

FAMECA 2024 - MEDICINA
CENTRO UNIVERSITÁRIO PADRE ALBINO - UNIFIPA

CONHECIMENTOS GERAIS E ESPECÍFICOS

CONHECIMENTOS GERAIS

56. O bromo elementar apresenta-se na forma de moléculas diatômicas. Algumas propriedades físico-químicas dessa substância são fornecidas na tabela.

Propriedade	Valor
Ponto de fusão	-7,2 °C
Ponto de ebulição	58,8 °C
Densidade a 25 °C	3 g/mL

Em condições ambientes, a 25 °C, o volume aproximado ocupado por um mol de bromo e o seu estado físico são

- (A) 530 mL e gasoso.
- (B) 480 mL e gasoso.
- (C) 27 mL e líquido.
- (D) 53 mL e líquido.
- (E) 250 mL e líquido.

Resolução: alternativa D

$$\text{Br}_2 = 2 \times 79,0; M_{\text{Br}} = 159,8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$d_{\text{Br}_2} = 3 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

$$d_{\text{Br}_2} = \frac{M_{\text{Br}_2}}{V} \Rightarrow V = \frac{M_{\text{Br}_2}}{d_{\text{Bromo elementar}}}$$

$$V = \frac{159,8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{3 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}} = 53,2666 \text{ mL}$$

$$V \approx 53 \text{ mL}$$

$$\underbrace{-7,2^\circ\text{C}}_{\text{S} \rightleftharpoons \text{L}} < \underbrace{25^\circ\text{C}}_{\text{L}} < \underbrace{58,8^\circ\text{C}}_{\text{L} \rightleftharpoons \text{G}} \Rightarrow \text{Estado líquido a } 25^\circ\text{C}.$$

57. Na tabela são apresentados dados dos componentes dos núcleos dos átomos de alguns elementos químicos, identificados pelos números de 1 a 4.

Elemento químico	Composição do núcleo do elemento	
	Número de prótons	Número de nêutrons
1	17	20
2	18	22
3	19	21
4	20	20

Na tabela, o isótopo de um metal alcalino terroso e o isóbaro do argônio-37 são, respectivamente, os elementos de números

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

Resolução: alternativa C

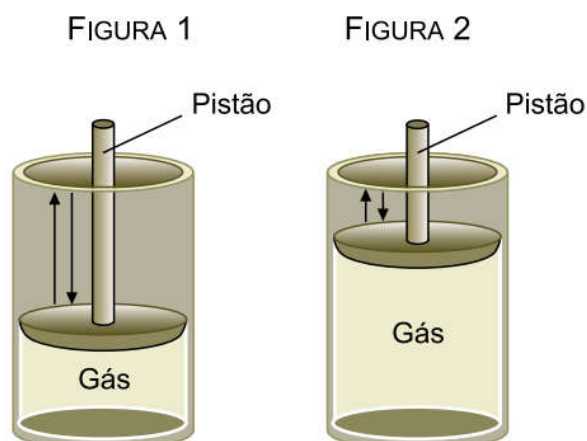
$$A = Z + n; \text{ } ^{37}_{18}\text{Ar} \text{ (} A = 37\text{)}.$$

Isóbaro: mesmo número de massa (A).

A partir da Tabela periódica fornecida na prova, vem:

Elemento	Z	n	A
1	17 (Cl; Cloro)	20	17 + 20 = 37
2	18 (Ar, Argônio)	22	18 + 22 = 40
3	19 (K; Potássio)	21	19 + 21 = 40
4	20 (Ca; Cálcio) Metal alcalino terroso	20	20 + 20 = 40

58. A figura representa o corte de um cilindro com gás que pertence a um dispositivo para estudo do comportamento de gases. Nesse cilindro, o pistão é móvel e permite a compressão (figura 1) e a expansão do gás (figura 2).



Esse cilindro contém uma quantidade fixa de gás ocupando 250 mL a 327 °C e pressão 4,0 atm, figura 1. Durante o funcionamento do dispositivo, figura 2, o gás passa a ocupar 500 mL, a temperatura atinge 27 °C e a pressão do gás no interior do cilindro torna-se

- (A) 2,0 atm.
- (B) 3,0 atm.
- (C) 8,0 atm.
- (D) 1,0 atm.
- (E) 4,0 atm.

Resolução: alternativa D

$$P_1 = 4,0 \text{ atm}$$

$$V_1 = 250 \text{ mL}$$

$$T_1 = 327 + 273 = 600 \text{ K}$$

$$P_2 = ?$$

$$V_2 = 500 \text{ mL}$$

$$T_2 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$\frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2}$$

$$\frac{4,0 \text{ atm} \times 250 \text{ mL}}{600 \text{ K}} = \frac{P_2 \times 500 \text{ mL}}{300 \text{ K}}$$

$$P_2 = \frac{300 \text{ K} \times 4,0 \text{ atm} \times 250 \text{ mL}}{500 \text{ mL} \times 600 \text{ K}} \Rightarrow P_2 = 1,0 \text{ atm}$$

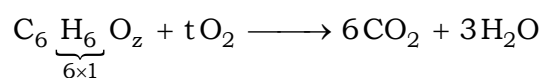
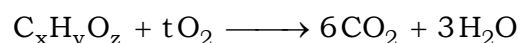
59. O maltol é um composto orgânico natural formado por carbono, hidrogênio e oxigênio. Tem aroma característico e é empregado na indústria alimentícia e na perfumaria. A análise elementar de um mol de maltol por meio de reação de combustão resultou em seis mols de dióxido de carbono (CO₂) e três mols de água (H₂O). A massa de oxigênio na molécula de maltol corresponde a oito vezes a massa de hidrogênio que o maltol contém.

