



Fórmula da
Química

MÓDULO 6

HIDROCARBONETOS

HIDROCARBONETOS

São substâncias orgânicas moleculares apolares formadas exclusivamente por carbono e hidrogênio.

CLASSES DE HIDROCARBONETOS

- Alcano
- Alcenos ou alquenos
- Alcinos ou alquinos
- Cicloalcanos
- Cicloalquenos.
- Hidrocarbonetos aromáticos.

ALCANOS

São hidrocarbonetos formados por moléculas que possuem cadeias carbônicas saturadas e abertas. Possuem fórmula geral C_nH_{2n+2} . Sua principal fonte é o petróleo.

Observe as representações das estruturas de algumas moléculas de alcanos:



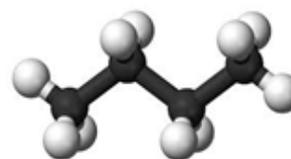
Metano



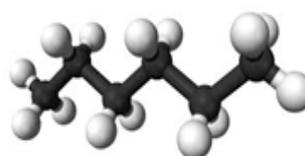
Etano



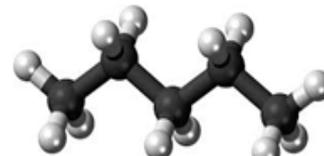
Propano



Butano



Hexano



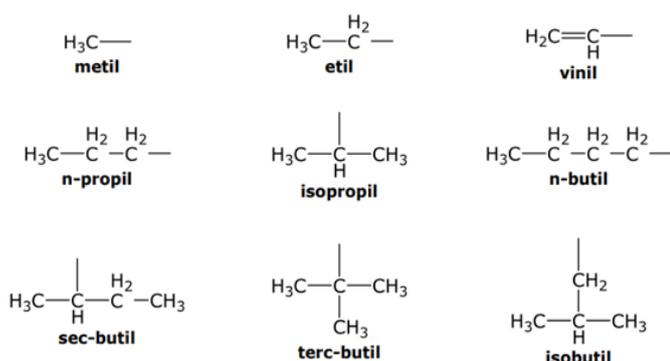
Pentano

• PROPRIEDADES FÍSICAS DOS ALCANOS:

- O aumento da cadeia carbônica dos alcanos promove aumento das temperaturas de fusão e ebulição. Isso ocorre devido à intensificação das interações intermoleculares dipolo instantâneo-dipolo induzido.
- Os alcanos de cadeias carbônicas não ramificadas com até 4 átomos de carbono são gasosos, aqueles que têm de 5 até 17 átomos de carbono são líquidos e os que apresentam 18 ou mais átomos de carbono são sólidos.
- Os alcanos líquidos são menos densos que a água líquida.
- Os alcanos são substâncias insolúveis em água e solúveis em solventes apolares pelo fato de serem substâncias moleculares apolares.

Alcanos				
NOME	FÓRMULA	P.F (°C)	P.E (°C)	DENSIDADE (g/mL a 20°C)
Metano	CH ₄	-183	-162	
Etano	CH ₃ CH ₃	-172	-88,5	
Propano	CH ₃ CH ₂ CH ₃	-187	-42	
Butano	CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃	-138	0	
Pentano	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	-130	36	0,626
Hexano	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃	-95	69	0,659
Heptano	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃	-90,5	98	0,684
Octano	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₃	-57	126	0,703
Nonano	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₃	-54	151	0,718
Decano	CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₃	-30	174	0,730
Undecano	CH ₃ (CH ₂) ₉ CH ₃	-26	196	0,740
Dodecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ CH ₃	-10	216	0,749
Tridecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₁ CH ₃	-6	234	0,757
Tetradecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ CH ₃	5,5	252	0,764
Pentadecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₃ CH ₃	10	266	0,769
Hexadecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ CH ₃	18	280	0,775
Heptadecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₅ CH ₃	22	292	
Octadecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ CH ₃	28	308	
Nonadecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₇ CH ₃	32	320	
Icosano (Eicosano)	CH ₃ (CH ₂) ₁₈ CH ₃	36		

• **RADICAIS ORGÂNICOS DERIVADOS DOS ALCANOS:**



Observações:

- Os radicais n-propil e n-butil são também denominados propil e butil, respectivamente.
- Em 2013, a IUPAC propôs novas regras para nomear alguns radicais orgânicos derivados dos alcanos. Veja as orientações:

- Propil: propan-1-il.
- Isopropil: propan-2-il.
- Butil: butan-1-il.
- Sec-butil: butan-2-il.
- Isobutil: 2-metilpropan-1-il.
- Tercbutil: 2-metilpropan-2-il.

• **REGRAS DA IUPAC PARA A NOMENCLATURA DOS ALCANOS:**

A nomenclatura oficial para os alcanos segue uma regra fixa estabelecida pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC). Observe o funcionamento das normas:

Regra 1: Determine a cadeia principal e seu nome (cadeia principal é a maior seqüência de átomos de carbono);

Regra 2: Escolha o prefixo de acordo com o número de carbonos, sendo que:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 carbono - MET | 6 carbonos - HEX |
| 2 carbonos - ET | 7 carbonos - HEPT |
| 3 carbonos - PROP | 8 carbonos - OCT |
| 4 carbonos - BUT | 9 carbonos - NON |
| 5 carbonos - PENT | 10 carbonos - DEC |

Regra 3: O membro intermediário do nome será a sigla: an.

Regra 4: O Sufixo da nomenclatura será a letra o.

Regra 5: Se a cadeia carbônica for ramificada, deve-se escolher a cadeia principal que é aquela que possui maior número de átomos de carbono.

Regra 6: Se duas cadeias carbônicas possuem o mesmo número de átomos de carbono, a cadeia principal é a que possui maior número de ramificações.

Regra 7: Identificar os radicais ligados à cadeia principal.

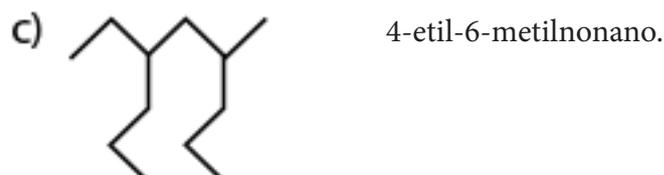
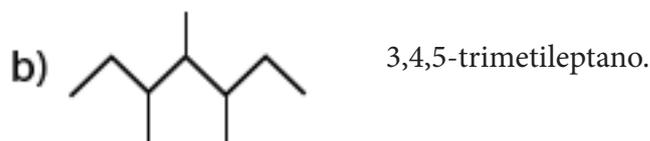
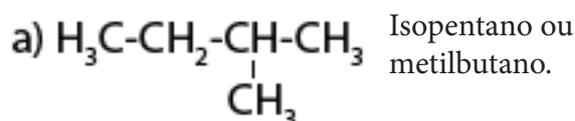
Regra 8: Numerar a cadeia principal.

