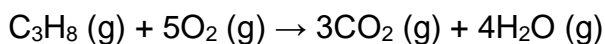


☐ Cálculo Estequiométrico

1) A combustão de propano (C₃H₈) na presença de excesso de oxigênio resulta na formação de CO₂ e H₂O:



Em uma reação de combustão de propano foram consumidos 2,5 mols de O₂(g).

i) Quantos mols de água são formados? **Resp: (2mols)**

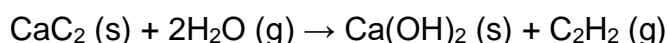
ii) Qual é a massa e o volume (CNTP) de CO₂?

Resp:

$$1,5 \text{ mols CO}_2 \rightarrow 1,5 \times 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 66,0 \text{ g}$$

$$\text{CNTP: } 0^\circ\text{C (273K) e 1atm. Volume Molar= 22,4L logo } \Rightarrow 1,5 \text{ mols} \times 22,4\text{L} = 33,6\text{L CO}_2$$

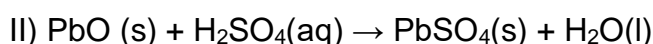
2) Água reage com carbeto de cálcio (CaC₂) produzindo acetileno (C₂H₂):



Em uma reação em que são formados 13,0 g de C₂H₂ quantos gramas de água são consumidos:

A) 4,8×10² B) 4,5 C) 4,8×10⁻² D) 9,0 **X**E) 18

3) Considerando as duas reações:



i) Calcule a massa de PbCO₃ necessária para produzir 28,38 g de PbSO₄.

Resp:

$$28,38\text{g} \Rightarrow 0,094 \text{ mols PbSO}_4$$

$$\text{PbSO}_4 : \text{PbCO}_3 \Rightarrow 1 : 1 \text{ logo } 0,094 \text{ mols PbCO}_3$$

$$0,094 \text{ mols} \times 267,2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = \mathbf{25,11 \text{ g de PbCO}_3}$$

ii) Calcule a massa de PbO que foi produzida na etapa inicial.

Resp:

$\text{PbCO}_3 : \text{PbO} \Rightarrow 1 : 1$ logo 0,094 mols

$0,094 \text{ mols} \times 223,2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 20,98 \text{ g PbO}$

iii) Escreva a reação entre CO_2 e Ba(OH)_2 e calcule a massa de BaCO_3 que foi produzida ao se recolher o CO_2 formado na decomposição do PbCO_3 .

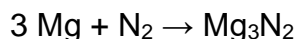
Resp:

$\text{Ba(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{PbCO}_3 : \text{CO}_2 \Rightarrow 1 : 1 \Rightarrow 0,094 \text{ mols}$

$0,094 \text{ mols} \times 197,33 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 18,54 \text{ g BaCO}_3$

4) Magnésio e nitrogênio reagem formando nitreto de magnésio:

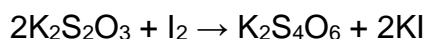


Em uma determinada reação foram consumidos totalmente 9,27 g de N_2 . Qual a massa de Mg que foi consumida nesta reação?

Resp:

$9,27 \text{ g N}_2 \Rightarrow 0,33 \text{ mols} \Rightarrow 3 \times 0,33 \text{ mols Mg} \Rightarrow 0,99 \text{ mols} \Rightarrow 0,99 \text{ mols} \times 24,3 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 24,1 \text{ g Mg}$

5) Tiosulfato de potássio reage com iodo sendo transformado em tetrationato de potássio segundo a reação:



Calcule a massa de $\text{K}_2\text{S}_4\text{O}_6$ que deve se formar pela reação de 13,33 g de $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$ e 12,70 g de I_2 .

Nesta reação existe “reagente limitante”? Justifique.

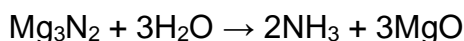
Resp:

$|\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 \Rightarrow 0,070 \text{ mols}|$ e $|\text{I}_2 \Rightarrow 0,050 \text{ mols}|$

Como $2\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 : 1\text{I}_2$ temos $n(\text{I}_2)$ esperado $0,070/2 = 0,035$; sendo $0,050 > 0,035$ temos $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$ como reagente LIMITANTE!!

$2\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 : 1\text{K}_2\text{S}_4\text{O}_6 \Rightarrow$ são esperados $0,035 \text{ mol K}_2\text{S}_4\text{O}_6 \Rightarrow 0,035 \times 302,44(\text{g/mol}) = 10,58 \text{ g K}_2\text{S}_4\text{O}_6$

6) Nitreto de magnésio reage com água formando amônia e óxido de magnésio, conforme representado pela equação:



i) Calcule a massa de MgO formada na reação de 3,82 g de Mg_3N_2 com 7,73 g de água.

Qual é reagente limitante nesta reação?

Resp:



e sendo $0,43 > 0,114 \Rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2$ Limitante



ii) Em uma reação de 7,64 g de Mg_3N_2 com 15,46 g de água resultou em 7,20 g de MgO.

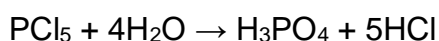
Calcule o rendimento da reação.

Resp:

$| \text{Mg}_3\text{N}_2 \Rightarrow 0,076 \text{ mols} | \quad | \text{H}_2\text{O} \Rightarrow 0,86 \text{ mols} |$ veja que as massas de ambos reagentes $\times 2$ logo limitante ainda Mg_3N_2



7) Penta-cloreto de fósforo reage com água resultando em ácido fosfórico e cloreto de hidrogênio, segundo a reação:



i) Reagindo 22,9 g de PCl_5 com 15g de água foram obtidos 20 g de HCl.

Calcule o rendimento da reação.

