

FACULDADE ISRAELITA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE ALBERT EINSTEIN 2020

CONHECIMENTOS GERAIS E ESPECÍFICOS

CONHECIMENTOS GERAIS

31. Considere as seguintes informações sobre uma liga metálica de bismuto:

| Composição (% em massa) | Temperatura aproximada de início de fusão |
|---|---|
| Bi (38%), Pb (31%), Sn (15%), Cd (16%) | 343 K |

As características dessa liga metálica permitem seu uso em

- (A) destiladores de água.
- (B) isolantes elétricos.
- (C) fusíveis de dispositivos eletroeletrônicos.
- (D) panelas antiaderentes.
- (E) blocos de motores automotivos.

Resolução: Alternativa C.

Fusíveis são dispositivos eletroeletrônicos fabricados a partir de ligas metálicas que se fundem “facilmente” com a elevação da temperatura devido às falhas na transmissão de corrente e aquecimento acima do esperado, entre outras possibilidades. Bi (38 %), Pb (31 %), e Sn (15 %), Cd (16 %) produzem ligas que apresentam estas características, pois pela tabela fornecida sofrem fusão, aproximadamente, a 70 °C.

$$(343 \text{ K ou } 70^\circ\text{C}; T_{\text{Kelvin}} = T_{\text{oC}} + 273 \Rightarrow 343 \text{ K} = T_{\text{oC}} + 273 \Rightarrow T_{\text{oC}} = 343 - 273 = 70^\circ\text{C}).$$

32. O uso de ácido cítrico no preparo de palmito em conserva é uma das ações necessárias para evitar a sobrevivência da bactéria causadora do botulismo.

Em uma das etapas da produção artesanal do palmito, recomenda-se que, antes do envase em potes e do cozimento, os toletes e rodela sejam imersos em uma “salmoura de espera”, constituída por:

- 5 kg de sal de cozinha,
- 1 kg de ácido cítrico mono-hidratado,
- 100 L de água.

Considerando que o volume da salmoura é igual ao volume de água e que a massa molar do ácido cítrico mono-hidratado é igual a 2×10^2 g/mol, pode-se afirmar que a concentração, em quantidade de matéria de ácido cítrico, nessa salmoura é de, aproximadamente,

- (A) 5 mol/L.
- (B) 2 mol/L.
- (C) 0,01 mol/L.
- (D) 0,02 mol/L.
- (E) 0,05 mol/L.

Resolução: Alternativa E.

O volume da salmoura é igual ao volume de água (100 L) e a massa molar do ácido cítrico monohidratado é igual a $2 \times 10^2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Tem-se 1 kg (1000 g) de ácido cítrico monohidratado.

Cálculo da concentração, em quantidade de matéria de ácido cítrico:

$$n_{\text{Ácido cítrico}} = \frac{m_{\text{Ácido cítrico}}}{M_{\text{Ácido cítrico}}}$$

$$[\text{Ácido cítrico}] = \frac{n_{\text{Ácido cítrico}}}{V}$$

$$[\text{Ácido cítrico}] = \frac{\left(\frac{1000 \text{ g}}{2 \times 10^2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \right)}{100 \text{ L}}$$

$$[\text{Ácido cítrico}] = 0,05 \text{ mol/L}$$

33. Uma das maneiras de se obter industrialmente o hidrogênio é pelo processo conhecido como “reforma de hidrocarbonetos a vapor”, que envolve a reação entre hidrocarboneto e água no estado gasoso, gerando como produtos gasosos CO e H₂.

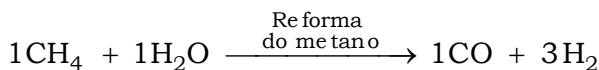
Considere os valores das entalpias de formação indicados na tabela.

| Substância | Entalpia de formação (kJ/mol) |
|---------------------|-------------------------------|
| CH ₄ (g) | - 75 |
| H ₂ O(g) | - 242 |
| CO(g) | - 111 |
| H ₂ (g) | zero |

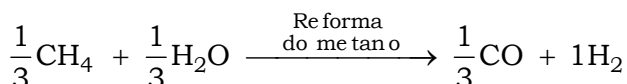
A partir das informações fornecidas, calcula-se que a produção de cada mol de hidrogênio pela reforma a vapor do metano

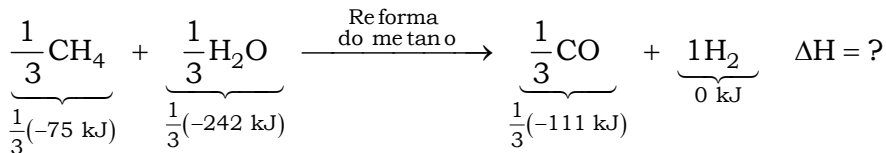
- (A) absorve 101 kJ.
- (B) absorve 69 kJ.
- (C) libera 35 kJ.
- (D) libera 69 kJ.
- (E) libera 101 kJ.

