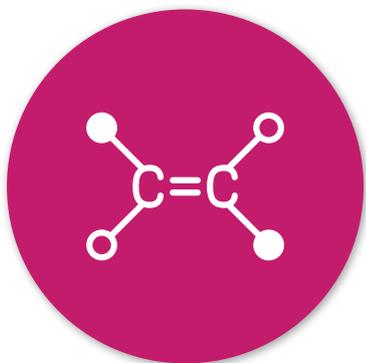


ISOMERIA





ISOMERIA

Sabia que podem existir moléculas com a mesma fórmula química? Venha aprender sobre isomeria plana, espacial e ótica com as nossas videoaulas.

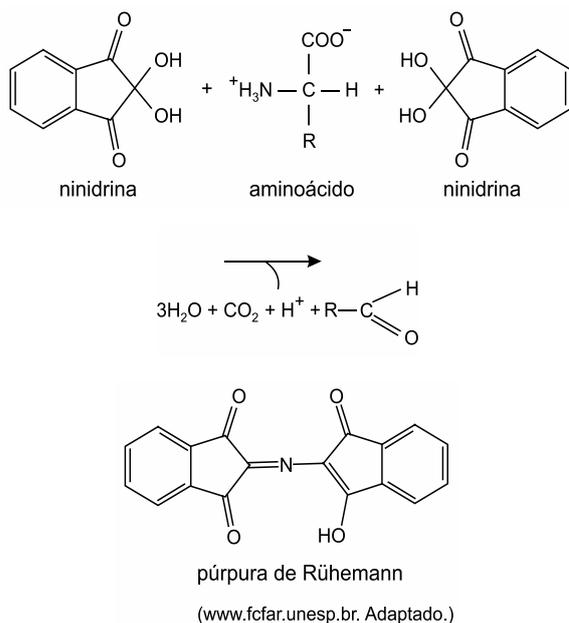
Esta subárea é composta pelos módulos:

1. Exercícios Aprofundados: Isomeria

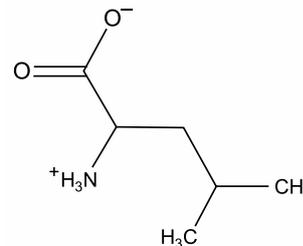


ISOMERIA

1. (UNISA - MEDICINA 2017) A revelação de impressões digitais é uma prática fundamental na ciência forense, sendo utilizada na identificação de pessoas indiciadas em inquéritos ou acusadas em processos. Uma das técnicas utilizadas para esse fim é a da aplicação da ninidrina, uma substância que reage com aminoácidos produzindo uma coloração púrpura que evidencia as linhas presentes na impressão digital. A reação da ninidrina com aminoácidos está representada na figura.

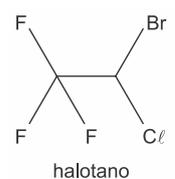


- Identifique as funções orgânicas presentes na molécula de ninidrina.
- Considere que a ninidrina entre em contato com a secreção de um indivíduo e que nela exista o aminoácido leucina, cuja fórmula estrutural é mostrada na figura.



Dê o nome do composto orgânico que é formado na reação da leucina com a ninidrina, além da púrpura de Ruhemann, e indique, justificando sua resposta, se ele apresenta isomeria óptica.

2. (UNIFESP 2017) Considere a fórmula estrutural do anestésico geral halotano (massa molar aproximada 200 g/mol).



- Escreva a fórmula molecular do halotano e calcule a porcentagem em massa de flúor nesse anestésico. Apresente os cálculos.
- O halotano deve apresentar isomeria geométrica (cis-trans)? E isomeria óptica? Justifique suas respostas.



TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Doping Esportivo



<https://www.odt.co.nz>



<https://iglobal.intel.com.br>

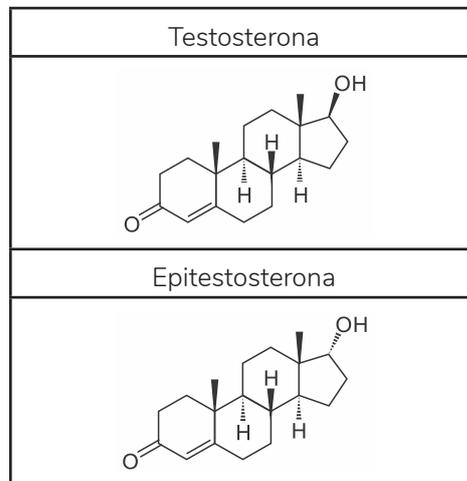
Os jogos olímpicos Rio 2016 foram marcados pelo impedimento da participação de boa parte da delegação russa em virtude de um escândalo de doping. A pedido da Agência Mundial Antidoping, foi divulgado um relatório que denunciava um “sistema de doping de estado” envolvendo 30 esportes na Rússia e que contava com o auxílio dos serviços secretos russos.

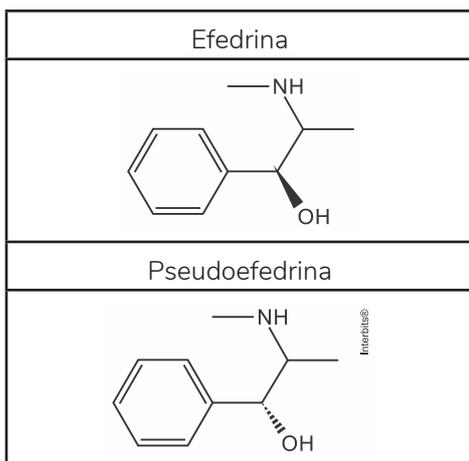
A lista de substâncias proibidas pela Agência Mundial Antidoping inclui compostos cuja presença nas amostras de urina em qualquer concentração é passível de punição, e compostos que apenas são considerados proibidos a partir de determinada concentração na urina, como apresentado na tabela a seguir.

