

# EXERCÍCIOS

## LISTA 03



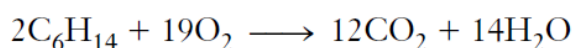
### Equações Químicas

001. O que é uma equação química? Que informação faz conter?

002. Ao balancear equações químicas, certifique-se de que o mesmo número de átomos de cada elemento estão em ambos lados da

equação. Qual lei científica (natural) exige que haja um número igual de átomos de cada elemento em os produtos e os reagentes?

003. Use palavras para indicar explicitamente as relações entre os números de moléculas de reagentes e produtos na equação para a combustão de hexano,  $C_6H_{14}$ .



Balanceie cada "equação" nos Exercícios 4–7 por inspeção.

4. (a)  $Al + Cl_2 \longrightarrow Al_2Cl_6$   
(b)  $N_2 + H_2 \longrightarrow NH_3$   
(c)  $K + KNO_3 \longrightarrow K_2O + N_2$   
(d)  $H_2O + KO_2 \longrightarrow KOH + O_2$   
(e)  $H_2SO_4 + NH_3 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4$
5. (a)  $P_4 + O_2 \longrightarrow P_4O_6$   
(b)  $P_4 + O_2 \longrightarrow P_4O_{10}$   
(c)  $K_2CO_3 + Al_2Cl_6 \longrightarrow Al_2(CO_3)_3 + KCl$   
(d)  $KClO_3 + C_{12}H_{22}O_{11} \longrightarrow KCl + CO_2 + H_2O$   
(e)  $KOH + H_3PO_4 \longrightarrow KH_2PO_4 + H_2O$
6. (a)  $Fe_2O_3 + CO \longrightarrow Fe + CO_2$   
(b)  $Mg_3N_2 + H_2O \longrightarrow NH_3 + Mg(OH)_2$   
(c)  $Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow$   
 $Ca(H_2PO_4)_2 + Ca(HSO_4)_2$   
(d)  $(NH_4)_2Cr_2O_7 \longrightarrow N_2 + H_2O + Cr_2O_3$   
(e)  $Al + Cr_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + Cr$
7. (a)  $UO_2 + HF \longrightarrow UF_4 + H_2O$   
(b)  $NaCl + H_2O + SiO_2 \longrightarrow HCl + Na_2SiO_3$   
(c)  $Ca(HCO_3)_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + NaHCO_3$   
(d)  $NH_3 + O_2 \longrightarrow NO + H_2O$   
(e)  $PCl_3 + O_2 \longrightarrow POCl_3$

## Cálculos Baseados em Equações Químicas

Nos Exercícios 8-11, (a) escreva a equação química balanceada que representa a reação descrita por palavras e, em seguida, realizar cálculos para responder às partes (b) e (c).

008. (a) Nitrogênio,  $N_2$ , combina com hidrogênio,  $H_2$ , para formar amônia,  $NH_3$ . (b) Quantas moléculas de hidrogênio são necessárias para reagir com 600 moléculas de nitrogênio? (c) Quantas moléculas de amônia são formadas na parte (b)?

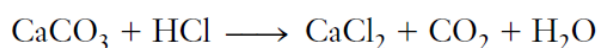
009. (a) Enxofre,  $S_8$ , combina com oxigênio em temperaturas elevadas para formar dióxido de enxofre. (b) Se 250 moléculas de oxigênio são usadas nesta reação, quantas moléculas de enxofre reagem? (c) Quantas moléculas de dióxido de enxofre são formadas em parte (b)?

010. (a) Cal,  $CaO$ , se dissolve em ácido muriático,  $HCl$ , para formar cloreto de cálcio,  $CaCl_2$  e água. (b) Quantos moles de  $HCl$  são necessários para dissolver 6,7 moles de  $CaO$ ? (c) Quantos mols de água são formados na parte (b)?

011. (a) Os materiais de construção de alumínio têm uma textura dura, transparente, revestimento protetor de óxido de alumínio,  $Al_2O_3$ , formado pela reação com o oxigênio do ar. O ácido sulfúrico,  $H_2SO_4$ , na chuva ácida dissolve essa proteção do revestimento e forma sulfato de alumínio,  $Al_2(SO_4)_3$ , e água. (b) Quantos moles de  $H_2SO_4$  são necessários para reagir com 6,8 mol de  $Al_2O_3$ ? (c) Quantos moles de  $Al_2(SO_4)_3$  são formados na parte (b)?

012. Calcule o número de gramas de bicarbonato de sódio,  $NaHCO_3$ , que contêm 14,0 moles de carbono.

013. Calcário, coral e conchas são compostos principalmente de carbonato de cálcio. O teste para a identificação de um carbonato é usar algumas gotas de ácido clorídrico. A equação desbalanceada é:



(a) Balanceie a equação.

