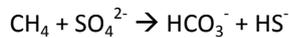


Chemie Klausur Metzler-Nolte

Aufgabe 1:

Am Ozeanboden werden aus kalten wasserhaltigen Fluidströmungen Carbonate ausgefällt. Dabei wird Methangas durch sulfat-reduzierende Bakterien in Hydrogencarbonat und Hydrogensulfid umgesetzt. Vervollständigen Sie die folgende Gleichung. Geben Sie die Oxidationszahlen aller chemischer Elemente an und schreiben Sie die Oxidations- sowie die Reduktionsreaktion hin.



Aufgabe 2:

Errechnen Sie die jeweiligen Reaktionsenthalpien bzw. -entropien für die Reaktion:



Bestimmen Sie die Gibbs'sche freie Reaktionsenthalpie bei 750 °C.

Bei welcher Temperatur befindet sich die obige Reaktion im Gleichgewicht (bei 1 bar)?

$$\Delta H_f^0 \text{ (Muskovit): } -5976 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^0 \text{ (Quarz): } -910 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^0 \text{ (Sillimanit): } -2585 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^0 \text{ (Kalifeldspat): } -3959 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^0 \text{ (Wasser): } -242 \text{ kJ/mol}$$

ΔH_f^0 : Standard-Bindungsenthalpie bei 1 bar und 25 °C.

$$S^0 \text{ (Muskovit): } 265 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$$

$$S^0 \text{ (Quarz): } 41 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$$

$$S^0 \text{ (Sillimanit): } 96 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$$

$$S^0 \text{ (Kalifeldspat): } 229 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$$

$$S^0 \text{ (Wasser): } 189 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$$

S^0 : Standardentropie bei 1 bar und 25 °C.

Aufgabe 3:

Berechnen Sie die Summenformel aus folgenden 2 chemischen Analysen (z.B. an der Elektronenstrahlmikrosonde). Geben Sie außerdem die Molmasse der jeweiligen Mineralverbindungen an.

a) SiO_2 : 43,20 Gew.-%

Al_2O_3 : 36,65 Gew.-%

- CaO: 20,16 Gew.-%
b) SiO₂: 59,17 Gew.-%
CaO: 13,81 Gew.-%
MgO: 24,81 Gew.-%
H₂O: 2,22 Gew.-%

Molmassen (in g/mol): MgO: 40,32; SiO₂: 60,09; Al₂O₃: 101,96; CaO: 56,08; H₂O: 18,00.

Aufgabe 4:

Sie sollen durch Erhitzen gasförmiges Wasser aus Gips (CaSO₄ * 2 H₂O) erzeugen. Wie viel Wasser (in Gramm) wird aus 0,25 mol Gips frei? Wie viel SO₃ entsteht dabei? Welche Menge Gips müssen Sie einwiegen, um 0,75 mol H₂O freizusetzen?

Aufgabe 5:

Sie haben für Isotopenmessungen eine Lösung mit einem Gehalt von 1000 ppm Calcium. Sie benötigen je 50 ml folgender Lösungen: 2 ppm, 10 ppm und 50 ppm Calcium. Wie viel der 1000 ppm-Lösung müssen Sie jeweils abmessen?

Aufgabe 6:

Welche Wellenlänge haben Photonen mit folgenden Energie E?

$$E = 3,5373 * 10^{-19} \text{ J}$$

$$c = 2,9979 * 10^8 \text{ m/s}$$

$$h = 6,6262 * 10^{-34} \text{ J*s}$$

Aufgabe 7:

Geben Sie die Termschemata für die Verteilung der Elektronen auf die d-Orbitale für die oktaedrische Ni(II)-Komplexe im low-spin und im high-spin Zustand an. Welche Liganden bilden low-spin, welche high-spin Komplexe? Geben Sie je ein Beispiel!

Aufgabe 8:

Wieviele Elektronen, Protonen und Neutronen hat folgendes geladene Isotop: $^{206}_{84}\text{Po}^{2+}$?

Aufgabe 9:

Worin unterscheiden sich Flammenspektroskopische Methoden von Röntgenfluoreszenzmethoden? (Hinweis: Elektronenanregung)

Aufgabe 10:

Warum substituiert Eisen in vielen Mineralen das Magnesium? Welches der Endglieder der Olivinmischreihe – Fayalit oder Forsterit – ist bei höheren Drücken stabil, und warum?

Aufgabe 11:

Berechnen Sie den pH-Wert eines Höhlenwassers, das Kohlensäure in einer Konzentration von 0,01 mol/l enthält. $pK_s(\text{H}_2\text{CO}_3) = 6,37$.

Aufgabe 12:

In Grubenwässern (z.B. Tagebaue) befinden sich häufig gelöste Manganionen. Berechnen Sie für die folgende Oxidation von $\text{Mn}(\text{OH})_2$ zu MnO_2 (Braunstein) das el. Potential E mit Hilfe der Nernst-Gleichung in ihrer allgemeinen Form. Die Reaktion findet bei $\text{pH} = 8$ statt. Der Feststoff Braunstein und Wasser liegen im Überschuss vor, ihre Konzentrationen werden gleich 1 molar gesetzt. Die Konzentration des $\text{Mn}(\text{OH})_2$ ist 0,5 molar.



Geben Sie die Oxidationszahlen an und vervollständigen Sie die Reaktionsgleichung. Wie viele Elektronen werden umgesetzt? $R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ $F = 96484 \text{ C}/\text{mol}$

Aufgabe 13:

Nennen Sie drei Eigenschaften von Zeolithe, die für die Anwendung in Industrie und Haushalt bedeutend sind. Was befindet sich in den vom Silikatgerüst gebildeten Hohlräumen natürlicher Zeolithe?