

FRENTE: QUÍMICA III

PROFESSOR(A): MARIANO OLIVEIRA

ASSUNTO: HIDROCARBONETOS ACÍCLICOS

## EAD - ITA

### AULAS 05 E 06

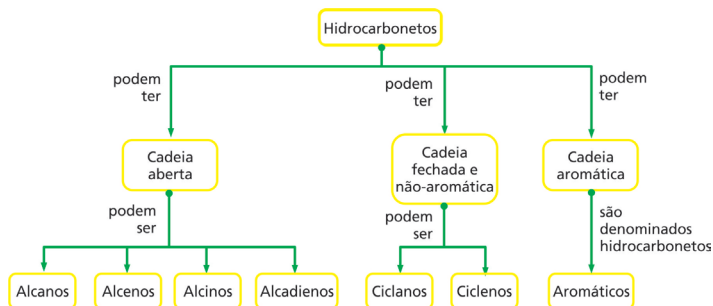


### Resumo Teórico

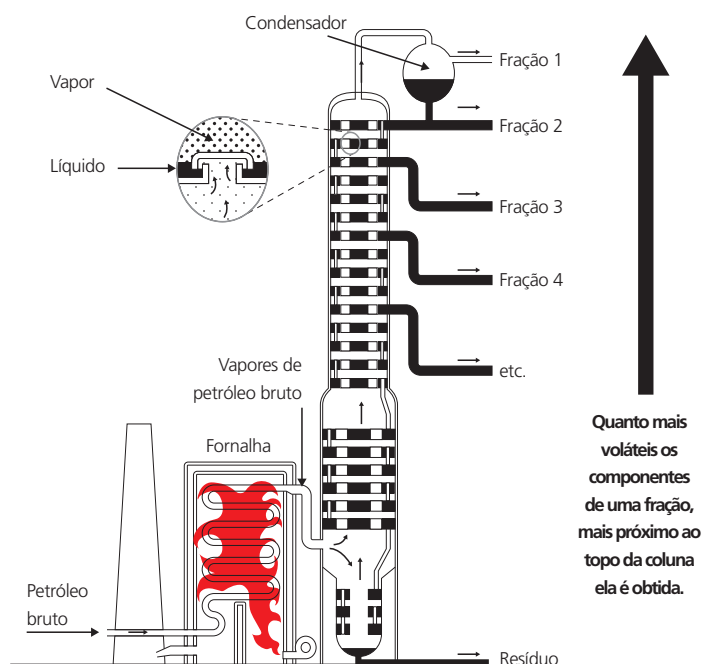
## HIDROCARBONETOS

Os hidrocarbonetos são compostos orgânicos formados exclusivamente por átomos de carbono e de hidrogênio.

Subdivisões:

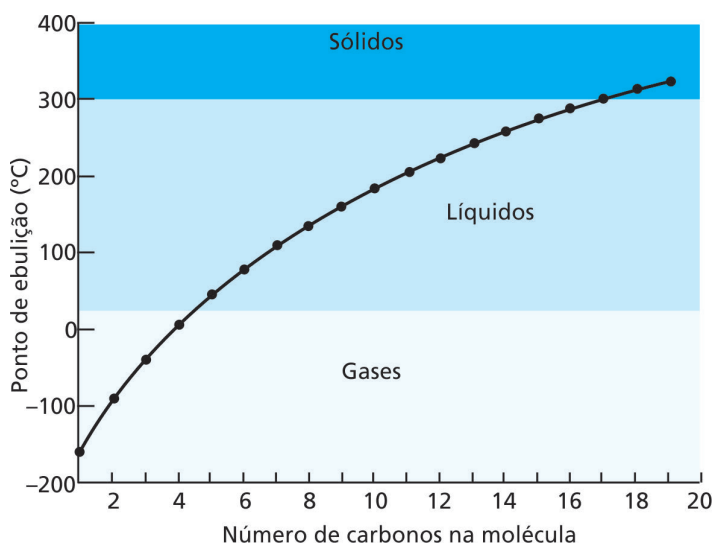


Podem ser obtidos a partir da destilação fracionada do petróleo.



Quanto mais voláteis os componentes de uma fração, mais próximo ao topo da coluna ela é obtida.

