



**Institut für Theoretische Chemie**  
**Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Florian Gossenberger**

**Chemie für Chemieingenieure und Physiker**

**Mi. 16-18 Uhr, O25/347 (Physiker)**

**Do. 10-12 Uhr, O25/H7 (Chemieingenieure)**

## **Übungsblatt 6**

### **Aufgabe 1: Vorlesung**

Fassen Sie die Vorlesung der letzten Woche kurz (höchstens 5 min) zusammen!

### **Aufgabe 2: Vorlesung**

Beantworten Sie die Frage aus der Vorlesung.

### **Aufgabe 3: Wasserstoffgewinnung**

Erklären Sie, warum eine Trennung der Isotope des Wasserstoffs ( $^1\text{H}$  und  $^2\text{H}$ ) sehr viel einfacher durchgeführt werden kann als beispielsweise die Trennung der Uranisotope  $^{235}\text{U}$  und  $^{238}\text{U}$ .

### **Aufgabe 4: Experiment**

Sie lassen einen dünnen Wasserstrahl sehr nahe an einem negativ geladenen Acrylglasstab vorbeifallen.

- Beschreiben Sie die zu erwartende Beobachtung und erklären Sie diese.
- Was beobachten Sie bei einem dünnen Strahl aus Benzin (Oktan)?
- Was ändert sich, wenn der Stab positiv aufgeladen wird?

### **Aufgabe 5: Dipolmoment**

Zur Berechnung des Dipolmoments von Fluorwasserstoff betrachten Sie das Molekül zunächst als ionische Verbindung. Benutzen Sie dazu Literaturwerte für die Bindungslänge und die Elektronenladung. Vergleichen Sie anschließend den ermittelten Wert mit dem Literaturwert des Dipolmoments von HF.

Welchen Schluss ziehen Sie aus den Ergebnissen?

Bestimmen Sie anschließend die hypothetische Ladung der Atome, die zum experimentellen Dipolmoment führen würde und geben Sie damit an, zu welchem Prozentsatz die Bindung als ionisch betrachtet werden kann.

Bestimmen Sie wie oben angegeben den prozentualen Anteil der Ionenbindung bei HCl, HBr sowie HI und interpretieren Sie die Ergebnisse.



**Aufgabe 6: Energetik**

In Wärmepackungen wird häufig wasserfreies Calciumchlorid ( $\text{CaCl}_2$ ) und Wasser verwendet. Beide Substanzen befinden sich in getrennten Beuteln. Zur Aktivierung der Packung wird der wasserhaltige Beutel zerdrückt, sodass sich beide Substanzen vermischen können.

In einer handelsüblichen Packung befinden sich 109 g  $\text{CaCl}_2$  und 85 ml Wasser.

a) Beim Lösen von 15 g  $\text{CaCl}_2$  in 100 g Wasser beobachtet man eine Temperaturänderung von  $\Delta T = 19,8 \text{ K}$ .

Berechnen Sie molare Lösungsenthalpie für diese Reaktion, vernachlässigen Sie dabei Wärmeverluste an die Umgebung.

b) Berechnen Sie die Temperaturänderung in der oben beschriebenen Wärmepackung.

c) Die molare Lösungsenthalpie des kristallwasserhaltigen Hexahydrats ( $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$ ) beträgt  $+20 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Berechnen Sie mit Hilfe des Satzes von Hess die Reaktionsenthalpie für die Bildung des Hexahydrats aus Calciumchlorid und Wasser.

*Tip: Nehmen Sie für die Wärmekapazität einer  $\text{CaCl}_2$ +Wasser Mischung die Wärmekapazität von Wasser an.*