

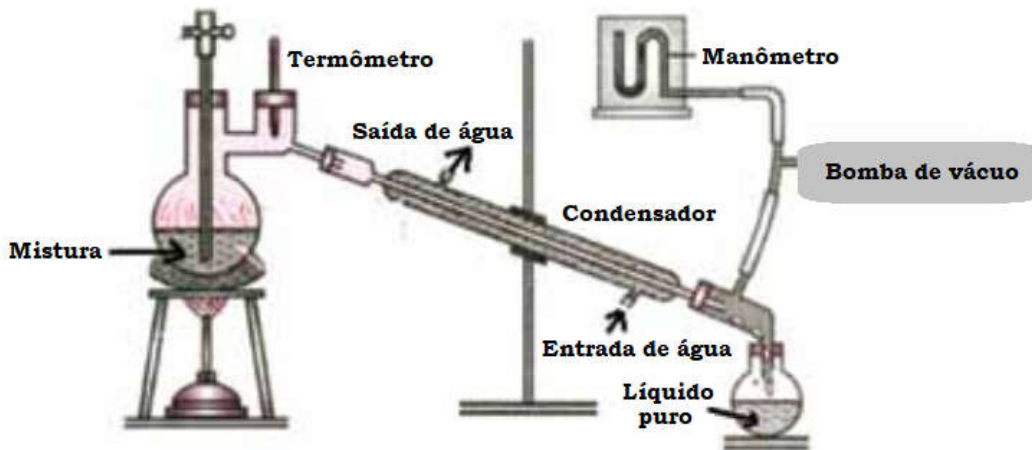
SANTA CASA 2022 – MEDICINA
 FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA SANTA CASA DE SÃO
 PAULO

CONHECIMENTOS GERAIS E ESPECÍFICOS

CONHECIMENTOS GERAIS

51. A destilação a vácuo é uma técnica experimental empregada em separações de misturas com temperaturas de ebulição elevadas.

Na figura, é apresentado um esquema de uma aparelhagem de destilação a vácuo, na qual se emprega uma bomba de vácuo convencional, que mantém a pressão no interior do sistema em cerca de 0,3 atm.



(www.embibe.com. Adaptado.)

Na tabela, são apresentadas informações da temperatura de ebulição do álcool isobutílico em diferentes condições de pressão.

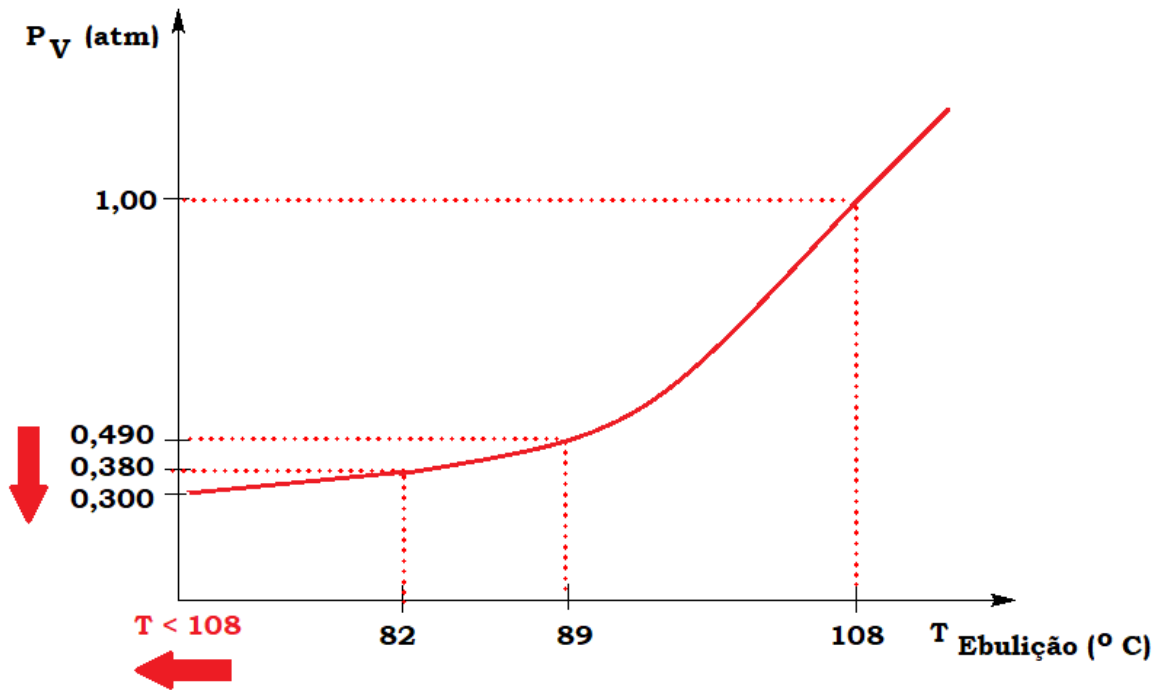
Temperatura de ebulição (°C)	Pressão no interior do destilador (atm)
82	0,380
89	0,490
108	1,00

Na purificação do álcool isobutílico por destilação a vácuo, a pressão de vapor do líquido na temperatura em que ocorre a sua ebulição é _____ sua pressão de vapor na temperatura de ebulição em condição de pressão de 1 atm. A condensação do vapor do álcool isobutílico no condensador ocorre em temperatura _____ do que ocorre em 1 atm.

