

Auger - Prozess ; Kosten - Kreis (innerhalb einer Schale)

Auger Proz. ist, unabhängig von der Kernladungszahl
beindep

Röntgenemission ist sehr stark von Z abhängig (Z^4)

Diagramm Auger vs. X-Ray

Anfang: Loch in K-Schale

leicht Elem. : ausschließl. Auger

Röntgen erst ab $Z = 30 - 35$

Auger gibt es bei großen jedoch auch, jedoch mit Loch in
L oder M-Schale

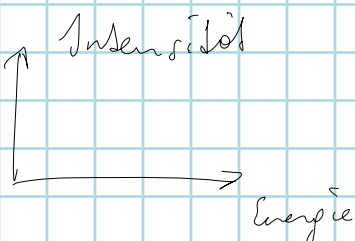
K L L — e^- aus L-Schale wird ersetzt
| \
Loch e^- aus L-Schale geht in K-Schale

Transition Wirkungsquerschnitt

Photonen : höchster Wirkungsq. ist bei der Bindungsenergie
des Elektrons

Elektronen : Maximum bei 3-fachem der Bindungsenergie des
Elektrons

In der Praxis wird viel höhere Energie verwendet.

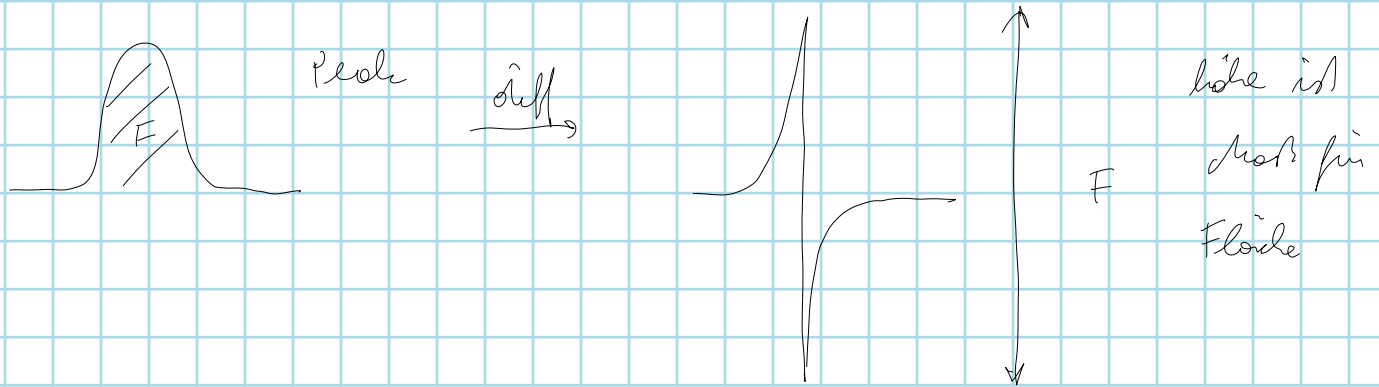
Auger Spektrum :


hoher Untergrund - müsste man drüber

Dabei differenziert man das Spektrum ...

Der sich nur langsam ändernde Untergrund verschwindet!

Man nimmt die peak to peak height



Quantitative Analyse

c_i : Atomkonzentration des i ten Elements

I_i : Intensität S_i : relative Empfindlichkeit
geräte spezifischer Wert des Elements

Intensitäten relativ zu einem Bezugs-element (z.B. Silber)

→ relative Augen Empfindlichkeit
spezifisch für eine best. primär - Energie!

Messung von Konzentrationsgradienten

z.B. von best. elem. mehr an der Oberfläche als im

FK → niederenergetische Linie ist höher als hochenerget.

