

GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

UERR

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA



Manual

Experimentos para sala de aula

Produto Integrado à Dissertação
de Mestrado Profissional em Ensino
de Ciências.

Boa Vista -RR
2016

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Zildonei de Vasconcelos Freitas ¹

Prof^a. Dra. Josimara Cristina de Carvalho Oliveira ²

Manual
Experimentos para sala de aula

- 1- Mestrando em Ensino de Ciências.
- 2- Prof^a Orientadora da Dissertação e do Manual.

Boa Vista-RR

2016



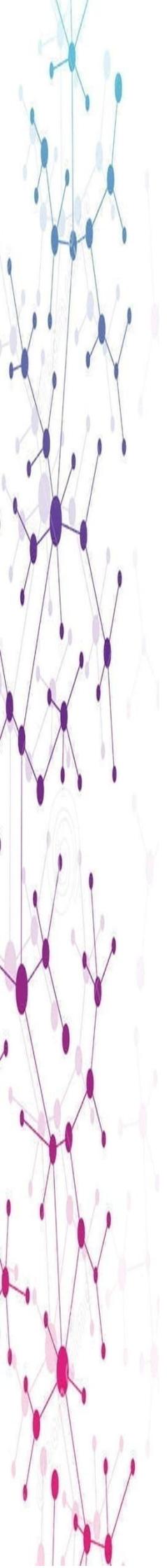
Manual

Experimentos para sala de aula

Produto apresentada ao programa de Pós Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Josimara Cristina de Carvalho Oliveira.

Boa Vista-RR
2016



FREITAS, Z. V.; CARVALHO-OLIVEIRA, J. C. C.;
MANUAL - EXPERIMENTOS PARA SALA DE
AULA
Produto de Pós-Graduação – Universidade
Estadual de Roraima
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências
2016

Dedicatória

A todos os professores que se dedicam dia após dia na melhoria da qualidade desse programa.

Agradecimentos

À Deus nosso pai,

À Universidade Estadual de Roraima pela constante preocupação com a formação discente e docente,

Aos estudantes da Escola Estadual Wanda David Aguiar participantes da pesquisa e aos gestores.

A todos os professores e coordenadores do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Aos familiares pelo apoio e paciência.

Apresentação

Esse trabalho intitulado: **Manual – Experiências para Sala de Aula** é resultado de um longo trabalho que começou a ser desenvolvido como parte integrante do curso de mestrado em ensino de ciências pela Universidade Estadual de Roraima. Foi um trabalho de pesquisa desenvolvida durante o curso, assim como a dissertação, o produto (manual) é parte obrigatória para conclusão do curso a obtenção do título de mestre em ensino de ciências.

A ideia inicial foi buscar questões de sala de aula, ou seja, verificar o que de fato acontece nas aulas, identificar as dificuldades dos professores e alunos no ensino e aprendizagem dos conceitos de química e a partir daí apontar meios que ajudasse a superar essas dificuldades.

Inicialmente, como professor de química de escola pública, algumas questões já incomodavam o pesquisador e essas vieram a ser confirmadas no momento em que deu início à pesquisa. Trata-se das atividades práticas desenvolvidas em sala de aula pelos professores de química. Nas primeiras visitas feitas à escola, foi unânime a afirmação por parte dos alunos e professores, que essas atividades acontecem esporadicamente e estão atreladas a uma série de problemas, que vão desde a falta de espaços adequados a falta de materiais e reagentes e a própria metodologia aplicada pelos professores.

Com base nessas observações optou-se por um estudo que buscasse subsídios para que esses problemas fossem amenizados, deu-se início ao estudo de implementação de atividades práticas em sala, mas não apenas utilizar os experimentos com fim nele mesmo, mas que evidenciasse uma nova perspectiva para esse tipo de trabalho, surgiu aí a ideia de trabalhar atividades experimentais através da resolução de problemas e ainda com base em uma teoria da aprendizagem.

Sobre a teoria de aprendizagem optou-se em trabalhar com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. A escolha dessa teoria se deu devido a aproximação entre as atividades práticas e as necessidades de acrescentar algo na metodologia aplicada pelos professores. Trabalhou-se levando em consideração a estrutura cognitiva dos alunos, ou seja, partir daquilo que os alunos já sabem e acrescentar novos conceitos, parte que norteia a teoria de Ausubel.

Após todo o estudo e as análises dos resultados das pesquisas que compunham a dissertação, iniciou-se a elaboração desse manual. Então, ele trás para os professores e alunos, algumas questões práticas que podem ser trabalhadas em sala de aula pelos professores. Essas questões podem ser adaptadas e adequar às necessidades de sala. Ele traz a possibilidade de trabalhar com materiais alternativos evitando assim a falta de materiais e reagentes, um dos grandes motivos da falta de atividades práticas nas aulas de química.

Os experimentos que compõe esse manual são atividades simples, mas que podem ser explorados pelo professor e servirão como base para outros trabalhos. Não é um produto pronto e acabado, mas um recurso que pode ser re-planejado e adaptado de acordo com as necessidades dos alunos.