As lacunas são preenchidas, respectivamente, por

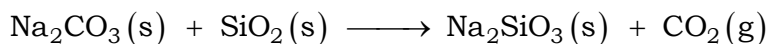
- (A) mais alta do que a – mais baixa
- (B) mais alta do que a – mais alta
- (C) mais baixa do que a – mais alta
- (D) igual à – mais baixa
- (E) mais baixa do que a – mais baixa

Resolução: Alternativa E.



De acordo com o texto, se emprega uma bomba de vácuo convencional, que mantém a pressão no interior do sistema em cerca de 0,3 atm. Isto significa que o líquido (álcool isobutílico) deverá sofrer ebulição e condensar em uma pressão inferior a 1 atm. Ou seja, tanto sua pressão de vapor como sua temperatura de condensação serão inferiores a 1 atm e 108 $^{\circ}\text{C}$, respectivamente.

52. O composto silicato de sódio (Na_2SiO_3) é um adesivo inorgânico, denominado vidro líquido, e é produzido a partir da reação entre o carbonato de sódio (Na_2CO_3) e o dióxido de silício (SiO_2) representada na equação:

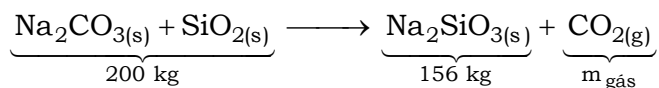


Em um processo industrial foram inseridos no reator 200 kg da mistura reacional. Após todo o carbonato de sódio ter sido consumido, a massa de sólidos no compartimento reacional era de 156 kg.

Na mistura reacional adicionada ao reator, o percentual de dióxido de silício foi de

- (A) 47 %.
- (B) 65 %.
- (C) 94 %.
- (D) 88 %.
- (E) 53 %

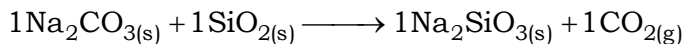
Resolução: Alternativa A.



$$200 \text{ kg} = 156 \text{ kg} + m_{\text{gás}}$$

$$m_{\text{gás}} = 200 \text{ kg} - 156 \text{ kg} = 44 \text{ kg}$$

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 = 2 \times 23 + 1 \times 12 + 3 \times 16 = 106$$



$$106 \text{ g} \text{-----} 44 \text{ g}$$

$$(200 \text{ kg} - m_{\text{SiO}_2}) \text{-----} 44 \text{ kg}$$

$$200 \text{ kg} - m_{\text{SiO}_2} = \frac{106 \text{ g} \times 44 \text{ kg}}{44 \text{ g}}$$

$$m_{\text{SiO}_2} = 200 \text{ kg} - 106 \text{ kg}$$

$$m_{\text{SiO}_2} = 94 \text{ kg}$$

$$p_{\text{SiO}_2} = \frac{94 \text{ kg}}{200 \text{ kg}} = 0,47 = \frac{47}{100}$$

$$p_{\text{SiO}_2} = 47 \%$$

53. Na tabela, são apresentadas informações sobre a mistura gasosa presente na atmosfera em duas diferentes altitudes: na troposfera, que é mais próxima da crosta terrestre, e na mesosfera, que fica acima de 50 km da crosta.

Regiões da atmosfera	Densidade do ar	Temperatura (°C)	Pressão (atm)
troposfera	1	17	1
mesosfera	7×10^{-6}	X	$4,2 \times 10^{-6}$

(Otávio L. Bottechia. “A fórmula barométrica como instrumento de ensino de química”. *Quím. Nova*, vol. 32, 2009. Adaptado.)

Considerando que a massa molar do ar em toda a atmosfera é aproximadamente constante, $29 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, o valor da temperatura na mesosfera, representado na tabela pela letra X, é

- (A) 10 °C.
- (B) 207 °C.
- (C) -99 °C.
- (D) 99 °C.
- (E) -10 °C.

Resolução: Alternativa C.

$$P \times V = n \times R \times T \Rightarrow P \times V = \frac{m}{M} \times R \times T$$

$$P \times M = \underbrace{\frac{m}{V}}_d \times R \times T$$

$$d = \frac{P \times M}{R \times T} \quad \text{e} \quad R = \frac{P \times M}{d \times T}$$

Troposfera :

$$R = \frac{P \times M}{d \times T}$$

$$R = \frac{1 \times 29}{1 \times (17 + 273)} = 0,1$$

Mesosfera :

$$d = \frac{P \times M}{R \times T}$$

$$7 \times 10^{-6} = \frac{4,2 \times 10^{-6} \times 29}{0,1 \times X}$$

$$X = \frac{4,2 \times 10^{-6} \times 29}{0,1 \times 7 \times 10^{-6}}$$

$$X = 174 \text{ K}$$

$$T_K = T_{\circ C} + 273 \Rightarrow T_{\circ C} = T_K - 273$$

$$T_{\circ C} = 174 - 273$$

$$T_{\circ C} = -99^{\circ}\text{C}$$

54. Considere as informações das substâncias.

Solução aquosa 0,1 mol/L	Substância	Fórmula molecular	Característica	Constante de ionização
I	Ácido bórico	H ₃ BO ₃	Ácido monoprótico	K _a ~ 10 ⁻⁹
II	Procaína	C ₅ H ₁₅ NO	Amina monobásica	K _b ~ 10 ⁻⁵
III	Piridina	C ₅ H ₅ N	Amina monobásica	K _b ~ 10 ⁻⁹

Devido aos baixos valores de suas constantes de ionização, nas soluções aquosas, as concentrações dos seus produtos de ionização são muito menores do que 0,1 mol/L. Comparando-se os valores de pH das soluções aquosas 0,1 mol/L dessas substâncias, medidos sob as mesmas condições de temperatura, tem-se

- (A) pH I > pH II < pH III.
- (B) pH I < pH II = pH III.
- (C) pH I < pH II < pH III.
- (D) pH I < pH II > pH III.
- (E) pH I > pH II > pH III.

