

ANEXO C CAPAS E SUMÁRIOS DAS APOSTILAS PRESENTES NO LOQA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

QUÍMICA
tecnologia para a vida

COORDENAÇÃO DE CURSO TÉCNICO

Química Orgânica Prática

CURSO INTEGRADO – 2ª SÉRIE
CURSO MODULAR – MÓDULO II

ANA MARIA DE RESENDE MACHADO
MARIA CRISTINA SILVA VIDIGAL
MIRIAM STASSUN DOS SANTOS

BELO HORIZONTE
REVISÃO 2007

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE QUÍMICA

COORDENAÇÃO DE ENSINO TÉCNICO

**QUÍMICA ORGÂNICA
PRÁTICA**

MÓDULO II - NOTURNO

CURSO INTEGRADO - 2ª SÉRIE

ANA MARIA DE RESENDE MACHADO

MARIA CRISTINA SILVA VIDIGAL

MIRIAM STASSUN DOS SANTOS

BELO HORIZONTE

JUNHO/2007

SUMÁRIO DE TABELAS

TABELA 01 – Análise qualitativa de hidrocarbonetos líquidos	07
TABELA 02 – Análise qualitativa do gás de cozinha ou GLP	08
TABELA 03 – Densidade e solubilidade de álcoois	13
TABELA 04 – Reações de caracterização de álcoois	14
TABELA 05 – Reações de combustão de álcoois	14
TABELA 06 – Testes físicos para aldeídos e cetonas	19
TABELA 07 – Reações de caracterização para aldeídos e cetonas	20
TABELA 08 – Testes em açúcares (aldoses e cetoses)	20
TABELA 09 – Testes físicos para ácidos carboxílicos	25
TABELA 10 – Testes químicos para ácidos carboxílicos	25
TABELA 11 – Testes químicos para aminas	30
TABELA 12 – Testes químicos para amidas	30

SUMÁRIO GERAL

UNIDADE III – ANÁLISE QUALITATIVA DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

PRÁTICA 16 - Análise Qualitativa de Hidrocarbonetos	04
PRÁTICA 17 - Análise Qualitativa de Álcoois	11
PRÁTICA 18 - Análise Qualitativa de Aldeídos e Cetonas	17
PRÁTICA 19 - Análise Qualitativa de Ácidos Carboxílicos	23
PRÁTICA 20 - Análise Qualitativa de Aminas e Amidas	28

UNIDADE IV – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

PRÁTICA 21 - Orientações Gerais, Distribuição de Reagentes e Ensaio Preliminares	33
PRÁTICA 22 - Características Organolépticas e Dados Relativos à Segurança	35
PRÁTICA 23 - Determinação das Principais Características Físicas	39
PRÁTICA 24 - Determinação das Principais Características Químicas	41



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - QUÍMICA ORGÂNICA I

Apostila de
Química Orgânica Aplicada I

Segunda parte
Curso Integrado

Belo Horizonte, 2007

Departamento de Química – Curso de Educação Profissional Técnica em Química de nível médio
Profas. Ana Maria de Resende Machado, Maria Cristina Silva Vidigal e Miriam Stassun dos Santos



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

QUÍMICA
tecnologia para a vida

COORDENAÇÃO DE CURSO TÉCNICO

Introdução à Química Experimental

CURSO INTEGRADO – 1ª SÉRIE
CURSO MODULAR – MÓDULO I

HELOÍSA HELENA DE JESUS FERREIRA
MARIA CRISTINA SILVA VIDIGAL

BELO HORIZONTE
EDIÇÃO 2004

SUMÁRIO DE FIGURAS

FIGURA 01 – Tubo de ensaio	12
FIGURA 02 – Pinça de madeira	12
FIGURA 03 – Estante para tubos de ensaio	12
FIGURA 04 – Erlenmeyer	12
FIGURA 05 – Béquer	12
FIGURA 06 – Balão volumétrico	12
FIGURA 07 – Balão de fundo chato	12
FIGURA 08 – Balão de destilação	19
FIGURA 09 – Balão de fundo redondo	13
FIGURA 10 – Proveta	13
FIGURA 11 – Pipeta volumétrica	13
FIGURA 12 – Pipeta graduada	13
FIGURA 13 – Cápsula de porcelana	13
FIGURA 14 – Gral e pistilo	13
FIGURA 15 – Cadinho de porcelana	13
FIGURA 16 – Funil analítico	13
FIGURA 17 – Vidro de relógio	13
FIGURA 18 – Triângulo de porcelana	13
FIGURA 19 – Funil de separação ou decantação	13
FIGURA 20 – Lima triangular	13
FIGURA 21 – Garrafa lavadeira	14
FIGURA 22 – Dessecador	14
FIGURA 23 – Bureta	14
FIGURA 24 – Bico de gás	14
FIGURA 25 – Tela de amianto	14
FIGURA 26 – Tripé de ferro	14
FIGURA 27 – Bastão de vidro	14
FIGURA 28 – Condensadores	14
FIGURA 29 – Espátula	15
FIGURA 30 – Garras	15

SUMÁRIO

UNIDADE I – O LABORATÓRIO	
1.1- Organização e Funcionamento de Laboratórios	07
1.2- Normas Básicas de Segurança em Laboratórios	08
1.3- Procedimentos em Casos de Acidentes	10
1.4- Orientações para a Confecção de Relatórios	11
1.5- Materiais Comuns de um Laboratório – Vidrarias e Equipamentos Auxiliares	12
UNIDADE II – MEDIDAS E TRANSFERÊNCIAS	
II.1- Medidas de Massa	16
II.1.1- Introdução	16
II.1.2- Regras para a utilização de balanças	16
II.1.3- Tipos de balanças	17
II.1.3.1- Balança de triplice escala	17
II.1.3.2- Balança semi-analítica	17
II.2- Medidas de Volume	18
II.2.1- Introdução	18
II.2.2- Temperaturas e medidas de volume	18
II.2.3- Recipientes volumétricos	18
II.2.3.1- Provetas ou cilindros graduados	18
II.2.3.2- Balões volumétricos	18
II.2.3.3- Pipetas	19
II.2.3.4- Buretas	19
II.2.4- Leitura de menisco	19
II.2.5- Considerações sobre o uso de equipamentos volumétricos	20
II.2.5.1- Provetas	20
II.2.5.2- Balões volumétricos	20
II.2.5.3- Pipetas	20
II.2.5.4- Buretas	21
II.2.6- Limpeza de equipamentos volumétricos	21
II.3- Transferências de Sólidos e Líquidos	22
II.3.1- Introdução	22
II.3.2- Transferência de sólidos	23
II.3.3- Transferência de líquidos	24
UNIDADE III – EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIO	
III.1- Mufla	25
III.2- Estufa	25
III.3- Chapa Elétrica	26
III.4- Manta Elétrica	27
III.5- Banho-maria	27
III.6- Banho de Areia	28
III.7- Agitador Magnético	29
III.8- Centrífuga	29