Gráfico do ponto de ebulição de hidrocarbonetos de cadeia aberta, normal e saturada em função do número de carbonos presentes na molécula. Os estados físicos mostrados se referem a essas substâncias à temperatura de 25 °C e à pressão de 1 atm.



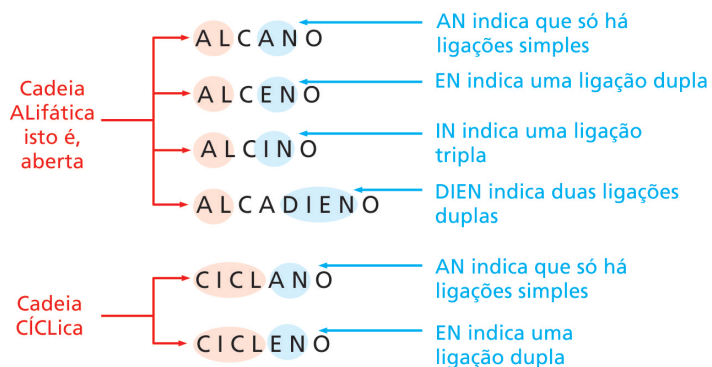
WHITTEN, K.W. et al. *General Chemistry*, Belmont: Thomson-Brooks/Cole, 2004. p. 1039.

### FRAÇÕES TÍPICAS DO PETRÓLEO

Fração	Temperatura de ebulição (°C)	Composição aproximada	Usos
Gás residual	—	C <sub>1</sub> – C <sub>2</sub>	gás combustível
Gás liquefeito de petróleo GLP	Até 40	C <sub>3</sub> – C <sub>4</sub>	gás combustível engarrafado, uso doméstico e industrial
Gasolina	40 – 175	C <sub>5</sub> – C <sub>10</sub>	combustível de automóveis, solvente
Querosene	175 – 235	C <sub>11</sub> – C <sub>12</sub>	iluminação, combustível de aviões a jato
Gasóleo leve	235 – 305	C <sub>13</sub> – C <sub>17</sub>	diesel, fornos

Gasóleo pesado	305 – 400	C <sub>18</sub> – C <sub>25</sub>	combustível, matéria-prima para lubrificantes
Lubrificantes	400 – 510	C <sub>26</sub> – C <sub>38</sub>	óleos lubrificantes
Resíduo	Acima de 510	C <sub>38+</sub>	asfalto, piche, impermeabilizantes

Os nomes alcanos, alcenos, alcinos, alcadienos, ciclanos, ciclenos e aromáticos designam grupos aos quais os hidrocarbonetos pertencem.



Algumas subdivisões importantes dos hidrocarbonetos:

Subgrupo	Característica	Exemplos	Fórmula geral
Alcanos ou parafinas	Cadeia aberta Ligações simples	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
Alcenos, alquenos ou olefinas	Cadeia aberta 1 ligação dupla	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_n\text{H}_{2n}$
Alcinos ou alquinos	Cadeia aberta 1 ligação tripla	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

- A nomenclatura de compostos orgânicos segue as regras elaboradas pela IUPAC;
- De acordo com as regras da IUPAC, o nome de um composto orgânico é formado pela união de três fragmentos: prefixo + infixo + sufixo.

Prefixos que indicam o número de carbonos:

Número de carbonos	Prefixo	Número de carbonos	Prefixo
1	met	11	undec
2	et	12	dodec

3	prop	13	trídec
4	but	14	tetradec
5	pent	15	pentadec
6	hex	20	eicos
7	hept	21	heneicos
8	oct	22	docos
9	non	30	triacont
10	dec	40	tetracont

**Exemplos:**

2-metil-pentano (4-metil-pentano está incorreto)

3-metil-hexano (4-metil-hexano está incorreto)

3-metil-pent-1-eno

5-metil-hex-2-ino

3,4-dimetil-pent-1-eno

4,5-dimetil-hex-2-ino

2,3-dimetil-butano

2,2,3-trimetil-pentano (3,4,4-trimetil-pentano está incorreto)

5-etil-3-metil-octano (ordem alfabética: e vem antes de m)

As duas numerações são corretas

Insaturação mais próxima dessa extremidade

Insaturação mais próxima dessa extremidade

## GRUPOS SUBSTITUINTES ORGÂNICOS

Grupos substituintes orgânicos formados por carbonos e hidrogênio:

