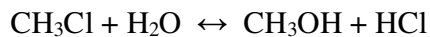




Übungsblatt 9 Abgabe bis 01.07.19 vor der Übung

Vorname, Name:

1. Für die Reaktion von Methylchlorid mit Wasser in der Gasphase sind folgende experimentelle Größen bei 0° C (= 273 K) bestimmt worden:



$\Delta H = 30600 \text{ J mol}^{-1}$, $\Delta S = 1.3 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$, Gaskonstante $R = 8.31441 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$

- a) Berechnen Sie ΔG bei Raumtemperatur (25° C = 298 K)
- b) Bestimmen Sie die Gleichgewichtskonstante K bei Raumtemperatur

Hinweis: Achten Sie auf die Einheiten

- c) Auf welcher Seite (Edukte oder Produkte) liegt das Gleichgewicht bei Raumtemperatur

Hinweis: $K = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}] \cdot [\text{HCl}]}{[\text{CH}_3\text{Cl}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}$ (25 Punkte)

2. Warum kann man für die Besetzung von energetischen Zuständen mit Elektronen nicht die Boltzmann-Statistik/Gleichung verwenden? (15 Punkte)

3. Das Ionisationspotential (IP) von Natrium wurde mittels Photoelektronenspektroskopie zu 5.14 eV ermittelt. Dabei wurde Licht mit einer Wellenlänge von 200 nm (= $200 \cdot 10^{-9}$ m) eingestrahlt. Berechnen Sie

- a) die maximale kinetische Energie ($= \frac{1}{2} m_e v^2$) der ausgetretenen Elektronen (in J)
 b) deren zugehörige Geschwindigkeit v (in m s^{-1})

$$h \frac{c}{\lambda} = IP + \frac{1}{2} m_e v^2$$

$1 \text{ J} = 1 \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-2}$; $1 \text{ eV} = 1.60203 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $h = 6.6262 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $m_e = 9.1095 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
 $c = 2.9979 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$

(30 Punkte)

4. Das Photosynthetische Reaktionszentrum des Purpurbakteriums *Rhodobacter sphaeroides* erzeuge bei Belichtung von 100 absorbierten Photonen pro Zeiteinheit 48 Moleküle reduziertes Quinon. Zur Reduktion eines Quinons sind zwei Elektronen bzw. Photonen notwendig. Berechnen Sie die Quantenausbeute (siehe Vorlesung 10, Formel auf S.19). (10 Punkte)

5. Zeichnen Sie die fehlenden polaren H-Atome ein, sowie die daraus resultierenden Wasserstoffbrücken. Es herrscht ein Umgebungs pH = 7. (20 Punkte; zwei pro richtigem H)

