

SANTA CASA 2025 – MEDICINA

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA SANTA CASA DE SÃO PAULO

CONHECIMENTOS GERAIS E ESPECÍFICOS

CONHECIMENTOS GERAIS

51. A tabela apresenta a abundância isotópica do magnésio encontrado na natureza.

| Elemento | Número de massa | Abundância isotópica |
|----------|-----------------|----------------------|
| Magnésio | 24 | 78,99 % |
| | 25 | 10,00 % |
| | 26 | 11,01 % |

Considerando a constante de Avogadro igual a $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, em 4,86 g de magnésio, a quantidade de átomos de magnésio-25 é igual a

- (A) $1,3 \times 10^{21}$.
 (B) $3,0 \times 10^{20}$.
 (C) $1,2 \times 10^{22}$.
 (D) $9,4 \times 10^{22}$.
 (E) $6,0 \times 10^{23}$.

Resolução: Alternativa C.

$$Mg = 24; M_{Mg} = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}; p = 10,00\% = 0,10$$

$$24 \text{ g} \xrightarrow{6,0 \times 10^{23} (^{25}Mg)} \\ 0,10 \times 4,86 \text{ g} \xrightarrow{N_{25Mg}}$$

$$N_{25Mg} = \frac{0,10 \times 4,86 \text{ g} \times 6,0 \times 10^{23}}{24 \text{ g}} = 0,1215 \times 10^{23}$$

$$N_{25Mg} = 1,2 \times 10^{22} \text{ átomos de magnésio - 25}$$

52. Um medicamento para combater a azia e o excesso de acidez estomacal causado pelo ácido clorídrico (HCl) é disponibilizado na forma de pastilhas mastigáveis que contêm 500 mg de carbonato de cálcio (CaCO₃).

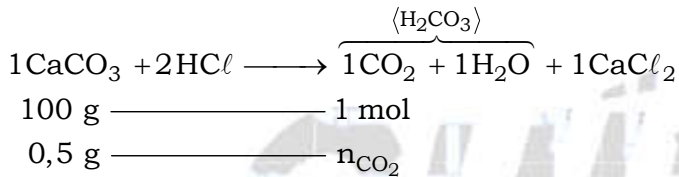
Considere que haja a reação completa do conteúdo de uma pastilha desse medicamento no aparelho digestório de um indivíduo com temperatura corpórea 37 °C, que a pressão nesse local seja de 1,0 atm e que a constante R seja $0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. O volume máximo de dióxido de carbono (CO₂) formado nessa reação será de, aproximadamente,

- (A) 500 mL.
- (B) 120 mL.
- (C) 1,5 L.
- (D) 1,2 L.
- (E) 140 mL.

Resolução: Alternativa B.

$$\text{CaCO}_3 = 1 \times 40 + 1 \times 12 + 3 \times 16 = 100; M_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m_{\text{CO}_2} = 500 \text{ mg} = \frac{500}{1000} \text{ g} \Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 0,5 \text{ g}$$



$$n_{\text{CO}_2} = \frac{0,5 \text{ g} \times 1 \text{ mol}}{100 \text{ g}} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,005 \text{ mol}$$

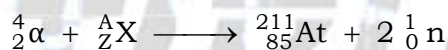
$$T = 37 + 273 = 310 \text{ K}; P = 1,0 \text{ atm}$$

$$P \times V_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} \times R \times T \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = \frac{n_{\text{CO}_2} \times R \times T}{P}$$

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{0,005 \text{ mol} \times 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 310 \text{ K}}{1,0 \text{ atm}} = 0,124 \text{ L}$$

$$V_{\text{CO}_2} = 124 \text{ mL} \approx 120 \text{ mL}$$

53. O astato (At) é o elemento mais escasso da natureza e pertence ao grupo dos halogênios. Em laboratórios de pesquisa, esse elemento é obtido a partir do processo nuclear representado na equação:

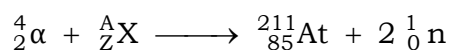


O comportamento químico do astato é igual ao dos demais elementos de seu grupo da Classificação Periódica, e seu ânion monoatômico forma compostos aparentemente iônicos com metais alcalinos (M).

O elemento químico X empregado no processo nuclear para obtenção do astato e a fórmula unitária do composto formado entre o astato e um metal alcalino são, respectivamente:

- (A) bismuto e MAt
- (B) bismuto e MAt₂
- (C) polônio e M₂At
- (D) frâncio e MAt
- (E) frâncio e MAt₂

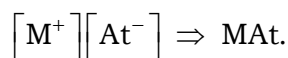
Resolução: Alternativa A.



$$4 + A = 211 + 2 \times 1 \Rightarrow A = 209$$

$$2 + Z = 85 + 2 \times 0 \Rightarrow Z = 83 \Rightarrow \text{Bi (Bismuto; vide tabela periódica fornecida na prova)}$$

Composto formado entre o At (grupo 17 ou família VIIA; At^-) e um metal alcalino (M^+):



54. Para o estudo de equilíbrio reacional foram realizados, separadamente, os experimentos 1, 2, 3 e 4, com reações químicas no estado gasoso em sistemas fechados. As condições experimentais são apresentadas na tabela.

| Condições do equilíbrio I | Condições do equilíbrio II |
|---|--|
| $V = 10 \text{ L}$ $T = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ $P = 1,0 \text{ atm}$ | $V = 2 \text{ L}$ $T = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ $P = 5,0 \text{ atm}$ |

As reações químicas dos experimentos são representadas nas equações a seguir:

| Experimento | Equação da reação química |
|-------------|--|
| 1 | $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCN}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ |
| 2 | $2\text{HCN}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ |
| 3 | $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ |
| 4 | $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ |

Considerando-se separadamente cada um dos experimentos realizados, as reações que tiveram aumento da formação dos produtos ao se passar das condições do equilíbrio I para as condições do equilíbrio II são as dos experimentos

- (A) 2 e 4.
- (B) 1 e 3.
- (C) 3 e 4.
- (D) 2 e 3.
- (E) 1 e 4.

