

Laboratório de Química Geral I

Maria das Graças Azevedo Brasilino

Aulas Práticas de Química Geral I

AULA PRÁTICA Nº 01

ASSUNTO : Normas de Segurança e Equipamento Básico de Laboratório

1.1 - Normas de Segurança

A ocorrência de acidentes em laboratório, infelizmente, não é tão rara como possa parecer. Com a finalidade de diminuir a frequência e a gravidade desses eventos, torna-se absolutamente imprescindível que durante os trabalhos realizados em laboratório se observe uma série de normas de segurança.

01. Siga rigorosamente as instruções especificadas pelo professor
02. Localize os extintores de incêndio e familiarize-se com o seu uso
03. Certifique-se do bom funcionamento dos chuveiros de emergência
04. Não fume no laboratório
05. Use um avental apropriado
06. Nunca deixe frascos contendo solventes inflamáveis próximos à chama
07. Evite contato de qualquer substância com a pele. Seja particularmente cuidadoso quando manusear substâncias corrosivas como ácidos e bases concentrados.
08. Todas as experiências que envolvem a liberação de gases e/ou vapores tóxicos devem ser realizadas na câmara de exaustão (capela)
09. Sempre que proceder à diluição de um ácido concentrado, adicione-o lentamente, sob agitação sobre a água e não o contrário.
10. Ao aquecer um tubo de ensaio contendo qualquer substância, não volte a extremidade aberta do mesmo para si ou para uma pessoa próxima.
11. Não jogue nenhum material sólido dentro da pia ou nos ralos
12. Sempre que possível, trabalhe com óculos de proteção.
13. Quando for testar um produto químico pelo odor, por exemplo, amônia, não coloque o frasco sob o nariz. Desloque com a mão, para a sua direção, os vapores que se desprendem do frasco.
14. Dedique especial atenção a qualquer operação que necessite aquecimento prolongado ou que desenvolva grande quantidade de energia.

15. Ao se retirar do laboratório, verifique se não há torneiras (água ou gás) abertas. Desligue todos os aparelhos, deixe todo o equipamento limpo e lave as mãos.

1.2. Acidentes mais comuns em laboratório e primeiros socorros

1.2.1 Queimaduras.

a) - Queimaduras causadas por calor seco (chama e objetos aquecidos)

No caso de queimaduras leves, aplicar pomada de picrato de butesina. No caso de queimaduras graves, elas devem ser cobertas com gase esterilizada umedecida com solução aquosa de bicarbonato de sódio à 5%.

b) - Queimaduras por ácidos

Lavar imediatamente o local com água em abundância, durante cerca de cinco minutos. Em seguida, lavar com solução saturada de bicarbonato de sódio e novamente com água. Secar, aplicando então metiolate. Se os olhos forem atingidos, lave-os com bicarbonato de sódio a 1% se o ácido for diluído; se for concentrado, lave primeiro com água, depois com a solução de bicarbonato de sódio. Procure o médico imediatamente.

c) - Queimaduras por álcalis

Lavar a região atingida imediatamente com bastante água durante cinco minutos. Tratar com solução de ácido acético 1% e novamente lavar com água. Secar a pele e aplicar metiolate. Se os olhos forem atingidos, lave com ácido bórico a 1%, para álcalis diluídos e água seguida de solução de ácido bórico a 1% para álcalis concentrados. Procure o médico imediatamente.

1.2.2 - Cortes

a) Cortes Pequenos

Deixe sangrar por alguns segundos, verifique se há ainda fragmentos de vidro, desinfete o local e coloque atadura.

b) Cortes Maiores

Desinfete e procure estancar o sangue, fazendo pressão logo acima do corte, no máximo cinco minutos, se necessário, procure um médico.

1.2.3 - Fragmentos de vidro nos olhos

Remova os pedaços maiores com todo o cuidado possível, usando pinça ou lavando o olho com água. Chame imediatamente um médico. Em casos menos graves, uma gota de

óleo de rícino no canto do olho, para aliviar a dor.

1.2.4 - Intoxicação por gases

Remover a vítima para um ambiente arejado, deixando-a descansar.

1.2.5 - Ingestão de substâncias tóxicas.

Administrar uma colher de sopa de antídoto universal, que é constituído de: duas partes de carvão ativo, uma de dióxido de magnésio e uma de ácido tânico.

ATENÇÃO

Em caso de acidente de qualquer natureza, é indispensável manter a calma e agir com rapidez e precisão. É preferível evitar que os acidentes aconteçam, observando sempre as medidas de segurança.

EQUIPAMENTO BÁSICO DE LABORATÓRIO, UTILIZAÇÃO, LIMPEZA E CONSERVAÇÃO.

A execução de qualquer experimento na Química, envolve geralmente a utilização de uma variedade de equipamentos de laboratório, a maioria muito simples, porém com finalidades específicas. O emprego de um dado equipamento ou material depende dos objetivos e das condições em que a experiência será executada, contudo, na maioria dos casos, a seguinte correlação pode ser feita:

1.3 - Material de Vidro

Tubo de Ensaio - Utilizado principalmente para efetuar reações químicas em pequena escala.

Béquer - Recipiente com ou sem graduação, utilizado para o preparo de soluções, aquecimento de líquidos, pesagem, deixar substâncias em repouso, etc.

Erlenmeyer - Frasco utilizado para aquecer líquidos ou para fazer titulações, uma vez que, sua forma cônica, evita perdas de líquidos por agitação.

Proveta - Frasco com graduações, destinados a medidas aproximadas de volumes de líquidos.

Pipeta - Equipamento calibrado para medida precisa de volume de líquidos. Existem dois tipos de pipetas: pipeta graduada (utilizada para escoar volumes variáveis) pipeta volumétrica (utilizada para escoar volumes fixos de líquidos).

Balão Volumétrico - Recipiente calibrado, de precisão estinado a conter um determinado volume de uma dada temperatura,. utilizado no preparo de soluções de concentrações

definidas. O traço de aferição é uma marca no colo do balão com a qual deve coincidir a parte inferior do menisco.

Bureta - Equipamento calibrado para medida precisa de volume de líquidos. Permite o escoamento do líquido e é muito utilizada em titulações.

Funil - Utilizado na transferência de líquidos de um frasco para outro ou para efetuar filtrações simples.

Vidro de Relógio - Usado geralmente para cobrir béquer contendo soluções, pesagem de sólidos e finalidade operações diversas.

