



**Ementa de Tópicos Especiais: Espectroscopia Óptica de Íons de Transição em Sólidos Inorgânicos**

**Código: FIS99915 - Carga horária: 30h/aula – créditos: 02, para cada parte**

**Parte I**

**1. Estrutura atômica e teoria quântica**

- 1.1 Configuração eletrônica e sistema periódico de elementos
- 1.2 Termos de energia e estados atômicos
  - 1.2.1 Descrição de estados atômicos
  - 1.2.2 Símbolos dos termos de energia
  - 1.2.3 Derivação do termo a partir da configuração eletrônica
  - 1.2.4 Níveis de energia do átomo livre

**2. Teoria do campo cristalino**

- 2.1 A ação do campo cristalino sobre os termos de energia
  - 2.1.1 Simetria de orbitais atômicos em campo cristalino
  - 2.1.2 Número de coordenação e simetria local
  - 2.1.3 Operações de simetria de um grupo de ponto
  - 2.1.4 Regras de seleção e tipos de simetria
- 2.2 Campo cristalino fraco, médio e forte
- 2.3 Grupo do ferro e o desdobramento dos termos de energia pelo campo cristalino
  - 2.3.1 Configuração eletrônica, termos e desdobramento pelo campo cúbico
  - 2.3.2 Diagrama de Tanabe-Sugano e parâmetros de campo cristalino
  - 2.3.3 Efeito Jahn-Teller e redução de simetria

**3. Espectroscopia óptica de metais de transição em sólidos**

- 3.1 Níveis de energia e transições radiativas de íons metálicos em sólidos
  - 3.1.1 Modelo das coordenadas configuracionais
  - 3.1.2 Absorção, emissão e acoplamento vibracional
- 3.2 Transições não-radiativas de íons metálicos em sólidos
- 3.3 Espectroscopia dos íons  $3d^3$ 
  - 3.3.1 Níveis de energia dos íons  $Cr^{3+}$
  - 3.3.2 Luminescência dos íons  $Cr^{3+}$  em redes cristalinas
  - 3.3.3 Íons de outras configurações
- 3.4 Transferência de energia em redes com alta concentração de dopante

**4. Descrição das técnicas experimentais**

- 4.1 Espectroscopia de absorção óptica
- 4.2 Medidas de Luminescência
  - 4.2.1 Detecção sensível à fase

Rio de Janeiro, de de .	_____ Professor/matr.	_____ Coordenador/matr:
-------------------------	--------------------------	----------------------------



- 4.2.2 Medidas de excitação
- 4.2.3 Medidas de tempo de vida

## Parte II

### 5. Absorção polarizada

- 5.1 Considerações Gerais
- 5.2 Aplicação a cristais cúbicos
- 5.3 Aplicação a cristais não-cúbicos

### 6. Ressonância magnética com detecção óptica (ODMR)

- 6.1 Descrição básica do ESR e ENDOR
- 6.2 O experimento ODMR
- 6.3 Aplicações do ODMR

### 7. Espectroscopia Laser

- 7.1 Desenvolvimento de lasers sintonizáveis
- 7.2 Experimentos de espalhamento
- 7.3 Espectroscopia resolvida em picosegundos

### 8. Espectroscopia de dopantes em alta concentração

- 8.1 Transferência de energia entre íons opticamente ativos
  - 4.1.1 Análise teórica da transferência de energia
  - 4.1.2 Análise experimental da transferência de energia
  - 4.1.3 Transferência radiativa

#### **Bibliografia:**

Optical Spectroscopy of Inorganic Solids  
B. Henderson, G. F. Imbusch  
Clarendon Press, Oxford, 1989

Physics of Minerals and Inorganic Materials  
A.S. Marfunin  
Springer-Verlag, Berlin, 1979

Rio de Janeiro, de de .	_____ Professor/matr.	_____ Coordenador/matr:
-------------------------	--------------------------	----------------------------