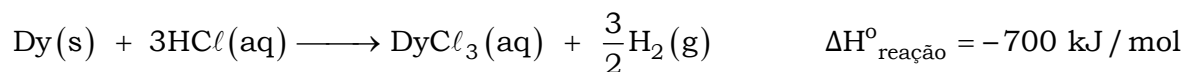
Resolução: Alternativa D.

Percebe-se pela tabela, que a pressão aumentou de 1 atm para 5 atm (equilíbrio I em relação ao equilíbrio II). O aumento de pressão desloca o equilíbrio no sentido do menor volume. Então:

| Experimento | Equação da reação química |
|-------------|---|
| 1 | $\underbrace{1\text{NH}_3(\text{g}) + 1\text{CH}_4(\text{g})}_{2 \text{ volumes}} \rightleftharpoons \underbrace{1\text{HCN}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})}_{4 \text{ volumes}}$ <p>2 volumes \rightleftharpoons 4 volumes $P \uparrow \times V \downarrow = k \Rightarrow$ Deslocamento para a esquerda.</p> |
| 2 | $\underbrace{2\text{HCN}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})}_{8 \text{ volumes}} \rightleftharpoons \underbrace{2\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g})}_{7 \text{ volumes}}$ <p>8 volumes \rightleftharpoons 7 volumes $P \uparrow \times V \downarrow = k \Rightarrow$ Deslocamento para a direita.</p> |
| 3 | $\underbrace{1\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})}_{4 \text{ volumes}} \rightleftharpoons \underbrace{2\text{NH}_3(\text{g})}_{2 \text{ volumes}}$ <p>4 volumes \rightleftharpoons 2 volumes $P \uparrow \times V \downarrow = k \Rightarrow$ Deslocamento para a direita.</p> |
| 4 | $\underbrace{1\text{CO}_2(\text{g}) + 1\text{H}_2(\text{g})}_{2 \text{ volumes}} \rightleftharpoons \underbrace{1\text{CO}(\text{g}) + 1\text{H}_2\text{O}(\text{g})}_{2 \text{ volumes}}$ <p>2 volumes \rightleftharpoons 2 volumes $P \uparrow \times V \downarrow = k \Rightarrow$ Não há deslocamento.</p> |

Conclusão: reações que tiveram aumento da formação dos produtos, ou seja, deslocamento para a direita, foram 2 e 3.

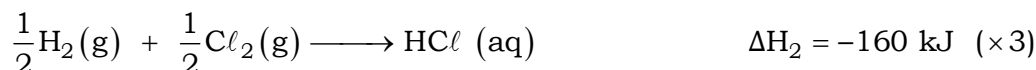
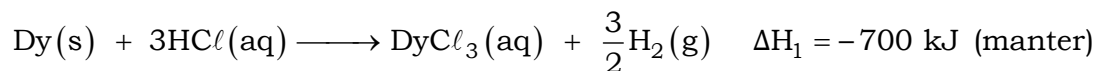
55. O disprósio (Dy) é um elemento do grupo dos lantanídeos, e seus compostos são empregados na fabricação de sondas para laser e ímãs. As informações a seguir referem-se ao estudo termoquímico de algumas reações envolvendo um dos compostos desse elemento:



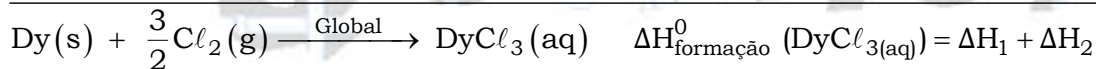
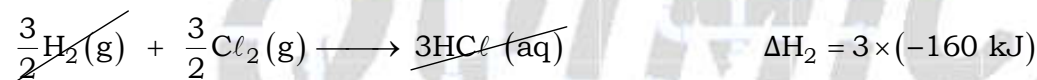
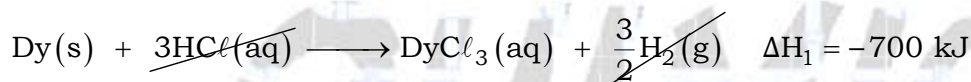
De acordo com os dados apresentados, a entalpia de formação ($\Delta H^\circ_{\text{formação}}$) do DyCl_3 sólido é igual a

- (A) – 1040 kJ/mol.
 (B) – 333 kJ/mol.
 (C) – 1000 kJ/mol.
 (D) – 680 kJ/mol.
 (E) – 1360 kJ/mol.

Resolução: Alternativa C.

