

UNIT 2011 - Prova 2º dia – Bacharelado – Licenciatura. Química.

Atenção: As questões de números 61 a 67 baseiam-se no texto apresentado abaixo.

Em outubro deste ano, ocorreu um desastre ambiental, na Hungria, em função do rompimento de um dique de armazenamento de lama vermelha, gerada a partir do refino de bauxita para produção de alumina, numa das etapas de um processo conhecido como processo Bayer, utilizado na produção de alumínio.

61. Neste acidente, várias pessoas morreram devido a queimaduras severas causadas por um componente cáustico da lama vermelha. Sabendo-se que a lama vermelha é constituída de óxidos de ferro, alumínio e titânio, sais de alumínio e hidróxido de sódio, entre outros compostos, pode-se afirmar que as queimaduras foram causadas, principalmente, pela presença de

- (A) óxido de ferro.
- (B) óxido de alumínio.
- (C) hidróxido de sódio.
- (D) sais de alumínio.
- (E) dióxido de titânio.

62. Caso a lama vermelha atinja um rio de água neutra, espera-se que o pH deste rio seja, após a contaminação,

- (A) > 7 .
- (B) < 7 .
- (C) $= 7$.
- (D) ≥ 7 .
- (E) ≤ 7 .

63. Numa das etapas do processo Bayer, o hidróxido de alumínio é calcinado a $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ produzindo óxido de alumínio e água. A fórmula do óxido de alumínio é

- (A) AlO
- (B) Al_2O
- (C) AlO_2
- (D) AlO_3
- (E) Al_2O_3

64. Outra etapa do processo Bayer é chamada de clarificação. Nela, a lama vermelha, sólida, é separada de uma solução aquosa de aluminato de sódio. Sabendo-se que o objetivo desta etapa é isolar a solução aquosa, os processos que podem ser utilizados na separação desta solução são:

- (A) filtração e peneiração.
- (B) filtração e destilação.
- (C) decantação e liquefação.
- (D) decantação e filtração.
- (E) destilação e centrifugação.

65. A última etapa do processo Bayer envolve a eletrólise do óxido de alumínio. Nessa eletrólise ocorre também a formação de oxigênio, que reage com um dos eletrodos de carbono utilizados no processo. Portanto, pode-se afirmar que os produtos de eletrólise são:

- (A) CO_2 e Al^0 .
- (B) carbonato de alumínio e CO .
- (C) carbonato de alumínio e Al^0 .
- (D) monóxido de carbono e Al^0 .
- (E) bicarbonato de alumínio e CO_2 .

66. Sabe-se que o alumínio apresenta vários isótopos, sobre os quais, NÃO se pode afirmar que

- (A) o mais estável apresenta massa atômica 27.
- (B) apresentam número atômico variável.
- (C) apresentam massa atômica variável.
- (D) apresentam o mesmo número de elétrons.
- (E) apresentam diferentes números de nêutrons.

67. Um isótopo radioativo do alumínio tem meia vida aproximada de $7 \cdot 10^5$ anos e pode ser utilizado para a datação de sedimentos marinhos. Assim, um sedimento marinho de $2,8 \cdot 10^6$ anos apresenta _____ da quantidade inicial deste isótopo.

Assinale a alternativa que completa a lacuna do texto.

- (A) 75 %
- (B) 50 %
- (C) 25 %
- (D) 12,5 %
- (E) 6,25 %

68. Uma enzima é

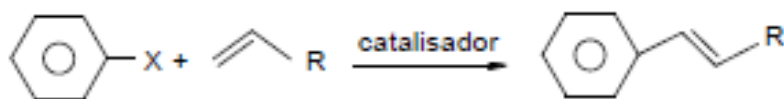
- (A) um glicídio.
- (B) um lipídio.
- (C) uma proteína.
- (D) um peptídio.
- (E) um aminoácido.

69. A lipólise pode ser comparada a uma reação de

- (A) desidratação.
- (B) saponificação.
- (C) esterificação.
- (D) eletrólise.
- (E) neutralização.

Atenção: As questões de números 70 a 72 baseiam-se no texto apresentado abaixo.

Este ano, o prêmio Nobel de Química foi concedido a três cientistas que estudaram o uso de catalisadores do paládio para a formação de ligações carbono-carbono, como a que se segue:



70. A reação se dá entre

- (A) benzeno e alceno.
- (B) benzeno e alcano.
- (C) haleto de arila e alceno.
- (D) tolueno e haleto de arila.
- (E) tolueno e alceno.

71. O produto formado apresenta isomeria _____ e é o isômero _____.

As lacunas da frase acima devem ser preenchidas, respectivamente, por:

- (A) espacial; cis
- (B) geométrica; trans
- (C) geométrica; cis
- (D) plana; trans
- (E) plana; geométrico

72. Se o paládio catalisa esta reação, espera-se que sua presença NÃO

- (A) altere a posição do equilíbrio da reação.
- (B) altere o mecanismo da reação.
- (C) aumente a velocidade da reação.
- (D) facilite as interações entre os reagentes.
- (E) diminua a energia de ativação necessária para que a reação ocorra.

73. Sobre os alcanos é INCORRETO afirmar que

- (A) são apolares.
- (B) são pouco reativos.
- (C) são insolúveis em água.
- (D) são mais densos do que a água.
- (E) suas moléculas interagem por forças de dipolo.

74. Assinale a alternativa que representa uma reação que ocorre durante o craqueamento do petróleo.

- (A) $C_{16}H_{34} \rightarrow C_8H_{16} + C_8H_{18}$
- (B) $C_4H_{10} + C_4H_8 \rightarrow C_8H_{18}$
- (C) $H_3C(CH_2)_5CH_3 \rightarrow CH_3C_6H_5 + 4H_2$
- (D) $C_8H_{18} + 25/2 O_2 \rightarrow 8CO_2 + 9H_2O$
- (E) $H_3C(CH_2)_6CH_3 \rightarrow H_3CC(CH_3)_2CH_2CH(CH_3)CH_3$

75. Considere as seguintes informações.



Experi- mento	$[\text{BrO}_3^-]$ mol.L^{-1}	$[\text{Br}^-]$ mol.L^{-1}	$[\text{H}_3\text{O}^+]$ mol.L^{-1}	v inicial $\text{mol BrO}_3^- \text{L}^{-1} \text{s}^{-1}$
1	0,10	0,10	0,10	$1,2 \times 10^{-3}$
2	0,20	0,10	0,10	$2,4 \times 10^{-3}$
3	0,10	0,30	0,10	$3,6 \times 10^{-3}$
4	0,20	0,10	0,15	$5,4 \times 10^{-3}$

A lei da velocidade para esta reação é dada por

- (A) $k [\text{BrO}_3^-]^2 [\text{Br}^-]^3 [\text{H}_3\text{O}^+]$
 (B) $k [\text{BrO}_3^-] [\text{Br}^-] [\text{H}_3\text{O}^+]$
 (C) $k [\text{BrO}_3^-] [\text{Br}^-]$
 (D) $k [\text{BrO}_3^-] [\text{Br}^-] [\text{H}_3\text{O}^+]^2$
 (E) $k [\text{BrO}_3^-]^2 [\text{Br}^-]^3$

76. As fórmulas químicas das bases conjugadas da amônia e do íon hidróxido são, respectivamente,

- (A) NH_3 e O^{2-}
 (B) NH_3 e OH^-
 (C) NH_4^+ e OH^-
 (D) NH_2^- e O^{2-}
 (E) NH_4^+ e H_2O

77. Quando adicionamos carbonato de cálcio a uma solução 0,20 M de CaCl_2 ,

- (A) o coeficiente de solubilidade do CaCO_3 aumenta.
 (B) o coeficiente de solubilidade do CaCO_3 diminui.
 (C) a concentração de íons cloreto será menor do que 0,20 M.
 (D) a concentração de íons cálcio será menor do que 0,20 M.
 (E) a concentração de íons carbonato será menor do que 0,20 M.