Substância	Classificação	Concentração-limite na urina
Efedrina	Estimulante	10 µg . mL ⁻¹
Pseudoefedrina	Estimulante	150 µg . mL ⁻¹
Norpseudoefedrina (catina)	Estimulante	5 µg . mL ⁻¹
Metilefedrina	Estimulante	10 µg . mL ⁻¹
Salbutamol	Agonista beta-2	1 µg . mL ⁻¹
Epitestosterona	Esteróide anabolizante	200 ng . mL ⁻¹

Muitas das substâncias proibidas são produzidas naturalmente no organismo. Como exemplos, podem ser citados hormônios como a epitestosterona (isômero da testosterona), a eritropoietina (EPO) e o hormônio de crescimento (GH). A testosterona também é usada no doping esportivo. Nesse caso, é aceitável que a razão entre as concentrações de testosterona e epitestosterona esteja entre 1 e 4. Razão acima de 4 é considerada doping.

3. (FAC. ALBERT EINSTEIN - MEDICINA 2017)





A efedrina e a pseudoefedrina são isômeros. Determine a fórmula molecular da efedrina e identifique o tipo de isomeria que ocorre entre esses dois compostos. Justifique a sua resposta a partir da análise das fórmulas estruturais dessas substâncias.

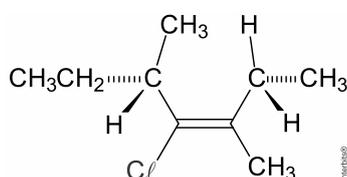
Identifique as funções orgânicas presentes na testosterona. Um atleta apresenta concentração de epitestosterona na urina igual a $150 \text{ ng} \cdot \text{mL}^{-1}$. Represente essa concentração em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Determine a concentração máxima de testosterona em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ que pode ser detectada nessa mesma urina para que ele seja considerado apto a participar das competições.

Considere:

- massa molar da epitestosterona $300 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

- $1 \text{ ng} = 10^{-9} \text{ g}$

4. (UEM 2016) Considerando o composto abaixo, assinale o que for **correto**.



01. A estrutura representada corresponde ao isômero E.

02. O carbono assimétrico possui configuração R.

04. Na presença de HCl o composto sofreria uma reação de adição.

08. Uma mistura contendo 50% do isômero E e 50% do isômero Z é uma mistura racêmica.

16. Desconsiderando as especificações sobre o isomerismo, o nome sistemático para o composto é 4 - cloro - 3,5 - dimetil - heptano.

5. (FMJ 2016) Os monômeros **buta-1,3-dieno** e **2-cloro-buta-1,3-dieno** são muito utilizados na fabricação de borrachas sintéticas, sendo, este último, também conhecido como **cloropreno**, uma substância resistente a mudanças de temperatura, à ação do ozônio e ao clima adverso.

a. Escreva as fórmulas estruturais dos monômeros mencionados.

b. A partir do monômero **2-cloro-buta-1,3-dieno** é obtido o **poli2-cloro-but-2-eno** conhecido comercialmente como **neopreno**, um elastômero sintético. Escreva a reação de obtenção do neopreno a partir do cloropreno e indique o tipo de isomeria espacial que ocorre nesse elastômero.

6. (UEPG 2015) Com respeito aos compostos aromáticos citados abaixo, identifique quais apresentam isomeria de posição (orto, meta ou para) e assinale o que for correto.

01. Etilbenzeno.



- 02. Ácido benzoico.
- 04. Dibromobenzeno.
- 08. Tolueno.
- 16. Xileno.

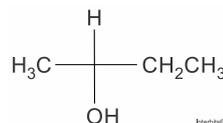
7. (UEM 2015) Observe a lista de moléculas orgânicas abaixo e assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito da isomeria. butan-1-ol, isopropanol, éter dietílico, propanona, n-propanol, ciclopropano, propanal, propeno, metóxipropano, 1,2-dicloroeteno.

- 01. O propanol e o propanal são isômeros de cadeia.
- 02. Há pelo menos 2 pares de moléculas que podem ser classificados como isômeros funcionais.
- 04. Somente uma molécula pode apresentar isomeria geométrica.
- 08. As moléculas butan-1-ol, éter dietílico e metóxipropano podem ser classificadas, duas a duas, como isômeros de função duas vezes, e como metâmeros uma vez.
- 16. Nenhuma das moléculas apresenta isomeria óptica.

8. (UEM 2015) Assinale o que for **correto**.

- 01. O ácido 2-hidróxi-3-cloro butanoico apresenta enantiômeros e diastereoisômeros.
- 02. Somente compostos com duplas ligações entre carbonos e de cadeia aberta podem apresentar isomeria geométrica.
- 04. O propen-2-ol e a propanona são isômeros de posição.
- 08. O 2,3-dihidróxi butano apresenta um isômero mesógiro, um dextrógiro, um levógiro e ainda pode apresentar mistura racêmica com 50% de dextrógiro e 50% de levógiro.

16. O composto butan-2-ol na conformação espacial abaixo é um isômero ótico do tipo S (sinister).



9. (UEM 2014) Assinale o que for **correto**.

- 01. Um aminoácido é um composto de função mista.
- 02. Os compostos metano, eteno, propano, buteno e pentano formam uma série homóloga.
- 04. Em uma reação de hidrogenação de alcenos, os reagentes e os produtos orgânicos são considerados isólogos entre si.
- 08. Moléculas orgânicas que apresentam isomeria funcional formam uma série heteróloga.
- 16. Duas moléculas que apresentam isomeria geométrica entre si podem fazer parte de uma série homóloga.

10. (UEM 2014) Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) uma descrição **correta** da isomeria dos compostos.

- 01. O propanal e o propenol são tautômeros.
- 02. O butano e o metil-propano são isômeros de cadeia.
- 04. O ácido butenodioico apresenta isomeria cis-trans, sendo que, a partir da forma cis, é possível produzir um anidrido por reação de desidratação e, a partir da forma trans, não.
- 08. O aminoácido glicina (ácido 2-amino-etanoico) apresenta isomeria ótica.
- 16. O composto 1,2-dicloro-ciclopropano apresenta isomeria geométrica e ótica.

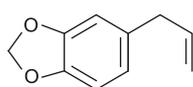


11. (UFSC 2014) Polícia apreende 33 mil comprimidos de ecstasy em Florianópolis. Após a prisão do chefe do grupo, policiais descobriram o laboratório onde as drogas eram produzidas. Os comprimidos de ecstasy seriam vendidos na Europa.

