

UNIMES 2020 - MEDICINA
UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS

01. Considere os seguintes minerais de cobre:

Mineral	Composição
Cobre nativo	Cu
Covelina	CuS
Cuprita	Cu ₂ O
Calcosita	Cu ₂ S

a) Qual dos elementos químicos presentes nesses minerais é o mais eletronegativo? Justifique sua resposta através da análise da Tabela Periódica.

b) Apresente o número de oxidação do elemento cobre em cada um desses minerais.

Resolução:

a) O elemento oxigênio (O) é o mais eletronegativo, pois se apresenta mais acima e mais a direita na tabela periódica (grupo 16 ou família VIA e segundo período).

						18
						2 He hélio 4,00
	13	14	15	16	17	10
	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	Ne neônio 20,2
	13	14	15	16	17	18
	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	Ar argônio 40,0
11	12					
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

b) Número de oxidação do elemento cobre:

Cu	Nox(Cu) = 0 (substância simples)
CuS	$\underbrace{\text{Cu}}_{+x} \underbrace{\text{S}}_{-2} \Rightarrow +x - 2 = 0$ $x = +2 \Rightarrow \text{Nox}(\text{Cu}) = +2$
Cu ₂ O	$\underbrace{\text{Cu}}_{+y} \underbrace{\text{Cu}}_{+y} \underbrace{\text{O}}_{-2} \Rightarrow +y + y - 2 = 0$ $2y = +2$ $y = +1 \Rightarrow \text{Nox}(\text{Cu}) = +1$
Cu ₂ S	$\underbrace{\text{Cu}}_{+z} \underbrace{\text{Cu}}_{+z} \underbrace{\text{S}}_{-2} \Rightarrow +z + z - 2 = 0$ $2z = +2$ $z = +1 \Rightarrow \text{Nox}(\text{Cu}) = +1$

02. O cianeto de potássio (KCN) é uma substância altamente tóxica, fatal quando ingerida. Uma dose de apenas 0,26 g é suficiente para matar um ser humano de 90 kg de massa corpórea. Essa substância reage com o ácido clorídrico presente no estômago, gerando cianeto de hidrogênio (HCN), um gás que bloqueia a respiração celular.

a) Cite a função inorgânica à qual pertence o cianeto de potássio e apresente a fórmula estrutural do cianeto de hidrogênio.

b) Escreva a equação química que representa a reação entre cianeto de potássio e ácido clorídrico. Sabendo que o volume molar de gás nas Condições Ambiente de Temperatura e Pressão (CATP) é igual a 25 L/mol, quantos mililitros (mL) de HCN, medidos nessas condições, são gerados pela reação completa de 0,26 g de cianeto de potássio?

Resolução:

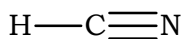
a) Função inorgânica à qual pertence o cianeto de potássio: sal.

O carbono é tetravalente (grupo 14): faz quatro ligações.

O nitrogênio é trivalente (grupo 15): faz três ligações.

O hidrogênio é monovalente (grupo 1): faz uma ligação.

Fórmula estrutural do cianeto de hidrogênio:



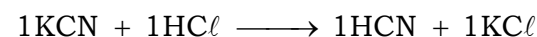
b) Equação química que representa a reação entre cianeto de potássio (KCN) e ácido clorídrico (HCl): $\text{KCN} + \text{HCl} \longrightarrow \text{HCN} + \text{KCl}$.

Cálculo do volume de HCN gerado sem “arredondar” a massa molar do KCN:

$$\text{KCN} = 39,1 + 12,0 + 14,0 = 65,1$$

$$M_{\text{KCN}} = 65,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$V_{\text{molar}} = 25 \text{ L} / \text{mol} = 25 \times 10^3 \text{ mL} / \text{mol}$$



$$65,1 \text{ g} \text{ ————— } 25 \times 10^3 \text{ mL}$$

$$0,26 \text{ g} \text{ ————— } V_{\text{HCN}}$$

$$V_{\text{HCN}} = \frac{0,26 \text{ g} \times 25 \times 10^3 \text{ mL}}{65,1 \text{ g}}$$

$$V_{\text{HCN}} = 99,84639 \text{ mL}$$

$$V_{\text{HCN}} \approx 99,8 \text{ mL}$$

Cálculo do volume de HCN gerado “arredondando” a massa molar do KCN:

$$\text{KCN} = 39 + 12,0 + 14,0 = 65$$

$$M_{\text{KCN}} = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$V_{\text{molar}} = 25 \text{ L} / \text{mol} = 25 \times 10^3 \text{ mL} / \text{mol}$$



$$65 \text{ g} \text{ ————— } 25 \times 10^3 \text{ mL}$$

$$0,26 \text{ g} \text{ ————— } V_{\text{HCN}}$$

$$V_{\text{HCN}} = \frac{0,26 \text{ g} \times 25 \times 10^3 \text{ mL}}{65 \text{ g}}$$

$$V_{\text{HCN}} = 100 \text{ mL}$$

03. O antisséptico conhecido como água boricada é uma solução aquosa de ácido bórico (H_3BO_3) a 3 % (m/V). O ácido bórico é um sólido branco, cuja solubilidade em água a 20 °C é, aproximadamente, 5,0 g/100 mL. Trata-se de um dos ácidos mais fracos que se conhece, sendo que sua constante de dissociação, nessa temperatura, é da ordem de 10^{-10} .

a) Explique, com base nos dados fornecidos, por que a água boricada é considerada má condutora de eletricidade.

