



2: Die chemische Bindung

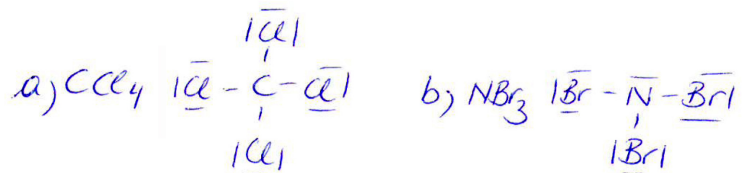
Lösungen der Übungen

Übung 35.1



Bestimme Summen- und Strukturformel der einfachsten Moleküle (dh. 1 C-Atom bzw. ein N-Atom) von

- a) C-Cl-Verbindung
b) N-Br-Verbindung

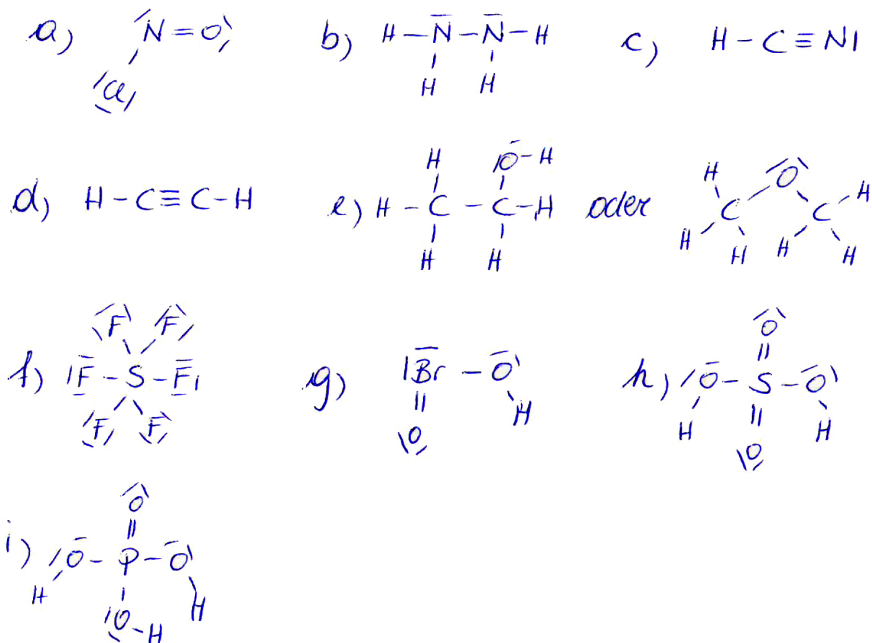


Übung 35.2



Bestimme die Strukturformeln von:

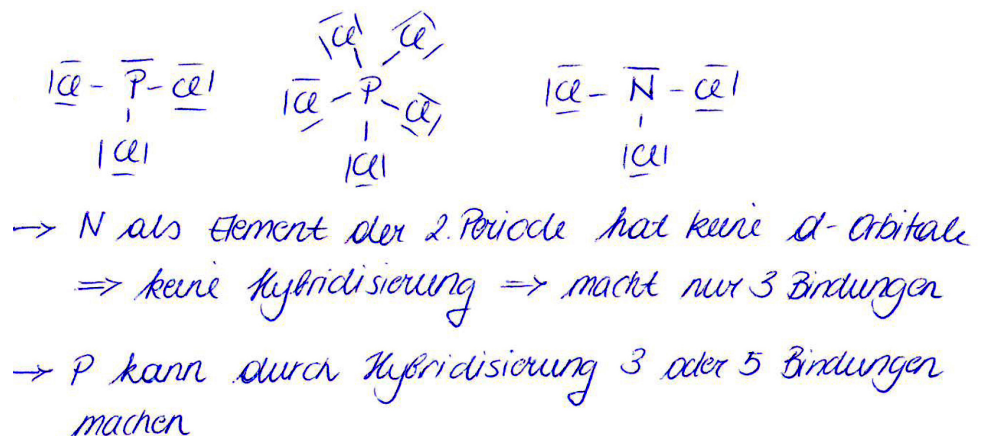
- a) NOCl b) N_2H_4 c) HCN d) C_2H_2
e) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ (2 Möglichkeiten)
f) SF_6 g) HBrO_2 h) H_2SO_4
i) H_3PO_4



Übung 35.3



Es existieren 2 Verbindungen zwischen Phosphor und Chlor (PCl_3 und PCl_5) aber nur eine zwischen Stickstoff und Chlor (NCl_3). Zeichne die Strukturformeln und begründe dieses unterschiedliche Vorkommen.