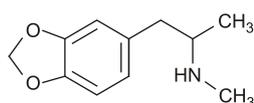
Disponível em: <<http://diariocatarinense.clicrbs.com.br/sc/policia/noticia/2013/08/operacao-apreende-mais-de-3-mil-comprimidos-de-ecstasy-no-pantanal-em-florianopolis-4225481.html>> Acesso em: 21 ago. 2013.

O ecstasy ou metilenodioximetanfetamina (MDMA) é uma droga sintética produzida em laboratórios clandestinos a partir de uma substância denominada safrol, extraída do sassafrás, planta utilizada no Brasil como aromatizante em aguardentes. A droga provoca alterações na percepção do tempo, diminuição da sensação de medo, ataques de pânico, psicoses e alucinações visuais. Causa também aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial, boca seca, náusea, sudorese e euforia. A utilização prolongada diminui os níveis de serotonina (hormônio que regula a atividade sexual, o humor e o sono) no organismo.

A seguir, estão apresentadas as fórmulas estruturais do safrol e do MDMA:



(Safrol)



(MDMA)

Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40421999000500019&script=sci_arttext> Acesso em: 25 ago. 2013.

Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- 01.** A molécula de MDMA apresenta um carbono assimétrico.
- 02.** As ligações químicas das moléculas do safrol e do MDMA possuem caráter iônico.
- 04.** A fórmula molecular do safrol é $C_{10}H_{10}O_2$.

01. A molécula de MDMA apresenta as funções orgânicas éster e amida.

01. As moléculas de safrol e de MDMA apresentam isomeria espacial.

01. A molécula de safrol apresenta isomeria geométrica.

01. A molécula de MDMA apresenta um par de enantiômeros.

12. (UEMA 2014) A canela (*Cinnamomum zeylanicum*) é uma especiaria muito utilizada em pratos típicos do período junino, tais como a canjica e o mingau de milho, por ter um sabor picante e adocicado e aroma peculiar. Essas características organolépticas são provenientes do aldeído cinâmico (3-fenil propenal) que apresenta duas estruturas distintas em razão de sua isomeria geométrica, uma cis e a outra trans.

A partir da nomenclatura oficial desse aldeído, desenhe as duas estruturas isoméricas. A seguir, identifique as estruturas cis e trans, respectivamente. Justifique sua resposta.

13. (UEM 2014) Analise os ácidos graxos abaixo e assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito dos ácidos graxos, dos óleos e das gorduras.

- a. ácido esteárico $C_{17}H_{35} - COOH$
- b. ácido oleico $C_{17}H_{33} - COOH$
- c. ácido linoleico $C_{17}H_{31} - COOH$
- d. ácido linolênico $C_{17}H_{29} - COOH$

01. É possível produzir sabão a partir da reação entre ácidos graxos e hidróxido de cálcio.



02. Óleos são somente de origem vegetal, enquanto gorduras são somente de origem animal.

04. O ácido esteárico pode ser classificado como saturado, o oleico como monoinsaturado e o linoleico e o linolênico como poliinsaturados.

08. Do ponto de vista estrutural, somente o ácido esteárico apresenta cadeia carbônica linear, enquanto os outros três ácidos graxos apresentam isomeria cis/trans.

16. A absorção dos óleos e das gorduras pelo organismo humano ocorre no estômago, através da hidrólise catalisada pela enzima lipase.

14. (UEPG 2013) Assinale o que for correto.

01. O composto éter etilmetílico e o propanol são isômeros funcionais.

02. O composto etanoato de metila é isômero funcional do ácido propanoico.

04. Com a fórmula molecular C_7H_8O , podem-se escrever fórmulas estruturais de 3 compostos aromáticos que apresentam isomeria de posição.

08. O ácido butenodioico admite 2 isômeros espaciais, que apresentam propriedades físicas diferentes.

16. O benzeno e o ciclo metilpentano são isômeros de cadeia.

15. (UEM 2012) Assinale o que for **correto**.

01. O propanaldeído e o ácido propanoico são isômeros de função.

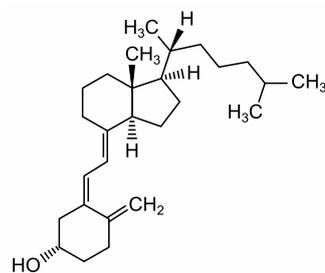
02. Um hidrocarboneto somente apresentará isomeria geométrica, se houver em sua estrutura dupla ligação entre átomos de carbono.

04. Conceitos de equilíbrio químico podem ser usados na explicação da tautomeria.

08. A imagem especular de uma mão em frente a um espelho pode ser usada como exemplo na explicação da isomeria ótica.

16. Se duas moléculas apresentarem um tipo qualquer de isomeria entre si, apresentarão também propriedades físicas como ponto de fusão e densidade diferentes.

16. (UNESP 2019) A vitamina D_3 é lipossolúvel e opticamente ativa. Certo laboratório produz e comercializa suplementos dessa vitamina na forma de cápsulas contendo diferentes quantidades de colesterciferol. Essas quantidades são comumente indicadas por Unidades Internacionais (U.I.) de vitamina D_3 , que têm sua equivalência em unidades de massa. A tabela foi construída com base em informações da bula desse suplemento, que deve ser usado somente com indicação de profissional de saúde.



colesterciferol (vitamina D_3)

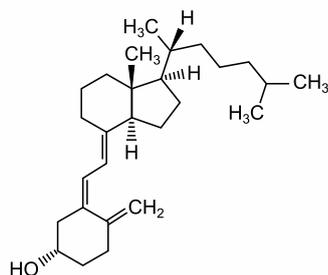
(www.merckmillipore.com)

Quantidade de vitamina D_3 (em U.I.)	Massa de calciferol (em mg)
1.000	1,00
7.000	7,00
50.000	50,00

a. A partir dos dados da tabela, calcule quanto vale cada U.I. de vitamina D_3 , em mg de colesterciferol. Indique, na fórmula do colesterciferol reproduzida abaixo, um

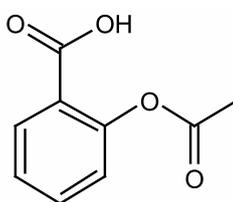


átomo de carbono quiral responsável pela atividade óptica observada na molécula.

