

## SÚMULA DA DISCIPLINA

### 1. Identificação

Código e nome da disciplina: QUP 336 - Química Analítica Avançada

Professor responsável: João Henrique Zimnoch dos Santos

Nível: Mestrado e Doutorado

Carga horária: 45 h

Créditos: 3 (três)

Revisado e atualizado em: Agosto\_2019

### 2. Ementa

Métodos estatísticos aplicados à Química Analítica. Erros e tratamento de dados. Validação de metodologia analítica. Calibração. Coeficiente de atividade e teoria de Debye-Hückel. Estudos avançados de equilíbrios químicos envolvendo ácido-base, solubilidade, complexação e oxirredução. Química analítica em solventes não aquosos.

### 3. Objetivo

Aprofundar o conhecimento do pós-graduando em Química Analítica Quantitativa, através da abordagem ampliada de fundamentos teóricos já estabelecidos na área e de teorias em construção.

### 4. Conteúdo Programático

#### 4.1 Estatística aplicada à Química Analítica

- Etapas da análise química
- Erros, propagação de erros.
- Expressão dos resultados e Parâmetros de mérito
- Testes de significância estatística
- Validação de métodos analíticos
- Parâmetros de regressão linear. Calibração
- Introdução a métodos de análise multivariada
- Garantia da qualidade de resultados

#### 4.2 Efeito de eletrólitos nos equilíbrios químicos

- Força iônica
- Atividade e coeficiente de atividade
- Teoria de Debye-Hückel (Equação estendida e Lei limite)
- Equação de Davies
- Cálculos de equilíbrio utilizando coeficientes de atividade

#### 4.3 Solventes não aquosos

- Propriedades físicas dos solventes (forças coesivas, parâmetros de solubilidade, constante dielétrica, índice de refração)
- Propriedades químicas (número de doador, número de aceptor, solvatocromismo)

- Classificação dos solventes
- Efeito nivelador e diferenciador dos solventes na força de ácidos e bases
- Determinação de espécies orgânicas e inorgânicas em meios não aquosos por diferentes técnicas analíticas

#### 4.4 Equilíbrios ácido-base

- Ácidos e bases monoprotônicos.
- Ácidos e bases polifuncionais. Distribuição das espécies. Composição de soluções de ácido poliprotônico em função de pH ( $\alpha$  – valores). Diagramas logarítmicos de concentração.
- Representação gráfica do equilíbrio ácido-base.

#### 4.5 Equilíbrio de solubilidade

- Influência de diversos fatores no equilíbrio (pH, íon comum, outros íons, hidrólise)

#### 4.6 Equilíbrio de complexação

- Distribuição das espécies no equilíbrio. Constantes de formação
- Influência do pH nos equilíbrios de complexação
- Equilíbrio de complexação e solubilidade

#### 4.7 Equilíbrios em reações de oxi-redução

- Mecanismos de reações de oxi-redução.
- Espontaneidade das reações de oxi-redução
- Equilíbrios simultâneos envolvendo oxi-redução, ácido-base, complexação e solubilidade

### 5. Avaliação

Lista de exercícios, apresentação e discussão de artigos científicos e provas teóricas. 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%)
- FF - Sem frequência

### 6. Método de Trabalho/Ensino

Aulas teórico-expositivas. Manipulação de softwares de tratamento estatístico.

### 7. Bibliografia

- Compton, R. G., Sanders, G. H. W., Electrode Potentials, Oxford University Press, 1996 (Reprinted 2009)
- Ellison, S. L. R., Barwick, V. J., Farrant, T. J. D, Practical statistics for the Analytical Scientist. A bench guide, 2 ed. RCS, 2009.
- Hair, Black, Babin, Anderson, Tathan, Análise Multivariada de Dados, Bookman, 6ª ed, 2009.
- Meites, L., An Introduction to Chemical Equilibrium and Kinetics, Pergamon Press, 1981.



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](mailto:ppgq_iq@ufrgs.br)

---

- Miller, J. N., Miller, J. C. Statistics and chemometrics for Analytical Chemistry, Prentice Hall, 7<sup>a</sup> ed., 2018.
- Petrozzi, S., Practical Instrumental Analysis. Methods, Quality Assurance and Laboratory Management, Wiley, 2013.
- Skoog, F., West, Holler, Crouch, Fundamentos de Química Analítica, Thomson Learning, 8<sup>a</sup> ed., 2011.