(b) Quantos átomos existem em 0,250 moles de carbonato de cálcio?

(c) Que número de moléculas de dióxido de carbono é liberada na reação de 0,250 moles de carbonato de cálcio?

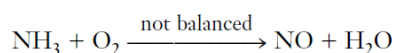
014. Quantos moles de oxigênio podem ser obtidos pela decomposição de 8,0 mol de reagente em cada um dos seguintes reações?

- (a)  $2\text{KClO}_3 \longrightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
- (b)  $2\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- (c)  $2\text{HgO} \longrightarrow 2\text{Hg} + \text{O}_2$
- (d)  $2\text{NaNO}_3 \longrightarrow 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2$
- (e)  $\text{KClO}_4 \longrightarrow \text{KCl} + 2\text{O}_2$

015. Para a formação de 8,0 mol de água, qual reação utiliza mais ácido nítrico?

- (a)  $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \longrightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
- (b)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HNO}_3 \longrightarrow 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- (c)  $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 \longrightarrow 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

016. Considere a reação:



Para cada 25,00 mol de  $\text{NH}_3$ , (a) quantos moles de  $\text{O}_2$  são necessários, (b) quantos moles de  $\text{NO}$  são produzidos, e (c) quantos moles de  $\text{H}_2\text{O}$  são produzidos?

017. Que massas de cloreto de cobalto(II) e de fluoreto de hidrogênio são necessários para preparar 15,0 mol de fluoreto de cobalto(II) pela seguinte reação?

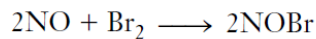


018. Permitimos que 24,0 g de metano,  $\text{CH}_4$ , reaja o mais completamente possível com excesso de oxigênio,  $\text{O}_2$ , para formar  $\text{CO}_2$  e água. Escreva a equação balanceada para esta reação. Qual massa de oxigênio reage?

19. Calcule a massa de cálcio necessária para reagir com 3,770 g de carbono durante a produção de carboneto de cálcio,  $\text{CaC}_2$ .

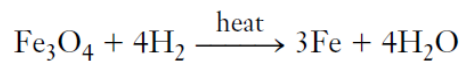
020. O iodeto de sódio,  $\text{NaI}$ , é uma fonte de iodo utilizada para produzir sal iodado. (a) Escreva a equação química balanceada para a reação de sódio e iodo. (b) Quantos gramas de iodeto de sódio são produzidos pela reação de 93,25 gramas de iodo?

021. Considere a reação:



Para cada 7,50 mol de bromo que reage, quantos moles de (a) NO reagem e (b) NOBr são produzidos?

022. Uma amostra de óxido de ferro magnético,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , reage completamente com hidrogênio em altas temperaturas. O vapor de água formado pelo reação:



é condensado e pesa 18,75 g. Calcule a massa de  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  que reagiu.

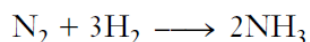
023. O óxido de ferro(III),  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , é resultado da reação do ferro com o oxigênio do ar. (a) Qual é a equação balanceada para esta reação? (b) Que número de moles de ferro reage com 15,25 mol de oxigênio do ar? (c) Que massa de ferro é necessária para reagir com 15,25 mol de oxigênio?

024. Calcule o número de moléculas de propano,  $\text{C}_3\text{H}_8$ , que produzirá 4,80 gramas de água quando queimado em excesso oxigênio,  $\text{O}_2$ .

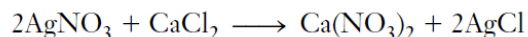
025. Que massa de pentano,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ , produz  $4,52 \times 10^{22}$  moléculas de  $\text{CO}_2$  quando queimadas em excesso de oxigênio,  $\text{O}_2$ ?

## Reagente limitante

026. Quantos gramas de  $\text{NH}_3$  podem ser preparados a partir de 59,85 g de  $\text{N}_2$  e 12,11 g de  $\text{H}_2$ ?

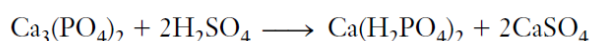


27. Uma solução de nitrato de prata reage com uma solução de cloreto de cálcio de acordo com a equação:



Todas as substâncias envolvidas nesta reação são solúveis em água, exceto cloreto de prata, AgCl, que forma um sólido (precipitado) no fundo do frasco. Suponha que misturemos juntos uma solução contendo 12,6 g de AgNO<sub>3</sub> e um contendo 8,40 g de CaCl<sub>2</sub>. Que massa de AgCl é formada?

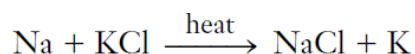
28. O "superfosfato", um fertilizante solúvel em água, às vezes é comercializado como "fosfato triplo". É uma mistura de Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> e CaSO<sub>4</sub> em uma base de 1:2 mol. É formada pela reação



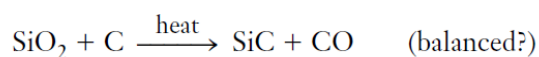
Tratamos 300 g de Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> com 200 g de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Quantos gramas de superfosfato poderiam ser formados?