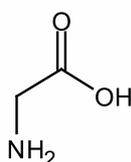


b. Qual é a função orgânica oxigenada presente na estrutura da vitamina D₃? Justifique, com base na estrutura molecular do colecalciferol, por que essa vitamina é lipossolúvel.

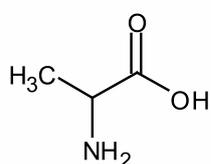
17. (UNESP 2018) Considere os quatro compostos representados por suas fórmulas estruturais a seguir.



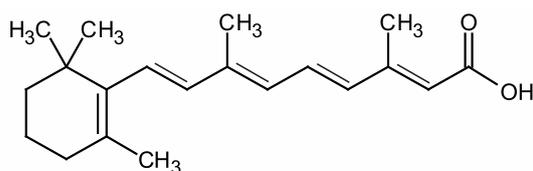
aspirina



glicina



alanina



vitamina A

a. Dê o nome da função orgânica comum a todas as substâncias representadas

e indique qual dessas substâncias é classificada como aromática.

b. Indique a substância que apresenta carbono quiral e a que apresenta menor solubilidade em água.

18. (IME 2018) Dê as fórmulas estruturais planas de dez isômeros monocíclicos de cinco membros da ciclopentanona.

19. (UEL 2018) Leia o texto a seguir.

Reparando bem, descobria outras diferenças. O escudo da escola, por exemplo, que eu trazia colado no bolsinho esquerdo do uniforme, na blusa dele era no direito.

Para testar, coloco a mão direita espalmada sobre o espelho. Como era de esperar, ele ao mesmo tempo vem com a sua mão esquerda, encostando-a na minha. Sorrio para ele e ele para mim. Mais do que nunca me vem a sensação de que é alguém idêntico a mim que está ali dentro do espelho, se divertindo em me imitar.

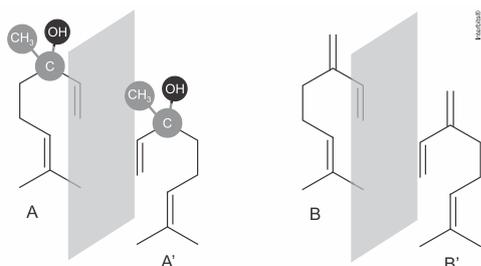
Chego a ter a impressão de sentir o calor da palma da mão dele contra a minha. Fico sério, a imaginar o que aconteceria se isso fosse verdade. Quando volto a olhá-lo no rosto, vejo assombrado que ele continua a sorrir. Como, se agora estou absolutamente sério? Um calafrio me corre pela espinha, arrepiando a pele: há alguém vivo dentro do espelho! Um outro eu, o meu duplo, realmente existe!

(SABINO, F. O menino no espelho. Rio de Janeiro: Record, 2003. p.68)



Exercícios Aprofundados: Isomeria

O texto retrata, entre outros sentimentos, o conflito do protagonista para classificar a entidade mágica proveniente do espelho como uma duplicação dele ou como alguém diferente, embora muito parecido com ele mesmo. De forma análoga, a distinção entre certos pares de arranjos moleculares pode ser bastante sutil.



O primeiro par de representações de estruturas químicas da figura, por exemplo, corresponde a duas substâncias diferentes, a S-linalol (A) e o R-linalol (A'). Ambas podem ser encontradas como componentes de óleos de certas plantas. Já no segundo caso, as representações se referem às duas unidades da mesma substância química, o mirceno (componente do lúpulo).

Por que A e A' representam substâncias diferentes e B e B' não?

Explique, empregando argumentos e conceitos que envolvam a descrição das estruturas de compostos de carbono.

20. (UERJ 2018) Em um laboratório, foi realizado um experimento de oxidação de uma mistura de álcoois na presença de $K_2Cr_2O_7$ e H_2SO_4 . A tabela abaixo apresenta os álcoois presentes na mistura.

Álcoois	Quantidade (mol)
propan-1-ol	3
propan-2-ol	2
metilpropan-1-ol	1
metilpropan-2-ol	4

Em relação à mistura, nomeie a isomeria plana que ocorre entre os álcoois de cadeia carbônica normal.

Considerando apenas os componentes orgânicos, calcule a fração molar de álcoois presentes após a oxidação total. Escreva, ainda, as fórmulas estruturais dos ácidos carboxílicos formados.

21. (UNIFESP 2018) A equação representa a combustão completa do butan-1-ol.



a. Reescreva essa equação com os valores numéricos de x, y e z, indicando, ao lado da equação, a quantidade de energia envolvida utilizando a notação ΔH .

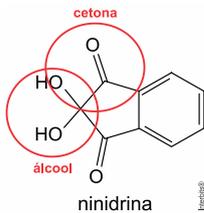
b. Escreva as fórmulas estruturais de dois isômeros de função do butan-1-ol.



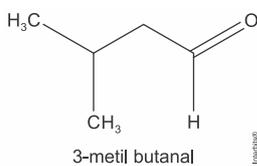
GABARITO

1.

a. Teremos:



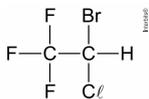
b. Teremos:



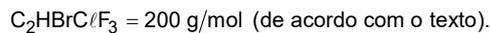
Esse composto não apresenta isomeria óptica, pois não possui carbono quiral, ou seja, carbono com 4 ligantes diferentes.

2.

a. Fórmula molecular do halotano:



Cálculo da porcentagem em massa de flúor no halotano:



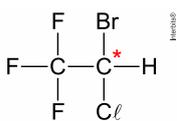
$200 \text{ g} \text{ — } 100\%$

$3 \times 19 \text{ g} \text{ — } p_F$

$p_F = \frac{3 \times 19 \text{ g} \times 100\%}{200 \text{ g}} = 28,5\%$

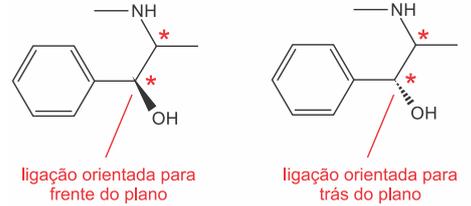
b. Não. O halotano não apresenta isomeria geométrica (cis-trans), pois não possui dupla ligação entre os átomos de carbono.

