



DISCIPLINA: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I (1408) – ANO: 2020

Carga Horária: Teórica: 4 HA/semana - Anual: 160 H/A

OBJETIVOS

Desenvolver e implementar os conceitos de derivada e integral como ferramentas quantitativas e interpretativas auxiliares para o entendimento dos fenômenos químicos e como geradores de conhecimento. Capacitar o aluno a utilizar ferramentas matemáticas para equacionar e resolver problemas; reconhecer, estimar e analisar criticamente variáveis relevantes de um processo; analisar criticamente aspectos técnicos e científicos de um problema químico e apresentar soluções adequadas; para ler e interpretar textos; para interpretar dados, elaborar e aplicar modelos para descrever situações reais de pesquisa e trabalho. Preparar o futuro licenciado para o desafio do ensino da matemática aplicada em contextos do dia a dia.

EMENTA

A disciplina aborda, visando as necessidades específicas do futuro licenciado em Química, através de análise gráfica e técnicas de derivação e integração, o estudo do comportamento e aplicações das funções de uma variável relevantes para a compreensão de fenômenos naturais.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 Números reais

- 1.1 Conjuntos numéricos
- 1.2 Operações com números reais
- 1.3 Equações e inequações

2 Relações e funções

- 2.1 Domínio e imagem
- 2.3 Representação gráfica
- 2.4 Função do primeiro grau
- 2.5 Função do segundo grau
- 2.6 Funções exponencial e logarítmica
- 2.7 Funções trigonométricas
- 2.8 Noção de limite

3 Derivada

- 3.1 Definição
- 3.2 Interpretação geométrica
- 3.3 Técnicas de derivação
- 3.4 Máximos e mínimos
- 3.5 Problemas de otimização



4 Integral

4.1 Definição de integral indefinida

4.2 Técnicas de integração

4.3 Integral definida e sua interpretação geométrica

4.4 Aplicação de integrais

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

Números reais – duração 30 aulas

Relações e funções – duração 10 aulas

Exemplos de funções – duração 30 aulas

Noção de limite – duração 10 aulas

Derivada – duração 30 aulas

Problemas de otimização – duração 10 aulas

Integral – duração 30 aulas

Aplicações de integrais – duração 10 aulas

Metodologia

Aula expositiva dialógica valorizando os interesses e experiências dos alunos e incentivando a curiosidade, a reelaboração e produção de conhecimento. Atividades práticas associadas aos conceitos teóricos.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Avaliação composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Semana da Química = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10 %

Semana da Química = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

O desenvolvimento da disciplina ocorre com a apresentação da teoria e sua motivação, valorizando conhecimentos prévios dos alunos. Resolução de exercícios, pesquisas bibliográficas e interpretação de artigos científicos disponibilizados na homepage da



disciplina. Estudo de caso envolvendo os conteúdos da disciplina e aspectos interdisciplinares.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de listas de exercícios semanais abordando os temas tratados em aula de forma tanto qualitativa como quantitativa. Trabalhos individuais e em grupo. Pesquisa bibliográfica e leitura de textos relevantes ao aprofundamento dos conceitos e aprimoramento pedagógico nas áreas de conhecimento desenvolvidas na disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

STEWART, J. **Cálculo – vol. 1**, 6 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

GONÇALVES & FLEMMING, **Cálculo A**. São Paulo: Makron Books, 1999.

BOULOS, P. **Cálculo diferencial e integral, vol.1**, São Paulo: Pearson, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de Cálculo – vol. 1**, 5ª ed., Ed. Técnico Científico; São Paulo, 2003.

THOMAS, G. **Cálculo – vol. 1**, 12ª ed., Pearson Education - Br, 2012.

SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com geometria analítica – vol 1**, 2ª ed., Ed. Makron Books, São Paulo, 1983.

GOMES, F. **Matemática básica**, disponível em <http://www.ime.unicamp.br/~chico/ma091/page14.html>.

PERIÓDICOS

Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Revista do Professor de Matemática – Sociedade Brasileira de Matemática.

Cálculo Matemática para todos, Ed. Segmento.

Revista Química Nova na Escola.



DISCIPLINA: GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA VETORIAL (1518)

ANO: 2019

Carga Horária: Teórica: 2 HA/semana - Anual: 80 H/A

OBJETIVOS

Desenvolver a formação conceitual em matemática voltada para compreensão dos fenômenos químicos e físicos e suas aplicações.

Apresentar os conceitos da álgebra vetorial e da geometria analítica necessários para o desenvolvimento de conceitos e cálculos que envolvam grandezas vetoriais, presentes em várias áreas das ciências básicas e aplicadas.

EMENTA

Este componente curricular desenvolve ferramentas matemáticas aplicadas à física e a química. Os conteúdos tratados nesta disciplina são: resolução de sistemas de equações lineares. Vetores no plano: tratamento geométrico. Sistemas de Coordenadas Cartesianas Ortogonais no Plano e Vetores no Plano. Sistemas de Coordenadas Cartesianas Ortogonais no Espaço e Vetores no Espaço. Bases e coordenadas. Características, propriedades e operações com vetores. Dependência e independência linear. Produto Escalar. Produto Vetorial. Produto Misto. Estudo da reta no espaço.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 – Revisão de Sistemas Lineares

1.1 Método do escalonamento

2 – Vetores

2.1 Noção intuitiva

2.2 Tratamento geométrico: conceitos, propriedades e operações com vetores

3 – Vetores no Plano e no Espaço

3.1 Igualdade

3.2 Operações com vetores

3.3 Vetor oposto

3.4 Versor

3.5 Vetores coplanares

3.6 Vetores definidos por dois pontos

3.7 Ponto médio

3.8 Paralelismo

3.9 Módulo de um vetor

3.10 Dependência e Independência linear

3.11 Bases



4 – Produto Escalar

4.1 Definição e propriedades

4.2 Ângulo entre dois vetores (definição geométrica)

5 – Produto Vetorial

5.1 Definição e propriedades

5.2 Definição Geométrica

5 – Produto Misto

5.1 Definição e propriedades

5.2 Interpretação Geométrica

6 – Estudo da Reta

6.1 Equação vetorial da reta

6.2 Equação na forma paramétrica, simétrica e reduzida

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1 – Revisão de Sistemas Lineares – duração 4 aulas

2 – Vetores – duração 4 aulas

3 – Vetores no Plano e no Espaço – duração 24 aulas

4 – Produto Escalar – duração – 18 aulas

5 – Produto Vetorial – duração 20 aulas

6 – Produto Misto – duração 4 aulas

7 – Estudo da Reta – 6 aulas

Metodologia

Aulas expositivas e dialogadas com auxílio de recursos áudio visuais, quando conveniente. Exercícios domiciliares disponibilizados na *home page* do professor com posterior correção em sala de aula, quando necessário. Trabalhos acadêmicos com aplicações do conteúdo. Uso do laboratório de informática.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação será composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química. Ponderação dos instrumentos de avaliação para a disciplina:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Semana da Química = 10 %

2º Semestre:



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Semana da Química = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

Listas de exercícios disponibilizadas na *home page* do professor; uso do laboratório de informática e realização de pesquisas bibliográficas.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de listas de exercícios disponibilizados na *home page* do professor e trabalhos de pesquisa para aprofundamentos dos conteúdos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. São Paulo: Makron Books, 2000.

CAMARGO, Ivan de; BOULOS, Paulo. **Geometria analítica: um tratamento vetorial**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

WATANABE, R.; MELLO, D.A. **Vetores e uma iniciação à geometria analítica**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KOLMAN, Bernard; HILL, David R. **Álgebra linear com aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

NOVAIS, Maria Helena. **Cálculo vetorial e geometria analítica**. Brasília: Edgard Blucher, 1973.

SWOKOWSKI, Earl W. **Cálculo com geometria analítica - Vol. 1**. São Paulo: Makron Books, 1994. v. 1

PERIÓDICOS

COMPUTATIONAL & APPLIED MATHEMATICS - ISSN 1807-0302. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=1807-0302&lng=pt&nrm=iso.



DISCIPLINA: DESENHO TÉCNICO (1521) – ANO: 2017

Carga Horária: Teórica: 2 HA/semana - Anual: 80 H/A

OBJETIVOS

Propiciar ao estudante o conhecimento e a compreensão acerca de layouts e plantas baixas dos diversos espaços envolvendo a química, capacitando-o a ler/interpretar e desenvolver projetos básicos bidimensionais.

EMENTA

Este componente curricular capacita o estudante a aplicar os conceitos técnicos adquiridos, quando do conhecimento e aplicabilidade das normas baseadas na Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, utilização da linguagem gráfica, interface entre os espaços bi e tridimensionais.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. DEFINIÇÕES E UTILIZAÇÃO DO DESENHO TÉCNICO:

- 1.1. Definição de acordo com ABNT e outros autores;
- 1.2. Linguagem visual gráfica;
- 1.3. Padronização;
- 1.4. Utilização nos diversos segmentos.

2. NORMAS TÉCNICAS:

- 2.1. Tipos de Associação;
- 2.2. Normas ABNT;
- 2.3. Leitura e exercícios práticos.

3. PERSPECTIVA:

- 3.1. Tipos gráficos;
- 3.2. Perspectiva Isométrica.

4. INSTRUMENTAÇÃO:

- 4.1. Tipos e utilização.

5. PROJEÇÃO ORTOGONAL:

- 5.1. Conceituação e leitura;
- 5.2. Vistas ortogonais.

6. SISTEMA DE COTAGEM:

- 6.1. Conceituação e leitura;
- 6.2. Regras de utilização.

