

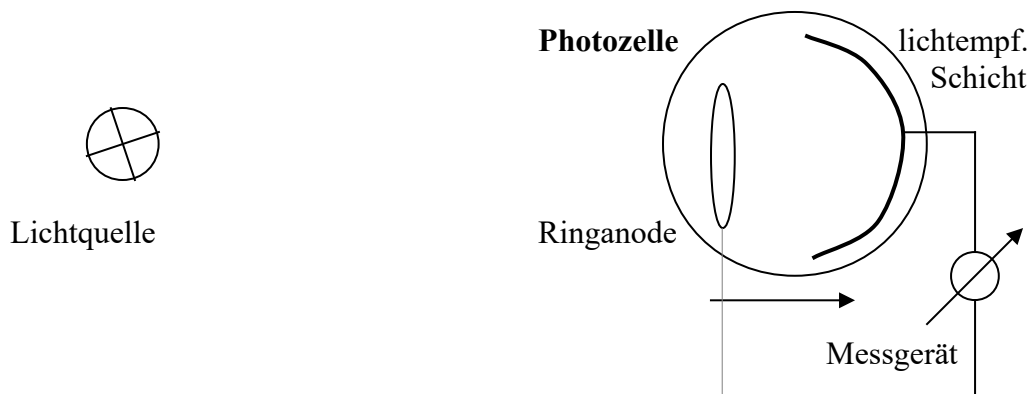
Übungskausr Physik LK Q1+Q3, Fis

16.09.16

Name:

Aufgabe 1

Das Licht einer Cadmiumlampe fällt auf eine Photozelle unbekannter Beschichtung, so dass zwischen der lichtempfindlichen Schicht und der Ringanode eine Spannung U entsteht.



a.) Erklären Sie, wie diese Spannung zustande kommt.

b.) Bei Anlegen einer Gegenspannung erhält man bei den tabellierten Werten gerade keinen Photostrom mehr. Stellen Sie in einem Schaubild die Abhängigkeit der Spannung U von der Frequenz des Lichtes dar. (Maßstab: $0,1 \text{ V} = 2 \text{ cm}$; $10^{14} \text{ Hz} = 1 \text{ cm}$).

Farbe, λ in nm	Spannung in V
Blau 480	0,06
Violett 467,8	0,13
UV-Licht 441,3	0,29

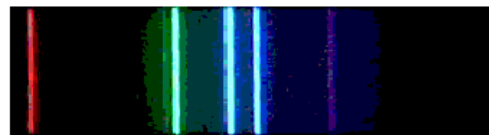
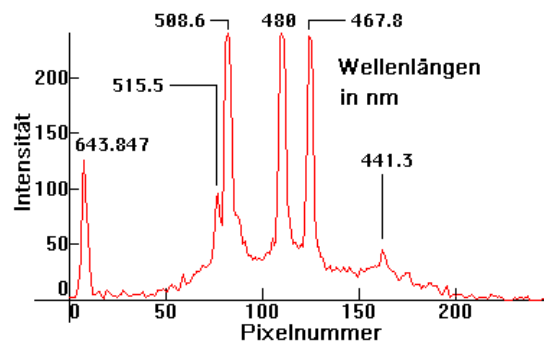


Bild 1: Spektrum Cadmiumdampfampe

- c.) Bestimmen Sie mit Hilfe der Messwerte aus Teilaufgabe b) die Plancksche Konstante h und entnehmen sie dem gezeichneten Schaubild die Austrittsarbeit W_a für Elektronen bei dieser Photozelle. Geben Sie das verwendete Material in der Photozelle an.
- d.) Welche der bezeichneten Spektrallinien in Bild 1 können in einer cäsiumbeschichteten Zelle den Photoeffekt auslösen? Begründen Sie durch eine Rechnung.

Aufgabe 2

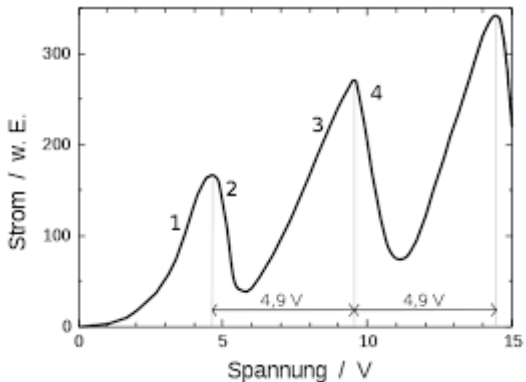
Ein grüner Laserpointer der Wellenlänge 532nm hat eine Lichtleistung von 1mW und eine Strahldivergenz (d.h. Strahlaufweitung) von 1mm pro Meter. Eine Vakuumphotozelle wird mit dem gesamten Laserlicht bestrahlt. Als maximalen Photostrom misst man 70nA.

- a) Berechnen Sie die Anzahl N_{ph} der Photonen, die pro Sekunde auf die Photozelle fallen. [zur Kontrolle: $N_{ph}=2,68 \cdot 10^{15}$]

- b) Nicht jedes Photon aus Teilaufgabe a) kann ein Elektron auslösen. Ermitteln Sie mit dem Wert für die Sättigungsstromstärke die Anzahl der ausgelösten Elektronen pro Sekunde und geben Sie an, welcher Anteil der einfallenden Photonen Photoelektronen auslöst.

- c) Das menschliche Auge kann im grünen Spektralbereich Leuchtquellen wahrnehmen, wenn etwa 100 Photonen/s auf das Auge auftreffen (Wahrnehmbarkeitsschwelle). In welcher Entfernung kann man den Laserpointer mit bloßem Auge gerade noch sehen? (Pupillendurchmesser 0,5cm)

Aufgabe 3

<p>a) Beschreiben Sie den Aufbau und die Durchführung des Franck-Hertz-Versuchs an Hand einer beschrifteten Zeichnung. Benennen Sie die Messgrößen.</p> <p>b) Beschreiben Sie die Stoßvorgänge zwischen Elektronen und Atomen in der Röhre an den Stellen 1 und 2. Berechnen Sie dazu auch die Masse eines Quecksilberatoms mit Hilfe von Daten aus der Formelsammlung.</p> <p>c) Ab welcher Spannung ist mit dem Auftreten zweier Leuchtzonen zu rechnen? Begründen sie an Hand des Diagramms.</p> <p>d) Zeichnen Sie die Lage der Leuchtzonen in der Röhre bei $U=15V$ in ihr Diagramm ein.</p>	 <p>Das Diagramm zeigt den Strom in w. E. (Wahlstrom) auf der Y-Achse (Skala 0 bis 300) gegen die Spannung in Volt auf der X-Achse (Skala 0 bis 15). Die Kurve zeigt vier Maxima, die mit 1, 2, 3 und 4 beschriftet sind. Die Spannungsdifferenzen zwischen den Maxima sind jeweils 4,9 V markiert.</p>
--	---

- e) Berechnen Sie die Wellenlänge des emittierten Lichts in den Leuchtzonen und ordnen Sie diese in das Lichtspektrum ein.