

1 (Espcex (Aman) 2019) “As reações químicas ocorrem sempre em uma proporção constante, que corresponde ao número de mol indicado pelos coeficientes da equação química. Se uma das substâncias que participa da reação estiver em quantidade maior que a proporção correta, ela não será consumida totalmente. Essa quantidade de substância que não reage é chamada excesso (...).

O reagente que é consumido totalmente, e por esse motivo determina o fim da reação, é chamado de reagente limitante.”

USBERCO, João e SALVADOR, Edgard. *Química, Vol. 1: Química Geral*. 14ª ed. Reform - São Paulo: Ed. Saraiva, 2009, pág. 517.

Um analista precisava neutralizar uma certa quantidade de ácido sulfúrico (H_2SO_4) de seu laboratório e tinha hidróxido de sódio (NaOH) à disposição para essa neutralização. Ele realizou a mistura de 245 g de ácido sulfúrico com 100 g de hidróxido de sódio e verificou que a massa de um dos reagentes não foi completamente consumida nessa reação. Sabendo-se que o reagente limitante foi completamente consumido, a massa do reagente que sobrou como excesso após a reação de neutralização foi de

Dado: massa atômica do H = 1 u; O = 16 u; Na = 23 u; Cl = 35,5.

- a) 52,4 g.
- b) 230,2 g.
- c) 384,7 g.
- d) 122,5 g.
- e) 77,3 g.

2 (Espcex (Aman) 2018) "Sempre que uma substância muda de fase de agregação, a temperatura permanece constante enquanto a mudança se processa, desde que a pressão permaneça constante".

FONSECA Martha Reis Marques da, *Química Geral*, São Paulo: Ed FTD, 2007, pág. 41.

O gráfico abaixo representa a mudança de fase de agregação de uma substância pura com o passar do tempo, em função da variação de temperatura, observada ao se aquecer uma substância X durante algum tempo, sob pressão constante.

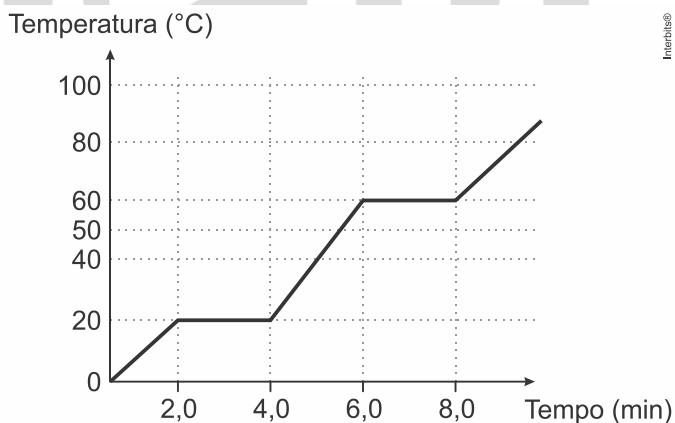


Gráfico Ilustrativo

Tomando-se como base o gráfico, analise as seguintes afirmativas:

- I. entre 0 °C e 19 °C, a substância X encontra-se na fase sólida;
- II. o intervalo de 2,0 min a 4,0 min corresponde à condensação da substância X;
- III. a temperatura de 60 °C corresponde à temperatura de ebulição da substância X;
- IV. no intervalo de 40 °C a 50 °C, a substância X encontra-se na fase líquida.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I e II.
- b) II e IV.
- c) I, II e III.
- d) II, III e IV.
- e) I, III e IV.

3 (Espcex (Aman) 2018) Em uma aula prática de química, o professor forneceu a um grupo de alunos 100 mL de uma solução aquosa de hidróxido de sódio de concentração $1,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Em seguida solicitou que os alunos realizassem um procedimento de diluição e transformassem essa solução inicial em uma solução final de concentração $0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Para obtenção da concentração final nessa diluição, o volume de água destilada que deve ser adicionado é de

- a) 2.400 mL
- b) 2.000 mL
- c) 1.200 mL
- d) 700 mL
- e) 200 mL

4 (Espcex (Aman) 2016) O rótulo de uma garrafa de água mineral apresenta a seguinte descrição:

COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROVÁVEL (mg/L): bicarbonato de bário = 0,38; bicarbonato de estrôncio = 0,03; bicarbonato de cálcio = 66,33; bicarbonato de magnésio = 50,18; bicarbonato de potássio = 2,05; bicarbonato de sódio = 3,04; nitrato de sódio = 0,82; cloreto de sódio = 0,35.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS: pH medido a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ = 7,8; temperatura da água na fonte = $18 \text{ }^\circ\text{C}$; condutividade elétrica a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ = $1,45 \cdot 10^{-4}$ mhos/cm; resíduo de evaporação a $180 \text{ }^\circ\text{C}$ = 85,00 mg/L; radioatividade na fonte a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ e 760 mm Hg = 15,64 maches.

A respeito da água mineral citada, de sua composição e características, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. esta água apresenta caráter básico nas condições citadas.
- II. a água mineral citada pode ser classificada como uma solução, em razão da presença de substâncias dissolvidas.
- III. todas as substâncias químicas presentes na composição provável apresentada são da função inorgânica Sal.

