

UNISA MEDICINA 2017 - Segundo semestre  
UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO

01. Leia o trecho de “Canção do sal”, música composta por Milton Nascimento, e observe a imagem.

Água vira sal lá na salina  
Quem diminuiu água do mar  
Água enfrenta sol lá na salina  
Sol que vai queimando até queimar



(<http://esloveniabrasil.com>)

O cloreto de sódio é o principal componente do sal de cozinha. Esse sal pode ser obtido por métodos físicos ou métodos químicos.

a) Qual o nome da técnica utilizada para a produção do sal retratada na canção e na figura? Essa técnica constitui um método físico ou químico de separação?

b) O cloreto de sódio pode ser obtido pela combinação de um ácido e de uma base. Equacione a reação que produz esse sal e dê o nome oficial (IUPAC) da base utilizada.

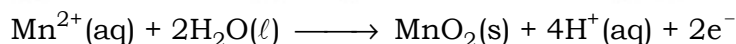
**Resolução:**

a) Nome da técnica utilizada para a produção do sal retratada na canção e na figura: evaporação. Esta técnica constitui um método físico de separação (mudança de estado de agregação da água).

b) Equacionamento de uma possível reação:  $\text{HCl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$ .

Nome oficial da base (NaOH): hidróxido de sódio.

02. O dióxido de manganês é utilizado em pilhas de lítio por ser menos tóxico do que outros metais antes utilizados. Esse composto é obtido por eletrólise de soluções ácidas de sulfato de manganês,  $\text{MnSO}_4$ , sendo que a reação de obtenção é representada pela equação:

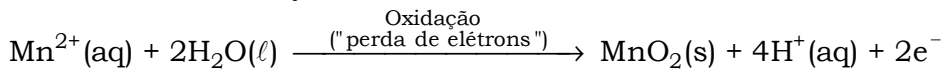


a) A obtenção do  $\text{MnO}_2$  ocorre no cátodo ou no ânodo da cuba eletrolítica? Justifique sua resposta.

b) Considere que a cuba eletrolítica continha 250 mL de solução de  $\text{MnSO}_4$  de concentração igual a 2,0 mol/L, que a corrente elétrica utilizada no processo foi de 193 ampères e que 1 Faraday corresponde a 96500 C. Determine o tempo, em segundos, necessário para que todo o  $\text{Mn}^{2+}$  presente na solução seja consumido.

**Resolução:**

**a)** A obtenção do  $\text{MnO}_2$  ocorre no ânodo da cuba eletrolítica, pois de acordo com a equação fornecida no texto do enunciado percebe-se a ocorrência de oxidação (perda de elétrons), ou seja, trata-se de uma reação anódica.



**b)** A cuba eletrolítica continha 250 mL de solução de  $\text{MnSO}_4$  de concentração igual a 2,0 mol/L, então:



$$[\text{MnSO}_4] = [\text{Mn}^{2+}] = 2,0 \text{ mol/L}$$

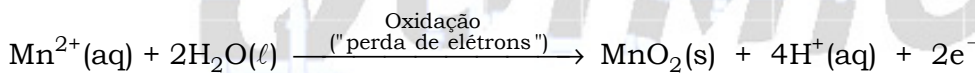
$$V = 250 \text{ mL}$$

$$1000 \text{ mL} \text{ ————— } 2,0 \text{ mol de MnSO}_4$$

$$250 \text{ mL} \text{ ————— } n_{\text{MnSO}_4}$$

$$n_{\text{MnSO}_4} = \frac{250 \text{ mL} \times 2,0 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{MnSO}_4} = n_{\text{Mn}^{2+}} = 0,5 \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 2 \times 96500 \text{ C}$$

$$0,5 \text{ mol} \text{ ————— } Q$$

$$Q = \frac{0,5 \text{ mol} \times 2 \times 96500 \text{ C}}{1 \text{ mol}} = 96500 \text{ C}$$

