

PROJETO DE ENSINO – 1997

Disciplina Cálculo Diferencial, Integral e Vetorial I		Código 201
Curso: Química Industrial	Série: 1ª	
Pré-requisitos	Carga Horária Semanal	Anual
	T - 04h/a L - h/a	140 h/a

1 – Objetivos da Disciplina

Esta disciplina dará condições ao aluno de estudar e utilizar as funções reais, bem como as conceituações e aplicabilidades dos limites, derivadas e integrais, dando uma visão genérica e introdutória do Cálculo Diferencial e integral, disciplina básica na formação do Químico.

2 - Conteúdo Programático

1 – PRELIMINARES

- Explanação euriística sobre números reais;
- Módulo de um número real – definição, propriedades
- Conceito de intervalos, abertos, fechados, semi-abertos

2 – FUNÇÕES

- Conceituação de função, domínio, contradomínio, restrição de uma função a uma parte do domínio
- Funções reais e variável real
 - Exemplos de variados e tipos de função – Definições e gráficos
- composição de funções

3 – LIMITES E CONTINUIDADE

- Introdução eurística do conceito de limite:

- Limite fundamental

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$$

- Limite Fundamental

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^x - 1}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x}$$

4 – DERIVADAS

- Conceito Eurístico de Derivadas
- Conceituação de derivada de uma função num ponto do seu domínio;
- Conceito de derivada de uma função
- Equação de reta tangente ao gráfico de uma função f no ponto $(p, f(p))$
- Derivada de função trigonométrica, exponencial, logarítmica e algébricas
- Regras de derivação;
- Derivadas de ordem superior;
- Derivadas de funções compostas (Regras da Cadeia);
- Derivada de função inversa;

5. PRIMITIVAS

- Conceito de função primitiva;
- Primitivas imediatas;
- Técnicas de cálculos de primitivas da forma $\int f(g(x)) \cdot g'(x) dx$;
- Técnicas de Cálculo de primitivas por partes;
- Técnicas de cálculo de primitivas da forma $\int \frac{P(x)}{Q(x)} dx$;

3 – Recursos Metodológicos

- 3.1. Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados aos assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.
- 3.2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.
- 3.3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

4 – Processo de Avaliação

A partir de 1992 ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação semestral que procura valorizar a atuação dos estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada semestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A média do segundo semestre terá valor maior do que do primeiro, visto que o estudante já estará melhor adaptado à disciplina e/ou ao professor, tendo, portanto, melhores condições de aproveitamento. A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$M = \frac{N_1 + 2N_2}{3} = M$$

N_1 = Média das notas obtidas no 1º semestre

N_2 = Média das notas obtidas no 2º semestre

M = Média anual



Ficou estabelecido, também, que a PROVA OFICIAL, não poderá valer menos que 50 % da nota semestral, e o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina.

5 – Bibliografia

5.1. Básica:

GUIDORIZZI, H. L. Um curso de Cálculo. Vol. I. São Paulo, LTC, 2ª ed., 1987.

SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com geometria analítica. 2ª ed. São Paulo, Ed. McGraw Hill, 1983.

5.2. Complementar:

HOFFMAN, L.D. Cálculo - um curso moderno e suas aplicações. São Paulo, LTC, 1988.

BOUCHARA, J.; BOULOS, P.; PRANDINI, J.C. Exercícios resolvidos e propostos de limite e Derivada. São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 1986.

PROJETO DE ENSINO – 1997

Disciplina Geometria Analítica e Álgebra Linear		Código 205
Curso: Química Industrial	Série: 1ª	
Pré-requisitos	Carga Horária Semanal T - 02h/a L - h/a Anual 70 h/a	

1 – Objetivos da Disciplina

Ensinar as leis básicas da Álgebra Vetorial e Geometria Analítica, que serão utilizadas em outras disciplinas, e promover, no estudante, o aprimoramento de sua formação conceitual e crítica na Matemática, capacitando-o no seu desenvolvimento relacionados com estudos avançados de Cálculo.

2 - Conteúdo Programático

1ª parte – REVISÃO DE ALGUNS ASSUNTOS ABORDADOS NO 2º GRAU

1. determinante de uma matriz quadrada de 2ª e 3ª ordem.
2. Sistemas de 2 Equações Lineares com 2 incógnitas. Sistemas de 3 Equações Lineares com 3 incógnitas.
3. Sistemas de Coordenadas Cartesianas Ortogonais no Plano. Diversas Formas de Equação de uma Reta. Circunferência.

2ª parte – ÁLGEBRA VETORIAL

1. Vetores. Adição e Subtração de Vetorial. Multiplicação de um vetor por um número real.
2. Dependência e Independência Linear. Bases e Coordenadas. Bases ortonormais.
3. Produto Escalar
4. Produto Vetorial
5. Produto Misto

3ª Parte – GEOMETRIA ANALÍTICA

1. Sistema de Coordenadas Cartesianas Ortogonais no Espaço
2. Estudo da reta
3. Estudo do plano
4. Ângulos e Distância

5. Superfície Esférica
6. Cônicas. Elipse. Hipérbole e Parábola.

3 – Recursos Metodológicos

- 3.1. Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados aos assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.
- 3.2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.
- 3.3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

4 – Processo de Avaliação

A partir de 1992 ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação semestral que procura valorizar a atuação dos estudantes em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada semestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A média do segundo semestre terá valor maior do que do primeiro, visto que o estudante já estará melhor adaptado à disciplina e/ou ao professor, tendo, portanto, melhores condições de aproveitamento.

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$M = \frac{N_1 + 2N_2}{4} = M$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º semestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º semestre

M = Média anual

Ficou estabelecido, também, que a PROVA OFICIAL, não poderá valer menos que 50 % da nota semestral, e o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina.

5 – Bibliografia

5.1. Básica:

OLIVEIRA, I.C. e BOULOS, P. Geometria Analítica – um tratamento vetorial. São Paulo, Makron Books.

PROJETO DE ENSINO – 1997

Disciplina Física Geral e Experimental I		Código 211
Curso: Química Industrial	Série: 1ª	
Pré-requisitos	Carga Horária Semanal T - 04h/a L - 01 h/a Anual 175 h/a	

1 – Objetivos da Disciplina

Oferecer ao aluno que ingressa no primeiro ano da Faculdade Oswaldo Cruz conceitos fundamentais da Física Clássica estabelecidos pelas leis de Newton. São introduzidas também as técnicas experimentais básicas que servirão como suporte às disciplinas subsequentes no Curso.

2 - Conteúdo Programático**1. VETORES**

- 1.1. Grandezas escalares e vetoriais
- 1.2. Operações algébricas entre vetores
- 1.3. Composição e decomposição de vetores
- 1.4. Representação cartesiana dos vetores

2. EQUÍLIBRIO DA PARTICULA

- 2.1. Referencial
- 2.2. As leis de Newton
- 2.3. condições de equilíbrio
- 2.4. Atrito e suas leis

3. TORQUE

- 3.1. Torque
- 3.2. Condições de equilíbrio

4. CINEMÁTICA DO MOVIMENTO RETILÍNEO

- 4.1. Estudo geral do movimento; posição, velocidade e aceleração
- 4.2. Movimento retilíneo e uniforme
- 4.3. Movimento retilíneo e variado
- 4.4. Movimento de queda livre

5. A SEGUNDA LEI DE NEWTON

- 5.1. Mecânica clássica



- 5.2. A segunda lei de Newton: massa e aceleração
- 5.3. Lei da gravitação universal

6. MOVIMENTO PLANO

- 6.1. Trajetória e equação horárias do movimento
- 6.2. Velocidade e aceleração
- 6.3. Aceleração tangencial e normal
- 6.4. Força centrípeta
- 6.5. Movimento de projétil e movimento circular

7. TRABALHO E ENERGIA

- 7.1. Teorema do trabalho-energia cinética
- 7.2. Energia potencial
- 7.3. Forças conservativas e dissipativas
- 7.4. Energia mecânica e sua conservação
- 7.5. Potência e rendimento

8. IMPULSO E MOMENTO LINEAR

- 8.1. Momento linear e sua conservação
- 8.2. Colisões

9. ROTAÇÃO: CINEMÁTICA E DINÂMICA

- 9.1. Cinemática da rotação com eixo fixo
- 9.2. Torque e aceleração angular
- 9.3. Momento de inércia
- 9.4. Torque e momento angular
- 9.5. conservação do momento angular

Laboratório 1. Análise dimensional

- 2. Algarismo significativo e critérios de arredondamento
- 3. Teoria e propagação de erros
- 4. Gráficos – anamorfose
- 5. Paquímetro
- 6. Lei de Hooke
- 7. Pêndulo simples
- 8. Viscosidade
- 9. Princípio de Archimedes
- 10. Densimetria
- 11. Tubo em U
- 12. Calorimetria
- 13. Colorímetro
- 14. Lei de Boyle-Mariotte
- 15. Lei de Charles-Gay Lussac

3 – Recursos Metodológicos

- 3.1. Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados aos assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.
- 3.2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.
- 3.3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.
- 3.4. Aulas práticas de Laboratório

4 – Processo de Avaliação

A partir de 1992 ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação semestral que procura valorizar a atuação dos estudantes em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada semestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A média do segundo semestre terá valor maior do que do primeiro, visto que o estudante já estará melhor adaptado à disciplina e/ou ao professor, tendo, portanto, melhores condições de aproveitamento.

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$M = \frac{N_1 + 2N_2}{3} = M$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º semestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º semestre

M = Média anual

Ficou estabelecido, também, que a PROVA OFICIAL, não poderá valer menos que 50 % da nota semestral, e o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina.

5 – Bibliografia

5.1. Básica:

WITKOWSKI, F & TÚLIO, R. S. Física Geral. Vol. 1, São Paulo, Publicação Interna das FOC, 1991

HALLIDAY e RESNICK. Fundamentos de Física. Vol. 1, 2ª ed., Rio de Janeiro, LTC, 1978

Manual de Laboratório de Departamento de Física. São Paulo, Publicação Interna das FOC, 1992

PROJETO DE ENSINO - 1997

Disciplina Desenho Técnico Aplicado		Código 231	
Curso: Química Industrial		Série: 1ª	
Pré-requisitos		Carga Horária Semanal	Anual
		T - 02h/a L - h/a	70 h/a

1 – Objetivos da Disciplina**- Gerais**

Oferecer condições para que o aluno possa;

1. Analisar criticamente o conteúdo de desenho técnico executado, segundo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)
2. Representar o desenho de um conjunto ou detalhes, segundo normas Técnicas e Convenções
3. Adquirir habilidade para manipular, pesquisar, criando novos desenhos e estabelecendo a inter-relação forma/função, a partir de diferentes estratégias.
4. Identificar e empregar corretamente instrumentais do desenho técnico, favorecendo o desenvolvimento de hábitos adequados de trabalho.

- Específicos

Que o aluno venha;

1. Identificar os materiais de desenho técnico, seu uso correto, acondicionamento e manutenção.
2. Usar corretamente o papel adequado a cada tipo de trabalho
3. Explorar e utilizar todos os instrumentos do desenho técnico e suas possibilidades.
4. Identificar as características e traços à caligrafia técnica.
5. Construir figuras geométricas planas, aplicando os elementos lineares do desenho em figuras.
6. Projetar ortogonalmente peças no primeiro diedro
7. Projetar as vistas principais no terceiro diedro de acordo com as Normas Inglesas
8. Desenhar peças, usando escala de polegada.
9. Projetar e representar, utilizando vistas auxiliares
10. Identificar cortes
11. Aplicar cortes em exercícios, hachurando segundo as conversões sobre materiais
12. Reconhecer e aplicar dois tipos de processos respectivos.
13. Executar um projeto de tubulações, válvulas, conexões e estruturas metálicas.

2 - Conteúdo Programático

1. Instrumental técnico
2. Coordenadas Cartesianas e Polares
3. Normas de Desenho Técnico
 - Escalas
 - Folha de Desenho (Leiaute)
 - Cotagem em Desenho Técnico
 - Largura das Linhas – Tipos de Aplicação
 - Vistas e cortes
 - Letreiro Técnico
 - Terminologia
 - Conteúdo da folha de Desenho Técnico
4. Tangência e concordância
5. Vistas Ortogonais
 - Vistas Ortogonais
 - Interseção de Sólidos
 - Cortes e Hachuras
6. Perspectiva: Isométrica e Cavaleira
7. CAD
 - Aplicações em Engenharia Química.

3 – Recursos Metodológicos

- 3.1. Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados aos assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.
- 3.2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.
- 3.3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojektor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

4 – Processo de Avaliação

A partir de 1992 ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação semestral que procura valorizar a atuação dos estudantes em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada semestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.



A média do segundo semestre terá valor maior do que do primeiro, visto que o estudante já estará melhor adaptado à disciplina e/ou ao professor, tendo, portanto, melhores condições de aproveitamento.

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$M = \frac{N_1 + 2N_2}{3} = M$$

N_1 = Média das notas obtidas no 1º semestre

N_2 = Média das notas obtidas no 1º semestre

M = Média anual

Ficou estabelecido, também, que a PROVA OFICIAL, não poderá valer menos que 50 % da nota semestral, e o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina.

5 – Bibliografia

5.1. Básica:

ABNT, Coletânea de Normas de Desenho Técnico e Normas de Atualização. São Paulo, SENAI, válidas em 1996.

FRENCH, T.E. e VIERCK, C. J. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. Rio de Janeiro, Ed. Globo, 1985.

MANDARINO, D. Curso Progressivo de Desenho Técnico. Ed. Das FOC. São Paulo: 1996

OMURA, G. Dominando o Autocad. Rio de Janeiro, LTC, 1993

OMURA, G. e RICHARDSON, P.W. Autocad 13. Rio de Janeiro, Ed. Ciência Moderna, 1995.



PROJETO DE ENSINO - 1998

Disciplina Microinformática Básica		Código 294
Curso: Química Industrial	Série: 1ª	
Pré-requisitos	Carga Horária	
	Semanal T - h/a L - 02 h/a	Anual 70 h/a

1- Objetivo da Disciplina

Possibilitar ao aluno o conhecimento de técnicas de informática, bem como a utilização de softwares destinados à área de química tecnológica

2 - Conteúdo Programático

8. Introdução à Linguagem de Programação
 - 1.1. Linguagem máquina
 - 1.2. Linguagem alto nível
9. Linguagem Pascal
 - 2.1. Estrutura da Linguagem
 - 2.2. Tipos de variáveis
 - 2.3. Operadores
 - 2.4. Comando de entrada e Saída de Dados
 - 2.5. Comandos condicionais
 - 2.6. Comandos de Repetição
 - 2.7. Vetores e matrizes
 - 2.8. Procedimento e funções
 - 2.9. Arquivos

Laboratório

1. Sistemas Operacionais MS-DOS
2. Windows
 - 2.1. Gerenciador de Arquivos
 - 2.2. Aplicativos em geral
3. Uso do compilador Pascal
4. Aplicativo CAD
 - 4.1. Comando Básico
 - 4.2. Comandos complexos
 - 4.3. Trabalhos em 2D
 - 4.4. Trabalhos em 3D

3 – Recursos Metodológicos

- 3.1. Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados aos assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.
- 3.2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.
- 3.3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.
- 3.4. aulas práticas de Laboratório

4 – Processo de Avaliação

A partir de 1992 ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação semestral que procura valorizar a atuação dos estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada semestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A média do segundo semestre terá valor maior do que do primeiro, visto que o estudante já estará melhor adaptado à disciplina e/ou ao professor, tendo, portanto, melhores condições de aproveitamento.