Resp: $\text{PCl}_5 : 4\text{H}_2\text{O} \Rightarrow 0,11 \times 4 = 0,44 \text{ mols}$ sendo $0,83 > 0,44$ logo **PCl₅ limitante** $0,11 \text{ mols} \times 5 = 0,55 \text{ mols}$ $20\text{g} / 36,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 0,55 \text{ mol}$ **0,55 mol \Rightarrow 100%**ii) Reagindo 68,7 g de PCl₅ com 15g de água foram obtidos 6,07 g de H₃PO₄.

Calcule o rendimento da reação.

Resp: $\text{PCl}_5 : 4\text{H}_2\text{O} \Rightarrow 0,33 \times 4 = 1,32 \text{ mols}$ **0,83 \ll 1,32** logo agora **H₂O LIMITANTE** $0,83 \Rightarrow x = 0,83 / 4 = 0,21 \text{ mols}$ (teórico= 100%) $0,21 \text{ mols} \Rightarrow 100\%$ $0,062 \text{ mols} \Rightarrow x = 29,5\%$

Concentração das Soluções

8) Qual é a concentração (M) de KCl de uma solução preparada pela mistura de 25,0 mL de 0,100 M KCl com 50,0 mL de 0,100 M KCl?

A) 0,0500 B) 0,0250 **X**C) 0,100 D) 125 E) 0,033

9) Qual é a concentração molar (M) e em gramas por litro (g/L) resultante da adição de 15,0 mL de metanol (CH₃OH) a um balão volumétrico de 250 mL que foi completado com água à 25°C, (Densidade metanol 25°C: 0,79 g/mL).

Resp:

$$15,0 \text{ mL CH}_3\text{OH} \Rightarrow 11,85\text{g}$$

$$11,85\text{g}/0,25 \text{ L} = 47,4 \text{ g.L}^{-1}$$

$$47,4 \text{ g} \Rightarrow 1,48 \text{ mols logo } 1,48 \text{ mol.L}^{-1} \text{ ou } 1,48 \text{ M}$$

10) Quantas gramas de H₃PO₄ se encontra em 175 mL de uma solução 3,5 M deste ácido?

A) 0,61 B) 612 C) 4,9 **X**D) 60 E) 20

Resp:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = M \times V \Rightarrow 3,5\text{M} \times 0,175\text{L} = 0,613 \text{ mols}$$

$$0,613 \text{ mols} \times 98 \text{ g.mol}^{-1} = 60,02 \text{ g}$$

11) Qual a concentração (M) de uma solução preparada pela dissolução de 9,3 g de NaCl em 350 mL de água?

A) 0,16 B) $2,7 \times 10^{-2}$ C) 27 D) **X**0,45 E) 18

12) O soro fisiológico é uma solução salina em água que contém 0,9% em massa de NaCl.

i) Calcule a concentração molar (M) de NaCl no soro fisiológico. \Rightarrow **0,154 M**

ii) Quantas gramas de Na⁺ existem em 1 litro de soro fisiológico? \Rightarrow **3,54 g Na⁺**

13) Qual é o número de mols de brometo presentes em 0,500 L de uma solução de 0,300 M de AlBr₃?

A) 0,150 B) 0,500 **X** C) 0,450 D) 0,167 E) 0,050

14) 25 mL de uma solução de sacarose 0,25 M foram diluídos a 1 L. Qual é a concentração (M) desta solução? $\Rightarrow 6,25 \times 10^{-3} M$

Resp:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$0,25M \times 0,025L = M_2 \times 1,0L \Rightarrow M_2 = 6,25 \times 10^{-3} M$$

15) 400 mL de uma solução de NaOH foram diluídos à 4,00 L, resultando em uma solução de concentração 0,0400 M. Qual é a concentração da solução original?

A) 1,60 B) 4,00 **X** C) 0,400 D) 2,00 E) 0,20

16) Calcule a concentração (M) de íons sódio em uma solução preparada pela diluição de 50,0 mL de uma solução 0,874M de sulfito de sódio para um volume final de 250,0 mL,

A) 0,525 B) 0,874 C) 4,37 **X** D) 0,175 E) 0,350

Volumetria

17) Uma alíquota de 25,00 mL de uma solução de NaOH foi titulada com solução padrão de HCl de concentração 0,2200 M, sendo consumidos 15,45 mL do ácido para obtenção do ponto de equivalência. Calcule a concentração da solução de NaOH.

Resp:

$\Rightarrow 0,136 M$ concentração de NaOH

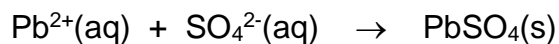
18) Uma alíquota de 25,00 mL de uma solução de H_2SO_4 foi titulada com solução padrão de NaOH de concentração 0,2500 M, sendo consumidos 45,3 mL da base para obtenção do ponto de equivalência. Calcule a concentração da solução de H_2SO_4 .

Resp: $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 0,2500M \times 45,3 \text{ mL} = M_2 \times 25,0 \text{ mL}$$

$M_2 = 0,453M$ se fosse 1:1 a estequiometria como é 1:2 temos $0,453/2 = 0,226M$ de H_2SO_4

19) Íons Pb^{2+} podem ser determinados quantitativamente em uma titulação gravimétrica pela sua precipitação na forma de PbSO_4 segundo a reação:



Uma alíquota de 30,00 mL de uma solução de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ foi titulada com solução padrão de Na_2SO_4 de concentração 0,0450 M, sendo consumidos 20,00 mL desta solução para obtenção do ponto de equivalência. Calcule a concentração da solução de íons Pb^{2+} presentes na solução de nitrato de chumbo.

Resp: $M_1V_1 = M_2V_2 \Rightarrow 0,045M \times 20,0 \text{ mL} = 30,0 \text{ mL} \times M_2$

$M_2 = 0,030 \text{ M}$ de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$