### Grupos alquila

<b>1 carbono</b>	metil	$-\text{CH}_3$
<b>2 carbonos</b>	etil	$-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
<b>3 carbonos</b>	propil (anteriormente: n-propil)	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
<b>4 carbonos</b>	isopropil	$-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
	butil (anteriormente: n-butil)	$-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$
	isobutil	$-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
<b>5 carbonos</b>	s-butil (sec-butil)	$-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
	t-butil (terc-butil)	$-\text{C}(\text{CH}_3)_3$
<b>5 carbonos</b>	pentil	$-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$
	isopentil	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

### Outros grupos

vinil ou etenil	$-\text{CH}=\text{CH}_2$	isopropenil	$-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$
propen-1-il	$-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$	alil ou propen-2-il	$-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$
fenil		naft-1-il	
benzil	$-\text{CH}_2-$	naft-2-il	

## Propriedades dos hidrocarbonetos

Na temperatura ambiente de 25°C e sob pressão de 1 atm, os quatro primeiros membros da série homóloga dos alcanos são gases, os C5 – C17, são líquidos e os alcanos com mais de 18 átomos de carbono são sólidos.

Os hidrocarbonetos, tanto alifáticos (alcanos, alcenos, alcinos, ciclanos, ciclenos e alcadienos) quanto aromáticos, são apolares ou pouco polares, interagindo entre si por meio das forças de van der Walls.

O ponto de ebulição (PE) e fusão (PF) dos alcanos e cicloalcanos aumentam com o peso molecular (não ramificados), pois para separar moléculas maiores, exige-se mais energia. Para os alcanos ramificados, os PEs e PFs são menores, uma vez que suas moléculas possuem menor área superficial de contato para realizarem interações (são moléculas mais compactas), assim as forças de van der Walls são mais fracas, diminuindo os PEs e PFs.

Exemplos: o hexano ferve a 68°C e o 2-metilpentano e o 3-metilpentano fervem, respectivamente a 60,3°C e 63,3°C.

Os alcanos e cicloalcanos são quase totalmente insolúveis em água pelo fato de não realizarem ligações de hidrogênio com ela. Os alcanos e os cicloalcanos líquidos são mutuamente solúveis e, em geral, dissolvem-se em solventes de baixa polaridade.

Exemplos: benzeno, tetracloreto de carbono, clorofórmio e outros hidrocarbonetos.

Os alcenos e os alcinos de baixo peso molecular são gases à temperatura ambiente. Possuem características de PE e PF semelhantes aos alcanos. Dissolvem-se em solventes apolares, ou em solventes de baixa polaridade. Os alcinos são ligeiramente mais solúveis em água que os alcenos.



## Exercícios

01 Considere as afirmações seguintes sobre hidrocarbonetos:

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

São corretas as afirmações

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

02 Observe a tabela abaixo:

Nome	Fórmula Molecular	Fórmula Estrutural Condensada
metano	$CH_4$	$CH_4$
etano	$C_2H_6$	$CH_3CH_3$
propano	$C_3H_8$	$CH_3CH_2CH_3$
butano	$C_4H_{10}$	$CH_3CH_2CH_2CH_3$
pentano	$C_5H_{12}$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$
hexano	$C_6H_{14}$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
heptano	$C_7H_{16}$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
octano	$C_8H_{18}$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
nonano	$C_9H_{20}$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
decano	$C_{10}H_{22}$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

A partir das informações dadas, encontre a alternativa que expressa a fórmula geral correta para os alcanos.

- A)  $C_nH_{n+2n}$
- B)  $C_nH_{2n+2}$
- C)  $C_nH_{n+n}$
- D)  $C_nH_{2n-2}$
- E)  $C_nH_{2n}$

03. Recentemente, três tanques contendo 250 toneladas de um gás derivado do petróleo, usado na fabricação de borracha sintética, foram destruídos em um incêndio no Rio de Janeiro. Esse gás, um hidrocarboneto de cadeia aberta com 4 átomos de carbono e 2 ligações duplas, é o

