

FAMEMA 2022 - MEDICINA  
FACULDADE DE MEDICINA DE MARÍLIA

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

**Questão 1.** Uma pastilha efervescente de antiácido estomacal contém, em sua composição, 1680 mg de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) e 960 mg de ácido cítrico ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ).

**I.** Determine o volume máximo de  $\text{CO}_2$  que pode ser liberado na reação completa do bicarbonato de sódio quando uma pastilha do antiácido é colocada em água. Considere que o volume molar nas condições da reação seja de 24 L.

**II.** Considerando a quantidade de ácido cítrico contida numa pastilha do antiácido, determine a concentração, em  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , no preparo de 500 mL de solução aquosa desse ácido.

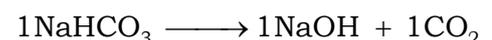
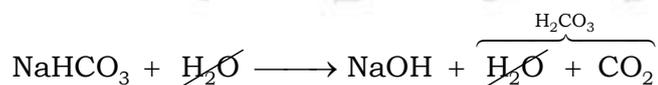
**Resolução:**

**I.** Determinação do volume máximo de  $\text{CO}_2$ :

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

$$m_{\text{NaHCO}_3} = 1680 \text{ mg} = 1680 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = 1,680 \text{ g}$$



$$84 \text{ g} \text{ ————— } 24 \text{ L}$$

$$1,680 \text{ g} \text{ ————— } V_{\text{CO}_2}$$

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{1,680 \text{ g} \times 24 \text{ L}}{84 \text{ g}} = 0,48 \text{ L}$$

$$V_{\text{CO}_2} = 0,48 \text{ L}$$

**II.** Determinação da concentração de ácido cítrico, em  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ :

$$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 = 6 \times 12 + 8 \times 1 + 7 \times 16 = 192; M_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7} = 192 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7} = 960 \text{ mg}$$

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

$$[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7] = \frac{n_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7}}{V} = \frac{m_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7}}{M_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7} \times V}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7] = \frac{960 \text{ mg}}{192 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 500 \text{ mL}}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7] = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

**Questão 2.** O vírus SARS-CoV-2, causador da doença Covid-19, rapidamente se espalhou em todos os continentes e alterou o comportamento de bilhões de pessoas no nosso planeta. Uma medida, aconselhada por especialistas para conter a proliferação desse vírus é a higiene completa das mãos lavando com água e sabão várias vezes ao dia.

Com o conhecimento de que o envelope viral, parte externa do vírus, apresenta uma membrana lipoproteica hidrofóbica, explique, utilizando os conceitos de polaridade e interações intermoleculares, a atuação do conjunto água + sabão como ferramenta para impedir a propagação da Covid-19.

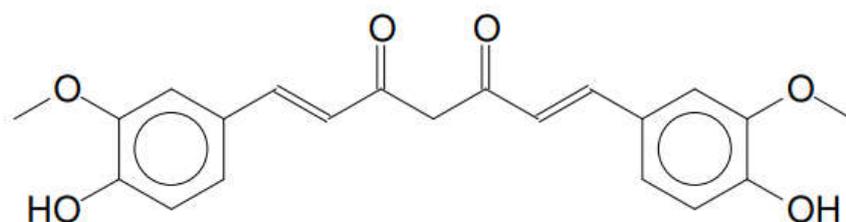
**Resolução:**

O sabão apresenta uma cadeia carbônica apolar e uma extremidade polar (modelo do alfinete). A membrana lipoproteica hidrofóbica, parte externa e apolar do vírus, é atraída pela região apolar do sabão por interações do tipo dipolo induzido e a água (polar) é atraída pela extremidade polar do sabão.

**Questão 3.** Pesquisadores da USP de São Carlos desenvolvem novo tubo endotraqueal. Pesquisadores do Grupo de Óptica do Instituto de Física de São Carlos (IFSC/USP) finalizaram o processo de desenvolvimento de um tubo endotraqueal especial que evita a formação de colônias bacterianas, evitando, dessa forma, infecções. O trabalho foi recentemente publicado pela prestigiosa revista da Academia Americana de Ciências – *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), no último mês de agosto.

