



PROJETO:

**“APOIO À MELHORIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E DE MATEMÁTICA
PROJETO ARQUIMEDES-MANAUS”
Convênio nº. 3621/06**

MANUAL DO LABORATÓRIO DE QUÍMICA - 3ª SÉRIE



Organizadores:

José Marcos Gil Ortiz^{1,2}

Yamilé Batista Yero¹

Augusto Fachín Terán (Coordenador)

¹Universidade de las Tunas – Cuba

²Universidade do Estado do Amazonas-Escola Superior de Tecnologia – Brasil

BK Editora



ESCOLA NORMAL SUPERIOR

Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na
Amazônia

PROJETO:

**“APOIO À MELHORIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E DE MATEMÁTICA
PROJETO ARQUIMEDES-MANAUS”**

Convênio nº. 3621/06

MANUAL DO LABORATÓRIO DE QUÍMICA. 3ª SÉRIE

Organizadores

José Marcos Gil Ortiz^{1,2}

Yamilé Batista Yero¹

Augusto Fachín Terán (Coordenador)

¹Universidade de las Tunas – Cuba

²Universidade do Estado do Amazonas-Escola Superior de Tecnologia - Brasil

Manaus-2009

BK Editora

Foto da Capa: Augusto Fachín Terán

Produção e Editoração BK Editora

Ficha catalográfica **no livro impresso**

Ortiz, José Marcos Gil; Yero, Yamilé Batisa; Fachín-Terán, Augusto
2009

Manual do Laboratório de Química / Ortiz, José Marcos Gil; Yero, Yamilé
Batisa (Org.); Fachín-Terán, Augusto (Coord.)– Manaus: UEA edições/BK
editora, 2009.

96 p. 29 cm

ISBN: 978-85-61912-19-2

1. Manual de Química. 2. Ensino de Química. I. Título

CDD 378.0
CDU 378

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS**Reitora****MARILENE CORRÊA DA SILVA****Vice-Reitor****CARLOS EDUARDO DE SOUZA GONÇALVES****Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa – PROPESP****JOSÉ LUIZ DE SOUZA PIO****ESCOLA NORMAL SUPERIOR****Direção****MARIA AMÉLIA ALCÂNTARA FREIRE****Coordenador Geral do Projeto ARQUIMEDES-UEA****AUGUSTO FACHÍN TERÁN****SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E QUALIDADE DE****ENSINO – SEDUC****Secretario de Estado****GEDEÃO TIMÓTEO AMORIM****Coordenador SEDUC****EDSON SANTOS MELO****FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS – FINEP****FUNDAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL MURAKI****Presidente****PAULO ADROALDO RAMOS ALCÂNTARA**

ESCOLA NORMAL SUPERIOR

Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia

PROJETO:

**“APOIO À MELHORIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E DE
MATEMÁTICA PROJETO ARQUIMEDES-MANAUS”**

Convênio nº. 3621/06

MANUAL DE PRÁTICAS DE ENSINO DE QUÍMICA. 3ª SÉRIE

Financiadora

Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP

Conveniente

Fundação de Apoio Institucional MURAKI

Executor:

Universidade do Estado do Amazonas-UEA

Interveniente (s)

Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino-SEDUC

APRESENTAÇÃO

O Projeto Arquimedes é uma proposta educacional de motivar o gosto pela ciência para os alunos da escola pública. Foi iniciada em Manaus, em agosto de 2006, através de um trabalho interinstitucional com a participação da Universidade do Estado do Amazonas, Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino, e Secretaria de Ciência e Tecnologia; com articulação do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Escola Normal Superior da UEA; começando sua implementação em 2007. Neste Projeto a tarefa fundamental dos professores universitários é a elaboração de materiais didáticos, com uma redação clara e uma linguagem adequada para os alunos e professores do Ensino Médio.

Como Coordenador Geral do Projeto Arquimedes, apresento esta segunda produção, realizada pelos professores do Projeto na área de Química. O presente manual é o resultado da compilação de práticas de laboratório e experimentos químicos que se propõem para o Ensino Médio. As mesmas estão em correspondência com o programa de dita disciplina. Além disso, no texto aparecem algumas noções básicas de segurança em um laboratório, tanto no manejo de todo o material de laboratório, descrição do mesmo, assim como a utilização dos diferentes reagentes e como preparar reagentes especiais.

Para concluir esta apresentação, é importante lembrar que a edição deste trabalho foi possível com o suporte financeiro da FINEP e SEDUC.

Dr. Augusto Fachín Terán
Coordenador Geral do Projeto Arquimedes

SUMÁRIO

	p.
1. Introdução	8
2. Considerações gerais	9
3. Elementos de atuação e proteção	12
4. Reagentes de laboratório	14
4.1. Armazenamento de produtos químicos. Generalidades e legislação	14
4.2. Descrição de pictogramas e sinais de periculosidade	15
5. Primeiros auxílios	18
5.1. Acidentes mais usuais	20
6. O instrumental do laboratório	21
6.1. Descrição do material mais freqüente do laboratório	22
7. Experimentos de aulas	28
8. Práticas de Laboratórios. Diferenças entre Compostos Orgânicos e Inorgânicos	33
9. Análise Elementar Orgânica	39
10. Obtenção e Oxidação do Acetileno	44
11. Definição Operacional de Aldeídos e Cetonas	47
12. Isomeria – Quando o igual pode ser diferente	50
13. Hidrocarbonetos	55
14. Propriedades de álcoois, fenóis, aldeídos e cetonas	61
15. Compostos orgânicos com características ácidas	65
16. Aminas	68
17. Ensaios de Carboidratos	70
18. Saponificação	73
19. Aminoácidos	79
20. Proteínas	81
21. Preparação de reagentes especiais	84
22. Referências	86

1. INTRODUÇÃO

As práticas de laboratório em Química Orgânica constituem a forma de ensino através da qual se fixam e aprofundam mediante o experimento os embasamentos teóricos e cientistas da disciplina, aprendem-se os métodos mais adequados e se desenvolvem os hábitos e habilidades para a análise científica e a experimentação com os meios, equipamentos e aparelhos especiais.

Embora cada estudante esteja obrigado a realizar certo número de práticas, o objetivo destas é obter que os estudantes se apropriem dos conhecimentos mediante o trabalho em forma ativa e independente, adquirindo mediante a experimentação, um conhecimento dos princípios em que se apóia esta disciplina.

Todo treinamento científico do trabalho no laboratório é inútil se os experimentos se levarem a cabo como uma receita culinária, misturando ingredientes cegamente, sem ter um conhecimento geral dos princípios fundamentais. Pode ocorrer que alunos com um pouco de sorte consigam resultados aceitáveis em suas práticas de laboratório, sem ter compreendido nem porque o faz. Agora, resultados realmente bons, caracterizados por uma realização rápida e eficaz de cada ensaio ou experimento, com máximos rendimentos e com um bom grau de pureza, só se pode conseguir se entendem bem todos os princípios nos que se fundamentam cada ensaio e técnica de laboratório. Isto não se obtém por acaso, somente é possível quando cada um prepara cuidadosamente seu plano de trabalho em cada prática e logo o desenvolve e o segue no laboratório com esmero e interesse.

Quanto à formação do aluno, quando este entra no laboratório, deve aprender em primeiro lugar a situação das saídas de emergência, extintores, duchas de segurança, vitrines, etc. Deve conhecer e usar os elementos de proteção (batas, luvas, óculos...). É muito importante que o estudante se familiarize com o instrumental com o que deve trabalhar, assim como com os aparelhos; como funcionam, para que servem e precauções que devem seguir-se em seu manejo. De igual forma, o aluno deve saber interpretar a informação existente nas etiquetas dos reagentes e saber tomar medidas de precaução mais adequadas em cada caso.

2-CONSIDERAÇÕES GERAIS

Um laboratório químico pode e deve ser um lugar seguro para trabalhar. Mas se podem gerar acidentes, uns de pouca importância e outros de considerável gravidade. Estes acidentes se devem a descuidos, faltas de atenção e de informação. Portanto se deve trabalhar com cautela e seguindo umas normas de segurança.

Segundo os elementos de atuação e de proteção:

1. Usar os elementos de proteção pessoais (luvas, bata, óculos...) adequados em cada caso, segundo a natureza do produto químico com o qual se trabalha.
2. Informar-se sobre o uso de extintores (localização, tipos e modo de emprego) assim como o das mantas ignífugas.
3. Localizar a situação e funcionamento das duchas de segurança e fontes lava-olhos.
4. Dispor das vitrines de gases e as usar sempre que for necessário, quando se produzirem gases tóxicos ou não tóxicos e quando se realizarem reações.
5. Aumentar as precauções ao trabalhar com os bicos de gás e álcool, banhos, fornos e sistemas microondas.
6. As dissoluções concentradas de ácidos e base deverão estar na vitrine, para tomar a quantidade necessária. Em nenhum caso estas dissoluções deverão sair da vitrine. Acrescente sempre os ácidos sobre água, nunca ao reverso.
7. Sempre que vá se esquentar na placa se deve utilizar cliques de madeira e óculos de proteção.

Segundo os reagentes de laboratório:

8. Cada reagente deve dispor de uma ficha atualizada que indicará: seu nome e etiqueta de periculosidade, sua localização no laboratório, data de entrada e quantidade disponível.
9. Emprestar atenção especial às etiquetas e pictogramas de periculosidade presentes nos recipientes. Conhecer o significado de cada um deles e as precauções que devem seguir-se em cada caso.

10. Evitar verter as dissoluções pelo desague e em caso de necessidade antes de verte-lás neutralizar e dispor de um container específico para material de vidro quebrado.
11. Não devem verter-se resíduos sólidos nas pilhas, mas sim empregar os recipientes que, a tal fim, encontram-se no laboratório.
12. Os dissolventes orgânicos não se devem eliminar pelo desague. Para isso se disporá de uns garrações devidamente etiquetados.
13. Eliminar corretamente os resíduos produzidos.
14. Evite o contato de reagentes corrosivos com a pele. Se isto ocorrer, lave imediatamente a área afetada com grandes quantidades de água.
15. Não devem manipular-se jamais produtos ou dissolventes inflamáveis nas proximidades de chamas.
16. Em caso de inflamar um líquido se cobrirá o recipiente com um copo de precipitados ou balão de ensaio vazio; evitar-se-á a propagação do fogo e se conservará a serenidade.
17. Não esquentar nunca energicamente uma dissolução. A ebulição deve ser sempre suave.
18. Para esquentar um dissolvente orgânico se emprega manta aquecedora.
19. Para esquentar uma dissolução, ter em conta que o recipiente no qual esteja contido seja resistente ao calor, como por exemplo, vidro de boro silicato.
20. Não voltar a introduzir reagentes a seus recipientes de origem para não poluí-los.
21. Antes de utilizar qualquer recipiente para a armazenagem de dissoluções é necessário limpá-lo adequadamente, eliminando qualquer etiqueta ou rótulo anterior e rotulando-o de novo.
22. As dissoluções que não sejam padrões armazenar-se-ão em garrafas de vidro ou de plástico.

Segundo o instrumental de laboratório:

23. Não pipetar nunca os reagentes com a boca.
24. Nunca deve cheirar um reagente diretamente do frasco, mas sim deverá arejar com a mão a boca do recipiente para que a inalação dos gases seja mínima.
25. Verificar a correta adaptação das juntas nas montagens.

26. Não encher os tubos de ensaio a mais de um terço de sua capacidade e se for necessário seu aquecimento deverá fazer-se de lado, em contínuo movimento e usando cliques.
27. Comprovar a temperatura dos recipientes antes de colhê-los diretamente.
28. Usar prato poroso na ebulição de líquidos e não tampar nunca o recipiente durante o aquecimento.
29. Não expor tomadas e cabos dos aparelhos elétricos à água ou outras substâncias químicas que possam erodir e produzir curtos-circuitos.

Segundo a limpeza.

30. Todos os aparelhos deverão manter-se limpos e a salvo de correntes de ar, vibrações e golpes (especialmente os aparelhos de precisão). Protegê-los com uma capa sempre que for possível.
31. Se algum sólido ou líquido se derrama no laboratório deve retirar-se imediatamente, deixando o lugar perfeitamente limpo.
32. Utilize água deionizada ou destilada para a preparação de todas as dissoluções. A limpeza final de todo o material deve realizar-se com água deionizada ou destilada.
33. Lave-as mãos antes de sair do laboratório.
34. Deixe as garrafas sempre fechadas com sua rolha correspondente.

Outras considerações a ter em conta:

35. Não se pode comer, beber, fumar no laboratório.
36. As substâncias tipo padrão primárias anidras se encontram no dessecador e só devem extrair-se dele, o tempo necessário para sua pesada. O dessecador deve permanecer sempre fechado.

3- ELEMENTOS DE ATUAÇÃO E PROTEÇÃO

Neste capítulo nos deteremos e explicaremos mais concretamente no que consistem os sistemas de proteção imprescindíveis que todo estudante deve utilizar.

3.1. Elementos mais comuns

a) A bata

Todas as pessoas deverão levar bata de manga comprida e sempre fechada (para evitar manchas, aromas, corrosões e queimaduras acidentais na roupa).

b) Óculos protetores

É muito recomendável o uso de óculos ou telas para proteção dos olhos (para evitar salpicaduras).

c) As luvas e outras proteções

Muitas vezes será preciso o uso de luvas, para o qual existem vários tipos, fabricados com distintos materiais para distintos usos segundo cada caso assim, para produtos tóxicos corrosivos, aconselha-se o uso simultâneo de luvas de látex e vinil.

Para manipulação de vidro é recomendável o uso de luvas ou trapos o suficientemente grossos para evitar possíveis cortes.

Também existem diversos materiais adequados aos riscos que abrange outras operações mais concretas, como por exemplo: **máscaras** de proteção respiratório com cartuchos para gases homologados, para o composto empregado e para compostos voláteis de alta toxicidade (para evitar inalar vapores nocivos ou de aroma desagradável). Além disso, existem **aventais impermeáveis** (para evitar que algum composto queime a bata e transpasse a roupa), **botas de proteção** (para evitar que caia alguma substância nos sapatos).

d) Extintores e mantas incombustíveis

O risco de incêndio é variável em cada laboratório embora, sejam os acidentes que mais freqüentemente alteram a normalidade do trabalho.

Os pequenos incêndios podem sufocar-se com tecidos incombustíveis ou panos molhados. Mas se isto não é possível devido ao tamanho ou localização do incêndio se fará necessário o uso dos extintores de mão. A idoneidade do material de extinção depende da substância inflamável, mas a primeira instância os extintores do CO₂ são os mais práticos e universais. Em laboratórios que se disponha de instrumental elétrico ou eletrônico, todos os agentes extintores são inadequados pela dificuldade de limpeza, contatos e agressões. Como mal menor os extintores de balões do CO₂ são os mais recomendáveis.

As distintas classes de fogos requerem extintores apropriados:

- Para materiais sólidos, madeira, papel, trapos, o agente extintor adequado é água (melhor pulverizada) e pó polivalente.
- Para líquidos e sólidos liquefeitos, dissolventes, óleos e ceras: pó normal e pó polivalente.
- Para gases e vapores butano, acetileno: pó polivalente.
- Para metais ligeiros, magnésio, lítio, sódio, titânio, alumínio: pó especial ou areia seca.
- Para equipamentos e aparelhos elétricos: balões do CO₂.

Também vale mencionar a presença de alarmes e detectores de fumaças.

Outro elemento de atuação em caso de incêndio é as mantas incombustíveis (de amianto ou fibra de vidro). Aconselha-se dispor de, ao menos, uma delas em cada laboratório no qual se usem substâncias inflamáveis. Sua utilidade radica em sua capacidade de extinção de fogos pequenos e como alternativos a ducha de segurança quando se prendem as roupas.

e) Duchas de segurança e fontes lava-olhos

As duchas de segurança deverão instalar-se em um lugar acessível, normalmente à saída do laboratório, de modo que qualquer possível salpicadura seja atendida em menos de 15 segundos. Em caso de defeito também pode usar uma mangueira de água moderada a baixa pressão. As fontes lava-olhos deverão ser igualmente acessíveis e sua função será a de lavar os olhos e o rosto com água potável à temperatura ambiente, ante um possível derrame.

f) A vitrine de gases

A vitrine de gases é um sistema de extração localizado, isto significa que é capaz de absorver os poluentes liberados em um foco antes que se dispersem por todo o laboratório.

