

CUSC 2017 - MEDICINA - Segundo Semestre  
CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO

01. O maracujá, por ser rico em potássio, contribui para o controle da pressão arterial. A tabela apresenta os principais minerais encontrados em 100 g de polpa de maracujá.

minerais	teor (mg)
cálcio	4,6
magnésio	9,7
fósforo	15,3
ferro	0,3
potássio	227,9
zinco	0,2
sódio	8,1

(www.tabelanutricional.com.br. Adaptado.)

a) Escreva a fórmula do composto binário formado entre átomos de fósforo e magnésio. Indique o caráter da ligação química que ocorre entre esses elementos.

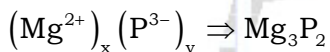
b) Calcule a concentração de potássio, em g/L, em 200 mL de suco preparado com 10 g de polpa de maracujá. Apresente os cálculos efetuados.

**Resolução:**

a) Fórmula do composto binário formado entre átomos de fósforo e magnésio:  $Mg_3P_2$ .

Mg (grupo 2 ou IIA):  $Mg^{2+}$

P (grupo 15 ou VA):  $P^{3-}$



Caráter da ligação química que ocorre entre esses elementos: iônico.

b) A tabela fornecida no texto da questão apresenta os principais minerais encontrados em 100 g de polpa de maracujá. Neste caso 227,9 mg de potássio.

100 g de polpa de maracujá ————— 227,9 mg de potássio

10 g de polpa de maracujá ————— 22,79 mg de potássio

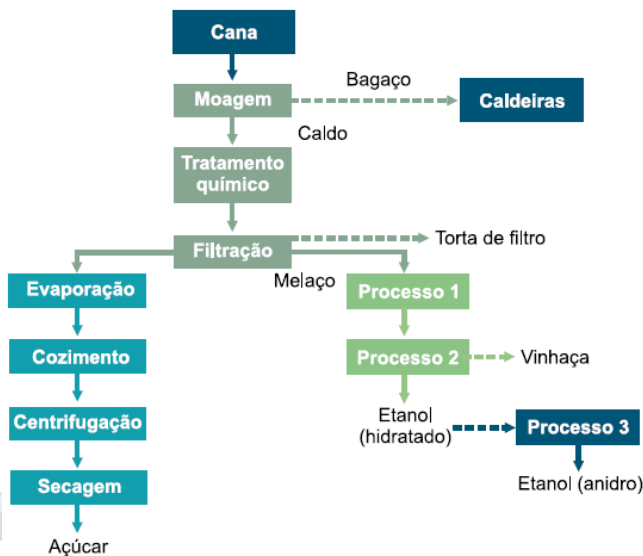
$V_{\text{suco}} = 200 \text{ mL}$

$$C = \frac{m_{\text{potássio}}}{V_{\text{suco}}} = \frac{22,79 \text{ mg}}{200 \text{ mL}}$$

$$C = 0,11395 \text{ g/L}$$

$$C \approx 0,114 \text{ g/L}$$

02. Analise o fluxograma que mostra a produção de açúcar e de etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O) a partir da cana-de-açúcar.



(www.portaldobiogas.com. Adaptado.)

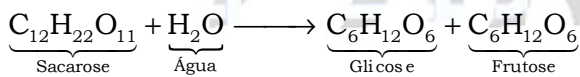
a) Os processos numerados no fluxograma relacionam-se com a destilação, a desidratação e a fermentação. Identifique os processos 1 e 2.

b) Escreva a equação balanceada da combustão completa do etanol e determine a quantidade, em mol, de CO<sub>2</sub> produzido na combustão completa de 23 kg de etanol anidro.

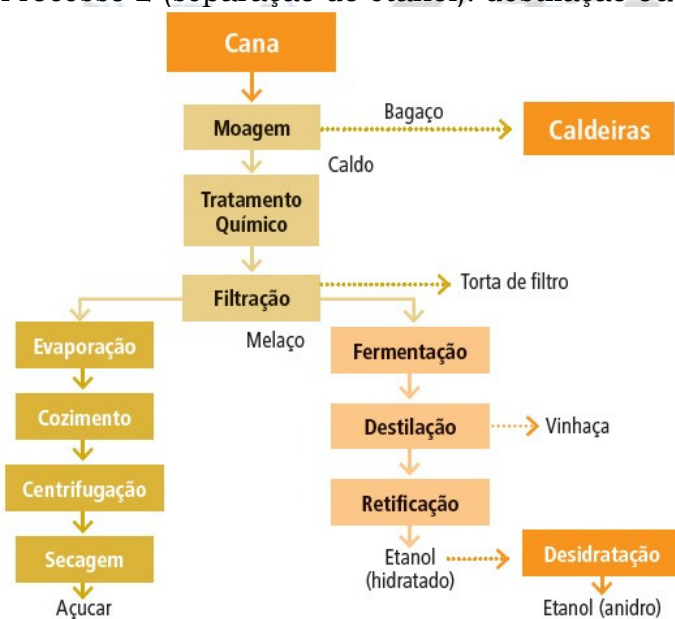
**Resolução:**

a) Processo 1 (obtenção do etanol): fermentação.

