

# FACULDADE ISRAELITA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE ALBERT EINSTEIN 2019

## CONHECIMENTOS GERAIS E ESPECÍFICOS

### CONHECIMENTOS GERAIS

31. O quadro apresenta informações sobre quatro substâncias químicas, todas brancas, em pó.

Substância	Dissolve-se em água?	Reage com ácido clorídrico produzindo efervescência?
Carbonato de sódio	sim	sim
Sulfato de sódio	sim	não
Carbonato de bário	não	sim
Sulfato de bário	não	não

Um professor forneceu aos seus alunos uma cópia desse quadro, amostras de duas dessas substâncias, sem qualquer identificação, e solicitou que os estudantes as identificassem.

Os alunos notaram que uma das amostras se dissolveu em água e outra não e que apenas a substância insolúvel em água reagiu com ácido clorídrico, produzindo efervescência.

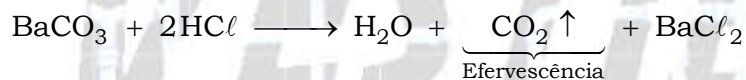
Então, eles concluíram que as amostras recebidas eram de

- A) carbonato de sódio e carbonato de bário.
- B) carbonato de sódio e sulfato de bário.
- C) sulfato de sódio e carbonato de sódio.
- D) sulfato de sódio e sulfato de bário.
- E) sulfato de sódio e carbonato de bário.

**Resolução:** Alternativa E.

Substância **solúvel** em água e que **não reage** com ácido clorídrico: sulfato de sódio.

Substância **insolúvel** em água e que **reage** com ácido clorídrico: carbonato de bário.



Substância	Dissolve-se em água?	Reage com ácido clorídrico produzindo efervescência?
Sulfato de sódio	sim	não
Carbonato de bário	não	sim

32. Uma forma de reduzir a poluição atmosférica provocada pelo gás dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), produzido em certas atividades industriais, é realizar a lavagem dos gases de exaustão com uma suspensão aquosa de cal hidratada [Ca(OH)<sub>2</sub>]. Com isso, ocorre uma reação química em que se formam sulfito de cálcio (CaSO<sub>3</sub>) sólido e água (H<sub>2</sub>O) líquida, evitando a emissão do poluente para o ar.

Considerando que o volume molar de gás nas Condições Ambiente de Temperatura e Pressão (CATP) é igual a 25 L/mol, para cada 1,2 kg de sulfito de cálcio formado, o volume de dióxido de enxofre, medido nessas condições, que deixa de ser emitido para a atmosfera é de

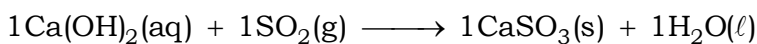
- A) 250 L.
- B) 125 L.
- C) 12,5 L.
- D) 25 L.
- E) 1250 L.

**Resolução:** Alternativa A.

$$\text{CaSO}_3 = 40 + 32 + 3 \times 16 = 120$$

$$M_{\text{SO}_2} = 120 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1,2 \text{ kg} = 1200 \text{ g}$$



$$25 \text{ L} \text{ ————— } 120 \text{ g}$$

$$V_{\text{SO}_2} \text{ ————— } 1200 \text{ g}$$

$$V_{\text{SO}_2} = \frac{25 \text{ L} \times 1200 \text{ g}}{120 \text{ g}}$$

$$V_{\text{SO}_2} = 250 \text{ L}$$

**33.** Considere as informações:

- No estado de Sergipe, encontram-se as maiores reservas brasileiras de minerais de potássio, constituídas principalmente por silvinita, composta pela associação dos minerais halita ( $\text{NaCl}$ ) e silvita ( $\text{KCl}$ ). O teor médio de íons potássio na silvinita é cerca de 8 % em massa.
- Na água do mar, a concentração média de íons potássio é cerca de 0,4 g/L.

O volume de água do mar que contém a mesma massa de íons potássio existente em cada tonelada de silvinita é

- A) 2.000.000 L.
- B) 200.000 L.
- C) 200 L.
- D) 2.000 L.
- E) 20.000 L.

**Resolução:** Alternativa B.

Íons potássio ( $\text{K}^+$ ) na silvinita :

$$8 \% \Rightarrow \frac{8 \text{ g}}{100 \text{ g}} = \frac{80.000 \text{ g}}{1.000.000 \text{ g (1 t)}}$$

$$1 \text{ L de água do mar} \text{ ————— } 0,4 \text{ g}$$

$$V_{\text{água do mar}} \text{ ————— } 80.000 \text{ g}$$

$$V_{\text{água do mar}} = \frac{1 \text{ L} \times 80.000 \text{ g}}{0,4 \text{ g}}$$

$$V_{\text{água do mar}} = 200.000 \text{ L}$$

34. A tabela mostra valores do pH da água líquida em diferentes temperaturas.

Temperatura (°C)	pH
0	7,47
10	7,27
20	7,08
25	7,00
30	6,92
40	6,77
50	6,63
100	6,14

A análise desses dados permite afirmar que o produto iônico da água,  $K_w$ , \_\_\_\_\_ com a elevação da temperatura e que a reação de autoionização da água \_\_\_\_\_ energia, sendo, portanto, um processo \_\_\_\_\_.

As lacunas do texto devem ser preenchidas por:

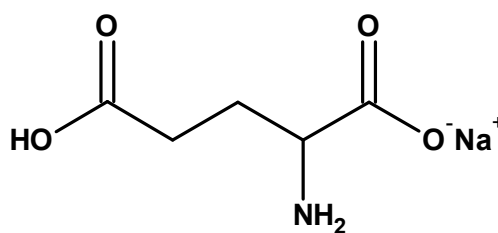
- A) aumenta – absorve – endotérmico.
- B) aumenta – absorve – exotérmico.
- C) diminui – libera – exotérmico.
- D) aumenta – libera – endotérmico.
- E) diminui – absorve – endotérmico.