Usualmente se compõem de um recinto onde se encontra a superfície de trabalho, um sistema extrator de ar e uma abertura onde penetra o ar necessário para arrastar os poluentes.

É um elemento importante porque protege o estudante contra salpicaduras, ruptura de vidro e evitam a dispersão de maus aromas ou gases perigosos. Devem dispor de tomadas elétricas, água, deságüe e tomada de gás.

Fonte lava-olhos



Ducha de segurança



4 - REAGENTES DE LABORATÓRIO

4.1. Armazenamento de produtos químicos. Generalidades e legislação.

A ordem alfabética e a separação entre certas famílias, segundo as características e peculiaridades químicas, constituem quase exclusivamente as pautas de armazenamento.

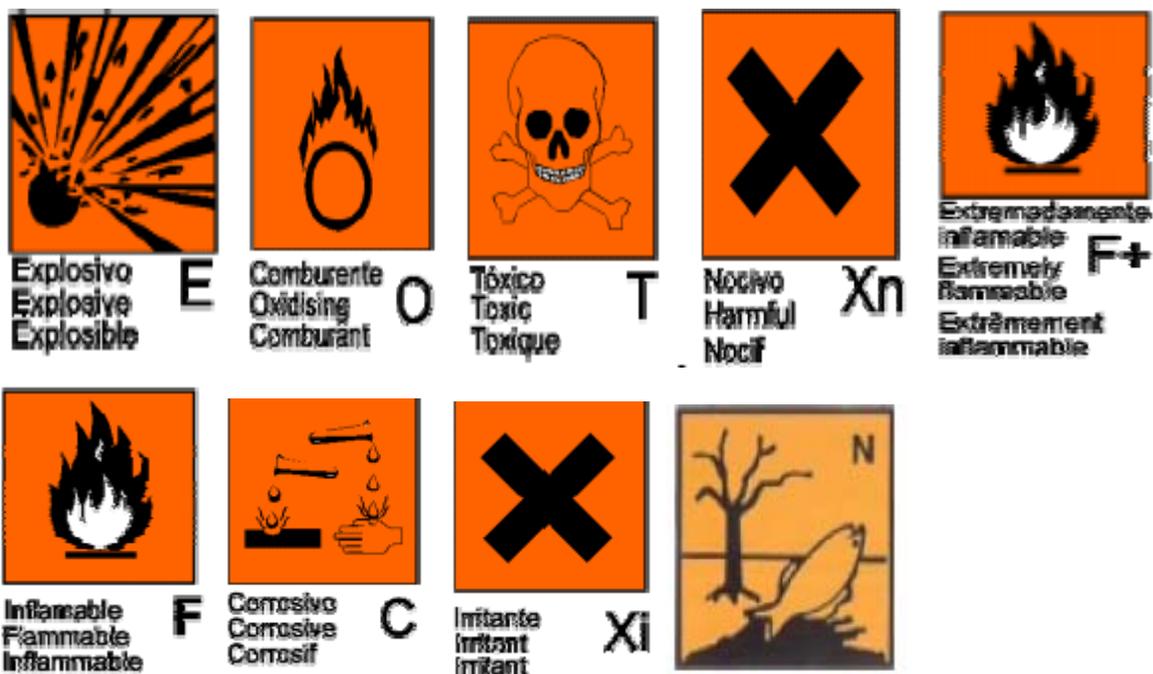
Entretanto, a crescente sensibilização diante de riscos de incêndio e explosão, a consideração de substâncias cancerígenas e a aparição de normas de engarrafamento e etiquetado vão reforçando a necessidade de dispor de uma organização adequada no armazenamento dos reagentes. Por tudo isso, é imprescindível conhecer as características de periculosidade.

Também existe uma série de reações químicas perigosas que podem produzir-se de forma imprevisível e que não poderemos controlar se além se envolvem outros produtos químicos situados perto.

Por último ter em conta os metais ativos com risco: o sódio, potássio, zinco, magnésio, bário, lítio, alumínio em pó e titânio quente. Assim mesmo, devemos considerar que alguns produtos têm reação violenta com a água liberando hidrogênio inflamável produzindo uma explosão. Assim como, por exemplo, o sódio.

4.2 Descrição de pictogramas e sinais de periculosidade.

A seguir se mostram os pictogramas de periculosidade, sua classificação, risco de manejo e precauções que se deverão ter. Aparecem nas etiquetas onde se guardam os produtos, dados de precauções que se deve ter em conta.



EXPLOSIVO (E): substâncias ou preparados que podem explodir sob o efeito de uma chama ou que são mais sensíveis aos choques ou à fricção que o dinitrobenzeno.

Precauções: evitar choque, percussão, fricção, formação de faíscas, fogo e ação de calor.

COMBURENTE (O): substâncias e preparados que em contato com outros, sobre tudo com os inflamáveis, originam uma reação fortemente exotérmica (libera calor). Consideram-se como tais à mistura sulfonítrica, o ar e o oxigênio líquidos, nitritos de sódio e potássio, água oxigenada e muitos percloratos e peróxidos.

Precauções: evitar qualquer contato com substâncias combustíveis. Perigo de inflamação.

MUITO TÓXICO (T+) E TÓXICO (T): substâncias e preparados que por inalação, ingestão ou penetração cutânea possam causar riscos extremamente graves, agudos ou crônicos e inclusive a morte.

Precauções: evitar qualquer contato com o corpo humano, já que não se podem descartar graves danos para a saúde. Faz-se referência especial à ação cancerígena ou ao risco de alterações genéticas ou de ação teratogénica.

NOCIVO (Xn): substâncias ou preparados que por inalação, ingestão ou penetração cutânea possam causar riscos de gravidade limitada.

EXTREMAMENTE INFLAMÁVEL (F+): substâncias ou preparados líquidos com ponto de brilho inferior a 0 °C, e seu ponto de ebulição menor ou igual a 35 °C. O ponto de brilho é a temperatura mínima em graus centígrados e a 1 atmosfera de pressão, a que uma substância combustível, em contato com o ar, inflama-se.

Precauções: manter longe das chamas abertas, faíscas e fontes de calor.

INFLAMÁVEL (F): substâncias e preparados cujo ponto de brilho seja igual ou maior a 21 °C e menor ou igual a 55 °C.

Precauções: quão mesmas para os extremamente inflamáveis.

CORROSIVO (C): substâncias e preparados que em contato com os tecidos vivos possam exercer sobre eles uma ação destrutiva. Incluem-se todas as substâncias capazes de produzir reações fortemente ácidas, básicas ou de desidratação.

Precauções: evitar o contato com os olhos, a pele e a roupa mediante medidas protetoras especiais. Não inalar os vapores.

IRRITANTE (XI): substâncias e preparados não corrosivos que por contato imediato, prolongado ou repetido com a pele e mucosas possam provocar uma reação inflamatória.

Precauções: evitar o contato com os olhos e a pele, não inalar o vapores.

PERIGOSOS PARA O MEIO AMBIENTE (N): substâncias e preparados cuja utilização apresenta ou pode apresentar riscos imediatos para o meio ambiente. Sua classificação dependerá da concentração, forma física ou local onde é jogado.

4.3 Eliminação de resíduos do laboratório.

Devido ao perigo que representam os resíduos químicos para a saúde e a preservação do meio ambiente, faz-se necessária uma adequada eliminação dos mesmos.

Os resíduos se acumularão em recipientes que convenientemente etiquetados, eliminar-se-á como ordena a lei.

Deverá emprestar-se especial atenção à eliminação dos resíduos produzidos nas práticas, desprezando cada um, atendendo a suas características químicas e toxicidade.

- ✓ Dissolventes inflamáveis ou imiscíveis em água.
- ✓ Depositá-los em recipientes destinados ao recolhimento de dissolventes orgânicos não clorados
- ✓ Dissolventes miscíveis em água.
- ✓ Se a quantidade é pequena, pode-se eliminar na pilha de água, misturando-os lentamente com grande quantidade de água. Se a quantidade é grande, terá que jogá-los nos recipientes destinados ao recolhimento de dissolventes orgânicos não clorados.
- ✓ Dissolventes clorados.

- ✓ Jogá-los nos recipientes a eles destinados
- ✓ Ácidos ou base.
- ✓ Se a quantidade é pequena ou estão relativamente diluídos, podem-se eliminar na pilha misturando-os lentamente com grande quantidade de água. Se estiverem muito concentrados e a quantidade é grande, terá que neutralizá-los previamente com hidróxido de sódio ou ácido clorídrico com as precauções devidas, já que a neutralização de ácidos ou base concentrados é muito exotérmica e pode provocar reações violentas.
- ✓ Cátions e anions.
- ✓ Jogá-los nos recipientes a eles destinados que há no laboratório. Se estiver seguro que não são perigosos, podem-se eliminar na pilha de água na forma que já se indicou para outros resíduos. Em caso de oxidantes fortes, que em presença de cátions redutores podem provocar reações violentas, terá que utilizar recipientes especiais.
- ✓ Sólidos.
- ✓ Depositam-se nos contêineres destinados a seu recolhimento. Não terá que jogá-los no lixo.

É importante destruir convenientemente filtros ou outros elementos que estejam poluídos de produtos químicos antes de vertê-los no lixo.

5 - PRIMEIROS AUXÍLIOS

Mediante umas breves noções em primeiros auxílios, o que se pretende é conseguir que qualquer estudante sem conhecimentos prévios em medicina saiba como atuar ante um acidente ou situação de emergência.

Devemos dizer que existem dois tipos de acidentes, em primeiro lugar os habituais (produzidos em qualquer tipo de trabalho, como golpes, torção, queimaduras, etc.) e por outro lado estão os acidentes químicos derivados da ação de reagentes e substâncias químicas sobre o organismo.

De qualquer modo, a atuação em caso de emergência deve seguir-se em 3 passos (PS):

P de proteger: prévia a qualquer atuação e que consiste em nos assegurar que não existe perigo para o acidentado nem para o que se dispõe a lhe ajudar (tal como pode ocorrer no caso de uma eletrocussão).

A de avisar: é necessário dispor em todo momento de uma lista de telefones de emergência tais como ambulâncias, bombeiros, polícia municipal, hospitais ou o Serviço de Informação Toxicológica.

S de socorrer: uma vez realizados os passos anteriores se deverão reconhecer os sinais vitais, isto é, a consciência, a respiração e o pulso. Se os sinais vitais estiverem ausentes se iniciará a reanimação até conseguir manter as constantes, momento a partir do qual, pudemos revisar o resto das lesões: fraturas, hemorragias, etc. A massagem cardíaca deve ir sempre acompanhada da respiração boca-boca. E no caso de que volte o pulso, mas não a respiração se seguirá com a boca-boca, comprovando sempre o pulso se por acaso volta a parar-se. É importante que a reanimação da vítima seja realizada por uma pessoa que tenha experiência em primeiros auxílios.

Quanto ao **estojo de primeiro socorros** a manter em cada laboratório, este deve responder às necessidades do próprio centro de trabalho. Deve incluir material para realizar as curas, alguns instrumentos e alguns produtos farmacêuticos. Não deve conter medicamentos convencionais (supositórios, xaropes...) nem outros elementos, como o termômetro clínico. Seu conteúdo deve estar organizado e terá que se revisado periodicamente, para que sempre tenha que tudo.

O que tem que conter um estojo de primeiro socorros de laboratório:

- Limpeza e desinfecção: água oxigenada, álcool de 96°, anti-séptico de uso externo.
- Curativos: algodão de pelos hidrófilos, gaze estéril, gaze impregnada (tipo Linitul), tirta sortidas, enfaixas (diferentes tamanhos e medidas), esparadrapo.
- Produtos específicos: Anti-histamínicos, pomada para queimaduras e bicarbonato.
- Outros: Tesouras pequenas, pinças, guia de telefones de emergência (ambulância, atendimento toxicológico, atendimento médico local, etc.).

5.1. Acidentes mais usuais.

Os acidentes mais comuns no laboratório são os cortes, as queimaduras, as salpicaduras nos olhos e as intoxicações.

5.1.1 As queimaduras

Detenhamos-nos especialmente em um dos acidentes mais comuns em laboratórios químicos.

1. Queimaduras por eletrocussão: podem ser superficiais e de caráter interno e, além disso, ter outros efeitos como a tetanização, paro cardíaco-respiratório, etc., portanto se procederá à evacuação urgente ao centro de saúde mais próximo uma vez recuperadas as constantes vitais. Recordemos que isto deve fazê-lo uma pessoa convenientemente treinada. É importante que aquela que se dispõe a ajudar seja consciente do perigo a que se expõe e tome medidas apropriadas em cada caso. Primeiro se procederá à desconexão da fonte elétrica, usando se for necessária luvas de malha isolante.

2. Queimaduras por fogo: não as lavar com água. Nestes casos terá que aplicar uma pomada adequada sobre a zona afetada, cobri-la depois com curativos de gaze estéril e atuar igual a antes.

3. Queimaduras químicas: nas queimaduras provocadas por ácidos ou bases, terá que lavar a zona afetada com água abundante. Depois cobrir a pele com gazes (sem aplicar nenhuma pomada) e ir a um centro sanitário.

5.1.2 As intoxicações

As vias de intoxicação mais freqüentem são:

- 1- Respiratória.
- 2- Digestiva.
- 3- Cutânea e parenteral.

Em casos graves (intoxicação com substâncias muito tóxicas), terá que ir ao centro sanitário mais próximo. Pode-se chamar o telefone do atendimento de informação toxicológico. Aqui nos indicarão de que maneira terá que atuar em cada caso.

Se a substância ingerida é um ácido ou uma base, não terá que provocar o vômito antes que a pessoa tenha tomado uma grande quantidade de água.

5.1.3 Salpicadura nos olhos:

Terá que lavar o olho com água abundante e a seguir ir em busca de ajuda médica. Se dentro do olho houver algum corpo estranho que tenha provocado lesões, não o tiraremos. Cobre-se o olho com uma compressa de gaze e se acompanhará à pessoa ferida ao ponto de assistência sanitária mais próximo.

5.1.4 Corte e feridas:

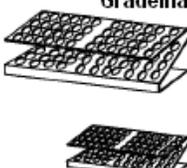
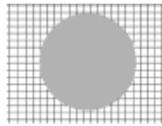
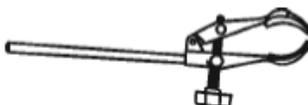
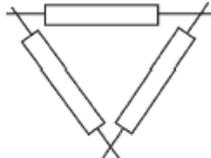
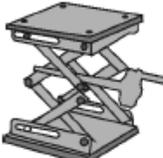
Lavar a ferida com água morna e sabão e depois desinfetar a ferida com água oxigenada. Se o corte é superficial, pode-se deixar ao ar ou cobri-lo com uma tiritinha transpirável. Se o corte é profundo ou se houver algum corpo estranho dentro da ferida, terá que cobri-lo com cuidado e ir a um centro sanitário.

6 - O INSTRUMENTAL DO LABORATÓRIO.

No laboratório é prática comum a medida de sólidos e líquidos, preparação de dissoluções, a filtração, etc. De maneira que é fundamental conhecer o manejo adequado dos aparelhos e instrumentos bem como as precauções e cuidados que devem seguir-se para manipulá-los. Pudemos fazer deste modo que os resultados de um experimento químico possam interpretar-se com rigor, como produto de um trabalho realizado com limpeza e método, e o mais importante, que sejamos capazes de prevenir as situações de risco que disso se possam derivar.

6.1 Descrição do material mais freqüente do laboratório.

6.1.2 Material metálico.

<p>Aro com noz</p> 	<p>Noz dupla</p> 	<p>Gradella</p> 	<p>Gradella con centro de fibra</p> 	<p>Pinças para buretas.</p> 
<p>Tripode</p> 	<p>Pinça Hoffman</p> 	<p>Espátulas</p> 	<p>Pinça universal</p> 	<p>Pinça para crisóis</p> 
<p>Soportes</p> 	<p>Pinça para tubos de ensaio</p> 	<p>Triângulo</p> 	<p>Bico Bunsen</p> 	<p>Elevadores de Laboratório</p> 

Em um laboratório se utiliza sobre tudo ferro e suas ligas. O ferro contém mais do 1,5% de carbono. É duro e quebradiço, por isso não deve ser golpeado. É estável ao ar seco, mas com a umidade se oxida.