7. CORTES:

- 7.1. Tipos e aplicação;



7.2. Regras de utilização.

8. ESCALA:

8.1. Conceituação e leitura;

8.2. Regras de utilização.

9. INTRODUÇÃO AO DESENHO ARQUITETÔNICO:

9.1. Representatividade normativa;

9.2. Simbologia;

9.3. Ambientes direcionados;

9.4. Conversões tridimensionais para projeto.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

Definições e utilização do desenho técnico – duração 4 aulas;

Normas técnicas - duração 6 aulas;

Perspectiva – duração 8 aulas;

Instrumentação – duração 6 aulas;

Projeção ortogonal – duração 16 aulas;

Sistema de cotação – duração 10 aulas;

Cortes – duração 8 aulas;

Escala – duração 6 aulas;

Introdução ao desenho arquitetônico – duração 16 aulas.

Metodologia

Apresentação das normas da ABNT; Demonstração das normas em projeções visuais; Resolução de dúvidas coletivas e individuais; Projeção de vídeos, elementos estáticos e dinâmicos; Trabalhos práticos individuais e em grupo; Trabalhos programados para realização externa; Atividades complementares.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação será composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação para a disciplina:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Projetos e outras atividades = 40%

Semana da Química = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Projetos e outras atividades = 40%

Semana da Química = 10 %



Atividades desenvolvidas na disciplina

Exercícios individuais/grupo em sala de aula com duração determinada; trabalhos realizados fora da sala de aula; Trabalhos em grupo, dentro e fora da sala de aula (Planta baixa e layout); Vídeo aula sobre as diversas matérias; Consulta das normas técnicas (ABNT); Consulta da bibliografia básica e complementar.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Reconhecimento da planta baixa e layout de um laboratório de química na Faculdade Oswaldo Cruz. Fazer medições, capturar referências visuais (fotografia), identificar mobiliário e sistemas de tubulações.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CAPOZZI, Delton. **Desenho técnico**: teoria e exercícios. 1. ed. São Paulo: Laser Press. 138 p., il.

FRENCH, Thomas E. **Desenho técnico**. 1. ed. Porto Alegre: Globo, 1967. 740 p., il.

VIERCK, Charles J; MANDARINO, Denis G. **Desenho técnico**. 3.ed. São Paulo: Plêiade, 2004. [110], il. ISBN 8585795549.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

VIERCK, Charles J.; FRENCH, Thomas E. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 6. ed. São Paulo: Globo, 1999. 1093 p., il. ISBN 8525007331.

LEAKE, James M.; BORGERSON, Jacob. **Manual de desenho técnico para engenharia**: desenho, modelagem e visualização. Tradução de Ronaldo Sergio de BIASI. 1. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 288 p., il. ISBN 9788521617372.

PAPAZOGLOU, Rosaria Steil; RIBEIRO, Claudia Pimentel Bueno do Valle. **Desenho técnico para engenharias**. 1. ed. São Paulo: Juruá, 2008. 196 p., il. ISBN 978853621679-9

ALBIERO, Evando; SILVA, Eurico de Oliveira e. **Desenho técnico fundamental**. 1. ed. São Paulo: EPU, 1977. 123 P., il. ISBN 8512280107.

Normas da ABNT – Desenho Técnico - <http://www.abnt.org.br/>

PERIÓDICOS

Tese de doutorado: Entendimento técnico-constructivo e desenho arquitetônico: uma possibilidade de inovação didática.

<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18142/tde-05012011-152301/pt-br.php>



DISCIPLINA: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL I (1680) – ANO: 2020

Carga Horária: Teórica: 4 HA/semana - Prática: 1 HA/semana - Anual: 160 H/A

OBJETIVOS

A proposta da disciplina é apresentar ao futuro químico os principais conceitos e métodos relevantes ao entendimento dos fenômenos físicos de natureza mecânica e suas aplicações. Preparar o aluno para a utilização das leis fundamentais da dinâmica e das leis de conservação de energia na resolução de problemas e no entendimento dos fenômenos de natureza mecânica e daqueles interdisciplinares com especial interesse nas leis e fenômenos associados às atividades químicas.

EMENTA

A disciplina aborda, visando as necessidades específicas do futuro bacharel em química, a natureza da física, a medida de grandezas físicas, os movimentos unidimensional e bidimensional, as leis da dinâmica e suas aplicações, o movimento gravitacional, a energia e sua conservação, as colisões, sempre enfocando os conceitos físicos de modo unificado e aplicados ao dia a dia da pesquisa química.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 A natureza da Física

- 1.1 Grandezas físicas e suas unidades
- 1.2 Medidas, precisão e exatidão
- 1.3 Física e responsabilidade social

2 Movimento unidimensional

- 2.1 Posição, trajetória e referencial
- 2.3 Velocidade instantânea e velocidade média
- 2.4 Movimento retilíneo e uniforme
- 2.5 Aceleração
- 2.6 Movimento uniformemente acelerado

3 Movimento bidimensional

- 3.1 Vetores e grandezas vetoriais
- 3.2 Movimento de projéteis
- 3.3 Movimento circular

4 Dinâmica

- 4.1 Conceitos de massa e força
- 4.2 Leis de movimento de Newton
- 4.3 Aplicações das leis de Newton

5 Movimento gravitacional

- 5.1 Leis de Kepler



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Rede credenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

5.2 Lei da gravitação universal

5.3 Movimento de planetas e satélites

6 Energia e sua conservação

6.1 Trabalho de uma força

6.2 Potência

6.3 Energia cinética

6.4 Energia potencial

6.5 A lei da conservação da energia

7 Colisões

7.1 Momento linear

7.2 Conservação do momento linear

7.3 Colisões elásticas em uma e duas dimensões

7.4 Colisões inelásticas em uma dimensão

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1 A natureza da Física – duração 16 aulas

2 Movimento unidimensional – duração 16 aulas

3 Movimento bidimensional – duração 12 aulas

4 Dinâmica – duração 28 aulas

5 Movimento gravitacional – duração 16 aulas

6 Energia e sua conservação – duração 32 aulas

7 Colisões – duração 12 aulas

Metodologia

Aula expositiva dialógica valorizando os interesses e experiências dos alunos e incentivando a curiosidade, a reelaboração e produção de conhecimento. Aula prática de laboratório associada a conceitos tratados na aula teórica e exemplificando um caráter experimental do fazer científico.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Avaliação composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas, atividades de laboratório, projeto e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 20 %

Atividades de laboratório = 20 %

Semana da Química = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 20 %



Atividades de laboratório = 20 %

Semana da Química = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

O desenvolvimento da disciplina ocorre com a apresentação da teoria e sua motivação, valorizando conhecimentos prévios dos alunos. Resolução de exercícios, realização de experiências, pesquisas bibliográficas e interpretação de artigos científicos disponibilizados na homepage da disciplina. Desenvolvimento de projeto prático envolvendo os conteúdos da disciplina e aspectos interdisciplinares.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de listas de exercícios semanais abordando os temas tratados em aula de forma tanto quantitativa como qualitativa. Trabalhos individuais e em grupo. Pesquisa bibliográfica e leitura de textos relevantes ao aprofundamento dos conceitos e aprimoramento pedagógico nas áreas de conhecimento desenvolvidas na disciplina. Atividades de laboratório e a produção de seus relatórios.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

WALKER, J.; RESNICK, R. e HALLIDAY, D. **Fundamentos de Física, vol. 1**, Rio de Janeiro, LTC.

SERWAY, R.A., JEWETT JR, J.W., **Princípios de Física, vol. 1**, 3a. ed., São Paulo, Cengage Learning, 2009.

YOUNG, H.D. e FREEDMAN, R.A. **Sears e Zemansky Física, vol. 1**, 12a. ed., São Paulo: Addison Wesley, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHAVES, A. e SAMPAIO, J. F., **Física Básica – Mecânica**, Ed. LTC, 2007.

ALONSO, M., e FINN, E. J. **Física vol. 1 e 2**, 1a. ed.: Pearson, 1999.

KITTEL, C., KNIGHT, W.D. e RUDERMAN, M.A., **Mecânica – Curso de Física de Berkeley**, vol. 1, Editora Edgard Blucher Ltda, 1973.

NUSSENZVEIG, H. M., **Curso de Física Básica – Mecânica**, Editora Edgard Blücher, 2008.

PERIÓDICOS

Física na Escola

Revista Brasileira de Ensino de Física

Caderno Brasileiro de Ensino de Física

Química Nova na Escola

Ciência Hoje



DISCIPLINA: QUÍMICA GERAL E EXPERIMENTAL (2372) – ANO: 2020

Carga Horária: Teórica: 6 HA/semana - Prática: 1 HA/semana - Anual: 240 H/A

OBJETIVOS

Entender a importância do estudo da Química Geral; entender a evolução dos modelos atômicos; entender como as propriedades periódicas influenciam as características dos elementos; diferenciar os tipos de ligações químicas existentes; verificar a presença e aplicação dos compostos inorgânicos; determinar a fórmula percentual, empírica e molecular de uma substância a partir dos dados experimentais de uma análise química; classificar as misturas e elaborar esquemas para a separação das mesmas; calcular e exprimir corretamente a concentração de uma solução; fazer conversões de concentrações; traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica da Química e vice-versa; utilizar a representação simbólica das transformações químicas; identificar uma substância como eletrólito ou não eletrólito, avaliando sua força; prever a ocorrência de precipitação numa reação química; usar as regras de solubilidade para selecionar soluções para produzir o precipitado desejado; desenvolver conexões hipotético-lógicas que possibilitem previsões acerca das transformações químicas; identificar ácidos e bases avaliando suas forças; descrever as propriedades químicas dos ácidos e bases; representar as reações de neutralização; identificar se um óxido é ácido ou básico, a partir da posição dos seus constituintes na tabela periódica; calcular o NOX das substâncias; identificar reações de oxirredução; escrever e balancear equações redox identificando o oxidante, o redutor, a oxidação e a redução; fazer o balanceamento de uma equação de redox; calcular as quantidades de reagentes e produtos envolvidos numa reação química e estabelecer conexão com a natureza e o sistema produtivo; realizar cálculos envolvendo titulação; calcular o rendimento de uma reação e a pureza dos reagentes envolvidos; identificar o reagente limitante e calcular a quantidade de reagente em excesso numa reação química.