029. A gasolina é produzida a partir do petróleo bruto, um recurso não renovável. O etanol é misturado à gasolina para produzir um combustível chamado gasóleo. Calcule a massa de água produzida quando 66,89 g de etanol, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, são queimados em 55,21 g de oxigênio.

030. Que massa de potássio pode ser produzida pela reação de 125,0 g de Na com 125,0 g de KCl?



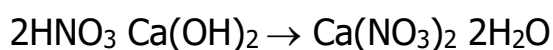
031. O carvão de silício, um abrasivo, é feito pela reação do silício dióxido de grafite



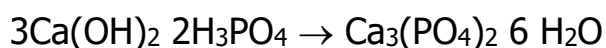
Misturamos 452 g de  $\text{SiO}_2$  e 306 g de C. Se a reação prosseguir tanto quanto possível, qual reagente resta? Quanto deste reagente vai sobrar?

032. Octano,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ , é um componente da gasolina. Uma faísca é usada para inflamar 1,563 gramas de octano e 6,778 gramas de oxigênio em um recipiente selado. Qual é a massa de dióxido de carbono produzido?

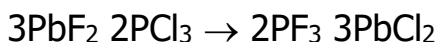
033. Que massa de  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  pode ser preparada pela reação de 18,9 g de  $\text{HNO}_3$  com 7,4 g de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ?



034. Qual é a quantidade máxima de  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  que pode ser preparado a partir de 7,4 g de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  e 9,8 g de  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ?



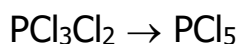
035. Uma mistura de reação contém 11,0 g de  $\text{PCl}_3$  e 7,00 g de  $\text{PbF}_2$ . Que massa de  $\text{PbCl}_2$  pode ser obtida a partir das seguintes reação?



Quanto de qual reagente permanece inalterado?

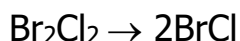
## Rendimento Percentual de Reações Químicas

036. O rendimento percentual para a reação:



é 83,2%. Que massa de  $\text{PCl}_5$  é notável da reação de 73,7 g de  $\text{PCl}_3$  com excesso de cloro?

037. O rendimento percentual para a seguinte reação realizada em solução de tetracloreto de carbono é 59,0%.

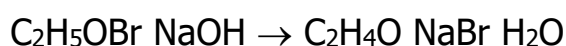


(a) Que quantidade de BrCl é a partir da reação de 0,0250 mol Br<sub>2</sub> com 0,0250 mol Cl<sub>2</sub>? (b) Que quantidade de Br<sub>2</sub> permanece inalterada?

038. O nitrato de prata sólido sofre decomposição térmica para formar prata metálica, dióxido de carbono e oxigênio. Escrever a equação química para esta reação. Uma amostra de 0,443 g do metal prata é obtida a partir da decomposição de uma amostra de 0,784 g de AgNO<sub>3</sub>. Qual é o rendimento percentual da reação?

039. O cloreto de estanho(IV) é produzido com 85,0% de rendimento pela reação de estanho com cloro. Quanto estanho é necessário para produzir um quilograma de cloreto de estanho(IV)?

040. Óxido de etileno, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O, um fumigante às vezes usado por exterminadores, é sintetizado com 88,1% de rendimento pela reação de etileno bromohidrina, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OBr, com hidróxido de sódio:



Quantos gramas de etileno bromohidrina são consumidos na produção de 353 g de óxido de eteno, a 88,1% de rendimento?

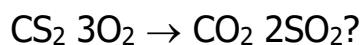
041. Se 15,0 g de carbonato de sódio são obtidos da decomposição de 75,0 g de hidrogenocarbonato de sódio,



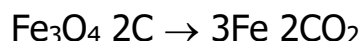
qual é o rendimento percentual?



042. Qual é o rendimento percentual se 112 mg SO<sub>2</sub> são obtidos da combustão de 78,1 mg de dissulfeto de carbono de acordo com a reação



043. De uma amostra de 60,0 g de minério de ferro contendo Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, 2,09 g de Fe são obtidos pela reação:

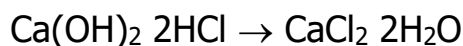


Qual é a porcentagem de Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> no minério?

044. A reação de alumínio finamente dividido e óxido de ferro(III), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, é chamada de reação de termite. Ela produz uma enorme quantidade de calor, tornando a soldagem de trilhas ferroviárias possível. A reação de 750 gramas de alumínio e 750 gramas de óxido de ferro(III) produz 247,5 gramas de ferro. (a) Calcule a massa de ferro que deve ser liberada por esta reação. (b) Qual é o rendimento percentual de ferro?

