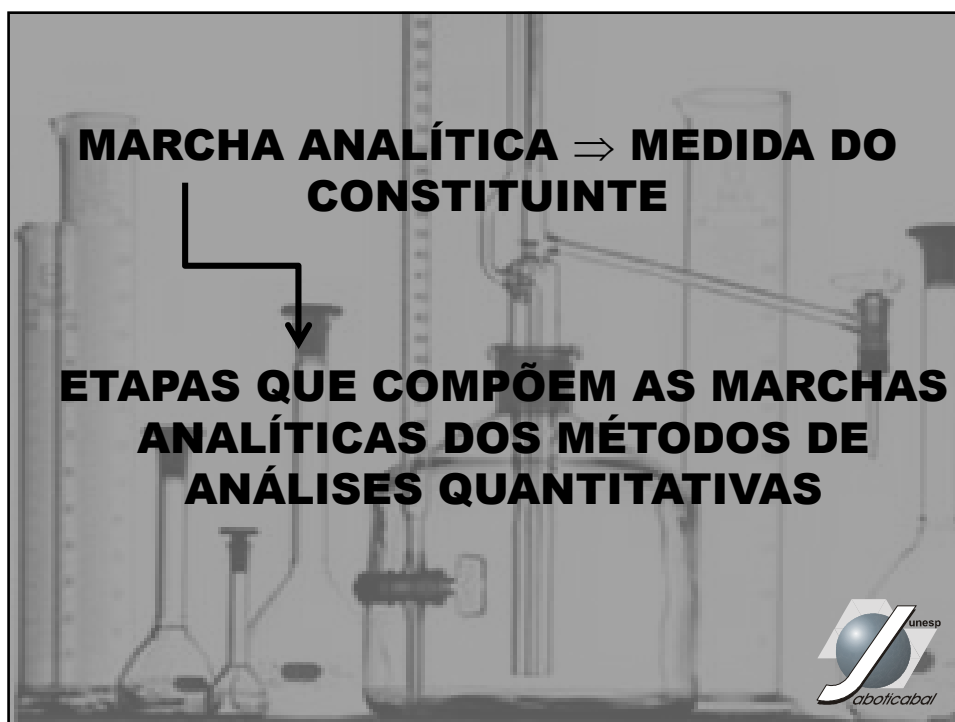




DESSECAÇÃO OU SECAGEM

- ✓ Operação de retirada de água dos materiais e substâncias
- ✓ A água pode estar livre ou associada aos materiais sólidos sob diferentes formas

- **Água Livre;**

“água essencial” ou “não essencial”;

- **Água não Essencial**

- ✓ Água de adsorção
 - ✓ Água de absorção
 - ✓ Água de oclusão

- **Água Essencial**

- ✓ Água de constituição: $\text{Ca(OH)}_2 \xrightarrow{800^\circ \text{C}} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
 - ✓ Água de Hidratação (água de cristalização)
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} / \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} / \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

TÉCNICAS DE DESSECAÇÃO

- ✓ **Material Sólido** → Calor, calor sob vácuo ou ação de substâncias higroscópicas em dessecadores.
- ✓ **Material Líquido** → Adição de substâncias sólidas que podem reagir com a água (sódio metálico, cloreto de cálcio, carbonato de potássio e sulfato cúprico – anidra) ou por destilação

DESSECAÇÃO

✓ Finalidades

- ❖ Determinação de Umidade
- ❖ Material dessecado
- ❖ Estufa de Circulação de Ar Forçado- 105-110°C
- ❖ Preparo de Amostras, preparo de soluções, dessecação de reagentes.
- ❖ Substâncias sensíveis ao calor

Intervalos de temperatura de dessecação de algumas substâncias empregadas no preparo de soluções padrão

Substâncias	Fórmula	Temperatura	Tempo
Nitrato de Prata	AgNO ₃	220-250	15 min
Cloreto de sódio	NaCl	150-300	1 h
Cloreto de potássio	KCl	150-300	1 h
Carbonato de sódio	Na ₂ CO ₃	120-300	1 h
Ftalato ácido de potássio	---	110-115	1 h
EDTA	---	80	1 h
Dicromato de potássio	K ₂ Cr ₂ O ₇	120-150	2 h
Fostato monobásico de potássio	KH ₂ PO ₄	110-130	2 h
Fosfato dibásico de sódio	Na ₂ HPO ₄	110-130	2 h
Carbonato de Cálcio	CaCO ₃	285	2 h