Resolução: Alternativa D.

Ácido bórico: $K_a \sim 10^{-9}$ (meio ácido; $\text{pH} < 7$)

Então, $\text{pH I} < (\text{pH II e pH III})$.

Procaína (II): $K_b \sim 10^{-5}$ (meio básico; $\text{pH} > 7$)

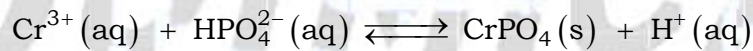
Piridina (III): $K_b \sim 10^{-9}$ (meio básico; $\text{pH} > 7$)

Quanto maior o valor de K_b , maior o valor do pH (mais básico será o meio).

10^{-5} (II) $> 10^{-9}$ (III). Então, $\text{pH II} > \text{pH III}$.

Conclusão: $\text{pH I} < \text{pH II} > \text{pH III}$.

55. Os resíduos químicos produzidos em laboratórios de ensino e pesquisa devem ser tratados adequadamente antes de serem descartados. A remoção de íons crômio (III) de soluções descartadas é feita pela adição de solução de hidrogenofosfato de sódio (Na_2HPO_4), com a formação do composto insolúvel fosfato de crômio (III) (CrPO_4) representado no equilíbrio reacional:

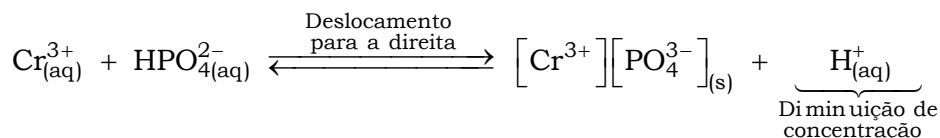


A formação do fosfato de crômio (III) é favorecida ao se adicionar ao equilíbrio reacional uma solução aquosa contendo íons

- (A) Cl^-
- (B) Na^+
- (C) H^+
- (D) NO_3^-
- (E) OH^-

Resolução: Alternativa E.

A formação do fosfato de crômio (III) (CrPO_4) é favorecida ao se adicionar ao equilíbrio reacional uma solução aquosa contendo íons OH^- , pois ocorrerá o consumo de íons H^+ ($\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$) e o equilíbrio será deslocado para a direita.



56. Em um experimento de química, foi feita a determinação do teor de hidróxido de amônio (NH_4OH) em uma amostra de produto tonalizante para cabelos de uso em salões de cabeleireiros. Para o procedimento, foi pesado 1,00 g do produto, o qual foi transferido para um balão volumétrico com capacidade de 50 mL. O volume foi completado com água destilada e essa solução foi empregada para as análises químicas. O resultado dessas análises revelou que o tonalizante apresentou o teor de 52,5mg $\text{NH}_4\text{OH/g}$ do produto.

A solução preparada com o produto para a análise química apresentou a concentração de hidróxido de amônio igual a

- (A) $3,0 \times 10^{-2}$ mol/L.
- (B) $1,5 \times 10^{-3}$ mol/L.
- (C) $3,0 \times 10^{-3}$ mol/L.
- (D) $1,5 \times 10^{-2}$ mol/L.
- (E) $3,0 \times 10^{-1}$ mol/L.

Resolução: Alternativa A.

$$\text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 14 + 5 \times 1 + 1 \times 16 = 35$$

$$M_{\text{NH}_4\text{OH}} = 35 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m_{\text{tonalizante}} = 1,00 \text{ g}$$

$$V = 50 \text{ mL}$$

$$m_{\text{NH}_4\text{OH}} = 52,5 \text{ mg em } 1 \text{ g de tonalizante}$$

$$C = [\text{NH}_4\text{OH}] \times M_{\text{NH}_4\text{OH}}$$

$$\frac{m_{\text{NH}_4\text{OH}}}{V} = [\text{NH}_4\text{OH}] \times M_{\text{NH}_4\text{OH}}$$