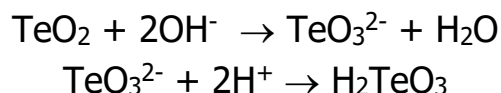


045. A cal, Ca(OH)<sub>2</sub>, pode ser usada para neutralizar um derramamento de ácido. Uma amostra de 5,06 g de Ca(OH)<sub>2</sub> reage com um excesso de ácido clorídrico; são recolhidos 6,74 g de cloreto de cálcio. Qual é o rendimento percentual deste experimento?



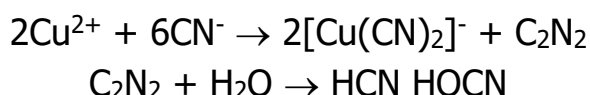
## Reações Sequenciais

046. Considere o processo de duas etapas para a formação de telúrios ácido descrito pelas seguintes equações:



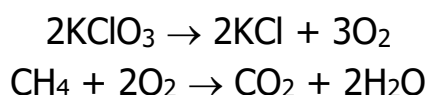
Que massa de  $\text{H}_2\text{TeO}_3$  é formada a partir de 95,2 g de  $\text{TeO}_2$ , supondo 100% de rendimento?

047. Considere a formação de cianogênio,  $\text{C}_2\text{N}_2$ , e sua subsequente decomposição em água dada pelas equações:

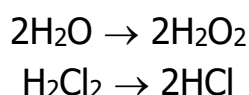


Quanto ácido cianídrico,  $\text{HCN}$ , pode ser produzido a partir de 35,00 g de  $\text{KCN}$ , assumindo 100% de rendimento?

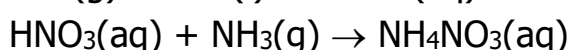
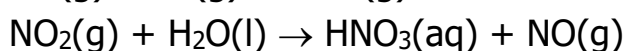
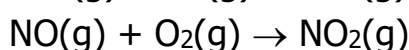
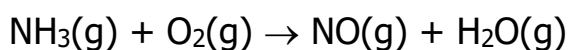
048. Que massa de clorato de potássio é necessária para suprir a quantidade adequada de oxigênio necessária para queimar 44,2 g de metano,  $\text{CH}_4$ ?



049. Hidrogênio, obtido pela decomposição elétrica da água, é combinado com cloro para produzir 84,2 g de cloreto de hidrogênio. Calcule a massa de água decomposta.



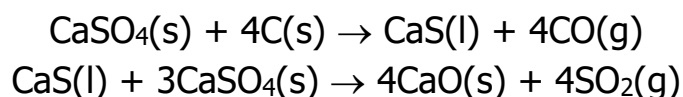
050. O nitrato de amônio, conhecido por seu uso na agricultura, pode ser produzido a partir de amônia pela seguinte sequência de reações:



(a) Balanceie cada equação. (b) Quantos moles de átomos de nitrogênio são necessários para cada mol de nitrato de amônio

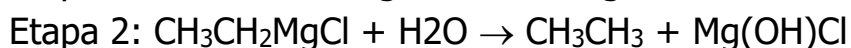
(NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)? (c) Quanta amônia é necessária para preparar 100,0 gramas de nitrato de amônio (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)?

051. O sulfato de cálcio é o componente essencial do gesso e de lâminas de rocha. O sulfato de cálcio residual pode ser convertido em cal viva, CaO, por reação com carbono em altas temperaturas. As duas reações a seguir representam uma sequência de reações que podem ocorrer:



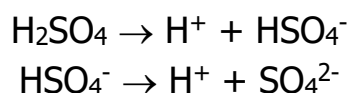
Que peso de dióxido de enxofre (em gramas) pode ser obtido de 1.000 kg de sulfato de cálcio?

52. A reação de Grignard é uma reação de duas etapas usada para preparar hidrocarbonetos puros. Considere a preparação de etano puro, CH<sub>3</sub>CH<sub>3</sub>, a partir de cloreto de etila, CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>Cl.



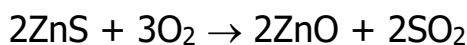
Permitimos que 27,2 g de CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>Cl (64,4 g/mol) reajam com excesso de magnésio. A partir da reação do primeiro passo, CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>MgCl (88,7 g/mol) é obtido com 79,5% de rendimento. Na reação da segunda etapa, um rendimento de 85,7% de CH<sub>3</sub>CH<sub>3</sub> (30,0 g/mol) é obtido. Que massa de CH<sub>3</sub>CH<sub>3</sub> é obtida?

