



Grundvorlesung Theoretische Chemie – Quantenmechanik I Übungsblatt Nr. 1, 18.10.2016

Die Übungsblätter können heruntergeladen werden von

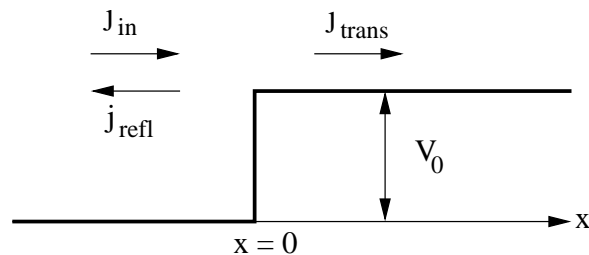
<http://www.uni-ulm.de/theochem/>

Die Aufgaben werden besprochen in dem Seminar am 27.10.2016

Aufgabe 1: Stufen-Potential

Eine Teilchenwelle, die von links mit der Energie $E > 0$ ankommt, trifft auf ein Stufen-Potential V :

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x < 0, \\ V_0 & \text{for } x \geq 0. \end{cases}$$



a) Zeigen Sie, dass für $E > V_0$ der Transmissionskoeffizient $T(E)$ gegeben ist durch

$$T(E) = \frac{4\sqrt{(E - V_0)E}}{(\sqrt{E} + \sqrt{(E - V_0)})^2}.$$

Hinweis: Beachten Sie die Stetigkeit der Wellenfunktion und ihrer Ableitung bei $x = 0$ und leiten Sie dadurch eine Bestimmungsgleichung für T ab.

b) Zeigen Sie, dass für $0 < E < V_0$ gilt: $R = 1$ und $T = 0$.

c) Nun nehmen Sie an, dass das Potential bei $x = 0$ einen Sprung nach unten macht, d.h.

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x < 0, \\ -V_0 & \text{for } x \geq 0. \end{cases}$$

Zeigen Sie, dass die Transmissionswahrscheinlichkeit für sehr kleine kinetische Energien $E \rightarrow 0$ gegen Null geht. Diese Quantenreflexion ist auch im Experiment beobachtet worden.