

Stoffmenge, molare Masse und Konzentration

Die mit Abstand wichtigste Rechengröße für Chemiker ist die Stoffmenge: die in einer Stoffportion enthaltene Stoffmenge n ist gleich der Teilchenanzahl in dieser Stoffportion gemessen in mol. Ein Mol ist die Stoffmenge, die rund $6 \cdot 10^{23}$ Teilchen enthält (Avogadrokonstante).

Die molare Masse M gibt an, welche Masse m eine Stoffportion von 1 mol Teilchen besitzt:

$$M(X) = \frac{m(X)}{n(X)} \quad \text{Einheit: } \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad \left[\text{Trick: } 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1 \frac{\text{mg}}{\text{mmol}} \right]$$

Den Zahlenwert für die molare Masse M einer Verbindung erhält man, indem bei der Teilchenmasse aus dem Periodensystem die Einheit 1 u durch die Einheit 1 g/mol ersetzt wird.

Durch einfaches Umformen erhält man die Formel zur Berechnung der Stoffmenge n einer bekannten Masse m eines Stoffes X :

$$n(X) = \frac{m(X)}{M(X)}$$

Durch Umformung lässt sich berechnen, welche Masse m eine bestimmte Stoffmenge n besitzt:

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

Beispiel:

Wie viel g Kochsalz müssen eingewogen werden, um 250 mL einer Kochsalzlösung mit der Stoffmengenkonzentration $c(\text{NaCl}) = 0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ zu erhalten?

1. Berechnung der Stoffmenge an NaCl in 250 mL Kochsalzlösung:

Aufstellen einer Verhältnisgleichung und Umformen nach der gesuchten Größe:

$$\frac{0,5 \text{ mol NaCl}}{1000 \text{ mL Lösung}} = \frac{x \text{ mol NaCl}}{250 \text{ mL Lösung}} \Leftrightarrow x = \frac{0,5 \text{ mol NaCl}}{1000 \text{ mL Lösung}} \cdot 250 \text{ mL Lösung} = 0,125 \text{ mol NaCl}$$

Teilantwort: Man benötigt also 0,125 mol NaCl zur Herstellung einer 250 mL Kochsalzlösung.

Wie viel Gramm entspricht das?

2. Berechnung der Masse von 0,125 mol NaCl:

2.1 Berechnung der molaren Masse von Natriumchlorid:

$$M(\text{NaCl}) = 23 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 35,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 58,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Teilantwort: Das heißt 1 mol NaCl besitzt eine Masse von 58,5 g.

Wieviel Gramm entspricht dann 0,125 mol?

2.2 Aufstellen einer Verhältnisgleichung und umformen nach der gesuchten Größe:

$$\frac{58,5 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = \frac{x \text{ g}}{0,125 \text{ mol}} \Leftrightarrow x = \frac{58,5 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \cdot 0,125 \text{ mol} = 7,3 \text{ g}$$

Antwort: Um eine 0,5 molare Kochsalzlösung zu erhalten müssen 7,3 g NaCl eingewogen werden die dann anschließend mit so viel Wasser gelöst werden, bis 250 mL Lösung entstanden sind.



Aufgabe:

- Welche Stoffmenge NaCl enthalten 50 ml einer 0,2 molaren Kochsalz-Lösung?
- Wie viele Chloratome sind in dieser Menge enthalten? Sehen Sie sich die nebenstehende Verpackung an.
- Wie viel Natriumatome sind in einer Ampulle isotone Natriumchloridlösung enthalten?
- Wie viel Milligramm Natriumatome sind in einer Ampulle isotone Natriumchloridlösung enthalten?
- Wie viele Atome bilden den Inhalt der Ampulle?