

Rastertunnelmikroskop

S 69

ϕ ist die Austrittsarbeit // wenige eV 3,4,5 eV
Licht: 2-3 eV

Die 2 Metalle haben unterschiedliche $E_F \rightarrow$ Strom dazwischen
UV Licht für Photoeffekt

wichtig: niedrige Eigenresonanz

Absichern gegen Luftschall / Resonanzen

Feder / Masse System

> Spannung - Strom steigt linear / fast Ohmsches Gesetz
Zustandsdichte abhängig von der Energie

Problem bei Band-Struktur - trotzdem nicht tunneln

Möglichkeit von der Spitze in unbesetzte Zustände der Probe zu tunneln (+)

Widerstand der Tunnelstrecke zw. 6 Größenordnungen

Metall hat keine scharfen Gitterabstände

10^{-15} s ist Zeitkonstante f. Abgleich in Metallen

Tunnelstrom - bildet eigentlich die Zustandsdichte ab ...

7 Abstände, von einer Welle zum nächsten

Si 100 von d. kubischen Struktur die Würfelfläche

links: helle eiförmige: filled dots e^- gehen in die Spitze

rechts: e^- gehen von der Spitze in die Oberfl.

Stufenkante: ausgeframt - Diffusionsprozesse

Blei: helle Punkte

Modifikation von Oberflächen

Cu 111 Gold 111

haben Band gaps

Spiegel: Stehende Wellen auf Oberfläche / Resonator

Magnetisches STM

Größenunterschied zwischen Oberflächen e^- & Spitzen e^-

wird gemessen. Ein Ferromagn. / ein antiferrom.

Spitzen aus Wolfram (W) : Atome elektromechanisch

mit einem Ring; Sauerbrunnse usw...

Bewegung der Spitze mit Piezotubes

Spann: Piezomaterial: Innen & außen Elektroden

Spannung: Bewegung d. Spitze

z & x bzw. y Spannungen

Piezomot: Piezo Keramik

Schergränze - schnelle Bewegung - nie passiert (Trägheit)

langsam - bewegt sich

Messung geht auch im Elektrolyt.

Kraftkraft: Messung der Kraft auf die Spitze

Messung mit Lichtstahl auf Spitze

In Luft geht es nicht gut - Wasser / Adhäsion

Kraftkraft für Messung von Weichheiten (Gummi etc.)

Bei Schaltungen auch oft, weil e^- bei Rastertunnel

oft zu weil in Festkörper gehen & Sekundär e^- auslösen

Beim Kraftmikroskopie weiß man nicht was man grad auf der Spitze hat (pos. od neg. Ionen)

Kraftmikroskopie macht Abwägungen über Oberfläche mit Eigenfrequenz

Analyse von Festplatten z.B. Zuerst nahe mit
Conditoren - Strukturen bekommen, dann weiter weg & mit
Magnetkopf Feld anschauen.

Möglichkeit in der Biologie Zellen zu analysieren

Optische Mikroskopie hat Problem mit Wellenlänge

$$d = \frac{1,22 \lambda}{\sin \alpha}$$

Auflösung

λ Lichtwellenlänge
 α Öffnungswinkel

Mit sichtb. Licht bei
250 nm Schluss

SNOM Spitze ~ 50 nm

EM Feld der Frequenz d

- Licht

Nahfeldoptik

Licht dringt küssel in Metallspitze ein

Damit kann man Plasmonen erzeugen

/
koppeln aus Licht / gut bei Cu, Au ..

Wellen kann man an Oberfläche laufen lassen

Gold ist Gelb, weil blau von den Plasmonen absorbiert wird.

Kraft eher für Standard-Sachen