

FAMECA 2023 - MEDICINA
CENTRO UNIVERSITÁRIO PADRE ALBINO - UNIFIPA

CONHECIMENTOS GERAIS E ESPECÍFICOS

CONHECIMENTOS GERAIS

56. Em um laboratório de química foram testadas misturas dos diversos líquidos apresentados no quadro.

Líquido	Nome	Fórmula estrutural	Densidade (g/cm ³)
1	n-pentano	<chem>CCCCC</chem>	0,62
2	2,2-dimetil-butano	<chem>CC(C)(C)CC</chem>	0,79
3	tetraidrofurano	<chem>C1CCOC1</chem>	0,89
4	piridina	<chem>C1=CC=NC=C1</chem>	0,98
5	dissulfeto de carbono	<chem>S=C=S</chem>	1,26

Na figura está representado o resultado da mistura de dois desses líquidos.



Os líquidos que estão no tubo são os de número

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

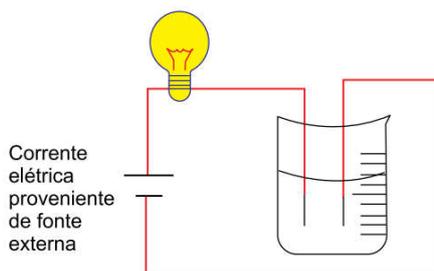
Resolução: alternativa E

A piridina (líquido 4) é miscível em água, o n-pentano (líquido 1) é praticamente imiscível em água, logo estas substâncias não se misturam totalmente formando um sistema bifásico. Como a densidade da piridina (0,98 g/cm³) é maior do que a do n-pentano (0,62 g/cm³), ela fica na parte de baixo do esquema representado na figura do enunciado e o n-pentano na parte de cima.

57. Foram testadas em laboratório misturas preparadas entre água e as substâncias apresentadas na tabela.

Substância	Fórmula
Ureia	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$
Amido (polímero natural de glicose)	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$
Cal	CaO
Cloreto de potássio	KCl

As misturas numeradas aleatoriamente de 1 a 4 foram submetidas a testes de condutividade elétrica da fase líquida (experimento representado na figura) e teste de caráter ácido-base com uso de papel indicador de pH.



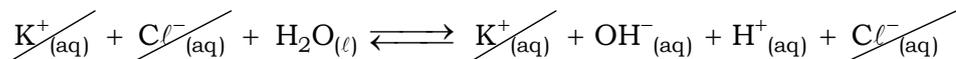
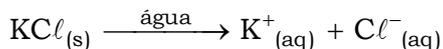
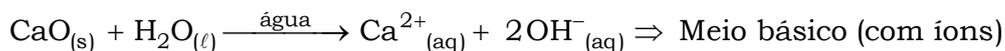
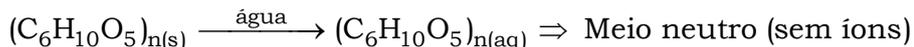
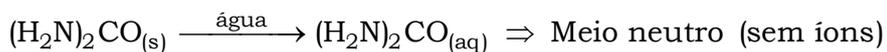
Os resultados dos testes são mostrados no quadro.

Mistura	Aparência da mistura com água a 25 °C	A lâmpada acendeu no teste de condutividade elétrica?	Caráter ácido-base da água da mistura
1	homogênea e incolor	sim	neutro
2	homogênea e incolor	não	neutro
3	heterogênea e esbranquiçada	não	neutro
4	heterogênea e esbranquiçada	sim	básico

As misturas 1, 2, 3 e 4 contêm, respectivamente,

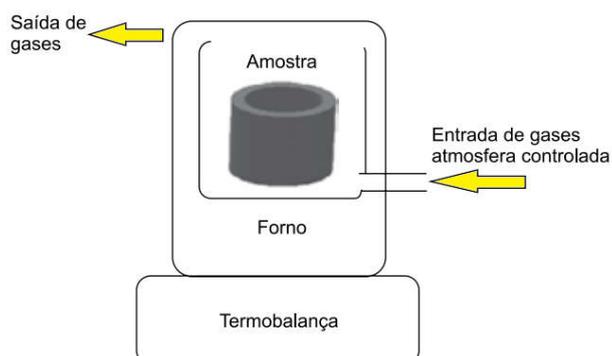
- (A) cloreto de potássio, ureia, amido e cal.
- (B) cal, ureia, amido e cloreto de potássio.
- (C) amido, cal, cloreto de potássio e ureia.
- (D) ureia, cloreto de potássio, cal e amido.
- (E) amido, cloreto de potássio, ureia e cal.

Resolução: alternativa A

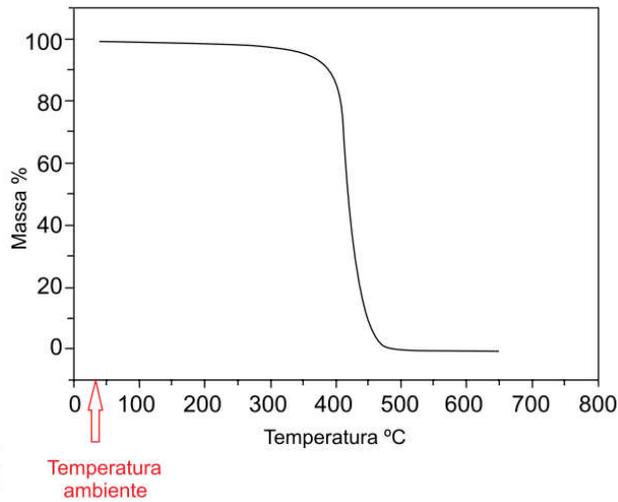


Mistura	Aparência da mistura com água a 25 °C	A lâmpada acendeu no teste de condutividade elétrica?	Caráter ácido-base da água da mistura	A mistura contém:
1	homogênea e incolor	Sim devido à presença dos íons K^{+} e Cl^{-}	neutro	Cloreto de potássio (KCl)
2	homogênea e incolor	não	neutro	Ureia
3	heterogênea e esbranquiçada	não	neutro	Amido (formação de suspensão)
4	heterogênea e esbranquiçada	Sim devido à presença dos íons Ca^{2+} e OH^{-}	básico	Cal (CaO)

58. A análise termogravimétrica é uma técnica instrumental empregada para o estudo de compostos químicos. O instrumento é constituído de um forno acoplado a uma termobalança. No interior do forno, é inserido um recipiente (cadinho) com a amostra. O forno é aquecido sob a passagem de gases de atmosfera controlada. Ao longo do processo de aquecimento, a termobalança registra as variações de massa da amostra. Um esquema desse equipamento é mostrado na figura.



O resultado da análise termogravimétrica de uma amostra aquecida sob atmosfera de gás oxigênio, O₂, é representado no gráfico. A massa da amostra na temperatura ambiente corresponde a 100 % da massa analisada.