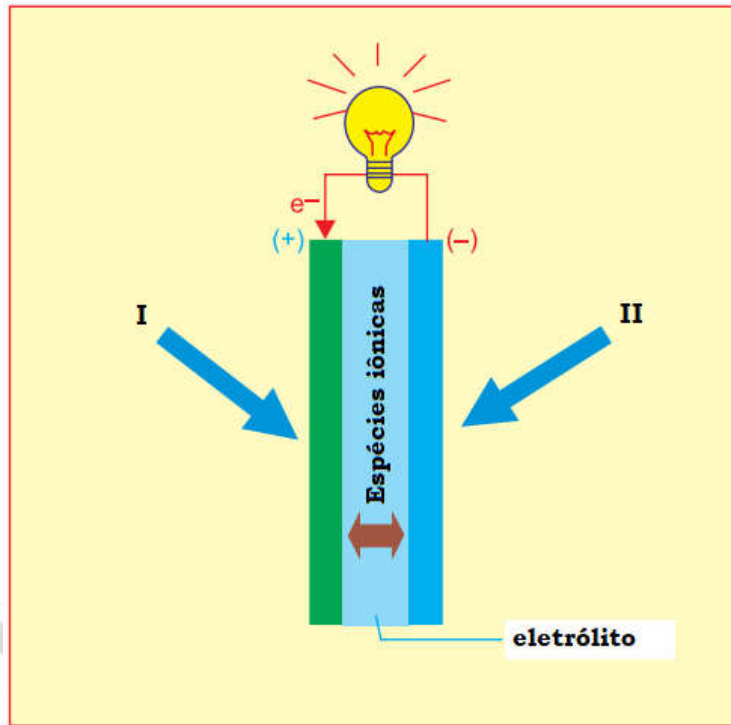
$$[\text{NH}_4\text{OH}] = \frac{m_{\text{NH}_4\text{OH}}}{M_{\text{NH}_4\text{OH}} \times V}$$

$$[\text{NH}_4\text{OH}] = \frac{52,5 \text{ mg}}{35 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 50 \text{ mL}} = 0,03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{NH}_4\text{OH}] = 3,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

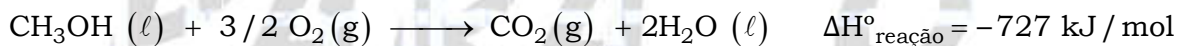
Leia o texto para responder as questões 57 e 58.

Um dispositivo que converte energia química em energia elétrica e opera com alimentação contínua dos reagentes que participam das reações no ânodo e no cátodo é denominado célula a combustível. Um esquema desse dispositivo é apresentado na figura.



(S. Giddey *et al.* "A comprehensive review of direct carbon fuel cell technology". In: *Progress in Energy and Combustion Science*, 2012. Adaptado.)

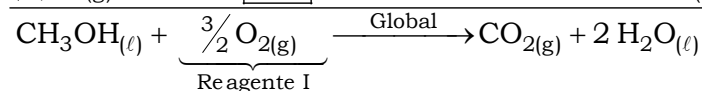
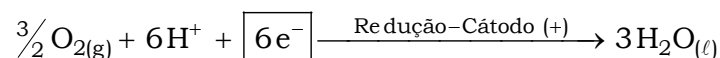
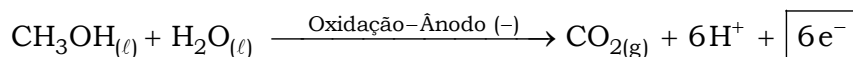
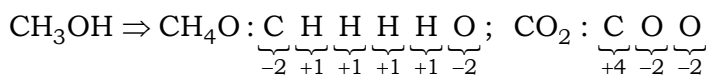
Utilizando-se metanol e oxigênio do ar atmosférico na alimentação desse dispositivo, a reação global que se processa é:



57. O reagente I que participa da reação que ocorre no eletrodo positivo e a quantidade de elétrons envolvidos na formação de 1 mol de CO_2 são

- (A) CH_3OH e 6 mol.
- (B) CH_3OH e 3 mol.
- (C) O_2 e 3 mol.
- (D) O_2 e 6 mol.
- (E) O_2 e 2 mol.

Resolução: Alternativa D.



58. Considere as entalpias de formação da tabela.

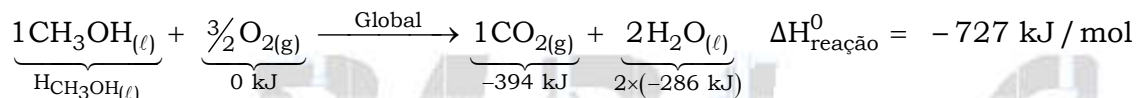
Substância	ΔH° formação (kJ/mol)
CO ₂ (g)	-394
H ₂ O (ℓ)	-286

A classificação termoquímica da reação global da célula de combustível descrita no texto e o valor do ΔH° formação do metanol são

- (A) endotérmica e -239 kJ/mol.
- (B) exotérmica e -239 kJ/mol.
- (C) endotérmica e -47 kJ/mol.
- (D) exotérmica e +239 kJ/mol.
- (E) exotérmica e -47 kJ/mol.

Resolução: Alternativa B.

$$\Delta H_{\text{reação}}^0 = -727 \text{ kJ/mol} \Rightarrow \Delta H < 0 \text{ (reação exotérmica).}$$



$$\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$$

$$-727 \text{ kJ} = [-394 \text{ kJ} + 2 \times (-286 \text{ kJ})] - [H_{\text{CH}_3\text{OH}_{(\ell)}} + 0 \text{ kJ}]$$

$$H_{\text{CH}_3\text{OH}_{(\ell)}} = +727 \text{ kJ} - 394 \text{ kJ} - 572 \text{ kJ}$$

$$H_{\text{CH}_3\text{OH}_{(\ell)}} = -239 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{formação}}^0 (\text{CH}_3\text{OH}_{(\ell)}) = -239 \text{ kJ/mol}$$

59. O “plástico verde” ou “polietileno verde” é um plástico usado na fabricação de sacolinhas e embalagens. A sua constituição é exatamente igual ao polietileno comum, com as mesmas propriedades, desempenho e versatilidade de aplicações.

