

## EXERCÍCIOS SOBRE REAÇÕES QUÍMICAS E ESTEQUIOMETRIA

- 1) Balancear cada uma das seguintes equações para reações que ocorrem em ausência de solvente:
  - a)  $\text{KNO}_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2$
  - b)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$
  - c)  $\text{MnO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NaMnO}_4$
  - d)  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KClO}_4 + \text{KCl}$
  - e)  $\text{Cr} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
  - f)  $\text{Pb}(\text{N}_3)_2 + \text{Co}(\text{MnO}_4)_3 \rightarrow \text{CoO} + \text{MnO}_2 + \text{Pb}_3\text{O}_4 + \text{NO}$
  - g)  $\text{KOH} + \text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 + \text{Ce}(\text{NO}_3)_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Ce}(\text{OH})_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) Balancear cada uma das seguintes equações para reações que ocorrem em solução ácida.
  - a)  $\text{NO}_2 + \text{HOCl} \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{Cl}^-$
  - b)  $\text{ClO}_3^- + \text{As}_2\text{S}_3 \rightarrow \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{AsO}_4^- + \text{SO}_4^{2-}$
  - c)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{Cr}^{3+}$
  - d)  $\text{MnO}_2 + \text{PbO}_2 \rightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{MnO}_4^-$
  - e)  $\text{IBr} + \text{BrO}_3^- \rightarrow \text{IO}_3^- + \text{Br}^-$
  - f)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_3 + \text{Sn} \rightarrow \text{NH}_2\text{OH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Sn}^{2+}$
  - g)  $\text{H}_5\text{IO}_6 + \text{I}_2 \rightarrow \text{IO}_3^-$
- 3) Balancear cada uma das seguintes equações para reações que ocorrem em solução básica.
  - a)  $\text{ClO}^- + \text{I}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{I}_2$
  - b)  $\text{Sn}(\text{OH})_4^{2-} + \text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{Sn}(\text{OH})_6^{2-} + \text{CrO}_2^-$
  - c)  $\text{SeO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{SeO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$
  - d)  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MnO}_2$
  - e)  $\text{CrI}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{CrO}_4^{2-} + \text{IO}_4^-$
  - f)  $\text{B}_2\text{Cl}_4 + \text{OH}^- \rightarrow \text{BO}_2^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2$
  - g)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^- + \text{MnO}_2$
- 4) O sódio metálico reage com o cloro gasoso para formar cloreto de sódio. (a) Qual a quantidade de matéria de cloro necessária para reagir com 20,0 g de sódio? (b) Qual a quantidade de matéria de NaCl produzida nessa reação? (c) Se 36 g de NaCl são obtidos na reação, qual o rendimento percentual?
- 5) Qual a quantidade de matéria de água produzida na combustão de 5,0 mol de gás etano?
- 6) Quando o lítio metálico reage com o gás oxigênio, forma-se o óxido de lítio. Qual a massa de Li<sub>2</sub>O que pode ser formada a partir de 2,52 mol de Li?
- 7) O aço é produzido pela reação entre o óxido de ferro (III) e monóxido de carbono. Essa reação produz ferro metálico e gás carbônico. Calcule (a) a massa de CO necessária para reduzir 3,00 mol de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e (b) a massa de Fe que pode ser obtida nessa reação.
- 8) O alumínio se oxida formando óxido de alumínio. Quais as quantidades de matéria de alumínio e oxigênio que reagem quando 10,0 g de óxido de alumínio são formados?