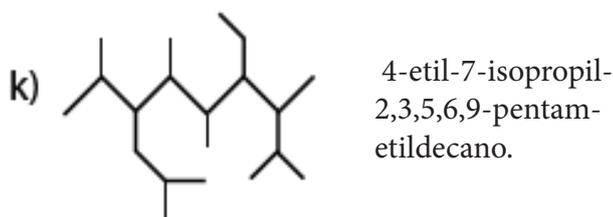
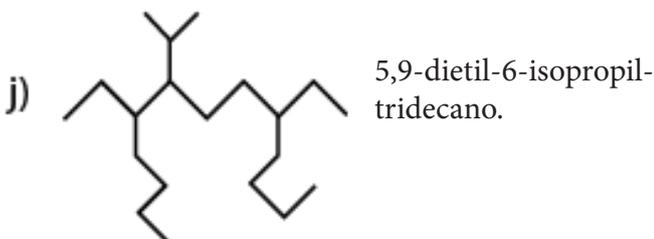
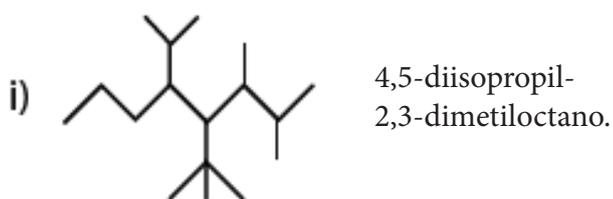
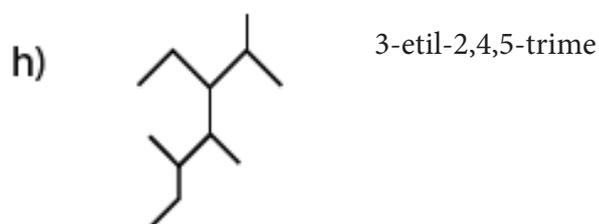
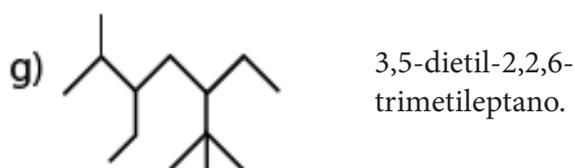
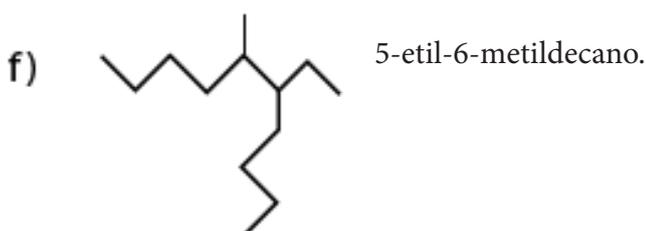
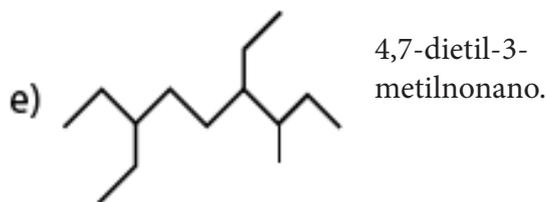
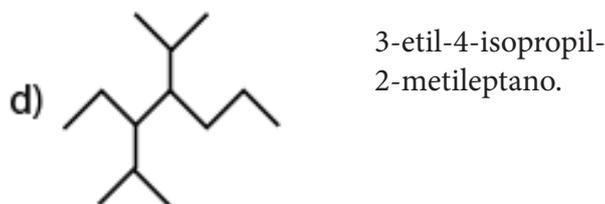
A cadeia principal deve ser numerada sempre de forma que seja dado o menor número possível aos carbonos que estão ligados aos radicais. Além disso, a numeração deve iniciar-se pela extremidade mais próxima dos radicais.

Regra 9: Nomear a estrutura.

Por último, basta dar o nome da estrutura a partir da posição e do nome das ramificações, em ordem alfabética.

• **EXEMPLOS**





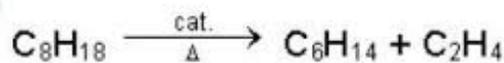
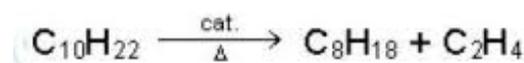
• CRAQUEAMENTO DO PETRÓLEO

O craqueamento catalítico é um processo de refino do petróleo utilizado para aumentar a produção de gasolina e GLP de uma refinaria através da conversão de frações pesadas, provenientes da destilação do petróleo (gasóleo e resíduos), em frações mais leves. Este processo é largamente utilizado em todo o mundo, uma vez que a demanda de gasolina em vários países é superior á dos óleos combustíveis.

O craqueamento catalítico corrige o déficit da produção de gasolina e GLP, suplementando a diferença entre a quantidade obtida diretamente do petróleo e a requerida pelo mercado mundial crescente. O processo de refino de hidrocarbonetos, que consiste em quebrar as moléculas maiores e mais complexas em moléculas mais simples e leves, com o objetivo de aumentar a proporção dos produtos mais leves e voláteis.

Há dois tipos de craqueamento: térmico, feito pela aplicação de calor e pressão, e catalítico, que utiliza catalisadores para permitir, a igual temperatura, transformação mais profunda e bem dirigida de frações que podem ser mais pesadas.

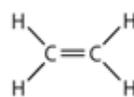
As equações abaixo representam processos de craqueamento de alcanos derivados do petróleo :



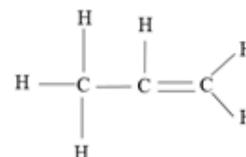
ALQUENOS

São hidrocarbonetos formados por moléculas que apresentam ligação covalente dupla entre átomos de carbono. Os alcenos são também conhecidos como olefinas. Possuem fórmulas gerais:

- Com uma ligação covalente dupla: C_nH_{2n} .