A fórmula mínima do maltol é

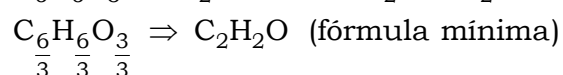
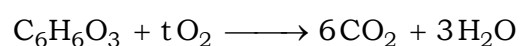
- (A) CHO
- (B) C₂H₂O
- (C) CHO₂
- (D) CHO₄
- (E) C₂HO

Resolução: alternativa B

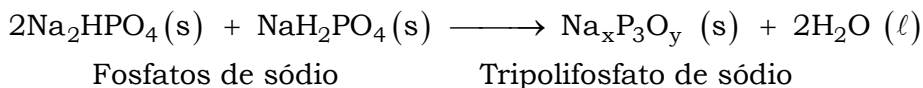
$$H = 1; O = 16.$$



$$16 \times z = 8 \times 6 \Rightarrow z = \frac{48}{16} \Rightarrow z = 3$$



60. O tripolifosfato de sódio é um composto empregado em detergentes de uso doméstico e industrial. Sua síntese é feita a partir do aquecimento de uma mistura estequiométrica de dois diferentes fosfatos de sódio, conforme representado na equação de reação balanceada:



Na fórmula do tripolifosfato de sódio, os valores de x e y são, respectivamente,

- (A) 5 e 10.
- (B) 3 e 10.
- (C) 5 e 8.
- (D) 3 e 6.
- (E) 3 e 8.

Resolução: alternativa A



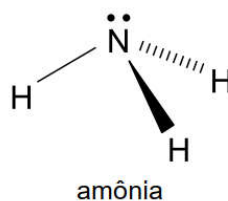
Número de átomos de sódio (Na) nos reagentes = x (produtos)

$$x = 2 \times 2 + 1 = 5 \Rightarrow x = 5$$

Número de átomos de oxigênio (O) nos reagentes = y + 2 × 1 (produtos)

$$2 \times 4 + 1 \times 4 = y + 2 \times 1 \Rightarrow y = 12 - 2 = 10 \Rightarrow y = 10$$

61. A amônia (NH₃) é uma substância que desempenha papel fundamental em diversos aspectos da química, biologia, indústria e agricultura. A partir da amônia podem ser formados os íons amideto (NH₂⁻) e amônio (NH₄⁺), como resultado da saída e da entrada da espécie H⁺, respectivamente.



A ligação entre os átomos de nitrogênio e hidrogênio na amônia tem caráter preponderantemente _____ e, dentre as espécies NH₂⁻, NH₃ e NH₄⁺, a que apresenta o maior número de pares de elétrons não ligados na camada de valência do átomo central é _____ .

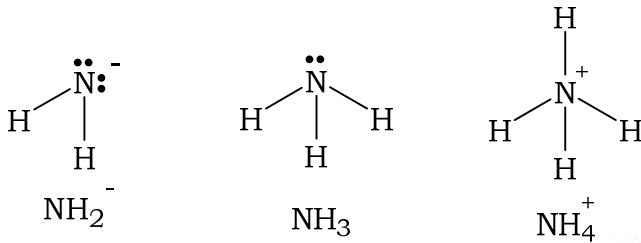
As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- (A) covalente e o íon NH₂⁻
- (B) iônico e a molécula de NH₃
- (C) iônico e o íon NH₂⁻
- (D) covalente e o íon NH₄⁺
- (E) covalente e a molécula de NH₃

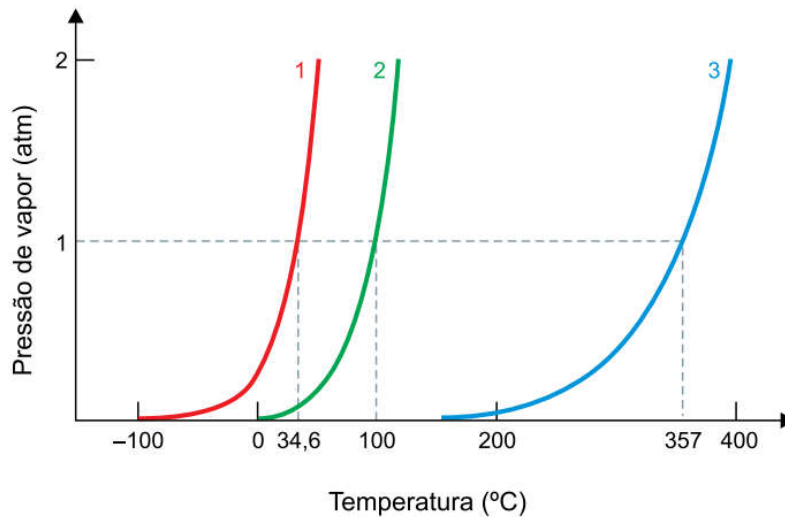
Resolução: alternativa A

A ligação entre os átomos de nitrogênio (grupo 15 ou família VA; ametal) e hidrogênio (Grupo 1; ametal) na amônia tem caráter preponderantemente covalente (pois, os ametais N e H compartilham pares de elétrons) e, dentre as espécies NH_2^- , NH_3 e NH_4^+ , a que apresenta o maior número de pares de elétrons não ligados na camada de valência do átomo central é NH_2^- .

Observe a figura:



62. O gráfico representa os valores de pressão de vapor de três líquidos distintos, 1, 2 e 3, em função da temperatura.



(Raymond Chang. *Química Geral, conceitos essenciais*; 2006. Adaptado.)

De acordo com o gráfico, a curva do líquido que apresenta a interação intermolecular mais fraca e a curva do líquido que tem ponto de ebulição mais alto são, respectivamente, as de números

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

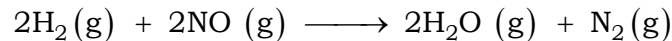
Resolução: alternativa E

Para o valor constante de 1 atm de pressão de vapor, a curva do líquido que apresenta a interação intermolecular mais fraca deve ser a de número 1, pois esta está posicionada mais a esquerda na

figura (temperaturas menores). Ou seja, as espécies químicas que formam o líquido se atraem com menor intensidade.