- A)  $C_4H_8$
- B)  $C_4H_6$
- C)  $C_4H_{10}$
- D)  $C_4H_{11}$
- E)  $C_4H_{12}$

04 O gás natural é uma mistura constituída de

- A) hidrocarbonetos insaturados.
- B)  $CH_4$  e  $C_2H_6$
- C)  $CH_4$ ,  $C_2H_6$ ,  $N_2$  e  $CO_2$
- D)  $C_3H_8$  e  $C_4H_{10}$
- E)  $CH_4$ ,  $C_3H_8$  e  $C_4H_{10}$

05 "Titã, a lua de Saturno, será o único corpo celeste do sistema solar, além da Terra, a possuir um oceano em sua superfície. Nesse caso, é de se supor que tenha também cataratas, rios e lagos formados de etano, propano e outras substâncias orgânicas. Ainda mais interessante, do ponto de vista dos cientistas, é a atmosfera do satélite, rica em nitrogênio molecular, gás carbônico, metano e outros hidrocarbonetos, o que faria chover gasolina."

*Revista Galileu, nº 104, março 2000.*

As fórmulas dos hidrocarbonetos, cujos nomes foram dados no texto, e da substância simples mencionada são

- A)  $C_2H_6$ ,  $C_3H_8$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$
- B)  $C_2H_6$ ,  $C_3H_8$ ,  $CH_4$ ,  $N_2$
- C)  $C_2H_4$ ,  $C_3H_8$ ,  $CH_4$ ,  $N_2$
- D)  $C_2H_4$ ,  $C_3H_6$ ,  $CH_3$ ,  $N_2$
- E)  $C_2H_2$ ,  $C_3H_6$ ,  $CH_4$ ,  $N_2$

06 Considere as afirmações abaixo relativas a hidrocarbonetos normais e saturados na temperatura de 25°C e pressão de 1 atm.

- I. O estado físico mais estável de hidrocarbonetos contendo de 1 a 4 átomos de carbono é o gasoso;
- II. O estado físico mais estável de hidrocarbonetos contendo de 5 a 12 átomos de carbono é o líquido;
- III. O estado físico mais estável de hidrocarbonetos contendo de 25 a 50 átomos de carbono é o sólido cristalino;
- IV. Hidrocarbonetos contendo de 25 a 50 átomos de carbono são classificados como parafina;
- V. Hidrocarbonetos contendo de 1000 a 3000 átomos de carbono são classificados como polietileno.

Das afirmações feitas, estão corretas:

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

07. Qual o nome do segundo composto da série dos alcenos?

- A) Eteno
- B) Etino
- C) Propeno
- D) Butano
- E) but-1-eno

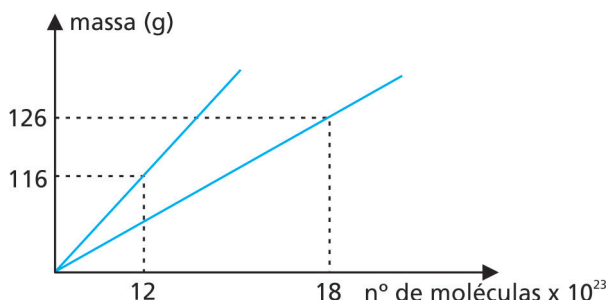
08.

- |               |             |
|---------------|-------------|
| I. alcano     | A. $C_6H_6$ |
| II. alceno    | B. $C_3H_4$ |
| III. alcino   | C. $C_3H_6$ |
| IV. aromático | D. $C_3H_8$ |

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

09. O gráfico a seguir relaciona a massa, em gramas, com o número de moléculas de dois hidrocarbonetos acíclicos.



- A) Determine a diferença entre as massas moleculares desses dois hidrocarbonetos.
- B) Apresente o nome e a fórmula estrutural do hidrocarboneto de menor massa molecular dentre os apresentados no gráfico.

**Dados:** Massas atômicas – C: 12 u; H: 1 u; Constante de Avogadro:  $6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

10. O gás usado na cozinha, o GLP, gás liquefeito do petróleo, é utilizado como combustível em nossos fogões. Ele é inflamável sob

- A) baixa pressão.
- B) alta pressão.
- C) efeito de neutralização.
- D) halogenação.
- E) baixa temperatura.