Sobre a proposta de se trabalhar a partir de uma situação problema, acredita-se que esse método torna o estudo mais atraente aos alunos, já que eles se tornam pesquisadores e buscam respostas para suas dúvidas, constroem seus conhecimentos e se tornam autores de suas próprias aprendizagens.

A função do ensino experimental está relacionada com a consciência da necessidade de adoção, pelo professor, de uma postura diferenciada sobre como ensinar e aprender ciências. A postura do professor deve basear-se, segundo Hodson (1994), na intenção de auxiliar os alunos na exploração, desenvolvimento e modificação de suas “concepções ingênuas” acerca de determinado fenômeno para concepções científicas, sem desprezá-las. Os alunos devem ser estimulados a explorar suas opiniões, incentivando-os a refletirem sobre o potencial que suas ideias têm para explicar fenômenos e apontamentos levantados na atividade experimental.

A ajuda pedagógica do professor é essencial para que haja intervenções e proposições que contribuam aos processos interativos e dinâmicos que caracterizam a prática experimental de ciências. Essa mediação do professor deve extrapolar a observação empírica, problematizando, tematizando e contextualizando o experimento.

Coaduno com Mortimer (2000) afirmam que de nada adiantaria realizar atividades práticas em sala de aula se esta aula não propiciar o momento da discussão teórico-prática que transcende o conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos dos alunos.

SUMÁRIO

1-	O PAPEL DA ESTRUTURA COGNITIVA	10
2-	AULAS EXPERIMENTAIS	10
3-	RESOLUÇÃO DE PROBLEMA	11
4-	NORMAS GERAIS DE TRABALHO EM LABORATÓRIO	11
4a	Normas Gerais	12
4b	Normas relativas à aula prática	13
5-	VIDRARIAS	13
6-	PRÁTICAS DE LABORATÓRIO	17
7-	O PAPEL DO PROFESSOR	17
8-	TIPOS DE REAÇÕES QUÍMICAS	19
8.1-	Exp. 01- Queima de magnésio metálico (combustão - síntese)	19
8.2-	Exp. 02- Verificando a formação de um óxido (síntese)	20
8.3-	Exp. 03- Mudança de pH (dupla troca)	21
8.4-	Exp. 04- Desidratação da sacarose (decomposição)	22
8.5-	Exp. 05- Reação de deslocamento ou simples troca.	22
8.6-	Exp. 06- Cromatografia em papel: Separação de misturas	23
8.7-	Exp. 07- Separação de corantes presentes em doces comerciais	24
9-	TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS	28
9.1-	Exp. 08	28
9.2-	Exp. 09	29
9.3-	Exp.10	29
9.4-	Exp.11	29
9.5	Exp.12	30
10	REFERÊNCIAS	30

1- O PAPEL DA ESTRUTURA COGNITIVA

Segundo o ponto de vista ausubeliano, o primeiro e mais importante fator cognitivo a ser considerado no processo instrucional é a estrutura cognitiva do aprendiz no momento da aprendizagem. E ela, tanto em termos de conteúdo substantivo como de propriedades organizacionais em certa área de conhecimento, o principal fator influenciando a aprendizagem significativa e a retenção nessa área. Se a estrutura cognitiva é clara, estável e adequadamente organizada, significados precisos e não ambíguos emergem e tendem a ser retidos (isto é, dissociáveis das ideias - ancora ou subsunçores). Contudo, se ela é instável, ambígua e desorganizada, tende a inibir a aprendizagem significativa e a retenção e favorecer a aprendizagem mecânica. Portanto, é principalmente pela aquisição de uma estrutura cognitiva adequada (isto é, com aspectos relevantes, claros, estáveis e hierarquicamente organizados) que a nova aprendizagem e a retenção são facilitadas.

1- AULAS EXPERIMENTAIS

Os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) para o ensino de química deixam claro que as ciências que compõem a área têm em comum a investigação sobre a natureza e o desenvolvimento tecnológico, e é com ela que a escola compartilha e articula linguagens que compõem cada cultura científica, estabelecendo medições capazes de produzir o conhecimento escolar, na inter-relação dinâmica de conceitos cotidianos e científicos diversificados, incluindo o universo cultural da ciência química (PAZ, 2010).

Embora atividades experimentais aconteçam pouco, tanto em espaços destinados para este fim ou mesmo nas salas de aula, a maioria dos educadores acredita que esta pode ser a solução, que auxiliaria na tão esperada melhoria do ensino de Química (SCHWAHN, 2009).

É importante considerar que os fenômenos práticos do Ensino de Ciências não devem estar limitados àqueles que podem ser criados e reproduzidos na sala de aula ou no laboratório, mas sim permitir que se permeiem pelas negociações de significado do ponto de vista dos alunos. As

vivências e ocorrências do mundo social, ao serem incluídas na aula, possibilitam que as formas como os conceitos funcionam nas relações sociais possam ser vivenciadas pelos alunos (MACHADO, 1999).

2- RESOLUÇÃO DE PROBLEMA

Segundo (Dante, 1988, p.86), a resolução de um problema exige iniciativa e criatividade, junto com conhecimento de estratégias “um bom problema deve ser desafiador, mas possível de ser resolvido, real, interessante e que propicie várias estratégias de solução”.

