

FAMECA 2019 - MEDICINA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO PADRE ALBINO - UNIFIPA

CONHECIMENTOS GERAIS E ESPECÍFICOS

CONHECIMENTOS GERAIS

56. Os aparelhos eletrônicos contêm diversos metais que devem ser reciclados por se tratarem de recursos não-renováveis, além de alguns deles representarem risco ao meio ambiente. A tabela apresenta alguns desses metais.

	Be																
										Al							
						Fe		Ni	Cu	Zn	Ga		As	Se			
	Sr							Pd	Ag	Cd	In		Sb				
									Au	Hg		Pb					

Dos metais apresentados na tabela, o de maior raio atômico e o de menor energia de ionização são, respectivamente,

- (A) Pb e Be.
- (B) Al e In.
- (C) Au e Al.
- (D) Au e Sr.
- (E) Al e Be.

**Resolução: alternativa D**

Quanto menor o grupo e maior o período da tabela periódica, maior o raio atômico.

Conclusão: Au (ouro; grupo 11 e sexto período) apresenta o maior raio atômico.

Quanto menor o grupo e maior o período da tabela periódica, menor a energia de ionização.

Conclusão: Sr (estrôncio; grupo 2 e quinto período) apresenta a menor energia de ionização.

57. Um botijão de gás estava a 42 °C e foi resfriado até atingir 15 °C. Após o resfriamento, sua pressão interna foi estimada em 6,4 atm. A variação na pressão do gás contido no botijão, decorrente do resfriamento, foi de

- (A) 11,5 atm.
- (B) 17,9 atm.
- (C) 3,5 atm.
- (D) 7,0 atm.
- (E) 0,6 atm.

**Resolução: alternativa E**

$$T_{\text{inicial}} = 42 + 273 = 315 \text{ K}$$

$$T_{\text{final}} = 15 + 273 = 288 \text{ K}$$

$$P_{\text{final}} = 6,4 \text{ atm}$$

$$V = \text{cte}$$

$$P_{\text{inicial}} \times T_{\text{inicial}} = P_{\text{final}} \times T_{\text{final}}$$

$$P_{\text{inicial}} \times 315 \text{ K} = 6,4 \text{ atm} \times 288 \text{ L}$$

$$P_{\text{inicial}} = \frac{6,4 \text{ atm} \times 288 \text{ L}}{315 \text{ K}} = 5,851 \text{ atm} \approx 5,8 \text{ atm}$$

$$\Delta P = P_{\text{final}} - P_{\text{inicial}}$$

$$\Delta P = 6,4 \text{ atm} - 5,8 \text{ atm} = 0,6 \text{ atm}$$

**58.** A análise da água da chuva de uma região metropolitana indicou a presença de 1,728 mg de íons  $\text{SO}_4^{2-}$  por litro. O número de mols de íons  $\text{SO}_4^{2-}$  existente em 200 litros de água recolhidos dessa chuva é igual a

(A)  $9,0 \times 10^{-5}$ .

(B)  $1,8 \times 10^{-6}$ .

(C)  $1,8 \times 10^{-3}$ .

(D)  $3,6 \times 10^{-6}$ .

(E)  $3,6 \times 10^{-3}$ .

**Resolução: alternativa E**

$$1,728 \text{ mg de } \text{SO}_4^{2-} \text{ ————— } 1 \text{ L}$$

$$m_{\text{SO}_4^{2-}} \text{ ————— } 200 \text{ L}$$

$$m_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{1,728 \text{ mg} \times 200 \text{ L}}{1 \text{ L}} = 345,6 \text{ mg} = \frac{345,6}{1000} \text{ g}$$

$$m_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,3456 \text{ g}$$

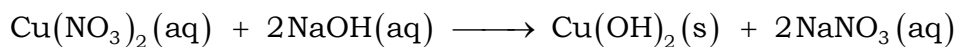
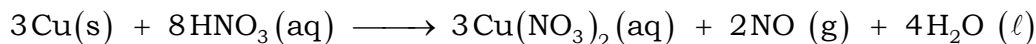
$$\text{SO}_4^{2-} = 32,1 + 4 \times 16 = 96$$

$$M_{\text{SO}_4^{2-}} = 96,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{m_{\text{SO}_4^{2-}}}{M_{\text{SO}_4^{2-}}} = \frac{0,3456 \text{ g}}{96,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,035962 \text{ mol}$$

$$n_{\text{SO}_4^{2-}} = 3,5962 \times 10^{-3} \text{ mol} \approx 3,6 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

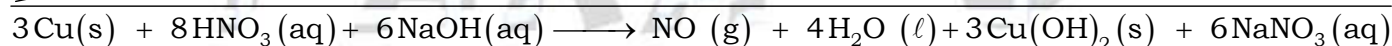
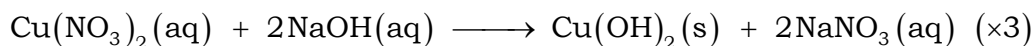
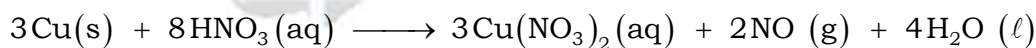
59. Um processo de recuperação do cobre presente em placas de um circuito integrado envolveu a oxidação desse metal com ácido nítrico e posterior precipitação do cobre, utilizando hidróxido de sódio, conforme as equações:



Considerando que uma empresa de reciclagem consome 2 kg de NaOH por semana, qual a massa de cobre recuperada nesse período?