Por que essa solução aquosa é considerada insaturada a 20 °C?

b) Calcule a massa, em gramas, de ácido bórico necessária para o preparo de 100 L de água boricada. Determine a concentração, em mol/L, de ácido bórico nessa solução.

Resolução:

a) A água boricada é considerada má condutora de eletricidade, pois a constante de dissociação, a 20 °C, do ácido bórico é muito baixa ($K_a = 1,0 \times 10^{-10}$), ou seja, a quantidade de íons livres em solução é considerada pequena (comparativamente).

Essa solução aquosa é considerada insaturada a 20 °C, pois sua concentração (3 % (m/V)) é menor do que a solubilidade do ácido bórico (5,0 g/100 mL).

$$3 \% \text{ (m/V)} = \frac{3,0 \text{ g}}{100 \text{ mL}}$$

$$\frac{3,0 \text{ g}}{100 \text{ mL}} < \frac{5,0 \text{ g}}{100 \text{ mL}} \Rightarrow \text{Solução insaturada.}$$

b) Cálculo da massa, em gramas, de ácido bórico necessária para o preparo de 100 L de água boricada:

$$3 \% \text{ (m/V)} = \frac{3,0 \text{ g}}{100 \text{ mL}}$$

$$100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$$

$$3,0 \text{ g (H}_3\text{BO}_3) \text{ ————— } 0,1 \text{ L}$$

$$m_{\text{H}_3\text{BO}_3} \text{ ————— } 100 \text{ L}$$

$$m_{\text{H}_3\text{BO}_3} = \frac{3,0 \text{ g} \times 100 \text{ L}}{0,1 \text{ L}}$$

$$m_{\text{H}_3\text{BO}_3} = 3.000 \text{ g}$$

Cálculo da concentração, em mol/L, de ácido bórico nessa solução:

$$\text{H}_3\text{BO}_3 = 3 \times 1,01 + 10,8 + 3 \times 16,00 = 61,83$$

$$M_{\text{H}_3\text{BO}_3} = 61,83 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$3 \% \text{ (m/V)} = \frac{3,0 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = \frac{3,0 \text{ g}}{0,1 \text{ L}} = 30 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = C_{\text{H}_3\text{BO}_3}$$

$$C_{\text{H}_3\text{BO}_3} = [\text{H}_3\text{BO}_3] \times M_{\text{H}_3\text{BO}_3}$$

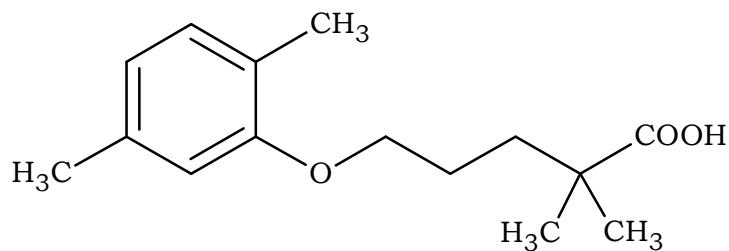
$$30 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = [\text{H}_3\text{BO}_3] \times 61,83 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{BO}_3] = \frac{30 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{61,83 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$[\text{H}_3\text{BO}_3] = 0,4852 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{BO}_3] \approx 0,48 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

04. Considere a fórmula estrutural do fármaco genfibrozila, utilizado para a redução dos níveis de triglicerídeos no sangue.

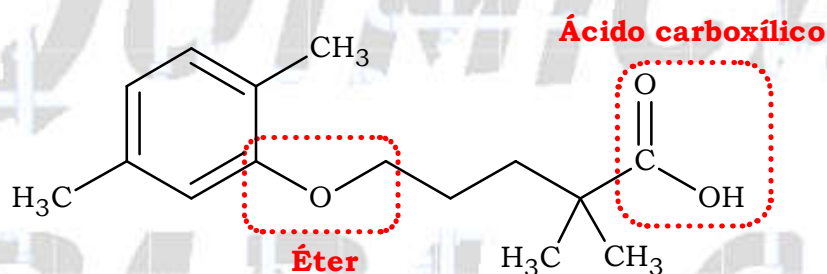


(Farmacopeia brasileira, vol. 2, 2010.)

- a) Identifique as funções orgânicas oxigenadas presentes na estrutura da genfibrozila.
- b) Justifique, com base na estrutura molecular da genfibrozila, por que esse fármaco não deve apresentar isomeria óptica nem isomeria geométrica *cis-trans*.

Resolução:

- a) Funções orgânicas oxigenadas presentes na estrutura da genfibrozila: éter e ácido carboxílico.



- b) A genfibrozila não deve apresentar isomeria óptica, pois não possui carbono quiral ou assimétrico (átomo de carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si).

A genfibrozila não deve apresentar isomeria geométrica *cis-trans*, pois não apresenta dois átomos de carbono ligados por dupla ligação (em cadeia aberta), sendo que cada átomo de carbono deveria estar ligado a dois ligantes diferentes entre si. Isto não vale para núcleos aromáticos (benzênicos), pois os ligantes ficam posicionados no mesmo plano de referência do ciclo.

Observação: em cadeias fechadas os ligantes devem ficar “acima” ou “abaixo” do ciclo.

TABELA 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 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 actinoídes	104 Rf rutherfordio	105 Db dúbnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bório	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 oganesônio

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 itúlio 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.

PARA O

VESTIBULAR