

Anleitung für Stöchiometrieaufgaben

Aufgabenstellung:

Eine **bekannte Menge** (meist als Masse in g angegeben) **eines Stoffs** reagiert (die Reaktionsgleichung ist bekannt), die **Menge eines anderen Reaktionspartners** ist zu berechnen.

Berechnung:

gegeben sei z.B. die Masse von **A**, **gesucht** ist die Masse von **D**. ⁽¹⁾

Grundlage ist die Reaktionsgleichung: $w A + x B \rightarrow y C + z D$

Die Stoffe A, B, C und D reagieren in den Stoffmengenverhältnissen, die die Koeffizienten w, x, y und z angeben.

Im Zentrum der weiteren Berechnung steht nun das Stoffmengenverhältnis zwischen gesuchtem und gegebenem Stoff⁽²⁾:

$$n(A) : n(D) = w : z$$

aufgelöst nach der Stoffmenge des gesuchten Stoffes ergibt sich:

$$n(D) = n(A) \cdot z/w$$

n(A) lässt sich aus der angegebenen Masse mit $M = m/n$ berechnen⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾:

$$n(A) = m(A) : M(A)$$

(mit M = Molare Masse, m = Masse, n = Stoffmenge)

n(A) wird nun in obige Gleichung eingesetzt (Übersichtlicher ist, in alle Gleichungen nacheinander die jeweils bekannten Zahlenwerte einzusetzen. Natürlich kann man auch n(D) allgemein ausdrücken):

$$n(D) = m(A)/M(A) \cdot z/w$$

Die Gleichung enthält nur noch bekannte Größen und kann leicht gelöst werden.

Mit der obigen, allgemeinen Gleichung $M = m/n$ kann nun die Stoffmenge des gesuchten Stoffes in eine Masse umgerechnet werden⁽⁴⁾.

$$m(D) = n(D) \cdot M(D)$$

Anmerkungen:

(1) Es ist unerheblich, ob der gegebene bzw. der gesuchte Stoff auf der Produkt- oder der Eduktseite stehen, da sich aus der Reaktionsgleichung die Stoffmengenverhältnisse

beliebiger Reaktandenpaare ermitteln lassen. Jeder kann zu jedem in Beziehung gesetzt und berechnet werden.

(2) Es muss stets über das Stoffmengenverhältnis gerechnet werden, die Koeffiziente sagen über die Massenverhältnisse zunächst nichts aus

(3) Einheiten nicht vergessen! Ein Ergebnis ohne oder mit falscher Einheit ist wertlos.

(4) Ist statt der Masse eines Stoffes das Volumen eines idealen Gases bei Standardbedingungen gegeben (gesucht), lässt sich natürlich auch dieses in eine Stoffmenge umrechnen und im Folgenden einsetzen:

$$V(\mathbf{A}) = 24 \text{ l/mol} \cdot n(\mathbf{A}) \quad \Rightarrow \quad n(\mathbf{A}) = V(\mathbf{A}) : 24 \text{ l/mol}$$

(5) Der Wert M (molare Masse) errechnet sich aus den Einzelmassen der in der Formel des Stoffes aufgeführten Atome. Auch hierzu gibt es eine Anleitung.

Beispielaufgaben:

1) 5g Wasserstoff reagieren mit Sauerstoff. Errechne die Masse des entstehenden Wassers.

2) Welche Masse Kohlenstoff benötigt man zur Reduktion von 1 t Fe_2O_3 , wenn C zu CO_2 oxidiert wird?

3) Welches Volumen Sauerstoff wird zur vollständigen Oxidation von 1 g Spiritus (Ethanol) benötigt?