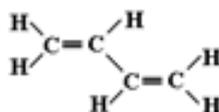


Eteno ou etileno
 C_2H_4



Propeno ou propileno C_3H_6

Com duas ligações covalentes duplas (alcadienos): C_nH_{2n-2} .



Buta-1,3-dieno
 C_4H_6

Resumindo: a presença de uma ligação covalente implica em dois átomos de hidrogênio a menos em relação ao alcano correspondente.

• **PROPRIEDADES FÍSICAS DOS ALQUENOS:**

Alqueno	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)	Densidade (g/mL)
Eteno	- 169	- 103,7	-
Propeno	- 185	- 48	-
But-1-eno	- 185,3	- 6,5	-
Pent-1-eno	- 165	30	0,641
Hex-1-eno	- 98,5	63,5	0,673
Hept-1-eno	- 119,2	93,6	0,697
Oct-1-eno	- 102	121,3	0,715
Non-1-eno	- 81,7	147	0,773

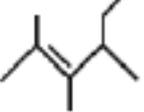
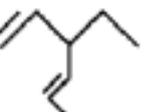
Considerações sobre as propriedades físicas dos alquenos de cadeias carbônicas normais:

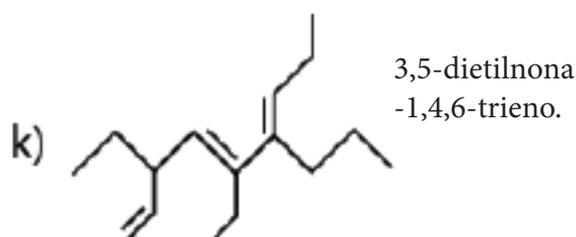
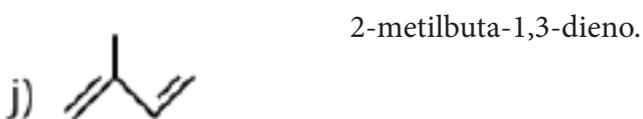
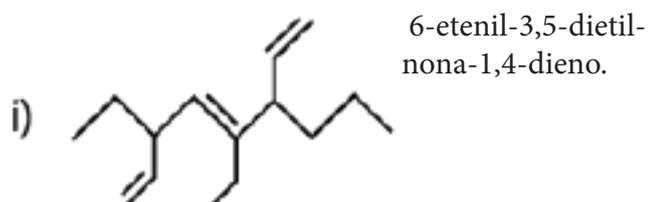
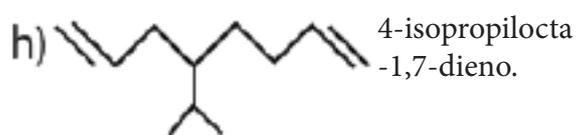
- Os alcenos são substâncias moleculares apolares.
- Quando os tamanhos das cadeias carbônicas de suas moléculas aumentam, se intensificam as forças atrativas entre elas, do tipo dipolo instantâneo-dipolo induzido, promovendo aumentos das temperaturas de fusão e de ebulição.
- Os alquenos com até 4 átomos de carbono são gasosos nas condições ambientes. Com 5 até 17 átomos de carbono em cada molécula são líquidos e com 18 ou mais átomos de carbono são sólidos.
- Os alquenos líquidos são menos densos que a água líquida.
- Os alcenos são insolúveis em água e solúveis em solventes apolares.

• **REGRAS DA IUPAC PARA A NOMENCLATURA DOS ALQUENOS:**

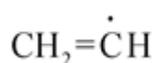
- Escolher a cadeia principal que possua maior número de átomos de carbono que contenha a dupla ligação.
- Numerar a cadeia principal começando na extremidade mais próxima da dupla ligação.
- Dar a localização das ramificações, seguida dos nomes dos seus radicais e, em seguida, coloca-se o nome do prefixo, a terminação em , a posição da dupla e, por fim, a terminação.

- EXEMPLOS

- a) $\text{H}_2\text{C}=\text{C}_2\text{H}$ Eteno ou etileno.
- b) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$ Propeno ou propileno.
- c)  Pent-2-eno.
- d)  4-metil-pent-1-eno.
- e)  2,3,4-trimetilex-2-eno.
- f)  2-etil-3-metilbut-1-eno.
- g)  3-etilexa-1,4-dieno.



- ALGUNS RADICAIS DERIVADOS DOS ALQUENOS



Etenil ou vinil



Propen-3-il ou alil

ALQUINOS

São hidrocarbonetos formados por moléculas que apresentam ligação covalente tripla entre átomos de carbono presentes em suas moléculas. O alcino mais simples é o etino, também conhecido como acetileno. Possui fórmula molecular C_2H_2 . É um gás utilizado como combustível em maçaricos oxiacetilênicos, equipamentos presentes no processo da solda industrial de estruturas metálicas.

- PROPRIEDADES FÍSICAS DOS ALQUINOS:

Alcino	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)	Densidade
Etino ou acetileno	- 82	- 75	-
Propino	- 101	- 23	-
But-1-ino	- 122	9	-
Pent-1-ino	- 98	40	0,695
Hex-3-ino	- 124	81	0,723

Considerações sobre as propriedades físicas dos alcinos:

- São substâncias moleculares apolares.
- São insolúveis em água.
- O aumento de suas cadeias carbônicas promove elevação das temperaturas de ebulição em decorrência da formação das interações entre moléculas, denominadas forças dipolo instantâneo-dipolo induzido, cada vez mais intensas.
- Os alcinos com até 4 átomos de carbono são gasosos, com 5 a 17 átomos de carbono são líquidos e com 18 ou mais são sólidos.
- Os alcinos líquidos são menos solúveis em água.