Bastão de Vidro - Usado na agitação de misturas, transferência de líquidos, auxiliar na filtração e outras operações químicas.

Funil de Separação - Equipamento para separar líquidos não miscíveis .

Kitassato - Frasco de paredes espessas, munido de saída lateral e usado em filtração à vácuo.

Dessecador - Utilizado no armazenamento de substâncias quando se necessita de uma atmosfera com baixo teor de umidade. Também pode ser utilizado para manter as substâncias sob pressão reduzida.

Condensador - Equipamento destinado à condensação de vapores em destilações ou aquecimento

1.4 - **Material de Porcelana**

Funil de Buchner - Utilizado em filtração à vácuo, devendo ser acoplado a um kitassato. Sobre a placa perfurada deve ser colocado um papel de filtro de diâmetro menor que o da placa.

Cápsula e Caçarola - Usadas para efetuar evaporação de líquidos, dissolução de precipitados por ácidos, etc.

Cadinho - Usado para a calcinação de substâncias (aquecimento a altas temperaturas).

Almofariz e pistilo - Destinados à pulverização de sólidos que são atritados pelo pistilo contra o interior áspero do almofariz.

1.5 - **Material Metálico**

Suporte, Mufa e Garra - Peças metálicas usadas para montar aparelhagens em geral.

Tela de Amianto - Tela metálica, contendo amianto, utilizada para distribuir uniformemente o calor, durante o aquecimento de recipientes de vidro à chama de bico de gás.

Tripé - Usado como suporte, principalmente de telas.

Bico de Gás (Bunsen) - Fonte de calor destinada ao aquecimento de materiais não inflamáveis. No caso de materiais inflamáveis, usa-se a “manta elétrica”.

Argola - Usada como suporte para funil de vidro ou tela metálica.

Espátula - Usada para transferir substâncias sólidas.

Pinças - Usada para segurar objetos aquecidos.

Furador de Rolhas - Utilizado na perfuração de rolhas de cortiças ou borracha.

Colher metálica - Comumente utilizada para introduzir substâncias dentro de frascos de reação.

1.6 - Materiais Diversos

Suporte Para Tubos de Ensaio - Depósito de tubos de ensaio

Pinças de Madeira - Utilizada para segurar tubos de ensaio.

Pisseta - Frasco geralmente contendo água destilada ou outros solventes usado para efetuar a lavagem de recipientes ou materiais com jatos do líquido nele contido.

Frasco Para Reagente - Usados para conservar reagentes químicos. Dependendo da substância a ser guardada, o frasco a ser utilizado pode ser incolor ou âmbar.

Trompa de Água - Dispositivo para aspirar o ar e reduzir a pressão no interior de um frasco. Muito utilizado em filtrações à vácuo.

Estufa - Equipamento empregado na secagem de materiais, por aquecimento, em geral, até 200° C.

Mufla ou Forno - Utilizada na calcinação de substâncias, por aquecimento em altas temperaturas (até 1.000°C ou 1.500° C)

Balança - Instrumento para determinação de massa (pesagem)

IMPORTANTE

O Material de vidro após o uso, deve ser lavado com água e detergente com o auxílio de uma escova. Depois de bem enxaguado com água da torneira, enxaguar três vezes com água destilada. Depois de lavado, o vidro deve permitir o escoamento de água sobre sua superfície, sem formar gotas, que indicam a presença de matéria gordurosa.

O material muito sujo e engordurado pode ser lavado com mistura sulfocrômica.

Dicromato de sódio em ácido sulfúrico é corrosivo e exige muito cuidado em seu emprego; ou solventes orgânicos, tais como álcool, acetona ou éter (neste caso, desde que não haja chama no laboratório), dependendo da natureza da sujeira e depois lavado como foi descrito.

AULA PRÁTICA Nº 01

ASSUNTO : Normas de Segurança e Equipamento Básico de Laboratório

QUESTIONÁRIO:

01. Descreva a indumentária correta a ser usada no laboratório.
02. Descreva a utilização da Estufa e da Mufla?
03. Qual o procedimento correto para tratar queimaduras por ácidos e cortes em laboratório?
04. Descreva a utilização do material de porcelana.
05. Qual a classificação para o material de vidro?
06. Quais são os instrumentos de vidro usados para medir volume?
Classifique-os em graduados e volumétricos.
07. Desenhe o seguinte material e descreva sua utilidade:

a) tubo de ensaio	d) pisseta
b) béquer	e) erlenmeyer
c) funil	f) kitassato
08. Que instrumento de medida se usa para medidas indeterminadas?
Por que não devemos usar um bequer, para a preparação rigorosa de uma solução?
09. Quando se usa um dessecador?
10. Qual o procedimento correto para a lavagem de material de vidro em laboratório?

AULA PRÁTICA Nº 02

ASSUNTO: BALANÇA: Cuidados com a balança; técnica de pesagem

INTRODUÇÃO

A balança é um dos instrumentos mais importantes do laboratório. São instrumentos delicados, em sua maior parte importados e, por isso, de preço bastante elevado. Alguns tipos de balança nos dão resultados pouco precisos enquanto outros nos dão resultados mais rigorosos. Este segundo tipo de balança dado seu grande emprego em química analítica, é chamada balança analítica.

As balanças analíticas geralmente pesam até décimo de milésimo, ou seja até a quarta casa decimal. Como inteira é o grama, elas pesam até decimilograma.

Quando vamos usar uma balança devemos, antes de tudo, verificar qual a capacidade máxima da mesma. A balança, sendo um aparelho de precisão delicado, não pode suportar carga excessivas, o que acarretaria estragos na mesma. A carga máxima da balança vem impressa na própria balança. Normalmente, a capacidade máxima das balanças analíticas está em torno de 100 a 200g, sendo que o modelo que vamos usar (balança SARTORIUS 1104) permite pesagens de até 1.000g.

O máximo de cuidado é requerido no manuseio das balanças. Alguns tipos possuem um sistema de travamento que, ao ser acionado afasta os cutelos dos coxins, protegendo os mesmo dos impactos quando substituímos os pesos ou colocamos recipientes no prato. Um outro cuidado, também imprescindível, é o nivelamento da balança, observando através de um nível em forma de bolha e conseguido girando-se os pés localizados na parte frontal da balança.

No modelo que vamos usar em aula, após nivelar a balança, temos que ajustar as escalas, isto é, deixar as mesma indicando zero grama (esta operação comumente é chamada **zerar** a balança).