Resolução: Alternativa B.



Para 1 mol de H₂ :





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

$$\Delta H = \left[\frac{1}{3}(-111 \text{ kJ}) + 0 \text{ kJ} \right] - \left[\frac{1}{3}(-75 \text{ kJ}) + \frac{1}{3}(-242 \text{ kJ}) \right]$$

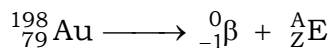
$$\Delta H = 68,67 \text{ kJ} \approx 69 \text{ kJ}$$

34. Um dos primeiros isótopos utilizados em preparações coloidais radioterapêuticas foi o radioisótopo ouro-198, um emissor de partículas β^- . O isótopo formado nessa emissão é

- (A) a platina-197.
- (B) o ouro-197.
- (C) o irídio-194.
- (D) o mercúrio-198.
- (E) o tálio-202.

Resolução: Alternativa D.

Au ($Z = 79$); vide tabela periódica fornecida na prova.

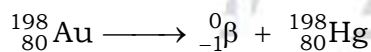


$$198 = 0 + A$$

$$A = 198$$

$$79 = -1 + Z$$

$$Z = 80 \text{ (Mercúrio)}$$



35. Comparando o óleo mineral, também conhecido como parafina líquida, com um óleo vegetal, como o de soja, pode-se afirmar que ambos são misturas de substâncias químicas _____ e _____. Eles são _____ ao ambiente quando descartados nos ralos das pias.

As lacunas do texto são preenchidas por:

- (A) compostas – combustíveis – nocivos.
- (B) simples – oxigenadas – inofensivos.
- (C) compostas – combustíveis – inofensivos.
- (D) simples – combustíveis – nocivos.
- (E) simples – oxigenadas – nocivos.

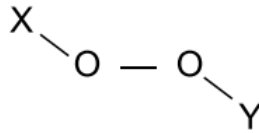
Resolução: Alternativa A.

Comparando o óleo mineral, também conhecido como parafina líquida (mistura de hidrocarbonetos), com um óleo vegetal (triéster), como o de soja, pode-se afirmar que ambos são misturas de substâncias químicas compostas, pois ambos são formados por substâncias compostas por mais de um tipo de elemento químico e combustíveis, pois podem reagir com O_2 numa reação de combustão. Eles são nocivos ao ambiente quando descartados nos ralos das pias, pois podem contaminar, entre outras fontes de água, lençóis freáticos.

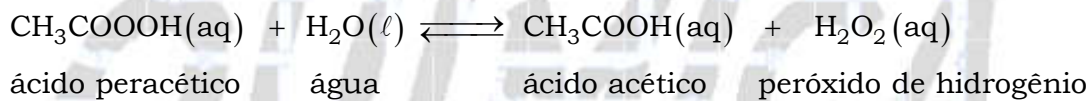
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão de química. Agentes desinfetantes são produtos químicos altamente oxidantes que, mesmo em baixa concentração, têm ação contra todos os microrganismos, inclusive esporos bacterianos.

Um dos grupos de desinfetantes é o dos peróxidos, caracterizados por apresentarem a estrutura geral representada a seguir, em que X e Y podem ser H ou radicais orgânicos.



O ácido peracético, cuja fórmula é CH_3COOOH , é um desinfetante pertencente a esse grupo. Ele é usado em soluções estabilizadas, nas quais ocorre o equilíbrio químico representado pela equação:



Para que a ação desinfetante das soluções de ácido peracético seja efetiva, as seguintes condições devem ser obedecidas:

1. a concentração de ácido peracético em solução deve estar entre 300 e 700 mg/L;
2. o pH da solução deve estar entre 2 e 4.

a) Apresente a fórmula estrutural do ácido peracético, mostrando todas as ligações químicas existentes entre os átomos.

