

FACULDADE ISRAELITA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

ALBERT EINSTEIN 2021

CONHECIMENTOS GERAIS E ESPECÍFICOS

CONHECIMENTOS GERAIS

31. O álcool 70, comercializado em gel ou em solução aquosa, é um produto que apresenta 70 % em massa de etanol (C_2H_6O).

É um dos antissépticos mais vendidos e, por isso, não é comum notícias na mídia sobre sua adulteração. A análise de uma amostra de 50,0 g de solução aquosa desse produto, comercializado por um determinado fabricante, indicou a presença de 15,0 g de carbono.

Considere que o carbono detectado nessa análise é proveniente exclusivamente do etanol. O álcool 70 analisado não atende às especificações técnicas do produto, pois contém um percentual em massa de etanol de

- (A) 65,0%.
- (B) 57,5%.
- (C) 61,5%.
- (D) 50,0%.
- (E) 30,0%.

Resolução: Alternativa B.

$$C_2H_6O = 2 \times 12 + 6 \times 1 + 1 \times 16 = 46 \text{ (Etanol)}$$

$$M_{C_2H_6O} = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$46 \text{ g de } C_2H_6O \text{ ————— } 2 \times 12 \text{ g de carbono}$$
$$m_{C_2H_6O} \text{ ————— } 15,0 \text{ g de carbono}$$

$$m_{C_2H_6O} = \frac{46 \text{ g} \times 15,0 \text{ g}}{2 \times 12 \text{ g}} = 28,75 \text{ g}$$

$$50 \text{ g ————— } 100 \%$$

$$28,75 \text{ g ————— } p_{C_2H_6O}$$

$$p_{C_2H_6O} = \frac{28,75 \text{ g} \times 100 \%}{50 \text{ g}}$$

$$p_{C_2H_6O} = 57,5 \%$$

32. Em uma bancada de um laboratório estavam dispostos cinco tubos de ensaio, cada um deles contendo iguais quantidades de uma substância sólida específica, conforme indica o quadro.

Tubos	Substâncias
1	Na ₂ S
2	Na ₂ SO ₄
3	Na ₃ PO ₄
4	CaSO ₄
5	Ca ₃ (BO ₃) ₂

Após a adição de certo volume de solução de ácido clorídrico nos cinco tubos, houve produção de gás somente no tubo

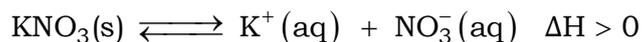
- (A) 2. (B) 1. (C) 3. (D) 5. (E) 4.

Resolução: Alternativa B.

Houve produção de gás somente no tubo 1: H₂S (gás sulfídrico).

Tubos	HCl + Substâncias
1	$2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{S} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
2	$2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$
3	$3\text{HCl} + \text{Na}_3\text{PO}_4 \longrightarrow 3\text{NaCl} + \text{H}_3\text{PO}_4$
4	$2\text{HCl} + \text{CaSO}_4 \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
5	$6\text{HCl} + \text{Ca}_3(\text{BO}_3)_2 \longrightarrow 3\text{CaCl}_2 + 2\text{H}_3\text{BO}_3$

33. O equilíbrio químico da dissolução do sal nitrato de potássio em água é representado pela seguinte equação:

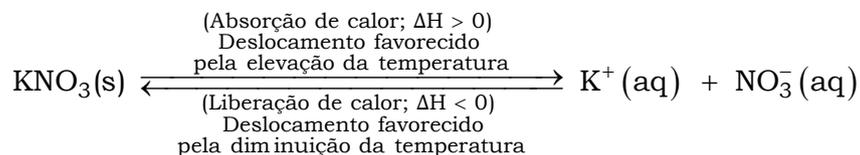


Após a imediata dissolução de certa quantidade deste sal em água, ocorre _____ da temperatura da água, já que sua dissolução em água é _____ e sua solubilidade _____ com o aumento da temperatura da água.

Os termos que preenchem, respectivamente, as lacunas do texto são:

- (A) diminuição - exotérmica - aumenta
- (B) aumento - endotérmica - aumenta
- (C) aumento - exotérmica - diminui
- (D) aumento - endotérmica - diminui
- (E) diminuição - endotérmica - aumenta

Resolução: Alternativa E.



$\Delta H > 0 \Rightarrow$ Processo endotérmico.