Übung 35.4



Im Unterschied zu den Chlorverbindungen des Phosphors gibt es nur eine Wasserstoffverbindung mit Phosphor (PH₃). Begründe dies!

H hat die geringste EN aller Nichtmetalle => kann daher andere Bindungspartner nicht zum Teilen von mehr e⁻ als im nicht hybridisierten Zustand zwingen.

Übung 35.5



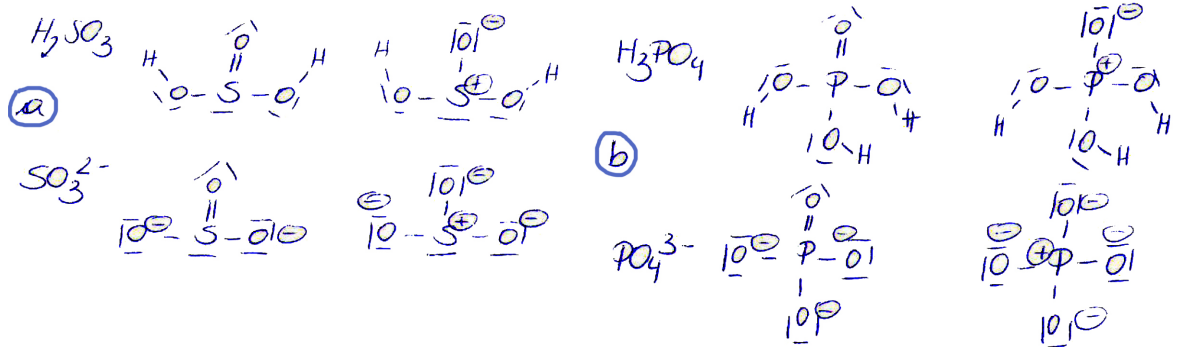
Erläutere, warum es kein SO₄-Molekül geben kann!

SO₄ : O macht 2 Bindungen -> 2 · 4 = 8
=> S macht 2, 4 oder 6 Bindungen

Übung 37.1



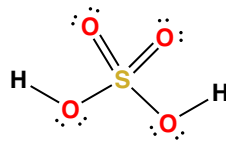
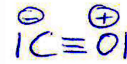
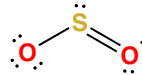
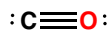
Zeichne die Strukturformeln nach dem Modell der koordinativen Bindung und nach dem Hybridisierungsmodell. a) H₂SO₃ und SO₃²⁻ b) H₃PO₄ und PO₄³⁻



Übung 37.2



Ergänze folgende Strukturformeln durch Angabe der Formalladungen.

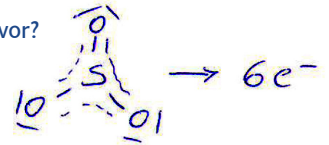


H₂SO₄ -> keine Formalladungen

Übung 37.3



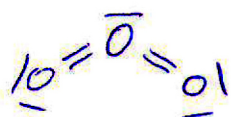
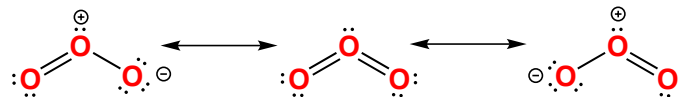
Wieviele Elektronen liegen laut Mesomeriemodell beim SO₃ delokalisiert vor?



Übung 37.4



Für das Molekül Ozon sind 3 Grenzstrukturen angegeben. Welche Formel ist falsch? Begründe deine Antwort!



