

Übungsaufgaben zur Vorlesung „Anorganische Chemie - Grundlagen“ Blatt 1 (13.04.2010)

1. Das Hydrid-Ion wird manchmal mit dem Halogenid-Ion verglichen. Die Gitterenergien von Natriumhydrid und Natriumchlorid liegen beispielsweise bei -808 kJ/mol und -788 kJ/mol . Die Bildungsenthalpie des Natriumhydrids ist allerdings viel geringer als die des Natriumchlorids. Berechnen Sie mit den gegebenen Werten die Bildungsenthalpien der Verbindungen. Welche Faktoren sind für die unterschiedlichen Bildungsenthalpien verantwortlich?

$$\Delta_{\text{D}}H(\text{Cl}_2) = 243 \text{ kJ/mol (Dissoziationsenthalpie)}$$

$$\Delta_{\text{D}}H(\text{H}_2) = 436 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{IE}(\text{Na}) = 502 \text{ kJ/mol (Ionisierungspotential)}$$

$$\text{EA}(\text{Cl}) = -355 \text{ kJ/mol (Elektronenaffinität)}$$

$$\text{EA}(\text{H}) = -79 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_{\text{V}}H(\text{Na}) = 86,4 \text{ kJ/mol (Verdampfungsenthalpie)}$$

2. Wie viel Gew.-% H_2O , DHO und D_2O enthält 1L Wasser.
3. Ein Gemisch von CH_4 und H_2O wird bei $700 \text{ }^\circ\text{C}$ über einen Nickel-Katalysator geleitet. Das entstandene Gas wird in einem 5 Liter-Kolben aufgefangen und analysiert. Man findet $8,62 \text{ g CO}$, $2,6 \text{ g H}_2$, $43,0 \text{ g CH}_4$ und $48,4 \text{ g H}_2\text{O}$. Berechnen Sie die Konstante K_c und K_p für diese Reaktion.
4. Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen folgender Verbindungen mit Wasser:
 CaH_2 , LiAlH_4 , SiH_4 , Ca_3P_2 .
5. Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile der drei Verfahren der Chloralkali-Elektrolyse?
6. Warum kann man Fluor nicht in einem elektrolytischen Prozess aus einer wässrigen Natriumfluorid-Lösung herstellen, analog zur Herstellung von Chlor aus einer Natriumchlorid-Lösung?
7. Berechnen Sie unter der Annahme, dass die jährliche Produktion von Fluorwasserstoff $1,2 \cdot 10^6$ Tonnen beträgt, die bei diesem Prozess anfallende Menge an Calciumsulfat.
8. Die Dichte einer wässrigen HCl -Lösung haben Sie (mit konventionellen Methoden) zu $1,10 \text{ g/cm}^{-3}$ bestimmt. Berechnen Sie überschlägig die Konzentration. Führt das Erhitzen zum Sieden zu einer Erhöhung der Konzentration oder nicht?
9. Die Stärke der Halogenwasserstoffsäuren in Wasser sinkt in der Reihenfolge:
 $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$. Begründen Sie diese Reihenfolge der Säurestärke auf Basis des PEARSON-Konzeptes.