78. Considere as seguintes afirmações.

- I. Uma solução tampão é aquela na qual o pH tende a permanecer constante, mesmo após a adição de ácidos ou bases fortes.
 II. Um tampão ácido é uma solução em água de um ácido fraco e sua base conjugada na forma de sal.
 III. Toda solução tampão é, usualmente, mais efetiva na faixa 1 pH+-

Está correto o que se afirmar APENAS em

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

79. Para a reação espontânea $\text{A}_2 \rightarrow 2\text{A}$ espera-se que

- (A) a entalpia de 2A seja maior do que a de A_2 e que a reação seja endotérmica.
 (B) a entalpia de 2A seja menor do que a de A_2 e que a reação seja exotérmica.

- (C) a entalpia de A_2 seja igual a de $2A$ e que a reação seja endotérmica.
(D) a entalpia de A_2 seja menor do que a de A e que a reação seja exotérmica.
(E) a entalpia de A_2 seja maior do que a de A e que a reação seja endotérmica.

80. A massa molar de um gás de densidade $0,8 \text{ g/L}$, a $227 \text{ }^\circ\text{C}$ e a $0,2 \text{ atm}$ é (dado: $R = 8,2 \times 10^{-2} \text{ L.atm / k.mol}$)

- (A) 40.
(B) 64.
(C) 80.
(D) 128.
(E) 164.

F I M.

UNIT 2011 - Prova Especial – Bacharelado – Licenciatura. Química.

71. Considere os sistemas formados por

- I. Etanol e gasolina.
II. Água e azeite de oliva.
III. Cloreto de sódio dissolvido em água.

A análise dos sistemas apresentados permite afirmar:

A) A interação entre o etanol e a gasolina, no sistema I, é do tipo dipolo permanente-dipolo permanente.

B) Os componentes do sistema II são separados utilizando-se um funil de decantação.

C) O cloreto de sódio dissolvido na água, sistema III, forma uma solução, cujos componentes podem ser separados por filtração a vácuo.

D) Os sistemas I e II são misturas heterogêneas constituídas por duas substâncias compostas.

E) Os sistemas II e III são homogêneos e apresentam, em comum, um solvente molecular apolar.

72. O amianto, empregado como matéria-prima na construção civil, é constituído por $\text{SiO}_2(\text{s})$, $\text{MgO}(\text{s})$ e $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$, dentre outros compostos, e vem sendo substituído por outros materiais devido aos efeitos cancerígenos, causados, principalmente, pela inalação desse material. Com relação aos elementos e compostos que formam o amianto, é correto afirmar:

A) O íon Mg^{2+} apresenta a mesma configuração eletrônica do gás nobre argônio.

B) O MgO reage com a água, formando um composto de caráter básico de fórmula $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

C) A ligação entre o silício e o oxigênio, na formação do $\text{SiO}_2(\text{s})$, se dá por transferência de elétrons.

D) O Al_2O_3 , por ser um óxido de caráter ácido, é o principal responsável pelos efeitos nocivos do amianto.

E) O silício, por apresentar maior potencial de ionização, forma cátions mais facilmente que o magnésio e o alumínio.

73. Considerando as soluções aquosas que fazem parte do cotidiano, a exemplo da solução de ácido sulfúrico, $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$, utilizada em baterias de automóveis, da solução de ácido acético, $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$, no vinagre, e da solução de ácido carbônico, $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$, utilizada nos refrigerantes, é correto afirmar:

- A) A abertura de uma garrafa de refrigerante libera gás carbônico para a atmosfera, devido à diminuição da pressão sobre essa solução.
- B) O $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ é um ácido forte, o que confere ao refrigerante uma concentração de íons H_3O^+ menor que $1,0 \cdot 10^{-10}$.
- C) O ácido sulfúrico é um hidrácido ternário que apresenta o enxofre com o menor estado de oxidação possível dentro do seu grupo periódico.
- D) A concentração de $0,1 \text{ mol/L}$ de uma solução de ácido sulfúrico é equivalente à concentração de uma solução $4,9 \text{ g/L}$ desse ácido.
- E) O pH de uma solução 2 mol/L de ácido acético é menor do que o pH de uma solução de ácido sulfúrico de igual concentração.

74. I. $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g})$

II. $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g})$

Devido à alta temperatura no interior dos motores de automóveis, os gases nitrogênio e oxigênio, componentes do ar atmosférico, reagem formando $\text{NO}(\text{g})$, que, uma vez lançado na atmosfera, transforma-se em $\text{NO}_2(\text{g})$, de acordo com as equações químicas I e II não balanceadas. Quanto mais intenso o trânsito de automóveis, maior é a concentração de $\text{NO}_2(\text{g})$ no ar.

Considerando as informações do texto e após o balanceamento das equações com os menores coeficientes estequiométricos inteiros, é correto afirmar:

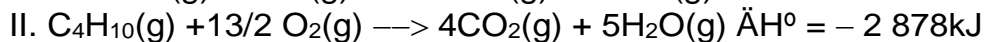
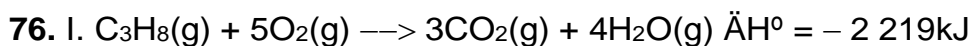
- A) A soma dos coeficientes estequiométricos na equação I é igual a 3.
- B) O $\text{NO}(\text{g})$ é o agente oxidante na equação química representada em II.
- C) A massa de $28,0 \text{ g}$ de $\text{N}_2(\text{g})$ produz $46,0 \text{ g}$ de $\text{NO}_2(\text{g})$.
- D) A reação entre $\text{NO}_2(\text{g})$ e água forma como produtos o $\text{HNO}_2(\text{aq})$ e o $\text{HNO}_3(\text{aq})$.
- E) O estado de oxidação do nitrogênio permanece constante nas equações químicas I e II.

75. $8\text{NaHCO}_3(\text{s}) + 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2(\text{s}) \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{aq}) + 4\text{Na}_2\text{HPO}_4(\text{aq}) + 8\text{CO}_2(\text{g}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

A cozinha é um local onde é possível observar as transformações da matéria. A equação química representa a reação que acontece quando um fermento químico é misturado à massa de bolo. Considerando-se essas informações e a equação química, é correto afirmar:

- A) As substâncias reagentes são ácidos inorgânicos porque, em água, liberam íons H_3O^+ .
- B) O aumento da temperatura da mistura favorece a dissolução do gás carbônico na massa do bolo.
- C) A reação ocorre com transferência de elétrons do átomo de carbono presente no $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ para o átomo de fósforo do $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2(\text{s})$.
- D) A quantidade total de matéria dos reagentes é igual à quantidade total de matéria dos produtos, o que está de acordo com a Lei de Lavoisier.

E) A massa de 8,4g de hidrogenocarbonato de sódio, reagindo com uma quantidade suficiente de $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, formará, aproximadamente, 2,5L de gás carbônico, a 1,0atm e 27°C.



