

## Übungsaufgaben zur Vorlesung PC-1 für Lehramtskandidaten der Chemie im WS 2011/12

### 8. Aufgabenblatt

1. Berechnen Sie die Wellenlängen des Linienspektrums des H-Atoms für Lyman, Balmer und Paschenserie (benötigte Naturkonstanten recherchieren!)
2. Berechnen Sie die Anzahl der emittierten Photonen pro Sekunde für folgende Lichtquellen:
  - a) rotes Licht ( $\lambda = 650 \text{ nm}$ ), Lichtleistung 100 Watt
  - b) rotes Licht, Lichtleistung 200 Watt
  - c) blaues Licht ( $\lambda = 450 \text{ nm}$ ), Lichtleistung 100 Watt
  - d) blaues Licht, Lichtleistung 200 Watt
3. Berechnen Sie die de-Broglie-Wellenlänge folgender Objekte:
  - a) Elektronen ( $m = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ), Beschleunigungsspannung 50 kV.
  - b) Thermische Neutronen, Temperatur 1000 K
  - c) Mensch ( $m = 60 \text{ kg}$ ), Geschwindigkeit  $v = 20 \text{ km/h}$
  - d) Automobil ( $m = 1000 \text{ kg}$ ), Geschwindigkeit  $v = 350 \text{ km/h}$
4. Ein Röntgen-Reflektometer benutzt Strahlung der Wellenlänge  $\lambda = 1 \text{ nm}$ . Unter welchem Einfallswinkel finden sich jeweils die Beugungsreflexe, wenn ein Probenkristall die folgenden Gitterebenenabstände aufweist? Leiten Sie hierfür zunächst die Bragg-Beziehung  $n\lambda = 2d \sin \theta$ , mit der Beugungsordnung  $n = 1$  sowie dem Einfallswinkel  $\theta$ , her.
  - a)  $d = 1 \text{ nm}$
  - b)  $d = 3 \text{ nm}$
5. Die Ionisierungsenergie von Cs beträgt 4.6 eV. Berechnen Sie die Wellenlänge des Lichtes, welches Sie gerade zur Ionisation benötigen. Welche Probertemperatur benötigen Sie bei thermischer Anregung für eine Ionisierungswahrscheinlichkeit von 20% (Hinweis: Boltzmannwahrscheinlichkeit)?