**Oefenen chemisch rekenen**

**Eerste “eenvoudig”:**

Melk heeft een dichtheid van 1,03 x 103 kgm-3. 100 gram melk bevat 3,8 gram melkvet. De molaire massa van melkvet is 880 g.mol-1.

1. Bereken hoeveel gram melk in een beker van 150 ml aanwezig is.
2. Bereken hoeveel gram melkvet in deze beker melk aanwezig is.
3. Bereken de molariteit van het melkvet aanwezig is in

Op een fles `verdikte huishoudbleek' staat: Bleekwater is een natriumhypochlorietoplossing. Op de verpakking staat: werkzaam chloor: maximaal 5 gram per 100 ml. De formule van natriumhypochloriet is NaClO(s)

1. Welke ionen komen in een natriumhypochlorietoplossing voor?
2. Bereken hoeveel mol 5 gram chloor, Cl2, is.

Voor 1,00 mol chloor is 2,00 mol natriumhypochloriet nodig.

1. Bereken hoeveel mol natriumhypochloriet in 100 ml bleekwater is opgelost.

Het massapercentage HCl in geconcentreerd zoutzuur bedraagt 36,4 massaprocenten. De dichtheid van deze oplossing is 1,19 g.mL-1.

1. Bereken de molariteit van HCl in deze geconcentreerde oplossing.
2. Bereken hoeveel mL water er moet worden toegevoegd aan 30 mL 1,4 M azijnzuur om een oplossing te krijgen van 0,50 M?

In 250 ml suikerwater zit 13,7 g suiker, C12H22O11.

1. Wat is de molariteit van de suikeroplossing

Aan 30 ml van een oplossing van 0,14 M aluminiumchloride wordt 45 mL 0,10 M kaliumchloride toegevoegd.

1. Bereken de molariteit van de chloride-ionen na het mengen.

**Oefenen met rekenen aan reacties:**

1. Ongebluste kalk (calciumoxide) wordt geproduceerd door de thermolyse van calciumcarbonaat. De reactievergelijking is:

CaCO3 CaO + CO2

Bereken hoeveel kg ongebluste kalk kan worden geproduceerd uitgaande van 2,00·103 kg calciumcarbonaat.

1. Men laat 5,00 gram aluminium reageren met 25,0 gram broom. Eén van deze stoffen is in overmaat aanwezig.

2 Al (s) + 3 Br2 2 AlBr3

a. Welke stof is in overmaat aanwezig?

b. Bereken hoeveel gram van de stof bij *a.* na afloop van de reactie nog over is.

c. Bereken hoeveel gram AlBr3 er wordt gevormd.

1. Gegeven is de volgende reactie:

Pb(NO3)2 + 2 NaI PbI2 + 2 NaNO3

Simone voert de reactie uit door 25,0 gram lood(II)nitraat te laten reageren met 15,0 gram natriumjodide.

a. Welke beginstof is in overmaat aanwezig?

b. Bereken hoeveel gram hiervan na afloop van de reactie nog over is.

c. Bereken hoeveel gram NaNO3 er wordt gevormd.

**Antwoorden eenvoudig rekenen:**

1. Bereken hoeveel gram melk in een beker van 150 ml aanwezig is.

V = 150 ml = 150 cm3 = 150.10-3 liter = 1,50x10-4 m3

m = v x d

m= 1,50x10-4 m3 x 1 ,03x103 kgm-3

M= 0,1545 kg = 155 gram

1. Bereken hoeveel gram melkvet in deze beker melk aanwezig is.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Gram melk | 100 | 155 |
| Gram melkvet | 3,8 | 5,871 gram |

1. Molaire massa melkvet= 880 g/mol berekening met antwoord b!

|  |  |
| --- | --- |
| 5,871 g | ? mol |
| 880 g | 1 mol |

Antwoord: 6,67x10-3 mol in 150 mL

Dus 6,67x10-3 mol/0,150 L = 0,044 M

1. Na+ ion, ClO- ion
2. Bereken hoeveel mol 5 gram chloor, Cl2, is. 0,07 mol (molmassa Cl2 = 70.9 g.mol-1)
3. Bereken hoeveel mol natriumhypochloriet in 100 ml bleekwater is opgelost.