EMENTA

A Disciplina capacita o estudante a aplicar conceitos fundamentais da Química a outras disciplinas tais como Química Analítica, Química Inorgânica, Química Orgânica, Química e meio Ambiente, relacionando estrutura, propriedades e transformações, observando e interpretando fenômenos químicos em laboratório. Serão abordados: a Química como ciência; propriedades da matéria; evolução dos modelos atômicos; átomos, elementos e compostos; funções químicas; equações e reações químicas; reações de óxido-redução; mol e massas molares; estequiometria; soluções aquosas; estequiometria de soluções.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Parte teórica:

- 1- Introdução à Química
- 1.1. A Química como Ciência
- 1.2. O Método Científico



1.3. Medidas

2- Propriedades da Matéria

2.1 Estados de Agregação

2.2. Propriedades Físicas e Químicas

2.3. Propriedades Extensivas e Intensivas

3- Átomos e Elementos

3.1. Modelos atômicos

3.2 Estrutura Atômica

3.3. Isótopos

3.4. Organização dos Elementos na Tabela Periódica

4 - Estrutura Atômica e Ligações Químicas

4.1. Propriedades periódicas

4.2. Ligações Iônicas, Ciclo de Born-Haber

4.3. Ligações Covalentes

4.3.1. Estruturas de Lewis

4.3.2. Cargas Formais

4.3.3. Estruturas de Ressonância

5- Compostos

5.1. Compostos Iônicos

5.2. Compostos Moleculares

5.3. Nomenclatura dos Compostos

6 - Mol e Massa Molar

6.1. Mol

6.2. Massa Molar.

7- Equações Químicas

7.1. Representação das Reações Químicas

7.2. Balanceamento das Equações Químicas

8 - Funções Inorgânicas

8.1. Ácidos e Bases em Solução Aquosa

8.2. Ácidos e Bases Fortes e Fracos

8.3. A Neutralização e os Sais

8.4. Óxidos

8.5. Hidretos

9 - Soluções em Água e Precipitação

9.1. Eletrólitos

9.2. Reações de Precipitação

9.3. Equações Iônicas Completas e Equações Iônicas Simplificadas

10 - Reações de Óxido-Redução

10.1. Oxidação e Redução

10.2. Números de Oxidação



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

10.3. Balanceamento de Equações Redox pelo Método das Semi-Reações

10.4. Pilhas e Eletrolise

11 - Determinações de Fórmulas Químicas

11.1. Composição Percentual da Massa

11.2. Determinação das Fórmulas Empíricas

11.3. Determinação das Fórmulas Moleculares

12 - Estequiometria de Reações

12.1. Predições Mol a Mol

12.2. Reações envolvendo Rendimento

12.3. Reagentes Limitantes e em Excesso

12.4. Reações Sucessivas

12.5. Reações envolvendo Gases

12.6. Reações envolvendo Pureza de Reagentes

13- Estudos das Misturas e Soluções

13.1. Classificação

13.2. Métodos de separação

13.3. Concentração das Soluções

13.4. Diluição

13.5. Análise Volumétrica

Parte Experimental:

1. Técnicas Básicas

2. Fenômenos Físicos e Químicos

3. Tipos de Reações Químicas

4. Equilíbrio Ácido-Base e Indicadores

5. Determinação do Grau de Hidratação do $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

6. Decomposição Térmica do KHCO_3

7. Reações de Óxido-Redução

8. Eletrolise

9. Preparação e padronização de soluções

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

- 1 Introdução à química – duração 4 aulas;
- 2 Propriedades da matéria – duração 4 aulas;
- 3 Átomos e elementos – duração 4 aulas;
- 4 Estrutura atômica e ligações químicas – duração 20 aulas;
- 5 Compostos – duração 4 aulas;
- 6 Mol e massa – duração 10 aulas;
- 7 Equações químicas – duração 24 aulas;
- 8 Funções Inorgânicas – duração 46 aulas;
- 9 Soluções em água e precipitação – duração 16 aulas;
- 10 Reações de óxido-redução – duração 12 aulas;
- 11 Determinação de fórmulas químicas – duração 24 aulas;
- 12 Estequiometria de reações – duração 24 aulas;



13 Estudo das misturas e soluções – duração 34 aulas;

Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação será composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação para a disciplina:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Semana da Química = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Semana da Química = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

- Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.
- Participação nas atividades da Semana da Química.
- Aulas Práticas em Laboratório.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Exercícios e trabalhos acadêmicos relativos a cada conjunto de conteúdos programáticos ministrados, com resoluções dialogadas nas aulas subsequentes; pesquisas bibliográficas; relatórios técnicos das aulas experimentais, entre outros. Essas atividades serão disponibilizadas através do espaço do professor no portal da escola na internet e serão avaliadas de forma a compor, também, a média a ser atribuída ao estudante.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, P.W.; JONES, L., **Princípios de química**. 5. ed. Porto Alegre, Ed. Bookman, 2012

RUSSELL, J. B. **Química geral** - Vol.1. São Paulo, Makron Books, 1994.

CHANG, R. **Química geral: conceitos essenciais**. São Paulo. McGraw-Hill, 2007

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999

PERIÓDICOS Química Nova da Escola
Eclética Química



DISCIPLINA: CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E SOCIEDADE (2373)
ANO: 2019

Carga Horária: Teórica: 2 HA/semana - Anual: 80 H/A

OBJETIVOS

Fornecer aos estudantes os subsídios para a construção de conhecimento sobre como o ser humano foi se desenvolvendo ao longo do tempo, como se deu os processos de constituição das sociedades, como a tecnologia nos ajudou a sobreviver e como a inovação pode ter se tornado um fator crucial para que chegássemos onde estamos hoje. A proposta desta disciplina está centrada na resolução de problemas por parte dos alunos, onde é esperado que, nesta trajetória de desenvolvimento, o engajamento dos estudantes na resolução de problemas com aplicação prática em seu cotidiano proporcione o desenvolvimento de competências e habilidades alinhadas com os desafios para o século XXI.

EMENTA

Esta disciplina capacita o estudante a aplicar os conceitos que permeiam as áreas de ciência, tecnologia, inovação e sociedade, problematizados em sala de aula em sua vida cotidiana. Para isto, são provocadas reflexões que abordam: Os atuais problemas enfrentados pelas sociedades (complexos e interdependentes), os tipos de problemas, a evolução humana, a diversidade na resolução dos problemas, as técnicas e tecnologias como dimensões da humanidade, inovação e criatividade, o design thinking, a ciência, tecnologia e inovação como construção social, insights e inovação, a análise dos fatos científicos condicionados ao seu contexto social de criação e desenvolvimento e as descobertas da ciência e suas aplicações tecnológicas e inter-relações com a dimensão social humana.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. INTRODUÇÃO
 - 1.1. O que é CTIEs;
 - 1.2. Os tipos de problemas no século XXI;
 - 1.3. Os estilos de aprendizagem da nossa turma;
 - 1.4. Como resolver estes problemas complexos e interdependentes.
2. EVOLUÇÃO HUMANA:
 - 2.1. A origem do universo;
 - 2.2. O surgimento da espécie humana;
 - 2.3. Os processos de hominização e humanização;
 - 2.4. Os períodos mais importantes da espécie humana;
3. INOVAÇÃO E CRIATIVIDADE:
 - 3.1. Inovação centrada no ser humano;
 - 3.2. A cultura da colaboração, da empatia, das ideias e dos protótipos;
 - 3.3. As aplicações dessa metodologia;



4. DESIGN THINKING

- 4.1. Introdução à metodologia centrada no ser humano;
- 4.2. Conceito de inovação;
- 4.3. Tipos de inovação;
- 4.4. Metodologias de inovação;
- 4.5. Inovação como um processo de aprendizagem

5. TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

- 5.1. Insights e Inovação;
- 5.2. A evolução da ciência ao longo da história;

6. O FUTURO DA INOVAÇÃO

- 6.1. Teste do pensamento divergente;
- 6.2. Mudanças chave na educação;

7. O FUTURO DAS CIDADES

- 7.1. Tecnologias e importam;
- 7.2. Tensões chaves e implicações;

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

Introdução – duração 2 aulas;
Evolução Humana – duração 2 aulas;
Inovação e Criatividade – duração 4 aulas;
Design Thinking – duração 4 aulas;
Tecnologia e Inovação – duração 4 aulas;
O futuro da Inovação – duração 4 aulas;
O futuro das cidades – duração 4 aulas;
Levando para casa – duração 3 aulas.

