
Mas o sabão não funciona em locais de água dura (Mg^{+2} e Ca^{+2}), nesta situação devemos usar os detergentes.

Um pouco mais sobre detergentes...

O detergente possui a mesma propriedade que o sabão, ou seja, são anfílicos, surfactantes, emulsificantes e tensoativos, mas quimicamente eles são diferentes. O detergente pode ser: sal de ácido sulfônico, sulfatos de alquila ou sais de amônio quaternário. Os **biodegradáveis** são apenas os de **cadeia normal**.



Mecanismo de limpeza



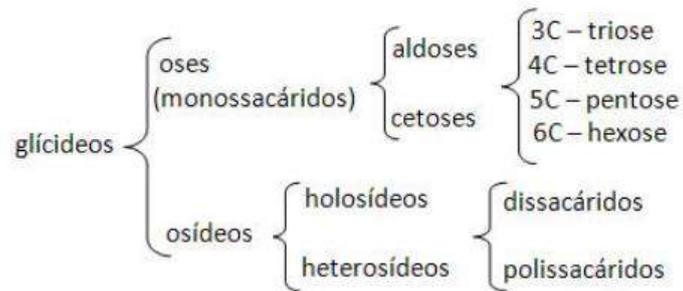
- Transesterificação (biodiesel) – triglicerídeo

2.4. Carboidratos

Glicídeos, glúcides, carboidratos, glucídeos são reconhecidos pela fórmula mínima CH_2O . quimicamente são poli-álcool aldeído ou poli-álcool cetonas, em termos de propriedades, são bem solúveis em água. Os carboidratos são a prova de que as plantas conseguem armazenar energia em forma de ligações através da luz do sol, os carboidratos são a fonte de energia para toda a cadeia alimentar.

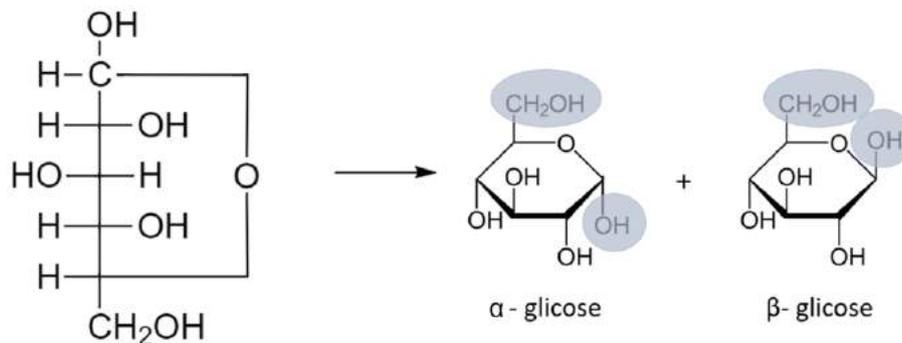


2.4.a. Classificação geral



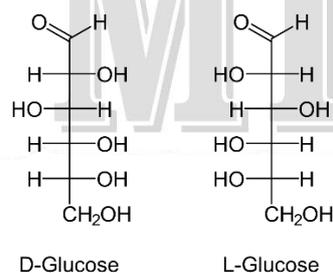
2.4.b. Estrutura dos sacarídeos

Os açúcares podem ficar em sua forma aberta ou fechada, sendo esta última mais comum em meio aquoso.



→ **Obs:** em solução aquosa a forma α está em equilíbrio com a β, este processo chama-se mutarotação.

Os açúcares também podem ser divididos de acordo com a posição relativa de uma de suas hidroxilas, em D-açúcares e L-açúcares, que em nada tem a ver com dextrógiro e levógiro.

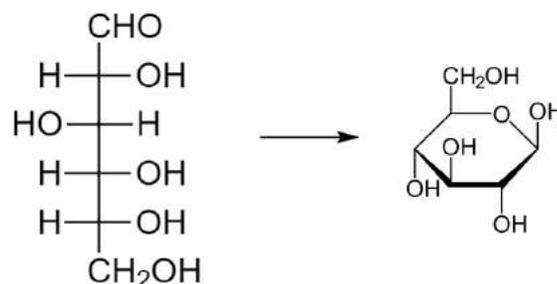


2.4.c. Monossacarídeos

Os monossacarídeos não são hidrolisáveis, existem diversos exemplos, mas estes são os principais.

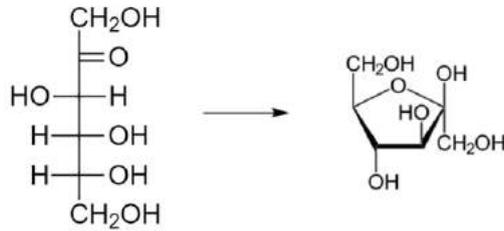
- Glicose, glucose ou dextrose

É uma aldose.



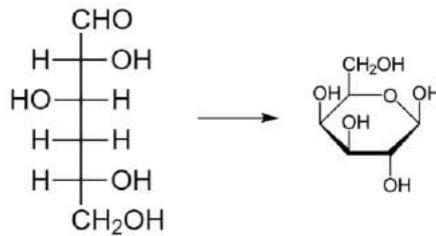
- Frutose

É uma cetose.



- Galactose

É uma aldose.

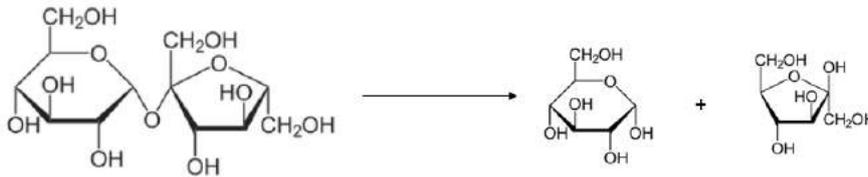


2.4.d. Dissacarídeos

São formados pela combinação de dois monossacarídeos, portanto sofrem hidrólise.

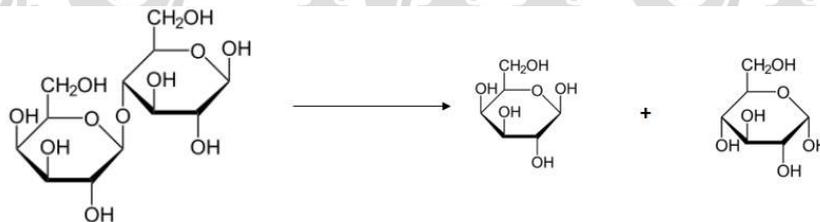
- Sacarose

É formada pela ligação entre a glicose e frutose.



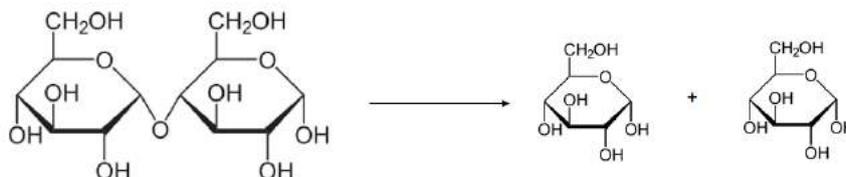
- Lactose

É formada pela ligação entre a glicose e galactose.



- Maltose

É formada pela ligação entre duas glicoses.

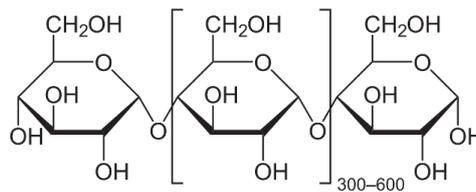


2.4.e. Polissacarídeos

São formados pela combinação de vários monossacarídeos, portanto sofrem hidrólise.

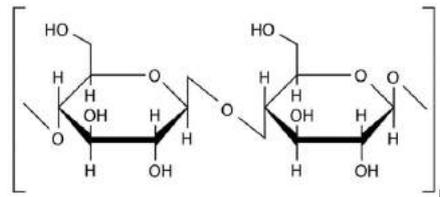
- Amido

É formado pela polimerização de várias α - glicose.



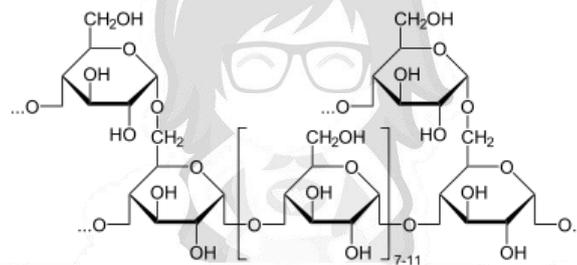
- Celulose

É formado pela polimerização de várias β - glicose.



- Glicogênio

É formado pela polimerização de várias α - glicose de modo ramificado.



→ **Obs 1:** em presença do ácido sulfúrico, os carboidratos carbonizam;

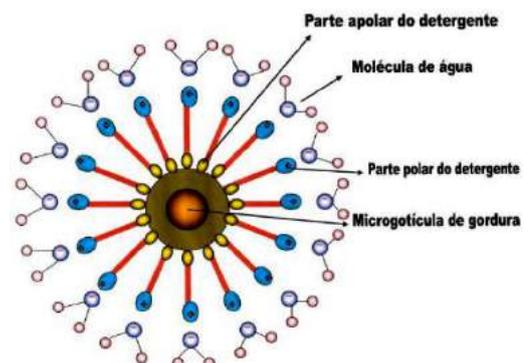
→ **Obs 2:** o açúcar invertido é uma mistura de glicose + frutose.

3) Tipos de fermentação

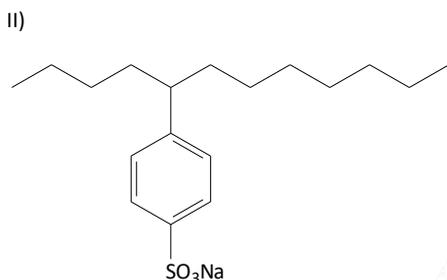
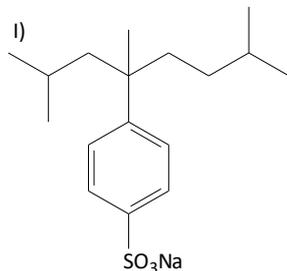
- **Alcoólica:** fermentação anaeróbica promovida por fungos (*Saccharomyces Cerevisiae*).
- **Láctica:** fermentação anaeróbica promovida por bactérias ou células musculares.
- **Acética:** fermentação aeróbica promovida por bactérias.
- **Metanogênica:** fermentação anaeróbica promovida por bactérias.

Acerto miseravi

01) (USF SP) A figura a seguir indica o funcionamento bioquímico de ação de um detergente perante uma microgotícula de gordura em meio aquoso. Por possuir uma parte polar e uma parte apolar, as moléculas constituintes do detergente conseguem realizar interações tanto com a gordura como com a água.



Observe também a estrutura química de duas substâncias que podem constituir as substâncias detergentes.



Considerando as informações fornecidas, faça o que se pede.

a) Escolha uma das duas substâncias fornecidas (I ou II) e a redesenhe no espaço a seguir, destacando qual é a parte polar e qual é a parte apolar da estrutura.

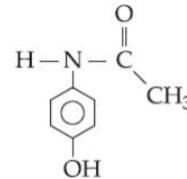
b) Qual das duas substâncias apresentadas, I ou II, constitui o sistema de um detergente considerado como biodegradável? Justifique sua resposta.

02) (FEI-SP) Identifique a afirmação correta.

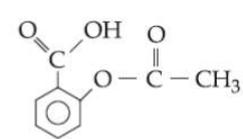
- a) Nos óleos predominam ácidos saturados e nas gorduras, insaturados.
- b) Os óleos são líquidos devido à predominância de ácidos saturados.
- c) As gorduras são líquidas devido à predominância de ácidos insaturados.
- d) Sabões são sais de sódio de ácidos graxos superiores.
- e) Glicídios são misturas de glicerina com ácidos graxos.

Manjando dos paranauê

01) (VUNESP-SP) Os analgésicos acetaminofen e aspirina têm as fórmulas estruturais As afirmações seguintes referem-se a estes dois analgésicos:



Acetaminofen

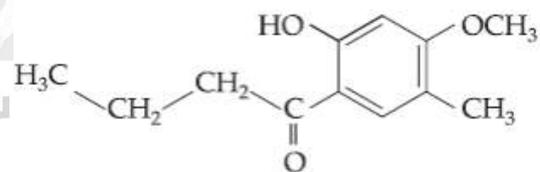


Aspirina

- I) Ambos possuem anel aromático.
 - II) O acetaminofen possui as funções álcool e amida.
 - III) A aspirina possui a função ácido carboxílico.
 - IV) Tanto a aspirina como o acetaminofen têm comportamento ácido em solução aquosa.
- São verdadeiras as afirmações:

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) II, III e IV, apenas.
- d) I, III e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

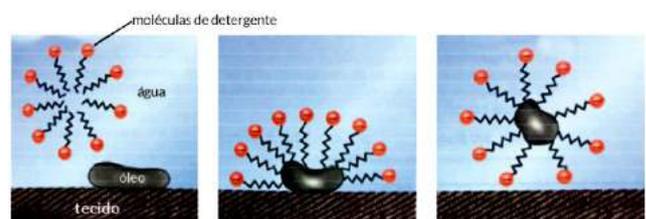
02) (UNIFOR-CE) O aspidinol, composto orgânico de fórmula estrutural



é um composto:

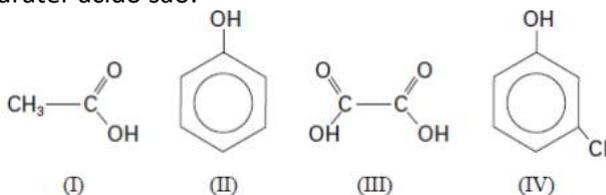
- a) com propriedades ácidas e, portanto, deve reagir com NaOH.
- b) com propriedades básicas e, portanto, deve reagir com NaOH.
- c) com propriedades básicas e, portanto, deve reagir com HCl.
- d) neutro, nem com propriedades ácidas, nem básicas.
- e) com propriedades ácidas e, portanto, deve reagir com HCl.

03) (PUC SP) Observe a figura abaixo que representa a ação de limpeza do detergente sob uma molécula de óleo e assinale a alternativa correta.



- a) As moléculas de detergente são totalmente apolares.
 b) As moléculas polares do óleo interagem com a parte polar do detergente.
 c) A parte polar do detergente interage com as moléculas de água.
 d) A maior parte da molécula de detergente é polar.

04) (UFR-RJ) Das substâncias abaixo, as de maior caráter ácido são:



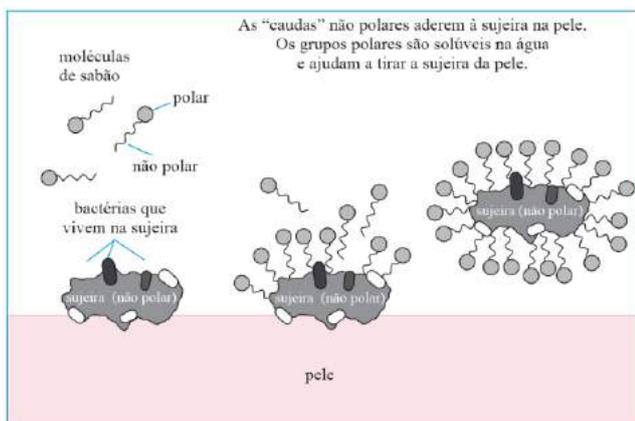
- a) I e II.
 b) II e III.
 c) I e IV.
 d) II e IV.
 e) I e III.

05) (Unirio-RJ) No Brasil, a principal fonte de etanol é a cana-de-açúcar. A sacarose $C_{12}H_{22}O_{11}$, presente no caldo de cana, é inicialmente transformada por microorganismos em glicose $C_6H_{12}O_6$, e frutose, $C_6H_{12}O_6$, que, em seguida, se transformam em etanol, C_2H_6O , e gás carbônico, CO_2 .

A transformação descrita acima é denominada de:

- a) oxidação.
 b) hidrólise.
 c) ozonólise.
 d) redução.
 e) fermentação.

06) (PUC Campinas SP) A ilustração abaixo mostra a limpeza da pele quando se usa água e sabão.



As ligações intermoleculares que se formam entre a sujeira e o sabão e entre a água e o sabão são, respectivamente,

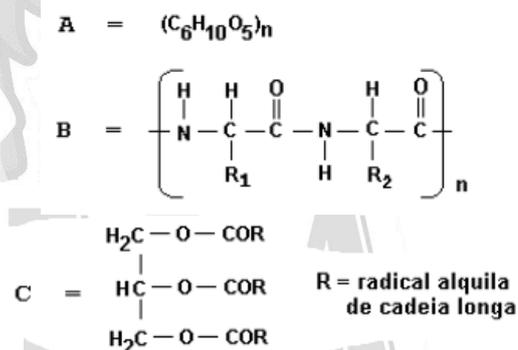
- a) dipolo-dipolo e Van der Waals.
 b) Van der Waals e ligação de hidrogênio.
 c) dipolo-dipolo e dipolo-dipolo.
 d) ligação de hidrogênio e dipolo-dipolo.
 e) Van der Waals e Van der Waals.

07) (FUVEST-SP) As reações:

- de ácidos graxos com hidróxido de sódio;
- de álcool com ácido sulfúrico concentrado;
- de celulose com ácido clorídrico; podem ser, respectivamente, utilizadas para a obtenção de:

- a) açúcar/ éter/ sabão.
 b) açúcar/ sabão/ éter.
 c) éter/ açúcar/ sabão.
 d) sabão/ éter/ açúcar.
 e) sabão/ açúcar/ éter.

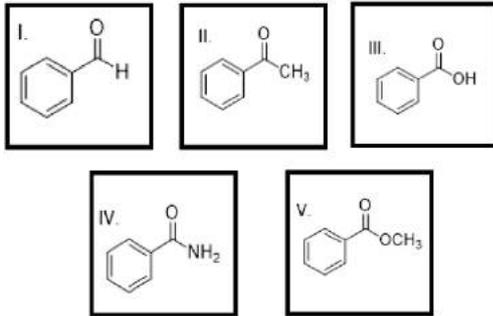
08) (FUVEST-SP) Fórmulas de alguns constituintes nutricionais:



A, B e C são os constituintes nutricionais principais, respectivamente, dos alimentos:

- a) batata, óleo de cozinha e farinha de trigo.
 b) farinha de trigo, gelatina e manteiga.
 c) farinha de trigo, batata e manteiga.
 d) óleo de cozinha, manteiga e gelatina.
 e) óleo de cozinha, gelatina e batata.

09) (Unioeste PR) O grupo funcional no qual os átomos de carbono e oxigênio formam uma ligação dupla (C=O) é denominado carbonila. Esse grupo está presente nas estruturas de diversos tipos de substâncias, denominadas substâncias carboniladas ou compostos carbonilados. Observe as estruturas dos compostos carbonilados a seguir e indique qual deles apresenta o maior caráter ácido em meio aquoso.



- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

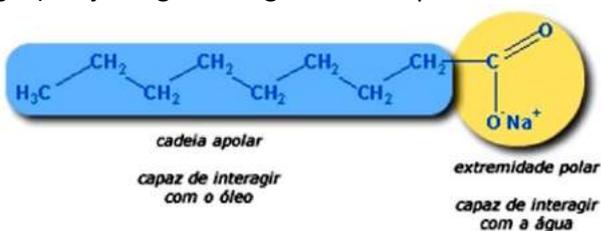
Agora eu tô um nojo

01) Observe o composto:



- Em relação a esse composto é CORRETO afirmar que
- a) a troca do átomo de flúor pelo hidrogênio diminui o K_a .
 - b) a troca do átomo de flúor pelo grupo metil aumenta o K_a .
 - c) a troca de posição do átomo de flúor não altera o K_a .
 - d) a troca do átomo de flúor pela hidroxila não altera o K_a .
 - e) a troca do átomo de flúor pelo etil aumenta o K_a .

02) (IFMT) A água sozinha não consegue remover a gordura dos materiais. Para remover as sujeiras, muitas vezes, necessitamos fazer uso dos sabões. Esses compostos apresentam cadeias carbônicas longas, com uma parte apolar e outra parte polar. Essa qualidade é fundamental para que a limpeza seja efetiva. Isso porque, durante o processo de limpeza de um objeto gorduroso, utilizando-se sabão e água, as partículas de gordura são envolvidas pelas partes apolares das moléculas do sabão. Este, por sua vez, também é capaz de se unir às moléculas de água (a interação ocorre entre a parte polar do sabão e a água). Veja a figura a seguir de um tipo de sabão:



Forma-se, então, um sistema água-sabão-gordura denominado micela. Essa estrutura, agora solúvel em água, permite que o enxágue retire a gordura do sistema.

A facilitação da limpeza apresentada no texto ocorre porque no processo

- a) a água tem apenas a função de unir-se às moléculas de gordura.
- b) as moléculas de sabão, por terem parte da cadeia polar e parte apolar, interagem simultaneamente com a água e com a gordura.
- c) a gordura, por ser de natureza polar, não é capaz de ligar-se à água, de natureza apolar.
- d) a água une-se às moléculas de gordura e essas, por sua vez, ligam-se às moléculas de sabão.
- e) as moléculas de água, por serem polares, separam as moléculas de sabão das moléculas de gordura.

03) (PUC Camp SP) O amido, um carboidrato presente em grande quantidade na *farinha*, é a principal forma de armazenamento de energia das plantas, ocorrendo principalmente nas raízes, frutos e sementes. Nos mamíferos, a reserva de carboidratos que corresponde ao amido

- a) são os lipídeos, acumulados no tecido adiposo.
- b) são os triglicérides, abundantes no plasma sanguíneo.
- c) é o glicogênio, encontrado no fígado e nos músculos.
- d) é a glicose, armazenada no citoplasma das células pancreáticas.
- e) é o ATP, que é a principal fonte de energia de todas as células.

04) (Uniderp MS) O carbono é um elemento químico encontrado em diversos materiais, sendo um dos principais componentes dos compostos químicos essenciais para a existência da vida na Terra. Este elemento, juntamente com o nitrogênio, o hidrogênio e o oxigênio, correspondem a, aproximadamente, 98% dos elementos químicos presentes nos organismos do Planeta.

Considerando a estrutura e as propriedades dos compostos bioquímicos essenciais para a vida na Terra, é correto afirmar:

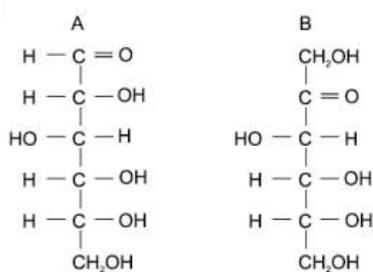
- a) A estrutura química da molécula da glicina, $H_2C(NH_2)COOH$, um aminoácido essencial, possui cinco ligações covalentes simples.
- b) As proteínas são substâncias químicas que participam da composição dos organismos celulares e possuem o grupo funcional das amidas na estrutura química.

- c) Os óleos vegetais apresentam uma mistura de ésteres que, quando hidrolisados, formam aldeídos de cadeia carbônica longa e álcoois primários.
- d) amido, um polissacarídeo de reserva em vegetais, não é digerido pelo organismo humano devido à ausência de enzimas necessárias para esse processo.
- e) O número de oxidação dos átomos de carbono dos carboidratos que reagem com o oxigênio para a obtenção da energia necessária aos seres vivos permanece constante.

05) (IME RJ) Assinale a alternativa correta:

- a) A estrutura primária de uma proteína é definida pela ordem em que os aminoácidos adenina, timina, citosina e guanina se ligam entre si.
- b) A estrutura secundária de uma proteína é definida por conformações locais de sua cadeia principal que assumem padrões específicos, tais como hélices α e folhas β .
- c) A estrutura terciária de uma proteína é definida pelo modo conforme duas ou mais cadeias polipeptídicas se agregam entre si.
- d) As enzimas são proteínas que atuam como catalisadores biológicos e que se caracterizam pela sua capacidade de reagir, simultaneamente, com milhares de substratos de grande diversidade estrutural.
- e) A glicose, a ribose e a frutose são enzimas que devem ser obrigatoriamente ingeridas na dieta dos seres humanos, uma vez que nossos organismos não conseguem sintetizá-las.

06) (UFSM-RS) Considere as estruturas



- a) As estruturas A e B representam moléculas de lipídios encontrados em vegetais.
- b) A estrutura A representa a molécula de um dissacarídeo e a B, uma hexose.
- c) As estruturas A e B representam moléculas de aldoses.
- d) A estruturas A rerepresenta uma molécula de aldose e B representa uma molécula de cetose.
- e) A estrutura A representa a molécula de um monossacarídeo e a B, uma aldose.

07) (PUC RS) A cor verde nas batatas inglesas está associada à presença de solanina, um glicoalcaloide tóxico, de sabor amargo, que apresenta fórmula molecular $\text{C}_{45}\text{H}_{73}\text{NO}_{15}$. Sua estrutura deriva do alcaloide solanidina, ao qual se liga uma cadeia lateral composta por galactose, ramnose e glicose interligadas. As concentrações mais elevadas de solanina nas plantas de batata encontram-se nas folhas e nos talos; concentrações menores encontram-se nos brotos, na casca e abaixo dela. Portanto, convém ter cautela e descartar as partes verdes da batata inglesa.

A partir do texto, são feitas as seguintes afirmativas:

I. A batata inglesa é uma eudicotiledônea em que os tubérculos são porções de caules subterrâneos transformados.

II. Uma parte da molécula de solanina é composta por carboidratos.

III. A fórmula estrutural da solanina ($\text{C}_{45}\text{H}_{73}\text{NO}_{15}$) apresenta ligações covalentes entre seus átomos.

Estão corretas as afirmativas

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) I, II e III.

08) (UEM PR) Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) uma correta descrição dos sacarídeos.

01. Os sacarídeos podem ser representados pela fórmula geral $\text{C}_m(\text{H}_2\text{O})_n$ e são conhecidos como hidratos de carbono.

02. O amido é um monossacarídeo de reserva em vegetais, onde a glicose é acumulada como reserva de energia.

04. Os monossacarídeos apresentam as funções orgânicas aldeído, cetona e álcool em sua cadeia aberta e apresentam as funções álcool e éter em sua cadeia fechada.

08. Os sacarídeos apresentam carbonos assimétricos, ou seja, são compostos quirais.

16. Na fermentação da sacarose para a formação do álcool etílico, primeiramente o dissacarídeo sacarose sofre uma reação de hidrólise que o transforma em dois monossacarídeos; em seguida estes últimos sofrem o processo de fermentação.

09) (UEM PR) Na bioquímica, estudam-se as diferentes formas nas quais os compostos de carbono se apresentam nos seres vivos. Duas características dessas moléculas, diretamente ligadas à estrutura da cadeia carbônica e à presença de outros átomos, são a polaridade e a acidez (ou basicidade).

Assinale a(s) alternativa(s) que trazem uma correta descrição dessas moléculas e de suas propriedades.

01. Os aminoácidos arginina e lisina apresentam radicais com grupos funcionais amina, o que os torna aminoácidos básicos.

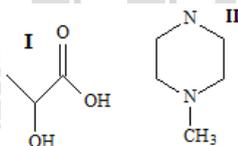
02. Os triglicerídeos são um tipo de lipídio de característica apolar. Quando completamente hidrolisada, uma molécula de triglicerídeo dá origem a três ácidos graxos e um glicerol.

04. Os fosfolípidios são a base das membranas celulares, sendo semelhantes aos triglicerídios, pois apresentam compostos de fósforo no lugar dos três ácidos graxos, apresentando então característica polar.

08. Os carboidratos são uma classe de moléculas que têm como característica marcante serem formadas primordialmente por unidades H-C-O-H, o que faz com que essas moléculas sejam polares e geralmente solúveis em água.

16. Os nucleotídeos são formados por uma pentose, um grupo fosfato e uma base nitrogenada. As bases nitrogenadas são estruturas apolares que interagem entre si somente por interações de Van der Waals.

10) (UNICAMP SP) Com a crescente crise mundial de dengue, as pesquisas pela busca tanto de vacinas quanto de repelentes de insetos têm se intensificado. Nesse contexto, os compostos I e II abaixo representados têm propriedades muito distintas: enquanto um deles tem caráter ácido e atrai os insetos, o outro tem caráter básico e não os atrai.



Baseado nessas informações, pode-se afirmar corretamente que o composto

- I não atrai os insetos e tem caráter básico.
- II atrai os insetos e tem caráter ácido.
- II não atrai os insetos e tem caráter básico.
- I não atrai os insetos e tem caráter ácido e básico.

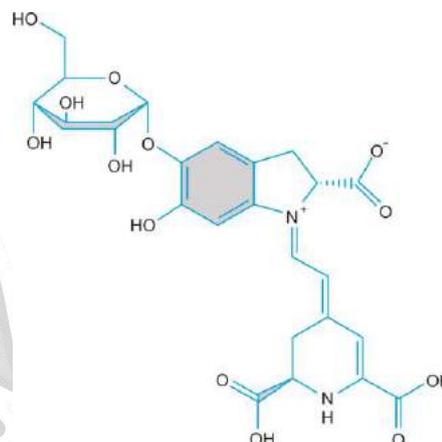
11) (FMABC SP) As betalaínas são pigmentos que apresentam uma coloração amarelo-alaranjado ou vermelho-violeta, encontrados num número limitado de espécies vegetais. Mais de setenta betalaínas de ocorrência natural já foram identificadas e estão divididas em dois grupos, as betacianinas (apresentando cor vermelho-violeta) e as betaxantinas (de cor amarela).

As betalaínas ocorrem principalmente na bunganvília, na beterraba, na pitaia, na acelga e no figo-da-Índia.

A betacianina mais comum é a betanina, o principal pigmento das beterrabas vermelhas.

Relativamente aos valores de pH, quando compreendidos no intervalo entre 3 e 7, não afetam a cor das betacianinas, de uma forma geral. Abaixo do pH 3, a cor da betanina se altera para violeta e acima de pH 7 a cor passa para azul. Acima de pH 10, a betanina é degradada, originando um produto amarelo e um produto incolor.

A fórmula estrutural da betanina está representada a seguir.

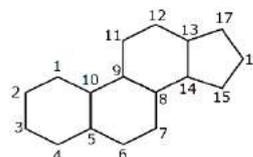


betanina

Nota-se na estrutura da betanina a presença de agrupamentos que caracterizam

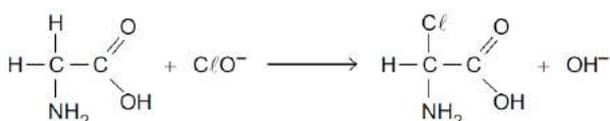
- os glicosídeos e as cetonas.
- os glicosídeos e os fenóis.
- os glicosídeos e as amidas.
- os ésteres e as cetonas.
- os ésteres e os fenóis.

12) (UECE) Presentes em quase todas as formas de vida e sintetizados pelos próprios organismos, os esteroides fazem parte de um grupo complexo de compostos que interagem para a manutenção da vida. Fazendo parte de uma classe de lipídios, quando analisados do ponto de vista químico, os esteroides são identificados como compostos lipossolúveis, derivados de triterpenos tetracíclicos. No corpo humano, destacam-se os esteroides colesterol, testosterona e estradiol. A classe dos esteroides deriva do anel orgânico ciclopentanoperidrofenantreno, cuja estrutura é a seguinte:



- Com relação a essa estrutura, é correto afirmar que
- existem 24 átomos de hidrogênio ligados a todos os átomos de carbono secundário.
 - o total de átomos de carbonos primários e terciários é 6.
 - o anel orgânico ciclopentanoperidrofenantreno é aromático.
 - como essa estrutura pertence à classe dos lipídios, trata-se de um carboidrato.

13) (Famerp SP) O hipoclorito de sódio (NaClO) apresenta propriedades bactericidas por promover a oxidação de proteínas, lipídeos e carboidratos existentes nas células bacterianas. A equação mostra a reação entre a glicina e o íon hipoclorito (ClO⁻).

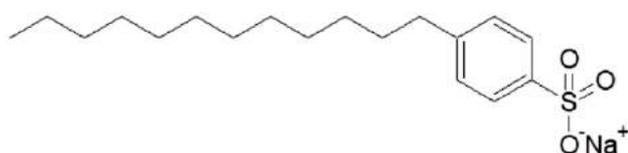


Nessa reação, verifica-se que o átomo de carbono do _____ glicina é _____ pelo íon hipoclorito e o átomo de cloro tem seu número de oxidação alterado de _____ para _____.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- ácido graxo; oxidado; 2+ e zero
- aminoácido; oxidado; 1+ e 1-
- aminoácido; reduzido; 1+ e 1-
- ácido graxo; reduzido; zero e 1+
- carboidrato; oxidado; 2+ e 1-

14) (Mackenzie SP) Os tensoativos ou surfactantes são espécies químicas que são utilizadas na fabricação de detergentes. Um surfactante muito utilizado é o ácido dodecilbenzenossulfônico, que produz o composto dodecilbenzenossulfonato de sódio, utilizado como detergente, cuja fórmula estrutural está representada abaixo. Sabe-se que todos os detergentes possuem uma região da molécula polar e outra apolar. Já os detergentes que possuem uma cadeia hidrocarbônica ligada ao anel benzênico com diversos átomos de carbono terciário não são biodegradáveis e causam poluição ambiental.