$$1 \text{ F} = 96500 \text{ C} = 96500 \text{ A.s}$$

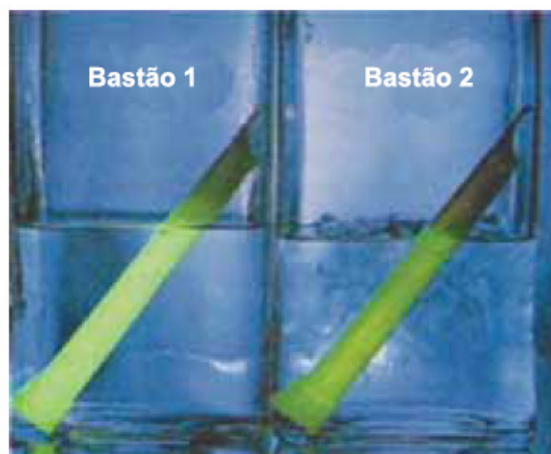
$$i = 193 \text{ A}$$

$$Q = i \times t$$

$$96500 \text{ A.s} = 193 \text{ A} \times t$$

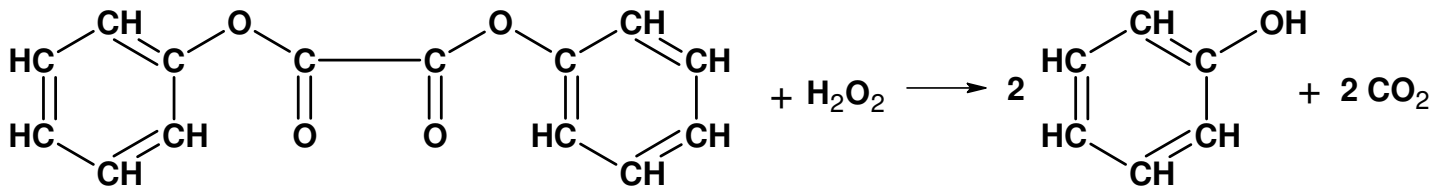
$$t = 500 \text{ s}$$

**03.** A química dos bastões de luz é bastante simples e envolve três substâncias: oxalato de difenil, peróxido de hidrogênio e tinta fluorescente. As duas primeiras substâncias reagem entre si e liberam energia, que é absorvida e convertida em luz pela tinta fluorescente. A figura mostra dois bastões onde a reação está ocorrendo. Ambos foram acionados ao mesmo tempo, mas o bastão 1 está imerso em água quente e o bastão 2, em um banho de gelo.



(T. L. Brown et al. Química: a ciência central, 2010.)

A equação simplificada que representa a reação é a seguinte:



a) Qual dos bastões apagará primeiro? Justifique sua resposta.

b) Considere que um bastão contenha 17 g de solução de  $\text{H}_2\text{O}_2$  (massa molar =  $34 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) a 2 % em massa. Determine o volume de  $\text{CO}_2$  produzido, admitindo-se que o volume molar nas condições do experimento seja de  $25 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$  e que todo o peróxido tenha sido consumido.

**Resolução:**

a) De acordo com o texto, as duas primeiras substâncias reagem entre si e ocorre reação liberação energia, ou seja, esta reação é exotérmica, isto é, libera energia e é favorecida por temperaturas baixas.

Conclusão: o bastão 2 imerso em banho de gelo apagará primeiro, pois a reação citada no texto será favorecida pela baixa temperatura.

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

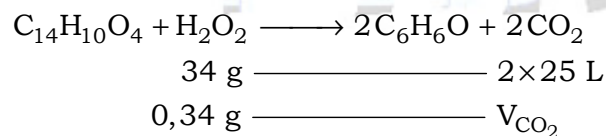
$$M_{\text{H}_2\text{O}_2} = 34 \text{ g/mol}; V_{\text{molar (gases)}} = 25 \text{ L/mol}$$

$\text{H}_2\text{O}_2$  : 2 % em massa

$$17 \text{ g} \text{ ——— } 100 \%$$

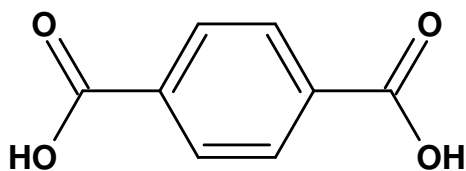
$$m_{\text{H}_2\text{O}_2} \text{ ——— } 2 \%$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{2\% \times 17 \text{ g}}{100\%} = 0,34 \text{ g}$$