Sim. O halotano apresenta isomeria óptica, pois possui carbono assimétrico ou quiral (*).

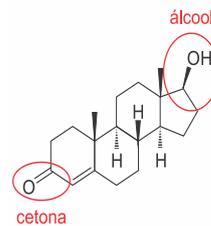


3.

a. Ambas possuem fórmula molecular $C_{10}H_{15}ON$ e apresentam isomeria óptica. Ambos os compostos apresentam dois carbonos quirais.



b. As funções presentes na testosterona são cetona e álcool.



1 mol de epitestosterona — 300 g/mol
x g — $150 \cdot 10^{-9} \text{ g}$

$5 \cdot 10^{-10} \text{ mol} \text{ — } 1 \text{ mL}$
y mol — 1000 mL

$y = 5 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$

A razão máxima, de acordo com o enunciado, entre as concentrações de testosterona e epitestosterona é igual a 4, logo:

$\frac{[\text{testosterona}]}{[\text{epitestosterona}]} = 4$

$\frac{[\text{testosterona}]}{5 \cdot 10^{-7}} = 4$

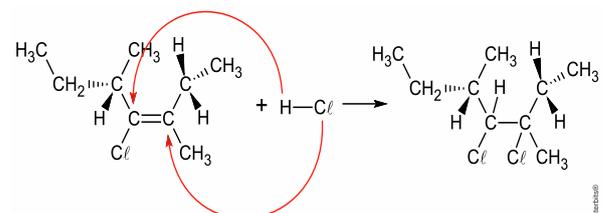
$[\text{testosterona}] = 4 \cdot 5 \cdot 10^{-7} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$

4. 01 + 04 = 05.

[01] Correta. A letra E vem da palavra alemã *entgegen*, que significa oposto, ou seja, são compostos parecidos com os classificados como trans.

[02] Incorreta. Os carbonos assimétricos podem ter configuração d ou l (R ou S).

[04] Correta. Na presença de HCl , o composto sofreria uma reação de adição na dupla ligação.

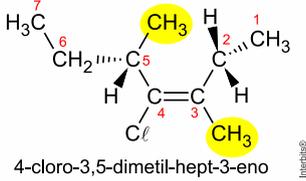




[08] Incorreta. Neste caso existem dois carbonos assimétricos ($n=2$).

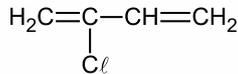
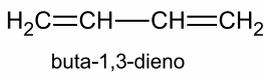
Misturas inativas: $2^{n-1} = 2^{2-1} = 2$, numa composição E - Z. Isto fornece 25% para cada mistura inativa.

[16] Incorreta. O nome sistemático correto para o composto é 4-cloro-3,5-dimetil-hept-3-eno.



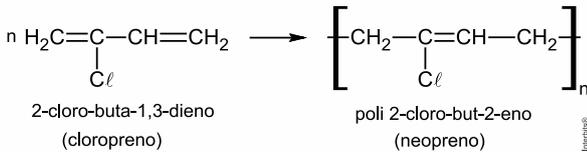
5.

a. Fórmulas estruturais:



2-cloro-buta-1,3-dieno
(cloropreno)

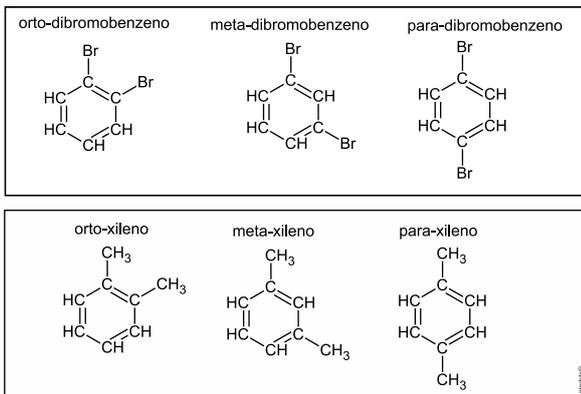
b. A partir do monômero 2-cloro-buta-1,3-dieno é obtido o poli2-cloro-but-2-eno conhecido comercialmente como neopreno:



Tipo de isomeria espacial presente no neopreno: cis-trans.

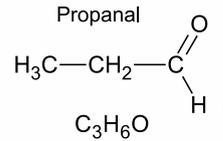
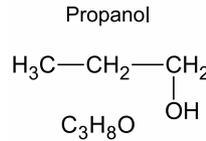
6. $04 + 16 = 20$.

Apresentam isomeria de posição:



7. $02 + 04 + 08 + 16 = 30$.

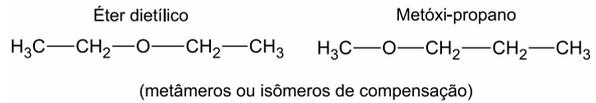
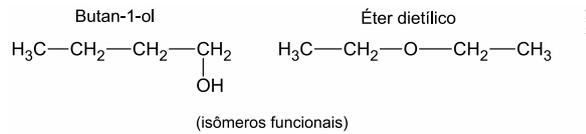
O propanol e o propanal não são isômeros, pois apresentam fórmulas moleculares diferentes.



Há pelo menos 2 pares de moléculas que podem ser classificados como isômeros funcionais. Por exemplo, ácido carboxílico e éster e álcool e éter.

A isomeria geométrica leva em consideração a geometria da estrutura da molécula. Um tipo de geometria vale para várias representações.

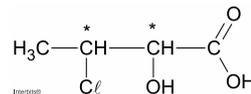
As moléculas butan-1-ol, éter dietílico e metóxiopropano podem ser classificadas, duas a duas, como isômeros de função duas vezes, e como metâmeros uma vez.



