

UNIFEV 2015 - MEDICINA - Segundo Semestre
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOTUPORANGA

07. Para combater o subdiagnóstico da osteoporose no sexo masculino, os homens foram o foco da campanha internacional “Ame seus ossos” em 2014. A doença se caracteriza pelo enfraquecimento dos ossos e acomete principalmente os mais velhos. O tratamento consiste basicamente na ingestão de cálcio, vitamina D e outros remédios de combate à doença. O carbonato de cálcio (CaCO_3) é um dos componentes de alguns desses medicamentos.

(www.brasil.gov.br/saude. Adaptado.)

Cada comprimido de um determinado medicamento utilizado no tratamento da osteoporose contém 1250 mg de carbonato de cálcio, além de vitamina D3 e excipientes como o estearato de magnésio, o talco farmacêutico e o amidoglicolato de sódio.

a) Determine a massa de cálcio, em miligramas, presente em cada comprimido do medicamento descrito. Apresente os cálculos efetuados.

b) Considere compostos formados pela associação entre carbonato e cada um dos íons metálicos citados no enunciado da questão. Identifique o íon metálico com menor raio iônico e escreva a fórmula de seu carbonato.

Resolução:

a) Cada comprimido contém 1250 mg de carbonato de cálcio, então:

$$\text{CaCO}_3 = 100$$

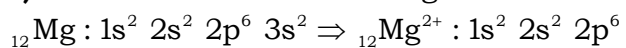
$$100 \text{ g de CaCO}_3 \text{ ————— } 40 \text{ g de Ca}$$

$$1250 \text{ mg de CaCO}_3 \text{ ————— } m_{\text{Ca}}$$

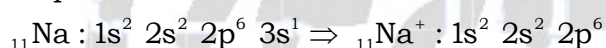
$$m_{\text{Ca}} = \frac{1250 \text{ mg} \times 40 \text{ g}}{100 \text{ g}}$$

$$m_{\text{Ca}} = 500 \text{ mg}$$

b) Íons metálicos citados: magnésio e sódio.



12 prótons atraindo 10 elétrons



11 prótons atraindo 10 elétrons

Raio (Mg^{2+}) < Raio (Na^+)

Íon metálico com menor raio iônico: cátion magnésio (Mg^{2+}).

Fórmula do carbonato de magnésio: $\text{Mg}^{2+}(\text{CO}_3)^{2-} \Rightarrow \text{MgCO}_3$.

08. O etanol apresenta grande importância para a economia do estado de São Paulo, um dos principais produtores deste combustível no país. A combustão de 1 mol de etanol libera 1360 kJ de energia, tendo como produtos $\text{CO}_2(\text{g})$ e $\text{H}_2\text{O}(\ell)$, que apresentam as respectivas entalpias-padrão de formação: -390 kJ/mol e -286 kJ/mol .

A tabela apresenta dados de massa de etanol e de gás carbônico para dois experimentos referentes à combustão deste álcool.

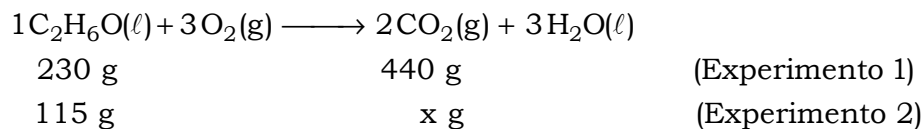
	reagentes			produtos	
	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\ell) + 3\text{O}_2(\text{g})$		\rightarrow	$2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\ell)$	
experimento 1	230 g	—		440 g	—
experimento 2	115 g	—		x	—

a) Determine o valor de x na tabela. Qual lei ponderal pode ser utilizada para explicar o cálculo efetuado? Justifique sua resposta.

b) Determine a entalpia-padrão de formação do etanol. Apresente os cálculos efetuados.

