

FMJ 2013 - MEDICINA  
FACULDADE DE MEDICINA DE JUNDIAÍ

09. O hidróxido de alumínio e o bicarbonato de sódio (hidrogenocarbonato de sódio) são dois compostos que podem ser utilizados como antiácidos estomacais. Esses compostos neutralizam o ácido clorídrico do estômago, aumentando o pH gástrico.

a) Escreva as fórmulas químicas dos compostos básicos existentes no enunciado.

b) Forneça separadamente as reações de neutralização do hidróxido de alumínio e do bicarbonato de sódio com o ácido clorídrico contido no estômago.

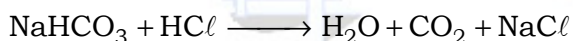
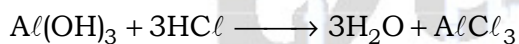
**Resolução:**

a) Abaixo as fórmulas químicas dos compostos básicos, ou de caráter básico, existentes no enunciado.

Hidróxido de alumínio:  $Al(OH)_3$ .

Bicarbonato de sódio:  $NaHCO_3$ .

b) Reações de neutralização com ácido clorídrico ( $HCl$ ):

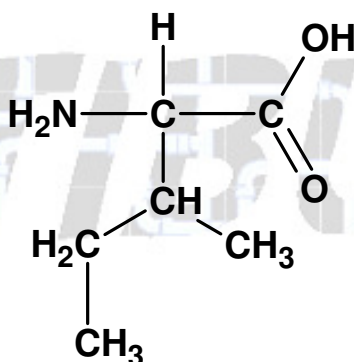


ou



10. As proteínas são constituídas por aminoácidos e exercem diversas funções em nosso organismo, agindo como catalisadores das reações químicas, transportadores, componentes estruturais, etc. Um dos aminoácidos formadores das proteínas é a isoleucina.

Fórmula estrutural da isoleucina



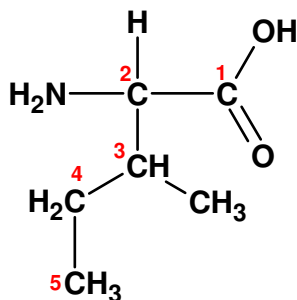
a) Escreva o nome oficial (IUPAC) da isoleucina e sua fórmula molecular.

b) Quantos isômeros óticos essa molécula pode apresentar? Justifique sua resposta.

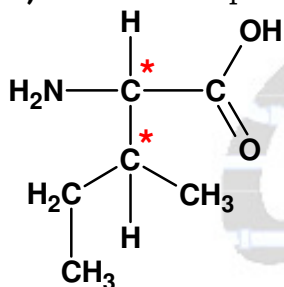
**Resolução:**

a) Nome oficial (IUPAC) da isoleucina: 2-amino-3-metil-pentanoico ou ácido 2-amino-3-metil-pentanoico.

Fórmula molecular:  $C_6H_{13}NO_2$ .



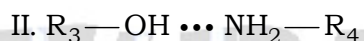
b) A isoleucina possui dois carbonos quirais ou assimétricos (\*), então:



$n$  = número de carbonos assimétricos = 2

Número de isômeros ópticos ativos:  $2^n = 2^2 = 4$

11. A estrutura tridimensional das biomoléculas em solução aquosa é fundamental para que exerçam sua função. Essa estrutura é mantida por diversas interações moleculares. Duas dessas interações estão apresentadas a seguir:



em que R representa uma estrutura qualquer e “...” as interações envolvidas.

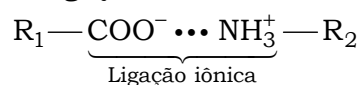
a) Quais os nomes dessas interações?

b) Qual o efeito da diminuição do pH na interação  $R_1 - COO^- \cdots NH_3^+ - R_2$ ? Justifique sua resposta.