A curva do líquido que tem ponto de ebulição mais alto deve apresentar a maior pressão de vapor, pois neste caso a interação intermolecular é mais intensa (deve estar posicionada mais a direita). Logo, trata-se da curva 3.

63. Um estudo cinético foi realizado envolvendo a reação entre os gases hidrogênio (H₂) e monóxido de nitrogênio (NO) a 700 °C. A equação da reação e os dados do experimento são apresentados a seguir.



Experimento	[H ₂] mol·L ⁻¹	[NO] mol·L ⁻¹	Rapidez da reação mol · L ⁻¹ · s ⁻¹
1	0,020	0,050	2,4 × 10 ⁻⁶
2	0,010	0,050	1,2 × 10 ⁻⁶
3	0,020	0,025	0,60 × 10 ⁻⁶

Considere que a equação da rapidez (v) dessa reação é dada por:

$$v = k \cdot [\text{H}_2]^x \cdot [\text{NO}]^y$$

Os coeficientes x e y, que correspondem às ordens de reação para os reagentes, são, respectivamente,

- (A) 1 e 2.
- (B) 1 e 1.
- (C) 0 e 2.
- (D) 0 e 1.
- (E) 2 e 2.

Resolução: alternativa A

$$v = k \times [\text{H}_2]^x \times [\text{NO}]^y$$

$$\frac{\text{Exp. 1}}{\text{Exp. 3}} = \frac{2,4 \times 10^{-6}}{0,6 \times 10^{-6}} = \frac{k \times (0,020)^x \times (0,050)^y}{k \times (0,020)^x \times (0,025)^y}$$

$$4 = 2^y \Rightarrow 2^2 = 2^y \Rightarrow y = 2$$

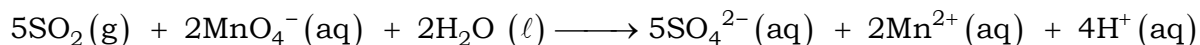
$$\frac{\text{Exp. 1}}{\text{Exp. 2}} = \frac{2,4 \times 10^{-6}}{1,2 \times 10^{-6}} = \frac{k \times (0,020)^x \times (0,050)^y}{k \times (0,010)^x \times (0,050)^y}$$

$$2^1 = 2^x \Rightarrow x = 1$$

Conclusão: x = 1 e y = 2

64. O dióxido de enxofre, SO₂, é um poluente atmosférico formado na queima de combustíveis fósseis e em eventos naturais de erupções vulcânicas.

O monitoramento da presença desse agente poluente pode ser feito por meio do borbulhamento de ar comprimido contaminado em soluções aquosas contendo permanganato de potássio, MnO₄⁻. As soluções aquosas de MnO₄⁻ têm coloração violeta intensa que, ao reagirem com o SO₂ formam o íon Mn²⁺, incolor em solução. A reação é representada pela equação:



Nessa reação, o agente oxidante é o _____ e na formação de 1 mol de íon Mn²⁺ são envolvidos _____ mol de elétrons.

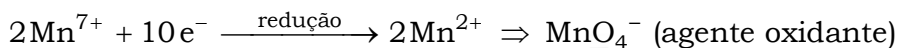
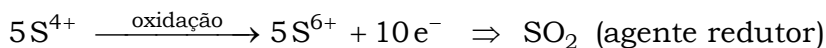
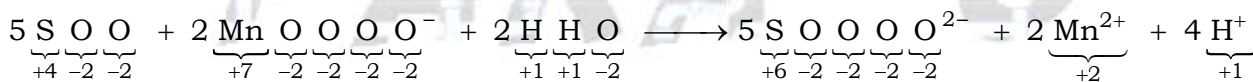
As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- (A) SO₂ e 5
- (B) SO₂ e 2
- (C) MnO₄⁻ e 10
- (D) MnO₄⁻ e 5
- (E) SO₂ e 10

Resolução: alternativa D



Então:

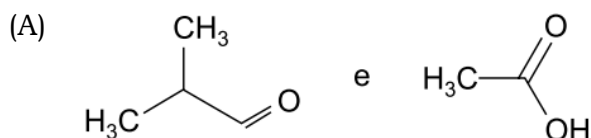


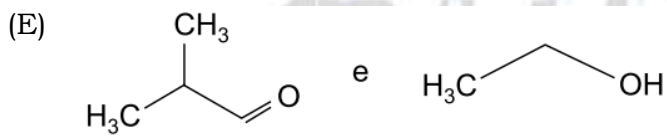
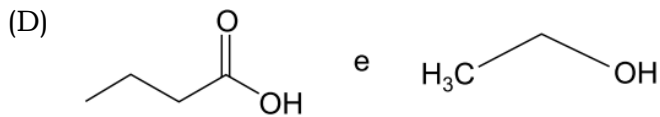
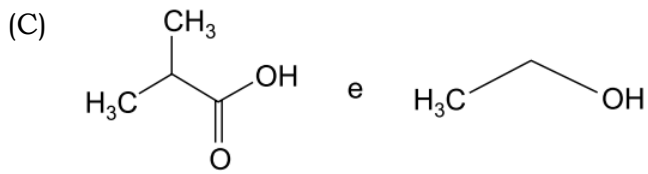
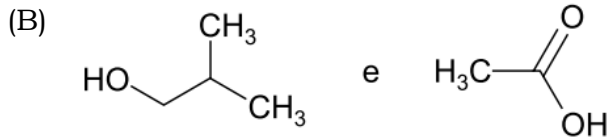
Conclusão: Nessa reação, o agente oxidante é o MnO₄⁻ e na formação de 1 mol de íon Mn²⁺ são envolvidos 5 (cinco) mol de elétrons.