Resolução:

a) A partir das informações contidas na tabela, vem:

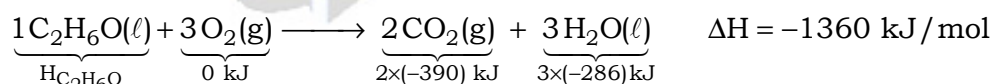


$$\frac{230 \text{ g}}{115 \text{ g}} = \frac{440 \text{ g}}{x}$$

$$2 = \frac{440 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = 220 \text{ g}$$

Lei ponderal que pode ser utilizada para explicar o cálculo efetuado: lei de Proust ou lei das proporções fixas.

b) A combustão de 1 mol de etanol libera 1360 kJ de energia, tendo como produtos $\text{CO}_2(\text{g})$ e $\text{H}_2\text{O}(\ell)$, que apresentam as respectivas entalpias-padrão de formação: -390 kJ/mol e -286 kJ/mol.



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

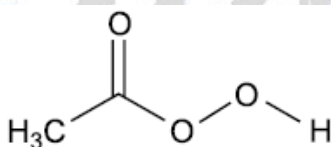
$$-1360 \text{ kJ} = [2 \times (-390) \text{ kJ} + 3 \times (-286) \text{ kJ}] - [\text{H}_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O}} + 0]$$

-780 kJ	-858 kJ	
-------------------	-------------------	--

$$-1360 \text{ kJ} = -780 \text{ kJ} + (-858 \text{ kJ}) - \text{H}_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O}}$$

$$\text{H}_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O}} = -278 \text{ kJ/mol} \text{ (entalpia de formação do etanol)}$$

09. A desinfecção de artigos médico-hospitalares pode ser feita por processos químicos ou físicos. Nos processos químicos, podem ser utilizados produtos como ácido peracético e solução aquosa de hipoclorito de sódio (NaClO).



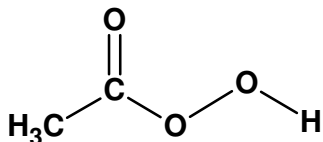
ácido peracético

a) Determine o teor percentual, em massa, de carbono e de oxigênio no ácido peracético.

b) A solução aquosa de hipoclorito de sódio apresenta $\text{pH} < 7$, $\text{pH} = 7$ ou $\text{pH} > 7$? Justifique sua resposta.

Resolução:

a) Fórmula molecular do ácido peracético: $C_2H_4O_3$.



$$C_2H_4O_3 = 2 \times 12 + 4 \times 1 + 3 \times 16 = 76; M_{C_2H_4O_3} = 76 \text{ g}$$

$$76 \text{ g} \text{ ————— } 100 \%$$

$$2 \times 12 \text{ g} \text{ ————— } p_C$$

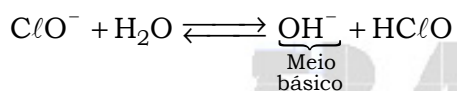
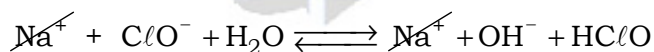
$$p_C = \frac{2 \times 12 \text{ g} \times 100 \%}{76 \text{ g}} = 31,5789737 \% \Rightarrow p_C \approx 31,58 \%$$

$$76 \text{ g} \text{ ————— } 100 \%$$

$$3 \times 16 \text{ g} \text{ ————— } p_O$$

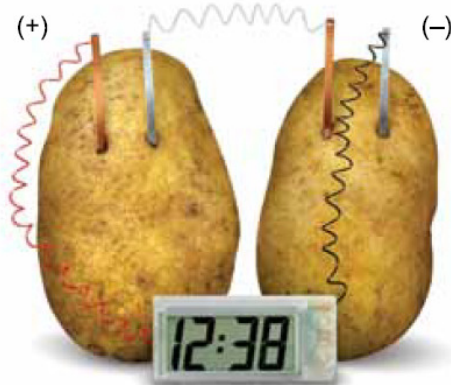
$$p_O = \frac{3 \times 16 \text{ g} \times 100 \%}{76 \text{ g}} = 63,1578974 \% \Rightarrow p_O \approx 63,16 \%$$

b) A partir da hidrólise do hipoclorito de sódio, vem:



Meio básico $\Rightarrow pH > 7$.