- (A) 3175,0 g
- (B) 1587,5 g
- (C) 6350,0 g
- (D) 2440,0 g
- (E) 4762,5 g

**Resolução: alternativa B**

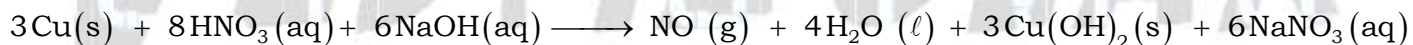


$$M_{\text{NaOH}} = 23 + 16 + 1 = 40; \quad M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m_{\text{NaOH}} = 2 \text{ kg} = 2000 \text{ g}$$

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{m_{\text{NaOH}}}{M_{\text{NaOH}}} = \frac{2000 \text{ g}}{40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 50 \text{ mol}$$



$$6 \text{ mol} \text{ ————— } 3 \text{ mol}$$

$$50 \text{ mol} \text{ ————— } n_{\text{Cu(OH)}_2}$$

$$n_{\text{Cu(OH)}_2} = \frac{50 \text{ mol} \times 3 \text{ mol}}{6 \text{ mol}} = 25 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol de Cu(OH)}_2 \text{ ————— } 1 \text{ mol de Cu}$$

$$25 \text{ mol de Cu(OH)}_2 \text{ ————— } 25 \text{ mol de Cu}$$

$$M_{\text{Cu}} = 63,5; \quad M_{\text{Cu}} = 63,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

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

$$m_{\text{Cu}} = 25 \text{ mol} \times 63,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1587,5 \text{ g}$$

60. Amostras da água de um rio, coletadas em dois diferentes pontos, A e B, apresentaram concentração de íons hidrogênio iguais a  $10^{-6}$  mol/L e  $3 \times 10^{-9}$  mol/L, respectivamente. Considerando  $\log 3 = 0,47$ , a diferença entre os valores de pH das amostras analisadas é igual a
- (A) 4,23.  
 (B) 1,53.  
 (C) 3,47.  
 (D) 2,53.  
 (E) 3,00.

**Resolução: alternativa D**

$$[H^+]_A = 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH}_A = -\log[H^+]_A$$

$$\text{pH}_A = -\log 10^{-6} = 6$$

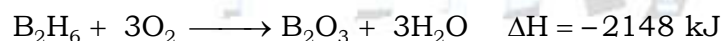
$$[H^+]_B = 3 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH}_B = -\log(3 \times 10^{-9}) = 9 - \log 3$$

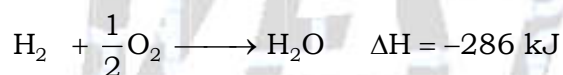
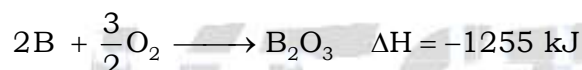
$$\text{pH}_B = 9 - 0,47 = 8,53$$

$$\text{pH}_B - \text{pH}_A = 8,53 - 6 = 2,53$$

61. O diborano ( $B_2H_6$ ) é uma substância de alto poder calorífico, cuja combustão é representada pela equação:



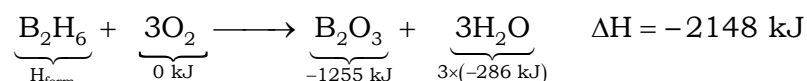
Considere os calores de combustão a seguir, determinados nas condições padrão:



Com base nessas informações, o valor do calor de formação do diborano, nas condições padrão, é igual a

- (A) - 607 kJ.      (B) + 607 kJ.      (C) - 35 kJ.      (D) - 3689 kJ.      (E) + 35 kJ.

**Resolução: alternativa E**



$$\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$$

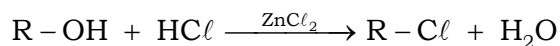
$$-2148 \text{ kJ} = [-1255 \text{ kJ} + 3 \times (-286 \text{ kJ})] - [H_{\text{form}} + 0 \text{ kJ}]$$

$$H_{\text{form}} = 2148 \text{ kJ} - 2113 \text{ kJ}$$

$$H_{\text{form}} = +35 \text{ kJ/mol}$$

Leia o texto para responder às questões de 62 a 64.

O teste de Lucas baseia-se na diferença de reatividade entre alcoóis de baixa massa molar e haletos de hidrogênio. Alcoóis terciários são mais reativos do que alcoóis secundários que, por sua vez, reagem mais facilmente do que alcoóis primários. A reação entre um álcool e o ácido clorídrico, em presença de cloreto de zinco, é representada simplificada pela equação:

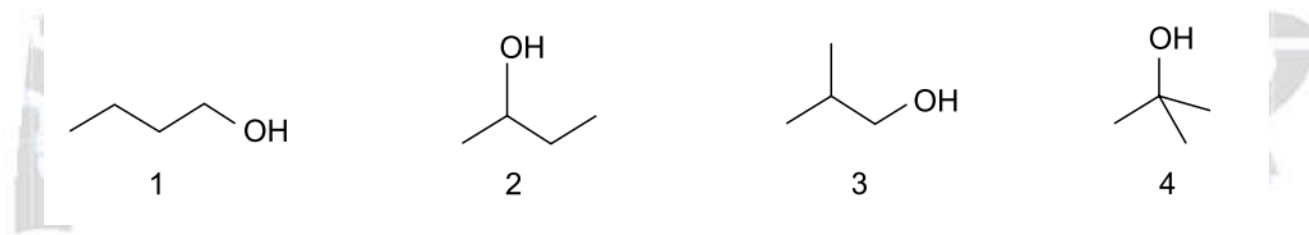


Após a reação, o produto obtido forma uma camada oleosa que se separa da água, pois ocorre grande diminuição de solubilidade, uma vez que os alcoóis são bastante solúveis em água, mas os haletos correspondentes não o são.

