

SÚMULA DA DISCIPLINA

1. Identificação

Nome disciplina: QUP 332 - Nanoquímica: Fundamentos e aplicações

Professor responsável: Vladimir Lavayen

Nível: Mestrado e Doutorado

Carga horária: 30

Créditos: 2

Revisado e atualizado em: Agosto_2020

2. Ementa

Esta disciplina aborda os conceitos de nanoquímica, história sucinta da nanociência, efeitos de superfície, estratégias sintética de nanobastões, nanofios, nanotubos de carbono, e estruturas baseadas, nanopartículas metálicas, grafeno e suas aplicações.

3. Objetivo

A atividade de escopo de ensino é apresentar o aluno na área de nanoquímica, começando com os conceitos básicos, seguidos de um desenvolvimento histórico. O conhecimento das principais técnicas de caracterização juntamente com as estratégias sintéticas da nanotecnologia será ensinado visando a formação de diferentes materiais nanoestruturados baixo os critérios da nanoquímica.

4. Conteúdo Programático

I. Nanoquímica. Conceitos e generalidades. Entendo a nanoescala. Redução de tamanho e o impacto nas propriedades. Origem da nanoquímica. O que estuda a nanoquímica?

II. História sucinta das nanoestruturas. Introdução. Estudo da história dos nanotubos de carbono e das nanopartículas metálicas.

III. Efeitos de superfície. Efeitos de superfície. Dimensionalidade. Forma, Automontagem. Auto-ordenamento. Reconhecimento molecular em escala nanométrica. Introdução à termodinâmica de pequenos sistemas.

IV. Métodos físicos de caracterização e sua interpretação de dados. Interpretação de dados usando: Microscopia eletrônica de varredura, e microscopia eletrônica de transmissão.

V. Nanopartículas metálicas. Estudo dos casos de partículas de ouro e prata. Estratégias de síntese de nanopartículas. Números mágicos e seus agregados. Técnicas de caracterização. Pigmentos inorgânicos baseados em nanopartículas. Aplicações.

VI. Auto-ordenamento de nanobastões, nanotubos, nanofios. Estratégias de síntese de nanomateriais; nanobastões, nanotubos, nanofios. Nanotubos a partir de matrizes porosas. Crescimento vertical de nanoestruturas. Nanofios compostos tipo “código de barras”. Dispositivos eletrônicos baseados em tubos, fios, bastões. Aplicações.

VII. Nanotubos de carbono, chifres, e fulerenos. Introdução. Classificação. Estratégias de síntese. Ferramentas de caracterização. Funcionalização química nos chifres, fulerenos e nanotubos. Aplicações.

VIII. Grafeno. Introdução. Classificação Estratégias de síntese. Ferramentas de caracterização. Química do grafeno. Aplicações.

IX. Litografia mole e automontagem química, Introdução, automontagem de monocamadas. Litografia mole, classificação. Nanoimpressão polimérica, Aplicações.

X. Aplicações da nanoquímica e suas atualidades. Novas estratégias para a síntese de nanopartículas. Nanoestruturas de biopolímero. Novas estratégias para formação de pontos quânticos. Estruturas baseadas em sílica e nanoimpressão. Correlação de cálculos teóricos com dados experimentais em nanoestruturas.

5. Avaliação

A avaliação será feita mediante uma prova escrita abrangendo os conteúdos da disciplina, a qual será ministrada via assíncrona e da apresentação de um seminário usando ferramentas como Mconf, Microsoft Teams institucional. A prova será realizada sobre os artigos científicos abordados em sala de aula e que abrangem tópicos do conteúdo programático. O seminário estará baseado em artigos científicos que abrangem tópicos do conteúdo programático e estará enfocada na prática do pensamento crítico, explorando a capacidade de pesquisar, e apresentar uma proposta científica. A média final será a média ponderal da prova (peso 0,50) e do seminário (peso 0,50). Será considerado aprovado o aluno que obtiver conceito final A, B ou C, atribuídos conforme relação abaixo:

A - Ótimo (90 a 100%)

B - Bom (75% a 89%)

C - Regular (60 a 74%)

D - Insuficiente (abaixo de 60%)

Será oferecida como atividade de recuperação prevista uma prova escrita, de forma assíncrona, abrangendo os conteúdos trabalhados em aula

6. Método de Trabalho/Ensino

As aulas serão teórico-expositivas e ministradas envolvendo diferentes recursos didáticos incluindo leitura de textos, projeções, atividades on-line.

7. Bibliografia

- G.A. Ozin, A.C. Arsenault, L. Cademartiri – Nanochemistry, A Chemical Approach To Nanomaterials, Ed. RSC Books, 2005.
- H. Watarai, N. Teramae, T. Sawada - Interfacial Nanochemistry, Molecular Science and Engineering at Liquid-Liquid Interfaces - Ed. Springer, 2008.
- C. Bréchnignac, P. Houdy, M. Lahmani - Nanomaterials and Nanochemistry, Ed. Springer-Verlag, 2008.
- A. Jorio, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus – Carbon Nanotubes: Advanced Topics in the Synthesis, Structure, Properties and Applications – Ed. Springer, 2008.
- L. Cademartiri, G.A. Ozin – Concepts of Nanochemistry, Ed. Wiley-VCH, 2da Edição, 2009.



Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Química
Programa de Pós-Graduação em Química (Conceito 7/CAPES)
Av. Bento Gonçalves, 9500 – Bairro Agronomia
Porto Alegre – RS – 91501970
☎ (51) 3308 6258 – Fax (51) 3308 7198
<http://www.iq.ufrgs/ppgq> - e-mail: ppgq_iq@ufrgs.br

- W. Zhou - Nanoimprint Lithography: An Enabling Process for Nanofabrication - Ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013.
- Vasilios Georgakilas - Functionalization of Graphene - Ed. Wiley-VCH Verlag, 2014.
- P. Dipanjan - Personalized Medicine with a Nanochemistry Twist: Nanomedicine. Ed. Springer International Publishing, 2016.
- Periódicos especializados disponíveis no Portal da CAPES.