

## **Interacción de Partículas y Fotones con la Materia Condensada (1 materia troncal)**

### **1) Descripción de un sólido cristalino y su superficie**

1.1) **Estado fundamental:** Estructura cristalina de volumen: red de Bravais y red recíproca; redes cristalinas de los principales metales y de semiconductores. Estructura electrónica de volumen: teorema de Bloch y concepto de bandas; estructura de bandas de metales simples, metales de transición y de semiconductores (Si, Ge, GaAs)

Cambios de la estructura cristalina y electrónica en la superficie: relajación y reconstrucción; estados electrónicos de superficie; potencial y densidad electrónica en la superficie; función trabajo.

#### **1.2) Estados excitados**

##### **1.2.1) fonones de volumen y de superficie**

##### **1.2.2) plasmones de volumen y de superficie**

### **2) Interacción de fotones y partículas con sólidos**

2.1) **Fotones:** Rayos X: Ley de Moseley; líneas  $\alpha$  y  $\beta$  de rayos X. Dispersión elástica (Bragg) e inelástica (Raman). Absorción. Efecto fotoeléctrico y fotoemisión. Rayos  $\gamma$ : Efecto Compton y producción de pares.

#### **2.2) Partículas**

2.2.1) **Interacciones elásticas y difracción:** Efectos de superficie: Difracción de electrones lentos (LEED) y de electrones rasantes (RHEED). Difracción de átomos de He. Dispersión con excitación de fonones de superficie.

Efectos de volumen: Difracción de neutrones y de electrones (alta energía). Dispersión de neutrones con excitación de fonones.

2.2.2) **Interacciones inelásticas:** Ionización y excitación. Emisión de electrones; emisión potencial y cinética; principales mecanismos de emisión cinética.

Frenamiento electrónico y nuclear. Curva de Bragg. Straggling. Rango. Dispersión Rutherford. Dispersión angular y scattering múltiple. Channeling. Emisión de radiación: Cherenkov, Bremsstrahlung.

Daño por radiación. Tracks. Metales, semiconductores, aisladores. Factor de Fano.

Atenuación en sólidos y gases. Relaciones rango-energía: electrones, protones, partículas alfa, iones pesados.

Positrones en sólidos: frenamiento, termalización y aniquilación. Vida media y correlaciones angulares. Vacancias en metales.

### **3) Principales técnicas de análisis de materiales con fotones o partículas**

#### **3.1) técnicas con neutrones**

#### **3.2) técnicas con fotones: difracción, absorción (EXAFS), fotoemisión (UPS y XPS)**

#### **3.3) técnicas con electrones: microscopía, SEM-EDAX, UPS/XPS, AES, EELS**

#### **3.4) técnicas con iones: ISS, RBS, PIXE, SIMS**

### **4) Prácticas de Laboratorio**