PESAGEM



- ✓ Operação através da qual determina-se a massa de um corpo ou seleciona-se uma quantidade exatamente conhecida de material
- ✓ Massa → medida da quantidade de matéria de um corpo (invariável)
- ✓ Peso → força exercida sobre a massa de um corpo pela gravidade (variável com o local – latitude e altitude)
- ✓ Lei de Newton → $P = m \cdot g$
 g (constante gravitacional da terra)

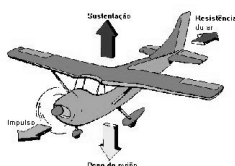


Princípio de Arquimedes

Corpo imerso em fluído sofre ação de uma força de empuxo que atua em sentido contrário ao da força peso.

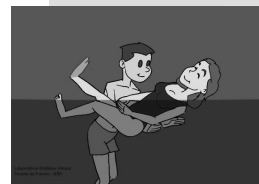
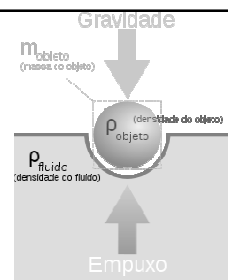
Fluido = água

Força do empuxo = peso de fluído deslocado pelo volume do corpo ⇒ corpo fica mais leve.



Fluido = ar

Força do empuxo ⇒ peso de corpo no vácuo é maior que o peso no ar.



- ✓ Determinação em Balanças → Operação de Pesagem
- Pesagem → equilíbrio das forças gravitacionais que atuam na massa e em massas padrão (g mesma para ambas)
- ✓ Balança Analítica → Alta Sensibilidade (0,0001)
- ✓ Sensibilidade → Menor Massa Necessária para Deslocar uma Unidade da Escala
- ✓ Principais erros em pesagem:
 - Erros instrumentais;
 - Erros devido a estática elétrica;
 - Erros devido a efeitos atmosféricos;
 - Erros devido ao empuxo do ar.

RECOMENDAÇÕES GERAIS

- ✓ Proteger a balança contra choques mecânicos, poeira, agentes corrosivos e correntes de ar;
- ✓ Trabalhar a temperatura ambiente;
- ✓ A pesagem de materiais líquidos deve ser realizada rapidamente para evitar perdas por evaporação. Se possível, usar recipiente fechado;
- ✓ Com materiais viscosos pesar quantidades pré-determinadas, próxima do valor desejado;
- ✓ Não tocar com as mãos os objetos a serem pesados, usar pinças ou papel absorvente;



RECOMENDAÇÕES GERAIS

- ✓ Não colocar reagentes diretamente sobre o prato da balança. Usar pesa-filtros, filtro de relógio, béqueres, etc.;
- ✓ O compartimento de pesagem da balança analítica deverá permanecer fechado durante as leituras para evitar a flutuação da escala.
- ✓ Não colocar ou retirar objetos do prato quando a balança estiver destravada $\Rightarrow$ choque mecânico $\Rightarrow$ desregular e danificar.
- ✓ Manter a balança coberta com capa protetora quando estiver fora de uso.



REGRAS QUE VOCÊ NÃO DEVE ESQUECER

1. Deixar a balança sempre travada, coberta ou fechar e sempre sem carga nos pratos e nos braços.
2. Verifique se a balança está limpa, se não tiver, limpe-a cuidadosamente com papel macio.
3. Nivela a balança, se estiver fora do nível, ajustando os parafusos que a sustentam.
4. Verifique se a balança está zerada. Para tanto descarregue a balança e destrave-a. A marcação deve permanecer no zero.
5. Não opere a balança com ela destravada.
6. Não se deve utilizar a balança perto de lugares aquecidos, úmidos ou em corrente de ar.
7. Quando terminar de usar a balança, limpe-a, deixe a balança zerada e travada.
8. Se não souber como proceder ou notar alguma anormalidade consulte o manual ou quem saiba.



