



**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 – 2022/2**

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMAS	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
			TEÓRICAS	PRÁTICAS	
QMC5329	Química Analítica Qualitativa	3226 3227	04	00	72

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

DANIEL L. G. BORGES (daniel.borges@ufsc.br)

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
QMC 5519	Química Geral II
QMC 5520	Química Geral Experimental II

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

Licenciatura em Química – Curso 205
Bacharelado em Química – Curso 226
Bacharelado em Química Tecnológica – Curso 227

V. EMENTA

Introdução à Química Analítica. Equilíbrio ácido-base. Equilíbrio em sistemas heterogêneos. Equilíbrio de complexação. Equilíbrio de oxidação-redução. Separação analítica de cátions e ânions.

VI. OBJETIVOS

GERAL:

- Compreender a importância da análise qualitativa para caracterizar diferentes espécies químicas em solução.

ESPECÍFICOS:

- Analisar e interpretar sistemas e composição de soluções envolvendo equilíbrios ácido-base, de precipitação, de complexação e oxidação-redução.
- Analisar os principais fatores que influenciam na distribuição de espécies químicas em solução.
- Aplicar formalismo matemático para estimar concentrações de espécies químicas em sistemas em equilíbrio.
- Analisar e interpretar a separação analítica de cátions e ânions.

VII. CONTEUDO PROGRAMATICO

PROGRAMA TEÓRICO:

Unidade 1 – Análise Química: Conceituação de Química Analítica. Importância da análise química. Escala de trabalho. Reações analíticas. Sensibilidade, seletividade e especificidade das reações.

Unidade 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. Condutometria. Lei da migração independente dos íons.

Unidade 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. Diagramas de distribuição de espécies. Hidrólise. Soluções reguladoras de pH (solução tampão). Ácidos e bases em solventes não aquosos.

Unidade 4 – Equilíbrio de em Sistemas Heterogêneos (Precipitação): Solubilidade e constantes de produto de solubilidade. Condições de precipitação e dissolução. Mecanismos de formação de precipitados. Precipitação fracionada. Fatores que influenciam a solubilidade. Influência do pH na precipitação de hidróxidos. Precipitação de sulfetos. Reações características de cátions e ânions.

Unidade 5 – Equilíbrio de Complexação: Introdução ao estudo de formação de complexos. Constantes de equilíbrio de formação de complexos. Influência do pH na formação dos complexos. Constantes condicionais. Agentes complexantes. Formação de complexos com ácido etilenodiaminotetracético (EDTA). Diagramas de distribuição de espécies

Unidade 6 – Equilíbrio de Oxidação e Redução: Conceitos gerais. Sistemas espontâneos e não espontâneos. Normas da IUPAC para estabelecimento de sistemas eletroquímicos. Equação de Nernst. Potencial padrão. Constantes de equilíbrio e para reações de óxido-redução. Potencial formal. Influência do pH nos equilíbrios de óxido-redução.

Unidade 7 – Separação Analítica de Cátions e Ânions: Reações características de cátions e ânions. Cátions dos grupos de I a V. Princípios da análise de ânions.

VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

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. Aulas assíncronas (gravadas) poderão ser eventualmente disponibilizadas aos estudantes, sobretudo em situações de suspensão de aula por motivo de força maior. 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, Art. 69 a 74). Para aprovação na disciplina, será necessário obter, simultaneamente, **nota mínima 6,0 (seis vírgula zero) na média final 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**), ou seja,

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

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

1ª Avaliação Escrita: 05/10 (Unidades 1 a 3)

2ª Avaliação Escrita: 16/11 (Unidades 4 e 5)

3ª Avaliação Escrita: 16//12 (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 avaliação em segunda chamada será realizada no período de **14/12 a 21/12/2022**, em local, horário e datas específicos a combinar.

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 **21/12**, 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) calculada segundo equação exposta no item IX e a nota obtida na nova avaliação (REC).

XI. CRONOGRAMA (PREVISTO – poderá ser ajustado no decorrer do semestre)		
Data	Conteúdo	Horas/aula
26/08	Apresentação do plano de ensino e Unidade 1	02
31/08	Unidades 1 e 2	02
02/09	Unidade 2	02
09/09 a 30/09	Unidade 3	14
05/10	1ª Avaliação Escrita (P1)	02
07/10 a 21/10	Unidade 4	08
26/10 a 11/11	Unidade 5	08
16/11	2ª Avaliação Escrita (P2)	02
18/11 a 02/12	Unidade 6	10
07/12 a 14/12	Unidade 7	06
16/12	3ª Avaliação Escrita (P3)	02
21/12	Prova de Recuperação (REC)	02

XII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

XIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. HARGIS, L. G. *Analytical Chemistry: Principles and Techniques*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1988.
2. OHLWEILER, O. A. *Química Analítica Quantitativa*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1982.
3. BACCAN, N., ANDRADE, J.C., GODINHO, O.E.S., BARONE, J.S. *Química Analítica Quantitativa Elementar*. 3a. ed. São Paulo: Blucher, 2001.
4. MENDHAM, J., DENNEEY, R. C., BARNES, J. D., THOMAS, M.J.K., *Vogel Análise Química Quantitativa*, 6a ed., Rio de Janeiro: LTC, 2002.
5. WISMER, R. K. *Qualitative Analysis with Ionic Equilibrium*. New York: Macmillan Publishing Company, 1991.
6. CHRISTIAN, G. D. *Analytical Chemistry*. 5. ed. New York: John Wiley & Sons, 1994.

XIV. BIBLIOGRAFIA ACESSO REMOTO

1. Cristiane Forte, Luisa Pacheco, Zilvanir Queiroz. *Química Analítica I*.
<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/552887>
2. Nadja Vasconcelos. *Fundamentos de Química Analítica Quantitativa*.
<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/552910>
3. HARVEY, D. **Analytical Chemistry 2.1**. 2a ed., LibreTexts, 2016. Acesso aberto pelo *link*
http://dpuadweb.depauw.edu/harvey_web/eTextProject/AC2.1Files/AnalChem2.1.pdf .
4. VALCÁRCEL, M. **Principles of Analytical Chemistry: A Textbook**. 1a ed, Berlim: Springer-Verlag, 2000. Acesso pelo *link* <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-642-57157-2> (requer conexão VPN-UFSC).
5. KEALEY, D. **Experiments in Modern Analytical Chemistry**. 1a ed., Springer, 1986. Acesso pelo link <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4899-6635-3> (requer conexão VPN-UFSC).

- Material complementar (slides, artigos, textos) será disponibilizado, quando necessário, pelo docente através do Moodle UFSC.

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do
Departamento

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