Nenhuma das moléculas apresenta isomeria óptica, ou seja, carbono assimétrico.

8. $01 + 08 + 16 = 25$.

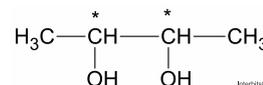
[01] Correta. O ácido 2-hidróxi-3-cloro butanoico apresenta enantiômeros e diastereoisômeros, pois possui dois carbonos assimétricos.



[02] Incorreta. Compostos com duplas ligações entre carbonos e de cadeia fechada podem apresentar isomeria geométrica.

[04] Incorreta. O propen-2-ol e a propanona são tautômeros.

[08] Correta. O 2,3-dihidróxi butano apresenta um isômero mesógiro (simetria interna), um dextrógiro, um levógiro e ainda pode apresentar mistura racêmica com 50% de dextrógiro e 50% de levógiro, pois apresenta dois carbonos assimétricos.



[16] Correta. O composto butan-2-ol na conformação espacial abaixo é um isômero ótico do tipo S (sinister).



9. 01 + 04 + 08 = 13.

[01] Um aminoácido é um composto de função mista (amina e ácido carboxílico).

[02] Os compostos metano, eteno, propano, buteno e pentano não formam uma série homóloga, pois na série homóloga a diferença entre as moléculas sequenciais (um carbono a mais) é CH₂.

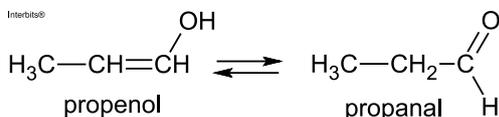
[04] Em uma reação de hidrogenação de alcenos, os reagentes e os produtos orgânicos são considerados isólogos entre si (a diferença está na ligação entre os carbonos).

[08] Moléculas orgânicas que apresentam isomeria funcional formam uma série heteróloga.

[16] Duas moléculas que apresentam isomeria geométrica entre si não podem fazer parte de uma série homóloga, pois apresentam o mesmo número de átomos de carbono.

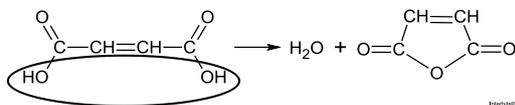
10. 01 + 02 + 04 + 16 = 23.

[01] O propanal e o propenol são tautômeros ou isômeros dinâmicos.

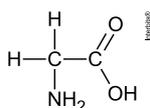


[02] O butano (cadeia normal) e o metil-propano (cadeia ramificada) são isômeros de cadeia.

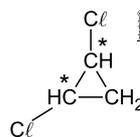
[04] O ácido butenodioico apresenta isomeria cis-trans, sendo que, a partir da forma cis, é possível produzir um anidrido por reação de desidratação e, a partir da forma trans, não.



[08] O aminoácido glicina (ácido 2-amino-etanoico) não apresenta isomeria ótica, pois não possui carbono assimétrico ou quiral.



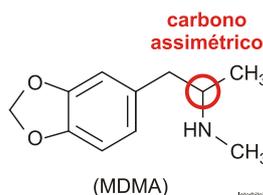
[16] O composto 1,2-dicloro-ciclopropano apresenta isomeria geométrica (cis-trans) e ótica.



11. 01 + 04 + 64 = 69.

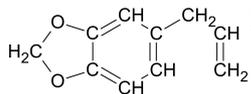
Comentários:

- A molécula de MDMA apresenta um carbono assimétrico.

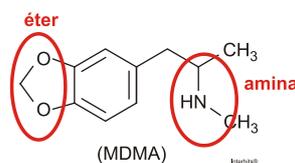


- As ligações químicas das moléculas do safrol e do MDMA são covalentes.

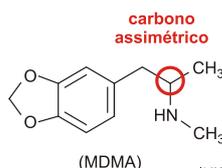
- A fórmula molecular do safrol é C₁₀H₁₀O₂.



- A molécula de MDMA apresenta as funções orgânicas éter e amina.



- A molécula de MDMA apresenta isomeria óptica.



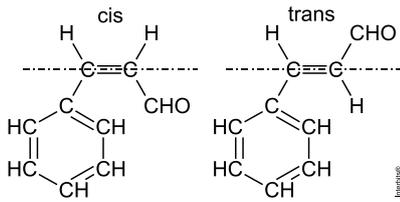
- A molécula de safrol não apresenta isomeria geométrica.



- A molécula de MDMA apresenta um par de enantiômeros, pois apresenta um carbono assimétrico.



12. Estruturas isoméricas:



13. $04 + 08 = 12$.

[01] É possível produzir sabão a partir da reação entre ácidos graxos e hidróxido de sódio.

[02] Existem óleos de origem animal e vegetal.

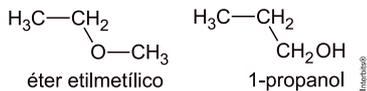
[04] O ácido esteárico pode ser classificado como saturado, o oleico como monoinsaturado e o linoleico e o linolênico como poliinsaturados.

[08] Do ponto de vista estrutural, somente o ácido esteárico apresenta cadeia carbônica linear, enquanto os outros três ácidos graxos apresentam isomeria cis-trans.

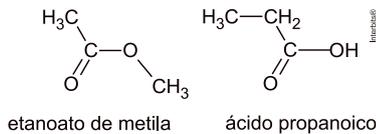
[16] No intestino delgado ocorre a digestão das gorduras. No estômago gorduras emulsionadas (gordura do leite e da gema do ovo) recebem a ação da lipase gástrica, que desdobra as gorduras em ácidos graxos e glicerol.

14. $01 + 02 + 04 + 08 = 15$.