Observação teórica:



Processo 2 (separação do etanol): destilação ou destilação fracionada.



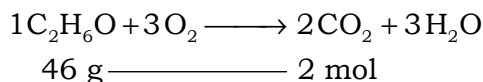
Fluxograma da produção de açúcar e etanol de cana (adaptado de SEABRA, 2008)

b) Equação balanceada da combustão completa do etanol:  $1\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ .

Determinação da quantidade de  $\text{CO}_2$  em mol:

$$\text{C}_2\text{H}_6\text{O} = 2 \times 12 + 6 \times 1 + 16 = 46$$

$$23 \text{ kg} = 23 \times 10^3 \text{ g}$$

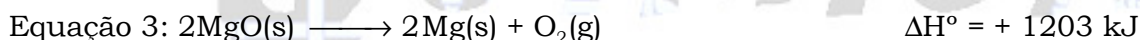
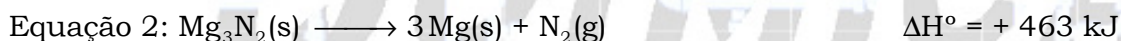
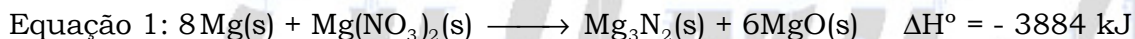


$$23 \times 10^3 \text{ g} \text{ ————— } n_{\text{CO}_2}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{23 \times 10^3 \text{ g} \times 2 \text{ mol}}{46 \text{ g}}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 1,0 \times 10^3 \text{ mol}$$

03. Considere as equações das reações em que o magnésio metálico é um dos participantes.



a) Classifique as reações das equações 1 e 2 quanto ao calor envolvido na reação. Justifique sua resposta.

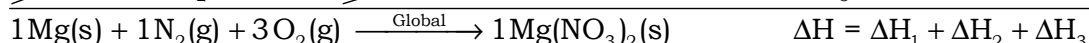
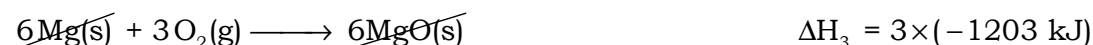
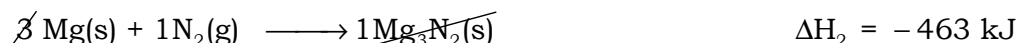
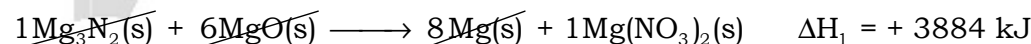
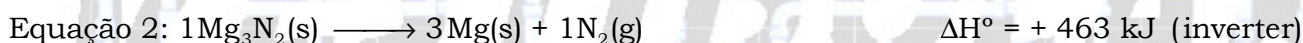
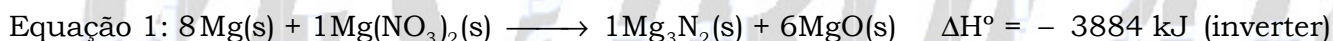
b) Utilizando as equações das reações, determine a entalpia de formação de 1 mol de nitrato de magnésio sólido,  $\text{Mg(NO}_3)_2\text{(s)}$ , a partir do magnésio metálico e dos gases nitrogênio e oxigênio.

**Resolução:**

a) Equação 1: exotérmica, pois o valor do  $\Delta H$  é menor do que zero ( $\Delta H < 0$ ; negativo).