A energia térmica liberada em uma combustão é utilizada em diversos processos que ocorrem diariamente. Ao se utilizar a chama produzida na queima do GLP, formado por uma mistura de propano e de butano, a energia liberada pela combustão dessas substâncias, de acordo com as reações químicas representadas pelas equações termoquímicas I e II, é aproveitada no cozimento de alimentos.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar:

A) As reações são endotérmicas porque liberam calor para o ambiente.

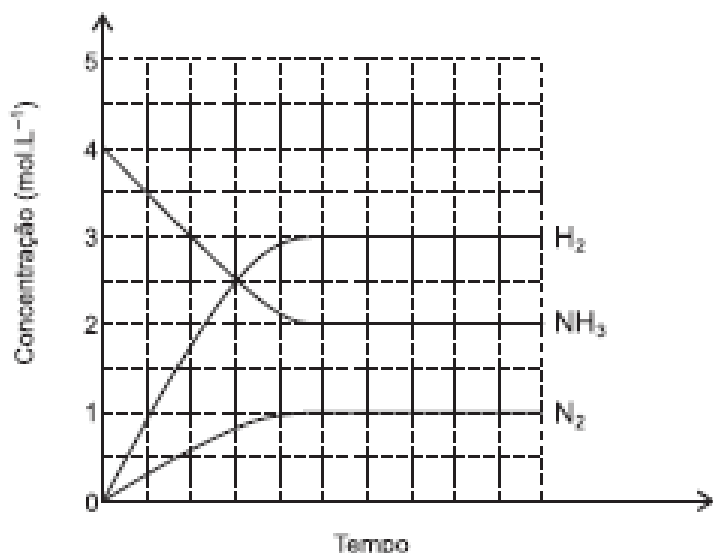
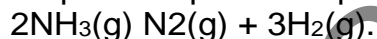
B) O propano e o butano são considerados gases comburentes, nos processos apresentados.

C) A massa de 58,0g de propano libera menos energia do que a mesma massa de butano, nas mesmas condições.

D) O número de moléculas de gás carbônico formado pela combustão de 3,0mol de propano é igual ao obtido pela combustão de 2,0mol de butano.

E) A chama de um palito de fósforo que inicia a combustão do GLP fornece a energia de ativação necessária à combustão dos constituintes da mistura de GLP.

77. Em um recipiente fechado, foram colocados, inicialmente, 4,0mol/L de amônia e, após ter sido atingida a temperatura de 450°C, foi estabelecido o equilíbrio químico representado pela equação química:

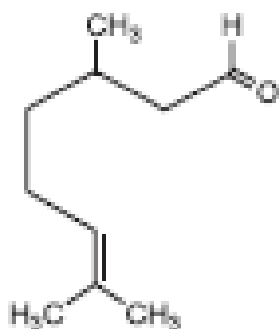


Considerando-se essas informações e o gráfico, que representa a variação da concentração, em mol/L, dessas substâncias em função do tempo, no recipiente, é correto concluir que, nessas condições,

A) o valor da constante de equilíbrio, K_c , é igual a $6,75(\text{mol/L})^2$.

- B) a concentração inicial da amônia é duplicada quando o equilíbrio químico é atingido.
- C) o aumento da pressão sobre o sistema em equilíbrio favorece a formação de $N_2(g)$ e $H_2(g)$.
- D) o equilíbrio é estabelecido quando as concentrações de $NH_3(g)$, $N_2(g)$ e $H_2(g)$ são iguais.
- E) a diminuição da temperatura não interfere na concentração das substâncias e no valor da constante de equilíbrio, K_c .

78



Citronelal
Essência de
eucalipto

Muitas substâncias orgânicas são utilizadas como essências em perfumaria, a exemplo do citronelal, representado pela fórmula estrutural, usado como essência de eucalipto.

Considerando-se a fórmula estrutural, que representa essa substância, é correto afirmar que o citronelal

- A) é reduzido na presença do oxigênio gasoso.
- B) é um hidrocarboneto cíclico, saturado e ramificado.
- C) possui o grupo carboxila ligado a carbono com hibridização sp^2 .
- D) apresenta o grupo funcional da classe dos aldeídos e carbonos insaturados.**
- E) comporta-se como ácido de Brønsted-Lowry porque libera próton H^+ , na presença de água.

79. Uma alimentação adequada deve conter carboidratos, proteínas, lipídios, minerais, vitaminas e fibras. Quando a alimentação de um indivíduo não contém carboidratos em quantidade suficiente para suprir as necessidades do corpo, as células podem usar, em lugar da glicose, aminoácidos provenientes da digestão de proteínas ou ácidos graxos e glicerol, provenientes da digestão de lipídios.

Considerando essas informações, é correto concluir:

- A) As proteínas são a fonte principal de energia para o corpo.
- B) As vitaminas e os minerais são compostos sintéticos produzidos em laboratório.
- C) Os lipídios são ésteres formados a partir da reação entre ácidos graxos e glicerol.**

D) A hidrólise de aminoácidos dá origem às ligações peptídicas presentes nas proteínas.

E) Os carboidratos e os lipídios são formados pela mesma classe de compostos orgânicos.

80. Os moradores das proximidades de uma lagoa assistem diariamente ao descarte inadequado de lixo, inclusive de material eletrônico, como telefones celulares e computadores. Móveis velhos, vidros, lâmpadas fluorescentes, sacos plásticos, garrafas PET, fibra de vidro e, principalmente, muito entulho da construção civil é depositado na região. (CUNHA, 2010, p. A13).

Considerando-se essas informações, é correto concluir:

A) A contaminação fica restrita às margens da lagoa porque os materiais descartados não se dissolvem na água.

B) O reaproveitamento de materiais utilizados na construção civil é um processo oneroso e não contribui para o equilíbrio do meio ambiente.

C) A incineração de móveis velhos, sacos plásticos e garrafas PET é um processo adequado para diminuir a quantidade de lixo sem poluir o ambiente.

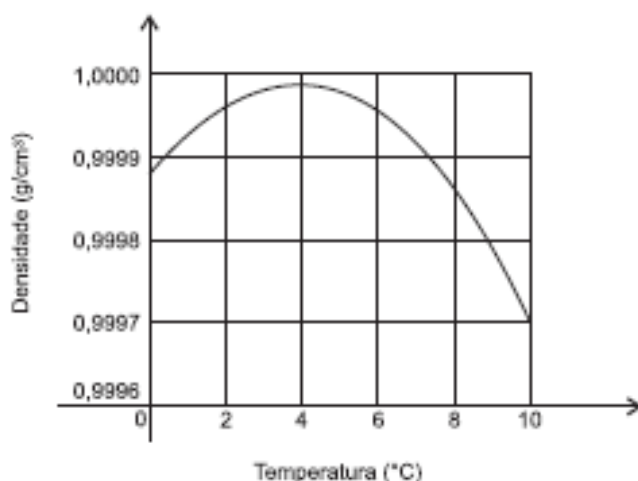
D) Os compostos de cádmio e níquel existentes nas baterias de aparelhos eletrônicos provocam impactos ambientais, que repercutem na cadeia alimentar.

E) O descarte de equipamentos, como os celulares e os computadores, não acarreta danos ambientais, porque o efeito dos contaminantes é restrito ao local onde foram despejados.

F I M.

UNIT 2011/2 – Graduação Bacharelado e Licenciatura. Química.

61.