65. Um álcool primário, cuja molécula tem quatro átomos de carbono e cadeia ramificada, reagiu com um oxidante forte, resultando no composto orgânico X.

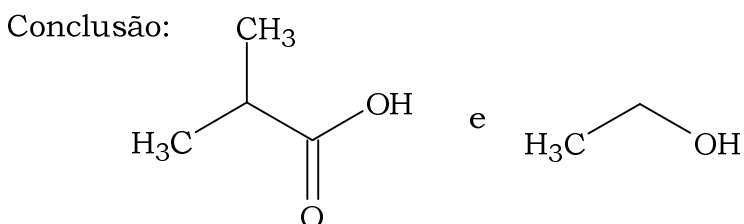
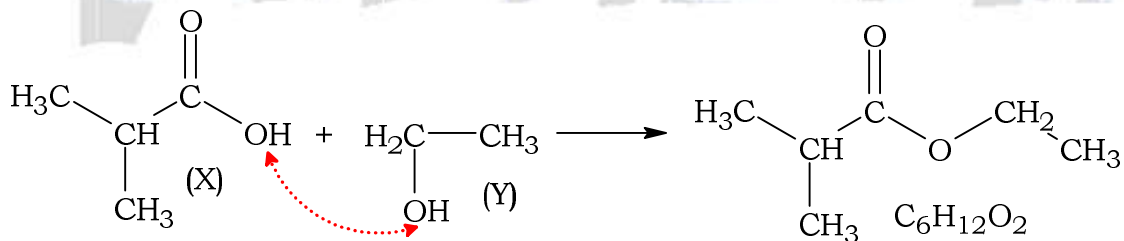
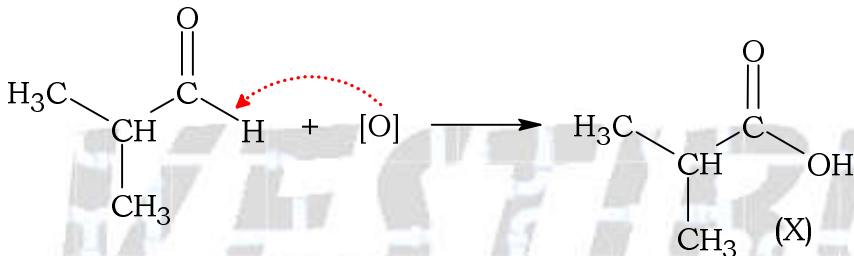
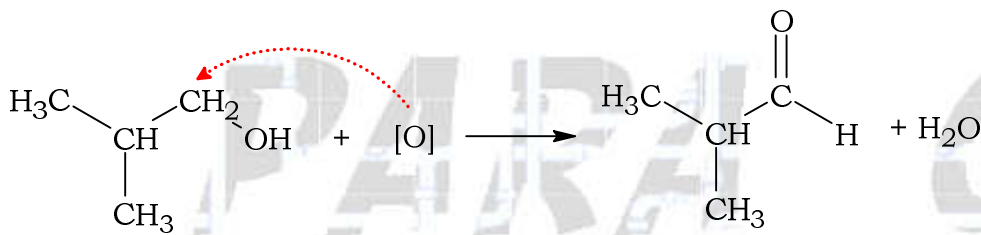
A reação do composto X com o composto Y resultou em um éster de fórmula molecular C₆H₁₂O₂.

As fórmulas estruturais dos compostos X e Y são, respectivamente,





Resolução: alternativa C



66. A aplicação do método científico na resolução de um problema pelos cientistas envolve um processo sistemático e estruturado de etapas utilizadas para a obtenção de conhecimento de forma objetiva, confiável e verificável.

A etapa do método científico em que os cientistas realizam experimentos e coletam dados para testar uma hipótese é a

- (A) observação.
- (B) experimentação.
- (C) análise de dados.
- (D) formulação da hipótese.
- (E) formulação da pergunta.

Resolução: alternativa B

A sequência principal de uma pesquisa científica é a seguinte:

- Observação dos fenômenos.
- Realização de experiências.
- Criação de hipóteses.
- Teste das hipóteses criadas.
- Criação de uma teoria.
- Estabelecimento de leis.

A etapa do método científico em que os cientistas realizam experimentos e coletam dados para testar uma hipótese é a experimentação (realização de experiências).

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão 09. O cálcio é muito abundante em rochas calcárias na forma de carbonato de cálcio (CaCO_3). A decomposição térmica dessas rochas resulta no composto sólido CaO e no gás CO_2 .

A partir da reação do CaCO_3 com solução de ácido clorídrico (HCl) é formado o cloreto de cálcio (CaCl_2) em solução, de acordo com a reação representada na equação:



O cloreto de cálcio sólido é isolado do meio reacional por técnica de separação.

a) Qual o nome da função inorgânica à qual pertence o composto de cálcio da rocha calcária? Classifique, quanto ao caráter ácido-base, o composto gasoso formado na decomposição térmica da rocha calcária.

b) Calcule a quantidade máxima de CaCO_3 em mol e em gramas que reage com 5 L de uma solução de ácido clorídrico 6,0 mol/L para a formação de cloreto de cálcio.

Resolução:

a) Nome da função inorgânica à qual pertence o composto de cálcio da rocha calcária (CaCO_3): sal ou sal comum.



Classificação do $\text{CO}_{2(g)}$: óxido ácido (formado por carbono (grupo 14 ou família IVA); reage com água formando ácido, reage com bases formando sal e água).