O resultado do teste de Lucas pode ser avaliado analisando-se o sistema resultante:

- Álcool primário: não há formação de camada oleosa à temperatura ambiente, mas se forma uma camada oleosa quando se aquece a amostra.
- Álcool secundário: forma-se uma camada de aspecto oleoso no intervalo de 3 a 5 minutos.
- Álcool terciário: forma-se imediatamente uma camada de aspecto oleoso.

A presença de cloreto de zinco no sistema é importante para garantir a rapidez das reações. Em uma aula experimental, propôs-se a utilização do teste de Lucas para diferenciar os quatro isômeros de fórmula molecular  $C_4H_9OH$ :



62. A formação da camada oleosa deve-se

- ao aumento da densidade da mistura.
- à diminuição do ponto de ebulição da solução.
- ao aumento da massa molar do produto.
- ao aumento da polaridade da ligação entre o carbono e o cloro.
- à diminuição da intensidade da interação entre os produtos da reação.

**Resolução: alternativa E**

A água formada ( $H_2O$ ) é polar e dependendo da polaridade do produto formado ( $R-Cl$ ) a interação intermolecular entre os produtos diminui e ocorre a formação da camada oleosa.

**63.** A função do cloreto de zinco nesse processo é

- (A) diminuir a variação de entalpia da reação.
- (B) aumentar a energia cinética média das moléculas reagentes.
- (C) fornecer energia para formação do complexo ativado.
- (D) aumentar o contato entre as moléculas reagentes.
- (E) diminuir a energia de ativação da reação.

**Resolução: alternativa E**

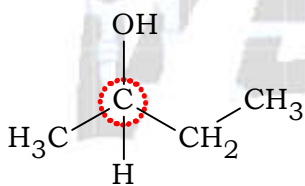
O cloreto de zinco nesse processo atua como catalisador, ou seja, diminui a energia de ativação da reação.

**64.** No experimento, o álcool que apresenta atividade óptica e o álcool que produzirá uma camada oleosa instantaneamente ao ser submetido ao teste de Lucas são, respectivamente,

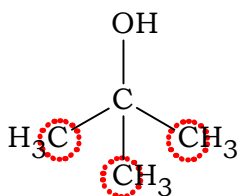
- (A) 1 e 4.
- (B) 2 e 4.
- (C) 3 e 4.
- (D) 3 e 2.
- (E) 2 e 3.

**Resolução: alternativa B**

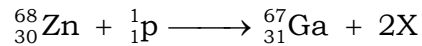
Álcool que apresenta atividade óptica (possui carbono assimétrico ou quiral; carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si): álcool 2.



Álcool que produzirá uma camada oleosa, ou seja, o álcool terciário (possui três átomos de carbono ligado ao carbono do grupo funcional): álcool 4.



65. O gálio-67, um radioisótopo com meia-vida de aproximadamente 3 dias, é utilizado em exames de cintilografia para imagens de tumores, sendo produzido a partir do isótopo do zinco-68 por bombardeio com prótons. A equação que representa a produção do gálio-67 é apresentada a seguir:



O nome da partícula X e a fração de gálio-67 que resta após 15 dias de sua produção são

(A) partícula alfa e  $\frac{1}{32}$

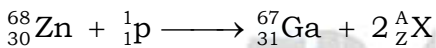
(B) partícula beta e  $\frac{1}{32}$

(C) partícula beta e  $\frac{1}{16}$

(D) nêutron e  $\frac{1}{32}$

(E) nêutron e  $\frac{1}{16}$

**Resolução: alternativa D**

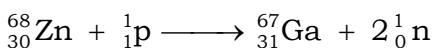
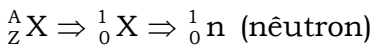


$$68 + 1 = 67 + 2A$$

$$A = 1$$

$$30 + 1 = 31 + 2Z$$

$$Z = 0$$

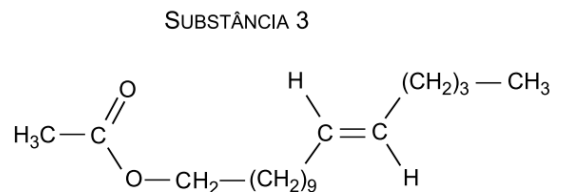
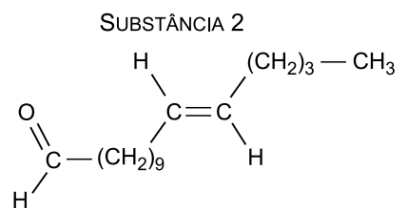
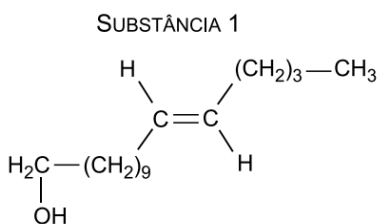


$$t_{(1/2)} = 3 \text{ dias}$$

$$t_{\text{total}} = 5 \times 3 \text{ dias} = 15 \text{ dias}$$

$$1 \xrightarrow{3 \text{ dias}} \frac{1}{2} \xrightarrow{3 \text{ dias}} \frac{1}{4} \xrightarrow{3 \text{ dias}} \frac{1}{8} \xrightarrow{3 \text{ dias}} \frac{1}{16} \xrightarrow{3 \text{ dias}} \frac{1}{32}$$