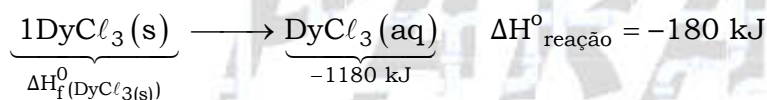


Então:



$$\Delta H_{\text{formação}}^{\circ}(\text{DyCl}_{3(\text{aq})}) = -700 \text{ kJ} + 3 \times (-160 \text{ kJ})$$

$$\Delta H_{\text{formação}}^{\circ}(\text{DyCl}_{3(\text{aq})}) = -1180 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_{\text{reação}}^{\circ} = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$$

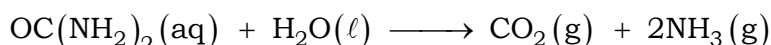
$$-180 \text{ kJ} = -1180 \text{ kJ} - \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{DyCl}_{3(\text{s})})$$

$$\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{DyCl}_{3(\text{s})}) = -1180 \text{ kJ} + 180 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{DyCl}_{3(\text{s})}) = -1000 \text{ kJ/mol}$$

Leia o texto para responder às questões **56** e **57**.

A ureia, $\text{OC}(\text{NH}_2)_2$, é empregada na agricultura para recomposição dos nutrientes do solo. Sua hidrólise resulta em dióxido de carbono (CO_2) e amônia (NH_3) e é representada na equação:



A urease é uma enzima que catalisa essa reação. Um estudo da rapidez da hidrólise da ureia foi realizado em cinco experimentos, nos quais foram variadas as concentrações de ureia e a temperatura da solução. Um dos experimentos empregou a enzima urease. Os dados desses experimentos são apresentados na tabela a seguir.

| Experimento | Concentração de $\text{OC}(\text{NH}_2)_2$ | Temperatura | Tempo para iniciar a liberação dos gases |
|-------------|--|-------------|--|
| 1 | 10 mol/L | 20 °C | 8 minutos |
| 2 | 10 mol/L | 60 °C | 3 minutos |
| 3 | 2,5 mol/L | 20 °C | 12 minutos |
| 4 | 2,5 mol/L | 20 °C | 2 minutos |
| 5 | 2,5 mol/L | 60 °C | 8 minutos |

56. As geometrias ao redor dos átomos de carbono centrais das moléculas de reagente e produto da reação do experimento, ureia e dióxido de carbono, são, respectivamente,

- (A) plana trigonal e angular.
 (B) piramidal trigonal e angular.
 (C) tetraédrica e angular.
 (D) piramidal trigonal e linear.
 (E) plana trigonal e linear.

Resolução: Alternativa E.



57. O experimento em que foi empregada a enzima urease foi o de número

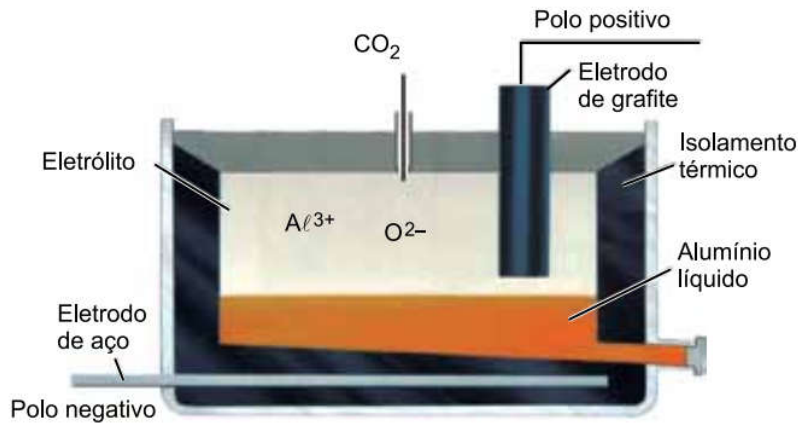
- (A) 2. (B) 3. (C) 5. (D) 4. (E) 1.

Resolução: Alternativa D.

A urease é uma enzima que catalisa essa reação, ou seja, diminui a energia de ativação e acelera o processo que ocorrerá em menor tempo. Isto é verificado no experimento 4 (2 minutos).

| | | | |
|---|-----------|-------|-----------|
| 4 | 2,5 mol/L | 20 °C | 2 minutos |
|---|-----------|-------|-----------|

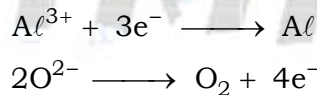
58. O alumínio metálico é produzido industrialmente a partir da eletrólise ígnea (a 1000 °C) da alumina, Al_2O_3 , um composto obtido do minério de alumínio. O processo é realizado em uma cuba eletrolítica, que é um compartimento de aço revestido por uma camada de material isolante térmico. O polo positivo dessa cuba eletrolítica é constituído de grafite e o polo negativo é de aço. A figura representa a cuba eletrolítica.



(Lawrence S. Brown e Thomas A. Holme. *Chemistry for Engineering Students*, 2011. Adaptado.)

O processo da eletrólise é realizado em um eletrólito de alumina fundida que contém íons alumínio, Al^{3+} , e oxigênio, O^{2-} .