A substância empregada nessa análise térmica e o fenômeno ocorrido ao longo da análise são, respectivamente,

- (A) um composto inorgânico e sua condensação.
- (B) um metal e a formação de seu óxido.
- (C) um composto orgânico e sua reação de combustão.
- (D) um composto molecular e sua fusão.
- (E) um composto iônico e sua fusão.

Resolução: alternativa C

Percebe-se pela análise do gráfico que ocorre elevação da temperatura de 50 °C a 650 °C e diminuição de 100 % para 0 % da massa amostra, ou seja, os produtos formados são gasosos e liberados do sistema (saída de gases). Conclui-se que se trata de combustão de composto orgânico com liberação de gases.

59. O verão europeu tem apresentado temperaturas cada vez mais elevadas. Em julho de 2022, Portugal registrou 47 °C.

Considerando a massa molar média do ar igual a 29 g·mol⁻¹, a constante geral dos gases, R, igual a 0,08 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹ e a pressão de 1,0 atm, a densidade média do ar nas condições registradas em Portugal, em julho de 2022, é igual a

- (A) 9,1×10⁻² g·cm⁻³
- (B) 9,1×10⁻⁴ g·cm⁻³
- (C) 1,1×10⁻² g·cm⁻³
- (D) 1,1×10⁻³ g·cm⁻³
- (E) 9,1×10⁻³ g·cm⁻³

Resolução: alternativa D

$$T = 47 + 273 = 320 \text{ K}; M_{\text{ar}} = 29 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}; R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}; P = 1,0 \text{ atm}$$

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

$$\frac{m}{V} = \frac{P \times M}{R \times T} \Rightarrow d_{\text{ar}} = \frac{P \times M}{R \times T}$$

$$d_{\text{ar}} = \frac{1,0 \text{ atm} \times 29 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 320 \text{ K}} = 1,1328 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$1 \text{ L} = 10^3 \text{ cm}^3 \Rightarrow 1 \text{ L}^{-1} = 10^{-3} \text{ cm}^{-3}$$

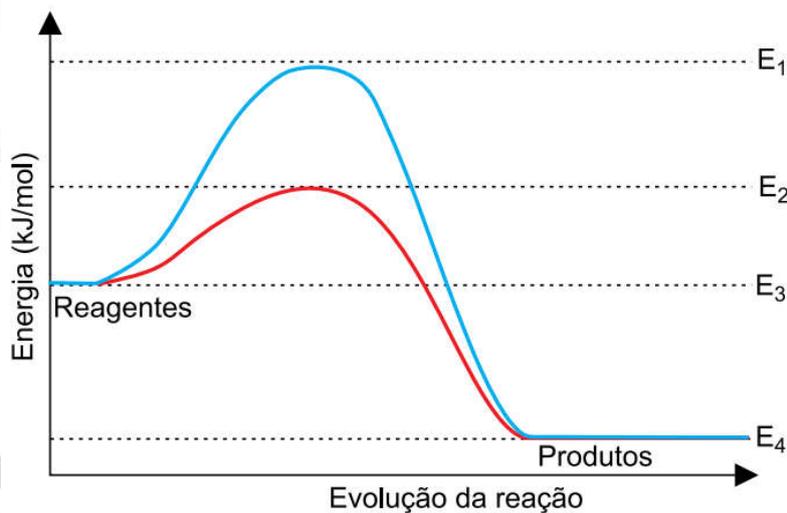
$$d_{\text{ar}} = 1,1328 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

$$d_{\text{ar}} = 1,1 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

60. No gráfico são relacionadas a energia e a evolução da seguinte reação:



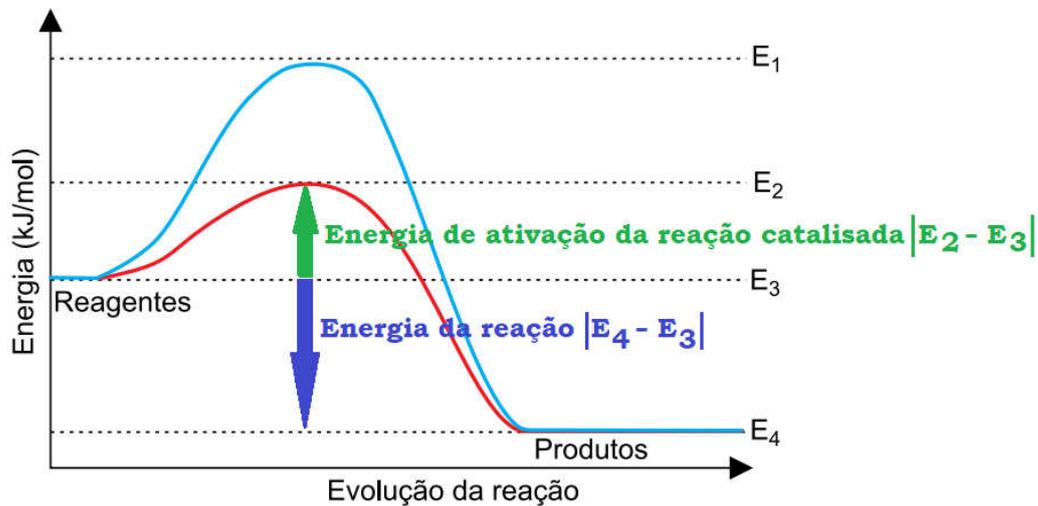
Uma das curvas representa a reação com catalisador.



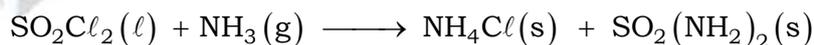
A energia de ativação da reação catalisada e a energia da reação são, em módulo, respectivamente,

- (A) $|E_3 - E_2|$ e $|E_4 - E_2|$
- (B) $|E_3 - E_2|$ e $|E_4 - E_3|$
- (C) $|E_3 - E_1|$ e $|E_4 - E_2|$
- (D) $|E_2 - E_1|$ e $|E_4 - E_3|$
- (E) $|E_3 - E_1|$ e $|E_4 - E_3|$

Resolução: alternativa B



61. As sulfamidas compõem uma classe de agentes bacteriostáticos que foram usados como medicamento no início do século 20. A obtenção da sulfamida, $\text{SO}_2(\text{NH}_2)_2$, é feita a partir da reação do cloreto de tionila, SO_2Cl_2 , e amônia, NH_3 , formando cloreto de amônio, NH_4Cl , como subproduto, de acordo com a equação da reação não balanceada.