MANUSEIO ADEQUADO DE PRODUTOS QUÍMICOS

Antes de trabalhar com qualquer reagente, é preciso saber:

- ❖ Usar os EPI's e EPC's
- ❖ Informações sobre periculosidade e risco a saúde (Descrito no rótulo ou na Ficha de Informação de Segurança)



❖ Antes de iniciar o procedimento, verifique em que **temperatura** a experiência deverá ser executada e em que **ordem** os reagentes deverão ser adicionados.

❖ **Após o uso**, cada reagente este deverá ser recolocado em seu lugar.

❖ Devem-se tomar cuidados com os vidros de reagentes e as soluções neles contidas, a fim de se evitar contaminação e estragos.

- a) não trocar as rolhas
- b) não introduzir pipetas nas soluções padrões (transfere-se um pouco da solução padrão para um tubo de ensaio ou bequer e depois pipeta-se).
- c) não devolver ao frasco original as soluções retiradas em excesso.
- d) soluções que eventualmente contenham “**cianeto**”, **não jogar na pia**, mas sim levá-la ao banheiro e dar descarga. Na pia poderá haver restos de ácido, que libertam o gás HCN (cianídrico) que é mortal ao ser aspirado.



MANUSEIO ADEQUADO DE PRODUTOS QUÍMICOS

Informações imprescindíveis sobre reagentes, encontradas nos rótulo dos frascos:

- Nome e descrição do produto
- Informação analítica específica para o produto
- Pictograma de periculosidade e risco a saúde
- Fórmula química, condição de armazenamento, etc)

MANIPULAÇÃO DE REAGENTES E SOLUÇÕES

Exige Precauções → Evitar Contaminações e Perdas de Material

- ✓ Limpeza e proteção de frascos antes e após sua abertura
- ✓ Ler cuidadosamente o rótulo do frasco

1038C: May cause harm to the unborn child. Risk of serious damage to eyes. Irritating to respiratory system and skin. Target organs: Blood, Central nervous system. Readily absorbed through skin. In case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately (show the label where possible). In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice. Wear suitable protective clothing, gloves and eye/face protection. Do not breathe vapor.

Toxic
Giftig
Toxique
Tossico
Vergiftig

F-9037 **100 ml** **Lot 119H1382**

SIGMA
FORMAMIDE

Deionized
Minimum 99.5% (GC) (75-12-7) EC No 200-842-0

for Molecular Biology
Suitable for nucleic acid hybridizations
Conductivity: <100 µmho/cm
A₂₈₀: <0.05
Heavy metals (as Pb): <5 ppm
Hygroscopic
Store at 2 to 8°C

CH₂N₂O FW 45.04

For laboratory use only. Not for drug, household or other uses
MSDS available

SIEMA CHEMICAL CO. P.O. 14508 St. Louis, MO 63078 USA 314-771-5750
SIEMA-ALDRICH CHEMIE GmbH P.O. 1120, 88652 Sigmaringen, Germany 49-7329-570

