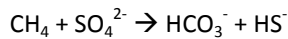


## Chemie Klausur Metzler-Nolte

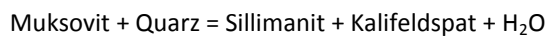
### Aufgabe 1:

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)?

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

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

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

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

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

$\Delta H_f^0$ : 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)  $\text{SiO}_2$ : 43,20 Gew.-%

$\text{Al}_2\text{O}_3$ : 36,65 Gew.-%

- CaO: 20,16 Gew.-%  
b) SiO<sub>2</sub>: 59,17 Gew.-%  
CaO: 13,81 Gew.-%  
MgO: 24,81 Gew.-%  
H<sub>2</sub>O: 2,22 Gew.-%

Molmassen (in g/mol): MgO: 40,32; SiO<sub>2</sub>: 60,09; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 101,96; CaO: 56,08; H<sub>2</sub>O: 18,00.

#### **Aufgabe 4:**

Sie sollen durch Erhitzen gasförmiges Wasser aus Gips (CaSO<sub>4</sub> \* 2 H<sub>2</sub>O) erzeugen. Wie viel Wasser (in Gramm) wird aus 0,25 mol Gips frei? Wie viel SO<sub>3</sub> entsteht dabei? Welche Menge Gips müssen Sie einwiegen, um 0,75 mol H<sub>2</sub>O 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: <sup>206</sup><sub>84</sub>PO<sup>2+</sup> ?

#### **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  $\text{MnO}_2$  (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?