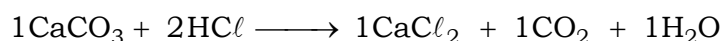
b) Cálculo da quantidade máxima de CaCO_3 em mol e em gramas:

$$[\text{HCl}] = 6,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}; V = 5 \text{ L}$$

$$[\text{HCl}] = \frac{n_{\text{HCl}}}{V} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = [\text{HCl}] \times V$$

$$n_{\text{HCl}} = [\text{HCl}] \times V$$

$$n_{\text{HCl}} = 6,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 5 \text{ L} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 30 \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \text{ — } 2 \text{ mol}$$

$$15 \text{ mol} \text{ — } 30 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CaCO}_3} = 15 \text{ mol}$$

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

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{M_{\text{CaCO}_3}} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CaCO}_3} \times M_{\text{CaCO}_3}$$

$$m_{\text{CaCO}_3} = 15 \text{ mol} \times 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 1500 \text{ g}$$

Questão 10. Para o estudo e identificação de substâncias químicas, são empregadas no laboratório químico soluções de certos compostos que exibem cores distintas dependendo do pH do meio. Esses compostos são denominados indicadores ácido-base. Um deles é chamado vermelho de fenol e as cores de suas soluções em diversos valores de pH são apresentadas na tabela.

Solução de vermelho de fenol		
pH		
1 a 6	6,8 a 7,9	8 a 14
Amarelo	Alaranjado	Vermelho

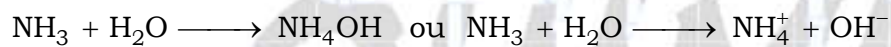
Em uma aula de química, foi preparada uma solução borbulhando-se amônia gasosa (NH_3) em água destilada. Uma segunda solução foi preparada pela adição de ácido clorídrico concentrado (HCl) em água.

a) Equacione a reação que ocorre entre a amônia e a água. Escreva a cor que o indicador de vermelho de fenol apresentará ao ser adicionado à solução de amônia.

b) A solução de ácido clorídrico apresentou $\text{pH} = 2$. Calcule a concentração, em mol/L , de íons H^+ dessa solução. Apresente a quantidade, em mols, de íons H^+ contida em uma amostra de 100 mL dessa solução.

Resolução:

a) Equacionamento da reação que ocorre entre a amônia (NH_3) e a água (H_2O):



Cor que o indicador de vermelho de fenol apresentará ao ser adicionado à solução de amônia (solução básica): vermelho (cor predominante; $\text{pH} > 8,0$).

b) Cálculo da concentração, em mol/L , de íons H^+ dessa solução:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Cálculo da quantidade, em mols, de íons H^+ contida em 100 mL (0,1 L) dessa solução:

$$[\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

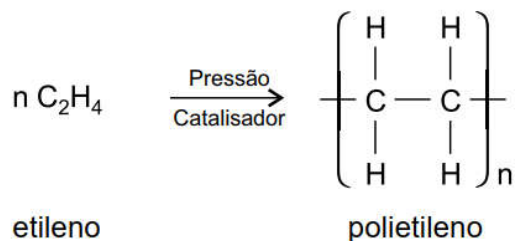
$$V = 100 \text{ mL} = \frac{100}{1000} \text{ L} \Rightarrow V = 0,1 \text{ L}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{n_{\text{H}^+}}{V} \Rightarrow n_{\text{H}^+} = [\text{H}^+] \times V$$

$$n_{\text{H}^+} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,1 \text{ L} = 0,001 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}^+} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Questão 11. A sigla PTFE representa o politetrafluoretileno, conhecido mundialmente por sua marca registrada Teflon™. Ele é um polímero sintético empregado em equipamentos industriais e de utilização doméstica, obtido por reação de polimerização do tetrafluoretileno (C_2F_4) em uma reação análoga à reação de formação do polietileno, representada na equação:



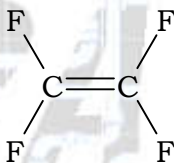
Assim como o etileno, o tetrafluoretileno é um gás em condições ambiente.

a) Forneça a fórmula estrutural do monômero tetrafluoretileno. Classifique o etileno quanto à função orgânica.

b) Considerando a constante dos gases $R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, calcule a pressão, em atm, que deve ser aplicada a um reator com capacidade de 10 m^3 , no processo de polimerização de 10^3 mol de tetrafluoretileno a $227 \text{ }^\circ\text{C}$, para a produção do politetrafluoretileno. Considerando que a reação de polimerização tem rendimento de 100 %, calcule a massa, em quilogramas, de polímero formado.

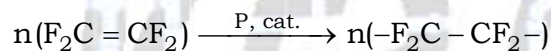
Resolução:

a) Fórmula estrutural do monômero tetrafluoretileno:



Função orgânica do etileno (C_2H_4): hidrocarboneto (molécula que apresenta apenas átomos de carbono e hidrogênio).

b) Cálculo da pressão nas condições do enunciado:



$$V = 10 \text{ m}^3 = 10 \times \underbrace{10^3 \text{ L}}_{1\text{m}^3} \Rightarrow V = 10^4 \text{ L}$$

$$R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}; \quad n_{\text{C}_2\text{F}_4} = 10^3 \text{ mol}$$

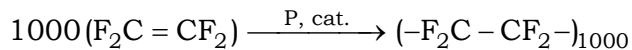
$$T = 227 + 273 = 500 \text{ K}$$

$$P \times V = n_{\text{C}_2\text{F}_4} \times R \times T \Rightarrow P \times 10^4 \text{ L} = 10^3 \text{ mol} \times 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 500 \text{ K}$$

$$P = \frac{10^3 \text{ mol} \times 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 500 \text{ K}}{10^4 \text{ L}}$$

$$P = 4 \text{ atm}$$

Cálculo da massa, em quilogramas, de polímero formado:



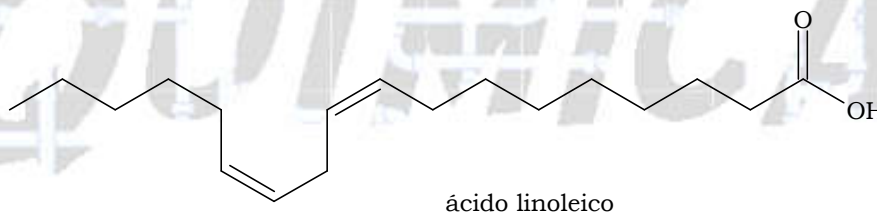
$$\text{C}_2\text{F}_4 = (2 \times 12 + 4 \times 19) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow M_{\text{C}_2\text{F}_4} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_{\text{C}_2\text{F}_4} = 10^3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{C}_2\text{F}_4} = \frac{m_{\text{C}_2\text{F}_4}}{M_{\text{C}_2\text{F}_4}} \Rightarrow m_{\text{C}_2\text{F}_4} = n_{\text{C}_2\text{F}_4} \times M_{\text{C}_2\text{F}_4}$$

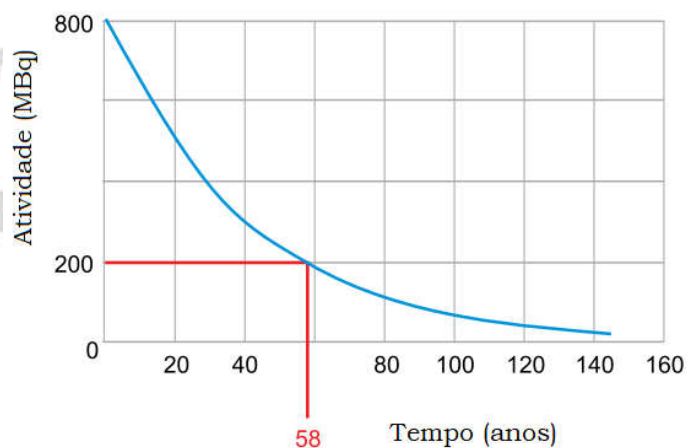
$$m_{\text{C}_2\text{F}_4} = \underbrace{10^3}_{\text{k}} \text{ mol} \times 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow m_{\text{C}_2\text{F}_4} = 100 \text{ kg}$$

Questão 12. A dermatologia utiliza vários tipos de tratamentos para atenuar cicatrizes na pele. Um desses tratamentos emprega medicamentos de uso tópico feitos à base de plantas, como o óleo de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa affinis*), rico em um dos estereoisômeros do ácido linoleico, representado na figura.



Outro tratamento empregado para essa finalidade é a betaterapia, que consiste em expor a cicatriz da pele a uma fonte radioativa emissora de partículas beta (${}_{-1}^0\beta$). O radioisótopo normalmente empregado é o estrôncio-90, cujo decaimento radioativo se processa em duas reações consecutivas, com emissões de partículas beta, que terminam no isótopo estável zircônio-90.

A curva de decaimento radioativo do estrôncio-90 é representada na figura.

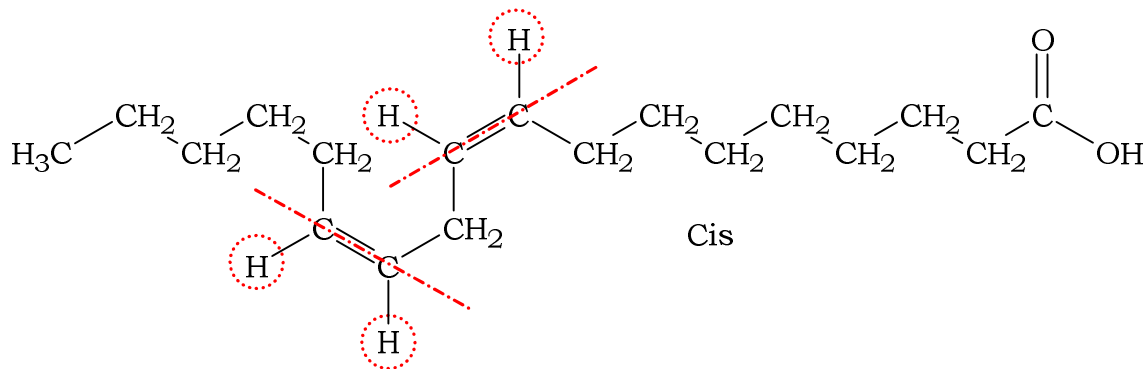


a) Classifique o estereoisômero do ácido linoleico presente no óleo da rosa mosqueta. Como é classificada a cadeia carbônica do ácido linoleico, quanto à saturação?

b) Apresente o tempo de meia-vida, em anos, do estrôncio-90. Usando a notação ${}^A_Z\text{X}$, represente a equação da primeira reação de decaimento radioativo do estrôncio-90.

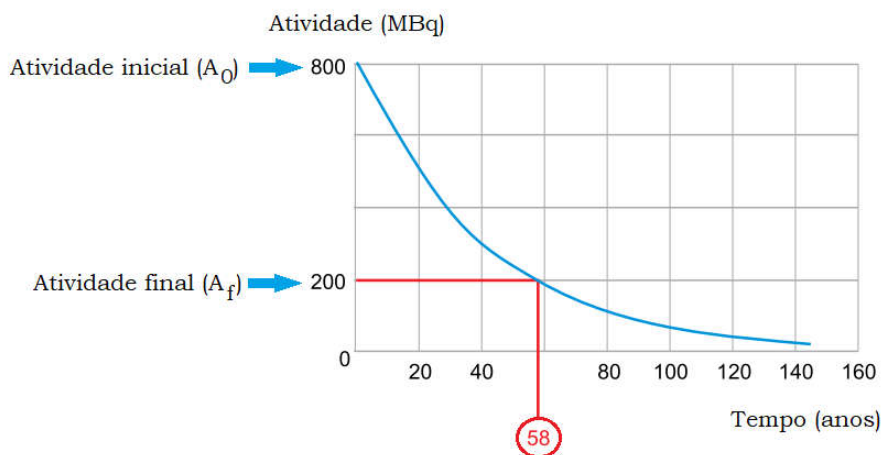
Resolução:

a) Classificação do estereoisômero do ácido linoleico presente no óleo da rosa mosqueta: isômero geométrico do tipo cis (os ligantes de menor massa (H) se encontram do mesmo lado do plano de referência).