Dante (1988) sugere que sejam apresentadas diferentes estratégias para a resolução de problemas de modo que o aluno possa diversificar a sua ação. São elas: 1. Tentativa e erro organizada. 2. Procura de padrões ou generalizações. 3. Resolvendo antes um problema mais simples. 4. Reduzindo à unidade. 5. Fazendo o caminho inverso. Cuidados que se deve ter: longas listas de problemas são desmotivadoras, assim como constantes fracassos e repetições são frustrantes.

Segundo Pozo; Echeverría, (1988, p.09), A solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes.

3- NORMAS GERAIS DE TRABALHO EM LABORATÓRIO

Não é o local de trabalho que caracteriza o pesquisador, mas a sua maneira de trabalhar. Para Pereira, Fonseca (2015, p.11), um banheiro, uma árvore, uma cozinha, um carro ou uma floresta, desde que sirvam de cenários adequados a investigações, são considerados laboratórios. Considera-se como laboratório o ambiente no qual um pesquisador faz uma experimentação, seja ela uma indução de fenômenos, ou mesmo observações de um fenômeno

natural, isto é, não provocado. Portanto, laboratório é a oficina de trabalho do pesquisador.

É extremamente importante que o aluno siga todas as instruções dadas pelo professor com respeito às técnicas e medidas de segurança no laboratório, pois as atividades experimentais, para serem bem sucedidas ou produtivas requerem vários cuidados.

a) Normas Gerais

Pereira, Fonseca (2015, p.11), descrevem algumas normas para trabalho em laboratório:

1. Verificar, com antecedência a atividade do dia, pois cada aluno deve vir *para* o laboratório teoricamente preparado.
2. Quando um aluno recebe a incumbência de trazer determinado material deve fazer com que o material chegue ao laboratório mesmo que venha a faltar a aula.
3. Apresentar-se de avental para a aula prática. É fundamental, no trabalho de laboratório o uso de avental de preferência de mangas compridas.
4. Não levar para o laboratório, objetos como: pastas, estojos, cadernos e livros de outras disciplinas. Levar apenas o estritamente necessário ao trabalho a ser ali realizado
5. Qualquer material, de qualquer natureza constante ou incluído, temporariamente, no acervo do laboratório, terá seu lugar predeterminado, situação que não deverá ser alterada.
6. Não trabalhar com material imperfeito ou quebrado e nem defeituoso, principalmente com objetos pontiagudos ou cortantes.
7. Tomar bastante cuidado com os instrumentos e aparelhos; o dano causado a eles prejudicará o aluno, seu grupo e as classes em geral, pois, além da perda de um material valioso, haverá prejuízo com aprendizado.
8. A partir do momento em que o aluno receber as instruções, será responsável pelo que danificar quebrar ou desperdiçar.
9. Não usar a vidraria indiscriminadamente. Para cada substância, usar uma pipeta, um funil, um conta-gotas, um tubo de ensaio, etc.
10. Não ocupar a vidraria específica (béqueres, cilindros graduados, etc.) com substâncias que podem perfeitamente, ser guardadas em vidros comuns.
11. Conservar limpo o local de trabalho.
12. Caso ocorra um acidente, avisar imediatamente o professor.

13. Durante a aula prática, cada aluno deve limitar-se ao seu local de trabalho. O aluno não é obrigado a trabalhar sentado, podendo também, fazê-lo de pé, nunca ajoelhado no tamborete. 14. Somente ao coletar (aluno responsável por levar o material dos armários para a bancada e vice-versa) de cada grupo é facultada a entrada na sala de preparo ou acesso aos armários. É aconselhável fazer o revezamento do coletor para cada aula, mas nunca durante a aula.

15. Em nenhuma hipótese ou situação, deve-se tocar em experimentos alheios.

16. Em nenhuma hipótese será permitido fumar em laboratório.

b) Normas relativas à aula prática

1. Relacionar o material necessário.

2. Dispor o material sobre a mesa de trabalho, em uma ordem funcional,

3. Colocar os aparelhos a serem usados, em condições de uso.

4. O material recém-preparado deve ser devidamente acondicionado, marcado ou etiquetado.

5. Antes de preparar um animal para experimento ou observação (imobilizá-lo, anestesiá-lo, etc.), certificar-se de que todo o material necessário já se encontra disponível.

6. Seguir, cuidadosamente, o plano ou roteiro.

7. Registrar, com exatidão e por escrito, todos os dados de cada etapa das operações, evitando a perda e a mistura dos mesmos, para não deturpar os resultados finais. Estas anotações serão básicas na elaboração do relatório.

8. Fazer desenhos, representações esquemáticas, tudo o que possa enriquecer a coleta de dados e observações.

9. À medida que for liberando o material, colocá-lo no lugar de origem, respeitando os critérios de limpeza.

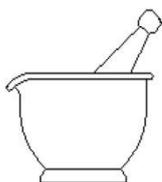
10. Jogar na lixeira, todos os sólidos e pedaços de papel usados. Nunca jogar nas pias, fósforos, papel de filtro, ou qualquer sólido, ainda que ligeiramente solúvel. Os restos orgânicos devem ser embrulhados antes de jogados no lixo.