- Assim, de acordo com as informações dadas, e com os seus conhecimentos sobre detergentes, assinale V para verdadeiro; F, para falso, nas afirmações abaixo.
- Os detergentes são moléculas anfipáticas.
 - A molécula dada representa um detergente não biodegradável.
 - Os agentes surfactantes quebram a tensão superficial da água.
 - Os detergentes são solúveis em água devido à cadeia hidrocarbônica polar.
 - Ao se lavar um prato sujo de gordura com detergente, este último forma micelas com as moléculas de gordura.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

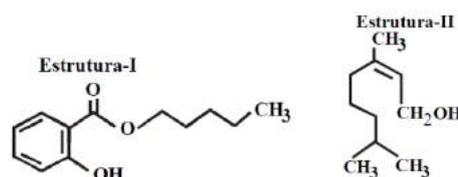
- V, F, V, V, V.
- V, F, V, F, V.
- F, V, F, V, F.
- F, F, V, F, F.
- V, V, V, F, V.

15) (FCC-SP) Esta questão se refere ao texto abaixo, escrito por um aluno, relativo aos aminoácidos:

Os aminoácidos são compostos que apresentam na mesma molécula as funções amina e ácido carboxílico. Eles também são chamados de amidas e podem ser obtidos pela hidrólise de lipídeos. O aminoácido mais simples é a glicerina. Os aminoácidos formam sais, quer por reação com ácidos, quer por reação com bases. Nas proteínas, temos aminoácidos ligados entre si, formando as chamadas ligações peptídicas. O texto acima contém:

- um erro.
- dois erros.
- três erros.
- cinco erros.
- sete erros.

16) (UFV-MG) As estruturas abaixo representam substâncias que são utilizadas em perfumaria por apresentarem odores de flores:

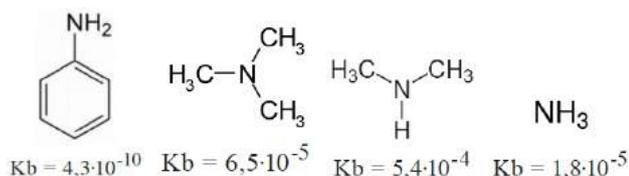


Com relação às estruturas I e II, assinale a alternativa CORRETA:

- I e II representam substâncias classificadas como compostos aromáticos.

- b) I e II apresentam a função álcool.
 c) A substância I apresenta maior acidez que a substância II.
 d) A massa molar de I é menor que a massa molar de II.
 e) I e II representam substâncias saturadas.

17) (Mackenzie SP) Abaixo estão listados alguns compostos químicos com as suas respectivas constantes K_b , a 25 °C.



A ordem crescente de basicidade, das substâncias químicas acima citadas, é

- a) aminobenzeno < trimetilamina < amônia < dimetilamina.
 b) dietilamina < trimetilamina < amônia < aminobenzeno.
 c) aminobenzeno < amônia < trimetilamina < dimetilamina.
 d) trimetilamina < dimetilamina < aminobenzeno < amônia.
 e) amônia < aminobenzeno < dimetilamina < trimetilamina.

18) (IFPR) O triptofano é um aminoácido essencial que desempenha diversas funções no organismo humano, sendo usado na biossíntese de proteínas e como precursor bioquímico na síntese da serotonina.



Sobre sua estrutura química, analise os seguintes itens:

- I) É um composto que contém apenas um átomo de carbono quiral, com configuração absoluta (S).
 II) É uma amina alifática secundária que atua como base de Lewis e pode ser protonada em pH muito ácido.
 III) É um aminoácido que possui em sua estrutura um cicloalcano não aromático com duplas ligações alternadas.

IV) O grupo carboxila é responsável pela acidez da molécula e pode ser desprotonado em meio básico. Estão corretos apenas:

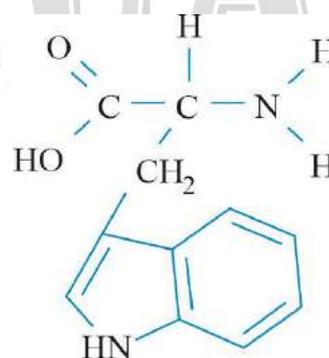
- a) I, III e IV.
 b) I e IV.
 c) II e IV.
 d) II e III.

19) (UNESP SP) Os ácidos biliares são constituídos por moléculas com porções hidrofílicas e hidrofóbicas. Em razão dessas características, esses ácidos, que, nos seres humanos, são produzidos pelo

- a) fígado, atuam na emulsificação de triglicerídeos.
 b) fígado, atuam na emulsificação de açúcares.
 c) fígado, atuam na hidrólise de proteínas.
 d) pâncreas, atuam na emulsificação de triglicerídeos.
 e) pâncreas, atuam na hidrólise de açúcares.

Nazaré confusa

01) (UnirG TO) O triptofano é um aminoácido essencial. Ele é um precursor da molécula da serotonina, um neurotransmissor relacionado ao humor e bem-estar, popularmente conhecido como hormônio da felicidade. Alguns alimentos como banana, chocolate, carnes, frangos, peixes, leites e queijos, leguminosas (feijão, lentilha e grão de bico), sementes (de abóbora e girassol) e oleaginosas (amendoim e castanha), fontes naturais deste aminoácido, podem promover a sensação de felicidade, desde que inseridos em uma dieta equilibrada.



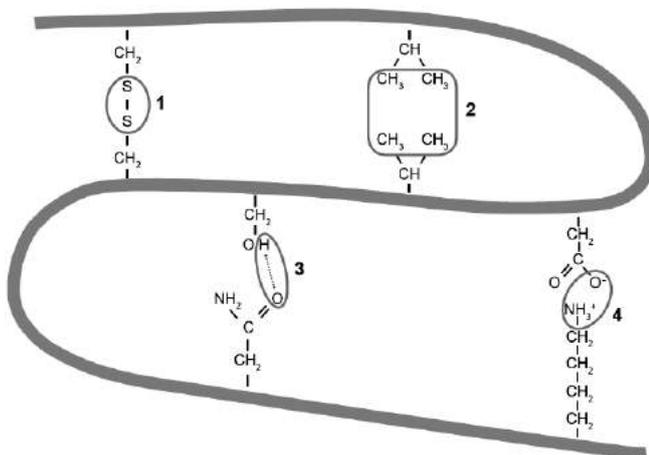
A partir da fórmula estrutural do triptofano apresentada neste enunciado, e sabendo que o grupo amino $-NH_2$ funciona como base de Lowry-Bronsted e o grupo carboxila $-COOH$ funciona como ácido de Lowry-Bronsted, assinale a única alternativa correta.

- a) A base conjugada do grupo carboxila é formada a partir da protonação deste grupo.
 b) O grupo $-COO^-$ é um exemplo de eletrófilio.

- c) O grupo $-NH_2$ apresenta deficiência de elétrons e, portanto, funciona como ácido de Lewis.
 d) A representação $-COO^-$ funciona como base de Lowry-Bronsted e como base de Lewis.

02) (PUC RS) Enzimas são proteínas que desempenham funções metabólicas, sendo responsáveis pela transformação de substratos em processos tanto anabólicos como catabólicos. Para tal, existe na enzima um local específico, denominado sítio de ligação, onde ocorre o acoplamento enzima-substrato.

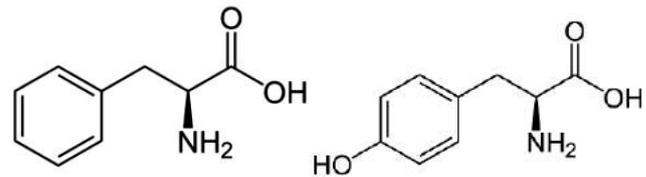
A conformação do sítio de ligação, por sua vez, sofre profundas alterações em função da temperatura do meio celular. Considerando as ligações químicas de 1 a 4 representadas na figura, é INCORRETO afirmar que



- a) a ligação (ponte) dissulfeto é a última ligação a romper-se se houver aumento significativo de temperatura.
 b) a ligação iônica é a primeira a romper-se se houver aumento significativo de temperatura.
 c) organismos termotolerantes devem apresentar em seu complexo enzimático mais ligações (pontes) dissulfeto do que organismos menos tolerantes a temperaturas elevadas.
 d) a ligação química do tipo força de Van der Waals é comum entre cadeias de hidrocarbonetos.

03) (Mackenzie SP) A doença genética fenilcetonúria é caracterizada pela deficiência do fígado em converter o aminoácido fenilalanina (Phe) em tirosina (Tyr). Por isso, há uma elevação do nível de fenilalanina no sangue, provocando desordens no organismo, dentre essas o atraso no desenvolvimento mental de crianças. Isso ocorre, pois em nível molecular, os portadores da doença não apresentam a enzima fenilalanina hidroxilase que é a responsável pela hidroxilação da fenilalanina. Abaixo estão

representadas as fórmulas estruturais da fenilalanina e da tirosina.



Fenilalanina (Phe)

Tirosina (Tyr)

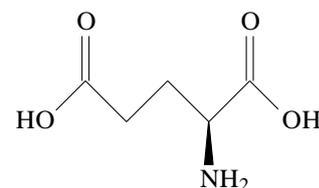
A respeito dessas moléculas, é correto afirmar que

- a) ambas possuem carbono quiral, mas somente a Tyr possui grupo funcional álcool.
 b) a hidroxilação da Phe ocorre na posição meta do anel aromático.
 c) a Tyr forma maior número de ligações de hidrogênio intermolecular do que a Phe.
 d) a Tyr possui 4 isômeros ópticos e a Phe apresenta isômeros geométricos.
 e) ambas possuem 7 átomos de carbono com geometria linear.

04) (UFSC)

Plantas sinalizam sobre perigo em um processo semelhante ao de transmissão nervosa

Quando um fator externo, como um herbívoro, provoca danos em uma folha, a planta inicia um processo de aviso de perigo. Esses sinais podem ativar o mecanismo de defesa da planta, que inclui a produção de compostos nocivos para desestimular o agressor, ou desencadear processos que levarão à cura da lesão já provocada. Um grupo de pesquisadores demonstrou, recentemente, que esse processo de sinalização envolve íons cálcio e receptores de proteínas que se ligam a íons glutamato dissolvidos na água utilizada pelas plantas como veículo de transporte de substâncias. A estrutura da molécula de ácido glutâmico é mostrada abaixo:



Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

01. o ácido glutâmico é um aminoácido, caracterizado pela presença de um grupo amino e de grupos carboxílicos.
 02. com a elevação do pH, assume-se que os grupamentos OH da molécula de ácido glutâmico

adquirirão carga positiva, o que permitirá a interação eletrostática com os íons cálcio presentes nas plantas. 04. no transporte de substâncias nas plantas, os íons glutamato irão interagir por ligações de hidrogênio com as moléculas de água.

08. o grupo amino presente na molécula de ácido glutâmico age como um ácido de Brønsted-Lowry, pois cede prótons para a água, aumentando o pH da solução.

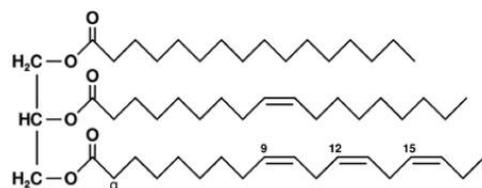
16. embora a molécula de ácido glutâmico possua dois grupos característicos de ácido carboxílico, apenas um desses grupos poderá ser desprotonado, pois a perda do segundo íon H^+ gerará uma molécula de dupla carga positiva, com difícil estabilização.

32. as ligações entre átomos que constituem o íon glutamato possuem elevado caráter iônico, o que justifica a interação favorável entre íons glutamato e íons cálcio.

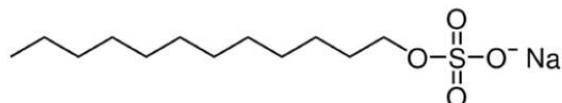
05) (UFSC)

Brasileiros comem quase tanta carne como americanos, mas a desigualdade social e o poder aquisitivo distorcem a “distribuição dos bifés” no Brasil

Em média, cada brasileiro deve consumir em 2018 cerca de 90 kg de carne. A diferença é relativamente pequena para a média americana, que neste ano deve ultrapassar pela primeira vez a marca dos 100 kg por pessoa. As semelhanças, no entanto, param por aí. O professor Paulo Rossi, do Laboratório de Pesquisas em Bovinocultura da Universidade Federal do Paraná, conduziu uma pesquisa com alunos da pós-graduação da UFPR em 2016 que mostrou que o brasileiro decide que carne irá comer conforme o dinheiro que tem no bolso: *sabemos que tem gente que passa mais de um mês sem comer carne vermelha, enquanto outros comem um quilo de picanha a R\$ 50 o quilo apenas no churrasco do fim de semana*, pondera Paulo Rossi. Em termos absolutos, é o frango que faz o consumo *per capita* de carne do brasileiro se aproximar da média americana, justamente por “pesar menos no bolso”. Sabe-se que a carne possui quantidades significativas de proteínas e gorduras (lipídios), entre outros constituintes. Após contato com a carne, é sabido que os recipientes ficam impregnados da gordura, que se solidifica com o resfriamento do alimento, e frequentemente recorre-se ao uso de detergentes para a completa limpeza. Moléculas representativas da gordura (um triglicerídeo) e de detergente (dodecilsulfato de sódio, um surfactante) são mostradas abaixo:



Triglicerídeo (lipídio)



Dodecilsulfato de sódio (surfactante)

Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

01. ao lavar com água quente um prato sujo com gordura, aumenta-se a polaridade das moléculas de triglicerídeos, o que as torna solúveis em água e, portanto, facilmente removíveis do prato.

02. as moléculas de dodecilsulfato de sódio presentes no detergente são capazes de interagir com a água (polar) e também com triglicerídeos (apolares).

04. detergentes são eficazes em remover gorduras, pois estabelecem ligações iônicas com as moléculas de água e ligações covalentes com as moléculas de gordura, permitindo a interação entre substâncias polares e apolares.

08. em sua estrutura, a molécula do triglicerídeo mostrada no enunciado possui insaturações e átomos de carbono com hibridização sp , o que permite sua interação direta e efetiva com as moléculas de água, tornando-as hidrofílicas.

16. na molécula de dodecilsulfato de sódio, há ligações covalentes formadas entre átomos de carbono e de hidrogênio, formando uma cadeia alifática e saturada.

32. a solidificação da gordura da carne na superfície de um prato após o resfriamento do alimento caracteriza um fenômeno químico, uma vez que a gordura se converte em um sólido hidrofóbico nesse processo.

06) (UFSC) Depois de aproveitar uma ensolarada manhã na piscina, seu apetite o faz preparar, para o almoço, um prato de macarrão com molho de tomate. A receita é relativamente simples: cozinhar o macarrão em água com cloreto de sódio (sal de cozinha) e preparar um molho de tomate com azeite, tomates picados, cebola, alho e sal. Cada um destes ingredientes possui uma classe de compostos químicos característicos, que são exemplificados a partir das substâncias encontradas abaixo:

Ingrediente	Substância (nome usual)	Fórmula estrutural
Macarrão	Amido (carboidrato)	
Azeite	Ácido linoleico	
Tomate	Licopeno	
Alho	Alicina	

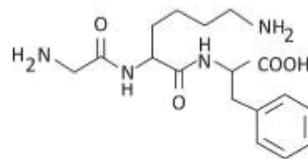
Com base nos dados acima, é CORRETO afirmar que:

01. por terem polaridades opostas, o amido e a água não interagem e, portanto, o cozimento do macarrão na água é consequência apenas do aquecimento da mistura.
02. ao adicionar sal de cozinha à água para o cozimento do macarrão, a temperatura de ebulição da água diminui.
04. ao temperar o molho de tomate com alho picado, ocorrem interações do tipo ligações de hidrogênio entre a alicina e o licopeno, favorecendo a mistura das substâncias.
08. no amido, estão presentes ligações covalentes polares entre átomos de carbono e átomos de oxigênio.
16. a mistura entre o macarrão e o azeite exemplifica uma reação ácido-base, já que o ácido linoleico é um ácido de Bronsted-Lowry e o amido é uma base de Arrhenius.
32. ao adicionar sal de cozinha ao molho de tomate, ocorre uma reação de adição à dupla ligação, fazendo com que os íons Na^+ liguem-se covalentemente à cadeia carbônica na molécula de licopeno.
64. as ligações entre átomos de carbono e átomos de enxofre, assim como as ligações entre dois átomos de enxofre na molécula de alicina, possuem caráter covalente.

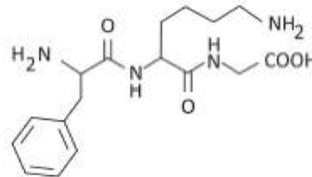
07) (FUVEST SP) Peptídeos podem ser analisados pelo tratamento com duas enzimas. Uma delas, uma carboxipeptidase, quebra mais rapidamente a ligação peptídica entre o aminoácido que tem um grupo carboxílico livre e o seguinte. O tratamento com outra enzima, uma aminopeptidase, quebra, mais rapidamente, a ligação peptídica entre o aminoácido que tem um grupo amino livre e o anterior. Isso permite identificar a sequência dos aminoácidos no

peptídeo. Um tripeptídeo, formado pelos aminoácidos lisina, fenilalanina e glicina, não necessariamente nessa ordem, foi submetido a tratamento com carboxipeptidase, resultando em uma mistura de um dipeptídeo e fenilalanina. O tratamento do mesmo tripeptídeo com aminopeptidase resultou em uma mistura de um outro dipeptídeo e glicina.

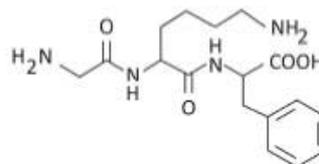
O número de combinações possíveis para os três aminoácidos e a fórmula estrutural do peptídeo podem ser, respectivamente,
a) 3 combinações e



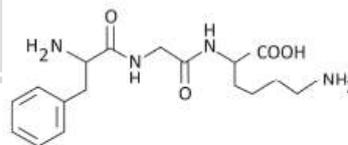
b) 3 combinações e



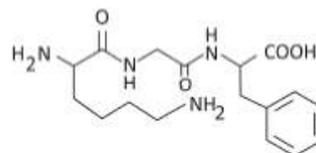
c) 6 combinações e



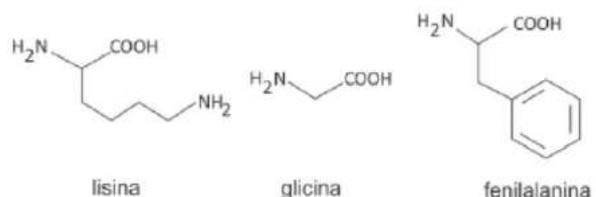
d) 6 combinações e



e) 6 combinações e



Note e adote:



08) (UFT TO) A química da origem da vida tem se revelado um desafio para os cientistas. Embora

experimentos como o de Miller-Urey tenham sido capazes de produzir aminoácidos a partir de compostos inorgânicos em condições específicas, estes aminoácidos mostraram-se incapazes de produzir peptídeos em meio aquoso nas condições utilizadas. Agora, um grupo de pesquisadores foi capaz de sintetizar peptídeos diretamente de compostos que poderiam ter existido na atmosfera primordial da Terra. Matthew Powner, Pierre Canavelli e Saidul Islam utilizaram aminonitrilas e compostos como gás sulfídrico e ferrocianeto $[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]$ para obter a ligação peptídica em água. A síntese de peptídeos em meio aquoso mediada por compostos de enxofre dá um passo adiante na pesquisa de química pré-biótica. Analise as afirmativas e assinale a alternativa **CORRETA**.

- O gás sulfídrico é um oxiácido monoprótico.
- O número de oxidação do ferro no ferrocianeto é -3.
- A ligação peptídica pertence ao grupo funcional amida e está presente em proteínas.
- Nitrilas correspondem a um grupo funcional contendo nitrogênio no qual há uma ligação insaturada e um carbono hibridizado em sp^2 .

09) (ITA SP) Considere as seguintes afirmações sobre os aminoácidos:

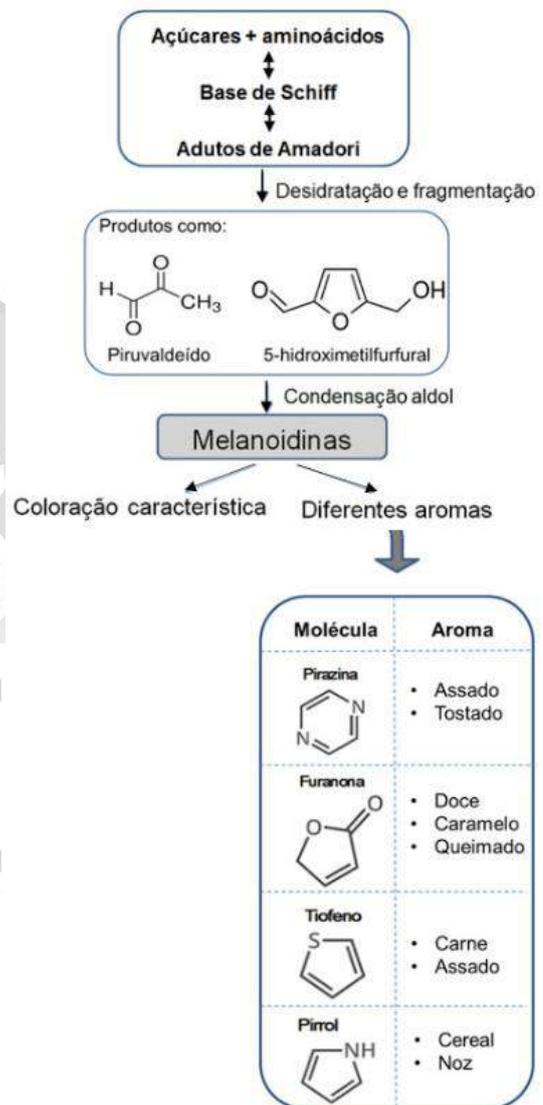
- Os aminoácidos são pequenas moléculas com propriedades bioquímicas únicas determinadas por seus grupos funcionais.
- Os aminoácidos em pH fisiológico (~7,4) apresentam os grupamentos amina protonados, enquanto os grupos carboxílicos assumem sua forma de base conjugada.
- Os aminoácidos podem se polimerizar por meio de reações de adição para formar as ligações peptídicas (CO-NH).
- As variações no comprimento e sequência de aminoácidos de polipeptídios são características que contribuem para a diversidade na forma e nas funções biológicas das proteínas.
- Todos os aminoácidos obtidos de polipeptídios são opticamente ativos, isto é, eles desviam o plano da luz polarizada.

Assinale a alternativa que apresenta as afirmações **CORRETAS**.

- Apenas I, II e IV
- Apenas I, II, IV e V
- Apenas I, III e V
- Apenas I, III, IV e V
- Todas

10) (UFSC) **O hambúrguer perfeito!**

A obtenção de um hambúrguer grelhado à perfeição depende, além da experiência do cozinheiro, de reações químicas que ocorrem em altas temperaturas. A carne bovina, em geral, é composta por 75% de água, 20% de proteína e 5% de gorduras, carboidratos e minerais. Assim, a química do tostado perfeito e o aroma característico do hambúrguer são resultantes da reação de Maillard, que ocorre durante o processo de cocção da carne. O processo é esquematicamente representado abaixo:



Considerando as informações acima, é correto afirmar que:

- os aminoácidos são compostos orgânicos que possuem grupos funcionais amina e ácido carboxílico.
- as proteínas são formadas por aminoácidos, que se ligam por meio de ligações peptídicas.
- pirrol, tiofeno e furanona constituem exemplos de bases de Lewis, portanto devem ser altamente solúveis em água, que é um ácido de Lewis.

08. considerando a composição média da carne bovina, pode-se dizer que em uma porção de 180 g tem-se 36 g de proteínas e 9,0 g de gorduras, carboidratos e minerais.

16. ao adicionar sal grosso (cloreto de sódio) à carne assada, ocorre a solubilização do sal por meio da formação de ligações de hidrogênio com as moléculas lipídicas da carne.

32. ao adicionar suco de limão (ácido) à carne assada, ocorre uma reação ácido-base que resulta na perda de prótons na molécula de pirrol.

64. a interação entre a água naturalmente presente na carne e a gordura é facilitada pela formação de furanona, que atua como um surfactante no processo de cocção.

11) (UEM PR) Assinale o que for correto.

01. Os glicerídeos são ésteres que derivam de um álcool (o glicerol) e de diferentes ácidos carboxílicos de cadeia longa, denominados ácidos graxos.

02. Gorduras são sólidas ao passo que óleos são líquidos porque elas apresentam uma quantidade maior de ácidos graxos insaturados do que os óleos.

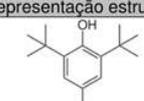
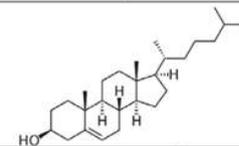
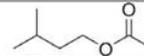
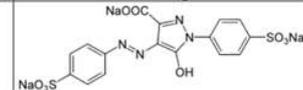
04. Da união de dois aminoácidos é gerado um dipeptídeo e da união de n aminoácidos (n muito grande) são geradas proteínas.

08. A estrutura quaternária de uma proteína se dá pelo arranjo tridimensional formado pelas ligações de hidrogênio entre grupos N-H e C=O próximos.

16. O amido é um dissacarídeo de reserva em vegetais.

12) (UFSC) Novas evidências indicam que o consumo de comidas ultraprocessadas (ou aditivadas) favorece o ganho de peso. Aumentam os indícios de que uma dieta rica em alimentos ultraprocessados, também conhecidos como aditivados, pode ser prejudicial à saúde. Apenas em maio deste ano, dez novos estudos trouxeram resultados que indicam possíveis efeitos nocivos dos ultraprocessados à saúde. Realizados nos Estados Unidos, na França, na Espanha e no Brasil, os trabalhos quase sempre envolveram um número grande de participantes. Por essa razão, alguns especialistas em nutrição e saúde pública afirmam que o ideal seria reduzir ao mínimo o consumo dessas comidas industrializadas. Exemplos desses alimentos são bolinhos, cereais matinais, iogurtes adoçados e aromatizados, pães, margarina, sucos diet, além de carnes, legumes e frutas enlatados ou de rápido preparo. Os alimentos ultraprocessados ou aditivados são ricos em açúcares, gorduras, sal e compostos químicos que aumentam a durabilidade desses

produtos ou conferem mais aroma, cor e sabor a eles. Alguns exemplos das moléculas representativas dessas classes de substâncias são apresentados abaixo.

Tipo de substância	Nome	Representação estrutural
Conservante	Hidroxitolueno butilado (BHT)	
Gordura	Colesterol	
Aromatizante	Acetato de isoamila	
Corante	Tartrazina	

Sobre o assunto, é correto afirmar que:

01. a absorção do BHT pelo organismo humano é ineficaz, já que o caráter alcalino da molécula inibe sua interação com o ácido presente nos fluidos estomacais.

02. o colesterol, de cadeia polar, possui elevada solubilidade em água, o que facilita a absorção pelo organismo.

04. um alimento ultraprocessado que contém sal de cozinha (cloreto de sódio) e acetato de isoamila é facilmente solubilizado em água, pois a reação entre o sal e o éster gera um ácido carboxílico hidrossolúvel.

08. a tartrazina possui em sua estrutura núcleos aromáticos, o que implica uma efetiva interação com gorduras como o colesterol por meio de ligações iônicas.

16. o acetato de isoamila presente em um alimento pode ser neutralizado pela adição de um ácido, como o acético, o que reduz a absorção desse aromatizante pelo organismo.

32. o BHT é capaz de interagir com a água por ligações de hidrogênio.

13) (UFSC) Um hábito comum a muitos brasileiros consiste em preparar, pela manhã, um copo de leite com achocolatado para “quebrar o jejum”. Considere as informações abaixo, coletadas nos rótulos de uma caixa de leite integral e de um achocolatado.

	Leite integral (conteúdo de um copo de 200 mL)	Achocolatado (conteúdo de uma porção de 20 g)
Carboidratos	8,8 g	17 g
Proteínas	6,8 g	0,7 g
Gorduras saturadas	4,3 g	0,1 g
Gorduras <i>trans</i>	0 g	0,1 g
Sódio	98 mg	7,0 mg
Cálcio	258 mg	272 mg
Ferro	4,2 mg	2,6 mg

Sobre o assunto e considerando as informações acima, é correto afirmar que:

01. as gorduras saturadas são formadas por moléculas que contêm, em sua estrutura, ligações duplas entre átomos de carbono, o que favorece a solubilidade em água e dificulta o acúmulo dessas gorduras no organismo.

02. as gorduras *trans* constituem uma classe particular de gorduras insaturadas que, em função de sua conformação molecular, acumulam-se facilmente no organismo e originam, por exemplo, obstruções em veias e artérias.

04. as proteínas atuam como catalisadores em reações biológicas e são formadas por átomos de metais ligados a cadeias de ácidos graxos.

08. os açúcares são carboidratos que podem estar presentes naturalmente em alimentos como leite e achocolatados ou ser adicionados a eles.

16. em uma caixa com 1,00 L de leite, há 1,4 g de metais dissolvidos.

32. um copo com 20 g de achocolatado dissolvido em 200 mL de leite possibilita a ingestão de 4,5 g de gorduras e 281,6 mg de metais.

14) (IME RJ) Assinale a alternativa correta.

a) Serina, ácido aspártico e ácido glutâmico são exemplos de triacilgliceróis.

b) Os triacilgliceróis são encontrados somente em vegetais, sendo os principais responsáveis pela realização da fotossíntese.

c) A hidrólise alcalina de um triacilglicerol misto produz glicerol e uma mistura de sais de ácidos carboxílicos.

d) A principal diferença estrutural entre um sabão e um detergente consiste no fato de, em geral, o primeiro ser um sal de sódio do sulfato de alquila, enquanto o segundo é um sal de ácido carboxílico de cadeia longa.

e) Os triacilgliceróis podem ser divididos em gorduras (cuja hidrólise gera uma mistura de ácidos graxos) e óleos (que não podem ser hidrolisados).

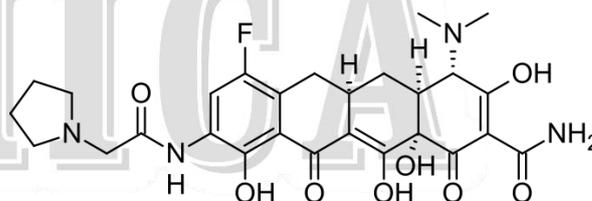
15) (UFPR) O fogo causado pela queima de óleo de cozinha ou gordura é bem mais difícil de se apagar do que o de outros líquidos inflamáveis, o que demandou a criação dos extintores classe K. Tais extintores são preenchidos com uma solução alcalina que causa a saponificação do óleo ou gordura, produzindo uma espuma que abafa a chama. No quadro abaixo, são listadas as propriedades de cinco substâncias.

Substância	Fórmula	Solubilidade / g L ⁻¹	T. Fusão / °C
Álcool etílico	CH ₃ CH ₂ OH	miscível	-114
Ácido acético	CH ₃ CO ₂ H	miscível	17
Acetato de etila	CH ₃ CO ₂ CH ₂ CH ₃	83	-84
Cloreto de potássio	KCl	330	773
Acetato de potássio	CH ₃ CO ₂ K	2560	292

Qual das substâncias acima é a adequada para se preparar a solução de preenchimento desse tipo de extintor?

- Álcool etílico.
- Ácido acético.
- Acetato de etila.
- Cloreto de potássio.
- Acetato de potássio.

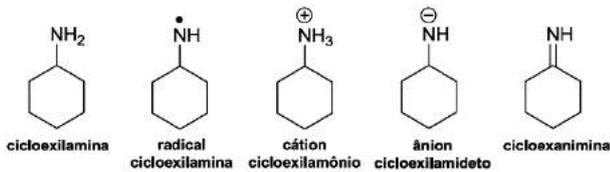
16) (UCB DF) Atualmente há uma profusão de publicações científicas em busca de uma vacina ou de um tratamento médico contra a COVID-19. Diversos métodos são utilizados para isso, entre os quais se destaca a busca de drogas promissoras por meio da modelagem computacional. Essa técnica prevê computacionalmente possíveis drogas candidatas ao tratamento de doenças. Um artigo recente propôs a possibilidade de algumas moléculas terem efetividade no tratamento da SARS-CoV-2. Entre elas, ressalta-se a eravaciclina que consiste em antibiótico para tratar infecções intra-abdominais, salientando que tal molécula está em estágio inicial de pesquisas e ainda não há comprovação de sua efetividade no organismo humano.



Com base na análise da substância orgânica apresentada, acerca de suas propriedades químicas, assinale a alternativa correta.

- Nessa molécula, há as funções álcool e fenol que têm as mesmas propriedades ácidas em solução aquosa.
- O grupo amino, não cíclico, presente na molécula pode ser classificado como secundário.
- Na eravaciclina, há as funções amina, amida, cetona e fenol.
- Essa molécula, quando dissolvida em soluções de diferentes pH's, apresentará sempre comportamento básico.
- Todas as carbonilas na molécula formam um grupo amida.

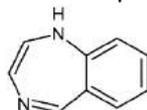
17) (FPS PE) Considere a cicloexilamina e suas espécies derivadas abaixo:



Possui caráter básico mais acentuado:

- a) a cicloexilamina
- b) o radical cicloexilamina
- c) o cátion cicloexilamônio
- d) o ânion cicloexilamideto
- e) a cicloexanimina

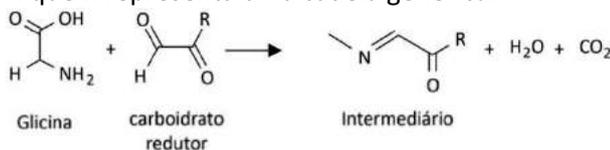
18) (UniRV GO) A benzodiazepina (estrutura a seguir) é um medicamento da classe psicotrópica que pode ser utilizado no tratamento de ataques epiléticos, pois ela atua no receptor do ácido γ -aminobutírico.



