



Übungsblatt 2

Sie können dieses Übungsblatt auch online einreichen (bis zum 25.05.2020, Dateigröße < 2MB) an michael.hutter[at]bioinformatik.uni-saarland.de

Vorname, Name:

Matrikelnummer:

1. Der Bandabstand zwischen Valenz- und Leitungsband in Galliumnitrid (GaN) beträgt 3.37 eV bei 300K. a) Berechnen sie die maximale Wellenlänge λ des Lichts (in nm; 1 nm = 10^{-9} m) die noch ausreicht um Elektronen ins Leitungsband anzuregen. b) Wie hoch ist das Besetzungsverhältnis N_i/N_j zwischen Valenz- und Leitungsband bei dieser Temperatur?

(1 eV = $1.602 \cdot 10^{-19}$ J ; $c = 2.998 \cdot 10^8$ m s⁻¹ ; $h = 6.626 \cdot 10^{-34}$ J s ; $k = 1.3807 \cdot 10^{-23}$ J K⁻¹)

(30 Punkte)

$$E = \frac{h c}{\lambda}$$

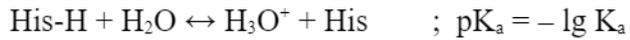
$$\frac{N_i}{N_j} = e^{\frac{-\Delta E}{kT}}$$

2. Die Kraftkonstante k für die O–H Bindung im AMBER-Kraftfeld beträgt 553 kcal mol⁻¹ Å⁻² und die ideale Bindungslänge r_o 0.96 Å. Die zugehörige Energie E für die Deformation der Bindung berechnet sich laut:

$$E = \frac{k}{2}(r - r_o)^2$$

Bei welchem Abstand r (wobei $r > r_o$) ist die berechnete Energie gleich der experimentellen Bindungsdissoziationsenergie von 459 kJ mol⁻¹ ? (1 kcal = 4.184 kJ) (20 Punkte)

3. Wieviel Prozent der Histidine Moleküle in einer 0.1 molaren Lösung sind tatsächlich dissoziiert? ($pK_a(\text{His-H}) = 6.02$) Hinweis: Die Konzentration von His-H kann trotz Dissoziation als konstant angenommen werden. (30 Punkte)



4. Wieviele Elektronen sind notwendig um 1g Silber elektrolytisch aus einer Ag^+NO_3^- Lösung abzuscheiden? Welche Ladungsmenge ist das in Coulomb? (Atommasse von Silber: $107.868 \text{ g mol}^{-1}$; $N_A = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; Faraday-Konstante $F = N_A \cdot e = 9.648 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$) (20 Punkte)