As reações que ocorrem nos eletrodos são:

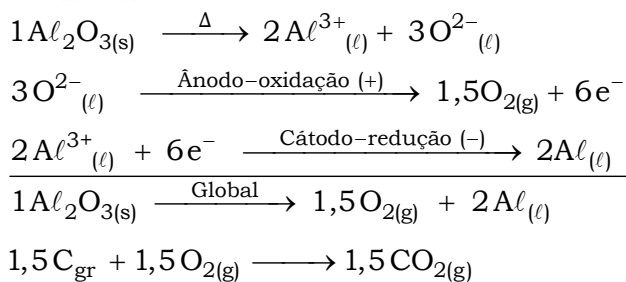


O eletrodo de grafite reage com o oxigênio e forma CO_2 gasoso. Supondo que todo o O_2 produzido na eletrólise seja convertido a CO_2 por reação com a grafite, a cada 1 mol de alumina consumido no processo são formados _____ mol de CO_2 , e na eletrólise da alumina ocorre reação de _____ no polo negativo.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- (A) 1,5 e oxidação.
- (B) 1,5 e redução.
- (C) 3 e oxidação.
- (D) 3 e redução.
- (E) 2 e redução.

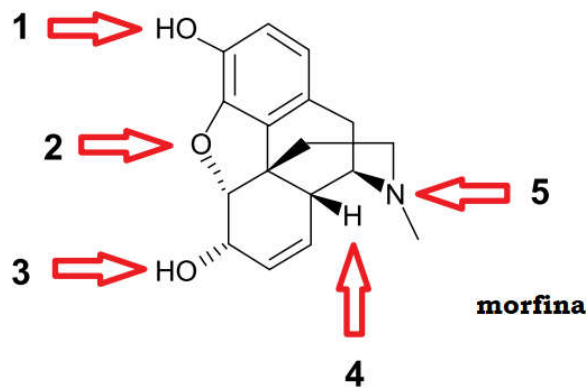
Resolução: Alternativa B.



Conclusão: “O eletrodo de grafite reage com o oxigênio e forma CO_2 gasoso. Supondo que todo o O_2 produzido na eletrólise seja convertido a CO_2 por reação com a grafite, a cada 1 mol de alumina consumido no processo são formados 1,5 mol de CO_2 , e na eletrólise da alumina ocorre reação de redução no polo negativo.”

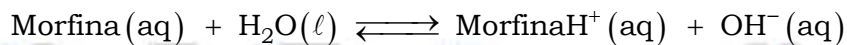
Leia o texto para responder às questões 59 e 60.

A morfina é o princípio ativo do ópio e é categorizada como opioide. Ela é empregada em medicamentos para alívio de dores agudas. Sua fórmula estrutural é representada na figura.



(www.chemsrc.com. Adaptado.)

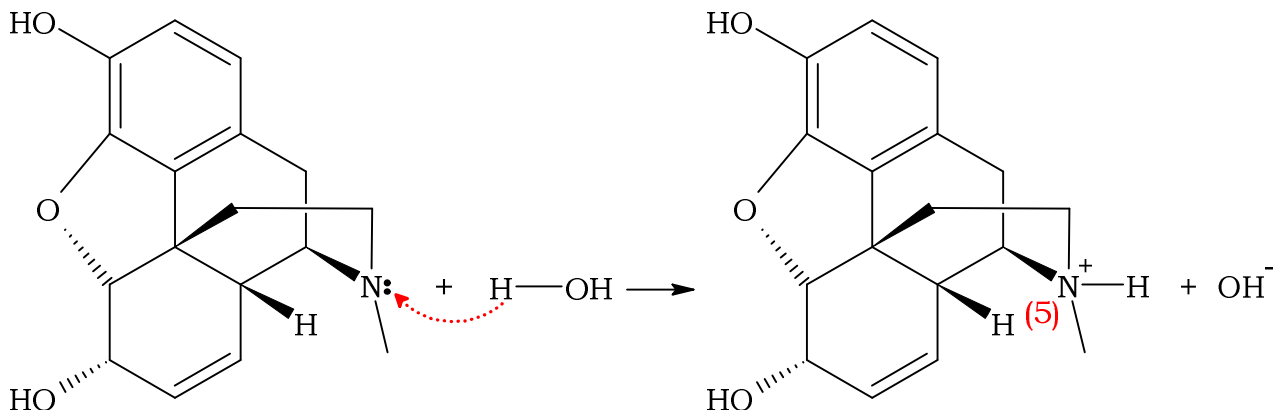
Em água, a morfina comporta-se como uma base fraca, com constante de equilíbrio, em em 20°C, $K_b = 10^{-8}$. Seu equilíbrio é representado a seguir.



59. Na fórmula estrutural da morfina representada na figura, a região da molécula que adquire a carga positiva na interação com a água está indicada pela seta de número

- (A) 3.
- (B) 1.
- (C) 2.
- (D) 4.
- (E) 5.

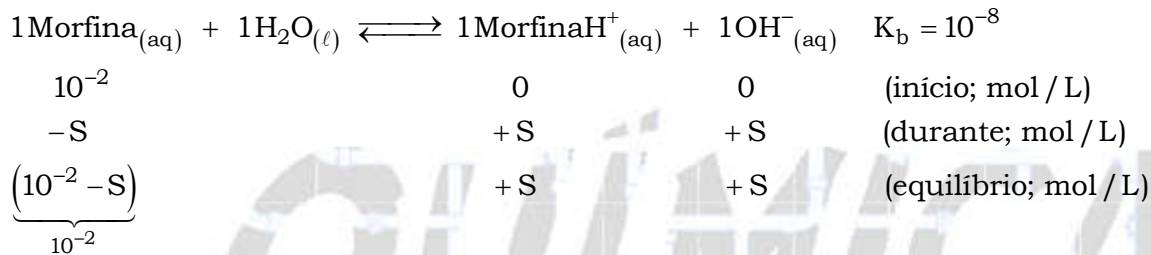
Resolução: Alternativa E.



