



CENTRO UNIVERSITÁRIO  
DEPARTAMENTO: QUÍMICA

---

**QUI 2320****Química Analítica Avançada**

Tipo de Disciplina: Obrigatória

Carga Horária Total: 4h semanais

Créditos: 4

---

**OBJETIVOS**

Introduzir o aluno aos aspectos avançados quantitativos da química analítica, à uma nova compreensão dos equilíbrios de reações de precipitação/dissolução, complexação, ácido-base e redox através do uso conjugado de conceitos físico-químicos, inorgânicos e analíticos e à conceitos fundamentais de separação analítica.

**EMENTA**

Informação analítica quantitativa, teoria dos eletrólitos, constante de equilíbrio e métodos para a resolução de sistemas envolvendo mais de um equilíbrio, equilíbrio de precipitação/solubilização, equilíbrios de complexação, equilíbrios redox, equilíbrios ácido-base, fundamentos de separações analíticas: definições, princípios de cromatografia hidrodinâmica, termodinâmica e cromatografia.

**PROGRAMA**

Nivelamento:

Definições importantes sobre a quantidade de matéria; soluções e unidades de concentração importantes; classificação das análises; fator de diluição e de concentração; balanço de massa; simulação de uma titulação de precipitação; medição do potencial hidrogeniônico; sistemas tamponados.

Parte I: Informação Quantitativa

Processo analítico e informação analítica; Definições importantes; Método analítico relativo e função de calibração; Comportamento aleatório e sinal analítico; O conceito de branco; A curva analítica e suas características, regressão linear simples e regressão linear ponderada e "bracketing"; Parâmetros de mérito e validação; Interferências (proporcional e aditiva); Eliminação e minimização de interferências para quantificação (método da saturação, método da diluição, mudança de canal de observação, assemelhamento de matriz, padronização interna e padrão surrogado, método de adição de analito única e múltipla, introdução à diluição isotópica, análise por diluição de padrão em fluxo, calibração com modelo de Stern-Volmer.

Parte II: Equilíbrios em solução

Teoria dos eletrólitos: Solução eletrolítica; Teoria da dissociação eletrolítica de Arrhenius; interação soluto-solvente; Eletrólitos fortes e teoria da atração interiônica; Atividade iônica média; Teoria de Debye-Hückel e coeficiente de atividade, cálculos de coeficientes de atividade.

Constante de equilíbrio e métodos matemáticos para o seu cálculo:

Equilíbrio de precipitação: solubilidade em água (força iônica, efeito do íon comum, correção de temperatura), precipitação seletiva em sistemas simples (argentometria e precipitação de sulfetos metálicos); influência da água em sistemas envolvendo hidróxidos pouco solúveis e para sais derivados de ácido fraco; influência do pH no equilíbrio de precipitação considerando formação de espécies complexas em solução; representações gráficas dos processos de equilíbrio de solubilidade.

Conceitos de acidez e basicidade, aspectos físico-químicos das reações ácido-base, fatores que afetam a condição ácida, equilíbrio ácido-bases, diagrama de especiação de ácidos polipróticos, Condição ácida em sistemas não aquosos, estratégias para a determinação de constantes de acidez.

Equilíbrio de complexação, grau de formação de complexos, digrama de especiação, determinação da concentração de espécies por método de aproximação, influência do pH na formação de íons complexos.

Equilíbrio redox, Diagrama potencial-pH.

Parte II: Separações

Cromatografia isocrática e por gradiente, altura equivalente ao prato teórico, eficiência, assimetria de pico, velocidade linear, parâmetros reduzidos, equação de van Deemter e de Giddings, permeabilidade, coeficiente de difusão da fase móvel, fator de retenção e equilíbrio químico, retenção relativa, relações com a energia livre.

#### **AValiação**

03 Provas (pesos iguais) e prova final para alunos com média aritmética inferior a 6,0.

#### **BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

1. J.N. Butler & D.R. Cogley. Ionic Equilibrium: solubility and pH calculations, Wiley & Sons, NY, 1998; H.A. Laitinen. Chemical Analysis. McGraw-Hill, N.Y., 1970;
2. I.N. Butler. Ionic Equilibrium: a Mathematical Approach. Addison-Wesley, Mass., 1964;
3. D.G. Peters. Chemical Separations and Measurements: The Theory and Practice of Analytical Chemistry. W.B. Saunders, Philadelphia, 1974.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. U. Neue. HPLC Columns: Theory, Technology and Practice, Wiley-VCH, 1997;
2. J. Bockris. Eletroquímica Moderna, Vol. 1, Ed. Reverté, 1978;
3. R. Levie. Aqueous Acid-Base Equilibria and Titrations, Oxford Science Publications, Vol 80, 1999;
4. J. Ingle e S. Crouch; Spectrochemical Analysis, Prentice Hall, 1988;
5. J.C. Miller e J.N. Miller. J.C. Miller e J.N. Miller. Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry, 4ª Ed Prentice Hall, 2000.