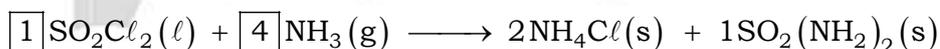


Fazendo-se o balanceamento da equação, para a formação de 1 mol de $\text{SO}_2(\text{NH}_2)_2$, os coeficientes estequiométricos para os reagentes SO_2Cl_2 e NH_3 são, respectivamente,

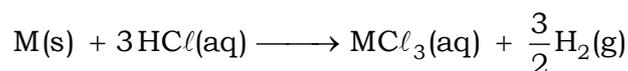
- (A) 1 e 1.
- (B) 1 e 2.
- (C) 2 e 4.
- (D) 2 e 2.
- (E) 1 e 4.

Resolução: alternativa E

Pelo método das tentativas, vem:



62. Um certo metal, M, reage com uma solução concentrada de ácido clorídrico, HCl , de acordo com a equação de reação.



A fórmula do óxido desse metal é:

- (A) M_2O_3
- (B) MO_2
- (C) MO_3
- (D) M_2O
- (E) M_3O_2

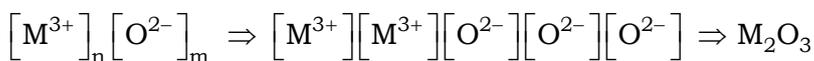
Resolução: alternativa A

Ânion: Cl^{-1}

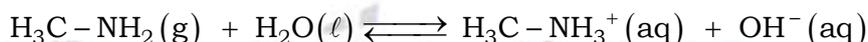


$$+x - 1 - 1 - 1 = 0$$

$$x = +3$$



63. Após a pesca, certas proteínas dos tecidos dos peixes iniciam o processo de decomposição, que resulta no composto gasoso metil-amina, H_3C-NH_2 , de odor muito forte. Essa substância interage com a água de acordo com o equilíbrio representado na equação.

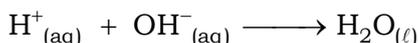


Para remover o odor desagradável da metil-amina, as superfícies e facas usadas no manuseio de peixes devem ser lavadas com uma mistura de água e

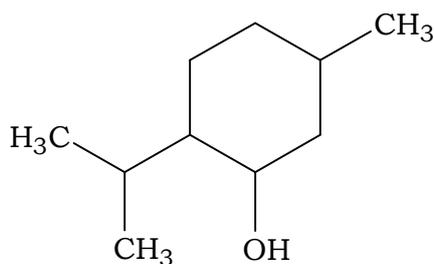
- (A) açúcar. (B) sal de cozinha. (C) vinagre. (D) sabão alcalino. (E) leite.

Resolução: alternativa C

Para remover o odor desagradável da metil-amina, as superfícies e facas usadas no manuseio de peixes devem ser lavadas com uma mistura de água e vinagre, pois assim o equilíbrio será deslocado para a direita no sentido de reposição dos íons OH^- (retirados pela reação com os cátions H^+ presentes na solução de ácido acético ou vinagre).



64. O mentol é um produto natural empregado na indústria farmacêutica e de alimentos. Sua fórmula estrutural é representada na figura.



mentol

(www.sigmaaldrich.com)

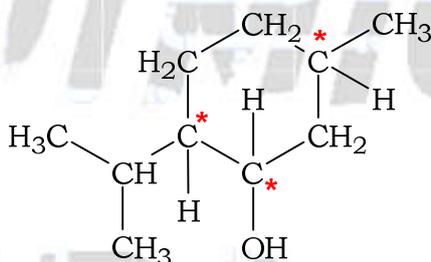
A cadeia carbônica da molécula do mentol é classificada como _____ e o número de átomos de carbono assimétrico que ela apresenta é igual a _____.

As lacunas são preenchidas, respectivamente, por:

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

Resolução: alternativa E

A cadeia carbônica da molécula do mentol é classificada como alifática, pois não apresenta ressonância (não é núcleo benzênico) e o número de átomos de carbono assimétrico (*átomo de carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si) que ela apresenta é igual a três.



65. As informações descrevem características de combustíveis fósseis.

1. Contém cerca de 70 % a 90 % de carbono total em massa. Sua origem é a transformação da celulose. Por meio de sua destilação seca, feita na ausência de oxigênio, é transformado em matéria-prima para a obtenção industrial de alumínio e ferro.
2. Possui geralmente densidade menor do que a da água; consiste em uma mistura de hidrocarbonetos, que são separados por processo de destilação fracionada.
3. É usado como fonte de energia para a geração de calor e eletricidade; também é matéria-prima para a indústria. É constituído por hidrocarbonetos leves.

Os combustíveis fósseis descritos em 1, 2 e 3 são, respectivamente,

- (A) petróleo, carvão mineral e gás natural.
- (B) carvão mineral, gás natural e petróleo.
- (C) petróleo, gás natural e carvão mineral.
- (D) carvão mineral, petróleo e gás natural.
- (E) gás natural, carvão mineral e petróleo.

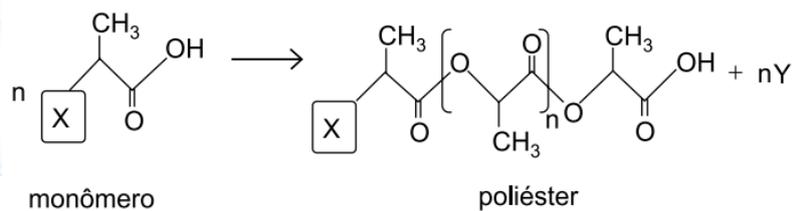
Resolução: alternativa D

1. Carvão mineral: contém cerca de 70 % a 90 % de carbono total em massa. Sua origem é a transformação da celulose, entre outros materiais, retidos e cristalizados no solo a milhares de anos na forma de rochas sedimentares. Por meio de sua destilação seca (em altíssimas temperaturas), feita na ausência de oxigênio, é transformado em matéria-prima para a obtenção industrial de alumínio e ferro (siderurgia).

2. Petróleo: possui geralmente densidade menor do que a da água; consiste em uma mistura de hidrocarbonetos, que são separados por processo de destilação fracionada.

3. Gás natural: é usado como fonte de energia para a geração de calor e eletricidade; também é matéria-prima para a indústria. É constituído por hidrocarbonetos leves derivados, principalmente do petróleo.

66. Um poliéster obtido por meio da reação de condensação de um certo ácido orgânico é empregado em embalagens biodegradáveis. A equação da reação é representada a seguir.