11. Lavar as mãos com água e sabão, antes de sair do laboratório.

4- VIDRARIAS

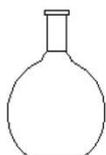
O laboratório possui materiais que são utilizados nos experimentos e são denominados de vidrarias, cada vidraria possui uma ou mais utilidade, dependendo do experimento e dos reagentes a serem utilizados.

2. VIDRARIAS Não é à toa que os instrumentos de laboratório recebem esta denominação, o material usado para fabricá-los é o vidro temperado.



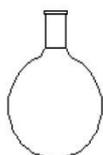
ALMOFARIZ COM PISTILO

Usado na trituração e pulverização de sólidos.



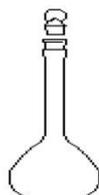
BALÃO DE FUNDO CHATO

Utilizado como recipiente para conter líquidos ou soluções, ou mesmo, fazer reações com desprendimento de gases. Pode ser aquecido sobre o **TRIPÉ** com **TELA DE AMIANTO**.



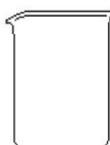
BALÃO DE FUNDO REDONDO

Utilizado principalmente em sistemas de refluxo e evaporação a vácuo, acoplado a **ROTAEVAPORADOR**.



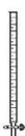
BALÃO VOLUMÉTRICO

Possui volume definido e é utilizado para o preparo de soluções em laboratório.



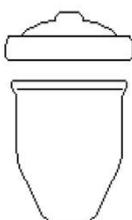
BECKER

É de uso geral em laboratório. Serve para fazer reações entre soluções, dissolver substâncias sólidas, efetuar reações de precipitação e aquecer líquidos. Pode ser aquecido sobre a **TELA DE AMIANTO**.



BURETA

Aparelhoutilizado em análises volumétricas.



CADINHO

Peça geralmente de porcelana cuja utilidade é aquecer substâncias a seco e com grande intensidade, por isto pode ser levado diretamente ao **BICO DE BUNSEN**.



CÁPSULA DE PORCELANA

Peça de porcelana usada para evaporar líquidos das soluções.

Figura 01

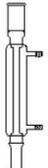
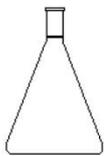
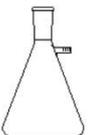
	<p>CONDENSADOR</p>
<p>Utilizado na destilação, tem como finalidade condensar vapores gerados pelo aquecimento de líquidos.</p>	
	<p>DESSECADOR</p>
<p>Usado para guardar substâncias em atmosfera com baixo índice de umidade.</p>	
	<p>ERLENMEYER</p>
<p>Utilizado em titulações, aquecimento de líquidos e para dissolver substâncias e proceder reações entre soluções.</p>	
	<p>FUNIL DE BUCHNER</p>
<p>Utilizado em filtrações a vácuo. Pode ser usado com a função de FILTRO em conjunto com o KITASSATO.</p>	
	<p>FUNIL DE SEPARAÇÃO</p>
<p>Utilizado na separação de líquidos não miscíveis e na extração líquido/líquido. FOTO.</p>	
	<p>FUNIL DE HASTE LONGA</p>
<p>Usado na filtração e para retenção de partículas sólidas. Não deve ser aquecido.</p>	
	<p>KITASSATO</p>
<p>Utilizado em conjunto com o FUNIL DE BUCHNER em FILTRAÇÕES a vácuo.</p>	
	<p>PIPETA GRADUADA</p>

Figura 02

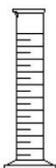
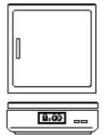
	<p>Utilizada para medir pequenos volumes. Mede volumes variáveis. Não pode ser aquecida.</p> <p>PIPETA VOLUMÉTRICA</p> <p>Usada para medir e transferir volume de líquidos. Não pode ser aquecida pois possui grande precisão de medida.</p>
	<p>PROVETA OU CILINDRO GRADUADO</p> <p>Serve para medir e transferir volumes de líquidos. Não pode ser aquecida.</p>
	<p>TUBO DE ENSAIO</p> <p>Empregado para fazer reações em pequena escala, principalmente em testes de reação em geral. Pode ser aquecido com movimentos circulares e com cuidado diretamente sob a chama do BICO DE BÜNSEN. FOTO.</p>
	<p>VIDRO DE RELÓGIO</p> <p>Peça de Vidro de forma côncava, é usada em análises e evaporações. Não pode ser aquecida diretamente.</p>
	<p>ANEL OU ARGOLA</p> <p>Usado como suporte do funil na filtração.</p>
	<p>BALANÇA DIGITAL</p> <p>Para a medida de massa de sólidos e líquidos não voláteis com grande precisão. FOTO.</p>
	<p>BICO DE BÜNSEN</p> <p>É a fonte de aquecimento mais utilizada em laboratório. Mas contemporaneamente tem sido substituído pelas MANTAS E CHAPAS DE AQUECIMENTO.</p>
	<p>ESTANTE PARA TUBO DE ENSAIO</p>