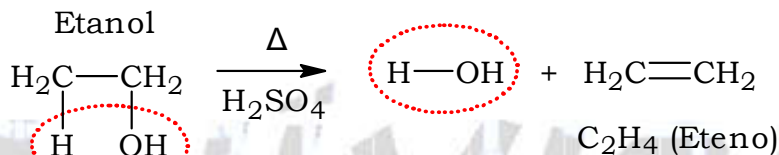
A única diferença é a matéria-prima utilizada na produção do “polietileno verde”, que, em vez de ser o petróleo, é a cana-de-açúcar. O etanol (C₂H₅OH) obtido da cana-de-açúcar passa por uma reação que dá origem ao composto, que é o monômero do polietileno. A etapa de polimerização segue o processo tradicional.

A reação que ocorre com o etanol para a formação do monômero do polietileno e a fórmula molecular desse monômero são

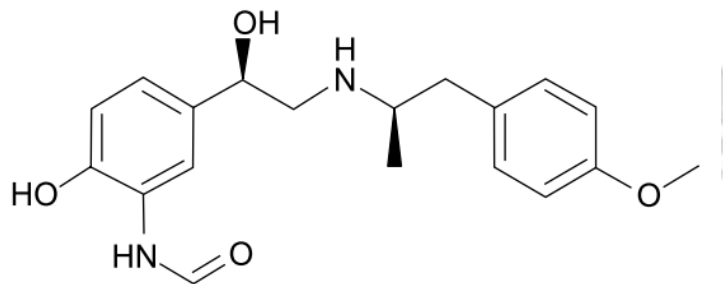
- (A) oxidação branda e C_2H_4 .
- (B) desidratação intramolecular e C_2H_4O .
- (C) desidratação intramolecular e C_2H_4 .
- (D) desidratação intramolecular e C_2H_6 .
- (E) oxidação branda e C_2H_4O .

Resolução: Alternativa C.

Reação que ocorre com o etanol para a formação do monômero do polietileno (Eteno ou Etileno): desidratação intramolecular.



60. A molécula representada na figura é uma substância empregada em medicamentos para tratamento de asma.



(www.lgcstandards.com)

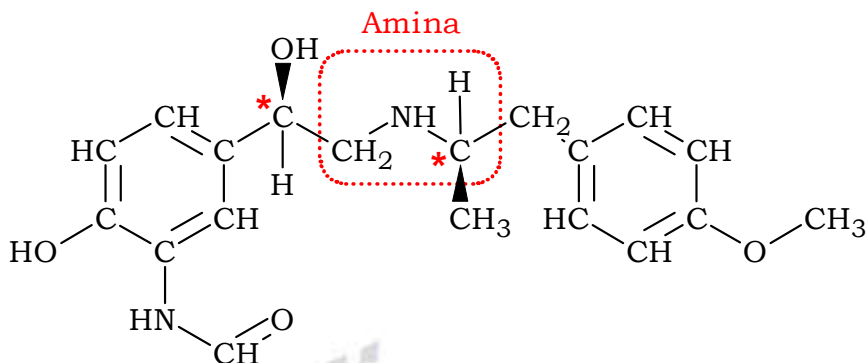
Essa molécula apresenta átomos de carbono _____, que dão origem a isômeros _____. Um desses átomos de carbono está ligado a um grupo funcional que pertence à função _____.

As lacunas são preenchidas, respectivamente, por

- (A) insaturados – cis-trans – amida
- (B) assimétricos – cis-trans – álcool
- (C) assimétricos – ópticos – amina
- (D) assimétricos – ópticos – amida
- (E) insaturados – ópticos – éter

Resolução: Alternativa C.

Essa molécula apresenta átomos de carbonos quirais ou assimétricos (*átomos de carbono ligados a quatro ligantes diferentes entre si), que dão origem a isômeros ópticos. Um desses átomos de carbono está ligado a um grupo funcional que pertence à função amina.



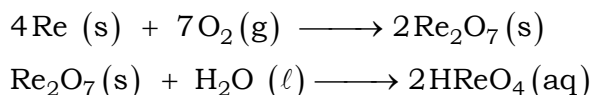
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Leia o texto para responder às questões **09** e **10**.

As preparações radiofarmacêuticas são empregadas na prática de medicina nuclear, em exames de diagnóstico e em terapêutica. Os radionuclídeos que emitem partículas ionizantes são indicados para o tratamento de tumores. Um exemplo é o radioisótopo rênio-186, que sofre decaimento radioativo com a emissão de partículas β .

Esse radioisótopo é obtido em reator nuclear por meio da irradiação do rênio metálico natural. Após a etapa de irradiação, obtém-se no laboratório o seu óxido (Re_2O_7), que, por meio de reação de hidrólise, forma o ácido perrênico (HReO_4).

As reações de obtenção do ácido perrênico são representadas nas equações:



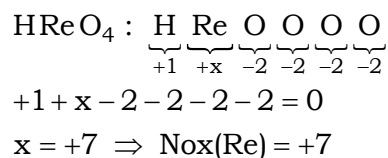
O composto empregado na preparação radiofarmacêutica é o perrenato de sódio que é obtido por meio da reação do óxido (Re_2O_7) com uma solução aquosa do hidróxido de sódio (NaOH).