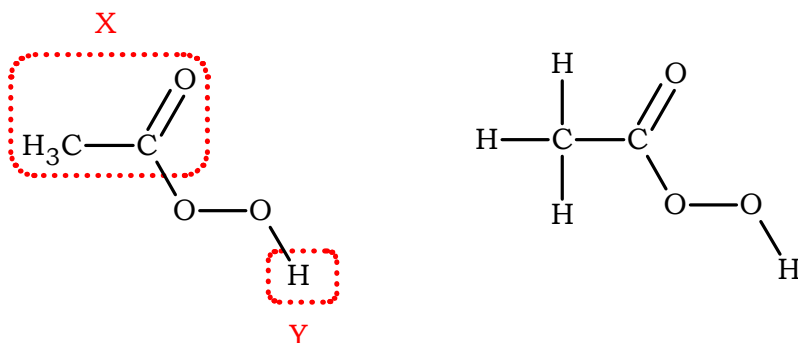
Escreva a expressão da constante do equilíbrio existente nas soluções aquosas de ácido peracético.

b) Demonstre, por meio de cálculos, que a concentração de íons $\text{H}^+(\text{aq})$ presente na solução de ácido peracético varia 100 vezes ao passar do limite inferior ao limite superior do intervalo de pH indicado.

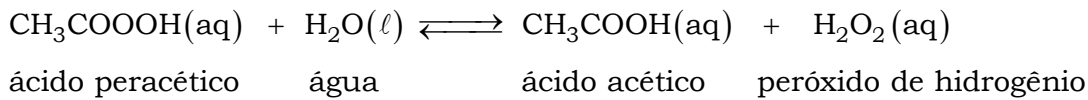
Considerando o valor médio do intervalo de concentração de ácido peracético recomendado, 300 a 700 mg/L, expresse, em mol/L, o valor médio da concentração desse ácido na solução desinfetante.

Resolução:

a) Fórmula estrutural do ácido peracético CH_3COOOH :



Expressão da constante do equilíbrio existente nas soluções aquosas de ácido peracético:



$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}] \times [\text{H}_2\text{O}_2]}{[\text{CH}_3\text{COOOH}]}$$

b) Demonstração:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$\text{Limite inferior : pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{inferior}} = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\text{Limite superior : pH} = 4 \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{superior}} = 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$\frac{[\text{H}^+]_{\text{inferior}}}{[\text{H}^+]_{\text{superior}}} = \frac{10^{-2} \text{ mol/L}}{10^{-4} \text{ mol/L}} = 10^2$$

$$\frac{[\text{H}^+]_{\text{inferior}}}{[\text{H}^+]_{\text{superior}}} = 100$$

$$[\text{H}^+]_{\text{inferior}} = 100 \times [\text{H}^+]_{\text{superior}}$$

ou

$$[\text{H}^+]_{\text{superior}} = \frac{[\text{H}^+]_{\text{inferior}}}{100}$$

Cálculo da concentração em mol/L do valor médio no intervalo pedido:

Intervalo de concentração ($C_{\text{CH}_3\text{COOOH}}$) de ácido peracético = 300 mg/L a 700 mg/L

$$C_{\text{CH}_3\text{COOOH}} = \left(\frac{300 + 700}{2} \right) \text{ mg/L} = 500 \text{ mg/L} = 0,5 \text{ g.L}^{-1}$$

$$\text{CH}_3\text{COOOH} = 2 \times 12 + 4 \times 1 + 3 \times 16 = 76$$

$$M_{\text{CH}_3\text{COOOH}} = 76 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$C_{\text{CH}_3\text{COOOH}} = [\text{CH}_3\text{COOOH}] \times M_{\text{CH}_3\text{COOOH}}$$

$$0,5 \text{ g.L}^{-1} = [\text{CH}_3\text{COOOH}] \times 76 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$[\text{CH}_3\text{COOOH}] = \frac{0,5 \text{ g.L}^{-1}}{76 \text{ g.mol}^{-1}}$$

$$[\text{CH}_3\text{COOOH}] = 0,0065789 \text{ mol/L} = 0,0066 \text{ mol/L}$$

ou

$$[\text{CH}_3\text{COOOH}] = 6,6 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

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 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 itrio 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 ósmio 190 | 77 Ir irídio 192 | 78 Pt platina 195 | 79 Au ouro 197 | 80 Hg mercúrio 201 | 81 Tl talho 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 actinóides | 104 Rf rutherfordio | 105 Db dúbnio | 106 Sg 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 moscovio | 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 itêrbio 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 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