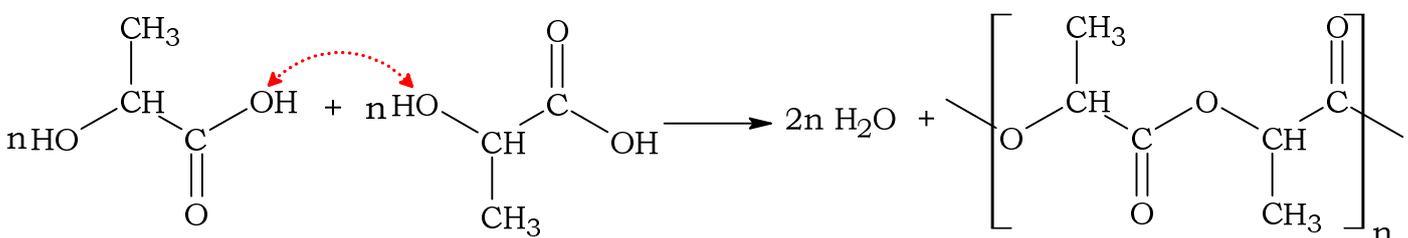
A molécula do ácido orgânico usado como monômero tem o grupo representado por X, que pertence à função orgânica _____ e o subproduto dessa reação, representado por Y, é a molécula _____.

As lacunas são preenchidas, respectivamente, por:

- (A) aldeído e H₂O
- (B) álcool e H₂O
- (C) álcool e H₂
- (D) cetona e H₂O
- (E) cetona e H₂

Resolução: alternativa B

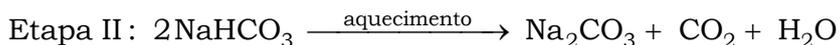
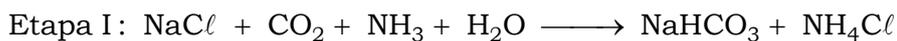
A molécula do ácido orgânico usado como monômero tem o grupo representado por X, que pertence à função orgânica álcool e o subproduto dessa reação, representado por Y, é a molécula H₂O.



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão 09. O carbonato de sódio (Na_2CO_3), também conhecido como barrilha, é um dos produtos químicos mais produzidos no mundo. Esse produto é formado a partir da reação de cloreto de sódio (NaCl), amônia (NH_3) e gás carbônico (CO_2) em meio aquoso, no processo químico conhecido como Processo Solvay.

Duas etapas desse processo estão representadas a seguir.



a) Apresente a equação da reação da amônia e água. Apresente a estrutura de Lewis do cátion amônio (NH_4^+).

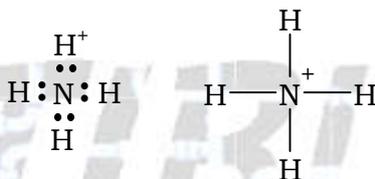
b) Considerando o rendimento da etapa I como 5 % e o da etapa II como 10 %, calcule a massa de carbonato de sódio, em kg, que pode ser produzida a partir de 234 kg de cloreto de sódio.

Resolução:

a) Equação da reação da amônia (NH_3) e água (H_2O): $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_4\text{OH}$.

Estrutura de Lewis do cátion amônio (NH_4^+):

N (Grupo 15; cinco elétrons de valência – estabiliza com oito); H (Grupo 1; um elétron de valência – estabiliza com dois); H^+ (Grupo 1; zero elétron de valência – estabiliza com dois).



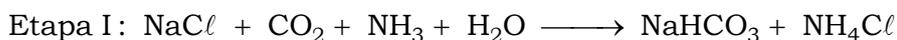
b) Cálculo da massa de carbonato de sódio (Na_2CO_3):

$$\text{NaCl} = 1 \times 23 + 1 \times 35,5 = 58,5; \quad M_{\text{NaCl}} = 58,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{NaHCO}_3 = 1 \times 23 + 1 \times 1 + 1 \times 12 + 3 \times 16 = 84; \quad M_{\text{NaHCO}_3} = 84 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 = 2 \times 23 + 1 \times 12 + 3 \times 16 = 106; \quad M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

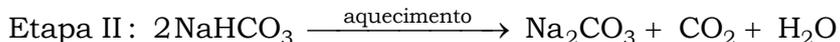
$$r_{\text{Etapa I}} = 50\% = \frac{50}{100} = 0,50$$



$$58,5 \text{ g} \text{ ————— } 84 \text{ g} \times 0,50$$

$$234 \text{ kg} \text{ ————— } m_{\text{NaHCO}_3}$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = \frac{234 \text{ kg} \times 84 \text{ g} \times 0,50}{58,5 \text{ g}} = 168 \text{ kg}$$



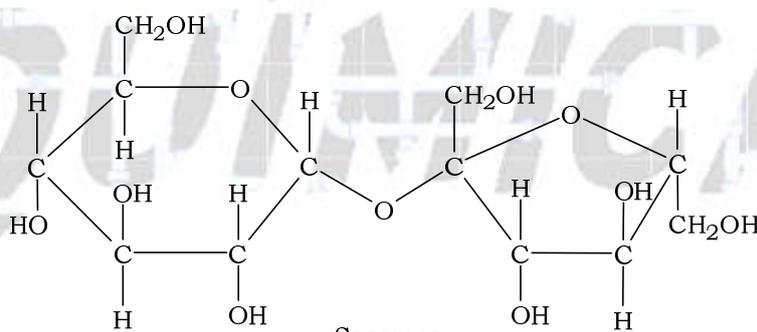
$$2 \times 84 \text{ g} \text{ ————— } 106 \text{ g}$$

$$168 \text{ kg} \text{ ————— } m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{168 \text{ kg} \times 106 \text{ g}}{2 \times 84 \text{ g}} \Rightarrow m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 160 \text{ kg}$$

Questão 10. Uma embalagem de um preparado sólido em pó para refresco contém 25 g do produto. Para a sua preparação, a instrução é que todo o conteúdo da embalagem deve ser misturado em água até completar 1 litro.

A rotulagem do preparado informa que o produto contém sacarose, dióxido de silício e que cada 5 g do pó contém 46 mg de sódio.



Sacarose

(www.crq4.org.br)

a) Identifique a principal interação intermolecular entre as moléculas de sacarose e de água presentes no refresco. Apresente o caráter preponderante da ligação entre os átomos de oxigênio e de silício em seu óxido.

b) Calcule a concentração de sódio, em g/L e em mol/L, após o preparo do refresco seguindo as instruções da embalagem.

Resolução:

a) Principal interação intermolecular entre as moléculas de sacarose e de água presentes no refresco: ligações de hidrogênio ou pontes de hidrogênio, devido à presença dos grupos OH.

Silício (Grupo 14 ou família IVA – quatro elétrons de valência – ametal); Oxigênio (Grupo 16 ou família VIA – seis elétrons de valência – ametal).

Caráter preponderante da ligação entre os átomos de oxigênio (O) e de silício (Si) em seu óxido (SiO_2): covalente.

