



Universidade Federal
de São João del-Rei

COORDENADORIA DO CURSO DE QUÍMICA

PLANO DE ENSINO

Unidade Curricular: QUÍMICA DO ESTADO SÓLIDO			Período: 8º	Currículo: 2019	
Docente: Luciana Guimarães			Unidade Acadêmica: DCNAT		
Pré-requisito: QUÍMICA DOS ELEMENTOS		Co-requisito: -			
C.H. Total: 66 h-72ha	C.H. Prática: -	C. H. Teórica: 66 h-72ha	Grau: Bacharelado	Ano: 2023	Semestre: 2º

EMENTA

Tipos de sólidos: metálicos, iônicos e moleculares. Ligação Química em sólidos. Estrutura de sólidos. Energética do estado sólido. Tipos de empacotamento. Interstícios. Células unitárias. Simetria. Sistemas cristalinos. Caracterização de sólidos por Difração de raios-X. Sólidos cristalinos e não-cristalinos. Defeitos. Sólidos não-estequiométricos. Estrutura eletrônica de sólidos: isolantes, condutores e semicondutores. Condutores iônicos. Métodos de síntese. Apresentação de alguns materiais sólidos importantes e suas aplicações: ligas metálicas, vidros, cerâmicas, zeólitas, compostos de intercalação, compósitos, nanomateriais (nanotubos, fulerenos, pontos quânticos, metal organic frameworks)

OBJETIVOS

Familiarizar-se com a química do estado sólido. Obter conhecimentos fundamentais para o entendimento das aplicações atuais e avançadas dos compostos inorgânicos, nanomateriais e a nanotecnologia.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Estrutura cristalina de sólidos simples
 - Célula unitária e sistemas cristalinos;
 - Os sete sistemas cristalinos e redes de Bravais;
 - Planos de rede e índices de Miller;
 - Empacotamento compacto: cúbico e hexagonal;
 - Cálculo de fator de empacotamento atômico e densidade;
- Ligações químicas em Sólidos
 - Ligação Iônica
 - 2.1.1- Energia de rede: estimativas a partir de um modelo eletrostático
 - 2.1.2- Energia de rede: o ciclo de Born-Haber
 - Ligação Covalente;
 - Ligação Metálica;
- Estrutura cristalina de sólidos cerâmicos
 - Empacotamento compacto de sólidos iônicos e determinação da densidade:
(sal gema, esfarelita, antiferita, diamante, wurtzita, cloreto de cério, rutilo, perovskita, espinélio);
- Estrutura eletrônica de sólidos:
 - Estrutura de bandas de metais, isolantes e semicondutores a partir da TOM;
 - Semicondutores intrínsecos e extrínsecos;
 - Estrutura de junção p-n, LED (diodo) e transistor;
 - Supercondutores
- Caracterização de sólidos por difração de raios-X:
 - Geração de raios-X;
 - Difração de raios-X e a Lei de Bragg;
 - Cálculo do ângulo de difração para sistemas cristalinos utilizando regras de reflexão.
- Defeitos Cristalinos, Sólidos não estequiométricos:
 - Cristais Perfeitos e imperfeitos;
 - Tipos de defeitos (Schottky, Frenkel);
 - Vacâncias e interstícios em cristais não estequiométricos;

<p>7.0 Métodos de síntese: Reações em fase sólida; Métodos sol-gel; Síntese hidrotérmica; Transporte em fase de vapor; Síntese por combustão; Métodos a alta pressão; Crescimento de cristais;</p> <p>8.0-Simetria 8.1 - Elementos e Operações de Simetria; 8.2- Grupos Pontuais; 8.3- Grupos Pontuais cristalográficos: Noções de Grupos Espaciais</p>	
METODOLOGIA DE ENSINO E RECURSOS AUXILIARES	
Aulas expositivas em quadro negro e projetor multimídia; roteiros dirigidos utilizando artigos científicos e materiais de apoio, Lista de exercícios após a conclusão do tópico. Um Seminário envolvendo métodos de síntese no estado sólido.	
FORMA E CRONOGRAMA DE AVALIAÇÃO	
<p>A avaliação será realizada por meio da aplicação de três avaliações teóricas (cada uma valendo 20 pontos) e apresentação de um seminário em grupo (valendo 10 pontos). A média final será obtida da seguinte expressão:</p> $MF = \frac{P1 + P2 + P3 + Sem.}{7}$ <p>em que MF é a média final, P1 é a nota da primeira prova (valendo 20 pontos), P2 é nota da segunda prova (valendo 20 pontos), P3 é nota da terceira prova (valendo 20 pontos) e Sem. é a nota do seminário (valendo 10 pontos). O aluno que não obtiver nota maior ou igual a 6,0 poderá fazer a prova substitutiva (S) envolvendo o conteúdo relacionado com a prova de menor nota. A nota da prova (S) substituirá a menor nota entre P1, P2 e P3. Finalmente, se $MF \geq 6,0$ o aluno estará aprovado. Caso contrário, se $MF < 6,0$ o aluno estará reprovado.</p>	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
Smart, L.; Moore, E. <i>Solid State Chemistry</i> , 2ª ed., Chapman & Hall, 1995. Oliveira, G. M. <i>Simetria de moléculas e cristais</i> , Bookman: Porto Alegre, 2009. Shackelford, J.F. <i>Ciência dos Materiais</i> , 6ª ed., Pearson: São Paulo, 2008.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
Callister, W.D. <i>Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução</i> . 8ª Ed., LTC: Rio de Janeiro, 2012. West, A.R. <i>Basic Solid State Chemistry</i> , 2ª ed., John Wiley and Sons: Chichester, 2009. Huheey, J. E.; Keiter, E. A.; Keiter, R. L. <i>Inorganic Chemistry, Principles of Structure and Reactivity</i> , 4ª ed., Harper Collin Pub., 1993. Ooi, L.L. <i>Principles of X-ray Crystallography</i> , Oxford: New York, 2010. Shriver, D. F.; Atkins, P. W. Overton, T.L.; Rourke, J.P. <i>Química Inorgânica</i> , 4ª ed., Editora Bookman: São Paulo, 2006.	
<p>_____</p> <p>Docente Responsável</p>	<p>Aprovado pelo Colegiado em / / .</p> <p>_____</p> <p>Coordenador do Curso</p>