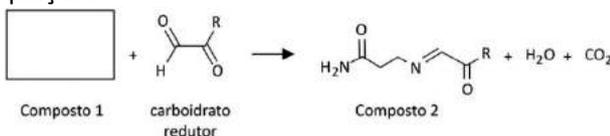
Baseando-se na estrutura da benzodiazepina, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- a) A cadeia carbônica é classificada como heterocíclica, mista e aromática.
- b) Ela sofre uma reação ácido-base com ácido clorídrico.
- c) A benzodiazepina apresenta dois carbonos primários e os demais são secundários.
- d) A massa molecular é de 144,08 u.

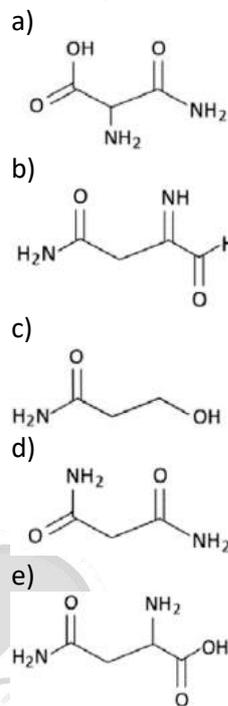
19) (FUVEST SP) A reação de Maillard, que ocorre entre aminoácidos e carboidratos redutores, é a responsável por formar espécies que geram compostos coloridos que conferem o sabor característico de diversos alimentos assados. Um exemplo é a reação entre a glicina e um carboidrato redutor mostrada na equação em que R representa uma cadeia genérica:



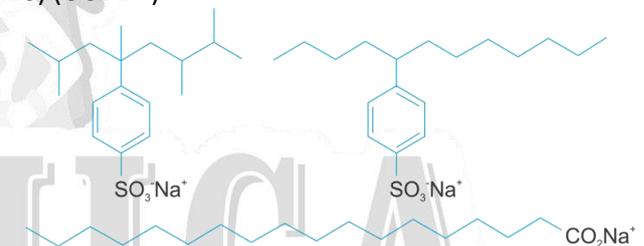
Um aminoácido específico (Composto 1), ao reagir com o carboidrato redutor, pode gerar o Composto 2, levando à formação de acrilamida, uma espécie potencialmente carcinogênica, conforme mostrado na equação:



A estrutura do aminoácido marcado como Composto 1 e que é capaz de gerar esse intermediário de espécies carcinogênicas é:



20) (UCB DF)



Uma das formas mais simples de se proteger do novo Coronavírus – SARS-CoV-2 – é a limpeza das mãos com sabão (ou detergente) e água, assim como com solução 70% de etanol e água. Tendo em vista a figura apresentada, assinale a alternativa que correlaciona as estruturas com as propriedades desinfetantes, bem como a suas características químicas gerais.

- a) As espécies sulfônicas apresentadas são diferentes tipos de sabão, enquanto a carbonatada é um tipo de detergente.
- b) Uma solução de etanol e água com uma concentração maior que 70% terá mais efetividade na desnaturação das membranas lipoproteicas de vírus e bactérias.
- c) As estruturas apresentadas são parcialmente solúveis em água em razão da presença de cadeias carbônicas extensas. Portanto não podem ser classificadas como tensoativas, nem com ação desinfetante.

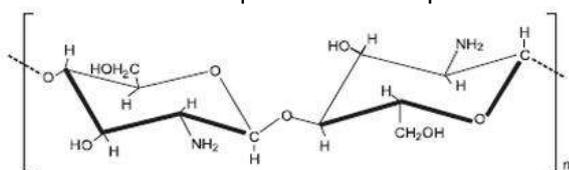
- d) Uma solução de etanol e água, independentemente de sua concentração, terá ótima eficácia na desnaturação de proteínas.
- e) Detergentes e sabões em água formam estruturas micelares capazes de destruir a membrana lipoproteica de vírus como o SARS-CoV-2.

Vem ENEM

01) (ENEM-2014) Grande quantidade dos maus odores do nosso dia a dia está relacionado a compostos alcalinos. Assim em vários desses casos, pode-se utilizar o vinagre, que contém entre 3,5 % a 5 % de ácido acético, para diminuir ou eliminar mau cheiro. Por exemplo, lavar as mãos com vinagre e depois enxaguá-las com água elimina o odor de peixe, já que a molécula de piridina (C_5H_5N) é uma das substâncias responsáveis pelo odor característico do peixe podre. A eficiência do uso do vinagre nesse caso se explica pela

- sobreposição de odor, propiciada pelo cheiro característico do vinagre.
- solubilidade da piridina, de caráter ácido, na solução ácida empregada.
- inibição da proliferação das bactérias presentes, devido à ação do ácido acético.
- degradação enzimática da molécula de piridina, acelerada pela presença de ácido acético.
- reação de neutralização entre o ácido acético e a piridina, que resulta em composto sem mau odor.

02) (ENEM-2009) Duas matérias-primas encontradas em grande quantidade no Rio Grande do Sul, a quitosana, um biopolímero preparado a partir da carapaça do camarão, e o poliálcool, obtido do óleo do grão da soja, são os principais componentes de um novo material para incorporação de partículas ou princípios ativos utilizados no preparo de vários produtos. Este material apresenta viscosidade semelhante às substâncias utilizadas atualmente em vários produtos farmacêuticos e cosméticos, e fabricadas a partir de polímeros petroquímicos, com a vantagem de ser biocompatível e biodegradável. A fórmula estrutural da quitosana está apresentada em



Quitosana

- o uso da quitosana é vantajoso devido a suas propriedades, pois não existem mudanças em sua

pureza e peso molecular, características dos polímeros, além de todos os seus benefícios ambientais.

b) a quitosana tem em sua constituição grupos amina, pouco reativos e não disponíveis para reações químicas, com as vantagens ambientais comparadas com os produtos petroquímicos.

c) o polímero natural quitosana é de uso vantajoso, pois o produto constituído por grupos álcool e amina tem vantagem ambiental comparado com os polímeros provenientes de materiais petroquímicos.

d) a quitosana é constituída por grupos hidroxila em carbonos terciários e derivados com poliálcool, dificilmente produzidos, e traz vantagens ambientais comparadas com os polímeros de produtos petroquímicos.

e) a quitosana é um polímero de baixa massa molecular, e o produto constituído por grupos álcool e amida é vantajoso para aplicações ambientais em comparação com os polímeros petroquímicos.

03) (ENEM-2015) Sais de amônio são sólidos iônicos com alto ponto de fusão, muito mais solúveis em água que as aminas originais e ligeiramente solúveis em solventes orgânicos apolares, sendo compostos convenientes para serem usados em xaropes e medicamentos injetáveis. Um exemplo é a efedrina, que funde a $79\text{ }^\circ\text{C}$, tem um odor desagradável e oxida na presença do ar atmosférico formando produtos indesejáveis. O cloridrato de efedrina funde a $217\text{ }^\circ\text{C}$, não se oxida e é inodoro, sendo o ideal para compor os medicamentos.

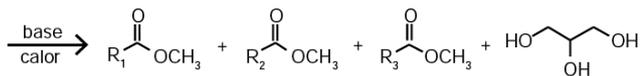
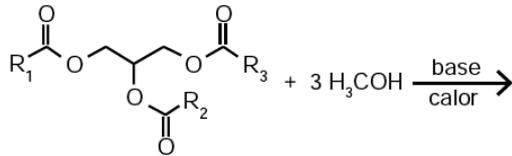


De acordo com o texto, que propriedade química das aminas possibilita a formação de sais de amônio estáveis, facilitando a manipulação de princípios ativos?

- Acidez.
- Basicidade.
- Solubilidade.
- Volatilidade.
- Aromaticidade.

04) (ENEM-2012) Um dos métodos de produção de biodiesel envolve a transesterificação do óleo de soja utilizando metanol em meio básico (NaOH ou KOH),

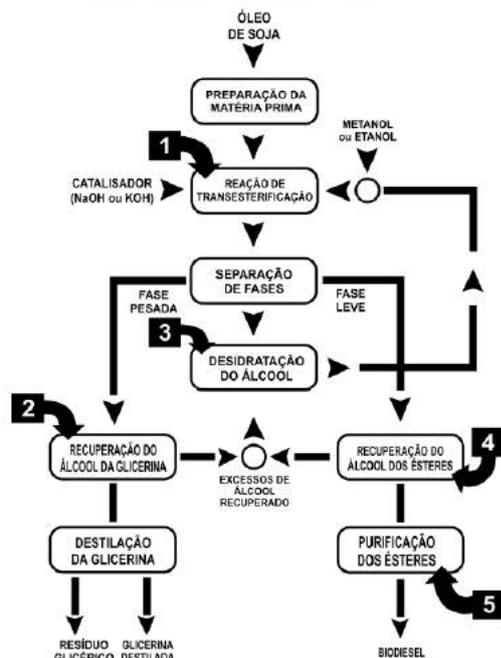
que precisa ser realizada na ausência de água. A figura mostra o esquema reacional da produção de biodiesel, em que R representa as diferentes cadeias hidrocarbônicas dos ésteres de ácidos graxos.



A ausência de água no meio reacional se faz necessária para

- manter o meio reacional no estado sólido.
- manter a elevada concentração do meio reacional.
- manter constante o volume de óleo no meio reacional.
- evitar a diminuição da temperatura da mistura reacional.
- evitar a hidrólise dos ésteres no meio reacional e a formação de sabão.

05) (ENEM-2011) O biodiesel é um biocombustível que pode ser obtido a partir do processo químico em que óleos ou gorduras são transformados em ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos. Suas principais vantagens de uso relacionam-se principalmente ao fato de serem oriundos de fontes renováveis e produzirem muito menos poluição do que os derivados de combustíveis fósseis. A figura seguinte mostra, de forma esquemática, o processo de produção de biodiesel a partir do óleo de soja:



De acordo com o descrito, a etapa que representa efetivamente a formação das moléculas orgânicas combustíveis que compõem o biodiesel está representada na figura pelo número

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

06) (ENEM-2014) O potencial brasileiro para transformar lixo em energia permanece subutilizado — apenas pequena parte dos resíduos brasileiros é utilizada para gerar energia. Contudo, bons exemplos são os aterros sanitários, que utilizam a principal fonte de energia ali produzida. Alguns aterros vendem créditos de carbono com base no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), do Protocolo de Kyoto. Essa fonte de energia subutilizada, citada no texto, é o

- etanol, obtido a partir da decomposição da matéria orgânica por bactérias.
- gás natural, formado pela ação de fungos decompositores da matéria orgânica.
- óleo de xisto, obtido pela decomposição da matéria orgânica pelas bactérias anaeróbias.
- gás metano, obtido pela atividade de bactérias anaeróbias na decomposição da matéria orgânica.
- gás liquefeito de petróleo, obtido pela decomposição de vegetais presentes nos restos de comida.

07) (ENEM-2016) A coleta das fezes dos animais domésticos em sacolas plásticas e o seu descarte em lixeiras convencionais podem criar condições de degradação que geram produtos prejudiciais ao meio ambiente (Figura 1).



Figura 1

A Figura 2 ilustra o Projeto Park Spark, desenvolvido em Cambridge, MA (EUA), em que as fezes dos animais domésticos são recolhidas em sacolas biodegradáveis e jogadas em um biodigestor instalado em parques públicos; e os produtos são utilizados em equipamentos no próprio parque.

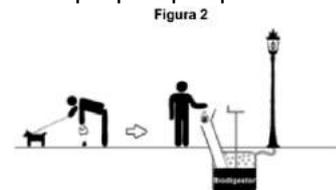
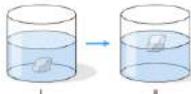


Figura 2

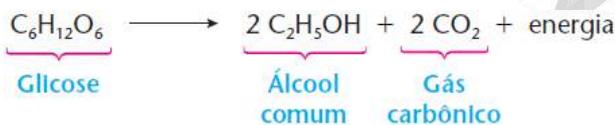
- Uma inovação desse projeto é possibilitar o(a)
- queima de gás metano.
 - armazenamento de gás carbônico.
 - decomposição aeróbica das fezes.
 - uso mais eficiente de combustíveis fósseis.
 - fixação de carbono em moléculas orgânicas.

08) (ENEM-2000) No processo de fabricação de pão, os padeiros, após prepararem a massa utilizando fermento biológico, separam uma porção de massa em forma de bola e a mergulham num recipiente com água, aguardando que ela suba, como pode ser observado, respectivamente, em I e II do esquema abaixo. Quando isso acontece, a massa está pronta para ir ao forno.



Um professor de Química explicaria esse procedimento da seguinte maneira:

A bola de massa torna-se menos densa que o líquido e sobe. A alteração da densidade deve-se à fermentação, processo que pode ser resumido pela equação:



Considere as afirmações abaixo.

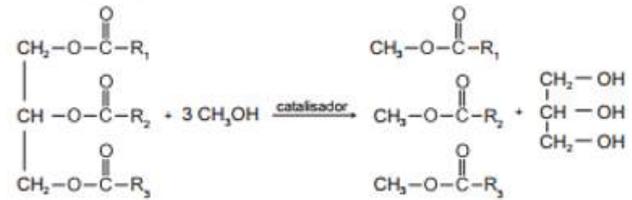
- A fermentação dos carboidratos da massa de pão ocorre de maneira espontânea e não depende da existência de qualquer organismo vivo.
- Durante a fermentação, ocorre produção de gás carbônico, que vai se acumulando em cavidades no interior da massa, o que faz a bola subir.
- A fermentação transforma a glicose em álcool. Como o álcool tem maior densidade do que a água, a bola de massa sobe.

Dentre as afirmativas, apenas:

- I está correta.
- II está correta.
- I e II estão corretas.
- II e III estão corretas.
- III está correta.

09) (ENEM-2017) O biodiesel é um biocombustível obtido a partir de fontes renováveis, que surgiu como alternativa ao uso do diesel de petróleo para motores de combustão interna. Ele pode ser obtido pela reação entre triglicerídeos, presentes em óleos vegetais e gorduras animais, entre outros, e álcoois de baixa

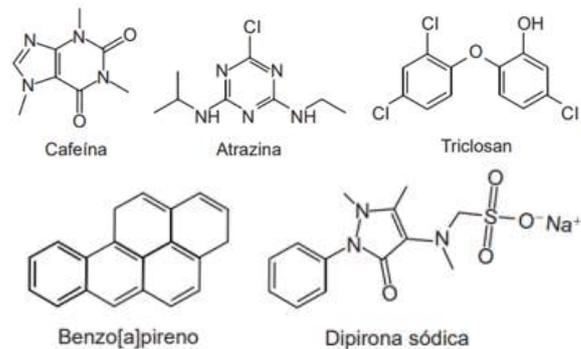
massa molar, como o metanol ou etanol, na presença de um catalisador, de acordo com a equação química:



A função química presente no produto que representa o biodiesel é

- éter.
- éster.
- álcool.
- cetona.
- ácido carboxílico

10) (ENEM-2017) Pesquisadores avaliaram a qualidade da água potável distribuída em cidades brasileiras. Entre as várias substâncias encontradas, destacam-se as apresentadas no esquema. A presença dessas substâncias pode ser verificada por análises químicas, como uma reação ácido-base, mediante a adição de hidróxido de sódio.



Apesar de não ser perceptível visualmente, por causa das condições de diluição, essa análise apresentará resultado positivo para o(a)

- cafeína.
- atrazina.
- triclosan.
- benzo[a]pireno.
- dipirona sódica.

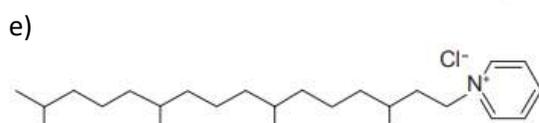
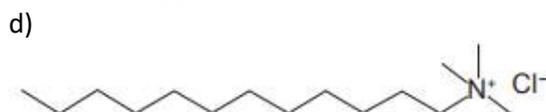
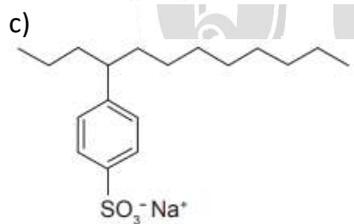
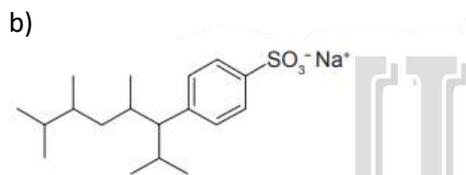
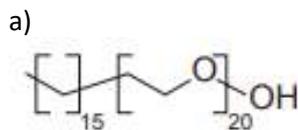
11) (ENEM-2018) Para serem absorvidos pelas células do intestino humano, os lipídios ingeridos precisam ser primeiramente emulsificados. Nessa etapa da digestão, torna-se necessária a ação dos ácidos biliares, visto que os lipídios apresentam uma natureza apolar e são insolúveis em água. Esses ácidos atuam no processo de modo a

- hidrolisar os lipídios.
- agir como detergentes.

- c) tornar os lipídios anfifílicos.
- d) promover a secreção de lipases.
- e) estimular o trânsito intestinal dos lipídios.

12) (ENEM-2018) Tensoativos são compostos orgânicos que possuem comportamento anfifílico. Isto é, possuem duas regiões, uma hidrofóbica e outra hidrofílica. O principal tensoativo aniônico sintético surgiu na década de 1940 e teve grande aceitação no mercado de detergentes em razão do melhor desempenho comparado ao do sabão. No entanto, o uso desse produto provocou grandes problemas ambientais, dentre eles a resistência à degradação biológica, por causa dos diversos carbonos terciários na cadeia que compõe a porção hidrofóbica desse tensoativo aniônico. As ramificações na cadeia dificultam sua degradação, levando à persistência no meio ambiente por longos períodos. Isso levou a sua substituição na maioria dos países por tensoativos biodegradáveis, ou seja, com cadeias alquílicas lineares.

Qual a fórmula estrutural do tensoativo persistente no ambiente mencionado no texto?



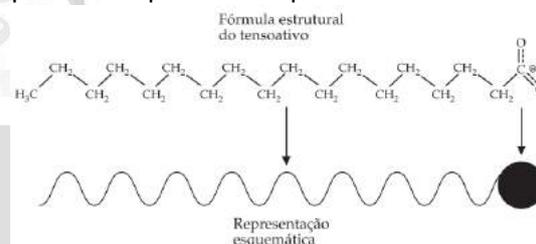
13) (ENEM-2018) A figura apresenta um processo alternativo para obtenção de etanol combustível, utilizando o bagaço e as folhas da cana-de-açúcar. Suas principais etapas são identificadas com números.



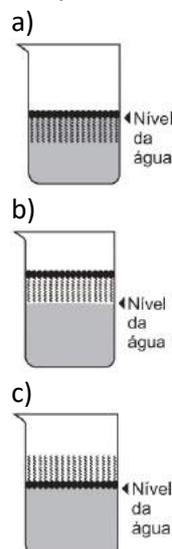
Em qual etapa ocorre a síntese desse combustível?

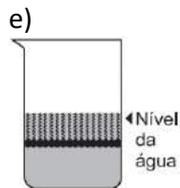
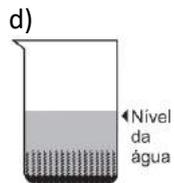
- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

14) (ENEM-2016) Os tensoativos são compostos capazes de interagir com substâncias polares e apolares. A parte iônica dos tensoativos interage com substâncias polares, e a parte lipofílica interage com as apolares. A estrutura orgânica de um tensoativo pode ser representada por:

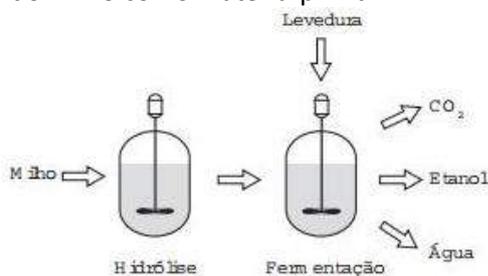


Ao adicionar um tensoativo sobre a água, suas moléculas formam um arranjo ordenado. Esse arranjo é representado esquematicamente por:





15) (ENEM-2016) O esquema representa, de maneira simplificada, o processo de produção de etanol utilizando milho como matéria-prima.



A etapa de hidrólise na produção de etanol a partir do milho é fundamental para que

- a glicose seja convertida em sacarose.
- as enzimas dessa planta sejam ativadas.
- a maceração favoreça a solubilização em água.
- o amido seja transformado em substratos utilizáveis pela levedura.
- os grãos com diferentes composições químicas sejam padronizados.

16) (ENEM-2019) Um dos processos biotecnológicos mais antigos é a utilização de microrganismos para a produção de alimentos. Num desses processos, certos tipos de bactérias anaeróbicas utilizam os açúcares presentes nos alimentos e realizam sua oxidação parcial, gerando como produto final da reação o ácido lático. Qual produto destinado ao consumo humano tem sua produção baseada nesse processo?

- logurte.
- Pão.
- Cachaça.
- Vinagre.
- Vinho.

17) (ENEM-2012) Em uma planície, ocorreu um acidente ambiental em decorrência do derramamento de grande quantidade de um hidrocarboneto que se apresenta na forma pastosa à temperatura ambiente. Um químico ambiental utilizou uma quantidade apropriada de uma solução de para-dodecil-

benzenossulfonato de sódio, um agente tensoativo sintético, para diminuir os impactos desse acidente. Essa intervenção produz resultados positivos para o ambiente porque

- promove uma reação de substituição no hidrocarboneto, tornando-o menos letal ao ambiente.
- a hidrólise do para-dodecil-benzenossulfonato de sódio produz energia térmica suficiente para vaporizar o hidrocarboneto.
- a mistura desses reagentes provoca a combustão do hidrocarboneto, o que diminui a quantidade dessa substância na natureza.
- a solução de para-dodecil-benzenossulfonato possibilita a solubilização do hidrocarboneto.
- o reagente adicionado provoca uma solidificação do hidrocarboneto, o que facilita sua retirada do ambiente.

18) (ENEM-2014) Um pesquisador percebe que o rótulo de um dos vidros em que guarda um concentrado de enzimas digestivas está ilegível. Ele não sabe qual enzima o vidro contém, mas desconfia de que seja uma protease gástrica, que age no estômago digerindo proteínas. Sabendo que a digestão no estômago é ácida e no intestino é básica, ele monta cinco tubos de ensaio com alimentos diferentes, adiciona o concentrado de enzimas em soluções com pH determinado e aguarda para ver se a enzima age em algum deles. O tubo de ensaio em que a enzima deve agir para indicar que a hipótese do pesquisador está correta é aquele que contém:

- Escolha uma:
- Pedaço de carne em solução com pH = 5.
 - Porção de macarrão em solução com pH = 5.
 - Bolinha de manteiga em solução com pH = 9.
 - Clara de ovo cozida em solução com pH = 9.
 - Cubo de batata em solução com pH = 9.

19) (ENEM-2013) Plantas terrestres que ainda estão em fase de crescimento fixam grandes quantidades de CO₂, utilizando-o para formar novas moléculas orgânicas, e liberam grande quantidade de O₂. No entanto, em florestas maduras, cujas árvores já atingiram o equilíbrio, o consumo de O₂ pela respiração tende a igualar sua produção pela fotossíntese. A morte natural de árvores nessas florestas afeta temporariamente a concentração de O₂ e de CO₂ próximo à superfície do solo onde elas caíram. A concentração de O₂ próximo ao solo, no local da queda, será

- menor, pois haverá consumo de O₂ durante a decomposição dessas árvores.

- b) maior, pois haverá economia de O_2 pela ausência das árvores mortas.
 c) maior, pois haverá liberação de O_2 durante a fotossíntese das árvores jovens.
 d) igual, pois haverá consumo e produção de O_2 pelas árvores maduras restantes.
 e) menor, pois haverá redução de O_2 pela falta da fotossíntese realizada pelas árvores mortas.

20) (ENEM-2019) Em 2014, iniciou-se em São Paulo uma séria crise hídrica que também afetou o setor energético, agravada pelo aumento do uso de ar-condicionado e ventiladores. Com isso, intensifica-se a discussão sobre a matriz energética adotada nas diversas regiões do país. Sendo assim, há necessidade de se buscarem fontes alternativas de energia renovável que impliquem menores impactos ambientais. Considerando essas informações, qual fonte poderia ser utilizada?

- a) Biomassa.
 b) Urânio enriquecido.
 c) Gás natural.
 d) Carvão mineral.
 e) Óleo diesel.

21) (ENEM-2018) Em derramamentos de óleo no mar, os produtos conhecidos como “dispersantes” são usados para reduzir a tensão superficial do petróleo derramado, permitindo que o vento e as ondas “quebrem” a mancha em gotículas microscópicas. Estas são dispersadas pela água do mar antes que a mancha de petróleo atinja a costa. Na tentativa de fazer uma reprodução do efeito desse produto em casa, um estudante prepara um recipiente contendo água e gotas de óleo de soja. Há disponível apenas azeite, vinagre, detergente, água sanitária e sal de cozinha. Qual dos materiais disponíveis provoca uma ação semelhante à situação descrita?

- a) Azeite.
 b) Vinagre.
 c) Detergente.
 d) Água sanitária.
 e) Sal de cozinha.

22) (ENEM-2017) Em razão da grande quantidade de carboidratos, a mandioca tem surgido, juntamente com a cana-de-açúcar, como alternativa para produção de bioetanol. A produção de álcool combustível utilizando a mandioca está diretamente relacionada com a atividade metabólica de microrganismos. O processo metabólico envolvido na produção desse combustível é a

- a) respiração.
 b) degradação.
 c) fotossíntese.
 d) fermentação.
 e) quimiossíntese.

23) (ENEM-2014) O biodiesel não é classificado como uma substância pura, mas como uma mistura de ésteres derivados dos ácidos graxos presentes em sua matéria-prima. As propriedades do biodiesel variam com a composição do óleo vegetal ou gordura animal que lhe deu origem, por exemplo, o teor de ésteres saturados é responsável pela maior estabilidade do biodiesel frente à oxidação, o que resulta em aumento da vida útil do biocombustível. O quadro ilustra o teor médio de ácidos graxos de algumas fontes oleaginosas.

Fonte oleaginosa	Teor médio do ácido graxo (% em massa)					
	Mirístico (C14:0)	Palmitico (C16:0)	Estearico (C18:0)	Oleico (C18:1)	Linoleico (C18:2)	Linolênico (C18:3)
Milho	< 0,1	11,7	1,9	25,2	60,6	0,5
Palma	1,0	42,8	4,5	40,5	10,1	0,2
Canola	< 0,2	3,5	0,9	64,4	22,3	8,2
Algodão	0,7	20,1	2,6	19,2	55,2	0,6
Amendoim	< 0,6	11,4	2,4	48,3	32,0	0,9

MA, F.; HANNA, M. A. Biodiesel Production: a review. *Bioresource Technology*, Londres, v. 70, n. 1, jan. 1999 (adaptado).

Qual das fontes oleaginosas apresentadas produziria um biodiesel de maior resistência à oxidação?

- a) Milho.
 b) Palma.
 c) Canola.
 d) Algodão.
 e) Amendoim.

24) (ENEM-2013) A fabricação de cerveja envolve a atuação de enzimas amilases sobre as moléculas de amido da cevada. Sob temperatura de cerca de 65 °C, ocorre a conversão do amido em maltose e glicose. O caldo obtido (mosto) é fervido para a inativação das enzimas. Após o resfriamento e a filtração, são adicionados o lúpulo e a levedura para que ocorra a fermentação. A cerveja sofre maturação de 4 a 40 dias, para ser engarrafada e pasteurizada.

Dentre as etapas descritas, a atividade biológica no processo ocorre durante o(a)

- a) filtração do mosto.
 b) resfriamento do mosto.
 c) pasteurização da bebida.
 d) fermentação da maltose e da glicose.
 e) inativação enzimática no aquecimento.

25) (ENEM-2019) Atualmente, uma série de dietas alimentares têm sido divulgadas com os mais diferentes propósitos: para emagrecer, para melhorar

a produtividade no trabalho e até mesmo dietas que rejuvenescem o cérebro. No entanto, poucas têm embasamento científico, e o consenso dos nutricionistas é que deve ser priorizada uma dieta balanceada, constituída de frutas e vegetais, uma fonte de carboidrato, uma de ácido graxo insaturado e uma de proteína. O quadro apresenta cinco dietas com supostas fontes de nutrientes.

Supostas fontes de nutrientes de cinco dietas

Dieta	Carboidrato	Ácido graxo insaturado	Proteína
1	Azeite de oliva	Peixes	Carne de aves
2	Carne de aves	Mel	Nozes
3	Nozes	Peixes	Mel
4	Mel	Azeite de oliva	Carne de aves
5	Mel	Carne de boi	Azeite de oliva

A dieta que relaciona adequadamente as fontes de carboidrato, ácido graxo insaturado e proteína é a

- 5.
- 4.
- 3.
- 2.
- 1.

26) (ENEM-2018) Na hidrogenação parcial de óleos vegetais, efetuada pelas indústrias alimentícias, ocorrem processos paralelos que conduzem à conversão das gorduras cis em trans. Diversos estudos têm sugerido uma relação direta entre os ácidos graxos trans e o aumento do risco de doenças vasculares. Qual tipo de reação química a indústria alimentícia deve evitar para minimizar a obtenção desses subprodutos?

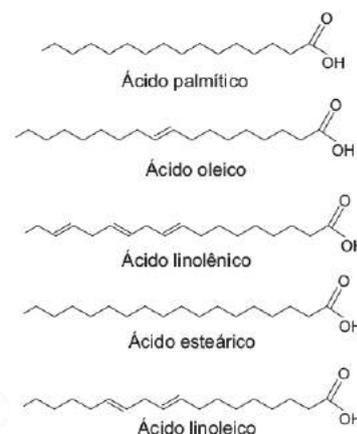
- Adição.
- Ácido-base.
- Substituição.
- Oxirredução.
- Isomerização.

27) (ENEM-2019) (ENEM-2016) A descoberta dos organismos extremófilos foi uma surpresa para os pesquisadores. Alguns desses organismos, chamados de acidófilos, são capazes de sobreviver em ambientes extremamente ácidos. Uma característica desses organismos é a capacidade de produzir membranas celulares compostas de lipídeos feitos de éteres em vez dos ésteres de glicerol, comuns nos outros seres vivos (mesófilos), o que preserva a membrana celular desses organismos mesmo em condições extremas de acidez. A degradação das membranas celulares de organismos não extremófilos em meio ácido é classificada como

- hidrólise.
- termólise.

- eterificação.
- condensação.
- saponificação.

28) (ENEM-2013) A qualidade de óleos de cozinha, compostos principalmente por moléculas de ácidos graxos, pode ser medida pelo índice de iodo. Quanto maior o grau de insaturação da molécula, maior o índice de iodo determinado e melhor a qualidade do óleo. Na figura, são apresentados alguns compostos que podem estar presentes em diferentes óleos de cozinha:



Dentre os compostos apresentados, os dois que proporcionam melhor qualidade para os óleos de cozinha são os ácidos

- esteárico e oleico.
- linolênico e linoleico.
- palmítico e esteárico.
- palmítico e linolênico.
- linolênico e esteárico.

29) (ENEM-2016) Na preparação da massa do pão, presente na mesa do café da maioria dos brasileiros, utiliza-se o fungo *Saccharomyces cerevisiae* vivo, contido no fermento. Sua finalidade é fazer com que a massa cresça por meio da produção de gás carbônico. Esse processo químico de liberação de gás é causado pela

- glicogênese láctica.
- fermentação alcoólica.
- produção de ácido láctico.
- produção de lactobacilos.
- formação de ácido pirúvico.

30) (ENEM-2012) Para preparar uma massa básica de pão, deve-se misturar apenas farinha, água, sal e fermento. Parte do trabalho deixa-se para o fungo presente no fermento: ele utiliza amido e açúcares da farinha em reações químicas que resultam na produção de alguns outros compostos importantes no

processo de crescimento da massa. Antes de assar, é importante que a massa seja deixada num recipiente por algumas horas para que o processo de fermentação ocorra. Esse período de espera é importante para que a massa cresça, pois é quando ocorre a:

- a) reprodução do fungo na massa.
- b) formação de dióxido de carbono.
- c) liberação de energia pelos fungos.
- d) transformação da água líquida em vapor d'água.
- e) evaporação do álcool formado na decomposição dos açúcares.

31) (ENEM-2017) Quando se abre uma garrafa de vinho, recomenda-se que seu consumo não demande muito tempo. À medida que os dias ou semanas se passam, o vinho pode se tornar azedo, pois o etanol presente sofre oxidação e se transforma em ácido acético. Para conservar as propriedades originais do vinho, depois de aberto, é recomendável

- a) colocar a garrafa ao abrigo de luz e umidade.
- b) aquecer a garrafa e guardá-la aberta na geladeira.
- c) verter o vinho para uma garrafa maior e esterilizada.
- d) fechar a garrafa, envolvê-la em papel alumínio e guardá-la na geladeira.
- e) transferir o vinho para uma garrafa menor, tampá-la e guardá-la na geladeira.