CLOROFÓRMIO		Sinónimos: Tricloreto de metila, freon 20, triclorometano Fórmula: CHCl ₃	Características: Líquido incolor de odor adocicado. Não inflamável	FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA
CAS # 67-66-3 ONU # 1888		Antes de utilizar esta ficha, consultar as Instruções Gerais fornecidas pela IsoLab		
Tipo de perigo	Característica do produto	Prevenção	Combate ao Incêndio Procedimentos de Emergência	
Fogo	Não é inflamável. O aquecimento decompõe o clorofórmio dando origem a alguns compostos bastante tóxicos: fosgênio (COCl ₂), cloro, cloroeto de hidrogênio (HCl), monóxido de carbono e dióxido de carbono.	Evitar o contato com substâncias com as quais o clorofórmio pode reagir de forma violenta. Evitar exposição à temperatura que possa provocar decomposição.	Apagar o fogo com agente extintor apropriado ao material que está queimando. Usar água em forma de névoa para dispersar o produto no ar e esfriar os recipientes expostos. Em razão do alto risco de inalação dos produtos de decomposição, a área deve ser rapidamente isolada. Usar aparelho de respiração autônoma e equipamento completo de proteção.	
Explosão	Não é explosivo.	Evitar o contato com substâncias com as quais o clorofórmio pode reagir de forma violenta. Evitar exposição a temperatura que possa provocar decomposição.	Em caso de fogo utilizar as formas acima para extinção. Evitar que os produtos residuais do fogo atinjam córregos, rios, mananciais de água, esgoto, etc.	
Reações perigosas Incompatibilidade	Decompõe lentamente se exposto a luz, na presença ou ausência de ar. No escuro se decompõe na presença de ar. Reage com solventes (acetona, metanol) em presença de bases fortes (hidróxido de potássio, sódio). Pode reagir explosivamente com fluor, tetróxido de dinitrogênio, metais - principalmente em pó (alumínio, magnésio, sódio, lítio, potássio), álcool de metais alcalinos (metóxido de sódio, terc butóxido de potássio), agentes oxidantes (ácido crômico, ácido perclórico misturado com peróxido de fósforo), nitrometano, etc.	Evitar o contato com substâncias com as quais o produto pode reagir de forma violenta. Verificar sempre a compatibilidade do produto com as substâncias com as quais ele deverá entrar em contato ou reagir.	Em caso de fogo utilizar as formas acima para extinção.	
Danos ao meio ambiente	Provoca danos ao meio ambiente	Descartar o produto de forma que não provoque contaminação.	Vide item "Deramte acidental" e "Descarte"	
Armazenagem		Manuseio	Derrame acidental	
Estocar em locais bem ventilados, secos, frios, longe de fontes de ignição, calor e produtos químicos que podem provocar reações perigosas. Proteger da exposição direta à luz solar. Manter os recipientes bem fechados.		Evitar inalação de vapores e contato com olhos, pele e roupa. Manter as embalagens bem fechadas. Prevenir que os vapores atinjam fontes de calor como chamas, superfícies aquecidas, onde possam ser decompostos.	Não lavar o material para o esgoto. Utilizar equipamento de proteção individual para a limpeza. Recolher o produto derramado com vermiculita, terra diatomácea, manta de polipropileno ou outro material absorvente apropriado. Colocar o material contaminado em recipientes limpos, bem fechados e rotulados. Remover todas as fontes de calor ou ignição.	
Descarte		Rotulagem	Informações adicionais	
Descartar separadamente dos outros solventes e do lixo comum. O material assim descartado pode ser encaminhado para reciclagem. O resíduo realmente descartado ou o material utilizado para conter derrame podem ser encaminhados para incineração ou aterro sanitário. OBS.: a opção de descarte deve seguir sempre a orientação do setor de meio ambiente da empresa e a legislação pertinente.		Símbolos  Xn R 40-43/20/22 S 2-24/25-33/38	NFPA 704  Cortar ou soldar recipientes vazios pode provocar formação de produtos tóxicos devido aos resíduos possivelmente ainda presentes. Não reutilizar embalagens vazias.	