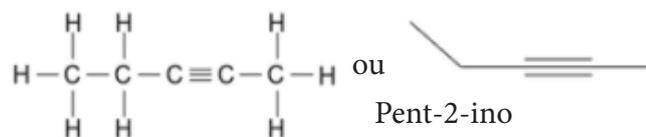
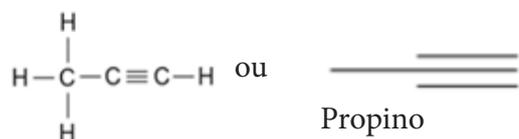
- **REGRAS DA IUPAC PARA A NOMENCLATURA DOS ALQUINOS:**
- Os nomes sistemáticos dos alquinos de cadeias normais são construídos da seguinte forma:

PREFIXO + INFIXO + TERMINAÇÃO

(Indica o número de átomos de carbono) (in) (o)

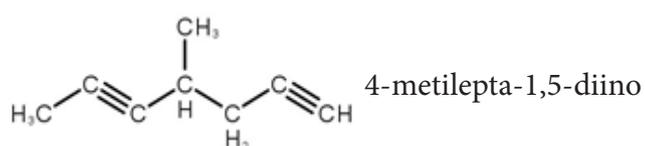
- No caso dos alcinos com cadeias carbônicas ramificadas, inicialmente deve-se escolher a cadeia principal que possui maior número de átomos de carbono e a ligação covalente tripla. A cadeia principal deve ser numerada a partir da extremidade mais próxima da ligação covalente tripla.
- Deve-se indicar as posições das ramificações, obedecendo ordem alfabética
- **EXEMPLOS**

$\text{HC} \equiv \text{CH}$ Etino ou acetileno



$(\text{CH}_3)_2\text{CHC} \equiv \text{CH}$ 3-metilbut-1-ino

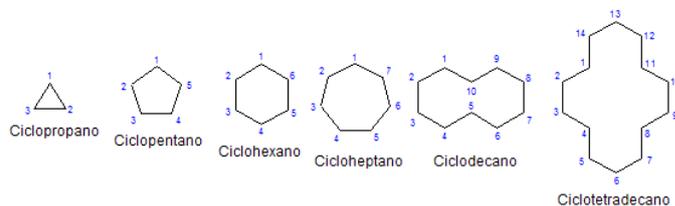
$\text{H}_3\text{CCH}=\text{CHC} \equiv \text{CH}$ Pent-2-en-4-ino



CICLOALCANOS

São hidrocarbonetos que possuem moléculas com cadeias carbônicas saturadas e cíclicas.

- **CICLOALCANOS IMPORTANTES:**



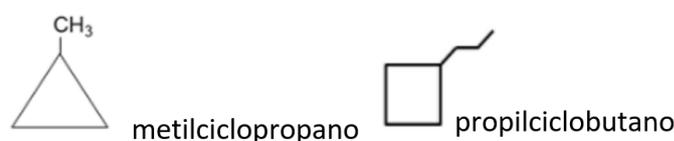
- **TEORIA DAS TENSÕES DOS ANÉIS DE BAYER**

De modo geral, quando um átomo de carbono se encontra ligado a quatro outros átomos de carbono, o ângulo entre duas ligações quaisquer é de $109^\circ 5'$ (geometria tetraédrica). Segundo Adolf Von Baeyer, em alguns ciclanos, um dos ângulos de ligação, em cada átomo de carbono, não possui o valor normal do ângulo tetraédrico, pois estas ligações são forçadas a se comprimir, de modo a fechar o ciclo. Assim, o ciclopropano é um triângulo equilátero, com ângulos de 60° , e o ciclobutano é um quadrado, com ângulos de 90° .

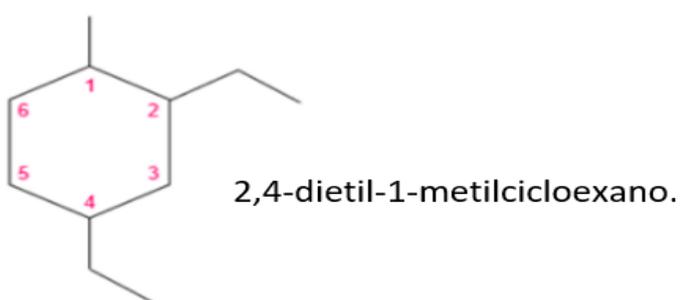
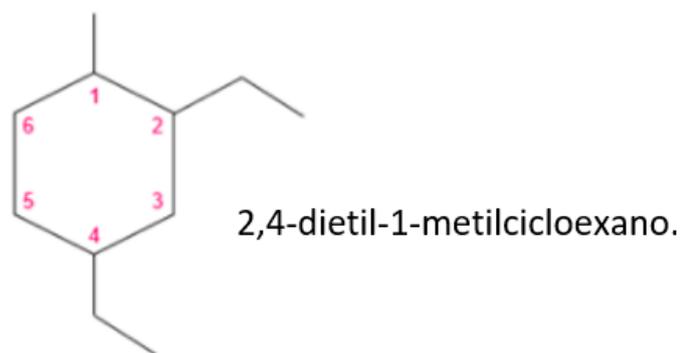
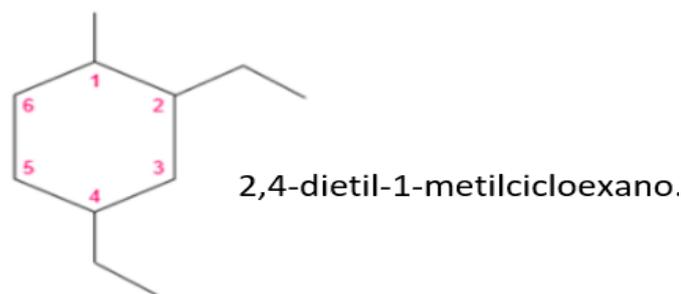
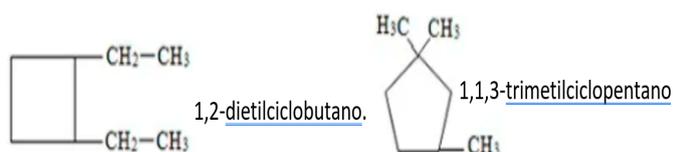
Devido ao fator de o valor do ângulo de ligação entre os carbonos no ciclo diferir do valor normal tetraédrico, existe nessas moléculas uma certa tensão, e daí resulta serem elas instáveis, em comparação com as moléculas cujos ângulos de ligação são tetraédricos.

- **REGRAS IUPAC PARA NOMENCLATURA PARA CICLOALCANOS RAMIFICADOS**

No caso do cicloalcano possuir apenas uma ramificação, basta indicar o nome da ramificação, seguido do nome do cicloalcano não ramificado de origem:



Se houver mais de uma ramificação, enumera-se a cadeia lembrando que é preciso partir da ramificação baseando-se na ordem alfabética e de modo que as ramificações sejam citadas com os menores números possíveis



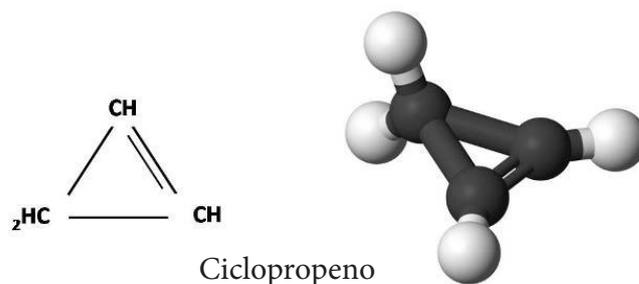
CICLOALQUENOS

São hidrocarbonetos formados por moléculas com cadeias carbônicas fechadas e insaturadas pela presença de ligações covalentes dupla.

