

Problemstellung 1

Wird das Ende eines Eisenstabs erhitzt, so bemerkt man anfangs Strahlungsemission, die von der Haut aber nicht von den Augen wahrgenommen wird. Wird die Temperatur weiter erhöht, fängt das Ende des Stabes an zu leuchten; die Farbe ist erst rot und tendiert bei höheren Temperaturen zu Weiß.

Der Kandidat soll die folgenden Fragen beantworten:

1. Analysieren Sie das beschriebene Phänomen und geben Sie eine Physikalische Erklärung der verschiedenen Phasen an, die von der anfänglich thermischen Strahlungsemission zur sichtbaren erst roten dann weißen Strahlung führen.
2. Verknüpfen Sie das beschriebene Phänomen mit der Forschung hinsichtlich des Emissionsspektrums (Emissionskurve) der Schwarzkörperstrahlung, die Planck im Jahre 1900 zum Aufstellen der Hypothese des Energiequantums führte. Beschreiben Sie das Problem, mit dem sich Planck befassen musste und seine abschließende Hypothese.
3. Beschreiben Sie die den Entwicklungsprozess des *Energiequantums* bis zum, von Einstein eingeführten, Begriff des *Photons*, der 1905 verwendet worden ist, um den Fotoelektrischen Effekt und anschließend den Compton-Effekt zu erklären. Liefern Sie eine physikalische Erklärung der zwei Effekte.
4. Berechnen Sie - in eV und in J - die Energie, die von einem Photon transportiert wird, das von einer Lichtquelle kommt, die gelbes Licht mit einer Wellenlänge von 600 nm aussendet.
5. Die Temperatur einer kleinen Kupferplatte der Masse $m = 20\text{g}$ und spezifischer Wärmekapazität $c = 0,092 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ wird um 2°C erhöht, da sie von infraroter Strahlung eines Ofens getroffen wird. Bestimmen Sie die Anzahl der Photonen, die mit der Kupferplatte wechselwirken um die Erwärmung zu verursachen.

(Man erinnert die folgenden gerundeten Werte der Lichtgeschwindigkeit und des Planck'schen Wirkungsquantums: $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$)