Para um correto manuseio da balança é preciso que se conheça os vários dispositivos que a mesma possui:

a. Dispositivo para ligar e desligar a balança:

⇒ Fica localizado na parte frontal da balança.

b. Dispositivo para travar a balança:

⇒ Fica localizado na parte lateral esquerda (abaixo).

c. Dispositivo para zerar a balança:

⇒ Fica localizado na parte lateral esquerda (acima). Girando-se este dispositivo a escala central da balança se desloca permitindo a zeragem.

d. Dispositivo para substituição de pesos:

⇒ Encontra-se na parte lateral direita da balança. Este dispositivo aciona a parte inteira (grama) e a parte decimal da escala.

PROCEDIMENTO

Há dois tipos básicos de pesagens: pesagem de um recipiente e pesagem de uma determinada quantidade de substâncias. Vejamos como proceder em ambos os casos.

1. PESAGEM DE UM RECIPIENTE.

- 1.1. Nivela e em seguida ligue a balança.
- 1.2. Zere as escalas, tendo o cuidado de antes verificar se há algum resíduo no prato da balança.
- 1.3. Trave a balança e coloque o recipiente no prato da mesma.
- 1.4. Destrave a balança.
- 1.5. Observe a escala de pesos da balança
- 1.6. Acione o despositivo comutador de pesos partindo progressivamente dos menores para os maiores, até observar a escala central se mover.
- 1.7. Volte para o número anterior marcado na escala. Neste ponto temos o peso do recipiente correspondente à parte inteira e a decimal.
- 1.8. Leia o peso a partir da esquerda para a direita e anote.
- 1.9. Trave a balança e gire os dispositivos até zerar novamente a balança.

02. PESAGEM DE UMA DETERMINADA QUANTIDADE DE SUBSTÂNCIA.

- 2.1. Anote o peso do recipiente como no item 8 acima.
- 2.2. Some ao mesmo o peso de substância que você deseja.
- 2.3. Verifique o total e gire o botão comutador de peso, de forma a representar os dois últimos números do peso total. (Não se preocupe com a escala central).
- 2.4. Caso a quantidade de substância a pesar for pequena pode adicionar um pouco de substância, destrava e verificar a escala central indicar o peso desejado.
- 2.5. Caso seja grande a quantidade a pesar, recomenda-se travar a balança, acionar um pouco de substância, destravar e verificar a escala central. No caso da mesma aparecer, adicionar mais substâncias lentamente como no item anterior. Caso a escala não apareça, trave a balança e repita a operação.

IMPORTANTE.

Após a pesagem, a balança deve ser apagada, zerada e removido todo e qualquer resíduo que tenha caído no seu interior.

3 - TRABALHO.

O professor indicará o (s) peso (s) e a (s) substância (s) a ser (em) pesada (s), na operação de pesagem.

AULA PRÁTICA Nº 03
ASSUNTO: MEDIDAS DE VOLUMES

MEDIDA DE VOLUMES

A medida correta de volumes é fundamental para o sucesso do trabalho no laboratório de química.

Para a medida de volumes, há dois tipos de instrumentos. **Graduados e Aferidos**. Os aferidos medem um único volume e são em geral, mais precisos. Os graduados, porém, permitem medir vários volumes, e um deles, a bureta é de alta precisão.

De um modo geral, para medidas aproximadas de volumes de líquidos, usam-se provetas, enquanto, para medidas precisas, usam-se pipetas, buretas e balões volumétricos, que constituem o chamado material volumétrico. Aparelhos volumétricos são calibrados pelo fabricante e a temperatura padrão de calibração é 20°C.

A medida de volume do líquido é feita, comparando-se o nível do mesmo, com os traços marcados na parede do recipiente. A leitura do nível para líquidos transparentes deve ser feita na parte inferior do menisco, estando a linha de visão do operador, perpendicular à escala graduada, para evitar erro de paralaxe.

TRABALHO

Examine os instrumentos sobre a sua bancada. Execute as medidas solicitadas e preencha a tabela abaixo:

Volume Medido (ml)	Instrumento Utilizado

AULA PRÁTICA Nº 04

ASSUNTO:

- PESAGEM
- DISSOLUÇÃO
- PRECIPITAÇÃO
- FILTRAÇÃO COMUM
- FILTRAÇÃO À VÁCUO

INTRODUÇÃO

A filtração tem por finalidade separar um sólido de um líquido e é efetuada passando a mistura através de um material poroso que retém as partículas do sólido. Tal material pode ser: papel de filtro, algodão, tecido, vidro sintetizado, porcelana porosa, fibras de vidro etc. O mais usado em laboratório é o papel de filtro. Existem papéis de filtro de várias porosidades e a escolha depende do tamanho e da natureza das partículas do sólido.

A pesagem do líquido através de material poroso pode ser efetuada pela ação da gravidade (filtração simples) ou por redução da pressão (filtração por sucção).

Filtração Simples

Utiliza-se um funil simples em que foi adaptado um cone de papel de filtro. Inicialmente umedece-se o papel com uma pequena quantidade de solvente com que está trabalhando. Efetua-se a filtração, tomando o cuidado de não encher o papel de filtro até a borda. Os últimos traços do sólido são transferidos para o papel de filtro com o auxílio de jatos de solventes, utilizando uma pisseta. Lava-se o sólido com pequenas porções do solvente.

Quando se deseja efetuar uma filtração mais rápida utiliza-se papel pregueado, que apresenta maior área filtrante.

Algumas vezes é necessário filtrar uma solução a quente. Nestes casos, pode-se utilizar um aquecedor de funil de paredes duplas, no interior do qual circula água quente ou então filtrar em pequenas porções como na filtração, simples, mantendo sempre em ebulição a solução a ser filtrada.

Filtração por Sucção

Utiliza-se um frasco Kitassato, provido de um funil de Buckner, que, por sua vez, são conectados a uma trompa d'água, através da saída lateral do frasco. Corta-se um círculo de papel de filtro, cujo diâmetro deve ser 1 a 2mm menor de que o diâmetro interno do funil. Coloca-se o papel no funil de modo a cobrir os seus orifícios sem, entretanto, chegar até as paredes do mesmo. Liga-se a trompa de água. Umedece-se o papel de filtro com o solvente e efetua-se a filtração. Terminada esta, abre-se a entrada de ar do frasco kitassato, antes de fechar a torneira da trompa de água.

Este tipo de filtração tem vantagens sobre a filtração simples, por ser mais rápida e por deixar menor quantidade de impurezas e solvente no sólido.