As ligas de ferro são muitas, embora as mais usadas sejam as de níquel e cromo que resultam mais resistentes aos reativos atacam ao ferro. O cobre se usa devido a sua alta condutibilidade ao calor e a corrente elétrica. A prata, por outro lado, é altamente resistente ao ácido clorídrico e a álcalis, mas funde a 950 °C, por isso não pode esquentar-se diretamente no bico.

As espátulas se utilizam para manipular sólidos. O bico Bunsen alcança temperaturas altas rapidamente e se utilizam para esquentarem recipientes e trabalhar o vidro.

6.1.3 Material de vidro

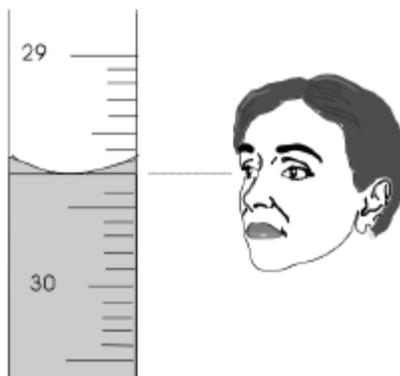
Os instrumentos de vidro são os mais utilizados no trabalho de laboratório já que é o material que mais resiste um maior número de agentes químicos, é fácil de limpar, e resiste bem o calor.

O vidro utilizado deve cumprir duas propriedades fundamentais:

- A resistência química a hidrólise, ácidos e álcalis.
- E a estabilidade térmica, que depende do coeficiente de dilatação do vidro, parâmetro que nos orienta sobre a resistência do mesmo em trocas bruscas de temperatura.

Os vidros mais usualmente usados são:

- a) Vidro sódico: seu coeficiente de dilatação é alto, por isso é mais propenso a sofrer rupturas ao esquentar-se. Por este motivo se usa um vidro de sob grossura que suporta bem o calor embora é mais vulnerável aos golpes. Em troca o vidro sódico grosso resiste mais fácil os golpes e a pressão.
- b) Vidro Pirex ou boro silicato: é, depois do quartzo, que possui uma maior proporção do SiO_2 o que possui um coeficiente de dilatação mais baixo. Por isso apresentará uma alta resistência à ruptura por aquecimento.



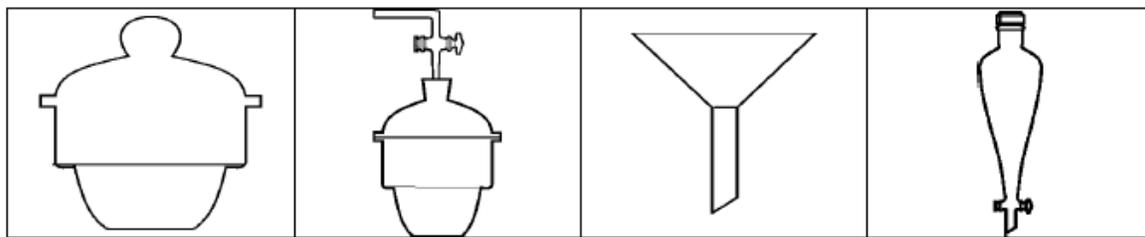
O material de vidro é muito utilizado para a medida de volumes, embora haja outros materiais que têm outras utilidades.

Estes materiais possuem uma escala graduada (provetas) ou uma marca que assinala um determinado volume (balões de ensaio aforados).

Recordamos que para realizar uma boa igualdade, o ponto de medida será o fundo da curva que forme o líquido (menisco).

Para assegurar a transferência do volume indicado, o pico da pipeta deve apoiar em um ângulo de aproximadamente 45° na parede do recipiente, tendo em conta que a pequena quantidade de líquido que fica sempre no extremo não deve esvaziar-se soprando ou sacudindo a pipeta, pois o fabricante já teve em conta tal feito.

Vemos a seguir alguns instrumentos de vidro:

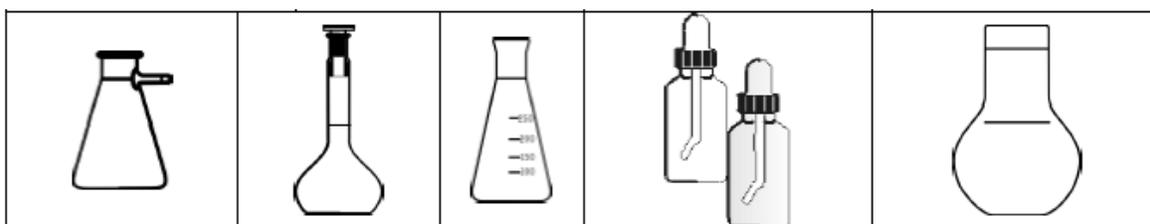


Desecador

Desecador a vácuo

Funil

Funil de decantação



Balão Kitasatos

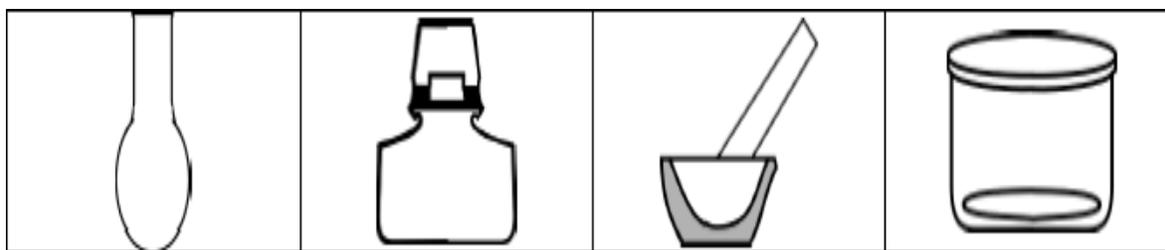
Matraz aforado

Erlenmeyer

Frascos

Matraz de fundo

Conta-gotas

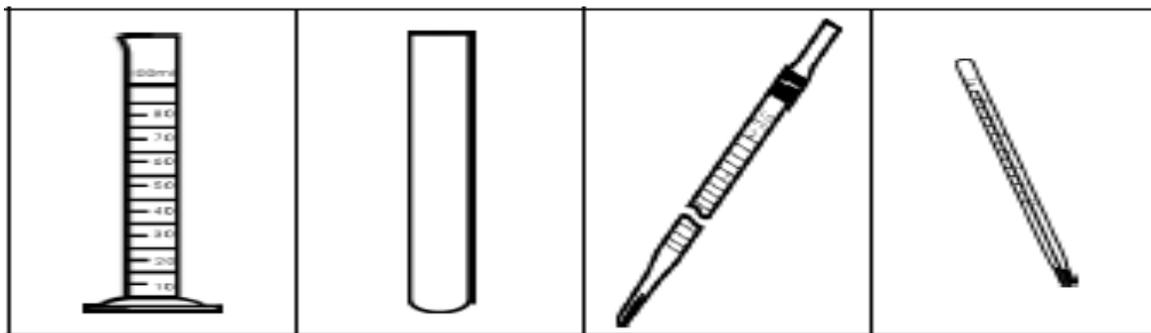


Balão

Bico de álcool

Morteiro

Cristalizadora

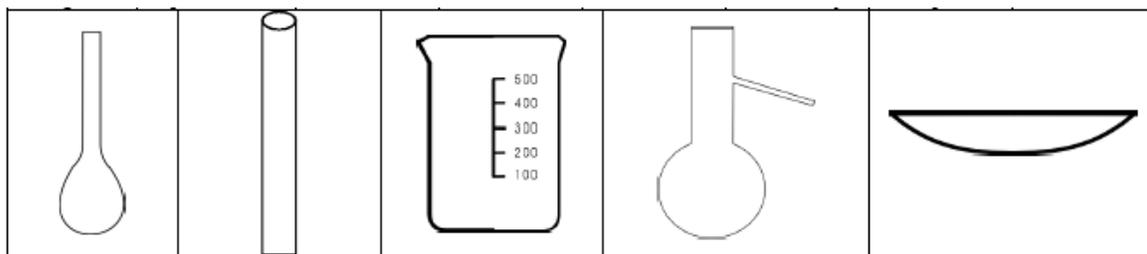


Proveta

Tubo de ensaio

Pipeta

Termômetro



Matraz

Varinhas

Copo

Matraz

Vidro de relógio

Kjeldahl

Agitadoras

de precipitados

de destilação

6.1.4 Material volumétrico (medida de volumes).

As **provetas** são instrumentos de medida de líquidos, são de muitos tamanhos e estão graduadas em diferentes escala. Não é um instrumento de muita precisão, mede volumes aproximados.

As **pipetas** são instrumentos de medida do volume mais preciso, as pipetas graduadas são para volumes variáveis com menor grau de exatidão, as pipetas aforadas medem um volume exato. Servem para verter um volume determinado de líquido.

As **buretas** são instrumentos bastante precisos, são graduadas para volumes variáveis de líquidos. Utilizam-se muito para realizar valorações.

Os **balões de ensaio aforados** são recipientes para medir volumes grandes tendo em conta a igualdade, quer dizer, obtemos volumes fixos. Sua utilidade principal é a preparação de dissoluções de uma concentração determinada.

Os **copos de precipitado** e os **balões de ensaio** servem para medir volumes de forma aproximada, já que estão providos de algumas marcas indicadoras.

Os **erlenmeyers** se utilizam para realizar dissoluções e outros ensaios.

Os **termômetros** se utilizam para controlar a temperatura.

Os outros materiais de vidro:

As **secadoras** se utilizam para guardar substâncias, às quais os afeta a umidade, assim como também para secar.

O **balão de ensaio Kjeldahl** se utiliza para as digestões de matéria orgânica. O **balão de ensaio de fundo redondo** serve para misturar substâncias e as esquentar com diversas finalidades.

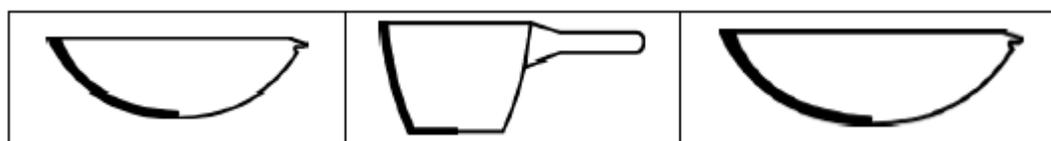
Os **funis de decantação** para separarem líquidos.

O **lhe refrigerem** nos aparelhos de destilação, como controlador da temperatura da água.

O **densímetro** se utiliza para medir a densidade de um líquido.

6.1.5 Material cerâmico.

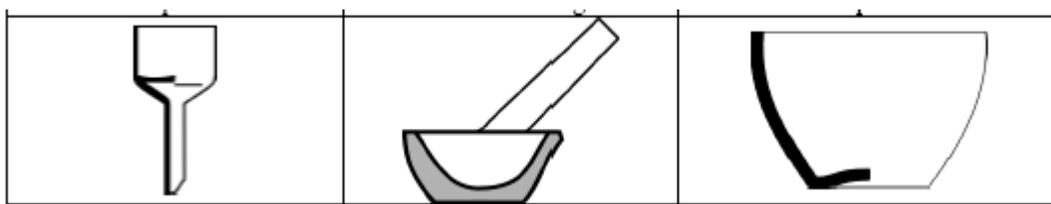
Dentro do material cerâmico mais comum em um laboratório podemos encontrar o vidro de quartzo e as porcelanas. Estas últimas são as mais freqüentes por ser mais resistentes a aquecimentos prolongados e a temperaturas mais elevadas. Estes materiais apresentam distinta composição e se pode considerar que uma maior proporção do Al_2O_3 produz uma maior resistência térmica e uma maior estabilidade química. Entretanto, não resistem à ação de substâncias fortemente redutoras nem a ação dos álcalis. São menos frágeis que o vidro. Revistam-se utilizar para evaporações, calcinações. Não devem submeter-se em trocas bruscas de temperatura que produzem sua ruptura.



Cápsula.

Caço com asa

Cápsula

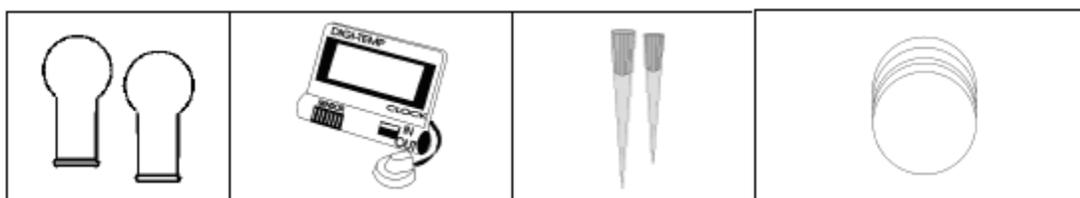


Funil Buchner

Morteiro

Crisol

6.1.6 Outros materiais.

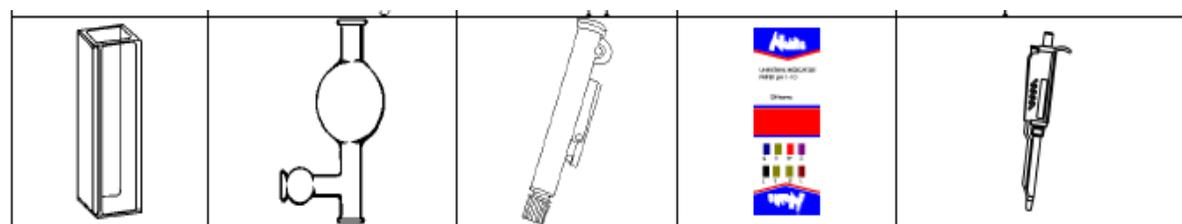


Tetinas

Termômetros Digitais

Pontas de pipeta

Papel de filtro



Cubetas

Peras de borracha

Aspiradores
pipetas

Papel de pH

Pipetas
automáticas

7-EXPERIMENTOS DE AULAS

7.1 Características gerais dos compostos orgânicos.

Materiais	Quantidade
Tubos de ensaio de 12 X 100 mm resistentes ao calor	2
Tubos de ensaio de 12 X 100 mm	5
Queimador tipo Bunsen	1
Gradelha para tubos de ensaio	1
Colherinha espátula	1
Varinha de vidro (agitador)	1
Proveta graduada	1
Placa de 12 escavações para as testes da combustibilidade	1
Tetracloruro de carbono	10 ml
Benzeno	3 ml
Etanol	3 ml
Parafina	1 g
Manteiga	1 g
Celulose (papel de filtro)	1
Água destilada	10 ml

Procedimento:

Determinar-se-ão experimentalmente em várias substâncias orgânicas que lhe entregará seu professor, as seguintes propriedades:

- Solubilidade em água (dissolvente polar)
- Solubilidade em tetracloruro de carbono (dissolvente não polar)
- Combustibilidade.

Uma vez realizados todos os ensaios tabele seus dados adequadamente e trate de generalizar suas observações. Para tabular seus dados pode utilizar um quadro como o seguinte:

Substância Orgânica	Solubilidade em água	Solubilidade em tetracloreto de carbono	Combustibilidade
Benzeno			
Parafina			
Álcool			
Manteiga			
Celulosa (papel de filtro)			

a) Tome quatro tubos de ensaio e lhe acrescente 1ml dos seguintes álcoois.

Procedimento:

Tubo# 1. Etanol.

Tubo# 2. Propanol.

Tubo# 3 Butanol.

Tubo# 4 Glicerina.

Acrescente a cada um dos tubos 3-4 ml de água e observe o que acontece em cada tubo de ensaio.

- Apresentarão igual solubilidade em água os quatro álcoois?
- Represente as fórmulas químicas dos álcoois anteriores.

7.3 Estudo experimental das propriedades químicas mais significativas dos ácidos mono-carboxílicos.

Materiais	Quantidade
Tubos de ensaio de 12 X 100 mm	4
Bico tipo Bunsen	1
Gradelha para tubos de ensaio	1
Proveta graduada	1
Ácido acético glacial	3 ml
Ácido benzóico	3 ml
Zinco (Granalhas)	
Carbonato de sódio (dissolução concentrada)	3ml

Procedimento.