	30
	30
III.9- Capela de Exaustão	31
III.10- Rotaevaporador	32
III.11- Termômetros	
III.12- Bico de Gás	
UNIDADE IV – APLICAÇÕES PRÁTICAS	34
IV.1- Determinação de Umidade	34
IV.1.1- Introdução	34
IV.1.1.1- Método	34
IV.1.1.2- Princípio	34
IV.1.1.3- Aplicação	34
IV.1.1.4- Referência	
IV.1.2- Procedimento	34
IV.1.2.1- Preparo da amostra	34
IV.1.2.2- Preparo da placa de petri	34
IV.1.2.3- Medida da massa	35
IV.1.2.4- Porcentagem de umidade	35
IV.2- Titulação	35
IV.2.1- Introdução	35
IV.2.2- Materiais	35
IV.2.3- Reagentes	35
IV.2.4- Procedimento	36
UNIDADE V – FRACIONAMENTO DE MISTURAS	
V.1- Filtração Simples	36
V.1.1- Introdução	36
V.1.2- Descrição do método	36
V.1.2.1- Com dobra lisa	37
V.1.2.2- Com dobra pregueada	37
V.2- Filtração Sob Pressão Reduzida	38
V.2.1- Introdução	38
V.2.2- Descrição do método	38
V.3- Decantação	39
V.3.1- Introdução	39
V.3.2- Descrição do método	39
V.4- Destilação Simples e Fracionada	40
V.4.1- Introdução	40
V.4.2- Descrição do método – destilação simples	40
V.4.3- Descrição do método – destilação fracionada	41
UNIDADE VI – GERENCIAMENTO DE LABORATÓRIOS	
VI.1- Especificações, Compra e Estoque	42
VI.1.1- Introdução	42
VI.1.2- Especificações	42
VI.1.2.1- As formas de especificação	42
a) Produtos com marca registrada	42
	42