Após a imediata dissolução de certa quantidade deste sal em água, ocorre **diminuição** da temperatura da água, já que sua dissolução em água é **endotérmica**, ou seja, ocorre com absorção de calor do meio e sua solubilidade **aumenta** com o aumento da temperatura da água.

34. O titânio e suas ligas são amplamente utilizados como biomateriais em implantes na ortopedia e na cardiologia, devido a sua elevada biocompatibilidade, baixa densidade, baixo módulo de elasticidade e resistência à corrosão superior em comparação ao aço inoxidável. A reduzida ou inexistente reação do titânio com os tecidos que circundam o implante é decorrente da passivação formada pelo filme de dióxido de titânio (TiO_2), geralmente de espessura nanométrica, na superfície do metal.

(Ana L. R. Pires, Andréa C. K. Bierhalz e Ângela M. Moraes. "Biomateriais: tipos, aplicações e mercado". In: *Quim. Nova*, vol. 38, 2015. Adaptado.)

Os termos sublinhados no texto, densidade, aço inoxidável e dióxido de titânio, são, respectivamente,

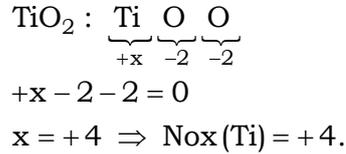
- (A) uma propriedade química, uma mistura heterogênea e um composto em que o titânio tem número de oxidação +2.
- (B) uma propriedade física, uma mistura heterogênea e um composto em que o titânio tem número de oxidação +4.
- (C) uma propriedade física, uma mistura heterogênea e um composto em que o titânio tem número de oxidação +2.
- (D) uma propriedade física, uma mistura homogênea e um composto em que o titânio tem número de oxidação +4.
- (E) uma propriedade química, uma mistura homogênea e um composto em que o titânio tem número de oxidação +2.

Resolução: Alternativa D.

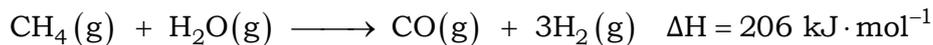
Densidade: propriedade física da matéria $\left(d = \frac{m}{V}\right)$.

Aço inoxidável: liga metálica derivada do ferro (mistura homogênea).

Dióxido de titânio: composto em que o titânio tem número de oxidação +4.



35. O biogás, majoritariamente constituído por metano (CH_4), é uma mistura gasosa obtida a partir da degradação da matéria orgânica. Essa mistura, quando descartada na atmosfera, causa inúmeros danos ao meio ambiente. O processo denominado reforma a vapor do biogás, representado na equação, produz gás hidrogênio, uma fonte alternativa aos combustíveis fósseis.



(<https://ainfo.cnptia.embrapa.br>. Adaptado.)

Considerando $R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, a quantidade mínima de energia que deve ser fornecida na reforma a vapor com quantidade suficiente de metano para produção de 100 L de gás hidrogênio, armazenados a 300 K e 3,6 atm, é igual a

- (A) 1030 kJ.
- (B) 206 kJ.
- (C) 512 kJ.
- (D) 2060 kJ.
- (E) 1536 kJ.

Resolução: Alternativa A.

$$V_{\text{H}_2} = 100 \text{ L}$$

$$T = 300 \text{ K}$$

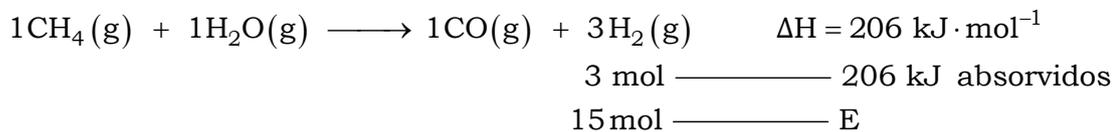
$$P = 3,6 \text{ atm}$$

$$R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$P \times V_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2} \times R \times T$$

$$3,6 \text{ atm} \times 100 \text{ L} = n_{\text{H}_2} \times 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 300 \text{ K}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{3,6 \text{ atm} \times 100 \text{ L}}{0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 300 \text{ K}} = 15 \text{ mol}$$