A fórmula para o cálculo da média anual será:



$$M = \frac{N_1 + 2N_2}{5} = M$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º semestre

N2 = Média das notas obtidas no 1º semestre

M = Média anual

Ficou estabelecido, também, que a PROVA OFICIAL, não poderá valer menos que 50 % da nota semestral, e o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina.

5 – Bibliografia

5.1. Básica:

STEPHEN O'BRIEN – Turbo Pascal 6.0 Completo e Total, Makron Books

Manual do fabricante – Microstation – PC vs. 4.0 Reference Guide

Apostilas complementares

PROJETO DE ENSINO - 1998

Disciplina Química Geral e Inorgânica		Código 719	
Curso: Química Industrial		Série: 1ª	
Pré-requisitos		Carga Horária Semanal	Anual
		T - 04 h/a L - 01 h/a	175 h/a

1- Objetivo da Disciplina

A disciplina Química Geral e Inorgânica, tem como objetivos:

- Proporcionar ao aluno conhecimentos básicos de química, com a natureza da matéria, através das leis, que regem as transformações químicas, providas da indução;
- Despertar o aluno para uma atividade científica;
- Oferecer subsídios necessários ao acompanhamento em séries subseqüentes, das disciplinas da química como; Físico-Química, Química analítica Qualitativa e quantitativa, Química Orgânica, Bioquímicas e outras.

Na parte experimental, o aluno receberá instruções sobre regras de segurança e entrará em contato com os materiais que utilizar em todos os laboratórios durante o curso. A parte prática permitirá ao aluno desenvolver técnicas básicas de laboratório, bem como relacionar os experimentos com a teoria.

2 - Conteúdo Programático**1. PRINCÍPIOS ELEMENTARES DE QUÍMICA**

- Unidades de medidas do (S.I) em química
- Notação e Nomenclatura IUPAC
- Transformação de unidades; quantidades de matéria, energia, temperatura, densidade, pressão
- Natureza da Química
- Composição da matéria; átomos e moléculas

2. ESTEQUIOMETRIA

- Fórmulas moleculares e empíricas
- Massas atômicas, moleculares, conceitos de Mol
- Cálculos da composição centesimal
- Nomenclatura dos principais compostos
- Equações químicas: balanceamento por tentativa
- Cálculos a partir de equações químicas



3. GASES

- Equação Geral
- Equação de Clapeyron
- Cálculos químicos para gases - Estequiometria
- Teoria Cinético-molecular

4. ESTRUTURA ATÔMICA E A CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

- Estrutura do átomo, Isótopos, distribuição eletrônica em níveis e subníveis
- Origem da teoria dos quanta, números quânticos
- Periodicidade química: períodos e famílias
- Propriedade periódicas: raio atômico, raio iônico, potencial de ionização, afinidade eletrônica, eletronegatividade e eletropositividade.

5. LIGAÇÃO QUÍMICA

- Natureza da ligação química
- Ligações eletrovalentes
- Ligações covalentes
- Polaridade das ligações
- Forças intermoleculares
- Geometria molecular
- Número de oxidação

6. NATUREZA DOS COMPOSTOS QUÍMICOS – FUNÇÕES QUÍMICAS

- Nomenclatura dos compostos inorgânicos
- Conceito de ácido-base segundo Arrhenius
- Óxidos, peróxidos
- Equações químicas

7. REAÇÕES QUÍMICAS

- Classificação das reações químicas
- Condições de ocorrência
- Balanceamento de reações químicas com transferência de elétrons: métodos de óxido-redução e íon-elétron

8. SOLUÇÕES

- Natureza das soluções
- Concentração das soluções
- Solubilidade
- Diluição e mistura de soluções

9. TERMOQUÍMICA

- Sistemas, estados e funções de estado
- Trabalho e calor

- Critérios para avaliação espontânea
- Noções de entalpia e entropia

10. EQUILÍBRIO QUÍMICO

- Natureza do equilíbrio químico
- Constante de equilíbrio
- Efeitos externos sobre o equilíbrio
- Cálculos com a constante de equilíbrio

11. ESTUDO GERAL DE METAIS E NÃO METAIS

Laboratório – aulas quinzenais

1. Regras de Segurança
2. Bico de Bunsen e Técnicas de aquecimento
3. Estudo da variação da densidade com a Mudança da temperatura e Concentração
4. Fenômenos Físicos e Químicos
5. Dissolução fracionada
6. Coeficiente e curva de solubilidade do Nitrato de Potássio
7. Cristalização
8. Tipos de Reações – 1ª parte e 2ª parte
9. Reações de Óxido-Redução
10. Determinação da Massa molecular do dióxido de carbono
11. Determinação do Equivalente grama de um metal e Preparação de soluções
12. Titulometria
13. Equilíbrio Químico

3 – Recursos Metodológicos

- 3.1. Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados aos assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.
- 3.2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.
- 3.3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojektor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.
- 3.4. aulas práticas de Laboratório

4 – Processo de Avaliação

A partir de 1992 ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz



um processo de avaliação semestral que procura valorizar a atuação dos estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada semestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A média do segundo semestre terá valor maior do que do primeiro, visto que o estudante já estará melhor adaptado à disciplina e/ou ao professor, tendo, portanto, melhores condições de aproveitamento.

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$M = \frac{N_1 + 2N_2}{6} = M$$

N_1 = Média das notas obtidas no 1º semestre

N_2 = Média das notas obtidas no 2º semestre

M = Média anual

Ficou estabelecido, também, que a PROVA OFICIAL, não poderá valer menos que 50 % da nota semestral, e o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina.

5 – Bibliografia

5.1. Básica:

MAHAN, B.H. Química um Curso Universitário. São Paulo, Edgard Blücher, 4ª ed., 1995.

RUSSEL, J.B. Química Geral. São Paulo, McGraw-Hill, vol. I e II, 2ª ed., 1994

LEE, J.D. Química Inorgânica não tão concisa, Edgard Blücher LTDA. 4ª ed., São Paulo, 1996.

REA'S e colab. The chemistry – Problem Solver. New Jersey. Research na Ed., 1994.

ROCHA FILHO, R.C. Introdução aos Cálculos da Química. São Paulo. McGraw-Hill, 1992.

NEHMI, V.A. Química Geral. São Paulo, ática, vol. 1, 1993

OXTOPY, D.W. e colab. Chemistry – Science of Change. Chicago, Suanders College Publ, 1990.

5.2. complementar:

WULFSBERG, Gary. Principles of Descriptive Inorganic Chemistry. Ed. Monterey, 1ª ed. 1990.

MEISLICH, H. Química Orgânica. São Paulo, McGraw-Hill, 2ª ed., 1994

VOGEL, A. e colab. Análise Química Quantitativa. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1992

BRADY, J.E. Química Geral São Paulo, LTC, 2ª ed., 1986

TRINDADE, D. F. Química Básica Teórica. São Paulo, Ed. Parma, 1983

SEMISHIN, V. Práticas de Química Geral e Inorgânica. São Paulo, Mir, 1979

ROSENBERG, J.L. Química Geral. São Paulo, McGraw-Hill, 6ª ed., 1982

SIENKO, M. J. e PLANE, R. A. Química. São Paulo, Ed. McGraw-Hill, 7ª ed., 1976.

PROJETO DE ENSINO

Disciplina Cálculo Diferencial, Integral e Vetorial II		Código 955
Curso Química Industrial	Série: 2 ^a	
Ano: 1998	Carga Horária	
	Semanal 02h/a	Anual 70 h/a

1 – Objetivos da Disciplina

Desenvolver conceitos e técnicas do Cálculo Diferencial Integral, explorando as funções de uma ou mais variáveis como ferramenta necessária para as disciplinas técnicas do Curso de Química Industrial tais como Mecânica Geral, Mecânica dos Fluidos, Resistência dos Materiais, Físico-Química etc.

2 - Conteúdo Programático**I. INTEGRAIS DEFINIDAS**

1. Noção e cálculo da integral definida
2. Aplicações: cálculo de área sob uma curva; área entre duas curvas
3. Aplicações: volume de um sólido de revolução sobre o eixo x e o eixo y.

II. FUNÇÕES DE MAIS DE UMA VARIÁVEL - CÁLCULO DIFERENCIAL

1. Exemplos, gráficos, curvas de nível, superfícies de nível
2. Noções sobre limite e continuidade
3. Teoremas básicos sobre continuidade
4. Derivadas Parciais - Interpretação geométrica - Taxas de variação
5. Derivadas Parciais Sucessivas
6. Diferenciabilidade, plano tangente
7. Diferenciabilidade, teoremas básicos
8. Derivadas Direcionais
9. Gradiente - Propriedades
10. Regra da Cadeia para caminhos
11. Regra da Cadeia generealizada
12. Coordenadas Polares, Cilíndricas, Esféricas
13. Máximos e Mínimos. Teoremas básicos
14. Máximos e Mínimos em conjuntos compactos

3 – Recursos Metodológicos

1.- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com aos assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

2.- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

3.- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização do software Scientific Workplace.

Observação

O conteúdo, a metodologia e a bibliografia propostos estão de acordo com uma adaptação do programa antigo ao novo programa proposto pelo Projeto “INOVAÇÕES NO ENSINO DO CÁLCULO” elaborado pela equipe de professores de Cálculo para os cursos de Engenharia Química e Química Industrial, no ano de 1999, sob a coordenação do Prof. Dr. Paulo Boulos.

4 – Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual



Se: $MA \geq 7,0$	Aprovação
$4,0 \leq MA < 7,0$	Exame
$MA < 4,0$	Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0 , obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calcula de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.

5 – Bibliografia

1. – Básica:BOULOS, Paulo. Cálculo Diferencial e Integral. Volume 2. São Paulo: Makron Books, 2000

2.- Complementar:

AYRES, F. Cálculo (Coleção Schaum), São Paulo, McGraw Hill, 1981.

HOFFMAN, L.D. Cálculo - um curso moderno e suas aplicações. São Paulo, LTC, 1988.

GUIDORIZZI, H.L. Um curso de Cálculo. Vol. 2. São Paulo, LTC, 1986.

GONÇALVES, M.B. & FLEMMING, D. M. Cálculo B São Paulo, Makron Books, 1997.

MACHADO, N.J. Cálculo - Funções de mais de uma variável. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Dois, 1982.

SWOKOWSKI, E.W. Cálculo com geometria analítica. 2ª ed., São Paulo, Ed. McGraw Hill, 1983

**PROJETO DE ENSINO**

Disciplina		Código
Física Geral e Experimental II		212
Curso	Série:	2ª
Química Industrial		
Ano:1998	Carga Horária	
	Semanal	Anual
	T - 03 h/a	L - 01 h/a
		140 h/a

1 - Objetivos da Disciplina

Completando o desenvolvimento a formação básica dos conceitos de Física Clássica, iniciados em Física Geral e Experimental I, esta Disciplina estuda os conceitos fundamentais do Eletromagnetismo, bem como o tratamento experimental da Eletricidade e da Óptica. Os conceitos aqui discutidos serão úteis às disciplinas profissionalizantes no Curso de Engenharia (tais como: Mecânica dos Fluidos, Eletrotécnica, Instrumentação Industrial, Controle de processos) e como suporte para o entendimento dos conceitos da Teoria Atômica.

2 - Conteúdo Programático

01. ELETROSTÁTICA

1.1. Introdução

1.1.1. Carga elétrica

1.1.2. Tipos de eletrização

1.2. Força elétrica

1.3. Campo elétrico

1.4. Trabalho e potencial elétrico

1.5. Capacitores

02. ELETRODINÂMICA

2.1. Corrente elétrica

2.2. Leis de Ohm

2.2.1. Resistores

2.2.2. Geradores e receptores

2.3. Circuitos elétricos

03. ELETROMAGNETISMO

3.1. Campo magnético

3.2. Força magnética

3.3. Indução magnética

Laboratório

01. O Laboratório de Física

02. Banco óptico

03. Espelhos planos

04. Espelhos esféricos

05. Refração

06. Lentes

07. Primeira lei de Ohm

08. Ponte de Wheatstone

09. Efeito Joule

3 - Recursos Metodológicos

3.1. Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltadas às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinariedade.

3.2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários,

quando for o caso.

3.3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetores de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

3.4. Aulas práticas de Laboratório.

4 - Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina.

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0, obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calculada de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$

- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.

5 – Bibliografia

1. – Básica:

Beraldo, N. *O Laboratório de Física*. 1ª ed. São Paulo, 2000.

Halliday, D., Resnick, R., e Walker, J. *Eletromagnetismo*. Vol. 3. 4 vols. 4ª ed. Fundamentos de Física. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

Keller, F. J., Gettys, W. E., e Skove, M. J. *Física - Volume 2*. Traduzido por Alfredo Alves de Farias. Vol. 2. 2 vols. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

Oliveira, P. C. d. *Óptica, Eletricidade e Magnetismo*. São Paulo, 2000.

Serway, R. A. *Eletricidade, Magnetismo e Ótica*. Traduzido por Horácio Macedo. Vol. 3. 4 vols. 3ª ed. Física. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

Tipler, P. A. *Eletricidade e Magnetismo*. Vol. 3. 4 vols. 3ª ed. Física para Cientistas e Engenheiros. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

2.- Complementar:

Alonso, M., e Finn, E. J. *Física*. 1st ed.: Pearson, 1999.

Bevington, P. R., e Robinson, D. K. *Data reduction and error analysis for the physical sciences*. 2nd ed. New York: WCB/McGraw-Hill, 1992.

Halliday, D., Resnick, R., e Walker, J. *Fundamentals of Physics - Extended*. 4th ed. New York - N. Y.: John Wiley & Sons, Inc. and Smart Books, Inc., 1994.

Halliday, D., Resnick, R., e Walker, J. *Fundamentals of Physics - Extended*. 5th ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997.

Hecht, E. *Physics: Calculus*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole, 1996.