VI.1.2.2-	
VI.1.3- Compras	
VI.1.3.1-	
VI.1.3.2-	
VI.1.4- Estoques	
VI.1.4.1-	
VI.1.4.2-	
VI.1.4.3-	
VI.1.4.4-	
VI.2- Lavagem de Vidros	
VI.2.1- Introdução	
VI.2.2- Tipos de Lavagem	
VI.2.3- Soluções	
VI.2.4- O processo	
VI.2.4.1-	
VI.2.4.2-	
VI.2.4.3-	
VI.2.4.4-	
VI.3- Reagentes e Soluções	
VI.3.1- Introdução	
VI.3.2- Como comprar	
VI.3.3- Confiança	
VI.3.4- Soluções	
VI.3.4.1-	
VI.3.4.2-	
VI.3.4.3-	
VI.4- Rótulo: Preparação	
VI.4.1- Introdução	
VI.4.2- Rotulagem	
VI.4.3- Rotulagem	
VI.5- Água Purificada	
VI.5.1- Introdução	
VI.5.2- Classificação	
VI.5.3- Métodos	
VI.5.3.1-	
VI.5.3.2-	
VI.5.3.3-	
VI.5.3.4-	
VI.5.3.5-	
VI.5.3.6-	
VI.5.3.7-	
VI.5.3.8-	
VI.5.3.9-	
VI.5.3.10-	
VI.5.3.11-	
VI.5.3.12-	
VI.5.3.13-	
VI.5.3.14-	
VI.5.3.15-	
VI.5.3.16-	
VI.5.3.17-	
VI.5.3.18-	
VI.5.3.19-	
VI.5.3.20-	
VI.5.3.21-	
VI.5.3.22-	
VI.5.3.23-	
VI.5.3.24-	
VI.5.3.25-	
VI.5.3.26-	
VI.5.3.27-	
VI.5.3.28-	
VI.5.3.29-	
VI.5.3.30-	
VI.5.3.31-	
VI.5.3.32-	
VI.5.3.33-	
VI.5.3.34-	
VI.5.3.35-	
VI.5.3.36-	
VI.5.3.37-	
VI.5.3.38-	
VI.5.3.39-	
VI.5.3.40-	
VI.5.3.41-	
VI.5.3.42-	
VI.5.3.43-	
VI.5.3.44-	
VI.5.3.45-	
VI.5.3.46-	
VI.5.3.47-	
VI.5.3.48-	
VI.5.3.49-	
VI.5.3.50-	
VI.5.3.51-	
VI.5.3.52-	
VI.5.3.53-	
VI.5.3.54-	
VI.5.3.55-	
VI.5.3.56-	
VI.5.3.57-	
VI.5.3.58-	
VI.5.3.59-	
VI.5.3.60-	
VI.5.3.61-	
VI.5.3.62-	
VI.5.3.63-	
VI.5.3.64-	
VI.5.3.65-	
VI.5.3.66-	
VI.5.3.67-	
VI.5.3.68-	
VI.5.3.69-	
VI.5.3.70-	
VI.5.3.71-	
VI.5.3.72-	
VI.5.3.73-	
VI.5.3.74-	
VI.5.3.75-	
VI.5.3.76-	
VI.5.3.77-	
VI.5.3.78-	
VI.5.3.79-	
VI.5.3.80-	
VI.5.3.81-	
VI.5.3.82-	
VI.5.3.83-	
VI.5.3.84-	
VI.5.3.85-	
VI.5.3.86-	
VI.5.3.87-	
VI.5.3.88-	
VI.5.3.89-	
VI.5.3.90-	
VI.5.3.91-	
VI.5.3.92-	
VI.5.3.93-	
VI.5.3.94-	
VI.5.3.95-	
VI.5.3.96-	
VI.5.3.97-	
VI.5.3.98-	
VI.5.3.99-	
VI.5.3.100-	
VI.5.3.101-	
VI.5.3.102-	
VI.5.3.103-	
VI.5.3.104-	
VI.5.3.105-	
VI.5.3.106-	
VI.5.3.107-	
VI.5.3.108-	
VI.5.3.109-	
VI.5.3.110-	
VI.5.3.111-	
VI.5.3.112-	
VI.5.3.113-	
VI.5.3.114-	
VI.5.3.115-	
VI.5.3.116-	
VI.5.3.117-	
VI.5.3.118-	
VI.5.3.119-	
VI.5.3.120-	
VI.5.3.121-	
VI.5.3.122-	
VI.5.3.123-	
VI.5.3.124-	
VI.5.3.125-	
VI.5.3.126-	
VI.5.3.127-	
VI.5.3.128-	
VI.5.3.129-	
VI.5.3.130-	
VI.5.3.131-	
VI.5.3.132-	
VI.5.3.133-	
VI.5.3.134-	
VI.5.3.135-	
VI.5.3.136-	
VI.5.3.137-	
VI.5.3.138-	
VI.5.3.139-	
VI.5.3.140-	
VI.5.3.141-	
VI.5.3.142-	
VI.5.3.143-	
VI.5.3.144-	
VI.5.3.145-	
VI.5.3.146-	
VI.5.3.147-	
VI.5.3.148-	
VI.5.3.149-	
VI.5.3.150-	
VI.5.3.151-	
VI.5.3.152-	
VI.5.3.153-	
VI.5.3.154-	
VI.5.3.155-	
VI.5.3.156-	
VI.5.3.157-	
VI.5.3.158-	
VI.5.3.159-	
VI.5.3.160-	
VI.5.3.161-	
VI.5.3.162-	
VI.5.3.163-	
VI.5.3.164-	
VI.5.3.165-	
VI.5.3.166-	
VI.5.3.167-	
VI.5.3.168-	
VI.5.3.169-	
VI.5.3.170-	
VI.5.3.171-	
VI.5.3.172-	
VI.5.3.173-	
VI.5.3.174-	
VI.5.3.175-	
VI.5.3.176-	
VI.5.3.177-	
VI.5.3.178-	
VI.5.3.179-	
VI.5.3.180-	
VI.5.3.181-	
VI.5.3.182-	
VI.5.3.183-	
VI.5.3.184-	
VI.5.3.185-	
VI.5.3.186-	
VI.5.3.187-	
VI.5.3.188-	
VI.5.3.189-	
VI.5.3.190-	
VI.5.3.191-	
VI.5.3.192-	
VI.5.3.193-	
VI.5.3.194-	
VI.5.3.195-	
VI.5.3.196-	
VI.5.3.197-	
VI.5.3.198-	
VI.5.3.199-	
VI.5.3.200-	
VI.5.3.201-	
VI.5.3.202-	
VI.5.3.203-	
VI.5.3.204-	
VI.5.3.205-	
VI.5.3.206-	
VI.5.3.207-	
VI.5.3.208-	
VI.5.3.209-	
VI.5.3.210-	
VI.5.3.211-	
VI.5.3.212-	
VI.5.3.213-	
VI.5.3.214-	
VI.5.3.215-	
VI.5.3.216-	
VI.5.3.217-	
VI.5.3.218-	
VI.5.3.219-	
VI.5.3.220-	
VI.5.3.221-	
VI.5.3.222-	
VI.5.3.223-	
VI.5.3.224-	
VI.5.3.225-	
VI.5.3.226-	
VI.5.3.227-	
VI.5.3.228-	
VI.5.3.229-	
VI.5.3.230-	
VI.5.3.231-	
VI.5.3.232-	
VI.5.3.233-	
VI.5.3.234-	
VI.5.3.235-	
VI.5.3.236-	
VI.5.3.237-	
VI.5.3.238-	
VI.5.3.239-	
VI.5.3.240-	
VI.5.3.241-	
VI.5.3.242-	
VI.5.3.243-	
VI.5.3.244-	
VI.5.3.245-	
VI.5.3.246-	
VI.5.3.247-	
VI.5.3.248-	
VI.5.3.249-	
VI.5.3.250-	
VI.5.3.251-	
VI.5.3.252-	
VI.5.3.253-	
VI.5.3.254-	
VI.5.3.255-	
VI.5.3.256-	
VI.5.3.257-	
VI.5.3.258-	
VI.5.3.259-	
VI.5.3.260-	
VI.5.3.261-	
VI.5.3.262-	
VI.5.3.263-	
VI.5.3.264-	
VI.5.3.265-	
VI.5.3.266-	
VI.5.3.267-	
VI.5.3.268-	
VI.5.3.269-	
VI.5.3.270-	
VI.5.3.271-	
VI.5.3.272-	
VI.5.3.273-	
VI.5.3.274-	
VI.5.3.275-	
VI.5.3.276-	
VI.5.3.277-	
VI.5.3.278-	
VI.5.3.279-	
VI.5.3.280-	
VI.5.3.281-	
VI.5.3.282-	
VI.5.3.283-	
VI.5.3.284-	
VI.5.3.285-	
VI.5.3.286-	
VI.5.3.287-	
VI.5.3.288-	
VI.5.3.289-	
VI.5.3.290-	
VI.5.3.291-	
VI.5.3.292-	
VI.5.3.293-	
VI.5.3.294-	
VI.5.3.295-	
VI.5.3.296-	
VI.5.3.297-	
VI.5.3.298-	
VI.5.3.299-	
VI.5.3.300-	
VI.5.3.301-	
VI.5.3.302-	
VI.5.3.303-	
VI.5.3.304-	
VI.5.3.305-	
VI.5.3.306-	
VI.5.3.307-	
VI.5.3.308-	
VI.5.3.309-	
VI.5.3.310-	
VI.5.3.311-	
VI.5.3.312-	
VI.5.3.313-	
VI.5.3.314-	
VI.5.3.315-	
VI.5.3.316-	
VI.5.3.317-	
VI.5.3.318-	
VI.5.3.319-	
VI.5.3.320-	
VI.5.3.321-	
VI.5.3.322-	
VI.5.3.323-	
VI.5.3.324-	
VI.5.3.325-	
VI.5.3.326-	
VI.5.3.327-	
VI.5.3.328-	
VI.5.3.329-	
VI.5.3.330-	
VI.5.3.331-	
VI.5.3.332-	
VI.5.3.333-	
VI.5.3.334-	
VI.5.3.335-	
VI.5.3.336-	
VI.5.3.337-	
VI.5.3.338-	
VI.5.3.339-	
VI.5.3.340-	
VI.5.3.341-	
VI.5.3.342-	
VI.5.3.343-	
VI.5.3.344-	
VI.5.3.345-	
VI.5.3.346-	
VI.5.3.347-	
VI.5.3.348-	
VI.5.3.349-	
VI.5.3.350-	
VI.5.3.351-	
VI.5.3.352-	
VI.5.3.353-	
VI.5.3.354-	
VI.5.3.355-	
VI.5.3.356-	
VI.5.3.357-	
VI.5.3.358-	
VI.5.3.359-	
VI.5.3.360-	
VI.5.3.361-	
VI.5.3.362-	
VI.5.3.363-	
VI.5.3.364-	
VI.5.3.365-	
VI.5.3.366-	
VI.5.3.367-	
VI.5.3.368-	
VI.5.3.369-	
VI.5.3.370-	
VI.5.3.371-	
VI.5.3.372-	
VI.5.3.373-	
VI.5.3.374-	
VI.5.3.375-	
VI.5.3.376-	
VI.5.3.377-	
VI.5.3.378-	
VI.5.3.379-	
VI.5.3.380-	
VI.5.3.381-	
VI.5.3.382-	
VI.5.3.383-	
VI.5.3.384-	
VI.5.3.385-	
VI.5.3.386-	
VI.5.3.387-	
VI.5.3.388-	
VI.5.3.389-	
VI.5.3.390-	
VI.5.3.391-	
VI.5.3.392-	
VI.5.3.393-	
VI.5.3.394-	
VI.5.3.395-	
VI.5.3.396-	
VI.5.3.397-	
VI.5.3.398-	
VI.5.3.399-	
VI.5.3.400-	
VI.5.3.401-	
VI.5.3.402-	
VI.5.3.403-	
VI.5.3.404-	
VI.5.3.405-	
VI.5.3.406-	
VI.5.3.407-	
VI.5.3.408-	
VI.5.3.409-	
VI.5.3.410-	
VI.5.3.411-	
VI.5.3.412-	
VI.5.3.413-	
VI.5.3.414-	