- Verta em um tubo de ensaio 2ml ácido acético e em outro 2ml de ácido benzóico.
- Acrescente a cada um dos tubos dois ou três granalhas de zinco. Observe e anote os resultados. De ser necessário esquite os tubos de ensaio para ativar a reação. Escreva a equação das reações anteriores.
- Nos dois tubos de ensaios restantes, acrescente 3ml de dissolução concentrada de carbonato de sódio. Ao primeiro adiciona 1 ml de ácido acético e ao segundo 1ml de ácido benzóico. Observe e anote os resultados. Escreva a equação das reações anteriores. Que propriedade química ficou de manifesto?

7.4 Propriedades da Glicose

Materiais	Quantidade
Tubos de ensaio de 12 X 100 mm resistentes ao calor	2
Gradelha para tubos de ensaio	1
Colherinha espátula	1
Proveta graduada	1
Etanol	3 ml
Glicose	1g
Água destilada	10 ml

Procedimento:

- a) Determine experimentalmente as seguintes propriedades:
- Estado de Agregação.
 - Cor.
 - Sabor.
 - Aroma.
 - Solubilidade em água.
 - Solubilidade em álcool.

7.5 Reação de identificação de Proteínas.

Materiais	Quantidade
Tubos de ensaio de 12 X 100 mm resistentes ao calor	4
Pinça para tubo de ensaio	1
Queimador tipo Bunsen	1
Gradelha para tubos de ensaio	1
Conta-gotas	1
Proveta graduada	1
Ácido nítrico concentrado	1 ml
Hidróxido de potássio	1 ml
Albumina de ovo secada	1g
Sulfato de Cobre (II) em dissolução	1 ml
Água destilada	10 ml

Procedimento

- a) Em um tubo de ensaio coloque vários pedacinhos de albumina de ovo secado, lhe acrescente 5ml de água destilada. Agite vigorosamente até obter a dispersão total. Divida o líquido em três volumes iguais.
- b) Coagulação pelo calor. Tome um dos tubos de ensaios e esquite-os à chama do queimador durante um breve tempo. Observe e anote o resultado.
- c) Reação da Xantoprotéica. Tome o segundo tubo de ensaio e lhe acrescente 1 ml de Azedo Nítrico. Observe e anote o resultado. Acrescente a seguir umas gotas de hidróxido de potássio aos 10%. Que acontece?
- d) Reação Biuret. Ao terceiro tubo de ensaio lhe acrescente 1ml de dissolução de hidróxido de potássio aos 10% e depois lhe adicione 3 ou 4 gotas de dissolução de sulfato de cobre (II).

8. Práticas de Laboratórios.

Diferenças entre compostos orgânicos e inorgânicos

Introdução

A grande maioria das ciências, ao longo do seu desenvolvimento, acaba acumulando uma quantidade de informações tão grande, sobre um número de temas tão variados, que se torna difícil para uma pessoa estudar com profundidade todas as suas ramificações.

Assim é que, por uma questão didática, criam-se classificações ou sistematizações do conhecimento adquirido, dentro de uma mesma área do saber. Desse modo, na física temos a Mecânica agrupando os estudos dos movimentos, a Termologia organizando os estudos relativos ao calor... e, na biologia temos a Citologia particularizando o estudo das células, a Genética discutindo as questões relativas à hereditariedade...

Na química outro tanto de classificações. Dentre elas, destaca-se a separação dos compostos químicos em duas categorias, os orgânicos e os inorgânicos. Essa divisão surgiu, inicialmente, devido à concepção errônea de que as substâncias que existem nos seres vivos, somente poderiam ser sintetizadas com a intervenção de um “Princípio Vital”, o qual só estaria presente nos seres vivos.

A idéia do “Princípio Vital” provavelmente surgiu para explicar os inúmeros insucessos dos químicos da Idade Moderna, em suas tentativas de preparar em laboratório as substâncias consideradas orgânicas. Ela de fato, acabou sendo adotada por pessoas de renome no mundo científico, tornando-se forte argumento contra esse tipo de pesquisa, o que muito atrasou o desenvolvimento da química orgânica.

Graças à síntese da uréia (composto considerado orgânico), a partir do cianeto de amônio (composto considerado inorgânico), realizada por Wöhler em 1828, essa teoria foi definitivamente colocada em dúvida, abrindo caminho para a síntese de compostos orgânicos

em laboratório. O resultado desse desenvolvimento faz-se notar pelo fato de que atualmente são conhecidas mais substâncias orgânicas que inorgânicas.

Mas, quais seriam as razões práticas para esse fato? Com o passar do tempo, observou-se que todos os compostos orgânicos apresentavam carbono na sua composição. Uma grande maioria dos compostos apresentava também hidrogênio, um grande número tinha ainda o oxigênio e, outros elementos foram se incorporando a esta lista, sendo denominados elementos organógenos, são eles: C H O N S (Cl).

Algumas propriedades peculiares do átomo de carbono passaram a ser observadas, constituindo em explicação plausível para a existência de tantos compostos orgânicos. Veja-se: (1) devido ao fenômeno da ativação, predomina a tetracovalência do carbono; (2) devido à hibridização, o carbono pode apresentar ligações químicas apontadas para várias direções em configurações e ângulos diferentes; (3) devido à tetracovalência, o carbono forma longas cadeias carbônicas; devido aos fatos anteriores, surgem outros fenômenos importantes: (4) polimérica: uma substância repetindo uma estrutura básica (monômero) diversas vezes na sua composição e, (5) isomeria: compostos com mesma composição e estruturas diferentes.

A classificação das substâncias em orgânicas e inorgânicas, por mais perfeita que aparente ser, sempre deixará questões para resolver. Assim, CO – monóxido de carbono e carbonatos são considerados compostos de transição entre orgânicos e inorgânicos.

Objetivo:

- Realiza-se através de ensaios físicos e químicos, a distinção de substâncias orgânicas e inorgânicas.

MATERIAL E REAGENTES

- Amido.
- Parafina.

- Açúcar.
- Giz.
- Sulfato de cobre II pentahidratado
- Óxido de zinco
- Etanol
- Benzina
- Água
- Cal de construção
- Ácido sulfúrico
- Tubos de ensaio
- Pinça de madeira
- Bico de gás
- Tampinhas metálicas
- Placas de Petri

Procedimento:

I - Ação do Calor:

1. Colocar pequenas quantidades de Amido, Parafina, Açúcar, Giz, Sulfato de cobre pentahidratado e Óxido de zinco em seis tubos de ensaio, respectivamente.
2. Fixar um dos tubos de ensaio na pinça de madeira, submetendo-o à chama do bico de gás.
3. Colocar repetidas vezes na chama e retirá-lo.
4. Anotar as alterações observadas no quadro abaixo.
5. Repetir os itens 2, 3 e 4 com os demais tubos, observando e depois anotando no quadro abaixo.

Substância Ensaída	Alterações observadas
Amido	
Parafina	
Açúcar	
Giz	
Sulfato de Cobre II	
Óxido de Zinco	

II- Combustibilidade:

1. Colocar em quatro tampinhas metálicas (de refrigerante, por exemplo) dez gotas de etanol, benzina e água; na última tampa colocar um pedaço de giz.
2. Tentar a ignição destas substâncias.
3. Observar e depois anotar no quadro a seguir.

Substância Ensaída	Alterações observadas e aspecto da chama
Etanol	
Benzina	
Água	
Giz	

III- Ação do Ácido Sulfúrico Concentrado:

1. Colocar em seis placas de Petri diferentes, pequenas quantidades de açúcar, amido, papel, Cal de construção, Giz e Sulfato de Cobre pentahidratado, respectivamente.
2. Pingar algumas gotas de ácido sulfúrico concentrado ($d=1,84 \text{ g/mL}$) sobre cada uma das substâncias. Usando ácido menos concentrado, deve-se aquecer a amostra para verificar resultados semelhantes, sendo mais adequada a utilização de tubos de ensaio.
3. Observar e depois anotar os efeitos no quadro a seguir.

Substância Ensaída	Alterações observadas
Açúcar	
Amido	
Papel	
Cal (de construção)	
Giz	
Sulfato de Cobre II	

Pensando a respeito.

Parte I

1. Observa-se que o amido e o açúcar escurecem. Explique.
2. Por que a parafina não escureceu como o amido e o açúcar?
3. Por que o sulfato de cobre mudou de cor?

4. Por que a parafina funde e o amido e o açúcar decompõem-se?
5. Qual a composição química do giz?
6. Com base nos testes feitos classifique as substâncias usadas em orgânicas e inorgânicas. Justifique.

Parte II

7. O álcool sofreu uma _____ enquanto que a benzina sofreu uma _____.
8. Pode-se afirmar que a água e o giz são compostos _____ porque não sofrem reação de _____.

Parte III

9. Qual a composição química do açúcar e do papel?
10. O ácido sulfúrico é um agente desidratante energético. Que se pode dizer dos produtos resultantes da ação deste ácido sobre o açúcar? E sobre o papel?
11. Quais os produtos da reação do H_2SO_4 com a cal e com o giz?
12. Classifique as substâncias usadas em orgânicas e inorgânicas. Justifique.
13. Para comprovar que madeira, cera, borracha e plásticos são formados de compostos orgânicos que testes poderiam ser realizados?
14. Aquecendo fortemente um comprimido de ASS (ácido acetilsalisílico), observou-se um resíduo escuro. Esta é uma indicação de que, provavelmente o AAS apresenta _____ na sua composição sendo, portanto, uma substância _____.
15. Ao nível da natureza das fórmulas dos compostos, qual a diferença básica entre compostos orgânicos e inorgânicos?
16. Os compostos orgânicos apresentam predominantemente partículas denominadas _____ enquanto os inorgânicos apresentam como partículas, predominantemente _____.

9. ANÁLISE ELEMENTAR ORGÂNICA

Introdução

Entende-se por análise elementar os processos que permitem verificar a presença dos elementos químicos na composição de uma determinada substância.

No nosso caso, a análise elementar orgânica, estes procedimentos envolvem principalmente a verificação da presença de um ou mais elementos organógenos, quase sempre representados genericamente pela sigla CHONS-Cl, indicando, respectivamente, os elementos carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e enxofre. Modernamente, devido ao enorme grupo de compostos orgânicos clorados descobertos ou sintetizados na atualidade, usados nos medicamentos (experimente ler as bulas com a composição de alguns remédios na farmácia mais próxima), e nos inseticidas (BHC, DDT...), o cloro tem sido muitas vezes adicionado à relação dos chamados elementos organógenos.

Objetivo:

- Identificar os elementos mais básicos que compõem as substâncias orgânicas (CHON).
- Classificar as substâncias em orgânicas e inorgânicas após a realização de ensaios químicos e escrever as equações químicas das reações envolvidas.

MATERIAL E REAGENTES

- Ácido acetilsalicílico
- Óxido cúprico
- sacarose
- Hidróxido de cálcio
- Ácido clorídrico
- Água destilada
- Iodo
- Ácido Acético

- Clorofórmio
- Etanol
- Benzina
- Tubos de ensaio
- Pinça de madeira
- Cápsula de porcelana.
- Canaleta de papel.
- Suporte universal
- Vareta de vidro mergulhada
- Papel indicador universal

Procedimento:

Pesquisa do Carbono e Hidrogênio

1- Decomposição por aquecimento (sem chama direta):

- Colocar num tubo de ensaio um comprimido de AAS finamente triturado (ácido acetilsalisílico ou aspirina)
- Fixar o tubo de ensaio numa pinça de madeira.
- Aquecer submetendo-o à chama do fogareiro.
- Observar e anotar.

2- Decomposição por queima (com chama direta):

- Colocar uma porção de algodão numa cápsula de porcelana.
- Incendiar. Observar e anotar.
- Colocar 10 gotas de Benzina em outras cápsulas de porcelana.
- Incendiar. Observar e anotar.

3- Decomposição pelo óxido cúprico:

- Pesar aproximadamente 1 g de sacarose.

- Transferir a sacarose para um tubo de ensaio usando uma canaleta de papel.
- Pesar aproximadamente 2 g de CuO colocando no mesmo tubo.
- Homogeneizar a mistura por agitação.
- Fechar o tubo com uma rolha atravessada pela vareta de vidro recurvada e fixá-lo num suporte universal (ou usar um tubo com saída lateral)
- Aquecer suavemente o tubo, passando a chama do fogareiro pelo tubo, mantendo a ponta da vareta de vidro mergulhada num béquer com solução límpida de hidróxido de cálcio - Ca(OH)_2
- Deixar borbulhar por algum tempo, observando atentamente as paredes do tubo de ensaio e a solução de Ca(OH)_2

Item	A	B		C	
Substância	AAS	Algodão	Benzina	Solução - Ca(OH)_2	Tubo - Sacarose
Efeitos					

Pesquisa do Oxigênio

- 1) Colocar em quatro tubos de ensaio, aproximadamente 2 mL de cada uma das substâncias:
Ácido Acético – Clorofórmio - Etanol - Benzina.
- 2) Adicionar a cada uma deles um cristalzinho de Iodo.
- 3) Agitar e observar.

Substância	Ácido Acético	Clorofórmio	Etanol	Benzina
Cor adquirida				

Pesquisa do Nitrogênio

- Colocar em um tubo de ensaio cerca de 1g de uréia e 2 g de Cal Sodada*.
- Fixar o tubo no suporte universal, aquecendo-o a seguir.
- Atente para o desprendimento de odor característico.
- Aproxime da saída do tubo sob aquecimento uma fita de papel indicador universal umedecido em H₂O destilada. Observar e anotar.
- Aproxime da saída do tubo sob aquecimento um bastão molhado em HCl concentrado. Observar e anotar.

(*): mistura 1: 1 de Ca(OH)₂ e NaOH.

Fator Observado	Odor	Papel indicador	HCl conc.
Efeitos			

Questionário

- 1) O que significa análise elementar orgânica?
- 2) O que são elementos organógenos?
- 3) O enxofre e o cloro são elementos organógenos?
- 4) Qual a posição do resíduo formado na parte A?
- 5) Qual a constituição do resíduo obtido na parte B?
- 6) A benzina é uma substância? A que função química pertencem seus componentes?
- 7) Pesquise sobre a composição química das fibras do algodão.
- 8) Dispondo-se de uma benzina formada de 80% de n-hexano, pergunta-se:
 - a) Na combustão (queima) de 484g desta benzina qual a massa de CO₂ e H₂O liberados?
 - b) Qual o volume ocupado pelo CO₂ liberado considerado nas CNTP?
 - c) Qual o volume ocupado pelo CO₂ liberado considerado a 27°C e 13 atm? Sugestão: Use a equação de Clapeyron.
 - d) Qual a massa de oxigênio necessária para queimar estas 484g de benzina?
 - e) Qual o volume ocupado por este oxigênio nas CNTP?
- 9) Que papel realiza o óxido cúprico na parte C?

- 10) Escreva as equações das reações envolvidas na turvação da água de cal e na turvação da água de barita.
- 11) Na parte C, que líquido se condensa nas paredes do tubo?
- 12) O que é cal sodada? Pesquise sua utilização para absorção de gases ácidos.
- 13) Diversas substâncias orgânicas líquidas, ao dissolver o iodo, adquirem que coloração característica.
 - a) Quando possuem oxigênio em sua molécula?
 - b) Quando não possuem oxigênio em sua molécula?
- 14) Em que composto é transformado o “N” orgânico quando tratamos uma substância nitrogenada com a cal sodada?
- 15) No ensaio para nitrogênio, o odor característico observado é devido a que substância?
- 16) Numa experiência, 900g de uréia reagindo com cal sodada, produzem 51 g de amônia. Cada átomo-g de nitrogênio forma uma molécula-g de amônia.
 - a) Determinar quantos nitrogênios (átomos-g) da uréia foram usados para formar os 51 g de amônia.
 - b) Considerando que o NH_3 houvesse sido recolhido em um recipiente contendo um litro de HCl 3N quantos gramas de NH_4Cl se formariam?
 - c) Quantos HCl (gramas) restariam na solução?
- 17) No ensaio para nitrogênio, qual a cor assumida pelo papel indicador? O que isto significa? Porque deve-se molhar o papel indicador?
- 18) No ensaio para nitrogênio, que substância constitui os vapores brancos formados pelo HCl e a substância desprendida?
- 19) Uma substância testada representou os seguintes resultados:
 - a) Aquecida sofreu decomposição resultando resíduo negro.
 - b) Submetida a um fósforo aceso não se inflamou.
 - c) Reagindo com CuO , turvou a água de cal
 - d) Reagindo com CuO , não formou líquido nas paredes do tubo
 - e) Dissolveu o iodo dando cor amarelo-castanha.
 - f) Reagindo com Cal-sodada desprendeu-se um gás que tornou azul o papel indicador universal. O que podemos afirmar sobre a sua composição?