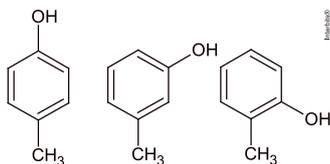
01) Verdadeira. Em ambos os casos, a fórmula molecular é C_3H_8O , com as seguintes estruturas:



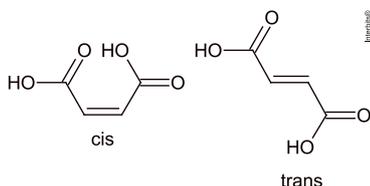
02) Verdadeira. Em ambos os casos, a fórmula molecular é $C_3H_6O_2$, com as seguintes estruturas:



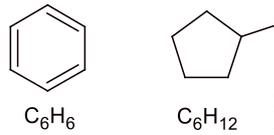
04) Verdadeira. Os compostos são os seguintes:



08) Verdadeira. Os isômeros são cis e trans. Observe as estruturas:



16) Falsa. Não são isômeros, pois não apresentam a mesma fórmula molecular.



15. $04 + 08 = 12$.

Análise das afirmações:

01) Incorreta. O propanaldeído (C_3H_6O) e o ácido propanoico ($C_3H_6O_2$) não são isômeros, pois possuem fórmulas moleculares diferentes.

02) Incorreta. Um hidrocarboneto apresentará isomeria geométrica, se houver em sua estrutura dupla ligação entre átomos de carbono e estes carbonos estiverem ligados a ligantes diferentes entre si ou se houver em sua estrutura cadeia carbônica fechada e dois átomos de carbono da cadeia estiverem ligados a ligantes diferentes entre si.

04) Correta. Conceitos de equilíbrio químico podem ser usados na explicação da tautomeria, em que enol se transforma em aldeído ou em cetona.

08) Correta. A imagem especular de uma mão em frente a um espelho pode ser usada como exemplo na explicação da isomeria ótica.

16) Incorreta. No caso de isômeros óticos, por exemplo, ácido d-tartárico e ácido l-tartárico, os pontos de fusão e a densidade são iguais.

Ácidos	Ponto de fusão	densidade
d-tartárico	170°C	1,76 g/mL
l-tartárico	170°C	1,76 g/mL

16.

a. Cálculo de quanto vale cada U.I. de vitamina D_3 , em mg de colecalciferol:

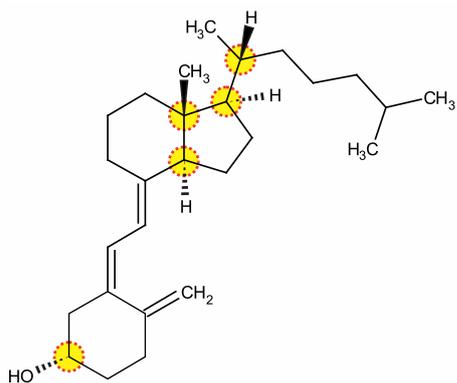
$$1.000 \text{ UI (Unidades Internacionais)} \text{ — } 1 \text{ mg de colecalciferol}$$

$$1 \text{ UI (Unidades Internacionais)} \text{ — } m_{\text{mg}}$$

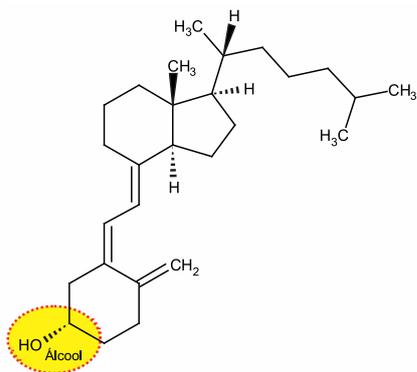
$$m_{\text{mg}} = \frac{1 \text{ UI} \times 1 \text{ mg}}{1.000 \text{ UI}}$$

$$m_{\text{mg}} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mg}$$

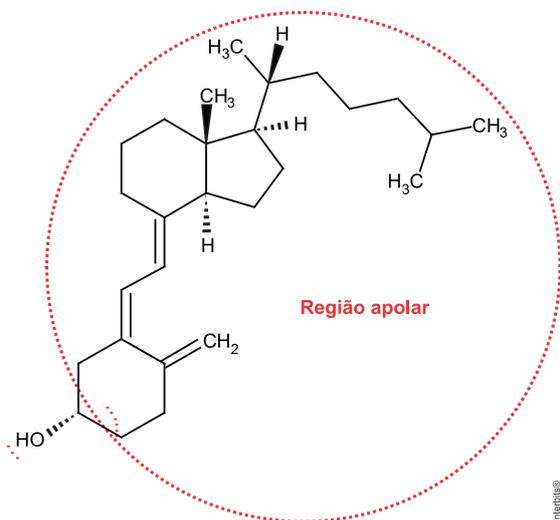
Indicação de um átomo de carbono quiral responsável pela atividade óptica observada na molécula (pode-se escolher um entre os cinco marcados com um círculo na figura a seguir):



b. Álcool é a função orgânica oxigenada presente na estrutura da vitamina D₃ (colecalférol).

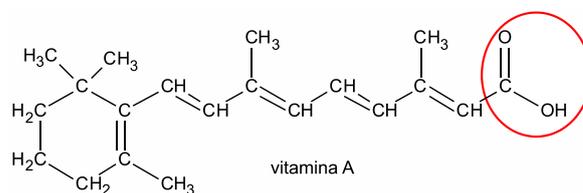
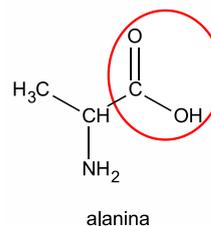
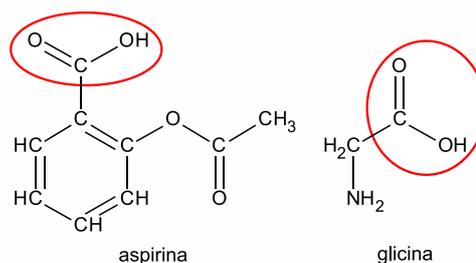


A vitamina D₃ é lipossolúvel, pois sua estrutura é predominantemente apolar:

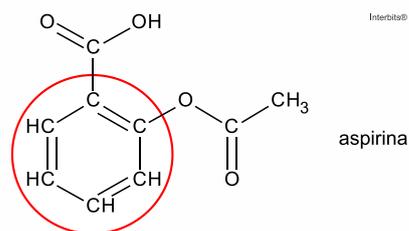


17.

a. Função orgânica comum a todas as substâncias representadas: ácido carboxílico.

