



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima -
Trindade CEP 88040.900 - Florianópolis SC
Fone: (48) 3721-6853/2312
E-mail: qmc@contato.ufsc.br - https://qmc.ufsc.br



PLANO DE ENSINO

SEMESTRE - 2022.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMAS	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
			TEÓRICAS	PRÁTICAS	
QMC5302	Equilíbrios Químicos e Métodos de Análises	03003	04	00	72

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

IOLANDA DA CRUZ VIEIRA (iolanda.vieira@ufsc.br)

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
QMC5127	Química Inorgânica Teórica I

IV CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

Bacharelado em Química e Bacharelado em Química Tecnológica - Curso 003

Licenciatura em Química - Curso 205

V. EMENTA

Introdução a Química Analítica. Equilíbrio químico em sistema homogêneo, equilíbrio ácido-base, volumetria de neutralização. Equilíbrio em sistema heterogêneo, análise gravimétrica e volumetria de precipitação. Equilíbrio de complexação, volumetria de complexação. Equilíbrio de oxidação-redução, volumetria de óxido-redução.

VI. OBJETIVOS

GERAL: Conhecer a importância da análise qualitativa e quantitativa para caracterizar e quantificar as diferentes espécies químicas presentes em uma amostra.

- **ESPECÍFICOS:** Capacitar o aluno a analisar e interpretar os resultados dos equilíbrios ácido-base, precipitação, de complexação e óxido-redução.
- Construir curvas de titulação, estimar o ponto de equivalência a partir das curvas de titulação e selecionar indicadores mais adequados a cada titulação.
- Capacitar os alunos a analisar, interpretar e expressar os resultados de uma análise química.

VII. CONTEUDO PROGRAMATICO

PROGRAMA TEÓRICO:

Capítulo 1 – Análise Química: Importância da análise química. Classificação dos métodos. Escala de trabalho. Reações analíticas. Sensibilidade, seletividade e especificidade das reações. Etapas numa análise. Como expressar os resultados de uma análise.

Capítulo 2 – Equilíbrio Químico: Lei de ação das massas. Grau de dissociação. Eletrólitos fortes e fracos. Constante de dissociação de eletrólitos fracos. Deslocamento de equilíbrio iônico. Atividade e coeficiente de atividade. Força iônica. Lei Limite de Debye e Hückel. Cálculos empregando a lei limite. Avaliação da constante de equilíbrio termodinâmico.

Capítulo 3 – Equilíbrio Ácido-Base: Teoria ácido-base. Autoprotólise da água. Produto iônico. Concentração hidrogeniônica, pH. Ácidos fortes e bases fortes. Ácidos fracos e bases fracas. Ácidos polipróticos. Espécies anfóteras. Hidrólise. Soluções reguladoras de pH (solução tampão). Ácidos e bases em solventes não aquosos.

Capítulo 4 – Princípios da Análise Volumétrica: Princípios gerais. Ponto de equivalência e ponto final. Determinação do ponto final. Solução padrão. Cálculos em análise. Padronização de soluções. Titulação de retorno.

Capítulo 5 – Volumetria Ácido-Base: Curvas de titulação. Efeito da concentração na curva de titulação. Efeito da constante de dissociação na curva de titulação. Teoria dos indicadores ácido-base. Determinação do ponto final. Erros provocados pelos indicadores.

Capítulo 6 – Equilíbrio de Precipitação: Solubilidade e constantes de solubilidade. Condições de precipitação e dissolução. Precipitação fracionada. Fatores que influenciam a solubilidade. Influência do pH na precipitação de hidróxidos. Precipitação de sulfetos.

Capítulo 7 – Volumetria de Precipitação: Curvas de titulação. Fatores que afetam a curva de titulação. Detecção do ponto final. Método de Mohr. Método de Volhard. Método de Fajans.