A densidade é uma das propriedades específicas da matéria utilizada na identificação de substâncias químicas, de materiais e varia em função da temperatura, como mostra o gráfico, que apresenta a variação da densidade da água.

Uma análise dessas informações e desse gráfico permite afirmar:

- A) A densidade da água aumenta com a temperatura.
- B) A densidade de uma substância química pura varia com o tamanho da amostra utilizada na sua determinação.
- C) o resfriamento da água, a partir de 4°C, até atingir o estado sólido, ocorre com aumento de volume.
- D) A 4°C, a densidade da água atinge o valor máximo, em decorrência da expansão do volume da amostra analisada.
- E) O volume de uma amostra de água, no intervalo de 4°C a 10°C, se contrai e provoca a redução do valor da densidade desse líquido.

62. A distribuição eletrônica de átomos e de íons pode ser feita com a utilização do diagrama de energia. A configuração eletrônica dos elementos químicos ajuda a compreender e a prever as propriedades desses elementos e a capacidade de estabelecerem ligações químicas entre seus átomos.

Utilizando-se o diagrama de Linus C. Pauling e considerando-se o elemento químico zircônio, metal importante no revestimento de combustível nuclear $\text{UO}_2(\text{s})$ de reatores refrigerados à água, é correto afirmar:

- A) O íon Zn^{4+} possui configuração eletrônica representada por $[\text{Kr}]4\text{d}^2$.
- B) O estado de menor oxidação do zircônio em seus compostos é -1 .
- C) A configuração eletrônica dos elétrons mais externos do zircônio é representada por 4d^2 .
- D) Os elétrons da camada de valência de zircônio são representados pela configuração eletrônica 5s^2 .
- E) A configuração eletrônica do zircônio, em ordem crescente de energia, é representada por $[\text{Kr}]4\text{d}^25\text{s}^2$.

63. Muitas propriedades físicas e químicas dos elementos químicos variam de acordo com a sequência de seus números atômicos.

Considerando-se a posição dos elementos químicos na Tabela Periódica e as tendências apresentadas pelas propriedades periódicas dos elementos químicos representativos do grupo 16, excluindo-se o polônio, é correto afirmar:

- A) O raio covalente de Rb é menor do que o raio covalente do Te.
- B) O ponto de ebulição do elemento químico selênio é menor que o do elemento químico bromo.
- C) A primeira energia de ionização cresce com o número atômico desses elementos químicos.
- D) A configuração eletrônica da camada de valência desses elementos químicos é representada por np^4 .
- E) Os raios covalentes e os raios dos íons divalentes negativos formados por esses elementos químicos aumentam com o número atômico.

64. A teoria de repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência foi desenvolvida pelo cientista Ronald J. Gillespie. De acordo com essa teoria, ao redor do átomo central de uma molécula, os pares eletrônicos ligantes e os não ligantes se repelem e tendem a ficar o mais afastados possível.

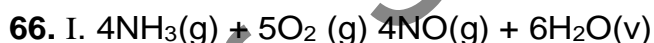
Com esse afastamento máximo, a repulsão entre eles será mínima, e a estabilidade da molécula como uma entidade será máxima.
Considerando-se as aplicações da teoria de ligação covalente de Ronald J. Gillespie, é correto afirmar:

- A) A forma geométrica do íon NO_2^- é angular.
- B) Os ângulos entre as ligações B–F na molécula de BF_3 são 180° e 90° .
- C) O átomo central da molécula de SiCl_4 está em um dos vértices de um tetraedro.
- D) A molécula de PH_3 tem formato trigonal plano com três pares não ligantes ao redor do átomo de fósforo.
- E) A molécula de ClF_3 tem forma geométrica tetraédrica e possui um par de elétrons não ligantes ao redor do átomo de cloro.

65. As cinzas, material que contém carbonato de potássio, $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{s})$, solúvel em água, carbonato de cálcio, $\text{CaCO}_3(\text{s})$, fuligem e carvão, entre outros, resultam da queima de restos de vegetais, pedaços de madeira e folhas secas. Embora possam ser utilizadas como adubo, são pobres em nitrogênio e fósforo, nutrientes essenciais perdidos sob a forma de óxidos, $\text{NO}_2(\text{g})$ e $\text{P}_2\text{O}_5(\text{g})$, durante a queima de biomassa.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar:

- A) O carbonato de potássio é utilizado na diminuição do pH de solos ácidos.
- B) Os compostos químicos $\text{NO}_2(\text{g})$ e $\text{P}_2\text{O}_5(\text{g})$ são classificados como óxidos ácidos.
- C) A fuligem e o carvão são separados das cinzas por dissolução, seguida de floculação.
- D) A fertilidade de solos, pobres em fósforo e nitrogênio, é recuperada com a adubação periódica de cinzas.
- E) O carbonato de cálcio é um sal básico porque, na presença de água, forma a base $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$.



O ácido nítrico, $\text{HNO}_3(\text{aq})$, é um líquido incolor, muito tóxico e corrosivo. É utilizado na produção de compostos orgânicos, de explosivos, de medicamentos e de fertilizantes. O ácido nítrico é produzido industrialmente a partir da amônia, $\text{NH}_3(\text{g})$, de acordo com as equações químicas I, II e III.

A partir da análise dessas informações e das equações químicas I, II e III, é correto afirmar:

- A) A base $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ conjugada do ácido nítrico, é mais forte do que a base $\text{OH}^-(\text{aq})$.
- B) A massa de 65,0g de amônia é suficiente para produzir 170,0g de ácido nítrico.
- C) As equações químicas I, II e III representam reações químicas de substituição.
- D) A quantidade de matéria de amônia necessária à produção de 1,0mol de HNO_3 é 2,0mol.

E) A relação estequiométrica entre amônia e monóxido de nitrogênio, produzido na equação química III, é de 3:1.

67. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, o Brasil tem 190.755799 habitantes, a maior parte deles sem direito a serviços de saneamento básico. É essa a maior carência do país, na área de serviços públicos e infraestrutura. Apenas 55,4% dos 57,3 milhões de domicílios têm saneamento básico ou usam soluções alternativas, como o despejo em rios e em fossas rudimentares. A água é indispensável para a vida, entretanto a água, para atender às necessidades da população brasileira, precisa receber tratamento pela administração municipal para estar em condições de potabilidade e não causar doenças.

A partir dessas informações sobre a carência de saneamento básico e os processos de tratamento de água e de esgotos, é correto afirmar:

A) A água potável é pura, isenta de sais e de micro-organismos.

B) Ao passar por clorador, a água reage com cloro, $\text{Cl}_2(\text{aq})$, e forma os íons $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$, $\text{Cl}^-(\text{aq})$ e $\text{ClO}^-(\text{aq})$.

C) Os esgotos são levados para uma estação de tratamento de efluentes líquidos e, após filtrados, são lançados ao mar por emissários submarinos.

D) Os esgotos são aerados para que a matéria orgânica seja rapidamente decomposta, por processo anaeróbico e fiquem livres de micro-organismos.

E) A água bombeada para os tanques de uma estação de tratamento, são adicionados $\text{CaSO}_4(\text{s})$ e $\text{NaOH}(\text{s})$, para que flocos de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ formados ajudem a sedimentação de impurezas.

68. A Química é a ciência que estuda a composição, a estrutura, as propriedades e as transformações da matéria. Assim, uma amostra de ácido ascórbico puro, sintetizado no laboratório de química, apresenta, na composição, 1,50g de carbono e 2,00g de oxigênio, e outra amostra do mesmo ácido isolado de frutas cítricas possui 6,35g de carbono.

