

Lösung

- 1 Unsere menschlichen Sinne sprechen auf Radioaktivität nicht an. Wir benutzen deshalb technische Hilfsmittel. Gib an, welche Sinne angesprochen werden bei einem Geiger-Müller-Zählrohr: *Hören (das Knacken im Lautsprecher)* einer Nebelkammer: *Sehen (Nebelspuren)*

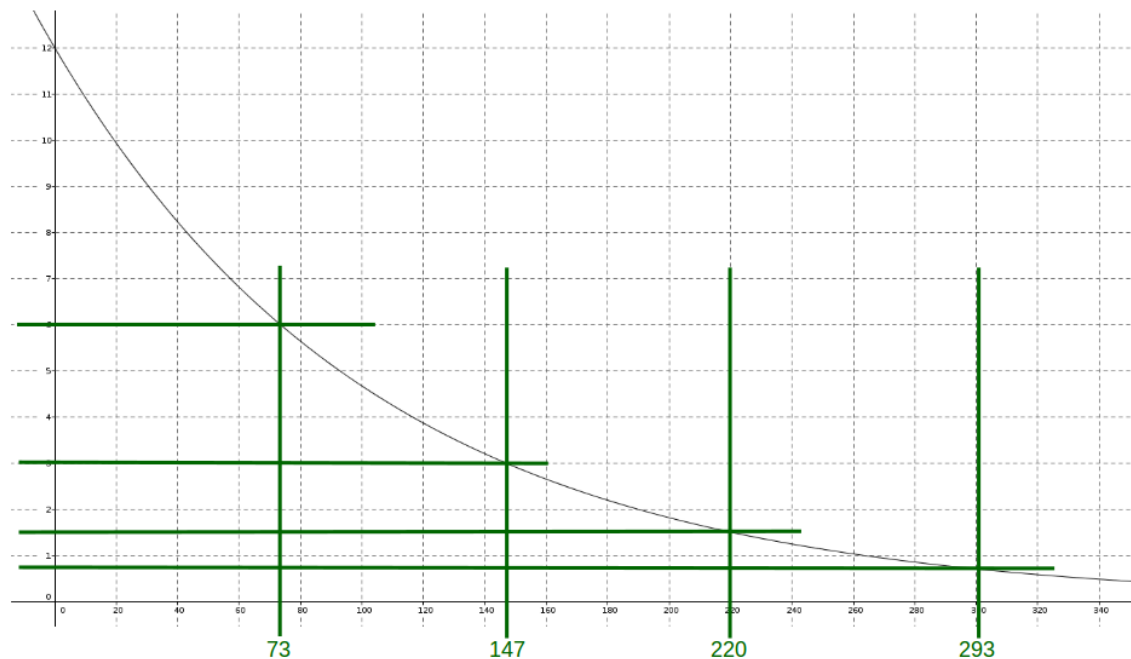
- 2 Wie kann man in einer Nebelkammer α - und β -Strahlen unterscheiden? Gib mindestens 2 verschiedene Unterschiede an.

*α -Strahlen haben dickere Nebelspuren als β -Strahlen
Unter der Einwirkung eines Magnetfeldes werden α -Strahlen auf Kreisbahnen mit größerem Radius als β -Strahlen abgelenkt. Die Ablenkungsrichtung ist verschieden.*

- 3 Woraus bestehen α -, β - und γ -Strahlen?

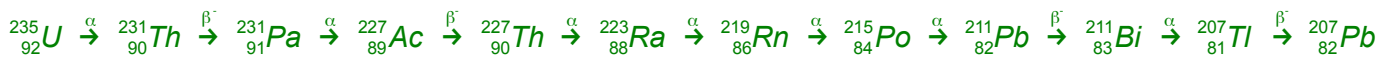
α : doppelt positiv geladene Helium-Kerne β : Elektronen γ : Licht/Energie

- 4 Ermittle aus folgender Messkurve die Halbwertzeit des untersuchten radioaktiven Stoffes. Waagrecht ist die Zeit in s, senkrecht die Stromstärke in mA in der Ionisationskammer abgetragen.

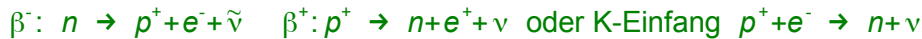


Die Abstände der senkrechten Markierungen (jeweils nach halber Stromstärke) ergeben die Werte 73 s, 74 s, 73 s, 73 s mit dem Mittelwert 73,25 s. Die Halbwertzeit beträgt also etwa 73 s.

- 5 Schreibe die vollständige Zerfallsreihe für das Nuklid $^{235}_{92}\text{U}$ auf, jeweils mit Nennung der betreffenden Zerfallsart.