O : 2. Periode -> keine d-Orbitale -> keine Oktettregelüberschreitung

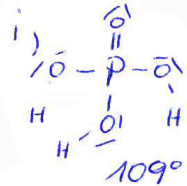
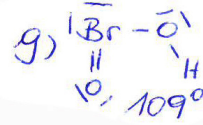
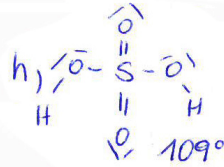
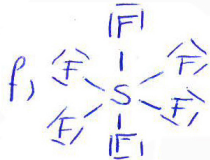
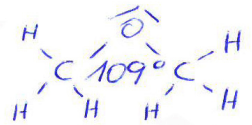
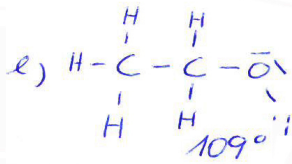
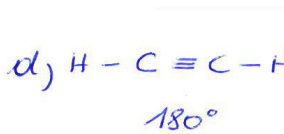
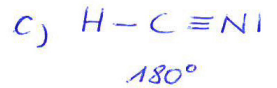
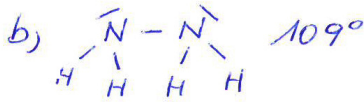
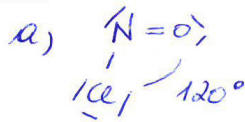


Übung 40.1



Gib alle Bindungswinkel in folgenden Molekülen an:

- a) NOCl
- b) N₂H₄
- c) HCN
- d) C₂H₂
- e) C₂H₆O (2 Möglichkeiten)
- f) SF₆
- g) HBrO₂
- h) H₂SO₄
- i) H₃PO₄



Übung 41.1



Welche der folgenden Moleküle sind Dipol-Moleküle?

SO₂, SO₃, CO₂, HCN, H₂SO₄, H₂S, CF₄, H₂CO₃, HNO₂

SO₂, HCN, H₂SO₄, H₂CO₃, HNO₂

Übung 43.1



Ordne die folgenden Siedepunkte den Wasserstoffverbindungen der 15. Gruppe (NH₃, PH₃, AsH₃) zu: -33 °C, -62,5 °C, -87,7 °C

NH₃ : -33°C PH₃ : -87,7°C AsH₃ : -62,5°C

Übung 43.2



Bei welcher der folgenden Reaktionen werden Wasserstoffbrücken gelöst?



Übung 49.1



Bilde alle möglichen binären (Binär = aus 2 Ionensorten aufgebaut) Ionenverbindungen (Formel und Name) aus folgenden Atomen:

Ba, Cl, P, K, S, Sn, Bi

Metalle: Ba²⁺, K⁺, Sn²⁺, Sn⁴⁺, Bi³⁺, Bi⁵⁺

Nichtmetalle: Cl⁻, P³⁻, S²⁻

BaCl₂ Bariumchlorid

KCl Kaliumchlorid

Ba₃P₂ Bariumphosphid

K₃P Kaliumphosphid

BaS Bariumsulfid

K₂S Kaliumsulfid

SnCl₂ Zinn(II)chlorid

BiCl₃ Bismut(III)chlorid

SnCl₄ Zinn(IV)chlorid

BiCl₅ Bismut(V)chlorid

Sn₃P₂ Zinn(II)phosphid

BiP Bismut(III)phosphid

Sn₃P₄ Zinn(IV)phosphid

Bi₃P₅ Bismut(V)phosphid

SnS Zinn(II)sulfid

Bi₂S₃ Bismut(III)sulfid

SnS₂ Zinn(IV)sulfid

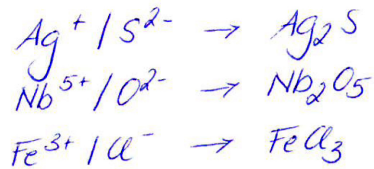
Pi₂S₅ Bismut(V)sulfid



Übung 49.2



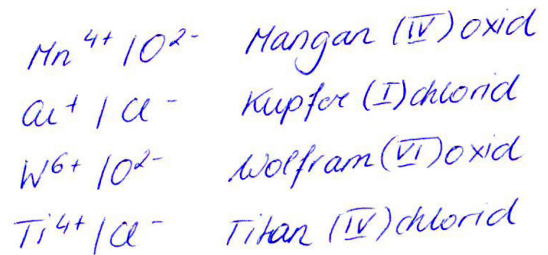
Bestimme die Formeln von Silber(I)-sulfid, Niob(V)-oxid, Eisen(III)-chlorid