Equação 2: endotérmica, pois o valor do  $\Delta H$  é maior do que zero ( $\Delta H > 0$ ; positivo).

b) De acordo com a lei de Hess, vem:

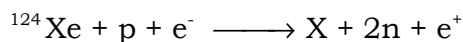


$$\Delta H = +3884 \text{ kJ} + (-463 \text{ kJ}) + (3 \times (-1203 \text{ kJ}))$$

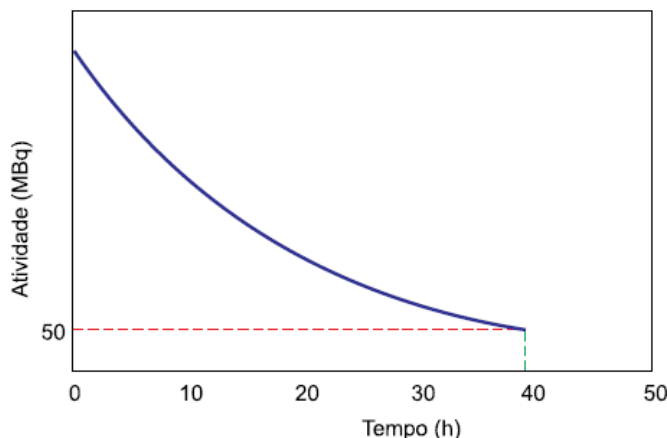
$$\Delta H = (+3884 - 463 - 3609) \text{ kJ}$$

$$\Delta H = -188 \text{ kJ/mol}$$

04. O radionuclídeo X, meia-vida de 13 horas, é um dos radioisótopos mais utilizados em diagnóstico por imagem, e é obtido por irradiação de xenônio, segundo a equação global:



O gráfico apresenta a radioatividade de uma amostra do radionuclídeo X em função do tempo.

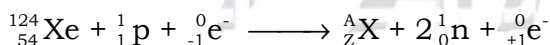
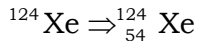


a) Identifique o radionuclídeo X na forma  ${}^A_Z\text{X}$ , em que A é seu número de massa e X o símbolo do elemento químico. Apresente os cálculos efetuados.

b) Determine a atividade inicial da amostra do radionuclídeo X, sabendo que, após 39 horas, apresentava a atividade mostrada no gráfico. Apresente os cálculos efetuados.

**Resolução:**

a) A partir da equação global fornecida no texto e da classificação periódica, vem:



$$124 + 1 + 0 = A + 2 \times 1 + 0$$

$$A = 122$$

$$54 + 1 - 1 = Z + 2 \times 0 + 1$$

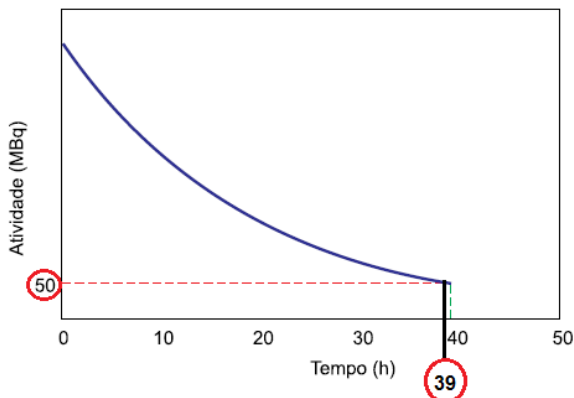
$$Z = 53 \Rightarrow ^{122}_{53}\text{X} \Rightarrow ^{122}_{53}\text{I}$$

Radionuclídeo X (iodo) na forma AX:  $^{122}\text{I}$ .

b) O radionuclídeo X tem meia-vida de 13 horas, após 39 horas passaram-se três meias vidas.  $t(\frac{1}{2}) = 13 \text{ h}$

$$\text{Tempo total} = 3 \times 13 \text{ h} = 39 \text{ h}$$

De acordo com o gráfico após 39 h a atividade é de 50 MBq.



Então,

$$x \xrightarrow{13 \text{ h}} \frac{x}{2} \xrightarrow{13 \text{ h}} \frac{x}{4} \xrightarrow{13 \text{ h}} \frac{x}{8}$$

$$\frac{x}{8} = 50$$

$$x = 400$$

$$400 \text{ MBq} \xrightarrow{13 \text{ h}} 200 \text{ MBq} \xrightarrow{13 \text{ h}} 100 \text{ MBq} \xrightarrow{13 \text{ h}} 50 \text{ MBq}$$

Atividade inicial da amostra = 400 MBq

**05.** Em uma aula experimental de química, os indicadores vermelho de metila e púrpura de cresol foram utilizados para determinar a faixa de pH de uma solução aquosa (densidade 1,0 g/mL) contendo 3 % em massa de CH<sub>3</sub>COOH (ácido acético, massa molar 60 g/mol).

Indicador	Faixa de transição (pH)	Cor ácida	Cor básica
(1) vermelho de metila	4,8 – 6,0	vermelho	amarelo
(2) púrpura de cresol	1,2 – 2,8	vermelho	amarelo
(3) azul de bromotimol	6,0 – 7,6	amarelo	azul

A solução aquosa testada apresentou as cores vermelha e amarela com os indicadores 1 e 2, respectivamente.

