

Anorganische Experimentalchemie

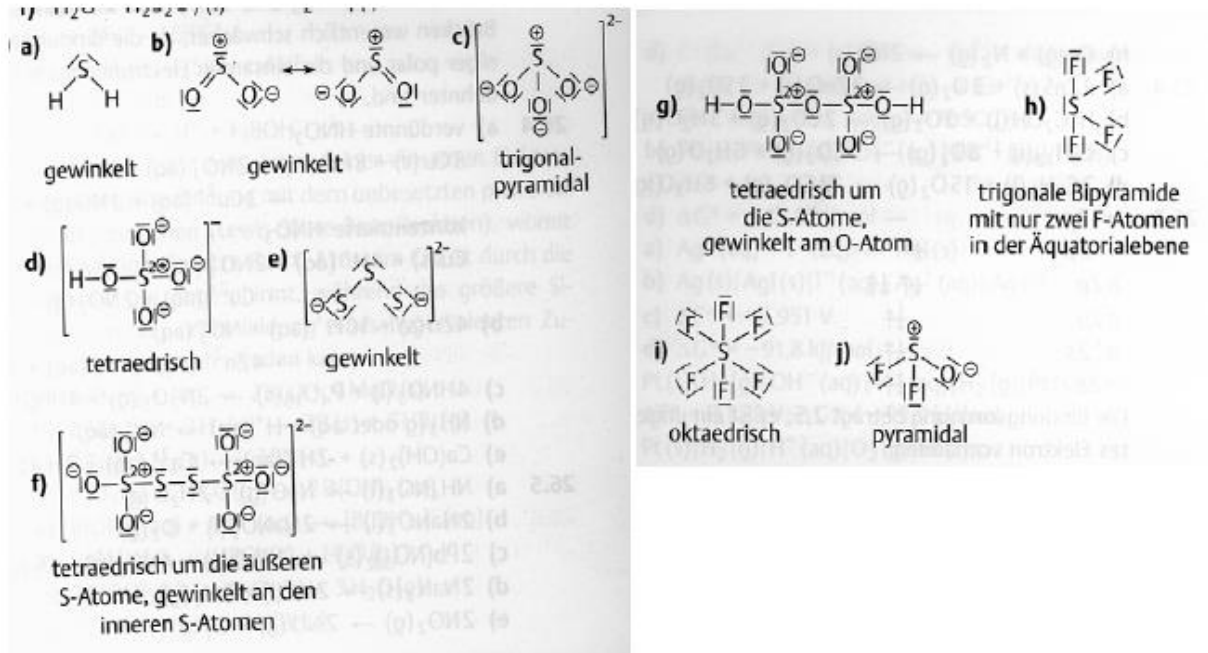
9. Übung:

VSEPR, Chalkogene & Metalle

1. Zeichnen Sie die Konstitutionsformeln und geben Sie die Gestalt der Moleküle (bzw. Ionen) sowie die Oxidationszahl des Schwefels an für:

- a) H_2S -2
- b) SO_2 +4
- c) SO_3^{2-} +4
- d) HSO_4^- +6
- e) S_3^{2-} -2/3
- f) $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ +5/2
- g) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ +6
- h) SF_4 +4
- i) SF_6 +6
- j) SOF_2 +4

Lösung:



2. Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Reaktionen von Sauerstoff mit:

- a) K
- b) Na
- c) Li
- d) Mg
- e) C

f) S8

Geben Sie die Oxidationszahlen des Sauerstoffs in den Reaktionsprodukten an.