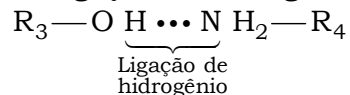
**Resolução:**

a) Nomes das interações:

I. Ligação iônica.

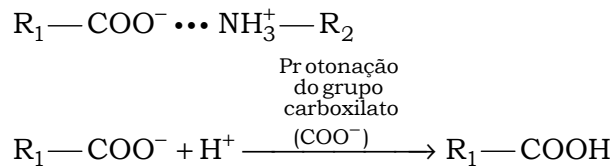


II. Ligação de hidrogênio (ou ponte de hidrogênio).



b) Haverá diminuição do número das possíveis interações entre os ânions e os cátions, já que a disponibilidade dos ânions  $R_1-COO^-$  diminuirá.

O aumento da concentração de cátions  $H^+$  implica na diminuição do pH. Então:



12. O fosgênio ( $COCl_2$ ) foi utilizado na Segunda Guerra Mundial como uma potente arma química. Ele pode ser obtido por meio da reação química:  $CO_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons COCl_{2(g)}$ .

a) Forneça a fórmula estrutural do fosgênio e sua massa molar.

b) Considerando um sistema fechado, cite uma maneira de deslocar o equilíbrio da reação no sentido da produção de fosgênio. Justifique sua resposta.

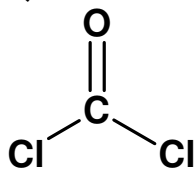
**Resolução:**

a) Fórmula estrutural do fosgênio:

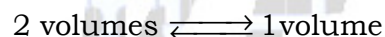
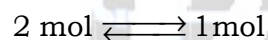
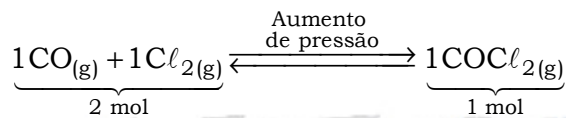
$$CCl_2O = 12 + 2 \times 35,5 + 16 = 99$$

$$M_{CCl_2O} = 99 \text{ g/mol}$$

$$\text{Massa molar: } 99 \text{ g/mol.}$$



b) Uma maneira de deslocar o equilíbrio da reação no sentido da produção de fosgênio é aumentar a pressão, pois o equilíbrio será deslocado no sentido do menor número de mols (direita). Outra possibilidade é aumentar a concentração dos reagentes da reação direta.



$$P \uparrow \times V \downarrow = k$$

13. Uma solução saturada de sulfato de bário em água apresenta concentração de íons bário igual a  $1,0 \times 10^{-5}$  mol/L e de íons sulfato igual a  $1,0 \times 10^{-5}$  mol/L.

a) Expresse a relação correspondente ao produto de solubilidade do sulfato de bário e calcule seu valor.

b) Uma mistura de iguais volumes de solução aquosa de cloreto de bário, com concentração igual a  $2,0 \times 10^{-3}$  mol/L, e de solução aquosa de sulfato de sódio, com concentração igual a  $2,0 \times 10^{-3}$  mol/L, estará saturada em relação ao sulfato de bário? Justifique sua resposta.

**Resolução:**

**a)** De acordo com o texto, uma solução saturada de sulfato de bário em água apresenta concentração de íons bário igual a  $1,0 \times 10^{-5}$  mol/L e de íons sulfato igual a  $1,0 \times 10^{-5}$  mol/L. Então:



$$K_{\text{PS}} = [\text{Ba}^{2+}] \times [\text{SO}_4^{2-}]$$

Para a solução saturada :

$$[\text{Ba}^{2+}] = [\text{SO}_4^{2-}] = 1,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$K_{\text{PS}} = (1,0 \times 10^{-5}) \times (1,0 \times 10^{-5}) \times \text{mol/L} \times \text{mol/L}$$

$$K_{\text{PS}} = 1,0 \times 10^{-10} (\text{mol/L})^2$$

**b)** Para uma mistura de iguais volumes de solução aquosa de cloreto de bário, com concentração igual a  $2,0 \times 10^{-3}$  mol/L, e de solução aquosa de sulfato de sódio, com concentração igual a  $2,0 \times 10^{-3}$  mol/L, vem:

$$[\text{BaCl}_2]_{\text{inicial}} = [\text{Ba}^{2+}]_{\text{inicial}} = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$V_{\text{inicial}} = V$$

$$V_{\text{final}} = 2V$$

Diluição:

$$[\text{Ba}^{2+}]_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = [\text{Ba}^{2+}]_{\text{final}} \times V_{\text{final}}$$

$$2,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \times V = [\text{Ba}^{2+}]_{\text{final}} \times 2V$$

$$[\text{Ba}^{2+}]_{\text{final}} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[\text{Na}_2\text{SO}_4]_{\text{inicial}} = [\text{SO}_4^{2-}]_{\text{inicial}} = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$V_{\text{inicial}} = V$$

$$V_{\text{final}} = 2V$$

Diluição:

$$[\text{SO}_4^{2-}]_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = [\text{SO}_4^{2-}]_{\text{final}} \times V_{\text{final}}$$

$$2,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \times V = [\text{SO}_4^{2-}]_{\text{final}} \times 2V$$

$$[\text{SO}_4^{2-}]_{\text{final}} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$



$$K = [\text{Ba}^{2+}] \times [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$[\text{Ba}^{2+}] = [\text{SO}_4^{2-}] = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$K = (1,0 \times 10^{-3}) \times (1,0 \times 10^{-3}) \times \text{mol/L} \times \text{mol/L}$$

$$K = 1,0 \times 10^{-6} (\text{mol/L})^2$$

Conclusão: a mistura estará saturada em relação ao sulfato de bário, pois  $1,0 \times 10^{-6} (\text{mol/L})^2 > 1,0 \times 10^{-10} (\text{mol/L})^2$ .

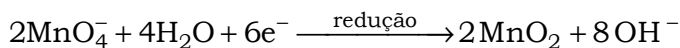
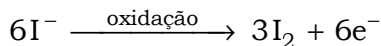
14. A reação de iodeto (I<sup>-</sup>) com o íon permanganato (MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>) em meio aquoso forma, em pH básico, iodo molecular e óxido de manganês (MnO<sub>2</sub>).

a) Escreva as duas semirreações envolvidas nessa transformação.

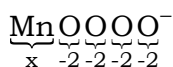
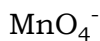
b) Determine o número de oxidação do manganês no MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> e no MnO<sub>2</sub>.

**Resolução:**

a) Semirreações envolvidas nessa transformação:



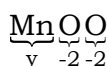
b) Determinação do número de oxidação do manganês:



$$x - 2 - 2 - 2 - 2 = -1$$

$$x = +7$$

$$\text{Nox}(\text{Mn}) = +7$$



$$y - 2 - 2 = 0$$

$$y = +4$$

$$\text{Nox}(\text{Mn}) = +4$$

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 1 H 1,01	2 2 He 4,00											13 5 B 10,8	14 6 C 12,0	15 7 N 14,0	16 8 O 16,0	17 9 F 19,0	18 10 Ne 20,2
3 Li 6,94	4 Be 9,01											13 13 Al 27,0	14 14 Si 28,1	15 15 P 31,0	16 16 S 32,1	17 17 Cl 35,5	18 18 Ar 39,9
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3 21 Sc 45,0	4 22 Ti 47,9	5 23 V 50,9	6 24 Cr 52,0	7 25 Mn 54,9	8 26 Fe 55,8	9 27 Co 58,9	10 28 Ni 58,7	11 29 Cu 63,5	12 30 Zn 65,4	13 31 Ga 69,7	14 32 Ge 72,6	15 33 As 74,9	16 34 Se 79,0	17 35 Br 79,9	18 36 Kr 83,8
19 K 39,1	20 Ca 40,1	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Número Atômico
<b>Símbolo</b>
Massa Atômica
( ) = n.º de massa do isótopo mais estável

(IUPAC, 22.06.2007.)