Levando-se em consideração essas informações, é correto concluir:

A) As razões entre as massas das substâncias simples que participam de composição do ácido ascórbico variam e dependem da origem da amostra analisada.

B) O ácido ascórbico sintetizado em laboratório possui composição química diferente do ácido isolado de frutas cítricas.

C) A soma das massas das substâncias simples presentes na composição do ácido ascórbico sintetizado é 3,50g.

D) A massa de oxigênio existente na amostra de ácido ascórbico isolado de frutas cítricas é 8,46g.

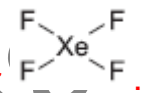
E) A segunda amostra do ácido ascórbico contém impurezas de outros compostos orgânicos.

69. As fórmulas químicas surgiram na segunda metade do século XIX como consequência das leis ponderais das reações químicas e da teoria atômica-molecular e servem para evidenciar a composição química de substâncias. Dessa forma, uma pequena amostra analisada de fluoreto de

xenônio, ao se decompor, forma 45,0mL desse gás nobre e 90,0mL de flúor gasoso, nas mesmas condições de temperatura e de pressão. Considerando-se essas informações e com base nas teorias sobre as ligações químicas, é correto afirmar:

- A) O fluoreto de xenônio é representado pela fórmula mínima XeF_2 .
- B) A amostra de fluoreto de xenônio tem massa igual a 0,3671g.
- C) A representação de Lewis para o fluoreto de xenônio é $:\text{Xe}:\ddot{\text{F}}:$ na amostra analisada.
- D) A composição centesimal de fluoreto de xenônio é 36,71% de xenônio e 63,28% de flúor.

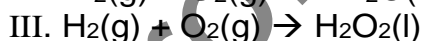
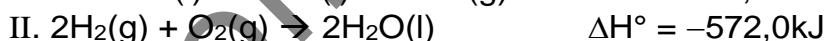
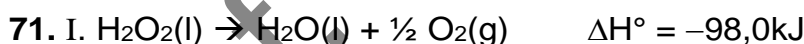
E) A fórmula estrutural do fluoreto de xenônio é representada por



70. Os estudos de Thomas Graham mostraram que a velocidade de efusão de dois gases é inversamente proporcional às raízes quadradas de suas densidades. Uma aplicação importante do fenômeno de efusão é a do enriquecimento de urânio, em que são separados os isótopos ^{235}U e ^{238}U , sob a forma de compostos gasosos $^{235}\text{UF}_6$ e $^{238}\text{UF}_6$.

A partir dessas informações, é correto afirmar:

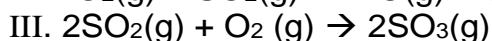
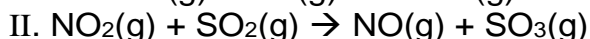
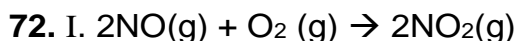
- A) A densidade de $^{238}\text{UF}_6$ é menor que a densidade de $^{235}\text{UF}_6$.
- B) A relação entre as velocidades de efusão de $^{235}\text{UF}_6$ e do $^{238}\text{UF}_6$ é maior que 1.
- C) Os hexafluoretos de urânio 235 e 238, gasosos à temperatura ambiente, são compostos iônicos.
- D) As moléculas de $^{235}\text{UF}_6$ se movimentam com menor velocidade, quando comparadas às moléculas de $^{238}\text{UF}_6$, no interior de uma ultracentrífuga.
- E) As pressões exercidas por 10,0L de $^{235}\text{UF}_6$ e por igual volume de $^{238}\text{UF}_6$ colocados em dois recipientes de iguais capacidades, à mesma temperatura, são iguais.



O peróxido de hidrogênio, $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$, é utilizado em soluções como alvejante e em medicina como antisséptico, na desinfecção de ferimentos.

Considerando-se essas informações e a aplicação da Lei de Hess ao sistema de equações termoquímicas I e II, é correto afirmar:

- A) O calor de formação da água líquida é -572kJ .
- B) As equações termoquímicas I e II representam processos endotérmicos.
- C) A variação de entalpia de formação do peróxido de hidrogênio, na equação termoquímica III, é $98,0\text{kJ}$.
- D) A variação de entalpia de uma reação química depende apenas do estado inicial da reação de acordo com a Lei de Hess.
- E) As equações termoquímicas podem ser adicionadas, invertidas ou multiplicadas por um determinado número, desde que representem etapas de um mesmo processo termoquímico.



Os catalisadores são largamente empregados na indústria química e petroquímica, na produção de ácido sulfúrico e de plásticos, entre outros produtos. A pesquisa nesse campo de aplicação reúne grande esforço na busca de novos catalisadores que viabilizem processos industriais de interesse econômico para a sociedade. A reação química de produção de $\text{SO}_3(\text{g})$, utilizado na fabricação de ácido sulfúrico, representado pela equação química global III, ocorre de forma lenta na ausência de catalisador de $\text{NO}(\text{g})$. Considerando-se essas informações, é correto destacar alguns aspectos dos efeitos dos catalisadores sobre a velocidade das reações químicas, tais como

A) A reação química representada em II, que é lenta em relação à reação química representada em I.

B) O $\text{NO}_2(\text{g})$, que é intermediário nas reações químicas representados em I e II para a produção de $\text{SO}_3(\text{g})$.

C) A catálise representada, que é heterogênea porque as substâncias envolvidas são gasosas, e ocorre em diferentes etapas.

D) Os catalisadores que aumentam a energia de ativação das reações químicas e, conseqüentemente, aumentam as suas velocidades.

E) O catalisador que é consumido durante a reação química e, por essa razão, deve ser adicionado várias vezes ao sistema reacional durante o processo de produção.



O equilíbrio químico é o estado no qual as velocidades das reações direta e inversa se igualam. Durante esse estado, as concentrações de reagentes e de produtos permanecem inalteradas indefinidamente. Por essa razão, o estado de equilíbrio é também chamado de estacionário. Assim, após o aquecimento, a uma determinada temperatura, de 2,0mol de pentacloreto de fósforo, PCl_5 , em um recipiente fechado com capacidade de 2,0L, esse sistema atingiu o estado de equilíbrio com o PCl_5 20% dissociado em $\text{PCl}_3(\text{g})$ e $\text{Cl}_2(\text{g})$, representado pela equação química.

A partir da análise dessas informações e do sistema em equilíbrio químico, é correto afirmar:

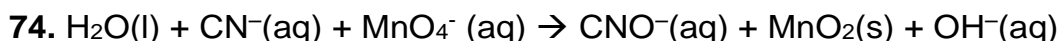
A) A constante de equilíbrio, K_{eq} , é igual a $5,0 \cdot 10^2 \text{mol/L}$.

B) A quantidade de matéria de PCl_5 que dissociou foi 1,6mol.

C) A concentração molar de PCl_3 no equilíbrio químico é $0,40 \text{mol/L}$.

D) A concentração molar de Cl_2 no equilíbrio químico é igual à concentração molar de PCl_5 .

E) O grau de equilíbrio para esse sistema é definido pela relação, quantidade de matéria que reage/quantidade de matéria inicial, que é igual a 0,40.

