



Universidade Federal
de São João del-Rei

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA E QUÍMICA DE MATERIAIS
FQMAT

PLANO DE ENSINO

Unidade Curricular: MATERIAIS INORGÂNICOS AVANÇADOS

Currículo: 2011

Docente Responsável: LUCIANA GUIMARÃES

Unidade Acadêmica: DCNAT

UC Obrigatória () UC Eletiva (x)

C.H. Total: 60h

Ano: 2021

Semestre: 2º

EMENTA

Ligações químicas nos sólidos. Simetria e teoria de grupos. Sólidos cristalinos e amorfos. Sólidos não-estequiométricos. Imperfeições e propriedades físicas de sólidos. Métodos modernos de preparação de materiais: processo sol-gel, evaporação térmica, pirólise, deposição química, pirólise, fusão-resfriamento, deposição eletrolítica, sputtering. Materiais no estado sólido: monocristais, policristais, filmes finos, pó, fibras. Nanomateriais.

OBJETIVOS

Obter uma visão fundamental, com base em conceitos de química inorgânica, de materiais no estado sólido.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Estrutura cristalina de sólidos simples

- 1.1 -Sistemas cristalinos e não cristalinos;
- 1.2- Os sete sistemas cristalinos e redes de Bravais;
- 1.3- Planos de rede e índices de Miller;
- 1.4- Empacotamento compacto: cúbico e hexagonal;

2. Ligações químicas em Sólidos

- 2.1- 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
- 2.2- Ligação Covalente;
- 2.3- Ligação metálica;

3. Estrutura cristalina de sólidos cerâmicos

- 3.1- Empacotamento compacto de sólidos iônicos e determinação da densidade: (sal gema, esfarelita, antiferroita, diamante, wurtzita, cloreto de cério, rutilo, perovskita, espinélio);

4. Simetria e Teoria de Grupos

- 4.1-Elementos e Operações de Simetria;
- 4.2-Grupos Pontuais;
- 4.3-Grupos Pontuais cristalográficos: Noções de Grupos Espaciais;
- 4.4 -Teoria de Grupos;

5. Defeitos Cristalinos, Sólidos não estequiométricos:

- 5.1-Cristais Perfeitos e imperfeitos;
- 5.2-Tipos de defeitos (Schottky, Frenkel);
- 5.3- Vacâncias e interstícios em cristais não estequiométricos;

6. Métodos de síntese:

- 6.1-Reações em fase sólida;
- 6.2- Métodos sol-gel;
- 6.3- Síntese hidrotérmica;
- 6.4-Transporte em fase de vapor;
- 6.5- Síntese por combustão;
- 6.6- Métodos a alta pressão;
- 6.7- Crescimento de cristais;

7. Materiais no estado sólido

- 7.1- Nanomateriais;
- 7.2 -monocristais;
- 7.3 -filmes finos;

METODOLOGIA DE ENSINO E RECURSOS AUXILIARES

- A disciplina combinará atividades síncronas e assíncronas, conforme descritas na Tabela abaixo:

| Descrição das Atividades | Síncrona | Assíncrona |
|---|----------|------------|
| Aulas expositivas dos conteúdos | X | X |
| Elaboração e apresentação de seminários | X | X |
| Leitura de material didático, artigos e etc | | X |
| Atividades avaliativas | X | X |

- A plataforma escolhida para as atividades síncronas será o Google Meet.

- Todos os materiais referentes ao curso serão disponibilizados no Google Classroom, tais como material referente ao conteúdo para leitura prévia, artigos e etc.

- Todas as aulas expositivas de conteúdos serão gravadas e disponibilizadas, posteriormente, no grupo do Facebook que será criado para a disciplina.

- As demandas de equipamentos e de conexão necessárias para o aproveitamento adequado por parte dos discentes são: computador (desktop ou notebook) ou aparelho celular com suporte para conexão à plataforma Google Meet; acesso à internet compatível com a conexão à referida plataforma. Preferencialmente recomenda-se o uso de desktop ou notebook nas atividades síncronas.