b) Utilização de amostras	43
c) Especificações formais	43
VI.1.2.2- O emprego da especificação	43
VI.1.3- Compras	44
VI.1.3.1- A responsabilidade pelas compras	44
VI.1.3.2- Aspectos relacionados às compras	44
VI.1.4- Estoques	45
VI.1.4.1- Objetivos específicos da gerência de estoques	45
VI.1.4.2- Verificação do estoque do laboratório	46
VI.1.4.3- Estrutura física do estoque	46
VI.1.4.4- Regras gerais de armazenamento	46
VI.2- Lavagem de Vidrarias	
VI.2.1- Introdução	47
VI.2.2- Tipos de limpeza	47
VI.2.3- Soluções de limpeza	48
VI.2.4- O processo de limpeza e conservação de vidrarias	48
VI.2.4.1- Lavagem	48
VI.2.4.2- Enxágüe	48
VI.2.4.3- Secagem	49
VI.2.4.4- Armazenamento	49
VI.3- Reagentes e Soluções	
VI.3.1- Introdução	49
VI.3.2- Como manusear um frasco de reagente	50
VI.3.3- Confiabilidade nos reagentes	50
VI.3.4- Soluções	51
VI.3.4.1- Classificação	51
VI.3.4.2- Preparação	51
VI.3.4.3- Estocagem	51
VI.4- Rótulo: Preparação e Cuidados	52
VI.4.1- Introdução	52
VI.4.2- Rotulagem de embalagens de amostras	52
VI.4.3- Rotulagem de frascos de reagentes ou soluções	53
VI.5- Água Purificada e seu Uso no Laboratório	54
VI.5.1- Introdução	54
VI.5.2- Classificação da água	54
VI.5.3- Métodos de purificação da água	55
VI.5.3.1- Oxidação com ultravioleta ou foto-oxidação	55
VI.5.3.2- Destilação	55
VI.5.3.3- Filtração microporosa	55
VI.5.3.4- Osmose reversa	56
VI.5.3.5- Deionização ou desmineralização	56
VI.5.3.6- Adsorção em carvão	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

SUMÁRIO DE FIGURAS

FIGURA 01 - Aparelhagem para determinação do ponto de fusão (Tubo Thiele)	14
FIGURA 02 - Alguns tipos de fusômetro	14
FIGURA 03 - Posicionamento adequado do Tubo Thiele	15
FIGURA 04 - Selxos e proveta para testes de viscosidade	25
FIGURA 05 - Refração de um raio quando passa de um meio menos refringente (1) para um meio mais refringente (2)	28
FIGURA 06 - Visor do telescópio de um refratômetro evidenciando a separatriz entre as duas partes	28
FIGURA 07 - Desenho esquemático de um refratômetro do tipo Abbe	29
FIGURA 08 - Técnica para a filtração simples	32
FIGURA 09 - Técnica para lavagem de resíduos	32
FIGURA 10 - Papel de filtro em dobra lisa	32
FIGURA 11 - Papel de filtro em dobra pregueada	32
FIGURA 12 - Aparelhagem para filtração sob pressão reduzida	35
FIGURA 13 - Alguns tipos de funis utilizados na filtração sob pressão reduzida	35
FIGURA 14 - Extrator soxhlet	38
FIGURA 15 - Aparelhagem para extração simples	41
FIGURA 16 - Separação das fases na extração simples	41
FIGURA 17 - Filtração simples a quente com papel pregueado	46
FIGURA 18 - Filtração sob vácuo para separação dos cristais	47
FIGURA 19 - Aparelhagem para a destilação simples. Adaptações com rolhas de cortiça	51
FIGURA 20 - Aparelhagem para a destilação simples. Adaptações com rolha de vidro esmerilhado	52
FIGURA 21 - Obtenção do álcool anidro	52
FIGURA 22 - Vaporização de um líquido à temperatura ambiente - sistema fechado	54
FIGURA 23 - Distribuição da energia cinética pelas moléculas de um líquido	54
FIGURA 24 - Vaporização das moléculas de um líquido variando com o tempo	55
FIGURA 25 - Variação da pressão de vapor de alguns líquidos com a temperatura	55
FIGURA 26 - Vaporização de um líquido à temperatura ambiente - sistema aberto	56
FIGURA 27 - Aparelhagem para destilação fracionada	57
FIGURA 28 - Colunas de fracionamento	57
FIGURA 29 - Aparelhagem para destilação por arraste de vapor com rolhas	61
FIGURA 30 - Aparelhagem para destilação por arraste de vapor com juntas esmerilhadas	62
FIGURA 31 - Destilação simples sob pressão reduzida	65
FIGURA 32 - Rotaevaporador ou evaporador rotatório	65