Veränd. d. Einstrahlungswinkels

Spritzer - Profiling

Man misst das Auger Signal während man die Oberfläche mit
Nasen abträgt \rightarrow Tiefenprofil

zB Si Wafer mit Gold Kontakt

Um Diffusion von Au in Si zu verhindern gibt
man Mo dazwischen

Beschuss mit Argon während des Auger Messens

siehe Diagramm

rechts: Wärmebehandlung: nur mehr Mo an der Oberfläche

Innen: Au-filizid nicht gewünscht

Lösung: Mo/N - Schicht welche eine echte Diffusions -
Barriere ist

Bereich: alles μ - Meter

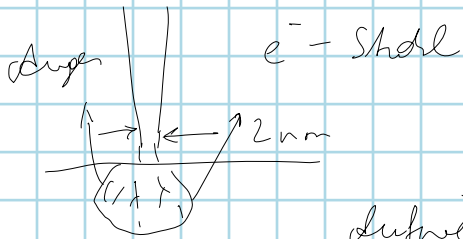
Messung der e^- - Niveaus \sim unterscheiden sich beim
Eingehen einer Bindung \rightarrow Bindungsinformationen

KVV: V: Valenzband

C & TeC Ideen sehr unterschiedliche Linien
mehrere Zapper bei Verbindungen

laterale Auflösung: Scanning Auger
(in der Ebene)

// in der Tiefe: Auger + Gitter (siehe früher)



Aufweitung der e⁻ im FK (Kaskade) - Streuzer.
- Verschleiss Auflösung

S - Separation an Fe

Heisen: Schwefel Diffundiert in den ps. FK
(zuerst nur an Korngrenzen)

AES Anlage

Loch - in Vertikal - elektrisch
Differenzieren

Überlagerung einer Wechselspannung
auf eine Gleichspannung Messung
wenn Wechselspannung hal oder auf
ist → Differenziertes Signal

Prüf VR: AES - Primär Energie
Auger Prozess, Universalkammer, Quantifizieren
Tiefenergie, Mikroskopie

Photoelektronenspektroskopie

XPS, ESCA, UPS

Photonen - e^- ermittel \rightarrow messen

Photoeffekt

Teilchen $> E_{max}$: ungebunden

$< E_{max}$: gebunden

E_{kin} sehr stark von Photonen abhängig!

ϕ : Austrittsarbeit

maximale Energie jedes Spektrums : $h\nu - \phi$

\rightarrow Austrittsarbeit bestimmen

Zustandsdicht: Dichte der e^- bei best. Energieniveau

UPS : ultravioletts \parallel sieht nur e^- im Valenzband

XPS : auch e^- im Inneren

Größe

Emission : e^- wie sie austreten

Spektrum von Al

2 Peaks sagen, dass es Al ist

Doppelpeaks sagt, dass Al oxidiert ist (!)

Bindung \rightarrow Energienverschiebung

Man sieht Element & Verbindung & die Plasmanen

1. Modell : Elektronengas (Al entspricht diesem Modell sehr gut)

Plasma ist ein kollektiver Bindungszustand

Valenzpeaks sind so klein wegen dem Wirkungsquerschnitt

Auger

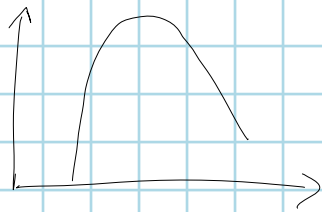
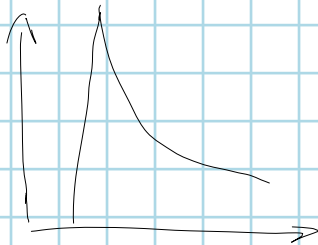


Photo e^-



je kleiner die Bindungsenergie, desto weiter rechts im Wirkungsquerschnitt (kleiner)

Je kleiner der Energieunterschied desto weniger sieht man

Chemical Shift - relative Verschiebung der C-Linien
je nach Verbindung

F stark elektronegativer O noch mehr
H weniger
|
nimmt per e^- auf
|
pikt über e^- her!

Fermi's Golden Rule // nicht genau
Wirkungsquerschnitt von Photo e^-

XPS: Quantifizierung - praktisch identisch mit Auger
Größen recht schwer zu bestimmen

Auch hier Sensitivity Quantifizierung & Untergrund -
Eliminierung

Berücksichtigung ist Fluor.

Jeder Peak erzeugt Untergrund den man eliminieren will.

Winkelabhängige Messung

S 43 gestrichen

Orts aufgelöstes XPS : sehr schwierig

Auger ist viel besser! Fokussierung von Röntgenstr. ist

schwierig — mit Zonenplatten od Fresnelllinsen.