				CANCERÍGENO	
Vias de Introdução / Contato	Efeitos/sintomas da exposição		Prevenção	Primeiros socorros	
	Aguda	Crônica			
Inalação	O clorofórmio afeta principalmente o sistema nervoso central (SNC), coração, fígado e rins. A 1000 ppm pode produzir depressão moderada do SNC com tontura, dor de cabeça e fadiga após alguns minutos. Ao redor de 4.000 ppm, vômito e sensação de desmaio. Entre 10.000 a 15.000 ppm (1 a 1,5%) pode causar anestesia. Entre 14.000 e 15.000 ppm pode ocorrer narcose severa (torpor e inconsciência). Entre 15.000 e 18.000 ppm pode ser fatal por paralisia respiratória ou parada cardíaca. Intoxicações agudas podem ainda resultar em danos nos rins e fígado.	Exposições crônicas levam a danos nos rins e especialmente no fígado. Exposição crônica a 100-200 ppm pode provocar aumento do fígado. O solvente tende a se localizar nestes tecidos, ligando-se covalentemente a macromoléculas celulares. A ingestão de álcool pode potencializar toxicidade. É considerado como potencialmente cancerígeno ocupacional pela IARC. Existem suspeitas que provoque danos à reprodução.	Substâncias cancerígenas ou suspeitas de serem cancerígenas devem ser de preferência substituídas. Se isto não for possível, trabalhar em capelas ou outro tipo de ventilação local exaustora eficiente. Caso haja possibilidade de concentrações inaceitáveis de poeira no ar, e não seja possível a utilização de proteção coletiva eficiente, deve ser elaborado um programa de proteção respiratória, de acordo com a Instrução Normativa nº1, de 11/04/94 do MTb.	Remover a pessoa para local fresco e arejado. Mantê-la deitada e aquecida. Se necessário aplicar respiração artificial. Procure o médico.	
Pele	O líquido pode causar desidratação e queimadura química. Pode ser absorvido pela pele e provocar sintomas semelhantes à inalação.	Contato prolongado pode produzir ressecamento, fissuras e inflamação.	Evitar contato com a pele. Se necessário, usar luvas de álcool polivinílico (PVA), viton.	Lavar com água por pelo menos 20 minutos. Tirar roupa contaminada. Se persistir alguma irritação, procurar atenção médica.	
Olhos	O líquido e o vapor são irritantes. Respingos causam queimaduras, dor, vermelhidão dos tecidos ao redor dos olhos. Danos são reversíveis.	Líquido e vapor podem causar conjuntivite.	Usar óculos de proteção. Não deve ser utilizado lentes de contato.	Lavar imediatamente com bastante água, por pelo menos 20 minutos. Procurar o médico.	
Ingestão	Inicialmente pode causar náuseas, vômito, dor abdominal, diarreia, seguida de depressão do SNC. Posteriormente pode desenvolver danos no fígado e rins.		Não fumar, beber ou comer no ambiente de trabalho. Lavar as mãos antes das refeições. Evitar todas as práticas de trabalho que possam permitir o contato com a boca.	NÃO PROVOCAR VÔMITO. Manter vítima deitada e aquecida. Se estiver consciente, fornecer bastante água para beber. Se vômito ocorrer espontaneamente, lavar a boca e repetir a administração de água. Procurar o médico.	
Propriedades Físico-Químicas					
Ponto de Ebulição:	61,7°C	Pressão de Vapor: mm Hg, a 20°C:	158,4	Temperatura de autoignição:	>1000 °C
Ponto de Fusão:	-63,5°C	Densidade relativa do vapor a 20° (ar=1):	4,36	Limite de explosividade, %vol no ar:	NA
Densidade Relativa (água=1):	1,483(20°C)	Ponto de Fulgor (vaso fechado):	NA	Velocidade de evaporação (acetato de butila=1):	11,6
Solubilidade em água, g/100g a 20°C:	0,8				
Limites de Exposição Ocupacional			Métodos de Avaliação Ambiental		
NIOSH - Anexo 11: L.T. - 94mg/m ³ NIOSH: Teto - 9,78 mg/m ³ (60 min)		OSHA PEL - 9,78 mg/m ³ Teto - 240 mg/m ³ ACGIH: TLV - 49 mg/m ³ A3	IPVS: 500ppm (2460 mg/m ³) 1,0 ppm = 4,9 mg/m ³		NIOSH: Hydrocarbons, halogenated, 1003
IsoLab Ed. 040-9708 Rua Maria Luiza A. Silva, 524 CEP 05535-040 São Paulo-SP Fone/Fax (011) 3721 3245 (011) 857 2072. Email: isolab@sti.com.br Proibido reproduzir sem autorização					

MANIPULAÇÃO DE REAGENTES E SOLUÇÕES

✓ Cuidados na transferência de produtos sólidos, líquidos ou suspensões. Quando o recipiente de recebimento for um balão volumétrico, deve-se acoplar um funil evitando-se vedar totalmente a boca. Lavar com água após ter realizado a transferência de todo material (líquido). Quando trabalhar com suspensões ou materiais precipitados, partículas poderão permanecer aderidas às paredes do recipiente, recomenda-se utilizar um bastão com ponta de borracha para removê-las.