- 9) O óxido de mercúrio se decompõe por aquecimento formando mercúrio líquido e gás oxigênio. Calcule a massa de HgO necessária para produzir 22,0 g de oxigênio.
- 10) Quando zinco metálico reage com ácido clorídrico, forma-se cloreto de zinco e gás hidrogênio. Calcule a massa de hidrogênio que seria formada pela reação de 25,0 g de Zn com quantidade suficiente de HCl.
- 11) Suponha que 0,460 mol de ferro reajam com 0,290 mol de gás oxigênio para formar óxido de ferro, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Qual substância está presente em excesso? Quantos gramas dessa substância se encontram em excesso?
- 12) Termita é uma mistura de alumínio e óxido de ferro. Quando aquecida a uma temperatura suficientemente alta, reage para formar ferro fundido (líquido) e óxido de alumínio. Se uma mistura de 10,0 g de Al e 50,0 g de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> reage, quantos gramas de Fe são produzidos?
- 13) O dióxido de enxofre reage com gás oxigênio, sob condições apropriadas para formar trióxido de enxofre. Se 28,0 g de SO<sub>2</sub> reagem com 12,1 g de O<sub>2</sub>, qual a massa de SO<sub>3</sub> que pode ser formada?
- 14) O bromobenzeno pode ser preparado a partir do benzeno e do bromo, de acordo com a reação: C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> + Br<sub>2</sub> → C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Br + HBr. Em uma reação foram obtidos 28,8 g de bromobenzeno utilizando-se 20,0 g de benzeno e 50 g de bromo. Qual foi o rendimento percentual da reação?
- 15) Qual o volume de solução aquosa 0,20 mol.L<sup>-1</sup> de nitrato de prata necessário para titular 200 mL de uma solução 0,050 mol.L<sup>-1</sup> de cloreto de sódio?
- 16) Qual o volume de NaOH<sub>(aq)</sub> 0,20 mol.L<sup>-1</sup> necessário para titular 32 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4(aq)</sub> 0,15 mol.L<sup>-1</sup>?
- 17) Quantos mL de KMnO<sub>4</sub> 0,100 mol.L<sup>-1</sup> são necessários para oxidar 75,0 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 0,115 mol.L<sup>-1</sup>, em meio ácido? Reação: MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> + H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> → Mn<sup>2+</sup> + HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>.
- 18) Qual a concentração em quantidade de matéria de uma solução de ácido oxálico, se 10,0 mL dessa solução reagem com 40,0 mL de uma solução 0,0250 mol.L<sup>-1</sup> de íons CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, em meio ácido? Reação: H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> + CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> → CO<sub>2</sub> + Cr<sup>3+</sup>.

## RESPOSTAS

- 1) a) 3+1+5 → 3+2+3+5; b) 3+1 → 2+1; c) 4+2+3 → 2+4; d) 4 → 3+1; e) 1+4 → 1+1+2; f) 30+44 → 44+132+10+180; g) 258+1+61 → 1+61+6+250+36
- 2) a) 2+1+ H<sub>2</sub>O → 2+1+ 3H<sup>+</sup>; b) 14+3+ 18H<sub>2</sub>O → 14+6+9+ 24H<sup>+</sup>; c) 2+3+ 16H<sup>+</sup> → 3+4+ 11H<sub>2</sub>O; d) 2+3+ 4H<sup>+</sup> → 3+2+2H<sub>2</sub>O; e) 3+2+3H<sub>2</sub>O → 3+5+6H<sup>+</sup>; f) 1+3+6H<sup>+</sup> → 1+1+3+H<sub>2</sub>O; g) 5+1 → 7+7H<sup>+</sup> +9H<sub>2</sub>O
- 3) a) 1+2+ H<sub>2</sub>O → 1+1+ 2OH<sup>-</sup>; b) 3+2+ 4H<sub>2</sub>O → 3+2+ 2OH<sup>-</sup>; c) 1+1+ 2OH<sup>-</sup> → 1+2+ H<sub>2</sub>O; d) 6+2+ H<sub>2</sub>O → 9+2+ 2OH<sup>-</sup>; e) 2+27+10OH<sup>-</sup> → 2+6+32H<sub>2</sub>O; f) 1+6 → 2+4+1+2H<sub>2</sub>O; g) 3+4 → 3+4+ OH<sup>-</sup> + 4H<sub>2</sub>O
- 4) a) 0,435 mol; b) 0,870 mol; c) 70,8%; 5) 15 mol; 6) 37,5 g; 7) a) 252 g; b) 334,8 g; 8) 0,196 mol e 0,147 mol; 9) 298 g; 10) 0,77 g; 11) Fe está em excesso de 4,07 g; 12) 20,7 g; 13) 35,5 g; 14) 69,7%; 15) 50,0 mL; 16) 48,0 mL; 17) 34,5 mL; 18) 0,150 mol