66. As substâncias 1, 2 e 3 constituem o feromônio sexual da broca-pequena-do-tomateiro:

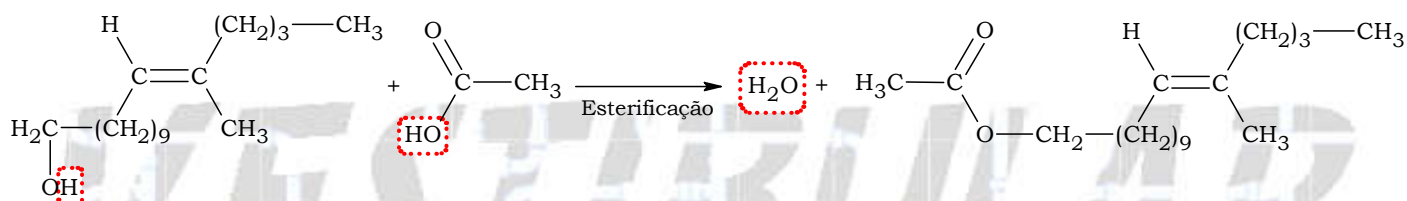
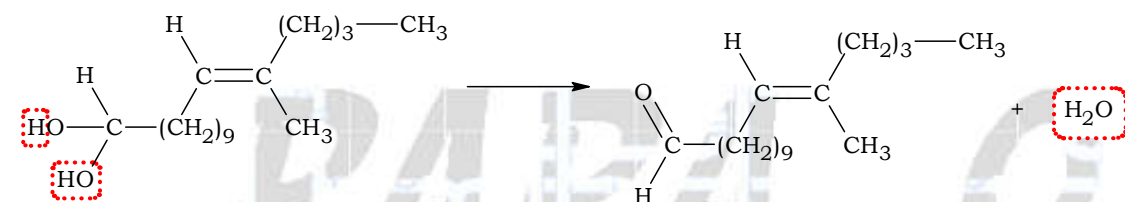
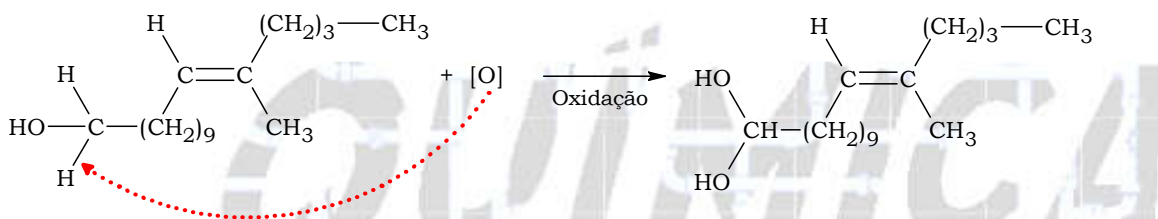


As substâncias 2 e 3 podem ser obtidas a partir da substância 1 por meio de reações de

- (A) adição e substituição, respectivamente.
- (B) oxidação e esterificação, respectivamente.
- (C) redução e esterificação, respectivamente.
- (D) substituição e desidratação, respectivamente.
- (E) oxidação e redução, respectivamente.

**Resolução: alternativa B**

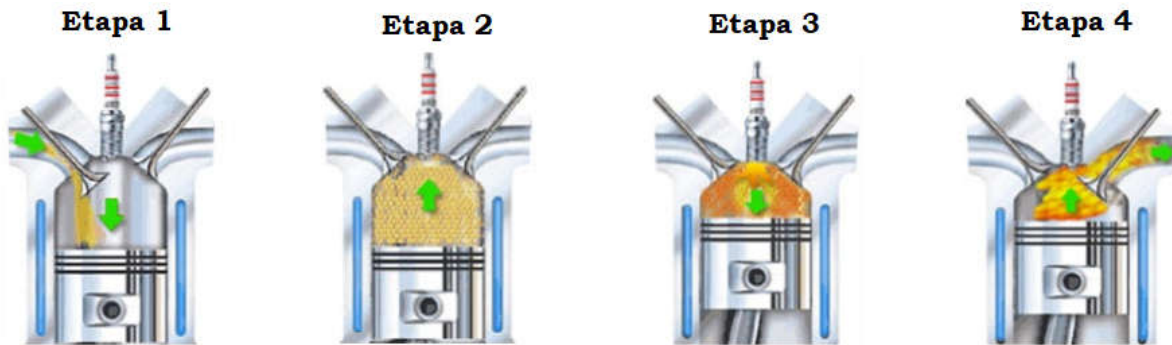
As substâncias 2 e 3 podem ser obtidas a partir da substância 1 por meio de reações de oxidação e esterificação:





## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

**Questão 09.** A combustão completa de 1 mol de etanol ( $C_2H_6O$ ) libera 5746,6 kJ. A queima do etanol, em um motor automotivo, ocorre pela reação entre esse combustível e o oxigênio do ar, injetados no cilindro, conforme a etapa 1 da figura. Após a injeção, a válvula se fecha (etapa 2) e a mistura ar/combustível é comprimida pelo pistão (etapa 3). Entre as etapas 2 e 3 a pressão varia de 8 a 15 atm e a temperatura varia de 600 a 750 K.

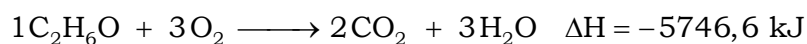


a) Equacione a combustão completa do etanol, indicando o valor do  $\Delta H$  da reação nas condições padrão.

b) Calcule a razão entre os volumes inicial e final descritos nas etapas 2 e 3.

