

## Fragenkatalog: VO 2 IONEN

### Allgemeines und Sputtern:

#### General Considerations and Sputtering

Vergleichen Sie die Ionen-Oberflächenwechselwirkung zwischen 1 keV und 1 MeV He. Wie kann man diese qualitativ als Abhängigkeit von der Geschwindigkeit verstehen?

Draw a qualitative comparison between the ion-surface interactions between a He ion with 1 keV and 1 MeV kinetic energy.

Welche Phänomene treten beim Beschuss einer Festkörperoberfläche mit einem langsamen ( $E \sim \text{keV}$ ) Ion auf. Wie können diese positiv genutzt werden?

Which phenomena occur when a solid surface is irradiated with low-energy (a few keV) ions? How can these be exploited?

Welche Arten von Teilchen verlassen eine Probe beim Sputtern? Was bestimmt, ob ein Sekundärteilchen beim Ionenbeschuss neutral oder geladen ist?

What kind of particles leave a sample during sputtering? What determines whether a secondary particle is neutral or ionized?

**\*\*Abschätzung:** gegeben sei Ionenstrom und Sputter Yield. Wie lange muss man sputtern, um  $n$  Atomlagen abzutragen?

**\*\*Estimate** –for a ion current density and sputter yield, estimate how long it takes to remove one monolayer of material from a sample.

**SIMS:** Was bedeutet das Akronym SIMS? Warum werden fast ausschließlich Sekundärionen verwendet anstatt der (häufiger auftretenden) Neutralteilchen?

**SIMS:** Full name of the method SIMS. Describe it (which ions used, what energy used, apparatus). Why are secondary ions used instead of (much more common) neutral particles?

Wofür kann man SIMS verwenden? Wofür ist diese Methode besonders gut geeignet? Welche Nachteile hat sie?

What are the advantages and disadvantages of this method? For what applications is SIMS particularly well suited?

Wie hoch ist die Nachweisempfindlichkeit bei SIMS? Durch welche Maßnahmen kann man diese möglichst erhöhen?

What is the detection limit in SIMS? How can it be improved?

Wie groß ist die Massenauflösung in SIMS? Warum ist eine hohe Massenauflösung wichtig?

What is the mass resolution? Why is a high mass resolution important? How can it be improved?

Wie kann man eine 3-D Auflösung in SIMS erzielen? Wie groß ist die laterale/Tiefenauflösung mit heutigen Instrumenten?

How can one achieve 3D resolution? What is a typical resolution laterally? In depth?

Welche Elemente kann man mit SIMS bestimmen? Welche haben eine hohe/niedrige Nachweisgrenze und wovon hängt diese ab?

Which elements can be analyzed with SIMS? Which elements have a particularly high/low detection probability?

Was ist bei der Quantifizierung von SIMS Messungen zu beachten?

What does one have to take into account when quantifying a SIMS measurement?

**LEIS:** Wie funktioniert diese Methode? Welche Ionen werden hauptsächlich verwendet? Warum ist die Methode sehr oberflächenempfindlich? Was muss man bei Verwendung dieser Methode beachten?

Describe how this method works. Which ions are used predominantly? What makes this method so surface sensitive? What are the disadvantages?

Welche (nützlichen und lästigen) Konsequenzen hat die hohe Neutralisationswahrscheinlichkeit von niederenergetischen He Ionen für LEIS?

What are the advantages/disadvantages of using a primary ion with a high neutralization probability?

**\*\*Analyse eines repräsentativen LEIS Spektrums (Höhe/Position der peaks?)**

**\*\*Analysis of a representative LEIS spectrum (position/height/width)**

**RBS: Was ist ‚nuclear stopping‘ power und ‚electronic stopping‘ power?**

What is ‚nuclear stopping power‘ and ‚electronic stopping power‘?

**Was sind die Vor- und Nachteile von RBS?**

What are the pros and cons of this technique?

**\*\*Analyse eines repräsentativen RBS Spektrums (Position/Breite/Höhe/Form der peaks? Ablesen der Schichtdicke? Der Zusammensetzung? Vermischung an der Grenzfläche?)**

**\*\*Analysis of a representative RBS spectrum (position/width/height/shape of a peak?) How can one determine the thickness of an overlayer (film) on top of a sample/inside a sample? Composition? Intermixing?**

**Erklären Sie ‚channeling‘ und warum dies diese Methode oberflächensensitiv macht.**

Explain how ‚channeling‘ works, and why this makes this technique surface sensitive.

**Für alle 3 Methoden: Analyse von Spektren (siehe VL)**

For all 3 methods: analysis of sample spectra (see class notes)