REGRAS DA IUPAC PARA A NOMENCLATURA DOS CICLOALQUENOS:

Para nomear os cicloalcenos, as normas de acordo com a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) devem ser levadas em consideração:

- Cicloalceno com uma ligação dupla única e sem substituintes alquil ou radical.

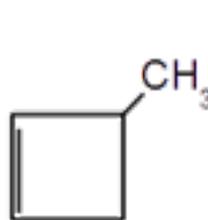


- Cicloalcenos com duas ou mais ligações duplas e sem substituintes alquil ou radical

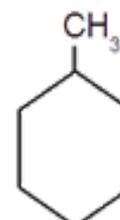


Ciclobuta-1,3-dieno Ciclopenta-1,3-dieno Ciclohepta-1,3,5-trieno

- Cicloalcenos com substituintes alquil
Com um substituinte alquil.

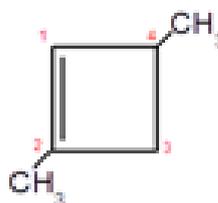


3-metilciclobuteno

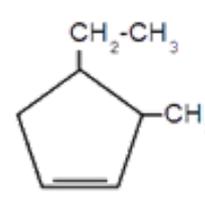


3-metilcicloexeno

Com mais de um substituinte alquil



1,3-dimetilciclobuteno



4-etil-3-metilciclopenteno

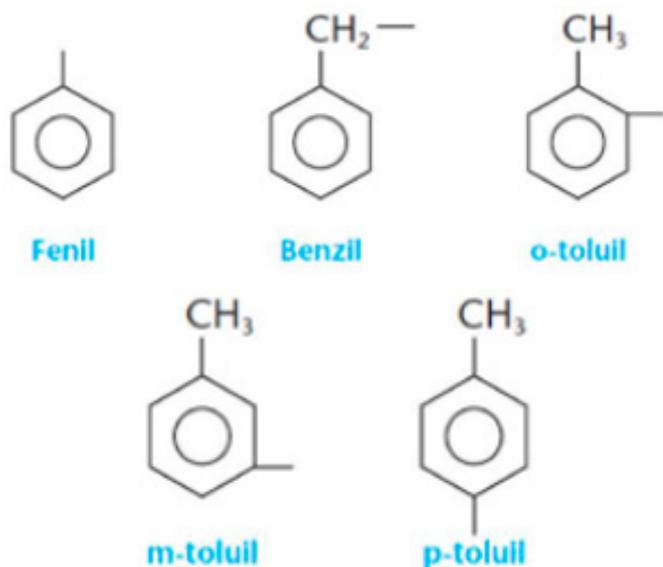
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS

São hidrocarbonetos formados por moléculas com cadeias carbônicas fechadas, planas, com a presença de ligações covalentes dupla alternadas.

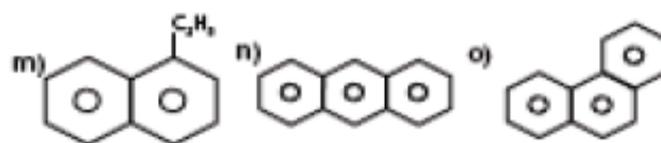
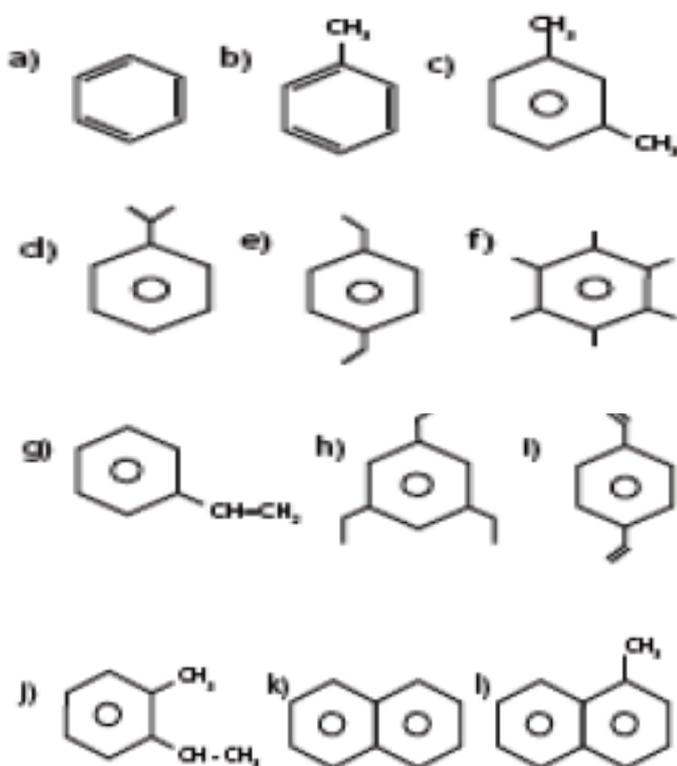
• REGRAS DA IUPAC PARA A NOMENCLATURA DOS HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS:

A nomenclatura dos hidrocarbonetos aromáticos não segue uma norma fixa e vários destes compostos possuem nomes próprios. No entanto, a maioria deles é nomeado de acordo com os mesmos termos usados nas demais nomenclaturas: radicais, prefixos, infixos e sufixos. Grande parte destes compostos tem como cadeia principal o benzeno.

• Radicais derivados dos compostos aromáticos



• EXEMPLOS



- a) Benzeno
 b) Tolueno ou metilbenzeno.
 c) 1,3-dimetilbenzeno ou m-dimetilbenzeno ou 1,3-xileno.
 d) Isopropilbenzeno.
 e) 1,4-dietilbenzeno ou p-dietilbenzeno.
 f) Hexametilbenzeno.
 g) Etenilbenzeno ou vinil benzeno ou estireno.
 h) 1,3,5-trietilbenzeno.
 i) 1,4-dietenilbenzeno ou 1,4-divinilbenzeno ou p-divinilbenzeno.
 j) 1-etil-2-metilbenzeno ou o-etilmetilbenzeno.
 k) naftaleno.
 l) 1-metilnaftaleno ou α -metilnaftaleno.
 m) 1-etilnaftaleno ou α -etilnaftaleno.
 n) Antraceno.
 o) Fenantreno.