### Resolução:

a) Equacionamento da combustão completa do etanol ( $C_2H_6O$ ) que libera 5746,6 kJ:



b) Cálculo da razão entre os volumes inicial e final descritos nas etapas 2 e 3:

$$P \times V = n \times R \times T$$

$$\text{Etapa 2: } 8 \times V_2 = n \times R \times 600$$

$$\text{Etapa 3: } 15 \times V_3 = n \times R \times 750$$

$$\frac{8 \times V_2}{15 \times V_3} = \frac{n \times R \times 600}{n \times R \times 750}$$

$$\frac{V_2}{V_3} = \frac{15}{8} \times \frac{600}{750}$$

$$\frac{V_2}{V_3} = 1,5$$

**Questão 10.** Uma solução de ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) contém 4 % de ácido dissolvido, densidade igual a 1 g/mL e  $\text{pH} = 3$ . Nessas condições, responda:

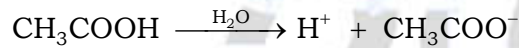
**a)** Qual o nome da solução comercial que apresenta as características descritas no texto? Equacione a reação de ionização do ácido acético em solução aquosa.

**b)** Qual a concentração do ácido, em mol/L, na solução? Determine seu grau de ionização.

**Resolução:**

**a)** Nome da solução comercial: vinagre.

Equacionamento da reação de ionização do ácido acético em solução aquosa:



**b)** Cálculo da concentração do ácido acético, em mol/L:

$$\tau = 4 \% = 0,04$$

$$d = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = 1000 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{CH}_3\text{COOH} = 2 \times 12 + 4 \times 1 + 2 \times 16 = 60$$

$$M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

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

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] \times 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,04 \times 1000 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,67 \text{ mol/L}$$

Determinação do grau de ionização:

$$\text{pH} = 3$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$3 = -\log[\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = \alpha \times [\text{CH}_3\text{COOH}]$$

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

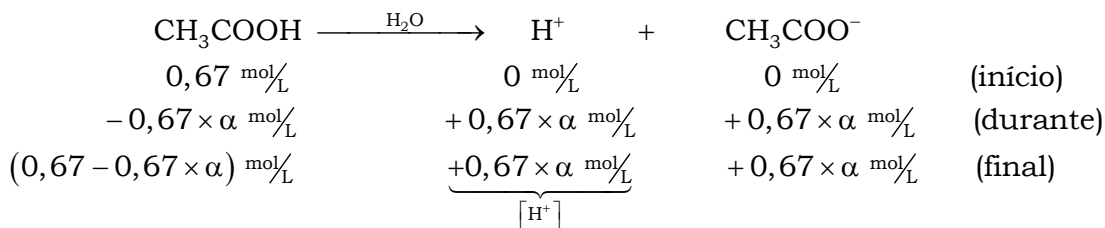
$$\alpha = \frac{10^{-3}}{0,67} = 0,00149$$

$$\alpha = 0,149 \% \approx 0,15 \%$$

**Outro modo de resolução:**

$$\text{pH} = 3; \text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$3 = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



$$[\text{H}^+] = (+0,67 \times \alpha) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = (+0,67 \times \alpha) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\alpha = \frac{10^{-3}}{0,67} = \frac{10^{-1}}{0,67} \times \frac{10^{-2}}{\%}$$

$$\alpha = 0,149 \% \approx 0,15 \%$$

**Questão 11.** Um dos procedimentos para a recuperação do ouro em equipamentos eletrônicos descartados (e-lixo) consiste em triturar esses equipamentos e, posteriormente, colocá-los em solução de ácido clorídrico concentrado e peróxido de hidrogênio para oxidação do metal. O ouro existente nesses equipamentos é obtido na forma metálica pela adição de metabissulfito de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) em solução aquecida. A reação química que ocorre na recuperação do ouro é representada pela equação:

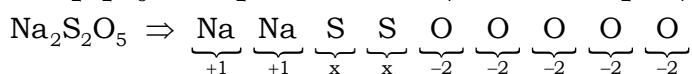
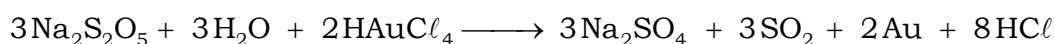


**a)** Escreva a fórmula da substância formada pela oxidação do enxofre presente no metabissulfito de sódio. Qual procedimento físico, realizado na recuperação do ouro presente em equipamentos eletrônicos descartados, tem por finalidade aumentar a velocidade da reação de oxidação do ouro? Justifique sua resposta.

**b)** Considere que o processamento de certa massa de e-lixo consumiu 0,114 g de metabissulfito de sódio para recuperar todo o ouro presente nesse material. Calcule a massa de ouro presente no material processado.

**Resolução:**

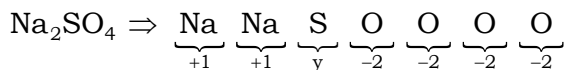
**a)** Fórmula da substância formada pela oxidação do enxofre:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .



$$+1+1+x+x-2-2-2-2-2=0$$

$$2x = +8 \Rightarrow x = +4$$

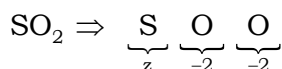
$$\text{Nox}(\text{S})_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5} = +4$$



$$+1 + 1 + y - 2 - 2 - 2 - 2 = 0$$

$$y = +6$$

$$\text{Nox(S)}_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = +6$$



$$z - 2 - 2 = 0$$

$$z = +4$$

$$\text{Nox(S)}_{\text{SO}_2} = +4$$

Variação de Nox (oxidação):  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  (+4) para  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (+6).

