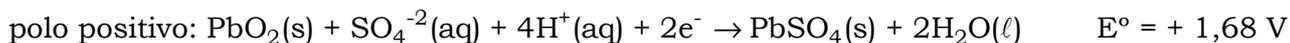
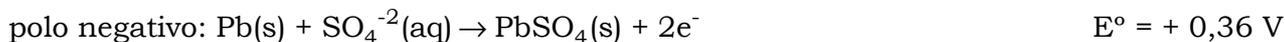


FASM 2016 - MEDICINA - Primeiro Semestre
FACULDADE SANTA MARCELINA

01. Nesta última década, assistiu-se a um aumento na demanda por pilhas e baterias cada vez mais leves e de melhor desempenho. Consequentemente, existe atualmente no mercado uma grande variedade de pilhas e baterias que utilizam níquel, cádmio, zinco e chumbo em suas fabricações. Usadas em automóveis, as baterias de chumbo, conhecidas como chumbo-ácido, apresentam um polo negativo, constituído de chumbo metálico, e um polo positivo, constituído de óxido de chumbo (IV).



(www.qnint.sbq.org.br. Adaptado.)

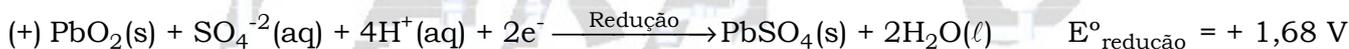
a) Baseando-se na localização dos elementos cádmio e zinco em seus estados mais estáveis na Classificação Periódica, indique qual desses elementos apresenta maior raio atômico. Justifique sua resposta.

b) Considerando os potenciais de redução padrão medidos a 25 °C e as semirreações nos eletrodos da bateria chumbo-ácido, indique o anodo e calcule, em volts, o valor da diferença de potencial da reação global.

Resolução:

a) O cádmio apresenta maior raio atômico, pois está posicionado abaixo do zinco no grupo 12 (vide classificação periódica fornecida), ou seja, o cádmio possui uma camada a mais.

b) A partir das equações fornecidas no enunciado da questão, vem:

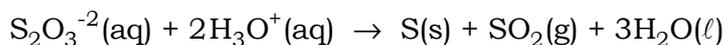


$$\Delta E = E_{\text{oxidação}} + E_{\text{redução}}$$

$$\Delta E = + 0,36 \text{ V} + (+ 1,68 \text{ V})$$

$$\Delta E = +2,04 \text{ V}$$

02. O gás dióxido de enxofre (SO_2), pode ser produzido pela decomposição do tiosulfato de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$), conforme a equação descrita, reagindo com a água da atmosfera e produzindo a chuva ácida. Em altas concentrações, esse gás reage ainda com a água dos pulmões formando ácido sulfuroso (H_2SO_3), o que provoca hemorragias.



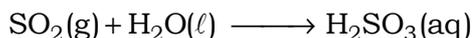
a) Cite um procedimento físico que pode ser empregado para separar o enxofre sólido da mistura resultante da decomposição do tiosulfato de sódio. Justifique sua resposta.

b) Escreva a equação representativa da reação do dióxido de enxofre com a água dos pulmões e determine o teor percentual, em massa, de enxofre presente no produto formado. Apresente os cálculos.

Resolução:

a) O procedimento físico que pode ser empregado para separar o enxofre sólido da mistura resultante é a filtração, pois este procedimento separa sólido de líquido, já que o enxofre é insolúvel em água.

b) Equação representativa da reação do dióxido de enxofre com a água:



Então,

$$\text{H}_2\text{SO}_3 = 82,02; \text{S} = 32,0.$$

$$82,02 \text{ g de } \text{H}_2\text{SO}_3 \text{ ————— } 100 \%$$

$$32,0 \text{ g de S ————— } p$$

$$p = \frac{32,0 \text{ g} \times 100 \%}{82,02 \text{ g}}$$

$$p \approx 39,0 \%$$

03. Um estudo publicado pela revista *Nature* aponta que a quantidade de metano (CH_4) liberada por alguns poços de gás de xisto (cuja composição química padrão apresenta, além de outros compostos, o óxido de ferro (III) e o óxido de alumínio) seria cerca de 4 vezes maior que o previsto, o que o tornaria uma fonte de energia emissora de gás de efeito estufa tão nociva quanto o carvão. A combustão completa do metano produz outro gás estufa, o CO_2 , de acordo com a reação:



(www.lqes.iqm.unicamp.br. Adaptado.)

a) Escreva as fórmulas químicas dos óxidos presentes na composição do xisto, sabendo que nesses compostos a carga do ferro e do alumínio é +3.

b) Supondo que a reação de combustão completa do metano seja elementar, escreva a expressão da lei de velocidade dessa reação. Explique o que irá acontecer com a velocidade se a concentração do metano for dobrada e a concentração do oxigênio permanecer constante.