FORMA E CRONOGRAMA DE AVALIAÇÃO

O registro da frequência do discente se dará por meio do cumprimento das atividades propostas, e não pela presença durante as atividades síncronas, sendo que o discente que não concluir 75% das atividades propostas será reprovado por infrequência. A avaliação será feita por meio da entrega e participação dos discentes nas atividades descritas abaixo:

| Atividades Propostas | Pontuação |
|---|-----------|
| Elaboração e apresentação de seminários | 6,0 pts |
| Atividades Avaliativas | 4,0 pts |
| Total | 10,0 pts |

- Os discentes serão avaliados após o final de cada tópico por meio da realização de atividades avaliativas e trabalhos em grupo. Haverá pelo menos 2 atividades avaliativas escritas individuais, e pelo menos 3 atividades avaliativas escritas em grupo, além de 2 seminários individuais. Desta forma, serão distribuídos um total de 10,0 pontos como mostrado na tabela de atividades acima. Ao final do curso, se o aluno obtiver **Soma Final (SF) > 6,0 pts** o aluno estará **aprovado**. Caso contrário, se **SF < 6,0**, o aluno poderá fazer ainda uma **atividade substitutiva (SUB)**, referente a menor nota que ele obteve dentre todas as atividades propostas. Vale destacar que a nota da prova substitutiva substituirá a menor nota das provas regulares somente se a nota da substitutiva for maior. Finalmente, ao se fazer a nova Soma Final, considerando a SUB, se o aluno obtiver **ST > 6,0** ele estará **aprovado**. Caso contrário, se **ST < 6,0** ele estará **reprovado**.

- Para as atividades em grupo, os alunos serão divididos em grupos de 2 ou mais integrantes (dependendo do tamanho da turma) e farão as atividades propostas em reunião virtual utilizando a plataforma Google Meet.

- As Atividades Avaliativas individuais podem constar de exercícios envolvendo cálculo ou conceito bem como de resenhas.

- Carga-horária de atividades assíncronas: As aulas e atividades assíncronas totalizarão 45h/aula (75%) a serem distribuídas dentro das 14 semanas.

- Carga horária de atividades síncronas: As atividades síncronas totalizarão 15h/aula (25%) a serem distribuídas dentro das 14 semanas. Em aulas, estima-se que 30min serão utilizados para resolução de exercícios e atendimento de dúvidas dos alunos

- As atividades assíncronas serão realizadas pelo discente em horário diferente das atividades síncronas conforme sua disponibilidade.

- Os alunos gravarão a apresentação de dois seminários (temas a definir nos tópicos 6 e 7) e deverão postar essa apresentação na plataforma Google Classroom.

- Todas as atividades assíncronas deverão ser postadas no Google Classroom

- As Atividades Avaliativas serão individuais ou em grupo e podem constar de resenhas de artigos, bem como de exercícios sobre determinado tópico estudado.

BIBLIOGRAFIA

Elliott S. The Physics and Chemistry of Solids, John Wiley and Sons, London, Inglaterra. 2000.

Smart E. L.; Moore E. A. Solid State Chemistry: And Introduction, Third Edition, CRC Press, 2005.

Tilley R. J. D. Understanding Solids. John Wiley and Sons, London, 2005.

Ropp R. C. Solid State Chemistry. Elsevier Science, Amsterdam, 2003.

Huheey, J. E.; Keiter, E. A.; Keiter, R. L. Inorganic Chemistry, Principles of Structure and Reactivity, 4a ed., Harper Collin Pub., 1993.

Shriver, D. F.; Atkins, P. W. Química Inorgânica, 3a ed., Editora Bookman: São Paulo, 1999.

Docente Responsável

Aprovado pelo Colegiado em ____ / ____ / ____

Coordenador do Curso