SUMÁRIO DE TABELAS

TABELA 01 – Determinação do ponto de fusão	16
TABELA 02 – Método do balão volumétrico	19
TABELA 03 – Métodos do densímetro e do alcoômetro	20
TABELA 04 – Polaridade de solutos e solventes	23
TABELA 05 – Diferenças de solubilidade	23
TABELA 06 – Diferenças de viscosidade	26
TABELA 07 – Influência da temperatura	26
TABELA 08 – Índices de refração de alguns meios materiais a 20°C	28
TABELA 09 – Determinação do índice de refração	30
TABELA 10 – Filtração simples	33
TABELA 11 – Filtração sob pressão reduzida	36
TABELA 12 – Extração contínua	39
TABELA 13 – Extração simples	42
TABELA 14 – Principais solventes utilizados em recristalização	46
TABELA 15 – Escolha do solvente	48
TABELA 16 – Balanço de massa	48
TABELA 17 – Alguns exemplos de misturas azeotrópicas	51
TABELA 18 – Destilação simples	53
TABELA 19 – Destilação fracionada	58
TABELA 20 – Destilação por arraste de vapor	63
TABELA 21 – Destilação sob pressão reduzida	66

SUMÁRIO GERAL

INTRODUÇÃO

PRÁTICA 01 - O Laboratório: Organização e Segurança 05

UNIDADE I – PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

PRÁTICA 02 - Determinação do Ponto de Fusão 12

PRÁTICA 03 - Determinação da Densidade de Líquidos 17

PRÁTICA 04 - Determinação da Solubilidade 21

PRÁTICA 05 - Determinação da Viscosidade 24

PRÁTICA 06 - Determinação do Índice de Refração 27

UNIDADE II – SEPARAÇÃO E PURIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

PRÁTICA 07 - Filtração Simples 31

PRÁTICA 08 - Filtração Sob Pressão Reduzida 34

PRÁTICA 09 - Extração Contínua 37

PRÁTICA 10 - Extração Simples 40

PRÁTICA 11 - Recristalização 44

PRÁTICA 12 - Destilação Simples 49

PRÁTICA 13 - Destilação Fracionada 54

PRÁTICA 14 - Destilação por Arraste de Vapor 60

PRÁTICA 15 - Destilação Sob Pressão Reduzida 64



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

QUÍMICA
tecnologia para a vida

COORDENAÇÃO DE CURSO TÉCNICO

Química Orgânica Aplicada II

CURSO INTEGRADO – 3ª SÉRIE
CURSO MODULAR – MÓDULO IV

ANA MARIA DE RESENDE MACHADO

BELO HORIZONTE
REVISÃO 2007

SUMÁRIO GERAL

Item	Tema das análises	Página
I	Análise de Mel	01
I-1	Introdução	01
I-2	Análises físico-químicas	02
I-2.1	Amostragem	2
I-2.2	Cor	03
I-2.2	Determinação da acidez livre	03
I-2.4	Determinação do pH	04
I-2.5	Teste de Fiehe	04
I-2.6	Teste de Lund	05
I-2.7	Determinação da umidade	05
I-2.8	Determinação de sólidos solúveis	06
I-2.9	Determinação de glicídios redutores	08
I-2.9.1	Determinação de glicose	09
I-2.9.2	Determinação de sacarose	9
I-2.10	Características microscópicas	10
I-2.11	Outras análises exigidas pela legislação	10
I-3	Informações adicionais	10
I-3.1	Ácidos presentes no mel	10
I-3.2	Sais Minerais presentes no mel	11
I-3.3	Proteínas e aminoácidos no mel	11
I-3.4	Açúcares presentes no mel	11
I-3.5	Enzimas	12
I-3.6	Formação do HMF	12
I-3.7	Equilíbrio ácido glicônico e glicolactona	12
I-3.8	Equação da reação de Fehling	12
I-4	Questionário	13
I-5	Referências Bibliográficas	13
II-2	Análise de leite	14
II-1	Introdução	14
II-2	Análises físico-químicas do leite	16
II-2.1	Características organolépticas	17
II-2.2	Determinação do volume medido	18
II-2.3	Determinação da densidade	18
II-2.4	Determinação do pH	19
II-2.5	Teste de Dornic	19
II-2.6	Acidez titulável	19
II-2.7	Teste de álcool	20
II-2.8	Determinação de lipídios	21
II-2.9	Determinação de sólidos totais	21
II-2.10	Determinação de sólidos não gordurosos	21
II-2.11	Provas de peroxidase e fosfatase	21
II-2.11.1	Prova de peroxidase	21
II-2.11.2	Prova de fosfatase	22

Item	Tema das análises	Página
II-2.12	Índice crioscópico	22
II-2.13	Grau refratométrico	22
II-2.14	Pesquisa de formol	23
II-2.15	Pesquisa de ácido salicílico	23
II-2.16	Prova do alizarol	23
II-2.17	Pesquisa de Amido	24
II-2.18	Pesquisa de bicarbonato de sódio	24
II-2.19	Pesquisa de bicromato de potássio	24
II-2.20	Pesquisa de urina	24
II-2.21	Pesquisa de hipoclorito	25
II-2.22	Pesquisa de cloreto de sódio	26
II-3.2	Características do leite para o consumo	26
II-4	Questionário	26
II-5	Referências bibliográficas	27
III	Aguardente	27
III-1	Introdução	30
III-2	Análises	30
III-2.1	Análise sensorial	30
III-2.2	Análises físico-químicas	30
III-2.2.1	Densidade	30
III-2.2.2	Grau alcoólico	31
III-2.2.3	Extrato seco	31
III-2.2.4	Acidez total	31
III-2.2.5	Acidez fixa	31
III-2.2.6	Determinação de cobre	31
III-2.2.6.1	Determinação qualitativa de cobre	32
III-2.2.6.2	Determinação quantitativa de cobre	32
III-2.2.7	Álcoois superiores	32
III-2.2.8	Furfural	32
III-2.2.9	Metanol	32
III-2.2.10	Açúcares	32
III-2.2.11	Acidez volátil	33
III-2.2.12	Aldeídos	33
III-2.2.13	Ésteres	33
III-3	Questionário	34
III-4	Referências bibliográficas	34
IV	Cerveja	35
IV-1	Introdução	35
IV-2	Análises	35
IV-2.1	Amostragem	36
IV-2.2	Características organolépticas	37
IV-2.3	Tratamento preliminar	37
IV-2.4	Análises físico-químicas	37
IV-2.4.1	Extrato aparente	37
IV-2.4.2	Determinação do pH	38