Metodologia

Serão aplicadas diversas metodologias ativas no planejamento das aulas como: sala de aula invertida, uso de aplicativos para realização de perguntas em tempo real com as respostas projetadas no quadro para acompanhamento dos estudantes e, em algumas aulas, a realização de dinâmicas colaborativas como a rotação por estações junto com o *learning* café. Ainda, será adotada de forma adjacente a aprendizagem baseada em problemas (ABP), também conhecida como *problem based learning* (PBL), onde será proposto um projeto individual a ser resolvido em cinco etapas durante o ano letivo. Nele, cada etapa compreenderá da busca por solução de um problema intermediário que auxilie nas tomadas de decisão para se atingir os objetivos finais.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação será composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

Ponderação dos instrumentos de avaliação para a disciplina:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Projetos e outras atividades = 40 %

Semana da Química = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Projetos e outras atividades = 40 %

Semana da Química = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

As atividades previstas para esta disciplina seguem o princípio da aprendizagem colaborativa. Por meio das aulas expositivas dialogadas os alunos serão provocados a refletirem sobre os temas de forma transversal e interdisciplinar, desafiando-os a relacionarem o conteúdo programático ministrado com os desafios de cada projeto a ser desenvolvido pelo estudante, fomentando a proposição do uso de recursos inovadores e criativos. Neste sentido, serão proporcionados conteúdos e desafios para serem superados tanto nas aulas presenciais, com dinâmicas específicas em algumas aulas como o *learning* café e sala de aula invertida, quanto a proposição de atividades fora da sala de aula, que serão descritas no próximo item.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Visando proporcionar aos estudantes a continuidade dos estudos de forma efetiva fora da sala de aula, esta disciplina prevê o uso de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) como suporte ao ensino presencial. A proposição de um ensino híbrido (*blended learning*) nesta disciplina visa fornecer a possibilidade de desenvolver nos estudantes algumas competências e habilidades importantes para o século XXI. Além de proporcionar uma alternativa autônoma e flexível de disponibilizar conteúdos e desafios que são elaborados pelo professor semanalmente. Dentre as atividades disponibilizadas teremos as reflexivas, as colaborativas e discursivas e os fóruns de discussões. Todas estas atividades mediadas por tecnologias diversas como o mural digital (padlet, quiz em tempo real, kahoot, dentre outros).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

WALTER, A.B. **Introdução aos Estudos CTS**, Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), 2003. Disponível em: <https://www.oei.es/historico/salactsi/introducaoestudoscts.php>, Acesso em Março de 2019.

BROWN, T. **Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro. Elsevier, 2010

PREDEBON, J. **Criatividade: abrindo o lado inovador da mente**. São Paulo: Atlas, 2006.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOURDIEU, P. **Os Usos da Ciência**. São Paulo: Ed. Unesp/Inra, 2002.

DAGNINO, R. **Ciência, Tecnologia e Sociedade - Uma Reflexão Latino-Americana**.

Editora Cabral, São Paulo: 2003.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2011.

ROSA, L. P. **Tecnologias e Humanidades: novos paradigmas, velhas questões**. Volume

1. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

ROSA, L. P. **Tecnologias e Humanidades: novos paradigmas, velhas questões**. Volume

2. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

PERIÓDICOS

FOC – Faculdades Oswaldo Cruz. Periódicos Científicos e Periódicos Eletrônicos.

Disponível em: <https://www2.oswaldocruz.br/institucional/periodicos>. Acesso em Março de 2019.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Periódicos

CAPES. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em Março de 2019.

Sociedade Brasileira de Química. **Química Nova**. Disponível em:

<http://quimicanova.sbq.org.br>. Acesso em Março de 2019.



DISCIPLINA: FÍSICO-QUÍMICA I (1427) – ANO: 2021

Carga Horária: Teórica: 4 HA/semana - Prática: 1 HA/semana - Anual: 160 H/A

OBJETIVOS

A disciplina de Físico-Química I tem por objetivo principal fornecer ao aluno de Bacharelado em Química uma visão matemática e física de processos químicos, físicos e das propriedades das substâncias em seus diferentes estados de agregação, a fim de que este possa compreender e intervir logicamente em processos pertinentes à sua área de atuação. O aluno deverá ser capaz de relacionar as principais características de gases, líquidos e soluções, os efeitos das mudanças de variáveis operacionais como temperatura e pressão sobre esses sistemas, diferenciar gases perfeitos e gases reais, compreender as transformações de energia envolvida em processos físicos e químicos.

EMENTA

A disciplina confere ao aluno conhecimento sobre as propriedades de gases ideais e reais, princípios da termodinâmica, termoquímica e condições e espontaneidade.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Parte Teórica

1- Unidades e grandezas

1.1. Conversão de unidades em análise dimensional

2- Gases

2.1. Pressão

2.2. Lei dos Gases

2.3. Princípio de Avogadro

2.4. Lei do gás ideal

2.5. Mistura de gases

2.6. Difusão e Efusão

2.7. Modelo cinético dos gases

2.8. Distribuição de Maxwell

2.9. Gases Reais

2.10. Equação de estado dos gases Reais

3- Primeira Lei da Termodinâmica

3.1. Sistemas

3.2. Trabalho e Energia

3.3. Trabalho de Expansão

3.4. Termoquímica



- 3.5. Calor
- 3.6 A Primeira Lei
- 3.7. Conceito de Entalpia
- 3.8. Variação de Entalpia com a Temperatura

- 4- Segunda Lei da Termodinâmica
 - 4.1. Conceito de Espontaneidade
 - 4.2. Variação da Entropia com o volume e com a temperatura
 - 4.3. Entropia da Reação
 - 4.4. Conceito sobre a variação da energia livre de Gibbs

Parte Prática

- 1. Difusão de gases
- 2. Termometria
- 3. Entalpia de Neutralização
- 4. Lei de Hess

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

- 1- Unidades e grandezas
 - 1.1. Conversão de unidades em análise dimensional – duração 02 aulas;
- 2- Gases
 - 2.1. Pressão – duração 02 aulas;
 - 2.2. Lei dos Gases – duração 08 aulas;
 - 2.3. Princípio de Avogadro – duração 02 aulas;
 - 2.4. Lei do gás ideal – duração 04 aulas;
 - 2.5. Mistura de gases – duração 04 aulas;
 - 2.6. Difusão e Efusão – duração 04 aulas;
 - 2.7. Modelo cinético dos gases – duração 04 aulas;
 - 2.8. Distribuição de Maxwell– duração 02 aulas;
 - 2.9. Colisões Moleculares – duração 02 aulas;
 - 2.10. Gases Reais
 - 2.11. Equação de estado dos gases Reais – duração 10 aulas;

Primeira Lei da Termodinâmica

- 3.1. Sistemas – duração 02 aulas;
- 3.2. Trabalho e Energia – duração 04 aulas;
- 3.3. Trabalho de Expansão – duração 04 aulas;
- 3.4. Termoquímica– duração 12 aulas;
- 3.5. Calor – duração 08 aulas;
- 3.6 A Primeira Lei – duração 12 aulas;
- 3.7. Conceito de Entalpia – duração 16 aulas;
- 3.8. Variação de Entalpia com a Temperatura– duração 04 aulas;

4- Segunda Lei da Termodinâmica



- 4.1. Conceito de Espontaneidade – duração 06 aulas;
- 4.2. Variação da Entropia com o volume e com a temperatura – duração 12 aulas;
- 4.3. A interpretação molecular da entropia – duração 04 aulas;
- 4.4. Entropia absoluta e a Terceira Lei da termodinâmica – duração 04 aulas;
- 4.5. A interpretação molecular da Terceira Lei – duração 04 aulas;
- 4.6. Entropia da Reação – duração 04 aulas;
- 4.7. Conceito sobre a variação da energia livre de Gibbs – duração 08 aulas;

Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vistas à interdisciplinaridade. - Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor e computador.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Critério de avaliação definido conforme colegiado de curso:

1º Semestre:

Avaliação Oficial = 50 %

Avaliação Intermediária = 20 %

Atividades da Semana da Química = 10 %

Aulas Práticas - Laboratório = 20 %

2º Semestre:

Avaliação Oficial = 50 %

Avaliação Intermediária = 20 %

Atividades da Semana da Química = 10 %

Aulas Práticas - Laboratório = 20 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

- Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.
- Utilização de Material didático disponibilizado no portal
- Aulas Práticas de laboratório.
- Realização de Relatório.
- Discussão de artigos e de assuntos pertinentes ao conteúdo.
- Participação nas atividades da Semana da Química.
- Vídeos e documentários.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

- Utilização de Material didático
- Lista de exercícios disponibilizada no portal
- Elaboração de Relatório.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

- Elaboração de exercícios.
- Pesquisas sobre temas da aula.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, P.W. **Físico-Química: fundamentos**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
ATKINS, P.W.; PAULA, Júlio de. **Físico-Química – Vol. 1**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BALL, D. **Físico-química – Vol.1**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2005.
CASTELLAN, G. W. **Fundamentos de físico-química**. Rio de Janeiro: LTC, 1995.
CHANG, Raymond. **Físico-química - Vol. 1: para as ciências químicas e biológicas**. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. v. 1
RANGEL, R. N. **Práticas de físico-química**. São Paulo: Edgard Blucher, 1997.

PERIÓDICOS

QUÍMICA NOVA NA ESCOLA - ISSN 0104-8899.
QUÍMICA NOVA NA ESCOLA - ISSN 2175-2699. Disponível em:
<http://qnesc.sbq.org.br/online/>
QUÍMICA NOVA - ISSN 0100-4042.
QUÍMICA NOVA - ISSN 1678-7064. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/>
REVISTA DA QUÍMICA INDUSTRIAL - ISSN 0370-694X. Disponível em:
<http://www.abq.org.br/rqi/edicoes-da-rqi.html>



DISCIPLINA: MINERALOGIA E GEOLOGIA (1528) – ANO: 2021

Carga Horária: Teórica: 2 HA/semana - Anual: 80 H/A

OBJETIVOS

Propiciar aos alunos conhecimentos básicos de geologia e mineralogia, necessários à formação do químico e a compreensão da importância das geociências para o enriquecimento do conhecimento científico geral; Compreender os modelos que explicam a estrutura interna da Terra, bem como a constituição química de cada camada que a compõem; Dinâmica interna da Terra – processos endógenos; Habilitar o reconhecimento dos principais tipos de rochas de acordo com ambientes e processos de formação; Dinâmica externa da Terra – processos exógenos; Ciclo da água; Intemperismo e formação dos solos; Recursos energéticos e processos de extração do Petróleo; Introduzir o aluno aos princípios do estudo dos minerais, habilitando-o a reconhecer e caracterizar os minerais mais importantes na natureza, através de observações macroscópicas de suas propriedades físicas; Apresentar ao aluno os minerais como sólidos inorgânicos, definindo a composição química e reações envolvidas nas suas cristalizações e recristalizações; distribuição dos minerais e seu uso como matéria prima da indústria.