Procedimento físico que tem por finalidade aumentar a velocidade da reação: trituração (triturar esses equipamentos), pois aumenta a superfície de contato.

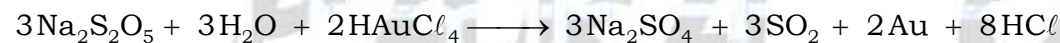
**b)** Cálculo da massa de ouro presente no material:

$$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 = 2 \times 23 + 2 \times 32,1 + 5 \times 16 = 190,2$$

$$M_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5} = 190,2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{Au} = 197$$

$$M_{\text{Au}} = 197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



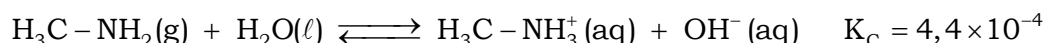
$$3 \times 190,2 \text{ g} \quad \text{-----} \quad 2 \times 197 \text{ g}$$

$$0,114 \text{ g} \quad \text{-----} \quad m_{\text{Au}}$$

$$m_{\text{Au}} = \frac{0,114 \text{ g} \times 2 \times 197 \text{ g}}{3 \times 190,2 \text{ g}}$$

$$m_{\text{Au}} = 0,0787 \text{ g} \approx 0,08 \text{ g}$$

**Questão 12.** O odor presente nas mãos após a manipulação de peixes se deve à presença da metilamina, substância produzida a partir da decomposição de proteínas. Sua forma iônica,  $\text{H}_3\text{C} - \text{NH}_3^+$ , não apresenta cheiro. A metilamina, em contato com a água, sofre ionização de acordo com a equação:



Em um experimento para estudar materiais caseiros que possam eliminar o odor das mãos causado pela presença da metilamina, um estudante preparou algumas soluções. A tabela apresenta as soluções preparadas e seus respectivos pHs.

Solução	pH
Suco de limão	1,7
Cloreto de sódio	7,0
Leite de magnésia	10,5

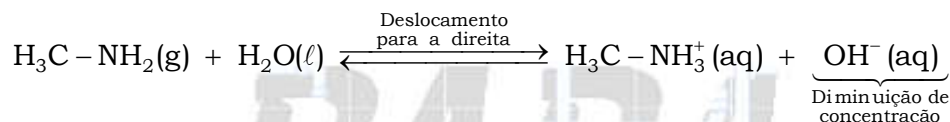
a) Qual das soluções utilizadas no experimento deve eliminar o odor das mãos? Justifique sua resposta com base no Princípio de Le Chatelier.

b) Escreva a equação que representa a constante de equilíbrio da metilamina. Considerando que a raiz quadrada de 17,6 é 4,2, calcule a concentração de íons  $\text{OH}^-$  presente em uma solução de metilamina de concentração igual a  $4 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ .

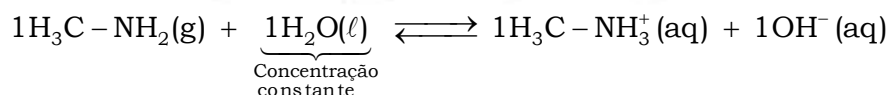
**Resolução:**

a) Soluções utilizadas no experimento que deve eliminar o odor das mãos: suco de limão.

O suco de limão apresenta caráter ácido ( $\text{pH} = 1,7$ ), logo íons  $\text{OH}^-$  são consumidos e o equilíbrio desloca para a direita no sentido da formação do  $\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_3^+$ , que não apresenta cheiro.



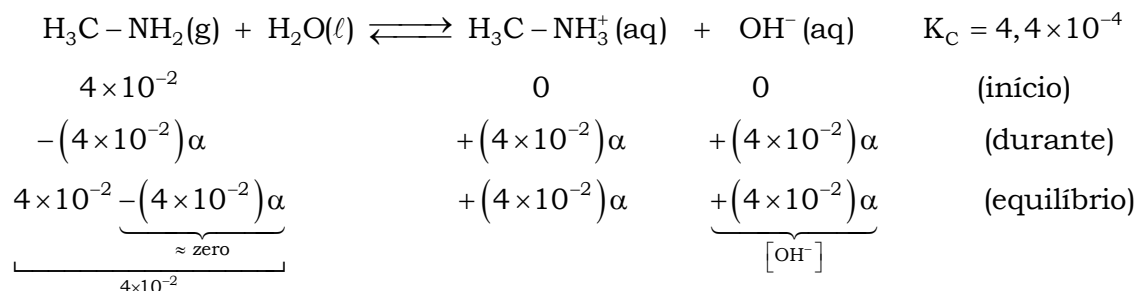
b) Equação que representa a constante de equilíbrio da metilamina:



$$K_{\text{equilíbrio}} = \frac{[\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_3^+] \times [\text{OH}^-]}{[\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_2]}$$