**a)** Determine a faixa de pH da solução testada. Indique a cor da solução quando testada com o indicador azul de bromotimol.

**b)** Determine a concentração da solução de ácido acético, em g/L e em mol/L. Apresente os cálculos utilizados.

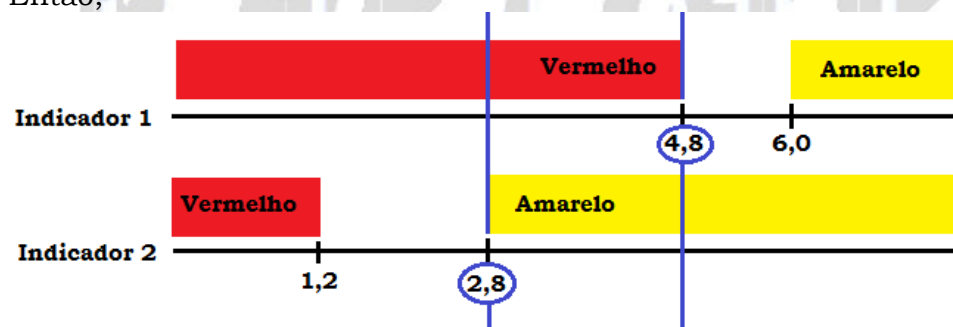
**Resolução:**

**a)** De acordo com o texto do enunciado e com as informações da tabela, vem:

Indicador 1: cor vermelha (pH < 4,8).

Indicador 2: cor amarela (pH > 2,8).

Então,



Faixa de pH da solução testada: 2,8 < pH < 4,8 ou entre 2,8 e 4,8.

b) Determinação da concentração da solução de ácido acético, em g/L e em mol/L:

$$d = 1,0 \text{ g/mL} = 1000 \text{ g/L}$$

$$\text{Porcentagem em massa} = 3 \%$$

$$M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60 \text{ g/mol}$$

Em 1 L :

$$1000 \text{ g} \text{ ————— } 100 \%$$

$$m_{\text{CH}_3\text{COOH}} \text{ ————— } 3 \%$$

$$m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{1000 \text{ g} \times 3 \%}{100 \%} = 30 \text{ g}$$

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{m_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{1 \text{ L}}$$

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 30 \text{ g/L}$$

$$1 \text{ mol de CH}_3\text{COOH} \text{ ————— } 60 \text{ g}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} \text{ ————— } 30 \text{ g}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{1 \text{ mol} \times 30 \text{ g}}{60 \text{ g}}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,5 \text{ mol}$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,5 \text{ mol/L}$$

Outro modo:

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] \times M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \tau \times d$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] \times 60 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \frac{3}{100} \times 1000 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

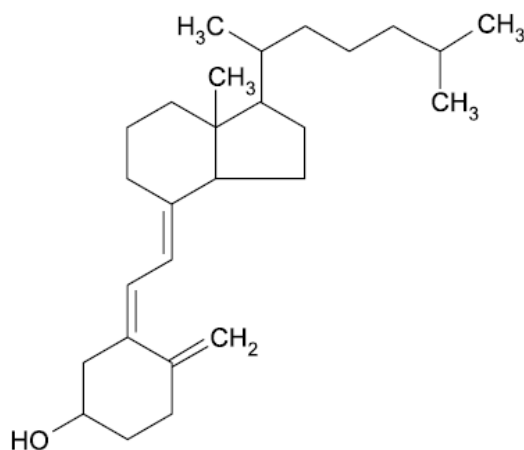
$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,5 \text{ mol/L}$$

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = [\text{CH}_3\text{COOH}] \times M_{\text{CH}_3\text{COOH}}$$

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 60 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 30 \text{ g/L}$$

06. A vitamina D3 (coleciferol) é produzida quando há exposição da pele à luz solar. Esta vitamina possui importante função na absorção de cálcio, sendo portanto essencial ao desenvolvimento dos ossos e dentes.

