

Fragenkatalog:

1. Vorlesung:

Warum verwendet man in der physikalischen Analytik für quantitative Untersuchungen der Zusammensetzung von Festkörpern hauptsächlich Methoden, bei denen entweder die Innerschalenelektronen oder die Massen der Atomkerne untersucht werden?

Welchen Wellenlängen (oder Energie-) bereich haben Röntgenstrahlen? Welche Wellenlängen wird man bevorzugt zur Untersuchung heranziehen, wenn man etwas über die elektronische Struktur von Festkörpern wissen will?

Welche Wellenlängen müssen Teilchenwellen oder elektromagnetische Wellen haben, um für die Kristallgitterbestimmungen sinnvoll zu sein?

Größenordnungen: Was ist der typische Abstand zwischen zwei Kernen in einem Festkörper? Was ist ein typischer Kernradius? Wie gross ist typischerweise ein Ionenradius?

Nennen Sie drei Anwendungsbereiche der Analytik für die industrielle Produktentwicklung

Warum werden für die Analytik des oberflächennahen Bereiches einer Probe (wenige Atomlagen) hauptsächlich Methoden eingesetzt bei denen geladene Teilchen verwendet werden, während für die Festkörperanalytik Röntgenstrahlen weitaus häufiger anwendung finden?

Nennen Sie einige typische Anforderungen an ein Festkörperanalyseverfahren

Was ist die mittlere freie Weglänge (mittlere Weglänge zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stößen) für ein Teilchen welches sich bei Atmosphärendruck in Luft bewegt, wenn die Streeung dieses Teilchens an Molekülen in der Luft durch einen geschätzten Wirkungsquerschnitt von etwa 1 nm^2 beschrieben wird? Wie gross ist die Mittlere freie Weglänge bei einem Druck von 10^{-7} mbar ? Um das wievielfache wird ein Teilchenstrahl bei den oben erwähnten Drücken abgeschwächt wenn er 10 cm zurücklegt?

Die mittlere inelastische freie Weglänge (d.h. mittlere Weglänge zwischen zwei aufeinanderfolgenden inelastischen Stößen) eines Elektrons mittlerer Energie (~ 1 keV) in einem Festkörper beträgt in etwa 1 nm. Um das wievielfache wird ein 1-keV Elektronenstrahl abgeschwächt wenn er eine (!) Atomlage einer Oberflächenverunreinigung auf einer Probe durchquert?

Welcher ungefähre Druckbereich (in mbar) wird als (a) Grob- (b) Hoch- und (c) Ultrahoch-vakuum bezeichnet?

Weshalb muss ein UHV-(Vakuum) system auf über 100°C ausgeheizt werden?

Erklären Sie das Prinzip einer Turbomolekularpumpe /Ionengetterpumpe /Sublimationspumpe /Diffusionspumpe.

Warum ist eine Ionengetterpumpe schlecht zum Pumpen von Edelgasen geeignet?

Warum ist im Allgemeinen die Pumpgeschwindigkeit von der Art des zu pumpenden Gases abhängig?

Erklären Sie das Prinzip einiger wichtiger Vakuummesszellen, z.B.: Pirani-Messzelle, Bayard-Alpert Ionisationsmanometer, Reibungsmanometer, Quadrupolmassenspektrometer.

Beschreiben Sie eine Methode um eine undichte Stelle (ein Leck) in einem UHV-Vakuumsystem aufzuspüren.