- 6 Gib die Zerfallsformeln für den β^- -Zerfall und den β^+ -Zerfall an.



- 7 Was ist „Aktivität“ und warum ist die Kenntnis der Aktivität nicht ausschlaggebend für die Gefährlichkeit eines radioaktiven Stoffes?

Die Aktivität gibt an, wie viel Teilchen pro Sekunde zerfallen. Aber nicht die Anzahl ist ein Maß für die Gefährlichkeit, sondern die Energie und die Art jedes einzelnen Zerfallsteilchens.

Was ist „Energiedosis“ und warum ist die Kenntnis der Energiedosis nicht ganz ausreichend für die Gefährlichkeit eines radioaktiven Stoffes?

Die Energiedosis gibt die Energie pro Masse an, die vom Körper aufgenommen wird. Je mehr Energie absorbiert wird, desto schädlicher ist die Strahlung.

Warum benutzt man die Äquivalentdosis zur Beurteilung der Gefährlichkeit?

Bei der Äquivalentdosis wird die Energiedosis noch mit einem Faktor gewichtet, der von der Gefährlichkeit der beteiligten Teilchen abhängt.

Je größer der Faktor, desto gefährlicher ist die Strahlung.

- 8 Die durch eine Solarzelle erzeugte Spannung beträgt maximal etwa 0,5 V.
Im Versuch haben wir durch Hintereinanderschalten von 10 Solarzellen bei idealen Bedingungen Spannungen von 3,5 V, 4,0 V und 5,0 V erhalten.

8.1 Erkläre das Zustandekommen der Unterschiede.

Solarzellen haben (wie Batterien) einen Minus- und einen Pluspol. Schaltet man die Zellen entgegengesetzt zusammen, so heben sich die Spannungen auf. Die maximal mögliche Gesamtspannung wird dann nicht erreicht.

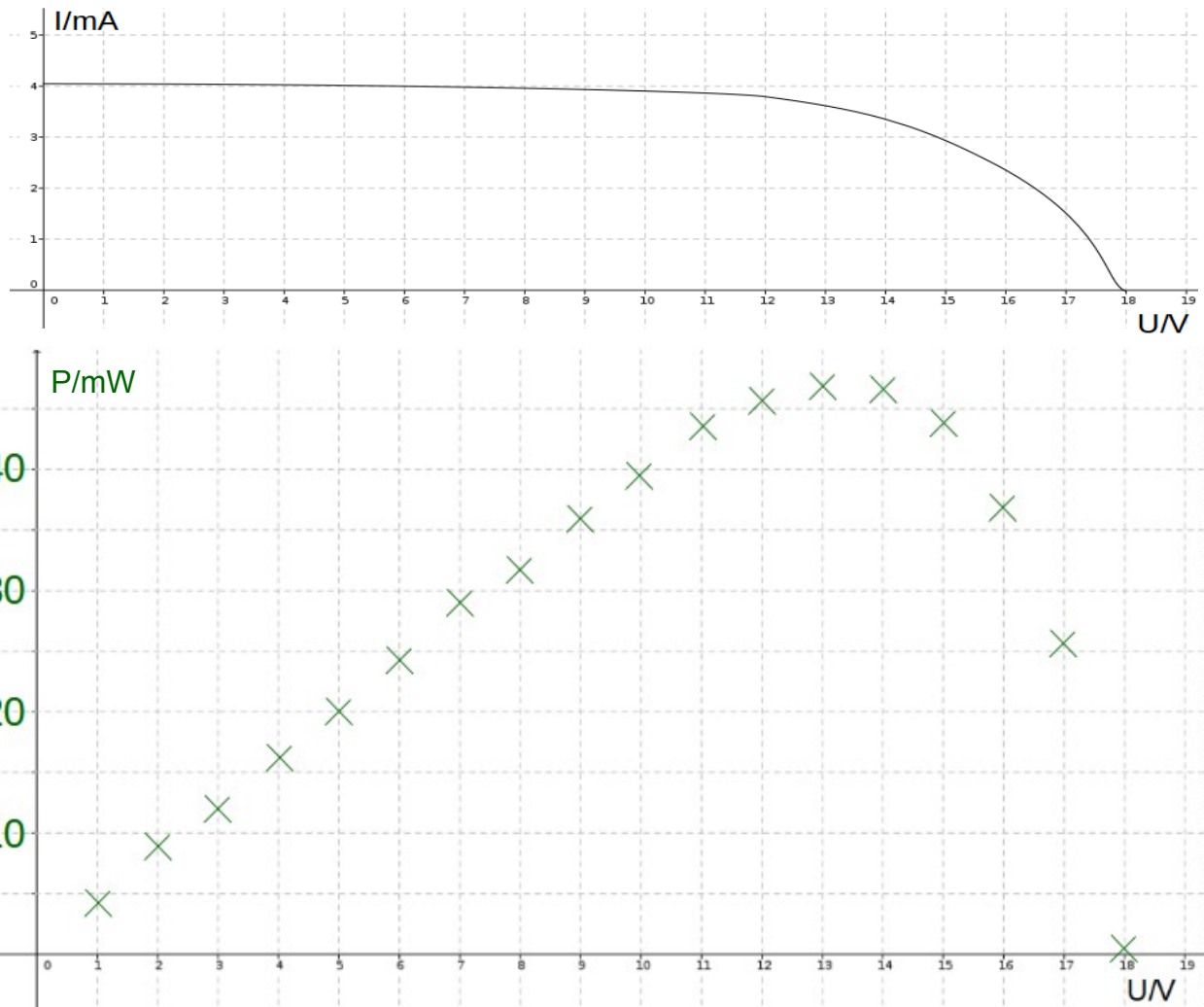
8.2 Eines der Ergebnisse dürfte eigentlich nicht aufgetreten sein. Gib an, welches Ergebnis das ist und begründe deine Wahl.

