

QUÍMICA

01

O petróleo, ou óleo cru, líquido viscoso e preto, é fundamentalmente uma mistura de várias centenas de hidrocarbonetos diferentes. A primeira etapa do refino do petróleo é a destilação que produz várias frações, conforme quadro abaixo.

| PONTO DE EBULIÇÃO (°C) | NÚMERO DE CARBONOS | FRAÇÃO |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| <30 | C ₁ -C ₅ | gás |
| 30-200 | C ₆ -C ₁₀ | gasolina |
| 200-300 | C ₁₁ -C ₁₂ | destilado médio |
| 300-400 | C ₁₃ -C ₁₇ | óleo diesel e óleos leves |
| >400 | >C ₁₇ | óleos combustíveis |

Em uma segunda etapa, é realizado o craqueamento do resíduo da destilação do petróleo, que produz cerca de 30% de gás, 50% de gasolina e 20% de óleos, além de um resíduo chamado de *coque*.

Analise a veracidade (V) ou falsidade (F) das proposições abaixo, sobre o refino do petróleo.

- () O craqueamento é realizado por aquecimento e consiste na quebra de frações mais pesadas (moléculas maiores) em frações mais leves (moléculas menores).
- () A separação dos constituintes do petróleo, por destilação, só é possível porque as frações apresentam diferentes faixas de pontos de ebulição.
- () Um dos produtos resultantes do refino é o etileno, o qual é utilizado para fabricação do polietileno, um dos plásticos mais presentes no mundo atual.

Assinale a alternativa que preenche corretamente os parênteses, de cima para baixo.

- a) V – F – F
- b) V – V – V
- c) F – F – F
- d) V – V – F
- e) F – F – V

02

O alumínio é o elemento metálico mais abundante da crosta terrestre. Seus compostos estão concentrados nos 15 km mais externos da crosta e correspondem a cerca de 8% em massa. Só é menos abundante do que o oxigênio e o silício. Seu minério mais importante é a bauxita (Al₂O₃). Muitos dos seus compostos encontrados na natureza têm valor como pedras preciosas. Entre estas, os rubis, as safiras, os topázios e os crisoberilos.

O alumínio

- a) possui quatro elétrons na camada de valência.
 - b) apresenta número de oxidação igual a 2+ na bauxita.
 - c) apresenta os números quânticos do elétron mais energético iguais a $n = 3$; $l = 2$ e $m_l = 0$.
 - d) possui configuração eletrônica igual a [Ne] 3s² 3p¹.
 - e) encontra-se no segundo período da tabela periódica e na família periódica 13.
- 03

Apesar de o dióxido de carbono receber maior atenção, outros gases contribuem para o efeito estufa. O líder, entre eles, é o metano. Cada molécula de metano tem aproximadamente 25 vezes o efeito estufa de uma molécula de dióxido de carbono. Alguns estudos, sobre gases atmosféricos aprisionados há muito tempo em folhas de gelo da Groelândia e Antártida, mostram que a

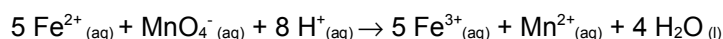
concentração de metano na atmosfera tem aumentado durante a era industrial, dos valores pré-industriais na faixa de 0,3 – 0,7 ppm até o valor atual de 1,8 ppm.

Com relação às moléculas citadas no texto, é correto afirmar que

- a) ambas são polares.
- b) o dióxido de carbono tem geometria angular.
- c) as moléculas de metano interagem entre si através de ligações de hidrogênio.
- d) o dióxido de carbono apresenta ângulo entre suas ligações de 120°.
- e) o metano tem geometria tetraédrica.

04

Para a determinação da porcentagem de ferro em minérios, um analista dissolveu uma amostra de 0,42 g de minério em ácido clorídrico. A solução resultante foi titulada com uma solução 0,01 mol L⁻¹ de permanganato de potássio. A equação química balanceada para o processo está representada abaixo.



Sabendo-se que para atingir o ponto de equivalência foram necessários 15 mL do titulante, a porcentagem em massa de ferro na amostra de minério analisada é, em valores arredondados, igual a

- a) 10.
- b) 7.
- c) 15.
- d) 12.
- e) 8.

05

Uma pessoa de peso médio utiliza cerca de 100 kcal/min ao correr. Supondo-se que essa pessoa tenha consumido uma porção composta de 30 g de um cereal com 120 mL de leite desnatado, o que forneceu 8 g de proteína, 25 g de carboidrato e 2 g de gordura e utilizando-se os calores específicos de combustão fornecidos, quantas porções devem ser consumidas para fornecer o calor específico de combustão necessário para correr 3 minutos?