Observação teórica:

Em nível universitário, a ligação entre silício (Si) e oxigênio (O) é considerada mista iônica-covalente. No ensino médio a abordagem, na maioria das vezes, é feita sem a utilização dos valores de eletronegatividade. Por isso, considera-se apenas a interação entre ametal-ametal e o caráter covalente.

b) Cálculo da concentração de sódio, em g/L e em mol/L, após o preparo do refresco seguindo as instruções da embalagem:

$$m_{\text{total do produto}} = 25 \text{ g}; m_{\text{protuto}} = 5 \text{ g}; m_{\text{Na}} = 46 \text{ mg} = 46 \times 10^{-3} \text{ g} = 0,046 \text{ g}$$

$$5 \text{ g (produto)} \text{ ————— } 0,046 \text{ g (Na)}$$

$$25 \text{ g (produto)} \text{ ————— } m_{\text{Na (total)}}$$

$$m_{\text{Na (total)}} = \frac{25 \text{ g} \times 0,046 \text{ g}}{5 \text{ g}} = 0,23 \text{ g}$$

$$V_{\text{total}} = 1 \text{ L}$$

$$C_{\text{Na}} = \frac{m_{\text{Na (total)}}}{V_{\text{total}}} \Rightarrow C = \frac{0,23 \text{ g}}{1 \text{ L}}$$

$$C_{\text{Na}} = 0,23 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

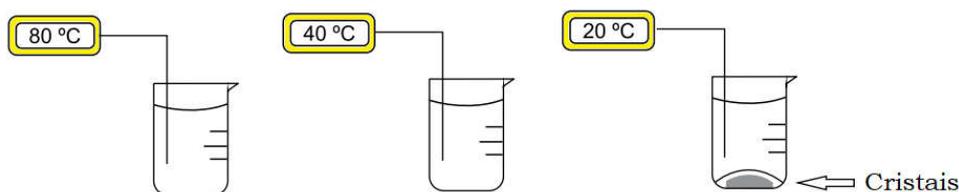
$$\text{Na} = 23; M_{\text{Na}} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_{\text{Na}} = [\text{Na}] \times M_{\text{Na}} \Rightarrow [\text{Na}] = \frac{C_{\text{Na}}}{M_{\text{Na}}}$$

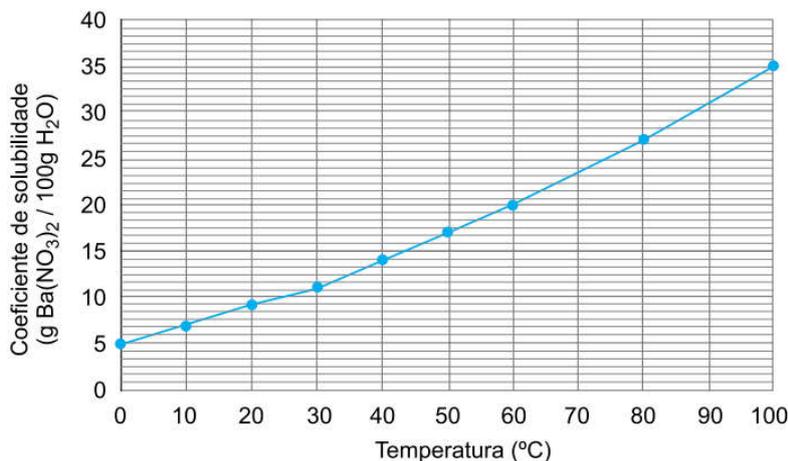
$$[\text{Na}] = \frac{0,23 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \Rightarrow [\text{Na}] = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Questão 11. Uma solução foi preparada pela dissolução de 40 g de nitrato de bário sólido ($\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$) em 200 g de água a 80 °C em um recipiente dotado de um sensor de temperatura. Após a completa dissolução do sólido, o recipiente contendo a solução foi mantido sem agitação até a temperatura baixar e se estabilizar a 20 °C. Nessa temperatura, foi constatada a presença de cristais no fundo do recipiente.

As figuras representam a situação do recipiente contendo a mistura de nitrato de bário e água em diversas fases do experimento.



O gráfico representa a curva de solubilidade do nitrato de bário em função da temperatura.



Uma amostra de 1 mL da fase líquida da solução a 20 °C foi transferida para um tubo de ensaio contendo 1 mL de ácido sulfúrico (H₂SO₄), resultando na formação de um composto insolúvel, o sulfato de bário, o que evidencia a presença de íons bário na amostra.

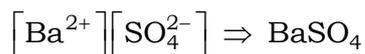
a) Classifique a solubilização do nitrato de bário quanto a seu caráter termoquímico. Apresente a fórmula do sulfato de bário.

b) Com base na figura que representa o experimento e na curva de solubilidade do nitrato de bário, classifique a solução do recipiente a 40 °C quanto à saturação. Calcule a massa máxima dos cristais de nitrato de bário no recipiente a 20 °C.

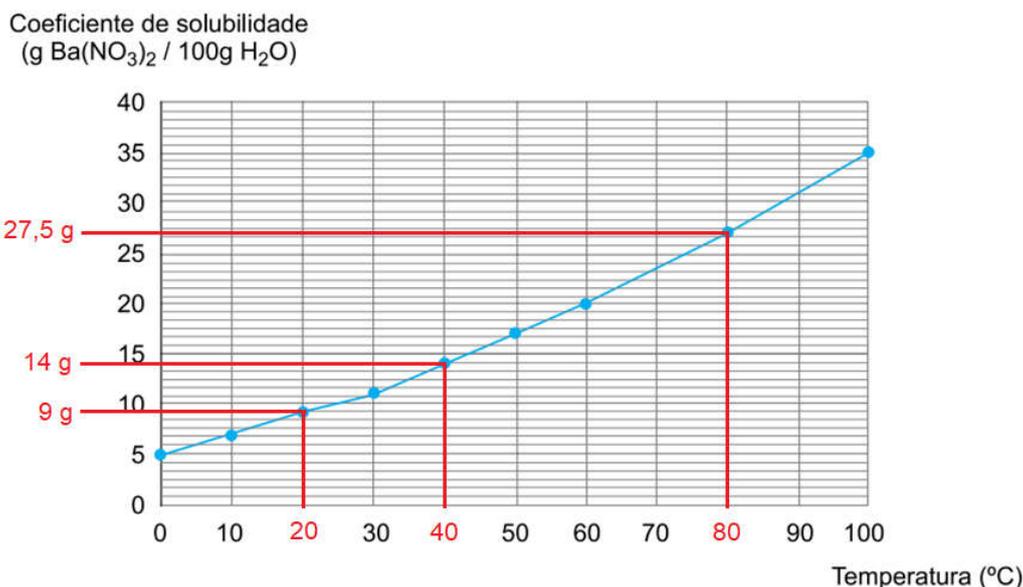
Resolução:

a) Classificação da solubilização do nitrato de bário Ba(NO₃)₂ quanto a seu caráter termoquímico: solubilização endotérmica, pois a curva do coeficiente de solubilidade é crescente (ou ascendente) com a elevação da temperatura, ou seja, o processo absorve calor.