Nussenzveig, H. M. *Eletromagnetismo*. Vol. 3. 4 vols. 1ª ed. Curso de Física Básica. São Paulo: Edgar Blucher, 1997.

Taylor, J. R. *An introduction to error analysis - The study of uncertainties in physical measurements*. 2nd ed. Sausalito, California: University Science Books, 1997.

**PROJETO DE ENSINO**

Disciplina Química Orgânica I		Código 223
Curso Química Industrial	Série: 2ª	
Ano: 1998	Carga Horária Semanal T- 04 h/a L- 0 h/a Anual 140 h/a	

1.Objetivos da Disciplina

Esta disciplina visa apresentar aos estudantes os conceitos fundamentais da *Química Orgânica* através do conhecimento da estrutura e do comportamento químico dos compostos orgânicos. Desta forma, serão apresentadas as regras de nomenclatura dos compostos orgânicos, tanto a oficial (importante para a localização das substâncias em compêndios oficiais) como também a usual (largamente utilizada no comércio). Também serão discutidas as propriedades físicas e a reatividade das principais classes de compostos orgânicos, o que propiciará aos estudantes o conhecimento técnico das aplicações, propriedades e periculosidade dos produtos orgânicos. No desenvolvimento desta disciplina, vários tópicos de *Química Geral e Inorgânica* serão revistos e aplicados, da mesma forma em que a *Química Orgânica* será fundamental para a melhor compreensão das disciplinas de *Bioquímica e Processos Industriais Orgânicos*, estimulando uma visão interdisciplinar das várias matérias que compõe o Curso.

2. Conteúdo Programático

1. Histórico da Química Orgânica.
2. O átomo de carbono e suas propriedades:
 - Hibridação sp , sp^2 e sp^3 ;
 - Tetravalência.
3. Apresentação das principais funções orgânicas: Hidrocarbonetos alifáticos (alcanos, alcenos, alcinos), Hidrocarbonetos aromáticos, Álcoois, Haletos de alquila, Éteres, Aminas, Aldeídos, Cetonas, Ácidos carboxílicos e seus derivados. Nomenclatura.
4. Determinação de cargas parciais em compostos orgânicos.
5. Tipos principais de reações orgânicas: Adição, Eliminação, Substituição e Oxi-redução.
6. Intermediários Orgânicos: Carbocátions, Carbânions e Radicais de carbono. Estabilização destas espécies por efeito indutométrico e de ressonância.
7. Alcanos: nomenclatura oficial, propriedades físicas, métodos de obtenção e principais reações desta classe de compostos (incluindo-se os mecanismos).
8. Alcenos: Nomenclatura oficial e usual, propriedades físicas, métodos de obtenção e principais reações desta classe de compostos (incluindo-se os mecanismos). Isomeria geométrica.
9. Alcinos: Nomenclatura oficial e usual, propriedades físicas, métodos de obtenção e principais reações desta classe de compostos (incluindo-se os mecanismos).
10. Álcoois: Nomenclatura oficial e usual, propriedades físicas, métodos de obtenção e principais reações desta classe de compostos (incluindo-se os mecanismos).

3. Recursos Metodológicos

Aulas analítico-expositivas, com utilização eventual de recursos audio-visuais como o *Data-Show*.

Aulas eventuais no laboratório de informática para utilização do software *Chemsketch*.

Resolução dos exercícios no final de cada tópico

Realização de trabalhos conforme a necessidade da disciplina

4. Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, argüição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se:	$MA \geq 7,0$	Aprovação
	$4,0 \leq MA < 7,0$	Exame
	$MA < 4,0$	Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0 , obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calculada de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.



5. Bibliografia

1. SOLOMONS, T. W. Graham. *Química Orgânica*. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 1996. 2v.
2. MORRISON, Robert Thornton, BOYD, Robert Neilson. *Química Orgânica*. 13. ed. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1996.
3. McMURRY, J. *Química Orgânica*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 1997. 2v.
4. ALLINGER, Norman L. *Química Orgânica*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1978.
5. CAREY, Francis A. *Organic Chemistry*. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1992. ISBN 0-07-009934-0



PROJETO DE ENSINO

Disciplina Química Analítica Qualitativa		Código 226
Curso Química Industrial	Série: 2ª	
Ano: 1998	Carga Horária Semanal T - 02 h/a L - 02 h/a Anual 140h/a	

1 - Objetivos da Disciplina

Familiarizar o estudante com os conceitos básicos da Química Analítica, sob o ponto de vista teórico e prático, através de cuidadosa combinação da teoria com a prática. Desenvolver a capacidade de observação crítica e resolução de problemas que normalmente surgem no trabalho de laboratório. Analisar qualitativamente materiais desconhecidos.

2 - Conteúdo Programático

01. EQUILÍBRIO

- 1.1. Lei da ação das massas
- 1.2. Princípio de Le Chatelier
- 1.3. Equilíbrio iônico - eletrólitos fortes e fracos

02. EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE

- 2.1. Ionização da água
- 2.2. Teoria protônica de ácidos e bases
- 2.3. Constantes de ionização de ácidos e bases
- 2.4. Escala de pH
- 2.5. Concentração de íon hidrogênio em soluções de ácidos e bases
- 2.6. Hidrólise de sais
- 2.7. Soluções tampão

03. EQUILÍBRIO DE SOLUBILIDADE

- 3.1. Produto de solubilidade
- 3.2. Fatores que afetam a solubilidade
- 3.3. Interação ácido-base

04. EQUILÍBRIOS DE COMPLEXAÇÃO

- 4.1. Aspectos teóricos da formação de íons complexos
- 4.2. Tipos gerais de íons complexos
- 4.3. Constantes de dissociação de íons complexos

05. EQUILÍBRIOS DE ÓXIDO-REDUÇÃO

- 5.1. Balanceamento de equação de óxido-redução
- 5.2. Natureza das reações de óxido-redução
- 5.3. Células galvânicas e eletrolíticas
- 5.4. Potencial de eletrodo

Laboratório

- 1.- Estudo das principais reações dos cátions metálicos insolúveis em Hcl diluído - grupo do HCl
- 2.- Estudo das principais reações dos cátions metálicos insolúveis em CH_3CSNH_2 em meio de Hcl - grupo do H_2S
- 3.- Estudo das principais reações dos cátions metálicos insolúveis em CH_3CSNH_2 em meio amoniacal - grupo do $(\text{NH}_4)_2\text{S}$.
- 4.- Estudo das principais reações dos cátions metálicos insolúveis em $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ - grupo do $(\text{NH}_4)\text{CO}_3$.
- 5.- Estudo das principais reações dos cátions metálicos que não apresentam um reagente de grupo - grupo dos solúveis.
- 6.- Estudo de reações de ânions mais comuns em amostras desenvolvidas: SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , Cl^- , Br^- , I^- , CH_3COO^- , SO_3^{2-} , CrO_4^{2-} ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$), PO_4^{3-} e SCN^- .



3 - Recursos Metodológicos

3.1. Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltadas às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinariedade.

3.2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

3.3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetores de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

3.4. Aulas práticas de Laboratório.

4 - Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção



O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0 , obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calcula de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.

5 - Bibliografias

5.1. - Básica:

VOGEL, A.I. Química Analítica Qualitativa, Ed. Mestre Jou, São Paulo, 1981.

ALEXEYEV, V. Análise Qualitativa. Edição Porto, 1978.

GARRET, A.B. et al. Semimicro Qualitative Analysis, 3ed. John Wiley, New York, 1966.

MELLO A.F. Introdução à Análise Mineral Qualitativa. Ed. Pioneira, 1980.

MOELLER, T. Qualitative Analysis. McGraw Hill, 1958.

BACCAN, O. et al. Química Analítica Qualitativa. Ed. da Unicamp, Campinas, 1992.

PROJETO DE ENSINO

Disciplina Mineralogia e Geologia		Código 703
Curso Química Industrial	Série: 2ª	
Ano: 1998	Carga Horária Semanal T - h/a L - 02 h/a Anual 70/a	

1 - Objetivos da Disciplina

Indicar a ocorrência, distribuição e a abundância dos elementos químicos na forma de minerais; demonstrar a dependência do homem em relação aos minerais e posicionar os minerais como matérias-primas para a indústria química e materiais de engenharia.

2 - Conteúdo Programático**1.- Introdução à Mineralogia**

- O homem e os minerais

Os minerais como matérias-primas para a indústria e materiais

- Recursos Minerais do Brasil

Minerais abundantes, suficientes e carentes

2.- Composição e estrutura da terra

- Dimensões

- Constituição interna do globo terrestre

- Constituição litológica da crosta externa

- Teorias Geotectônicas

3.- Petrologia

- Dinâmica Interna

Magmas, vulcanismo, plutonismo, epirogênese, perturbações das rochas

- Dinâmica Externa

. Agentes de intemperismo

. erosão-transporte-sedimentação

. atividades geológicas de organismos

- Rochas ígneas, sedimentares e metamórficas

- Ciclo das rochas

4.- Cristalografia

- Forças de ligações dos minerais
- Cristais, celas unitárias, forma externa dos cristais
- Elementos de simetria
- Projeções dos cristais
- Sistemas cristalinos
- Determinação das estruturas dos cristais
- Estrutura interna dos cristais

5.- Mineralogia Descritiva

- Elementos nativos
- Silicatos
- Não silicatos: sulfetos, óxidos, halóides, carbonatos, nitratos, sulfatos e fosfatos.

6.- Propriedades físicas dos minerais

7.- Mineralogia determinativa: uso de tabelas para determinação dos minerais

Obs: As aulas serão ministradas no laboratório para permitir o manuseio de amostras e ensaios físicos de reconhecimento de minerais.

3 - Recursos Metodológicos

3.1. Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltadas às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinariedade.

3.2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

3.3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetores de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

3.4. Aulas práticas de Laboratório.

4 - Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.



A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0, obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calculada de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.

5 - Bibliografia

5.1. - Básica:

DANA, J.D. e HULBULT, C.S. Manual de Mineralogia. São Paulo, Ed. Ao Livro Técnico, 1965.

LEINZ, V. e AMARAL, S.E. Geologia Geral. São Paulo, Ed. Nacional, 11ª ed., 1989.

ERNEST, W.G. Minerais e Rochas. São Paulo, Ed. Blwcher, 1971.

LEINZ, V. e CAMPOS, J.E.S. Guia para Determinação de Minerais. São Paulo, Cia. Ed. Nacional, 1975.



PROJETO DE ENSINO

Disciplina Físico-Química I		Código 738	
Curso Química Industrial	Série 2ª		
Ano: 1998	Carga Horária		
	Semanal		Anual
	T - 04 h/a	L - h/a	140 h/a

1 – Objetivos da Disciplina

- 1.- Estabelecer relações entre os diversos tipos de energia, de modo a aplicá-los nas mais variadas transformações físicas e químicas.
- 2.- Avaliar as condições de equilíbrio e espontaneidade.
- 3.- Conceituar equilíbrio químico, relacionando as várias constantes de equilíbrio e interpretando seus valores numéricos.

2 - Conteúdo Programático

1.- ESTADO GASOSO

- O Estado e as Propriedades de um sistema
- Comportamento Ideal
- Equação de Estado do Gás Ideal
- Propriedades Intensivas e Extensivas
- Determinação da Massa Molecular de Gases
- Misturas e Variáveis de Composição
- Equação de Van der Waals
- O Estado Crítico - A Transição de Gás para Líquido
- Princípio dos Estados Correspondentes
- Fator de Compressibilidade
- Outras Equações de Estado – Aplicações
- Teoria Cinética dos Gases

2.- TERMODINÂMICA

- Termometria, Aferição de Termômetros e Exemplos de Termômetros Industriais
- Lei Zero – Calorímetros
- Primeira Lei
- Definições Básicas: Calor, Trabalho, Energia e Entalpia
- Calor de Formação e Calor de Reação
- Determinação de Entalpia e da Energia Interna de Reações Químicas, a temperatura constante
- Capacidades caloríficas e a relação entre C_p e C_v
- Efeito da temperatura sobre a entalpia padrão e a energia interna de reação
- Transformações adiabáticas reversíveis
- Transformações adiabáticas irreversíveis
- Cálculos de Calor, Trabalho, Energia e Entalpia para transformações Isocóricas, Isotérmicas, Isobáricas e Adiabáticas

3.- TERMOQUÍMICA

- Estado padrão
- Calores de formação e de reação
- Lei de Hess
- Mudanças de fase
- Efeito da temperatura sobre o calor da reação
- Energia de ligação e o calor da reação

4.- SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA

- O conceito de entropia e suas propriedades
- Entropia de uma mudança de fase
- Cálculos de entropia para processos ideais e reais
- Variação de entropia para uma reação química
- Variação de entropia com a temperatura

5.- TERCEIRA LEI DA TERMODINÂMICA

- Entropia e desordem
- Entropia de sólidos, líquidos e gases
- A entropia e o zero absoluto
- Entropia e probabilidade. Equação de Boltzmann-Planck

6.- ESPONTANEIDADE E EQUILÍBRIO

- Energia livre e a condição de equilíbrio a temperatura e a pressão constante
- Equações fundamentais da termodinâmica
- Energia livre e suas propriedades
- Energia livre dos sólidos, líquidos e gases-potencial químico
- Determinação da energia livre para reações químicas - equações de Gibbs-Helmholtz
- Sistemas de composição variável

7.- EQUILÍBRIO QUÍMICO

- Conceito de Equilíbrio Químico
- Equilíbrio químico em reações homogêneas
- A energia livre de Gibbs padrão de reação e a constante de equilíbrio químico
- Constantes de equilíbrio e Inter-relações
- A constante de equilíbrio e sua variação com a temperatura
- Equilíbrios heterogêneos
- Determinação das constantes de equilíbrio - experimental e de medidas calorimétricas
- Equilíbrios Heterogêneos
- Princípio da Lei de Chatelier
- Fatores Interferentes no Equilíbrio - Exemplos Práticos

3 - Recursos Metodológicos

3.1.- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios

relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

3.2.- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

3.3.- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojeto, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

4 - Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0, obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calculada de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.



5 - Bibliografia

5.1. – Básica:

ATKINS, P.W. Físico-Química. 6 ed. LTC, Rio de Janeiro, 1999.

CASTELLAN, G.W. Fundamentos de Físico-Química. LTC, Rio de Janeiro, 1995.

DAUBERT, T. E. Chemical Engineering Thermodynamics. McGraw-Hill, New York, 1985.

5.2.- Complementar:

SIME, R.J. Methods, Techniques and Experiments, Physical Chemistry. Saunders Golden Sumburst Series, London, 1990.

SHOEMAKER, D. P.; GARLAND, C. W. e NIBLER, J. W. Experiments in Physical Chemistry. McGraw-Hill, New York, 1989.

LADD, M. F. C. Introduction in Physical Chemistry. 5 ed. Cambridge, New York, 1998.