Figura 03

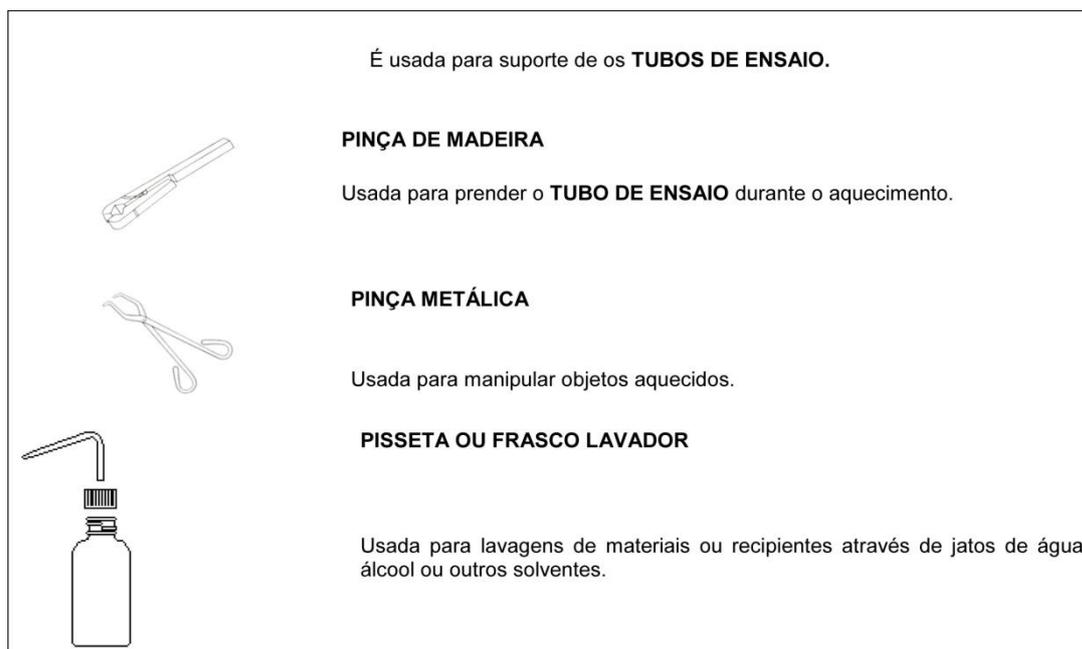


Figura 04

Figura 01,02,03 e 04 – Vidrarias . Fonte: PEREIRA, 2015. Disponível em: <http://fcjp.edu.br/pdf/20150619104130fc.pdf>. Acesso: 18 de Junho de 2016

5- PRÁTICAS DE LABORATÓRIO

As atividades práticas devem ser iniciadas a partir de uma situação problema, elaborada pelo professor que nesse momento passa a ser um mediador da aprendizagem. As situações problemas devem levar em consideração o momento da sala e da turma e devem ser criadas a partir das necessidades de um determinado conteúdo. Por esse motivo, os experimentos a seguir não apresentaram situações problemas, onde estas devem ser formuladas pelo professor de acordo com a necessidade da sala.

7 - O PAPEL DO PROFESSOR

Da teoria de Ausubel, infere Moreira (2006 p. 169-171) que o papel do professor na facilitação da aprendizagem significativa receptiva envolve quatro tarefas fundamentais:

1- Identificar a estrutura conceitual e proposicional do material de ensino. Isto é, identificar os conceitos e os princípios unificadores, inclusivos, com maior poder explanatório e propriedades integradoras, e organizá-los hierarquicamente de modo que, progressivamente, abranjam os menos inclusivos até chegar aos exemplos e dados específicos.

Em outras palavras, deve o professor identificar os conceitos e as proposições mais relevantes da matéria de ensino, distinguir os mais gerais e abrangentes dos que estão em um nível intermediário de generalidade e inclusividade, e estes dos menos inclusivos e específicos. Deve fazer uma espécie de "mapeamento" da estrutura conceitual do conteúdo e organizá-los sequencialmente de acordo com essa estrutura.

2- Identificar quais os subsunçores (conceitos, proposições e ideias claras, precisas, estáveis), relevantes a aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, que o aluno deveria ter em sua estrutura cognitiva para poder aprender significativamente esse conteúdo. Não se está falando aqui da tradicional ideia de pré-requisitos trata-se, pois de identificar conceitos, ideias e proposições (subsunçores) que são especificamente relevantes para a aprendizagem do conteúdo que vai ser ensinado. (o "mapeamento" ou determinação da estrutura conceitual desse conteúdo, sem dúvida, ajuda na identificação dos subsunçores.).

3- Diagnosticar o que o aluno já sabe; distinguir dentre os subsunçores especificamente relevantes (previamente identificados ao "mapear" e organizar matéria de ensino) quais os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno. Cabe também aqui frisar que não se trata simplesmente de aplicar um pré-teste no início do curso.

4 - Ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a passagem da estrutura conceitual da matéria de ensino para estrutura cognitiva do aluno de maneira significativa. A tarefa do professor aqui é a de auxiliar o aluno a assimilar a estrutura da matéria de ensino e organizar sua própria estrutura cognitiva nessa área de conhecimentos, pela aquisição de significados claros, estáveis e transferíveis

Vejamos um exemplo para estudar sobre reações químicas.