60. Uma solução aquosa de morfina com concentração 1×10^{-2} mol/L tem pH, a 20 °C, igual a

- (A) 9.
 (B) 5.
 (C) 8.
 (D) 10.
 (E) 2.

Resolução: Alternativa A.



$$K_b = \frac{[\text{MorfinaH}^+] \times [\text{OH}^-]}{[\text{Morfina}]}$$

$$10^{-8} = \frac{S \times S}{10^{-2}} \Rightarrow S^2 = 10^{-8} \times 10^{-2} \Rightarrow S = \sqrt{10^{-10}}$$

$$S = [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ mol/L}$$

K_W a 20 °C = $0,69 \times 10^{-14}$ (não foi dado)

K_W a 20 °C $\approx 0,7 \times 10^{-14} \approx 1 \times 10^{-14}$

Obs.: K_W a 25 °C = 1×10^{-14}

Utilizando o valor de K_W "arredondado", vem:

$$K_W = [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] \times 10^{-5} = 10^{-14}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-9} \text{ mol/L}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \text{ mol/L} \Rightarrow \text{pH} = 9$$

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Leia o texto para responder às questões 09 e 10.

A erva mate é uma planta originária da América do Sul, consumida no Brasil habitualmente no Rio Grande do Sul na forma de infusão, o chimarrão. As folhas da erva mate são comercializadas desidratadas e fragmentadas. Para o preparo do chimarrão, além da erva mate, utiliza-se um recipiente e uma haste metálica denominados, respectivamente, cuia e bomba, mostrados nas figuras 1 e 2. A infusão é preparada na cuia, adicionando-se erva mate e água quente. O chimarrão é bebido por sucção no bocal da bomba.

FIGURA 1



(www.ochimarreiro.com.br. Adaptado.)

FIGURA 2



(https://mateinbox.com.br.)

A infusão contém diversas substâncias que conferem seu sabor e aroma. As fórmulas estruturais de três dessas substâncias são representadas na tabela.

| Substância | Fórmula estrutural |
|------------|-------------------------------|
| 1 | <p>(www.sigmaaldrich.com)</p> |
| 2 | <p>(www.sigmaaldrich.com)</p> |
| 3 | <p>(www.guidechem.com)</p> |

09. a) Considere o preparo do chimarrão. Classifique a mistura que se forma dentro da cuia quanto ao seu número de fases.

Dê o nome do processo de separação que é realizado com o emprego da bomba.

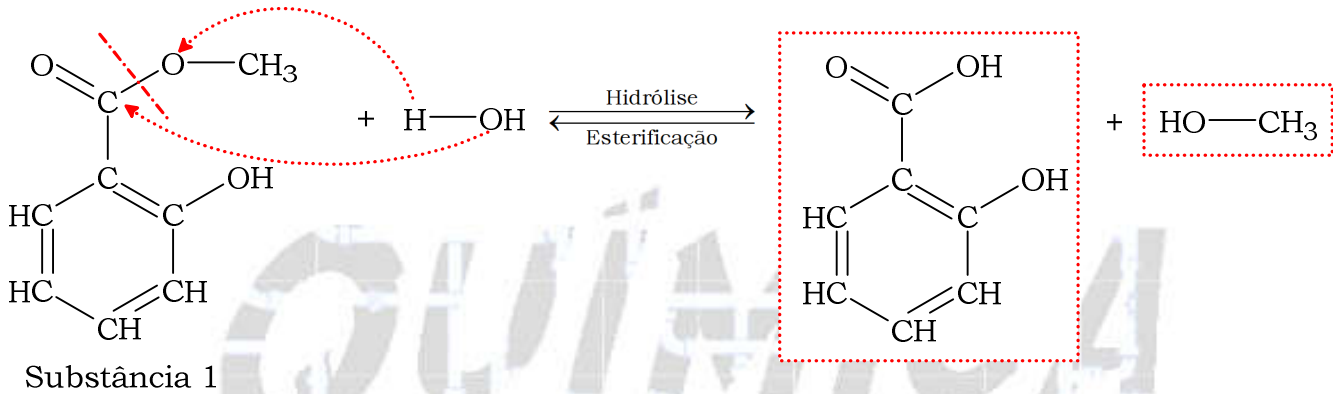
b) Escreva as fórmulas estruturais das substâncias que deram origem à substância 1 por reação de esterificação.

Resolução:

a) Mistura que se forma dentro da cuia (folhas + líquido): heterogênea.

Nome do processo de separação que é realizado com o emprego da bomba: filtração, pois a fase sólida é separada da fase líquida.

b) Fórmulas estruturais das substâncias que deram origem à substância 1 por reação de esterificação:

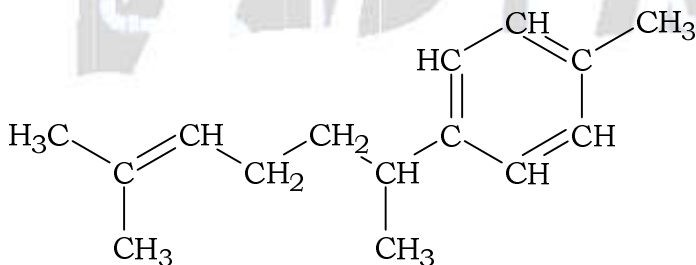


10. a) Dê o nome da função orgânica à qual pertence a substância 3. Classifique a molécula dessa substância quanto à polaridade.

b) Apresente a fórmula molecular da substância 2. Escreva a equação da reação de combustão completa da substância 2, empregando nos coeficientes estequiométricos os menores valores inteiros.