Fórmula do sulfato de bário: BaSO₄.



b) Pode-se obter, a partir da curva do coeficiente de solubilidade, as massas de nitrato de bário (Ba(NO₃)₂) dissolvidas em 100 g de água para 20 °C, 40 °C e 80 °C.



De acordo com o texto do enunciado da questão, uma solução foi preparada pela dissolução de 40 g de nitrato de bário sólido (Ba(NO₃)₂) em 200 g de água a 80 °C em um recipiente dotado de um sensor de temperatura. Após a completa dissolução do sólido, o recipiente contendo a solução foi mantido sem agitação até a temperatura baixar e se estabilizar a 20 °C.

Solução preparada a 80 °C; cálculo da massa de Ba(NO₃)₂ em 100 g de H₂O:

40 g (Ba(NO₃)₂) ——— 200 g (H₂O)

m_{Ba(NO₃)₂} ——— 100 g (H₂O)

$$m_{\text{Ba(NO}_3)_2} = \frac{40 \text{ g} \times 100 \text{ g}}{200 \text{ g}} \Rightarrow m_{\text{Ba(NO}_3)_2} = 20 \text{ g} < 27,5 \text{ g (insaturada)}$$

Solubilidade a 40 °C : 14 g (Ba(NO₃)₂) em 100 g (H₂O).

Adicionou-se 20 g (Ba(NO₃)₂) em 100 g (H₂O) ⇒ 20 g > 14 g

Conclusão : solução supersaturada (se não houver precipitado).

Solubilidade a 20 °C : 9 g (Ba(NO₃)₂) em 100 g (H₂O).

Adicionou-se 20 g (Ba(NO₃)₂) em 100 g (H₂O) ⇒ Δm = 20 g – 9 g

Δm = 11 g (em 100 g de H₂O)

100 g (H₂O) ——— 11 g (precipitado)

200 g (H₂O) ——— 22 g (precipitado)

Massa máxima dos cristais de nitrato de bário no recipiente: 22 g.

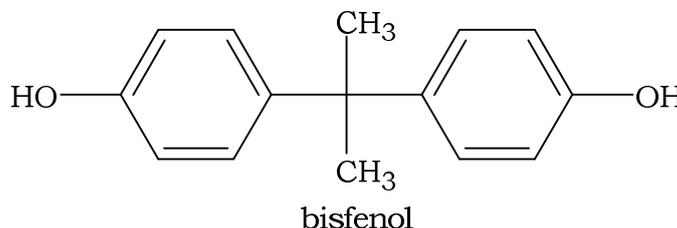
Questão 12. Um dos métodos de tratamento de tumores cerebrais envolve o uso de radioisótopos implantados nas proximidades dos tumores. A radiação emitida pelo radioisótopo inibe o crescimento do tecido tumoral ao redor do implante.

Um dos radioisótopos utilizados nesse tipo de tratamento é preparado a partir do enxofre-32, que é submetido a um fluxo de nêutrons em um reator nuclear. Ocorre uma reação nuclear com a absorção de um nêutron pelo isótopo, seguido pela emissão de um próton e pela formação do radioisótopo X.

A tabela apresenta dados sobre a variação da atividade do radioisótopo X em função do tempo.

Tempo (dias)	0	28 d	42 d
Atividade (mega bequerel)	250 MBq	62,5 MBq	31,25 MBq

O radioisótopo X é incorporado a um filme fino de polímero e, então, o filme é implantado no paciente. Um polímero empregado nesse procedimento é o policarbonato, obtido pela reação do fosgênio, OC(Cl)₂, e o composto bisfenol, cuja fórmula estrutural é fornecida a seguir. Nessa reação, além da formação do polímero, ocorre também o desprendimento do gás cloreto de hidrogênio como subproduto.

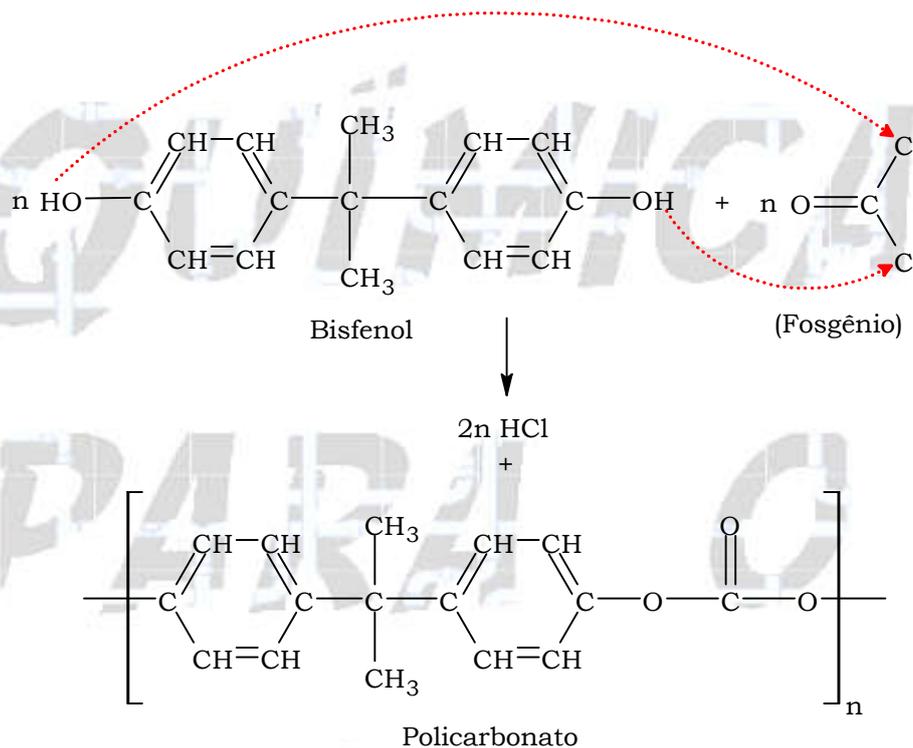


a) Cite a que classe de polímeros pertence o policarbonato, com base na reação de polimerização envolvida em sua formação. Identifique o tipo de arranjo geométrico que ocorre ao redor do átomo de carbono no foscênio.

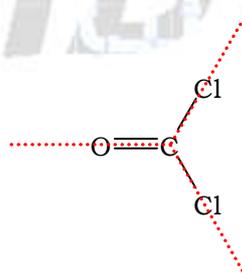
b) Calcule a meia-vida do radioisótopo X, expressa em dias. Identifique o elemento a que pertence o radioisótopo X.

Resolução:

a) Classe de polímeros a que pertence o policarbonato: polímeros de condensação (dois tipos de monômeros diferentes sem adição).