EMENTA

Origem dos elementos químicos no Universo – nucleogênese e nucleossíntese. Classificação geoquímica dos elementos químicos. Abundância e distribuição dos elementos químicos na crosta terrestre. Composição e estrutura interna da Terra. Tectônica Global e ciclo das rochas. Classificação de rochas ígneas, metamórficas e sedimentares. Processos endógenos vs processos exógenos. Vulcanismo e plutonismo. Acidez das rochas ígneas. Relação álcalis vs sílica nas rochas ígneas. Tipos de Metamorfismo. Reações metamórficas e ambientes P-T-t. Metassomatismo. Conceito de zona e fácies metamórfica. Ambientes de sedimentação. Diagenese. Ciclo da água. Intemperismo e formação dos solos. Geologia e recursos brasileiros energéticos de carvão, petróleo, xisto e gás. Tratamento de dados geoquímicos – elementos maiores, menores, traços e REE. Fundamentos de cristalochimica e cristalografia. Soluções sólidas, polimorfismo e isomorfismo. Diagramas de fases binários e ternários. Classificação dos minerais. Métodos analíticos em Mineralogia. Cálculo de fórmulas estruturais.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Geologia:
 - 1.1. Origem do Universo: Sistema Solar e Sistema Terra;
 - 1.2. Composição e estrutura interna da Terra;
 - 1.3. Minerais e ciclo das rochas;
 - 1.4. Rochas Ígneas e ambientes magmáticos;
 - 1.5. Metamorfismo;
 - 1.6. Geoquímica de rochas;
 - 1.7. Tectônica Global e estruturas em rochas;



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

- 1.8. Princípios de Geocronologia;
- 1.9. Intemperismo e formação dos solos;
- 1.10. Ciclo da água e recursos hídricos;
- 1.11. Processos glaciais e eólicos;
- 1.12. Geologia do petróleo;
- 1.13. Rochas sedimentares e ambientes de sedimentação.

2. Mineralogia:

- 2.1. Fundamentos de cristalquímica: Ligações iônicas, soluções sólidas, polimorfismo e isomorfismo;
- 2.2. Fundamentos de cristalografia: Estrutura interna dos cristais e processos de cristalização;
- 2.3. Propriedades físicas macroscópicas dos minerais;
- 2.4. Propriedades ópticas e eletromagnéticas dos minerais;
- 2.5. Classificação dos minerais;
- 2.6. Silicatos;
- 2.7. Não silicatos: elementos nativos, sulfetos, óxidos, halóides, carbonatos, nitratos, sulfatos e fosfatos;
- 2.8. Métodos analíticos em mineralogia – microsonda eletrônica, MEV e difração de raios-X;
- 2.9. Minerais formadores de rocha e minérios;
- 2.10. Recursos minerais do Brasil.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

- Introdução - Origem do Universo: Sistema Solar e Terra – 02 aulas;
Composição e estrutura interna da Terra – 02 aulas;
Tempo Geológico – 02 aulas;
O ciclo das rochas (com exercício) – 02 aulas;
Rochas Ígneas e ambientes magmáticos – 02 aulas;
Geoquímica de rochas ígneas (com exercício) – 02 aulas;
Rochas metamórficas e regimes P-T-t (com exercício) – 02 aulas;
Dinâmica interna: Tectônica Global – 02 aulas;
Dinâmica interna: Estruturas em rochas– 02 aulas;
Dinâmica externa: Intemperismo e formação dos solos – 02 aulas;
Dinâmica externa: Ciclo da água e recursos hídricos – 02 aulas;
Dinâmica externa: Processos glaciais e eólicos– 02 aulas;
Rochas sedimentares e ambientes de sedimentação (com exercício) – 02 aulas;
Geologia do Petróleo – 02 aulas;
Fundamentos de cristalquímica: Ligações iônicas, soluções sólidas e polimorfismo – 04 aulas;
Fundamentos de cristalografia – 02 aulas;
Classificação dos minerais (com exercício) – 02 aulas;
Elementos nativos, sulfetos e carbonatos – 02 aulas;
Óxidos, hidróxidos e outros – 02 aulas;
Classificação estrutural dos Silicatos – 02 aulas;
Filossilicatos – 02 aulas;
Nesosilicatos – 02 aulas;



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

Sorossilicatos e ciclossilicatos – 02 aulas;
Métodos analíticos em mineralogia – 02 aulas;
Inossilicatos (com exercício) – 02 aulas;
Tectossilicatos – 02 aulas;
Minerais formadores de rochas e recursos minerais – 02 aulas;

Metodologia

Aula expositiva dialógica valorizando os interesses e experiências dos alunos e incentivando a curiosidade, a reelaboração e produção de conhecimento. Atividades práticas associadas aos conceitos teóricos.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Avaliação composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Semana da Química = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10 %

Semana da Química = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

O desenvolvimento da disciplina ocorre com a apresentação da teoria e sua motivação, valorizando conhecimentos prévios dos alunos. Resolução de exercícios, pesquisas bibliográficas e interpretação de artigos científicos disponibilizados na homepage da disciplina. Estudo de caso envolvendo os conteúdos da disciplina e aspectos interdisciplinares.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Exercícios e trabalhos acadêmicos relativos a cada conjunto de conteúdos programáticos ministrados, com resoluções discutidas em aulas subsequentes, pesquisas bibliográficas, relatórios técnicos das aulas experimentais, entre outros. Essas atividades serão disponibilizadas através do espaço do professor no portal da escola na internet e serão avaliadas de forma a compor, também, a média a ser atribuída ao estudante.



BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman. 2012.

LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

SCHUMANN, W. **Guia dos Minerais: características, ocorrência, utilização**. São Paulo: Disal, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CALLISTER JR., William D. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

DANA, James D. **Manual de mineralogia**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1969. **v.1 . v.2**

GIANETTI, B.; ALMEIDA, C. **Ecologia industrial: conceito, ferramentas e aplicações**. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

POMEROL, Charles *et al.* **Princípios de geologia: técnicas, modelos e teorias**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

POPP, José Henrique. **Geologia geral**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

TEIXEIRA, Wilson *et al.* **Decifrando a terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

PERIÓDICOS

BRASIL MINERAL - ISSN 0102-4728.

COMUNICAÇÕES GEOLÓGICAS - ISSN 1647-581X. Disponível em: http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?script=sci_issues&pid=1647-581X&lng=pt&nrm=iso

GEOLOGIA USP - ISSN 2316-9095. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/guspsc/issue/archive>

MINÉRIOS E MINERALES - EXTRAÇÃO & PROCESSAMENTO [impresso]

MINÉRIOS E MINERALES - EXTRAÇÃO & PROCESSAMENTO Disponível em: <http://www.revistamineros.com.br/EdicoesAnteriores.aspx>

REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO - ISSN 1806-9657. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=0100-0683&lng=pt&nrm=iso



DISCIPLINA: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II (1417) – ANO: 2021

Carga Horária: Teórica: 2 HA/semana - Anual: 80 H/A

OBJETIVOS

Capacitar o estudante a utilizar ferramentas matemáticas para equacionar e a resolver problemas; reconhecer, estimar e analisar criticamente variáveis relevantes.

Desenvolver e implementar os conceitos de derivada e integral aplicados às funções de várias variáveis reais como ferramentas quantitativas e interpretativas auxiliares para a compreensão de conteúdos programáticos de outras disciplinas previstas na matriz curricular do Curso.

EMENTA

A disciplina desenvolve, através de análise gráfica e técnicas de derivação e integração, o estudo e aplicações das funções de várias variáveis relevantes para a compreensão de fenômenos naturais, abordando: funções de variáveis reais, derivadas parciais, mudança de coordenadas, derivadas direcionais e equações diferenciais.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 – FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS REAIS:

- 1.1 Conceito;
- 1.2 Domínio;
- 1.3 Representação gráfica;
- 1.4 Curvas de nível.

2 – DERIVADAS PARCIAIS:

- 2.1 Definições;
- 2.2 Regras de derivação;
- 2.3 O significado das derivadas parciais;
- 2.4 Diferencial total;
- 2.5 Aplicações das derivadas parciais e diferencial total.

3 – DERIVADAS PARCIAIS DE SEGUNDA ORDEM:

- 3.1 Definição e interpretação;
- 3.2 Máximos e mínimos;
- 3.3 Problemas de otimização.

4 – MUDANÇA DE COORDENADAS:

- 4.1 Coordenadas polares planas;
- 4.2 Coordenadas esféricas;
- 4.2 Coordenadas cilíndricas.



5 – DERIVADAS DIRECIONAIS E GRADIENTE.

6 – INTEGRAIS MULTIPLAS:

6.1 Cálculo de áreas;

6.2 Cálculo de volumes.

7 – EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS:

7.1 Definições e classificação;

7.2 Resolução por integrações sucessivas;

7.3 Resolução por separação de variáveis.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1 Funções de várias variáveis reais – duração 06 aulas;

2. Derivadas parciais – duração 10 aulas;

3 Derivadas Parciais de segunda ordem – duração 06 aulas;

3.2 Máximos e mínimos e 3.3 Problemas de otimização – duração 10 aulas;

4 Mudança de coordenadas e 5 Derivadas direcionais – duração 10 aulas;

5 Integrais múltiplas – duração 08 aulas;

7 Equações diferenciais – duração 08 aulas;

Metodologia

Aula expositiva dialógica valorizando os interesses e experiências dos alunos e incentivando a curiosidade, a reelaboração e produção de conhecimento. Atividades práticas associadas aos conceitos teóricos.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação será composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química. Ponderação dos instrumentos de avaliação para a disciplina:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Semana da Química = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Semana da Química = 10 %



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

Atividades desenvolvidas na disciplina

Foram planejadas apenas duas atividades para o desenvolvimento da disciplina: são dois exercícios programados aplicados entre provas, tais exercícios servem como simulado de prova e auxilia o aluno em sua preparação para as avaliações e no acompanhamento da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GONÇALVES, Mirian.B.; FLEMMING, Diva M. **Cálculo B** - 2a edição – São Paulo: Pearson, 2007.