53. Quando o ácido sulfúrico se dissolve em água, as seguintes reações ocorrem:

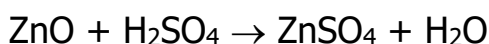


A primeira reação está 100,0% completa, e a segunda reação está 10,0% completa. Calcule as concentrações dos vários íons em uma solução aquosa 0,150 M de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

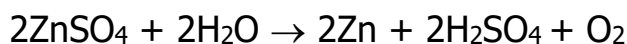
54. O principal minério de zinco é o sulfeto, ZnS. O minério é concentrado por flutuação e, em seguida, aquecido ao ar, que converte o ZnS para ZnO.



O ZnO é então tratado com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> diluído:



para produzir uma solução aquosa contendo o zinco como ZnSO<sub>4</sub>. Uma corrente elétrica passa pela solução para produzir o metal.



Que massa de Zn é obtida de um minério contendo 225 kg de ZnS? Suponha que o processo de flotação seja de 90,6% eficiente, a etapa de eletrólise 92,2% eficiente, e as outras etapas 100% eficiente.

## **Concentrações de Soluções - Porcentagem em Massa**

055. (a) Quantos moles de soluto estão contidos em 500 g de uma solução aquosa a 2,00% de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>? (b) Quantos gramas de soluto estão contidos na solução da parte (a)? (c) Quantos gramas de água (o solvente) estão contidos na solução da parte (a)?

056. A densidade de uma solução de 18,0% de sulfato de amônio, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, é 1,10 g/mL. Que massa de (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> é necessária para preparar 275 mL desta solução?

057. A densidade de uma solução a 18,0% de cloreto de amônio, NH<sub>4</sub>Cl, a solução é 1,05 g/mL. Que massa de NH<sub>4</sub>Cl 275 mL desta solução contêm?

058. Qual o volume da solução de (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> descrito em no exercício 56 contém 90,0 g de (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>?

59. Uma reação requer 33,6 g de  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Qual o volume da solução descrita no Exercício 57 você necessita se desejar usar um excesso de 25,0% de  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ?

## Concentrações de Soluções – Molaridade

060. Qual é a molaridade de uma solução que contém 555 g de ácido fosfórico,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , em 3,00 L de solução?

061. Qual é a molaridade de uma solução que contém 4,50 g de cloreto de sódio em 40,0 mL de solução?

062. Quantos gramas do agente de limpeza  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  (a) são necessários para preparar 250 mL de solução 0,50 M, e (b) estão em 25 mL de solução 0,50 M?

063. Quantos quilogramas de etilenoglicol,  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ , são necessários para preparar uma solução de 9,50 M para proteger um radiador de carro de 14,0 L contra congelamento? Qual é a massa de  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$  em 14,0 L de solução 9,50 M?

064. Uma solução feita dissolvendo 16,0 g de  $\text{CaCl}_2$  em 64,0 g de água tem uma densidade de 1,180 g/mL a 20°C. (a) Qual é a porcentagem em massa de  $\text{CaCl}_2$  na solução? (b) Qual é a molaridade do  $\text{CaCl}_2$  na solução?

065. Uma solução contém 0,100 mol/L de cada um dos seguintes ácidos:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . (a) A molaridade é a mesma para cada ácido? (b) O número de moléculas por litro é o mesmo para cada ácido? (c) A massa por litro é a mesma para cada ácido?

066. Qual é a molaridade de uma solução de cloreto de bário preparada dissolvendo 1,50 g de  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  em quantidade suficiente de água para fazer 600 mL de solução?

067. Quantos gramas de trihidrato de benzoato de potássio,  $\text{KC}_7\text{H}_5\text{O}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , são necessários para preparar 1 L de uma solução 0,250 M de benzoato de potássio?

068. A solução estoque de ácido fluorídrico é 49,0% HF e tem uma gravidade específica de 1,17. Qual é a molaridade da solução?

069. A solução estoque de ácido fosfórico é 85,0%  $\text{H}_3\text{PO}_4$  e tem uma gravidade específica de 1,70. Qual é a molaridade do solução?

## Diluição de Soluções

070. O ácido clorídrico concentrado comercial é 12,0 M de HCl. Que volume de ácido clorídrico concentrado é necessário para preparar 4,50 L de solução de HCl 2,25 M?

071. O ácido sulfúrico concentrado disponível comercialmente é 18,0 M de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Calcule o volume de ácido sulfúrico concentrado necessários para preparar 4,50 L de solução de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2,25 M.

072. Calcule o volume da solução 0,0600 M  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  que contém o mesmo número de moles de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  em 225 mL de uma solução de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,0900 M.

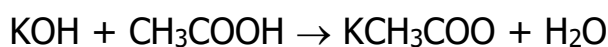
073. Calcule o volume de solução de NaOH 4,00 M necessário para preparar 200 mL de uma solução 0,800 M de NaOH.

074. Calcule o volume de água pura que dilui 100,0 mL de uma solução 12 M de NaOH até 4,75 M.

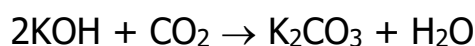
075. Na sala de preparo laboratorial há um frasco de reagente que contém 5,0 L de NaOH 12 M. Escreva um conjunto de instruções para a produção de 250 mL de NaOH 3,0 M a partir da solução 12M.

