



i Hinweis: KI-generierte Musterlösung - bei Unklarheiten gerne nochmal im Buch nachschlagen.

AUFGABE 1a

TIPP: Denke an den Aufbau eines Atoms – welche Teilchen gibt es im Kern und welche außerhalb?

SCHRITT 1: Im Atomkern befinden sich zwei Teilchenarten: das Proton und das Neutron.

SCHRITT 2: Das Proton trägt eine positive elektrische Ladung (+).

SCHRITT 3: Das Neutron trägt keine Ladung, es ist elektrisch neutral (0).

SCHRITT 4: In der Atomhülle befindet sich das Elektron, das eine negative elektrische Ladung (-) trägt.

ENDERGEBNIS: Proton (positiv, +), Neutron (ungeladen, 0), Elektron (negativ, -).

AUFGABE 1b

TIPP: Stell dir das Atom als winzigen Kern mit einer viel größeren Hülle drumherum vor, ähnlich wie bei einem Sonnensystem.

SCHRITT 1: Der Atomkern bildet den Mittelpunkt des Atoms. Er ist extrem klein im Vergleich zum gesamten Atom, enthält aber fast die gesamte Masse.

SCHRITT 2: Im Atomkern befinden sich die Protonen und die Neutronen, dicht zusammengepackt.

SCHRITT 3: Um den Kern herum befindet sich die Atomhülle. Sie nimmt den allergrößten Teil des Raumes im Atom ein, ist aber fast masselos.

SCHRITT 4: In der Atomhülle bewegen sich die Elektronen auf verschiedenen Schalen (K, L, M, ...) um den Kern herum.

ENDERGEBNIS: Der Atomkern (mit Protonen und Neutronen) liegt im Zentrum des Atoms und enthält fast die gesamte Masse. Die Atomhülle umgibt den Kern, nimmt fast den gesamten Raum ein und enthält die Elektronen, die den Kern umkreisen.





AUFGABE 2

TIPP: Überlege zu jedem Begriff zuerst, ob er sich auf den Kern oder die Hülle bezieht, und ob er mit einer Ladung oder einer Zahl zu tun hat.

SCHRITT 1: Die Ordnungszahl gibt an, wie viele Protonen im Kern stecken – das passt zu Beschreibung D.

SCHRITT 2: Die Massenzahl ist die Summe aus Protonen und Neutronen – das passt zu Beschreibung A.

SCHRITT 3: Das Elektron ist das negativ geladene Teilchen der Hülle – das passt zu Beschreibung B.

SCHRITT 4: Das Neutron ist das ungeladene Teilchen im Kern – das passt zu Beschreibung C.

ENDERGEBNIS: 1) D 2) A 3) B 4) C

AUFGABE 3

TIPP: Schau im Periodensystem zuerst nach der Ordnungszahl jedes Elements – sie verrät dir sofort Protonen- und Elektronenzahl.

SCHRITT 1: Stickstoff (N) hat die Ordnungszahl 7. Also besitzt ein Stickstoff-Atom 7 Protonen und (weil ein Atom nach außen neutral ist) auch 7 Elektronen.

SCHRITT 2: Die Elektronen verteilen sich nach der Besetzungsregel auf die Schalen: K-Schale maximal 2, dann L-Schale maximal 8. Bei 7 Elektronen ergibt das $K=2$, $L=5$. Die M-Schale bleibt unbesetzt, also $M=0$.

SCHRITT 3: Magnesium (Mg) hat die Ordnungszahl 12, also 12 Protonen und 12 Elektronen.

SCHRITT 4: Verteilung bei Magnesium: K-Schale wird zuerst mit 2 Elektronen voll besetzt, dann L-Schale mit 8 Elektronen voll besetzt. Die restlichen $12 - 2 - 8 = 2$ Elektronen kommen auf die M-Schale. Ergebnis: $K=2$, $L=8$, $M=2$.

SCHRITT 5: Chlor (Cl) hat die Ordnungszahl 17, also 17 Protonen und 17 Elektronen.

SCHRITT 6: Verteilung bei Chlor: K-Schale voll mit 2, L-Schale voll mit 8, das sind zusammen 10. Die restlichen $17 - 10 = 7$ Elektronen kommen auf die M-Schale. Ergebnis: $K=2$, $L=8$, $M=7$.

ENDERGEBNIS:

Stickstoff (N): Ordnungszahl 7, Protonenzahl 7, Elektronenzahl 7, $K=2$, $L=5$, $M=0$.





Magnesium (Mg): Ordnungszahl 12, Protonenzahl 12, Elektronenzahl 12, $K=2$, $L=8$, $M=2$.

Chlor (Cl): Ordnungszahl 17, Protonenzahl 17, Elektronenzahl 17, $K=2$, $L=8$, $M=7$.

AUFGABE 4a

TIPP: Überlege, welche Schale zuerst „aufgefüllt“ werden muss, bevor die nächste besetzt wird, und wie viele Plätze jede Schale maximal hat.

SCHRITT 1: Die Schalen werden von innen nach außen aufgefüllt, also zuerst die K-Schale, dann die L-Schale, dann die M-Schale.

SCHRITT 2: Eine Schale muss immer erst vollständig besetzt sein, bevor Elektronen auf die nächste äußere Schale verteilt werden.