PROJETO DE ENSINO - 1999

Disciplina Química e Saneamento Ambiental		Código 210
Curso Química Industrial	Série: 3ª	
Ano: 1999	Carga Horária Semanal T - 02 h/a L - h/a Anual 70 h/a	

1 - Objetivos da Disciplina

Dar fundamentação à clientela escolar, quanto as causas de mudanças e agressões ao meio ambiente, estimular o espírito crítico quanto as dimensões das consequências da ação antropogênica sobre a Terra; apresentar os modernos métodos analíticos de determinação de poluentes estudando-os detalhadamente e particularizando-os à cidade de São Paulo, ou ao Brasil, (especificamente às grandes cidades), discutir a Legislação Ambiental e as novas normas de Padronização de Métodos (óptica ambiental - ISO 14.000)

2 - Conteúdo Programático

1. Definição e Causas da Poluição ambiental
2. Histórico da Poluição
3. Possibilidades do não comprometimento do ambiente
4. Toxicologia geral
 - 4.1. Processo de penetração de Substâncias tóxicas no organismo
 - 4.2. Órgãos principais para absorção
 - 4.3. Possibilidades de ação fisiológica dos poluentes
 - 4.4. Atividade e concentração de substâncias tóxicas
 - 4.5. Variação de sensibilidade individual, metabolismo e excreção.
5. Ecologia e transformação do ambiente
 - 5.1. Elementos do ecossistema
 - 5.1.1. Abióticos
 - 5.1.2. Bióticos
 - 5.2. Ciclos biogeoquímicos: Hidrológico; C;O;N e P.
6. Poluição Ambiental Natural
 - 6.1. Poluição do Ar
 - 6.2. Poluição por Microorganismos



7. Poluição Ambiental Antropogênica

- 7.1. Poluição do Ar
- 7.2. Poluição das águas
- 7.3. Poluição técnica
- 7.4. Resíduos sólidos
- 7.5. Praguicidas
- 7.6. Poluição medicamentosa
- 7.7. Substâncias Cancerígenas
- 7.8. Radioatividade
- 7.9. Poluição Sonora

8. Estudo do Controle da Qualidade Ambiental

8.1 Caracterizações e Alterações da Qualidade da Água

8.1.1. A água e o homem: qualidade, usos, contaminação, impactos de obras hidrelétricas sobre a qualidade das águas

8.1.2. Caracterização de Qualidade da água:

- Água na natureza, características físicas; caracterização química;
- Avaliação do conteúdo orgânico (Oxigênio dissolvido);
 - Avaliação do conteúdo iônico;
 - Avaliação de Níveis de Metais pesados;
 - Avaliação de compostos orgânicos sintéticos;
- Avaliação de radioatividade

- 8.2. Normalização Técnica-Análises Físico-Química para águas
- 8.2.1. Tratamento preliminar de amostras de água
 - 8.2.2. Determinações por EAA: Alumínio; Bário; Cálcio; Chumbo; Cobre; Manganês; Zinco; Cádmio e Prata
 - 8.2.3. Determinações por Colorimetria e/ou Espectrofotometria de Absorção Molecular em Visível e Ultra Violeta: det. de Cor; Ferro com O-Fenantrolina; Sulfato; Fósforo com Ac. Ascórbico; Nitrato com Ac. Fenoldissulfônico; Nitrito com Sulfanilamida
 - 8.2.4. Determinações por Nefelometria e Turbidimetria: Det. de Turbidez/ em águas ; Det. de Sulfatos
 - 8.2.5. Determinação potenciométricas: Det. da Alcalinidade; Det. do pH em águas
 - 8.2.6. Determinações Condutivimétricas: Det. da Condutividade em águas
 - 8.2.7. Det. Titulométricas Clássicas: Oxigênio Consumido/ Método do Permanganato; Oxigênio dissolvido/ Wenkler Modificado
 - 8.2.8. Det. por Ação Microbiológica: Demanda Bioquímica de Oxigênio
 - 8.2.9. Det. Gravimétricas - Resíduos em Águas
 - 8.2.10. Met. Espectrof. associado à outras técnicas: det. Nitrogênio Orgânico e Total: Kjeldal

8.3.- Critérios para a Potabilidade da Água

8.4.- O Rio Tiete - Situação Atual

8.5. Caracterização e Alterações da Qualidade do Ar

8.5.1. Agentes poluidores atmosféricos: compostos nitrogenados; óxidos de carbono; compostos sulfurados

8.5.2. Poluentes Gerais: F. Hidrocarbonetos, Ozônio, Chumbo, Mat. Particulado

8.6. Análises

8.6.1. Amostragem e Análise de Poluentes

8.7. Fenômenos Ambientais associados à Poluição Atmosférica

8.7.1. Clorofluorcarbonos e a camada de Ozônio

8.7.2. Chuva Ácida

8.7.3. Smog Fotoquímico

8.8. Condicionantes atmosféricos intervenientes na poluição do ar

8.8.1. Inversão térmica

8.8.2. Ventos

8.8.3. Chuvas

8.8.4. Temperatura

8.9. Controle de emissões

8.10. Ecossistema de Terra Firme - Litosfera

8.10.1. Solo

8.10.2. Biomas característicos da Litosfera

8.10.3. Degradação do Solo: erosão, consequências e fatores determinantes, métodos de contenção; monoculturas e biocidas

8.11. Disposição de Resíduos no Solo

8.11.1. Solo do Lixo Industrial

8.11.2. Solo do Lixo Domiciliar

8.11.2.1. Incineração

8.11.2.2. Compostagem

8.11.2.3. Biodigestor

8.11.2.4. Aterros Sanitários

8.12. Poluição do Mar

9.- Legislação Ambiental e R.I.M.A.S.

9.1. ISO 14.000

3 - Recursos Metodológicos

3.1.- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

3.2.- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

3.3.- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojektor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

4 - Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0, obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calcula de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.

5 - Bibliografias

5.1. - Básica:

GUNTER FELLEMBERG, Introdução aos Problemas de Poluição Ambiental. Ed. Pedagógica e Universitária Ltda, Spaulo, 1980.

GRANVILLE H. SEWELL, Administração e Controle da Qualidade Ambiental. Ed. Universitária Lta, Spaulo, 1978.

SAMUEL MURGEL BRANCO, Hidrologia Ambiental, Vol 3. EDUSP, Spaulo, 1991.

ARISTIDES ALMEIDA ROCHA, Do Lendário ao Poluído Tietê. EDUSP, Spaulo, 1991.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. v.1.2a.Ed.Belo Horizonte: Dep.de Eng.Sanitária e Ambiental;UnFMg,1996.

5.2.- Complementar:

ANTONIO CARLOS F.B. PINHEIRO. Ciências do Ambiente:esologia, poluição e impacto ambiental. Makron, SPaulo, 1992.

NRC. Mudanças e Agressões ao Meio Ambiente, Makron Books and National Academy Press, Spaulo, 1993.

CHERYL SOMON, Uma Terra um Futuro. Makron Books. Spaulo, 1992.

CETESB NORMALIZAÇÃO TÉC./SANEAMENTO AMBIENTAL. Análises Físico-Química de Águas (NT 07 - CETESB)

BRASIL, Spaulo, Relatório da Qualidade das Águas interiores do Estado de SPaulo, SPaulo: CETESB, 1994.

APHA;AWWA;WEF.Standard Methods of Water and Wastewater.20th Ed,Washington, 1999.



PROJETO DE ENSINO

Disciplina Físico-Química II		Código 215
Curso Química Industrial	Série: 3ª	
Ano: 1999	Carga Horária Semanal T - 02 h/a L - 02 h/a Anual 140 h/a	

1 – Objetivos da Disciplina

- 1.- Diferenciar os estados físicos da matéria, destacando suas propriedades e métodos de medidas.
- 2.- Interpretar os diagramas de fases das substâncias.
- 3.- Diferenciar as soluções ideais e não-ideais.
- 4.- Interpretar diagramas de soluções binárias.
- 5.- Dar ao aluno noções básicas de cinética química e de eletroquímica, com ênfase às aplicações práticas.

2 - Conteúdo Programático

1. ESTADOS LÍQUIDO E SÓLIDO

- Distinção entre os estados físicos da matéria
- Coeficientes de expansão térmica e de compressibilidade
- Pressão de vapor e a Equação de Clausius – Clapeyron
- Tensão superficial, conceito, métodos de medida e fatores interferentes na tensão superficial de um líquido
- Viscosidade, conceitos, métodos de medida e fatores interferentes na viscosidade de um líquido.

2. EQUILÍBRIO DE FASES

- Condição de equilíbrio, Estabilidade de fases
- Curvas do potencial químico em função da temperatura
- Equação de Clapeyron e aplicações
- Equilíbrio sólido – líquido, líquido – vapor, sólido – vapor
- Diagrama de fases de uma substância pura, do CO₂, da água e do enxofre
- Sistemas de mais de um componente, Regra das fases

1. SOLUÇÕES MOLECULARES, IÔNICAS E SUAS PROPRIEDADES

- Classificação das soluções
- Abaixamento da pressão de vapor. Lei de Raoult
- Diminuição do ponto de congelamento, Elevação do ponto de ebulição
- Osmose e pressão osmótica. Teoria das soluções de van t Hoff
- Aplicações das propriedades coligativas

2. SOLUÇÕES IDEAIS

- Características da solução ideal, Soluções binárias
- Aplicações da Lei de Raoult
- Diagramas pressão de vapor versus composição e sua interpretação
- Regra da alavanca
- Redução da pressão isotermicamente e as mudanças de estado do sistema
- Diagramas temperatura versus composição, Aumento da temperatura isobaricamente e as mudanças de estado do sistema
- Destilação fracionada, Misturas azeotrópicas
- Propriedades das soluções não-ideais
- Curvas de pressão de vapor em função da temperatura
- Leis de Raoult e de Henry, Lei da distribuição de Nernst. Aplicações

5.- CINÉTICA QUÍMICA

- Definições dos termos cinéticos. Equações de velocidade
- Integração das leis de velocidade, Determinação da ordem e da constante de velocidade de uma reação química
- Equação de Arrhenius. Determinação da energia de ativação de uma reação
- Teoria da Colisão e Teoria do Estado de Transição- Efeito da Pressão e da força iônica sobre a velocidade das reações
- Catálise
- Mecanismos de Lindemann
- Aproximação do Estado estacionário
- Determinação de mecanismos



6.- ELETROQUÍMICA

- Leis de Faraday e a eletrólise
- Célula eletrolítica
- Pilhas
- Eletrólitos e a Teoria de Ionização de Arrhenius
- Defeitos da Teoria de Arrhenius
- Atividades e coeficientes de atividade
- Força iônica de soluções
- Lei de Debye - Hückel
- Potenciais de eletrodo
- Eletrodo padrão e outros tipos de eletrodos de referência
- Reações químicas das células
- Termodinâmica das células
- Equação de Nernst
- Células de concentração
- Obtenção de constantes de equilíbrio a partir de medidas eletroquímicas

7.- FENÔMENOS DE SUPERFÍCIE

- Adsorção física e química
- Isotermas de adsorção
- Catálise

LABORATÓRIO

1º Grupo de Experiências

- 1- Viscosidade de Gases
- 2- Oxigênio Dissolvido (OD)
- 3- Viscosidade de líquidos: tipo 1 - Viscosímetro de Ostwald
- 4- Viscosidade de líquidos: tipo 2 - Viscosímetro de Copo Ford
- 5- Viscosidade de líquidos: tipo 3 - Viscosímetro de Brookfield
- 6- Massa molecular de polímeros

2º Grupo de Experiências

- 7- Tensão superficial: tipo 1 - Estalagmômetro de Traube
- 8- Tensão superficial: tipo 2 - Ascensão Capilar
- 9- Adsorção de Líquidos em sólidos
- 10- Termometria

3º Grupo de Experiências

- 11- Calor e dissolução
- 12- Calor de neutralização
- 13- Calor de transição
- 14- Lei de Hess
- 15- Capacidade calorífica de sólidos

4º Grupo de Experiências

- 16- Crioscopia, entalpia e entropia de fusão
- 17- Destilação fracionada - nº de pratos teóricos
- 18- Sistema binário eutético
- 19 - Sistema líquido ternário



5º Grupo de Experiências

- 20- Determinação da ordem de uma reação
- 21- Influência da temperatura e concentração na velocidade de uma reação
- 22- Determinação da constante de velocidade

6º Grupo de Experiências

- 23- Variação do potencial com a atividade
- 24- Verificação da equação de Nernst
- 25- Determinação da escala de potenciais
- 26- Produto de solubilidade
- 27- Célula de concentração
- 28- Constante de Faraday
- 29- Estudo da velocidade de uma reação
Método Condutimétrico

Nota: Cada aluno deverá realizar duas experiências de cada grupo, perfazendo doze (12) experiências ao término do ano letivo.

3 - Recursos Metodológicos

3.1. Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltadas às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinariedade.

3.2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

3.3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetores de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

3.4. Aulas práticas de Laboratório.

4 – Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0, obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calculada de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.



5 – Bibliografia

5.1. - Básica:

CASTELLAN, G.W. Fundamentos de Físico-Química. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1995.

ATKINS, P. W. Físico – Química. 6 ed. LTC, Rio de Janeiro, 1999.

LADD, M. F. C. Introduction in Physical Chemistry. 5 ed. Cambridge, New York, 1998.

5.2.- Complementar:

SIME, R. J. Methods, Techniques and Experiments. Physical Chemistry. Saunders, London, 1990.

SHOEMAKER, D. P.; GARLAND, C. W. e NIBLER, J. W. Experiments in Physical Chemistry. McGraw – Hill, New York, 1997.

RANGEL, R. N. Práticas de Físico – Química. Edgard Blucher, São Paulo, 1997.

PROJETO DE ENSINO

Disciplina Química Analítica Quantitativa		Código 227	
Curso Química Industrial		Série: 3ª	
Ano: 1999		Carga Horária	
		Se manal	Anual
		T - 02 h/a	L - 02 h/a
			140 h/a

1.Objetivos da Disciplina

Capacitar o profissional na área de Química no desenvolvimento de metodologias analíticas e na operação de instrumentos de medidas atualmente empregados na Química Moderna.