O trabalho dos pesquisadores consistiu em aderir ao tubo endotraqueal uma molécula de curcumina, seguindo-se a introdução, nesse tubo, de uma fibra óptica que ilumina o interior do tubo. Quando as moléculas são iluminadas, um processo chamado “ação fotodinâmica” ocorre na superfície do tubo, produzindo espécies reativas de oxigênio, que atacam as bactérias, evitando assim qualquer infecção.

[Adaptada de: <http://www.saocarlos.usp.br/pesquisadores-da-usp-de-sao-carlos-desenvolvem-novo-tubo-endotraqueal/> Acesso em 20/11/2021.]



Analise a estrutura da curcumina apresentada a seguir e responda às questões I e II.

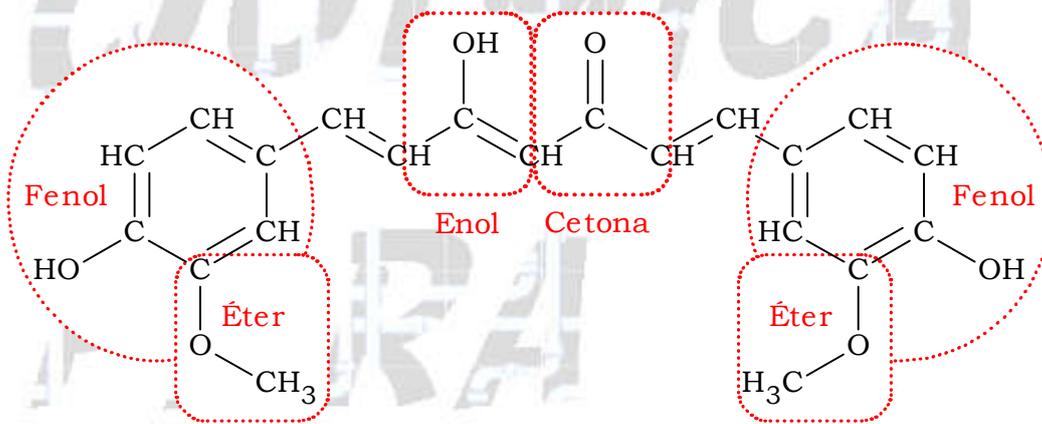
**I.** Escreva os nomes das funções orgânicas presentes na estrutura da curcumina no seu estado fundamental e o tipo de isomeria espacial que a molécula possui.

**II.** Diferentes autores relatam que, em pH básico, a estrutura predominante da curcumina é o seu isômero enol. Nomeie esta isomeria específica. Escreva a equação que descreve o equilíbrio dinâmico entre estes isômeros e justifique a estabilidade da forma enólica, considerando sua estrutura molecular.

**Resolução:**

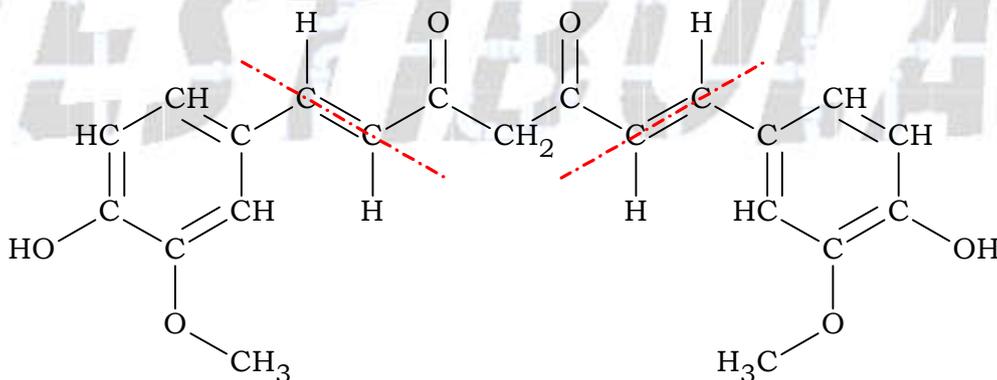
**I.** Nomes das funções orgânicas presentes na estrutura da curcumina no seu estado fundamental: éter, fenol, enol e cetona.

