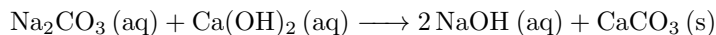


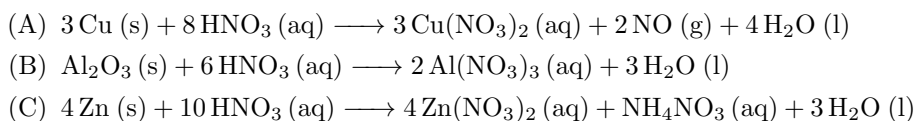
1 Exercícios:

1. Na preparação industrial do hidróxido de sódio, faz-se reagir o carbonato de sódio com uma solução de hidróxido de cálcio:



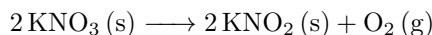
- (a) Identifique o nome do sal insolúvel que se forma como subproduto.
(b) Determine a massa de hidróxido de sódio obtida ao reagir 8,0 mol de Na_2CO_3 com excesso de $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

2. Considere as seguintes reações de oxidação-redução para a obtenção de água:



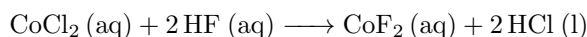
Em qual destas reações se consome uma maior quantidade (mol) de ácido nítrico para produzir exatamente 1,50 mol de água? Justifique.

3. O nitrato de potássio (KNO_3) decompõe-se por aquecimento em nitrito de potássio e oxigénio gasoso.



Supondo que se aqueceram 150,0 g de nitrato de potássio, determine:

- (a) O volume de oxigénio libertado nas condições PTN ($V_m = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$).
(b) A quantidade de matéria (em mol) de nitrito de potássio obtida.
4. A solução de cloreto de cobalto (II) reage com o ácido fluorídrico originando fluoreto de cobalto (II) e ácido clorídrico:

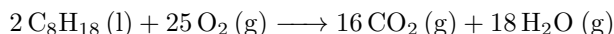


Que massas de cloreto de cobalto (II) e de ácido fluorídrico são necessárias para preparar 12,0 mol de fluoreto de cobalto (II)?

5. O óxido de mercúrio (II), HgO , decompõe-se termicamente em mercúrio e oxigénio.

- (a) Escreva a equação química que traduz a decomposição.
(b) Que quantidade de mercúrio se obtém a partir de 216,6 g de HgO ?
(c) Determine o volume de oxigénio libertado em PTN.

6. Um automóvel foi atestado com 50,0 L de combustível, contendo aproximadamente 330 mol de octano (C_8H_{18}). A equação química que traduz a combustão do octano é a seguinte:



Para realizar um trajeto, consumiram-se 12,5 L de combustível. Determine:

- (a) A quantidade de oxigénio necessária para a combustão completa desta fração.
(b) O volume de dióxido de carbono libertado nas condições PTN.

7. Reagiram completamente 80,0 g de carbonato de cálcio puro com ácido clorídrico:



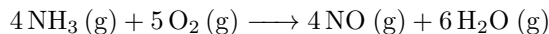
Classifique como Verdadeira ou Falsa cada afirmação:

- (a) A quantidade de CaCO_3 consumida foi de 0,80 mol.

(b) O volume de CO₂ libertado em PTN é de 17,92 dm³.

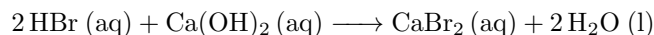
(c) Consumiram-se $9,6 \times 10^{23}$ moléculas de HCl.

8. O amoníaco gasoso reage com o oxigénio formando monóxido de azoto e vapor de água.



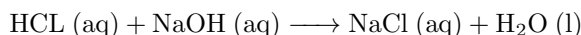
Que volume de ar (21% de oxigénio) é necessário para queimar 60 L de amoníaco em PTN?