32) (ENEM-2017) A maioria dos alimentos contém substâncias orgânicas, que possuem grupos funcionais e/ou ligações duplas, que podem ser alteradas pelo contato com o ar atmosférico, resultando na mudança do sabor, aroma e aspecto do alimento, podendo também produzir substâncias tóxicas ao organismo. Essas alterações são conhecidas como rancificação do alimento. Essas modificações são resultantes de ocorrência de reações de

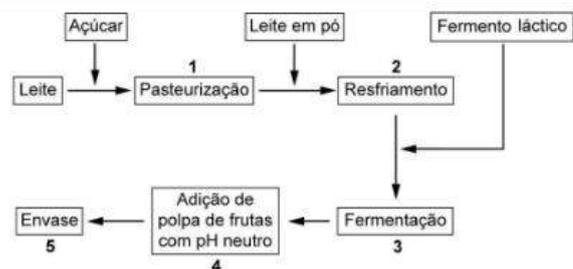
- a) oxidação.
- b) hidratação.
- c) neutralização.
- d) hidrogenação.
- e) tautomerização.

33) (ENEM-2011) Moradores sobreviventes da tragédia que destruiu aproximadamente 60 casas no Morro do Bumba, na Zona Norte de Niterói (RJ), ainda defendem a hipótese de o deslizamento ter sido causado por uma explosão provocada por gás metano, visto que esse local foi um lixão entre os anos 1960 e 1980. O gás mencionado no texto é produzido

- a) como subproduto da respiração aeróbia bacteriana.

- b) pela degradação anaeróbia de matéria orgânica por bactérias.
- c) como produto da fotossíntese de organismos pluricelulares autotróficos.
- d) pela transformação química do gás carbônico em condições anaeróbias.
- e) pela conversão, por oxidação química, do gás carbônico sob condições aeróbias.

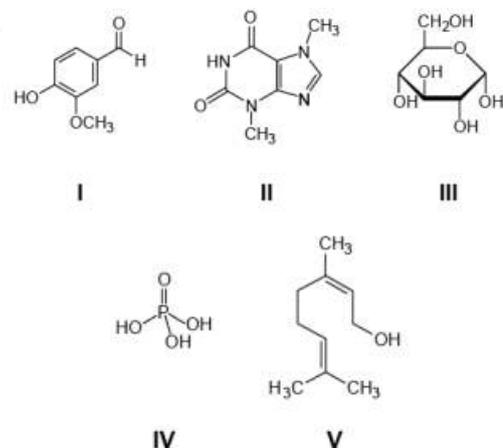
34) (ENEM-2020) Em uma das etapas do processo de produção de iogurte, esquematizado na figura, ocorre a mudança da consistência característica do leite, de líquido para gel.



Em qual etapa ocorre essa mudança de consistência?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

35) (ENEM-2020) A composição de um dos refrigerantes mais ácidos mundialmente consumido é mantida em segredo pelos seus produtores. Existe uma grande especulação em torno da "fórmula" dessa bebida, a qual envolve algumas das seguintes substâncias:

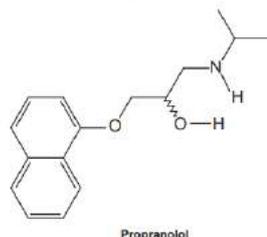


A substância presente nesse refrigerante, responsável pelo seu acentuado caráter ácido, é a

- a) I
- b) II
- c) III

- d) IV
e) V

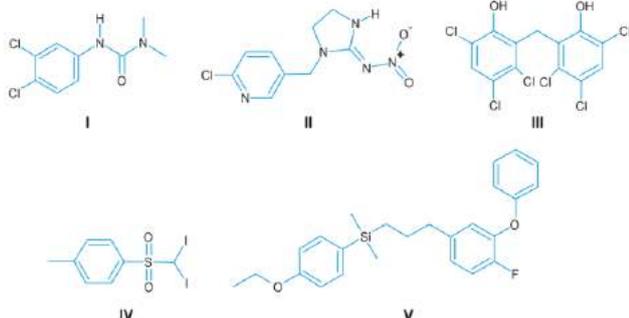
36) (ENEM-2020) O propranolol é um fármaco pouco solúvel em água utilizado no tratamento de algumas doenças cardiovasculares. Quando essa substância é tratada com uma quantidade estequiométrica de um ácido de Brønsted-Lowry, o grupamento de maior basicidade reage com o próton levando à formação de um derivado solúvel em água.



O ácido de Brønsted-Lowry reage com

- a) a hidroxila alcoólica.
b) os anéis aromáticos.
c) as metilas terminais.
d) o grupamento amina.
e) o oxigênio do grupamento éter.

37) (ENEM-2021) As águas subterrâneas têm sido contaminadas pelo uso de pesticidas na agricultura. Entre as várias substâncias usualmente encontradas, algumas são apresentadas na figura. A distinção dessas substâncias pode ser feita por meio de uma análise química qualitativa, ou seja, determinando sua presença mediante a adição de um reagente específico. O hidróxido de sódio é capaz de identificar a presença de um desses pesticidas pela reação ácido-base de Brønsted-Lowry.



O teste positivo será observado com o pesticida

- a) I.
b) II.
c) III.
d) IV.
e) V.

38) (ENEM-2021) Segundo a propaganda de uma rede de hotéis, “milhões de toneladas de detergentes são

lançados na natureza para a lavagem de toalhas utilizadas uma única vez”. Num projeto para reduzir os impactos ambientais da lavagem de toalhas, além de incentivar a sua reutilização, a rede implementou melhorias no processo de lavagem e substituição dos surfactantes sintéticos por biossurfactantes. A vantagem do uso de biossurfactantes na rede de hotéis seria

- a) aumentar a maciez e durabilidade das toalhas.
b) diminuir o consumo de água utilizada na lavagem.
c) economizar com a compra de produtos de limpeza.
d) incrementar a desinfecção no processo de lavagem.
e) reduzir a contaminação ambiental por resíduos de limpeza.

39) (ENEM-2021) A simples atitude de não jogar direto no lixo ou no ralo da pia o óleo de cozinha usado pode contribuir para a redução da poluição ambiental. Mas o que fazer com o óleo vegetal que não será mais usado? Não existe um modelo ideal de descarte, mas uma alternativa simples tem sido reaproveitá-lo para fazer sabão. Para isso, são necessários, além do próprio óleo, água e soda cáustica.

Com base no texto, a reação química que permite o reaproveitamento do óleo vegetal é denominada

- a) redução.
b) epoxidação.
c) substituição.
d) esterificação.
e) saponificação.

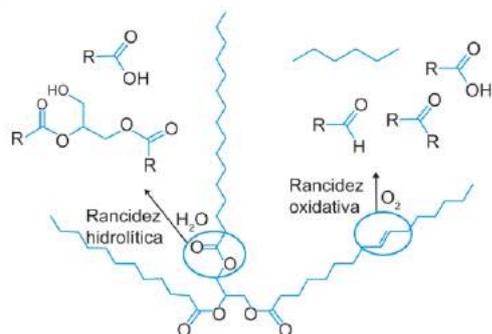
40) (ENEM-2021) Com o aumento da população de suínos no Brasil, torna-se necessária a adoção de métodos para reduzir o potencial poluidor dos resíduos dessa agroindústria, uma vez que, comparativamente ao esgoto doméstico, os dejetos suínos são 200 vezes mais poluentes. Sendo assim, a utilização desses resíduos como matéria-prima na obtenção de combustíveis é uma alternativa que permite diversificar a matriz energética nacional, ao mesmo tempo em que parte dos recursos hídricos do país são preservados.

O biocombustível a que se refere o texto é o

- a) etanol.
b) biogás.
c) butano.
d) metanol.
e) biodiesel.

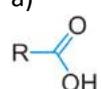
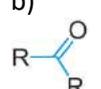
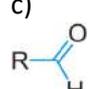
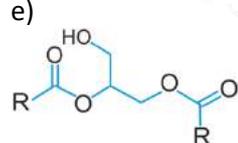
41) (ENEM-2021) O biodiesel é um combustível alternativo ao diesel de petróleo que tem sido produzido em grande escala no Brasil a partir da

transesterificação do óleo de soja em meio alcalino. Visando reduzir a competição com a indústria alimentícia, os óleos de fritura estão entre as matérias-primas alternativas que têm sido consideradas. Porém, o seu uso no processo tradicional é dificultado por causa da acidez de Brönsted, desenvolvida durante o processo de degradação do óleo, conforme mostra o esquema genérico em que R representa um grupamento alquila qualquer.



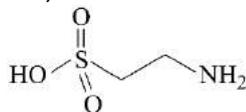
Triacilglicerol: principal componente de óleos e gorduras

A dificuldade mencionada é gerada pela presença de grupamentos:

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

Abertas lá vou eu

01) (UNESP SP) A taurina é uma substância química que se popularizou como ingrediente de bebidas do tipo “energéticos”. Foi isolada pela primeira vez a partir da bile bovina, em 1827.



taurina

Na literatura médica e científica, a taurina é frequentemente apresentada como um aminoácido.

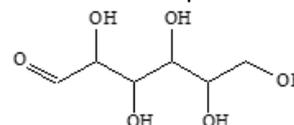
Entretanto, tecnicamente a taurina é apenas uma substância análoga aos aminoácidos.

Explique por que a taurina não pode ser rigorosamente classificada como um aminoácido e, sabendo que, em soluções aquosas de pH neutro, a taurina encontra-se como um sal interno, devido aos grupos ionizados (zwitterion), escreva a equação que representa essa dissociação em água com pH igual a 7.

02) (UFU MG) O desempenho dos atletas está sendo estudado em pesquisas que visam ao melhoramento das condições físicas em competições. Numa competição esportiva, por exemplo, a glicose (C₆H₁₂O₆) reage com o oxigênio contido no ar e absorvido pelo corpo por meio da respiração. Nessa reação, são produzidos gás carbônico e água, liberando a energia usada pelos atletas em seus esforços físicos.

a) Represente a equação da reação descrita no texto.

b) Por meio da estrutura da glicose apresentada abaixo, explique a qual classe de compostos ela pertence, justificando sua resposta.



c) Sabendo que o calor liberado na combustão de um mol de glicose é de 2,8x10⁶ J, determine a massa de glicose necessária para repor a energia consumida por um indivíduo após caminhar por uma hora (1,4x10⁶J).

RESPOSTAS

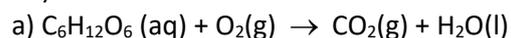
Manjando dos paranauê	Agora eu tô um nojo!	Nazaré confusa	Vem ENEM
01) D	01) A	01) D	01) E
02) A	02) B	02) B	02) C
03) C	03) C	03) C	03) B
04) E	04) B	04) 05	04) E
05) E	05) B	05) 18	05) A
06) B	06) D	06) 72	06) D
07) D	07) D	07) C	07) A
08) B	08) 29	08) C	08) B
09) C	09) 11	09) A	09) B
	10) C	10) 11	10) C
	11) B	11) 05	11) B
	12) B	12) 32	12) B
	13) B	13) 10	13) D
	14) B	14) C	14) C
	15) C	15) E	15) D
	16) C	16) C	16) A
	17) C	17) D	17) D
	18) B	18) FV FV	18) A
	19) A	19) E	19) A
		20) E	20) A
			21) C
			22) D
			23) B
			24) D
			25) B
			26) E
			27) A
			28) B
			29) B
			30) B
			31) E
			32) A
			33) B
			34) C
			35) D
			36) D
			37) C
			38) E
			39) E
			40) B
			41) A

Abertas, lá vou eu!

01) Os aminoácidos são compostos pertencentes às funções amina e ácidos carboxílicos, geralmente.



02)

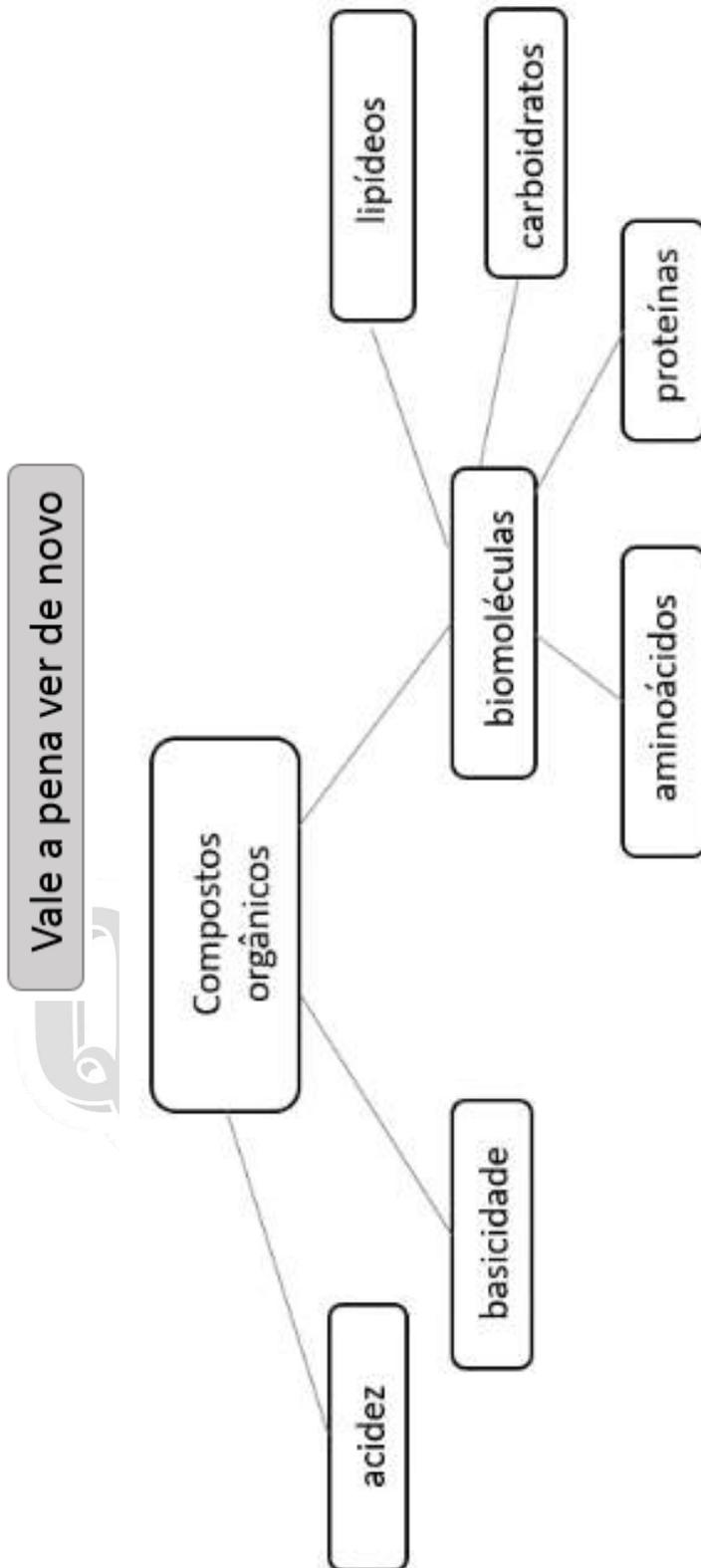


b) Carboidratos, pois é formada por carbono, oxigênio e hidrogênio.

c) $2,8 \times 10^6 \text{ J}$ é a energia de 1 mol de glicose queimada

Para $1,4 \times 10^6 \text{ J}$ corresponde a 0,5 mol.

Como 1 mol de glicose possui uma massa de 180 g, logo, 0,5 mol corresponderá a 90 g de glicose.



CA

1) Reações orgânicas I

Graças as reações orgânicas temos em nosso dia a dia uma gama tão grande de compostos orgânicos, essas reações podem ser naturais ou em laboratório, elas produzem milhões de substâncias como: medicamentos, alimentos, plásticos (tapuér) e muito mais.



As reações orgânicas possuem características muito específicas quando comparadas as reações inorgânicas, as principais são:

- reações mais lentas;
- condições específicas de temperatura e pressão;
- catalisadores específicos;
- baixo rendimento.

2) Tipos de mecanismo

As reações orgânicas podem acontecer através de íons, ou radicais livres.

2.1. Íons

São espécies geradas através de uma cisão heterolítica de uma ligação, que forma íons, que são espécies em que o nº de prótons é diferente do nº de elétrons.



2.2. Radical livre

São espécies geradas através de uma cisão homolítica de uma ligação, que forma radicais livres, que são espécies em que o nº de prótons é igual ao nº de elétrons. Radicais livres possuem elétrons desemparelhados e são extremamente reativos, atuando como agentes redutores ou oxidantes, geralmente são gerados por luz UV ou peróxidos.



Os radicais livres são gerados em nosso metabolismo a partir do gás oxigênio utilizado na respiração, em condições normais a quantidade produzida acaba sendo “neutralizada” por enzimas especializadas, mas em situações de:

- fumo;
- álcool;
- estresse;
- alimentação desbalanceada;
- excesso de atividade física;

A quantidade produzida pode ser além do que o corpo consegue processar, sendo necessária a complementação com antioxidantes específicos.

→**Obs:** os radicais livres são responsáveis pelo envelhecimento celular e doenças degenerativas como Parkinson ou Alzheimer (vide reações de Fenton).

3) Tipos de reações orgânicas

Existem diversos tipos de reações orgânicas, listaremos as principais delas.

- adição
- substituição (esterificação, hidrólise de éster, transesterificação)
- eliminação
- oxidação

4) Adição

De um modo geral, são reações que ocorrem em ligações insaturadas carbono- carbono.

4.1. Quem sofre?

São compostos insaturados: alceno, alcadieno, alcino.

4.2. Como reagir?

A adição basicamente é a quebra da ligação π , com a inserção dos grupos atacantes nos carbonos da ligação quebrada.

4.3. Qual a regra geral?

A regra geral usada é a de Markownikoff, que diz que o carbono mais hidrogenado da instauração recebe o hidrogênio atacante.

***Obs:** Reagentes com ligantes iguais, não é necessário o uso desta regra.

4.4. Quais são os tipos de adição?

A adição pode ser total ou parcial (alcadienos e alcinos). Quando total, todas as ligações π são quebradas, se parcial, apenas parte delas.

4.5. Quais são os tipos de atacantes?

Podem ser de: halogênio, hidrogênio, halogenoidreto (HBr), água e H_2SO_4 .

4.5.a. Hidrogenação (Sabatier – Senderens)

Este tipo de adição ocorre com moléculas de H_2 adsorvidas sobre a superfície do catalisador metálico, nela os átomos de hidrogênio são adicionados em cada carbono insaturado.

Catalisador: Pt, Ni.



→ **Obs 1:** a hidrogenação parcial de ácidos graxos poli-insaturados gera uma reação secundária chamada de isomerização, que sempre gera gorduras do tipo trans, pois as insaturações que não sofreram adição, sofrem um rearranjo espacial;

→ **Obs 2:** este tipo de reação é muito usado para a produção de margarinas, pois ela “satura” parcialmente os carbonos com hidrogênio;

4.5.b. Halogenação

Esta reação ocorre principalmente com Cl_2 e Br_2 , o F_2 não, pois é muito reativo e destrói o composto orgânico.

Meio: CCl_4 ou água de bromo (Br_2)

→ **Obs 1:** a reatividade é: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$;

→ **Obs 2:** a água de bromo (marrom avermelhada) é muito utilizada para diferenciar ciclanos de alcenos (pois são isômeros), o alceno reage, descorando a solução e o ciclano não;

4.5.c. Hidrohalogenação

Neste tipo de reação, a ligação π é quebrada e os grupos de HX ($X = \text{F} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$) são adicionados.

Regra de adição: Markownikoff ou Kharash (peróxido).

→ **Obs: regra de Markownikoff**

“O hidrogênio vai para o carbono mais hidrogenado da instauração.”

Quando a reação com HBr acontece em meio de peróxido, o mecanismo dela é alterado (via radicalar) e usamos outra regra para esta reação: a regra de Kharash.

→ **Obs: regra de Kharash (exceção)**

O hidrogênio vai para o carbono menos hidrogenado da instauração.

4.5.d. Hidratação

Nesta reação uma molécula de água é adicionada ao compostos insaturado.

Catalisador: H^+

Regra de adição: Markownikoff

→ **Obs: regra de Markownikoff**

O hidrogênio vai para o carbono mais hidrogenado da instauração.

Este tipo de reação é utilizado para se produzir álcool a partir de hidrocarbonetos, como por exemplo o etanol. Ambientalmente não é vantajoso, pois a principal fonte de obtenção do etanol é via fermentação com leveduras a partir de cereais, já a rota sintética a partir de hidrocarbonetos utiliza derivados de petróleo, que é um combustível fóssil.

→ **Obs:** a adição de água a alcinos nunca é total, pois forma-se um intermediário que tautomeriza.

4.5.3. Sulfatação

Reação de sulfatação (H_2SO_4) dos alcenos, é uma reação bem específica que é pouco cobrada nos vestibulares.

Observações finais das reações de adição

→ **Obs 1:** quando ocorre a adição parcial de alcadienos conjugados, dizemos que é uma adição 1,4. Isso porque ocorre uma deslocalização da dupla ligação em função da ressonância de um intermediário da reação;

→ **Obs 2:** o nº de mols de molécula atacante é igual ao número de ligações π para uma adição total;

→ **Obs 3:** a adição em ciclos insaturados sempre formará isômeros do tipo cis, já que a adição ocorre sempre no plano do catalisador sólido utilizado.

5) Substituição

De um modo geral, são reações que ocorrem em alcanos, aromáticos e haletos.

5.1. Quem sofre?

Alcanos, aromáticos e haletos.

5.2. Como reagir?

A substituição basicamente será a troca de um grupo por outro, geralmente o H sai da molécula orgânica e outro grupo substitui (alcano e aromático).

5.3. Qual a regra geral?

A regra é dividida para alcanos ($C3^\circ > C2^\circ > C1^\circ$) e aromáticos (dirigência).

5.4. Quais são os tipos de substituição?

Tecnicamente, pode-se substituir todos os hidrogênios da estrutura, mas geralmente usamos a monossustituição.

5.5. Quais são os tipos de atacantes?

Alcano: Halogênio, HNO_3 e H_2SO_4

Aromático: Halogênio, HNO_3 , H_2SO_4 , acilação e alquilação de Friedel Crafts.

5.6. Alcanos

As reações com alcanos segue o seguinte mecanismo: troca-se o hidrogênio pelo grupo atacante, os grupos são:

- Halogênio ($X_2 = Cl_2, Br_2, I_2$)

Catalisador: luz UV (λ)

- Nitração ($HNO_3 \rightarrow NO_2$)

Catalisador: H_2SO_4

- Sulfonação ($H_2SO_4 \rightarrow SO_3H$)

Catalisador: H_2SO_4

→**Obs:** a reatividade é: $C3^\circ > C2^\circ > C1^\circ$

5.7. Aromáticos

As reações com aromáticos segue o seguinte mecanismo: troca-se o hidrogênio pelo grupo atacante, os grupos são:

- Halogênio ($X_2 = Cl_2, Br_2, I_2$)

Catalisador: $AlCl_3$

- Nitração ($HNO_3 \rightarrow NO_2$)

Catalisador: H_2SO_4

- Sulfonação ($H_2SO_4 \rightarrow SO_3H$)

Catalisador: H_2SO_4

- Alquilação de Friedel- Crafts ($R-X \rightarrow R$)

Catalisador: $AlCl_3, FeBr_3, FeCl_3$

- Alquilação de Friedel- Crafts ($R-CO-X \rightarrow R-CO$)

Catalisador: $AlCl_3, FeBr_3, FeCl_3$

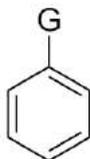
5.7.a. Aromáticos não substituídos

Quando o anel aromático está sem nenhuma substituição, os grupos podem ser colocados em qualquer posição, pois não faz diferença.

5.7.b. Aromáticos com substituição

Quando o anel aromático já possui uma substituição, o outro grupo substitui entra em posições específicas, de acordo com a dirigência do grupo já existente.

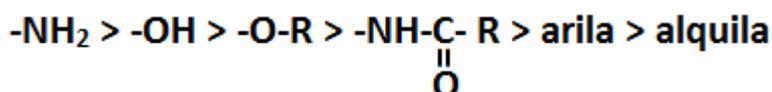
Os grupos podem ser:



- Ativantes

Toda substituição no anel aromático é eletrofílica, logo, grupos que aumentam a densidade eletrônica no anel, favorecem a substituição.

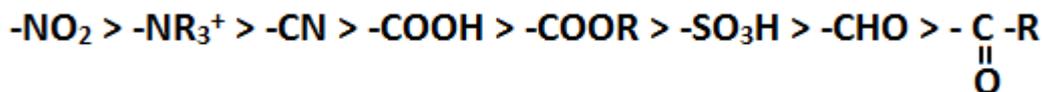
Ex:



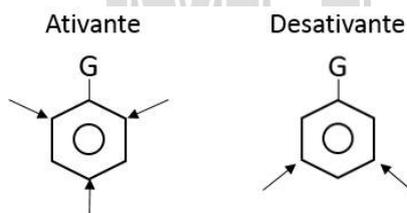
- Desativantes

São grupos que diminuem a densidade eletrônica no anel aromático, assim dificultam a reação de substituição.

Ex:



Os ativantes orientam substituições nas posições ORTO/PARA, já os desativantes orientam na posição META.

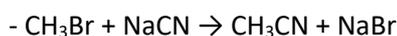
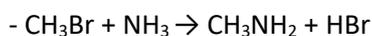
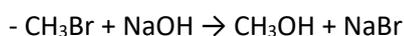


→ **Obs:** os halogênios são desativantes, mas orientam nas posições ORTO/PARA.

6) Haletos

Os haletos sofrem diversos tipos de substituição, abaixo estão representados alguns exemplos.

Ex:

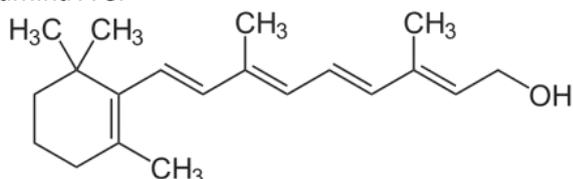


Manjando dos paranauê

01) (UFBA-BA) O principal produto obtido pela adição de 1 mol de HBr ao eritreno (1,3-butadieno) é o:

- 2-bromo-butano
- 2-bromo-but-2-eno
- 2,3-dibromo-but-2-eno
- 2-bromo-2-metil-butano
- 1-bromo-but-2-eno

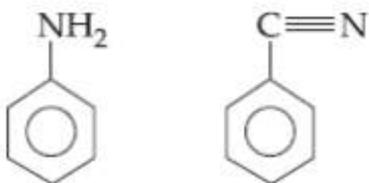
02) (PUC-Campinas) A fórmula molecular estrutural da vitamina A é:



Para a hidrogenação de 1 mol da vitamina A, sem perda da função alcoólica, quantos mols de H₂ são necessários?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

03) Em relação aos compostos abaixo Pode-se afirmar que:

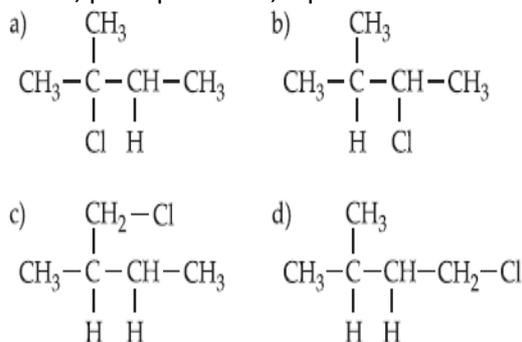


- o -NH₂ para reações de substituição eletrofílica é orto-para-dirigente.
- o -NH₂ para reações de substituição eletrofílica é meta-dirigente.
- o -CN para reações de substituição eletrofílica é orto-para-dirigente.
- o -CN para reações de substituição eletrofílica é meta ou para-dirigente.

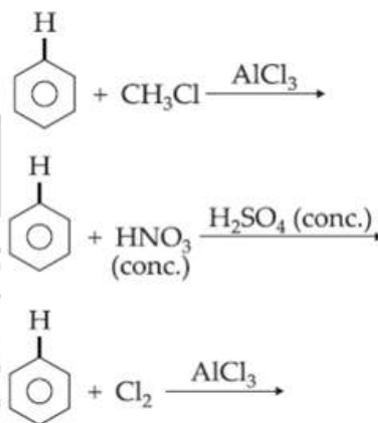
04) (PUC-PR) A monocloração do nitrobenzeno produz:

- o-cloro-nitrobenzeno.
- m-cloro-nitrobenzeno.
- p-cloro-nitrobenzeno.
- uma mistura equimolecular de o-cloro-nitrobenzeno, m-cloro-nitrobenzeno e p-cloro-nitrobenzeno.
- clorobenzeno.

05) Segundo a regra de Markovnikov, a adição de ácido clorídrico gasoso (anidro) a metil-2-but-2-eno forma, principalmente, o produto:



06) (UFPB-PB) Os produtos principais das reações



são, respectivamente:

- tolueno, nitrobenzeno e clorobenzeno.
- 1,3-diclorobenzeno, ácido benzenossulfônico e hexaclorobenzeno.
- 1,3-dimetilbenzeno, 1,4-dinitrobenzeno e 1,3-diclorobenzeno.
- 1,3,5-trimetilbenzeno, nitrobenzeno e 1,3,5-triclorobenzeno.
- clorobenzeno, nitrobenzeno e hexaclorobenzeno.

07) (U. Federal de Passo Fundo-RS) Analise as seguintes reações:

- fenol + cloro
- nitrobenzeno + cloro

Os prováveis produtos de maior rendimento resultantes dessas reações são, respectivamente:

- ortoclorofenol; ortocloronitrobenzeno.
- metaclorofenol; paracloronitrobenzeno.
- metaclorofenol; metacloronitrobenzeno.
- paraclorofenol; ortocloronitrobenzeno.
- paraclorofenol; metacloronitrobenzeno.

08) (UEPB-PB) Ao efetuar-se duas substituições em um anel aromático, verifica-se experimentalmente que a

posição da segunda substituição no anel depende da estrutura do primeiro grupo substituinte, o qual determinará a posição preferencial para a segunda substituição. Esse fenômeno é conhecido por dirigência e os grupos responsáveis por essa dirigência são chamados de ortoparadirigentes e metadirigentes.

Considere os grupos I, II, III, IV e V, a seguir:

- I) $-\text{SO}_3\text{H}$;
- II) $-\text{NO}_2$;
- III) $-\text{I}$;
- IV) $-\text{CH}_3$;
- V) $-\text{COOH}$

Assinale a alternativa que contém, apenas, grupos orientadores metadirigentes:

- a) III, IV e V
- b) II, IV e V
- c) I, II e IV
- d) I, II e V
- e) II, III e IV

09) (PUC Camp SP) A *margarina* é produzida a partir de óleo vegetal, por meio da hidrogenação. Esse processo é uma reação de I na qual uma cadeia carbônica II se transforma em outra III saturada.

As lacunas I, II e III são correta e respectivamente substituídas por

- a) adição – insaturada – menos
- b) adição – saturada – mais
- c) adição – insaturada – mais
- d) substituição – insaturada – menos
- e) substituição – saturada – mais

10) (UFRGS RS) Na reação de cloração do 2-metilbutano em presença de luz ultravioleta, há formação de produtos monossustituídos e HCl. O número de produto(s) monossustituído(s) diferente(s) que podem ser formados é igual a

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

Agora eu tô um nojo

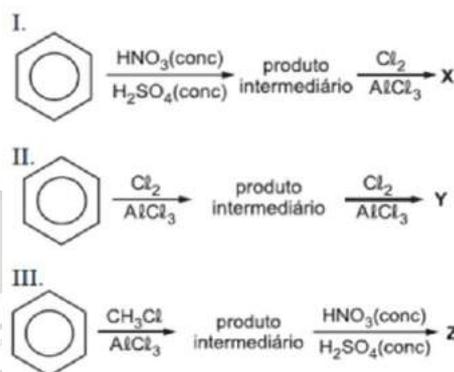
01) (PUC-SP) Grupos ligados ao anel benzênico interferem na sua reatividade. Alguns grupos tornam as posições orto e para mais reativas para reações de substituição e são chamados orto e para dirigentes,

enquanto outros grupos tornam a posição meta mais reativa, sendo chamados de meta dirigentes.

- Grupos orto e para dirigentes: $-\text{Cl}$, $-\text{Br}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{OH}$, $-\text{CH}_3$
- Grupos meta dirigentes: $-\text{NO}_2$, $-\text{COOH}$, $-\text{SO}_3\text{H}$

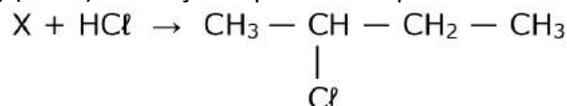
As rotas sintéticas I, II e III foram realizadas com o objetivo de sintetizar as substâncias X, Y e Z, respectivamente.

Após o isolamento adequado do meio reacional e de produtos secundários, os benzenos dissustituídos X, Y e Z obtidos são, respectivamente,



- a) orto-cloronitrobenzeno, meta-diclorobenzeno e para-nitrotolueno.
- b) meta-cloronitrobenzeno, orto-diclorobenzeno e para-nitrotolueno.
- c) meta-cloronitrobenzeno, meta-diclorobenzeno e meta-nitrotolueno.
- d) para-cloronitrobenzeno, para-diclorobenzeno e orto-nitrotolueno.
- e) orto-cloronitrobenzeno, orto-diclorobenzeno e para-cloronitrobenzeno.

02) (UECE) Na reação representada por



X pode ser substituído por

- a) but-2-ino.
- b) ciclobutano.
- c) but-1-eno.
- d) butano.

03) (UFU MG) Em países cuja produção da cana não é economicamente viável, utiliza-se reações do eteno (C_2H_4) em meio ácido para produção do álcool.

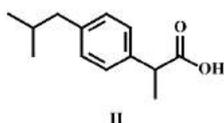
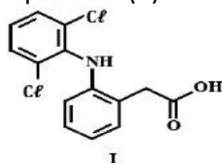
Essa reação ocorre, porque

- a) a tripla ligação entre os carbonos, em presença de catalisador, é atacada por gás hidrogênio.

