



Química de Superfícies e Colóides		
Código: PQ514C/UFU PGB641/UFVJM		Área de Concentração: Biocombustíveis/Química
Carga Horária: 90	Créditos: 4	
Responsável: Reinaldo Ruggiero		
<b>Objetivos:</b> Entender os principais fenômenos envolvendo a Química de Superfície e Colóides em caráter introdutório e as principais aplicações e os recentes avanços decorrentes destes fenômenos.		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Introdução</li><li>2. Capilaridade e Forças de Superfícies (nos líquidos) (Superfícies Curvas)<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Origem das Forças de Superfícies (nos Líquidos)<ol style="list-style-type: none"><li>2.1.1. Energia das Superfícies</li></ol></li><li>2.2. Forças da Capilaridade: Equação de Laplace (Curvatura e Pressão nos Líquidos) (Definição Mecânica)</li><li>2.3. Elevação (ou Descenso) de Líquidos (Forças da Capilaridade)</li><li>2.4. Bolhas de Sabão (Formação e Estabilidade)</li><li>2.5. Medidas da Tensão de Superfície nos Líquidos<ol style="list-style-type: none"><li>2.5.1. Forma e Peso da gota de Líquidos</li><li>2.5.2. O Método do Anel (Destacamento)</li><li>2.5.3. Método do Prato (Wilhelmy)</li></ol></li></ol></li><li>3. Dados Típicos de Tensão de Superfície de Líquidos<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Efeito da Temperatura e Pressão na Tensão de Superfície dos Líquidos</li><li>3.2. Calor de Formação e Evaporação da Superfície dos Líquidos</li><li>3.3. Outras Propriedades da Superfície dos Líquidos</li><li>3.4. Tensão Interfacial entre Líquido<sub>1</sub>-Líquido<sub>2</sub></li><li>3.5. Termodinâmica de superfícies líquidas (teoria dos estados correspondentes de líquidos)</li></ol></li><li>4. Surfactantes (Sabões e Detergentes) Soluções Aquosas (Substâncias Ativas na Superfície)<ol style="list-style-type: none"><li>4.1. Propriedades de tensão superficial de soluções de surfactantes aquosos</li><li>4.2. Substâncias tensoativas (Anifílicas)</li><li>4.3. Soluções Aquosas de Surfactantes</li><li>4.4. Características de solubilidade de surfactantes na água<ol style="list-style-type: none"><li>4.4.1. Surfactantes Iônicos</li><li>4.4.2. Surfactantes Nãoionicos</li></ol></li><li>4.5. Formação de Micelas de Surfactantes (em Meio Aquoso) (Concentração Micelar Crítica-CMC)<ol style="list-style-type: none"><li>4.5.1. Análises de CMC de Surfactantes</li></ol></li><li>4.6. Equação de adsorção de Gibbs em soluções</li><li>4.7. Teoria da adsorção de Gibbs em interfaces líquidas<ol style="list-style-type: none"><li>4.7.1. Equação de adsorção de Gibbs</li><li>4.7.2. Aspectos cinéticos da tensão superficial de soluções aquosas de detergente</li></ol></li><li>4.8. Solubilização em Soluções Micelares (de Moléculas Orgânicas Insolúveis em Água)</li><li>4.9. Micelas Biológicas (Micelas de Sal Biliar)</li><li>4.10. Lavagem e lavanderia (lavagem a seco)</li><li>4.11. Solubilidade de moléculas orgânicas na água (teoria da tensão superficial - modelo de cavidade)</li></ol></li><li>5. Filmes lipídicos monomoleculares em superfícies líquidas (e filmes de Langmuir - Blodgett)<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Aparelho para estudos de filmes lipídicos de superfície</li><li>5.2. Estruturas de monocamada em superfícies de água</li><li>5.3. Formação de monocamada auto-montada</li><li>5.4. Estados de monocamadas lipídicas espalhadas na superfície da água</li></ol></li></ol>		



