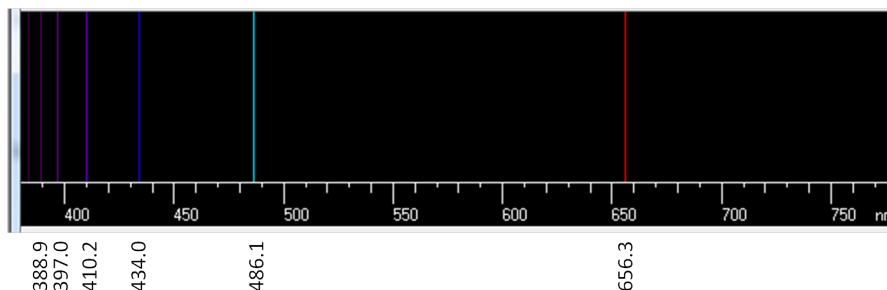


Thema: Optik/Atomphysik

- 1) Ein Saccharimeter der Rohrlänge $d = 20$ cm enthält eine wässrige Rohrzuckerlösung mit $m = 1$ g Rohrzucker in $V = 100$ cm³. Wie groß ist der Drehwinkel α bei Verwendung gelben Natrium-D-Lichtes, wobei für eine wässrige Rohrzuckerlösung $\alpha_0 = +66,5^\circ$ /dm ist?
- 2) Die Flügel eines tropischen Falters schillern in wunderschönem Blau ($\lambda = 450$ nm), wenn man sie unter etwa 50° zur Senkrechten betrachtet. Dieser Farbeindruck entsteht, weil die Flügeloberfläche ein Reflexionsbeugungsgitter darstellt. Ein Physikstudent versucht, diesen Effekt nachzustellen, indem er ein Beugungsgitter senkrecht mit ebensolchem Licht bestrahlt. Welche Gitterkonstante muss das Gitter haben, damit dies gelingt? (Sie können annehmen, dass es sich unter dem oben angegebenen Winkel um das erste Beugungsmaxima handelt.)
- 3) Das menschliche Auge kann eine Lichtquelle wahrnehmen, wenn pro Sekunde mindestens 1000 Photonen auf die kreisförmige Iris (Durchmesser $d_I = 7$ mm) treffen. Eine grüne Lampe (Wellenlänge $\lambda = 500$ nm) befindet sich in 100 km Entfernung zu einem Menschen. Ist diese für das Auge sichtbar, wenn die Lampe eine Lichtleistung von 10 W aufweist und in alle Richtungen gleichförmig abstrahlt?
- 4) Das Bohrsche Atommodell dient der physikalischen Beschreibung des Wasserstoffatoms.
 - a) Berechnen Sie aus der Drehimpulsquantisierung ($L_n = m_e \cdot \omega \cdot r^2 = n \cdot h/2\pi$) und dem Kräftegleichgewicht zwischen Coulombanziehung F_C und Zentrifugalkraft F_Z den Radius r_n der stabilen Elektronenbahnen!
 - b) Welche Energieniveaus E_n ergeben sich aus der Summe der potentiellen und kinetischen Energie für eine solche Elektronenbahn?
 - c) Welche Wellenlängen λ_n ergeben sich aus den Energiedifferenzen der Elektronenbahnen für das Linienspektrum der Balmer-Serie ($n = 3$ bis $n = 8$). Vergleichen Sie mit den in der Abbildung angegebenen Werten.

($m_e = 9,109 \cdot 10^{-31}$ kg; $h = 6,636 \cdot 10^{-34}$ Js; $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12}$ AsV⁻¹m⁻¹; $e = 1,602 \cdot 10^{-19}$ As; $c = 2,998 \cdot 10^8$ m/s)



Spektrallinien von Wasserstoff