- ✓ Após seleção do material para análise, evitar perdas por manipulação
- ✓ Retirada de reagentes sólidos $\Rightarrow$ espátula limpa e seca.
- ✓ Reagentes líquidos $\Rightarrow$ pipetas limpas e secas.
- ✓ Evitar retorno de reativos ao frasco estoque.
- ✓ Evite efetuar a transferência direta de reativos sólidos do recipiente de pesagem para o balão volumétrico durante o preparo de soluções. É mais adequada a transferência do material para um béquer para solubilizá-lo, e depois transferir a solução obtida para um balão volumétrico.
- ✓ A dissolução de reativos e a diluição de soluções podem ocorrer com variação de temperatura. Cuidado com acerto do menisco após o equilíbrio térmico.
- ✓ Cuidado com o volume de água empregado na transferência e lavagem do recipiente. Não ultrapasse o volume recomendado.



DISSOLUÇÃO - SOLUBILIZAÇÃO

✓ Ato de dissolver uma substância, o soluto, em outra denominada solvente, visando obter uma mistura homogênea.

✓ Finalidade

Solubilidade dos Sais

- ✓ Sais solúveis;
- ✓ Sais insolúveis;
- ✓ Volatilidade;



Dissolução

✓ Processo pode ser lento, com formação de aglomerados

✓ Pode ocorrer a liberação de calor (exotérmica)

✓ Dissolução $\Rightarrow$ endotérmica (absorção de calor)

✓ O acerto final do volume

✓ Soluções de reagentes $\Rightarrow$ frascos armazenamento limpo

✓ Soluções alcalinas $\Rightarrow$ estocadas em frascos plástico;

✓ Soluções padronizadas $\Rightarrow$ ação do CO_2 , temperatura, luz, etc $\Rightarrow$ Cuidado!!!!



Diluição de Ácido e Base

❖ Esses reagentes em contato com água produzem uma reação exotérmica



➤ Promover a dissolução da Água em Ácido com resfriamento simultâneo mantendo o recipiente dentro de bandeja com gelo



Solubilidade de algumas substâncias a diferentes temperaturas

Substâncias	Fórmula	g/100mL	
Ácido bórico	H_3BO_3	6,35(20°C)	27,6(100°C)
Acetato de cálcio	$\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$	37,4(0°C)	29,7(100°C)
Carbonato de cálcio	CaCO_3	0,00153(25°C)	0,0019(75°C)
Carbonato de sódio	Na_2CO_3	7,1(0°C)	45,5(100°C)
Cloreto de bário	$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	35,7(20°C)	58,7(100°C)
Cloreto de cálcio	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	97,7(0°C)	326(60°C)
Cloreto de potássio	KCl	34,7(20°C)	56,7(100°C)
Hidróxido de cálcio	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	0,185(0°C)	0,077(100°C)
Hidróxido de sódio	NaOH	42(0°C)	347(100°C)
Sulfato de cálcio	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,245(25°C)	0,222(100°C)

PRECIPITAÇÃO

*** Tratar uma solução de modo a provocar a deposição do soluto ou do produto de uma reação química ***

- Temperatura
- Evaporação da água
- Reação química
- **USO:** eliminação de interferentes das reações
 - *Íon fosfato interfere na determinação de Ca e Mg → Titulação com EDTA → remoção pelo íon férrico*

CLARIFICAÇÃO

*** Aplicação de métodos óticos polarimetria, colorimetria e turbidimetria ⇒ soluções límpidas, livres de partículas com coloração atenuada ou abrandada ***



*** Solução é atravessada por feixe de radiação luminosa que interage com os constituintes da solução, fornecendo um sinal de leitura que é alterado pela cor ou turvação da mesma ***

CLARIFICAÇÃO

*** Fenômenos físicos ou químicos que atuam sobre o material coloidal em suspensões aquosas ***

Eliminação pode ser feita:

- Precipitação, removendo impurezas por ação mecânica de arraste;
- Desestabilização do material coloidal, alteração do pH, ou pela introdução de substância específica → agregação em partículas maiores → precipitação.

* CUIDADO para não afetar a concentração do constituinte de interesse*

*** É requerida na determinação da Pol ***

Agentes clarificantes:

- Subacetato de Chumbo (sal de Horne)
- Acetato Neutro de Chumbo
- Creme de Alumínio
- Mistura clarificante à base de alumínio
- Octapol
- Outros

DESTRUIÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA-Digestão

Determinações de elementos constituintes inorgânicos $\Rightarrow$ destruição da matéria orgânica $\rightarrow$ cátions e ânions de compostos inorgânicos.