Resolução:

a) Fórmulas químicas dos óxidos presentes na composição do xisto:

Fe_2O_3 : óxido de ferro III ou férrico.

Al_2O_3 : óxido de alumínio.

b) A partir da equação fornecida no enunciado, vem:



$$v = k[\text{CH}_4]^1 \times [\text{O}_2]^2 \text{ (expressão da lei de velocidade dessa reação)}$$

Se a velocidade se a concentração do metano for dobrada e a concentração do oxigênio permanecer constante, teremos:

$$v_i = k[\text{CH}_4]^1 \times [\text{O}_2]^2$$

$$v_f = k(2 \times [\text{CH}_4]^1) \times [\text{O}_2]^2$$

$$v_f = \underbrace{2k[\text{CH}_4]^1 \times [\text{O}_2]^2}_{v_i}$$

$$v_f = 2 \times v_i$$

Conclusão: a velocidade dobrará.

04. A tabela apresenta os valores da concentração de íons H^+ , em mol/L, medidos a 25 °C, de um grupo de produtos.

Produto	$[H^+]$
refrigerante	10^{-3}
alvejante caseiro	$10^{-12,5}$
vinho	$10^{-3,5}$
leite de magnésia	10^{-10}
cerveja	$10^{-4,5}$

a) Na tabela reproduzida no campo de Resolução e Resposta, complete o valor medido de pH a 25 °C.

Produto	$[H^+]$	pH
refrigerante	10^{-3}	
alvejante caseiro	$10^{-12,5}$	
vinho	$10^{-3,5}$	
leite de magnésia	10^{-10}	
cerveja	$10^{-4,5}$	

b) Determine a concentração de íons hidroxila, $[OH^-]$, em mol/L, no leite de magnésia, apresentando os cálculos. Apresente um produto da tabela com propriedades para neutralizar o pH do leite de magnésia.

Resolução:

a) $[H^+] = 10^{-pH}$ ou $pH = -\log[H^+]$, então:

Produto	$[H^+]$	$-\log[H^+]$	pH
refrigerante	10^{-3}	$-\log 10^{-3}$	3
alvejante caseiro	$10^{-12,5}$	$-\log 10^{-12,5}$	12,5
vinho	$10^{-3,5}$	$-\log 10^{-3,5}$	3,5
leite de magnésia	10^{-10}	$-\log 10^{-10}$	10
cerveja	$10^{-4,5}$	$-\log 10^{-4,5}$	4,5

b) O pH do leite de magnésia é igual a 10.

$$pH + pOH = 14$$

$$10 + pOH = 14$$

$$pOH = 4$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH}$$

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

Um produto da tabela com propriedades para neutralizar o pH do leite de magnésia deve apresentar caráter ácido, ou seja, $pH < 7$. Neste caso podemos citar o refrigerante ($pH = 3$), vinho ($pH = 3,5$) ou cerveja ($pH = 4,5$).

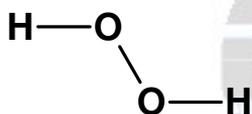
05. A água oxigenada é uma solução aquosa de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) indicada como agente bactericida nos ferimentos externos. É comercializada em frascos de plásticos opacos, pois a luz é um dos fatores responsáveis pela decomposição do peróxido de hidrogênio em água e gás oxigênio (O_2).

a) Escreva a fórmula estrutural do peróxido de hidrogênio, sabendo que nessa estrutura os átomos de oxigênio estão ligados entre si e que cada átomo de hidrogênio está ligado a um átomo de oxigênio. Indique o nome da força intramolecular que mantém unidos os átomos presentes em sua estrutura.

b) Na decomposição de 136 g de peróxido de hidrogênio foram liberados 38 L de gás oxigênio. Considere que a massa molar do peróxido de hidrogênio seja, aproximadamente 34 g/mol e que o volume molar do gás oxigênio, a 0 °C e 1 atm, seja 22,4 L/mol. Escreva a equação balanceada que representa a decomposição do peróxido de hidrogênio e calcule o rendimento dessa reação. Apresente os cálculos.

Resolução:

a) Fórmula estrutural do peróxido de hidrogênio (H_2O_2):

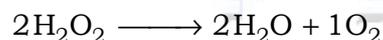


Nome da força intramolecular que mantém unidos os átomos presentes em sua estrutura: ligação covalente.

b) Equação balanceada que representa a decomposição do peróxido de hidrogênio:



$$H_2O_2 = 34$$



$$2 \times 34 \text{ g} \quad \text{-----} \quad 22,4 \text{ L} \times r$$

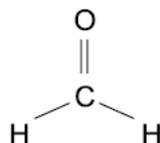
$$136 \text{ g} \quad \text{-----} \quad 38 \text{ L}$$

$$r = \frac{38 \text{ L} \times 2 \times 34 \text{ g}}{22,4 \text{ L} \times 136 \text{ g}} = 0,8482 \approx 85 \times 10^{-2}$$

$$r \approx 85 \% \text{ (rendimento dessa reação)}$$

06. A ANVISA não registra alisantes capilares conhecidos como “escova progressiva” que tenham como base o formol (metanal) em sua fórmula. A substância só tem uso permitido em cosméticos nas funções de conservante com limite máximo de 0,2 % em massa, solução cuja densidade é 0,92 g/mL.