9. Considera a seguinte equação química:



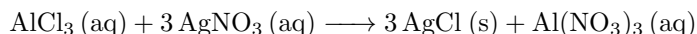
Determine o volume de ácido bromídrico, com concentração 0,40 mol/dm³, necessário para reagir totalmente com 0,80 mol de hidróxido de cálcio.

10. Uma amostra de 20,00 mL de uma solução de HCl reage com 25,00 mL de uma solução de NaOH com concentração 0,120 mol/dm³ de acordo com a seguinte equação química:



Determine a concentração do ácido.

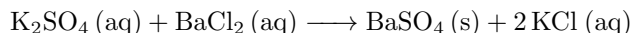
11. Uma solução de cloreto de alumínio (120,0 mL) reage com excesso de nitrato de prata, originando 0,350 g de precipitado de cloreto de prata.



(a) Calcule a concentração molar da solução de cloreto de alumínio.

(b) Que quantidade de iões cloreto existe na solução inicial?

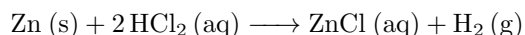
12. Faz-se reagir 150,0 cm³ de sulfato de potássio K₂SO₄ com cloreto de bário BaCl₂, obtendo-se 3,50 g de precipitado de sulfato de bário de acordo com a equação química:



(a) Que quantidade de sulfato de potássio existia na solução?

(b) Determine a concentração molar inicial em iões potássio (K⁺).

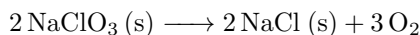
13. Uma solução de HCl a 32% em massa tem densidade 1,16 g/cm³.



(a) Calcule a concentração molar desta solução.

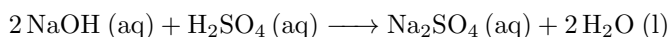
(b) Transferiram-se 5,0 mL para um balão de 1,0 L. Se 25,0 mL desta solução diluída reagirem com zinco, que volume de H₂ (PTN) se obtém?

14. Evaporou-se 400,0 cm³ de uma solução de clorato de sódio (NaClO₃) de acordo com a seguinte equação:



O resíduo foi aquecido até à decomposição total. Sabendo que se obtiveram 3,36 L de oxigénio (PTN), determine a concentração da solução inicial.

15. Dissolveram-se 20,0 g de NaOH em água, perfazendo 500 mL de solução.

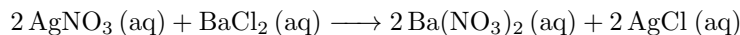


Se 20 mL desta solução reagirem com H₂SO₄:

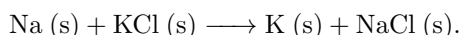
(a) Que quantidade de base se consumiu?

- (b) Determine a massa de sulfato de sódio (Na_2SO_4) obtida.
(c) Qual a concentração molar do ácido H_2SO_4 ?

16. Misturam-se 15,0 g de AgNO_3 com 10,0 g de BaCl_2 em solução aquosa.

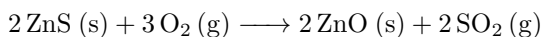


- (a) Qual é o reagente limitante?
(b) Que quantidade (mol) de cloreto de prata precipita?
17. O sódio metálico reage com o cloreto de potássio:

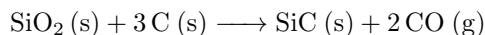


Se aquecermos 120,0 g de Na com 120,0 g de KCl:

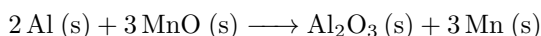
- (a) Indique o reagente em excesso.
(b) Qual a quantidade química de Cloreto de Sódio que se obtém?
(c) Quantos átomos de sódio são efetivamente consumidos?
18. Uma amostra de 2,0 kg de sulfureto de zinco (ZnS) com 12% de impurezas sofre combustão com 1,10 kg de oxigênio.



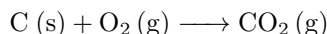
- (a) Determine o reagente limitante.
(b) Calcule a quantidade química de óxido de zinco formada.
(c) Qual a massa do reagente em excesso que ficou por reagir?
19. Aquecem-se 400,0 g de dióxido de silício com 50,0 g de carvão em pó (carbono) para produzir carbide de silício (SiC).