Capítulo 8 – Análise Gravimétrica: Mecanismo de precipitação. Aspectos físicos da precipitação: pureza dos precipitados, coprecipitação, pós-precipitação, lavagem e purificação dos precipitados. Precipitação a partir solução homogênea. Reagentes precipitantes. Cálculos em análise gravimétrica.

Capítulo 9 – Equilíbrio e Volumetria Complexométrica: Equilíbrio de formação de complexos. Constantes de equilíbrio. Influência do pH na formação dos complexos. Constantes condicionais. Agentes complexantes. Complexometria com EDTA. Curvas de titulação. Determinação do ponto final. Agentes complexantes auxiliares. Agentes mascarantes.

Capítulo 10 – Equilíbrio e Volumetria Redox: Conceitos gerais. Sistemas espontâneos e não espontâneos. Normas da IUPAC para estabelecimento do sistema de eletroquímico. Equação de Nernst. Potencial padrão. Constantes de equilíbrio e previsão das reações de óxido-redução. Potencial formal. Influência do pH nos equilíbrios de óxido-redução. Curvas de titulação. Fatores que afetam a curva de titulação. Determinação do ponto final.

VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA ADAPTADO

As aulas teóricas serão expositivas e participativas para que o estudante se sinta corresponsável pelo seu processo de aprendizagem. Serão indicados exercícios que deverão ser resolvidos como atividades em classe e extraclasse. As aulas serão presenciais, com uso de quadro e de recursos audiovisuais. O cronograma e a metodologia de ensino poderão ser alterados em função do estabelecimento de situação de emergência sanitária. Eventuais alterações serão implementadas em consonância com normativas estabelecidas pelas instâncias administrativas da UFSC.

IX. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação está prevista no regulamento dos cursos de graduação (Resolução nº 017/CUn/97 – UFSC, Arts 69 a 74). Segundo o Art. 69 o rendimento do aluno na disciplina compreende frequência e aproveitamento, dos quais deverão ser atingidos conjuntamente. O aluno deve apresentar bom desempenho para ser aprovado, ou seja, **nota mínima 6,0 (seis vírgula zero) e frequência de 75%.**

Estão previstas três avaliações escritas de igual peso durante o semestre. A avaliação compreenderá também testes curtos aplicados aleatoriamente ao longo do semestre, contendo até três questões que deverão ser respondidas conforme instruções do ministrante. A média final do semestre (**MF**) consistirá na média aritmética entre as notas das três avaliações escritas (**P1, P2 e P3**) e a média aritmética das notas dos testes (**MT**):

$$MF = \frac{P1 + P2 + P3 + MT}{4}$$

As **datas prováveis** de realização das provas teóricas estão explicitadas abaixo.

1ª Avaliação Escrita: 27/05 (Unidades 1 a 3)

2ª Avaliação Escrita: 01/07 (Unidades 4 e 5)

3ª Avaliação Escrita: 22/07 (Unidades 6 e 7)

Observação: O estudante que, por motivo de força maior, justificada e comprovada não comparecer em alguma das avaliações escritas poderá requerer nova avaliação mediante solicitação à Chefia do Departamento de Química, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis após a realização da avaliação original (Art. 74 da Resolução nº 17/CUn/97). *Caso a solicitação seja deferida pela Chefia*, a nova avaliação em segunda chamada será realizada dia **26/07**, abordando **todo o conteúdo ministrado** durante o semestre (Unidades 1 a 7).

De acordo com a Resolução 17/CUn/97 – Capítulo IV – Seção I – Artigo 70 – § 40 – ao estudante que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero).

X. NOVA AVALIAÇÃO

Conforme estabelece o §2º do Art.70, da Resolução nº 017/CUn/97 (Regulamento dos Cursos de Graduação da UFSC), o estudante com frequência suficiente (FS) e média final do semestre entre 3,0 (três vírgula zero) e 5,5 (cinco vírgula cinco) terá direito a uma nova avaliação teórica no final do semestre. Essa avaliação (**REC**) será realizada dia **29/07**, abordando **todo o conteúdo ministrado** durante o semestre (Unidades 1 a 7) A nota final será calculada através da média aritmética entre a média final (**MF**) e a nota obtida na nova avaliação (**REC**).