**Observação teórica:** estudos indicam que a forma ceto-enólica é a mais estável, ou seja, representa o estado fundamental.



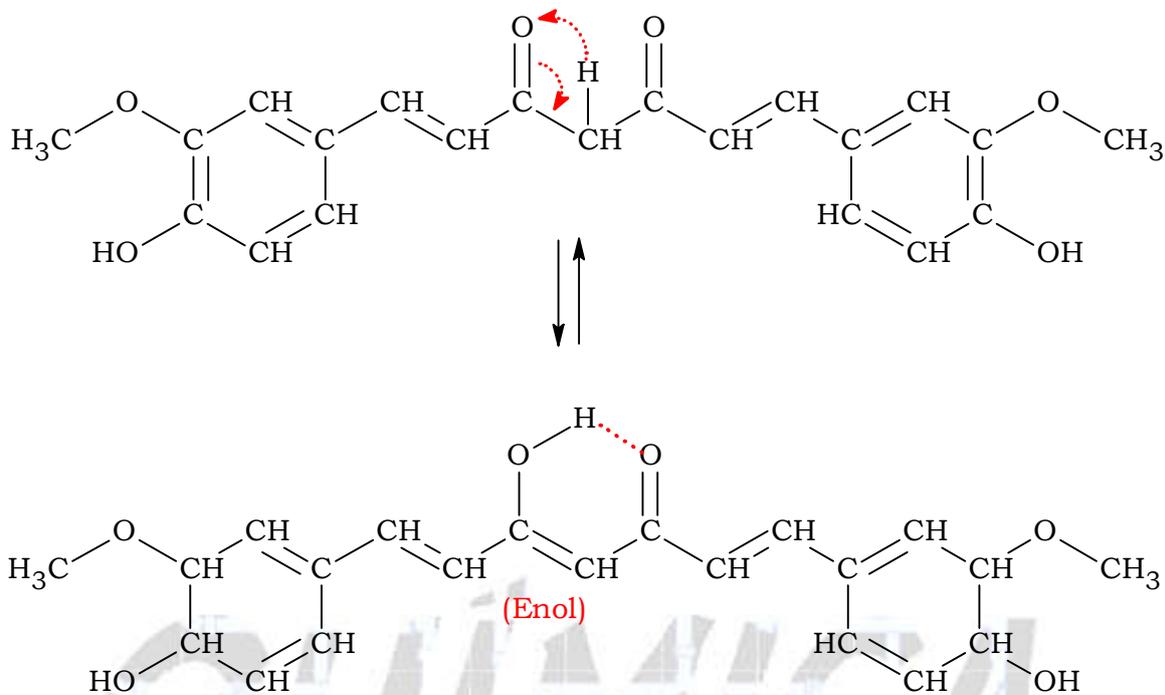
Tipo de isomeria espacial: geométrica cis-trans.

Exemplo:



**II.** Isomeria específica: tautomeria ou isomeria dinâmica.

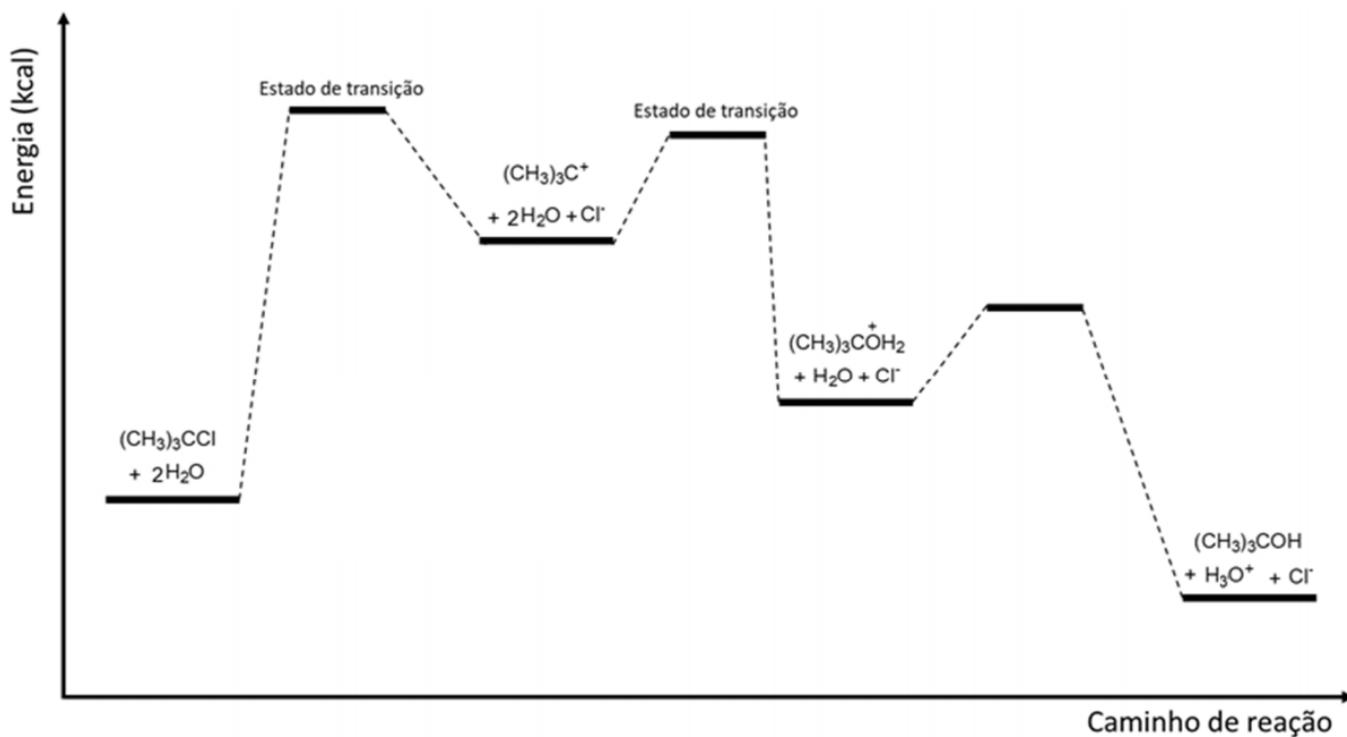
Equação que descreve o equilíbrio dinâmico:



A estabilidade da forma enólica se deve à atração intramolecular do tipo ligação de hidrogênio entre a hidroxila (OH) do grupo enol e o oxigênio do grupo carbonila da cetona e à estabilização promovida pela deslocalização dos elétrons pi (ligações duplas conjugadas).

**Questão 4.** O t-butanol (metil-propan-2-ol) pode ser obtido a partir do cloreto de t-butila (2-cloro-metil-propano) em condições reacionais apropriadas.

O diagrama a seguir apresenta as etapas dessa transformação.