11. Os biodigestores possibilitam o reaproveitamento de detritos para gerar gás e adubos. Geralmente, são alimentados com restos de alimentos e fezes de animais, acrescidos de água. Dentro do aparelho, esses detritos entram em decomposição pela ação de bactérias anaeróbicas. Durante o processo, todo o material orgânico acaba convertido em gás metano, que é utilizado como combustível em fogões de cozinha ou geradores de energia elétrica. O resíduo sólido que sobra no biodigestor também pode ser aproveitado como fertilizante. Sobre o metano, podemos afirmar que

- A) é um hidrocarboneto insaturado.
- B) seu carbono é híbrido  $sp^2$ .
- C) o ângulo entre as valências de seu carbono é de  $120^\circ$ .
- D) seu carbono é trivalente.
- E) todas as suas ligações são do tipo sigma.

12. A respeito do composto orgânico chamado metano, não podemos afirmar que

- A) é um hidrocarboneto.
- B) é o chamado gás dos pântanos.
- C) é um componente fundamental do gás natural.
- D) é o principal componente do biogás, produzido por fermentação, nos biodigestores.
- E) possui 4 ligações pi.

13. Os biodigestores possibilitam o reaproveitamento de detritos para gerar gás e adubos. Geralmente, são alimentados com restos de alimentos e fezes de animais, acrescidos de água. Dentro do aparelho, esses detritos entram em decomposição pela ação de bactérias anaeróbicas. Durante o processo, todo o material orgânico acaba convertido em gás metano, que é utilizado como combustível em fogões de cozinha ou geradores de energia elétrica. O resíduo sólido que sobra no biodigestor também pode ser aproveitado como fertilizante. Em relação ao meio ambiente e ao processo relacionado com o biodigestor, afirma-se:

- A) contribui para aumentar a poluição no solo.
- B) as bactérias do lixo fixam-se no gás produzido e, junto com o vapor d'água, produz a chuva ácida.
- C) a energia liberada na combustão do gás metano pode ser utilizada para cozimento de alimentos, evitando, assim, que árvores sejam cortadas para que, em uma combustão, forneçam energia calorífica a fim de cozinhar os alimentos.
- D) o fertilizante obtido não pode ser utilizado na agricultura, pois se encontra com muitas bactérias.
- E) o biodigestor não é aconselhável, pois aumenta a quantidade de lixo no meio ambiente.

14. O carbureto (carbeto de cálcio) pode ser obtido pela reação entre cal virgem e carvão, em forno elétrico. Um dos gases usados na solda e maçarico pode ser obtido através da reação do carbureto com água. Esse gás é o

- A) etileno.
- B) propano.
- C) eteno.
- D) acetileno.
- E) metano.

15. Um hidrocarboneto apresenta na sua estrutura somente 5 átomos de carbono, todos eles saturados e secundários. O hidrocarboneto é o

- A) metilciclobutano.
- B) pentano.
- C) ciclopentano.
- D) ciclopenteno.
- E) 2,2-dimetilpropano.

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

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



17. A OGX energia, braço de exploração de petróleo no Maranhão, do grupo EBX, do empresário Eike Batista, descobriu uma reserva gigante de gás natural, uma mistura de hidrocarbonetos leves, constituído, principalmente, por etano, propano, isobutano, butano, pentano, isopentano, dentre outros, na cidade de Capinzal do Norte, localizada a 260 km de São Luís. As reservas, segundo a OGX, têm de 10 trilhões a 15 trilhões de pés cúbicos de gás, o equivalente a 15 milhões de metros cúbicos por dia, metade do que a Bolívia manda ao Brasil diariamente.

Disponível em: <<http://www.jucema.ma.gov.br>>.  
Acesso em: 01 jul. 2013. Adaptado.

A nomenclatura desses hidrocarbonetos leves, constituintes do gás natural, é baseada, dentre alguns critérios, na quantidade de carbonos presentes no composto.