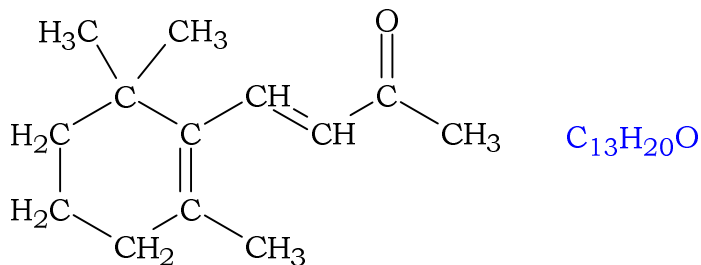
Resolução:

a) Nome da função orgânica à qual pertence a substância 3: hidrocarboneto, pois apresenta apenas átomos de carbono e hidrogênio.

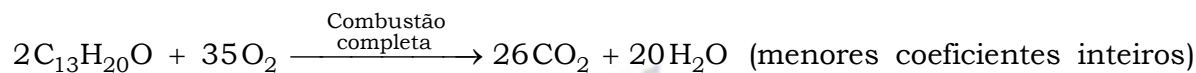
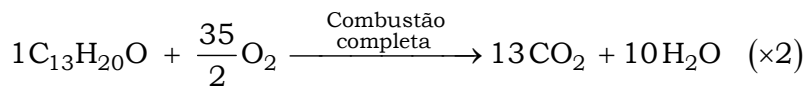


Classificação da molécula da substância 3 quanto à polaridade: apolar, pois o momento dipolo elétrico de hidrocarbonetos é nulo.

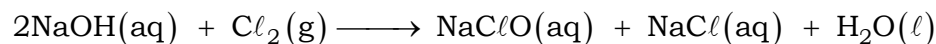
b) Fórmula molecular da substância 2: $C_{13}H_{20}O$.



Equação da reação de combustão completa da substância 2, empregando nos coeficientes estequiométricos os menores valores inteiros:



11. A hidrazina (N_2H_4) é um composto nitrogenado empregado como combustível de foguetes. Sua produção industrial é feita por meio do processo Raschig, em uma sequência de reações representadas nas equações balanceadas a seguir.



a) Escreva a fórmula estrutural da hidrazina. Classifique o tipo de ligação química dos átomos de hidrogênio dessa molécula.

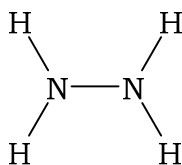
b) Apresente a equação balanceada da reação global do processo Raschig para a produção de hidrazina. Calcule a quantidade mínima de gás cloro, em mols, para a produção de 640 kg de hidrazina nesse processo.

Resolução:

a) Fórmula estrutural da hidrazina (N_2H_4):

N: grupo 15 ou família VA (5 elétrons de valência).

H: grupo 1 (1 elétron de valência).

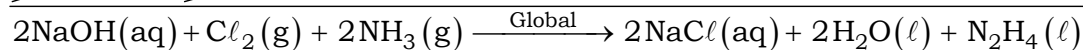
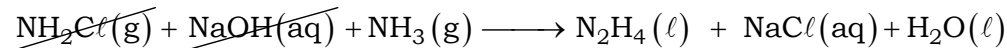
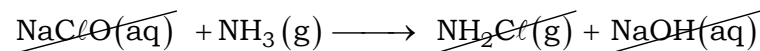
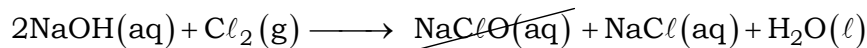


Tipo de ligação química dos átomos de hidrogênio dessa molécula: ligação covalente (compartilhamento de par eletrônico).

b) Equação balanceada da reação global do processo Raschig para a produção de hidrazina:



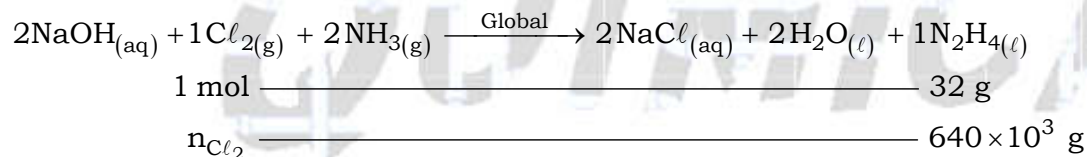
Observe:



Cálculo da quantidade mínima de gás cloro, em mols, para a produção de 640 kg de hidrazina nesse processo:

$$\text{N}_2\text{H}_4 = 2 \times 14 + 4 \times 1 = 32; \quad M_{\text{N}_2\text{H}_4} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$640 \text{ kg} = 640 \times 10^3 \text{ g}$$