- b) a dupla ligação entre os carbonos, quimicamente ativa, é atacada por água em meio ácido.
 c) a ligação simples, entre os carbonos, presente na estrutura, é instável e sofre uma adição.
 d) as ligações da molécula, entre hidrogênio e carbono, sofrem adição do grupo OH, característico do álcool.

04) (UFSC) Pesquisas revelam que analgésicos elevam o risco de infarto

Estudos internacionais apontam que a utilização de analgésicos, como o diclofenaco de sódio e o ibuprofeno, está associada a um risco aumentado de parada cardíaca. A pesquisa foi conduzida com mais de 400 mil pessoas e os resultados sugerem que o risco cardiovascular foi maior com a utilização de doses elevadas e durante o primeiro mês de uso. As fórmulas estruturais do diclofenaco na forma ácida (I) e do ibuprofeno (II) são mostradas abaixo.



Com base no exposto acima, é correto afirmar que:

01. a molécula de II apresenta átomo de hidrogênio ionizável.
 02. na molécula de II, o substituinte alquílico isobutil do anel aromático está disposto em posição para em relação ao substituinte que apresenta a função ácido carboxílico.
 04. a molécula de I apresenta a função amida.
 08. a molécula de II apresenta três pares de enantiômeros.
 16. a molécula de I é capaz de interagir com a água por meio de ligações iônicas.
 32. a molécula de II apresenta um substituinte alquílico etil ligado a um átomo de carbono assimétrico.

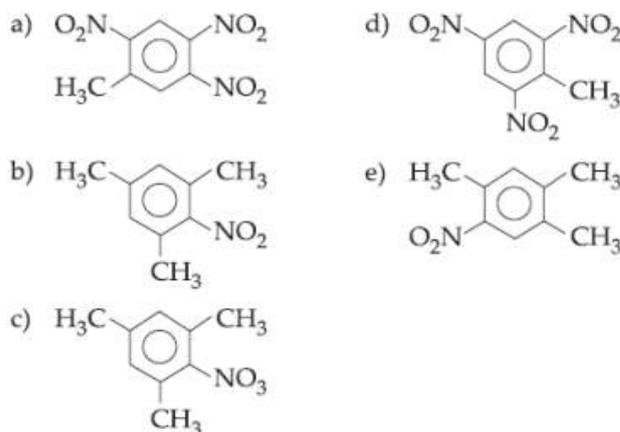
05) (FCC-SP) A reação de nitração de fenol poderá fornecer:

- I. mistura de 2-nitrofenol e 4-nitrofenol.
 II. 2,4-dinitrofenol.
 III. 2,4,6-trinitrofenol.

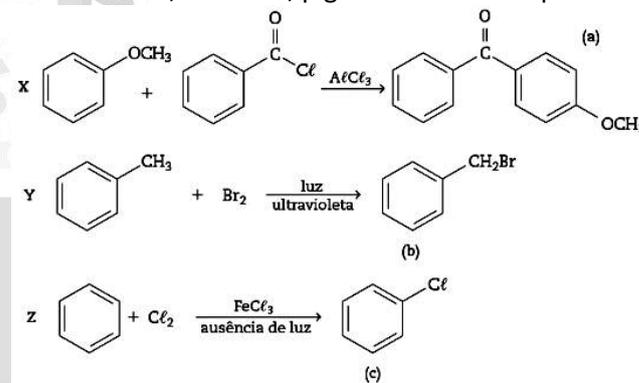
Responda, obedecendo ao código:

- a) somente a afirmativa I é correta.
 b) somente a afirmativa II é correta.
 c) somente a afirmativa III é correta.
 d) somente as afirmativas I e II estão corretas.
 e) todas estão corretas.

06) (Unicentro) Quando o tolueno sofre nitração exhaustiva, o produto obtido é denominado TNT. É um explosivo muito potente, possuindo várias aplicações, como por exemplo, extração de minérios. A fórmula atribuída a essa substância é:



07) (UFC-CE) As reações orgânicas relacionadas abaixo possibilitam a preparação de compostos de interesse comercial, por exemplo, os protetores solares (a), e a preparação de matéria-prima (b, c) para a fabricação de inseticidas, corantes, pigmentos e antissépticos.



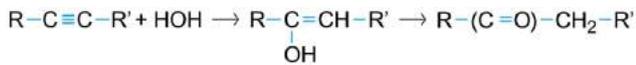
Analise as seguintes afirmativas, relacionadas com as reações X, Y e Z:

- I. X é uma reação de substituição, caracterizada como alquilação de Friedel-Crafts.
 II. Y é uma reação de adição, caracterizada como halogenação.
 III. Z é uma reação de substituição, caracterizada como halogenação.

Com base nas informações acima, assinale a alternativa correta.

- a) I e II são verdadeiras.
 b) I e III são verdadeiras.
 c) Somente II é verdadeira.
 d) II e III são verdadeiras.
 e) Somente III é verdadeira.

08) (Unesp SP) Um dos métodos de obtenção de cetonas em laboratório consiste na hidratação catalítica de alcinos, representada genericamente por:



Para que a cetona formada nessa reação seja a acetona, R e R' devem ser, respectivamente,

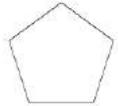
- H e H
- C₂H₅ e C₃H₇
- CH₃ e C₂H₅
- CH₃ e H
- CH₃ e CH₃

09) (UFMS) O grupo nitro (-NO₂) é utilizado na fabricação dos principais explosivos, como o TNT. Os explosivos são formados por moléculas que possuem uma grande densidade de energia, que é a quantidade de energia armazenada em um determinado sistema ou região do espaço por unidade de volume ou por unidade de massa. Moléculas que possuem "ligações tensionadas" possuem densidade de energia maior que as moléculas não tensionadas. Por esse motivo, os cientistas estão utilizando moléculas tensionadas como suporte para grupos nitro, produzindo explosivos violentíssimos. Qual das seguintes moléculas é mais adequada para ser utilizada como suporte para os grupos nitro?

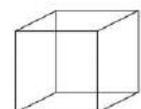
a)



b)



c)



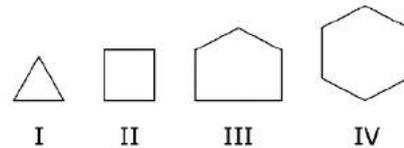
d)



e)

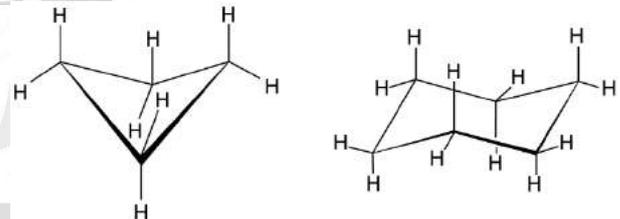


10) (UEPG PR) Com relação aos compostos abaixo, assinale o que for correto.



- A estrutura do composto III é mais tensionada que a do composto I.
- O composto IV não reage com H₂.
- O composto IV é mais estável que o composto II.
- Os ângulos entre as ligações para os compostos I e II apresentam os mesmos valores.
- Em uma reação com H₂, o composto I é mais reativo que o composto III.

11) (Fac. Israelita de C. da Saãde Albert Einstein SP) Os cicloalcanos reagem com bromo líquido (Br₂) em reações de substituição ou de adição. Anéis cíclicos com grande tensão angular entre os átomos de carbono tendem a sofrer reação de adição, com abertura de anel. Já compostos cíclicos com maior estabilidade, devido à baixa tensão nos ângulos, tendem a sofrer reações de substituição. Considere as substâncias ciclobutano e cicloexano, representadas a seguir

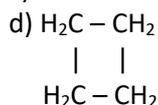


Em condições adequadas para a reação, pode-se afirmar que os produtos principais da reação do ciclobutano e do cicloexano com o bromo são, respectivamente,

- bromociclobutano e bromocicloexano.
- 1,4-dibromobutano e bromocicloexano.
- bromociclobutano e 1,6-dibromoexano.
- 1,4-dibromobutano e 1,6-dibromoexano.

12) (UECE) O cloro ficou muito conhecido devido a sua utilização em uma substância indispensável a nossa sobrevivência: a água potável. A água encontrada em rios não é recomendável para o consumo, sem antes passar por um tratamento prévio. Graças à adição de cloro, é possível eliminar todos os microrganismos patogênicos e tornar a água potável, ou seja, própria para o consumo. Em um laboratório de química, nas condições adequadas, fez-se a adição do gás cloro em um determinado hidrocarboneto, que produziu o 2,3-diclorobutano. Assinale a opção que corresponde à fórmula estrutural desse hidrocarboneto.

- H₂C = CH - CH₂ - CH₃
- H₃C - CH₂ - CH₂ - CH₃

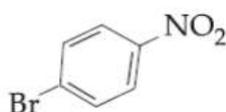


13) (UERN) A reação de substituição entre o gás cloro e o propano, em presença de luz ultravioleta, resulta como produto principal, o composto:

- 1-cloropropeno.
- 2-cloropropano.
- 1-cloropropano.
- 2-cloropropeno.

14) (Ufes-ES) Em relação aos grupos $-\text{Br}$ e $-\text{NO}_2$, quando ligados ao anel aromático, sabe-se que:

- o grupo $-\text{Br}$ é orto-para-dirigente;
- o grupo $-\text{NO}_2$ é meta-dirigente.



Assim, na formação do composto possivelmente ocorreu:

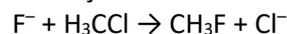
- bromação do nitrobenzeno.
- bromação do tolueno.
- nitração de bromobenzeno.
- nitração de brometo de benzila.
- redução de 1-bromo-4-aminobenzeno.

15) Considerando os seguintes compostos: ciclopropano, ciclobutano e ciclopentano, podemos afirmar que:

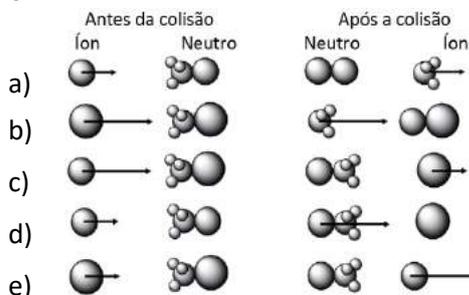
- o mais estável é o ciclobutano e o mais reativo é o ciclopropano.
- o mais estável é o ciclopropano e o mais reativo é o ciclobutano.
- o mais reativo é o ciclopropano e o mais estável é o ciclopentano.
- o mais reativo é o ciclopentano e o mais estável é o ciclopropano.
- não podemos distinguir qualquer diferença nestes termos entre os compostos dados.

16) (FUVEST SP) Os movimentos das moléculas antes e depois de uma reação química obedecem aos princípios físicos de colisões. Para tanto, cada átomo é representado como um corpo pontual com uma certa massa, ocupando uma posição no espaço e com uma determinada velocidade (representada na forma vetorial). Costumeiramente, os corpos pontuais são representados como esferas com diâmetros proporcionais à massa atômica. As colisões ocorrem conservando a quantidade de movimento.

Considerando um referencial no qual as moléculas neutras encontram-se paradas antes e após a colisão, a alternativa que melhor representa o arranjo de íons e moléculas instantes antes e instantes depois de uma colisão que leva à reação



é



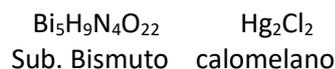
Note e adote:

Massas atômicas: H = 1 u.m.a., C = 12 u.m.a., F = 19 u.m.a. e Cl = 35 u.m.a.

Considere que apenas o isótopo de cloro Cl = 35 u.m.a. participa da reação.

17) (FCM MG) Em seu romance sobre o episódio de Canudos, A guerra do fim do mundo, o escritor peruano Mario Vargas Llosa escreveu: "Quinina e ácido fênico é só o que resta na ambulância do Hospital de Sangue. O iodofórmio acabou ao mesmo tempo que o clorofórmio e, à falta de anti-sépticos, os médicos estão usando subnitrato de bismuto e calomelanos. Agora essas duas coisas acabaram. Teotônio Leal Cavalcanti lava as feridas com uma solução de água e ácido fênico."

(LLOSA, Mario Vargas. *A guerra do fim do mundo*. Tradução de Remy Gorga filho. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1981, p.440.)



Analisando o trecho acima e utilizando algumas das fórmulas das espécies químicas citadas, é **INCORRETO** afirmar:

- Ácido fênico possui ponto de ebulição maior que o benzeno e reage com NaHCO_3 .
- Iodofórmio e clorofórmio (CHCl_3) são duas moléculas tetraédricas, solúveis em álcool e benzeno.

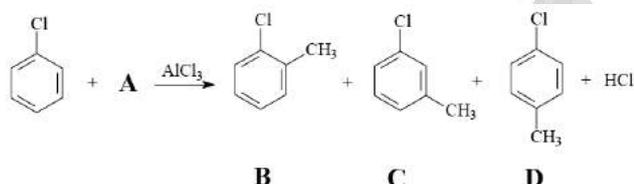
- c) Calomelano e subnitrito de bismuto são dois sais inorgânicos e a quinina pode sofrer esterificação.
 d) Quinina apresenta as funções éter, amina e álcool em sua estrutura, podendo sofrer adição de H_2 e Br_2 em sua molécula.

Nazaré confusa

01) (Fuvest-SP) Dois hidrocarbonetos insaturados, que são isômeros, foram submetidos, separadamente, à hidrogenação catalítica. Cada um deles reagiu com H_2 na proporção, em mols, de 1:1, obtendo-se, em cada caso, um hidrocarboneto de fórmula C_4H_{10} . Os hidrocarbonetos que foram hidrogenados poderiam ser:

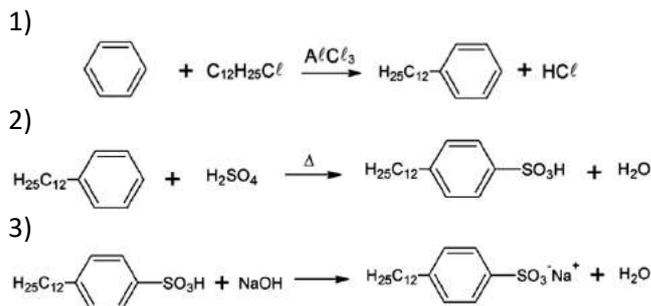
- but-1-ino e but-1-eno
- buta-1,3-dieno e ciclobutano.
- but-2-eno e 2-metilpropeno.
- but-2-ino e but-1-eno.
- but-2-eno e 1-metilpropano.

02) (UEM PR) Dada a seguinte reação, assinale o que for **correto**.



01. O produto principal da reação é o composto **C**, pois o cloro é um orientador meta devido a sua eletronegatividade.
 02. Os compostos **B** e **D** são os produtos principais quando a reação é feita na ausência de $AlCl_3$.
 04. Nas mesmas condições da reação acima, o benzeno é mais reativo que o clorobenzeno, pois o cloro exerce um efeito indutivo retirador de elétrons no anel aromático.
 08. O reagente **A** é o cloreto de metila, que é um haleto de alquila.
 16. Os produtos **B**, **C** e **D** são isômeros de posição.

03) (Mackenzie SP) Os detergentes são substâncias orgânicas sintéticas que possuem como principal característica a capacidade de promover limpeza por meio de sua ação emulsificante, isto é, a capacidade de promover a dissolução de uma substância. Abaixo, estão representadas uma série de equações de reações químicas, envolvidas nas diversas etapas de síntese de um detergente, a partir do benzeno, realizadas em condições ideais de reação.



A respeito das equações acima, são feitas as seguintes afirmações:

- A equação 1 representa uma alquilação de Friedel-Crafts.
 - A equação 2 é uma reação de substituição, que produz um ácido meta substituído.
 - A equação 3 trata-se de uma reação de neutralização com a formação de uma substância orgânica de característica anfipática.
- Sendo assim,
- apenas a afirmação I está correta.
 - apenas a afirmação II está correta.
 - apenas a afirmação III está correta.
 - apenas as afirmações I e III estão corretas.
 - todas as afirmações estão corretas.

04) (U. de Passo Fundo-RS) No que se refere às reações orgânicas de substituição, a afirmativa incorreta é:

- a existência da ressonância é um fator que justifica a predominância de reações de substituição no anel benzênico.
- as reações de substituição podem se dar através de três mecanismos: via radical livre, substituição eletrofílica e substituição nucleofílica.
- nas reações de substituição em alcanos com três ou mais carbonos, sempre se obtém uma mistura de isômeros.
- nas reações de substituição, o anel benzênico não permanece com a sua estrutura.
- os cicloalcanos podem sofrer reações de substituição via radical livre.

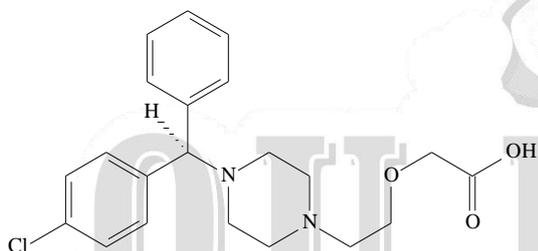
05) (UEPG PR) Sobre reações de substituição no benzeno, assinale o que for correto.

- A reação do benzeno com uma mistura de H_2SO_4 e HNO_3 concentrados gera o nitrobenzeno.
- O ácido benzenosulfônico é obtido com a reação entre benzeno e ácido sulfúrico.
- A substituição de um hidrogênio do benzeno por um grupo etila é possível, se houver a reação do benzeno com um haleto de etila na presença de Al_2Cl_6 .

08. A entrada do segundo substituinte no anel aromático é influenciada pela natureza do primeiro substituinte.

16. As acilações de Friedel-Crafts representam a substituição de um hidrogênio do anel aromático por um grupo acila.

06) (USF SP) Na primavera e no início do verão, uma significativa parte da população é acometida por alergias e problemas respiratórios. Isso ocorre principalmente em virtude da grande liberação de pólen, que acaba por excitar o metabolismo para a produção de excesso de substâncias histamínicas. Dessa forma, secreções são produzidas em grande quantidade pelo sistema respiratório e pelo globo ocular, levando ao mal-estar clássico das pessoas que sofrem com esse tipo de problema. Os remédios para as alergias são os anti-histamínicos, que atuam no desaceleramento do metabolismo, trazendo como consequência a sonolência. A cetirizina é um anti-histamínico de segunda classe que apresenta os mesmos benefícios de outros fármacos, mas sem aumentar de maneira significativa a sonolência das pessoas que utilizam esse medicamento. A estrutura molecular da cetirizina é apresentada a seguir.



Considerando a estrutura apresentada, avalie as afirmações.

I. É possível que a cetirizina interaja com as moléculas de água do organismo por meio de ligações de hidrogênio.

II. A cetirizina apresenta em sua estrutura três anéis aromáticos.

III. A cetirizina se apresenta como um par de isômeros opticamente ativos.

IV. Um dos anéis aromáticos da cetirizina é parassubstituído.

V. Dentre outras funções orgânicas, a cetirizina é também um éster.

Das afirmações apresentadas, são corretas apenas

- I, II e III.
- I, III e IV.
- II, III e V.
- I, III e V.
- II, III e IV.

07) (ITA SP) São feitas as afirmações a respeito de reações de substituição de compostos aromáticos.

I. A reação do metil benzeno com o ácido sulfúrico fumegante é mais rápida comparada à reação do benzeno nas mesmas condições experimentais.

II. A reação de nitração do metil benzeno produz preferencialmente compostos orto- e para-substituídos.

III. A nitração do benzeno é mais rápida do que a nitração do nitrobenzeno, a qual requer uma maior concentração de ácido nítrico e uma temperatura maior.

IV. O único produto resultante da reação de nitração do 1-hidroxi-4-metil-benzeno é o 1-hidroxi-2-nitro-4-metil-benzeno.

V. A reação de nitração do ácido benzoico produz preferencialmente o composto meta-substituído.

Assinale a opção que contém as afirmações CORRETAS:

- Apenas I e II
- Apenas II e III
- Apenas II e IV
- Apenas III, IV e V
- Todas

08) (UEA AM) Para exemplificar uma reação orgânica de substituição, é correto citar a

- obtenção de benzeno a partir do acetileno.
- obtenção de monoclorobenzeno a partir de benzeno e cloro.
- obtenção do etanol por hidratação do eteno.
- combustão completa do butano.
- reação do buteno com permanganato em meio ácido.

09) (UEPG PR) Considerando que o 1-buteno é o reagente de partida para algumas reações, assinale o que for correto.

01. Esse alceno não reage com ácido sulfúrico concentrado.

02. A adição de água a esse alceno, na presença de ácido sulfúrico diluído, produzirá um álcool.

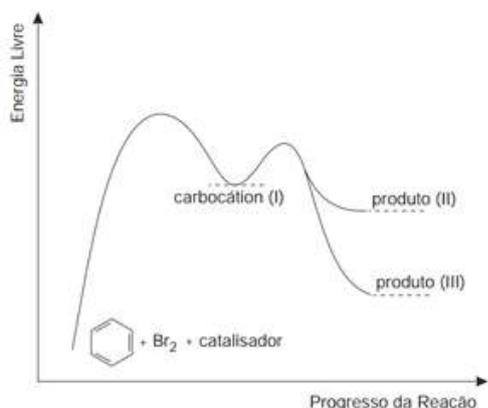
04. É possível a conversão desse composto em um alceno, o butano, com o emprego de H_2 , níquel e aquecimento.

08. A reação, utilizando Cl_2 , gera um dihalto vicinal que é o 1,2-diclorobutano.

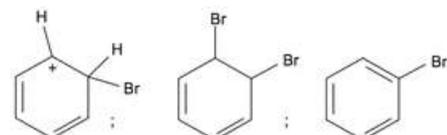
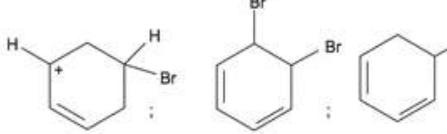
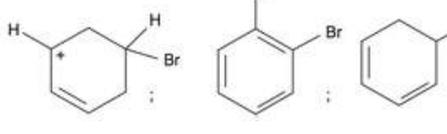
16. A reação com ácido iodídrico formará 2-iodobutano.

Vem ENEM

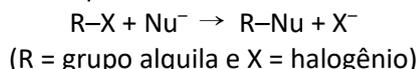
01) (ENEM-2012) O benzeno é um hidrocarboneto aromático presente no petróleo, no carvão e em condensados de gás natural. Seus metabólitos são altamente tóxicos e se depositam na medula óssea e nos tecidos gordurosos. O limite de exposição pode causar anemia, câncer (leucemia) e distúrbios do comportamento. Em termos de reatividade química, quando um eletrófilo se liga ao benzeno, ocorre a formação de um intermediário, o carbocátion. Por fim, ocorre a adição ou substituição eletrofílica.



Com base no texto e no gráfico do progresso da reação apresentada, as estruturas químicas encontradas em I, II e III são, respectivamente:

- a)
- 
- b)
- 
- c)
- 
- d)
- 
- e)
- 

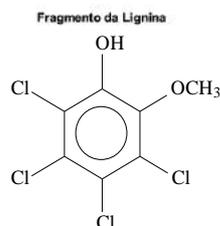
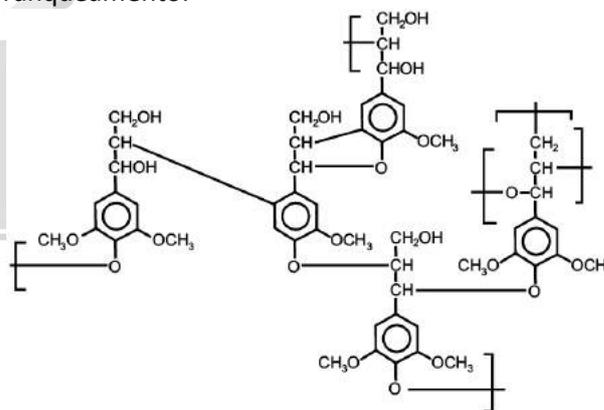
02) (ENEM-2016) Nucleófilos (Nu^-) são bases de Lewis que reagem com haletos de alquila, por meio de uma reação chamada substituição nucleofílica (S_N), como mostrado no esquema:



A reação de S_N entre metóxido de sódio ($\text{Nu}^- = \text{CH}_3\text{O}^-$) e brometo de metila fornece um composto orgânico pertencente à função

- éter.
- éster.
- álcool.
- haleto.
- hidrocarboneto.

03) (ENEM-2015) O papel tem na celulose sua matéria-prima, e uma das etapas de sua produção é o branqueamento, que visa remover a lignina da celulose. Diferentes processos de branqueamento usam, por exemplo, cloro (Cl_2), hipoclorito de sódio (NaClO), oxigênio (O_2), ozônio (O_3) ou peróxido de hidrogênio (H_2O_2). Alguns processos de branqueamento levam à formação de compostos organoclorados. São apresentadas as estruturas de um fragmento da lignina e do tetracloroguaiacol, um dos organoclorados formados no processo de branqueamento.



Tetracloroguaiacol

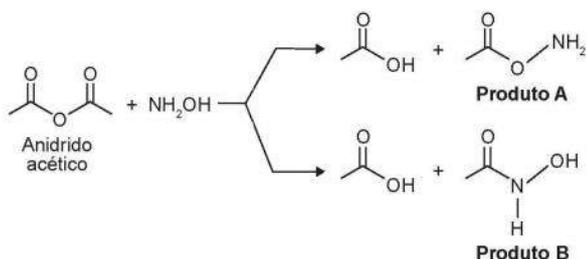
SANTOS, C. P. et al. Papel: como se fabrica? Química Nova na Escola, n. 14, 2001 (adaptado).

Os reagentes capazes de levar à formação de organoclorados no processo citado são

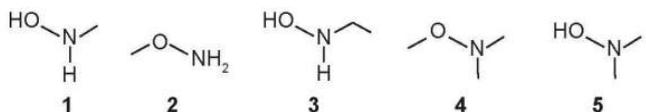
- O_2 e O_3 .

- b) Cl₂ e O₂.
 c) H₂O₂ e Cl₂.
 d) NaClO e O₃.
 e) NaClO e Cl₂.

04) (ENEM-2018) A hidroxilamina (NH₂OH) é extremamente reativa em reações de substituição nucleofílica, justificando sua utilização em diversos processos. A reação de substituição nucleofílica entre o anidrido acético e a hidroxilamina está representada.



O produto A é favorecido em relação ao B, por um fator de 10⁵. Em um estudo de possível substituição do uso de hidroxilamina, foram testadas as moléculas numeradas de 1 a 5.



Dentre as moléculas testadas, qual delas apresentou menor reatividade?

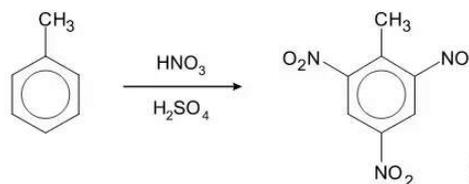
- a) 1
 b) 2
 c) 3
 d) 4
 e) 5

05) (ENEM-2018) Na hidrogenação parcial dos óleos vegetais, efetuada pelas indústrias alimentícias, ocorrem processos paralelos que conduzem à conversão das gorduras cis em trans. Diversos estudos têm sugerido uma relação direta entre os ácidos graxos trans e o aumento do risco de doenças vasculares.

Qual tipo de reação química a indústria alimentícia deve evitar para minimizar a obtenção desses subprodutos?

- a) adição
 b) ácido – base
 c) substituição
 d) oxirredução
 e) isomerização

06) (ENEM-2017) O trinitrotolueno (TNT) é um poderoso explosivo obtido a partir da reação de nitração do tolueno, como esquematizado.

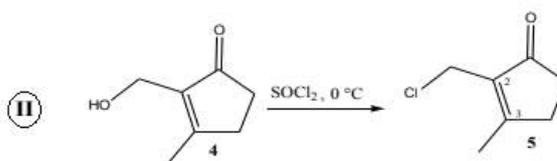
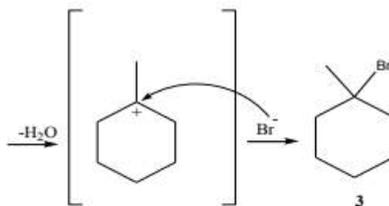
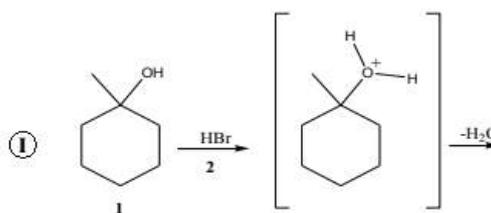


A síntese do TNT é um exemplo de reação de:

- a) Neutralização.
 b) Desidratação.
 c) Substituição.
 d) Eliminação.
 e) Oxidação.

Abertas lá vou eu

01) (UFES) Os esquemas reacionais I e II exemplificam reações químicas que podem ser desenvolvidas em laboratórios de química orgânica:



a) Identifique o tipo de reação química que ocorre na formação do composto 3 a partir do composto 1 na presença do composto 2 (HBr).

b) Indique quantos carbonos com hibridização do tipo sp² há no composto de número 5.

c) Escreva o nome sistemático (IUPAC) para os compostos 2 e 3.

RESPOSTAS

d) Escreva a fórmula molecular e calcule a massa molecular do composto 4.

02) (UFG GO) Hidrocarbonetos alifáticos saturados podem sofrer reações de halogenação. Considerando-se o hidrocarboneto de fórmula molecular C_8H_{18} , determine:

a) a fórmula molecular plana do isômero que fornece apenas um haleto quando sofre uma monohalogenação;

b) a massa molar quando esse hidrocarboneto sofre halogenação total. Considere como halogênio o átomo de cloro.

Manjando dos paranaúê	Agora eu tô um nojo!	Nazaré confusa	Vem ENEM
01) E	01) B	01) C	01) A
02) E	02) C	02) 28	02) A
03) A	03) B	03) D	03) E
04) B	04) 03	04) D	04) D
05) A	05) E	05) 31	05) E
06) A	06) D	06) B	06) C
07) E	07) E	07) E	
08) D	08) D	08) B	
09) C	09) C	09) 30	
10) D	10) 22		
	11) B		
	12) C		
	13) B		
	14) C		
	15) C		
	16) C		
	17) A		

Abertas, lá vou eu!

01)

a) Substituição ou Substituição Nucleofílica ou Substituição Nucleofílica unimolecular ou SN_1 .

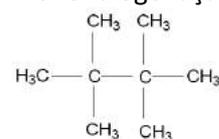
b) 3 (três).

c) O nome do composto 2: Brometo de hidrogênio ou ácido bromídrico. O nome do composto 3: 1-Bromo-1-metilciclo-hexano.

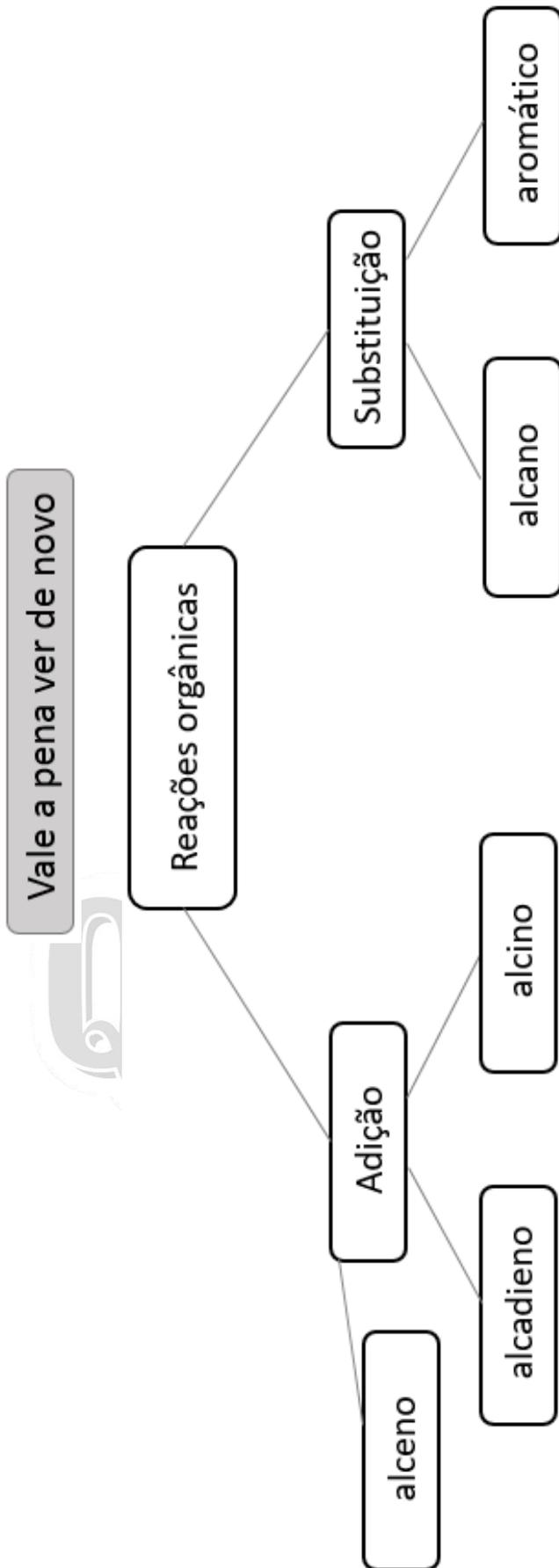
d) Fórmula molecular do composto 4: $C_7H_{10}O_2$. Considerando os dados de massa molecular fornecidos na tabela periódica disponibilizada no caderno de prova tem-se para o Carbono = 12,01, para o Hidrogênio = 1,01 e para o Oxigênio = 16,00, portanto a massa molecular do composto 4 é 126,17.