10. OBTENÇÃO E OXIDAÇÃO DO ACETILENO

INTRODUÇÃO

A química orgânica exerce grande participação no nosso cotidiano. Grande parte dos compostos produzidos em todos os seres vivos, sejam eles vegetais ou animais, é orgânica. Por exemplo, temos a uréia e a glicose. Também encontramos os compostos orgânicos no combustível, na produção de tinta e sabões e até mesmo em medicamentos.

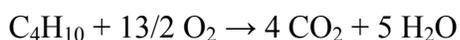
Além do ar que respiramos que contém oxigênio (O₂) e da água que constitui cerca de 70% do nosso corpo, há um átomo que é fundamental, o Carbono. É dos compostos desse elemento que a química orgânica trata.

Todo composto orgânico apresenta o elemento carbono, mas nem todo composto que apresenta carbono pode ser classificado como orgânico. Um exemplo disso é o dióxido de carbono (CO₂), que pelas suas propriedades físicas e químicas é classificado como um óxido inorgânico.

Os compostos orgânicos podem participar de vários tipos de reação, dentre elas a oxidação, onde o carbono tem seu estado de oxidação alterado. Dentro dessa classe de reações podemos destacar:

- combustão completa, onde o material orgânico é queimado na presença de oxigênio e como resultado obtém-se dióxido de carbono (CO₂) e água.
- combustão incompleta, resultando em diferentes produtos como monóxido de carbono (CO), fuligem (C_s) e vapor de água.

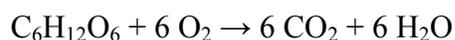
Um exemplo de combustão completa é a envolvendo o gás butano, abaixo apresentada.



É importante destacar que alguns materiais entram em combustão sem fonte externa de calor, denominando assim uma combustão espontânea, gerada de maneira natural, podendo ser pela ação de bactérias que fermentam materiais orgânicos produzindo calor e liberando gases. O

processo fisiológico pelo quais os organismos vivos inalam oxigênio do meio e liberam dióxido de carbono é chamado de respiração. Este nome também é utilizado para nomear o processo pelo quais as células liberam energia, procedente da combustão de moléculas como os carboidratos e as gorduras. O dióxido de carbono e a água são os produtos que resultam deste processo, chamado respiração celular para distingui-lo do processo fisiológico global da respiração.

Nos animais e plantas, o alimento é o combustível, consideramos a glicose ($C_6H_{12}O_6$) o mais importante.



Nesta prática de laboratório estudaremos ao acetileno como amostra de hidrocarboneto não saturado.

O acetileno é o nome usualmente empregado para o alquino, gás etino que possui cheiro intenso e desagradável. É produzido pela reação do carbeto de cálcio (ou carbureto - $CaC_2(s)$) com a água.



O acetileno tem como propriedade característica a capacidade de liberar grandes quantidades de calor durante sua combustão - reação com o oxigênio (O_2). Nos maçaricos de oxiacetileno, o acetileno reage com oxigênio puro produzindo dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O) e a chama obtida pode alcançar a temperatura de $2.800^\circ C$. Por esse motivo ele é muito usado em processos de solda de metais que exigem temperaturas elevadas.

O gás acetileno também é muito utilizado por exploradores de cavernas nas lanternas de carbureto onde uma grande quantidade do gás é produzida a partir de uma pequena quantidade de carbureto, o que possibilita o funcionamento da lanterna por longo período.

O acetileno pode ser empregado também na síntese de muitos compostos orgânicos como ácido acético, plásticos e borrachas sintéticas, porém tem sido substituído em sínteses orgânicas pelo etileno devido ao seu custo. Por meio de processos ainda não muito conhecidos, este gás age no amadurecimento de frutas, porém menos eficientemente que o etileno.

OBJETIVO

- Obter hidrocarboneto e realizar a sua oxidação.

MATERIAIS E REAGENTES

- Tubos de ensaio
- Suporte para tubos de ensaio
- Rolha acoplada a mangueira
- Potinho dosador
- Misturador
- Solução de permanganato de potássio (KMnO_4) 0,5 g/L
- Carbeto de cálcio (CaC_2)
- Fenolftaleína

PROCEDIMENTO

- 1- Inserir os tubos de ensaio nas posições A, B e C identificadas no suporte.
- 2- Colocar água nos tubos de ensaio até aproximadamente 1/8 dos seus volumes. Nos tubos A e B adicionar 5 gotas de solução de permanganato de potássio e reservar o tubo C como branco.
- 3- Adicionar uma medida do misturador de carbeto de cálcio no tubo de ensaio A e tampá-lo *rapidamente*. Introduzir a extremidade da mangueira na solução de permanganato de potássio do tubo B, como mostra a figura, até observar modificação da solução. Retirar a mangueira e a rolha dos tubos. A seguir, adicionar 3 gotas de fenolftaleína no tubo A.

Observar cada uma das soluções, anotar e explicar o que ocorreu.

Estudando a reação que ocorreu no tubo A

- Quais são os reagentes? Escrever as respectivas fórmulas químicas. (Lembre-se que a fenolftaleína é um indicador e não participa da reação).
- Após adição da fenolftaleína houve mudança de cor da solução indicando a formação de uma base. Escrever a fórmula química desta base.
- Houve também uma efervescência, indicando a formação de um gás. Qual é a fórmula química deste gás?
- Organizar as informações acima e escrever a equação química que representa a reação química que ocorreu no tubo A.

Estudando a reação que ocorreu no tubo B

- Quais são os reagentes? Escrever as respectivas fórmulas químicas.
- Após a reação houve mudança de cor da solução de permanganato de potássio? Justificar.
- Organizar as informações e escrever a equação química que representa a reação que ocorreu no tubo B.

11. DEFINIÇÃO OPERACIONAL DE ALDEÍDOS E CETONAS

Introdução.

Aldeídos e cetonas são compostos orgânicos oxigenados que apresentam na sua estrutura o grupo carbonila. Enquanto nos aldeídos o carbono da carbonila é primário (ligado a apenas um outro carbono), nas cetonas o carbono da carbonila é secundário (ligado a dois outros carbonos):

$\begin{array}{c} \text{R} - \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R} - \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{R}_1 \end{array}$
Aldeídos	Cetonas

Uma forma muito prática de definir determinados compostos é aquela feita usando as reações através das quais eles podem ser preparados. Neste enfoque, aldeídos e cetonas podem ser considerados derivados dos álcoois, sendo obtidos por meio de reações de oxidação destes álcoois. Os álcoois primários ao serem oxidados pela ação de oxidantes fortes resultam em aldeídos, enquanto os álcoois secundários resultam em cetonas.

Talvez o aldeído mais conhecido seja o componente mais simples da função, com apenas um carbono, o metanal ou aldeído fórmico conhecido popularmente como formol, muito usado em desinfetantes e na conservação de peças anatômicas. O produto comercial é uma solução aquosa a 40 %, que tende a polimerizar-se espontaneamente, formando uma molécula trímica, chamada paraformaldeído.

Já no grupo das cetonas, o componente mais simples apresenta três átomos de carbono, sendo chamada de propanona ou simplesmente acetona, muito usada como solvente de esmaltes, lacas, óleos, gorduras, vernizes, borracha e nitrocelulose. É composto muito volátil e inflamável, além de ser infinitamente solúvel em água e álcool.

Os aldeídos em contato com o reativo de Tollens, resultam na redução do cátion prata à prata metálica, a qual se deposita no frasco de reação, produzindo espelhos de prata. Para tanto se usa uma solução de nitrato de prata a 15% e uma Solução Amoniacal de NaOH (1,5 g NaOH + 10 ml de NH₃(conc.) + 10 ml H₂O), as quais são misturadas no momento do uso.

Já as cetonas reagem com o LUGOL, uma solução preparada com iodo e iodeto de potássio (6 g KI + 4 g I₂ + H₂O q.s.p. 10 ml), dando lugar à chamada reação halofórmica, na qual se produz o iodofórmio, um composto desinfetante muito conhecido que possui odor característico.

Objetivo:

- Comprovar experimentalmente o comportamento de aldeídos e cetonas frente a diferentes reagentes químicos.

Reagentes e Utensílios.**Utensílios.**

- Grade para tubos de ensaio.
- Tubos de ensaio.
- Acendedor.
- Pipetas.
- Balões de ensaio aforados de 250ml.
- Pinça para tubos de ensaio.

Reagentes

- Nitrato de prata 0,06M
- Amônia diluído (50% em volume)
- Metanal
- Acetona
- Reagente do Fehling

Procedimento:**I.- Reação do espelho de prata.**

- 1- Verter 3ml da dissolução de nitrato de prata em um tubo e acrescentar amônio gota a gota até que se dissolva o precipitado que se forma ao princípio.
- 2- Esquentar o tubo e acrescentar gotas da dissolução de metanal.
- 3- Esquentar de novo o tubo e observar o que ocorre nas paredes do mesmo: formou-se um filme de prata metálica. (Atenção! As dissoluções amoniacaís de prata devem ser desprezadas atrás de seu uso para evitar que, com o tempo, tornaram-se explosivas.)
- 4- Repetir agora a operação em outro tubo, mas substituindo o metanal pela acetona. Observe e justifique o comportamento do composto orgânico anterior.

II.- Reação com o reagente do Fehling:

- 1- Acrescentar em um tubo de ensaio 2ml do reagente do Fehling (esquente-o) e posteriormente acrescente 1ml de dissolução de metanal e esquentar até a ebulição durante um minuto. Descreva o ocorrido. Justifique teoricamente.

- 2- Repetir o processo em outro tubo, substituindo o metanal pela acetona.
 - No caso de ocorrer reação química, represente esta equação.
 - Poderá utilizar-se este ensaio no laboratório para diferenciar aldeídos de cetonas. Argumente.

12. ISOMERIA – QUANDO O IGUAL PODE SER DIFERENTE**Introdução**

A isomeria é um fenômeno pelo qual duas ou mais substâncias apresentam a mesma composição química (a mesma fórmula molecular), mas uma organização atômica diferenciada (diferentes fórmulas estruturais).

A isomeria (juntamente com a polimeria e a formação de cadeias carbônicas) constitui-se numa das razões do número de compostos orgânicos hoje conhecidos serem muito maior que o de compostos inorgânicos. A isomeria é muitíssima mais freqüente entre os compostos com carbono (o mesmo acontecendo com a polimeria na formação de cadeias).

Existe diversas modalidades de isomeria. Nos casos da chamada isomeria plana é possível diferenciar os isômeros entre si através da sua fórmula estrutural plana; já na isomeria espacial, é necessário utilizar-se de fórmulas estruturais espaciais (tridimensionais) para o perfeito discernimento das diferenças entre os compostos; e, os casos de tautomeria, envolvem compostos que estabelecem uma situação de equilíbrio químico entre si, coexistindo os dois tipos de compostos, como ocorre com aldeídos – enóis e, cetonas – enóis.

ISOMERIA	Plana	De cadeia e de Núcleo De posição De função ou isomeria química De compensação ou metameria
	Espacial ou estéreo - isomeria	Geométrica Ótica
	Tautomeria	

Pretende-se que, após a realização dos ensaios químicos, com base nos conteúdos teóricos ministrados em classe e, pesquisas complementares, o aluno seja capaz de:

- Definir Isomeria;
- Citar exemplos de Isomeria;
- Classificar a isomeria entre álcoois;
- Classificar a isomeria entre aldeídos e cetonas;
- Diferenciar experimentalmente:
 - a) Aldeídos de cetonas.
 - b) Álcoois primários de secundários.

A diferenciação prática de isômeros envolve, muitas vezes, propriedades que são mais vinculadas com a própria substância do que com a função a que pertence. Esse fato torna a diferenciação difícil, sendo necessário utilizar-se de “Reagentes ou Reativos” específicos.

Objetivo:

- Diferenciar alguns isômeros comuns através das propriedades químicas que lhes são características.

Material e reagentes

- Tubos de ensaio
- Suporte para tubos de ensaio
- Proveta
- Álcoois
- Aldeído
- Cetona
- Lugol
- NaOH concentrado
- Iodofórmio
- Benedict

Procedimento:**Isomeria entre álcoois****Teste do Iodofórmio**

- 1) Colocar 0,5 mL de em Álcool “A” um tubo de ensaio.
- 2) Adicionar 1 mL de Lugol.
- 3) Acrescentar 0,5 mL de NaOH concentrado.
- 4) Agitar e observar.
- 5) Repetir os itens 1 a 4, usando o Álcool “B”
- 6) Anotar os resultados no quadro de controle.

Teste do	Álcool “A”	Álcool “B”
Iodofórmio		

Isomeria entre Aldeídos e Cetonas

Teste do Iodofórmio

- 1) Colocar 0,2 mL do composto “C” num tubo de ensaio.
- 2) Adicionar 1 mL de Lugol.
- 3) Acrescentar 0,1 mL de NaOH concentrado.
- 4) Agitar e observar.
- 5) Repetir os itens 1 a 4, usando o composto “D”.
- 6) Anotar os resultados no quadro de controle.

Teste do	Composto “C”	Composto “D”
Iodofórmio		

Teste de Benedict

- 1) Colocar 1 mL do composto “C” num tubo de ensaio.
- 2) Adicionar 1 mL do reativo de Benedict.
- 3) Aquecer cuidando para não projetar-se o líquido pela boca do tubo.
- 4) Observar atentamente.
- 5) Repetir os itens 1 a 4, usando o composto “D”.
- 6) Anotar os resultados no quadro de controle.

Teste de	Composto “C”	Composto “D”
Benedict		

Isomeria entre álcoois.

- Sabendo que os álcoois constituem-se de 4 carbonos podemos afirmar:
 - O álcool primário é o composto _____
 - O álcool secundário é o composto _____
- Suas fórmulas moleculares são _____, mas suas fórmulas estruturais são _____. São, portanto, _____ de _____.
- O que é o teste do Iodofórmio? Dá positivo para que tipos de álcoois?
- Pesquise sobre outras maneiras (além do teste do Iodofórmio) para determinar o grau de um álcool (1^o, 2^o, 3^o).
- Sabendo que no teste de iodofórmio para o etanol formam-se como produtos acetato de sódio e água, escreva a equação química balanceada da reação.

Isomeria entre aldeídos e cetonas.

- Do teste podemos concluir que o composto ____ é um aldeído.
Seu nome é _____.
- Do teste podemos concluir que o composto ____ é uma cetona.
Seu nome é _____.
- Em que consistem os reativos de Fehling e Benedict? Qual a diferença entre eles?
- Escreva a reação que ocorre entre o aldeído e o reativo de Benedict (ou Fehling).
- No teste de Benedict, o aldeído transforma-se em _____, correspondendo a uma reação do tipo _____, produzindo um precipitado de _____.
- Se tratarmos o aldeído benzóico com o reativo de Benedict, que substância se formará?
Escreva a equação balanceada da reação.
- Pesquise sobre outras maneiras (além dos testes de Iodofórmio e o de Benedict ou Fehling), para diferenciar aldeídos de cetonas.
- A isomeria entre aldeídos e cetonas pode ser classificada como isomeria de _____.

13. HIDROCARBONETOS.

Introdução.

Em geral se denominam hidrocarbonetos aqueles compostos orgânicos formados por carbono e hidrogênio somente; os quais podem ser alifáticos e aromáticos. Os hidrocarbonetos alifáticos podem ser classificados como saturados (alcanos) e não saturados (alcenos e alcinos).

