

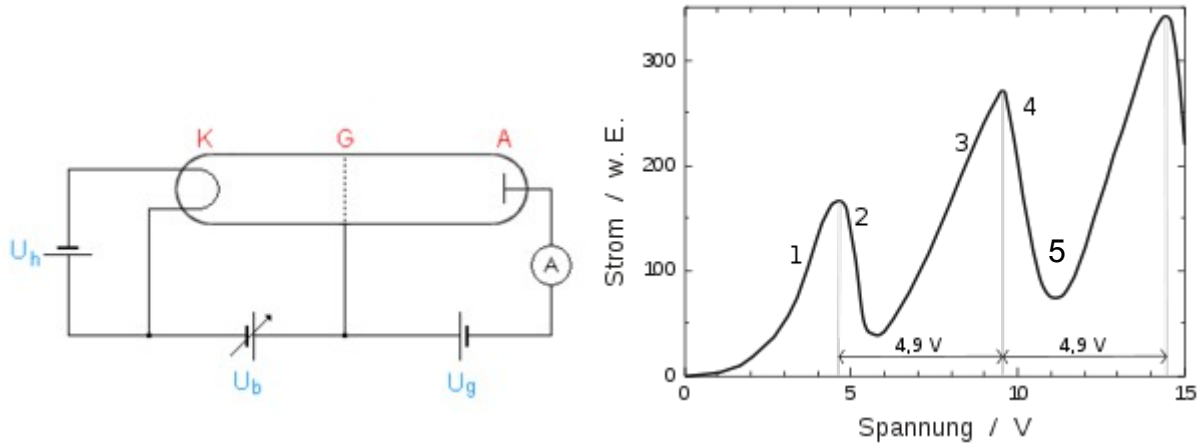
Name:

Punkte: /

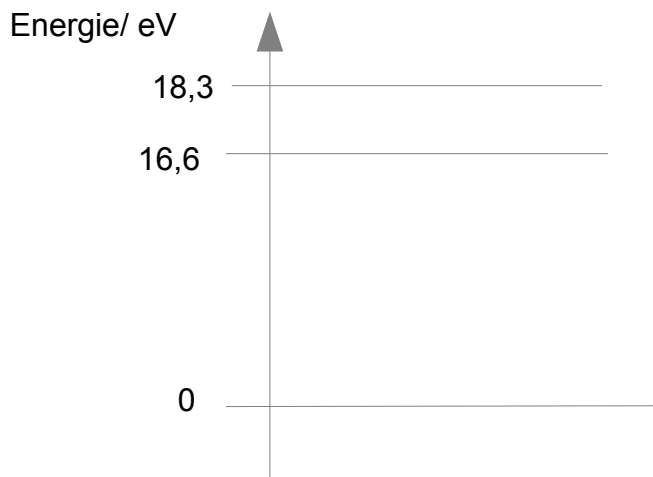
Note:

Aufgabe 1

Anfang des 20. Jahrhunderts führten die Physiker J. FRANCK und G. HERTZ gemeinsam Experimente durch, deren Ergebnisse eine wichtige Bestätigung für die Hypothese der quantenhaften Energieübertragung im atomaren Bereich darstellte. Dieser Versuch wurde mit einer mit Quecksilberdampf gefüllten Röhre durchgeführt.



- Beschreibe die Durchführung des FRANCK-HERTZ- Experiments mit Quecksilber. Kläre dabei die Bedeutung der auftretenden Spannungen U_H , U_B , U_G .
- Erkläre die Vorgänge in der Röhre, wenn die Spannung U_B im Bild auf die Position "5" eingestellt ist. Zeichne die Lage der Leuchterscheinungen in der Röhre in das Bild ein und begründe dein Ergebnis.
- Berechne die Wellenlänge des emittierten Lichts in der Röhre. Um welche Art der Strahlung handelt es sich?
- Später wurde dieses Experiment mit einer neongefüllten Röhre wiederholt. Bei diesem Experiment ist in der Röhre eine rote Leuchterscheinung zu beobachten. Der Spannungsunterschied von Maximum zu Maximum beträgt bei Neon 18,3 V. Welcher Übergang ist für die Emission des roten Lichtes verantwortlich. Berechne eine passende Wellenlänge.



Aufgabe 2

Das Ergebnis der Elektronenstoßversuche nach FRANCK-HERTZ war eine experimentelle Bestätigung der von NIELS BOHR bereits vorher formulierten Postulate über den Aufbau der Atomhülle.

1. Erkläre kurz das Atommodell nach den Versuchen von Rutherford. Erläutere ein Problem, dass die Grenzen dieses Atommodells veranschaulicht.
2. Beschreibe welche Annahmen Bohr für sein verbessertes Atommodell machte. Nenne je 2 Vor- und Nachteile dieses neuen Atommodells gegenüber dem von Rutherford.

Aufgabe 3

Die Spektrallinien des Wasserstoffs sind zu sogenannten Serien zusammengefasst, wobei alle Sprünge auf eine bestimmte Schale zu einer Serie gehören.

- a) Berechne die Wellenlängen der beiden ersten Übergänge der 1.Serie.
- b) Um welche Strahlungsart handelt es sich bei diesen Übergängen?

Aufgabe 4

Elektronen aus einer Glühkathode werden mit einer Spannung von 5kV beschleunigt.