Das afirmativas feitas estão corretas:

- a) apenas II.
- b) apenas I e II.
- c) apenas I e III.
- d) apenas II e III.
- e) todas.

5 (Espcex (Aman) 2016) Um químico trabalhando em seu laboratório resolveu preparar uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) numa concentração adequada, para posterior utilização em análises titulométricas. Consultando seu estoque verificou a existência de uma solução de NaOH de concentração $0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, inadequada a seus propósitos. Para a preparação da solução de NaOH na concentração adequada, pipetou dez mililitros (10 mL) dessa solução aquosa de NaOH estocada e, em seguida, transferiu o volume pipetado para um balão volumétrico de 1000 mL de capacidade, completando seu volume com água pura. Considerando que o experimento ocorreu nas condições de $25 \text{ }^\circ\text{C}$ e 1 atm e que o hidróxido de sódio se encontrava completamente dissociado, o pH dessa solução resultante final preparada pelo Químico será:

- a) 1
- b) 2
- c) 8
- d) 9

e) 10

6 (Espcex (Aman) 2014) Considere uma solução aquosa de HCl de concentração $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ completamente dissociado (grau de dissociação: $\alpha = 100\%$). Tomando-se apenas 1,0 ml dessa solução e adicionando-se 9,0 mL de água pura, produz-se uma nova solução. O valor do potencial hidrogeniônico (pH) dessa nova solução será de

- a) 1,0
- b) 2,0
- c) 3,0
- d) 4,0
- e) 5,0

7 (Puccamp 2018) Os xaropes são soluções concentradas de açúcar (sacarose). Em uma receita caseira, são utilizados 500 g de açúcar para cada 1,5 L de água. Nesse caso, a concentração mol/L de sacarose nesse xarope é de, aproximadamente,

Dado:

Massa molar da sacarose = 342 g/mol

- a) 2,5.
- b) 1,5.
- c) 2,0.
- d) 1,0.
- e) 3,0.

Fábrica

D

GABARITO

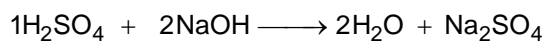
1- [D]

$$H_2SO_4 = 2 \times 1 + 1 \times 32 + 4 \times 16 = 98$$

$$M_{H_2SO_4} = 98 \text{ g/mol}$$

$$NaOH = 1 \times 23 + 1 \times 16 + 1 \times 1 = 40$$

$$M_{NaOH} = 40 \text{ g/mol}$$

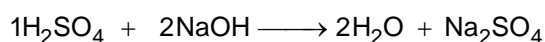


$$98 \text{ g} \text{ — } 2 \times 40 \text{ g}$$

$$245 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ g}$$

$$\left(\frac{2 \times 40 \times 245}{19.600} \right) > \left(\frac{98 \times 100}{9.800} \right)$$

Massa em excesso



$$98 \text{ g} \text{ — } 2 \times 40 \text{ g}$$

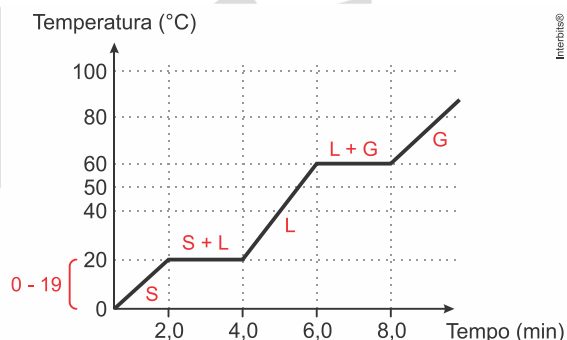
$$m_{H_2SO_4} \text{ — } 100 \text{ g}$$

$$m_{H_2SO_4} = \frac{98 \text{ g} \times 100 \text{ g}}{2 \times 40 \text{ g}} = 122,5 \text{ g}$$

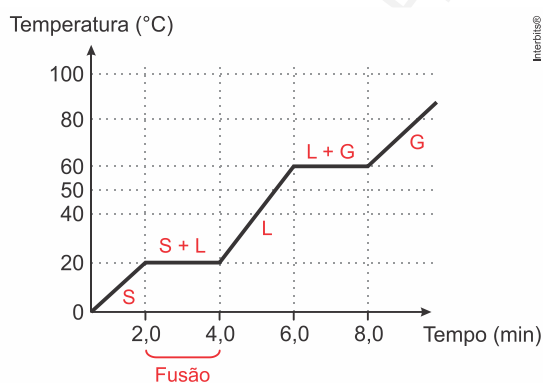
$$m_{H_2SO_4} \text{ em excesso} = 245 \text{ g} - 122,5 \text{ g} = 122,5 \text{ g}$$

2 [E]

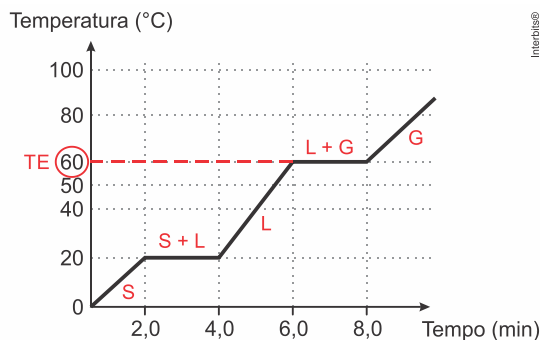
[I] Correta. Entre 0 °C e 19 °C, a substância X encontra-se na fase sólida.