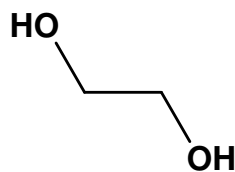


$$V_{\text{CO}_2} = \frac{0,34 \text{ g} \times 2 \times 25 \text{ L}}{34 \text{ g}} \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,5 \text{ L}$$

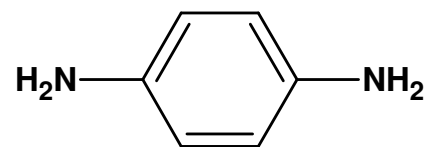
04. O ácido tereftálico é matéria-prima para diversos polímeros, como o PET, utilizado em garrafas plásticas, e o Kevlar®, fibra têxtil presente em coletes à prova de balas. Considere as fórmulas estruturais das substâncias utilizadas na produção desses polímeros.



ácido tereftálico



etilenoglicol



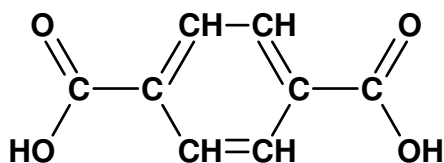
paradiaminobenzeno

a) Escreva a fórmula molecular do ácido tereftálico e dê o nome da interação intermolecular que ele estabelece com moléculas de água.

b) Considerando que o PET é um poliéster e o Kevlar® é uma poliamida, determine quais moléculas devem reagir para produzir PET e equacione a reação que ocorre entre uma molécula de cada um desses reagentes.

**Resolução:**

a) Fórmula molecular do ácido tereftálico:  $C_8H_6O_4$ .



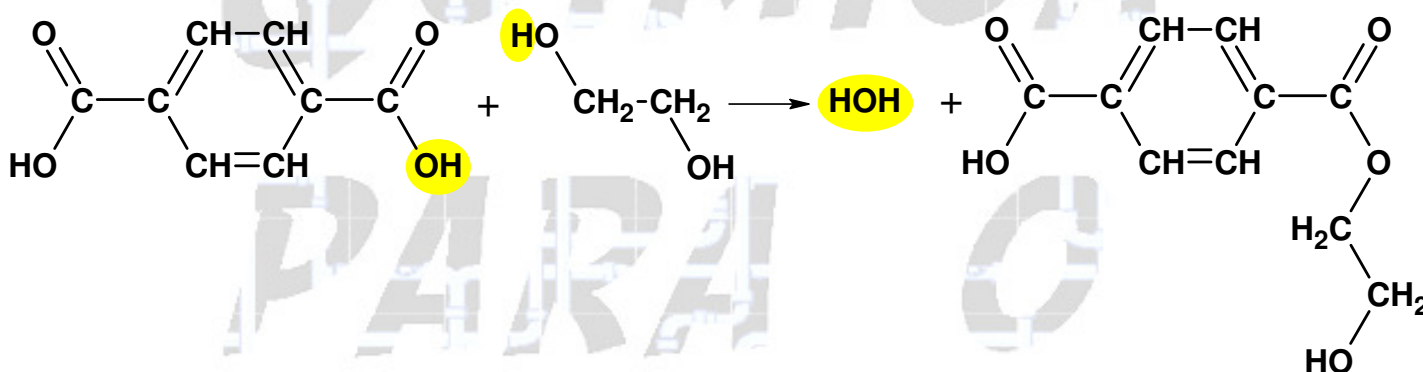
**ácido tereftálico**

Nome da interação intermolecular que ele estabelece com moléculas de água, devido à presença dos grupos OH: ligação de hidrogênio (ponte de hidrogênio).

b) Simplificadamente pode-se dizer que um éster é produzido pela reação de um ácido com um álcool.

As moléculas que devem reagir para produzir PET, considerando que se trata de um poliéster são: ácido tereftálico e o etileno glicol.

A reação que ocorre entre uma molécula de cada um desses reagentes é a seguinte:



**CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA**

1 H hidrogênio 1,01																	2 He hélio 4,00
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											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	10 Ne neônio 20,2
11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3											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 cromo 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 lantanoides	72 Hf háfnio 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 actinoides	104 Rf rutherfordio	105 Db dúbnio	106 W seabórgio	107 Bh bóhrio	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 oganessônio

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 túlio 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 amerício	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnia	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.