• AROMATICIDADE

Os compostos aromáticos são definidos como aromaticidade, uma propriedade química apresentada por estruturas em formatos de anéis, conjugados de ligações insaturadas, orbitais vazios ou pares de elétrons isolados. O químico alemão August Wilhelm Von Hoffman, em 1855 foi o primeiro a usar o termo aromaticidade, ao isolar substâncias de odor (cheiro) agradável de algumas plantas.

O termo aromaticidade nem sempre está relacionado ao cheiro dos compostos, mesmo que a maioria dos compostos aromáticos sejam constituídos de carbono, porém, isto não significa ser uma propriedade exclusiva de um grupo de hidrocarbonetos. Sua ocorrência se deve ao movimento de elétrons livres por arranjos circulares de átomos, estabelecendo entre si uma ligação dupla e uma ligação simples, alternadamente entre eles.

• REGRA DE HÜCKEL

O físico-químico alemão, Erick Hückel desenvolveu a regra de Hückel, informando que para um composto cíclico e planar seja de fato aromático, é importante ter uma nuvem de elétrons conjugados, isto é, $4n + 2$ elétrons π , sendo n um número inteiro, o elétron π , pode participar de ligações duplas e triplas, não compartilhados e ainda de cargas negativas.



Não aromático



Aromático

$$\left[\begin{array}{l} 4n+2=6\text{é} \\ n=1 \end{array} \right]$$

Segue a
regra de Huckel

• FONTES NATURAIS DE HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS

A principal fonte de obtenção natural dos aromáticos é o alcatrão de hulha. A hulha é um tipo de carvão mineral formado pela fossilização ao longo de milhares de anos da madeira soterrada em camadas profundas da Terra. Esse tipo de carvão é bastante rico em carbono. Quando a hulha passa por um processo de destilação seca, ela origina três frações de importante uso comercial. A fração líquida é formada pelas águas amoniacais e pelo alcatrão de hulha, que é um líquido preto composto por uma mistura de hidrocarbonetos aromáticos. Além do benzeno, outros compostos aromáticos obtidos no alcatrão de hulha são o tolueno, fenol, naftaleno, entre outros.

Destilação fracionada do Alcatrão da Hulha

Fração	Constituição
Óleo leve – 2%	Benzeno, tolueno, xileno, etc.
Óleo médio – 12%	Fenol, cresóis, etc.
Óleo pesado – 10%	Naftaleno e seus derivados.
Óleo de antraceno – 25%	Antraceno, fenentreno, carbazol, criseno, etc.
Piche – 51%	Hidrocarbonetos de massa molar elevada.



QUESTÕES DE REVISÃO



01. (PUC-PR)

Alcinos são hidrocarbonetos:

- alifáticos saturados.
- alícíclicos saturados.
- alifáticos insaturados com dupla ligação.
- alícíclicos insaturados com tripla ligação.
- alifáticos insaturados com tripla ligação.

02. (UFSCar)

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.

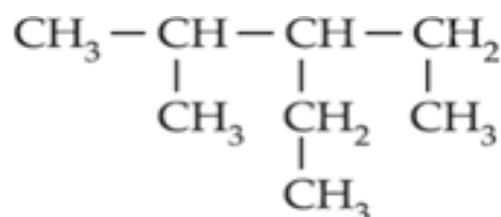
03. (UNIFOR)

O 2-metilpent-2-eno tem fórmula molecular:

- C_6H_{12} .
- C_6H_{10} .
- C_5H_{12} .
- C_5H_{10} .
- C_5H_8 .

04. (PUC-RS)

O composto orgânico representado a seguir:





QUESTÕES DE REVISÃO

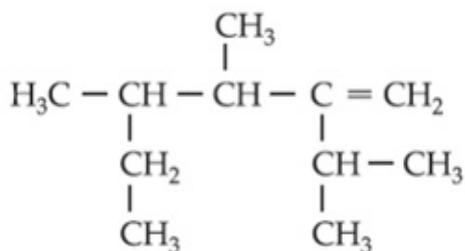


é denominado:

- 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

05. (Mackenzie-SP)

Sobre o composto cuja fórmula estrutural é dada abaixo, fazem-se as afirmações:

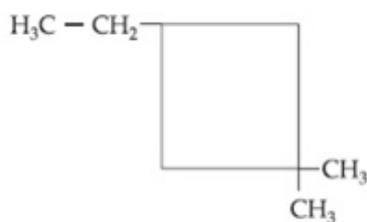


- I) É um alceno.
 - II) Possui três ramificações diferentes entre si, ligadas à cadeia principal.
 - III) Apesar de ter fórmula molecular $\text{C}_{11}\text{H}_{22}$, não é um hidrocarboneto.
 - IV) Possui no total quatro carbonos terciários.
- São corretas:

- A) I e IV, somente.
- B) I, II, III e IV.
- C) II e III, somente.
- D) II e IV, somente.
- E) III e IV, somente.

06. (UFRN-RN)

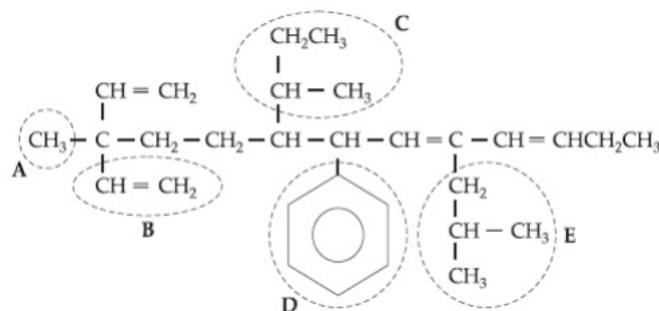
A nomenclatura oficial (IUPAC) do composto é:



- A) 3-etil-1-metilciclobutano.
- B) 3-etil-1,1-dimetilciclobutano.
- C) 3,3-dimetil-1-etilbutano.
- D) 3-etil-1,1-metilbutano.
- E) 3-etil-1,1-dimetilbutano.