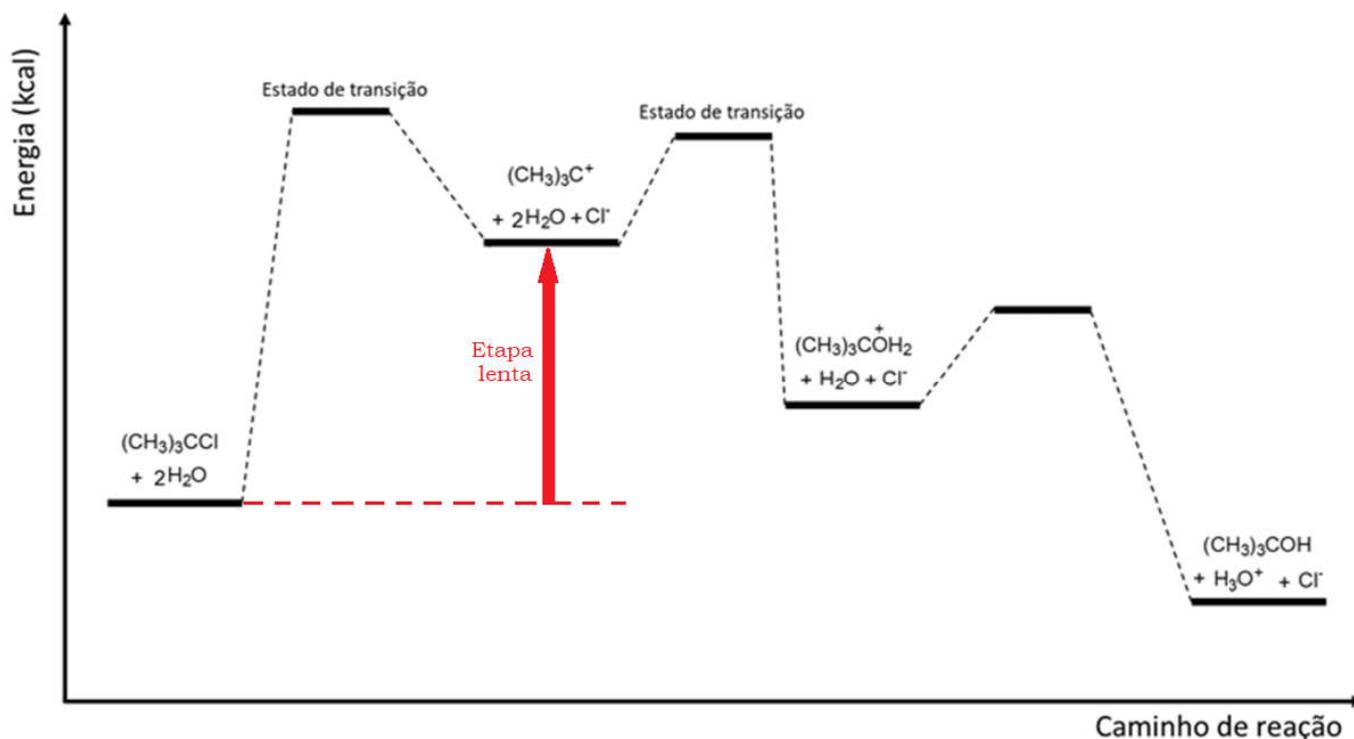
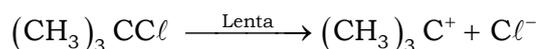
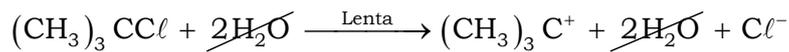
I. Escreva a etapa lenta da reação.

II. O diagrama representa um processo que ocorre em quantas etapas? Justifique sua resposta.

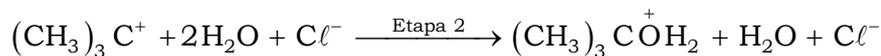
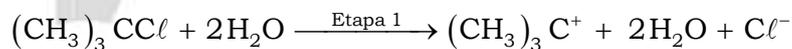
III. Classifique a transformação representada pelo diagrama de acordo com a energia envolvida. Justifique sua resposta.

**Resolução:**

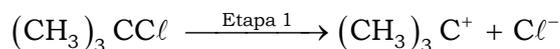
I. A etapa lenta da reação é aquela que apresenta a maior energia de ativação.



