

Klausur zum Physikalischen Grundpraktikum Teil III
im Sommersemester 2006

Name:	
Matrikelnr.:	

Bitte nur die verteilten Klausurseiten für Antworten benutzen !

Für weitere Ersatzseiten bitte an die Aufsicht wenden.

1 Zu Projekt 3.3A: Bestimmung der spezifischen Ladung von Elektronen

Ein Geschwindigkeitsfilter ist eine Anordnung aus einem Plattenkondensator und einem Magneten, welche Elektronen einer bestimmten Geschwindigkeit selektiert. Das Prinzip ist, daß sich für eine bestimmte Geschwindigkeit v die Wirkung von einem \vec{E} -Feld und einem \vec{B} -Feld gegenseitig aufheben, d.h. so daß Elektronen dieser Geschwindigkeit v keine Richtungsänderung erfahren.

- a.) Wie müssen das \vec{E} -Feld und das \vec{B} -Feld zueinander orientiert sein ? **2 Punkte**
- b.) Welche Kraft erfährt ein Elektron in einem \vec{E} -Feld ? **2 Punkte**
- c.) Welche Kraft erfährt ein Elektron in einem \vec{B} -Feld ? **2 Punkte**
- d.) Der Kondensator sei ein Plattenkondensator mit einer Spannung von $U=3$ kV und einem Plattenabstand $d=1$ mm. Das magnetische Feld sei $B=0.03$ T. Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Elektronen, die diesen Filter passieren. **5 Punkte**
- e.) Die Spannung habe einen Fehler (Standardabweichung) von $\Delta U=0.3$ kV, der Plattenabstand einen Fehler (Standardabweichung) von $\Delta d=0.1$ mm, und das B Feld einen Fehler (Standardabweichung) von $\Delta B=0.003$ T. Berechnen Sie den Fehler (Standardabweichung) in der Geschwindigkeit der Elektronen. Benutzen Sie die Fehlerfortpflanzung. **4 Punkte**

2 Zu Projekt 3.1B: Photoeffekt

Die Grenzwellenlänge für den Photoeffekt liegt bei Kalium bei $\lambda_{Grenz}=564$ nm.

- a.) Welche Farbe hat dieses Licht ?
Schwarz, Blau, Gelb, Grün, Rot oder Weiß ? **2 Punkte**
- b.) Berechnen Sie die Austrittsarbeit. **4 Punkte**
- c.) Die Grenzwellenlänge sei bestimmt mit einem absoluten Fehler (Standardabweichung) von $\Delta\lambda_{Grenz}=28.2$ nm. Wie groß ist der relative Fehler in der Bestimmung der Austrittsarbeit. **2 Punkte**

Hilfe: $hc=1240$ eV·nm.

3 Zum Projekt 3.3B: Neutronenaktivierung

Eine Probe mit Silber werde mit thermischen Neutronen aktiviert, und man entfernt die Probe vom Bestrahlungsort. Man benötigt 10 min, um die Probe zu einem Zählrohr zu bringen, und mißt dann sofort eine Aktivität von $N_1=1000$ Impulsen pro Sekunde. Nach weiteren 30 min wiederholt man die Messung und mißt $N_2=50$ Impulse pro Sekunde.

- a.) Wie groß ist die Zerfallskonstante λ ? **8 Punkte**
- b.) Wie groß ist die mittlere Lebensdauer τ ? **2 Punkte**
- c.) Wie groß ist der statistische Fehler (Standardabweichung) von N_1 und N_2 ? **3 Punkte**
- d.) Verständnisfrage:
Was ist der Plateaubereich in einem Zählrohr ? **2 Punkte**

Hilfe: $\ln(20) \simeq 3$.

4 Projekt 3.1A: Beugung von Röntgenstrahlen

- a.) Beschreiben Sie, wie man mit einer Röntgenröhre Röntgenstrahlen erzeugen kann. **4 Punkte**
- b.) Die Röntgenröhre wird mit einer Anodenspannung von $U=6.2$ kV betrieben.
Berechnen Sie die Grenzwellenlänge. **4 Punkte**

5 Projekt 3.5A: Diode

- a.) Was ist eine Halbleiter-Diode ? **4 Punkte**
- b.) Wie sieht die Kennlinie einer Halbleiter-Diode aus ?
Bitte fertigen Sie eine Skizze an, und beschriften Sie diese mit stichwortartigen Erklärungen. **4 Punkte**
- c.) Skizzieren Sie einen einfachen Schaltkreis, um die Kennlinie zu messen. **4 Punkte**