- Mineralização de elementos constituintes da matéria orgânica $\rightarrow$ cátions e ânions de compostos inorgânicos.
- Eliminação de matéria orgânica: remoção de interferentes (turbidez e cor) $\rightarrow$ interferência determinações analíticas.



Processos Utilizados:

- VIA SECA - cápsula de porcelana, forno elétrico ou mufla. $T > 500^{\circ}\text{C}$. Carbono orgânico $\Rightarrow \text{CO}_2$.

Perdas de elementos como N e P $\Rightarrow$ uso restrito ao laboratório sucroalcooleiro.

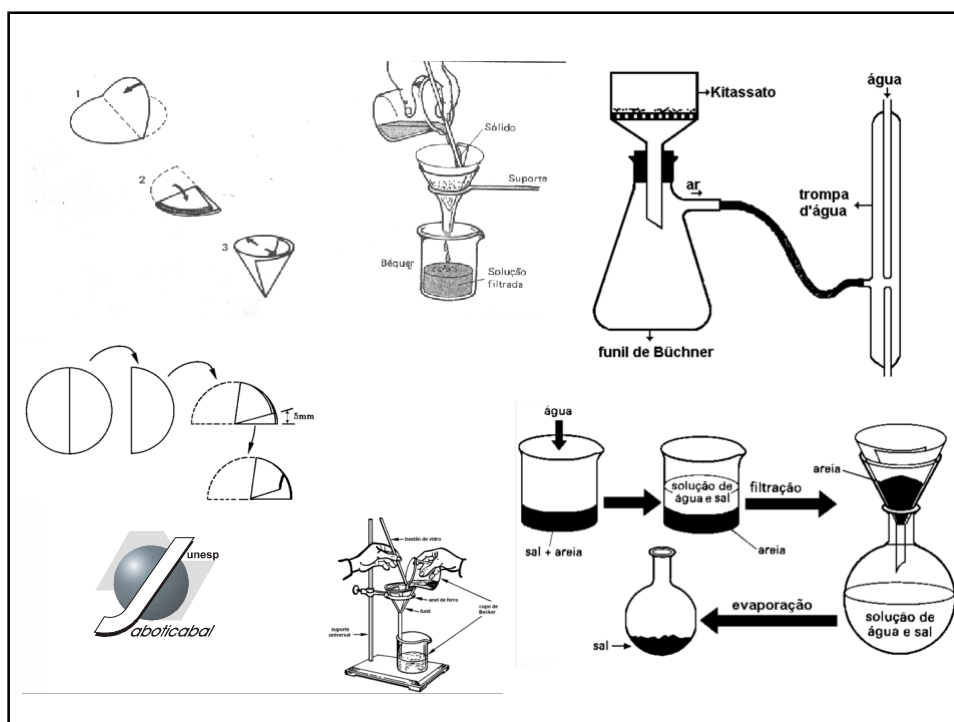
- VIA ÚMIDA - ação oxidante de ácidos fortes: sulfúrico, nítrico e perclórico além de H_2O_2 .