MATERIAL UTILIZADO

- | | |
|------------------------|--------------------|
| - 02 vidros de relógio | - papel de filtro |
| - 02 bastões de vidro | - funil de buchner |
| - 02 béqueres | - frasco kitassato |
| - erlenmeyer | - trompa d'água |
| - funil | - balança |

SUBSTÂNCIAS UTILIZADAS

- NaI
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

PROCEDIMENTO

1) Prepare 100ml de solução 0,3% de NaI, utilizando o seguinte procedimento:

Pese em um vidro de relógio 0,3g de NaI, transfira para um béquer apropriado e dissolva em cerca de 80ml de água destilada, agitando com um bastão de vidro, até a completa dissolução de sólido. Em seguida, complete o volume com água destilada até 100ml e agite.

2) Repita o mesmo procedimento anterior, na preparação de 100ml de uma solução 0,3% de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

3) Misture, em um dos béqueres, as duas soluções preparadas anteriormente. Agite, observe e anote.

4) Divida a mistura obtida em duas quantidades aproximadamente iguais. Use os mesmos béqueres.

5) Com uma parte, faça a filtração comum, tendo o cuidado de usar um erlenmeyer para receber o filtrado.

6) Com a outra parte, preceda a filtração sob pressão. No curso da filtração, feche a torneirinha da trompa e observe se ocorre alguma modificação no processo.

OBS.: Se necessitar, peça instruções ao professor ou responsável pela experiência, sobre como montar as aparelhagens para as filtrações, bem como a técnica de operação.

AULA PRÁTICA Nº 04

ASSUNTO:

- PESAGEM
- DISSOLUÇÃO
- PRECIPITAÇÃO
- FILTRAÇÃO COMUM
- FILTRAÇÃO À VÁCUO

QUESTIONÁRIO

1. Qual a finalidade de se efetuar uma filtração e como ela pode ser efetuada?
2. Descreva as características das reações de precipitação.
3. Escreva a equação química correspondente à reação observada.
4. Relacione as vantagens e as desvantagens de cada tipo de filtração.
5. Quais os tipos de papel de filtro?
6. Que fatores influem na escolha do papel do filtro, quando se realiza as operações de filtração em laboratório?
7. Existiu algum motivo especial, para o fato de se ter trabalhado com as duas soluções com a mesma concentração? Calcule a massa de precipitado formado na reação.

AULA PRÁTICA Nº 05

ASSUNTO: Estudo das Reações Químicas

OBJETIVOS

- a) Identificar os diferentes tipos de reações Químicas.
- b) Classificar e equacionar reações.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

O processo pelo qual espécies químicas transformam-se em outras diferentes é que se chama de reação química. As espécies originais são chamadas reagentes e as que resultam após a reação são os produtos.

Numa reação de síntese, partimos de mais de um reagente e obtemos um único produto. Na reação de decomposição, obtemos mais de um produto a partir de um único reagente. Nas reações de simples troca ou deslocamento, uma substância simples reage com uma substância composta, deslocando desta última uma nova substância simples. Nas reações de dupla troca, dois reagentes permutam seus íons ou radicais entre si, dando origem a dois novos compostos. Nas reações de oxi-redução ocorre a troca de elétrons entre as espécies reagentes. As espécies que cedem elétrons são redutoras, e as que recebem elétrons são oxidantes.

Em muitas reações químicas há despreendimento de calor: são reações exotérmicas. Quando o calor é absorvido, a reação é endotérmica.

MATERIAL UTILIZADO

- Estantes com tubos de ensaio
- Pipetas de 1,0 mL, 5,0 mL e 10 mL
- Pinça tesoura
- Pinça madeira
- Cápsula de porcelana
- Espátula
- Béquer de 100 mL
- Provetas de 50 mL e 10 mL
- Termômetro
- Bastão de vidro

SUBSTÂNCIAS UTILIZADAS

- | | |
|--|---|
| - Solução de cloreto de sódio 0,1 M | - Solução de iodeto de potássio a 0,1 M |
| - Solução de brometo de potássio 0,1 M | - Magnésio em fita |
| - Solução de cloreto de ferro III a 3% | - Solução de amido |
| - Solução de hidróxido de sódio a 10% | - fenolftaleína |
| - Solução de hidróxido de sódio 1 M | - Fio de cobre |
| - Solução de nitrato de prata a 5% | - Palha de aço (bombril) |
| - Solução de sulfato de cobre II 1 M | - Carbonato de cálcio |
| - Solução de ácido clorídrico 1 M | - Água oxigenada |
| - Solução de ácido sulfúrico diluído | - Hidróxido de sódio |
| - Solução de tiocianato de amônio a 5% | - acetato de sódio |

PROCEDIMENTO

1. Em um tubo de ensaio, adicionar cerca de 5,0 mL de solução de cloreto de sódio à 5,0 mL de solução de Brometo de Potássio. Observar. Anotar.
2. Colocar em um tubo de ensaio de , 5,0 mL de solução de cloreto de ferro III e adicionar, a seguir, 1,0 mL de solução de hidróxido de sódio a 10%. Observar se houver formação de um precipitado, caso contrário, adicionar um pouco mais de base. Equacionar e classificar a reação. Indicar qual o composto insolúvel formado.
3. Levantar um pequeno fragmento de magnésio seguro por uma pinça-tesoura (não use pinça de madeira) à chama do bico de gás. (Muito cuidado ao observar, a luz emitida pode prejudicar a vista). Observar. Anotar. Recolher o produto em uma cápsula de porcelana. Adicionar 10 mL de água destilada e agitar com bastão de vidro para homogeneizar. Adicionar 2 gotas de fenolftaleína. Observar. Anotar. Equacionar e classificar as reações ocorridas.
4. Em um tubo de ensaio contendo cerca de 3 mL de solução de nitrato de prata, imergir cerca de 1 cm de fio de cobre. Continuar a prática e observar após cinco minutos. Anotar. Equacionar e classificar a reação.
5. Colocar em um tubo de ensaio 3 mL de solução de sulfato de cobre II. Introduzir uma pequena porção de palha de aço, de forma que a a mesma fique totalmente imersa na solução. Observar e anotar o que ocorre. Equacionar e classificar a reação.
6. Colocar em um tubo de ensaio, cerca de 1 g de carbonato de cálcio. Adicionar 5 mL de ácido clorídrico 1 M. Observar. Anotar. Equacionar e classificar a reação.
7. Colocar 1 mL de solução de cloreto de ferro III em um tubo de ensaio. Juntar 1 mL de solução de tiocianato de amônio. Agitar. Observar. Equacionar e classificar a reação.
8. Colocar 3,0 mL de solução de iodeto de potássio em um tubo de ensaio. Adicionar 3,0 mL de ácido sulfúrico diluído. Agitar. Adicionar 3,0 mL de água oxigenada. Agitar. Adicionar 2 gotas de uma solução de amido. Observar. Anotar. Equacionar e classificar a reação.
9. Dissolver pequena quantidade de hidróxido de sódio em 5,0 mL de água destilada verificar sua temperatura. Anotar.
10. Dissolver pequena quantidade de acetato de sódio em 5,0 mL de água destilada verificar sua temperatura. Anotar.