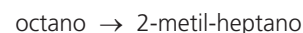
O número correto de carbonos nos seis primeiros compostos citados no texto é, respectivamente,

- a) 2, 5, 5, 3, 4, 4  
b) 2, 4, 4, 3, 5, 5  
c) 2, 4, 4, 5, 5, 3  
d) 2, 3, 5, 5, 4, 4  
e) 2, 3, 4, 4, 5, 5
18. GLP (Gás Liquefeito de Petróleo), conhecido popularmente como gás de cozinha, é um combustível fóssil não renovável que pode se esgotar de um dia para o outro, caso não seja utilizado com planejamento e sem excesso. Ele é composto, dentre outros gases, por propano, butano e pequenas quantidades de propeno e buteno. Esses compostos orgânicos são classificados como hidrocarbonetos que apresentam semelhanças e diferenças entre si.
- Com base no tipo de ligação entre carbonos e na classificação da cadeia carbônica dos compostos acima, pode-se afirmar que
- A) os compostos insaturados são propano e butano.  
B) os compostos insaturados são propeno e buteno.  
C) os compostos insaturados são propeno e butano.  
D) os compostos apresentam cadeias homocíclicas.  
E) os compostos possuem cadeias heterocíclicas.
19. O alcatrão de hulha é um líquido escuro e viscoso que apresenta, em sua composição, o benzeno, o tolueno, os dimetilbenzenos, o naftaleno e o fenantreno. Sobre o tema, considere as seguintes afirmações:
- I. Os hidrocarbonetos aromáticos são aqueles que possuem pelo menos um anel ou núcleo aromático, isto é, um ciclo plano com seis átomos de carbono que estabelecem, entre si, ligações ressonantes;  
II. Devido à ressonância das ligações duplas, os aromáticos não são compostos estáveis e só reagem em condições enérgicas;  
III. O metilbenzeno, conhecido comercialmente por tolueno, é um composto aromático derivado do benzeno e possui fórmula molecular  $C_7H_{14}$ ;  
IV. O benzeno é um composto aromático bastante estável devido à ressonância das ligações duplas.

Está correto, apenas o que se afirma em

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

20. Um dos hidrocarbonetos de fórmula  $C_5H_{12}$  pode ter cadeia carbônica
- A) cíclica saturada.  
B) acíclica heterogênea.  
C) cíclica ramificada.  
D) aberta insaturada.  
E) aberta ramificada.
21. O gás natural é um combustível ecológico. Sua queima produz uma combustão menos poluente, melhorando a qualidade do ar quando substitui formas de energias como carvão mineral, lenha e óleo combustível. Contribui, ainda, para a redução do desmatamento. Por ser mais leve que o ar, o gás dissipa-se rapidamente pela atmosfera, em caso de vazamento. Sobre o gás natural, podemos ainda afirmar que
- A) é constituído principalmente por metano e pequenas quantidades de etano e propano.  
B) é também conhecido e comercializado como GLP (Gás Liquefeito de Petróleo).  
C) é constituído principalmente por gases sulfurosos e hidrocarbonetos.  
D) é constituído por hidrocarbonetos contendo de 6 a 10 átomos de carbono.  
E) é também chamado de gás mostarda.
22. Nos motores à explosão, hidrocarbonetos de cadeia ramificada resistem melhor à compressão do que os de cadeia normal. Com essa finalidade, compostos de cadeia reta são submetidos a reações de "reforma catalítica", como a exemplificada a seguir.



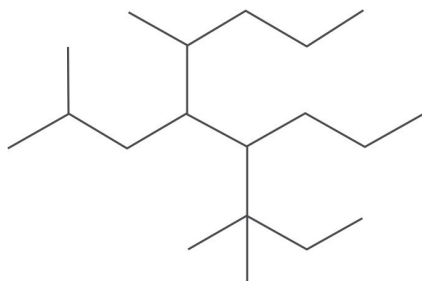
Os compostos mais volátil e de melhor qualidade combustível são, respectivamente,

- A) octano e octano.  
B) 2-metil-heptano e 2-metil-heptano.  
C) octano e 2-metil-heptano.  
D) 2-metil-heptano e octano.  
E) não é possível avaliar.
23. Muitas pessoas confundem a benzina com o benzeno, que são dois solventes orgânicos diferentes com nomes parecidos. A benzina, também chamada de éter de petróleo, é um líquido obtido na destilação fracionada do petróleo, de baixa massa molar, constituída por hidrocarbonetos, geralmente alifáticos, como pentano e heptano. O benzeno é um hidrocarboneto aromático, constituído por um anel benzênico.
- Sobre esses solventes, são feitas as seguintes afirmações:
- I. A molécula do benzeno apresenta três ligações duplas entre átomos de carbono;  
II. A energia de ligação entre os átomos de carbono, no benzeno, é maior que a da benzina;  
III. Os átomos de carbono na benzina apresentam geometria tetraédrica;  
IV. Os ângulos de ligação entre os átomos de carbono no benzeno são de  $60^\circ$ .
- As afirmativas corretas são aquelas contidas em
- A) I, II, III e IV.  
B) I, II e III, apenas.  
C) I, II e IV, apenas.  
D) II e III, apenas.  
E) III e IV, apenas.