07. (Fórmula da Química)

Considere o composto hipotético a seguir

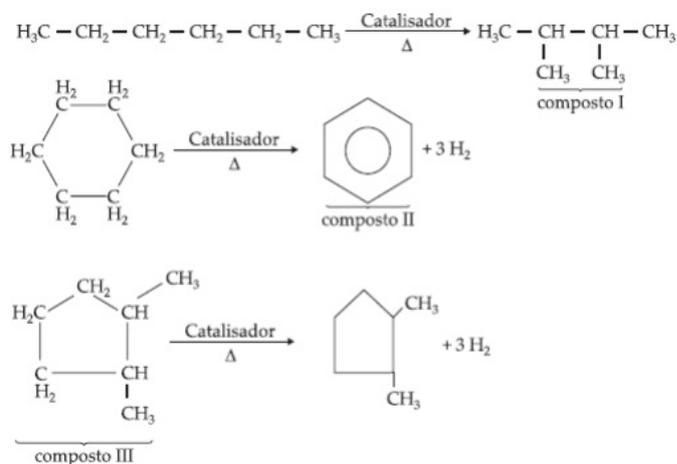


A opção que indica, respectivamente, o nome dos radicais assina lados A, B, C, D e E é:

- A) metil, alil, sec-butil, fenil e isopropil.
- B) metil, vinil, sec-butil, fenil e isobutil.
- C) metil, alil, isobutil, benzil e sec-butil.
- D) etil, vinil, isobutil, fenil e sec-butil.
- E) metil, vinil, sec-butil, benzil e isobutil.

08. (FEI-SP)

Antidetonantes são substâncias que elevam sensivelmente a octanagem da gasolina. Nas refinarias modernas, esses antidetonantes são obtidos no próprio craqueamento catalítico. Três exemplos desse processo são:



Os nomes oficiais dos compostos I, II e III são, respectivamente:

- A) 2-metilpentano; benzeno; benzeno.
- B) 2,3-dimetilbutano; tolueno; 1,1-dimetilciclopentano.
- C) 2,2-dimetilciclobutano; tolueno; benzeno.
- D) 2,2-dimetilbutano; benzeno; 1,2-dimetilciclopentano.
- E) 2,3-dimetilbutano; benzeno; 1,2-dimetilciclopentano.

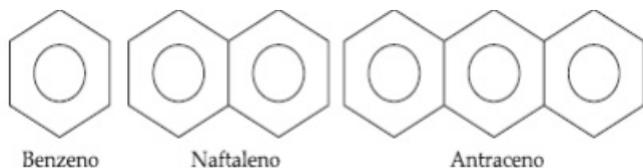


QUESTÕES DE REVISÃO



09. (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.

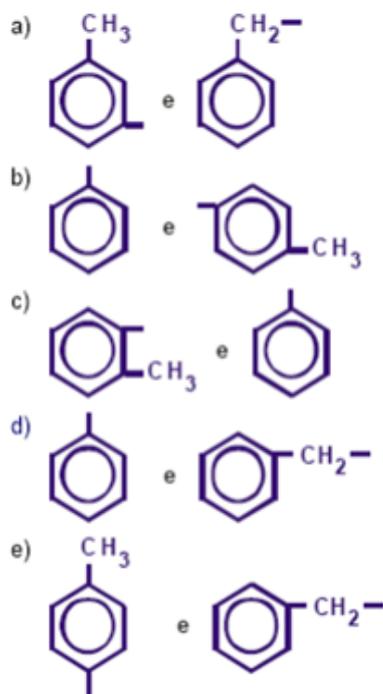


As fórmulas moleculares dos três hidrocarbonetos citados são, respectivamente:

- 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 , $C_{10}H_8$, $C_{14}H_{10}$

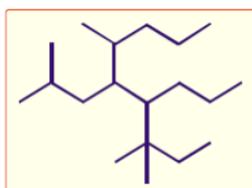
10. (UECE-CE)

O radical derivado do benzeno chama-se fenil, enquanto benzil é o radical derivado do tolueno. Esses dois radicais apresentam as seguintes estruturas:



11. (UFF-RJ)

Analise a estrutura seguinte e considere as regras de nomenclatura IUPAC.

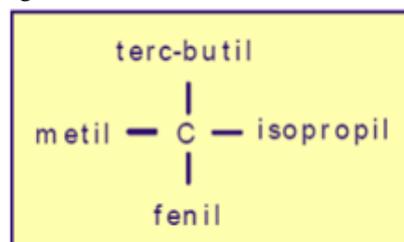


Assinale a opção que indica as cadeias laterais ligadas, respectivamente, aos carbonos de números 4 e 5 da cadeia hidrocarbônica principal:

- A) propil e isobutil.
- B) metil e isobutil.
- C) terc-pentil e terc-butil.
- D) propil e terc-pentil.
- E) metil e propil.

12. (PUC-PR)

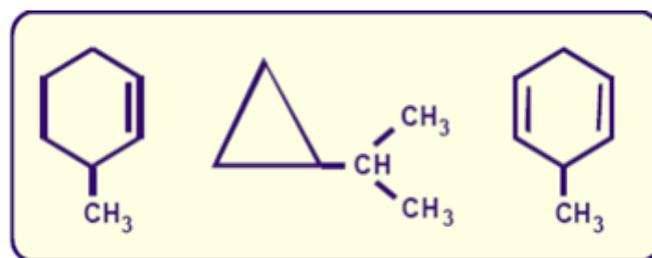
O composto abaixo, apresenta, como nomenclatura oficial, o seguinte nome:



- A) 1, 2, 2, 3, 4 – pentametil – 2 – fenil – butano.
- B) 3-fenil-2, 3, 4, 4, - tetrametil – pentano.
- C) 3-fenil- 2, 2, 3, 4, tetrametil – pentano.
- D) 2, 2, 3 – trimetil – 3 – etil – octano.
- E) 2, 2 – dimetil – 3 – isopropil – 3 – fenil – butano.