AULA PRÁTICA Nº 05

ASSUNTO: Estudo das Reações Químicas

QUESTIONÁRIO

- 1) Em alguma das etapas anteriores, deixou de ocorrer uma reação química? Explique.
- 2) Com relação a etapa 2, responda:
 - a) Qual a fórmula e o nome do composto insolúvel formado.
 - b) Escreva a equação da reação que se processou e classifique-a.
 - c)]
- 3) Com relação a etapa 3, responda:
 - a) Com que substância combinou-se o magnésio.
 - b) Qual a fórmula e o nome da substância branca que se forma nessa combinação.
 - c) Após a diluição com água destilada de produto formado e adição da fenolfataleína e que aconteceu? Porque?
 - d) Escreva a equação da reação observada e classifique-a.
- 4) Com relação a etapa 4, responda:
 - a) Qual a substância que se formou sobre o cobre?
 - b) Porque a solução que era incolor tornou-se azul?
 - c) Escreva a equação da reação e classifique-a.
- 5) Com relação a etapa 5, responda:
 - a) Por que houve descoloramento da solução?
 - b) A reação observada poderia ocorrer no sentido inverso? Justificar.
 - c) Escreva a equação da reação e classifique-a.
- 6) Com relação a etapa 6, responda:
 - a) Qual o nome e a fórmula de gás formado?
 - b) Escreva a equação da reação e classifique-a.
 - c) Por que o H_2CO_3 não aparece no produto da equação?
- 7) Com relação a etapa 7, responda:
 - a) Qual o nome e a fórmula do produto insolúvel formado.
 - b) Escreva a equação da reação e classifique-a.
- 8) Com relação a etapa 8, responda:
 - a) Escrever a equação da reação entre iodeto de potássio, ácido sulfúrico e água oxigenada, indicando os números de oxidação de todos os átomos dos elementos participantes.
 - b) Qual a substância oxidante e qual o redutor?
 - c) Porque se adicionar 2 gotas de solução de amido ao produto formado? O que aconteceu?
 - d) Explique.
- 9) Com relação a etapa 9, responda.
 - a) Houve aumento ou diminuição da temperatura?
 - b) A diluição do hidróxido de sódio é um processo endotérmico? Explique.
- 10) Com relação a etapa 10, responda:
 - a) Houve aumento ou diminuição da temperatura?
 - b) A diluição do acetato de sódio é um processo endotérmico ou exotérmico? Explique.

AULA PRÁTICA Nº 06

ASSUNTO: RENDIMENTO DE UMA REAÇÃO DE PRECIPITAÇÃO

INTRODUÇÃO

Uma equação química convenientemente ajustada fornece informações a respeito das quantidades dos reagentes consumidos e produtos formados. A relação estequiométrica entre produtos e reagentes permite calcular a massa de produto a ser obtida a partir de massas conhecidas dos reagentes. Essa massa, contudo, é um valor teórico, já que a manipulação dos reagentes sempre induz à perdas, por mais cuidados que possamos ter. A relação entre a quantidade de substância obtida experimentalmente e a quantidade calculada, multiplicada por cem, nos fornece o rendimento percentual da reação.

O cromato de bário, um sólido amarelo, insolúvel em água, é precipitado pela reação entre cloreto de bário e cromato de potássio, em meio aquoso.

Material utilizado

-02 vidros de relógio	-funil
-02 provetas	-suporte com anel de ferro
-02 béqueres	-bico de gás
-03 bastões de vidro	-estufa
-papel de filtro	-dessecador

Substâncias utilizadas

- cromato de potássio
- cloreto de bário

PROCEDIMENTO

- 1) Pese 0,80 g de cromato de potássio e transfira para um béquer de 250 ml, adicione 100 ml de água destilada, medida em proveta. Agite com bastão de vidro até a completa dissolução. Aqueça a solução até iniciar a fervura.
- 2) Pese 0,60 g de cloreto de bário e transfira para um béquer de 250 ml. Adicione 50 ml de água destilada medida em proveta. Agite com bastão de vidro até completa dissolução.
- 3) Pese um papel de filtro.
- 4) Adapte um anel de ferro num suporte e nele coloque um funil de filtração.
- 5) adicione a solução de cloreto de bário à de cromato de potássio. Agite a mistura com o bastão.
- 6) Adapte o papel de filtro ao funil
- 7) Faça a filtração manejando com cuidado para que não haja perda de precipitado. Leve o béquer e o bastão de vidro com água destilada para remover qualquer resíduo de precipitado. Coloque a água de lavagem no funil.
- 8) Lave o precipitado no funil com água destilada. Após completa decantação retire o papel de filtro e coloque-o sobre um vidro de relógio. Despreze o filtrado.
- 9) Leve o precipitado para secar em estufa à 150°C, por quinze minutos. Retire o precipitado seco da estufa e coloque-o para resfriar num dessecador.
- 10) Depois de frio, pese o papel de filtro com o precipitado. Anote o peso obtido.

AULA PRÁTICA Nº 06

ASSUNTO: RENDIMENTO DE UMA REAÇÃO DE PRECIPITAÇÃO

QUESTIONÁRIO

- 1.0 Escreva a equação química correspondente à reação observada. Indique o precipitado formado. Qual é o seu nome ?
- 2.0 Qual a finalidade de se aquecer a solução de cromato de potássio ?
- 3.0 Por que a filtração deve ser realizada com o máximo de cuidado ?
- 4.0 Qual a finalidade de se lavar o precipitado obtido com água destilada ?
- 5.0 Calcule o rendimento teórico da reação. Calcule o rendimento prático. Compare o resultado prático com o calculado teoricamente. Calcule o rendimento percentual da reação.
- 6.0 Discuta as causas dos desvios, que porventura forem encontrados, entre o resultado prático e o teórico.
- 7.0 Numa queima de 30 gramas de grafite puro obteve-se dióxido de carbono com 90% de rendimento. Qual foi a massa de produto encontrada ?