10. Algumas empresas comercializam kits experimentais de química, tais como o “relógio de batata”. Este kit vem com relógio digital, fios, tiras de cobre e de zinco. Na ilustração do relógio de batata montado, a tira à esquerda de cada batata é de cobre e a tira à direita é de zinco. Quando se mede o potencial de cada pilha de batata obtêm-se o valor de 0,7 V.



(www.amazon.com. Adaptado.)

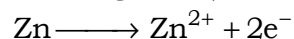
a) Na pilha indicada na figura, quais tiras metálicas correspondem às semirreações de ânodo e de cátodo? Justifique sua resposta.

b) Qual é a função das batatas no experimento? Estime o valor do potencial gerado pelo conjunto de pilhas que fornece energia elétrica ao relógio.

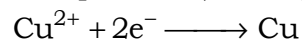
Resolução:

a) Numa pilha desse tipo:

Polo negativo (ânodo): tira de zinco, pois ocorre oxidação.

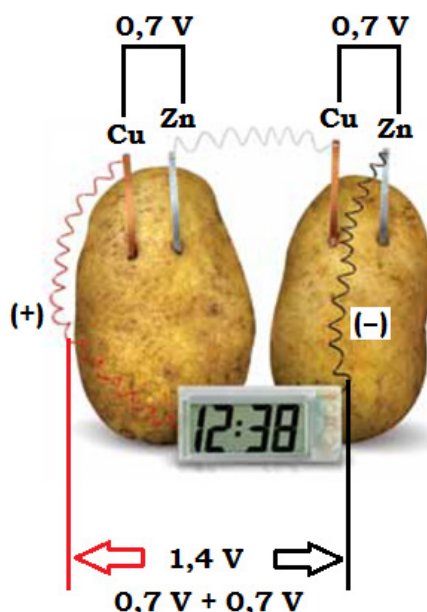


Polo positivo (cátodo): tira de cobre, pois ocorre redução.



b) A função das batatas no experimento é funcionar como uma ponte salina.

De acordo com a figura percebe-se a montagem de duas pilhas em série:

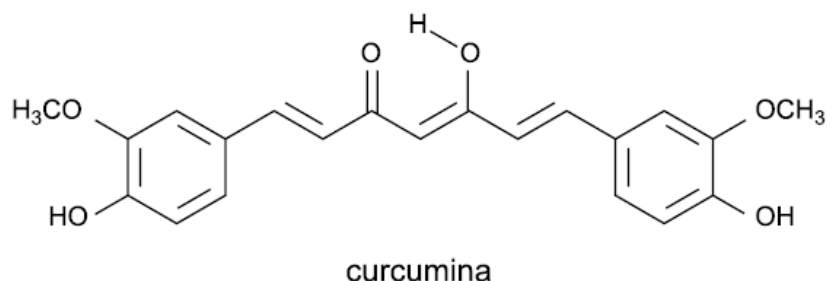


Valor do potencial gerado pelas duas pilhas: $0,7\text{ V} + 0,7\text{ V} = 1,4\text{ V}$ (aproximadamente).

11. Pesquisadores do interior do estado de São Paulo descobriram que a curcumina, uma substância presente no açafrão e que dá o tom laranja ao pó, pode matar as larvas do *Aedes aegypti*. Quando a larva ingere a substância e é exposta a qualquer tipo de luz, inclusive a solar, ocorre uma reação que leva à destruição de seu intestino e à morte.

(<http://g1.globo.com>. Adaptado.)

A curcumina apresenta solubilidade bastante distinta em água e em etanol. Sua fórmula estrutural está representada na figura.