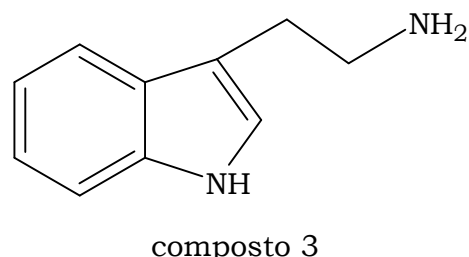
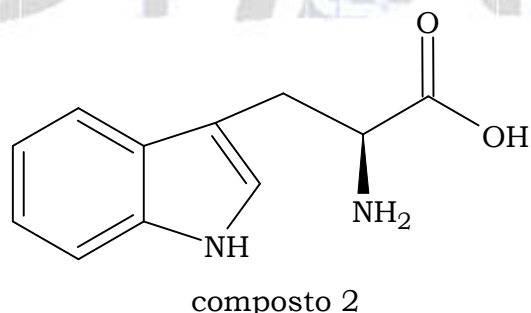
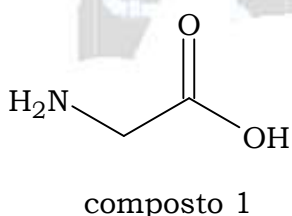


$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{1 \text{ mol} \times 640 \times 10^3 \text{ g}}{32 \text{ g}} = 20 \times 10^3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Cl}_2} = 2 \times 10^4 \text{ mol}$$

12. Os aminoácidos são substâncias essenciais para a nutrição humana. As interações químicas entre eles podem originar macromoléculas que estão relacionadas com inúmeras funções nos metabolismos dos seres vivos.

Nas figuras são representadas as fórmulas estruturais de dois aminoácidos, compostos 1 e 2, e de uma molécula, composto 3, formada no metabolismo de um deles.



(www.sigmaaldrich.com)

O composto 3 foi solubilizado em água e seu pH foi testado por meio do indicador ácido-base azul de bromotimol. As cores características desse indicador são representadas na figura.



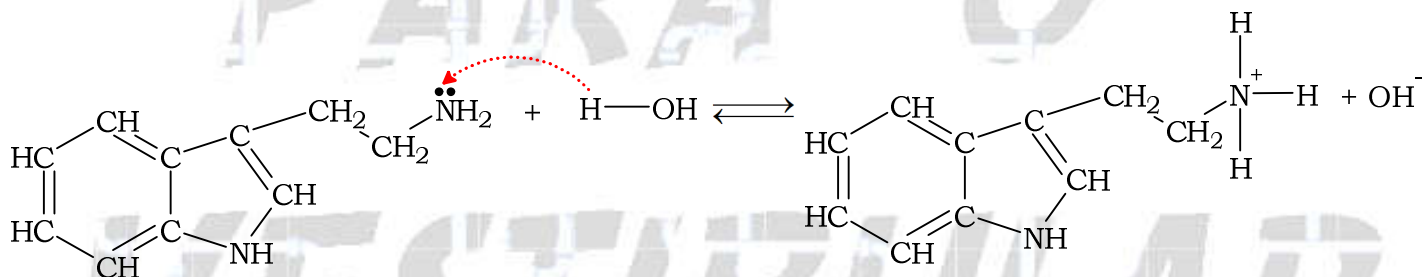
(Toru Shimada e Takeshi Hasegawa. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, v. 185, 2017.)

- a)** Determine a cor formada na solução aquosa do composto 3 na presença de azul de bromotimol. Qual dos compostos, 1, 2 ou 3, apresenta isomeria óptica?
- b)** Considere a reação entre os compostos 1 e 2. Apresente o nome da função orgânica à qual pertence o grupo funcional resultante dessa reação. Forneça o nome da ligação formada nessa reação.

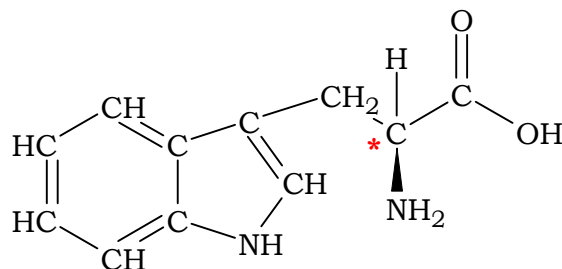
Resolução:

- a)** Determinação da cor formada na solução aquosa do composto 3 na presença de azul de bromotimol: azul.