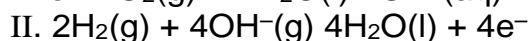
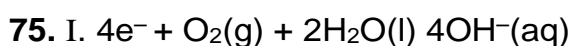


O balanceamento de uma equação química obedece à lei da conservação da massa e, quando a equação é iônica e de oxirredução, os elétrons

recebidos e doados devem estar balanceados, além das cargas elétricas, em ambos os membros da equação química.

Dessa forma, no balanceamento da equação química com os menores coeficientes estequiométricos inteiros, é correto afirmar:

- A) A soma do número de elétrons recebidos com o de elétrons doados é 6.
- B) A razão entre os coeficientes estequiométricos do íon CN^- e do íon OH^- é igual a 3.
- C) O somatório de cargas elétricas de todos os íons na equação química é igual a zero.
- D) A relação entre os coeficientes estequiométricos de MnO_4^- e de MnO_2 é diferente da unidade.
- E) A massa de 20,0g de MnO_4^- (aq), ao reagir com quantidade suficiente de íon CN^- (aq), produz, aproximadamente, 10,6g de CNO^- (aq).

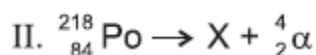
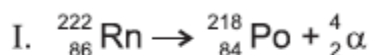


O mais promissor sistema de células de combustível, que opera abaixo de 100°C , envolve a reação de $\text{H}_2(\text{g})$ com $\text{O}_2(\text{g})$. Essas pilhas geram eletricidade duas vezes mais eficiente que o melhor motor de combustão interna. De forma resumida, as semirreações que ocorrem na célula de combustível de hidrogênio estão representadas pelas semiequações químicas I e II.

Admitindo-se que a diferença de potencial da célula de combustível a hidrogênio é +1,13V, e considerando-se essas informações, é correto afirmar:

- A) As meias-células da pilha de combustível são interligadas por uma membrana porosa contendo um eletrólito de $\text{KOH}(\text{aq})$, que permite a passagem de íons.
- B) A concentração de íons OH^- (aq) diminui com o funcionamento da célula de combustível de $\text{H}_2(\text{g})$.
- C) A célula de combustível de $\text{H}_2(\text{g})$ não é espontânea porque deve ser aquecida para que funcione.
- D) O fluxo de elétrons se desloca do cátodo para o ânodo da célula de combustível de $\text{H}_2(\text{g})$.
- E) O hidrogênio é oxidado no cátodo da célula de combustível.

76.



O gás nobre radioativo radônio, ${}_{86}^{222}\text{Rn}$, é um risco potencial à saúde porque é considerada provável causa de câncer de pulmão. Produto da desintegração nuclear do urânio 238, é gerado continuamente em rochas e em solos de onde escapa livremente. É facilmente inalado e exalado sem nenhuma reação química no organismo, e possui meia-vida de 3,82 dias, ao desintegrar em polônio 218, ${}_{84}^{218}\text{Po}$ e uma partícula α de

grande energia ionizante, de acordo com a equação nuclear I. O polônio 218, é um emissor de partícula α , de meia-vida muito curta, 3,11 minutos, de acordo com a equação nuclear II, e, ao ficar retido nos pulmões, expõe-nos à intensa radiação alfa danosa.

Uma análise dessas informações permite concluir:

A) O radionuclídeo representado por X na equação nuclear II é o astato 218.

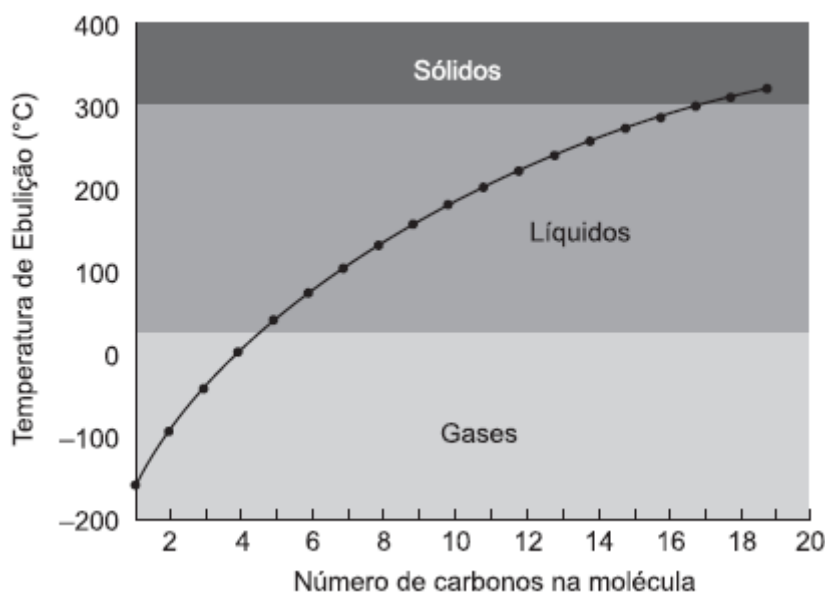
B) Ao emitir uma partícula alfa, um radionuclídeo ganha massa e, conseqüentemente, energia.

C) Ao reagir com a água no tecido pulmonar, uma partícula alfa se transforma em radiação gama.

D) A radiação alfa do radônio 222 é menos danosa que a do polônio 218 porque o radônio 222 é um gás que pode ser inalado sem reagir com o organismo.

E) O tempo em que uma amostra de ${}^{222}_{86}\text{Rn}$, perde 75% de sua atividade radioativa, uma amostra de igual massa de ${}^{218}_{84}\text{Po}$, praticamente, perde toda a atividade radioativa.

77.



O gráfico representa a variação do ponto de ebulição de hidrocarbonetos de cadeia aberta, normal e saturada, em função do número de carbono na molécula. Os estados físicos mostrados referem-se à temperatura de 25°C, à pressão de 1,0atm.

A análise desse gráfico permite corretamente afirmar:

A) As interações intermoleculares entre esses hidrocarbonetos são de natureza dipolo permanente-dipolo induzido.

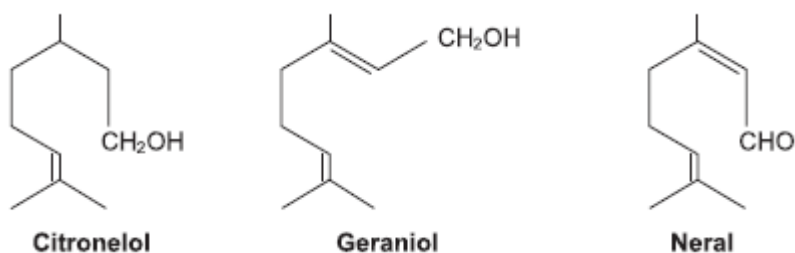
B) Os alcanos líquidos possuem moléculas com superfície de contato menores do que a dos alcanos gasosos.

C) O efeito do tamanho da molécula é decisivo no aumento do ponto de ebulição dos alcanos representados no gráfico.

D) Os constituintes de uma mistura de alcanos de dez e vinte átomos de carbono na cadeia carbônica são separados por filtração a quente.

E) A energia absorvida durante o aquecimento do octano, até o ponto de ebulição, é utilizada para aproximar as moléculas dessa substância.

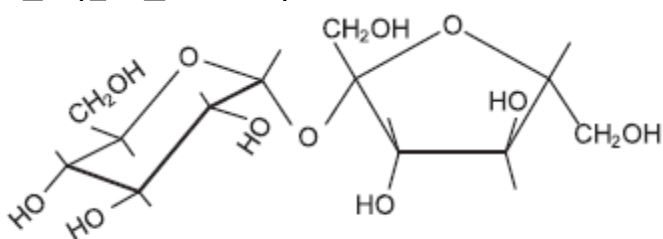
78.