BOULOS, P. **Cálculo diferencial e integral – Vol.2** . São Paulo: Pearson, 2002.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo – Vol. 2**. São Paulo: Técnico Científico, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANTON, Howard. **Cálculo - Vol. 1: um novo horizonte**. Porto Alegre: Bookman, 2000. v. 1

BOULOS, P. **Cálculo diferencial e integral – Vol.1** . São Paulo: Pearson, 2002.

GONÇALVES, Mirian B.; FLEMMING, Diva M. **Cálculo A: funções, limites, derivação e integração**. São Paulo: Makron Books, 1999.

HOFFMANN, L. D. **Cálculo: um curso moderno e suas aplicações**. São Paulo: LTC, 1999.

PERIÓDICOS

BRAZILIAN JOURNAL OF CHEMICAL ENGINEERING - ISSN 0104-6632.

BRAZILIAN JOURNAL OF CHEMICAL ENGINEERING - ISSN 1678-4383.

Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=0104-6632&lng=pt&nrm=iso



DISCIPLINA: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL II (1562) – ANO: 2021

Carga Horária: Teórica: 2 HA/semana - Anual: 80 H/A

OBJETIVOS

A proposta da disciplina é apresentar ao futuro químico os principais conceitos e métodos relevantes ao entendimento de fenômenos elétricos, magnéticos e ópticos, tanto clássicos como quânticos, e suas aplicações. Preparar o aluno para a utilização das leis da eletricidade, do magnetismo e da física quântica na resolução de problemas e no entendimento de fenômenos físicos e interdisciplinares.

EMENTA

A disciplina aborda, visando as necessidades específicas do futuro químico formado em um curso de bacharelado, a eletricidade, o magnetismo e a física quântica sempre enfocando os conceitos físicos de modo unificado e aplicados ao dia a dia da pesquisa e docência.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

- 1 Carga elétrica
 - 1.1 Propriedades
 - 1.2 Força elétrica
- 2 Campo elétrico
 - 2.1 Fluxo do campo elétrico
 - 2.2 Lei de Gauss
- 3 Potencial elétrico
 - 3.1 Energia potencial
 - 3.2 Capacitância
- 4 Corrente elétrica
 - 4.1 Resistência
 - 4.2 Energia e potência
- 5 Campo magnético
 - 5.1 Fontes de magnetismo
 - 5.2 Força magnética
6. Campo eletromagnético
 - 6.1 Indução eletromagnética
 - 6.2 Onda eletromagnética
- 7 Luz



7.1 Espectroscopia

7.2 Fóton

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

- 1 Carga elétrica – duração 8 aulas
- 2 Campo elétrico – duração 6 aulas
- 3 Potencial elétrico – duração 10 aulas
- 4 Corrente elétrica – duração 16 aulas
- 5 Campo magnético – duração 8 aulas
- 6 Campo eletromagnético – duração 16 aulas
- 7 Luz – duração 8 aulas

Metodologia

Aula expositiva dialógica valorizando os interesses e experiências dos alunos e incentivando a curiosidade, a reelaboração e produção de conhecimento. Aula prática de laboratório associada a conceitos tratados na aula teórica e exemplificando um caráter experimental do fazer científico.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Avaliação composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas, projeto e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Semana da Química = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Semana da Química = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

O desenvolvimento da disciplina ocorre com a apresentação da teoria e sua motivação, valorizando conhecimentos prévios dos alunos. Resolução de exercícios, realização de experiências, pesquisas bibliográficas e interpretação de artigos científicos disponibilizados na homepage da disciplina. Desenvolvimento de projeto prático envolvendo os conteúdos da disciplina e aspectos interdisciplinares.



Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de listas de exercícios semanais abordando os temas tratados em aula de forma tanto quantitativa como qualitativa. Trabalhos individuais e em grupo. Pesquisa bibliográfica e leitura de textos relevantes ao aprofundamento dos conceitos e aprimoramento pedagógico nas áreas de conhecimento desenvolvidas na disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

WALKER, J.; RESNICK, R. e HALLIDAY, D. **Fundamentos de Física, vol. 3**, Rio de Janeiro, LTC.

SERWAY, R.A., JEWETT JR, J.W., **Princípios de Física, vol. 3**, 3a. ed., São Paulo, Cengage Learning, 2009.

YOUNG, H.D. e FREEDMAN, R.A. **Sears e Zemansky Física, vol. 3**, 12a. ed., São Paulo: Addison Wesley, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHAVES, A. e SAMPAIO, J. F., **Física Básica – Eletromagnetismo**, Ed. LTC, 2007.

ALONSO, M., e FINN, E. J. **Física vol. 2**, 1a. ed.: Pearson, 1999.

PURCELL, E., **Elettricidade e Magnetismo – Curso de Física de Berkeley**, vol. 2, Editora Edgard Blucher Ltda, 1973.

NUSSENZVEIG, H. M., **Curso de Física Básica – vol. 3**, Editora Edgard Blücher, 2008.

PERIÓDICOS

Física na Escola

Revista Brasileira de Ensino de Física

Caderno Brasileiro de Ensino de Física

Química Nova na Escola

Ciência Hoje



DISCIPLINA: QUÍMICA ORGÂNICA I (2020) – ANO: 2021

Carga Horária: Teórica: 4 HA/semana - Prática: 1 HA/semana - Anual: 160 H/A

OBJETIVOS

Este componente curricular propicia ao estudante o conhecimento e a compreensão acerca da importância do estudo da Química Orgânica aplicada às atividades industrial, pesquisa e ensino, verificar a presença e aplicação tecnológica dos compostos orgânicos no mundo moderno, suas principais fontes e métodos de obtenção; reconhecer e relacionar a estrutura e as funções orgânicas com as propriedades físicas e químicas; identificar os compostos orgânicos através de suas estruturas e nomenclatura; compreender as propriedades estereoquímicas desses compostos, estabelecendo a sua relação com produtos específicos de reação; analisar e planejar possíveis rotas sintéticas a partir do conhecimento dos mecanismos das reações orgânicas; avaliando sua reatividade de acordo com suas estruturas.

EMENTA

Este componente curricular capacita o estudante a aplicar os conceitos técnicos adquiridos, quando da elaboração e estudo das principais funções orgânicas, suas fontes naturais, processos de obtenção e suas aplicações. Estudo da nomenclatura oficial e usual e estereoquímica. Estudo das principais reações orgânicas e seus mecanismos, relacionando a estrutura com a reatividade dos compostos orgânicos.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA QUÍMICA ORGÂNICA:

1.1. O átomo de carbono: tetravalência e hibridação sp^3 , sp^2 e sp . Reconhecimento dos grupos funcionais. Estudo da nomenclatura oficial e usual das principais funções orgânicas, principais propriedades físicas (solubilidade em água; polaridade; ponto de ebulição relativo) e propriedades químicas: hidrocarbonetos alifáticos (alcanos, alcenos, alcinos, cíclicos, dienos e polienos) hidrocarbonetos aromáticos, álcoois, haletos de alquila, éteres, aminas, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e seus derivados.

2. ACIDEZ E BASICIDADE NA QUÍMICA ORGÂNICA:

2.1. Teorias de Arrhenius, Bronsted e Lowry, Lewis. Acidez (pK_a). Utilização dos valores de pK_a na análise de reações do tipo ácido-base. Influência do pH no estado de protonação de uma espécie orgânica.

2.2. Estruturas de Lewis, cargas formais, carbocátion, carbânion e carbono radical; estabilização dessas espécies por efeitos indutométricos e de ressonância. Principais



intermediários das reações orgânicas, radicalares e iônicas: substituição nucleofílica e reações de eliminação dos e reações de adição.

3. REAÇÕES ORGÂNICAS:

- 3.1. Alcanos, principais mecanismos de reação de substituição radicalar. Seletividade.
- 3.2. Haletos de Alquila, mecanismos de reações de substituição nucleofílica (SN1 e SN2) (E1 e E2); Eliminação; Obtenção de organometálicos.
- 3.3. Alcenos, principais mecanismos de reação de adição. Isomerismo: isomeria constitucional e Estereoquímica: (cis/trans, E/Z e óptica): polarímetro, luz plano-polarizada, atividade óptica, assimetria molecular (quiralidade), carbonos assimétricos, misturas racêmicas, rotação específica, configuração absoluta, configurações relativas R/S e d/l, projeções das moléculas assimétricas, projeção de Fischer e em cunha, enantiômeros, diastereoisômeros, isômeros meso. Reações estereoespecíficas e estereosseletivas.
- 3.4. Alcinos, principais mecanismos de reação de adição e métodos de preparação.
- 3.5. Dienos, principais reações de adição (1-2 e 1-4).
- 3.6. Álcoois, éteres e epóxidos. Reações: substituição, eliminação, oxidação; obtenção de haletos de alquila por reação com cloreto de tionila, tri-haletos de fósforo e haletos de hidrogênio.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. O átomo de carbono – 04 aulas;
2. Cadeia Carbônica – 02 aulas;
3. Funções da Química Orgânicas – 02 aulas;
3. Nomenclatura de Compostos Orgânicos – 12 aulas;
4. Ácidos e Bases – 16 aulas;
5. Reações de substituição em alcanos – 06 aulas;
6. Estereoisomeria – 08 aulas;
7. Reações de haletos de alquila substituição e eliminação – 10 aulas;
8. Reações de alcenos e alcinos – 10 aulas;
9. Reações de dienos – 8 aulas;
10. Reações de álcoois e éteres – 10 aulas;

Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vistas à interdisciplinaridade. Constam entre os métodos empregados:

- Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.
- Utilização de equipamentos de audiovisual de multimídia.
- Participação nas atividades da Semana da Química.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

Critério de avaliação do rendimento escolar

1º Semestre (N1):

Avaliação Oficial = 50 %

Avaliação Intermediária = 30 %

Atividades da Semana da Química = 10 %

Outras Atividades = 10 %

2º Semestre (N2):

Avaliação Oficial = 50 %

Avaliação Intermediária = 30 %

Atividades da Semana da Química = 10 %

Outras Atividades = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

Exercícios relativos aos conteúdos programáticos ministrados, com resoluções comentadas nas aulas subsequentes, pesquisas bibliográficas. Essas atividades serão disponibilizadas através do espaço do professor na *home page* institucional da escola na internet podendo compor a média do rendimento escolar do estudante.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Leitura de artigos da química nova; indicação de videoaulas e utilização de software ChemSketch Freeware (adclabs) para elaboração de rotas sintéticas e mecanismos de reação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRUICE, Paula Yurkanis. **Química orgânica – 2 vol.** São Paulo: Prentice Hall, 2006.

SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. – **Química orgânica – 2 vol.** Rio de Janeiro: LTC, 2012

CAREY, Francis A. **Química orgânica – 2 vol.** Porto Alegre: McGraw-Hill, 2011. v. 1

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MCMURRY, John. **Química orgânica – 2 Vol. 1.** São Paulo: Thomson Pioneira, 2011.

MORRISON, Robert T.; BOYD, Robert N. **Química orgânica.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.

PAVIA, Donald L.; LAMPMAN, Gary M.; ENGEL, Randall G.; **Química orgânica experimental: técnicas de escala pequena.** Porto Alegre: Bookman, 2009.

VOLLHARD, K. P. C.; SCHORE, N. E. **Química orgânica: estrutura e função.** Porto Alegre: Bookman, 2013.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

PERIÓDICOS

JOURNAL OF THE BRAZILIAN CHEMICAL SOCIETY – UNICAMP - ISSN 0103-5053. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=0103-5053&lng=en&nrm=iso

REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA QUÍMICA - ISSN 0102-9843. Disponível em: http://www.abeq.org.br/?p=&p=texto.php&c=publicacoes_rebeq

REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA QUÍMICA - ISSN 0102-9843.

REVISTA VIRTUAL DE QUÍMICA - ISSN 1984-6835. Disponível em: <http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/issue/archive>



DISCIPLINA: QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA (2056) – ANO: 2021

Carga Horária: Teórica: 1,5 HA/semana - Prática: 0,5 HA/semana - Anual: 80 H/A

OBJETIVOS

Esta disciplina proporciona ao estudante os fundamentos dos diversos equilíbrios químicos necessários para a compreensão de conteúdos programáticos das disciplinas de Química Analítica Quantitativa, Química e Meio Ambiente e Análise Instrumental, além de capacitar a formular hipóteses, deduzir, comparar e sintetizar; desenvolver as técnicas experimentais básicas necessárias ao estudo de sistemas químicos e suas interações. A disciplina visa ainda desenvolver a capacidade de observação crítica e resolução de problemas relacionados à Química Analítica e habilitar o aluno a usar as principais técnicas de análise qualitativa além de capacitá-lo na determinação da composição química de materiais desconhecidos.

EMENTA

A disciplina capacita o estudante a aplicar os conceitos teóricos relacionados a equilíbrios químicos e transformações, vivenciados na rotina de laboratórios de pesquisa ou de controle analítico.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

TEORIA

1. O equilíbrio químico: Lei da ação das massas; Princípio de Le Châtelier; Equilíbrio iônico - eletrólitos fortes e fracos;
2. O equilíbrio de solubilidade: Produto de solubilidade; Fatores que afetam a solubilidade;
3. O equilíbrio ácido-base: Ionização da água; Constantes de ionização de ácidos e bases; Escala de pH; Concentração de íon hidrogênio em soluções de ácidos e bases; Hidrólise de sais; Soluções tampão;
4. Os equilíbrios de oxido-redução: Balanceamento de equação de oxido-redução; Natureza das reações de oxido-redução;
5. Os equilíbrios de complexação: Aspectos teóricos da formação de íons complexos; Tipos gerais de íons complexos; Constantes de dissociação de íons complexos.

LABORATÓRIO

1. Estudo das principais reações dos cátions metálicos insolúveis em HCl diluído - (Grupo I)
2. Estudo das principais reações dos cátions metálicos insolúveis em $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ - (Grupo IV)
3. Estudo de reações de ânions mais comuns em amostras: SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , CrO_4^{2-}
4. Estudo de reações de ânions mais comuns em amostras: NO_3^- , NO_2^- , Cl^- , Br^- , I^-



Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

TEORIA

- 1 Equilíbrio químico – duração 8 aulas;
- 2 Equilíbrio de Solubilidade - duração 6 aulas;
- 3 Equilíbrio Ácido-base - duração 6 aulas;
- 4 Cálculos de pH - duração 6 aulas;
- 5 Sistemas Tampão - duração 2 aulas;
- 6 Hidrólise - duração 2 aulas;
- 7 Equilíbrios de Oxirredução - duração 2 aulas;
- 8 Equilíbrios de Complexação - duração 2 aulas.

LABORATÓRIO

- 1 Estudo das principais reações dos cátions metálicos insolúveis em HCl diluído - (Grupo I)– duração 2 aulas;
- 2 Estudo das principais reações dos cátions metálicos insolúveis em $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ - (Grupo IV)- duração 2 aulas;
- 3 Estudo de reações de ânions mais comuns em amostras: SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , CrO_4^{2-} - duração 2 aulas;
- 4 Estudo de reações de ânions mais comuns em amostras: NO_3^- , NO_2^- , Cl^- , Br^- , I^- - duração 2 aulas;

Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados aos assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vistas à interdisciplinaridade. Constam entre os métodos empregados:

- 1 Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos;
- 2 Utilização de multimídia;
- 3 Participação nas atividades da Semana da Química;
- 4 Aulas práticas em laboratório.

Critério de avaliação do rendimento escolar

1º Semestre:

Avaliação Oficial = 50 %

Prática de laboratório = 20 %

Avaliação Intermediária = 20 %

Atividades da Semana da Química = 10 %

2º Semestre:

Avaliação Oficial = 50 %

Prática de laboratório = 20 %

Avaliação Intermediária = 20 %

Atividades da Semana da Química = 10 %



Atividades desenvolvidas na disciplina

Exercícios relativos aos conteúdos programáticos ministrados, com resoluções comentadas nas aulas subsequentes, pesquisas bibliográficas. Essas atividades serão disponibilizadas através do espaço do professor na *home page* institucional da escola podendo compor a média do rendimento escolar do estudante.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Leitura de artigos dos periódicos indicados; sugestão de videoaulas; resolução de exercícios e trabalhos acadêmicos relativos aos conteúdos programáticos ministrados, pesquisas bibliográficas, relatórios técnicos das aulas experimentais, entre outros.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BACCAN, N. *et al.* **Introdução à semimicroanálise qualitativa**. 7.ed. Campinas: UNICAMP, 1997.

VOGEL, A. I. **Química analítica qualitativa**. 5.ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BACCAN, N. *et al.* **Química analítica quantitativa elementar**. 3.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. **Química**. 11.ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de química analítica**. 1.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

PERIÓDICOS

QUÍMICA NOVA NA ESCOLA –1995-2015- ISSN 0104-8899 [IMPRESSO]

QUÍMICA NOVA NA ESCOLA – recurso eletrônico – ISSN 2175-2699. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/>

QUÍMICA NOVA –1978 - ISSN 0100-4042 [IMPRESSO]

QUÍMICA NOVA – recurso eletrônico – ISSN 1678-7064. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=0100-4042&lng=en&nrm=iso

ECLÉTICA QUÍMICA – recurso eletrônico – ISSN 1678-4618. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=0100-4670&lng=pt&nrm=iso



DISCIPLINA: RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE (2064) – ANO: 2020

Carga Horária: Teórica: 2 HA/semana - Anual: 80 H/A

OBJETIVOS

Propiciar ao estudante a compreensão de ocorrências de impactos ambientais, tanto os promovidos por ações antrópicas, quanto àqueles causados pela própria natureza; incentivar o estudo interdisciplinar para a compreensão dos fenômenos químicos; ampliar o senso crítico do estudante com a discussão de questões conceituais e metodológicas aplicadas à problemática em estudo; iniciá-lo no desenvolvimento de atividades de pesquisa, norteado pelos preceitos da metodologia científica e da ética, bem como incentivar e exercitar o trabalho em equipe, desenvolvendo trabalhos em grupos, sobre questões conceituais tratadas em sala de aula.

EMENTA

Esta componente curricular capacita o estudante a compreender a importância e abrangência dos fenômenos químicos envolvidos no meio ambiente, por meio do diagnóstico de problemas ambientais de caráter local, regional e global. A disciplina busca contribuir para a formação do estudante comprometido com ações educativas que levem à formação ética e moral de todos os membros que atuam sociedade, por meio do estudo e reflexão dos seguintes temas: Ética e Cidadania; Direitos Humanos e Educação, Convivência Democrática e Educação; Educação Ambiental.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 - Introdução à Química ambiental

- 1.1. Causas da crise ambiental.
- 1.2. Processos industriais e acidentes ambientais.
- 1.3. Impactos ambientais locais, regionais e globais.
- 1.4. Química ambiental e sua importância no diagnóstico de problemas ambientais.