Lösung:

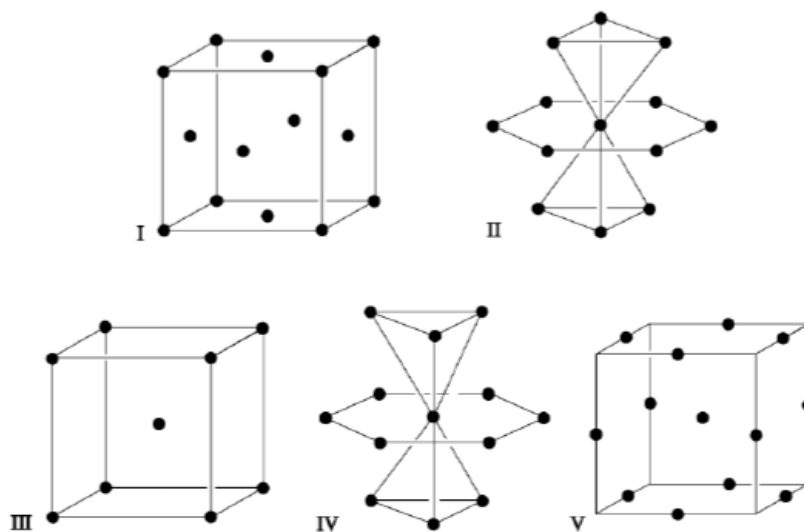
- a) $O_2 + K \rightarrow KO_2$ OZ = - 1/2
- b) $O_2 + 2 Na \rightarrow Na_2O_2$ OZ = -1
- c) $O_2 + 4 Li \rightarrow 2 Li_2O$ OZ = -2
- d) $O_2 + 2 Mg \rightarrow 2 MgO$ OZ = -2
- e) $O_2 + C \rightarrow CO_2$ OZ = -2
- f) $8 O_2 + S_8 \rightarrow 8 SO_2$ OZ = -2

3. Nennen Sie 4 typische Eigenschaften von Metallen?

Lösung:

- Glanz
- elektr. Leitfähigkeit
- Wärmeleitfähigkeit
- Verformbarkeit

4. Etwa 80% der Metalle kristallisieren in einer der folgenden drei Gitterstrukturen: a) kubisch-dichteste Packung, b) kubisch-raumzentriertes Gitter und c) hexagonal-dichteste Packung. Ordnen Sie die fünf dargestellten Atomanordnungen den drei Strukturen zu und geben Sie die jeweiligen Koordinationszahlen an!



Lösung:

I, II, V: kdp, ccp, fcc

IV: hdp, hcp

III: kubisch innenzentriert, bcc, krz

5. Wie ist die Schichtabfolge bei der kubisch-dichtesten und bei der hexagonal-dichtesten Packung?

Lösung

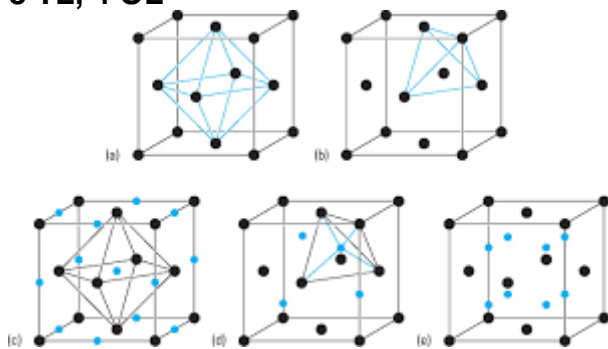
kdp: ABCABC

hdp: ABABAB

6. Zeichnen Sie die Elementarzelle der kubisch-dichtesten Packung. Wie viele Atome enthält diese Elementarzelle? Wie viele Tetraederlücken und wie viele Oktaederlücken sind in der Elementarzelle vorhanden?