Os óleos essenciais de flores são, geralmente, uma mistura de substâncias químicas. O óleo essencial de rosas, que tem o odor característico dessas flores, resulta, principalmente, dos odores do neral, que têm o odor de flores de laranjeiras, do citronelol e do geraniol. Considerando-se essas fórmulas estruturais e com base nos conhecimentos de química orgânica, é correto afirmar:

- A) O neral possui um único isômero geométrico.
- B) O citronelol e o geraniol são isômeros funcionais.
- C) O momento dipolo do isômero cis do geraniol é igual a zero.
- D) O citronelol possui dois isômeros geométricos, um cis e o outro trans.
- E) O neral está representado pelo isômero trans e reage com hidrogênio por adição.

79. A digestão reduz os alimentos e seus nutrientes, como ocorre com a sacarose, que é transformada em glicose e frutose. Nos intestinos, a presença desses nutrientes estimula o pâncreas a produzir insulina, responsável pela redução dos níveis de glicose. O que não foi transformado em energia é estocado no fígado, para uso futuro. Entretanto, como a frutose é metabolizada rapidamente pelo fígado, ao longo dos anos, acumula o excesso em forma de gordura. Esse acúmulo pode tornar o organismo resistente à insulina e causar a exaustão do pâncreas com o aumento da concentração de glicose no sangue. As consequências podem ser detectadas pelo surgimento de diabetes, de cardiopatias e de hipertensão, entre outras doenças.



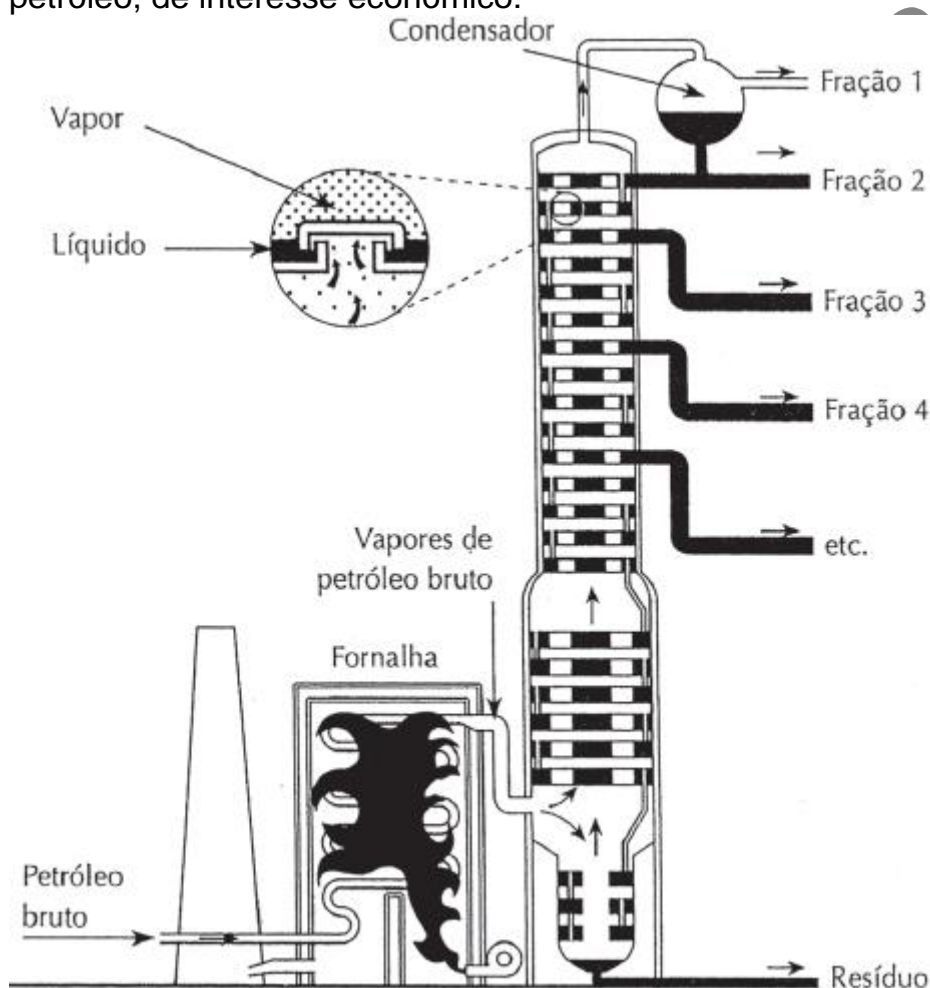
Sacarose

Considerando-se as consequências causadas pelo excesso na digestão de sacarose, é correto afirmar:

- A) A sacarose é hidrolisada no organismo a uma aldose e a uma cetose isômeros funcionais.

- B) A frutose é transformada no fígado em ácido graxo, representado pela fórmula química $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$.
- C) A quantidade de energia produzida pela glicose é igual à produzida pela frutose no metabolismo do organismo.
- D) O processo digestivo da sacarose, nos intestinos, consiste na redução química de glicose e de frutose prejudicial ao pâncreas.
- E) Os polissacarídeos existentes nos cereais, como o amido, são metabolizados no organismo de mamíferos e estocados no fígado como triacilgliceróis sólidos.

80. O petróleo é um dos recursos naturais do qual a sociedade é dependente em função da grande variedade de materiais que são fabricados, a partir do seu refino. A destilação fracionada de petróleo, representada resumidamente na figura, é um processo de refino de petróleo, de interesse econômico.



A análise dessas informações e da torre de fracionamento de petróleo bruto, representada na figura, permite corretamente afirmar:

- A) Os alcanos, presentes nas frações coletadas, reagem na cloração por substituição.
- B) A camada de água salgada nos poços de petróleo se encontra acima da camada de óleo bruto.
- C) Os resíduos da destilação fracionada de petróleo possuem temperatura de ebulição constante.

- D) As frações de petróleo coletadas no topo da torre de fracionamento contêm hidrocarbonetos de alto ponto de ebulição.
- E) As frações de gasolina, de gasóleo leve e de lubrificantes são coletadas da torre de fracionamento em ordem decrescente.

F I M.

UNIT – 2011/2 Especial - Graduação Bacharelado e Licenciatura

71. A Química no senso comum pode ser sinônimo de substância tóxica, veneno ou de poluição. Para a população em geral, expressões, como “pão sem química”, transmitem a ideia de um pão isento de substâncias prejudiciais à saúde.

Ao utilizar essa expressão, uma pessoa revela desconhecer que

- A) toda a matéria existente no planeta é derivada de substâncias compostas.
- B) a farinha de trigo é um produto natural isento de substâncias químicas.
- C) a química é algo artificial que é colocado no pão e, portanto, prejudicial à saúde.
- D) o pão caseiro é isento de substâncias químicas e, por isso, é mais saudável.
- E) o padeiro utiliza, ao preparar o pão, substâncias químicas e reações, como a fermentação.**

72. O fósforo branco é produzido comercialmente a partir da reação de “rocha fosfática” — um mineral constituído principalmente por fosfato de cálcio, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ — com carbono, na presença de dióxido de silício, SiO_2 , de acordo com a equação química



A partir dessas informações, é correto afirmar:

- A) O fósforo presente no fosfato de cálcio é oxidado e o carbono é reduzido na reação representada.
- B) O fósforo branco é destilado à medida que a reação prossegue.**
- C) Os óxidos SiO_2 e CO são classificados como básicos.
- D) A molécula de fósforo branco tem forma geométrica angular e reage facilmente com a água, ao ser aquecida.
- E) O fosfato de cálcio é um sal resultante da neutralização parcial do ácido fosfórico pela base hidróxido de cálcio.