Os alcanos são compostos formados por carbono e hidrogênio enlaçados por simples enlaces, os quais se conhecem como enlace sigma. Devido a este simples enlace em sua molécula, os alcanos são quimicamente inertes e lhes chama “parafinas”.

Os alcanos não reagem com a maioria dos reagentes comuns do laboratório. Não reagem com os ácidos minerais concentrados, com os álcalis concentrados, com oxidantes enérgicos, etc. Para que ocorra reação serão necessárias condições enérgicas como são: alta temperatura, alta pressão, alta energia. O tipo de reação que se produz é de substituição eletrofílicas.

Os hidrocarbonetos não saturados são aqueles que possuem duplos e triplos enlaces em sua estrutura, chamando-se os alquenos e alcinos respectivamente. Os alcenos e alcinos possuem, além disso, do enlace sigma, um tipo de enlace mais débil, chamado enlace Pi, o qual se produz por solapamento lateral dos orbitais atômicos P.

De acordo à energia de enlace, a fragmentação dum enlace Pi requer de $26,38 \times 10^{-2}$ J, enquanto que a de um enlace sigma requer de $34,75 \times 10^{-2}$ J, por conseguinte, a reatividade química dos alcenos e alcinos é superior a dos alcanos, devido a que os enlace Pi se quebrarão mais facilmente ao ser atacados por reagentes eletrofílicos. O tipo de reação que se produz é de adição eletrofílicas.

Devido a esta reatividade, os alcenos e alcinos são facilmente oxidáveis com oxidantes pouco enérgicos, como o reagente do Baeyer. Além disso, reagem com reagentes aquosos de uma maneira fácil.

Os alcinos verdadeiros apresentam além do caráter fracamente ácido, por apresentar em sua estrutura um enlace carbono — hidrogênio, onde o átomo de carbono está hibridizado, o qual faz que dito enlace seja mais polar que o enlace C-H de um alceno e de um alceno. Devido a isso os alcinos verdadeiros substituídos reagem com o sódio metálico, desprendendo hidrogênio gasoso e formando um sal, além disso, reagem com o reagente do Tollens e com o cloreto de cobre no meio amoniacal, demonstrando caráter ácido fraco.

Entre os compostos aromáticos se distingue por suas propriedades físicas e químicas, o benzeno e compostos muito semelhantes, chamados homólogos do benzeno.

O benzeno é uma substância tóxica e inflamável, devendo ser manipulada com cuidado e longe das chamas.

De acordo a sua estrutura, o benzeno é um composto cíclico, com um tipo especial de instauração, a qual lhe confere uma estabilidade muito grande a este composto. Devido a isso o benzeno não dá reações de adição eletrofílicas facilmente, sendo sua reação característica a substituição eletrofílica.

O benzeno se pode nitrar, sulfonar, halogenar e mantém a estrutura aromática. O benzeno não se pode oxidar facilmente.

Para os homólogos do benzeno se pode produzir dois tipos de reações, uma na cadeia lateral e a outra pelo anel aromático, dependendo isto, das condições da reação e do tipo de reagente utilizado na reação. As reações de substituição eletrofílicas dos homólogos do benzeno se produzem a maior velocidade que no benzeno, devido ao efeito ativador das cadeias alifáticas. Os homólogos do benzeno se oxidam com maior facilidade que o benzeno, dando ácidos carboxílicos aromáticos.

Estudo dos hidrocarbonetos

Objetivos:

1. Comprovar experimentalmente as propriedades dos hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos.
2. Diferenciar aos hidrocarbonetos entre si em função de suas propriedades químicas.

Reagentes e utensílios necessários.

Reagentes

- Alcano (Heptano)
- Alceno (2—Penteno)
- Alquino (etino)
- Benzeno
- Tolueno
- Xileno
- Ácido nítrico (concentrado)
- Ácido sulfúrico (concentrado)
- Reagente do Baeyer,
- Bromo em tetracloreto de carbono
- Reagente do Tollens.
- Mistura sulfonitrica.

Utensílios

Suporte de tubos de ensaio.

Tubos de ensaios.

Pinças para tubos de ensaio.

Equipamento de obtenção do Etino.

Queimador.

Procedimento

I. Propriedades químicas dos hidrocarbonetos alifáticos saturados (alcanos).

1. Tome 3 tubos de ensaio e acrescente os seguintes reativos

Tubo # 1. 1ml de heptano e 1ml de ácido nítrico.

Tubo # 2. 1ml de heptano e 1ml de ácido sulfúrico.

Tubo # 3. 1ml de heptano e 1ml de reagente do Baeyer.

- Agite cada tubo de ensaio e comprove se houver reação positiva em algum deles
- Realize suas conclusões sobre o ensaio realizado.

2. Tome 2 tubos de ensaio e acrescente a cada um os seguintes reativos.

Tubo # 1. 1ml de heptano e 1ml de bromo em tetracloreto de carbono (Br_2/CCl_4)

Tubo # 2. 1ml de heptano e 1ml de bromo em tetracloreto de carbono (Br_2/CCl_4)

- Coloque o tubo # 1 à escuridão e o tubo # 2 em contato com a luz solar (ou outra fonte lumínica) e espere 5 minutos. Ao cabo do tempo estabelecido compare os dois tubos de ensaios, quanto à coloração de ambos os tubos.
- Que tipo de reação se produziu?
- Formule a reação ocorrida no tubo # 2.

II. Propriedades químicas dos hidrocarbonetos alifáticos não saturados (alcenos e alcinos).

Alcenos

1. Tome 2 tubos de ensaio e acrescente a cada um os seguintes reativos.

Tubo # 1. 1-2 gotas de 2 penteno e 1ml de reagente do Baeyer.

Tubo # 2. 1-2 gotas de 2 penteno e 1ml de bromo em tetracloreto de carbono (Br_2/CCl_4)

- Agite ambos os tubos e observe o que ocorre.

- b) Que tipo de reação se produz em cada tubo de ensaio?
- c) Que importância tem a reação do tubo 1?
- d) Como é a reatividade química dos alcenos comparada com os alcanos?

Alcinos

Obter o etino a partir do carboneto de cálcio e água e borbulhe o dito gás, nos tubos de ensaios preparados com os seguintes reativos.

Tubo # 1. 1ml de bromo em tetracloreto de carbono (Br_2/CCl_4)

Tubo # 2. 1ml de reagente do Baeyer

Tubo # 3. 1ml de reagente do Tollens.

- a) Agite cada tubo enquanto borbulha o etino e observe o que ocorre em cada um deles.
- b) Que tipo de reação se produz em cada tubo de ensaio?
- c) Formule a reação que ocorre em cada tubo de ensaio.

III. Propriedades químicas dos hidrocarbonetos aromáticos (benzeno e seus homólogos).

Halogenação.

1. Tome 3 tubos de ensaio e acrescente os seguintes reativos.

Tubo # 1. 1ml de benzeno e 1ml de bromo em tetracloreto de carbono (Br_2/CCl_4)

Tubo # 2. 1ml de tolueno e 1ml de bromo em tetra cloreto de carbono (Br_2/CCl_4)

Tubo # 3. 1ml de xileno e 1ml de bromo em tetra cloreto de carbono (Br_2/CCl_4)

Agite os três tubos de ensaio e coloque-os em contato com a luz solar. (ou outra fonte lumínica). Observe o que ocorre em cada tubo. Assim como a velocidade da reação.

- a) Que tipo de reação se produz em cada tubo de ensaio?
- b) Formule as reações que têm lugar.

Nitração:

2. Tome 3 tubos de ensaio e acrescente os seguintes reativos.

Tubo # 1. 1ml de benzeno e 1ml HNO₃/H₂SO₄ (mistura sulfonítrica)

Tubo # 2. 1ml de tolueno e 1ml HNO₃/H₂SO₄ (mistura sulfonítrica)

Tubo # 3. 1ml de xileno e 1ml HNO₃/H₂SO₄ (mistura sulfonítrica)

a) Agite vigorosamente os três tubos de ensaio. Observe o que ocorre em cada tubo, assim como a velocidade da reação.

b) Formule as reações que têm lugar.

Oxidação

3. Tome 3 tubos de ensaio e acrescente os seguintes reativos.

Tubo # 1. 1ml de benzeno e 1ml de reagente do Baeyer.

Tubo # 2. 1ml de tolueno e 1ml de reagente do Baeyer.

Tubo # 3. 1ml de xileno e 1ml de reagente do Baeyer.

a) Agite vigorosamente os três tubos de ensaio. Observe o que ocorre em cada tubo (em caso de não observar reação, deve-se esquentar brandamente cada tubo de ensaio).

b) Formule as reações que tiveram lugar.

14. PROPRIEDADES DE ÁLCOOIS, FENÓIS, ALDEÍDOS E CETONAS.

Introdução.

Os álcoois, os fenóis, os aldeídos e as cetonas são compostos, que a diferença dos hidrocarbonetos, contém em sua estrutura oxigênio, elemento de elevada eletronegatividade, que rege em grande medida as propriedades físicas e químicas destas famílias de compostos orgânicos.

Os álcoois são compostos anfóteros, por isso têm a possibilidade de comportarem-se como ácidos e como base, em dependência aos reagentes aos quais se enfrentem. Assim como ácidos débeis, reagem frente a metais ativos, como o sódio metálico e como base reage com os haletos de hidrogênio, sendo esta última uma reação de substituição nucleofílica.

A velocidade de reação dos álcoois atuando como ácido ou como base depende do tipo de carbono ao que se encontre unido seu grupo funcional: o grupo - OH (hidroxila). O caráter ácido dos álcoois diminui de álcool primário, secundário a terciário, em troca, o caráter básico aumenta no mesmo sentido. Mediante esta característica se podem diferenciar os álcoois entre si.

Quanto à oxidação de álcoois podemos afirmar que os álcoois primários e secundários se oxidam com oxidantes pouco enérgicos, enquanto que os álcoois terciários necessitam de oxidantes enérgicos para poder oxidar-se.

Embora os fenóis apresentem igual aos álcoois, o grupo-OH, os mesmos têm propriedades químicas diferentes. Os fenóis apresentam caráter ácido, igual aos álcoois, mas diferente destes não apresentam características básicas, suas reações características pela presença do anel aromático são as de substituição eletrofílicas. Além disso, devido à presença de estrutura enólica, os fenóis apresentam reações coloridas com o cloreto de ferro (III), reação que é de grande utilidade para seu reconhecimento no laboratório.

Os aldeídos e as cetonas apresentam o grupo funcional carbonila em suas estruturas, daí que suas propriedades químicas sejam muito parecidas, ambos os compostos orgânicos levam reação de adição nucleofílica simples com a amônia e o hidrogênio sulfito de sódio e reações de adição nucleofílica complexa com perda de água com a hidroxilamina e a fenilhidracina,

esta última de grande utilidade para o reconhecimento deste grupo funcional já que dá lugar a precipitados coloridos.

A grande facilidade de oxidação dos aldeídos constitui a base de um procedimento singelo para sua diferenciação com as cetonas.

Objetivo.

- Comprovar experimentalmente as propriedades químicas de álcoois, fenóis, aldeídos e cetonas.

Reagentes e utensílios necessários.

Reagentes

- Álcool primário (etanol)
- Álcool secundário (2- propanol)
- Álcool terciário (metil -2-propanol)
- Fenol.
- Etanal.
- Propanona.
- Resorcinol.
- Cloreto de ferro (III)
- Mescla crômica
- Reativo do Baeyer.
- Ácido sulfúrico.
- Ácido clorídrico.

Utensílios

Grade para tubos de ensaio. Tubos de ensaios.

Pinças para tubos de ensaio.

Pipeta

Conta Gotas

Procedimento.**Oxidação de álcoois.**

1- Adicione os três tubos de ensaio umas gotas do Reagente do Baeyer e acrescente, 2ml de um álcool primário, de secundário e ao último de um álcool terciário.

1.1 Verifique se a reação ocorreu em todos os casos e anote qual é a evidência experimental de que a mesma ocorreu. Justifique em caso de não dar positiva a reação.

1.2 Nos casos onde seja positiva represente as equações químicas.

2- Realize a operação anterior, mas empregando mescla crômica ($K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$). Obtêm-se os mesmos resultados que no ensaio anterior?

2.1 Represente as equações químicas das reações que tiveram lugar.

Reações de substituição nucleofílica:

1.0 A três tubos de ensaio verta 2ml de um álcool primário, um secundário e um terciário e a cada um deles lhe acrescente 1ml HCl.

1.1 Que propriedade química demonstra estes compostos nesta reação?

1.2 Observe a velocidade de reação em cada um dos ensaios. Qual é a ordem de reatividade desses álcoois frente a este reagente?

1.3 Como se pode justificar teoricamente esta ordem de basicidade?

1.4 Formule as reações correspondentes

1.5 Desenvolva o mecanismo de reação para o caso do álcool primário e terciário.

Reconhecimento de fenóis.

1- Em três tubos de ensaios verta 1ml uma solução do FeCl_3 e acrescente 1ml respectivamente de álcool, Fenol e Resorcinol (1,3-dihidroxibenzeno ou m-hidroxifenol). Agite cada tubo de ensaio e observe o que ocorre.

1.1. Justifique porque este ensaio pode ser empregado para reconhecer compostos fenólicos no laboratório.

Reações de aldeídos e cetonas

1- Em dois tubos de ensaio adicione de 2 -3 gotas de Reagente do Baeyer e a seguir acrescente a um dos tubos um aldeído e ao outro uma cetona. A outros dois tubos de ensaio contendo mescla crômica ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/ \text{H}_2\text{SO}_4$) acrescente 1ml de um aldeído e uma cetona respectivamente.

- a) O que acontece na reação com o reagente do Baeyer? Formule as reações nos casos em que se verifique a mesma.
- b) O que ocorre no caso da reação com a mescla crômico? Compare as duas experiências e explique chegando a conclusões. Formule em cada caso.

15. COMPOSTOS ORGÂNICOS COM CARACTERÍSTICAS ÁCIDAS

Introdução:

Dentro dos compostos orgânicos com características ácidas se encontram os álcoois, os fenóis e os ácidos carboxílicos, todos os quais possuem em sua estrutura o grupo - OH, onde o enlace O-H está polarizado pela presença do átomo de oxigênio (efeito indutivo -I), se podendo quebrar este enlace e, portanto, ceder o hidrogênio em forma de próton frente a determinados reagentes.

Os álcoois são compostos fracamente ácidos ($K_a = 10^{-18}$) e seu caráter ácido se demonstra frente a metais ativos como o Na, K, Mg, Al, etc. A reatividade dos álcoois como ácidos é: $1^\circ > 2^\circ > 3^\circ$, já que depende de como o ânion pode acomodar a carga negativa. O grupo alquila repele elétrons (+I) e intensifica a carga negativa no ânion e faz ao ânion menos estável. Por isso quando se comparam os ânions entre si temos que no 1° álcool o efeito de um só grupo alquila, no 2° de dois e no 3° de três. O ânion menos estável é o ânion terciário.

Os fenóis são compostos mais ácidos que os álcoois, por isso não só reagem com metais ativos, mas também com dissoluções aquosas de bases fortes. A maior acidez dos fenóis está determinada por efeitos de ressonância, sendo o efeito nítido da mesma uma estabilização maior do íon fenóxido que do fenol, por isso o equilíbrio se desagregue no sentido da ionização resultando o K assim maior que para um álcool.

Os ácidos carboxílicos, são os de maior caráter ácido ($K=10^{-5}$), assim reagem com metais ativos, dissoluções de álcalis fortes e débeis, óxidos e carbonatos. Esta maior acidez se deve também a efeitos de ressonância, mas o ânion carboxilato apresenta uma forte estabilização devido, este ânion ser é um híbrido de estruturas ressonantes equivalentes energeticamente. Esta estabilização e a acidez resultante somente são possíveis pela presença do grupo carbonila em sua estrutura.

Objetivo:

Comprovar experimentalmente as características ácidas em álcoois, fenóis e ácidos carboxílicos.

Reativos e utensílios necessários.**Reagentes**

- Álcool primário (etanol)
- Álcool secundário (2- propanol)
- Álcool terciário (metil -2-propanol)
- Fenol
- Sódio
- Hidrogeno carbonato de sódio
- Ácido acético
- Fenolftaleína
- Hidróxido de sódio

Utensílios

Grade para tubos de ensaio.