Lösung:

8 TL, 4 OL

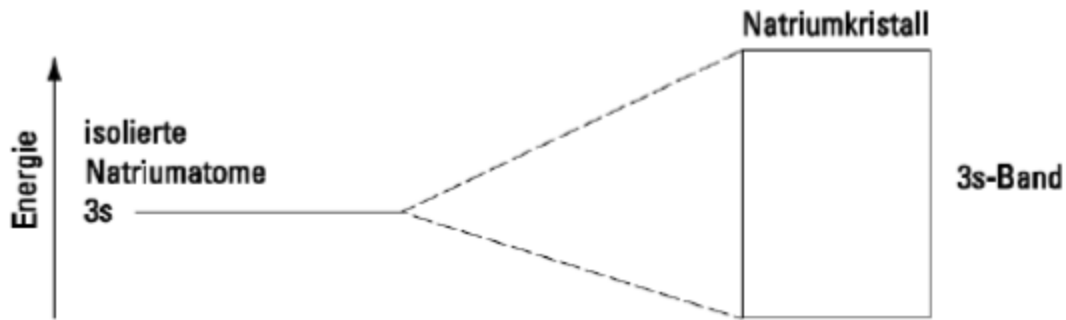


7. Wie lässt sich die gute elektrische Leitfähigkeit der Metalle erklären?

Lösung:

Elektronengasmodell, Bändermodell (Überlapp von Valenz und Leitungsband)

8. Skizzieren Sie die Besetzung des 3s-Bandes eines Natriumkristalls:

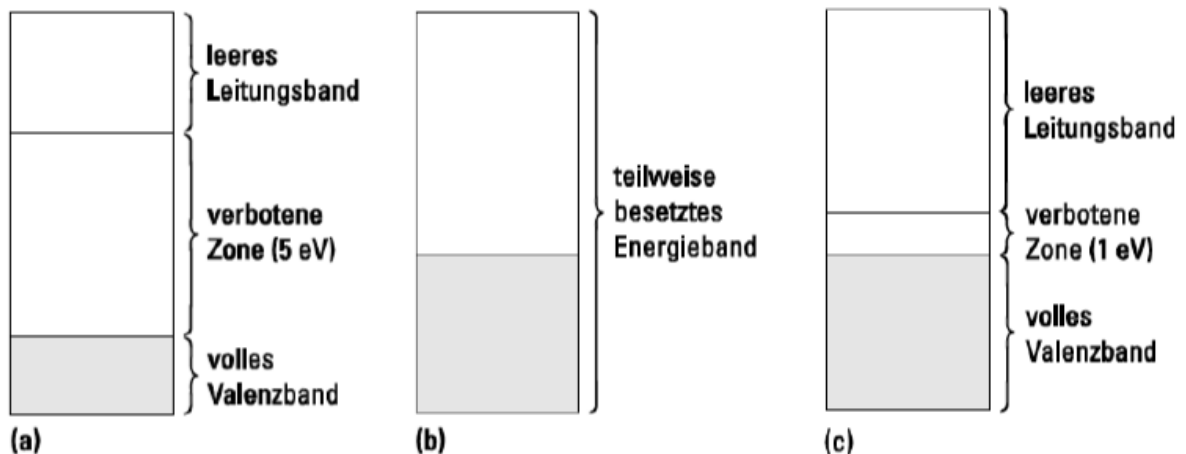


Lösung:
3s Band zur Hälfte gefüllt.

9. Im Gegensatz zu Natrium sollte in einem Magnesiumkristall das 3s-Band voll besetzt sein, da Magnesiumatome zwei s-Elektronen besitzen. Warum ist Magnesium trotzdem ein metallischer Leiter?

Lösung:
Überlapp Valenz und Leitungsband

10. Ordnen Sie die folgenden Bänderschemata den drei Stoffklassen Metall, Isolator und Eigenhalbleiter zu!



Lösung:
Isolator (a) Metall (b) Halbleiter (c)

11. Wie groß ist bei Substanzen, für die die obigen Bänderschemata a), b) und c) gelten, jeweils der Energiebetrag, der notwendig ist, um ein Elektron aus dem obersten besetzten Energieniveau in das nächsthöhere Energieniveau zu bringen?

Lösung:
a) 5 eV, b) 0 eV, c) 1 eV