

Konzentrationsangaben in der Chemie

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um bei einer Lösung den Anteil des gelösten Stoffes anzugeben.

Volumenkonzentration %V

$$\% V(\text{Stoff}) = \frac{V(\text{Stoff})}{V(\text{Lösung})}$$

Die Volumenkonzentration %V wird v.a. bei alkoholischen Lösungen verwendet und gibt an, welchen Anteil das Volumen des gelösten Stoffes am Gesamtvolumen der Lösung hat. Ein Problem für die Berechnung ist, dass sich beim Mischen von Flüssigkeiten oft das Gesamtvolumen ändert.

Beispiel: Mischt man 10 mL Alkohol und 90 mL Wasser, so erhält man 97 mL alkoholische Lösung.

$$\%_{\text{Vol}}(\text{Alkohol}) = \frac{V(\text{Alkohol})}{V(\text{Lösung})} = \frac{10 \text{ mL}}{97 \text{ mL}} = 0,103 = 10,3 \%$$

Massenanteil w

$$w(\text{Stoff}) = \frac{m(\text{Stoff})}{m(\text{Lösung})}$$

Bei Säuren, Laugen und Salzlösungen wird die Konzentration einer Lösung oft im Massenanteil w (engl. weight) angegeben. Der Massenanteil gibt an, welchen Anteil die Masse des gelösten Stoffes an der Masse der Lösung hat. Meist wird der Massenanteil in Prozent angegeben (Massenprozent).

Beispiel: Löst man 10 g Natriumhydroxid in 90 mL Wasser, so erhält man 100 g Lösung.

$$w(\text{Stoff}) = \frac{m(\text{Stoff})}{m(\text{Lösung})} = \frac{10 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 0,1 = 10 \%$$

Stoffmengenkonzentration c

$$c(\text{Stoff}) = \frac{n(\text{Stoff})}{V(\text{Lösung})}$$

Für die Betrachtung chemischer Reaktionen ist die Stoffmengenkonzentration c besonders wichtig. Denn bei chemischen Reaktionen reagieren Teilchen in einem bestimmten Anzahlverhältnis miteinander. Für Berechnungen ist es daher notwendig zu wissen, wie viele Teilchen in einer Lösung vorliegen.

Die Stoffmengenkonzentration c (engl. concentration) gibt an, wie viel Mol eines Stoffes in einem Liter Lösung enthalten sind. Die Stoffmengenkonzentration (oft einfach nur Konzentration genannt) wird in der Einheit $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$ angegeben.

Beispiel: Löst man 10 g Natriumhydroxid in 90 mL Wasser, so erhält man 93 mL Lösung. Zur Berechnung der Stoffmengenkonzentration geht man folgendermaßen vor:

1. Berechnung der molaren Masse von NaOH:

$$M(\text{NaOH}) = M(\text{Na}) + M(\text{O}) + M(\text{H}) = 23 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 40 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

2. Berechnung der in den 10 g enthaltenen Stoffmenge NaO

$$n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{10 \text{ g}}{40 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,25 \text{ mol}$$

3. Berechnung der Stoffmengenkonzentration der Lösung:

$$c(\text{NaOH}) = \frac{n(\text{NaOH})}{V(\text{Lösung})} = \frac{0,25 \text{ mol}}{0,093 \text{ L}} = 2,7 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$