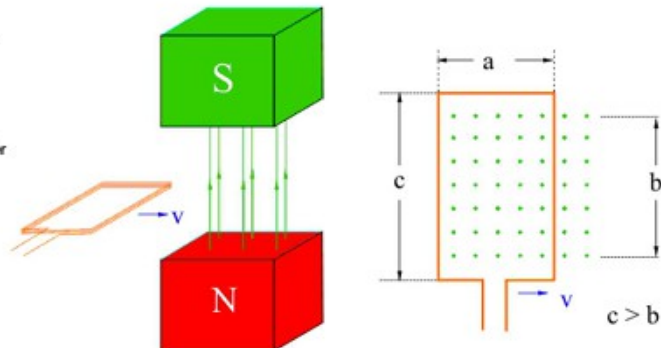
1. Berechne die Wellenlänge, die sich dem Elektron zuordnen lässt.
2. Die Elektronen treffen auf eine polykristalline Aluminiumfolie der Gitterkonstante 405pm und werden an dieser gebeugt. Berechne die ersten beiden Ablenkungswinkel unter denen ein Beugungsmaximum entsteht.
3. Welchen Radius haben die Leuchtringe, wenn die Entfernung Aluminiumfolie-Glaswand 20cm beträgt?

Aufgabe 5

Spulenbewegung im B-Feld

Eine rechteckige Spule mit N Windungen wird mit konstanter Geschwindigkeit v durch ein homogenes Magnetfeld der Flussdichte B von quadratischem Querschnitt durchbewegt (vgl. Skizze).

- a) Stellen Sie in einem Zeit-Spannungs-Diagramm qualitativ den Verlauf der in der Spule induzierten Spannung dar vom Zeitpunkt $t = 0$, in dem die Spule in das Magnetfeld eintritt, bis zum Zeitpunkt t_1 , in dem die Spule das Feld gerade verlassen hat.
Knappe Begründung des Kurvenverlaufs!



- b) Stellen Sie den magnetisch Fluss durch die Spule von $t = 0$ bis zum vollständigen Eintritt der Spule in das Magnetfeld als Funktion der Zeit allgemein dar. Benutzen Sie dabei die Größen der Skizze.
- c) Für $N = 6$; $v = 1,0\text{m/s}$; $B = 0,50\text{T}$; $a = 1,5\text{cm}$; $b = 2,0\text{cm}$ ergibt sich:

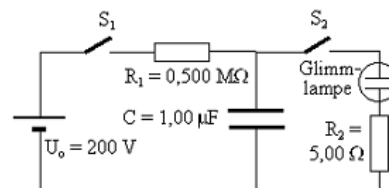
$$\Phi(t) = (1,0 \cdot 10^{-2} \text{ V}) \cdot t$$

Berechnen Sie die Induktionsspannung während des Eintauchens in das Magnetfeld.

Aufgabe 6

Kondensator mit Glimmlampe (Abitur BW 1981)

- a) In der abgebildeten Schaltung bleibe zunächst der Schalter S_2 offen. Der Schalter S_1 werde zum Zeitpunkt $t = 0$ s geschlossen. Geben Sie in je einem Schaubild den zeitlichen Verlauf von Ladestrom $I(t)$ und Kondensatorspannung $U_C(t)$ qualitativ an. Begründen Sie den zeitlichen Verlauf der Kondensatorspannung.



- b) Während einer von t_0 bis $t_1 = t_0 + \Delta t$ gehenden Zeitspanne kann man die Kondensatorspannung $U_C(t)$ näherungsweise als $U_C(t_0)$, d.h. als konstant ansehen.
- Welche Ladungsportion ΔQ fließt dann während dieser Zeitspanne auf den Kondensator?
 - Berechnen Sie hieraus die Kondensatorspannung $U_C(t_1)$, die für die folgende Zeitspanne Δt näherungsweise als konstant anzusehen ist. Berechnen Sie nach diesem Verfahren mit Hilfe der in der Schaltskizze angegebenen Zahlenwerte die Kondensatorspannung in Schritten von $\Delta t = 0, 100$ s für $0 \text{ s} \leq t \leq 0, 700$ s.
 - Zeichnen Sie hiermit näherungsweise das $U_C(t)$ -Schaubild ($10 \text{ V} \stackrel{\Delta}{=} 0, 5 \text{ cm}; 0, 1 \text{ s} \stackrel{\Delta}{=} 1 \text{ cm}$).
 - Verläuft das exakte Schaubild oberhalb oder unterhalb des gezeichneten Schaubildes? Begründen Sie ihre Antwort!
- c) Nun wird bei entladendem Kondensator zuerst der Schalter S_2 , dann der Schalter S_1 geschlossen.
- Zeichnen Sie qualitativ den $U_C(t)$ -Verlauf bei dieser Anordnung, falls die Glimmlampe bei $U_Z = 110 \text{ V}$ zündet und bei $U_L = 90, 0 \text{ V}$ erlischt.
 - Berechnen Sie mit der mittleren Kondensatorspannung $U_C = 100 \text{ V}$ näherungsweise die Zeit ΔT zwischen Zünden und Erlöschen der Glimmlampe. Der Widerstand der gezündeten Glimmlampe ist hierbei zu vernachlässigen.
 - Welche Gesamtenergie gibt der Kondensator dann während der Zeit ΔT an den Widerstand R_2 ab?

Zum weiteren Üben empfehle ich den Ph-Abiturienten

<http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/elektromagnetische-induktion/aufgaben#>

<http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/ladungen-felder-oberstufe/aufgaben>