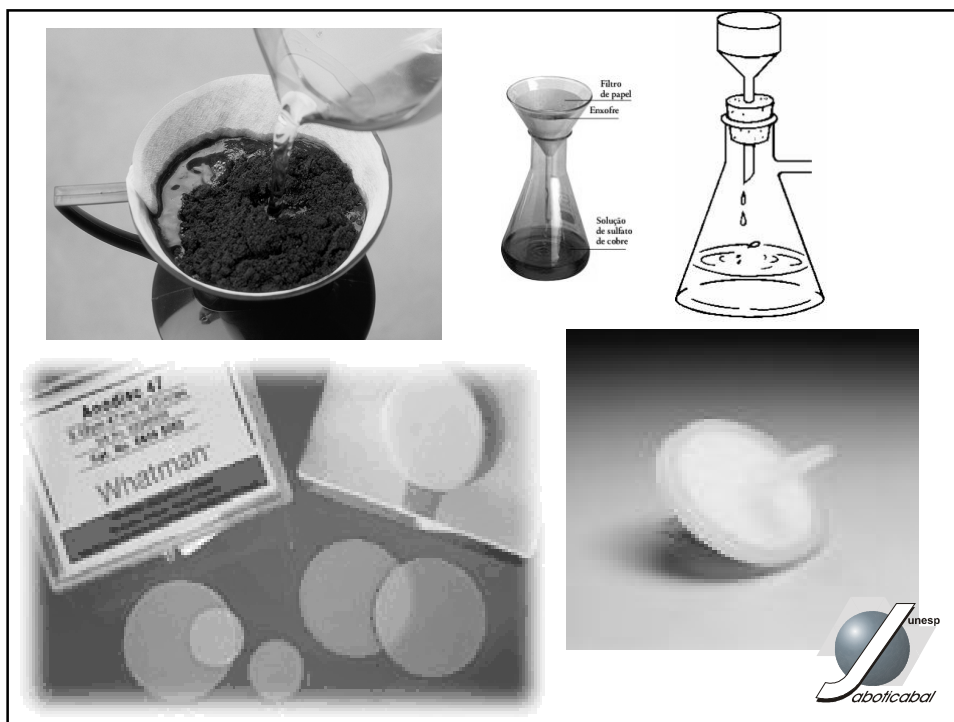
FILTRAÇÃO

*** Separação de uma fase sólida de outra líquida, com a qual está em contato ***

Meio Filtrante:

- Papel de filtro;
- Algodão vegetal;
- Lã de vidro;
- Outros.





Papel de Filtro - mais usado; papel especial, não gomado, em diferentes tamanhos, em discos ou folhas.

- Peso (g/m^2), espessura (mm), porosidade (diâmetro mínimo de partículas), tempo de escoamento (s), pureza química, teor de cinzas

- *Qualitativo*: separação de fases

- *Quantitativo*: análises gravimétricas; não contribuem para peso do resíduo de calcinações dos precipitados

- Papel usado com funil
- Filtração à vácuo
- Membrana Millipore

Características e equivalências entre duas marcas comerciais de papel de filtro qualitativo

Marcas comerciais	Velocidade de filtração	Capacidade de retenção
S&S 589/1 (faixa preta) Whatman 41	Muito rápida	Fraca
S&S 589/2 (faixa branca) Whatman 40	Média	Média
S&S 589/5 (faixa vermelha)	Média /lenta	Média/alta
S&S 589/3 (faixa azul) Whatman 42	Lenta	Alta



CENTRIFUGAÇÃO

*** Separação de partículas sólidas de um meio líquido onde estão dispersos (moroso) → movimento de rotação intenso → sólido vai para o fundo → força centrífuga ***

Maior eficiência:

- **Natureza do material e condição do equipamento**
 - massa da partícula;
 - diferença entre densidade de partícula e densidade do meio;
 - viscosidade do meio;
 - velocidade de rotação;
 - raio de rotação.

Velocidade de rotação $\Rightarrow$ rpm ou gravidade (G)

$$G = \frac{V^2 \times R}{89.445}$$



V = velocidade de rotação em rpm
R = Raio de rotação em cm
G = gravidade



Relação entre velocidade de rotação em rpm e gravidade (g)

Raio (cm)	rpm				
	1000	1500	2000	2500	3000
	Valores em G				
15	168	377	671	1048	1509
20	224	503	894	1398	2012
25	279	629	1118	1747	2516
39	335	755	1342	2096	3019

Vantagens:

- Maior velocidade de separação;
- Concentração do resíduo;
- Facilidade na lavagem dos precipitados;

Cuidados:

- Velocidade de rotação deve ser atingida gradualmente;
- *Balanceamento dos tubos;*
- *Preenchimento dos tubos;*
- Retirada do sobrenadante;
- Resíduos;
- Trepidações;



TROCA IÔNICA

**** Eliminação de cargas elétricas positivas ou negativas, das superfícies de materiais, sob determinadas condições ****

• ***Resinas Sintéticas Catiônicas ou Ácidas***

• ***Resinas Sintéticas Aniônicas ou Básicas:***

* A extensão com que ocorre a troca iônica depende:

- ❖ Carga do íon;
- ❖ Concentração do íon;
- ❖ Desmineralização da água;
- ❖ Remoção de interferentes.

• Aplicações:

- Demineralização da água
- Remoção de interferentes
- Extração de nutrientes do solo