**Resolução:** Alternativa A.

Temperatura (°C) aumenta	pH diminui	$[H^+] = [OH^-]$ aumenta	$K_w = [H^+][OH^-]$ aumenta
0	7,47	$10^{-7,47}$	$10^{-14,94}$
10	7,27	$10^{-7,27}$	$10^{-14,54}$
20	7,08	$10^{-7,08}$	$10^{-14,16}$
25	7,00	$10^{-7,00}$	$10^{-14,00}$
30	6,92	$10^{-6,92}$	$10^{-13,84}$
40	6,77	$10^{-6,77}$	$10^{-13,54}$
50	6,63	$10^{-6,63}$	$10^{-13,26}$
100	6,14	$10^{-6,14}$	$10^{-12,28}$

A análise desses dados permite afirmar que o produto iônico da água,  $K_w$ , aumenta com a elevação da temperatura (ocorre absorção de calor) e que a reação de autoionização da água absorve energia, sendo, portanto, um processo endotérmico.

35. Examine a estrutura do glutamato monossódico, composto utilizado para realçar o sabor de alimentos.



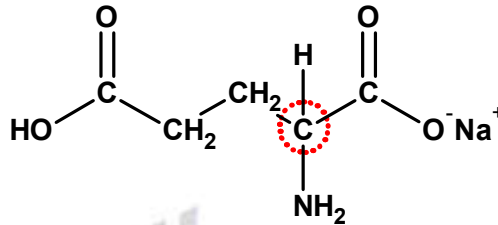
glutamato monossódico

O número de átomos de carbono quiral presente na estrutura do glutamato monossódico é

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

**Resolução:** Alternativa E.

O glutamato monossódico apresenta um carbono quiral ou assimétrico (carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si).



## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

**Questão de química.** Uma equipe de cientistas chineses sintetizou materiais piroelétricos, que usam a diferença normal de temperatura entre dias e noites para produzir hidrogênio, um combustível limpo por excelência, a partir da quebra da molécula de água.

Material piroelétrico é um tipo de material que pode gerar cargas elétricas sobre duas superfícies polarizadas opostamente em decorrência de mudanças de temperatura. Essas cargas elétricas podem ser transferidas para outras espécies químicas, como o íon  $H^+$  proveniente da dissociação da água, catalisando processos de óxido-redução.

Um desses materiais chama-se titanato de estrôncio e bário e é representado pela fórmula  $Ba_{0,7}Sr_{0,3}TiO_3$ . Embora a produção de hidrogênio esteja em uma escala de demonstração de laboratório, com a produção de apenas 1,3 micromol de hidrogênio gasoso por grama de catalisador a cada ciclo dia/noite, o experimento demonstra um novo caminho a seguir, uma rota ecológica e potencialmente eficiente.

(www.inovacaotecnologica.com.br. Adaptado.)

**a)** Escreva a equação química da semirreação que representa a formação de hidrogênio gasoso a partir de íons  $H^+$  (aq).

Por que o hidrogênio é considerado um combustível “limpo por excelência”?

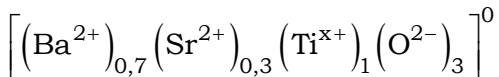
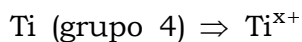
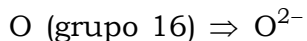
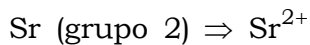
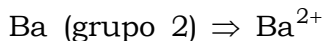
**b)** Examine a fórmula do titanato de bário e estrôncio e considere que os números de oxidação dos elementos bário, estrôncio e oxigênio são, respectivamente, +2, +2 e -2. Calcule o número de oxidação do elemento titânio nesse material. Sabendo que a constante de Faraday é igual a 96500 C/mol, determine a quantidade de carga elétrica, em coulomb, necessária para gerar a quantidade mencionada de hidrogênio gasoso por grama de catalisador a cada ciclo dia/noite.

**Resolução:**

**a)** Equação química da semirreação que representa a formação de hidrogênio gasoso a partir de íons  $H^+$  (aq):  $2H^+_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow 1H_{2(g)}$ .

O hidrogênio é considerado um combustível limpo por excelência, pois sua combustão produz apenas água  $\left( \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell) \right)$ .

b) Cálculo do número de oxidação do elemento titânio nesse material:



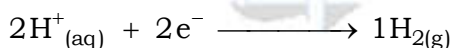
$$0,7 \times (+2) + 0,3 \times (+2) + 1 \times (+x) + 3 \times (-2) = 0$$

$$x = -1,4 - 0,6 + 6$$

$$x = +4$$

$$\text{Nox}(\text{Ti}) = +4$$

Determinação da quantidade de carga elétrica, em coulomb, necessária para gerar a quantidade mencionada de hidrogênio gasoso por grama de catalisador a cada ciclo dia/noite:



$$2 \times 96.500 \text{ C} \longrightarrow 1 \text{ mol}$$

$$Q \longrightarrow 1,3 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

$$Q = \frac{2 \times 96.500 \text{ C} \times 1,3 \times 10^{-6} \text{ mol}}{1 \text{ mol}}$$

$$Q = 0,2509 \text{ C}$$

$$Q = 0,25 \text{ C}$$

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	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 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 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 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 tulio 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 neptúlio	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.