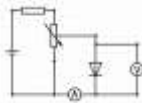


Planck'sches Wirkungsquantum

Material: 4,5V Kompaktbatterie, Multimeter, Kabel, Potentiometer, Leuchtdiode

Aufbau:

elektrische



berechnet sich aus:

$$E_{el} = e \cdot U$$

Durchführung: In einer Leuchtdiode wird die Energie vollständig in Lichtenergie umgesetzt. Die elektrische Energie E_{el}

e ... Elementarladung ($e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C)

U ... Spannung an der Leuchtdiode

Die Lichtenergie berechnet sich mit folgender Gleichung:

$$E = h \cdot f$$

h ... Planck'sches Wirkungsquantum

f ... Frequenz des Lichts

Um die Spannung an der Leuchtdiode zu ermitteln, erstelle einen Schaltkreis nach obigem Schaltplan. Beachte, dass der Leuchtdiode ein Widerstand vorgeschaltet ist. Er dient als Spannungsbegrenzer, so dass unabhängig von der Potentiometereinstellung nie die ganzen 9 V Spannung an der Leuchtdiode anliegen können. Dies würde die Leuchtdiode zerstören! Nun ermittle jene Spannung U , bei der die Diode zu Leuchten beginnt. In diesem Fall wird die gesamte elektrische Energie in Licht umgewandelt.

Die Frequenz des von der Leuchtdiode emittierten Lichts wird mit Hilfe der Gitterbrille ermittelt (siehe Versuch „Bestimmen der Lichtwellenlänge“).

Aus ‚Lichtenergie ist gleich der elektrischen Energie‘ berechne nach Umformung:

$$h = \frac{e \cdot U}{f}$$

Messwerte: An der Leuchtdiode gemessene Spannung: $U =$ _____ V.

Frequenz des emittierten Lichts: $f =$ _____ Hz.

Auswertung: Das Planck'sche Wirkungsquantum h beträgt _____ Js.

Lösungen:

Die Spannung hängt natürlich von der Farbe der Diode ab. Bei einer roten Diode ergeben sich folgende Werte:

$\lambda = 650 \text{ nm}$ (aus dem Wellenlängenversuch)

$U = 1,75 \text{ V}$

$$h = \frac{e \cdot U \cdot \lambda}{c} = 6,08 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$