Classificação da cadeia carbônica do ácido linoleico, quanto à saturação: insaturada (devido à presença de duplas ligações entre átomos de carbono).

b) Cálculo do tempo de meia-vida ou período de semidesintegração (p), em anos, do estrôncio-90:



De acordo com a curva de decaimento radioativo fornecida no enunciado, vem:

$$t = 58 \text{ anos}$$

n: número de períodos de meia-vida.

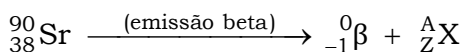
$$A_f = \frac{A_0}{2^n} \Rightarrow 200 = \frac{800}{2^n} \Rightarrow 2^n = \frac{800}{200} = 4$$

$$2^n = 2^2 \Rightarrow n = 2$$

$$t = n \times p \Rightarrow p = \frac{t}{n}$$

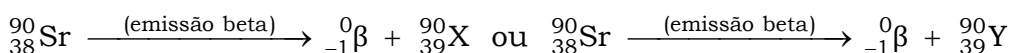
$$p = \frac{58 \text{ anos}}{2} \Rightarrow p = 29 \text{ anos}$$

Representação (usando a notação ${}^A_Z X$) da equação da primeira reação de decaimento radioativo do estrôncio-90 (${}^{90}_{38}\text{Sr}$; Z = 38 (vide tabela periódica fornecida na prova)):



$$90 = 0 + A \Rightarrow A = 90$$

$$38 = -1 + Z \Rightarrow Z = 38 + 1 = 39$$



Questão 13. Edulcorantes artificiais são substâncias químicas usadas em substituição ao açúcar como adoçante alimentar para dietas de restrição calórica. O aspartame é um desses adoçantes, sintetizado a partir de dois aminoácidos. Estudos científicos indicam que o metabolismo do aspartame pode resultar na formação do metanol (H_3COH) e do formaldeído (H_2CO).

A sucralose é um edulcorante derivado da sacarose. É comercializada em solução aquosa e no estado sólido, em sachês contendo 800 mg do adoçante.

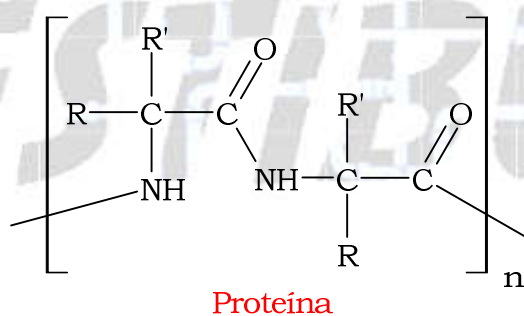
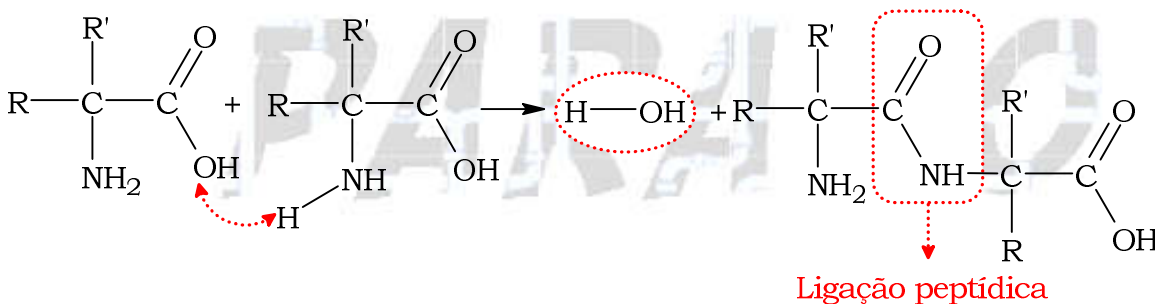
a) Forneça o nome das macromoléculas biológicas que são formadas a partir dos compostos usados na síntese do aspartame. Classifique a molécula do metanol quanto à polaridade.

b) Apresente a geometria molecular do formaldeído. Calcule a concentração, em g/L, da sucralose em um chá preparado a partir de adição de três sachês desse adoçante em um volume total de 400 mL de líquido.

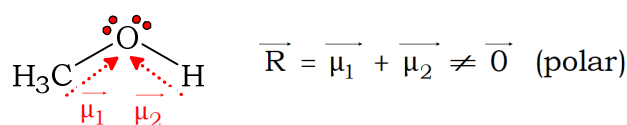
Resolução:

a) Compostos usados na síntese do aspartame: aminoácidos.

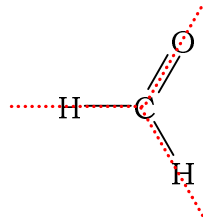
Nome das macromoléculas biológicas que são formadas a partir dos compostos usados na síntese do aspartame: proteínas.



Classifique a molécula do metanol (CH_3OH) quanto à polaridade: polar ou predominantemente polar.



b) Geometria molecular do formaldeído (H₂CO): trigonal plana ou triangular.