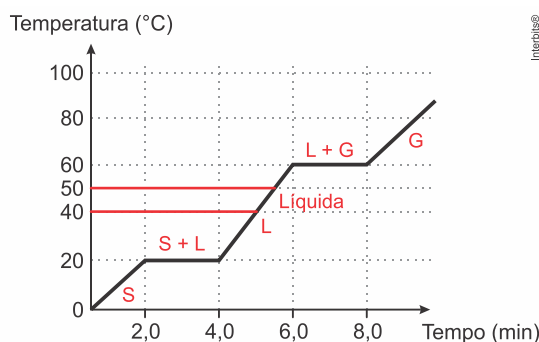
[II] Incorreta. O intervalo de 2,0 min a 4,0 min corresponde à fusão da substância X.



[III] Correta. A temperatura de 60 °C corresponde à temperatura de ebulição da substância X.



[IV] Correta. No intervalo de 40 °C a 50 °C, a substância X encontra-se na fase líquida.



3 [A]

Diluição:

$$[\text{NaOH}]_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = [\text{NaOH}]_{\text{final}} \times V_{\text{final}}$$

$$[\text{NaOH}]_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = [\text{NaOH}]_{\text{final}} \times (V_{\text{água}} + V_{\text{inicial}})$$

$$1,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 100 \text{ mL} = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times (V_{\text{água}} + 100 \text{ mL})$$

$$(V_{\text{água}} + 100 \text{ mL}) = \frac{1,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 100 \text{ mL}}{0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

$$V_{\text{água}} = 2.500 \text{ mL} - 100 \text{ mL}$$

$$V_{\text{água}} = 2.400 \text{ mL}$$

4 [E]

[I] Correta. Esta água mineral apresenta caráter básico nas condições citadas, pois o pH (7,8) é maior do que 7,0.

[II] Correta. A água mineral citada pode ser classificada como uma solução, em razão da presença de substâncias dissolvidas (mistura homogênea).

[III] Correta. Todas as substâncias químicas presentes na composição provável apresentada desta água mineral são da função inorgânica sal (bicarbonatos).

5 [E]

$$0,01 \text{ mol de NaOH} \text{ ————— } 1000 \text{ mL}$$

$$n_{\text{NaOH}} \text{ ————— } 10 \text{ mL}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,0001 \text{ mol}$$

$$V_{\text{completado}} = 1 \text{ L}$$

$$[\text{NaOH}] = 0,0001 \text{ mol/L}$$

$$[\text{OH}^-] = 0,0001 \text{ mol/L} = 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$$

$$\text{pOH} = 4$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pH} = 10$$

6: [B]

Teremos:

1,0 mL de uma solução aquosa de HCl 0,1 mol/L :

$$0,1 \text{ mol} \text{ ————— } 1000 \text{ mL}$$

$$n_{\text{HCl}} \text{ ————— } 1,0 \text{ mL}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,0001 \text{ mol}$$

$$V_{\text{total}} = 1,0 + 9,0 = 10 \text{ mL} = 0,01 \text{ L}$$

$$[\text{HCl}] = \frac{n}{V} = \frac{0,0001 \text{ mol}}{0,01 \text{ L}} = 0,01 \text{ mol/L} = 10^{-2} \text{ mol/L} \text{ (ácido monoprótico)}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol/L} \Rightarrow \text{pH} = 2,0$$

7:

[D]

Concentração (g/L) = [Sacarose] × Massa molar

$$\frac{500 \text{ g}}{1,5 \text{ L}} = [\text{Sacarose}] \times 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$[\text{Sacarose}] = \frac{500 \text{ g}}{1,5 \text{ L} \times 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$[\text{Sacarose}] = 0,9746 \text{ mol/L} \approx 1,0 \text{ mol/L}$$

Outro modo:

$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 342 \text{ g}$$

$$n_{\text{sacarose}} \text{ ————— } 500 \text{ g}$$

$$n_{\text{sacarose}} = \frac{500 \text{ g} \times 1 \text{ mol}}{342 \text{ g}} = 1,461988 \text{ mol}$$

$$1,461988 \text{ mol} \text{ ————— } 1,5 \text{ L}$$

$$n' \text{ ————— } 1,0 \text{ L}$$

$$n' = \frac{1,461988 \text{ mol} \times 1,0 \text{ L}}{1,5 \text{ L}}$$

$$n' = 0,9746 \text{ mol}$$

$$[\text{Sacarose}] = 0,9746 \text{ mol/L} \approx 1,0 \text{ mol/L}$$