Item	Tema das análises
IV-2.4.3	Turbidez
IV-2.4.4	Teste de redução
IV-2.4.5	ITD
IV-2.4.6	Detecção de amido
IV-2.4.7	Espuma
IV-2.4.8	Detecção de proteínas
IV-2.4.9	Isolamento de proteínas
IV-2.4.10	Análise de proteínas
IV-2.4.11	Diaclorido de cálcio
IV-2.4.12	Detecção de cloreto de cálcio
IV-2.4.13	Detecção de cloreto de cálcio
IV-2.5	Espuma
IV-3	Questionário
IV-4	Referências bibliográficas
V	Sabão
V-1	Introdução
V-2	Análises
V-2.1	Amostragem
V-2.2	Matéria seca
V-2.3	Detecção de amido
V-2.4	Detecção de proteínas
V-2.5	Detecção de proteínas
V-3	Questionário
V-4	Referências bibliográficas
VI	Detecção de amido
VI-1	Introdução
VI-2	Análises
VI-2.1	Amostragem
VI-2.2	Detecção de amido
VI-2.3	Viscosidade
VI-2.4	Ponto de ebulição
VI-2.5	Teste de redução
VI-2.6	Detecção de amido
VI-3.1	Preparação
VI-3.2	Preparação
VI-3.3	Alcoólise
VI-3.4	Preparação
VI-3.5	Preparação
VI-3.6	Preparação
VI-4	Questionário
VI-5	Referências bibliográficas
VII	Gaseificação
VII-1	Introdução
VII-2	Análises
VII-2.1	Características

Item	Tema das análises	Página
IV-2.4.3	Turvação	38
IV-2.4.4	Teste de pasteurização	40
IV-2.4.5	ITT – poder redutor da cerveja	40
IV-2.4.6	Determinação da cor	41
IV-2.4.7	Espuma	41
IV-2.4.8	Determinação de Cálcio	42
IV-2.4.9	Isohumulonas	42
IV-2.4.10	Antocianogênios	42
IV-2.4.11	Diacetil	43
IV-2.4.12	Determinação de SO ₂	44
IV-2.4.13	Determinação de CO ₂	44
IV-2.5	Especificações segundo a legislação	45
IV-3	Questionário	45
IV-4	Referências bibliográficas	45
V	Sabões	46
V-1	Introdução	46
V-2	Análises	48
V-2.1	Amostragem	48
V-2.2	Matérias voláteis	48
V-2.3	Determinação do pH	48
V-2.4	Determinação da alcalinidade ou acidez	48
V-2.5	Determinação qualitativa de amido	49
V-3	Questionário	49
V-4	Referências bibliográficas	49
VI	Detergentes	50
VI-1	Introdução	52
VI-2	Análises	52
VI-2.1	Amostragem	52
VI-2.2	Determinação de pH	52
VI-2.3	Viscosidade	52
VI-2.4	Ponto de turvação	53
VI-2.5	Teste de Espuma	53
VI-2.6	Determinação da matéria ativa aniônica	53
VI-3.1	Preparo solução cloreto de benzalcônio	54
VI-3.2	Preparo da solução azul de metileno	55
VI-3.3	Álcool neutro	55
VI-3.4	Preparo da solução de fenoltaleína	55
VI-3.5	Preparo de solução de NaOH	55
VI-3.6	Preparo de solução de H ₂ SO ₄	55
VI-4	Questionário	56
VI-5	Referências bibliográficas	56
VII	Gasolina	56
VII-1	Introdução	57
VII-2	Análises	57
VII-2.1	Características organolépticas	59

Item	Tema das análises	Página
		59
VII-2.1.1	Aspecto	60
VII-2.1.2	Cor	60
VII-2.2	Características físicas	60
VII-2.2.1	Densidade	61
VII-2.2.2	Turbidez	61
VII-2.3	Características químicas	61
VII-2.3.1	Teor de álcool na gasolina	62
VII-2.3.2	Resíduo de combustão	62
VII-2.3.3	Destilação	63
VII-2.3.4	Percentagem de água e sedimentos	64
VII-2.3.5	Teor de enxofre	64
VII-2.3.6	Corrosividade ao cobre	64
VII-2.3.7	Número de octanos (octanagem)	65
VII-2.3.8	Percentagem de goma atual	65
VII-2.3.9	Percentagem de aromáticos	66
VII-2.3.10	Percentagem de olefinas	66
VII-2.3.11	Percentagem de saturados	66
VII-3	Questionário	66
VII-4	Referências bibliográficas	66
VIII	Óleo Diesel	68
VIII-1	Introdução	68
VIII-2	Análises	70
VIII-2.1	Características organolépticas	70
VIII-2.1.1	Aspecto	70
VIII-2.1.2	Cor	70
VIII-2.2	Características físico-químicas	70
VIII-2.2.1	Densidade	70
VIII-2.2.2	Turbidez	71
VIII-2.2.3	Ponto de fulgor	71
VIII-2.2.4	Viscosidade a 40°C	72
VIII-2.2.5	Percentagem de água e sedimentos	74
VIII-2.2.6	Teor de cinzas	74
VIII-2.2.7	Nº de cetano	74
VIII-2.2.8	Teor de enxofre	75
VIII-2.2.9	Ponto de entupimento de filtro	75
VIII-2.2.10	Temperatura de destilação de 50%	75
VIII-2.2.11	Temperatura de destilação de 85%	75
VIII-2.2.12	Corrosividade ao cobre	76
VIII-2.2.13	Percentagem de resíduo de carbono	76
VIII-3	Questionário	76
VIII-4	Referências bibliográficas	76