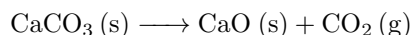
- (a) Qual o reagente em excesso?
(b) Calcule a quantidade de reagente que sobra no final.
(c) Qual o volume de monóxido de carbono que se libertou no final da reação sabendo que o sistema se encontra em condições PTN?
20. Uma mistura de 120,0 g de alumínio e 220,0 g de óxido de manganês foi aquecida:



- (a) Qual a substância em defeito?
(b) Que massa de manganês metálico se obteve?
21. A combustão de 85,0 kg de um carvão produz 180,0 kg de dióxido de carbono. Determine o grau de pureza deste carvão.

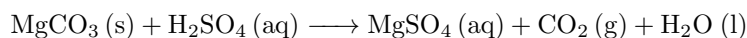


22. Aqueceram-se 250,0 kg de calcário (CaCO_3) com 92% de pureza segundo a seguinte equação química:



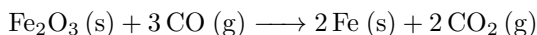
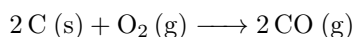
- (a) Que massa de calcário puro se decompôs efetivamente?
(b) Calcule o volume de CO_2 libertado nas condições PTN.

23. Uma amostra de 15,0 g de carbonato de magnésio reagiu com excesso de H_2SO_4 , libertando 800 cm^3 de CO_2 (PTN) segundo a equação química:



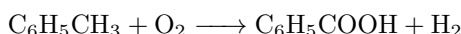
O grau de pureza da amostra é: (A) 20%; (B) 45%; (C) 60%; (D) 25%; (E) 15%.

24. Num processo siderúrgico, obtém-se ferro a partir de $6,5 \times 10^3$ kg de minério (70% de Fe_2O_3). Considera as seguintes reações químicas envolvidas neste processo:



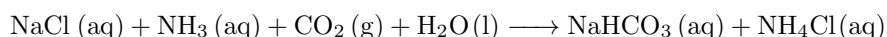
- (a) Que quantidade de ferro metálico se obtém (rendimento 100%)?
(b) Que massa de carvão (80% carbono) é necessária para consumir o minério?

25. Por oxidação de 80,0 kg de tolueno ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$) obtiveram-se 78,0 kg de ácido benzóico ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$).



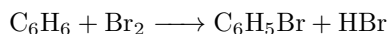
Qual foi o rendimento da reação?

26. Na produção de fermento de pão (NaHCO_3), reagiram 40 g de NaCl com 40 g de NH_3 e excesso de CO_2 e água.



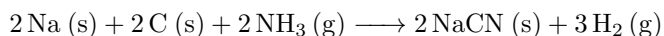
- (a) Identifique o reagente limitante.
(b) Se se obtiveram 28,0 g de NaHCO_3 , qual foi o rendimento?

27. Tratou-se 30,0 g de benzeno (C_6H_6) com 110,0 g de bromo.



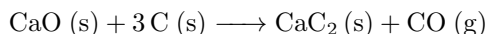
Tendo sido obtidos 35,0 g de bromobenzeno, qual o rendimento baseado no reagente limitante?

28. No processo Castner, consumiram-se 5,5 toneladas de sódio para produzir cianeto de sódio.

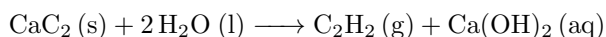


- (a) Se o rendimento for de 90%, que massa de NaCN se obtém?
(b) Determine a quantidade de hidrogénio libertada.