(www.infoescola.com. Adaptado.)



coleciferol

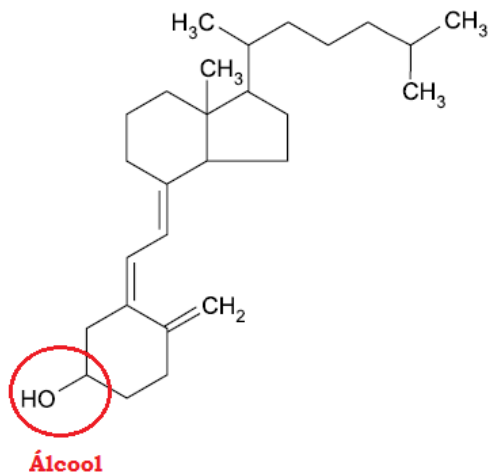
a) A vitamina D3 é hidrossolúvel ou lipossolúvel? Justifique sua resposta.

b) Qual função orgânica está presente na estrutura do coleciferol? Justifique sua resposta.

**Resolução:**

a) A vitamina D3 é lipossolúvel, pois é predominantemente apolar (apresenta apenas um grupo OH em uma estrutura na qual predominam C e H).

b) Função orgânica presente na estrutura do coleciferol: álcool, pois a estrutura apresenta o grupo carbinol.



07. O butanoato de etila ( $C_6H_{12}O_2$ ) é a substância responsável pelo aroma de abacaxi em sucos artificiais. Essa substância pode ser produzida a partir da reação entre duas das substâncias cujas estruturas estão representadas no quadro.

Substâncias	Estruturas
1	
2	
3	
4	
5	

- a) Determine o teor percentual de carbono no butanoato de etila. Apresente os cálculos efetuados.
- b) Indique quais são as duas substâncias do quadro que, ao reagirem em condições experimentais adequadas, produzem o butanoato de etila. Escreva a equação química dessa reação.

**Resolução:**

a) Cálculo do teor percentual de carbono no butanoato de etila:

$$C_6H_{12}O_2 = \underbrace{6 \times 12}_{\text{Carbono} = 72} + 12 \times 1 + 2 \times 16 = 116 \text{ u}$$

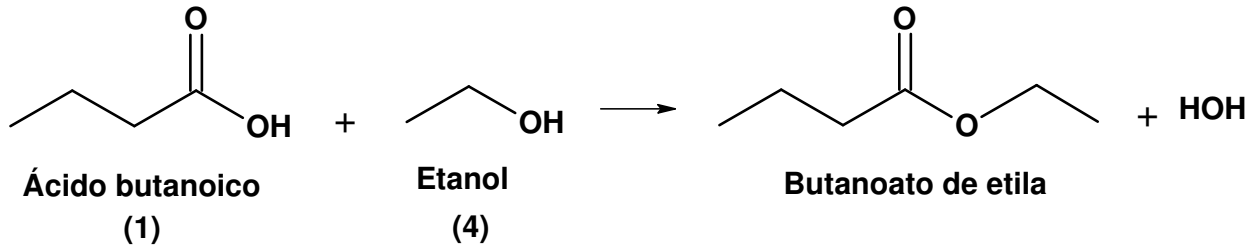
$$116 \text{ u} \text{ ————— } 100 \%$$

$$72 \text{ u} \text{ ————— } p_c$$

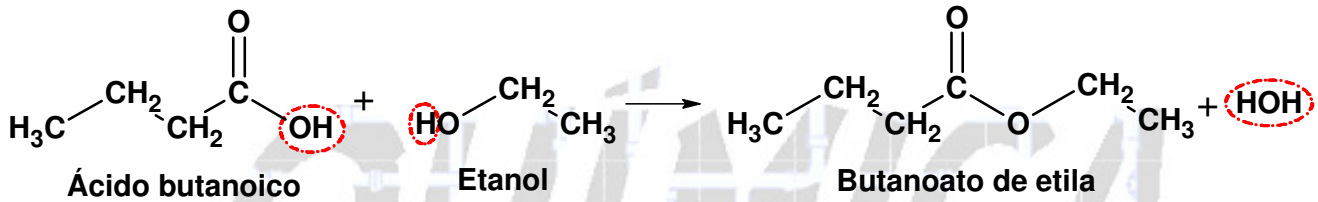
$$p_c = \frac{72 \text{ u} \times 100 \%}{116 \text{ u}} = 62,06896552 \%$$

$$p_c \approx 62 \%$$

b) As duas substâncias do quadro que, ao reagirem em condições experimentais adequadas, produzem o butanoato de etila são: 1 e 4.



ou



CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 1 H hidrogênio 1,01																	2 2 He hélio 4,00
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											5 B boro 10,8	6 C carbono 12,0	7 N nitrogênio 14,0	8 O oxigênio 16,0	9 F flúor 19,0	10 Ne neônio 20,2
11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3	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 rútenio 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 ósio 190	77 Ir irídio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl tálio 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 dúbrio	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 europóio 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 américio	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm fêrmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio

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