Wird eine Zelle falsch geschaltet, so hebt sie die Spannung einer richtig geschalteten Zelle auf. Die Gesamtspannung wird dann um 2 mal 0,5 V, also um 1,0 V, verringert. Es darf also nur ganzzahlige Werte für die Spannung geben. Der Spannungswert 3,5 V dürfte deshalb nicht auftreten.

- 9 Verwendet man in einem unverzweigten Stromkreis Leiter aus verschiedenen Materialien, kann man nach dem Einschalten des Stroms an den Nahtstellen messbare Veränderungen feststellen. Was beobachtet man dabei?

Die Nahtstellen erwärmen sich oder kühlen sich ab.

- 10 Das abgebildete U-I-Diagramm zeigt in etwa die Kennlinie einer kommerziellen Solarzellenanordnung. Bestimme durch eine Auswertung von ausreichend vielen und günstig gewählten Messpunkten den Maximalen-Power-Point (MPP).



Die beste Betriebsspannung liegt zwischen 13 V und 14 V.

- 11 11.1 Das Diagramm (waagrecht U, senkrecht I) zeigt den Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke beim schnellen und langsamen Einschalten einer Glühlampe.

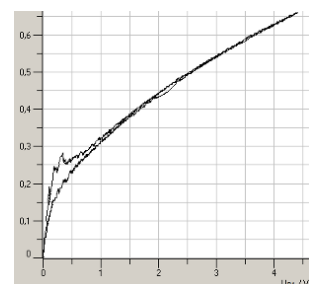
Gib mit Begründung an, woher der Unterschied kommt.

Je wärmer ein Draht (Kaltleiter) wird, desto größer wird der Widerstand, weil bei größerer Wärme sich die Atome schneller um ihre Ruhelage bewegen und damit für die Elektronen ein größeres Hindernis sind.

Erhöht man nun die Spannung zu schnell, so kann sich der Draht nicht schnell genug erwärmen und der Widerstand bleibt für kurze Zeit gering. Es kann kurzzeitig also eine größere Stromstärke auftreten als im Dauerbetrieb.

- 11.2 Warum brennen Glühlampen meistens beim Einschalten durch und nicht im Dauerbetrieb?

Durch den schnellen Einschaltvorgang fließt zu Beginn ein starker Strom, der durch die daraus folgende Überhitzung die Leuchtwendel schädigen kann.

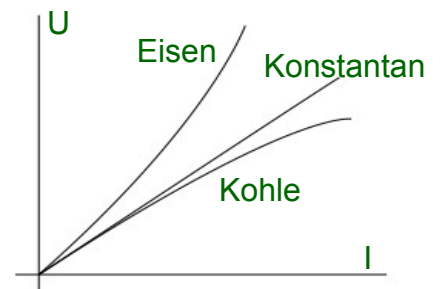


- 12 Im nebenstehenden Diagramm ist waagrecht die Stromstärke I und senkrecht die Spannung U abgetragen. Schreibe an die Kennlinien die richtige Materialzuordnung, wenn Eisen-, Kohle- und Konstantandrähte beteiligt sind.

Eisen: Kaltleiter

Kohle: Heißeiter

Konstantan: Legierung, deren Widerstand (fast) unabhängig von der Temperatur ist.



VIEL ERFOLG BEI DER BEARBEITUNG DER AUFGABEN!