2. Conteúdo Programático

TEORIA

I. Análise Gravimétrica

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Revisão do conceito de concentração, molaridade, porcentagem em peso, densidade, úteis no preparo de soluções. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Revisão dos conceitos fundamentais de equilíbrio químico, dedução da constante de equilíbrio e os fatores que a afetam. • Equilíbrio de solubilidade: dedução do produto de solubilidade, solubilidade em água, efeito de íon comum. Estudo da possibilidade de uma precipitação seletiva e quantitativa. • Introdução a gravimetria, aplicação e precisão. • Formação e natureza física dos precipitados, influência da supersaturação sobre a formação de precipitados e meios filtrantes. • Contaminação de precipitados: co-precipitação (adsorção, oclusão e pós precipitação). • Tipos de colóides, suas propriedades e aplicações. • Metodologia de Análise: amostragem, tratamento da amostra, avaliação e interpretação de resultados analíticos. |

II. Análise Volumétrica

- Revisão dos conceitos de equilíbrio de ionização de ácidos bases, K_a , K_b , K_w e grau de ionização.
- Hidrólise: constante de ionização e grau.
- Solução Tampão: funcionamento e cálculo de pH.

- Fundamentos da análise volumétrica.
- Volumétrica de neutralização: cálculo do pH da curva de titulação, tipos de indicadores usados nas várias neutralizações - ácido forte x base forte, ácido fraco x base fraca, ácidos polipróticos x base forte.
- Volumétrica de precipitação: construção da curva de titulação e tipos de indicadores mais usados.
- Volumétrica complexométrica (EDTA): construção da curva de titulação e indicadores metal-crômicos, efeitos do pH.
- Volumétrica de óxido-redução: tipos de titulações, indicadores oxidimétricos e redutimétricos, variação do potencial no curso da titulação.

LABORATÓRIO

- I. Familiarização com as técnicas básicas de trabalho no Laboratório de Química Analítica Quantitativa e aferição de uma pipeta, volumétricas, limpeza de material.
- II. Determinação da água de hidratação do BaCl_2 (cloreto de bário) .
- III. Determinação de sulfato como sulfato de Bário.
- IV. Determinação de ferro por precipitação com NH_4OH .
- V. Preparação e padronização de uma solução de NaOH 0,1M.
- VI. Determinação do teor de ácido acético em amostras de vinagre comercial ($\text{H}_3\text{C}-\text{COOH}$).
- VII. Determinação do teor de ácido fosfórico em amostra.
- VIII. Preparação e padronização de uma solução de HCl 0,1M
- IX. Padronização de uma solução AgNO_3 utilizando o método de Mohr.
- X. Padronização de uma solução AgNO_3 pelo método do indicador de adsorção (Fajans).
- XI. Determinação de brometo pelo método de Volhard
- XII. Padronização de uma solução de permanganato de potássio com oxalato de sódio.
- XIII. Determinação de íons Fe (III) com permanganato
- XIV. Determinação da dureza da água
- Determinação de íons magnésio com EDTA.

3. Recursos Metodológicos

Aula expositiva, aula participativa seminário e exercícios (alunos contribuem para o desenvolvimento da aula)
Técnica da Resolução de Problemas, Retroprojeção,
Estudo Dirigido em grupos.

4. Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, argüição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver Média Final igual ou superior a 7,0, obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calculada de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.



5. Bibliografia

5.1.- BÁSICA

KOLTHOFF, I. M. e SANDELL, E. B. **Textbook of Quantitative Inorganic Analysis**.

OHLWEILER, O. A. **Química Analítica Quantitativa**. Rio de Janeiro, LTC, 1985.

SKROOG, D. A., WEST, D. M. e HOLLER, F. J. **Fundamentals of Analytical Chemistry**. 7 ed., New York, Saunders College Publishing, 1997.

VOGEL, A. I. **Análise Inorgânica Quantitativa**. Rio de Janeiro, LTC, 1992.

BACCAN, N., ANDRADE, J. C.; GODINHO, O. E. S. e BARONE, J. S. **Química Analítica Quantitativa Elementar**, 2ed, Edgard Blücher, São Paulo 1979.

HARRIS, D. C. **Quantitative Chemical Analysis**, 5a ed., W. H. Freeman and Company, 1999

5.2.- COMPLEMENTAR

ALEXEYEV, V. **Quantitative analysis**. Moscou, Mir.

AYRES, G. H. **Análisis químico quantitativo**. Madrid, De1 Castilho, 1970.

BARD, A. J. **Equilíbrio químico**. Madrid, Del Castilho, 1970.

GUENTHER, W. B. **Química quantitativa, medições e equilíbrios**. São Paulo, Edgard Blücher, 1972.



PROJETO DE ENSINO

Disciplina		Código	
Operações Unitárias da Indústria Química I		249	
Curso	Série:	3ª	
Química Industrial			
Ano: 1999	Carga Horária		
	Semanal	Anual	
	T - 02 h/a	L - h/a	70 h/a

1 - Objetivos da Disciplina

Desenvolver a compreensão dos princípios físicos fundamentais das etapas de processos químicos, traduzindo em expressões matemáticas, para posterior aplicação.

2 - Conteúdo Programático

1.- COMINUIÇÃO

- 1.1. Princípios de cominuição
- 1.2. Análise granulométrica
- 1.3. Britadores, moinhos, peneiras

2.- SEPARAÇÕES MECÂNICAS

- 2.1. Filtração
- 2.2. Sedimentação
- 2.3. Centrifugação
- 2.4. Flotação

3.- TRANSPORTE DE SÓLIDOS

- 3.1. Armazenamento de sólidos
- 3.2. Transportadores e elevadores de sólidos
- 3.3. Transporte pneumático

4.- MISTURA

- 4.1. Misturadores de líquidos
- 4.2. Misturadores de pastas
- 4.3. Misturadores de pós

3 - Recursos Metodológicos

- 3.1.- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.
- 3.2.- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.
- 3.3.- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojektor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

4 - Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0, obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calcula de acordo

$$\text{com: } MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$$

- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.

5 - Bibliografias

5.1. - Básica:

BENNET, C.O. ; MYERS, J.E. Fenômenos de Transporte - Quantidade de Movimento, Calor e Massa. São Paulo, 3ª ed, Ed. McGraw Hill, 1993.

FOUST, A.S. et alii. Princípios das Operações Unitárias. 2ª ed. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 1982.

MCCABE, W.L. e SMITH, J.C. Unit Operations of Chemical Engineering. 5ª ed. New York, McGraw hill, 1993.

MCKETA, J.J. Unit Operations handbook. 1ª ed., Marcel Dekker, Inc. New York, 1993.

**PROJETO DE ENSINO**

Disciplina Química e Análise Orgânica		Código 259	
Curso Química Industrial	Série: 3ª		
Ano: 1999	Carga Horária		
	Semanal		Anual
	T - 04 h/a	L - 02 h/a	210 h/a

1 - Objetivos da Disciplina

O curso visa complementar a matéria lecionada em Química Orgânica I, mostrando ao aluno a importância do estudo das funções mais complexas com os seus mecanismos mais importantes, além de relacionar esse aprendizado com outras disciplinas afins e com a aplicação prática em geral.

Visa, também, a partir das aulas práticas, preparar o estudante as principais técnicas utilizadas na síntese de compostos orgânicos, capacitando-o à análise, determinação e identificação de compostos orgânicos, através de técnicas de análise química, espectrometria e cronotográfica, bem como, conscientizá-lo da necessidade de segurança em laboratório.

2 - Conteúdo Programático

TEORIA

- 1.- Alcenos: Nomenclatura oficial e usual, propriedades físicas e principais reações desta classe de compostos.
- 2.- Alcinos: Nomenclatura oficial e usual, propriedades físicas e principais reações desta classe de compostos.
- 3.- Álcoois e haletos de alquila: Nomenclatura oficial e usual, propriedades físicas e principais reações destas classes de compostos.
- 4.- Aldeídos e cetonas: Nomenclatura oficial e usual, propriedades físicas e principais reações desta classe de compostos.
- 5.- Ácidos Carboxílicos e derivados: Nomenclatura oficial e usual, propriedades físicas e principais reações desta classe de compostos.
- 6.- Compostos Aromáticos: Nomenclatura oficial e usual, propriedades físicas e principais reações desta classe de compostos.

Laboratório

- 1.- **Principais técnicas de laboratório:** aquecimento a refluxo destilação - destilação por arraste - extração por solventes.
- 2.- **Sínteses:**
 - Brometo de Butila
 - Acetato de Etila
 - Butanona
 - Butil - Etil - Éter
 - Acetato de Isopentila (Essência de banana)
 - Iodofórmio
 - Ácido Salicílico
 - Ácido Acetil Salicílico
 - Shampoo
3. **Determinações analíticas**
 - Índice de Iodo
 - Índice de Saponificação

3 - Recursos Metodológicos

3.1. Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltadas às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinariedade.

3.2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

3.3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetores de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

3.4. Aulas práticas de Laboratório.

4 - Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual



Se:	$MA \geq 7,0$	Aprovação
	$4,0 \leq MA < 7,0$	Exame
	$MA < 4,0$	Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0 , obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calculada de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.

5 - Bibliografia

5.1. - Básica:

SOLOMONS, T.W.G. Química Orgânica - vols. 1, 2 e 3. Rio de Janeiro, LTC, 1992.
ALLINGER, N.L. Química Orgânica - 2ª ed. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara, 1978.
MEISLICH, H. Química Orgânica - 2ª ed. São Paulo, Makron Books, 1994.
MOURA CAMPOS, M. Química Orgânica - 2ª ed. São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1976.
MORRISON, R. e BOYD, R. Química Orgânica - 7ª ed. Lisboa, Fund. Calouste Gulbenkian, 1981

5.2.- Complementar:

NIMITZ, J.S. Experiments in Organic Chemistry. USA, Prentice-Hall Inc, 1991.
GONÇALVES, D. e ALMEIDA, R.R. Química Orgânica e Experimental. São Paulo, Ed. McGraw Hill, 1988.
AULT, A. Techniques and experiments for Organic Chemistry. USA, Allyn and Bacon Inc., 1979.
BREWSTER, R.Q. et alii. Curso Practico de Química Orgânica. Espanha, Ed. Alhambra, 1977.

PROJETO DE ENSINO

Disciplina Química Industrial I (Estequiometria Industrial)		Código 267
Curso Química Industrial	Série: 3ª	
Ano: 1999	Carga Horária Semanal T - 02h/a L - h/a Anual 70 h/a	

1 - Objetivos da Disciplina

- 1- Proporcionar ao aluno condições para uma análise crítica, de um processo industrial, através do Balanço de Massa e Energia;
- 2- Permitir uma aplicação dos conceitos fundamentais, nas relações de massas e energias, envolvidas num processo industrial;
- 3- Transmitir conhecimentos necessários para a realização de Balanços de Massa e Energia em processos industriais.

2 - Conteúdo Programático**1- APRESENTAÇÃO**

- 1.1- Introdução ao Balanço Material e Energético
- 1.2- Objetivos gerais do Balanço Material e Energético

2- UNIDADES E DIMENSÕES**3- CONCEITOS FUNDAMENTAIS**

- 3.1- Unidade Molar
- 3.2- Densidade
- 3.3- Fração Molar
- 3.4- Fração Mássica (Ponderal)
- 3.5- Análises Químicas (Apresentação)
- 3.6- Base de Cálculo
- 3.7- Temperatura e Pressão
- 3.8- Equações químicas e Estequiometria
- 3.9- Rendimento de um Processo ou Sistema

4. BALANÇO MATERIAL DE PROCESSOS INDUSTRIAIS

- 4.1- Conceito;
- 4.2- Balanço Material total e parcial;
- 4.3- Metodologia para resolução de problemas;
- 4.4- Balanço Material de processos industriais que não envolvam reações químicas;
- 4.5- Balanço Material de processos industriais com Reciclos, Bypass e Purga;
- 4.6- Balanço Material de processos Industriais que envolvam reações químicas.

3 - Recursos Metodológicos

3.1.- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

3.2.- Execução de trabalhos individuais ou em grupos,

3.3.- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetor de slides videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

4 - Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, argüição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção



O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0 , obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calcula de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.

5 – Bibliografias

5.1. – Básica:

HIMMELBLAU, DAVID M., Engenharia Química, Princípios e Cálculos, 6ªEd., Prentice-Hall, 1996

GOMIDE, REINALDO, Estequiometria Industrial, 2º Ed, R.Gomide, 1984

5.2.- Complementar:

SHREVE. The Chemical Process Industries. New York, McGraw Hill, 1993

PROJETO DE ENSINO

Disciplina Análise Instrumental		Código 734
Curso Química Industrial	Série 3º	
Ano: 1999	Carga Horária Semanal T - 02 h/a L - h/a	Anual 70h/a

1 - Objetivos da Disciplina

Levar ao conhecimento da clientela escolar métodos modernos de análise, fazendo uso de equipamentos adequados; dar base para seleção de métodos de análise, fundamentação para o desenvolvimento de novos métodos; inserir no estudo, as relações entre ciência e tecnologia, partindo de situações de interesse, imediato e da análise destas, auxiliar a percepção, compreensão e avaliação do avanço tecnológico; dar treinamento em pesquisa bibliográfica e crítica de documentação com finalidade de registro claro em seus relatórios; promover a evolução do leigo em Análise Instrumental para o Trabalhador Intelectual, deste ao Pesquisador e deste último para o Autor de Trabalhos Científicos.

2 - Conteúdo Programático**1.- UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS INSTRUMENTAIS**

- Objetivos
- Vantagens
- Seleção de Métodos Adequados à cada Análise

2.- CLASSIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS MÉTODOS ANALÍTICOS QUANTITATIVOS

- Fotométricos e Espectrofotométricos
- Eletrométricos e Eletroanalíticos

3.- COLORIMETRIA E ESPETROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO MOLECULAR NAS REGIÕES DE VISÍVEL E ULTRA VIOLETA

- Fenômenos Ondulatórios: Natureza da Luz
- Comparadores de Cor: Detecção Visual e Fotoelétrica
- Radiação Eletromagnética: relação entre cor e comprimento de onda
- Interações entre REM e Matéria
- Efeito Fotoelétrico - Teoria do Quantum
- Tratamento de Dados Espectrofotométricos
 - Lei de Lambert-Beer: Desvios Aparentes e Verdadeiros



- Diagrama de Ringbom: Curvas de Erro

- Sistemas de Múltiplos Componentes: Resolução Matricial
- Instrumentação
- Aplicações: titulações espectrofotométricas; det. do pK de Indicadores; Análises Industriais; Método de Adição de Padrão

4.- ESPECTROSCOPIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA

- Instrumentação
- Interferências
- Processos Analíticos
- Curvas de Calibração
- Aplicações voltadas à química e bioquímica Industrial

5.- POTENCIOMETRIA

- Instrumentação
- Células Galvânicas
- Potenciais de eletrodos
- Equação de Nernst
- Eletrodos:
 - de referência
 - de 1ª, 2ª e 3ª classes
- Aplicações: Det. Potenciométricos de pH; titulações de neutralização, de precipitação, de oxi-redução

6.- CONDUTOMETRIA

- Relações entre Condutância, Concentração e geometria da célula
- Medidas de Condutância Eletrolítica
- Condutância equivalente
- Titulações condutométricas de Neutralização, precipitação

Laboratório

- Aula Introdutória

- 1.- Relação entre cor e comprimento de onda
- 2.- Espectro e Curva de Calibração de Permanganato
- 3.- Determinação Simultânea de Íons
- 4.- Potenciometria de Neutralização: HCl/NaOH
- 5.- Tit. Potenciometria de H₃PO₄ em Biotônico
- 6- Condutometria de Neutralização em Mistura
- 7.- Condutometria de Precipitação: AgCl

3 - Recursos Metodológicos

3.1. Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltadas às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinariedade.

