



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE FÍSICA
CURSO DE FÍSICA DE MATERIAIS - BACHARELADO



FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: FÍSICA DE MATERIAIS VÍTREOS

CÓDIGO:

UNIDADE ACADÊMICA: INSTITUTO DE FÍSICA

PERÍODO/SÉRIE:

**CH TOTAL
TEÓRICA:**

**CH TOTAL
PRÁTICA:**

CH TOTAL:

60

--

60

OBRIGATÓRIA: ()

OPTATIVA: (X)

OBS:

PRÉ-REQUISITOS: Termodinâmica,
Eletromagnetismo I, Física da Matéria
Condensada; Física Básica IV

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Introduzir ao estudante os conceitos básicos relacionados à física de materiais não cristalinos e vítreos.

EMENTA

1 – Sólidos não cristalinos e vítreos; 2 – A transição vítrea; 3 – Condições para vitrificação; 4 – Estruturas dos vidros; 5 – Propriedades elétricas dos vidros; 6 - Classificação dos vidros; 7 – Propriedades óptica dos vidros;

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1 – Sólidos não cristalinos e vítreos

- 1.1 – Obtenção do vidro a partir da fase líquida
 - 1.1.1 – Congelamento de um líquido superesfriado
 - 1.1.2 – Outros métodos de obtenção de vidros a partir de uma fase líquida
- 1.2 – Formação de um vidro a partir de uma fase gasosa
 - 1.2.1 – Deposição não-reativa
 - 1.2.2 Deposição reativa
- 1.3 - Formação de um vidro a partir da fase sólida
 - 1.3.1 – Dano de radiação
 - 1.3.2 – Ação mecânica
- 1.4 - Definição de um vidro

2 – A transição vítrea

- 2.1 – Aspectos fenomenológicos
 - 2.1.1 – Definição de temperatura de transição vítrea (T_g)
 - 2.1.2 – O intervalo de transição
 - 2.1.3 – O fenômeno de estabilização
- 2.2 – Aspectos termodinâmicos
 - 2.2.1 – A entropia de um vidro – entropia em excesso
 - 2.2.2 – A característica relaxacional da transição vítrea
 - 2.2.3 – O paradoxo de Kauzmann
- 2.3 – Teorias de transição vítrea
 - 2.3.1 – A teoria do volume livre
 - 2.3.2 – A teoria das relaxações cooperativas
- 2.4 – Comportamento da relaxação no intervalo de transformação
 - 2.4.1 – A noção de “temperatura fictícia”- Equações de Tool
 - 2.4.2 – Tratamento termodinâmico
 - 2.4.3 – A taxa de estabilização – Viscosidade volumétrica
 - 2.4.4 – As relações de Prigogine
- 2.5 – Determinação laboratorial de T_g
 - 2.5.1 – Dilatometria
 - 2.5.2 – Análise Térmica Diferencial (DTA)
 - 2.5.3 – Condutividade térmica

3 – Condições para vitrificação

- 3.1 – Teorias Estruturais
 - 3.1.1 – Teorias baseadas em conceitos de química de cristais
 - 3.1.2 – Correlações entre a habilidade de vitrificar e o tipo de ligação
 - 3.1.3 – correlações entre a habilidade de vitrificar e a força da ligação
- 3.2 – Teorias cinéticas
 - 3.2.1 – O mecanismo de cristalização
 - 3.2.2 – Condições cinéticas gerais para vitrificação
 - 3.2.3 – A teoria clássica da nucleação homogênea

f

- 3.2.4 – Nucleação em um estado transiente
- 3.2.5 – Nucleação heterogênea
- 3.2.6 – Cinética do crescimento de cristais
- 3.2.7 – Critérios de Cinética
- 3.2.8 – Correlação entre certas propriedades dos materiais e sua habilidade para vitrificar
- 3.2.9 – Métodos experimentais

4 – Estruturas dos vidros

- 4.1 – Problema da descrição de uma estrutura desordenada
 - 4.1.1 – Vários modelos de descrição
 - 4.1.2 – Análise radial – ordem de curto alcance
- 4.2 – Métodos usando o espalhamento da radiação
 - 4.2.1 – Interação radiação-matéria
 - 4.2.2 – Intensidade do espelhamento – relação de Debye
 - 4.2.3 – Determinação das funções de correlação a partir das intensidades de espalhamento de raios-x
 - 4.2.4 – Exemplos de aplicações

5 – Propriedades elétricas dos vidros

- 5.1 – Condutividade elétrica
 - 5.1.1 – Definições
 - 5.1.2 – Condução iônica
 - 5.1.3 – condução eletrônica
- 5.2 – Propriedades dielétricas
 - 5.2.1 – Definições
 - 5.2.2 – mecanismo de polarização
 - 5.2.3 – Métodos experimentais
 - 5.2.4 – Métodos teóricos

6 - Classificação dos vidros

- 6.1 – Vidros naturais
- 6.2 – Vidros artificiais
 - 6.2.1 – Vidros óxidos
 - 6.2.2 – Vidros haletos
 - 6.2.3 – Vidros calcogenetos
 - 6.2.4 – Vidros metálicos

7 – Propriedades óptica dos vidros

- 7.1 – Revisão de definições
 - 7.1.1 – O índice de refração e dispersão
 - 7.1.2 – Índice de refração não-linear
 - 7.1.3 – Coeficiente de absorção
 - 7.1.4 – Anisotropia induzida – dupla refração – efeito fotoelástico
- 7.2 – Vidros ópticos
 - 7.2.1 – Propriedades de transmissão
 - 7.2.2 – Classificação dos vidros ópticos
 - 7.2.3 – Vidros coloridos
 - 7.2.4 – Vidros luminescentes
- 7.3 – Aplicações ópticas recentes
 - 7.3.1 – Vidros laser

H.



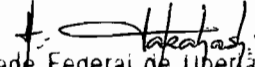
7.3.2 – Fibras ópticas


BIBLIOGRAFIA

ELLIOT, S. R. Physics of amorphous materials. University of Cambridge, second edition.
GUTZOW, I.; SCHMELZER, J. The Vitreous State, 1992.
PAUL, A. Chemistry of Glasses. Indian Institute of Technology, second edition, 1990.
ZARZYCKI, J. Glasses and the vitreous state. Cambridge Solids State Science Series.

APROVAÇÃO

14 / 12 / 2009


Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Dr. Eduardo Kojima Takahashi
Coordenador do Curso de Física de Materiais
Portaria R n° 479/07

____ / ____ / ____

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Prof. Dr. Omar de Oliveira Diniz Neto
Diretor do Instituto de Física-INFIS
Portaria R n° 0420/05