|  |  |
| --- | --- |
| 1,00 mol Cl2 | 2,00 mol NaClO |
| 0,07 mol | 0,14 mol |

NaClO: 0,141 mol in 100ml

1. 36,4 massaprocent betekent 36,4 g HCl in 100 g oplossing. De 100 g oplossing omrekenen naar liter (via de gegeven dichtheid 1,19 g.mL-1) 100/1,19 = 84,0 mL = 0,0840 L. De 36,4 g HCl omrekenen naar mol (via de molmassa van 36,46 g.mol-1) (36,4/36,46) = 0,998 mol HCl en de molariteit van HCl wordt dan 0,998mol/0,0840 L= 11,9 M.
2. 30 mL x 1,4 M = 42 mmol. 42/? = 0,5 M. ? = 84 mL dus 84-30 = 54 mL.
3. 1 mol suiker = 342,18 g, 13,7 g suiker = 13,7/342,18 = 0,0400 mol suiker. Molariteit: 0,0400/0,250 L = 0,16 M
4. Van AlCl3 oplossing: 30 mL x 0,14 M = 4,2 mmol, er zijn echter 3 x zoveel Cl- ionen dus 3 x 4,2 = 12,6 mmol. Van KCl oplossing: 0,1 M x 45 = 4,5 mmol. Bij elkaar is dit 4,5 + 12,6 = 17,1 mmol. Dit zit in 30 + 45 = 75 mL. [Cl-] is dus 17,1/75 = 0,228 M.

**Antwoorden rekenen aan reacties:**

**1.** 2,00·103 kg = 2,00·106 g CaCO3 2,00·104 mol CaCO3 (÷ molaire massa CaCO3 = 100,1 g mol–1)

molverhouding CaCO3 : CaO = 1 : 1

2,00·104 mol CaCO3 2,00·104 mol CaO

2,00·104 mol CaO 1,12·106 g = 1,12·103 kg CaO (× molaire massa CaO = 56,08 g mol–1)

**2** a. 5,00 g Al 0,185 mol Al (÷ molaire massa Al = 26,98 g mol–1)

25,0 g Br2 0,156 mol Br2 (÷ molaire massa Br2 = 159,8 g mol–1)

molverhouding Al : Br2 = 2 : 3 (zie de reactievergelijking)

als al het aluminium (0,185 mol) reageert, is daar 0,278 mol Br2 (× 3/2 ) voor nodig

er is slechts 0,156 mol Br2 aanwezig aluminium dus in overmaat

**2b**.0,156 mol Br2 (de ondermaat) reageert volledig met 0,104 mol Al (× 2/3)

0,104 mol Al 2,81 g Al gereageerd (× molaire massa Al = 26,98 g mol–1)

over is dan 5,00 – 2,81 = 2,19 g Al

**2c**. molverhouding Br2 : AlBr3 = 3 : 2

0,156 mol Br2 0,104 mol AlBr3 (× 2/3 )

0,104 mol AlBr3 27,8 g AlBr3 (× molaire massa AlBr3 = 266,68 g mol–1)

**3a.** 25,0 g Pb(NO3)2 7,55·10–2 mol (÷ molaire massa Pb(NO3)2 = 331,2 g mol–1)

15,0 g NaI 1,00·10–1 mol (÷ molaire massa NaI = 149,9 g mol–1)

molverhouding Pb(NO3)2 : NaI = 1 : 2 (zie de reactievergelijking)

als al het lood(II)nitraat (7,55·10–2 mol) reageert, is daar 1,51·10–1 mol NaI (× 2) voor nodig

er is slechts 1,00·10–1 mol NaI aanwezig lood(II)nitraat dus in overmaat

**3b.** 1,00·10–1 mol NaI (de ondermaat) reageert volledig met 5,00·10–2 mol Pb(NO3)2 (÷ 2)

5,00·10–2 mol Pb(NO3)2 16,57 g Pb(NO3)2 gereageerd (× molaire massa Pb(NO3)2 = 331,2 u)

over is dan 25,0 – 16,57 = 8,43 g Pb(NO3)2

**3c.** molverhouding NaI : NaNO3 = 1 : 1

1,00·10–1 mol NaI 1,00·10–1 mol NaNO3

1,00·10–1 mol NaNO3 8,50 g NaNO3 (× molaire massa NaNO3 = 84,99 g mol–1)