3.2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos.

3.3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetores de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

3.4. Aulas práticas de Laboratório.

4 - Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0, obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calcula de

acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$

- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.

5 - Bibliografia

5.1. - Básica:

OHLWEILLER, O.A. Fundamentos de Análise Instrumental. Livros Tec. e Científicos Ed., Rio de Janeiro, 1981.

EWING, G.W. Métodos Instrumentais de Análise Química. Vol. I. Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 1998.

GIIOLITO, I. Métodos Eletrométricos e Eletroanalíticos. Fundamentos e Aplicações. Ed. Multitec, São Paulo, 1980.

SKOOG, D.A., HOLLER, F.J. and NIEMAN, T.A. Principles of Instrumental Analysis. 5th. Ed. Philadelphia: Harcourt Brace College Pu., 1998.

5.2.- Complementar:

GONÇALVES, M.L.S.S. Métodos Instrumentais para Análises de Soluções. 3. Ed. Lisboa: Fund. Calouste Gulbenkian, 1996.

WILLARD, H.H.; MERRIT, L.L. e ADEAN, J. Análise Instrumental. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1974.

BASSET, J. DENNEY, R.C. JEFFERY, G.H. J. Voguel Análise Química Quantitativa. 5. Ed. R. Janeiro: Livros Téc. e Cient., 1992.

PROJETO DE ENSINO - 1999

Disciplina Fenômenos de Transporte para Químicos				Código 752	
Curso Química Industrial			Série: 3ª		
Pré-requisitos			Carga Horária		
			Semanal		Anual
			T - 02 h/a	L - h/a	70 h/a

1 - Objetivos da Disciplina

Estudar e compreender os mecanismos de transporte de calor (condução, convecção e radiação).
Escolher e dimensionar os principais equipamentos para troca térmica.
Elaborar balanços de massa e energia nos equipamentos que trocam calor.

2 - Conteúdo Programático

1. Fundamentos de Fenômenos de Transporte
2. Compressibilidade
3. Tensão Superficial. Capilaridade. Pressão de Vapor.
4. Estática dos fluidos
5. Manometria
6. Cinemática dos fluidos
7. Escoamento de fluidos perfeitos incompressíveis
8. Equação de Euler. Equação de Bernoulli.
9. Escoamento compressível unidimensional.
10. Bombas: projeto e seleção
11. Transporte de Calor por condução
12. Transporte de Calor por convecção
13. Evaporação e condensação
14. Transporte de Calor por radiação
15. Trocadores de Calor: projeto e seleção

Transporte simultâneo de Quantidade de Movimento, Calor e Massa.

3 - Recursos Metodológicos

3.1.- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

3.2.- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

4 - Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0, obtida através do seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$



- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calculada de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.

5 - Bibliografia

5.1. - Básica:

OZISIK, M.N. Heat Transfer. 1st Ed, Singapore, McGraw Hill, 1989.

KERN, D.Q. Processos de Transmissão de Calor. 1ª ed., Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 1982.

KREITH, F. Princípios de Transmissão de Calor. 3ª ed., São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 1977.

5.2.- Complementar:

BENNET, C.O. e MYERS, J.E. Fenômenos de Transporte. 1ª ed., São Paulo, McGraw Hill, 1978.

PROJETO DE ENSINO

Disciplina Estatística Aplicada		Código 209
Curso: Química Industrial	Série:	4ª
Ano: 2000	Carga Horária Semanal Anual T - 02 h/a L - 70 h/a	

1 – Objetivos da Disciplina

Propiciar capacidade de leitura crítica da metodologia estatística utilizada em trabalhos científicos.

Tornar os alunos aptos a aplicar as técnicas estatísticas básicas, dando ênfase na obtenção de dados com qualidade e na avaliação das suposições necessárias para aplicação destas técnicas.

Dar condições de comunicação satisfatória com um estatístico, quando técnicas mais avançadas de análise forem necessárias.

2 - Conteúdo Programático**01. O PORQUÊ DA ANÁLISE ESTATÍSTICA****02. NOÇÕES DE AMOSTRAGEM**

- 2.1. Amostragem casual simples
- 2.2. Amostragem sistemática
- 2.3. Amostragem estratificada
- 2.4. Amostragem por conglomerados

03. COLETA DE DADOS

- 3.1. Como construir um questionário
- 3.2. Como construir um formulário
- 3.3. Como conduzir uma entrevista
- 3.4. Estudo piloto
- 3.5. Tabulação de dados

04. ANÁLISE DESCRITIVA DE DADOS

- 4.1. Como agrupar os dados
- 4.2. Gráficos e tabela
- 4.3. Medidas de tendência central e de variabilidade

05. CÁLCULO DE PROBABILIDADES

- 5.1. Definições
- 5.2. Eventos independentes e eventos mutuamente exclusivos
- 5.3. Probabilidade condicional
- 5.4. Distribuição de probabilidade de uma variável aleatória
- 5.5 Valor esperado de uma variável aleatória

06. DISTRIBUIÇÃO BINOMIAL E DISTRIBUIÇÃO NORMAL

07. INTERVALOS DE CONFIANÇA

- 7.1. Teorema do limite central
- 7.2. Intervalo de confiança para a média e para a proporção

08. TESTES DE HIPÓTESES

- 8.1. Teste de hipótese para a média e para a proporção
- 8.2. Teste de hipótese para a diferença de duas médias
- 8.3. Teste de hipótese para a diferença de duas proporções
- 8.4. Teste de aderência
- 8.5. Teste de independência de duas variáveis aleatórias

09. CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSOS (CEP)

- 9.1. Conceitos básicos
- 9.2. Técnicas básicas do CEP
- 9.3. Cartas de controle de Shewhart
- 9.4. Carta CUSUM (Cumulative-Sum)

3 - Recursos Metodológicos

- 3.1.- Aulas expositivas da teoria estatística com resolução de diversos exercícios baseados em dados provenientes de situações práticas.
- 3.2.- Utilização de apostila escrita pela professora.
- 3.3.- Listas de exercícios.

4 - Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho

orientado, prova não oficial, argüição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina.

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0 , obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calcula de

acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$

- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.

5-Bibliografias

SPIEGEL, Murray R. **Estatística**. São Paulo: Makron Books, 1994.

BUSSAB, Wilton O. ; Morettin, Pedro A. **Estatística Básica**. São Paulo: Editora Saraiva, 1999.

LAPPONI, Juan Carlos **Estatística usando EXCEL 5 e 7**. São Paulo: Lapponi Treinamento e Editora, 1997.

BOX, G. ; LUCEÑO, A. **Statistical Control by Monitoring and Feedback Adjustment**. New York: John Wiley & Sons, 1997.

CYMROT, Raquel **Estatística Aplicada**. São Paulo: Apostila, 2000.

PROJETO DE ENSINO

Disciplina Operações Unitárias da Indústria Química II		Código 216
Curso: Química Industrial	Série: 4ª	
Ano: 2000	Carga Horária Semanal T - 02 L - h/a Anual 70 h/a	

1 - Objetivos da Disciplina

- 1- Compreender as técnicas fundamentais do dimensionamento de dispositivos de separação, as etapas dos projetos desses equipamentos e as aplicações nos processos químicos industriais ;
- 2- Interpretar as expressões matemáticas e diagramas que descrevem os princípios físicos relativos aos processos químicos.;
- 3- Capacitar os estudantes a operar e controlar os principais processos de separação da indústria química, respeitando os princípios de eficiência, segurança, economia e qualidade.

2 - Conteúdo Programático

01. DESTILAÇÃO

- 1.1. Dispositivos de contato líquido-vapor
- 1.2. Equilíbrio líquido - vapor
- 1.3. Destilação por Flasheamento
- 1.4. Destilação em batelada
- 1.5. Destilação contínua binária
- 1.6. Cálculo do número de estágios teóricos da coluna de destilação
- 1.7. Cálculo de altura e diâmetro da coluna de destilação
- 1.8. Destilação multicomponente
- 1.9. Método de Fenske-Underwood
- 1.10. Exemplo completo de cálculo
- 1.12. Etapas de um projeto de uma torre de destilação : noções sobre eficiência e hidráulica do prato perfurado

02. ABSORÇÃO

- 2.1. A operação unitária de absorção: Introdução
- 2.2. Coeficientes de transporte de massa
- 2.3. Torres de empacotamento
- 2.4. Cálculo de diâmetro da torre
- 2.5. Cálculos da altura da torre

03. EXTRAÇÃO

- 3.1. A operação unitária de extração
- 3.2. Diagramas triangulares
- 3.3. Dispositivos de contato líquido-líquido
- 3.4. Noções sobre dimensionamento e operação

3 - Recursos Metodológicos

- 3.1. - Aulas expositivas com a participação dos estudantes ;
- 3.2. - Aulas de exercícios relacionando a teoria abordada com aplicações práticas na indústria química;
- 3.3.- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso. Os tópicos a serem desenvolvidos levarão em conta a interdisciplinaridade e a transversalidade e partirão de sugestões dos estudantes.
- 3.4.- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

4 - Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina.

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0 , obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calcula de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.



5 - Bibliografia

Moore, Walter J. , Físico-química , 6ª ed, Editora Edgard Blucher Ltda, 1995.

Johnson, Curtis D., Controlo de Processos: Tecnologia da Instrumentação, 1ªed, Fundação Calouste Gulbekian, 1990.

Bennett, Carroll O., Myer, John E., Fenômenos de Transporte de Quantidade de Movimento, Calor e Massa , 3ª ed., Mc Graw Hill do Brasil, 1993.

Perry, Robert H., Green, Don W., Maloney, James O., Chemical Engineer's Handbook, 7ª ed., McGraw Hill, 1997

McCabe, Warren L., Smith, Julian C., Harriot, Peter, Unit Operations of Chemical Engineering , 5ª ed, Mc Graw Hill, 1993

Reid, Robert C., Prausnitz, John M., Poling, Bruce E., The properties of Gases and Liquids , , 4ª ed., Mc Graw Hill, 1997

Kister, Henry Z., Distillation Operation, Mc Graw Hill, 1990

Kister, Henry Z., Distillation Design, Mc Graw Hill, 1992



PROJETO DE ENSINO

Disciplina Processos Industriais Orgânicos		Código 286
Curso Química Industrial	Série: 4ª	
Ano: 2000	Carga Horária Semanal T - 04 h/a	Anual 140 h/a

1 - Objetivos da Disciplina

Capacitar o aluno a entender toda a cadeia de fabricação de produtos orgânicos, com ênfase nas características principais das matérias primas, nas tecnologias de processos industriais disponíveis, nos fluxogramas de processos, nos rendimentos e balanços matérias e nas características de aplicabilidade desses produtos.



2 - Conteúdo Programático

01. PETRÓLEO

- 1.1. Origem e formação
- 1.2. Pesquisa, prospecção, exploração e produção
- 1.3. Hidrocarbonetos Alcanos (parafinas), alcenos (olefinas), ciclo-alcanos (naftenos) e aromáticos
- 1.4. Impurezas do Petróleo
- 1.5. Propriedades e características importantes do petróleo e seus derivados.
- 1.6. Refinação do Petróleo
 - 1.6.1. Derivados de petróleo e suas especificações
 - 1.6.2. Craqueamento catalítico

02. INTRODUÇÃO A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA

- 2.1. Integração com a indústria do refino de petróleo
- 2.2. Produtos petroquímicos básicos, intermediários e finais.

03. PRODUÇÃO DE PRODUTOS PETROQUÍMICOS BÁSICOS

- 3.1. Matérias-primas. Caracterização
- 3.2. Pirólise de nafta e separação de olefinas:
 - 1.2.1. Variáveis do processo-avaliação de rendimentos
 - 3.2.2. Fluxograma do processo
 - 3.2.3. Controle de qualidade dos produtos
- 3.3. Reformação catalítica da nafta:
 - 3.3.1. Variáveis de processo, rendimentos, balanços materiais e de energia
 - 3.3.2. Fluxograma do processo
 - 3.3.3. Controle de qualidade dos produtos
- 3.4. Extração e fracionamento de aromáticos
 - 3.4.1. Variáveis de processo
 - 3.4.2. Fluxograma do processo
- 3.5. Hidrodesalquilação, Desproporcionamento e Isomerização dos aromáticos:
- 3.6. Síntese de amônia e Produção Metanol.

04. PRODUÇÃO DE PRODUTOS PETROQUÍMICOS INTERMEDIÁRIOS

- 4.1. Aplicações do eteno
- 4.2. aplicações do propeno
- 4.3. aplicações do 1,3 - butadieno
- 4.4. aplicações do benzeno
- 4.5. aplicações do tolueno
- 4.6. aplicações dos xilenos e principais solventes aromáticos

05. INTRODUÇÃO A MATERIAIS

- 05.1. Conceitos Fundamentais; Polímeros, Metais e Cerâmicas

06. NOMENCLATURA DOS POLÍMEROS

- 06.1. Monômeros, polímeros, polinização, conceitos gerais

07. CLASSIFICAÇÃO DOS POLÍMEROS

- 7.1. Termoplásticos, Termofixos e Elásticos

08. POLIMERIZAÇÃO

8.1. Princípios de Polimerização

8.2. Poliadição x Policondensação.

09. PESO MOLECULAR E SUA DISTRIBUIÇÃO

10. ESTRUTURA E PROPRIEDADES DOS POLÍMEROS

10.1. Estados de agregação dos polímeros

10.2. Correlação entre estrutura e propriedades Térmicas, mecânicas, químicas, elétricas e ópticas

11. TIPOS DE POLÍMEROS x PROPRIEDADES: PP, PEDB, PEAD, PS, ABS, SAN, POLIAMIDAS, POLIESTER, POM, PPO, PTFE, ELASTÔMEROS, ETC.

12. PROCESSAMENTO DE POLÍMEROS

12.1. Estudo das características reológicas dos polímeros.

12.2. Processos de injeção, extrusão, termoformagem e outros.

12.3. Reciclagem dos polímeros.

13. CARGAS E ADITIVOS PARA POLÍMEROS

13.1. Classificação de cargas reforçantes e não reforçantes

13.2. Estudo das propriedades dos polímeros carregados/reforçados

13.3. Classificação dos aditivos empregados e seus efeitos em polímeros

13.4. Estudo dos plastificantes, lubrificantes, anti-oxidantes, colorantes, estabilizantes a luz U.V., agentes reticulantes, expandores, anti-estáticos e chama, outros.

14. CARACTERIZAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE POLÍMEROS

14.1. Estudo e avaliação de normas e métodos internacionais (ASTM, DIN, ISO e ABNT).

14.2. Ensaios e caracterização química dos polímeros

14.3. Espectrofotometria no I.V. e U.V.

14.4. caracterização Físico-Química dos polímeros

14.5. Ensaios de Tração, compressão, impacto, fluência, dureza, fadiga, resistência química, solubilidade, intemperismo, características termodinâmicas, ópticas e elétricas.

3 - Recursos Metodológicos

3.1.- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados as suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

3.2.- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

3.3.- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojektor e projetor de slides, bem como a utilização de computadores, no que couber.

4 - Processo de avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0, obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calculada de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.



5 - Bibliografias

5.1. - Básica:

HANDBOOK OF PETROCHEMICALS AND PROCESSES, G. Margareth Wells, Groover Pub Co, 1999

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE - Ábacos e critérios de projeto de equipamentos.

MANO, E. Polímeros como Materiais de Engenharia, São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1996

BRYDSON, J.A. Plastics Material, Oxford, Boston, Ed. Butterworth-Heinemann, 1995

ENCYCLOPEDIA OF POLYMERS SCIENCE AND ENGINEERING. Wiley-Interscience, New York, 1990

MANO, E. Introdução a Polímeros, São Paulo, Ed. Polígono, 1985

BILLMEYER, F. Textbook of Polymer Science, New York, Ed John Wiley & Sons, 1984

MILES, D.C. e BRISTON, J.H., Tecnologia dos Polímeros, São Paulo, Polígono, 1975

5.2.- Complementar:

Revista:

Hydrocarbon Processing, Texas, Edição Mensal.

Chemical Engineering - Mac raw Hill, Revista Mensal.

Petro & Química - Revista Mensal.



PROJETO DE ENSINO

Disciplina Processos Industriais Inorgânicos		Código 287	
Curso Química Industrial	Série 4ª		
Ano: 2000	Carga Horária Semanal T - 04 h/a L - h/a Anual 140h/a		

1 - Objetivos da Disciplina

Visa transmitir aos alunos noções básicas de processos industriais através do estudo detalhado de alguns processos da indústria química e da determinação dos parâmetros básicos dos referidos processos, tais como balanço material e energético, principais operações unitárias, segurança industrial, sistemas de utilidades e facilidades e outros.



2 - Conteúdo Programático

01. QUÍMICA INDUSTRIAL

1.1. Características da Química Brasileira

1.2. Conceito do Processo Industrial

1.3. Processos Industriais de obtenção de ácido sulfúrico comercial, oleum e enxofre artificial. Balanços material e energético.

1.4. Indústria de Cloro, Soda. Processos Industriais. Balanços material e energético.

1.5. Gases industriais. Processos Industriais. Balanço material e energético do processo de liquefação do ar.

1.6. Processo industrial para obtenção da Alumina. Balanço material e energético.

1.7. Cimento e Aglomerantes. Processos industriais de obtenção. Balanço material e energético.

1.8. Fertilizantes.

3 - Recursos Metodológicos

3.1.- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

3.2.- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

3.3.- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

4 - Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0, obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calculada de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.



5 - Bibliografias

5.1. - Básica:

KIRK e OTHMER. Encyclopedia of Chemical Technology. New York. Interscience.1967.

SHREVE. Indústrias de Processos Químicos. São Paulo. McGraw Hill.1997.

HIMMELBLAU, D.M. Engenharia Química. Princípios e Cálculos. 6ª ed., Rio de Janeiro, Editora Prentice Hall do Brasil, 1996.

FELDER, M.R. e ROUSSEAU, R.W. Elementary Principles of Chemical Processes. New York, John Wiley & Sons Inc., 1978.

5.2.- Complementar:

AUGUSTINIS, M. Química Industrial. Apostila. São Paulo, 1992.

PROJETO DE ENSINO

Disciplina Bioquímica Aplicada (Bioquímica Industrial)		Código 288	
Curso Química Industrial	Série 4ª		
Ano: 2000	Carga Horária Semanal T - 02 h/a L - 02 h/a Anual 140 h/a		

1 - Objetivos da Disciplina

Introduzir conceitos de bioquímica e biotecnologia proporcionando ao estudante o contato com materiais e processos bioquímicos utilizados em indústrias e laboratórios relacionados com a ciência da vida.

Os conceitos serão direcionados para os processos fermentativos e enzimáticos aplicados nas indústrias alimentícias, farmacêuticas e energéticas, cuja importância ocupa lugar de destaque na atualidade. Com o aprendizado o estudante poderá identificar as principais diferenças de equipamentos e produtos entre as indústrias biotecnológicas e as indústrias químicas, quanto as características do transporte, higiene, manipulação, processamento e estocagem.

Os principais conceitos teóricos serão examinados com mais detalhes em práticas laboratoriais, que representam 50% das aulas da disciplina. Também será dado ao aluno a oportunidade de treinamento das técnicas de oratória por meio de discussão de trabalhos científicos e apresentações de seminários sobre temas atuais relacionados com a disciplina.

Esta visão ampla da Bioquímica Industrial proporciona ao aluno a capacidade de questionar a qualquer momento os principais problemas bioquímicos de ordem prática que possa evidenciar em sua vida profissional

2 - Conteúdo Programático

Teoria

1 – Biotecnologia

- Bioquímica e tecnologia
- Conceituação e importância da bioquímica
- Multidisciplinaridade, Profissional da biotecnologia
- Biotecnologia e a indústria agropecuária, na alimentícia e farmacêutica
- Biotecnologia na indústria energética
- Plantas transgênicas, Rumos da biotecnologia

2 - Bioquímica básica

- Biomoléculas
- Lipídios, Açúcares e polissacarídeos
- Proteínas
- Metabolismo celular
- Ciclo de Krebs e cadeia respiratória
- Balanço energético da glicólise

3– Microbiologia básica

- Tipos de microrganismos, Classe de micróbios
- Características necessárias de microrganismos para aplicação industrial
- Alimentos celulares indispensáveis
- Fatores físico-químicos, Meios de cultura
- Características necessárias de meios de cultura para aplicação industrial

4 – Enzimas e Cinética de Reações Enzimáticas

- Definição, nomenclatura e aplicações industriais de enzimas
- Complexo enzima substrato, Efeito da concentração ou quantidade de enzima
- Efeito da concentração do substrato,
- Inibição enzimática pelo excesso de substrato
- Inibição enzimática competitiva, Inibição enzimática não-competitiva
- Influência do pH e da temperatura na atividade enzimática

5 – Microrganismos e a Cinética de Crescimento Microbiano

- Características necessárias de microrganismos para aplicação industrial
- Características necessárias de meios de cultura para aplicação industrial
- Crescimento microbiano – bactérias, leveduras, mofo e vírus
- Descrição química do crescimento microbiano
- Cinética do crescimento microbiano, Cinética de formação de produtos
- Evolução de calor durante a fermentação
- Crescimento microbiano e sua relação com o ambiente – efeito da temperatura e do

pH

6 – Processos Fermentativos Industriais 1 - Etanol

- Matéria prima em destilarias – açúcar fermentescível e não fermentescível
- Fermentação, Produtos secundários, Recipientes de fermentação
- Separação de levedura
- Destilação
- Retificação

7 – Processos fermentativos industriais 2 - Cerveja

- Matéria prima em cervejarias – água, malte, complementos do malte, levedura, e lúpulo
- Processamento da cerveja
- Moagem, Mosturação
- Fermentação, Maturação
- Acabamento e embalagem

8 – Introdução à tecnologia de alimentos - Microbiologia de Alimentos

- Principais microrganismos encontrados em alimentos de pH > 4,5
- Principais microrganismos encontrados em alimentos de pH ≤ 4,5

9 – Processamento de enlatados

- Operações do processo de enlatamento para produtos de origem vegetal
- Colheita
- Transporte da m.p., Recebimento da m.p., Estocagem intermediária de m.p.
- Lavagem de frutas e hortaliças – imersão, agitação na água e aspersão
- Escaldamento ou branqueamento
- Descascamento de frutas e hortaliças para enlatamento – pelo calor, por lixiviação e mecânico
- Preenchimento das latas com líquido de cobertura (caldas ou salmouras)
- Exaustão e vácuo, Fechamento ou recravação
- Esterilização ou pasteurização de enlatados
- Resfriamento
- Alterações nos alimentos enlatados
- Abaulamento
- Vazamento
- Alteração na cor – Milho, Ervilha, Frutas enlatadas e Pêssego
- Corrosão e perfuração da folha estanhada
- Alterações no sabor, causadas pela reativação de enzimas nos alimentos enlatados
- Uso de recipientes de vidro
- Medidas de Controle das Deteriorações
- Exames de laboratório dos alimentos enlatados

10 - Preservação de alimentos por compostos químicos orgânicos (doce de leite e geléias)

- Fabricação de doce de leite

- Determinação de acidez, gordura e açúcar

- Fabricação de geléias – produtos ácidos com alta concentração de sólidos solúveis

- Formação do gel e a pectina
- Açúcar
- Acidulantes
- Detalhes práticos de fabricação das geléias

11 - Processamento de produtos lácteos

- Composição do leite – caseína, outras proteínas, ácido láctico, gorduras, lactose e substâncias minerais.

- Processamento do leite para consumo natural

- Leite pasteurizado – pasteurizadores

- Leite esterilizado – longa vida

- Fabricação de iogurte

- Propriedades das bactérias lácticas – *S. thermophilus* e *L. bulgaricus*

- Efeito da temperatura, pH, proporção entre número de células, proporção do inóculo e concentração de antibióticos

- Fluxograma de produção de iogurte

12 – Processamento de produtos cárneos

- Definições

- Carne – osso, carne magra e gordura

- Carne magra – água, proteínas, gorduras, carboidratos, sais minerais, vitaminas e enzimas

- Mecanismo de contração muscular

- Cor

- Métodos de preservação da carne – refrigeração, congelamento, pasteurização, esterilização, desidratação, radiação e tratamento químico (cura)

- Embalagem

13 - Preservação de alimentos pelo frio (refrigeração e congelamento)

- Ponto de congelamento dos alimentos – curva de congelamento

- Tamanho dos cristais formados

- Mudança de volume durante o congelamento

- Requisitos para o resfriamento em congelamento de alimentos

- Processos de congelamento – correntes de ar frio, contato indireto e imersão direta

- Queima e desidratação em razão do congelamento

- Influência do congelamento sobre os microrganismos, proteínas, enzimas, gorduras e vitaminas

- Danos causados durante o descongelamento

- Instalações mecânicas – compressor, condensador e evaporador

- Substâncias refrigerantes

14 - Preservação de alimentos pela desidratação

- Definição de atividade de água

- Determinação experimental da atividade de água

- Atividade de água de soluções

- Adsorção e dessorção de água em alimentos

- Mecanismos de secagem

- Liofilização

- Tecnologia de fabricação de alimentos desidratados – banana passa

- Matéria prima, colheita, transporte, maturação – câmaras de maturação

- Processamento – lavagem, seleção, descascamento

- Tratamentos pré-secagem – sulfuração e sulfitação

- Secagem

- Condicionamento e embalagem

- desinfestação

15 - Preservação de alimentos pelo calor (pasteurização e esterilização)

- Tipos de deterioração de alimentos enlatados
- Principais microrganismos deterioradores de alimentos
- Cinética de morte – coeficiente de segurança em esterilização de enlatados
- Resistência térmica
- Cálculo do tempo de esterilização de alimentos

Laboratório

1 - Microscopia Óptica na Observação de Microrganismos

2 – Influência de pH e Temperatura no Desenvolvimento de Microrganismos

3 - Fabricação do Vinho de Maçã

4 - Caracterização do Vinho de Maçã

5 - Fabricação de Conservas de Hortaliças

6 – Fabricação de Geléia de Maracujá

7 – Fabricação de Iogurte

8 – Fabricação de Queijo “Minas Frescal”

9 – Fabricação de Leite de Soja

10 – Fabricação de Presunto Cozido – Parte 1

11 – Fabricação de Presunto Cozido – Parte 2

12 – Fabricação de Polpa de Fruta Desidratada

3 - Recursos Metodológicos

3.1. Aulas expositivas.

3.2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, discussão de trabalhos científicos, quando for o caso.

3.3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojeto, e videocassete, e multimídia, no que couber.

3.4. Aulas práticas de Laboratório.

4 - Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, argüição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0, obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calcula de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.

5 - Bibliografias

5.1 - Principal

MARZZOCO; A. e TORRES; B. B. “**Bioquímica Básica**” 2ª ed. Editora Guanabara Koogan, RJ, 360p. 1999.

STRYER, Lubert “**Bioquímica**” 4ª ed. Editora Guanabara Koogan, RJ, 1000p. 1996.

BARBOSA; H. R. e TORRES; B. B. “**Microbiologia Básica**” Editora Atheneu, SP, 1999.

PELCZAR Jr. Michael Joseph. “**Microbiologia: Conceitos e Aplicações**” 2ª ed. Editora Makron, SP, 2v. 1997.

AMORIM; H. V. “**Processos de Produção de Álcool: Controle e Monitoramento**” 2ª ed. Editora Fermentec/Fealq/Esalq, 1996.

GERMER, S. P. M. e colaboradores, “**Princípios de Esterilização de Alimentos**”, Centro de Informação em Alimentos, CIAL, ITAL, Campinas, 1995, p 3-74.

GOMBOSSY; Bernadete Dora de Melo Franco e GANDGRAF; M. “**Microbiologia de**



Alimentos” Editora Atheneu, SP, 181p. 1996. BARRUFFALDI; Renato “Fundamentos de Tecnologia de Alimentos” Editora Atheneu, SP, 317p. 1998.
BOBBIO; Florinda O. e BOBBIO Paulo A. “Introdução a Química de Alimentos” 2ed. Editora Varela, SP, 230p. 1995.
5.2- Complementar:
CÂNDIDO; Lys Mary Bileski e CAMPOS; Adriane Mulinari “Alimentos para Fins Especiais: Dietéticos” Editora Varela, SP, 400p. 1996. FIGUEIREDO; Roberto M. “PRP Programa de Redução de Patógenos, SSOPS Padrões e Procedimentos Operacionais de Sanitização” Coleção Higiene de Alimentos Vol. 1 Núcleo de Assistência a cultura e arte, 164p, 1999.
SILVA; Neusely da, JUNQUEIRA; Valéria C. A. e SILVEIRA; Neliane; F. A. “Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos” Editora Varela, SP, 304p. 1997. HAZELWOOD; David e McLEAN; Anna “Manual de Higiene para Manipuladores de Alimentos” Editora Varela, SP, 140p. 1998. ANDRADE; Nélcio José de e MACÊDO; Jorge Antônio B. de “Higienização na Indústria de Alimentos” Editora Varela, SP, 181p. 1996.
ALMEIDA; T. C. A., HOUGH; G., DAMÁSIO; M. H. e da SILVA M. A. A. P. “Avanços em Análise Sensorial” Editora Varela, SP, 286p. 1999.
TRAVAGLINI, D. A. e colaboradores, “Banana-passa princípios de secagem, conservação e produção industrial” Rede de núcleos de informação tecnológica, ITAL, Campinas, 1993, 73p.