2 - Poluição hídrica

- 2.1. Monitoramento de parâmetros de qualidade da água: Variáveis Físicas e Químicas.
- 2.2. Técnicas de amostragem, coleta e preservação de amostras de água e sedimentos.
- 2.3. Química da água: Sistema CO₂-Carbonato, pH, Dureza e Alcalinidade.
- 2.4. Fontes de poluição: Pontual e Difusa.
- 2.5. Impactos na saúde e no meio ambiente.
- 2.6. Tratamento de água e efluentes.
- 2.7. Legislação pertinente.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Rede credenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

3 - Ciclos biogeoquímicos

- 3.1 Sistemas redox e consequências ambientais: homem, meio ambiente e biota.
- 3.2. Atmosfera, Hidrosfera, Biosfera, Litosfera e Antroposfera.
- 3.3. Fluxos de energia e matéria no ambiente.
- 3.4. Ciclos: carbono, nitrogênio fósforo, enxofre, oxigênio, metais e ciclo hidrológico.

4 - Poluição do solo e água subterrânea

- 4.1. Resíduos sólidos e classificação.
- 4.2. Fontes de contaminação do solo e água subterrânea.
- 4.3. Impactos na saúde e no meio ambiente.
- 4.4. Problemas gerados pelas áreas contaminadas.
- 4.5. Valores orientadores para solo e água subterrânea.
- 4.6. Legislação pertinente.

5 – Toxicologia Ambiental

- 5.1. Noções gerais: interferentes endócrinos, mutagênicos, carcinogênicos e teratogênicos.
- 5.2. Limites de toxicidade (DL50, CL50, DE50, CE50)
- 5.3. Vias de exposição a agentes químicos. Ação e efeitos no corpo Humano e na biota
- 5.4. Toxicologia dos poluentes ambientais: metais pesados, POPs e Contaminantes Emergentes.

6 - Poluição Atmosférica

- 6.1. Física e Química da Atmosfera.
- 6.2. Fontes de poluentes atmosféricos.
- 6.3. Chuva ácida.
- 6.4. Poluentes atmosféricos.
- 6.5. Aquecimento global.
- 6.6. Depleção da camada de ozônio.
- 6.7. Impacto na saúde e meio ambiente.
- 6.8. Legislação pertinente.

7- Medidas corretivas e preventivas para tratamentos de resíduos

- 7.1. Tratamento e disposição final de resíduos.
- 7.2. Remediação e biorremediação de áreas contaminadas.
- 7.3. Química verde

8- Mecanismos de Desenvolvimento Limpo e Tecnologias Limpas

- 8.1. Energias renováveis e não renováveis
- 8.2. Fontes de energia e impactos ambientais
- 8.3. Fontes de energia limpa (eólica, solar, nuclear e combustível)

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos Conteúdos Programáticos:

- 1- Introdução à Química Ambiental - duração 06 aulas;
- 2- Poluição Hídrica - duração 08 aulas;



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Rede credenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

- 3- Ciclos biogeoquímicos - duração 06 aulas;
- 4- Poluição do solo e água subterrânea - duração 06 aulas;
- 5- Toxicologia Ambiental - duração 08 aulas;
- 6- Poluição Atmosférica - duração 10 aulas;
- 7- Tratamento de resíduos - duração 10 aulas;
- 8- Tecnologias Limpas - duração 04 aulas.

Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vistas à interdisciplinaridade. Constatam entre os métodos empregados:

- Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.
- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor e computador.
- Participação nas atividades da Semana da Química.

Critério de Avaliação do Rendimento Escolar

Critério de avaliação definido conforme colegiado de curso:

1º Semestre:

Avaliação Oficial = 40 %

Avaliação Intermediária = 30 %

Atividades da Semana da Química = 20 %

Outras Atividades = 10 %

2º Semestre:

Avaliação Oficial = 40 %

Avaliação Intermediária = 30 %

Atividades da Semana da Química = 20 %

Outras Atividades = 10 %

Atividades Complementares desenvolvidas fora da sala de aula

Exercícios e trabalhos acadêmicos relativos a cada conjunto de conteúdos programáticos ministrados, com resoluções dialogadas nas aulas subsequentes, pesquisas bibliográficas. Essas atividades serão disponibilizadas através do espaço do professor no portal da escola na internet e serão avaliadas de forma a compor, também, a média a ser atribuída ao estudante.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAIRD, Colin; CANN, Michael. **Química ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

ROCHA, Julio Cesar; ROSA, André Henrique; CARDOSO, Arnaldo Alves. **Introdução à Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SPIRO, Thomas G.; STIGLIANI, William M. **Química Ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

MILLER JR., G. Tyler. **Ciência ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

VESILIND, P. Aarne; MORGAN, Susan M. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

PERIÓDICOS

QUÍMICA NOVA – Versão on-line ISSN 1678-7064 e Versão Impressa ISSN 0100-4042. Disponível em <http://quimicanova.sbq.org.br/>.

REVISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS - ISSN 1983-1501. Disponível em: <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/rea/issue/archive>

TRATAMENTO DE ÁGUA. Disponível em www.tratamentodeagua.com.br

AMBIENTE E SOCIEDADE - ISSN 1809-4422. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=1414-753X&lng=pt&nrm=iso

SANEAMENTO AMBIENTAL: em defesa do saneamento e do meio ambiente - ISSN 0103-7056.



DISCIPLINA: QUÍMICA INORGÂNICA (2184) – ANO: 2021

Carga Horária: Teórica: 1,5 HA/semana - Prática: 0,5 HA/semana - Anual: 80 H/A

OBJETIVOS

Propiciar ao estudante conceitos fundamentais da Química Inorgânica relacionados à estrutura e às propriedades de elementos, compostos e materiais, assim como correlacionar os conceitos adquiridos a processos industriais, biológicos e de laboratório.

EMENTA

Este componente curricular capacita o estudante a relacionar as propriedades físicas e químicas, reatividade e estrutura molecular de compostos inorgânicos e a relacionar as observações empíricas com a teoria, abordando-se estrutura atômica, ligações químicas, estrutura molecular, complexos metálicos e suas aplicações.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

TEORIA

1. Estrutura Atômica
 - 1.1. Modelos Atômicos
 - 1.2. Estrutura Atômica
 - 1.3. Propriedades Periódicas
2. Ligações Químicas
 - 2.1. Ligações Iônicas
 - 2.2. Ligações Covalentes
 - 2.3. Eletronegatividade
 - 2.4. Polarizabilidade
 - 2.5. Forças e Comprimentos de Ligações
3. Forma e Estrutura das Moléculas
 - 3.1. Modelo VSEPR
 - 3.2. Teoria de Ligação de Valência
 - 3.3. Teoria dos Orbitais Moleculares
4. Interações Intermoleculares
5. Compostos de Coordenação
 - 5.1. Complexos Metálicos, Teoria Ácido-Base de Lewis
 - 5.2. Nomenclatura
 - 5.3. Isomeria



- 5.4. Teoria do Campo Cristalino
- 5.5. Propriedades Magnéticas dos Complexos
- 5.6. Cores dos Complexos
- 5.7. Teoria da Ligação de Valência aplicada aos Complexos
- 5.8. Teoria dos Orbitais Moleculares aplicada aos Complexos

LABORATÓRIO

1. Preparação e propriedades de compostos inorgânicos I
2. Preparação e propriedades de compostos inorgânicos II
3. Ciclo do cobre
4. Preparação de sulfato de tetraminocobre(II) hidratado

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. Estrutura Atômica – duração: 10 aulas
2. Ligações Químicas – duração: 10 aulas
3. Forma e Estrutura das Moléculas – duração: 10 aulas
4. Interações Intermoleculares – duração: 10 aulas
5. Compostos de Coordenação – duração: 40 aulas

Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vistas à interdisciplinaridade. Constatam entre os métodos empregados:

- Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.
- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojektor e computador.
- Participação nas atividades da Semana da Química.
- Aulas Práticas em Laboratório.

Critério de avaliação do rendimento escolar

A cada semestre serão aplicados os seguintes instrumentos com seus respectivos pesos na nota semestral, conforme aprovado no colegiado de cursos:

- Avaliação Oficial = 50 %
- Prática de laboratório = 20 %
- Avaliação Intermediária = 20 %
- Atividades da Semana da Química = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

As atividades a serem desenvolvidas na disciplina envolvem aplicação de exercícios, aulas de laboratório, realização de pesquisas bibliográficas, leitura e interpretação de artigos científicos; bem como material didático disponibilizado na *home page*.



Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Exercícios e trabalhos acadêmicos relativos a cada conjunto de conteúdos programáticos ministrados, com resoluções dialogadas nas aulas subsequentes, pesquisas bibliográficas, relatórios técnicos das aulas experimentais, entre outros.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. **Química inorgânica**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

JONES, Chris J. **A química dos elementos dos blocos d e f**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CHANG, Raymond. **Química geral: conceitos essenciais**. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

KOTZ, J. C.; TREICHEL JR, P. **Química & reações químicas – Vol 2**. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v. 2.

MAHAN, Bruce M.; MYERS, Rollie J. **Química: um curso universitário**. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

PERIÓDICOS

QUÍMICA E DERIVADOS - ISSN 0481-4118.

QUÍMICA E DERIVADOS - ISSN 0481-4118. Disponível em:

<http://www.quimica.com.br/category/revista/>

QUÍMICA NOVA - ISSN 0100-4042.

QUÍMICA NOVA - ISSN 1678-7064. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=0100-4042&lng=en&nrm=iso

REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA - ISSN 0120-2804. Disponível em:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_issues&pid=0120-2804&lng=pt&nrm=is

ASSINATURA(S) ELETRÔNICA(S)



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
<https://sistema.alunodigital.com.br/ValidarDocumento.aspx>
informando o código CRC: 49504A647976452F4E4A633D / Página 50 de 50



Assinado eletronicamente por: Luzimara Aparecida da Silva Oliveira, Data da
Assinatura: 24/11/2022 21:06:34
Pontos de autenticação: email: luzimara.oliveira@oswaldocruz.br; Senha de Acesso;
IP: 187.10.187.60