XI. CRONOGRAMA (PREVISTO – poderá ser ajustado no decorrer do semestre)

Semana	Data	Conteúdo	CH
1	13/04	Integração acadêmica da graduação	-
2	20/04	Apresentação do plano de ensino e Unidade 1	02
	22/04	Unidade 1	02
3	27/04	Unidade 2	02
	29/04	Unidade 2	02
4	04/05	Unidade 3	02
	06/05	Unidade 3	02
5	11/05	Unidade 3	02
	13/05	Unidade 3	02
6	18/05	Unidade 3	02
	20/05	Unidade 3	02
7	25/05	Unidade 3	02
	27/05	1ª Avaliação Escrita (P1)	02
8	01/06	SBQ nacional (atividades sobre o conteúdo 4)	02
	03/06	SBQ nacional (atividades sobre o conteúdo 4)	02
9	08/06	Unidade 4	02
	10/06	Unidade 5	02
10	15/06	Unidade 5	02
	17/06	Unidade 6	02
11	22/06	Unidade 6	02
	24/06	Unidade 7	02
12	29/06	Unidade 7	02
	01/07	2ª Avaliação Escrita (P2)	02
13	06/07	Unidade 8	02
	08/07	Unidade 9	02
14	13/07	Unidade 9	02
	15/07	Unidade 10	02
15	20/07	Unidade 10	02
	22/07	3ª Avaliação Escrita (P3)	02
16	27/07	Preparação para prova de recuperação	02
	29/07	Avaliação de Recuperação (REC)	02
	03/08	Divulgação das notas	-

XII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- HARRIS, D. C., *Análise Química Quantitativa*. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- VOGEL, A. I. *Química Analítica Qualitativa*. 5ª Ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.
- HAGE, D.S., CARR, J.D. *Química Analítica e Análise Quantitativa*. 1ª ed. São Paulo: Pearson Prentice H.2012
- SKOOG, A. D., WEST, D. M., HOLLER, F. J., *Fundamentos de Química Analítica*. 9ª ed. São Paulo: Cengage, 2015.

XIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

5. HARGIS, L. G. Analytical Chemistry: Principles and Techniques. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1988. 672 p.
6. OHLWEILER, O. A. Química Analítica Quantitativa. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1982. vol. 1 e 2.
7. BACCAN, N., et al. Química Analítica Qualitativa Elementar. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1989. 259 p.
8. WISMER, R. K. Qualitative Analysis with Ionic Equilibrium. New York: Macmillan Publishing Company, 1991, 327 p.
9. CHRISTIAN, G. D. Analytical Chemistry. 5. ed. New York: John Wiley & Sons, 1994. 812 p.

XIV. BIBLIOGRAFIA ACESSO REMOTO

1. D. Skoog; D. West; J. Holler; S. Crouch. Fundamentos de Química Analítica, tradução da 9ª. edição norte americana, São Paulo: Cengage Learning, 2014. Livro eletrônico.
Disponível em: <http://portal.bu.ufsc.br/bases-de-dados-em-teste-3/>
2. Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch. Principles of Instrumental Analysis, 7ª. ed. Boston, USA, Cengage Learning, 2014. Livro eletrônico.
Disponível em: <http://portal.bu.ufsc.br/bases-de-dados-em-teste-3/>
3. M. Valcárcel. Principles of Analytical Chemistry: A Textbook. DOI <https://doi.org/10.1007/978-3-642-57157-2> Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000. Online ISBN 978-3-642-57157-2
<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-642-57157-2>
4. Cristiane Forte, Luisa Pacheco, Zilvanir Queiroz. Química Analítica I.
<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/552887>
5. Nadja Vasconcelos. Fundamentos de Química Analítica Quantitativa.
<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/552910>

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do
Departamento

Aprovado no Colegiado do Curso de Química
Em: ____/____/____