PROJETO DE ENSINO

Disciplina Corrosão e proteção dos Materiais		Código 296
Curso Química Industrial	Série: 4ª	
Ano: 2000	Carga Horária Semanal Anual 02 h/a 70 h/a	

1 – Objetivos da Disciplina

Proporcionar ao aluno noções básicas de tratamento de superfície, fenômenos de degradação superficial como corrosão química e eletroquímica, suas reações e mecanismos, sistemas oxidação e pilhas galvânicas.

Proporcionar ao aluno noções básicas de físico-química dos sistemas filmógenos de proteção de superfícies e conhecimento das propriedades e aplicações dos principais componentes usados na fabricação de tintas e vernizes, bem como os mecanismos e processos para obtenção destes componentes.

Demonstrar aos alunos, através de casos reais, a aplicação dos conceitos estudados no processo de formulação de tintas e vernizes, bem como na solução de problemas comuns à área.

Enfocar os principais desenvolvimentos atuais, permitindo uma compreensão da evolução da tecnologia da área às necessidades do mercado.

2 - Conteúdo Programático

01-Introdução a Corrosão

Histórico; -Definições;

- Classificação da corrosão: Quanto ao tipo de corrosão, Quanto ao meio
- Reações e Mecanismos de corrosão; Fatores que influenciam a corrosão
- Reações de oxi-redução/exercícios
- Eletrodeposição/exercícios; Pilhas eletrolíticas/exercícios
- Fenômenos superficiais de tratamento de superfície e preparação de superfície para pintura automobilística.

02- RESINAS

- Importância, Evolução tecnológica, Forças de interação molecular
- Classificação do processo de fabricação de resinas: por adição, por condensação
- Principais grupos termoplásticos: Resinas celulósicas, Resinas vinílicas e acrílicas, , Resinas poliamidas, Outras resinas termoplásticas
- Principais grupos termofixos
- Resinas oleogliceroftálicas, Resinas amínicas, Resinas epoxídicas, Resinas poliuretânicas, Resinas termofixas diversas

03- SOLVENTES

- Classificação, Solventes, Co-solventes, Diluentes
- Principais famílias e suas propriedades
- Alcoois, Cetonas, Esteres acéticos, Hidrocarbonetos, Frações petrolíferas
- Parâmetro de solubilidade, Conceituação e bases teóricas,Técnicas de determinação
- Parâmetro de solventes, Parâmetro de resinas

04 ADITIVOS

- Funções e classificação, Principais grupos e suas aplicações
- -Aditivos de cinética, Aditivos de processo, Aditivos de reologia, Aditivos de preservação

04.-PLASTIFICANTES

- Classificação, Principais plastificantes e características

05.- PIGMENTOS

- Conceituação, Classificação

06.- SISTEMAS AQUOSOS

- Conceituação, Princípios da formação do filme e estabilidade do sistema
- Formulação, Principais famílias de resinas e suas características

07.- TINTAS ESPECIAIS

- Tintas de alto sólidos, Tintas em pó, Tintas anti-oxidantes
- Tintas anti-encrustantes, Tintas de secagem U.V.

08.- TOXICOLOGIA

- Conceituação, Caracterização, Legislação

3 - Recursos Metodológicos

3.1.- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

3.2.- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.

3.3.- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

4 – Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0 , obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calculada de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.

5 – Bibliografias

5.1. - Básica:

PARKER, D.H. Coatings Technology. 2nd ed. Londres, 1980.

ROGERS, A. Pigments, lakes and paint. 4th ed., USA, 1975.

OLDRING, P.K.T & HAYWARD, G. Resins for surface coatings, SITA Technology, London, 1987

SOLOMON, D.H The Chemistry of organic film formers, John Wiley & Sons Inc, New York, 1967

PAYNE, H.F. Organic Coatings Technology, John Wiley & Sons, New York

JORGE M.R.FAZENDA Tintas e Vernizes, Abrafati, 1998

5.2.- Complementar:

Normas Técnicas. ABNT, 1989.

ASTM D-3234, 1984.

**PROJETO DE ENSINO**

Disciplina				Código	
Economia e Organização Industrial				737	
Curso			Série		
Química Industrial			4ª		
Ano: 2000			Carga Horária		
			Semanal		Anual
			T - 02	h/a	L - h/a 70 h/a

1 - Objetivos da Disciplina

Transmitir ao estudante de Química Industrial informações sobre os princípios e técnicas relacionadas com: Controle de Custos, Demonstrações de Resultados, Interpretação de Relatórios Gerenciais, Conceitos de Micro/Macro Economia, Conceitos Financeiros, Comparações entre Alternativas de Investimentos, Legislações mais pertinentes ao gerenciamento na área da química, bem como avaliações de Processos Decisórios, capacitando-o a atuar nesse setor dos vários segmentos do parque industrial.

2 - Conteúdo Programático

01. CONTABILIDADE GERENCIAL

1.1. Noções Preliminares

- 1.1.1. Campo de atuação e de interesse
- 1.1.2. Elaboração e interpretação de relatórios
- 1.1.3. Limitações do método contábil
- 1.1.4. Finalidades da informação contábil

1.2. Estatística Patrimonial

- 1.2.1. Balanço: Ativo, Passivo, Patrimônio Líquido
- 1.2.2. As fontes do patrimônio
- 1.2.3. A equação fundamental do Patrimônio líquido
- 1.2.4. Representação Gráfica
- 1.2.5. As configurações do capital

1.3. Procedimentos contábeis

- 1.3.1. Método das partidas dobradas
- 1.3.2. Débito e crédito
- 1.3.3. Contas e razão
- 1.3.4. Contas de Ativo, Passivo e Patrimônio Líquido
- 1.3.5. Diário, Balancete de Verificação

1.4. Variações do Patrimônio Líquido

- 1.4.1. Despesa, receita e resultado
- 1.4.2. Mecanismo do débito e crédito
- 1.4.3. Encerramento das contas no período contábil
- 1.4.4. Demonstração de resultado do exercício
- 1.4.5. Regime de competência de exercícios
- 1.4.6. Sequência de procedimentos contábeis

1.5. Operações com mercadorias

- 1.5.1. RCM - Resultado bruto com mercadorias
- 1.5.2. CMV - Custo das mercadorias vendidas
- 1.5.3. Inventário periódico
- 1.5.4. Controles de estoques: FIFO, LIFO, média ponderada

1.6. Ativos imobilizados

- 1.6.1. Valor contábil
- 1.6.2. Conceitos de depreciação
- 1.6.3. Vida útil x vida contábil
- 1.6.4. Amortização dos bens

1.7. Introdução à Contabilidade de custos

- 1.7.1. Departamentalização
- 1.7.2. Centros de custos
- 1.7.3. Custo-padrão
- 1.7.4. Contabilização por encomenda

1.8. Análise de demonstração contábeis

- 1.8.1. Análise patrimonial financeira
- 1.8.2. Quociente de imobilização de capital
- 1.8.3. Quociente de cobertura total

- 1.8.4. Quocientes de rentabilidade
- 1.8.5. Índice de rotação de estoques
- 02. TEORIA ECONÔMICA
 - 2.1. Conceitos de micro e macro economia
 - 2.1.1. O problema econômico
 - 2.1.2. Recursos, consumo, escolha
 - 2.2. Mecanismo de tomada de decisões
 - 2.2.1. O sistema de preços
 - 2.2.2. Procura e oferta
 - 2.2.3. Preço de equilíbrio
 - 2.2.4. Mecanismo decisório
 - 2.3. Reações do mercado
 - 2.3.1. Interdependência na demanda
 - 2.3.2. Interdependência na oferta
 - 2.3.3. Elasticidade
 - 2.4. Estrutura do mercado
 - 2.4.1. Tipos de mercado
 - 2.4.2. Mercados competitivos
 - 2.4.3. Custos fixos e custos variáveis
 - 2.4.4. Análise marginal
 - 2.5. Agregados econômicos
 - 2.5.1. Fluxo econômico
 - 2.5.2. Poupança
 - 2.5.3. Investimentos
 - 2.5.4. Nível de renda
 - 2.5.5. Inflação
 - 2.6. Setor monetário
 - 2.6.1. Liquidez
 - 2.6.2. Taxa de juros
 - 2.6.3. Balanço de pagamentos
 - 2.7. Desenvolvimento econômico
 - 2.7.1. Crescimento econômico
 - 2.7.2. Planejamento econômico
 - 2.7.3. Principais obstáculos

03. CONCEITOS FINANCEIROS

- 3.1. Juros, regime de capitalização
- 3.2. Equivalência de capitais
- 3.3. Fluxos de caixa
- 3.4. Montante e valor presente
- 3.5. Série uniforme de pagamentos
- 3.6. Série em gradiente uniforme
- 3.7. Taxas de juros efetiva e nominal
- 3.8. Fatores de juros compostos



04. MÉTODOS PARA COMPARAÇÃO ENTRE ALTERNATIVAS DE INVESTIMENTO

- 4.1. Taxa mínima da atratividade
- 4.2. Método do valor presente líquido
- 4.3. Método do benefício líquido anual uniforme
- 4.4. Método do custo anual uniforme
- 4.5. Método da taxa interna de retorno
- 4.6. Pay-Back
- 4.7. Considerações sobre outros métodos

05. INVESTIMENTOS SOB CIRCUNSTÂNCIAS ESPECÍFICAS

- 5.1. Diferentes horizontes de planejamento
- 5.2. Restrições financeira

06. INFLUÊNCIA DA DEPRECIAÇÃO CONTÁBIL

- 6.1. Método Linear
- 6.2. Outros métodos:
- 6.3. Depreciação por produção
- 6.4. Depreciação conjunta

07. INFLUÊNCIA DO IMPOSTO DE RENDA

- 7.1. Análise de projetos após I.R.
- 7.2. Lucro tributável negativo

08. FINANCIAMENTO DE PROJETOS

- 8.1. Fontes de recursos
- 8.2. Taxa mínima de atratividade
- 8.3. Recursos próprios
- 8.4. Recursos de terceiros
- 8.5. Composição mista de recursos
- 8.6. Operações de Leasing

09. INVESTIMENTOS NUMA ECONOMIA INFLACIONÁRIA

- 9.1. Inflação no estudo de investimentos
- 9.2. Financiamentos subsidiados
- 9.3. Capital de giro
- 9.4. Moedas constantes

10. RISCOS E INCERTEZAS

- 10.1. Análise de riscos
- 10.2. Análise de sensibilidade
- 10.3. Simulação de riscos

11. ASSUNTOS ECONÔMICOS GERAIS

- 11.1. Planos ortodoxos e heterodoxos
- 11.2. Influências políticas na economia
- 11.3. Sistemas econômicos atuais
- 11.4. Legislação dinâmica
- 11.5. Relações no trabalho

12. LEGISLAÇÃO INDUSTRIAL

- 12.1. Marcas e Patentes
- 12.2. Leis de Proteção ao Meio Ambiente
- 12.3. Responsabilidade Civil e Criminal
- 12.4. Títulos de Crédito
- 12.4. Legislação Acionária
- 12.5. Principais Tributos na Indústria
- 12.6. Leis da Propriedade
- 12.7. Princípios dos Contratos
- 12.8. Legislação Trabalhista
- 12.9. Pessoas Físicas e Jurídicas

3 – Recursos Metodológicos

3.1.- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

3.2.- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários,

3.3.- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojektor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

4 – Processo de Avaliação

De acordo com a Portaria ESQ 01/00, ficou estabelecido para todas as Unidades das Faculdades Oswaldo Cruz um processo de avaliação bimestral que procura valorizar a atuação do estudante em todo o transcorrer do ano letivo e não apenas e tão somente em provas escritas. Nesse sentido, o estudante será, em cada bimestre, avaliado através de uma prova oficial e de, pelo menos, um outro instrumento de avaliação que poderá ser relatório, apresentação de seminário, trabalho orientado, prova não oficial, arguição oral, etc.

A Prova Oficial, deverá valer, no mínimo, 70% do valor total da média bimestral, deixando o percentual restante para outros instrumentos avaliatórios utilizados, a critério do professor da disciplina

A fórmula para o cálculo da média anual será:

$$MA = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}, \text{ onde:}$$

N1 = Média das notas obtidas no 1º bimestre

N2 = Média das notas obtidas no 2º bimestre

N3 = Média das notas obtidas no 3º bimestre

N4 = Média das notas obtidas no 4º bimestre

MA = Média anual

Se: $MA \geq 7,0$ Aprovação

$4,0 \leq MA < 7,0$ Exame

$MA < 4,0$ Retenção

O aluno que se submeter ao Exame Final será considerado aprovado se obtiver **Média Final** igual ou superior a 7,0, obtida através do Seguinte cálculo:

$$MF = \frac{MA + 2NE}{3}, \text{ onde NE = nota de exame}$$

- No exame final o aluno deverá obter Média (NE) tal que a média final MF será calculada de acordo com: $MF = \frac{MA + 2.NE}{3}$
- Se $MF \geq 7,0$ --- aprovação; Se $MF < 7,0$ --- retenção.



5 - Bibliografias

5.1. - Básica:

SALOMO, Jorge Lages. Contratos de Prestação de Serviços. 1ª Ed., São Paulo, Ed. Oliveira Mendes, 1998.

HIRSCHFELD, Henrique. Engenharia Econômica e Análise de Custos. 6ª Ed., São Paulo, Ed. Atlas, 1998.

EHRLICH, P.J. Engenharia Econômica - Avaliação e Seleção de Projetos de Investimentos, 6ª Ed., São Paulo, Ed. Atlas, 1999.

5.2.- Complementar:

OLIVEIRA, J.A.N. Engenharia Econômica - Uma Abordagem às Decisões de Investimento, Ed. McGraw-Hill, São Paulo, 1982.

HUMMEL, P.R.V. e TASCHNER, M.R.B. Engenharia Econômica : Teoria e Prática - Análise e Decisão sobre Investimentos e Financiamentos, 4ª Ed., São Paulo, Ed. Atlas, 1999.

ALBUQUERQUE, M.C.C. Introdução à Teoria Econômica. São Paulo. Ed. McGraw Hill, 1996.