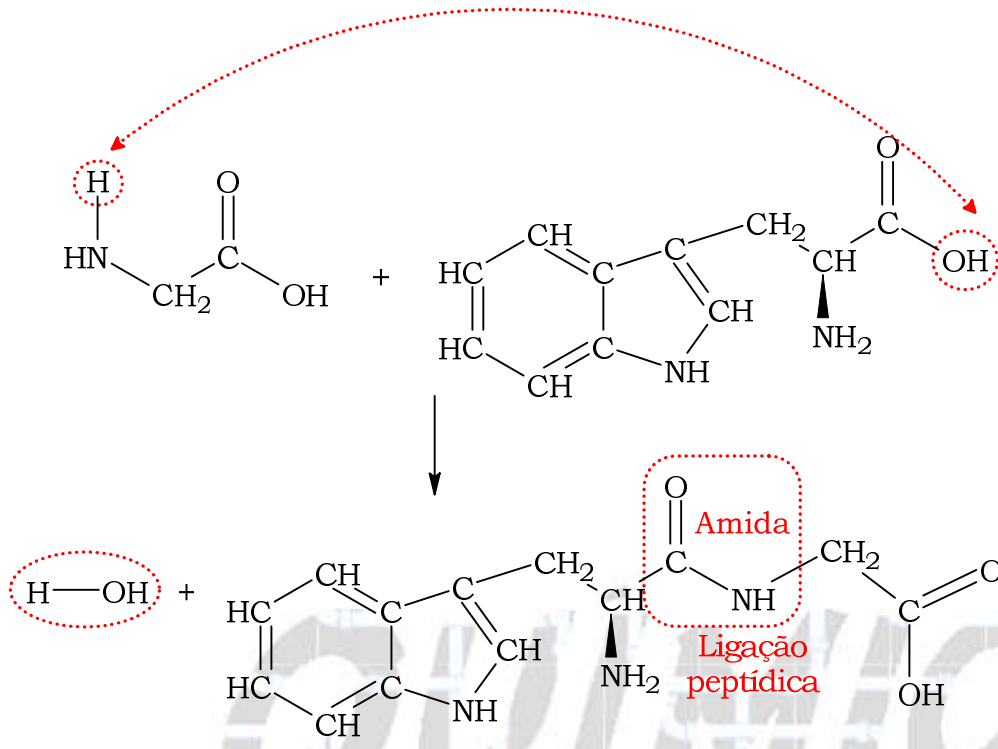
Verifica-se a formação de íons OH^- , conseqüentemente, o meio fica básico ($\text{pH} > 7$). Observe:



O composto 2 apresenta isomeria óptica, pois possui carbono quiral ou assimétrico (*átomo de carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si).



- b)** Considerando a reação entre os compostos 1 e 2, o nome da função orgânica à qual pertence o grupo funcional resultante dessa reação é amida.



Nome da ligação formada nessa reação: ligação peptídica.

Dados:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1 1 H hidrogênio 1,01 | 2 2 He hélio 4,00 | | | | | | | | | | | 13 5 B boro 10,8 | 14 6 C carbono 12,0 | 15 7 N nitrogênio 14,0 | 16 8 O oxigênio 16,0 | 17 9 F flúor 19,0 | 18 10 Ne neônio 20,2 |
| 3 3 Li lítio 6,94 | 4 4 Be berílio 9,01 | | | | | | | | | | | 13 13 Al alumínio 27,0 | 14 14 Si silício 28,1 | 15 15 P fósforo 31,0 | 16 16 S enxofre 32,1 | 17 17 Cl cloro 35,5 | 18 18 Ar argônio 40,0 |
| 11 11 Na sódio 23,0 | 12 12 Mg magnésio 24,3 | 3 21 Sc escândio 45,0 | 4 22 Ti titânio 47,9 | 5 23 V vanádio 50,9 | 6 24 Cr cromio 52,0 | 7 25 Mn manganês 54,9 | 8 26 Fe ferro 55,8 | 9 27 Co cobalto 58,9 | 10 28 Ni níquel 58,7 | 11 29 Cu cobre 63,5 | 12 30 Zn zinco 65,4 | 31 31 Ga gálio 69,7 | 32 32 Ge germânio 72,6 | 33 33 As arsênio 74,9 | 34 34 Se selênio 79,0 | 35 35 Br bromo 79,9 | 36 36 Kr criptônio 83,8 |
| 37 37 Rb rubídio 85,5 | 38 38 Sr estrôncio 87,6 | 39 39 Y ítrio 88,9 | 40 40 Zr zircônio 91,2 | 41 41 Nb nióbio 92,9 | 42 42 Mo molibdênio 96,0 | 43 43 Tc tecnécio | 44 44 Ru rutênio 101 | 45 45 Rh ródio 103 | 46 46 Pd paládio 106 | 47 47 Ag prata 108 | 48 48 Cd cádmio 112 | 49 49 In índio 115 | 50 50 Sn estanho 119 | 51 51 Sb antimônio 122 | 52 52 Te telúrio 128 | 53 53 I iodo 127 | 54 54 Xe xenônio 131 |
| 55 55 Cs césio 133 | 56 56 Ba bário 137 | 57-71 lantanoídes | 72 72 Hf hafnício 178 | 73 73 Ta tântalo 181 | 74 74 W tungstênio 184 | 75 75 Re rênio 186 | 76 76 Os ósio 190 | 77 77 Ir irídio 192 | 78 78 Pt platina 195 | 79 79 Au ouro 197 | 80 80 Hg mercúrio 201 | 81 81 Tl talio 204 | 82 82 Pb chumbo 207 | 83 83 Bi bismuto 209 | 84 84 Po polônio | 85 85 At astato | 86 86 Rn radônio |
| 87 87 Fr frâncio | 88 88 Ra rádio | 89-103 actinóides | 104 104 Rf rutherfordio | 105 105 Db dúbnio | 106 106 Sg seabórgio | 107 107 Bh bóhrio | 108 108 Hs hássio | 109 109 Mt meitnério | 110 110 Ds darmstádio | 111 111 Rg roentgênio | 112 112 Cn copernício | 113 113 Nh nihônio | 114 114 Fl fleróvio | 115 115 Mc moscóvio | 116 116 Lv livermório | 117 117 Ts tenessino | 118 118 Og oganesônio |
| 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 itêrbio 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 amerício | 96 Cm cúrio | 97 Bk berquílio | 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.