13. (CEFET-MG)

Os nomes corretos para os compostos abaixo são, respectivamente:



- A) 1 – metil – 2 – cicloexeno; isopropilciclopropano; 1 – metil – 2, 5 – cicloexadieno.
- B) 3 – metilcicloexeno; isopropilciclopropano; 3 – metil – cicloexa-1,4-dieno.
- C) 1 – metil – 2 – cicloexeno; n-propilciclopropano; 1 – etil – 2, 5 – cicloexadieno.
- D) 3 – metilcicloexeno; isopropilciclopropano; 3 – etil – 2, 5 – cicloexadieno.
- E) 3 – metil – 1 – cicloexeno; isopropilciclopropano; 1 – metil – 2, 5 – cicloexadieno



14. (ENEM-2012)

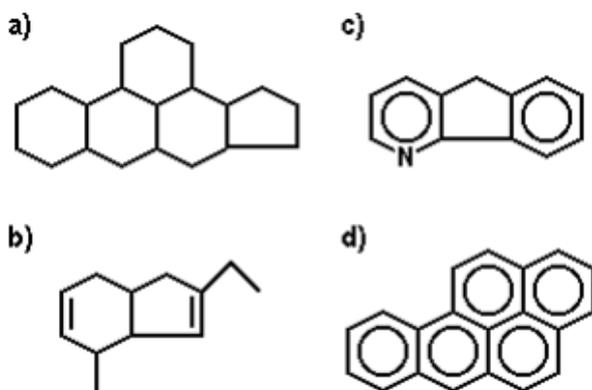
Em uma planície, ocorreu um acidente ambiental em decorrência do derramamento de grande quantidade de um hidrocarboneto que se apresenta na forma pastosa à temperatura ambiente. Um químico ambiental utilizou uma quantidade apropriada de uma solução de para-dodecil-benzenossulfonato de sódio, um agente tensoativo sintético, para diminuir os impactos desse acidente.

Essa intervenção produz resultados positivos para o ambiente porque

- A) promove uma reação de substituição no hidrocarboneto, tornando-o menos letal ao ambiente.
- B) a hidrólise do para-dodecil-benzenossulfonato de sódio produz energia térmica-suficiente para vaporizar o hidrocarboneto.
- C) a mistura desses reagentes provoca a combustão do hidrocarboneto, o que diminui a quantidade dessa substância na natureza
- D) a solução de para-dodecil-benzenossulfonato possibilita a solubilização do hidrocarboneto.
- E) o reagente adicionado provoca uma solidificação do hidrocarboneto, o que facilita sua retirada do ambiente.

15. (UERJ)

Além do impacto ambiental agudo advindo do derramamento de grandes quantidades de óleo em ambientes aquáticos, existem problemas a longo prazo associados à presença, no óleo, de algumas substâncias como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, mutagênicos e potencialmente carcinogênicos. Essas substâncias são muito estáveis no ambiente e podem ser encontradas por longo tempo no sedimento do fundo, porque gotículas de óleo, após absorção por material particulado em suspensão na água, sofrem processo de decantação. Um agente mutagênico, com as características estruturais citadas no texto, apresenta a seguinte fórmula:



16. (ENEM-PPL)

Antigamente, em lugares com invernos rigorosos, as pessoas acendiam fogueiras dentro de uma sala fechada para se aquecerem do frio. O risco no uso desse recurso ocorria quando as pessoas adormeciam antes de apagarem totalmente a fogueira, o que poderia levá-las a óbito, mesmo sem a ocorrência de incêndio.

A causa principal desse risco era o(a)

- A) Produção de fuligem pela fogueira.
- B) liberação de calor intenso pela fogueira.
- C) consumo de todo o oxigênio pelas pessoas.
- D) geração de queimaduras pela emissão de faíscas da lenha.
- E) geração de monóxido de carbono pela combustão incompleta da lenha.

17. (Fatec)

No rótulo de um solvente comercial há indicação de que contém apenas hidrocarbonetos alifáticos. A partir dessa informação conclui-se que esse solvente não deverá conter, como um de seus componentes principais, o:

- A) tolueno.
- B) n-hexano.
- C) heptano.
- D) ciclohexano.
- E) pentano.



18. (ENEM - 2018)

O petróleo é uma fonte de energia de baixo custo e de larga utilização como matéria-prima para uma grande variedade de produtos. É um óleo formado de várias substâncias de origem orgânica, em sua maioria hidrocarbonetos de diferentes massas molares. São utilizadas técnicas de separação para obtenção dos componentes comercializáveis do petróleo. Além disso, para aumentar a quantidade de frações comercializáveis, otimizando o produto de origem fóssil, utiliza-se o processo de craqueamento.

O que ocorre nesse processo?

- A) Transformação das frações do petróleo em outras moléculas menores.
- B) Reação de óxido-redução com transferência de elétrons entre as moléculas.
- C) Solubilização das frações de petróleo com a utilização de diferentes solventes.
- D) Decantação das moléculas com diferentes massas molares pelo uso de centrífugas.
- E) Separação dos diferentes componentes do petróleo em função de suas temperaturas de ebulição.

19. (Unioeste 2012)

A respeito das propriedades físicas e químicas dos combustíveis (gasolina e álcool), e da interação destes com a água, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A gasolina é composta principalmente por hidrocarbonetos saturados contendo de 5 a 12 carbonos na cadeia;
- II. O álcool é miscível na água devido às interações por ligações de hidrogênio existentes entre ambos compostos;
- III. A densidade da água é menor do que a densidade da gasolina;
- IV. O álcool, denominado etanol pela IUPAC, não é um combustível renovável;
- V. A gasolina, derivada do petróleo, é um combustível fóssil assim como o carvão mineral.

São corretas as afirmativas

- A) I, II e III.
- B) III, IV e V.
- C) I, IV e V.
- D) II, III e IV.
- E) I, II e V.

20. (FUVEST - 2013)

O craqueamento catalítico é um processo utilizado na indústria petroquímica para converter algumas frações do petróleo que são mais pesadas (isto é, constituídas por compostos de massa molar elevada) em frações mais leves, como a gasolina e o GLP, por exemplo. Nesse processo, algumas ligações químicas nas moléculas de grande massa molecular são rompidas, sendo geradas moléculas menores. A respeito desse processo, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. O craqueamento é importante economicamente, pois converte frações mais pesadas de petróleo em compostos de grande demanda.
- II. O craqueamento libera grande quantidade de energia, proveniente da ruptura de ligações químicas nas moléculas de grande massa molecular.
- III. A presença de catalisador permite que as transformações químicas envolvidas no craqueamento ocorram mais rapidamente.

Está correto o que se afirma em

- A) I, apenas.
- B) II, apenas.
- C) I e III, apenas.
- D) II e III, apenas.
- E) I, II e III.