29. O acetileno C_2H_2 é um gas inflamável de chama muito luminosa e, que por isso, foi utilizado durante muitos anos para iluminação. Um dos modos de obter o acetileno é a partir da carbite CaC_2 . A carbite produz-se em fornos



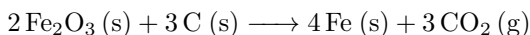
Por sua vez, o acetileno obtém-se a partir da carbite de acordo com a equação química:



Que volume de acetileno se obtém a partir de 3,50 kg de CaO , sabendo que o rendimento da primeira etapa (produção de carbite) é de 40%?

30. O rendimento da reação $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{PCl}_5$ é de 82%. Que massa de PCl_3 deve ser usada para obter 75 g de PCl_5 ?

31. O ferro pode ser obtido a partir do minério de ferro por redução com o carvão, de acordo com a equação química:



Que massa de minério de ferro (com 45% de impurezas) deve ser usada para obter 150,0 kg de ferro, sabendo que o rendimento do processo é de 65%?

Soluções:

1. a) Carbonato de cálcio. b) $m = 640$ g de NaOH.
2. Na reação (C). Consome 3,33 mol de HNO_3 por cada 1,0 mol de H_2O , enquanto (A) consome 2,0 mol e (B) consome 2,0 mol.
3. a) $V = 16,6 \text{ dm}^3$ de O_2 . b) $n = 1,48$ mol de KNO_2 .
4. $m(\text{CoCl}_2) = 1,56 \times 10^3$ g; $m(\text{HF}) = 480$ g.
5. a) $2\text{HgO (s)} \longrightarrow 2\text{Hg (l)} + \text{O}_2 \text{ (g)}$. b) $n = 1,00$ mol de Hg. c) $V = 11,2 \text{ dm}^3$ de O_2 .
6. a) $n = 1,03 \times 10^3$ mol de O_2 . b) $V = 1,48 \times 10^3 \text{ dm}^3$ de CO_2 .
7. a) V; b) V; c) V ($n(\text{HCl}) = 1,60$ mol).
8. $V = 357$ L de ar.
9. $V = 4,00 \text{ dm}^3$ de HBr.
10. $c = 0,150 \text{ mol/dm}^3$ de HCl.
11. a) $c = 6,78 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ de AlCl_3 . b) $n = 2,44 \times 10^{-3} \text{ mol}$ de Cl^- .
12. a) $n = 0,0150 \text{ mol}$ de K_2SO_4 . b) $[\text{K}^+] = 0,200 \text{ mol/dm}^3$.
13. a) $c = 10,18 \text{ mol/dm}^3$. b) $V = 28,5 \text{ cm}^3$ de H_2 .
14. $c = 0,250 \text{ mol/dm}^3$ de NaClO_3 .
15. a) $n = 0,020 \text{ mol}$ de NaOH. b) $m = 1,42$ g de Na_2SO_4 .
16. a) AgNO_3 . b) $n = 0,118 \text{ mol}$ de AgCl .
17. a) Sódio (Na). b) $9,70 \times 10^{23}$ átomos de Na.
18. a) ZnS . b) $n = 18,1 \text{ mol}$ de ZnO .
19. a) SiO_2 . b) $n = 4,97 \text{ mol}$ de SiO_2 em excesso.
20. a) MnO . b) $m = 170$ g de Mn.
21. Pureza = 57,8%.
22. a) $m = 230 \text{ kg}$ de CaCO_3 puro. b) $V = 5,15 \times 10^4 \text{ dm}^3$ de CO_2 .
23. Opção (A) 20%.
24. a) $n = 5,70 \times 10^4 \text{ mol}$ de Fe. b) $m = 1,28 \times 10^3 \text{ kg}$ de carvão.
25. Rendimento = 58,8%.
26. a) NaCl. b) Rendimento = 38,9%.
27. Rendimento = 57,9%.
28. a) $m = 10,5 \text{ t}$ de NaCN. b) $n = 1,61 \times 10^5 \text{ mol}$ de H_2 .
29. $V = 560 \text{ L}$ de C_2H_2 .
30. $m = 60,3 \text{ g}$ de PCl_3 .
31. $m = 794 \text{ kg}$ de minério.