

OPGAVE 1

Gegeven: $\text{CCl}_2\text{F}_2 + 2 \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow 2 \text{NaCl} + 2 \text{NaF} + \text{C} + 4 \text{CO}_2$

Men kan het rendement van het proces bepalen, door de koolstof uit het ontstane mengsel van vaste stoffen af te scheiden en te wegen.

1. Beschrijf een methode waarmee de vaste stof koolstof uit het ontstane mengsel kan worden verkregen.

Bij een dergelijke bepaling liet men 142 gram van het gas CCl_2F_2 reageren met $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Mede uit de hoeveelheid koolstof die was gevormd, kon men afleiden dat deze hoeveelheid CCl_2F_2 voor 85% was omgezet.

2. Bereken hoeveel gram koolstof gevormd was.

OPGAVE 2

Hydrazine (N_2H_4) is opgelost in water.

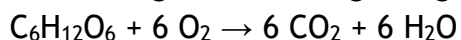
3. Leg aan de hand van de structuurformule van hydrazine uit waardoor hydrazine goed oplosbaar is in water.

Wanneer de hoeveelheid water in de hydrazine-oplossing wordt verminderd, ontstaat hydrazinemonohydraat ($\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$).

4. Bereken het massapercentage water in hydrazinemonohydraat.

OPGAVE 3

In normale omstandigheden verwijderen longen van volwassen mensen per dag ongeveer $6,0 \cdot 10^2$ gram CO_2 gas uit het bloed. Dit CO_2 is voornamelijk afkomstig van de volledige verbranding van glucose in de lichaamscellen:



5. Bereken uit de ontstane hoeveelheid CO_2 hoeveel gram glucose een volwassen mens per dag verbrandt. Neem daarbij aan dat alle CO_2 is ontstaan door verbranding van glucose.

OPGAVE 4

Loodjodide (PbI_2) is een slecht oplosbaar zout. Bij een experiment werd bepaald dat in 50,0 mL van een verzadigde loodjodide-oplossing 0,158 mmol I^- aanwezig was.

6. Bereken de oplosbaarheid van loodjodide in gram per liter.

UITWERKINGEN

OPGAVE 1

1. CO_2 is een gas en zal uit het mengsel ontsnappen.

Voeg water aan het mengsel van NaCl, NaF en C toe. De zouten NaCl en NaF zullen oplossen in het water. Koolstof lost niet op.

Filtreer de suspensie. Vast koolstof blijft achter op het filter.

2. $M(\text{CCl}_2\text{F}_2) = 120,91 \text{ g mol}^{-1}$.

$$\text{Aantal mol CCl}_2\text{F}_2 = \frac{142}{120,91} = 1,17 \text{ mol. Molverhouding CCl}_2\text{F}_2 : \text{C} = 1 : 1.$$

Er kan maximaal 1,17 mol C ontstaan. Bij 85% rendement ontstaat $\frac{85}{100} \times 1,17 = 1,0 \text{ mol C}$.

1,0 mol C weegt 12 gram.

OPGAVE 2

3. Hydrazine ($\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$) bevat NH-groepen. Hierdoor kunnen moleculen hydrazine waterstofbruggen vormen met watermoleculen.
4. $M(\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 32,025 + 18,015 = 50,067 \text{ gram mol}^{-1}$.

$$\text{Massapercentage} = \frac{\text{massa water}}{\text{massa hydraat}} \times 100\% = \frac{18,015}{50,067} \times 100\% = 35,982\%.$$

OPGAVE 3

5. $M(\text{CO}_2) = 44,010 \text{ gram mol}^{-1}$ en $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180,16 \text{ gram mol}^{-1}$.

$$\text{Aantal mol CO}_2: \frac{6,0 \cdot 10^2}{44,010} = 14 \text{ mol. Molverhouding CO}_2 : \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 6 : 1.$$

$$\text{Aantal mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = \frac{14}{6} = 2,3 \text{ mol.}$$

$$\text{Aantal gram C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 2,3 \times 180,16 = 4,1 \cdot 10^2 \text{ gram.}$$

OPGAVE 4

6. Een klein gedeelte van PbI_2 lost op volgens: $\text{PbI}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 2 \text{ I}^-$.

Molverhouding $\text{PbI}_2 : \text{I}^- = 1 : 2$.

$$\text{Dus } 0,158 \text{ mmol I}^- \text{ ontstaat uit } \frac{0,158}{2} = 0,079 \text{ mmol PbI}_2.$$

$$\text{Dit is in } 50,0 \text{ mL, dus per liter (1000 mL) is dat } \frac{1000}{50} \times 0,079 = 1,58 \text{ mmol} = 1,58 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$

$$M(\text{PbI}_2) = 461,0 \text{ gram mol}^{-1}.$$

$$\text{Aantal gram PbI}_2 \text{ (per liter)} = 1,58 \cdot 10^{-3} \times 461,0 = 0,728 \text{ gram.}$$