Tubos de ensaios.

Pinças para tubos de ensaio.

Pipeta

Pinça

Caráter ácido dos álcoois:

1. Acrescente em três tubos de ensaio 2ml de um álcool primário, um secundário e um terciário e com muito cuidado lhe acrescente a cada um pedacinho bem pequeno de sódio metálico.
 - Observe a velocidade de reação em cada um dos ensaios. Qual é a ordem de reatividade desses álcoois frente a este reagente?
 - Como se pode justificar teoricamente esta ordem de acidez?
 - Formule as reações correspondentes.

Reação com o NaHCO₃:

2. Acrescente dissolução do NaHCO₃ a três tubos de ensaios aos quais previamente se acrescentou respectivamente 1ml de álcool, 1ml de fenol e 1ml de ácido acético.
 - Que composto é o que reage? Formule a reação e justifique teoricamente o observado no experimento.
 - Que propriedade química se manifestou?
 - Considere se este ensaio pode ser empregado para diferenciar estes compostos entre si. Justifique.

Reação com o NaOH (utilizando fenolftaleína como indicador):

3. Em três tubos de ensaios acrescente dissolução do NaOH e verta de duas a três gotas de fenolftaleína e acrescente em um deles um álcool primário, em outro fenol e no terceiro ácido acético.
 - Quais compostos reagiram com o NaOH? Formule em cada caso de ser positiva a reação.
 - Justifique teoricamente o observado no experimento e considere se este ensaio pode ser empregado para diferenciar estes compostos entre si no laboratório.
 - Que propriedades químicas do fenol se manifesta nesta reação?

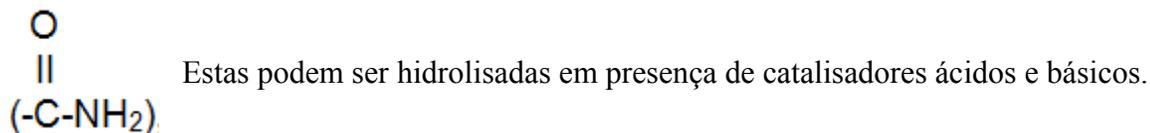
16. AMINAS

Introdução:

Os compostos nitrogenados constituem um dos grupos mais importantes entre as substâncias orgânicas. Um destes compostos nitrogenados são as *aminas* e amidas. As aminas são compostos solúveis em água, cujas dissoluções são de caráter básico, o qual se deve ao par de elétrons não compartilhados do átomo de nitrogênio de seu grupo funcional, o grupo amina: -NH₂.

O caráter básico das aminas pode ser comprovado na prática acrescentando uma dissolução de cloreto de ferro (III) à dissolução de amina em água com o qual se produz o hidróxido de ferro (III), composto insolúvel e de cor parda, consumidos dos íons oxidrilos presentes na dissolução.

As amidas são compostos neutros solúveis em água, cujo grupo funcional é o grupo amida:



Objetivo:

- Comprovar experimentalmente algumas das propriedades químicas de aminas e amidas.

Materiais e reativos.

- Tubos de ensaios.
- Grade para tubos de ensaios.
- Pinças
- Espátula
- Amina primária (metil amina) al 30%
- Amina secundária (dimetil amina) al 30%
- Amina terciária (trimetil amina) al 30%
- Acetamida

- H_2SO_4 concentrado
- NaOH
- Papel tornassol.
- Cloreto de Ferro (III)

Reações das aminas:

Procedimento:

- a) A três tubos de ensaios acrescente 2ml de dissoluções de uma amina primária, secundária e terciária respectivamente, comprove com papel de tornassol rosado cada uma destas soluções.
- A que se deve a mudança de coloração de rosado a azul do papel de tornassol? Justifique teoricamente.
- b) A estes três tubos de ensaios que contêm as soluções das aminas acrescente umas gotas de dissolução de cloreto de ferro (III).
- Aparecerá precipitado nos três tubos? Justifique teoricamente. Formule as reações químicas correspondentes.

Reações de hidrólise.

Hidrólise básica

- a) Acrescente a um tubo de ensaio meia colherinha de acetamida e aqueça até ebulição com 10ml do NaOH aos 10%. No ponto de ebulição coloque na boca do tubo um papel de tornassol rosado umedecido.
- b) Represente a equação da reação ocorrida. Explique a mudança de cor do papel de tornassol.

Reações de hidrólise.

Hidrólise ácida

b) Em um tubo de ensaio acrescente meia colherinha de acetamida com 10 ml de H₂SO₄ aos 10% e aqueça até ebulição. No ponto de ebulição coloque na boca do tubo um papel de tornassol azul úmido.

- Represente a equação da reação ocorrida. Explique a mudança cor do papel de tornassol.
- Qual é o enlace que se quebra?

17. ENSAIOS DE CARBOIDRATOS

Introdução:

Os carboidratos constituem a principal fonte de energia para os organismos vivos, estes se sintetizam nas plantas superiores mediante o processo bioquímico denominado fotossíntese. Definem-se quimicamente como polihidroxiáldeídos e polidroxicetonas e se classificam atendendo aos produtos de sua hidrólise em: monosacáridos (não são hidrolisáveis), oligosacáridos (produzem de 2 a 9 unidades de monosacáridos) e polisacáridos (produzem n unidades de polisacáridos).

Por ser polihidroxiáldeídos e polidroxicetonas, contêm em sua estrutura o grupo carbonilo, por isso a reação com a fenilhidracina resulta de grande interesse para reconhecer a presença deste grupo na estrutura destes compostos.

Todos os carboidratos podem ser reconhecidos por sua reação com o reagente do Molish, esta reação se apóia na desidratação dos carboidratos em presença de ácido sulfúrico para produzir furfural ou derivados de este, os quais reagem com o α -naftol (reativo do Molish) para produzir compostos coloridos de estrutura desconhecida. Neste mesmo fundamento se apoia a reação do Sellivanoff, que permite diferenciar aldosas de cetosas, já que estas últimas se desidratam com facilidade em presença de ácido clorídrico e as primeiras demoram muito em desenvolver cor.

Os carboidratos se classificam, tendo em conta sua reação ou não com oxidantes pouco energéticos: como os reagentes do Tollens, Fehlig e Benedict, em redutores ou não redutores, reação que esta dada pela presença ou não em suas estruturas de um grupo carbonila potencialmente livre.

Dentro dos oligosacáridos se estudaram os disacáridos (aqueles que estão constituídos por duas unidades de monosacáridos, unidas através de um enlace glucosídico): maltosa, celobiosa, lactose e sacarose, sendo este último um disacárideo não redutor já que não possui em sua estrutura um grupo carbonila potencialmente livre.

Nos polisacáridos as unidades de monosacáridos se encontram unidas através de enlaces glucosídicos Á ou Â , os mais importantes e mais abundantes som: o amido, o glucógeno e a celulose.

O amido e o glucógeno devido a suas características estruturais formam complexos de inclusão com o I_2 , o amido forma um complexo de cor azul e o glucógeno de cor vermelha.

Objetivo

- Comprovar experimentalmente as propriedades químicas dos carboidratos.

Reativos e Utensílios.

Reativos.

- Glicose 2%
- Maltosa 2%
- Sacarose 2%
- Amido 2%
- Frutuosa 2%
- Ácido sulfúrico.
- Reativo do Molish.
- Reativo do Fehling.
- Reativo do Lugol.
- Reagente do Sellivanof.

Utensílios.

Pinça para tubos de ensaio

Tubos de ensaios

Grade para tubo de ensaio.

Fogão elétrico.

Copo de precipitado de 500ml

Reações de reconhecimento:**Reação com o Molish**

1- Verta em três tubos de ensaios 2ml de glicose, maltose e amido e acrescente de 4-6 gotas de reativo do Molish (Á -naftol) e agite. Posteriormente acrescente 1ml ácido sulfúrico concentrado deixando-o correr pelas paredes. Observe a formação de um anel arroxeadado na interfase.

1.1 Quais carboidratos dão reação positiva? Justifique teoricamente.

Reação com o Sellivanof

2- Verta em quatro tubos de ensaios 2ml de glicose, frutose, sacarose e amido e acrescente umas gotas do reativo do Sellivanof (Resorcinol/HCl), logo quente em banho Maria perto de 10 minutos. Observar aparição ou não de cor.

2.1 Quais carboidratos dão reação positiva? Pode empregar-se este ensaio para diferenciar aldosas de cetosas? Justifique.

Reação de Caráter Redutor.

3- Verta em cinco tubos de ensaios 2ml glicose, frutose, maltose, sacarose e amido e acrescente iguais quantidades de reativo do Fehling A e Fehling B. Quente em banho-maria por perto de 10 minutos. Observar aparição de um precipitado.

3.1 Em quais tubos de ensaio se forma o precipitado? Justifique

3.2 Por que a frutose sendo uma cetosa mostra reação positiva com um oxidante pouco enérgico como o reagente do Fehling?

3.3 Formule a reação que teve lugar para o caso da Glicose.

Reação de reconhecimento do amido.

4.0 Em um tubo de ensaio verta 2ml de uma solução de amido e acrescente umas gotas do reativo do Lugol (solução de iodo).

4.1 A que se deve a coloração azul intenso que toma a solução de amido?

18. SAPONIFICAÇÃO

Introdução

Sabões são compostos fabricados reagindo óleos e/ou gorduras, animais e/ou vegetais com álcalis fortes, particularmente hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio, através das reações de saponificação.

Atualmente seria difícil para vivermos sem os sabões, esses compostos curiosos que, ao apresentar um comportamento duplo, equilibra misturas de substâncias tão diferentes entre si, como compostos iônicos, altamente polarizados e apolares.

Literalmente, a saponificação é uma reação que ocorre entre gorduras e óleos (ésteres de ácido graxo) com um hidróxido alcalino resultando em álcool (glicerina) e um sal de ácido graxo (sabão), de acordo com a equação química a seguir:



Os ácidos graxos normalmente usados são o oléico, o esteárico e o palmítico encontrados sob a forma de ésteres de glicerina (oleatos, estearatos e palmitatos) nas respectivas substâncias gordurosas. A saponificação é realizada à quente, permitindo a atuação da soda e/ou potassa sobre os referidos ésteres deslocando a glicerina e formando, com os radicais ácidos assim liberados, sais sódicos ou potássicos. Os sabões fabricados com soda são duros e os produzidos com potassa são moles. Esses sais são os sabões propriamente ditos, os quais após purificação e adição de corantes, perfumes, desinfetantes, hidratantes... resultam nos produtos comerciais.

Veja então que, o sabão comum, é na verdade um sal de ácido orgânico, apresentando como íon metálico sódio ou potássio o que torna o composto solúvel em água. Contudo, se trocarmos os cátions alcalinos por outros cátions metálicos, produziremos sabões sólidos e insolúveis em água. Assim é que os metais alcalino-terrosos e metais pesados como chumbo, cobalto, ferro, reagem de forma semelhante com os ácidos graxos, com a diferença de que seus compostos são insolúveis; muitos deles são usados como lubrificantes.

Os sabões são precipitados das águas duras na forma de sais insolúveis de cálcio ou ferro (note, por exemplo, o anel amarelado das banheiras). Por outro lado, os sais de cálcio e ferro de hidrogeno-sulfatos de alquila são solúveis em água e os sais de sódio destes materiais, também conhecidos como detergentes, como o lauril-sulfato de sódio, de fórmula:



Mantém sua eficiência mesmo em água dura. Como estes detergentes contêm cadeias alquílicas lineares como as gorduras naturais e não ramificadas como os primeiros detergentes, são biodegradáveis, podendo, portanto, ser metabolizados por bactérias nos rios e nos tratamentos de esgotos.

Esta situação ocorre com os sais de cálcio e magnésio, por exemplo, cuja presença “endurece” ao ser agitado com soluções de sabão comum, sendo comum dizer então que a água apresenta “dureza”. No passado, a dureza das águas foi um problema muito sério em termos de limpeza, pois impedia a ação dos sabões para remover as sujeiras. Felizmente, com o advento dos detergentes modernos, foram obtidos produtos insensíveis à presença destes cátions, mantendo seu poder espumante e de emulsionar óleos e gorduras.

Os sabões são biodegradáveis. Já muitos destes primeiros detergentes não o eram por apresentarem cadeias ramificadas, cloradas ou então, fosfatos na sua composição, o que causou sérios problemas nas décadas 60 – 70, pois as grandes quantidades destes compostos espumavam nos rios, impedindo a passagem da luz pela água e, literalmente, “matavam” os rios, acabando com toda a vida neles existente. Apesar de os detergentes serem a seqüência histórica dos sabões, é comum reservar a expressão detergente para produtos sintéticos como o dodecilbenzeno sulfonato e alquilatos similares.

Apesar de que muitos detergentes de alta eficiência não espumam em água, a impressão comum disseminada é a de que quanto mais um sabão ou detergente espuma, maior é a sua

capacidade de limpeza. Talvez exatamente por esse motivo, os fabricantes acabam adicionando agentes espumantes aos produtos de limpeza em geral.

O mecanismo pelo qual o sabão atua é decorrente da sua estrutura molecular dupla, consistindo de uma longa cadeia apolar formada de carbonos e hidrogênios com oxigênios e sódio/potássio iônico na sua extremidade, a qual apresenta a capacidade de reduzir a tensão superficial da água.

As longas cadeias carbônicas apresentam afinidade por compostos apolares como gorduras e óleos, repelindo a água (grupos hidrófobos), enquanto a extremidade polarizada (devido aos oxigênios) e iônica devido ao sódio ou potássio apresentam afinidade pela água e por compostos polarizados e/ou iônicos (grupos hidrófilos).

A grande capacidade de limpeza dos sabões e detergentes depende exatamente da sua capacidade de formar emulsões de materiais solúveis e gorduras. Nestas emulsões, as moléculas de sabão ou detergente envolvem as "sujeiras" de modo a torná-las solúveis em água. Estas partículas são denominadas MICELAS.

Objetivo

- Comprovar experimentalmente a reação de hidrólise básica dos glicéridos.

Reagentes e Utensílios.

Reagentes:

- Óleo de coco
- Hidróxido de sódio
- Álcool Etílico
- Ácido acético
- Cloreto de sódio

Utensílios.

Copo de Precipitado.

Fogão elétrico

Agitador de vidro

Papel pH

Tubo de ensaio

Proveta

Procedimento:

Reação de Saponificação

1. Colocar 12 mL de óleo de coco(babaçu) em um copo de precipitado.
2. Adicionar 10 mL de álcool etílico e 40 mL de hidróxido de sódio(*)
3. Adicionar vagorosamente ácido acético (pode ser vinagre branco). Durante esta adição, verificar e manter o pH entre 6 e 7 (usar o papel indicador ou adicionar pequena porção do indicador universal na própria massa)
4. Aquecer a mistura lentamente, preferencialmente em banho-maria, agitando todo o tempo, com um bastão de vidro. Usando bico de gás no aquecimento, mantenha-se atento, pois parte considerável do álcool vaporiza-se no processo podendo inflamar-se
5. O processo dura entre 15 e 25 minutos, desaparecendo o odor característico do álcool. Como resultado forma-se uma massa pastosa, contendo o sabão propriamente dito, o glicerol e o hidróxido de sódio colocado em excesso
6. Resfriar o copo de precipitado com água corrente por alguns instantes
7. Adicionar então 80 ml de solução saturada de cloreto de sódio(**), mantendo agitação vigorosa por alguns instantes, de modo a que a solução salina espalhe-se por toda a massa. Como resultado, o sabão irá insolubilizar-se, flutuando sobre a solução densa do cloreto de sódio
8. Separar a massa saponificada superficial que constitui o sabão, **dejetando** o resíduo líquido que contém o sal, o glicerol e excesso de hidróxido de sódio.

9. Para reduzir a alcalinidade da massa, pode-se repetir o processo de lavagem da massa, usando nova porção (menor quantidade) da solução salina de cloreto de sódio(diluída à metade da sua concentração). Uma alternativa é realizar este processo com água gelada.

