

# 1.8. Aufgaben zur Elektronenpaarbindung

## Aufgabe 1: Elektronenpaarbindung

- Welche anderen Bezeichnungen gibt es für die Elektronenpaarbindung?
- Wie erreichen Nichtmetallatome die Edelgaskonfiguration, wenn sie auf Metallatome treffen?
- Wie erreichen Nichtmetallatome die Edelgaskonfiguration, wenn sie auf andere Nichtmetallatome treffen?
- Warum reicht für die Erklärung der Metall- und Ionenbindung das einfache Schalenmodell aus, während für die Erklärung der Elektronenpaarbindung das Orbitalmodell benötigt wird?

## Aufgabe 2: Wasserstoff

- Durch welche Kräfte werden die beiden Kerne in einem Wasserstoffmolekül zusammengehalten?
- Warum gibt es H<sub>2</sub>-Moleküle aber keine H<sub>3</sub>-Moleküle und keine einzelnen H-Atome in der Natur?
- Was ist der Unterschied zwischen einem Molekülorbital und einem Atomorbital?
- Voll besetzte Atomorbitale (bzw. freie Elektronenpaare) sind sehr viel voluminöser als voll besetzte Molekülorbitale (bzw. gebundene Elektronenpaare). Durch welche Kräfte werden die Elektronen in einem Molekülorbital zusätzlich zusammengezogen?

## Aufgabe 3: Hybridisierung

- Trage in dem nebenstehenden Ausschnitt des PSE die Nichtmetalle ein und kennzeichne die Außenelektronen mit Punkten und Strichen:
- Wie viele Bindungen können die aufgeführten Atome jeweils ausbilden?
- Was bedeutet der Begriff Hybrid bzw. Hybridisierung?

I	IV	V	VI	VII

## Aufgabe 4: Strukturformeln

Entwickle die Strukturformel und die Summenformel für die folgenden Verbindungen:

Name	Strukturformel	Summenformel	Name	Strukturformel	Summenformel
Wasserstoff			Distickstoffdifluor		
Sauerstoff			Distickstofftrisauerstoff		
Stickstoff			Wasserstoffkohlenstoffstickstoff (Blausäure)		
Chlor			Siliziumtetrawasserstoff		
Iod			Kohlenstoffdisauerstoff (Kohlenstoffdioxid)		
Oktaschwefel		S <sub>8</sub>	Sauerstoffdifluor		
Tetraphosphor		P <sub>4</sub>	Dikohlenstoffhexawasserstoff (Ethan)		
Chlorwasserstoff			Dikohlenstofftetrawasserstoff (Ethen)		
Schwefeldiwasserstoff			Kohlenstofftetrawasserstoffsauerstoff (Methanol)		
Phosphortriwasserstoff			Kohlenstoffdiwasserstoffsauerstoff (Formaldehyd)		

### Aufgabe 5: Mehrfachbindungen

- Warum bilden die Elemente der 8. Hauptgruppe keine zweiatomigen Moleküle?
- Warum bilden die Elemente der 4. Hauptgruppe keine zweiatomigen Moleküle?
- Warum bilden die Elemente der 3. Periode keine zweiatomigen Moleküle?

### Aufgabe 6: Struktur- und Summenformeln

Ergänze die Reaktionsgleichungen und formuliere die Strukturformeln und Namen aller beteiligten Stoffe:

- |   |  |   |
|---|--|---|
| a) $\underline{\quad} \text{F}_2 + \underline{\quad} \text{H}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ | e) $\underline{\quad} \text{Cl}_2 + \underline{\quad} \text{F}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ | i) $\underline{\quad} \text{F}_2 + \underline{\quad} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$               |
| b) $\underline{\quad} \text{S}_8 + \underline{\quad} \text{H}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ | f) $\underline{\quad} \text{O}_2 + \underline{\quad} \text{F}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$  | j) $\underline{\quad} \text{N}_2 + \underline{\quad} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{N}_2\text{O}_3$ |
| c) $\underline{\quad} \text{P}_4 + \underline{\quad} \text{H}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ | g) $\underline{\quad} \text{N}_2 + \underline{\quad} \text{F}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$  | k) $\underline{\quad} \text{P}_4 + \underline{\quad} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad} \text{P}_4\text{O}_6$ |
| d) $\underline{\quad} \text{Si} + \underline{\quad} \text{H}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$  | h) $\underline{\quad} \text{C} + \underline{\quad} \text{F}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$    | l) $\underline{\quad} \text{C} + \underline{\quad} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$                 |

