Universidade Federal de São João del-Rei	**COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS** **PLANO DE ENSINO**

Disciplina: Química Analítica Aplicada a Bioprocessos			**Período: 4º**		**Currículo: 2023**
Docente Responsável: Vagner Fernandes Knupp			**Unidade Acadêmica: DQBIO**		
Pré-requisito: Fundamentos de Química Orgânica			**Co-requisito:**		
C.H. Total: 30 h	**C.H. Prática: 00 h**	**C.H. Teórica: 30h**	**Grau: Bacharelado**	**Ano:2026**	**Semestre:2º**

EMENTA

Classificação dos métodos analítico, incertezas, erros de dados experimentais e tratamento estatístico de dados. Equilíbrio químico (equilíbrios químicos ácido-base, de precipitação, de complexometria e de oxirredução). Titulações de neutralização, precipitação, complexação e oxirredução.

OBJETIVOS

Fornecer subsídios da química analítica clássica de modo que o discente seja capaz de avaliar os resultados analíticos, assim como ser capaz de reconhecer os limites das técnicas de titulometria na análise de soluções. Desenvolver o senso crítico no discente para interpretação de resultados analíticos. Discutir aspectos qualitativos e quantitativos de análises titulométricas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Tópicos

1. Classificação dos métodos analíticos: Etapas de uma análise química. Expressão dos resultados. Algarismos significativos. Erros e tratamento estatístico de dados: Tipos de erros. Precisão e exatidão. Incerteza de uma medida. Propagação de incerteza. Rejeição de dados analíticos.

2. Equilíbrio químico e suas aplicações a cálculos teóricos para determinação de concentrações de espécies iônicas em água:

3. Reações ácido/base, e equilíbrio ácido/base e constantes de dissociação ácida/base. Produto iônico da água e pH. Cálculos de pH de ácidos, bases solução tampões. Hidrólise de sais e cálculo de pH. Indicadores químicos de pH.

4. Equilíbrio de precipitação: Solubilidade de precipitados, produto de solubilidade e exemplos de cálculos. Fatores que afetam a solubilidade de precipitados.

5. Equilíbrio de complexação e constantes de estabilidade de complexos e constantes de formação condicional. Propriedades do EDTA e compostos correlatos.

6. Reações de oxiredução e equação de Nerst. Cálculo de constantes de equilíbrio de reações de oxirredução e cálculo de potencial de uma solução.

7. Princípios básicos das titulações: Ponto final x ponto de equivalência. Erro de titulação. Tipos de titulação. Padrões primários e secundários:

8. Cálculos para simulação das curvas de titulação de ácido-base. Tipos de titulação ácido-base e cálculos envolvidos. Características dos indicadores ácido-base e critérios de escolha. Titulação de ácidos

polipróticos. Erro do indicador e outros erros em titulações.

9. Cálculos para simulação das curvas de titulação argentometria. Indicadores e estratégias de titulação.

10. Cálculos para simulação das curvas de titulação de complexação com EDTA. Construção de curvas de titulação e cálculos envolvidos. Indicadores de íons metálicos, estratégias de titulação e tipos de titulação com EDTA. Estratégias para aumentar seletividade nas titulações com EDTA.

11. Cálculos para simulação das curvas de titulação de oxi-redução: Sistemas usados em titulações de oxi-redução. Construção de curvas de titulação e cálculos envolvidos. Detecção do ponto final das titulações. Principais características da permanganimetria, iodometria/iodimetria e dicromatometria.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas em sala de aula usando a lousa ou equipamento multimídia quando oportuno.

Aula 01. Introdução

Aula02. EQUILÍBRIO QUÍMICO e e TEÓRIAS DE ÁCIDOS E BASES

Aula 03. Usando os equilibrio químico para calcular concentrações - Parte 1

Aula 04. Usando os equilibrio químico para calcular concentrações - Parte 2

Aula 05. Resolução sistemática de Problemas de Equilíbrio de Sistemas Complexos

Aula 06. Aula de exercícios - "Força Iônica", "Atividade Química" e sua influencia sobre os equilíbrios.

