

äußerer lichtelektrischer Effekt

1. Die Deutung des äußeren lichtelektrischen Effektes durch Einstein führte zu einer neuen Vorstellung vom Licht. Nennen Sie diese Vorstellungen und vergleichen Sie diese mit anderen Vorstellungen.

2. Die kinetische Energie von Fotoelektronen soll experimentell bestimmt werden.

Skizzieren Sie eine Experimentieranordnung und beschreiben Sie das experimentelle Vorgehen!

Bei einem Experiment wurden folgende Meßwerte ermittelt:

λ in nm	436	510	590
U in V	0,93	0,49	0,16

Stellen Sie die kinetische Energie der Fotoelektronen in Abhängigkeit von der Frequenz des Lichtes graphisch dar. Bestimmen Sie die Austrittsarbeit und die Grenzfrequenz für das verwendete Kathodenmaterial!

3. Auf die Zäsiumkathode einer Fozelle fällt blaues Licht mit der Wellenlänge 491 nm.

Mit welcher Geschwindigkeit verlassen die schnellsten Fotoelektronen die Kathode?

Welche Gegenspannung ist erforderlich, um diese Elektronen auf die Geschwindigkeit Null abzubremesen?

4. Das Spektrum einer Quecksilberdampfampe wird im sichtbaren Bereich von einer gelben Linie ($f_{\text{gelb}} = 5,18 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$) und einer violetten Linie ($f_{\text{violett}} = 7,41 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$) begrenzt.

Das Licht der violetten Spektrallinie fällt auf eine Vakuumfotозelle. Die Kathode ist eine Metallplatte, die Anode ein Drahring.

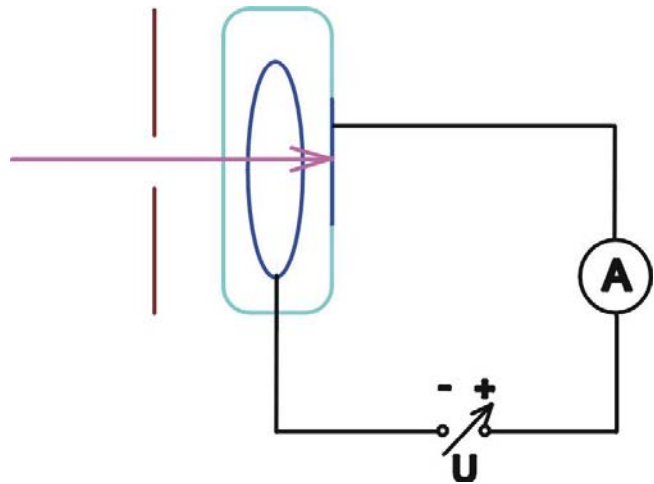
Zwischen Anode und Kathode der Fozelle liegt eine veränderliche Gleichspannung U an. Die Spannungsquelle ist so gepolt, dass der Fotostrom I_F mit wachsender Spannung abnimmt.

a) Berechnen Sie die zum Herauslösen der Elektronen notwendige Arbeit, wenn bei $U = 0,56 \text{ V}$ gerade kein Fotostrom mehr fließt.

b) Aus welchem Material besteht die Kathode?

c) Warum fließt bei Bestrahlung mit Licht der gelben Spektrallinie unabhängig von der angelegten Gegenspannung kein Fotostrom?

* * *



5. Zur Untersuchung des äußeren lichtelektrische Effekts wird einfarbiges Licht auf eine Vakuumfotозelle gestrahlt und der Fotostrom gemessen.

Welchen Einfluß hat

a) die Lichtintensität

b) die Farbe des Lichtes

c) das Katodenmaterial

auf die Stärke des Fotostroms?

6. Die Cs-Katode einer Fozelle wird mit Licht einer Quecksilberdampfampe bestrahlt. Die Lampe sendet ein Linienspektrum aus, das folgende Farben enthält:

Farbe	Wellenlänge in nm
rot	680
gelb	577,6
grün	546
blau	435,7

a) Welche der Linien trägt zu einem Fotostrom in der Fozelle bei? Cs hat eine Austrittsarbeit von 1,94 eV.

b) Wie groß ist die Geschwindigkeit der schnellsten Elektronen?