Tipo de arranjo geométrico que ocorre ao redor do átomo de carbono no foscênio $\text{OC}(\text{Cl})_2$: triangular ou trigonal plano.



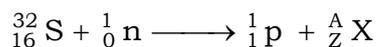
b) A partir da análise da tabela fornecida no enunciado da questão, vem:

$$250 \text{ MBq} \xrightarrow{t_{(1/2)}} 125 \text{ MBq} \xrightarrow{t_{(1/2)}} 62,5 \text{ MBq} \xrightarrow{t_{(1/2)}} 31,25 \text{ MBq}$$

$$3 \times t_{(1/2)} = 42 \text{ dias}$$

$$t_{(1/2)} = \frac{42 \text{ dias}}{3} \Rightarrow t_{(1/2)} = 14 \text{ dias}$$

De acordo com o texto do enunciado da questão, ocorre uma reação nuclear com a absorção de um nêutron pelo isótopo do enxofre-32, seguido pela emissão de um próton e pela formação do radioisótopo X. Então:

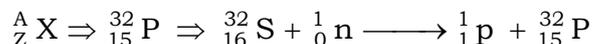


$$32 + 1 = 1 + A$$

$$A = 33 - 1 = 32$$

$$16 + 0 = 1 + Z$$

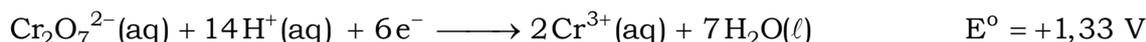
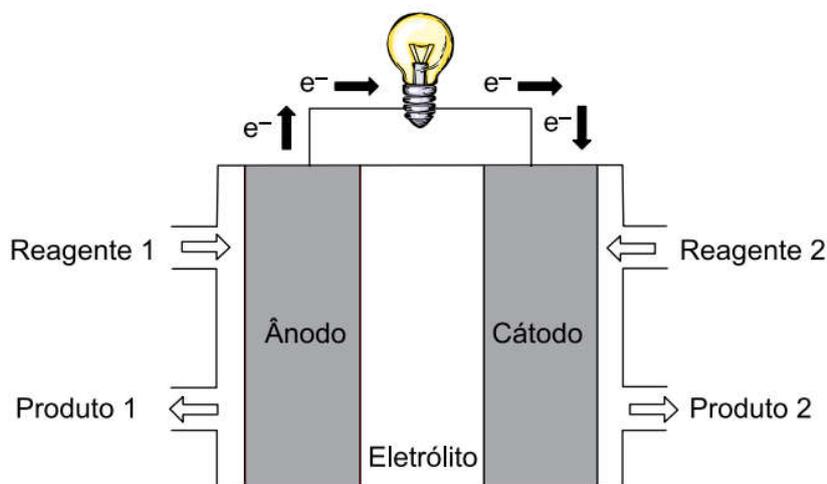
$$A = 16 - 1 = 15$$



Elemento a que pertence o radioisótopo X: fósforo (P).

Questão 13. Uma pesquisa realizada na China buscou solucionar problemas ambientais e, como resultado, obteve um dispositivo para produção de energia elétrica. Trata-se da construção de uma pilha de alimentação contínua de reagentes, uma célula a combustível, que emprega rejeitos industriais com íons de crômio e o esgoto residencial contendo ureia, $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$.

Um esquema simplificado dessa célula a combustível e as semirreações de redução com os respectivos potenciais-padrão de redução são apresentados a seguir.

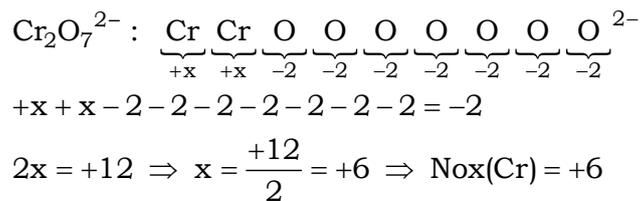


a) Calcule o número de oxidação do crômio no íon dicromato, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$. Determine a polaridade do cátodo da célula a combustível.

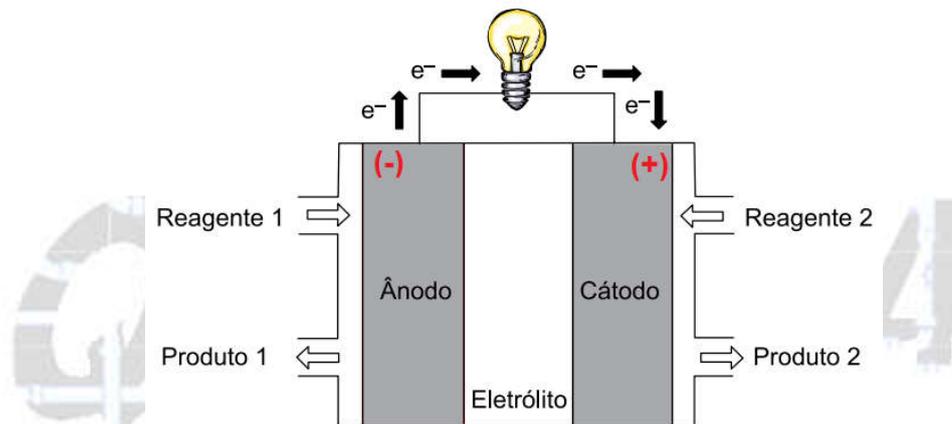
b) Escreva a equação da reação global dessa célula a combustível e calcule o potencial-padrão dessa reação.

Resolução:

a) Cálculo do número de oxidação do crômio no íon dicromato, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$:



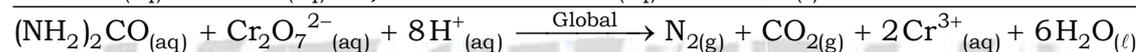
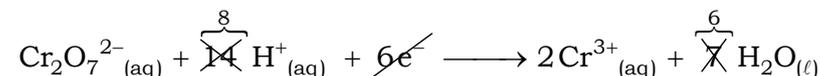
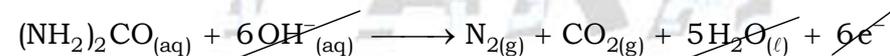
Polaridade do cátodo da célula a combustível: polo positivo.