Übung 49.3



Benenne folgende Ionenverbindungen: MnO_2 , $CuCl$, WO_3 , $TiCl_4$



Übung 50.1



Bestimme die Formel von:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| a) Magnesiumnitrat | b) Blei(II)-nitrat |
| c) Eisen(III)-phosphat | d) Eisen(II)-phosphat |
| e) Nickel(II)-bromid | f) Kupfer(II)-sulfat |
| g) Calciumcarbonat | h) Bariumhydroxid |
| i) Natriumhydrogencarbonat | j) Kaliumhydrogenphosphat |
| k) Kupfer(II)-sulfid | l) Kaliumdichromat |
| m) Eisen(III)-cyanid | n) Kupfer(I)-sulfid |

- | | |
|-------------------|-----------------|
| a) $Mg(NO_3)_2$ | h) $Ba(OH)_2$ |
| b) $Pb(NO_3)_2$ | i) $NaHCO_3$ |
| c) $FePO_4$ | j) K_2HPO_4 |
| d) $Fe_3(PO_4)_2$ | k) As_2S_3 |
| e) $NiBr_2$ | l) $K_2Cr_2O_7$ |
| f) $CuSO_4$ | m) $Fe(CN)_3$ |
| g) $CaCO_3$ | n) Cu_2SO_3 |

Übung 50.2



Bestimme die Namen von:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| a) $Ti(SO_4)_2$ | b) $Au(NO_3)_3$ |
| c) $Al(OH)_3$ | d) $Co(H_2PO_4)_2$ |
| e) $KMnO_4$ | f) $Ca(HCO_3)_2$ |
| g) $Al_2(HPO_4)_3$ | |

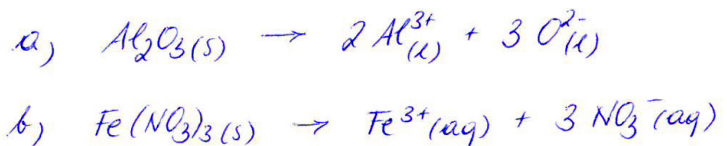
- a) Ti^{4+} / SO_4^{2-} Titan (IV)sulfat
 b) Au^{3+} / NO_3^- Gold (III)nitrat
 c) Al^{3+} / OH^- Aluminiumhydroxid
 d) $Co^{2+} / H_2PO_4^-$ Kobalt (II) dihydrogenphosphat
 e) K^+ / MnO_4^- Kaliumpermanganat
 f) Ca^{2+} / HCO_3^{2-} Calciumhydrogencarbonat
 g) Al^{3+} / HPO_4^- Aluminiumhydrogenphosphat

Übung 55.1



Stelle in Form einer Reaktionsgleichung mit den passenden Indices dar:

- a) Schmelzen von Aluminiumoxid
 b) Lösen von Eisen(III)-nitrat

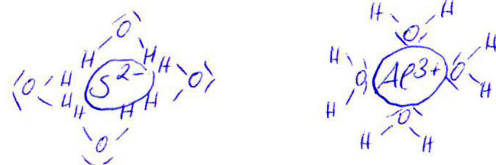


Übung 55.2



Zeichne eine Hydrathülle mit vier Wassermolekülen

- a) um ein Sulfidion. b) um ein Aluminiumion.



Übung 55.3



Beim Erhitzen von 10 g kristallwasserhaltigen Magnesiumsulfat vermindert sich die Masse um 5,1 g. Berechne den Wasseranteil und formuliere die Formel für kristallwasserhaltiges Magnesiumsulfat.

$$\text{MgSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O} \quad m(\text{wasserfrei}) = 10 - 5,1 = 4,9 \text{ g}$$

$$M(\text{MgSO}_4) = 120,4 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad n = \frac{m}{M} = \frac{4,9 \text{ g}}{120,4 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\frac{m(\text{wasserhaltig})}{n} = M(\text{MgSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}) = \frac{10 \text{ g}}{0,04 \text{ mol}} = 250 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M(\text{MgSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}) - M(\text{MgSO}_4) = 250 - 120,4 = 129,6$$

$$\frac{129,6}{18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 7,2 \sim 7 \rightarrow \underline{\underline{\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}}}$$