Dados:

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

| SUBSTÂNCIA | CALOR ESPECÍFICO DE COMBUSTÃO (kcal/g) |
|-------------|--|
| Carboidrato | 4 |
| Gordura | 9 |
| Proteína | 4 |

06

Os cálculos renais são formados, normalmente, a partir dos sais minerais da urina. Os oxalatos, $C_2O_4^{2-}$, são os constituintes mais comumente encontrados nos cálculos renais. Supondo-se que, em uma determinada situação, a concentração de Mg^{2+} dos fluidos liberados pelos rins seja de $0,020 \text{ mol L}^{-1}$, é correto afirmar que ocorrerá a formação de cálculo renal quando a concentração de $C_2O_4^{2-}$ for

- a) $> 425 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$.
- b) $< 0,020 \text{ mol L}^{-1}$.
- c) $= 425 \text{ mmol L}^{-1}$.
- d) $> 8,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$.
- e) $= 0,020 \text{ mol L}^{-1}$.

Dado:

$$K_{ps} \text{ MgC}_2\text{O}_4 = 8,5 \cdot 10^{-5} (\text{mol L}^{-1})^2$$

07

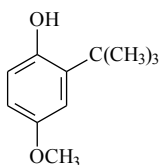
O ser humano não pode beber a água salgada do mar, porque a concentração dos sais é maior do que as existentes nas células do organismo. A ingestão da água do mar provoca o fluxo de água das células para a corrente sanguínea (*Fenômeno 1*). Por isso, um dos equipamentos mais importantes em um barco salva-vidas é o dispositivo portátil utilizado na extração da água potável da água salgada do mar (*Fenômeno 2*).

Sobre os fenômenos acima, é correto afirmar que

- a) o fluxo de água das células para a corrente sanguínea ocorre por osmose reversa.
- b) o dispositivo utilizado para a dessalinização da água salgada opera por osmose.
- c) a obtenção de água potável, a partir da água do mar, ocorre através do movimento das moléculas de solvente, de uma região onde a concentração do soluto é menor para outra onde a concentração de soluto é maior.
- d) o fluxo de água das células para a corrente sanguínea ocorre através do movimento das moléculas de solvente, de uma região onde a concentração do soluto é menor para outra onde a concentração de soluto é maior.
- e) ambos ocorrem por osmose reversa.

08

Os inibidores de radicais que estão presentes em alimentos industrializados são conhecidos como conservantes ou antioxidantes. Eles conservam os alimentos pela prevenção de reações radicalares indesejáveis. O hidroxianisol butilado (BHA), representado abaixo, é um exemplo de conservante sintético adicionado a muitos alimentos.



Com base na estrutura química do BHA, é correto afirmar que essa substância possui

- a) fórmula molecular $C_{10}H_{16}O_2$.
- b) dois carbonos assimétricos.
- c) sete átomos de carbono com hibridização sp^2 .
- d) um carbono quaternário e dois secundários.
- e) três ligações π e vinte e nove ligações σ .

09

O dano causado ao feto humano quando a mãe ingere álcool durante a gravidez é conhecido como síndrome fetal do álcool. Tem sido demonstrado que os efeitos prejudiciais – retardo no crescimento, atividade cerebral reduzida e anormalidades faciais e nos membros – são atribuídos ao acetaldeído formado a partir da oxidação do etanol, que atravessa a placenta e acumula-se no fígado do feto.

Assinale a alternativa em que o processo de oxidação citado acima está corretamente representado.

- a) $\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow[\text{[O]}]{\text{enzimas}} \text{CH}_2\text{O}$
- b) $\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow[\text{[O]}]{\text{enzimas}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{[O]}]{\text{enzimas}} \text{CH}_2\text{O}$
- d) $\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow[\text{[O]}]{\text{enzimas}} \text{CH}_3\text{OH}$
- e) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{[O]}]{\text{enzimas}} \text{CH}_3\text{CHO}$

10

Muitas espécies de cogumelos sintetizam o 1-octen-3-ol, que atua como repelente de lesmas predadoras. Os humanos não são repelidos pelo odor, porque o sentem como o cheiro próprio do cogumelo. O 1-octen-3-ol também possui propriedade antibactericida, que protege os cogumelos de organismos que tentam invadir o machucado provocado pela lesma.

Assinale a alternativa que apresenta a estrutura química correta do 1-octen-3-ol.

| | |
|----|---|
| a) | $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ |
| b) | $\text{CH}_2=\text{CHCH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$ OH |
| c) | $\text{CH}_2=\text{CHCH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ OH |
| d) | $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ OH |
| e) | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{HCCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3 \end{array}$ |