Aula X1. 1ª Avaliação (Feita via portal didático)

Aula 07. Princípios básicos das titulações

Aula 08. Calculo de pH de curvas de titulação de ácido fraco com base forte ou Base fraca com ácido forte

Aula 09. Curvas de titulação e erro do indicador.

Aula 10. Sistemas ácido-base polifuncionais.

Aula X2. 2ª Avaliação (Feita via portal didático)

Aula 11. Volumetria de complexação

Aula 12. Volumetria de precipitação

Semana nacional de C&T

Aula X3. 3ª Avaliação (Feita via portal didático)

Aula 13. Reação de oxi-redução e Equação de Nerst

Aula 14. Volumetria de oxi-redução.

Aula 15. GRAVIMETRIA E DETERMINAÇÕES GRAVIMETRICAS

Aula 16. QUÍMICA VERDE, ESTEQUIOMETRIA E RENDIMENTO DE REAÇÕES

Aula X4. 4ª. Avaliação (Feita via portal didático)

Avaliação Substituta (A definir a forma)

CONTROLE DE FREQUÊNCIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

O controle de frequência será feito:

- No laboratório com execução de chamada oral
- Ao aplicar provas remotas pelo portal didático pela execução da prova.

Os critérios de avaliação serão:

- Quatro provas – 10 pontos cada. Nota final será a média delas.
- Prova Substitutiva – 10 pontos e substitui uma das provas - Aplicada apenas a alunos que não tenham sido aprovados, mediante solicitação dos alunos.

Atendimento aos alunos:
Presencial via agendamento de horário pelo email: **vfk@ufsj.edu.br**:

- Terça-feira de 19 as 21 h
- Quarta-feira de 21 as 23 h;
- Quinta-feira de 19 as 20:30.

Remoto:

- Portal didático ou
- E-mail vfk@ufsj.edu.br.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SKOOG, Douglas A.; WEST, Donald M.; HOLLER, F. James; CROUCH, Stanley R. Fundamentos de química analítica. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning. 2015. 2. HARRIS, Daniel C. Análise química quantitativa. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC. 2012.

3. BORGES, Roger. Princípios básicos de química analítica quantitativa. Curitiba: InterSaberes, 2020.

4. BACCAN, Nivaldo; ANDRADE, João C.; GODINHO, Osvaldo .E. S. ; BARONE, José S. Química analítica quantitativa elementar. 3.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HAGE, David S.; CARR, James D. Química analítica e análise quantitativa. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

2. DIAS, Silvio L. P.; VAGHETTI, Júlio C. P.; LIMA, Éder C.; BRASIL, Jorge de L. Química analítica teoria e prática essenciais. São Paulo: Bookman. 2016.

3. VOGEL, Arthur I. Análise química quantitativa. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, c2002 462 p.

4. HIGSON, Séamus. Química analítica. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2009.

	Aprovado pelo Colegiado em / /
VAGNER FERNANDES KNUPP Docente Responsável	Profa. Jéssika Marina dos Santos Coordenadora do Curso de Engenharia Química

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

Emitido em 01/11/2026

PLANO DE ENSINO Nº 1402/2026 - CEBIO (12.50)

(Nº do Protocolo: 23122.036013/2026-83)

(Assinado digitalmente em 02/11/2026 15:44)
GABRIEL DE CASTRO FONSECA
COORDENADOR DE CURSO
CEBIO (12.50)
Matrícula: ###518#9

(Assinado digitalmente em 02/11/2026 11:35)
VAGNER FERNANDES KNUPP
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DQBIO (12.26)
Matrícula: ###805#7

Visualize o documento original em https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/ informando seu número: **1402**, ano: **2026**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **01/11/2026** e o código de verificação: **b4cc77f0ad**