## Usando soluções em reações químicas

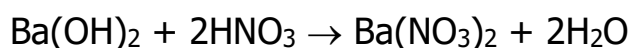
076. Calcule o volume de uma solução 0,225 M de potássio hidróxido, KOH, necessário para reagir com 0,215 g de ácido acético ácido, CH<sub>3</sub>COOH, de acordo com a seguinte reação.



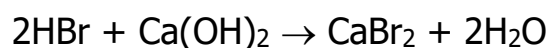
077. Calcule o número de gramas de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, que pode reagir com 135 mL de uma solução 0,357 M de hidróxido de potássio, KOH, de acordo com a seguinte reação.



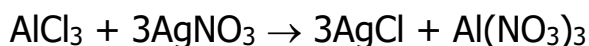
078. Que volume de solução de 0,246 M HNO<sub>3</sub> é necessário para reagir completamente com 38,6 mL de 0,0515 M Ba(OH)<sub>2</sub>?



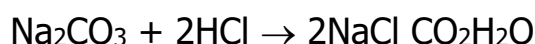
079. Que volume de HBr 0,55 M é necessário para reagir completamente com 0,80 mol de Ca(OH)<sub>2</sub>?



080. Um excesso de AgNO<sub>3</sub> reage com 185,5 mL de uma solução de AlCl<sub>3</sub> para dar 0,325 g de AgCl. Qual é a concentração, em moles por litro, da solução de AlCl<sub>3</sub>?



081. Uma amostra impura de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> sólido pode reagir com HCl 0,1755 M.

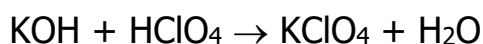


Uma amostra de 0,2337 g de carbonato de sódio requer 15,55 mL de solução de HCl. Qual é a pureza do carbonato de sódio?

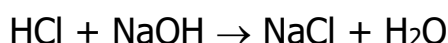
082. Calcule o volume de HCl 12 M que reage com 15g de alumínio.

083. Que volume de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 18 M você precisa para neutralizar 2 L de NaOH 5,35 M? Os produtos são sulfato de sódio e água.

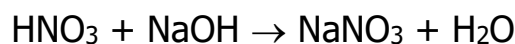
084. Que volume de HClO<sub>4</sub> 0,0496 M reage com 35,9 mL de uma solução de KOH 0,505 M de acordo com a seguinte reação?



085. Qual é a molaridade de uma solução de hidróxido de sódio, NaOH, se 36,9 mL desta solução são necessários para reagir com 29,2 mL de solução de ácido clorídrico 0,101 M de acordo com a seguinte reação?

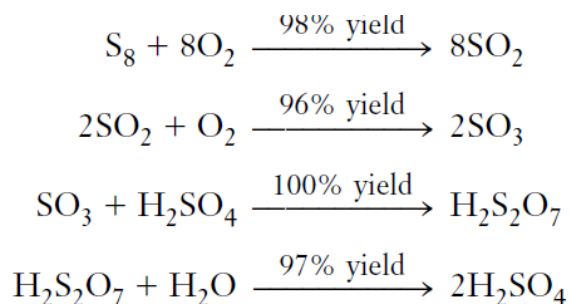


86. Qual é a molaridade de uma solução de hidróxido de sódio, NaOH, se 29,8 mL desta solução são necessários para reagir com 25,0 mL de solução de ácido nítrico 0,0513 M de acordo com a seguinte reação?



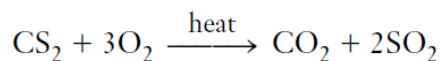
## Exercícios mistos

087. Que massa de ácido sulfúrico pode ser obtida a partir de 1,00 kg de enxofre pelas seguintes séries de reações?



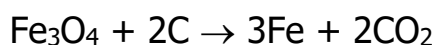


88. Qual é a massa total de produtos formados quando 38,8 g de dissulfeto de carbono é queimado no ar? Que massa de dissulfeto de carbono deve ser queimado para produzir uma mistura de dióxido de carbono e dióxido de enxofre que tem uma massa de 54,2 g?



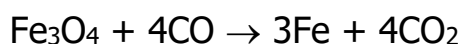
89. Cloreto de ferro (II),  $\text{FeCl}_2$ , reage com amônia,  $\text{NH}_3$  e água,  $\text{H}_2\text{O}$ , para produzir hidróxido de ferro(II),  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ , e cloreto de amônio,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . (a) Escreva a equação balanceada para esta reação. (b) Misturamos 78,5 g  $\text{FeCl}_2$ , 25,0 g  $\text{NH}_3$  e 25,0 g  $\text{H}_2\text{O}$ , que então reagem tão completamente quanto possível. Qual é o reagente limitante? (c) Quantos gramas de cloreto de amônio,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , são formado? (d) Quantos gramas de cada um dos dois reagentes restantes permanecem no final da reação?