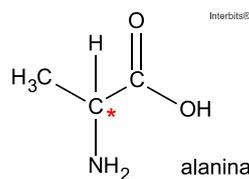


A aspirina é classificada como aromática.

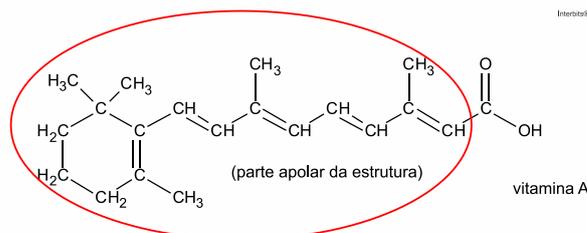


Núcleo benzênico

b. A alanina apresenta um átomo de carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si, ou seja, um átomo de carbono quiral ou assimétrico (*).

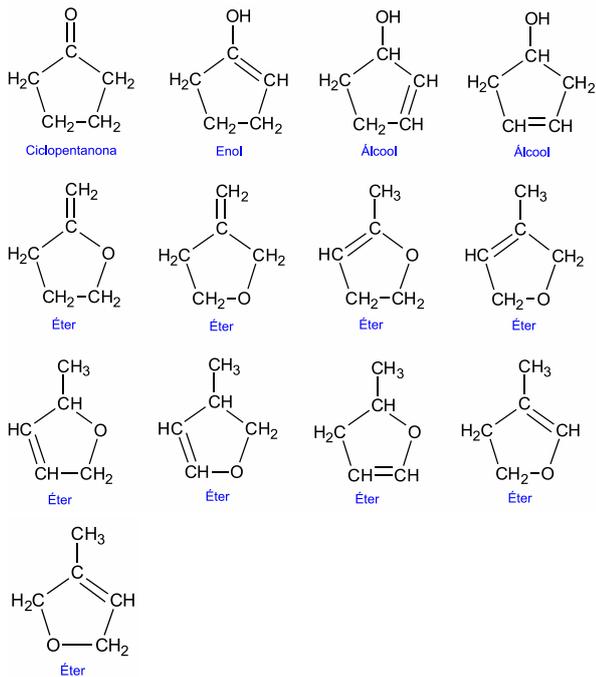


A vitamina A é predominantemente apolar, ou seja, apresenta menor solubilidade em água.

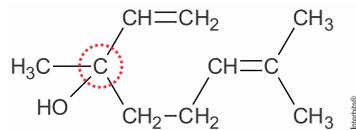




18. Resposta:

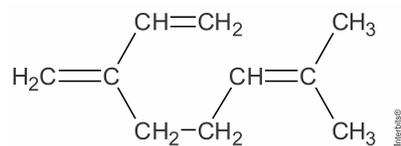


19. A e A' apresentam carbono quiral ou assimétrico (um átomo de carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si).



A e A' representam substâncias diferentes, pois formam pares de enantiômeros ou enantiomorfos (imagem e objeto), ou seja, um isômero destrógiro e outro levógiro não sobreponíveis (são isômeros ópticos).

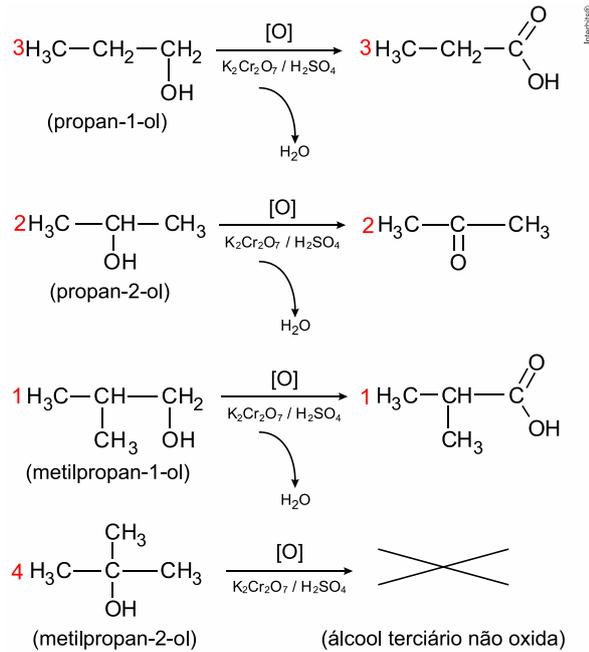
B e B' não apresentam carbono quiral ou assimétrico (um átomo de carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si).



B e B' não representam substâncias diferentes, pois são sobreponíveis.

20. Isomeria plana que ocorre entre os álcoois de cadeia carbônica normal (não ramificada): isomeria de posição.

Cálculo da fração molar de álcoois presentes após

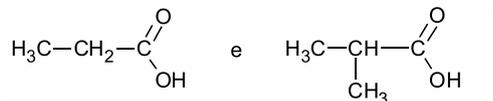


Quantidade total de mols de álcoois presentes inicialmente: $3 + 2 + 1 + 4 = 10$

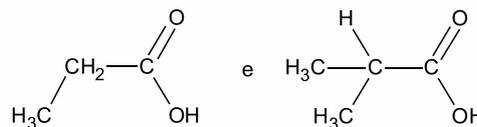
Quantidade de mols de álcool (terciário) não oxidado: 4

Fração molar = $\frac{4}{10}$ ou **0,4**

Fórmulas estruturais planas dos ácidos carboxílicos formados:



ou



Observação: existem outras representações possíveis.

21.

a. Balanceando a equação, vem:

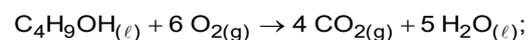


$$x = 6$$

$$y = 4$$

$$z = 5$$

$$\Delta H = -2.670 \text{ kJ (liberação de energia)}$$



$$\Delta H = -2.670 \text{ kJ.}$$

- ✉ contato@biologiatotal.com.br
- 📺 [/biologiajubilit](#)
- 📷 [Biologia Total com Prof. Jubilut](#)
- 📘 [@biologiatotaloficial](#)
- 🐦 [@Prof_jubilut](#)
- 📌 [biologiajubilit](#)