AULA PRÁTICA N^o 07
ASSUNTO : Metais Alcalinos

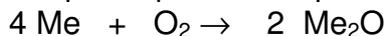
OBJETIVO

Observar propriedades físicas e químicas dos metais alcalinos, identificá-los e observar as propriedades de alguns de seus sais.

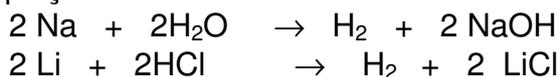
INTRODUÇÃO

Os Metais Alcalinos são Li, Na, K, Rb, Cs, e Fr. Os átomos destes elementos possuem apenas um elétron em sua camada mais externa, que perdeu facilmente em suas reações segundo a equação: $M^+ \rightarrow 1e^- + M^+$, sendo, portanto, fortes redutores.

Estes metais são guardados em hidrocarbonetos (querosene), devido a sua oxidação rápida, quando em presença do ar, segundo a equação;



Na série Eletroquímica estes metais estão situados acima do hidrogênio e se oxidam facilmente em presença de água e ácidos, por exemplo, segundo as seguintes equações:



Estes metais reagem diretamente com o oxigênio do ar formando peróxidos (Li, Na) e superóxidos (K, Rb e Cs). Seus óxidos são obtidos a partir dos peróxidos segundo a equação:



Seus óxidos e hidróxidos são sólidos brancos, muito higroscópicos e bastante solúveis em água. Seus hidróxidos mais importantes são a soda cáustica (NaOH) e a potassa cáustica (KOH), que se obtém principalmente por eletrólise de soluções de NaCl e KCl.

Os sais de metais alcalinos, são bastante solúveis e formam eletrólitos fortes e os sais de ácidos fracos em solução aquosa apresentam reação alcalina.

Os sais voláteis dos metais alcalinos dão a chama uma coloração de matizes que os identificam: Lítio (carmim), Na (amarelo), K (violeta), Rubídio (vermelho) e Césio (violeta).

Material

2 cápsulas de porcelana
1 vidro de relógio
Tubos de ensaios
Pipetas de 5 mL
Alça metálica
Pinça metálica
Espátula
Papel de filtro

Reagentes

Na e K metálico
Solução de Fenolftaleína
Solução de Bromo timol
 K_2CO_3 , $NaNO_3$, Na_2S , KCl .
 $NaCl$, $LiCl$, KCl

PROCEDIMENTO

- 1) Com o auxílio de uma pinça metálica, retirar um pequeno pedaço de Na - sódio metálico - , colocá-lo sobre um papel de filtro, cortá-lo com uma espátula e observar suas características .
- 2) Usar um dos pedaços de sódio (do tamanho de um grão de arroz) e colocá-lo numa cápsula de porcelana com água. Cobrir com um vidro de relógio e observar a energia da reação.
- 3) Repetir o mesmo procedimento usado com um pedaço de potássio . Adicionar duas gotas de Fenolftaleína as cápsulas de porcelana e observar as reações.
- 4) Colocar em 4 tubos de ensaio alguns pequenos cristais dos seguintes sais: $NaNO_3$, Na_2SO_3 , KCl e K_2CO_3 respectivamente . Adicionar 3 mL de água destilada em cada tubo. Adicionar 5 gotas de azul de bromo timol e observar.
- 5) Usando uma alça metálica (nicroímio), introduzir em 4 tubos de ensaio contendo, respectivamente, soluções de $LiCl$, $NaCl$ e KCl e aquecer a chama oxidante do bico de gás. Observar a coloração da chama. Realizar os experimentos usando um sal de cada vez.
- 6) Identificar o metal através da análise da chama, de amostras desconhecidas fornecidas pelo professor.

AULA PRÁTICA N° 07
ASSUNTO : Metais Alcalinos

Questionário

- 1) Qual dos metais Sódio e Potássio, se oxidou com maior facilidade e por quê ?
- 2) Escrever as equações do Sódio e do Potássio com água a temperatura ambiente.
- 3) Explicar por que KOH é mais fortemente alcalino que o NaOH.
- 4) Demonstrar que são possíveis as combinações de potássio e oxigênio que contenham 17,0 % e 45,0 % de oxigênio.
- 5) 1,56 g de um metal alcalino reage com 1,415 g de cloro para formar um cloreto. Que metal é esse ?
- 6) O Rubídio é formado dos seguintes isótopos : 72,15 % ^{85}Rb e 27,85 % ^{87}Rb , determinar o peso atômico do rubídio.
- 7) Quantos gramas de NaF são necessários para preparar 0,50 L de uma solução 3 mo- lar dessa substância ?

AULA PRÁTICA Nº 08

ASSUNTO : Metais Alcalinos Terrosos

OBJETIVO

Determinar a solubilidade dos metais alcalinos terrosos e identificar os metais no espectro visível.

INTRODUÇÃO

Os sais de cálcio, magnésio, estrôncio e bário voláteis dão à chama luminosa do bico de gás, uma coloração vermelho carmim, alaranjado, vermelho ladrilho e amarelo esverdeado, respectivamente. Entre os sais insolúveis distingui-se os carbonatos e ortofosfatos. A solubilidade dos sulfatos diminui do berílio para o rádio; os sulfatos de estrôncio, bário e rádio são insolúveis, os de cálcio é parcialmente solúvel, enquanto que os de berílio e magnésio são muito solúveis. O cromato de bário diferentemente do cromato de estrôncio que se dissolve em ácido acético, é solúvel em ácido clorídrico. Os cromatos apresentam coloração amarela. Os carbonatos se dissolvem em solução aquosa de dióxido de carbono, formando bicarbonatos.