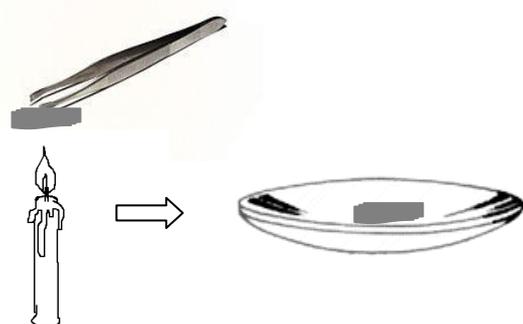
Situação Problema: Como podemos demonstrar os tipos de reações químicas e identificar cada uma mediante um experimento? Pesquise um exemplo, nomeie os materiais e os reagentes que poderiam ser utilizados para esse fim e descreva os procedimentos a serem adotados.

8 - TIPOS DE REAÇÕES QUÍMICAS

1. Simples troca
2. Decomposição
3. Dupla troca
4. Síntese

EXPERIMENTO 1

Queima de magnésio metálico (combustão - síntese).



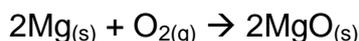
- a) O que aconteceu?
- b) Pingue gotas de fenolftaleína e observe.

FOGAÇA, Jennifer.

<<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/reacao-sintese-ou-adicao.htm>>. Acesso em 07 Out. 2014.

Entendendo o experimento

Durante a queima da fita de magnésio metálico observa-se uma chama branca intensa e brilhante, característica desse metal. O magnésio é um metal prateado e sólido que, após sua incineração, forma o óxido de magnésio (MgO) que é um pó com aspecto esbranquiçado. Essa reação pode ser expressa pela seguinte equação:



O óxido de magnésio é básico, pois com a adição da fenolftaleína, um indicador que fica rosa em meio básico e incolor em meio ácido, observou-se uma coloração rósea quando foram adicionadas algumas gotas do indicador sobre o pó branco obtido na queima do metal. Isso ocorre devido à geometria da molécula de fenolftaleína mudar em função da concentração de íons, no caso o OH^- , passando a refletir a luz na coloração rosa - violeta.

A reação entre o magnésio e o oxigênio é uma reação de oxi-redução. Durante a reação os átomos de $\text{Mg}_{(s)}$ perdem elétrons para o agente redutor, o oxigênio presente no meio ambiente, para formar Mg^{+2} . Essa reação acontece

naturalmente ao expor esse metal ao ar ou mais energicamente quando se fornece energia ao sistema, no caso através da chama.

Experimento 2

Verificando a formação de um óxido (síntese)



- Água da torneira;
- Gotas de azul de bromotimol;
- Verifique a cor;
- Assopre e observe.
- O que aconteceu? Por quê?

LOURÉDO, Luiza.

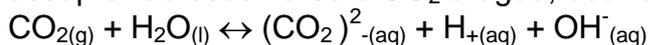
<<http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/reacoes-com-oxidos/1223>>. Acesso em 07 Out. 2014.

Entendendo o experimento

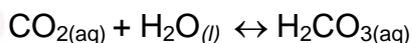
Ao submeter a água de torneira ao azul de bromotimol observou-se uma coloração esverdeada, característica de substâncias com pH neutro ou próximo disso na presença desse indicador, o que comprova a eficiência deste pois o pH da água de torneira no Brasil está entorno de 6,5 e 7,5.

A água de torneira não apresenta um pH igual a 7 devido aos tratamentos que esta é submetida, com substâncias como o carvão aditivado, o sulfato de alumínio e o cloro, que alteram o pH da água utilizada nas residências.

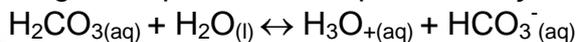
Ao soprar com uma pipeta a água com o azul de bromotimol observou-se uma mudança de coloração do verde para o amarelo. Isso acontece, pois ao assoprar acrescenta-se o CO_2 à água, ocorrendo o seguinte equilíbrio:



Parte do $\text{CO}_2(aq)$ dissolvido reage com a água, até um novo equilíbrio, e como este é um óxido ácido há a formação do ácido carbônico (H_2CO_3):



O ácido carbônico, por sua vez, libera íons H_3O^+ , em um equilíbrio com a água, o qual diminui o pH da solução, aumentando a sua acidez:



Com o aquecimento da solução, houve o aumento da temperatura e ocorreu a diminuição da solubilidade do $\text{CO}_2(aq)$ na água de torneira, e o equilíbrio se deslocou no sentido inverso (para a esquerda). Desta forma diminui a concentração de $\text{CO}_2(aq)$ e diminui também a concentração de H_3O^+ . Tanto que, após alguns minutos, a solução passa a apresentar uma coloração azul, o que indica que seu pH passou a ser superior a 7,6. Esta basicidade, na ausência do CO_2 dissolvido, é devida principalmente a sais básicos presentes na água. (BaCO_3 , Na_2CO_3 , etc.), que apresentam caráter básico.

Experimento 3

Mudança de pH (dupla troca)



- água da torneira;
- gotas de fenolftaleína;
- observe a cor;
- adicione gotas de água sanitária e observe;
- assopre e observe.
- O que aconteceu e por quê?

