

Ist es dir gelungen, die Größe eines Kohlenstoffatoms zu berechnen?

Falls nicht, beachte das elektronenmikroskopische Bild von den Kohlenstoffatomen. Es enthält einen Maßstabsbalken mit der Angabe 0,5 nm. Der Balken hat etwa die dreifache Länge eines Atomdurchmessers. Damit ergibt sich für das Kohlenstoffatom ein Durchmesser von etwa 0,16 nm und ein Atomradius r_A von 0,08 nm.

In der wissenschaftlichen Literatur findet man für den Radius des Kohlenstoffatoms einen Wert von 0,076 nm.

Das ist ja nun wirklich sehr klein, den 0,076 nm sind nur 0,000000000076 m. Um solche unhandlichen Zahlen zu schreiben verwendet ein Wissenschaftler Exponenten.

$$1\text{m} = 10^3 \text{ mm} = 10^6 \mu\text{m} = 10^9 \text{ nm} = 10^{12} \text{ pm} \quad (\text{dabei gilt: } 10^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000)$$

(μm = Mikrometer, nm = Nanometer, pm = Pikometer)

Bereits 1805 hat **DALTON** eine Liste mit Atommassen verschiedener Elemente veröffentlicht, allerdings noch mit vielen Fehlern. Erst dem genialen schwedischen Experimentalchemiker **BERZELIUS** gelang die Gewinnung reiner Elemente aus Verbindungen (**Elementaranalyse**) und die Bestimmung ihrer Atommassen relativ zum leichtesten und kleinsten Atom, dem Wasserstoffatom. Dessen Atommasse gab er den Wert 1.

Heute geben wir die Masse von 1 Wasserstoffatom als eine Masse von 1 u an (u = Atommasseneinheit). Außerdem führte Berzelius die chemischen Symbole für Atome und Verbindungen ein, die wir auch heute noch verwenden.

Beispiele:

Element	Symbol	Atommasse [u]	Atomradius [pm]
Wasserstoff	H (Hydrogenium)	1	31
Kohlenstoff	C (Carbonium)	12	76
Stickstoff	N (Nitrogenium)	14	71
Sauerstoff	O (Oxygenium)	16	66
Aluminium	Al (Aluminium)	30	121
Schwefel	S (Sulfur)	32	103
Eisen	Fe (Ferrum)	56	140
Silber	Ag (Argentum)	108	145
Gold	Au (Aurum)	197	136

Die Atommasseneinheit 1 u

Wie die Kleinheit der Atome vermuten lässt, ist auch deren Masse extrem klein:

$$1\text{u} = 0,0000000000000000000000000001,66 \text{ g} \text{ oder}$$

$$1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Aufgaben:

- Wieviele Wasserstoffatome benötigt man, um eine Masse von einem Gramm zu erhalten?
- Das Volumen eines Atoms lässt sich mit folgender Formel berechnen: $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$ Welches Element in der Tabelle hat die Atome mit der größten Dichte?
- Für gewiechte Rechner und Denker: Berechne die Dichte eines Kohlenstoffatoms und vergleiche sie mit dem Wert für die Dichte von Graphit

$$\rho(C_{\text{Graphit}}) = 2,26 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Finde eine Erklärung für die Differenz.