(www.anvisa.gov.br. Adaptado.)



metanal

a) Escreva a fórmula molecular do formol. Sabendo-se que a constante de Avogadro é $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, calcule o número de moléculas contidas em 1 g dessa substância, cuja massa molar é igual a 30 g/mol.

b) Calcule a concentração, em g/L, da solução de formol citada no texto. Apresente os cálculos.

Resolução:

a) Fórmula molecular do “formol” (metanal): CH₂O.

$$M_{\text{CH}_2\text{O}} = 30 \text{ g/mol}$$

$$6 \times 10^{23} \text{ moléculas de CH}_2\text{O} \text{ ————— } 30 \text{ g}$$

$$n_{\text{CH}_2\text{O}} \text{ ————— } 1 \text{ g}$$

$$n_{\text{CH}_2\text{O}} = \frac{6 \times 10^{23} \text{ moléculas} \times 1 \text{ g}}{30 \text{ g}}$$

$$n_{\text{CH}_2\text{O}} = 2,0 \times 10^{22} \text{ moléculas}$$

b) Teremos:

$$0,92 \text{ g/mL} = 920 \text{ g/L}$$

Em 1 L:

$$920 \text{ g} \text{ ————— } 100 \%$$

$$m_{\text{CH}_2\text{O}} \text{ ————— } 0,2 \%$$

$$m_{\text{CH}_2\text{O}} = \frac{920 \text{ g} \times 0,2 \%}{100 \%} = 1,84 \text{ g}$$

$$\text{Concentração} = 1,84 \text{ g/L}$$

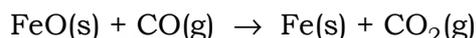
Outro modo:

$$C = \tau \times d$$

$$C = 0,2 \times 10^{-2} \times 920 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$C = 1,84 \text{ g/L}$$

07. No processo de produção de ferro metálico (Fe), ocorre a redução do óxido ferroso (FeO) com monóxido de carbono (CO) de acordo com a equação representativa da reação:



Considere os seguintes dados:

Substância	ΔH_f^0 (kJ/mol)
FeO (s)	-272,0
CO (g)	-110,5
CO ₂ (g)	-394,0

a) Indique o tipo de ligação química envolvida em cada substância química reagente deste processo.

b) Calcule o valor, em kJ/mol, do calor envolvido na produção do ferro metálico a partir do óxido ferroso.

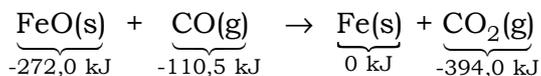
Resolução:

a) Tipo de ligação química envolvida em cada substância química:

FeO : ligação iônica.

CO : ligação covalente.

b) Cálculo do valor, em kJ/mol, do calor envolvido na produção do ferro metálico a partir do óxido ferroso:



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

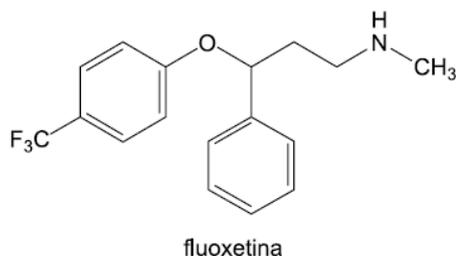
$$\Delta H = [0 \text{ kJ} + (-394,0 \text{ kJ})] - [-272,0 \text{ kJ} + (-110,5 \text{ kJ})]$$

$$\Delta H = (-394,0 + 272,0 + 110,5) \text{ kJ}$$

$$\Delta H = -11,5 \text{ kJ}$$

08. A fluoxetina, comercialmente conhecida como Prozac, é utilizada no transtorno obsessivo-compulsivo (TOC), na bulimia nervosa e no transtorno do pânico.

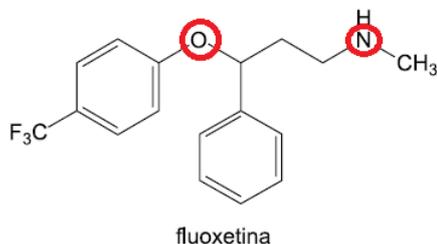
a) No campo de Resolução e Resposta, circule os heteroátomos presentes na estrutura da fluoxetina.