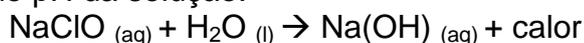
MANUAL DO MUNDO.

<<http://www.manualdomundo.com.br/2010/11/a-magica-da-agua-que-muda-de-cor/>>. Acesso em 07 Out. 2014.

Entendendo o experimento

Ao adicionar as gotas de fenolftaleína à água observa-se que o sistema permanece incolor, o que indica que o meio era neutro.

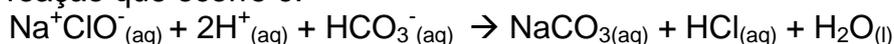
Ao acrescentar a água sanitária (também dá certo com óxido de cálcio) nesta a coloração muda passando a ser rosa, ou seja, o meio se tornou básico. Isso ocorre, pois o hipoclorito de sódio tem caráter básico e em meio aquoso forma uma base, o hidróxido de sódio, que por sua vez libera íons OH^- causando o aumento do pH da solução.



Na reação do óxido de cálcio com a água há a liberação de grande quantidade de calor.

No caso do hipoclorito de sódio, NaClO (água sanitária), considerando o equilíbrio: $\text{H}_2\text{CO}_{3(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \leftrightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{HCO}_3^-_{(aq)}$

A reação que ocorre é:

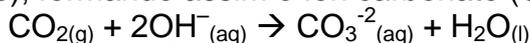


O meio fica ácido e volta a ficar incolor.

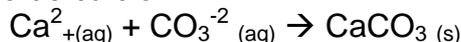
Se usar óxido de Cálcio: Quando se sopra a solução sobrenadante no tubo de ensaio percebe-se que a solução fica turva. Isso ocorre, pois há uma reação entre o CO_2 e o óxido de cálcio onde há a formação de um sal insolúvel, o carbonato de cálcio CaCO_3 (solubilidade: 14mg do sal/1000ml H_2O a 20°C).

Se usar o NaClO , ocorre a formação de NaCO_3 , solúvel (solubilidade: 30g do sal/100ml H_2O a 20°C).

O borbulhamento do ar pulmonar implica na introdução de gás carbônico na solução de água com sódio (ou de cal - soluções de hidróxido de cálcio - se usar o óxido de cálcio), formando assim o íon carbonato (CO_3^{2-}):

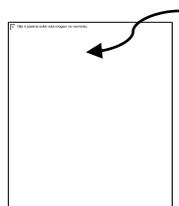


Obs: Na presença de íons Ca^{2+} , o íon carbonato leva à formação de um precipitado de carbonato de cálcio:



Experimento 4

Desidratação da sacarose (decomposição)



- Coloque duas a três espátulas de açúcar dentro do béquer;
- Pingue gotas de ácido sulfúrico;
- Observe. O que aconteceu?

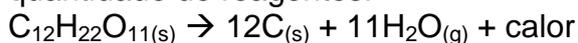
BARRETO, Júnia.

<<http://iftmquimica.blogspot.com.br/2011/10/monstro-de-acucar-desidratacao-da.html>>. Acesso em 08 Out. 2014.

Entendendo o experimento

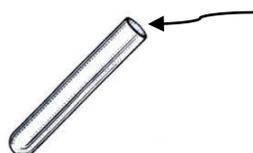
O ácido sulfúrico é um poderoso desidratante. Quando está concentrado, ao entrar em contato com o açúcar comum, sacarose, ele retira átomos de hidrogênio e de oxigênio sob a forma de água, carbonizando o material. À medida que a reação prossegue, o material vai escurecendo, indicando que carbono vai se formando. Ao final, o calor liberado na reação é suficiente para vaporizar a água que, ao escapar, vai criando espaços vazios no interior da massa de carbono. Isso explica o aumento de volume do material sólido.

Esse processo é exotérmico e além de calor libera vapores tóxicos, portanto deve ser feito por pessoas que conheçam as normas de segurança e em um local próprio, capela (exaustor) ou lugar bem arejado. Ou, utilize o ácido diluído, demora mais tempo para ocorrer a reação, porém é possível visualizar a cor escura referente ao carbono. Além disso, é recomendável usar pouca quantidade de reagentes.



Experimento 5

Reação de deslocamento ou simples troca.



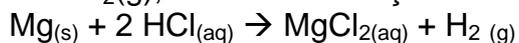
- Coloque 5ml de HCl diluído;
- Introduza um pedaço de Mg(s);
- O que acontece?

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas.

<<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/reatividade-metais-com-acidos.htm>>. Acesso em 08 Out. 2014.

Entendendo o experimento

Ocorre uma reação de oxirredução quando colocamos magnésio em uma solução de ácido clorídrico. A efervescência observada se deve à liberação de $H_2(g)$, conforme a reação:



A seguir são mostradas algumas fotos dos momentos da realização dos experimentos.

Experimento 6

Cromatografia em papel: Separação de misturas

NETTO, L. F. Cromatografia em papel (composição e decomposição de cores). Disponível em: http://www.feiradeciencias.com.br/sala21/21_11.asp. Acesso em: 08 Agosto de 2015.

