

## EXERCÍCIOS SOBRE SOLUÇÕES E CÁLCULOS DE CONCENTRAÇÃO

- 1) Forneça uma explicação em sentido termodinâmico para a expressão “*semelhante dissolve semelhante*”.
- 2) O que significa dizer que um íon está hidratado?
- 3) O  $\Delta H_{\text{sol}}$  do  $\text{AlCl}_3$  é  $-321 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Qual a provável razão para um  $\Delta H_{\text{sol}}$  tão exotérmico?
- 4) A solubilidade do iodeto de céσιο em água é 4,77 molal a  $45^\circ\text{C}$  e 2,25 molal a  $10^\circ\text{C}$ . Se 25 g de água forem saturados com  $\text{CsI}$  a  $45^\circ\text{C}$  e então resfriadas a  $10^\circ\text{C}$ , quantos gramas de  $\text{CsI}$  poderão se cristalizar na solução?
- 5) A energia reticular  $\Delta H_{\text{ret}}$  do  $\text{AgCl}$  é  $904 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , a energia de hidratação  $\Delta H_{\text{hid}}$  do íon  $\text{Ag}^+$  é  $-469 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  e a energia de hidratação do  $\text{Cl}^-$  é  $-377 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Determine o calor de solução  $\Delta H_{\text{sol}}$  do  $\text{AgCl}$ . Como varia a solubilidade do cloreto de prata com a temperatura?
- 6) Em um laboratório, 233 g de uma solução de  $\text{NaCl}$  foi evaporada até ficar seca, restando 28,4 g de  $\text{NaCl}$  sólido. (a) Qual a porcentagem em peso de  $\text{NaCl}$  na solução? (b) Qual a massa de água que foi evaporada?
- 7) Qual a porcentagem em peso de hidróxido de potássio, preparada pela dissolução de 5,0 g de  $\text{KOH}$  em 55 g de água?
- 8) Quais as massas de açúcar e água seriam necessárias para se preparar 700 g de uma solução 7% p/p?
- 9) Em um laboratório, 12,0 g de  $\text{AgNO}_3$  são dissolvidas em 26,0 g de  $\text{H}_2\text{O}$ . Qual a porcentagem em peso de  $\text{AgNO}_3$  na solução?
- 10) Como se poderia preparar 500,0 g de uma solução 32% p/p de  $\text{KBr}$  em água?
- 11) Qual a porcentagem em peso por volume de  $\text{KOH}$  de uma solução que contém 5,0 g de  $\text{KOH}$ ?
- 12) O soro fisiológico é uma solução de  $\text{NaCl}$  0,900% p/v utilizada para armazenar células sanguíneas e para outros propósitos médicos. Qual a massa (em gramas) de sal necessária para preparar 250 mL de soro fisiológico?
- 13) Qual o volume (em mL) de uma solução de glicose 0,7% p/v deve conter 49 g de glicose?
- 14) Determine a concentração em quantidade de matéria das seguintes soluções: (a) 4 mols de  $\text{NaCl}$  são dissolvidos em água suficiente para preparar 2 L de solução; (b) 58,8 g de  $\text{KOH}$  são dissolvidos em água suficiente para preparar 700 mL de solução.
- 15) Qual a quantidade de matéria de  $\text{KBr}$  presente em 35,8 mL de uma solução  $0,172 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ?
- 16) Qual a massa (em gramas) de  $\text{NaOH}$  presente em 2,5 L de uma solução  $0,343 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- 17) Qual o volume (em mL) de uma solução  $1,32 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  que contém 6,72 g de  $\text{NaF}$  (massa molar =  $42 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )?
- 18) Qual o volume (em litros) de uma solução  $0,643 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  contém 114 g de  $\text{NaF}$ ?
- 19) Calcule a concentração em quantidade de matéria de uma solução de  $\text{HCl}$  36,0% p/p, cuja densidade é igual a  $1,18 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ .

- 20) Uma solução de  $\text{CaCl}_2$  com densidade  $1,05 \text{ g.mL}^{-1}$  contém 6% p/p de  $\text{CaCl}_2$ . Calcule a concentração em quantidade de matéria dessa solução.
- 21) O ácido fosfórico geralmente é obtido como uma solução 87% p/p. Considerando que sua concentração em quantidade de matéria é igual a  $13,0 \text{ mol.L}^{-1}$ , calcule a densidade da solução.
- 22) Calcule a concentração em quantidade de matéria de uma solução de ácido acético 95% p/p cuja densidade é igual a  $1,05 \text{ g.mL}^{-1}$ .
- 23) Uma solução de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$   $1,00 \text{ mol.L}^{-1}$  tem densidade  $1,143 \text{ g.mL}^{-1}$  a  $20^\circ\text{C}$ . Determine sua molalidade.
- 24) Determine a percentagem em peso de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  em uma solução  $0,050$  molal.
- 25) A análise química de uma amostra revelou que ela contém  $4,4 \text{ mg}$  de chumbo em  $1,0 \times 10^3 \text{ g}$  de água. Qual a concentração de chumbo nessa amostra em ppm?
- 26) Uma amostra de água contém  $6,5 \times 10^{-4} \text{ g}$  de mercúrio metálico em por cada  $2,0 \text{ L}$  de água. Determine a concentração de mercúrio nessa amostra em ppm.
- 27) Uma amostra de  $870,0 \text{ g}$  da água de um rio contém  $2,00 \text{ mg}$  de cromo. Expresse a concentração de cromo nessa amostra em ppm.
- 28) Uma análise química indicou que uma amostra contém  $0,010 \text{ g}$  de cobre em  $2,50 \times 10^5 \text{ g}$  de água. Converta esse resultado em ppb.
- 29) Uma amostra contém  $8,8 \text{ mg}$  de cádmio em  $4,00 \times 10^4 \text{ g}$  de água. Qual a concentração de cádmio nessa amostra em ppb?
- 30) Uma análise química revelou que uma amostra contém  $250,0 \text{ mg}$  de urânio em  $4,00 \times 10^4 \text{ g}$  de água. Converta essa concentração em ppb.

**Respostas:** 4)  $16,4 \text{ g}$ ; 5)  $\Delta H_{\text{sol}}$  do  $\text{AgCl} = +58 \text{ kJ/mol}$ ; processo endotérmico, portanto a solubilidade aumenta com o aumento da temperatura; 6) (a)  $12,2\% \text{ p/p}$ ; (b)  $205 \text{ g}$ ; 7)  $8,3\% \text{ p/p}$ ; 8)  $49 \text{ g}$  de açúcar e  $651 \text{ g}$  de água; 9)  $31,6\% \text{ p/p}$ ; 10) Dissolvendo-se  $160 \text{ g}$  de  $\text{KBr}$  em  $340 \text{ g}$  de água; 11)  $8,3\% \text{ p/v}$ ; 12)  $2,25 \text{ g}$ ; 13)  $700 \text{ mL}$ ; 14) (a)  $2,0 \text{ mol.L}^{-1}$ ; (b)  $1,5 \text{ mol.L}^{-1}$ ; 15)  $6,16 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ; 16)  $34,3 \text{ g}$ ; 17)  $121 \text{ mL}$ ; 18)  $4,22 \text{ L}$ ; 19)  $11,6 \text{ mol.L}^{-1}$ ; 20)  $0,568 \text{ mol.L}^{-1}$ ; 21)  $1,43 \text{ g.mL}^{-1}$ ; 22)  $16,6 \text{ mol.L}^{-1}$ ; 23)  $1,05 \text{ molal}$ ; 24)  $0,86\% \text{ p/p}$ ; 25)  $4,4 \text{ ppm}$ ; 26)  $0,325 \text{ ppm}$ ; 27)  $2,3 \text{ ppm}$ ; 28)  $40 \text{ ppb}$ ; 29)  $220 \text{ ppb}$ ; 30)  $6,25 \text{ ppb}$