73. A rocha calcária calcita é constituída, principalmente, por CaCO_3 , sobre o qual se pode afirmar que

- A) é um sal que apresenta cátion e ânion divalentes.**
- B) apresenta, em sua estrutura, apenas ligações iônicas.
- C) ioniza em água, liberando, de imediato, dióxido de carbono.
- D) solubiliza, nos solventes apolares, a exemplo de gasolina.
- E) apresenta geometria tetraédrica em torno do átomo de carbono.

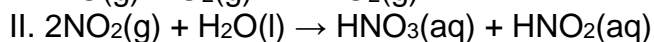
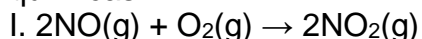
74. A poluição térmica de lagos e rios ocorre com o aumento de temperatura que leva à formação de camadas de água fria e quente, de densidades diferentes, o que provoca

- A) aumento da concentração de O_2 na camada mais densa de água.
- B) aumento da concentração de O_2 na camada superior de água fria.
- C) aumento da densidade da camada inferior de água aquecida.

D) diminuição excessiva de O_2 dissolvido na camada menos densa de água, sem interferência na vida aquática.

E) diminuição na quantidade de O_2 dissolvido nas camadas mais profundas de água.

75. No interior dos motores de veículos automotores, sob alta temperatura, o nitrogênio, $N_2(g)$, e o oxigênio, $O_2(g)$, reagem e formam o monóxido de nitrogênio, $NO(g)$. Ao ser lançado na atmosfera, sob determinadas condições, esse gás se transforma em $NO_2(g)$, que, ao reagir com a água de chuva, produz os ácidos nítrico, HNO_3 , e nitroso, HNO_2 , de acordo com as equações químicas:



A partir dessas informações, é correto afirmar:

A) O $NO(g)$ é um óxido ácido poluente.

B) O volume molar do $NO_2(g)$, a $25^\circ C$ e a $1,0 atm$, é $22,4 L$.

C) Os ácidos nítrico e nitroso são responsáveis pela elevação do pH da água de chuva.

D) A equação química II representa uma reação de oxirredução.

E) Os Nox dos átomos envolvidos na equação química I permanecem inalterados durante a reação.

76. As previsões da ONU para o abastecimento de alimentos não são otimistas, mesmo com a ampliação de áreas plantadas, nos próximos anos, com o objetivo de aumentar a produção mundial de grãos, como o de milho e o de trigo, ricos em amido. Esses alimentos irão escassear em virtude de serem direcionados para a produção de etanol. No Brasil, mesmo com a alternativa da utilização da palha e do bagaço da cana-de-açúcar, que contém grandes quantidades de celulose, essa situação poderá ocorrer. A produção mundial de grãos não atenderá à demanda mundial por etanol.

Considerando-se os processos de produção de etanol, a partir desses grãos, da palha e do bagaço da cana-de-açúcar, conclui-se:

A) A produção de etanol de milho independe do consumo de energia gerada na queima de combustíveis fósseis como suporte à produção.

B) A glicose, ao fermentar, absorve grande quantidade de energia e libera $CO(g)$ durante esse processo.

C) O etanol, proveniente da sacarose de cana-de-açúcar, é melhor combustível do que o proveniente da celulose.

D) A quantidade de etanol produzido a partir de $1,0 ton$ de sacarose é igual à produzida por $1,0 ton$ de glicose.

E) O amido e a celulose, macromoléculas formadas a partir, respectivamente, de a e de b glicose, após hidrolizadas, são submetidas à fermentação e, então, transformadas em etanol.

77. O lixo urbano é constituído principalmente de restos de alimentos, de papel, de papelão, de plásticos, de vidros e de metais, dentre outros itens. A composição do lixo reflete os hábitos de pessoas de determinados grupos sociais. A coleta seletiva é uma forma de o cidadão contribuir para diminuir os impactos do lixo sobre o ambiente e melhorar a saúde da coletividade.

A reciclagem de materiais encontrados no lixo urbano é importante, do ponto de vista da Química, porque

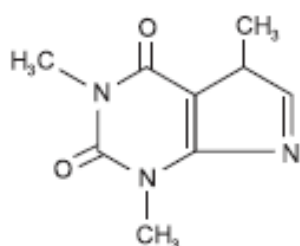
- A) os plásticos e os vidros são decompostos rapidamente pela fermentação nos lixões.
- B) o processo de reciclagem de materiais envolve apenas transformações químicas.
- C) os restos de alimentos demoram anos, no ambiente, por serem dificilmente biodegradados.
- D) a queima de papel e de plástico contamina o ar atmosférico em razão da liberação de gases tóxicos durante a combustão.**
- E) a reciclagem do alumínio é um processo de maior custo, em relação ao de produção industrial a partir do minério desse metal.

78. Os alimentos desidratados vêm mudando os hábitos de consumidores, que neles identificam a qualidade de sabor e de textura dos alimentos originais, além do alto valor nutritivo. O processo de liofilização, que é utilizado na sua produção, consiste em congelá-los a -197°C , a pressão abaixo de $4,0\text{mmHg}$ e, em seguida, aumentar a temperatura até que toda a água sólida passe diretamente para a fase de vapor, quando, então, é eliminada.

A partir da análise dessas informações, é correto afirmar que, no processo de liofilização,

- A) a água passa por transformações químicas em que é decomposta.
- B) a água sólida passa diretamente para a fase de vapor, por meio da sublimação.**
- C) os alimentos se decompõem parcialmente, com a perda de água.
- D) as propriedades químicas da água e as propriedades organolépticas dos alimentos são modificadas depois de submetidos a esse processo.
- E) os pontos de fusão e de ebulição da água pura independem da variação de pressão dessa substância.

79. A cafeína, existente no café, no chá preto e nas bebidas “energéticas”, pode gerar dependência química.



CAFEÍNA

Com relação a essa substância, é correto considerar que

- A) possui cadeia saturada e homogênea.
- B) reage com etanol, formando ésteres saturados.
- C) apresenta grupos funcionais das amidas e das aminas.**
- D) dissocia, na presença da água, liberando o monóxido de carbono, CO(g) .
- E) é classificada como um aminoácido de cadeia condensada.

80. As fontes de origem de combustíveis que podem causar problemas ambientais vêm sendo discutidas amplamente pela sociedade.

A partir dessa consideração, é correto destacar:

A) A vantagem do etanol, de cana-de-açúcar, em relação aos derivados do petróleo, é que esse combustível é proveniente de uma fonte renovável de energia.

B) O biodiesel é uma fonte de energia limpa, em razão de não produzir gás carbônico durante sua combustão completa.

C) A substituição de fonte de energia de origem fóssil pela de energia nuclear, cujos resíduos tóxicos são facilmente descartados, se torna viável.

D) A fonte de energia, que é o petróleo, por ser formado facilmente pela decomposição de materiais orgânicos, é inesgotável.

E) A liberação de gases para a atmosfera, como o dióxido de enxofre e a amônia, a partir da geração de energia hidrelétrica, torna essa fonte extremamente poluente.

F I M.

Prof. Saul Santana