

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

CENTRO UNIVERSITÁRIO CTC

DEPARTAMENTO: QUÍMICA



QUI 2329

Nanomateriais: preparação, propriedades e aplicação em química analítica.

Carga Horária Total: 45 horas

Créditos: 3

Pré-requisito:

Vínculo:

Professor Responsável:

#### OBJETIVOS

A adsorção é um instrumento de separação importante nas indústrias químicas, petroquímicas e farmacêuticas. Em todas as tecnologias ambientais de energia no futuro adsorção provavelmente será tanto uma chave ou um papel limitante. As duas últimas décadas têm mostrado uma explosão no desenvolvimento de novos materiais nanoporos: peneiras moleculares mesoporosas, zeólitos, argilas pilarizadas, óxidos metálicos derivados do Solgel, novos materiais de carbono (peneiras moleculares de carbono, carbono super-ativado, fibras de carbono ativado, nanotubos de carbono, nanodiamantes e grafeno).

Este curso proporciona um conhecimento sobre adsorventes comerciais e novos materiais. Demonstra importância da natureza porosa dos materiais, química de superfície nas propriedades dos adsorventes. Apresenta os princípios fundamentais para a síntese de adsorventes mais importantes, assim como as suas aplicações atuais e potenciais em análises químicas. O curso cobre mais adsorventes inorgânicos, orgânicos e materiais híbridos organo-inorgânicos.

#### EMENTA

Adsorventes e adsorção. A adsorção do gás e da fase líquida. Área de superfície e porosidade do adsorvente. O tamanho das partículas e a atividade de adsorção. Adsorventes inorgânicos, poliméricos e híbridos. Adsorventes à base de carbono e adsorventes à base de sílica. Outros adsorventes. Preparação dos adsorventes. Modificação da superfície. Propriedades analíticas e aplicação

#### PROGRAMA

Introdução. Equilíbrio e cinética da separação. Adsorventes comerciais e sua aplicação. Novas adsorventes e suas aplicações no futuro.

Considerações básicas de adsorvente. Tamanho dos poros e sua geometria.

Seleção de adsorvente: Isotermas de equilíbrio, difusão, processos cíclicos e critérios de seleção dos adsorventes.

Adsorventes à base de carbono. Preparação e produção de. Estrutura de poros em carvão ativado. Os nanotubos de carbono, derivados de grafeno.

Propriedades gerais de adsorção. Química de superfície e seus efeitos na adsorção. A adsorção a partir da solução e efeitos de funcionalização da superfície. Sílica, MCM, e alumina ativada. Preparação e propriedades gerais. Química da superfície da sílica: os grupos silanois. O número de silanol. MCM-41 e semelhança. A modificação química da superfície da sílica.

Os zeólitos e peneiras moleculares. Estrutura e localização de cátions em zeólitos. Crivos moleculares. Síntese e propriedades de crivos moleculares.

Adsorventes não-silicicos. Argilas pilares, e resinas poliméricas. Polímeros com impressão molecular. Nanopartículas de metais

Estrutura e organização molecular de camadas ligadas em sílicas quimicamente modificado. A base química da tecnologia de modificação de superfície da sílica e da alumina pelo método de estratificação molecular.

Caracterização de adsorventes inorgânicos por meio de adsorção para o líquido - interface sólido.

Extração em fase sólida. Tipos de mídia SPE. Cartucho ou formato de disco. Método de funcionamento de velocidade. seleção solvente. Microextração em fase sólida. Considerações teóricas. Métodos de Análise: SPME-GC. Métodos de Análise: SPME-HPLC.

**AVALIAÇÃO**

Critério 12 - Provas

**BIBLIOGRAFIA  
PRINCIPAL**

Hybrid nanomaterials synthesis, characterization, and applications (Edited by Bhanu P. S. Chauhan). 2011, John Wiley & Sons, Inc  
ISBN 978-0-470-48760-0, eBook ISBN: 978-1-118-00347-3

Nanoscale materials in chemistry. (Edited by Kenneth J. Klabunde and Ryan M. Richards). 2009, John Wiley & Sons, Inc.  
ISBN 978-0-470-22270-6

Springer Handbook of Nanotechnology. (Edited by Bharat Bhushan). Springer, 2017.  
ISBN-10: 978-3-662-54355-9

**BIBLIOGRAFIA  
COMPLEMENTAR**

Wehrspohn, Ralf B. Ordered porous nanostructures and applications. Springer 2005, ISBN 0-387-23541-8

Francoise Rouquerol, Jean Rouquerol and Kenneth Sing. Adsorption by Powders and Porous Solids. Principles, Methodology and Applications. Academic Press, 1999. ISBN 0-12-598920-2

A. Dzlbrovski, V,A. Tertykh. Adsorption on new and modified inorganic sorbents. Elsevier, 1996. ISBN 0-444-82179-1

Ralph T. Yang. Adsorbents: fundamentals and applications. A John Wiley & Sons, inc., 2003. ISBN 0-471-29741-0

Fritz, James S. Analytical solid-phase extraction. John Wiley & Sons, Inc, 1999, ISBN 0-471-24667-0