

## 4. Übungsblatt zur Vorlesung Physikalische Chemie II

### - Kinetik und Struktur -

Wintersemester 2014/15

*Prof. Dr. K.-H. Gericke, Mathias Piescheck*

#### Aufgabe 1

Ein Zuckerwürfel (Kantenlänge 1 cm, Dichte  $1,588 \text{ g cm}^{-3}$ , als Näherung punktförmig anzunehmen) löst sich in der Mitte eines sehr großen Behälters Wasser bei  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  auf. Wie groß ist die Zuckerkonzentration in 5 cm und in 5 m vom sich auflösenden Zuckerwürfel nach einer Sekunde, einem Tag und einem Jahrtausend(!)? (Der Würfel könnte auf einem kleinen Plateau, gehalten von einem dünnen Draht, liegen; das soll aber nicht in die Berechnung mit eingehen.)

$$D(\text{Saccharose/Wasser}, 25 \text{ }^\circ\text{C}) = 5,216 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$$

#### Aufgabe 2

Bei der Zersetzung von  $\text{AsH}_3 (\text{g}) \rightarrow \text{As} (\text{s}) + 1,5 \text{ H}_2 (\text{g})$  betrug der Druck zu Beginn der Reaktion 210 kPa, nach 4 Stunden 245 kPa. Berechnen Sie die Reaktionsgeschwindigkeit  $v$  ( $\text{mol l}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ) und die Geschwindigkeitskonstante  $k_1$  ( $\text{s}^{-1}$ ) bei  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

#### Aufgabe 3

Die schweizerische Untersuchungskommission zum Tode Arafats fand noch eine Restaktivität von ca. 0,18 Becquerel Polonium in dessen Unterwäsche. Dabei ist die Radioaktivität  $r$  (in Bq) durch  $r [\text{Bq}] = N \ln(2)/t_{1/2}$  gegeben, wobei  $t_{1/2}$  die Halbwertszeit des radioaktiven Stoffes und  $N$  dessen Anzahl an Atomen ist (hier  $^{210}\text{Po}$ ,  $t_{1/2} = 138$  Tage 9 Stunden). Arafat starb am 11. November 2004, d.h. sie sollen im Folgenden mit einer verstrichenen Zeit von 9 Jahren rechnen.

- Wie groß war die Stoffmenge damals?
- Wievielfach höher als heute war damals die Aktivität?
- Wenn Sie davon ausgehen, dass die tausendfache Menge (von a)) im Körper war, könnte dies dann den Tod Arafats erklären (letale Dosis ca.  $10 \mu\text{g } ^{210}\text{Po}$ )?

#### Aufgabe 4

Berechnen Sie die Geschwindigkeitskonstante und die Halbwertszeit der Verseifung von Essigsäureethylester mit Natronlauge (Reaktion 2. Ordnung), wenn man von je  $2 \text{ mol l}^{-1}$  ausgeht und nach 30 min noch  $1.408 \text{ mol l}^{-1}$  Ester vorhanden sind.