SUMÁRIO

Nº tabela
Tabela 01
Tabela 02
Tabela 03
Tabela 04
Tabela 05
Tabela 06
Tabela 07
Tabela 08
Tabela 09
Tabela 10
Tabela 11
Figura 01
Figura 02
Figura 03
Figura 04
Figura 05
Figura 06
Figura 07
Figura 08
Figura 09

SUMÁRIO DE TABELAS E FIGURAS

Nº tabela	Descrição	Página
Tabela 01	Principais componentes do mel	02
Tabela 02	Classificação da cor do mel	03
Tabela 03	Tabela de Chataway para umidade	07
Tabela 04	Principais ácidos carboxílicos do mel	11
Tabela 05	Composição química do leite	25
Tabela 06	Valores de referência para o leite	26
Tabela 07	Principais compostos da aguardente	29
Tabela 08	Padrões de identidade da aguardente	29
Tabela 09	Especificações de parâmetros da cerveja	45
Tabela 10	Especificações da gasolina automotiva	67
Tabela 11	Especificações do diesel metropolitano	77
Figura 01	Reação de saponificação	46
Figura 02	Fórmula estrutural da molécula de sabão	47
Figura 03	Micela formada em meio aquoso	47
Figura 04	Estruturas de tensoativos aniônicos	50
Figura 05	Estruturas de tensoativos catiônicos	51
Figura 06	Estruturas de tensoativos não-iônicos	51
Figura 07	Estruturas azul metileno, cloreto Benzalcônio	55
Figura 08	Equação da reação de titulação	55
Figura 09	Viscosímetro para óleo diesel	73



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

QUÍMICA
tecnologia para a vida

COORDENAÇÃO DE CURSO TÉCNICO

Química Orgânica Prática

CURSO INTEGRADO – 2ª SÉRIE
CURSO MODULAR – MÓDULO I

ANA MARIA DE RESENDE MACHADO
MARIA CRISTINA SILVA VIDIGAL
MIRIAM STASSUN DOS SANTOS

BELO HORIZONTE
REVISÃO 2006

SUMÁRIO DE FIGURAS

FIGURA 01 - Aparelhagem para determinação do ponto de fusão (Tubo Thiele)	14
FIGURA 02 - Alguns tipos de fusômetro	14
FIGURA 03 - Posicionamento adequado do Tubo Thiele	15
FIGURA 04 - Selixos e proveta para testes de viscosidade	25
FIGURA 05 - Refração de um raio quando passa de um meio menos refringente (1) para um meio mais refringente (2)	28
FIGURA 06 - Visor do telescópio de um refratômetro evidenciando a separatriz entre as duas partes	28
FIGURA 07 - Desenho esquemático de um refratômetro do tipo Abbe	29
FIGURA 08 - Técnica para a filtração simples	32
FIGURA 09 - Técnica para lavagem de resíduos	32
FIGURA 10 - Papel de filtro em dobra lisa	32
FIGURA 11 - Papel de filtro em dobra pregueada	32
FIGURA 12 - Aparelhagem para filtração sob pressão reduzida	35
FIGURA 13 - Alguns tipos de funis utilizados na filtração sob pressão reduzida	35
FIGURA 14 - Extrator soxhlet	38
FIGURA 15 - Aparelhagem para extração simples	41
FIGURA 16 - Separação das fases na extração simples	41
FIGURA 17 - Filtração simples a quente com papel pregueado	46
FIGURA 18 - Filtração sob vácuo para separação dos cristais	47
FIGURA 19 - Aparelhagem para a destilação simples. Adaptações com rolas de cortiça	51
FIGURA 20 - Aparelhagem para a destilação simples. Adaptações com rola de vidro esmerilhado	52
FIGURA 21 - Obtenção do álcool anidro	52
FIGURA 22 - Vaporização de um líquido à temperatura ambiente - sistema fechado	54
FIGURA 23 - Distribuição da energia cinética pelas moléculas de um líquido	54
FIGURA 24 - Vaporização das moléculas de um líquido variando com o tempo	55
FIGURA 25 - Variação da pressão de vapor de alguns líquidos com a temperatura	55
FIGURA 26 - Vaporização de um líquido à temperatura ambiente - sistema aberto	56
FIGURA 27 - Aparelhagem para destilação fracionada	57
FIGURA 28 - Colunas de fracionamento	57
FIGURA 29 - Aparelhagem para destilação por arraste de vapor com rolas	61
FIGURA 30 - Aparelhagem para destilação por arraste de vapor com juntas esmerilhadas	62
FIGURA 31 - Destilação simples sob pressão reduzida	65
FIGURA 32 - Rotaevaporador ou evaporador rotatório	65

SUMÁRIO DE TABELAS

TABELA 01 - Determinação do ponto de fusão	16
TABELA 02 - Método do balão volumétrico	19
TABELA 03 - Métodos do densímetro e do alcoômetro	20
TABELA 04 - Polaridade de solutos e solventes	23
TABELA 05 - Diferenças de solubilidade	23
TABELA 06 - Diferenças de viscosidade	26
TABELA 07 - Influência da temperatura	26
TABELA 08 - Índices de refração de alguns meios materiais a 20°C	28
TABELA 09 - Determinação do índice de refração	30
TABELA 10 - Filtração simples	33
TABELA 11 - Filtração sob pressão reduzida	36
TABELA 12 - Extração contínua	39
TABELA 13 - Extração simples	42
TABELA 14 - Principais solventes utilizados em recristalização	46
TABELA 15 - Escolha do solvente	48
TABELA 16 - Balanço de massa	48
TABELA 17 - Alguns exemplos de misturas azeotrópicas	51
TABELA 18 - Destilação simples	53
TABELA 19 - Destilação fracionada	58
TABELA 20 - Destilação por arraste de vapor	63
TABELA 21 - Destilação sob pressão reduzida	66

SUMÁRIO GERAL

INTRODUÇÃO

<i>PRÁTICA 01</i> - O Laboratório: Organização e Segurança	05
--	----

UNIDADE I – PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

<i>PRÁTICA 02</i> - Determinação do Ponto de Fusão	12
<i>PRÁTICA 03</i> - Determinação da Densidade de Líquidos	17
<i>PRÁTICA 04</i> - Determinação da Solubilidade	21
<i>PRÁTICA 05</i> - Determinação da Viscosidade	24
<i>PRÁTICA 06</i> - Determinação do Índice de Refração	27