90. Um minério de ferro que contém  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  reage de acordo com a reação:



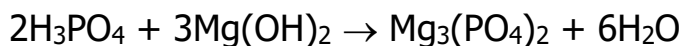
Obtemos 2,09 g de Fe da reação de 55,0 g do minério. Qual é a porcentagem de  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  no minério?

91. Se 86,3% do ferro puder ser recuperado de um minério que é 43,2% de óxido de ferro magnético,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , que massa de ferro poderia ser recuperado a partir de 2,00 kg deste minério? A redução de óxido de ferro magnético é um processo complexo que pode ser representado de forma simplificada como



092. O cloro gasoso deslocará o íon brometo de uma solução aquosa solução de brometo de potássio para formar potássio aquoso cloreto e bromo aquoso. Escreva a equação química para esta reação. Que massa de bromo é produzida se 0,381 g de cloro sofre reação?

093. Calcule o volume de solução de ácido fosfórico 2,50 M necessário reagir com 45,0 mL de 0,150 M  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ .

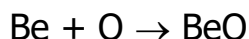


## EXERCÍCIOS CONCEITUAIS

094. Usando suas próprias palavras, dê uma definição de reação química.

095. O magnésio queima com uma chama branca e brilhante no ar. (a) Escreva e balanceie a equação para a combinação de magnésio e oxigênio. (b) Explique o significado dos números usados para equilibrar a equação. (c) Como uma equação balanceada é uma expressão da Lei de Conservação da Matéria?

096. Uma reação química bem escrita e balanceada é fundamental para fins de comunicação precisa. A oxidação de berílio é proposto seguir a equação:



(a) Identifique o erro básico na escrita desta equação. (b) Forneça a equação balanceada.

097. Como você prepararia 1 L de  $1,25 \times 10^{-6}$  M NaCl (peso molecular 58,44 g/mol) usando uma balança que pode medir a massa até apenas 0,01 g?

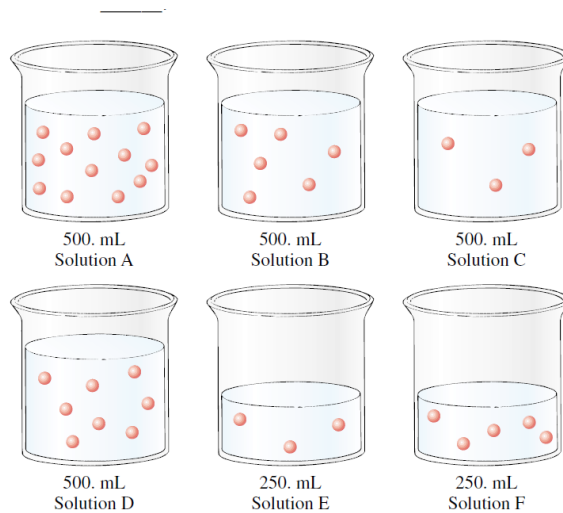
098. Os desenhos mostrados abaixo representam béqueres de soluções. Cada esfera representa uma partícula de soluto dissolvida.

(a) Qual solução é mais concentrada?

(b) Qual solução é menos concentrada?

(c) Quais duas soluções têm a mesma concentração?

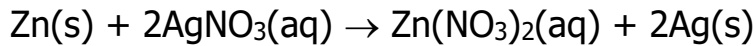
(d) Quando as soluções E e F são combinadas, o resultado solução tem a mesma concentração que qual solução



099. Você preparou uma solução de NaCl adicionando 58,44 g de NaCl num balão volumétrico de 1 L e, em seguida, adicionou água para dissolver o soluto. Ao terminar, o volume final em seu frasco parecia como a ilustração. A solução que você preparou é
- mais concentrada que 1 M porque você adicionou mais solvente do que necessário.
  - menos de 1 M porque você adicionou menos solvente do que necessário.
  - mais concentrada que 1 M porque você adicionou menos solvente do que necessário.
  - menos de 1 M porque você adicionou mais solvente do que necessário.
  - é 1 M porque a quantidade de soluto, não de solvente, determina a concentração.

