

Berechnungsbeispiel Aufgabe 4 – Stoffmengenkonzept

Herstellung von 1 kg HCl aus den Elementen

a) Reaktionsgleichung und molare Masse (M) der Stoffe



Hinweis: HCl besteht aus den Elementen Wasserstoff „H“ und Chlor „Cl“. Man beachte, dass die Reinstoffe Wasserstoffgas und Chlorgas jeweils aus zweiatomigen Molekülen H₂, Cl₂ bestehen (H,O,N,F,Br,I,Cl).

b) Stoffmenge (n) von 1 kg (= 1'000 g = HCl → n(HCl))

gemäss molarer Masse: 36.46 g → 1 mol HCl
daher: 1'000 g → 1'000 g / 36.46 g = 27.43 mol = n(HCl)

oder:

$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M(\text{HCl}) = 1000 \text{ g} / 36.46 \text{ g/mol} = 27.43 \text{ mol}$$

c) Menge an Edukte

Gemäss Reaktionsgleichung (siehe Punkt a) entsteht jeweils aus „einem“ H₂ und „einem“ Cl₂ „zwei“ HCl. Daher gilt:

$$n(\text{H}_2) = n(\text{Cl}_2) = \frac{1}{2} n(\text{HCl}) = 13.71 \text{ mol}$$

$$\underline{\underline{m(\text{H}_2)}} = n(\text{H}_2) \times M(\text{H}_2) = 13.71 \text{ mol} \times 2.02 \text{ g/mol} = \underline{\underline{27.70 \text{ g}}}$$

$$\underline{\underline{m(\text{Cl}_2)}} = n(\text{Cl}_2) \times M(\text{Cl}_2) = 13.71 \text{ mol} \times 70.90 \text{ g/mol} = \underline{\underline{972.30 \text{ g}}}$$

$$\text{Kontrolle } m(\text{H}_2) + m(\text{Cl}_2) = m(\text{HCl}) = 1000 \text{ g}$$

Abkürzungen:

n(X): Stoffmenge von Stoff X in Mol

m(X): Masse von Stoff X (in Gramm)

M(X): molare Masse von Stoff X in g/mol