UNIDADE II – SEPARAÇÃO E PURIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

<i>PRÁTICA 07</i> - Filtração Simples	31
<i>PRÁTICA 08</i> - Filtração Sob Pressão Reduzida	34
<i>PRÁTICA 09</i> - Extração Contínua	37
<i>PRÁTICA 10</i> - Extração Simples	40
<i>PRÁTICA 11</i> - Recristalização	44
<i>PRÁTICA 12</i> - Destilação Simples	49
<i>PRÁTICA 13</i> - Destilação Fracionada	54
<i>PRÁTICA 14</i> - Destilação por Arraste de Vapor	60
<i>PRÁTICA 15</i> - Destilação Sob Pressão Reduzida	64

Ana Lima



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

QUÍMICA
tecnologia para a vida

COORDENAÇÃO DE CURSO TÉCNICO

Química Orgânica Prática

CURSO INTEGRADO – 2ª SÉRIE
CURSO MODULAR – MÓDULO I

ANA MARIA DE RESENDE MACHADO
MARIA CRISTINA SILVA VIDIGAL
MIRIAM STASSUN DOS SANTOS

BELO HORIZONTE
REVISÃO 2006

SUMÁRIO DE FIGURAS

FIGURA 01 - Aparelhagem para determinação do ponto de fusão (Tubo Thiele)	14
FIGURA 02 - Alguns tipos de fusômetro	14
FIGURA 03 - Posicionamento adequado do Tubo Thiele	15
FIGURA 04 - Seixos e proveta para testes de viscosidade	25
FIGURA 05 - Refração de um ralo quando passa de um meio menos refringente (1) para um meio mais refringente (2)	28
FIGURA 06 - Visor do telescópio de um refratômetro evidenciando a separatriz entre as duas partes	28
FIGURA 07 - Desenho esquemático de um refratômetro do tipo Abbe	29
FIGURA 08 - Técnica para a filtração simples	32
FIGURA 09 - Técnica para lavagem de resíduos	32
FIGURA 10 - Papel de filtro em dobra lisa	32
FIGURA 11 - Papel de filtro em dobra pregueada	32
FIGURA 12 - Aparelhagem para filtração sob pressão reduzida	35
FIGURA 13 - Alguns tipos de funis utilizados na filtração sob pressão reduzida	35
FIGURA 14 - Extrator soxhlet	38
FIGURA 15 - Aparelhagem para extração simples	41
FIGURA 16 - Separação das fases na extração simples	41
FIGURA 17 - Filtração simples a quente com papel pregueado	46
FIGURA 18 - Filtração sob vácuo para separação dos cristais	47
FIGURA 19 - Aparelhagem para a destilação simples. Adaptações com rolhas de cortiça	51
FIGURA 20 - Aparelhagem para a destilação simples. Adaptações com rolha de vidro esmerilhado	52
FIGURA 21 - Obtenção do álcool anidro	52
FIGURA 22 - Vaporização de um líquido à temperatura ambiente - sistema fechado	54
FIGURA 23 - Distribuição da energia cinética pelas moléculas de um líquido	54
FIGURA 24 - Vaporização das moléculas de um líquido variando com o tempo	55
FIGURA 25 - Variação da pressão de vapor de alguns líquidos com a temperatura	55
FIGURA 26 - Vaporização de um líquido à temperatura ambiente - sistema aberto	56
FIGURA 27 - Aparelhagem para destilação fracionada	57
FIGURA 28 - Colunas de fracionamento	57
FIGURA 29 - Aparelhagem para destilação por arraste de vapor com rolhas	61
FIGURA 30 - Aparelhagem para destilação por arraste de vapor com juntas esmerilhadas	62
FIGURA 31 - Destilação simples sob pressão reduzida	65
FIGURA 32 - Rotaevaporador ou evaporador rotatório	65

SUMÁRIO DE TABELAS

TABELA 01 - Determinação do ponto de fusão	16
TABELA 02 - Método do balão volumétrico	19
TABELA 03 - Métodos do densímetro e do alcoômetro	20
TABELA 04 - Polaridade de solutos e solventes	23
TABELA 05 - Diferenças de solubilidade	23
TABELA 06 - Diferenças de viscosidade	26
TABELA 07 - Influência da temperatura	26
TABELA 08 - Índices de refração de alguns meios materiais a 20°C	28
TABELA 09 - Determinação do índice de refração	30
TABELA 10 - Filtração simples	33
TABELA 11 - Filtração sob pressão reduzida	36
TABELA 12 - Extração contínua	39
TABELA 13 - Extração simples	42
TABELA 14 - Principais solventes utilizados em recrist	46
TABELA 15 - Escolha do solvente	48
TABELA 16 - Balanço de massa	48
TABELA 17 - Alguns exemplos de misturas azeotrópicas	51
TABELA 18 - Destilação simples	53
TABELA 19 - Destilação fracionada	58
TABELA 20 - Destilação por arraste de vapor	63
TABELA 21 - Destilação sob pressão reduzida	66

23 A densidade de uma mistura de dois compostos aproximado do composto com maior densidade

SUMÁRIO GERAL**INTRODUÇÃO**

PRÁTICA 01 - O Laboratório: Organização e Segurança 05

UNIDADE I – PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

PRÁTICA 02 - Determinação do Ponto de Fusão 12

PRÁTICA 03 - Determinação da Densidade de Líquidos 17

PRÁTICA 04 - Determinação da Solubilidade 21

PRÁTICA 05 - Determinação da Viscosidade 24

PRÁTICA 06 - Determinação do Índice de Refração 27

UNIDADE II – SEPARAÇÃO E PURIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

PRÁTICA 07 - Filtração Simples 31

PRÁTICA 08 - Filtração Sob Pressão Reduzida 34

PRÁTICA 09 - Extração Contínua 37

PRÁTICA 10 - Extração Simples 40

PRÁTICA 11 - Recristalização 44

PRÁTICA 12 - Destilação Simples 49

PRÁTICA 13 - Destilação Fracionada 54

PRÁTICA 14 - Destilação por Arraste de Vapor 60

PRÁTICA 15 - Destilação Sob Pressão Reduzida 64