

# FÍSICA de NANOMATERIALES (Curs 2004/05)

## 1. INTRODUCCIÓ

## 2. NUCLEACIÓ i CREIXEMENT.

- 2.1 Introducció a la nucleació i creixement cristal·lí.
- 2.2. Consideracions d'epitàxia. Modes de creixement
- 2.3 Lectura

## 3. MÉTODES D'OBTENCIÓ DE SISTEMES NANOCRISTAL·LINS.

### 3.1 A partir de fase vapor

- MBE, MOCVD, Sputtering,...(punts i pous quàntics)
- Sistemes tensionats: autoorganització. Cas del Si-Ge i altres.

### 3.2. A partir de fase líquida

- Síntesis química (Punts quàntics semiconductors)

### 3.3. A partir de fase sòlida

- Atrició mecànica, etc...(nanoestructures)
- 3.4. Lectura

## 4. EFECTES DE GRANDÀRIA EN LES PROPIETATS FÍSQUES.

### 4.1 Propietats electròniques: Confinament en 1,2,3 dimensions

- 4.1.1. Xarxa lineal o circular d'àtoms de carbó
- 4.1.2. Partícules en un pou de potencial
- 4.1.3. Estructura de bandes i densitat d'estats.
- 4.1.4. Confinament en presència d'un camp elèctric.

### 4.2. Propietats òptiques

- 4.2.1 Excitons: interaccions coulombianes.
- 4.2.2 Emissió i absorció de llum.(interbanda, intrabanda).
- 4.2.3 Aplicacions tecnològiques: Dispositius, làsers, informació quàntica, sistemes biològics,...
- 4.2.4 Lectura

### 4.3 Propietats de transport

- 4.3.1 Transport túnel: Funció esglaió. Barrera quadrada. Corrent en 1D. Túnel ressonant *Tunneling* en heteroestructures.
- 4.3.2 Aplicacions: Dispositius electrònics i magnètics basats en heteroestructures.
- 4.3.3 Lectura

### 4.4. Propietats termodinàmiques

- 4.4.1 Temperatura i entalpia de fusió en nanopartícules metàl·liques i semiconductores.
- 4.4.2 Aplicacions tecnològiques.
- 4.4.3. Lectura:

## 5. ALTRES NANOMATERIALS

- 5.1 Si porós: Descripció i propietats. Aplicacions.
- 5.2 Fullerenes: Descripció i propietats. Aplicacions.
- 5.3. Nanomaterials biològics

## **Bibliografia**

Solid State Physics, N.W.Ashcroft, N.D. Mermin, Saunders College Publishing.

The Physics of Low dimensional semiconductors: An introduction, J.H.Davies, Cambridge University Press, 1997.

Quantum semiconductor structures: Fundamentals and applications , C.Weisbuch, B.Vinter, Academic Press, 1991.

Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications, Ed.. A.S..Edelstein, R.C.Cammarata, Institute oif Physics, 1998.

The atomistic nature of crystal growth, B.Mutaftschiev,.. Springer-verlag, 2003.

## **AVALUACIÓ**

Participació durant les sessions de discussió: 2 punts

Resolució de problemes: 2 punts

Treballs pràctics: 2 punts

Examen i/o treball: 4-5 punts