09. a) Apresente o número de oxidação do rênio no ácido perrênico e classifique o óxido Re_2O_7 quanto ao seu caráter ácido-base na reação com a água.

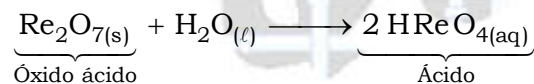
b) Equacione e balanceie a equação de reação de obtenção do perrenato de sódio a partir da reação de seu óxido (Re_2O_7) com uma solução aquosa de hidróxido de sódio.

Resolução:

a) Número de oxidação do rênio (Re) no ácido perrênico (HReO_4): +7.



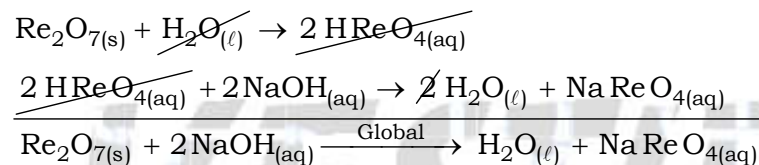
De acordo com a equação fornecida no texto da questão, o óxido Re_2O_7 tem caráter ácido, pois sua reação com a água origina o ácido perrênico (HReO_4).



b) Obtenção do perrenato de sódio (NaReO_4) a partir da reação de seu óxido (Re_2O_7) com uma solução aquosa de hidróxido de sódio (NaOH):



ou



10. Na tabela, é apresentada a variação da atividade radioativa de uma amostra do radiofármaco contendo o radioisótopo ^{186}Re com o tempo.

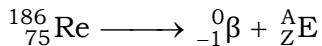
Tempo (dias)	Atividade radioativa do ^{186}Re (MBq)
0	500
6	176,9
12	62,5

a) Apresente a equação do processo de decaimento radioativo do isótopo ^{186}Re descrito no texto. Forneça o tempo de meia-vida, em dias, do radioisótopo ^{186}Re .

b) Calcule a quantidade máxima, em mols, de ácido perrênico que pode ser formada a partir de 930 mg de rênio metálico.

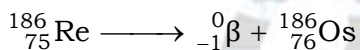
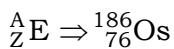
Resolução:

a) De acordo com o texto do enunciado, o radioisótopo renio-186, que sofre decaimento radioativo com a emissão de partículas β . Então:



$$186 = 0 + A \Rightarrow A = 186$$

$$75 = -1 + Z \Rightarrow Z = 75 + 1 = 76$$



Cálculo do tempo de meia-vida, em dias, do radioisótopo ^{186}Re :

n : número de meias - vidas

t : tempo total

A : Atividade radioativa

$$t = 12 \text{ dias}$$

$$A_{\text{final}} = 62,5$$

$$A_{\text{inicial}} = 500$$

$$A_{\text{final}} = \frac{A_{\text{inicial}}}{2^n} \Rightarrow 62,5 = \frac{500}{2^n}$$

$$2^n = \frac{500}{62,5}$$

$$2^n = 8 \Rightarrow 2^n = 2^3$$

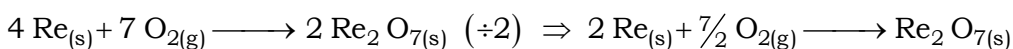
$$n = 3$$

$$t = n \times t_{1/2} \Rightarrow 12 = 3 \times t_{1/2}$$

$$t_{1/2} = \frac{12}{3} = 4 \text{ dias}$$

b) Cálculo da quantidade máxima, em mols, de ácido perrênico (HReO_4) que pode ser formada a partir de 930 mg de rênio metálico (Re).

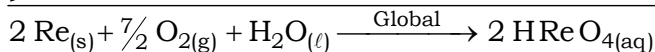
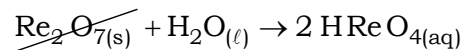
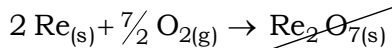
A partir das equações fornecidas no texto do enunciado, vem:



Então:

$$\text{Re} = 186; M_{\text{Re}} = 186 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$930 \text{ mg} = 930 \times 10^{-3} \text{ g} = 0,930 \text{ g}$$



$$2 \times 186 \text{ g} \text{ ————— } 2 \text{ mol}$$

$$0,930 \text{ g} \text{ ————— } n_{\text{HReO}_4}$$

$$n_{\text{HReO}_4} = \frac{0,930 \text{ g} \times 2 \text{ mol}}{2 \times 186 \text{ g}} = 0,005 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HReO}_4} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

11. O sulfeto de hidrogênio (H_2S) é um gás tóxico formado em atividades vulcânicas e em reações no laboratório químico, como a que ocorre ao se adicionar o ácido clorídrico (HCl) sobre o sulfeto de ferro (II) (FeS) conforme a equação:



O odor forte de ovos podres característico desse gás pode ser detectado pelo olfato humano quando atinge a concentração de 0,05 ppm (partes por milhão de partes) no ar do ambiente.

a) Apresente a geometria molecular do sulfeto de hidrogênio e classifique essa molécula quanto à sua polaridade.

b) Considerando $1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L}$ e $R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, calcule a quantidade em mols de sulfeto de ferro (II) necessária para reagir com excesso de ácido clorídrico em um laboratório de 72 m^3 para que a quantidade de sulfeto de hidrogênio no ar atinja a quantidade mínima detectável ao olfato humano a $27 \text{ }^\circ\text{C}$ em 1 atm .

