

f



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**Coordenadoria do Curso de Graduação em**  
**Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
 Rod. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi - CEP 88034.001 - Florianópolis SC  
**Tel: 48 3721-6290**  
 E-mail [cta.cca@contato.ufsc.br](mailto:cta.cca@contato.ufsc.br) - <http://www.cta.ufsc.br>



**PLANO DE ENSINO**  
**SEMESTRE - 2022.2**

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
			TEÓRICAS	PRÁTICAS	
QMC5304	Química Analítica Teórica	02503	4	-	72

**II. PROFESSOR MINISTRANTE**

Ivan Gonçalves de Souza  
 Ivan.souza@ufsc.br

**III – DIAS E HORÁRIS DE AULA**

Segundas e Quartas, das 16:20 às 18:00  
 Horário atendimento: às terças-feiras das 9 h às 11h  
 Local sala virtual Google Meet

**IV. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
QMC5150	Química Geral me Inorgânica

**V CURSO PARA O QUAL A DISCIPLINA É OFERECIDA**

Curso de Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

**VI. EMENTA**

Introdução à Química Analítica. Equilíbrio ácido-base. Princípio da análise volumétrica. Titulações ácido-base. Equilíbrio de precipitação. Titulações de precipitação. Análise gravimétrica. Equilíbrio de formação de complexos. Titulações com EDTA. Equilíbrio de oxidação-redução. Titulações de oxidação-redução. Tratamento de dados analíticos. Atividade e coeficiente de atividade.

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

**VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**1. PROGRAMA TEÓRICO**

**Capítulo 1 – Erros e Tratamento dos Resultados Analíticos:** Algarismos significativos. Operações com algarismos significativos. Arredondamento. Média e mediana. Exatidão e precisão de um resultado experimental. Tipos de erros experimentais. Propagação de erros. Etapas numa análise. Como expressar os resultados de uma análise. Concentrações (molaridade e normalidade).

**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.

**2. PROGRAMA PRÁTICO:** Não há conteúdo prático.

## IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Aulas expositivas presenciais durante os horários das aulas estabelecidos nesse plano de Ensino. Resolução de listas de exercícios numéricos e problemas que visem a aplicação dos conceitos apresentados nas aulas expositivas. O aluno deverá complementar seus estudos com material bibliográfico disponibilizado. Algumas atividades avaliativas propostas, EAV, envolverão resolução na sala virtual Google Meet.

## X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Datas das avaliações:

1ª Avaliação Parcial – AA1: 03/10/2022

2ª Avaliação Parcial – AA2: 31/10/2022

3ª Avaliação Parcial – AA3: 14/12/2022

A metodologia de avaliação será baseada em atividades propostas assíncronas (exercícios avaliativos – EAV) e em três avaliações assíncronas (AA) que serão aplicadas ao longo do curso. A média final será calculada conforme exposto abaixo:

$$\text{Nota Final} = [(\text{Média EAV} \times 0,4) + (\text{AA1} \times 0,2) + (\text{AA2} \times 0,2) + (\text{AA3} \times 0,2)]$$

## XI. NOVA AVALIAÇÃO

EX: *Conforme estabelece o §2º do Art. 70, da Resolução nº 017/CUn/97, o aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre entre 3,0 (três vírgula zero) e 5,5 (cinco vírgula cinco) terá direito a uma nova avaliação teórica (cumulativa) no final do semestre. A nota final será calculada através da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais e a nota obtida na nova avaliação. A nova avaliação será realizada no dia 21/12/2022, com o conteúdo referente à avaliação que deve ser repostas.*

## XII. CRONOGRAMA

<b>1. CRONOGRAMA TEÓRICO:</b>	
29/08	<b>Apresentação do calendário e ementa da disciplina. Bibliografia. Critérios de avaliação.</b>
31/08	<b>Erros e Tratamento dos Resultados Analíticos:.</b>
05/09	<b>Erros e Tratamento dos Resultados Analíticos:.</b>
07/09/	<b>Independência do Brasil</b>
12/09	<b>Equilíbrio Químico.</b>
14/09	<b>Equilíbrio Químico.</b>
19/09	<b>Equilíbrio Químico.</b>
21/09	<b>Equilíbrio Químico.</b>
<b>26/09</b>	<b>Equilíbrio Ácido-Base</b>
<b>28/09</b>	<b>Equilíbrio Ácido-Base</b>
<b>03/10</b>	<b>Avaliação AA1</b>
05/10	<b>Princípios da Análise Volumétrica.</b>
10/10	<b>Princípios da Análise Volumétrica.</b>
12/10,	<b>Nossa Senhora Aparecida.</b>
17/10	<b>Volumetria Ácido-Base.</b>
19/10	<b>Volumetria Ácido-Base.</b>
24/10	<b>Volumetria Ácido-Base.</b>
<b>26/10</b>	<b>Volumetria Ácido-Base.</b>
31/10	<b>Avaliação AA2</b>
02/11	<b>FINADOS</b>
07/11	<b>Equilíbrio de Precipitação.</b>
09/11	<b>Equilíbrio de Precipitação.</b>
14/11	<b>Volumetria de Precipitação.</b>
16/11	<b>Volumetria de Precipitação.</b>
21/11	<b>Análise Gravimétrica.</b>
23/11	<b>Análise Gravimétrica.</b>
28/11	<b>Equilíbrio e Volumetria Complexométrica.</b>
30/11	<b>Equilíbrio e Volumetria Complexométrica.</b>
05/12	<b>Equilíbrio e Volumetria Complexométrica.</b>
<b>07/12</b>	<b>Equilíbrio e Volumetria Redox.</b>
<b>12/12</b>	<b>Equilíbrio e Volumetria Redox.</b>
<b>14/12</b>	<b>Avaliação AA3.</b>
<b>19/12</b>	<b>Prova Atestado de saúde</b>
<b>21/12</b>	<b>Nova avaliação</b>

## **XII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Foundations of Analytical Chemistry Miguel Valcárcel Cases, Ángela I. López-Lorente, Ma Ángeles LópezJiménez 1st ed. 2018 <http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-3-319-62872-1>
2. Cristiane Forte, Luisa Pacheco, Zilvanir Queiroz. Química Analítica I. <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/552887>
3. Nadja Vasconcelos. Fundamentos de Química Analítica Quantitativa. <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/552910>
4. D. Skoog; D. West; J. Holler; S. Crouch. Fundamentos de Química Analítica, tradução da 9a . edição norte Página 5 de 5 americana, São Paulo: Cengage Learning, 2014. Livro eletrônico. <http://portal.bu.ufsc.br/base-de-dados-em-teste-3>
5. Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch. Principles of Instrumental Analysis, 7a . ed. Boston, USA, Cengage Learning, 2014. Livro eletrônico. <http://portal.bu.ufsc.br/bases-de-dados-em-teste-3/>

## **XII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. HARGIS, L. G. Analytical Chemistry: Principles and Techniques. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1988. 672p
2. OHLWEILER, O. A. Química Analítica Quantitativa. RJ: Livros Técnicos e Científicos, 1982. vol. 1
3. VOGEL, A. Química Analítica Qualitativa. 1ª edição. Editora Mestre Jou, São Paulo, 1981, 665p.
4. SKOOG, A. D., WEST, D. M., HOLLER, F. J., Fundamentos de Química Analítica. 8a ed. São Paulo: THOMSON, 2006, 999 p.
5. BACCAN, N., et al. Química Analítica Qualitativa Elementar. 2ª edição. Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1989, 259 p.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Professor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Chefe do  
Departamento

Aprovado no Colegiado do Curso de Química

Em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_