Cálculo da concentração dos íons  $\text{OH}^-$  :

$$[\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_2] = 4 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$



$$K_C = \frac{[\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_3^+] \times [\text{OH}^-]}{[\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_2]}$$

$$4,4 \times 10^{-4} = \frac{(4 \times 10^{-2})\alpha(4 \times 10^{-2})\alpha}{4 \times 10^{-2}}$$

$$\alpha^2 = \frac{4,4 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-2}} = 1,1 \times 10^{-2}$$

$$\alpha = \sqrt{1,1 \times 10^{-2}}$$

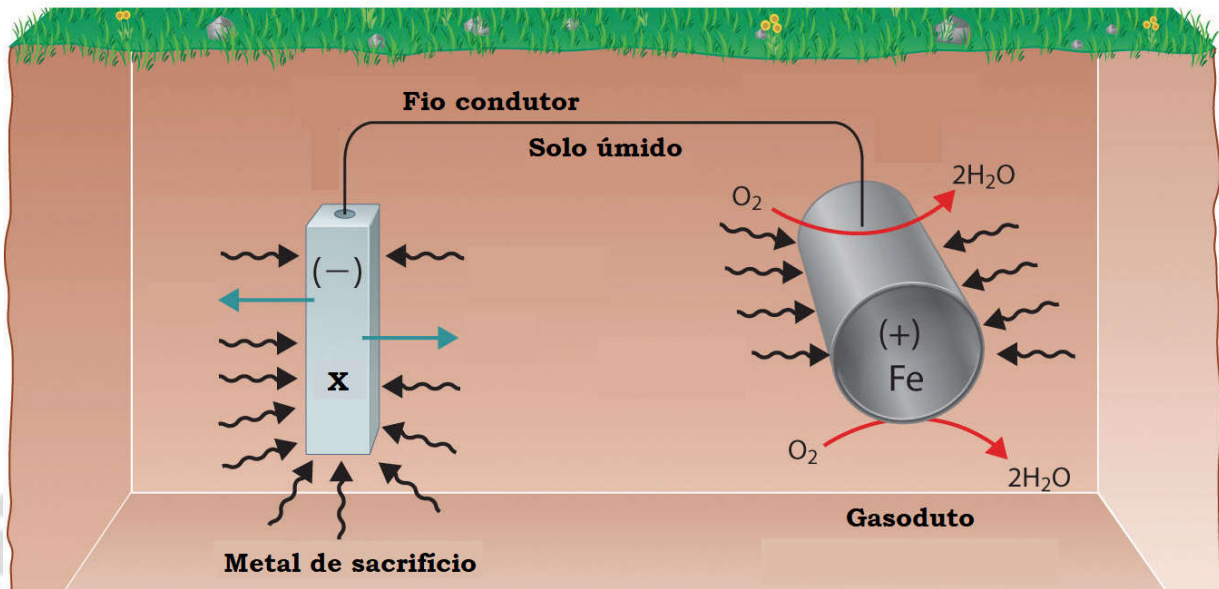
$$[\text{OH}^-] = (4 \times 10^{-2})\alpha$$

$$[\text{OH}^-] = (4 \times 10^{-2}) \times \sqrt{1,1 \times 10^{-2}} = \sqrt{1,1 \times 10^{-2} \times (4 \times 10^{-2})^2}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{17,6 \times 10^{-6}}$$

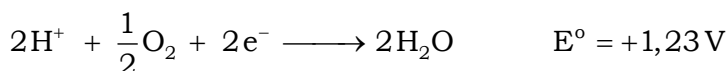
$$[\text{OH}^-] = 4,2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

**Questão 13.** Gasodutos enterrados no solo podem sofrer corrosão devido à ação do oxigênio e da água. Esse fenômeno pode ser prevenido conectando-se a tubulação a um metal de sacrifício X que sofra \_\_\_\_\_ em seu lugar, conforme a figura.



(<https://2012books.lardbucket.org>. Adaptado)

Considere os seguintes potenciais de redução:



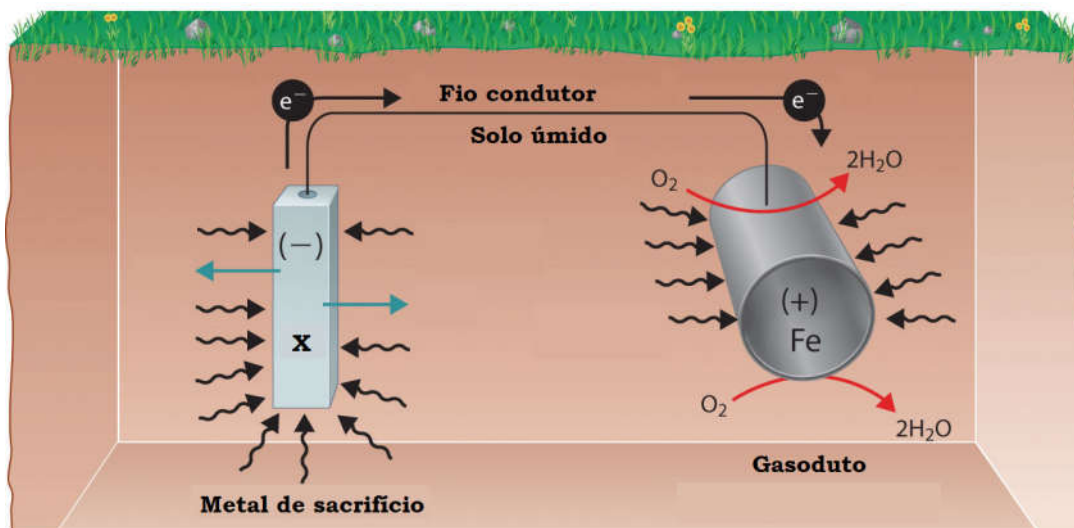
a) Qual a palavra que completa a lacuna do texto? Indique o sentido do fluxo de elétrons pelo fio condutor.

b) Identifique o metal de sacrifício X, e, com base na figura, equacione a reação global que ocorre no processo de proteção do ferro.

