

Luminescência: Espectros de Absorção, Excitação e Emissão e as Aplicações Ópticas dos Lantanídeos

Fig 01: Luminescência: [Classificação da Luminescência](#) de acordo com o tipo de [fonte de excitação](#)

Fig 02: Aplicações da Luminescência dos Lantanídeos

Fig 03: Fósforos de Terras Raras: Aplicações

Fig 04: Aplicação: LEDs de Tvs

Como medir as intensidades de absorção, excitação e emissão?

Fig 05: Espectroscopia de Luminescência Resolvida no Tempo ([TRLS: Time-Resolved Luminescence Spectroscopy](#)): Fenômenos e Espectros de [Absorção](#), [Excitação](#) e [Emissão](#) de Luminescência

Bandas finas e largas nos Espectros de íons Lantanídeos:

Fig 06: Distribuição Radial dos elétrons f e as [bandas finas 4f-4f](#) nos espectros de Ln^{3+}

Fig 07: Níveis de Energia e os Espectros de [linhas](#) dos Ln^{3+}

Fig 08: Espectros de [linhas](#) dos íons Ln^{3+}

Fig 09: Características das transições e bandas espectrais [intraconfiguracionais 4f-4f finas](#) no Eu^{3+} e [interconfiguracionais 4f-5d largas](#) no Eu^{2+}

Fig 10a: Níveis de energia dos íons Ln mostrando:

- Transições intraconfiguracionais [4f-4f](#) de [linhas](#) em Eu^{3+} , Gd^{3+} e Tb^{3+}
- Transições interconfiguracionais [4f-5d](#) de [banda larga](#) em Ce^{3+} e Eu^{2+}
- Transição envolvendo a [Transferência de Carga \(TC\)](#) do Ligante $\rightarrow \text{Eu}^{3+}$

Fig 10b: [Diagrama de Coordenada Configuracional](#) para transições [4f-4f](#) e de [TC](#) para o Eu^{3+}

Efeito Antena:

Fig 11. Esquema do efeito antena

Fig 12: Diagrama de Jablonski ilustrando o efeito antena

Fig 13: Posição relativa dos níveis de energia excitados S_1 e T_1 dos Ligantes (que agem como antena) em relação aos níveis dos íons Tb^{3+} , Eu^{3+} , Dy^{3+} , Sm^{3+} e Tm^{3+}

Fig 14: Escolha da antena: Pré-requisitos: Alto coeficiente de absorção e estados S_1 e T_1 próximos dos níveis dos íons Ln^{3+} para uma transferência de energia
Ligante $\rightarrow Ln^{3+}$ eficiente

Aplicação como Sonda Espectroscópica do ambiente químico onde o íon Ln está localizado (sondagem da simetria e caráter covalente das ligações)

Fig 15: Intensidades relativas das transições $^5D_0 \rightarrow ^7F_J$ para complexos de Eu^{3+}

Fig 16: Intensidades relativas e número de componentes Stark J para fósforos de Eu^{3+}

Fig 17: Intensidades relativas e número de componentes Stark J para fósforos de Eu^{3+}

Fig 18: Tabela dos desdobramentos dos níveis J em até $2J+1$ componentes de acordo com a simetria do Campo Cristalino

Fig 19a: Tabela das transições DE e DM para Eu^{3+} :

- Transição DM $^5D_0 \rightarrow ^7F_1$ é relativamente insensível ao ambiente químico
- Transição DE $^5D_0 \rightarrow ^7F_2$ é hipersensitativa, ou seja, muito sensível ao ambiente químico (simetria e caráter covalente das ligações)

Fig 19b: Tabela das transições DE e DM para Tb^{3+}

Emissão estimulada e Aplicação em Lasers:

Fig 20: Esquemas dos processos de Absorção, Emissão espontânea e Emissão estimulada

LASER: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (Amplificação da luz por emissão estimulada de radiação eletromagnética)

Requisitos para a ação Laser: inversão da população dos estados fundamental e excitado, ou seja, o estado excitado deve ter no mínimo 51% da população total de moléculas ou íons luminescentes.

Detalhamento e Outras aplicações dos íons Lantanídeos:
Deixar para os seminários dos alunos