

THEORETISCHER TEIL

 GEBRÄUHLICHE EINHEITEN FÜR SUBSTANZQUANTITÄT,
 VOLUMEN UND KONZENTRATION

Substanzquantität wird als Masse oder als Stoffmenge angegeben.

Masse: Basiseinheit ist das **Kilogramm**. Gebräuchliche Einheiten sind:

kg	=	10^3	g
g			
mg (milli)	=	10^{-3}	g
μ g (mikro)	=	10^{-6}	g
ng (nano)	=	10^{-9}	g
pg (pico)	=	10^{-12}	g
fg (femto)	=	10^{-15}	g

Stoffmenge: Basiseinheit ist das **Mol**. Ein Mol ist die Stoffmenge, die der Molekularmasse einer Substanz in Gramm entspricht. Beispiel: 1 Mol Glucose = 180 g Glucose. Gebräuchliche Einheiten sind:

mol			
mmol (milli)	=	10^{-3}	mol
μ mol (mikro)	=	10^{-6}	mol
nmol (nano)	=	10^{-9}	mol
pmol (pico)	=	10^{-12}	mol
fmol (femto)	=	10^{-15}	mol

Beispiele zur Umrechnung von Masse in Stoffmenge:

$$45 \text{ g Glucose entsprechen } \frac{45 \text{ g}}{180 \text{ g/mol}} = 0.25 \text{ mol Glucose}$$

$$0.05 \text{ mol Glucose entspricht } 0.05 \text{ mol} \times 180 \text{ g/mol} = 9 \text{ g Glucose}$$

Volumen: Basiseinheit ist der **Liter**. Gebräuchliche Einheiten sind:

l	=		dm^3
ml (milli)	=	10^{-3} l	= cm^3
μ l (mikro)	=	10^{-6} l	= mm^3

Konzentration wird als Massenkonzentration oder Stoffmengenkonzentration angegeben.

Massenkonzentration: Basiseinheit ist **Kilogramm gelöste Substanz pro Liter Lösung**. Gebräuchliche Einheiten sind:

kg/l	=		g/ml
g/l	=	10^{-3}	g/ml = mg/ml

$$\begin{array}{rcl}
 \text{mg/l} & = & 10^{-6} \text{ g/ml} = \mu\text{g/ml} \\
 \mu\text{g/l} & = & 10^{-9} \text{ g/ml} = \text{ng/ml} \\
 \text{ng/l} & = & 10^{-12} \text{ g/ml} = \text{pg/ml}
 \end{array}$$

Stoffmengenkonzentration: Basiseinheit ist **mol gelöste Substanz pro Liter Lösung**.

Beispiel: 1 mol/l Glucose = 180 g Glucose gelöst in H₂O und durch weitere Zugabe von H₂O auf 1 Liter gebracht. Gebräuchliche Einheiten und Symbole sind:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{mol/l} & & = \text{mmol/ml} = \text{M (molar)} \\
 \text{mmol/l} & = 10^{-3} \text{ mol/l} & = \mu\text{mol/ml} = \text{mM (millimolar)} \\
 \mu\text{mol/l} & = 10^{-6} \text{ mol/l} & = \text{nmol/ml} = \mu\text{M (mikromolar)} \\
 \text{nmol/l} & = 10^{-9} \text{ mol/l} & = \text{pmol/ml} = \text{nM (nanomolar)}
 \end{array}$$

Beispiele: Eine 1 M Lösung von Glucose enthält 1 mol/l bzw. 1 mmol/ml oder 1 $\mu\text{mol}/\mu\text{l}$. Eine 1 mM Lösung von Glucose enthält 1 mmol/l bzw. 1 $\mu\text{mol}/\text{ml}$ oder 1 nmol/ μl .

Umrechnung von Massenkonzentration in Stoffmengenkonzentration:

$$\text{Eine Lösung von 9 g/l Glucose ist } \frac{9 \text{ g/l}}{180 \text{ g/mol}} = 0.05 \text{ M oder } 50 \text{ mM.}$$

Eine 10 nM Lösung von Glucose hat eine Massenkonzentration von $10 \text{ nmol/l} \times 180 \text{ ng/nmol} = 1800 \text{ ng/l} = 1.8 \mu\text{g/l}$.

Beachten Sie die verschiedene Bedeutung von M und mol, mM und mmol, usw.!

Verdünnen von Lösungen (Konzentration einer Substanz [S]):

$$\text{Verdünnungsfaktor} = \frac{\text{Volumen}_{\text{des Ansatzes}}}{\text{Volumen}_{\text{der Ausgangslösung}}}$$

$$[\text{S}_{\text{Ausgangslösung}}] = [\text{S}_{\text{verdünnt}}] \times \text{Verdünnungsfaktor}$$

Beispiele:

Zur Bestimmung einer Enzymaktivität werde 1.9 ml der Enzymlösung (11 $\mu\text{g}/\text{ml}$) zu 0.5 ml Pufferlösung und 0.1 ml Substratlösung (5 mM) gegeben. Das Substrat wird 25fach (2.5 ml Ansatz/ 0.1 ml Substratlösung) verdünnt. Im Messansatz ist die Substratkonzentration 0.2 mM und die Enzymkonzentration 8.4 $\mu\text{g}/\text{ml}$ (Verdünnungsfaktor: 2.5 ml/1.9 ml = 1.32). Wenn im Messansatz eine Enzymaktivität (Definition siehe S. 42) von 14.4 U/ml bestimmt wird, ist die Aktivität der verwendeten Enzymlösung $14.4 \text{ U/ml} \times 1.32 = 19.0 \text{ U/ml}$.

Zu 0.5 ml Serum werde eine Substanz durch Zugabe einer bestimmten Menge Fällungsreagens quantitativ ausgefällt, der Überstand nach Zentrifugation verworfen und das Präzipitat in 1.5 ml Puffer aufgelöst (Exp. 11.2). Die gesamte Menge Substanz, die in 0.5 ml Serum enthalten war, ist nun in 1.5 ml enthalten (Volumen des Präzipitats ist vernachlässigbar klein). Verdünnung der Substanz: $1.5 \text{ ml} / 0.5 \text{ ml} = 3\text{mal}$.