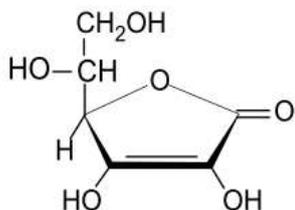


$$E = \frac{15 \text{ mol} \times 206 \text{ kJ}}{3 \text{ mol}}$$

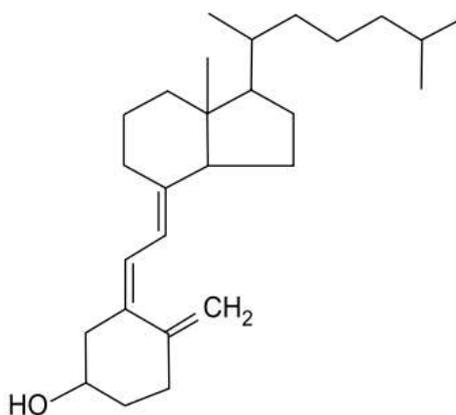
$$E = 1030 \text{ kJ}$$

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão de química. Como forma de aumentar as defesas do organismo, a ingestão de vitaminas tem se intensificado ultimamente, em especial a de vitamina C (ácido L-ascórbico, massa molar = $176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) e a de vitamina D3 (colecalfiferol, massa molar = $384 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$), cujas estruturas químicas estão representadas a seguir. Essas duas vitaminas apresentam propriedades químicas e físicas bem distintas. A vitamina lipossolúvel funde-se a aproximadamente $85 \text{ }^\circ\text{C}$ e a hidrossolúvel, a $191 \text{ }^\circ\text{C}$.



vitamina C



vitamina D3

A unidade usada para identificar os teores de algumas vitaminas é a U.I. (unidade internacional), que tem como base a atividade biológica da substância ativa do medicamento. Por exemplo, para a vitamina D3, 40 U.I. equivalem a $1 \text{ } \mu\text{g}$ ($= 10^{-6} \text{ g}$) de colecalfiferol.

(David A. Bender. *Nutritional Biochemistry of the Vitamins*, 2003. Adaptado.)

a) Escreva o nome da função orgânica que contém o grupo funcional oxigenado presente em ambas as vitaminas. Explique qual vitamina apresenta maior temperatura de fusão.

b) Explique, com base na estrutura da vitamina C, o significado do termo “L” no nome desse ácido. Determine o teor de colecalfiferol, em U.I., em um comprimido de vitamina D3 que contém

$6,51 \times 10^{-7}$ mol de esta substância.

Resolução:

a) Nome da função orgânica presente tanto na vitamina C como na vitamina D3 (C-OH): álcool.

A vitamina C apresenta maior ponto de fusão, pois possui maior quantidade de grupos OH ou átomos de oxigênio que fazem ligações de hidrogênio, ou seja, apresenta maior interação intermolecular comparativamente à vitamina D3 que é predominantemente apolar.

b) O termo “L” no nome do ácido indica que ele apresenta isomeria óptica, ou seja, trata-se de um isômero levogiro.

De acordo com o texto, para a vitamina D3, 40 U.I. equivalem a $1 \mu\text{g}$ ($= 10^{-6}\text{g}$) de Colecalciferol.

Então:

$$M_{\text{Colecalciferol}} = 384 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_{\text{Colecalciferol}} = 6,51 \times 10^{-7} \text{ mol}$$

$$n_{\text{Colecalciferol}} = \frac{m_{\text{Colecalciferol}}}{M_{\text{Colecalciferol}}} \Rightarrow m_{\text{Colecalciferol}} = n_{\text{Colecalciferol}} \times M_{\text{Colecalciferol}}$$

$$m_{\text{Colecalciferol}} = 6,51 \times 10^{-7} \text{ mol} \times 384 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 2499,84 \times 10^{-7} \text{ g}$$

$$m_{\text{Colecalciferol}} = 250 \times 10^{-6} \text{ g}$$

$$10^{-6} \text{ g} \text{ ——— } 40 \text{ U.I.}$$

$$250 \times 10^{-6} \text{ g} \text{ ——— } \text{Teor}$$

$$\text{Teor} = \frac{250 \times 10^{-6} \text{ g} \times 40 \text{ U.I.}}{10^{-6} \text{ g}}$$

$$\text{Teor} = 10000 \text{ U.I.}$$

Dados:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1																	18
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 cromio 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 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 talio 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 actinoídes	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 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 berquelio	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