02)

a) A fórmula molecular plana do isômero que fornece apenas um haleto quando sofre uma monohalogenação é:

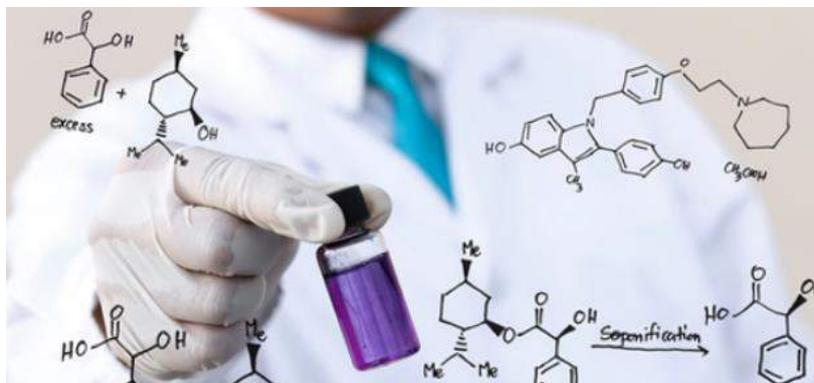


b) A fórmula molecular do produto após halogenação total é C_8Cl_{18} . Logo, a massa molar é igual a: $[(8 \times 12) + (18 \times 35,5)] = 735 \text{ g/mol}$



1) Reações orgânicas II

Como vimos na aula passada, as reações orgânicas são bem específicas, com condições e catalisadores típicos para cada reação. Nesta aula veremos as principais reações orgânicas.

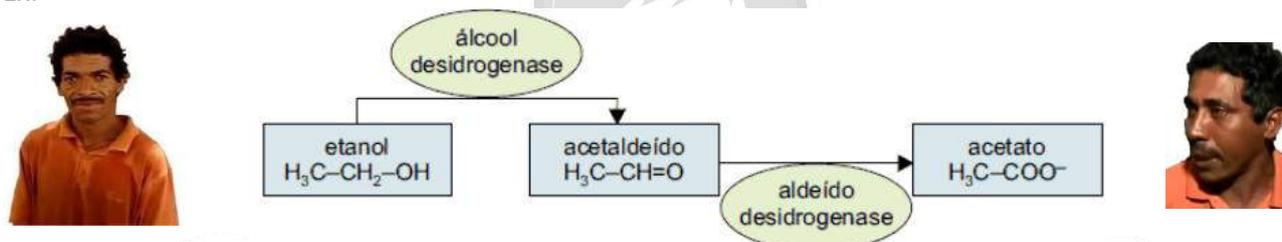


2) Oxidação

As reações de oxidação são aquelas em que o composto perde elétrons (\uparrow nox) e outro recebe (\downarrow nox), mas o cálculo de nox para os compostos orgânicos é muito trabalhoso, por isso podemos simplificar:

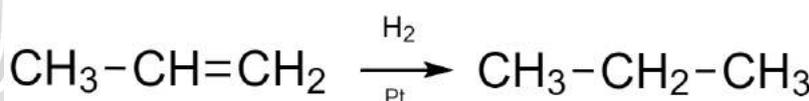
-Oxidação: \uparrow Oxigênio ou \downarrow Hidrogênio

Ex:



- Redução: \uparrow Hidrogênio ou \downarrow Oxigênio

Ex:



2.1. Quem sofre?

Alcenos, alcinos, álcoois, aldeídos.

2.2. Quais são os tipos

As reações de oxidação podem ser:

Alcenos	Alcinos	Álcool
Branda (KMnO_4 em meio neutro/alcalino)	Branda (KMnO_4 em meio neutro/alcalino)	Total (ou enérgica)
Enérgica ($\text{KMnO}_4/ \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ em meio ácido)	Enérgica ($\text{KMnO}_4/ \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ em meio ácido)	Parcial (ou branda)
Ozonólise (O_3 seguido de hidratação)		

2.3. Quais são os principais reagentes?

Um reagente usado em oxidação deve ser um forte agente oxidante.

Ex: KMnO_4 (teste de Baeyer), $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, O_3 , $[\text{O}]$

Veremos agora, os principais tipos de oxidação.

Alcenos	Alcinos	Álcool
<p>Branda Quebra a π e insere -OH</p>	<p>Branda Quebra as π's e insere =O</p>	<p>Total</p> <p>Álcool 1° → aldeído → ác. carboxílico</p> <p>Álcool 2° → cetona</p> <p>Álcool 3° → não oxida</p>
<p>Enérgica Quebra a = e insere: - C1° → CO₂ + H₂O - C2° → COOH - C3° → R-CO-R</p>	<p>Enérgica Quebra a \equiv e insere: - C1° → CO₂ + H₂O - C2° → COOH</p>	<p>Parcial</p> <p>Álcool 1° → aldeído</p>
<p>Ozonólise Quebra a = e insere: - C1° → CHO - C2° → CHO - C3° → R-CO-R</p>		

- **Obs 1:** toda ozonólise libera H_2O_2 como subproduto;
- **Obs 2:** ciclanos oxidados geram ácidos dicarboxílicos (ex: ciclopropano → ác. propanodióico);
- **Obs 3:** as reduções se processam de maneira contrária, os principais catalisadores são: $NaBH_4$, $LiAlH_4$.
- **Obs 4:** aldeídos e cetonas podem ser diferenciados por oxidação, aldeídos oxidam, cetonas não. Em função disso existem testes para essa diferenciação, onde os aldeídos dão positivo, e as cetonas não.

Testes de: Tollens (Ag), Fehling (Cu) e Benedict (Cu)

- **Obs 5:** compostos orgânicos podem sofrer oxidação extrema, que é a combustão, com formação de CO_2 .

3) Eliminação

São reações que ocorrem com eliminação de grupos, são contrárias às adições.

3.1. Quem sofre?

Haleto e álcoois.

3.2. Quais são os tipos?

Podem ser eliminados: HX , X_2 e H_2O .

3.3. Quais são os principais reagentes?

Monohaleto: KOH (álc.)

Dihaleto: Zn

Álcool: H^+ à quente

3.4. Qual a principal regra?

A regra usada é a de Saytzev, onde o H a ser eliminado é o do carbono menos hidrogenado.

Veremos agora, os principais tipos de eliminação.

Mono haleto	Álcool	Di haleto

5) Outras reações

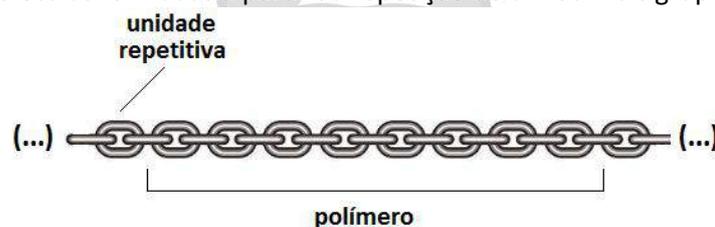
- Hidrólise ácida de éster

- Hidrólise básica de éster (saponificação)

- Transesterificação (biodiesel)

6) Polímeros

Os polímeros são macromoléculas formadas a partir da repetição de um ou mais grupos (monômero).



6.1. Classificação dos polímeros

Os polímeros podem ser classificados de acordo com vários critérios: origem, monômeros, propriedade frente ao aquecimento, reação de obtenção.

6.1.a. Origem

Dependendo da origem do polímero, ele pode ser classificado em:

- Natural

Extraído de fontes naturais.

Ex: amido, celulose, glicogênio, proteína, quitina.



- Artificial

Extraído através de sínteses laboratoriais.

Ex: polietileno, PET, PVC, teflon, nylon.



6.1.b. Tipo de monômero

O monômero é o reagente inicial que dará origem ao polímero final, depois de sofrer uma reação de polimerização. Dependendo do tipo de monômero usado no polímero, eles podem ser classificados em:

- Homopolímero

Polímeros que são formados a partir da polimerização de um único tipo de monômero.

Ex: polietileno.



- Copolímero

Polímeros que são formados a partir da polimerização de mais de um tipo de monômero.

Ex: baquelite.



6.1.c. Propriedades frente ao aquecimento

Os polímeros são compostos orgânicos, logo, de certa forma são termicamente instáveis, mas os polímeros podem ser moldáveis com o calor ou não.

- Termofixo

Polímeros que não podem ser moldados com o calor, quando aquecidos se decompõe.

Ex: baquelite (cabo de panela).



- Termoplástico

Polímeros que podem ser moldados com o calor.

Ex: polietileno (sacolinha de mercado).



- Elastômeros

Polímeros que possuem alta elasticidade.

Ex: borrachas



→ **Obs 1:** polímeros termoplásticos são mais facilmente recicláveis do que polímeros termofixos;

→ **Obs 2:** reciclar significa retornar ao ciclo, ou seja, é reintroduzir um material no ciclo de produção do mesmo.

6.1.d. Tipo de reação de obtenção

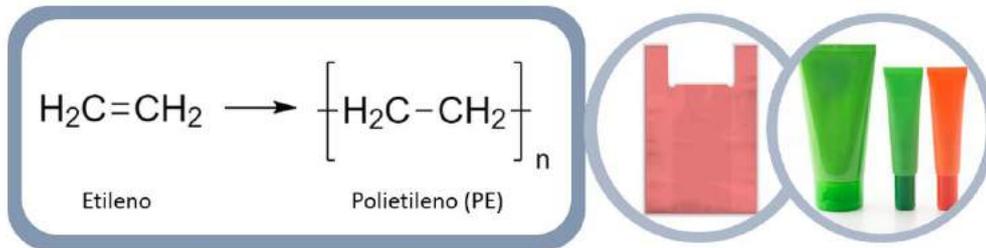
Basicamente existem dois tipos de reação de obtenção de polímeros, a adição e a condensação.

- Adição

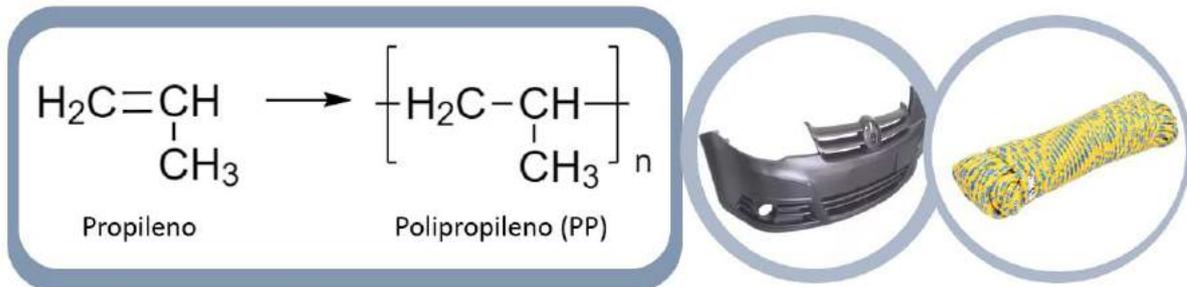
Reação onde ocorre a quebra de ligação π do monômero para a obtenção da cadeia repetitiva (polímero).

Principais exemplos

Polietileno (PE)



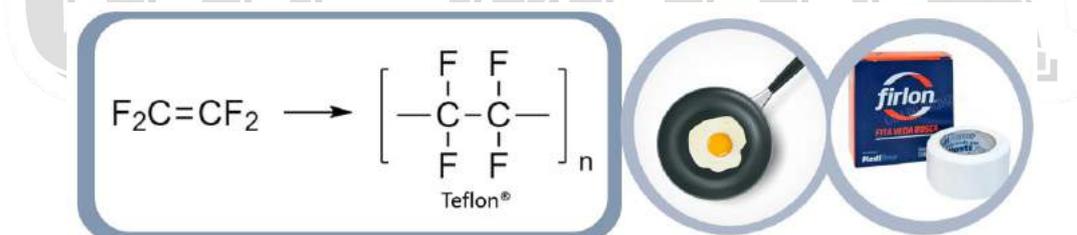
Polipropileno (PP)



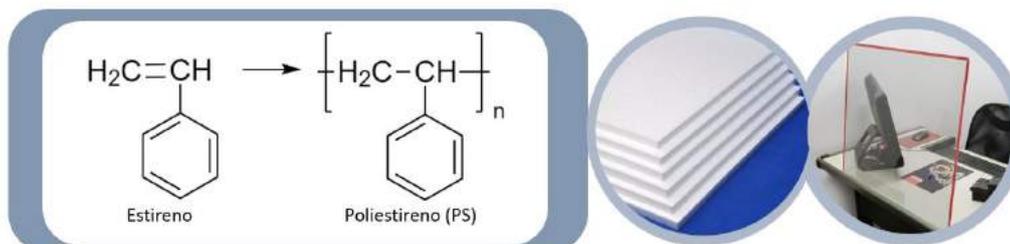
Policloreto de vinila (PVC)



Teflon®



Poliestireno (PS)

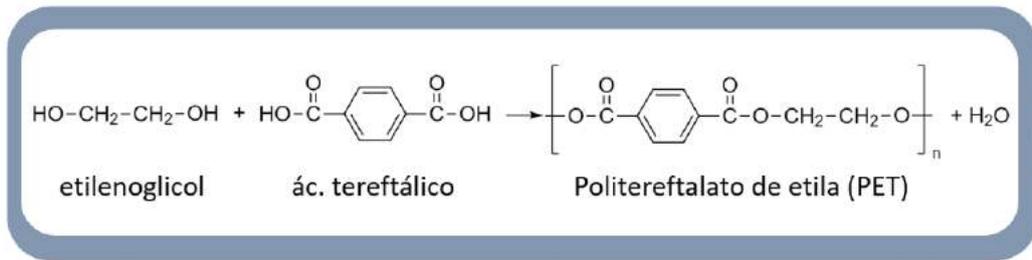


- Condensação

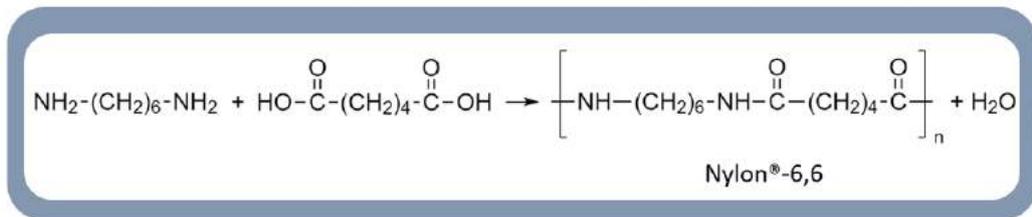
Reação de substituição entre os monômeros, ela quase sempre ocorre com a eliminação de um pequeno resíduo (ex: H₂O) * exceto o poliuretano.

Principais exemplos

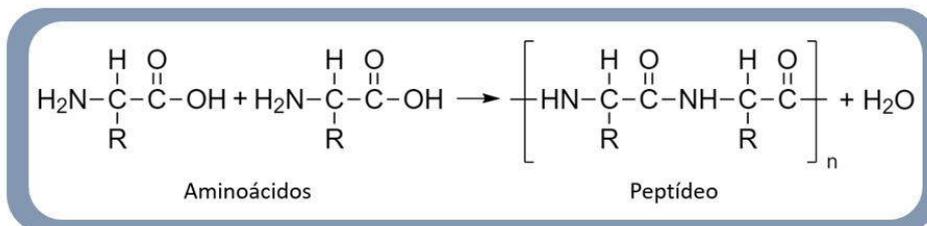
Politereftalato de etila (PET)



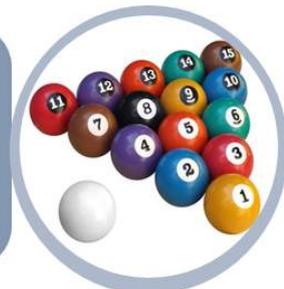
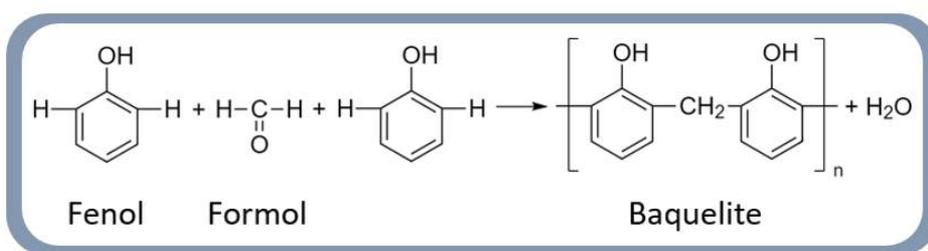
Nylon -6,6



Proteínas



Baquelite



Observações finais

- o látex é termicamente instável, por isso ele precisa ser vulcanizado (adição de 3% de enxofre), para que ocorra as pontes de enxofre e ele se torne estável;
- vários tecidos são genericamente nomeados como poliéster (PET) ou poliamida (Nylon);
- os símbolos de reciclagem indicam o tipo de polímero:



PET



PEAD



PVC



PEBD



PP



PS



Outros

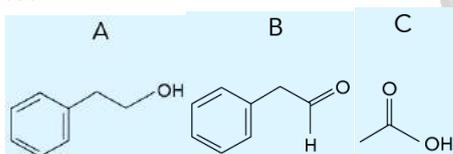
- a baquelite foi inventada para substituir o marfim no fabrico das bolas de bilhar;

- a meia calça de Nylon foi um grande sucesso de vendas, 4 milhões de pares em um único dia!!! Ela era uma alternativa barata e eficaz às meias de seda.



Acerto miseravi

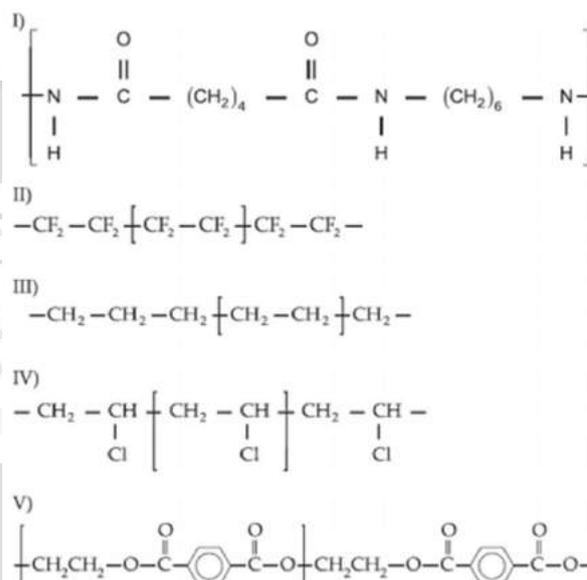
01) (UERJ) Ao abrir uma embalagem de chocolate, pode-se perceber seu aroma. Esse fato é explicado pela presença de mais de duzentos tipos de compostos voláteis em sua composição. As fórmulas A, B e C, apresentadas a seguir, são exemplos desses compostos.



Escreva o nome do composto A e a fórmula estrutural do isômero plano funcional do composto B.

Utilizando fórmulas estruturais, escreva, também, a equação química completa da reação do etanol com o composto C. Em seguida, nomeie o composto orgânico formado nessa reação.

02) (PUC-SP) Polímeros são macromoléculas formadas por repetição de unidades iguais, os monômeros. A grande evolução da manufatura dos polímeros, bem como a diversificação das suas aplicações caracterizam o século XX como o século do plástico. A seguir, estão representados alguns polímeros conhecidos:



Assinale a alternativa que relaciona o nome a estrutura

	I	II	III	IV	V
a) polietileno		poliéster	policloreto de vinila (PVC)	poliamida (náilon)	politetra fluoretileno (teflon)
b) poliéster		polietileno	poliamida (náilon)	politetra fluoretileno (teflon)	policloreto de vinila (PVC)
c) poliamida (náilon)		politetra fluoretileno (teflon)	polietileno	policloreto de vinila (PVC)	poliéster
d) poliéster		politetra fluoretileno (teflon)	polietileno	policloreto de vinila (PVC)	poliamida (náilon)
e) poliamida (náilon)		policloreto de vinila (PVC)	poliéster	polietileno	politetra fluoretileno (teflon)

Manjando dos paranauê

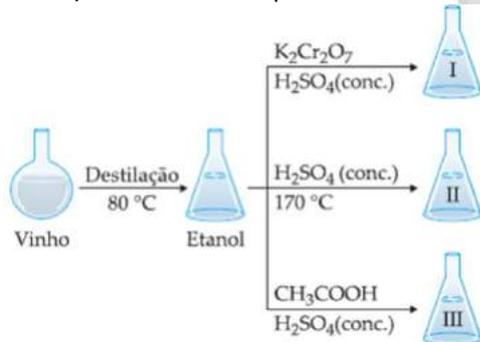
01) (Unicentro-PR) Quando submetido a uma oxidação enérgica ($\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$), um composto orgânico fornece os produtos: ácido etanóico, gás carbônico e água. O reagente considerado é o:

- a) propeno.
- b) 2-metil-but-2-eno.
- c) 2-metil-but-1-eno.
- d) pent-2-eno.
- e) but-2-eno.

02) (Unip-SP) C_6H_{12} por ozonólise, em presença de zinco, forneceu as substâncias butanona e etanal. O nome oficial da substância usada, C_6H_{12} , é:

- a) 3-metil-pent-1-eno.
- b) 2-metil-pent-2-eno.
- c) 2-metil-pent-1-eno.
- d) 3-metil-pent-2-eno.
- e) hex-3-eno.

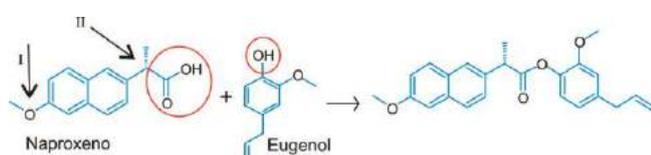
03) (UERJ-RJ) Considere o esquema abaixo:



As substâncias indicadas pelos números I, II e III são, respectivamente,

- a) etanoato de etila/ ácido etanóico/ eteno.
- b) eteno/ etanoato de etila/ ácido etanóico.
- c) ácido etanóico/ eteno/ etanoato de etila.
- d) eteno/ ácido etanóico/ etanoato de etila.
- e) ácido etanóico/ etanoato de etila/ eteno.

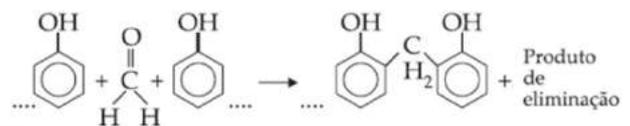
04) (Univag MT) O naproxeno, substância sintética, e o eugenol, substância natural, têm ação anti-inflamatória. Com objetivo de diminuir os efeitos colaterais que o naproxeno apresenta, um grupo de pesquisa sintetizou uma molécula a partir da reação entre o anti-inflamatório sintético e o natural, de acordo com a equação a seguir.



A síntese do derivado de naproxeno e eugenol ocorre por meio da interação entre os dois grupos funcionais circutados em vermelho. Trata-se de uma reação de

- a) esterificação.
- b) substituição.
- c) eliminação.
- d) adição.
- e) hidrólise.

05) (PUCCAMP-SP) A baquelite ainda é bastante utilizada em utensílios domésticos e materiais elétricos. É polímero de condensação, formado pela reação de fenol com formaldeído, ocorrendo “eliminação” de uma substância composta.



O produto de eliminação, indicado na equação acima, é

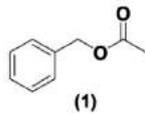
- a) o etanol.
- b) o gás carbônico.
- c) a água.
- d) o próprio fenol.
- e) o próprio formaldeído.

06) (UFSCar-SP) Obtém-se o éster propanoato de etila na reação de:

- a) propeno com etanol, na presença de catalisador heterogêneo.
- b) Etanol com ácido propanóico, catalisada por ácido.
- c) Etanol com ácido acético, catalisada por ácido.
- d) Desidratação de etanol, catalisada por ácido sulfúrico.
- e) Oxidação de propanal por dicromato de potássio em meio ácido.

07) (UFGD MS) Os ésteres é uma classe muito importante para a química orgânica, pois desempenha um papel importante na indústria farmacêutica, de perfumes, de polímeros, de cosméticos. São geralmente obtidos pelo método de esterificação de Fischer, e possui esse nome em homenagem a Emil Fisher, que realizou em 1895 essa reação pela primeira vez utilizando catálise ácida. Ésteres também estão presentes em gorduras animais e em polímeros como o poliéster, e acetato de celulose, presente em filmes fotográficos. Muitos ésteres são utilizados como flavorizantes como o acetato de benzila (Estrutura 1), que é um dos componentes de medicamentos com sabores artificiais de cereja e morango.

ESTRUTURA 1



Para a síntese do acetato de benzila, via esterificação de Fischer, são necessários:

- ácido acético, álcool benzílico e hidróxido de sódio.
- ácido benzoico, álcool etílico e ácido sulfúrico.
- ácido acético, álcool benzílico e água.
- ácido benzoico, álcool etílico e água.
- ácido acético, álcool benzílico e ácido sulfúrico.

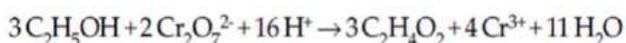
08) (UFV-MG) O reagente de Tollens oxida aldeídos a ácidos carboxílicos e, quando isso é feito em um frasco limpo, fica depositado em suas paredes um “espelho de prata”. Considere a seguinte situação:



A fórmula estrutural do composto desconhecido é:

- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CHO} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CHO} \\ | \\ \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CHO} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$

09) (UEL-PR) Um tipo de “bafômetro” tem seu funcionamento baseado na reação representada por:



O produto orgânico que se forma nessa reação é

- um álcool.
- um aldeído.
- uma cetona.
- uma amida.
- um ácido carboxílico.

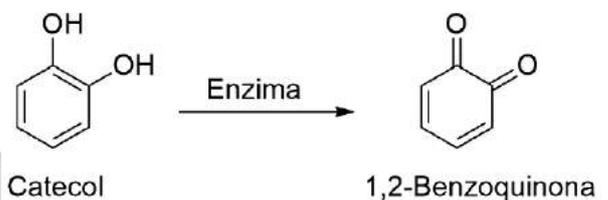
10) (UPF-RS) A ozonólise de um alceno levou à formação de dois compostos: a butanona e o propanal. O alceno de partida deve ter sido o:

- hept-3-eno.
- 3-metil-hex-3-eno.

- 2-etil-hept-2-eno.
- but-2-eno.
- ciclohexeno.

Agora eu tô um nojo

01) (UFPR) Os abacates, quando cortados e expostos ao ar, começam a escurecer. A reação química responsável por esse fenômeno é catalisada por uma enzima que transforma o catecol em 1,2-benzoquinona, que reage formando um polímero responsável pela cor marrom. Esse é um processo natural e um fator de proteção para a fruta, uma vez que as quinonas são tóxicas para as bactérias.



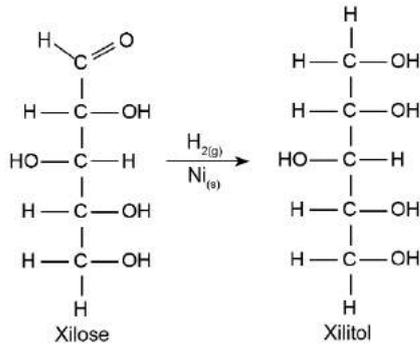
A respeito do fenômeno descrito acima, considere as seguintes afirmativas:

- Na estrutura do catecol está presente a função orgânica fenol.
- O catecol e a 1,2-benzoquinona são isômeros espaciais (enantiômeros).
- A transformação do catecol em 1,2-benzoquinona é uma reação de oxidação.
- Todos os átomos de carbono na estrutura da 1,2-benzoquinona possuem hibridização sp^3 .

Assinale a alternativa correta.

- Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

02) (PUC RS) Pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de substituir o uso de sacarose (açúcar de cana), que contém alto nível calórico e é cariogênico, por edulcorantes, naturais ou artificiais, como o xilitol. O xilitol é citado na literatura por suas características organolépticas e seus benefícios à saúde, como: efeito refrescante natural, alta solubilidade, baixo índice glicêmico e cariostático. Na produção industrial do xilitol, soluções purificadas de xilose, obtidas da hidrólise da madeira, passam por um processo de hidrogenação catalítica, sob elevada temperatura (80 a 140°C) e pressão (até 50 atm), conforme equação representada abaixo:

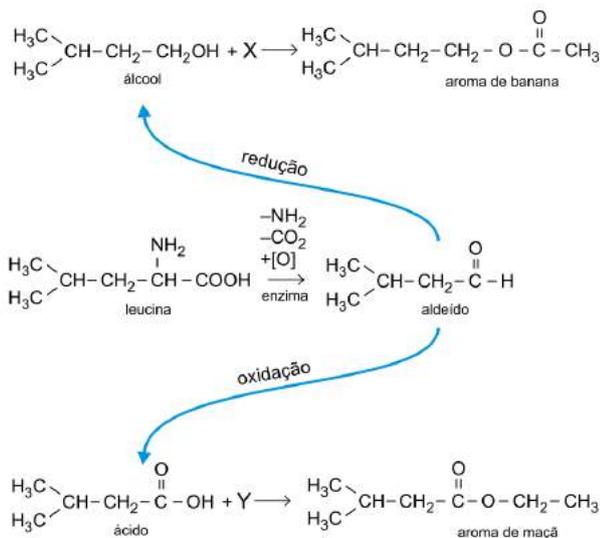


Na conversão da xilose em xilitol, o grupo funcional _____ se transforma em _____, de modo que um átomo de carbono modifica seu estado de oxidação de _____ para _____.

As palavras que completam corretamente as lacunas, na ordem em que se encontram, são:

- a) ácido carboxílico, aldeído, 1-, 1+
- b) aldeído, álcool, 1-, 1+
- c) ácido carboxílico, aldeído, 1+, 1-
- d) aldeído, álcool, 1+, 1-

03) (Unesp SP) Os compostos responsáveis pelo aroma característico de muitas frutas maduras são formados a partir de aminoácidos ramificados, como a leucina. Esse caminho inicia-se pela perda de substituintes típicos de aminoácidos, em reações em etapas, catalisadas por enzimas, onde ocorrem desaminação (-NH₂), descarboxilação (-CO₂) e oxidação (+[O]), formando um aldeído. Esse aldeído, dependendo da transformação que sofre, pode originar um composto com o aroma característico da banana ou um composto com o aroma característico da maçã. O esquema mostra esse conjunto de transformações.



Os compostos X e Y são, respectivamente,

- a) etanol e metano.
- b) ácido acético e eteno.
- c) metanol e etanol.
- d) etanal e ácido acético.
- e) ácido acético e etanol.

04) (UFT TO) Flavonóides são uma classe de metabólitos secundários comumente encontrados em diversos alimentos derivados de vegetais e frutos como maçãs, nozes, frutas vermelhas, chás, brócolis e vinho tinto. Dentre os flavonóides mais encontrados em vegetais tem-se a quercetina, miricetina e kaempferol (Figura):



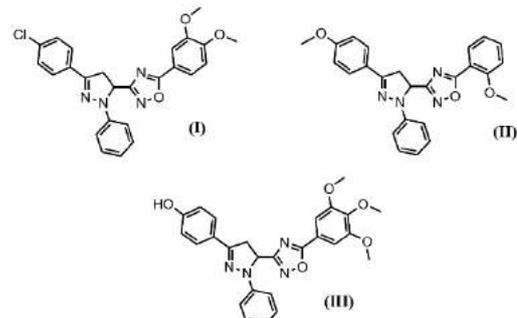
Estrutura química da quercetina (I), miricetina (II) e kaempferol (III). Sobre os flavonóides mencionados é INCORRETO afirmar que:

- a) são compostos polifenólicos.
- b) possuem em sua estrutura um grupo funcional ácido carboxílico e um grupo funcional éster.
- c) o grau de oxidação varia em função do número de hidroxilas presentes na estrutura.
- d) A miricetina pode ser sintetizada a partir do kaempferol através de uma reação de oxidação.

05) (UEPG PR) Sobre oxidação de compostos orgânicos, assinale o que for correto.

- 01. A combustão completa de um hidrocarboneto produz dióxido de carbono e água.
- 02. A oxidação enérgica de 2-buteno produz duas moléculas de ácido acético.
- 04. A oxidação branda de 2-buteno produz 2,3-butanodiol.
- 08. A ozonólise de 2,3-dimetil-2-penteno produz ácido propanoico e ácido butanoico.
- 16. Um álcool secundário pode ser oxidado a um aldeído.

06) (IME RJ) As moléculas abaixo são utilizadas como agentes antioxidantes:



Tais agentes encontram utilização na química medicinal devido a sua habilidade em capturar radicais livres, espécies muito nocivas ao corpo, pois oxidam o DNA, causando inúmeras doenças.

A atividade antioxidante desses compostos está relacionada a sua capacidade de doar elétrons ou radicais hidrogênio. Baseado nesse conceito, é de se esperar que a ordem decrescente de atividade antioxidante das moléculas seja:

- (I) > (II) > (III)
- (I) > (III) > (II)
- (II) > (I) > (III)
- (II) > (III) > (I)
- (III) > (I) > (II)

07) (Mackenzie-SP) Com a finalidade de preservar a qualidade, as garrafas de vinho devem ser estocadas na posição horizontal. Desse modo, a rolha umedece e incha, impedindo a entrada de _____ que causa _____ no vinho, formando _____.

