

Name: _____

Einführung in die Festkörperphysik 2
Sommersemester 2009
4. Übungsblatt

Prof. Dr. W. Kuch

Abgabe: Montag, 18.05.09 (10 Uhr)
(Einwurf in Kasten zwischen R. 1.2.40 und 1.2.38)

10. Tunnelwahrscheinlichkeiten (4 Punkte)

Berechnen Sie die folgenden Tunnelwahrscheinlichkeiten:

- für einen Löwen ($m = 200$ kg; Energie: springt 2 m hoch) und eine 2,50 m hohe und 10 cm dicke Barriere;
- für ein Elektron mit 2 eV Energie und eine Barriere von 4 eV Höhe und 5 Å Breite.

11. Adsorption an Oberfläche (4 Punkte)

Der Haftkoeffizient einer Oberfläche (quadratisches Oberflächengitter mit 2.55 Å Gitterkonstante) für die Adsorption von CO-Molekülen auf freien Plätzen sei σ , auf bereits mit CO bedeckten Plätzen 0 (Annahme: 1 Platz pro Oberflächenatom). Zeigen Sie, dass bei vernachlässigbarer Desorption der zeitliche Verlauf der CO-Bedeckung θ nach Einschalten eines konstanten CO-Partialdrucks durch $\theta(t) = 1 - \exp(-t/\tau)$ beschrieben werden kann. Bestimmen Sie τ für einen CO-Partialdruck von 10^{-8} Pa, eine Temperatur von 300 K und einen Haftkoeffizient $\sigma = 0.5$. Nach welcher Zeit beträgt damit die Bedeckung der Oberfläche $\theta = 1/4$?

12. Oberflächendiffusion (4 Punkte)

Beim Aufdampfen eines Metalls (quadratisches Oberflächengitter mit 2.87 Å Gitterkonstante) wird bei einer Aufdampftrate von 1 ML/min. oberhalb einer Temperatur von 670 K Step-Flow-Growth beobachtet. Benutzen Sie das in der Vorlesung vorgestellte einfache Modell, um daraus die Aktivierungsenergie für Oberflächendiffusion abzuschätzen. Annahmen: Präexponentieller Faktor 10^{-13} s, Größe der Substratterassen 50 nm, keine Schwoebel-Barriere, 100% Sticking an Stufenkanten oder an anderen herumdifundierenden Atomen.