

1.4. Fragen zum Atombau

Elektrische Ladungen

Zwei Ladungen ziehen sich mit einer Kraft von 1 Newton gegenseitig an. Wie verändert sich die Anziehungskraft, wenn man

- den Abstand verdoppelt
- beide** Ladungen halbiert?

Elektrische Ladungen

Zwei Ladungen ziehen sich mit einer Kraft von 1 Newton gegenseitig an. Wie verändert sich die Anziehungskraft, wenn man

- den Abstand halbiert
- beide** Ladungen verdoppelt?

Elementarteilchen

Nenne und beschreibe die drei klassischen Elementarteilchen.

Was ist ein Mol und wofür kann man es verwenden?

Welche Masse haben 0,5 Mol Neutronen?

Welche Masse haben 2 Mol Protonen?

Wieviel Mol Elektronen enthalten 6,9g Lithium ${}^6_3\text{Li}$?

Wieviel Mol Elektronen sind in 23,0 g Natrium ${}^{23}_{11}\text{Na}$ enthalten?

Elementarteilchen und Dichte

Ein Aluminiumstab mit quadratischer Querschnittsfläche ist 5 mm dick und 50 cm lang. Aluminium ${}^{27}_{13}\text{Al}$ hat die Dichte $\rho = 2,7 \text{ g/cm}^3$. Wie viele Elektronen enthält der Aluminiumstab?

Ein Eisenstab mit quadratischer Querschnittsfläche ist 5 mm dick und 50 cm lang. Eisen ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ hat die Dichte $\rho = 7,8 \text{ g/cm}^3$. Wie viele Neutronen enthält der Eisenstab?

Die Dichte von Eisen ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ ist $\rho = 7,8 \text{ g/cm}^3$. Aus wie vielen Atomen besteht ein 1 m langer und 5 cm dicker Eisenstab mit quadratischem Querschnitt? Wie viele Elektronen enthält der Eisenstab?

Radioaktive Strahlung

Nenne und beschreibe die drei Arten radioaktiver Strahlung

Was ist ein Mol und wofür kann man es verwenden?

Welche Strahlenart hat die größte Reichweite und welche die geringste? Begründe!

Skizziere einen Versuchsaufbau zur Unterscheidung von α - und β -Strahlen und beschrifte ihn.

Ein α -Teilchen und ein β -Teilchen fliegen mit gleicher Geschwindigkeit zwischen zwei entgegengesetzt geladenen Kondensatorplatten hindurch. Welches der beiden Teilchen wird stärker abgelenkt? Skizziere das Experiment und begründe Deine Antwort!

Isotope

1 Mol ${}^{28}_{14}\text{Si}$ enthält 92 % ${}^{28}\text{Si}$, 5 % ${}^{29}\text{Si}$ und 3 % ${}^{30}\text{Si}$.

- Was sind Isotope? (1)
- Berechne die durchschnittliche Masse eines Si-Atoms. (1)
- Wieviele Neutronen enthält ein ${}^{29}\text{Si}$ -Isotop? (1)

Isotope

1 Mol ${}_{12}\text{Mg}$ enthält 79 % ${}^{24}\text{Mg}$, 10% ${}^{25}\text{Mg}$ und 11 % ${}^{26}\text{Mg}$.

- Was sind Isotope ? (1)
- Berechne die durchschnittliche Masse eines Mg-Atoms. (1)
- Wieviele Protonen enthält ein ${}^{26}\text{Mg}$ -Isotop? (1)

Spektrale Zerlegung und Wellenmodell des Lichtes

Beschreibe den Zusammenhang zwischen Farbe, Wellenlänge und Energiegehalt des sichtbaren Lichtes.

Nenne 4 Arten elektromagnetischer Strahlung und ordne sie nach Wellenlänge bzw. Energiegehalt.

Beschreibe die Wirkung von drei Arten elektromagnetischer Strahlung auf den menschlichen Körper.

Linienspektrum und Bohrsches Atommodell

Zeichne ein Schalenmodell des Siliziumatoms ${}_{14}\text{Si}$.

Zeichne ein Schalenmodell des Schwefelatoms ${}_{16}\text{S}$.

Linienspektrum und Bohrsches Atommodell

Heißer Lithiumdampf sendet Licht aus, das im Spektrum u.a. in eine blaue und eine violette Linie zerlegt wird.

- Welche der beiden Linien hat die höhere Energie? (1)
- Zeichne ein Schalenmodell des Lithiumatoms ${}_{3}\text{Li}$. (1)
- Zeichne zwei mögliche Elektronenübergänge ein und ordne sie den beiden Spektrallinien zu. (2)

Linienspektrum und Bohrsches Atommodell

Heißer Natriumdampf sendet Licht aus, das im Spektrum u.a. in eine gelbe und eine orange Linie zerlegt wird.