Materiais Utilizados

10 Tubos de ensaio
4 Vidros de relógio
Fios de nícrômio
7 Pipetas

Substâncias Utilizadas

MgCl ₂
HCl _(CONC)
H ₂ SO ₄
CH ₃ COOH(2M)
CaCl ₂
BaCl ₂
K ₂ CrO ₄
Ca(OH) ₂
Sr(NO ₃) ₂

PROCEDIMENTO

Parte 1- Identificação dos metais através da chama

01. adicionar uma pequena quantidade em quatro vidros de relógio os seguintes sais: $MgCl_2$, $CaCl_2$, $Sr(NO_3)_2$, $BaCl_2$. Adicionar 3ml de água em cada um. Mergulhar o fio de níquel nas soluções, uma de cada vez. Limpar o fio sempre, antes de trocar de soluções.
02. Verificar se o fio de níquel está limpo .
03. Mergulhar o fio de níquel nos tubos de cada solução, separadamente e levar a chama do bico de gás. Observar a coloração da chama. Limpar o fio antes de trocar de solução

Parte II- Teste de solubilidade

04. Adicionar em um tubo de ensaio 3ml de água de cal a 7ml de água destilada e 2 gotas de fenolftaleína. Em seguida, adicionar CO_2 com o auxílio de uma pipeta soprando a solução. Observar.
05. Colocar 4 tubos de ensaio 5ml das soluções diluídas a 5% de $MgCl_2$, $CaCl_2$, $Sr(NO_3)_2$ e $BaCl_2$. Adicionar 2 ml de $H_2SO_4(1M)$ aos tubos de ensaio. Observar
06. Repetir o item anterior, trocando a adição de H_2SO_4 por adição de K_2CrO_4
07. Adicionar nos tubos de item 06 4ml de ácido acético (CH_3COOH) e observar.

AULA PRÁTICA Nº 08
ASSUNTO : Metais Alcalinos Terrosos

QUESTIONÁRIO

1) Identificar à chama do bico de gás a coloração característica dos seguintes elementos: Mg, Ca, Sr e Ba .

2) Quê precipitado se formou após a adição de CO_2 à solução de água de cal na presença de fenolftaleína? O que foi observado quando deu-se continuidade a adição de CO_2 na solução contendo o precipitado formado?

3) Quais sulfatos se apresentam solúveis e quais se precipitaram (insolúveis)? Relate o aspecto e a coloração de precipitado. Escreva as reações.

4) Com relação aos cromatos identifique os que foram solúveis e insolúveis através das reações?

Explique o motivo da solubilidade?

5) Por que a adição de ácido acético permitiu a solubilidade do cromato de estrôncio, mas não solubilizou o cromato de bário?

AULA PRÁTICA Nº09
ASSUNTO: Halogênios

OBJETIVO

Verificar, experimentalmente algumas propriedades dos halogênios.

INTRODUÇÃO

Os halogênios são elementos pertencentes à família 17 (7A). Os seus átomos apresentam 7 elétrons periféricos havendo diferença no número de níveis energéticos.

Nas reações químicas, os halogênios apresentam propriedades oxidantes, recebendo um elétron.

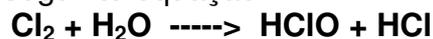
A atividade oxidante dos halogênios aumenta com a diminuição do raio atômico, sendo o flúor o oxidante mais forte. Suas propriedades redutoras apresentam-se muito fracas, sendo o iodo, em comparação com os outros halogênios, um redutor mais forte.

Nas condições normais, o flúor (F₂) é um gás amarelo; o cloro (Cl₂) é um gás amarelo-esverdeado; o bromo (Br₂) é um líquido castanho que passa facilmente a vapor; o iodo (I₂) é uma substância sólida cor violeta-escuro e com brilho metálico.

As soluções aquosas de iodo apresentam uma coloração parda. O iodo é bastante solúvel em álcool, apresentando coloração semelhante a da solução aquosa. Em solventes não polares ou pouco polar, o iodo dissolve-se conservando a cor violeta própria das moléculas de I₂. Em presença de amido, o iodo dá uma coloração azul.

O bromo forma soluções cuja cor varia de dourada a marrom, dependendo da sua concentração. A solução aquosa de bromo é chamada água de bromo.

A água de cloro é uma solução do cloro em água. O cloro reage lentamente com a água de acordo com a seguinte equação:



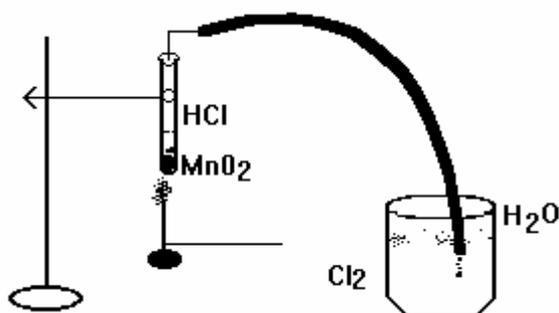
A molécula de F₂ tem uma atração por elétrons tão forte, que se torna perigoso o trabalho com o elemento. Ele reage violentamente com água, vidro quente e com a maioria dos metais. Flúor normalmente é armazenado em tanques de montel, uma ligação metálica de Ni, Cu e Fe. Este é um dos poucos metais não atacados pelo F₂.

MATERIAL

Tubos de Ensaio
Estante para tubos de ensaio
Bico de bunsen
Suporte universal c/ garra
Becker de 100 ml e 250 ml
Tubo de ensaio grande
Vareta de vidro
Pipetas de 5ml

REAGENTES

Papel de Tornassol
Ácido clorídrico HCl_(concentrado)
Óxido de Manganês MnO₂
Solução 0,5M de NaOH



PROCEDIMENTO

1ª PARTE: Obtenção da água de cloro.

Em laboratório, gás cloro pode ser preparado pela reação de dióxido de manganês com ácido clorídrico. A equação para a reação é



Montar o aparelho conforme a figura acima numa capela (O gás cloro é muito irritante).

1. Colocar uma ponta de espátula de MnO_2 no tubo de ensaio grande.
2. Adicionar 2 ml de HCl concentrado. Tapar o tubo.
3. Aquecer.
4. Recolher o gás cloro no Becker contendo 100ml de água destilada. Borbulha o gás durante aproximadamente 1 minuto.
5. Retirar o tubo de vidro do Becker, antes de retirar o bico de Bunsen.
6. Reservar a água de cloro para posteriores experiências.
7. Substituir o Bequer contendo água de cloro por outro Béquér contendo 100ml da solução 0,5M de NaOH.