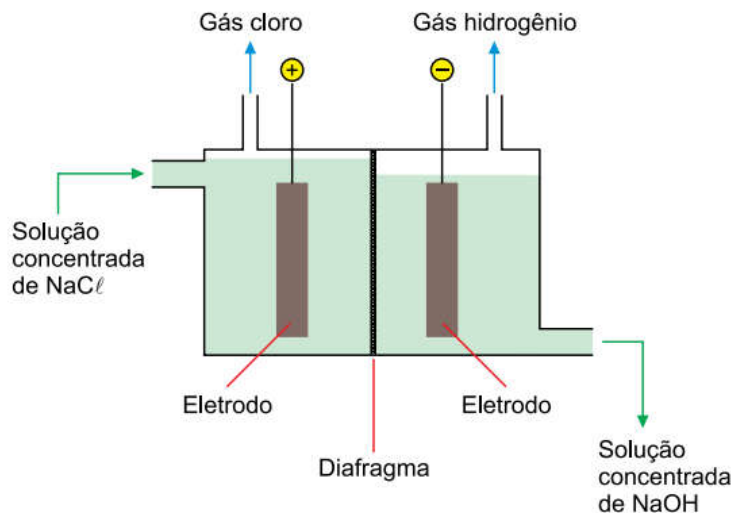
Cálculo da concentração, em g/L, da sucralose em um chá preparado a partir de adição de três sachês desse adoçante em um volume total de 400 mL de líquido:

$$m_{(1\text{sachê})} = 800 \text{ mg} \Rightarrow m_{(3\text{sachês})} = 3 \times 800 \text{ mg}$$

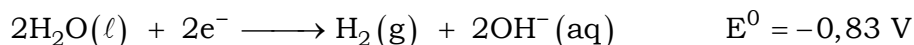
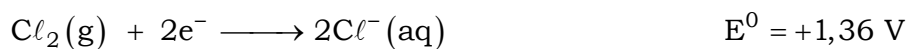
$$V_{\text{total}} = 400 \text{ mL}$$

$$C = \frac{m_{(3\text{sachês})}}{V_{\text{total}}} \Rightarrow C = \frac{3 \times 800 \text{ mg}}{400 \text{ mL}} \Rightarrow C = 6 \text{ g/L}$$

Questão 14. O cloro (Cl₂), o hidrogênio (H₂) e o hidróxido de sódio (NaOH) são substâncias usadas como matérias-primas em diversos processos industriais. A obtenção dessas substâncias pode ser feita a partir da eletrólise da salmoura, que é uma solução concentrada de cloreto de sódio (NaCl). O processo emprega uma cuba eletrolítica que contém dois compartimentos separados por um diafragma, que permite o fluxo de íons. Cada compartimento da cuba eletrolítica emprega um eletrodo e nesses compartimentos se processam as reações eletroquímicas. A figura representa um esquema da cuba eletrolítica.



As semirreações e os potenciais padrão de redução são representados nas equações:



a) Classifique os gases cloro e hidrogênio quanto ao tipo de substância. Dê o nome da família, ou grupo da Classificação Periódica, ao qual pertence o elemento metálico presente na substância que constitui a salmoura.

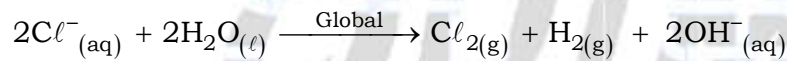
b) Equacione a reação global que representa o processo da eletrólise da salmoura. Forneça o valor da diferença de potencial padrão (ddp) aplicada na cuba eletrolítica para o processamento das semirreações.

Resolução:

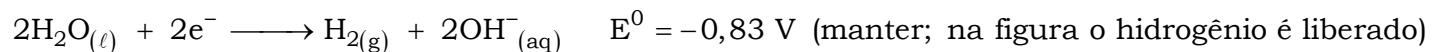
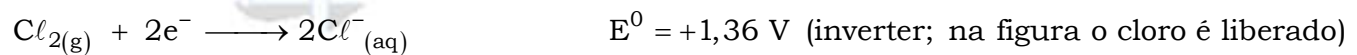
a) Classificação dos gases cloro (Cl_2 ; formado por Cl) e hidrogênio (H_2 ; formado por H) quanto ao tipo de substância: substâncias simples (substâncias formadas por um único tipo de elemento químico).

Nome da família, ou grupo da Classificação Periódica, ao qual pertence o elemento metálico presente no $NaCl$ (o elemento metálico é o sódio (Na)): metais alcalinos, família IA ou grupo 1.

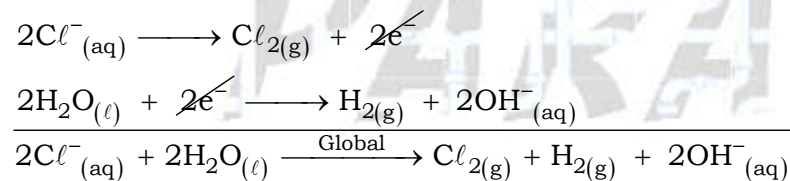
b) Equacionamento da reação global que representa o processo da eletrólise da salmoura:



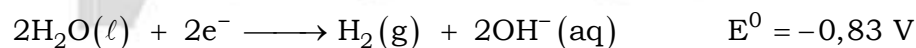
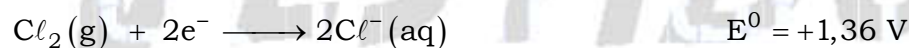
Observe:



Então:



Cálculo do valor da diferença de potencial padrão (ddp) aplicada (externa) na cuba eletrolítica para o processamento das semirreações (para as reações ocorrerem). Neste caso deve-se calcular a ddp da pilha que será utilizada como gerador no processo:



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

$$\Delta E = +1,36 \text{ V} - (-0,83 \text{ V})$$

$$\Delta E = +2,19 \text{ V ("d.d.p" ou f.e.m)}$$

Dados:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H hidrogênio 1,01																	18 He hélio 4,00
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											13 B boro 10,8	14 C carbono 12,0	15 N nitrogênio 14,0	16 O oxigênio 16,0	17 F flúor 19,0	10 Ne neônio 20,2
11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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 lantanoídes	72 Hf hafnio 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 actinoídes	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 túlio 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 amerício	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.

PARA O

VESTIBULAR