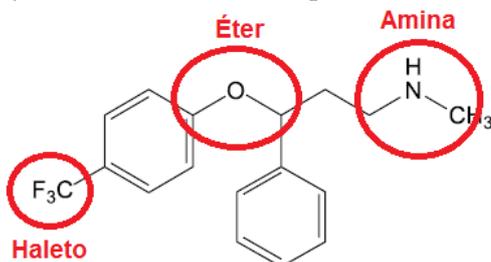
b) Quais classes funcionais e qual tipo de isomeria espacial estão presentes na estrutura da fluoxetina?

Resolução:

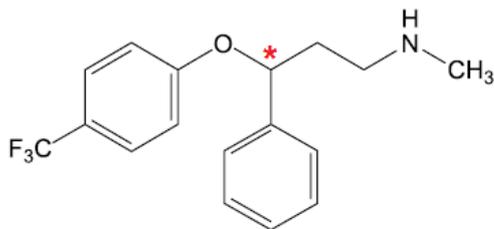
a) Heteroátomos (considerando átomos diferentes de carbono ligados entre átomos de carbono) presentes na estrutura da fluoxetina: oxigênio e nitrogênio.



b) Classes funcionais presentes na estrutura da fluoxetina: haleto, éter e amina.

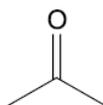


Tipo de isomeria espacial: óptica devido à presença de carbono quiral ou assimétrico (*):



09. Quando há falta de insulina e o corpo não consegue usar a glicose como fonte de energia, as células utilizam outras vias para manter seu funcionamento. Uma das alternativas encontradas é utilizar os estoques de gordura para obter a energia que lhes falta. Entretanto, o resultado desse processo leva ao acúmulo dos chamados corpos cetônicos.

(www.drauziovarella.com.br. Adaptado.)

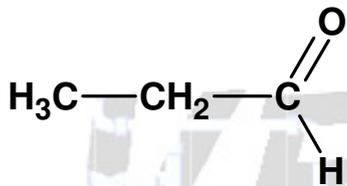


estrutura de um corpo cetônico

- a) Dê a nomenclatura IUPAC e a nomenclatura comercial do corpo cetônico representado.
- b) Escreva a fórmula estrutural do isômero de função desse corpo cetônico com a sua respectiva nomenclatura IUPAC.

Resolução:

- a) Nomenclatura IUPAC: propanona.
Nomenclatura comercial: acetona.
- b) Fórmula estrutural do isômero de função da propanona (C_3H_6O), neste caso um aldeído:



Nomenclatura IUPAC: propanal.

10. Numa sequência de desintegração radioativa que se inicia com o $^{218}_{84}\text{Po}$, cuja meia vida é de 3 minutos, a emissão de uma partícula alfa gera o radioisótopo X, que, por sua vez, emite uma partícula beta, produzindo Y.

- a) Partindo-se de 40 g de Polônio-218, qual a massa, em gramas, restante após 12 minutos de desintegração? Apresente os cálculos.
- b) Identifique os radioisótopos X e Y, indicando suas respectivas massas atômicas.

Resolução:

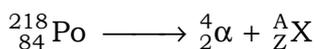
a) Partindo-se de 40 g de Polônio-218, cuja meia vida é de 3 minutos, vem:

$$t = 12 \text{ minutos} = 4 \times 3 \text{ minutos}$$

$$40 \text{ g} \xrightarrow{3 \text{ minutos}} 20 \text{ g} \xrightarrow{3 \text{ minutos}} 10 \text{ g} \xrightarrow{3 \text{ minutos}} 5 \text{ g} \xrightarrow{3 \text{ minutos}} 2,5 \text{ g}$$

Massa restante = 2,5 g

b) A sequência de desintegração radioativa que se inicia com o ${}^{218}_{84}\text{Po}$. A emissão de uma partícula alfa gera o radioisótopo X, que, por sua vez, emite uma partícula beta, produzindo Y. Então,



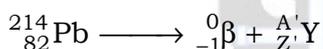
$$218 = 4 + A$$

$$A = 214$$

$$84 = 2 +$$

$$Z = 82$$

Conclusão (consultando a classificação periódica fornecida): ${}^A_Z\text{X} = {}^{214}_{82}\text{Pb}$.



$$214 = 0 + A'$$

$$A' = 214$$

$$82 = -1 + Z'$$

$$Z' = 83$$

Conclusão (consultando a classificação periódica fornecida): ${}^A_Z\text{Y} = {}^{214}_{83}\text{Bi}$.

As respectivas massas atômicas são iguais a 214.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 1 H 1,01	2 4 Be 9,01											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
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	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
Símbolo
Massa Atômica

() = n.º de massa do isótopo mais estável

(IUPAC, 22.06.2007.)