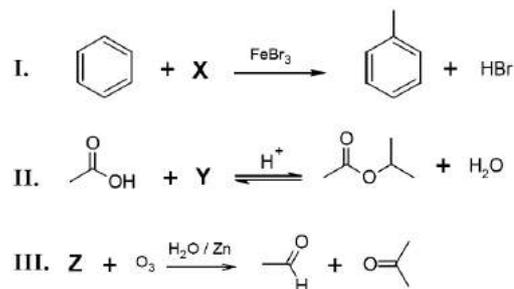
Os termos que preenchem corretamente as lacunas são

- ar; decomposição; etanol.
- gás oxigênio (do ar); oxidação; ácido acético.
- gás nitrogênio (do ar); redução; etano.
- vapor de água; oxidação; etanol.
- gás oxigênio (do ar); redução; ácido acético.

08) (Santa Casa SP) Um ácido orgânico com fórmula molecular $C_4H_8O_2$ pode ser obtido pela reação de oxidação da substância cuja fórmula estrutural é representada por

-
-
-
-
-

09) (Mackenzie SP) Em condições apropriadas, são realizadas três reações orgânicas, representadas abaixo.



Assim, os reagentes X, Y e Z, são respectivamente,

- bromometano, propan-2-ol e metilbut-2-eno.
- brometo de etila, álcool isopropílico e but-2-eno.
- bromometano, isobutanol e 2-metilbut-2-eno.
- brometo de metila, isopropanol e ácido but-2-enoico.
- brometo de metila, propanol e 2-metilbut-2-eno.

10) (Uniderp MS) O polietileno, representado de maneira simplificada por $-(CH_2-CH_2)_n-$, é um dos polímeros utilizados na fabricação de próteses ortopédicas para implantes nas áreas do joelho e do quadril, devido a sua elevada massa molar e densidade. O eteno, monômero usado na produção desse polímero, pode ser obtido na desidratação intramolecular do etanol, na presença de ácido sulfúrico, $H_2SO_4(aq)$ e a uma temperatura de $170^\circ C$. Com base nas informações do texto, e considerando as massas molares do etanol e do eteno, respectivamente, como $46g\text{mol}^{-1}$ e $28g\text{mol}^{-1}$, é correto afirmar:

- A desidratação intramolecular de $1,2 \cdot 10^{24}$ moléculas de etanol leva à produção de 84g de eteno.
- A elevada massa molar do polietileno indica que suas moléculas interagem por ligações de hidrogênio.
- A quantidade mínima de etanol necessária para a produção de 50mol de moléculas do eteno é de 2,3kg.
- O eteno obtido na reação de desidratação tem propriedades diferentes do eteno formado a partir do etano.
- O polietileno é um polímero de condensação derivado de um hidrocarboneto de cadeia carbônica saturada.

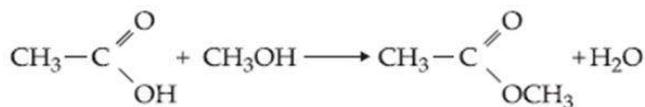
11) (Santa Casa SP) O “plástico verde” ou “polietileno verde” é um plástico usado na fabricação de sacolinhas e embalagens. A sua constituição é exatamente igual ao polietileno comum, com as mesmas propriedades, desempenho e versatilidade de aplicações. A única diferença é a matéria-prima utilizada na produção do “polietileno verde”, que, em vez de ser o petróleo, é a cana-de-açúcar. O etanol (C_2H_5OH) obtido da cana-de-açúcar passa por uma

reação que dá origem ao composto, que é o monômero do polietileno. A etapa de polimerização segue o processo tradicional.

A reação que ocorre com o etanol para a formação do monômero do polietileno e a fórmula molecular desse monômero são

- desidratação intramolecular e C_2H_4O .
- desidratação intramolecular e C_2H_4 .
- oxidação branda e C_2H_4 .
- oxidação branda e C_2H_4O .
- desidratação intramolecular e C_2H_6 .

12) (FUVEST-SP) Considere a reação apresentada abaixo:



Se, em outra reação, semelhante à primeira, a mistura de ácido acético e metanol for substituída pelo ácido 4-hidroxibutanóico, os produtos da reação serão água e um:

- ácido carboxílico insaturado com 4 átomos de carbono por molécula.
- éster cíclico com 4 átomos de carbono por molécula.
- álcool com 4 átomos de carbono por molécula.
- éster cíclico com 5 átomos de carbono por molécula.
- álcool com 3 átomos de carbono por molécula.

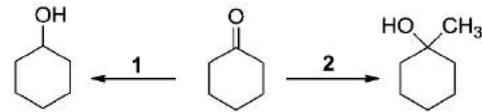
13) (UnB-DF) O álcool de uso doméstico, utilizado em limpeza de modo geral, é uma mistura contendo etanol e água, comumente comercializado em frascos de polietileno. Examinando o rótulo de um frasco de álcool, lê-se a seguinte informação:

Álcool refinado, de baixo teor de acidez e de aldeídos. Com o auxílio dessas informações, julgue os itens que se seguem.

- (01) A referida acidez pode ser ocasionada pela presença do ácido propanóico, resultante da redução catalítica do etanol.
- (02) Um dos aldeídos presentes pode ser o acetaldeído (etanal), proveniente da oxidação do etanol.
- (03) No Brasil, devido ao monopólio, a Petrobras é a principal empresa produtora de etanol, obtido a partir do petróleo.
- (04) O polietileno é derivado da polimerização do etanol.

14) (FPS PE) O esquema abaixo mostra duas reações cujo material de partida é a ciclohexanona. A partir desse reagente é possível obter ciclohexanol ou 1-

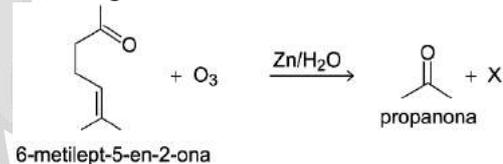
metilciclohexanol por via das reações 1 e 2, respectivamente:



Sobre a ciclohexanona e as reações apresentadas, é incorreto afirmar que:

- a ciclohexanona pertence à função cetona.
- a reação 1 é uma redução.
- a reação 2 é uma adição à carbonila.
- na reação 1 pode ser utilizado ácido sulfúrico concentrado.
- na reação 2 pode ser utilizado um reagente de Grignard.

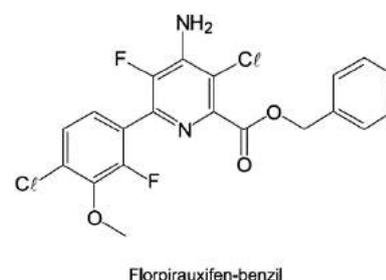
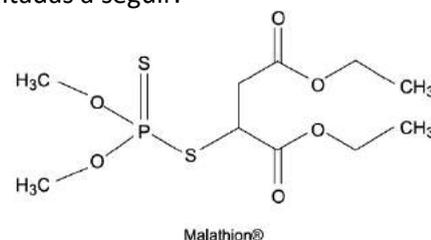
15) (Santa Casa SP) A substância 6-metilept-5-en-2-ona pode ser encontrada na atmosfera como produto natural da decomposição de materiais orgânicos. Essa substância pode sofrer ozonólise, produzindo dois compostos oxigenados:



A substância X produzida na reação apresenta grupos funcionais característicos das funções

- álcool e cetona.
- aldeído e cetona.
- álcool e aldeído.
- ácido carboxílico e cetona.
- ácido carboxílico e aldeído.

16) (FGV SP) Entre os diversos defensivos químicos empregados na agricultura estão o Malathion® e o florpirauxifen-benzil. Suas fórmulas estruturais estão representadas a seguir.

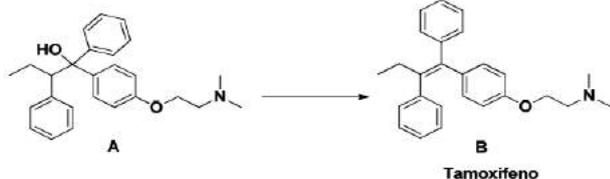


Na estrutura da molécula do florpiauxifen-benzil estão presentes os grupos funcionais oxigenados característicos das funções orgânicas éter e

- cetona, que por redução forma um álcool primário.
- cetona, que por oxidação forma um álcool secundário.
- éster, que por hidrólise forma o álcool benzílico.
- éster, que por oxidação forma o ácido benzoico.
- éster, que por hidrólise forma o fenol.

Nazaré confusa

01) (Unioeste PR) O Tamoxifeno é o medicamento oral mais utilizado no tratamento do câncer de mama. Sua função é impedir que a célula cancerígena perceba os hormônios femininos, assim, bloqueia seu crescimento e causa a morte dessas células. O Tamoxifeno é obtido por via sintética e abaixo está representada a última etapa de reação para sua obtenção. A respeito do esquema reacional mostrado, são feitas algumas afirmações. Assinale a alternativa que apresenta a afirmativa CORRETA.



- A conversão de A em B é uma reação de hidratação.
- A estrutura B apresenta um carbono quiral.
- A conversão de A em B é uma reação de eliminação (desidratação).
- A estrutura A apresenta uma função nitrogenada, composta por uma amina secundária.
- A estrutura A apresenta um carbono quiral.

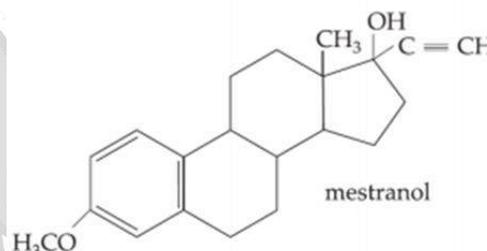
02) (UEM PR) O composto **A** tem fórmula molecular C_3H_8O e, quando aquecido na presença de H_2SO_4 concentrado, produz o composto **B** e água. A adição do composto **B** em uma solução de Br_2 em CCl_4 não causa a descoloração da solução. Com base nessas informações, assinale o que for **correto**.

- Se o composto **A** é a propanona, o composto **B** é o ácido propanoico.
- Se o composto **A** é o propan-2-ol, o composto **B** é o propeno.
- Se o composto **A** é o propan-1-ol, o composto **B** é o éter dipropílico.
- Se o composto **A** é o propan-1-ol, o composto **B** é o éter dipropílico.
- A conversão do composto **A** no composto **B** é uma reação de desidratação intermolecular.
- O composto **B** é menos solúvel em água do que o composto **A**.

03) (UnB-DF) Em certas condições é possível observar o enegrecimento do fundo externo de panelas usadas nos fogões domésticos a gás. A fuligem preta, depositada e observada nesses casos, é proveniente da combustão incompleta de hidrocarbonetos. Com base nesta informação, julgue os itens seguintes.

- Na combustão completa de um hidrocarboneto, os únicos produtos possíveis são água e dióxido de carbono.
- Uma combustão incompleta pode ser representada por: $6 CH_4(g) + 9 O_2(g) \rightarrow 2 C(s) + 2 CO(g) + 2 CO_2(g) + 12 H_2O(g)$
- As combustões incompletas ocorrem quando a quantidade de hidrocarboneto presente na reação é menor que a de Oxigênio

04) (FUVEST-SP)



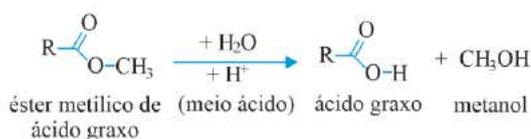
Analisando a fórmula estrutural do mestranol, um anticoncepcional, foram feitas as seguintes previsões sobre seu comportamento químico:

- deve sofrer hidrogenação.
- pode ser esterificado, em reação com um ácido carboxílico.
- deve sofrer saponificação, em presença de soda cáustica.

Dessas previsões:

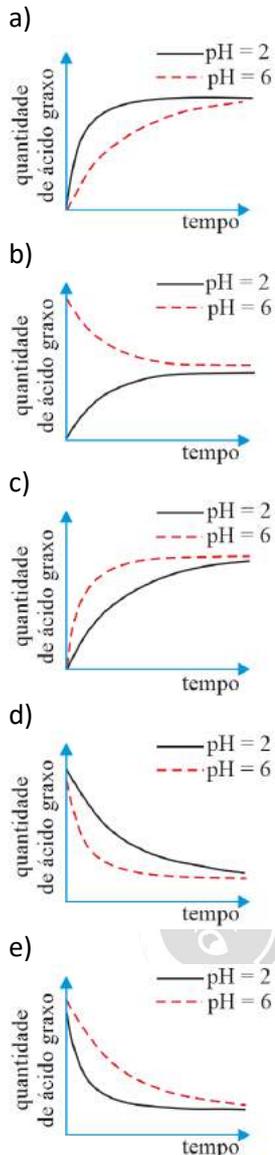
- apenas a I é correta.
- apenas a II é correta.
- apenas a I e a II são corretas.
- apenas a II e a III são corretas.
- todas são corretas.

05) (Fuvest SP) As reações de hidrólise de ésteres, quando realizadas em meio aquoso, podem ser catalisadas pela adição de ácido, sendo a reação mais lenta em meios próximos da neutralidade.



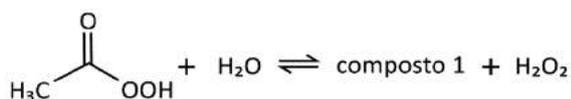
(R = cadeia orgânica)

Duas reações idênticas para a hidrólise desse éster foram realizadas nas mesmas condições, variando apenas o pH do meio: uma delas foi conduzida em pH = 2 e outra em pH = 6. Qual dos seguintes diagramas representa de forma mais adequada a quantidade de ácido graxo formada em função do tempo de reação para as hidrólises em pH = 2 e pH = 6?



06) (FUVEST SP) Uma das substâncias utilizadas em desinfetantes comerciais é o perácido de fórmula $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$.

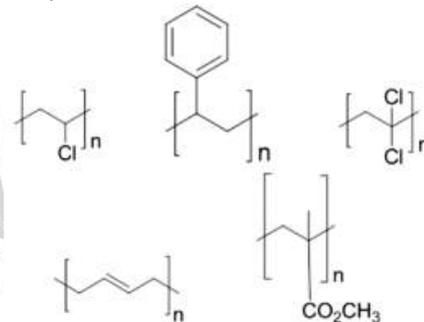
A formulação de um dado desinfetante encontrado no comércio consiste em uma solução aquosa na qual existem espécies químicas em equilíbrio, como representado a seguir. (Nessa representação, a fórmula do composto 1 não é apresentada.)



Ao abrir um frasco desse desinfetante comercial, é possível sentir o odor característico de um produto de uso doméstico. Esse odor é de

- amônia, presente em produtos de limpeza, como limpa-vidros.
- álcool comercial, ou etanol, usado em limpeza doméstica.
- acetato de etila, ou etanoato de etila, presente em removedores de esmalte.
- cloro, presente em produtos alvejantes.
- ácido acético, ou ácido etanoico, presente no vinagre.

07) (IME RJ) Considere as representações, não identificadas, dos seguintes polímeros: polibutadieno, poliestireno, poli(cloreto de vinila), poli(metacrilato de metila) e poli(cloreto de vinilideno).



Com base nessas estruturas, avalie as sentenças a seguir:

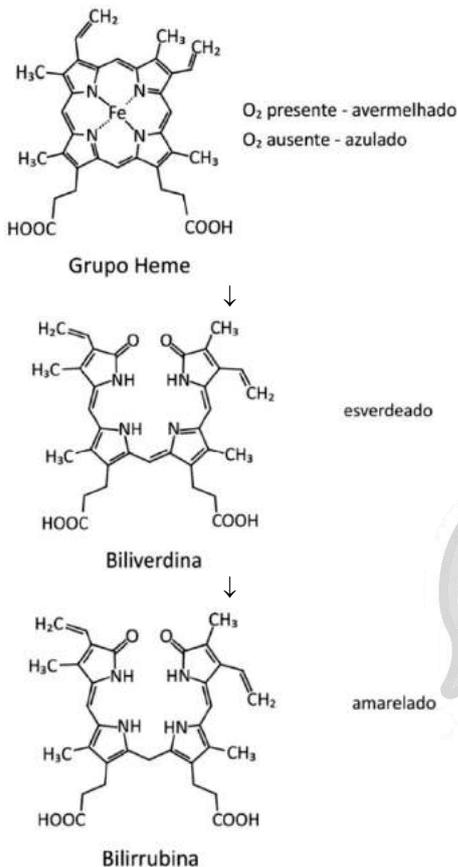
- O poli(cloreto de vinilideno) apresenta isomeria óptica enquanto o poli(cloreto de vinila) não apresenta isomeria óptica.
- O polibutadieno pode apresentar estereoisômeros cis e trans.
- A massa molar do mero do poliestireno é maior do que a do mero do polibutadieno.
- A transesterificação do poli(metacrilato de metila) com etanol produz acetato de metila mais o poli(álcool vinílico).

É correto apenas o que se afirma nas sentenças:

- II e III.
- I e II.
- II e IV.
- I, III e IV.
- I, II e III.

08) (FUVEST SP) Quando o nosso corpo é lesionado por uma pancada, logo se cria um hematoma que, ao longo do tempo, muda de cor. Inicialmente, o hematoma torna-se avermelhado pelo acúmulo de hemoglobina. Em seguida, surge uma coloração azulada, decorrente da perda do O_2 ligado ao Fe do grupo heme. Essa coloração torna-se, então,

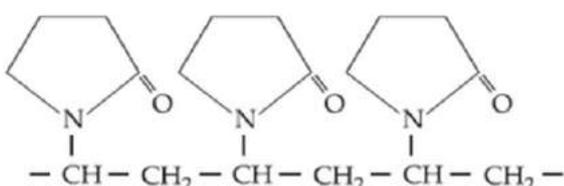
esverdeada (biliverdina) e, após isso, surge um tom amarelado na pele (bilirrubina). Essa sequência de cores ocorre pela transformação do grupo heme da hemoglobina, como representado a seguir:



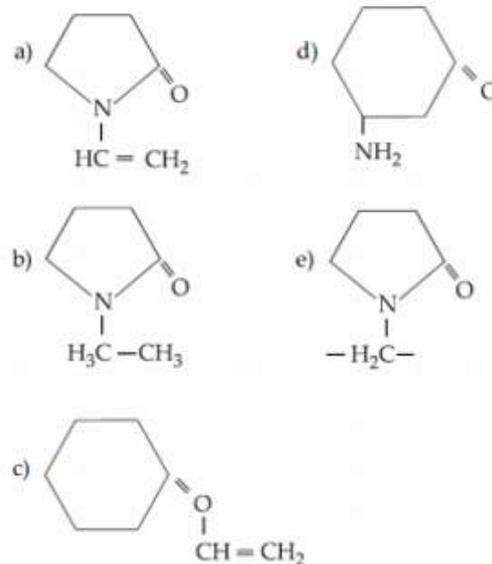
Com base nas informações e nas representações, é correto afirmar:

- A conversão da biliverdina em bilirrubina ocorre por meio de uma redução.
- A biliverdina, assim como a hemoglobina, é capaz de transportar O_2 para as células do corpo, pois há oxigênio ligado na molécula.
- As três estruturas apresentadas contêm o grupo funcional amida.
- A degradação do grupo heme para a formação da biliverdina produz duas cetonas.
- O grupo heme, a biliverdina e a bilirrubina são isômeros.

09) (VUNESP-SP) Polivinilpirrolidona, polímero presente em sprays destinados a embelezar os cabelos, tem a seguinte estrutura:

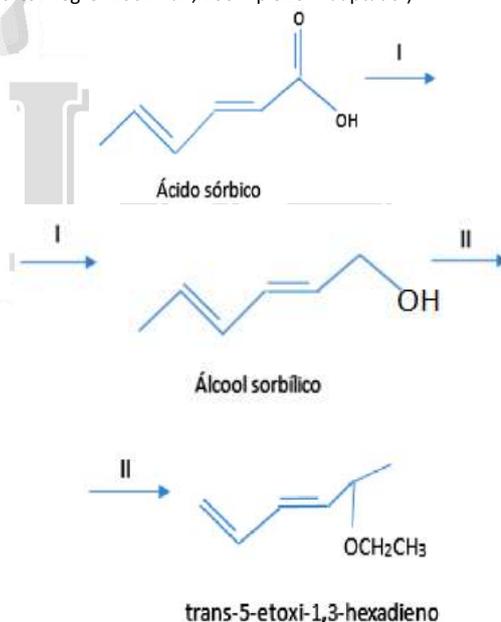


O monômero que se utiliza na síntese deve ser:



10) (FCM MG) Bactérias e fungos podem tornar o vinho impróprio para o consumo. A adição de dióxido de enxofre inibe o crescimento de bactérias e o ácido sórbico pode ser usado como fungicida. Sem o SO_2 , as bactérias transformam o ácido sórbico em álcool sorbílico que, no vinho, se transforma num éter, conforme a seguinte sequência de equações:

(VOLLHARDT, K.P.C., E SCHORE, N.E. Química Orgânica - Estrutura e função. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. p.510. Adaptado.)

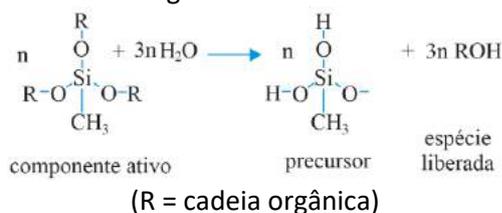


Analisando o texto e as equações, é CORRETO afirmar:

- O ácido sórbico é o isômero que apresenta nome de ácido trans, trans - 2,4 - hexadienóico.
- A reação II, usando ácido acético, leva à formação de um éster de fórmula molecular $C_8H_{14}O$.
- A hidrogenação do ácido sórbico, com 1,0 mol de $H_2(g)$, leva à formação do ácido hexanóico.

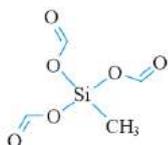
d) O dióxido de enxofre apresenta uma geometria angular, formando 3 ligações covalentes e o enxofre um nox. igual a +6.

11) (Fuvest SP) Uma das formulações para os adesivos “silicones” usados na construção civil é chamada de “silicone acético”. Essa nomenclatura é utilizada porque o componente ativo libera ácido acético durante a formação do precursor, espécie que promoverá a polimerização, como representado genericamente a seguir.

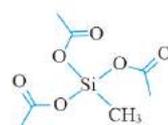


Considerando essas informações, qual dos componentes ativos a seguir faria com que a formulação fosse considerada como “silicone acético”?

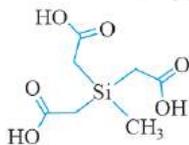
a)



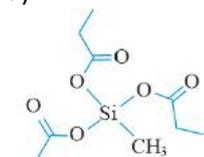
b)



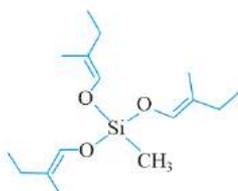
c)



d)



e)



12) (UFSC) O que são microplásticos?

Plástico é o tipo mais prevalente de lixo em nossos oceanos e lagos. Resíduos de plástico podem ser encontrados em todos os formatos e tamanhos, mas uma das definições desse material considera que aqueles com menos de 5 mm de comprimento constituem os “microplásticos”. Há diversas fontes de microplásticos, incluindo a degradação de material plástico de maiores dimensões. Além disso, microesferas, um tipo de microplástico, são pedaços muito pequenos de polietileno (um polímero produzido pela polimerização de moléculas de eteno) adicionados a produtos de saúde e beleza, como cremes dentais e cosméticos esfoliantes. Essas pequenas partículas passam pelos sistemas de filtração de água e acabam nos oceanos e lagos, o que representa um risco potencial para a vida de organismos aquáticos.

Sobre o assunto, é correto afirmar que:

01. a contaminação de corpos aquáticos por microplásticos formados por polietileno é decorrente da elevada solubilidade em água desse polímero, já que ele é capaz de interagir por ligações de hidrogênio com substâncias polares.

02. a presença de microplásticos nos oceanos é decorrente do descarte e do tratamento inadequado de materiais poliméricos, algo que poderia ser minimizado com a adoção de políticas eficazes de incentivo e implementação de processos de reciclagem.

04. um processo eficaz e pouco poluente para a degradação de plásticos como alternativa ao descarte em aterros consiste na combustão conduzida em ambiente aberto, já que esse processo leva à produção de substâncias inertes como CO e CO₂.

08. polímeros sintéticos, como o polietileno, são degradados rapidamente na natureza, portanto a deposição de material plástico que contém esse polímero pode ser realizada em aterros sanitários convencionais, com baixo risco de danos ao meio ambiente.

16. a substituição do polietileno adicionado a cosméticos por polímeros biodegradáveis ou por polímeros naturais tem o potencial de reduzir a produção e a disseminação de microplásticos não degradáveis.

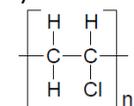
32. as ligações iônicas que unem os átomos na cadeia polimérica do polietileno tornam esse material termicamente sensível, o que permite sua degradação

com a aplicação de temperaturas moderadas, como as produzidas pela irradiação solar.

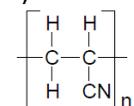
13) (UEG GO) Polímeros são substâncias formadas por macromoléculas que apresentam unidades estruturais que se repetem sucessivamente. Dentre eles, destacam-se os náilons, que quimicamente são poliamidas sintéticas.

A unidade de repetição do polímero que representa o náilon é a:

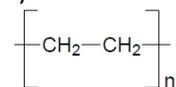
a)



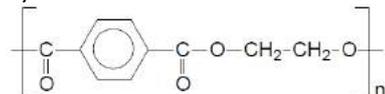
b)



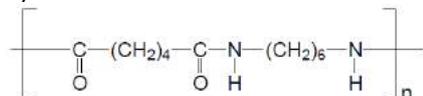
c)



d)



e)



14) (UEM PR) Assinale o que for **correto** a respeito de polímeros.

01. O Kevlar é uma poliamida aromática, e o Nylon é uma poliamida alifática.

02. O PET usado em garrafas de refrigerantes é um polímero termoplástico obtido através de uma reação de condensação.

04. Materiais feitos de resina fenol-formaldeído, conhecida como baquelite, podem ser reciclados, obtendo-se novas peças através de seu amolecimento por aquecimento.

08. O plástico ABS, muito usado em para-choques de carros, é um copolímero composto de unidades de acrilonitrila, butadieno e estireno.

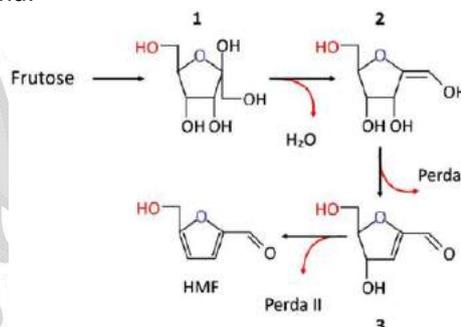
16. O polietileno (PE), o poliestireno (PS) e o policloreto de vinila (PVC) são polímeros vinílicos obtidos através de uma reação de adição.

15) (FUVEST SP) Um dos indicadores de qualidade de mel é a presença do composto orgânico hidroximetilfurfural (HMF), formado a partir de certos açúcares, como a frutose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). A tabela resume

os teores de HMF permitidos de acordo com a legislação brasileira e recomendações internacionais.

Teor de HMF (mg de HMF por kg de mel)	Utilização conforme legislação
Conforme a legislação brasileira (Portaria N° 6 do Ministério da Agricultura de 1985).	
Até 40 mg/kg	Mel de mesa, utilizado para consumo humano direto.
Até 60 mg/kg	Mel industrial e/ou subprodutos.
Conforme a recomendação internacional contida no <i>Codex Alimentarius</i> (FAO).	
Até 80 mg/kg	Para utilização de mel produzido em países com clima tropical.

Uma das possíveis rotas para a formação do HMF a partir da frutose é mostrada, de forma simplificada, no esquema:

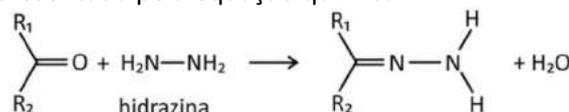


Nas setas, são mostradas as perdas de moléculas ou grupos químicos em cada etapa. Por exemplo, entre as espécies 1 e 2, ocorrem a saída de uma molécula de água e a formação de uma ligação dupla entre carbonos.

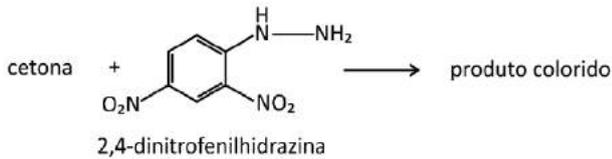
De acordo com o esquema mostrado, as perdas indicadas como I e II correspondem a:

- $1 \times \text{H}_2\text{O}$ e $1 \times \text{---CH}_2$
- $2 \times \text{OH}^-$
- $2 \times \text{H}_2\text{O}$
- $1 \times \text{---CH}_2$ e $1 \times \text{OH}^-$
- $1 \times \text{H}_2\text{O}$ e $1 \times \text{OH}^-$

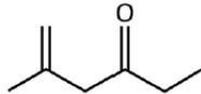
16) (FUVEST SP) A reação de cetonas com hidrazinas, representada pela equação química



pode ser explorada para a quantificação de compostos cetônicos gerados, por exemplo, pela respiração humana. Para tanto, uma hidrazina específica, a 2,4-dinitrofenilhidrazina, é utilizada como reagente, gerando um produto que possui cor intensa.



Considere que a 2,4-dinitrofenilhidrazina seja utilizada para quantificar o seguinte composto:



Nesse caso, a estrutura do composto colorido formado será:

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

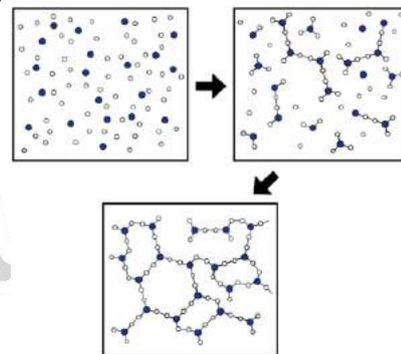
17) (ITA SP) Considere as seguintes transformações:

- I. Conversão de propanol em propanal;
- II. Conversão de bromometano em metanol;
- III. Conversão de etino em eteno;
- IV. Reação de propanal em presença de íons prata;
- V. Conversão de metano em bromometano.

As reações envolvidas em cada uma das transformações de I a V podem ser classificadas como de oxidação, redução, ou outra. Assinale a opção que contém corretamente o tipo de reação envolvida, do ponto de vista da molécula orgânica, em cada uma das transformações de I a V, respectivamente.

- a) Oxidação, redução, oxidação, oxidação, outra.
- b) Redução, outra, redução, outra, outra.
- c) Oxidação, outra, redução, oxidação, oxidação.
- d) Redução, oxidação, outra, outra, oxidação.
- e) Oxidação, oxidação, redução, oxidação, outra.

18) (FUVEST SP) Observe a representação a seguir, em que os círculos brancos representam uma espécie química (molécula ou íon molecular) e os círculos coloridos, outra.



Essa representação pode ser corretamente associada à

- a) combustão de um hidrocarboneto com oxigênio em fase gasosa.
- b) formação de um polímero a partir de duas espécies de monômeros.
- c) fusão de uma mistura de dois sais com aumento da temperatura.
- d) solidificação da água pura com diminuição da temperatura.
- e) produção de anéis aromáticos em solvente orgânico.

19) (UNIFOR CE) Segundo suas características tecnológicas, os polímeros podem ser classificados em termoplásticos e termorrígidos, e, de acordo com o comportamento mecânico, os polímeros são divididos em três grupos: elastômeros, plásticos (rígidos e flexíveis) e fibras. Considere as afirmações a seguir sobre polímeros.

- I. Os polímeros termoplásticos possuem ligações químicas fracas (van der Waals) entre as cadeias, que são facilmente rompidas. Quando aquecidos, suas ligações são quebradas facilitando a movimentação de cadeias poliméricas umas em relação às outras e, assim, a capacidade das cadeias de fluírem com a

aplicação de temperatura garante a esses materiais a propriedade de serem reciclados.

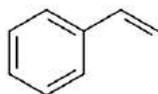
II. Os polímeros que aquecidos ou tratados assumem estrutura tridimensional, reticulada, com ligações cruzadas tornando-se insolúveis e infusíveis, são chamados termorrígidos. Esses polímeros não podem ser novamente amolecidos pelo calor. Ligações químicas primárias (covalentes) são responsáveis pelas ligações cruzadas entre cadeias, as quais só são rompidas com a introdução de elevadas quantidades de energia que usualmente levam também ao rompimento das ligações que constituem as cadeias poliméricas com a consequente degradação do polímero, logo, dificultando sua reciclagem.

III. Plásticos são materiais que contém, como componente principal, um polímero orgânico natural e são sólidos em temperaturas diversas e sempre o são, durante seu processamento. Plásticos rígidos são os que à temperatura ambiente suportam um alto grau de tensão de compressão, mas são frágeis em ações de tração. Os elastômeros, não experimentam muita deformação antes de se romperem mas, plásticos flexíveis não resistem tanto à deformação quanto os rígidos e por isso são mais resistentes à ruptura. A diferença básica entre eles é que para romper um plástico rígido se faz necessária pouca tensão, mas muita energia, enquanto que plásticos flexíveis, sofrem ruptura a uma tensão maior e absorvem menos energia.

É correto apenas o que se afirma em

- a) I.
- b) I e III.
- c) I e II.
- d) II e III.
- e) I, II e III.

20) (UNESP SP) Analise a fórmula estrutural.



A fórmula estrutural analisada corresponde à molécula do composto que possui _____ átomos de carbono, _____ átomos de hidrogênio e é o monômero utilizado para a produção do polímero conhecido como _____.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- a) 7 ; 8 ; PET.
- b) 8 ; 8 ; poliestireno.
- c) 7 ; 7 ; poliestireno.
- d) 8 ; 8 ; PET.
- e) 8 ; 7 ; poliestireno.

