

## Übungsaufgaben 30–46

- 30) Zeichnen Sie die Valenzstrichformeln folgender Moleküle:  $O_3$ ,  $SO_2$ ,  $N_2O$ ,  $HCO_3^-$ ,  $HNO_3$ !
- 31) Zeichnen Sie die Valenzstrichformel unter Berücksichtigung der freien Elektronenpaare für folgende Moleküle und geben Sie an welche räumliche Geometrie für diese Moleküle nach der VSEPR-Theorie vorhergesagt wird: a) Cyanwasserstoff  $H\text{C}\underline{N}$ , b) Wasser  $H_2\underline{O}$ , c) Phosgen  $\underline{C}OCl_2$ , d) Phosphat-Anion  $\underline{P}O_4^{3-}$ , e) Ammoniak  $\underline{N}H_3$ , f) Thionylchlorid  $\underline{S}OCl_2$  bzw. g) Carbonat-Anion  $\underline{C}O_3^{2-}$ . Das Zentralatom ist jeweils unterstrichen.
- 32) Berechnen Sie die Gitterenergie von Magnesiumchlorid  $MgCl_2$  mithilfe der tabellierten Messwerte: Sublimationsenthalpie Mg 150 kJ/mol, Ionisierungsenergien (IE) für Mg: 738 kJ/mol (erste IE), 1450 kJ/mol (zweite IE), 7930 kJ/mol (dritte IE), Dissoziationsenergie  $Cl_2$ : 243 kJ/mol, Elektronenaffinitäten (EA) Cl: -349 kJ/mol (erste EA), 5830 kJ/mol (zweite EA), Bildungsenthalpie  $MgCl_2$ : -642 kJ/mol. (Lösung: -2525 kJ/mol)
- 33) a) Erläutern Sie anhand der Skizze eines  $2p_z$ -Orbitals, was man unter dem Orbitalbegriff versteht!  
b) Durch welche Quantenzahlen wird ein Orbital beschrieben? Wie viele entartete p-Orbitale gibt es?  
c) Erläutern Sie die drei wichtigsten Prinzipien zur Besetzung von Orbitalen anhand einer Skizze der Elektronenkonfiguration von Kohlenstoff. Kreisen Sie die Valenzelektronen ein. Woran erkennt man, ob Kohlenstoff paramagnetisch oder diamagnetisch ist? Handelt es sich beim Kohlenstoff um ein Hauptgruppen- oder Nebengruppenelement? Warum?
- 34) Für eine chemische Reaktion benötigt man  $3.0 \cdot 10^{21}$  Nitrat-Anionen ( $NO_3^-$ ). Wie viele Gramm Bariumnitrat muß man für die Reaktion einwiegen?
- 35) 0.18 mol einer Verbindung enthalten 1.08 mol Sauerstoff, 2.18 g Wasserstoff bzw.  $6.50 \cdot 10^{23}$  Kohlenstoff-Atome. Wie lautet die Summenformel der Verbindung (chemische Formel des Moleküls)?
- 36) Wie stellt man 250.0 ml einer 2.5 molaren NaCl Lösung her?
- 37) Geg. 38 Vol% Ethanollösung,  $M_{\text{Ethanol}} = 46 \text{ g/mol}$ ;  $M_{H_2O} = 18 \text{ g/mol}$ .  $\rho_{\text{Ethanol}} = 0.79 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_{H_2O} = 1 \text{ g/cm}^3$  Ges.: Anteil der Ethanolmoleküle in der Lösung?
- 38) Welche Molarität hat 20% Schwefelsäure? [ $\rho = 1.14 \text{ g/cm}^3$ ;  $M(H_2SO_4) = 98 \text{ g/mol}$ ]
- 39) Wie viele ml benötigen Sie, wenn Sie aus einer 3.0 molaren Ammoniumsulfat-Lösung  $(NH_4)_2SO_4$  insgesamt 0.50 mol  $NH_4^+$ -Kationen entnehmen sollen?
- 40) Sie mischen 20.0g Essigsäure ( $CH_3COOH$ ,  $\rho = 1.0492 \text{ g/ml}$ ) mit 80.0g Wasser ( $H_2O$ ,  $\rho = 0.9982 \text{ g/ml}$ ). Die erhaltene Lösung hat eine Dichte von 1.0250 g/ml. Welche a) Molalität, b) Molarität und c) Konzentration in Massenprozent hat die Lösung? d) Welches Volumen dieser Lösung brauchen Sie, um  $5.0 \cdot 10^{-3}$  mol Essigsäure zur Verfügung zu haben?
- 41)  $Fe_3O_4$  wird mit C zu Fe reduziert:  $Fe_3O_4 + C \rightarrow CO_2 + Fe$ . a) Stellen Sie die Reaktionsgleichung richtig (Massenbilanz!). b) Wie viel Roheisen (Fe) können Sie aus 200.0g  $Fe_3O_4$  und 20.0g reiner Kohle C maximal erhalten?

42) Wenn man 0.048 g  $\text{BaF}_2$  braucht, um in 15.0 ml Wasser eine gesättigte Lösung herzustellen, wie groß ist dann  $K_L(\text{BaF}_2)$ ?

43) Wieviel g  $\text{MgF}_2$  ( $K_L=8 \times 10^{-8}$ ) kann man lösen in

a) 0.250 l Wasser

b) 0.250 l einer 0.100 M  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  Lösung

c) 0.250 l einer 0.100 M NaF Lösung

44) Die molare Löslichkeit von Silberchromat,  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ , beträgt  $6.5 \times 10^{-5}$  mol/l. Berechnen Sie die Löslichkeitskonstante  $K_L(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$ !

45) Wie groß sind  $c(\text{H}_3\text{O}^+)$  und  $c(\text{OH}^-)$  sowie pH und pOH für:

a) 0.02 M HCl

b) 0.0005 M NaOH

46) 0.1000 M Essigsäure ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) ist bei  $25^\circ\text{C}$  zu 1.34% dissoziiert. Wie groß ist die Säurekonstante von Essigsäure?