SCHRITT 3: Dabei gilt eine maximale Platzzahl je Schale: Die K-Schale fasst maximal 2 Elektronen, die L-Schale maximal 8 Elektronen, die M-Schale (bei den hier behandelten Elementen) ebenfalls maximal 8 Elektronen.

ENDERGEBNIS: Die Schalen werden von innen nach außen (K vor L vor M) nacheinander aufgefüllt, wobei die K-Schale maximal 2 und die L-Schale sowie die M-Schale jeweils maximal 8 Elektronen aufnehmen können. Eine äußere Schale wird erst besetzt, wenn die innere vollständig gefüllt ist.

AUFGABE 4b

TIPP: Denke an das Wort „außen“ – welche Schale ist beim Atom am weitesten vom Kern entfernt?

SCHRITT 1: Außenelektronen sind die Elektronen, die sich auf der äußersten, besetzten Schale eines Atoms befinden.

SCHRITT 2: Diese Elektronen werden auch Valenzelektronen genannt, weil sie für die chemischen Bindungen und Reaktionen des Atoms besonders wichtig sind.

SCHRITT 3: Da sie am weitesten vom Kern entfernt sind, werden sie am schwächsten vom Kern angezogen und können deshalb leichter abgegeben, aufgenommen oder mit anderen Atomen geteilt werden.

ENDERGEBNIS: Außenelektronen (Valenzelektronen) sind die Elektronen auf der äußersten besetzten Schale eines Atoms. Sie bestimmen maßgeblich das chemische Verhalten, da sie an chemischen Reaktionen und Bindungen beteiligt sind.





AUFGABE 4c

TIPP: Nutze dein Ergebnis aus Aufgabe 3 für Magnesium – welche Schale ist dort die äußerste?

SCHRITT 1: Aus Aufgabe 3 wissen wir: Magnesium hat die Schalenverteilung $K=2$, $L=8$, $M=2$.

SCHRITT 2: Die äußerste besetzte Schale bei Magnesium ist die M-Schale, da dort noch Elektronen vorhanden sind, aber keine weitere Schale mehr folgt.

SCHRITT 3: Auf dieser äußersten M-Schale befinden sich 2 Elektronen.

ENDERGEBNIS: Magnesium besitzt 2 Außenelektronen. Man liest sie ab, indem man im Schalenmodell die äußerste besetzte Schale betrachtet (hier die M-Schale) und zählt, wie viele Elektronen sich dort befinden.

AUFGABE 5a

TIPP: Bestimme zuerst mit der Ordnungszahl, wie viele Elektronen Aluminium insgesamt hat, und verteile sie dann nach der Besetzungsregel auf die Schalen.

SCHRITT 1: Aluminium hat die Ordnungszahl 13, also 13 Protonen im Kern und 13 Elektronen in der Hülle.

SCHRITT 2: Die K-Schale wird zuerst mit 2 Elektronen voll besetzt.

SCHRITT 3: Die L-Schale wird als Nächstes mit 8 Elektronen voll besetzt. Damit sind $2 + 8 = 10$ Elektronen verteilt.

SCHRITT 4: Die restlichen $13 - 10 = 3$ Elektronen kommen auf die M-Schale.

SCHRITT 5: Im Schalenmodell zeichnest du den Kern als Kreis in der Mitte mit der Beschriftung „13+“, darum drei konzentrische Kreise (Schalen) mit jeweils 2, 8 und 3 Punkten (Elektronen) darauf.

ENDERGEBNIS: Aluminium-Atom: Kern mit Kernladung 13+, Schalenverteilung $K=2$, $L=8$, $M=3$.





AUFGABE 5b

TIPP: Überlege, was die Periodennummer im Periodensystem über die Anzahl der besetzten Schalen aussagt.

SCHRITT 1: Die Periode eines Elements im Periodensystem entspricht der Anzahl der Schalen, die bei einem Atom dieses Elements besetzt sind.

SCHRITT 2: Bei Aluminium sind die Schalen K, L und M besetzt (siehe Aufgabe 5a), also insgesamt drei Schalen.

SCHRITT 3: Da Aluminium drei besetzte Schalen besitzt, steht es in der dritten Periode des Periodensystems.

ENDERGEBNIS: Aluminium steht in der dritten Periode, weil seine Atome genau drei besetzte Schalen (K, L, M) besitzen.

AUFGABE 5c

TIPP: Schau dir an, wie viele Elektronen sich auf der äußersten Schale von Aluminium befinden – das verrät dir die Hauptgruppe.

SCHRITT 1: Aus Aufgabe 5a wissen wir, dass Aluminium auf der äußersten Schale (M-Schale) 3 Elektronen besitzt.

SCHRITT 2: Die Anzahl der Außenelektronen entspricht der Hauptgruppennummer im Periodensystem.

SCHRITT 3: Da Aluminium 3 Außenelektronen hat, steht es in der dritten Hauptgruppe (III. Hauptgruppe).

ENDERGEBNIS: Aluminium steht in der dritten Hauptgruppe und besitzt 3 Außenelektronen, da die Hauptgruppennummer direkt der Anzahl der Außenelektronen entspricht.