2ª PARTE: Testes para o cloro, bromo e iodo

1. Colocar 2 ml de água de cloro em um tubo de ensaio e mergulhar uma tira de papel indicador universal. Observar.
2. Colocar 1,5ml de água de cloro em um tubo de ensaio e adicionar 1,5ml de solução de KI, 0,1M. Agitar. Observar. Adicionar 1 ml de clorofórmio, CHCl_3 , agitar e Observar. Identificar as substâncias de cada fase da mistura, sabendo-se que o iodo é solúvel em clorofórmio e insolúvel (0,3 g/l) em água.
3. Colocar 1,5 ml de água de cloro em um tubo de ensaio. Adicione 1,5 ml de solução de KBr 0,1M. Agitar. Observar. Adicionar 1 ml de clorofórmio. Agitar e Observar. Identificar as substâncias de cada fase da mistura, sabendo-se que o bromo é solúvel em clorofórmio e pouco solúvel (3,5%) em água.
4. Colocar 1 ml de solução de KI em um tubo de ensaio. Adicionar 1 ml de solução de AgNO_3 . Agitar, observar.
5. Colocar 1 ml de solução de KI em um tubo de ensaio. Adicionar 2,5 ml de solução de amido. Agitar. Adicionar uma solução de NaClO gota a gota até que haja uma variação de cor. Observar.
6. Colocar 1 ml de solução de KI em um tubo de ensaio. Adicionar 2,5 ml de solução de amido. Agitar. Adicionar uma solução de NaClO gota a gota até que haja uma variação de cor. Observar.
7. Colocar um pequeno cristal de iodo em um tubo de ensaio. Adicionar 3 ml de água destilada. Observar. Adicionar ao mesmo tubo um pequeno cristal de KI. Agitar durante 30-60 segundos. Observar. Adicionar a esta solução, 2 ml de clorofórmio. Agitar. Observar.

UFBP – Universidade Federal da Paraíba
CCEN - Centro de Ciências Exatas e da Natureza
Departamento de Química
Laboratório de Química Geral I

AULA PRÁTICA Nº09
ASSUNTO: Halogênios

<u>QUESTIONÁRIO</u>

1. Por que na obtenção da água de cloro, devemos retirar o tubo de descarga de gás cloro do Becker, antes de retirar o aquecimento?
2. Porque quando se recolhe cloro em água, devemos ao final, substituir o Becker contendo água de cloro por outro contendo hidróxido de sódio?
3. O que indica o papel indicador universal quando colocado na água de cloro?
4. Qual a função do clorofórmio b nos itens 2 e 3 do procedimento.
5. Quantas são as fases e quais as substâncias que compõem cada fase dos itens 2 e 3 do procedimento?
6. Por que o iôdo apresenta boa solubilidade em KI?
7. Que é tintura de iôdo?
8. Escreva as equações correspondentes aos itens 2,3 e 6 do procedimento.
9. Explicar o fenômeno ocorrido no item 5 através da reação: $2KI + NaClO + H_2O \rightarrow NaCl + I_2 + KOH$ o que indica a mudança de cor?
10. O que acontece quando se adiciona nitrato de prata à solução de iodeto de potássio no item 4? Escreva uma equação para justificar sua resposta.

AULA PRÁTICA Nº 10
ASSUNTO : LEI DE DIFUSÃO DE GRAHAM

OBJETIVO

Demonstrar a Lei de Graham, através da difusão de dois gases.

INTRODUÇÃO

A Lei de Graham é uma consequência direta do quarto postulado da Teoria Cinética dos Gases, isto é, a energia cinética média das moléculas é fixa para uma determinada temperatura.

Quando se compara um gás 1 e o gás 2, a mesma temperatura, pode-se dizer que a energia cinética média das moléculas do gás 1 é igual a energia cinética média do gás 2 .

$$\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2$$

m_1 - massa do gás 1

m_2 - massa do gás 2

v_1 - velocidade do gás 1

v_2 - velocidade do gás 2

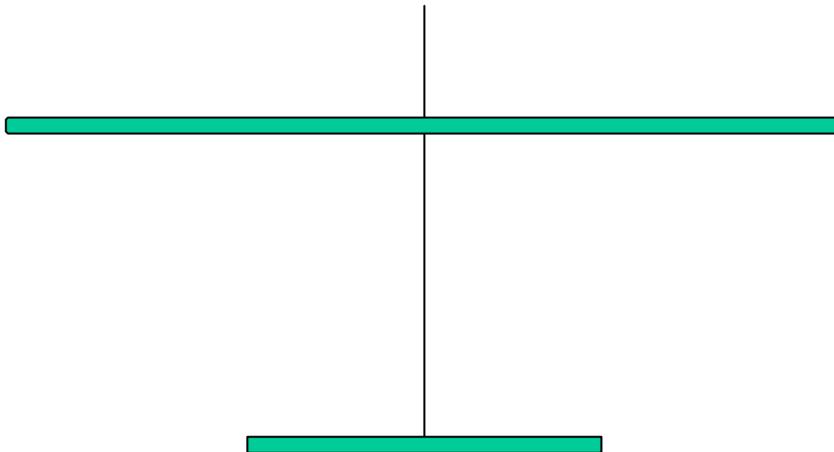
$$v_1 / v_2 = \sqrt{m_2 / m_1}$$

Esta equação indica que as moléculas mais pesadas se movem mais lentamente que as moléculas mais leves.

MATERIAL	REAGENTES
Suporte universal Garra Mufa Tubo de vidro Vidro de relógio Pipetas de 5,0mL Algodão Cronômetro Régua	Ácido clorídrico concentrado Hidróxido de amônio concentrado

PROCEDIMENTO

1) Montar o tubo de vidro no suporte universal preso pela garra, segundo esquema abaixo:



- 2) Colocar nas extremidades do tubo algodão embebidos, um com ácido clorídrico, e outro com hidróxido de amônio.
- 3) Inicie a contagem do tempo, desde a colocação das substâncias, até o momento em que aparece, dentro do tubo, um pequeno anel branco, que indica que os dois gases entraram em contato.
- 4) Meça com a régua as distâncias percorridas pelos gases NH_3 e HCl .
- 5) Repita a operação mais duas vezes.
- 6) Preencha a tabela com os resultados obtidos.

	<i>Distancia em cm</i>		<i>Tempo em mm</i>	
	HCl	NH_3	HCl	NH_3
1				
2				
3				
Média				

AULA PRÁTICA Nº 10
ASSUNTO : LEI DE DIFUSÃO DE GRAHAM

QUESTIONÁRIO

- 1) Escreva a equação correspondente a reação.
- 2) Quais as características do produto formado?
- 3) Faça a estrutura de Lewis para o produto da reação, indicando as ligações iônicas e covalentes.
- 4) Calcule a média aritmética dos dados obtidos nas três experiências.
- 5) Usando os dados da tabela calcule as velocidades dos gases NH_3 e HCl .