



| TEQ XI – Métodos eletroquímicos de análise e separação | | |
|---|-------------|-------------------------------|
| Código: PQ515C | | Área de Concentração: Química |
| Carga Horária: 60 | Créditos: 4 | |
| Responsáveis: André Luiz dos Santos, Anizio Marcio de Faria e Regina Massako Takeuchi | | |
| Objetivos: Discutir os fundamentos e aplicações das principais técnicas voltamétricas de análise e de separação (cromatografia líquida). Apresentar os aspectos práticos e interpretar os resultados obtidos. | | |
| Ementa: Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) <ol style="list-style-type: none">1. Princípios da cromatografia líquida de alta eficiência.2. As técnicas de cromatografia líquida de alta eficiência.3. Fases móveis e estacionárias empregadas em CLAE.4. Equipamento para CLAE5. Desenvolvendo separações por CLAE. Métodos Eletroquímicos <ol style="list-style-type: none">1. Aspectos fundamentais da eletroquímica.2. Voltametria cíclica.3. Voltametria de pulso diferencial e de onda quadrada.4. Sensores eletroquímicos e suas aplicações. Programa <ol style="list-style-type: none">1. Cromatografia Líquida de Alta Eficiência<ol style="list-style-type: none">1. Princípios da cromatografia líquida de alta eficiência: Conceitos gerais. Classificação dos métodos cromatográficos. Teoria básica da separação. Diferenças entre CLAE e cromatografia gasosa.2. As técnicas de cromatografia líquida de alta eficiência: Cromatografia por adsorção. Cromatografia por partição. Cromatografia com fase ligada. Cromatografia de íons. Cromatografia líquida quiral. Cromatografia por (bio)afinidade. Cromatografia por exclusão.3. Fases móveis e estacionárias empregadas em CLAE: Conceitos gerais. Critérios a serem considerados na seleção da fase móvel: características físico-químicas; força cromatográfica; seletividade. Preparação da fase móvel. Eluição em CLAE. Característica das partículas de fases estacionárias. Tipos de fases estacionárias.4. Equipamento para CLAE: Componentes básicos de um cromatógrafo a líquido: reservatórios de fase móvel; bombas de alta pressão; programadores de fase móvel; sistemas de injeção; colunas; detectores.5. Desenvolvendo separações por CLAE: Efeito de aditivos e composições de fases móveis, temperatura de forno de coluna, pH e fases estacionárias nas separações durante o desenvolvimento de métodos cromatográficos de | | |



análise. Interpretação dos parâmetros cromatográficos extraídos dos cromatogramas. Aplicações da CLAE.

2. Métodos Eletroquímicos

1. **Aspectos fundamentais da eletroquímica:** Células galvânicas e eletrolíticas. Potencial padrão de eletrodo. Potencial padrão de célula. Eletrodos de referência. Eletrodos idealmente polarizáveis e idealmente não polarizáveis. Processos não faradaicos e processos faradaicos. Dupla camada elétrica. Reações de transferência eletrônica. Transporte de massa: tratamento semi-empírico. Polarização de concentração e de ativação. Cinética de transferência eletrônica. Equação de Butler-Volmer.
2. **Voltametria cíclica:** Sistemas de três eletrodos. Perturbação potencial tempo. Curvas corrente-potencial. Sistemas reversíveis e irreversíveis. Processos eletródicos com reações químicas acopladas. Influência dos parâmetros instrumentais. Voltametria cíclica de espécies imobilizadas. Voltametria cíclica com microeletrodos.
3. **Voltametria de pulso diferencial e de onda quadrada:** Voltametria de pulso diferencial: perturbação potencial-tempo, parâmetros instrumentais e escolha de parâmetros. Voltametria de onda quadrada: perturbação potencial-tempo, parâmetros instrumentais e escolha de parâmetros.
4. **Sensores eletroquímicos e suas aplicações:** Materiais de eletrodo para análises voltamétricas. Eletrodos quimicamente modificados e principais técnicas de modificação de eletrodos. Eletrodos de pasta de carbono. Eletrodos nanoestruturados. Sensores eletroquímicos miniaturizados. Métodos voltamétricos aplicados a análises de amostras de interesse ambiental, farmacêutico e de alimentos

Bibliografia:

Cromatografia Líquida

COLLINS, C. H., BRAGA, G. L., BONATO, P. S. **Fundamentos de Cromatografia**. Campinas: Editora da Unicamp, 2006. ISBN: 9788526807044.

MEYER, V. R. **Practical High-Performance Liquid Chromatography**. 5th ed. New York: Wiley, 2009. ISBN: 9780470682180.

SNYDER, L. R., KIRKLAND, J. J., DOLAN, J. W. **Introduction to Modern Liquid Chromatography**. 3rd ed. New York: Wiley, 2009. ISBN: 9780470167540.

LANÇAS, F. M. **Cromatografia Líquida Moderna**. São Paulo: Editora Átomo, 2009. ISBN: 8576701235.

Métodos Eletroquímicos

SAWYER, D. T.; SOBKOWIAK, A.; ROBERTS Jr., J. L. **Electrochemistry for Chemists**. 2nd Ed. New York: John Wiley & Sons, 1995. ISBN: 0471594687.

WANG, J. **Analytical Electrochemistry**. 2nd Ed. New York: John Wiley & Sons, 2001. ISBN: 0471228230.

KISSINGER, P. T.; HEINEMAN, W. R. **Laboratory Techniques in Electroanalytical**



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



Chemistry. 2nd Ed. New York: Marcel Dekker, 1996. ISBN: 0824794451.
BARD, A. J.; FALKNER, L. R. **Electrochemical Methods**: fundamentals and applications. 2nd Ed. New York: John Wiley & Sons, 2001. ISBN: 9780471043720.
BRETT, C. M. A.; BRETT, A. M. O. **Electroquímica**: princípios, métodos e aplicações. Coimbra: Almedina, 1996. ISBN: 9724009726.
COMPTON, R. G.; BANKS, G. E. **Understanding Voltammetry**. Singapore: Word Scientific, 2007. ISBN: 9812706259