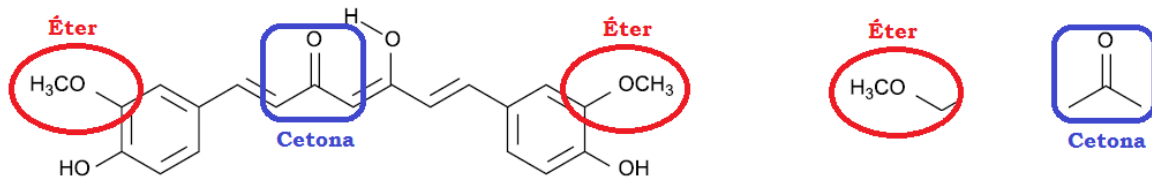


a) Transcreva para o campo de Resolução e Resposta as partes da estrutura da molécula da curcumina que contêm grupos característicos das funções orgânicas cetona e éter.

b) Em qual dos solventes citados a curcumina apresenta baixa solubilidade? Justifique sua resposta.

Resolução:

a) Grupos característicos das funções orgânicas cetona e éter:

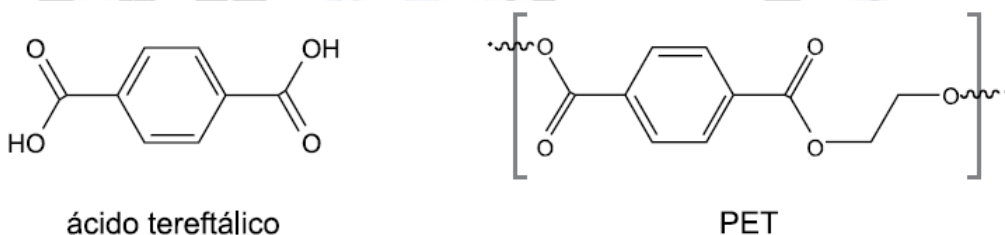


b) Pode-se observar pela fórmula estrutural da curcumina que se trata de uma molécula mista, ou seja, ela apresenta regiões polares (carbono ligado a oxigênio, hidrogênio ligado a oxigênio) e regiões apolares (carbono ligado a carbono), por isso a solubilidade é maior, também, em solventes mistos. Como o etanol é misto, conclui-se que a curcumina apresenta maior solubilidade em relação a este composto e baixa solubilidade em água, que não apresenta átomos de carbono e é polar.

12. Uma das aplicações do poli(tereftalato de etileno), também conhecido como PET, encontra-se no mercado de produtos de conveniência, especialmente refeições semiprontas, onde a embalagem é retirada do congelador e aquecida diretamente em forno convencional ou de micro-ondas. Para esta aplicação específica, a embalagem pode ser exposta a temperaturas que variam entre $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $220\text{ }^{\circ}\text{C}$.

(Polímeros: ciência e tecnologia, janeiro/março de 1998. Adaptado.)

O PET é obtido a partir da reação de polimerização entre o ácido tereftálico e o etilenoglicol, sendo a água um subproduto de reação. Na figura são apresentadas as estruturas do ácido tereftálico e a do PET.



a) Em que faixa de temperatura encontra-se a temperatura de fusão do PET? Justifique sua resposta.

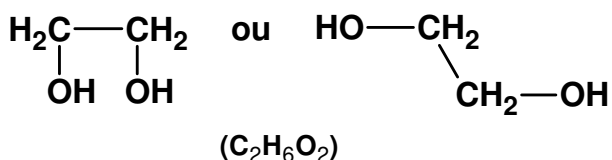
b) Apresente a fórmula estrutural do etilenoglicol.

Resolução:

a) De acordo com o texto a embalagem é retirada do congelador e aquecida diretamente em forno convencional ou de micro-ondas e pode ser exposta a temperaturas que variam entre $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $220\text{ }^{\circ}\text{C}$. Conclui-se que a temperatura de fusão do PET está acima de $220\text{ }^{\circ}\text{C}$, pois na faixa citada o material, ainda, estaria no estado de agregação sólido.

Observação teórica: o PET apresenta temperatura de fusão de, aproximadamente, $265\text{ }^{\circ}\text{C}$.

b) Fórmula estrutural do etileno glicol:



CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H 1,01																	18 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	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.)

PARA O

VESTIBULAR