Vem ENEM

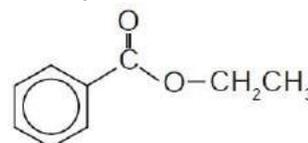
01) (ENEM-2017) A maioria dos alimentos contém substâncias orgânicas, que possuem grupos funcionais e/ou ligações duplas, que podem ser alteradas pelo contato com o ar atmosférico, resultando na mudança do sabor, aroma e aspecto do alimento, podendo também produzir substâncias tóxicas ao organismo. Essas alterações são conhecidas rancificação do alimento. Essas modificações são resultantes de ocorrência de reações de

- a) oxidação.
- b) hidratação.
- c) neutralização.
- d) hidrogenação.
- e) tautomerização.

02) (ENEM-2014) A capacidade de limpeza e a eficiência de um sabão dependem de sua propriedade de formar micelas estáveis, que arrastam com facilidade as moléculas impregnadas no material a ser limpo. Tais micelas têm em sua estrutura partes capazes de interagir com substâncias polares, como a água, e partes que podem interagir com substâncias apolares, como as gorduras e os óleos. A substância capaz de formar as estruturas mencionadas é

- a) $C_{18}H_{36}$.
- b) $C_{17}H_{33}COONa$.
- c) CH_3CH_2COONa .
- d) $CH_3CH_2CH_2COOH$.
- e) $CH_3CH_2CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_2CH_3$

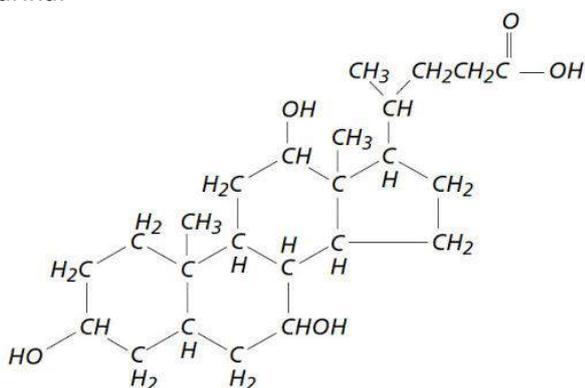
03) (ENEM-2012) A própolis é um produto natural conhecido por suas propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes. Esse material contém mais de 200 compostos identificados até o momento. Dentre eles, alguns são de estruturas simples, como é o caso do $C_6H_5CO_2CH_2CH_3$, cuja estrutura está mostrada a seguir.



O ácido carboxílico e o álcool capazes de produzir o éster em apreço por meio de reação de esterificação são, respectivamente.

- a) ácido benzoico e etanol.
- b) ácido propanoico e hexanol.
- c) ácido fenilacético e metanol.
- d) ácido propiônico e cicloexanol.
- e) ácido acético e álcool benzílico.

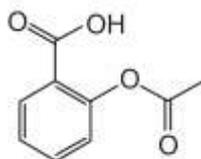
04) (ENEM-2011) A bile é produzida pelo fígado, armazenada na vesícula biliar e tem papel fundamental na digestão de lipídeos. Os sais biliares são esteroides sintetizados no fígado a partir do colesterol, e sua rota de síntese envolve várias etapas. Partindo do ácido cólico representado na figura, ocorre a formação dos ácidos glicocólico e taurocólico; o prefixo glico- significa a presença de um resíduo do aminoácido glicina e o prefixo tauro-, do aminoácido taurina.



A combinação entre o ácido cólico e a glicina ou taurina origina a função amida, formada pela reação entre o grupo amina desses aminoácidos e o grupo

- carboxila do ácido cólico.
- aldeído do ácido cólico.
- hidroxila do ácido cólico.
- cetona do ácido cólico.
- éster do ácido cólico.

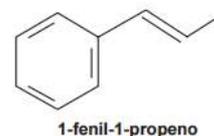
05) (ENEM-2018) O ácido acetilsalicílico é um analgésico que pode ser obtido pela reação de esterificação do ácido salicílico. Quando armazenado em condições de elevadas temperaturas e umidade, ocorrem mudanças físicas e químicas em sua estrutura, gerando um odor característico. A figura representa a fórmula estrutural do ácido acetilsalicílico.



Esse odor é provocado pela liberação de

- etanol.
- etanal.
- ácido etanoico.
- etanoato de etila.
- benzoato de etila.

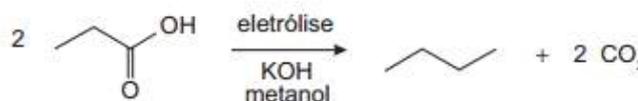
06) (ENEM-2015) O permanganato de potássio (KMnO_4) é um agente oxidante forte muito empregado tanto em nível laboratorial quanto industrial. Na oxidação de alcenos de cadeia normal, como 1-fenil-1-propeno, ilustrado na figura, KMnO_4 é utilizado para a produção de ácidos carboxílicos.



Os produtos obtidos na oxidação do alceno representado, em solução aquosa de KMnO_4 , são:

- Ácido benzoico e ácido etanoico.
- Ácido benzoico e ácido propanoico.
- Ácido etanoico e ácido 2-feniletanoico.
- Ácido 2-feniletanoico e ácido metanoico.
- Ácido 2-feniletanoico e ácido propanoico.

07) (ENEM-2015) Hidrocarbonetos podem ser obtidos em laboratório por descarboxilação oxidativa anódica, processo conhecido como eletrossíntese de Kolbe. Essa reação é utilizada na síntese de hidrocarbonetos diversos, a partir de óleos vegetais, os quais podem ser empregados como fontes alternativas de energia, em substituição aos hidrocarbonetos fósseis. O esquema ilustra simplificada esse processo.



AZEVEDO, D. C.; GOULART, M. O. F. Estereosseletividade em reações eletrolíticas. *Química Nova*, n. 2, 1997 (adaptado).

Com base nesse processo, o hidrocarboneto produzido na eletrólise do ácido 3,3-dimetil-butanoico é o

- 2,2,7,7-tetrametil-octano.
- 3,3,4,4-tetrametil-hexano.
- 2,2,5,5-tetrametil-hexano.
- 3,3,6,6-tetrametil-octano.
- 2,2,4,4-tetrametil-hexano.

08) (ENEM-2014) No Brasil e no mundo têm surgido movimentos e leis para banir o uso de sacolas plásticas, em supermercados, feitos de polietileno. Obtido a partir do petróleo, a matéria-prima do polietileno é o gás etileno, que depois de polimerizado dá origem ao plástico, composto essencialmente formado pela repetição de grupos $-\text{CH}_2-$. O principal motivo do banimento é a poluição, pois se estima que as sacolas levam cerca de 300 anos para se degradarem no meio ambiente, sendo resistentes a ataques químicos, à radiação e a microrganismos.

O motivo pelo qual essas sacolas demoram muito tempo para se degradarem é que suas moléculas

- apresentam muitas insaturações.
- contêm carbono em sua composição.
- são formadas por elementos de alta massa atômica.
- são muito longas e formadas por ligações químicas fortes.
- têm origem no petróleo, que é uma matéria-prima não renovável.

09) (ENEM-2016) As sacolas plásticas são utilizadas em grande quantidade no Brasil por serem práticas, leves e de baixo custo. Porém, o tempo necessário para que sofram degradação nas condições do meio é de, no mínimo, 100 anos. Com o intuito de reduzir o impacto ambiental desses produtos, as sacolas biodegradáveis foram introduzidas no mercado. Essas sacolas são confeccionadas de um material polimérico que confere a elas uma característica que as torna biodegradáveis. A qual característica das sacolas biodegradáveis o texto faz referência?

- Elevada massa molecular do polímero.
- Espessura fina do material que as constitui.
- Baixa resistência aos líquidos nas condições de uso.
- Baixa resistência ao ataque por microrganismos em condições adequadas.
- Ausência de anéis aromáticos na estrutura do polímero usado na confecção das sacolas.

10) (ENEM-2014) O biodiesel não é classificado como uma substância pura, mas como uma mistura de ésteres derivados dos ácidos graxos presentes em sua matéria-prima. As propriedades do biodiesel variam com a composição do óleo vegetal ou gordura animal que lhe deu origem, por exemplo, o teor de ésteres saturados é responsável pela maior estabilidade do biodiesel frente à oxidação, o que resulta em aumento da vida útil do biocombustível. O quadro ilustra o teor médio de ácidos graxos de algumas fontes oleaginosas.

Fonte oleaginosa	Teor médio do ácido graxo (% em massa)					
	Mirístico (C14:0)	Palmitico (C16:0)	Estearico (C18:0)	Oleico (C18:1)	Linoleico (C18:2)	Linolênico (C18:3)
Milho	< 0,1	11,7	1,9	25,2	60,6	0,5
Palma	1,0	42,8	4,5	40,5	10,1	0,2
Canola	< 0,2	3,5	0,9	64,4	22,3	8,2
Algodão	0,7	20,1	2,6	19,2	55,2	0,6
Amendoim	< 0,6	11,4	2,4	48,3	32,0	0,9

MA, F.; HANNA, M.A. Biodiesel Production: a review. *Bioresource Technology*, Londres, v. 70, n. 1, jan. 1999 (adaptado).

Qual das fontes oleaginosas apresentadas produziria um biodiesel de maior resistência à oxidação?

- Milho.
- Palma.
- Canola.

- Algodão.
- Amendoim.

11) (ENEM-2013) Garrafas PET (politereftalato de etileno) têm sido utilizadas em mangues, onde as larvas de ostras e de mariscos, geradas na reprodução dessas espécies, aderem ao plástico. As garrafas são retiradas do manguê, limpas daquilo que não interessa e colocadas nas “fazendas” de criação, no mar.

GALEMBECK, F. *Ciência Hoje*, São Paulo, v. 47, n. 280, abr. 2011 (adaptado).

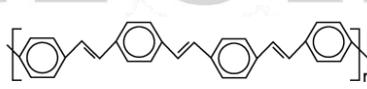
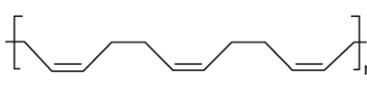
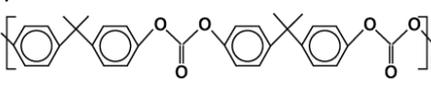
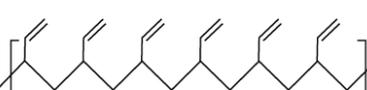
Nessa aplicação, o uso do PET é vantajoso, pois

- diminui o consumo de garrafas plásticas.
- possui resistência mecânica e alta densidade.
- decompõe-se para formar petróleo a longo prazo.
- é resistente ao sol, à água salobra, a fungos e bactérias.
- é biodegradável e poroso, auxiliando na aderência de larvas e mariscos.

12) (ENEM-2012) O senso comum nos diz que os polímeros orgânicos (plásticos) em geral são isolantes elétricos. Entretanto, os polímeros condutores são materiais orgânicos que conduzem eletricidade. O que faz estes polímeros diferentes é a presença das ligações covalentes duplas conjugadas com ligações simples, ao longo de toda a cadeia principal, incluindo grupos aromáticos. Isso permite que um átomo de carbono desfaça a ligação dupla com um vizinho e refaça-a com outro. Assim, a carga elétrica desloca-se dentro do material.

FRANCISCO, R. H. P. Polímeros condutores. *Revista Eletrônica de Ciências*, n. 4, fev. 2002. Disponível em: www.cdcc.usp.br. Acesso em: 29 fev. 2012 (adaptado).

De acordo com o texto, qual dos polímeros seguintes seria condutor de eletricidade?

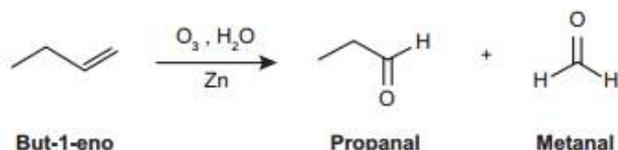
- 
- 
- 
- 
- 

13) (ENEM-2014) Alguns materiais poliméricos não podem ser utilizados para a produção de certos tipos de artefatos, seja por limitações das propriedades mecânicas, seja pela facilidade com que sofrem degradação, gerando subprodutos indesejáveis para aquela aplicação. Torna-se importante, então, a fiscalização, para determinar importante, então, a fiscalização, para determinar a natureza do polímero utilizado na fabricação do artefato. Um dos métodos possíveis baseia-se na decomposição do polímero para a geração dos monômeros que lhe deram origem.

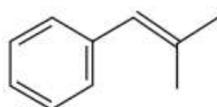
A decomposição controlada de um artefato gerou a diamina $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$ e o diácido $\text{HO}_2\text{C}(\text{CH}_2)_4\text{CO}_2\text{H}$. Logo, o artefato era feito de

- poliéster.
- poliamida.
- polietileno.
- poliacrilato.
- polipropileno.

14) (ENEM-2017) A ozonólise, reação utilizada na indústria madeireira para a produção de papel, é utilizada em escala de laboratório na síntese de aldeídos e cetonas. As duplas ligações dos alcenos são clivadas pela oxidação com o ozônio (O_3), em presença de água e zinco metálico, e a reação produz aldeídos e/ou cetonas, dependendo do grau de substituição da ligação dupla. Ligações duplas dissubstituídas geram cetonas, enquanto as ligações duplas terminais ou monossustituídas dão origem a aldeídos, como mostra o esquema.



Considere a ozonólise do composto 1-fenil-2-metilprop-1-eno:



1-fenil-2-metilprop-1-eno

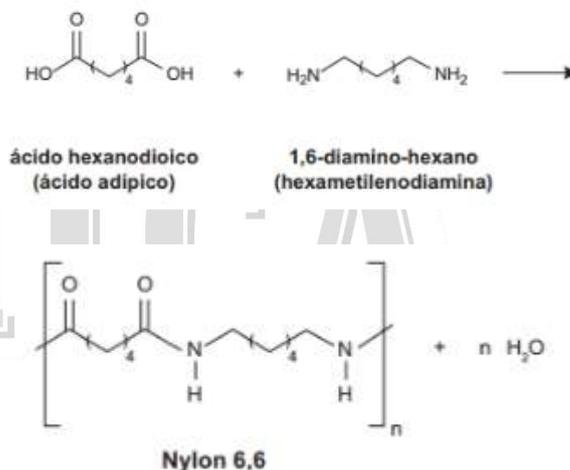
Quais são os produtos formados nessa reação?

- Benzaldeído e propanona.
- Propanal e benzaldeído.
- 2-fenil-etanal e metanal.
- Benzeno e propanona.
- Benzaldeído e etanal.

15) (ENEM-2017) O polietileno é formado pela polimerização do eteno, sendo usualmente obtido pelo craqueamento da nafta, uma fração do petróleo. O “plástico verde” é um polímero produzido a partir da cana-de-açúcar, da qual se obtém o etanol, que é desidratado a eteno, e este é empregado para a produção do polietileno. A degradação do polietileno produz gás carbônico (CO_2), cujo aumento da concentração na atmosfera contribui para o efeito estufa. Qual é a vantagem de se utilizar eteno da cana-de-açúcar para produzir plástico? Qual a vantagem de se utilizar eteno da cana-de-açúcar para produzir plástico?

- As fontes utilizadas são renováveis.
- Os produtos gerados são biodegradáveis.
- Os produtos gerados são de melhor qualidade.
- Os gases gerados na decomposição estão em menor quantidade.
- Os gases gerados na decomposição são menos agressivos ao ambiente.

16) (ENEM-2015) O Nylon® é um polímero (uma poliamida) obtido pela reação do ácido adípico com a hexametilenodiamina, como indicado no esquema reacional.

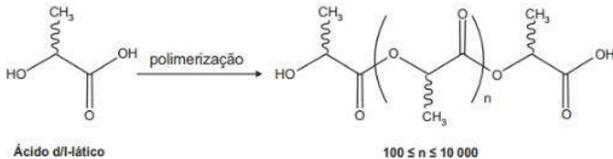


Na época da invenção desse composto, foi proposta uma nomenclatura comercial, baseada no número de átomos de carbono do diácido carboxílico, seguido do número de carbonos da diamina.

De acordo com as informações do texto, o nome comercial de uma poliamida resultante da reação do ácido butanodioico com o 1,2-diamino-etano é:

- Nylon 4,3.
- Nylon 6,2.
- Nylon 3,4.
- Nylon 4,2.
- Nylon 2,6.

17) (ENEM-2015) O poli(ácido láctico) ou PLA é um material de interesse tecnológico por ser um polímero biodegradável e bioabsorvível. O ácido láctico, um metabólito comum no organismo humano, é a matéria-prima para produção do PLA, de acordo com a equação química simplificada:



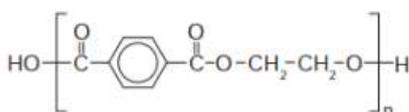
Que tipo de polímero de condensação é formado nessa reação?

- Poliéster.
- Polivinila.
- Poliamida.
- Poliuretana.
- Policarbonato.

18) (ENEM-2014) Com o objetivo de substituir as sacolas de polietileno, alguns supermercados têm utilizado um novo tipo de plástico ecológico, que apresenta em sua composição amido de milho e uma resina polimérica termoplástica, obtida a partir de uma fonte petroquímica. Nesses plásticos, a fragmentação da resina polimérica é facilitada porque os carboidratos presentes

- dissolvem-se na água.
- absorvem água com facilidade.
- caramelizam por aquecimento e quebram.
- são digeridos por organismos decompositores.
- decompõem-se espontaneamente em contato com água e gás carbônico.

19) (ENEM-2013) O uso de embalagens plásticas descartáveis vem crescendo em todo o mundo, juntamente com o problema ambiental gerado por seu descarte inapropriado. O politereftalato de etileno (PET), cuja estrutura é mostrada, tem sido muito utilizado na indústria de refrigerantes e pode ser reciclado e reutilizado. Uma das opções possíveis envolve a produção de matérias-primas, como o etilenoglicol (1,2-etanodiol), a partir de objetos compostos de PET pós-consumo.



Com base nas informações do texto, uma alternativa para a obtenção de etilenoglicol a partir do PET é a

- solubilização dos objetos.

- combustão dos objetos.
- trituração dos objetos.
- hidrólise dos objetos.
- fusão dos objetos.

20) (ENEM-2017) Os polímeros são materiais amplamente utilizados na sociedade moderna, alguns deles na fabricação de embalagens e filmes plásticos, por exemplo. Na figura estão relacionadas as estruturas de alguns monômeros usados na produção de polímeros de adição comuns.



Dentre os homopolímeros formados a partir dos monômeros da figura, aquele que apresenta solubilidade em água é

- polietileno.
- poliestireno.
- polipropileno.
- poliacrilamida.
- policloreto de vinila.

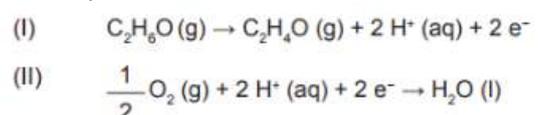
21) (ENEM-2019) Uma das técnicas de reciclagem química do polímero PET [poli(tereftalato de etileno)] gera o tereftalato de metila e o etanodiol, conforme o esquema de reação, e ocorre por meio de uma reação de transesterificação.



O composto A, representado no esquema de reação, é o

- metano.
- metanol.
- éter metílico.
- ácido etanoico.
- anidrido etanoico.

22) (ENEM-2014) Os bafômetros (etilômetros) indicam a quantidade de álcool, C_2H_6O (etanol), presente no organismo de uma pessoa através do ar expirado por ela. Esses dispositivos utilizam células a combustível que funcionam de acordo com as reações químicas representadas:



Na reação global de funcionamento do bafômetro, os reagentes e os produtos desse tipo de célula são

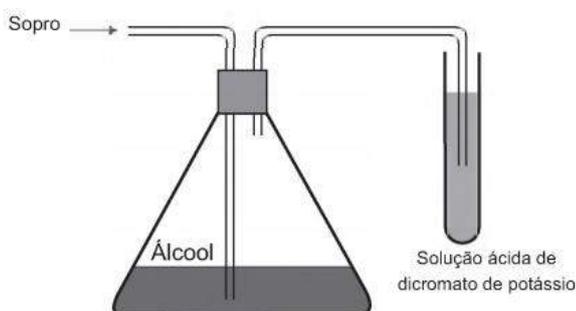
- o álcool expirado como reagente; água, elétrons e H^+ como produtos.
- o oxigênio do ar e H^+ como reagentes; água e elétrons como produtos.
- apenas o oxigênio do ar como reagente; apenas os elétrons como produto.
- apenas o álcool expirado como reagente; água, C_2H_4O e H^+ como produtos.
- o oxigênio do ar e o álcool expirado como reagentes; água e C_2H_4O como produtos.

23) (ENEM-2016) A descoberta dos organismos extremófilos foi uma surpresa para os pesquisadores. Alguns desses organismos, chamados de acidófilos, são capazes de sobreviver em ambientes extremamente ácidos. Uma característica desses organismos é a capacidade de produzir membranas celulares compostas de lipídeos feitos de éteres em vez dos ésteres de glicerol, comuns nos outros seres vivos (mesófilos), o que preserva a membrana celular desses organismos mesmo em condições extremas de acidez.

A degradação das membranas celulares de organismos não extremófilos em meio ácido é classificada como

- hidrólise.
- termólise.
- eterificação.
- condensação.
- saponificação.

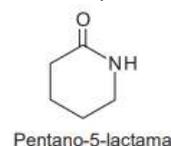
24) (ENEM-2016) Um bafômetro simples consiste em um tubo contendo uma mistura sólida de dicromato de potássio em sílica umedecida com ácido sulfúrico. Nesse teste, a detecção da embriaguez por consumo de álcool se dá visualmente, pois a reação que ocorre é a oxidação do álcool a aldeído e a redução do dicromato (alaranjado) a cromo(III) (verde) ou cromo(II) (azul).



A equação balanceada da reação química que representa esse teste é:

- $Cr_2O_7^{2-} (aq) + 2 H^+ (aq) + 3 CH_3-CH_2-OH (g) \rightarrow 2 Cr^{2+} (aq) + 4 H_2O (l) + 3 CH_3-COOH (g)$
- $Cr_2O_7^{2-} (aq) + 8H^+ (aq) + 3 CH_3-CH_2-OH (g) \rightarrow 2 Cr^{3+} (aq) + 7 H_2O (l) + 3 CH_3-CHO (g)$
- $CrO_4^{2-} (aq) + 2 H^+ (aq) + 3 CH_3-CH_2-OH (g) \rightarrow Cr^{3+} (aq) + 4 H_2O (l) + 3 CH_3-CHO (g)$
- $Cr_2O_7^{2-} (aq) + 8H^+ (aq) + 3 CH_3-CHO (g) \rightarrow 2 Cr^{3+} (aq) + 4 H_2O (l) + 3 CH_3-COOH (g)$
- $CrO_4^{2-} (aq) + 2 H^+ (aq) + 3 CH_3-CHO (g) \rightarrow Cr^{2+} (aq) + H_2O (l) + 3 CH_3-COOH (g)$

25) (ENEM-2020) A pentano-5-lactama é uma amida cíclica que tem aplicações na síntese de fármacos e pode ser obtida pela desidratação intramolecular, entre os grupos funcionais de ácido carboxílico e amina primária, provenientes de um composto de cadeia alifática, saturada, normal e homogênea.



Pentano-5-lactama

O composto que, em condições apropriadas, dá origem a essa amida cíclica é

- $CH_3NHCH_2CH_2CH_2CO_2H$.
- $HOCH=CHCH_2CH_2CONH_2$.
- $CH_2(NH_2)CH_2CH=CHCO_2H$.
- $CH_2(NH_2)CH_2CH_2CH_2CO_2H$.
- $CH_2(NH_2)CH(CH_3)CH_2CO_2H$

26) (ENEM-2021) Com o objetivo de proporcionar aroma e sabor a diversos alimentos, a indústria alimentícia se utiliza de flavorizantes. Em geral, essas substâncias são ésteres, como as apresentadas no quadro.

Nome	Fórmula	Aroma
Benzoato de metila	$C_6H_5CO_2CH_3$	Kiwi
Acetato de isoamila	$CH_3CO_2(CH_2)_2CH(CH_3)_2$	Banana
Acetato de benzila	$CH_3CO_2CH_2C_6H_5$	Pêssego
Propanoato de isobutila	$CH_3CH_2CO_2CH_2CH(CH_3)_2$	Rum
Antranilato de metila	$C_6H_4NH_2CO_2CH_3$	Uva

O aroma do flavorizante derivado do ácido etanoico e que apresenta cadeia carbônica saturada é de

- kiwi

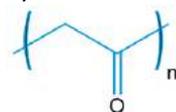
- b) banana.
- c) pêssego.
- d) rum.
- e) uva.

27) (ENEM-2021) O Prêmio Nobel de Química de 2000 deveu-se à descoberta e ao desenvolvimento de polímeros condutores. Esses materiais têm ampla aplicação em novos dispositivos eletroluminescentes (LEDs), células fotovoltaicas etc. Uma propriedade-chave de um polímero condutor é a presença de ligações duplas conjugadas ao longo da cadeia principal do polímero. Um exemplo desse polímero é representado pela estrutura

a)



b)



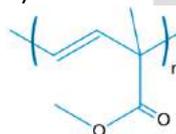
c)



d)



e)



28) (ENEM-2021) Um técnico analisou um lote de analgésicos que supostamente estava fora das especificações. A composição prevista era 100 mg de ácido acetilsalicílico por comprimido (princípio ativo, cuja estrutura está apresentada na figura), além do amido e da celulose (componentes inertes). O técnico realizou os seguintes testes:

- 1) obtenção da massa do comprimido;
- 2) medição da densidade do comprimido;
- 3) verificação do pH com papel indicador;
- 4) determinação da temperatura de fusão do comprimido;
- 5) titulação com solução aquosa de NaOH.

Após a realização dos testes, o lote do medicamento foi reprovado porque a quantidade de ácido

acetilsalicílico por comprimido foi de apenas 40% da esperada.



O teste que permitiu reprová-lo foi o de número

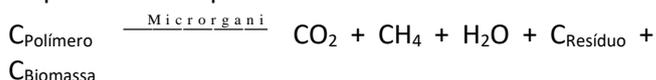
- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

29) (ENEM-2021) A simples atitude de não jogar direto no lixo ou no ralo da pia o óleo de cozinha usado pode contribuir para a redução da poluição ambiental. Mas o que fazer com o óleo vegetal que não será mais usado? Não existe um modelo ideal de descarte, mas uma alternativa simples tem sido reaproveitá-lo para fazer sabão. Para isso, são necessários, além do próprio óleo, água e soda cáustica.

Com base no texto, a reação química que permite o reaproveitamento do óleo vegetal é denominada

- a) redução.
- b) epoxidação.
- c) substituição.
- d) esterificação.
- e) saponificação.

30) (ENEM-2021) Polímeros biodegradáveis são polímeros nos quais a degradação resulta da ação de microrganismos de ocorrência natural, como bactérias, fungos e algas, podendo ser consumidos em semanas ou meses sob condições favoráveis de biodegradação. Na ausência de oxigênio, ocorre a biodegradação anaeróbica, conforme representação esquemática simplificada.



Durante esse processo, há a formação de produtos que podem ser usados para a geração de energia. Um desses produtos é encontrado no estado físico de menor agregação da matéria e pode ser diretamente usado como combustível.

O produto que apresenta essas características é:

- a) CO₂
- b) CH₄

- c) H₂O
- d) C_{Resíduo}
- e) C_{Biomassa}

Abertas lá vou eu

01) (UNICAMP-SP) Estou com fome - reclama Chuá - Vou fritar um ovo.

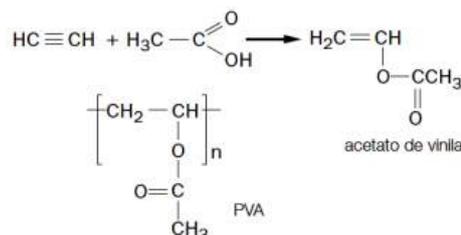
Ao ver Chuá pegar uma frigideira, Naná diz: - Esta não! Pegue a outra que não precisa usar óleo. Se quiser um pouco para dar um gostinho tudo bem, mas nesta frigideira o ovo não gruda. Essa história começou em 1938, quando um pesquisador de uma grande empresa química estava estudando o uso de gases para refrigeração. Ao pegar um cilindro contendo o gás tetrafluoreteno, verificou que o manômetro indicava que o mesmo estava vazio. No entanto, o “peso” do cilindro dizia que o gás continuava lá. Abriu toda a válvula e nada de gás. O sujeito poderia ter dito: “Que droga!”, descartando o cilindro. Resolveu, contudo, abrir o cilindro e verificou que continha um pó cuja massa correspondia à do gás que havia sido colocado lá dentro.

a) Como se chama esse tipo de reação que aconteceu com o gás dentro do cilindro? Escreva a equação química que representa essa reação.

b) Cite uma propriedade da substância formada no cilindro que permite o seu uso em frigideiras.

c) Se os átomos de flúor do tetrafluoreteno fossem substituídos por átomos de hidrogênio e essa nova substância reagisse semelhantemente à considerada no item a, que composto seria formado? Escreva apenas o nome.

02) (VUNESP-SP) Acetileno pode sofrer reações de adição do tipo:



A polimerização do acetato de vinila forma o PVA, de fórmula estrutural mostrada acima.

a) Escreva a fórmula estrutural do produto de adição do HCl ao acetileno.

b) Escreva a fórmula estrutural da unidade básica do polímero formado pelo cloreto de vinila (PVC).

RESPOSTAS

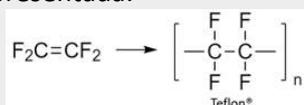
Manjando dos paranauê	Agora eu tô um nojo!	Nazaré confusa	Vem ENEM
01) A	01) B	01) C	01) A
02) D	02) D	02) 28	02) B
03) C	03) E	03) V,F,F	03) A
04) A	04) B	04) C	04) A
05) C	05) 07	05) A	05) C
06) B	06) E	06) E	06) A
07) E	07) B	07) A	07) C
08) B	08) A	08) A	08) D
09) E	09) A	09) A	09) D
10) B	10) C	10) A	10) B
	11) B	11) B	11) D
	12) B	12) 18	12) A
	13) 2	13) E	13) B
	14) D	14) 27	14) A
	15) B	15) C	15) A
	16) C	16) B	16) D
		17) C	17) A
		18) B	18) D
		19) C	19) D
		20) B	20) D
			21) B
			22) E

			23) A
			24) B
			25) D
			26) B
			27) D
			28) E
			29) E
			30) B

Abertas, lá vou eu!

01)

a) A reação recebe o nome de polimerização e pode ser assim representada:



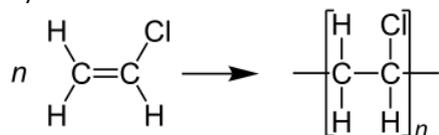
b) O teflon é resistente a altas temperaturas e pode ser utilizado no revestimento de peças metálicas, tais como panelas e frigideiras.

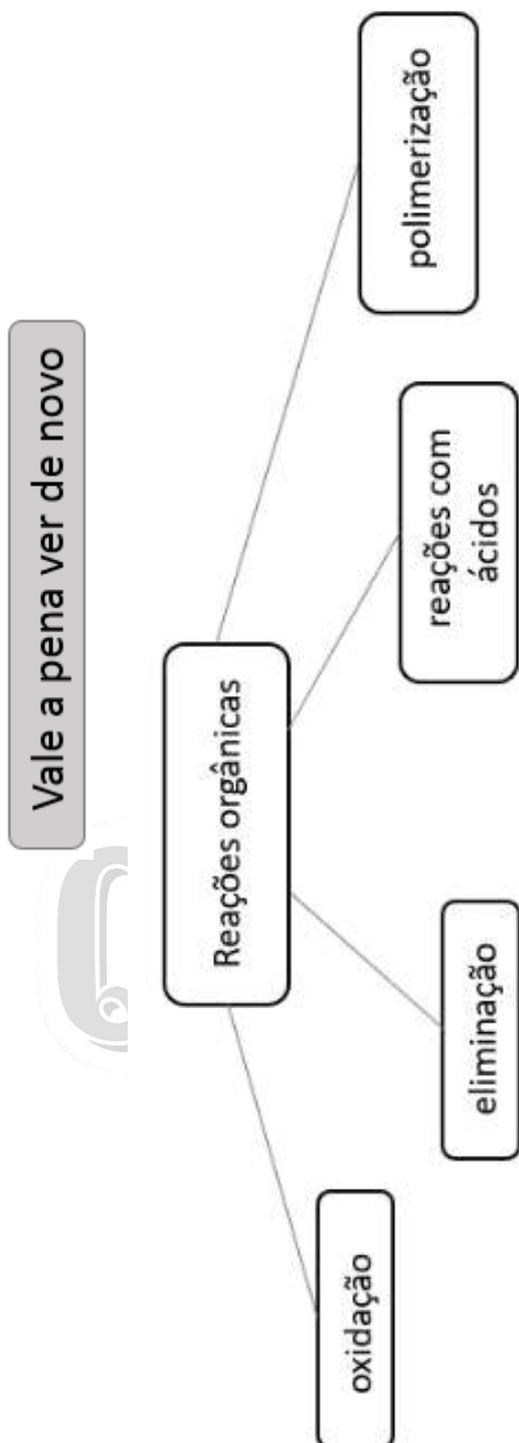
c) Polietileno

02)

a) $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{Cl}$

b)



QUÍMICA