Resolução:

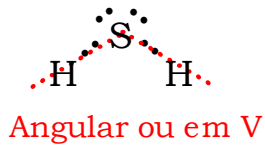
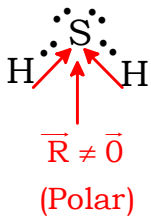
a) Geometria molecular do sulfeto de hidrogênio (H_2S): angular ou em V.

Classificação quanto à polaridade: molécula polar.

H (grupo 1): 1 elétron de valência.

S (grupo 16 ou família VIA): 6 elétrons de valência.

Observação teórica: Eletronegatividade do enxofre (S) > Eletronegatividade do hidrogênio (H) de acordo com as tabelas de Pauling e Mulliken.



b) Cálculo da quantidade em mols de sulfeto de ferro (II):

$$T = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$V_{\text{Laboratório}} = 72 \text{ m}^3 = 72 \times 10^3 \text{ L}$$

$$C_{\text{ppm}} = 0,05 \text{ ppm} = \frac{0,05}{10^6}$$

$$V_{\text{H}_2\text{S}} = C_{\text{ppm}} \times V_{\text{Laboratório}}$$

$$V_{\text{H}_2\text{S}} = \frac{0,05}{10^6} \times 72 \times 10^3 \text{ L}$$

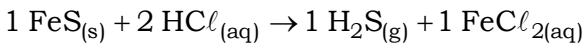
$$V_{\text{H}_2\text{S}} = 3,6 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$P \times V_{\text{H}_2\text{S}} = n_{\text{H}_2\text{S}} \times R \times T$$

$$1 \text{ atm} \times 3,6 \times 10^{-3} \text{ L} = n_{\text{H}_2\text{S}} \times 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 300 \text{ K}$$

$$n_{\text{H}_2\text{S}} = \frac{1 \text{ atm} \times 3,6 \times 10^{-3} \text{ L}}{0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 300 \text{ K}} = 0,15 \times 10^{-3} \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{FeS}} \text{ ————— } 0,15 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{FeS}} = 0,15 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{FeS}} = 1,5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

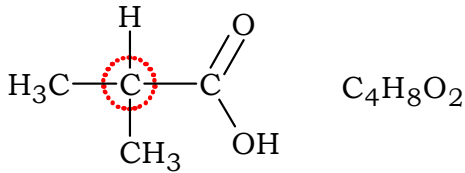
12. Um ácido orgânico de cadeia ramificada com 4 átomos de carbono reage com o álcool secundário X de cadeia linear e forma um composto de fórmula molecular $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$ e água.

a) Apresente a fórmula estrutural do álcool X mencionado no texto e o nome da função orgânica à qual pertence o produto de sua oxidação.

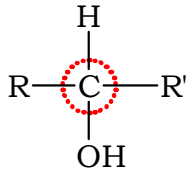
b) Apresente a fórmula estrutural do composto $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$ e determine a quantidade de água, em mol, que se forma na combustão de 1 mol desse composto.

Resolução:

a) Ácido orgânico de cadeia ramificada (1 carbono terciário) com 4 átomos de carbono:

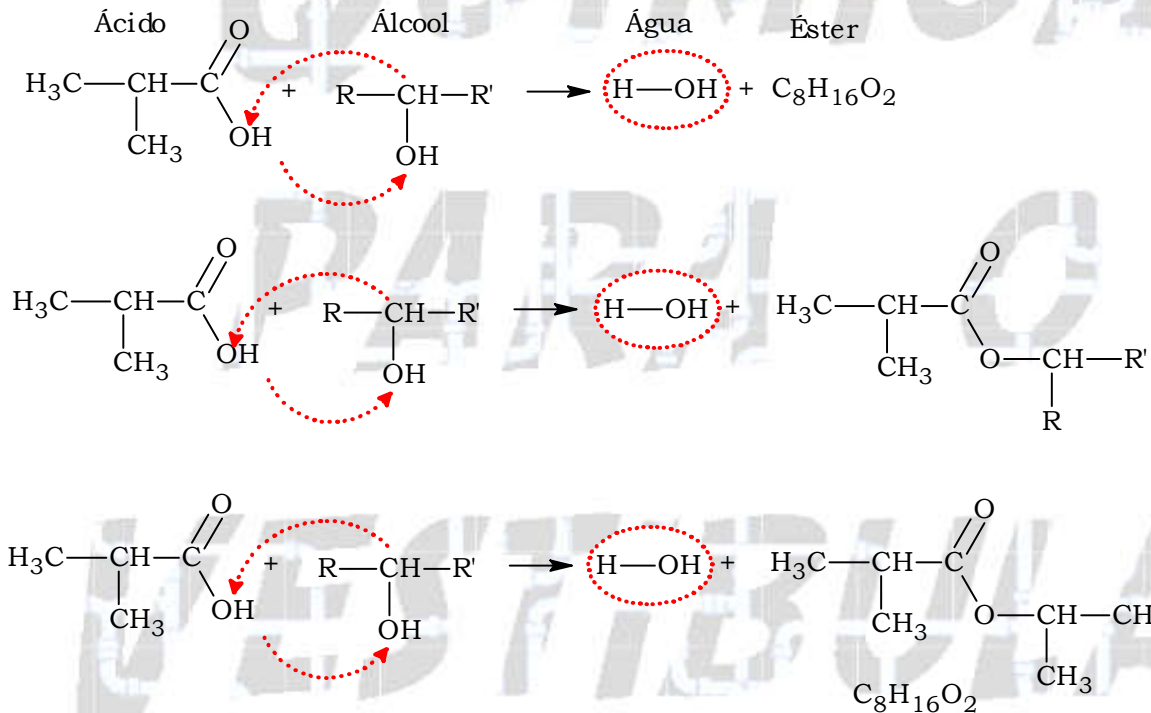


Álcool secundário X de cadeia linear (grupo C-OH ligado a dois carbonos):