(*) 50 mL de água + 12 g de NaOH

(**) 40 mL de água + 40 g de sal comum de cozinha

Algumas propriedades do sabão

Propriedades emulsionantes

1. Colocar aproximadamente 5 ml de água em dois tubos de ensaio
2. Adicionar algumas gotas de óleo em um tubo de ensaio e pequena porção de gordura em outro.
3. Agitar fortemente os dois tubos, observando atentamente o que ocorre.
4. Repetir o mesmo procedimento para os dois tubos, adicionando antes de agitar, pequeno pedaço do sabão preparado anteriormente. Observar atentamente o que ocorre.
5. Qual a diferença dos resultados observados com e sem sabão?

Características ácido- base

6. Verificar o pH das soluções com sabão usando papel indicador

Comportamento diante da dureza da água

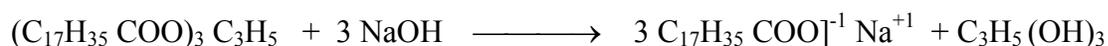
7. Colocar pequena porção de um sal de cálcio ou magnésio (pó de giz, por exemplo) em um tubo de ensaio, acrescentando água até a metade da altura do tubo.
8. Colocar a mesma quantidade de água em outro tubo.
9. Adicionar quantidades iguais do sabão preparado em cada um dos tubos, agitando-os fortemente. Observar atentamente o que ocorre.

Preparando um detergente

10. Utilizando uma pequena quantidade de ácido sulfúrico (2 a 5 mililitros) realizar as operações indicadas para a saponificação (1 e 2).
11. Testar as propriedades emulsionantes e ácido-base do detergente formado.
12. Testar o comportamento do detergente formado diante da dureza da água.

Pensando a respeito

1. O que são sabões? O que é uma reação de saponificação?
2. Como um sabão promove a eliminação das "sujeiras"?
3. O que são grupos hidrófobos?
4. O que são grupos hidrófilos?
5. Como se pode obter sabões duros? Como fabricar sabões moles?
6. O que significa dizer que uma água é dura?
7. Qual a interferência que a dureza de uma água apresenta na ação de um sabão?
8. Todos os sabões são solúveis? Todos são exclusivamente usados para limpeza?
9. Dada a reação a seguir:



- a. Qual a massa de NaOH necessária para saponificar 100 g da gordura representada?
- b. Que nome podemos dar ao sabão resultante?
- c. Qual o nome do ácido graxo contido neste sabão?
- d. O que se pode dizer do pH da solução deste sabão em água?
10. Que influência tem o fato de a cadeia carbônica de um sabão ou detergente ser linear ou ramificada nas suas propriedades?
11. Por que não é recomendável que se usem cadeias cloradas nos sabões ou detergentes?
12. Qual a razão para a não recomendação do uso de detergentes a base de fosfatos?
13. O que são micelas? O que elas têm a ver com a formação de colóides?

19. AMINOÁCIDOS

Introdução

Os aminoácidos são biomoléculas formadas por um carbono unido a um grupo carboxila, um grupo amino, um hidrogênio e uma cadeia R de composição variável segundo a qual se conhecem centenas de aminoácidos diferentes. Estes são as únicas fontes aproveitáveis de nitrogênio para o ser humano. Além disso, são elementos fundamentais para a síntese das proteínas, e são precursores de outros compostos nitrogenados. A maioria dos aminoácidos que se encontram na natureza se obtém das proteínas. Dividem-se em *essenciais e não essenciais*.

Os essenciais: são aqueles que não podem ser sintetizados no organismo, e portanto devem incorporar-se na dieta.

Alguns destes são: Histidina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Fenilalanina, Treonina, Triptofano e Valina.

Os não essenciais: são aqueles que são sintetizados no organismo. Alguns destes são: Alanina, Arginina, Asparragina, Aspartico, Cisteína, Cistina, Glutâmico, Glutamina, Glicina, Hidroxiprolina, Prolina, Serina e Tirosina.

Os aminoácidos são os monômeros das proteínas. Dois aminoácidos se unem mediante uma ligação peptídica para formar um dipéptido, um terceiro aminoácido se une para formar um tripéptido e assim, sucessivamente para formar um polipéptido. Uma analogia simples seria que um aminoácido faz parte de uma proteína, assim como cada peça de um colar forma o colar completo, esclarecendo que as proteínas podem ter a várias centenas e inclusive milhares de aminoácidos.

A união de vários aminoácidos dá lugar a cadeias chamadas polipéptido ou simplesmente péptido. Se falar de proteína quando a cadeia polipeptídica supere os 50 aminoácidos ou o peso molecular total supere os 5.000. Existem 20 aminoácidos distintos compondo as proteínas. A união química entre aminoácidos nas proteínas se produz mediante uma ligação peptídica. Esta reação ocorre de maneira natural nos ribossomas, tanto do retículo endoplasmático como do citosol.

Objetivo:

- Determinar experimentalmente o caráter ácido base dos aminoácidos.

Materiais e Utensílios

Ácido glutâmico

Hidróxido de sódio

Fenolftaleína

Lisina

Tubo de ensaio

Procedimento**Ensaio dos Aminoácidos:**

1-Caráter ácido do ácido glutâmico.

a) Tome um tubo de ensaio e lhe acrescente 2ml de hidróxido de sódio aos 5% e 2-3 gotas de fenolftaleína e agite. Que cor toma a dissolução?

b) Acrescente pouco a pouco uma dissolução de ácido glutâmico e observe que acontece a dissolução colorida. Formule as reações que tiveram lugar.

2-Caráter básico da lisina

a) Tome um tubo de ensaio e lhe acrescente uma dissolução de lisina e 2-3 gotas de fenolftaleína e agite. Que cor toma a dissolução? Explique o porquê desta cor?

20. PROTEÍNAS.

Introdução.

Os seres vivos são constituídos por macromoléculas responsáveis pela maioria das funções vitais.

Uma delas é a proteína, nome derivado do grego protos que significa a “mais importante” ou “a primeira”. As proteínas, macromoléculas orgânicas, têm os α -aminoácidos como subunidades estruturais básicas os quais possuem um grupo amino e os radicais ligados ao primeiro átomo de carbono, em relação ao grupo ácido carboxílico. Os α -aminoácidos se diferenciam pela cadeia lateral e apresentam a estrutura geral:

R

$\text{H}_2\text{N} - \text{C} \alpha - \text{COOH}$

H

Para formar proteínas, os aminoácidos se ligam através das chamadas ligações peptídicas, ligação dos grupos amino de um aminoácido e carboxila de outro, com eliminação de uma molécula de água.

As proteínas podem ter propriedades e atividades totalmente diferentes pelas diversas combinações e seqüências dos 20 aminoácidos existentes. Basta uma única mudança em qualquer dos aminoácidos de uma seqüência para se ter uma nova proteína.

Podemos descrever a estrutura da proteína em quatro níveis:

- Estrutura primária – seqüência dos aminoácidos na cadeia polipeptídica.
- Estrutura secundária – refere-se à configuração espacial da cadeia polipeptídica, como ela se enrola ou forma camadas. A estrutura mais comum em proteínas animais é a hélice- α , uma forma helicoidal. Uma estrutura secundária alternativa é a folha pregueada β . Muitas proteínas consistem de regiões de α -hélices e folhas pregueadas β alternadas.
- Estrutura terciária – especifica a forma na qual a α -hélice, a folha pregueada β e outras regiões estão dobradas.
- Estrutura quaternária – associação entre proteínas individuais para formar um arranjo específico.

A perda das estruturas secundária e terciária da proteína ou rompimento de ligações peptídicas é denominada desnaturação da proteína. São fatores que provocam a desnaturação: calor,

radiações eletromagnéticas de certos comprimentos de onda (como as emitidas em umas microondas ou os raios ultravioletas do Sol), ácidos e bases, solventes orgânicos, íons de metais pesados.

É comum o regurgitar de um bebê. O cheiro azedo é característico da acidez do suco gástrico que se encontra no estômago e o coágulo que ele regurgita é a proteína presente no leite. Essa proteína coagula ao entrar em contato com o ácido, perdendo suas estruturas, secundária e terciária, as quais são mantidas pelas pontes de hidrogênio.

As proteínas têm as seguintes funções:

Estrutural – Colágeno (tecido conjuntivo fibroso – tendões, osso, cartilagem)

Enzimática – DNA-polimerase (replica e repara o DNA)

Hormonal – Insulina (regula o metabolismo da glucose)

Contráteis – Miosina (filamentos espessos na miofibrila)

Protetora do sangue - Fibrinogênio (precursor da fibrina na coagulação do sangue)

Transporte – Hemoglobina (transporta O_2 no sangue de vertebrados)

Armazenamento – Ferritina (armazenamento de ferro no baço)

OBJETIVO

- Detectar a presença de proteínas no ovo e no leite.
- Verificar os fatores que influenciam na coagulação de uma proteína.
- Verificar a desnaturação de uma proteína por solvente orgânico.

MATERIAL E REAGENTES

- Ácido acético diluído (CH_3COOH) - Vinagre
- Álcool etílico (CH_3CH_2OH)
- 2 potinhos
- Recipiente plástico vermelho
- Pote grande
- Colher de sobremesa
- Conta-gotas
- Leite
- Clara de ovo
- Ovo

1 - ALBUMINA E CASEÍNA

O ovo possui uma composição média de 73,67% de água, 12,50% de proteínas, 12,02% de gorduras e 1,81% de sais minerais. Por conter muita água, ele espirra na hora de fritar. Na clara há uma mistura de proteínas, sendo a albumina a principal. A gema é rica em nutrientes e contém várias proteínas diferentes, além de uma grande quantidade de gordura, o colesterol. O leite de vaca possui uma composição média de 87,3% de água, 4,6% de lactose, 3,9% de gordura 3,3% de proteínas e 0,65% de sais minerais.

PROCEDIMENTO

- a.- Colocar no potinho uma colher de clara de ovo fornecida pelo professor. Adicionar 30 gotas de vinagre. Anotar suas observações e explicar o que ocorreu.
- b.- No outro potinho, colocar leite até a primeira marca e adicionar 30 gotas de vinagre. O que ocorreu com o leite? Anotar suas observações.

2 - COAGULAÇÃO DE UMA PROTEÍNA

Em cinco tubos de ensaio acrescentar 2ml de solução de clara de ovo.

Tubo # 1. Esquentar-se e se observa a temperatura a que tem lugar a coagulação.

Tubo # 2. Acrescentam-se 4ml de etanol.

Tubo # 3. Acrescentam-se umas gotas de ácido clorídrico.

Tubo # 4. Acrescentam-se umas gotas de ácido nítrico.

Tubo # 5. Acrescentam-se umas gotas de uma solução concentrada de hidróxido de sódio.

Observe e anote os casos nos quais se produz coagulação.

3 - DESNATURAÇÃO DA ALBUMINA COM SOLVENTE ORGÂNICO.

1-Colocar álcool etílico no recipiente plástico até metade de seu volume. Adicionar um ovo sem a casca e esperar por aproximadamente 20 minutos. Anotar suas observações e explicar o que ocorreu.

21. PREPARAÇÃO DE REAGENTES ESPECIAIS.

Reagente de nitrato cérico. Dissolvem-se 20 g de nitrato de amônio e cerio $[(\text{NH}_4)_2\text{C}(\text{NO}_3)_6]$ em 50 ml de água que contenha 7 ml de ácido nítrico concentrado (D1). Se fizer necessário, pode-se esquentar a mescla para acelerar o processo de dissolução. A solução se deixa esfriar e se guarda em um frasco bem fechado (âmbar).

Reativo Tollens. Em 500 ml de água se dissolvem 30 g de nitrato de prata e se acrescenta uma solução de hidróxido de amônio até que o precipitado de óxido de prata que se forma em primeiro lugar se haja dissolvido completamente. A seguir a solução se dilui a 1 litro, ficando assim preparada para seu uso. Se desejar uma maior sensibilidade, uma parte da solução se pode misturar, imediatamente antes de seu uso, com um volume igual de solução de dióxido de sódio ao 5 por 100. Esta mescla, quando se esquentar ou se deixa estar durante um período de tempo comprido, deposita-se um precipitado negro que é explosivo.

Solução do Fehling. Em 350-400 ml de água destilada se dissolvem 34,64 g de sulfato de cobre puro ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) e a solução se dilui a 500 ml. Esta solução se etiqueta como solução Fehling I.

Prepara-se outra solução com 173 g de sal do Rochelle (tartrato de sódio e potássio) e 65 g de hidróxido de sódio em 350 ml de água e a solução se dilui até 500 ml. Esta solução se deve etiquetar com o nome de solução Fehling II.

Ao fazer os ensaios se utilizam volumes iguais das soluções I e II. 1 ml da mistura de soluções pode oxidar 0,005 g de glicose.

Reagente qualitativo do Benedict. A solução A se prepara dissolvendo 173 g de citrato de sódio e 100 g de carbonato de sódio anidro em 600 mililitros de água e diluindo a solução a 850 ml. A solução B se prepara dissolvendo 17,3 g de sulfato de cobre cristalino ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) em 100 ml de água e diluindo a solução a 150 ml. Para a preparação da solução do Benedict se acrescenta a solução B sobre a solução A e ambas se mesclam bem.

Reativo Schiff. Em 3 50-400 ml de água quente se dissolve 1 g de fucsina (rosanilina). Esfria-se a solução e se passa dióxido de enxofre através dela até que a cor da solução se apague ou fique ligeiramente amarela. Dilui-se a solução a 1000 ml e se guarda em um frasco âmbar.

Solução do Molisch. Em 100 ml de álcool etílico ou de clorofórmio se dissolvem 10 g de ánaftol.

Reativo do Lugo (I_2/I^-). Em 200ml de água se dissolvem 10 g de ponho iodo de potássio e a seguir se acrescentam 5 g de iodo. A solução resultante possui a concentração necessária para realizar com ela a reação do iodofórmio. Quando quiser utilizar para a detecção de amido, a solução se deverá diluir a um volume de 10 a 25 vezes maior.

Reativo Millon. Esquentando, dissolvem-se 10g de mercúrio em 20 ml de ácido nítrico concentrado e a solução resultante se dilui com 30ml de água.

Reativo Lucas. Esfriando exteriormente se dissolvem 136 g de cloreto de zinco anidro em 105 g de ácido clorídrico concentrado.

Reativo de Baeyer (aldeídos e cetonas). Em 100ml de água destilada se dissolvem 2g da Na_2CO_3 . Agita-se e se guarda em frasco âmbar.

Reativo Sudan III: Se pesam 200g de Sudam III e se acrescentam 100ml de etanol 70%, esquenta-se a banho da Maria e se deixam em repouso durante 24 horas pelo menos.

22. REFERÊNCIAS

Calidad en Laboratorios Clínicos. Iniciativa ATYCA. Programa de Calidad y Seguridad Industrial. Unión Europea. Fondo.

FELTRE, Ricardo. **Química Geral.** Vol. 3. São Paulo: Editora Moderna LTDA, 2008.

GUARDINO, Sola et al. Catálogo. AUXILAB, S.L. **Material para Laboratorio. Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio.** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 1994.

Guión de prácticas de Química para biólogos. Departamento de Química de la Universidad de Navarra. España.

LARRAMENDI M. **La integración del método científico y del enfoque ecológico en la enseñanza de las prácticas de laboratorio de química orgánica.** Dpto. de Química Orgánica. Facultad de Química. Universidad de la Habana. Revista Pedagogía Universitaria Vol.10 No. 1 2005

La Seguridad en los Laboratorios Químicos. Vídeos 1 y 2. EURO-Chemistry.

Manual de experimentación básica en Química. Universidad de Valladolid. España.

Manual de prácticas de Toxicología General. Dep. de Bromatología, Tecnología de Alimentos y Toxicología. Facultad de Farmacia. Universidad de Navarra. España.

TORREGROSA Marisa; RODRÍGUEZ, Jezabel. **Manual Práctico de Química.** Material en PDF. Universidad de Navarra. España.

MóbiLab. **Laboratório Interdisciplinar.** Manual de Orientações Pedagógicas. Brasil.

MóbiLab. **Laboratório Interdisciplinar.** Manual de Química. Brasil.

RAY, Q. Brewster; CALVIN, A Vanderwerf. **Curso Práctico de Química Orgánica.** Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1977.