### Aufgabe 7: Struktur- und Summenformeln

Gib jeweils eine mögliche Strukturformel an

- |                              |                            |                                   |                                      |
|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| a) $\text{C}_4\text{H}_{10}$ | c) $\text{H}_2\text{CO}_2$ | e) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ | g) $\text{SiO}_4\text{H}_4$          |
| b) $\text{C}_5\text{H}_{10}$ | d) $\text{H}_2\text{CO}_3$ | f) $\text{H}_2\text{O}_2$         | h) $\text{Si}_2\text{O}_7\text{H}_6$ |

### Aufgabe 8: Strukturformeln und Stöchiometrie

- Entwickle mögliche Strukturformeln für alle beteiligten Verbindungen und bestimme den systematischen Namen des Produktes.
  - Formuliere die Reaktionsgleichung mit Summenformeln
  - Rechne die Reaktionsgleichung auf die angegebenen Mengen um.
- Wievell Liter Wasserstoffgas  $\text{H}_2$  benötigt man unter Normalbedingungen für die Reaktion mit 100 g Iod  $\text{I}_2$  und wieviel g Produkt entstehen dabei?
  - Wievell Liter Fluorgas  $\text{F}_2$  benötigt man zur Umsetzung von 80 g Selen  $\text{Se}_8$  und wieviel g  $\text{SeF}_2$  entstehen dabei?
  - Wievell Liter Chlorgas  $\text{Cl}_2$  und wieviel g Iod  $\text{I}_2$  benötigt man unter Normalbedingungen für die Herstellung von 100 g des eindeutigen Produktes?
  - Wievell Liter Stickstoff  $\text{N}_2$  benötigt man zur Herstellung von 50 g  $\text{N}_2\text{O}_3$  und wieviel Liter Sauerstoff  $\text{O}_2$  werden dabei unter Normalbedingungen verbraucht?
  - Wievell Liter Wasserstoffgas unter Normalbedingungen benötigt man für die Umsetzung von 30 g Phosphor  $\text{P}_4$  zu  $\text{P}_4\text{H}_4$  und wieviel g Produkt entstehen dabei?
  - Wievell Liter Methangas  $\text{CH}_4$  und wieviel Liter Ammoniakgas  $\text{NH}_3$  benötigt man für die Herstellung von 10 g Blausäure  $\text{HCN}$  und wieviel Liter Wasserstoffgas entstehen dabei unter Normalbedingungen?
  - Wievell Liter gasförmiges  $\text{CO}_2$  und wieviel g  $\text{H}_2\text{O}$  entstehen beim Zerfall von 30 g Kohlensäure unter Normalbedingungen?

### Aufgabe 9: Strukturformeln und Stöchiometrie

- Entwickle mögliche Strukturformeln für alle beteiligten Verbindungen und bestimme den systematischen Namen des Produktes.
  - Formuliere die Reaktionsgleichung mit Summenformeln
  - Rechne die Reaktionsgleichung auf die angegebenen Mengen um.
- Wievell Liter Chlorgas  $\text{Cl}_2$  unter Normalbedingungen und wieviel g Phosphor  $\text{P}_4$  benötigt man für die Herstellung von 100 ml  $\text{PCl}_3$  mit einer Dichte von 1,7 g/ml?
  - Wievell Liter gasförmiges Ethen  $\text{C}_2\text{H}_4$  und wieviel g  $\text{H}_2\text{O}$  benötigt man für die Herstellung von 20 ml Ethanol  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  mit einer Dichte von  $\rho = 0,8$  g/ml unter Normalbedingungen?
  - Wievell g Schwefel  $\text{S}_8$  und wieviel Liter Chlorgas  $\text{Cl}_2$  benötigt man unter Normalbedingungen für die Herstellung von 20 ml  $\text{S}_2\text{Cl}_2$  mit einer Dichte von  $\rho = 1,7$  g/ml?
  - Wievell Liter Sauerstoffgas  $\text{O}_2$  und Wasserstoffgas  $\text{H}_2$  benötigt unter Normalbedingungen man für die Herstellung von 20 ml  $\text{H}_2\text{O}_2$  mit einer Dichte von  $\rho = 1,45$  g/ml?

### Aufgabe 10: polare Elektronenpaarbindungen

Zeichne die Strukturformeln der folgenden Moleküle, gib, wenn möglich, Plus- und Minuspol an und ordne mit Hilfe der EN-Differenzen nach Polarität:

- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| a) $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{Cl}_2\text{O}$ , $\text{F}_2\text{O}$ | b) $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{H}_2\text{Se}$ , $\text{SF}_2$ | c) $\text{CH}_4$ , $\text{CCl}_4$ , $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ | d) $\text{PH}_3$ , $\text{NH}_3$ , $\text{NF}_3$ |
|--|---|--|--|