**Resolução:**

a) Palavra que completa a lacuna do texto: oxidação, pois o metal de sacrifício sofre corrosão para “proteger” a tubulação.

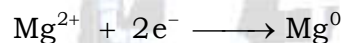
Sentido do fluxo de elétrons pelo fio condutor: do polo negativo (-) para o polo positivo (+).



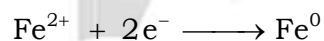
b) Metal de sacrifício X: Mg (magnésio), pois apresenta o menor potencial de redução entre os listados (-2,37 V).

Equação global do processo de proteção:  $Mg^0 + Fe^{2+} \xrightarrow{\text{Global}} Mg^{2+} + Fe^0$ .

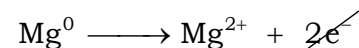
$$-2,37 \text{ V} < -0,44 \text{ V}$$



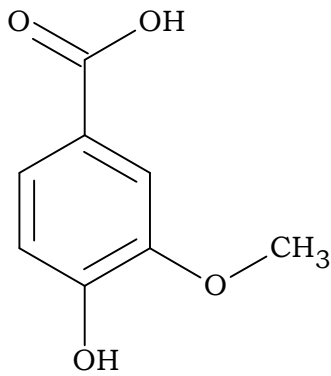
$$E^0 = -2,37 \text{ V} \quad (\text{inverter})$$



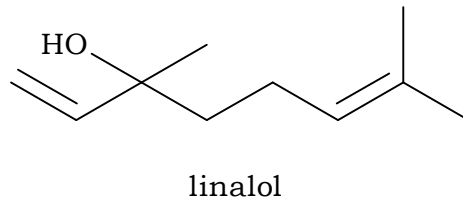
$$E^0 = -0,44 \text{ V} \quad (\text{manter})$$



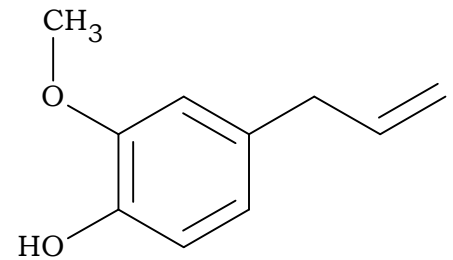
**Questão 14.** A indústria de aromas e fragrâncias busca sintetizar substâncias encontradas na natureza para serem utilizadas na produção de ingredientes para seus produtos. As figuras representam algumas substâncias sintetizadas em laboratório.



vanilina



linalol



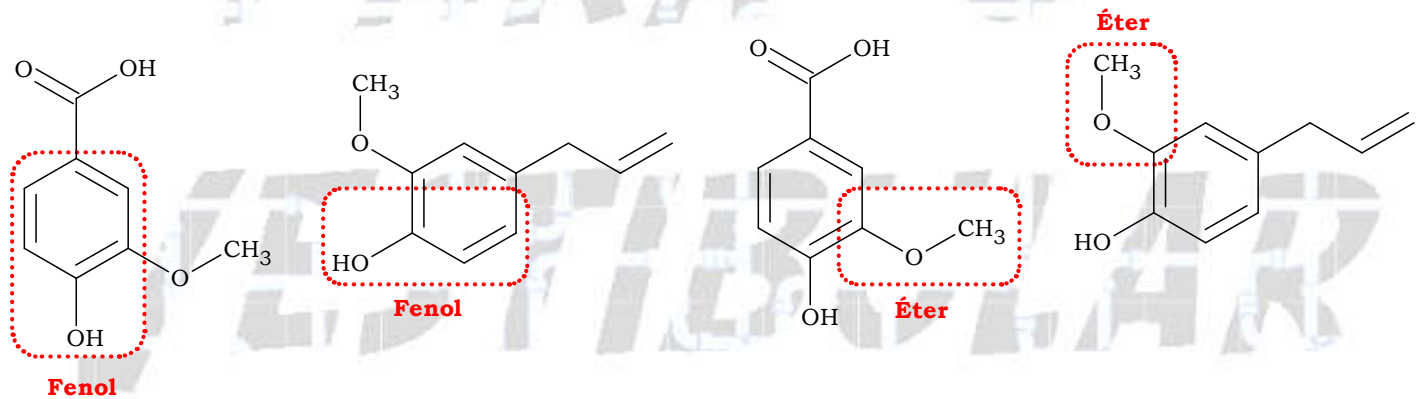
eugenol

a) Quais as funções orgânicas comuns às moléculas de vanilina e eugenol?

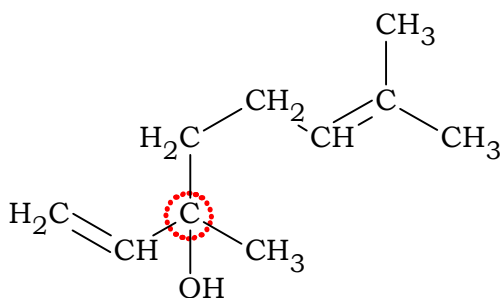
b) Qual o tipo de isomeria espacial ocorre na molécula de linalol? Represente no campo de Resolução e Resposta a parte da molécula que justifica sua escolha.

**Resolução:**

a) Funções orgânicas comuns às moléculas de vanilina e eugenol: fenol e éter.



b) Tipo de isomeria espacial ocorre na molécula de linalol: óptica, pois a molécula de Linalol apresenta um carbono quiral ou assimétrico (carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si).





CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

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

número atômico  
Símbolo  
nome  
massa atômica

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