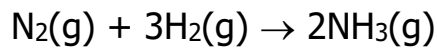


100. O zinco é quimicamente mais ativo que a prata; ele pode ser usado para remover a prata iônica da solução.

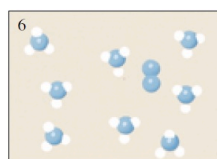
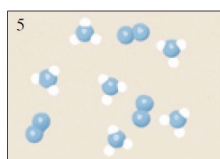
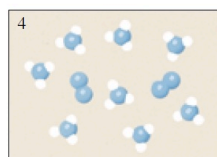
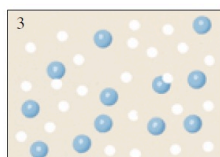
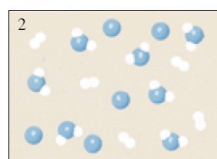
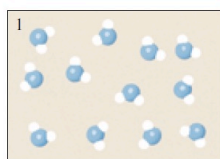
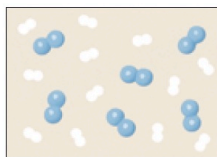


A concentração de uma solução de nitrato de prata é determinada como sendo 1,330 mol/L. Pedacos de zinco totalizando 100,0 g são adicionados a 1.000 L da solução; 90,0 g de prata é coletado. (a) Calcule o rendimento percentual de prata. (b) Sugira uma razão pela qual o rendimento é inferior a 100,0%.

101. A amônia é formada em uma reação direta de nitrogênio e hidrogênio.



Uma pequena porção da mistura inicial é representada pelo diagrama, onde as esferas azuis representam N e as esferas brancas representam H. Qual dos seguintes representa a mistura do produto?

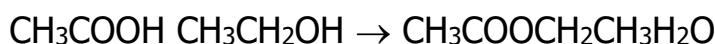


Para a reação da amostra dada, qual das seguintes afirmações é verdade?

- (a)  $N_2$  é o reagente limitante.
- (b)  $H_2$  é o reagente limitante.
- (c)  $NH_3$  é o reagente limitante.
- (d) Nenhum reagente é limitante; eles estão presentes corretamente razão estequiométrica.

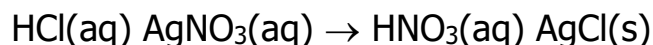
## CONSTRUINDO SEU CONHECIMENTO

102. Ácido acético,  $CH_3COOH$ , reage com etanol,  $CH_3CH_2OH$ , para formar acetato de etila,  $CH_3COOCH_2CH_3$ , (densidade 0,902 g/mL) pela seguinte reação:



Combinamos 20,2 mL de ácido acético com 20,1 mL de etanol. (a) Qual composto é o reagente limitante? (b) Se 27,5 mL de acetato de etila puro são produzidos, qual é o rendimento percentual? [Dica: Veja as Tabelas 1-1 e 1-8.]

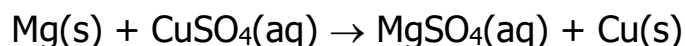
103. A solução de ácido clorídrico concentrado é 37,0% de HCl e tem uma densidade de 1,19 g/mL. Uma solução diluída de HCl é preparada diluindo 4,50 mL desta solução concentrado de HCl para 100,00 mL com água. Em seguida, 10,0 mL de esta solução diluída de HCl reage com uma solução de  $AgNO_3$  de acordo com a reação a seguir:



Quantos mililitros de solução 0,108 M de  $AgNO_3$  são necessário para precipitar todo o cloreto como  $AgCl(s)$ ?

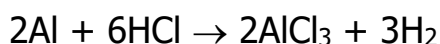
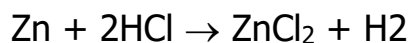
104. Em um experimento específico, 272 g de fósforo,  $P_4$ , reagiu com o excesso de oxigênio para formar tetrafósforo decoxido,  $P_4O_{10}$ , com rendimento de 89,5%. Na segunda etapa da reação, obteve-se um rendimento de 97,8% de  $H_3PO_4$ . (a) Escreva as equações balanceadas para essas duas reações. (b) Que massa de  $H_3PO_4$  foi obtida?

105. O magnésio desloca o cobre de uma solução diluída de sulfato de cobre (II); o cobre puro se depositará no fundo do recipiente.



Uma solução de sulfato de cobre(II) é misturada dissolvendo 25,000 g de sulfato de cobre(II), e então é tratado com um excesso de magnésio metálico. A massa de cobre coletada é 8,786 g após a secagem. Calcule o rendimento percentual de cobre.

106. Suponha que você esteja projetando um experimento para a preparação de hidrogênio. Para a produção de quantidades iguais de hidrogênio, usar qual metal, Zn ou Al, ficará menos caro se Zn custa cerca de metade do Al em massa?



107. O cloro gasoso e o flúor gasoso sofrem uma reação de combinação para formar o composto interhalogênio ClF. (a) Escreva a equação química para esta reação. (b) Calcule a massa de flúor necessária para reagir com 3,47 g de  $Cl_2$ . (c) Quantos gramas de ClF são formados?

108. Estima-se que 93% de todos os átomos em todo o universo são hidrogênio e que a grande maioria desses restantes são hélio. Com base apenas nesses dois elementos e os valores acima mencionados, estime a porcentagem em massa composição do universo.