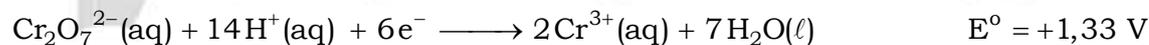
b) Equação da reação global dessa célula a combustível:



$$+1,33 \text{ V} > -0,75 \text{ V}$$



Cálculo do potencial-padrão dessa reação:

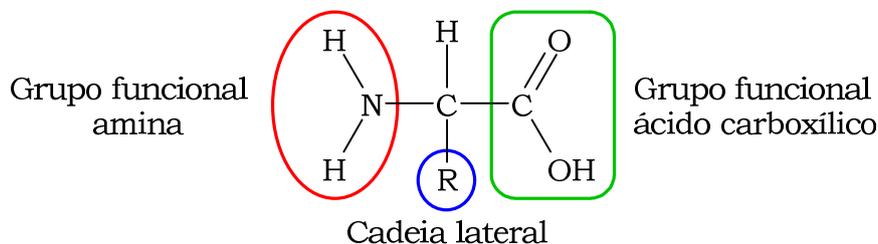


$$\Delta E = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}}$$

$$\Delta E = +1,33 \text{ V} - (-0,75 \text{ V})$$

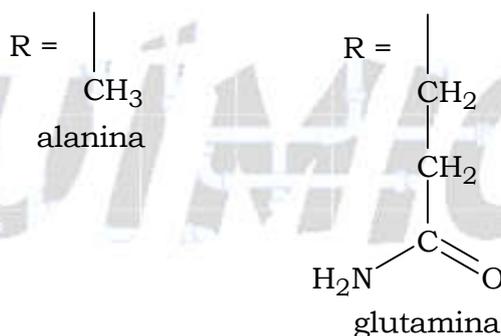
$$\Delta E = +2,08 \text{ V}$$

Questão 14. Os aminoácidos são compostos essenciais para a nutrição humana. Eles apresentam uma estrutura comum, com grupos funcionais das funções orgânicas ácido carboxílico e amina, ligados ao mesmo átomo de carbono, que tem ainda um grupo R compondo uma cadeia lateral, conforme representado na figura.



O aminoácido mais simples é a glicina, $C_2H_5NO_2$, o único aminoácido que não apresenta isomeria óptica.

Pacientes hospitalizados impossibilitados de se alimentar recebem nutrição por meio de sonda. Um dos suplementos nutricionais indicados para esses casos é a alanilglutamina, um composto resultante da reação entre dois aminoácidos, a alanina e a glutamina.



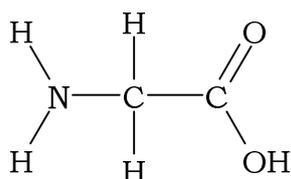
Na formação da alanilglutamina, a ligação se dá pelo grupo ácido carboxílico da alanina e pelo grupo amina da glutamina, formando-se uma molécula de água como subproduto.

a) Represente a fórmula estrutural da glicina. Escreva o nome da ligação que se forma no resultado da interação de dois aminoácidos.

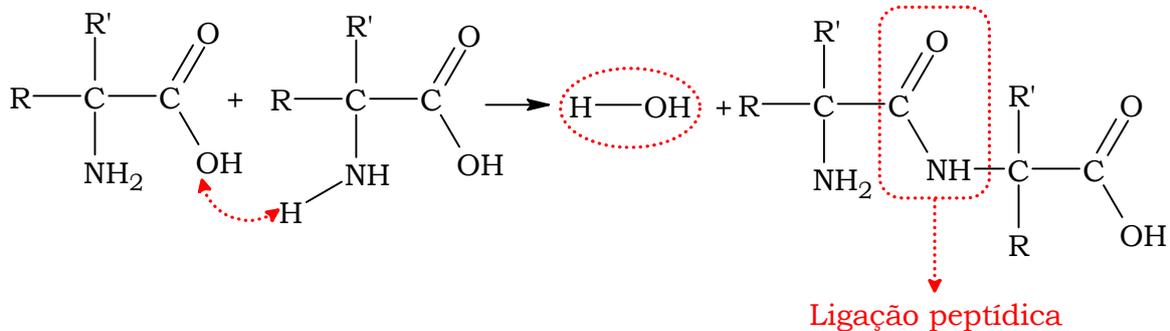
b) Usando as fórmulas estruturais, represente a equação da reação de formação do composto alanilglutamina. A qual função orgânica pertence o grupo funcional resultante da ligação entre a alanina e a glutamina?

Resolução:

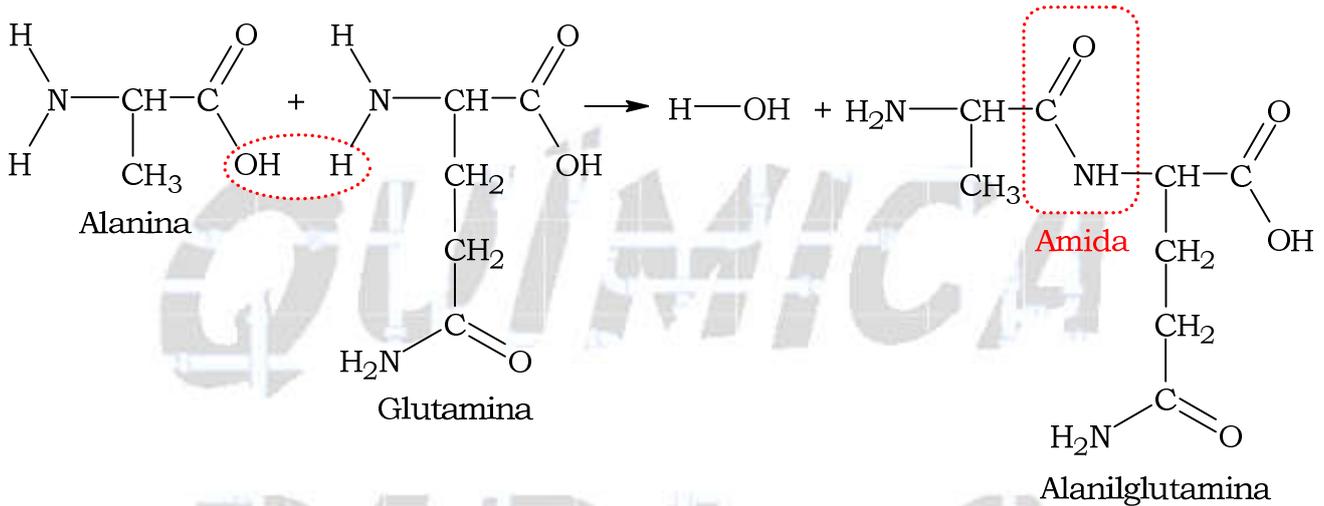
a) Fórmula estrutural da glicina (no lugar de R coloca-se H; sem carbono assimétrico ou quiral):



Nome da ligação que se forma no resultado da interação de dois aminoácidos: ligação peptídica ou amídica. Generalizando:



Equação da reação de formação do composto alanilglutamina:



Grupo funcional resultante da ligação entre a alanina e a glutamina: amida.

Dados:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H hidrogênio 1,01																	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 cromio 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 háfnio 178	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os osmio 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 bóhrio	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 califórnia	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.