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



- 5.4.1 Filmes gasosos de monocamada
- 5.4.2 Filmes Líquidos Expandidos e Condensados
- 5.4.3 Filmes Sólidos
- 5.4.4 Estados Colapsados de Montagem de monocamada
- 5.5 Outras alterações nas superfícies de água devido a monocamadas de lipídios
  - 5.5.1 Potencial de superfície ( $\Delta V$ ) de monocamadas lipídicas
- 5.6 Monocamadas lipídicas carregadas em superfícies líquidas
- 5.7 Efeito das monocamadas lipídicas nas taxas de evaporação de líquidos
- 5.8 Monocamadas de Macromoléculas na Superfície da Água
- 5.9 Filmes de Langmuir – Blodgett (Transferência de monocamadas lipídicas em sólidos)
  - 5.9.1 Comportamento Elétrico de Filmes LB
  - 5.9.2 Propriedades físicas de filmes LB
- 5.10 Membranas Bilipídicas
- 5.11 Vesículas e lipossomas
- 6. Superfícies Sólidas: Adsorção e Dessorção (de Diferentes Substâncias)
  - 6.1 Tensão de superfície sólida (propriedades de umedecimento de superfícies sólidas)
    - 6.2 Definição de tensão superficial sólida ( $\gamma_{\text{sólido}}$ )
    - 6.3 Ângulo de contato ( $\theta$ ) de líquidos em superfícies sólidas
    - 6.4 Medições de ângulos de contato em interfaces líquido-sólido
    - 6.5 Adsorção de gases em superfícies sólidas
    - 6.6 Métodos de Medição Adsorção de Gás em Sólido
      - 6.6.1 Métodos de variação do volume
      - 6.6.2 Métodos gravimétrico de adsorção de gás
      - 6.6.3 Adsorção de Gás em Superfícies Sólidas (Teoria de Langmuir)
      - 6.6.4 Várias Equações de Adsorção de Gás
    - 6.7 Adsorção de substâncias (solutos) da solução em superfícies sólidas
      - 6.7.1 Termodinâmica de adsorção
    - 6.8 Determinação de área de superfície sólida
      - 6.8.1 Adsorção de uma molécula de detergente
    - 6.9 Interação de Sólidos com Líquidos (Calores de Adsorção)
    - 6.10 Tecnologia de Flotação de Partículas Sólidas à Superfície Líquida
    - 6.11 Termodinâmica da adsorção de gás na superfície sólida
  - 7. Processos de umedecimento, adsorção e limpeza
    - 7.1 Tecnologia de recuperação de petróleo e gás (reservatórios de petróleo / gás e depósitos de xisto) (tecnologia de fraturamento e hidratos de metano) e forças de superfície
      - 7.1.1 Derramamentos de óleo e processos de limpeza nos oceanos
    - 7.2 Detergência e Química da Superfície - Princípios Essenciais
    - 7.3 Taxas de evaporação de gotas líquidas
  - 8 Sistemas de dispersão coloidal - propriedades físico-químicas
    - 8.1 Estabilidade coloidal (Teoria DLVO).
      - 8.1.1 Forças atrativas e forças repulsivas
    - 8.2 Colóides carregados (distribuição de carga elétrica nas interfaces)
    - 8.3 Processos eletrocinéticos coloidais
    - 8.4 Concentração crítica de floculação: regra de Schultze – Hardy
      - 8.4.1 Floculação e coagulação da suspensão coloidal
    - 8.5 Tratamento de Águas Residuárias: Aspectos Químicos de Superfícies
    - 8.6 Aplicação de Microscopia de Sonda de Varredura (STM, AFM, FFM) em Química de Superfície e de Colóides
  - 9 Formação e estabilidade de bolhas de gás (filmes finos líquidos e espumas)
    - 9.1 Bolhas de sabão e espumas
    - 9.2 Formação de Espuma (Filmes Líquidos Finos)
    - 9.3 Critérios de estabilidade da espuma
      - 9.3.1 Estrutura de espuma
      - 9.3.2 Formação de espuma de cerveja e viscosidade superficial
    - 9.4 Agentes antiespuma (desestabilização de bolhas de espuma)
    - 9.5 Tecnologia de bolha de espuma (tecnologia de purificação de águas residuais)
      - 9.5.1 Purificação de água por bolhas de espuma
  - 10 Emulsões - Microemulsões - Cristais Líquidos Lyotropic
    - 10.1 Formação de Emulsões (Óleo e Água)
    - 10.2 Tipos de emulsões óleo-água
    - 10.3 Valores HLB de emulsificantes



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



- 10.4 Métodos de formação de emulsões
- 10.5 Orientação de moléculas em interfaces óleo-água.
- 10.6 Microemulsões
- 10.7 Características e estabilidade das emulsões
  - 10.7.1 Formação de Creme ou Gotas flocculação

**Bibliografia:**

1. BIRD, K.S., *Introduction to Surface and Colloid Chemistry: Recent Advances and General Remarks*. In *Handbooks of Surface and Colloid Chemistry*, 4<sup>th</sup> Edition, Boca Raton, London, New York, CRC Press, 2016.
2. ADAMSON, A.W., *Physical Chemistry of Surfaces*, 5<sup>th</sup> Edition, John Wiley & Son, Inc. New York, 1990.
3. HIEMENZ, Paul C., RAJAGOPALAN, Raj, *Principles of Colloid and Surface Chemistry*, 3<sup>th</sup> Edition revised and Expanded, New York, Basel, Hong Kong, Marcel Dekker Inc. Ed., 1997.
4. SHAWN, Duncan, J., Trad: Juergen Heinrich Maar, *Introdução à Química de Coloides e de Superfícies*, S. Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1975.
5. Artigos Recentes da literatura