24. O petróleo em chamas produz muito mais fumaça negra do que qualquer um de seus derivados utilizados como combustíveis de veículos - gasolina, querosene, óleo diesel. Isso porque o petróleo bruto apresenta, em maior proporção,
- hidrocarbonetos de maior massa molar;
  - hidrocarbonetos de cadeias maiores e mais ramificadas;
  - compostos orgânicos oxigenados, nitrogenados e sulfurados.

Está correto o que se afirma somente em

- I
  - II
  - III
  - I e II
  - II e III
25. A imprensa denunciou a venda, nos postos autorizados, de gasolina adulterada ("batizada") com solventes de ponto de ebulição mais altos, responsáveis pela formação de resíduos nocivos aos motores dos automóveis. Sabendo-se que a gasolina é rica em hidrocarbonetos com 7 a 9 átomos de carbono, escolha a opção cujo material, derivado do petróleo, poderia estar sendo usado como adulterante.
- Gás natural (metano – um átomo de carbono).
  - Gás de cozinha (propano, butano – 3 e 4 átomos de carbono).
  - Éter de petróleo (pentanos – 5 átomos de carbono)
  - Querosene (undecanos a tetradecanos – 11 a 14 átomos de carbono)
  - Álcool hidratado (etanol –  $C_2H_6O$ )
26. Analise a estrutura seguinte e considere as regras de nomenclatura da IUPAC.

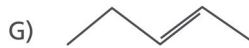


Assinale a opção que indica as cadeias laterais ligadas, respectivamente, aos carbonos de números 4 e 5 da cadeia hidrocarbônica principal.

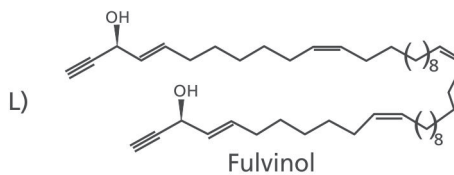
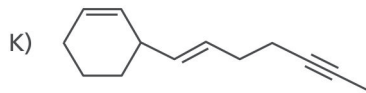
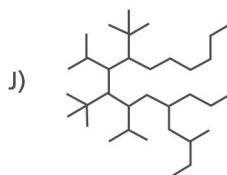
- propil e isobutil
  - metil e isobutil
  - terc-pentil e terc-butil
  - propil e terc-pentil
  - butil e isopropil
27. Uma cadeia carbônica alifática, homogênea, saturada, apresenta um átomo de carbono quaternário, dois átomos de carbono terciário e três átomos de carbono secundário. Essa cadeia apresenta
- 9 átomos de carbono.
  - 10 átomos de carbono.
  - 11 átomos de carbono.
  - 12 átomos de carbono.
  - 13 átomos de carbono.

28. Determine a nomenclatura dos seguintes hidrocarbonetos.

- $H_3C - CH_2 - CH_3$
- $H_3C - CH_2 - CH_2 - CH_3$
- $H_3C - (CH_2)_5 - CH_3$
- $H_2C = CH - CH_3$
- $H_3C - CH_2 - CH = CH - CH_3$
- $H_3C - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$



- $H_3C - C \equiv C - CH_2 - CH_3$
- $H_3C - CH_2 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$



29. A destilação fracionada do petróleo origina várias misturas de compostos que são utilizados na indústria e como fonte de energia. Qual dos compostos a seguir não é derivado, diretamente, da destilação do petróleo?

- Nafta.
- Querosene.
- Óleo diesel.
- Gasolina.
- Biogás.

30. Qual dos hidrocarbonetos a seguir apresenta maior teor percentual de carbono, em massa?

- Etileno.
- Etano.
- Propino.
- Benzeno.
- Decano.

## Gabarito

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
A	B	B	C	B	E	C	D	-	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E	E	C	D	C	A	E	B	E	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	B	D	D	D	A	B	-	E	D

- Demonstração



### Anotações