- Welche der beiden Linien hat die höhere Energie? (1)
- Zeichne ein Schalenmodell des Natriumatoms ${}_{11}\text{Na}$. (1)
- Zeichne zwei mögliche Elektronenübergänge ein und ordne sie den beiden Spektrallinien zu. (2)

Linienspektrum und Bohrsches Atommodell

Heißer Calciumdampf sendet Licht aus, das im Spektrum in eine rote, eine orange und eine blaue Linie zerlegt wird.

- Welche der drei Linien hat die kürzeste Wellenlänge?
- Zeichne ein Schalenmodell des Calciumatoms ${}_{20}\text{Ca}$.
- Zeichne drei mögliche Elektronenübergänge ein und ordne sie den drei Spektrallinien zu.
- Welche Experimente bzw. Daten weisen darauf hin, dass das Modell aus b) nicht stimmt?

Linienspektrum und Bohrsches Atommodell

Heißer Kaliumdampf sendet Licht aus, das im Spektrum in eine rote und eine violette Linie zerlegt wird.

- Welche der beiden Linien hat die höhere Energie?
- Zeichne ein Schalenmodell des Kaliumatoms ${}_{19}\text{K}$.
- Zeichne zwei mögliche Elektronenübergänge ein und ordne sie den beiden Spektrallinien zu.
- Welche Experimente bzw. Daten weisen darauf hin, dass das Modell aus b) nicht stimmt?

Orbitalmodell

Zeichne ein Kästchenschema für die Besetzung der Orbitale des Sauerstoffatoms ${}_8\text{O}$ und skizziere die Form der Orbitale.

Zeichne ein Kästchenschema für die Besetzung der Orbitale des Stickstoffatoms ${}_7\text{N}$ und skizziere die Form der Orbitale.

Orbitalmodell

- a) Zeichne ein Kästchenschema für das Vanadiumatom ${}_{23}\text{V}$.
- b) Gib zwei stabile Vanadium-Ionen an und begründe anhand des Kästchenschemas.
- a)

Orbitalmodell

- b) Zeichne ein Schalenmodell für das Aluminiumatom ${}_{13}\text{Al}$ nach dem Bohrschen Atommodell. (1)
- c) Zeichne ein Kästchenschema für das Aluminiumatom nach dem Orbitalmodell. (2)
- d) Das Aluminiumatom gibt bereitwillig **drei** Elektronen ab und kommt in der Natur ausschließlich als einfach positiv geladenes Al^{3+} -Ion vor. Die Abgabe eines **vierten** Elektrons geschieht jedoch nur bei extrem hohen Temperaturen von mehreren tausend Grad. Erkläre dieses Verhalten mit einem geeigneten Modell. (2)
- e) Wieviel Neutronen enthalten 5 g Aluminium? (2)
- a)

Orbitalmodell

- b) Zeichne ein Schalenmodell für das Calciumatom ${}_{20}\text{Ca}$ nach dem Bohrschen Atommodell. (1)
- c) Zeichne ein Kästchenschema für das Calciumatom nach dem Orbitalmodell
- d) Das Calciumatom gibt bereitwillig **zwei** Elektronen ab und kommt in der Natur ausschließlich als zweifach positiv geladenes Ca^{2+} -Ion vor. Die Abgabe eines **dritten** Elektrons geschieht jedoch nur bei extrem hohen Temperaturen von mehreren tausend Grad.
- e) Erkläre dieses Verhalten mit dem Orbitalmodell
- f) Welche Ladung müßten Calciumionen besitzen, wenn man vom Bohrschen Schalenmodell ausgeht?
- a)

Orbitalmodell

- b) Zeichne ein Schalenmodell für das Titanatom ${}_{22}\text{Ti}$ nach dem Bohrschen Atommodell. (1)
- c) Zeichne ein Kästchenschema für das Titanatom nach dem Orbitalmodell. (2)
- d) Das Titanatom gibt entweder **zwei** oder **vier** Elektronen ab und kommt in der Natur ausschließlich in Form von Ti^{2+} - und Ti^{4+} -Ionen vor. Erkläre dieses Verhalten mit einem geeigneten Modell. (2)
- e) Wieviel Neutronen enthalten 5 g Titan? (2)
- a)

Orbitalmodell

- b) Zeichne ein Schalenmodell für das Vanadiumatom ${}_{23}\text{V}$ nach dem Bohrschen Atommodell. (1)
- c) Zeichne ein Kästchenschema für das Vanadiumatom nach dem Orbitalmodell. (2)
- d) Das Vanadiumatom gibt entweder **drei** oder **fünf** Elektronen ab und kommt in der Natur ausschließlich in Form von V^{3+} - und V^{5+} -Ionen vor. Erkläre dieses Verhalten mit einem geeigneten Modell. (2)
- e) Wieviel Neutronen enthalten 5 g Vanadium? (2)