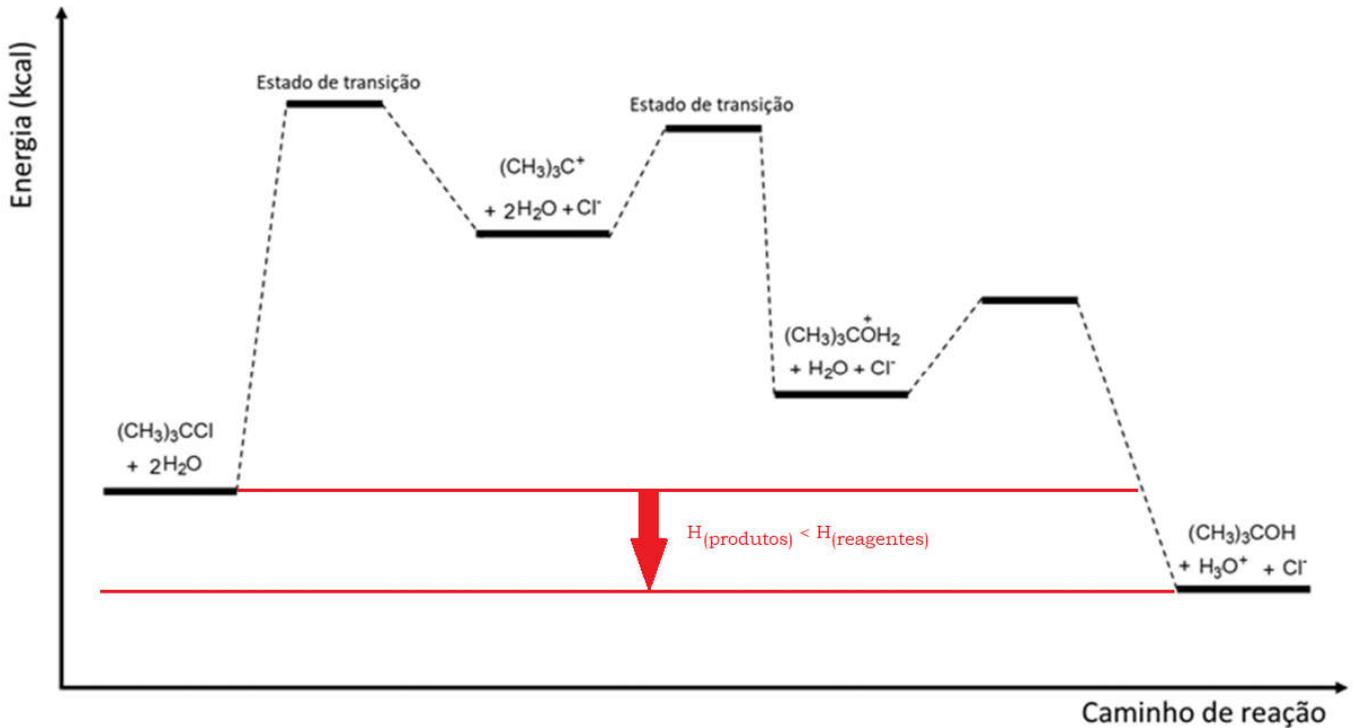
II. O processo ocorre em três etapas, conforme mostra o diagrama:



ou



III. A transformação representada pelo diagrama é exotérmica, pois os produtos finais apresentam menor energia do que os reagentes iniciais, ou seja, o valor da variação de entalpia é negativo ( $\Delta H < 0$ ).



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 11 Na sódio 23,0	14 12 Mg magnésio 24,3	15 13 Al alumínio 27,0	16 14 Si silício 28,1	17 15 P fósforo 31,0	18 16 S enxofre 32,1	19 17 Cl cloro 35,5	20 18 Ar argônio 40,0
19 19 K potássio 39,1	20 20 Ca cálcio 40,1	21 21 Sc escândio 45,0	22 22 Ti titânio 47,9	23 23 V vanádio 50,9	24 24 Cr cromio 52,0	25 25 Mn manganês 54,9	26 26 Fe ferro 55,8	27 27 Co cobalto 58,9	28 28 Ni níquel 58,7	29 29 Cu cobre 63,5	30 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 lantanoides	72 72 Hf hafnio 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 talho 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 actinoides	104 104 Rf rutherfordio	105 105 Db dúbio	106 106 Sg seabórgio	107 107 Bh bohrio	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 oganessônio		

número atômico  
Símbolo  
nome  
massa atômica

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