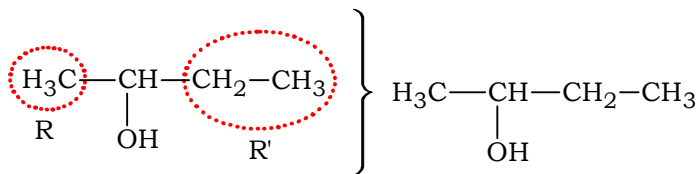


Produtos: $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$ e H_2O .

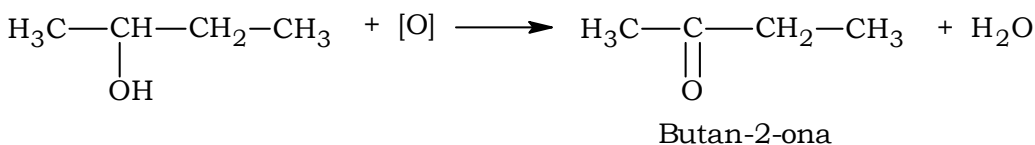
A partir das informações, conclui-se que se trata de uma reação de esterificação.



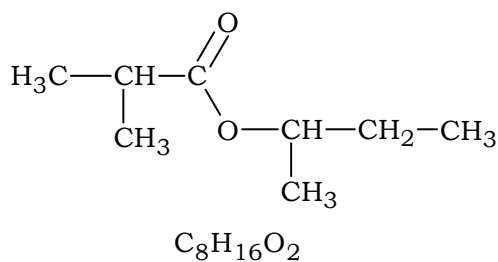
Fórmula estrutural do álcool X:



Nome da função orgânica à qual pertence o produto da oxidação do álcool: cetona.



b) Fórmula estrutural do composto $C_8H_{16}O_2$:



Reação de combustão de 1 mol do éster $C_8H_{16}O_2$: $1C_8H_{16}O_2 + 11O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 8H_2O$.

Quantidade de água, em mol, que se forma na combustão de 1 mol desse composto: 8 mol.

Dados:



CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 1 H hidrogênio 1,01																	2 2 He hélio 4,00
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											5 B boro 10,8	6 C carbono 12,0	7 N nitrogênio 14,0	8 O oxigênio 16,0	9 F flúor 19,0	10 Ne neônio 20,2
11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3											13 Al alumínio 27,0	14 Si silício 28,1	15 P fósforo 31,0	16 S enxofre 32,1	17 Cl cloro 35,5	18 Ar argônio 40,0
19 K potássio 39,1	20 Ca cálcio 40,1	21 Sc escândio 45,0	22 Ti titânio 47,9	23 V vanádio 50,9	24 Cr cromo 52,0	25 Mn manganês 54,9	26 Fe ferro 55,8	27 Co cobalto 58,9	28 Ni níquel 58,7	29 Cu cobre 63,5	30 Zn zinco 65,4	31 Ga gálio 69,7	32 Ge germânio 72,6	33 As arsênio 74,9	34 Se selênio 79,0	35 Br bromo 79,9	36 Kr criptônio 83,8
37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrôncio 87,6	39 Y ítrio 88,9	40 Zr zircônio 91,2	41 Nb nióbio 92,9	42 Mo molibdênio 96,0	43 Tc tecnécio	44 Ru rutênio 101	45 Rh ródio 103	46 Pd paládio 106	47 Ag prata 108	48 Cd cádmio 112	49 In índio 115	50 Sn estanho 119	51 Sb antimônio 122	52 Te telúrio 128	53 I iodo 127	54 Xe xenônio 131
55 Cs césio 133	56 Ba bário 137	57-71 lantanoides	72 Hf hafnio 178	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os ósio 190	77 Ir irídio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl talho 204	82 Pb chumbo 207	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides	104 Rf rutherfordio	105 Db dúbnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bohrio	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessino	118 Og oganessônio

número atômico
Símbolo
nome
massa atômica

57 La lantânio 139	58 Ce cério 140	59 Pr praseodímio 141	60 Nd neodímio 144	61 Pm promécio	62 Sm samário 150	63 Eu europio 152	64 Gd gadolínio 157	65 Tb térbio 159	66 Dy disprósio 163	67 Ho hólmio 165	68 Er érbio 167	69 Tm tulio 169	70 Yb itérbio 173	71 Lu lutécio 175
89 Ac actínio	90 Th tório 232	91 Pa protactínio 231	92 U urânio 238	93 Np neptúnio	94 Pu plutônio	95 Am américio	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm fêrmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Não foram atribuídos valores às massas atômicas de elementos artificiais ou que tenham abundância pouco significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2016.