A cromatografia em papel (CP) é uma técnica de partição líquido-líquido, estando um deles fixado a um suporte sólido. Baseia-se na diferença de solubilidade das substâncias em questão. O solvente é saturado em água e a partição se dá devido à presença da água ligada à celulose (papel de filtro ou ofício).

Este método, embora menos eficiente que a cromatografia em camada delgada (CCD), é muito útil para a separação de compostos polares, sendo largamente usado em bioquímica.

O fator de retenção (R_f) é a razão entre a distância percorrida pela substância em questão e a distância percorrida pela fase móvel, cada substância possui um R_f característico (Figura 1).

Representação esquemática do cromatograma obtido num experimento. D_{fm} = distância percorrida pela fase móvel; D_c = distância percorrida por corantes.

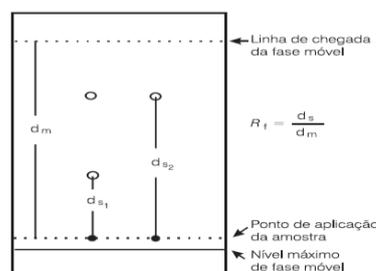
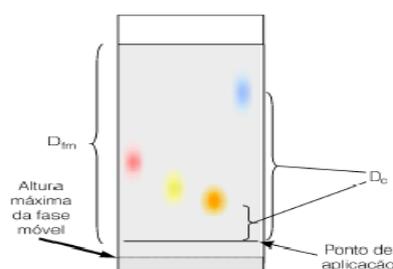


Figura 2: Esquematização de um cromatograma obtido por CCD.

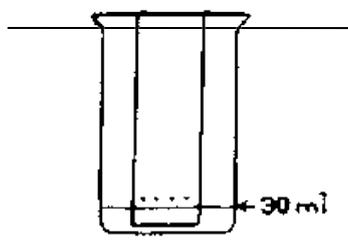
NETTO, L. F. Representação esquemática do cromatograma obtido num experimento. Disponível em: http://www.feiradeciencias.com.br/sala21/21_11.asp.

Materiais e reagentes

Béquer; papel de filtro; fita crepe; álcool; acetona; cuba cromatográfica ou copo de requeijão de vidro; capilar;

Parte experimental

Monte o sistema como o da figura, utilizando um béquer contendo uma pequena quantidade de álcool (ou acetona), onde será colocado o papel de filtro com as marcas de canetas. Atenção: as marcas devem ser bem fortes e feitas com canetas esferográficas ou hidrográficas de cores diferentes. Não deixe o álcool molhar as marcas. Preencha as bolinhas com a tinta de cada caneta usada, na mesma ordem do papel.



Indique a variação de cor obtida nas diferentes marcas.

Em quais canetas se verifica que há misturas de pigmentos (cores)?

Experimento 7

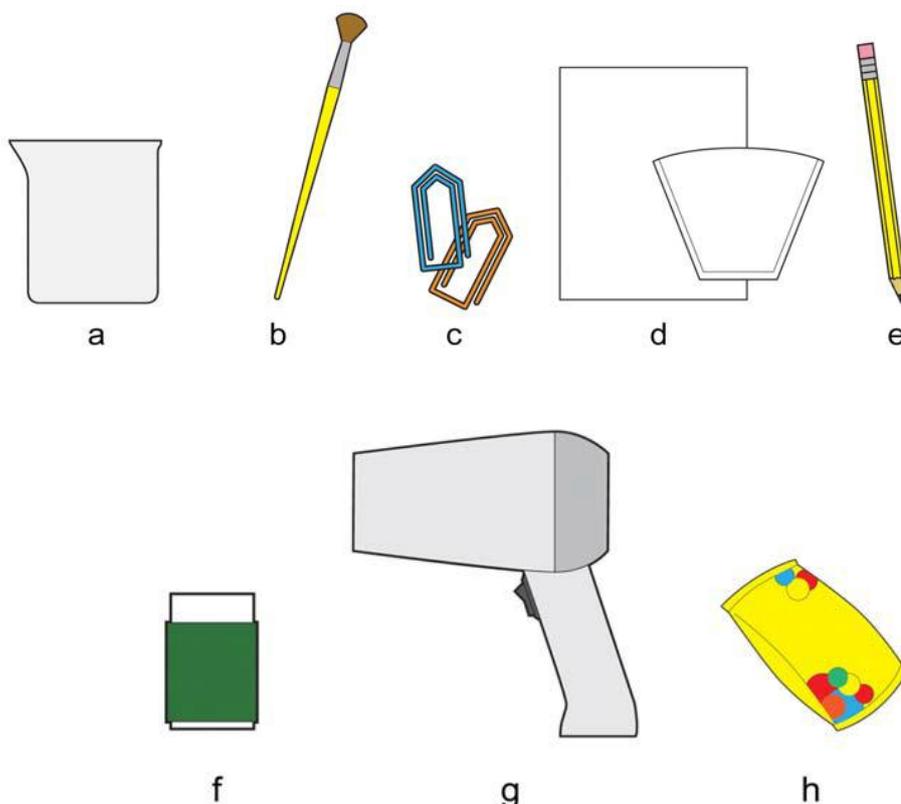
Separação de corantes presentes em doces comerciais

Experimento adaptado da Royal Society of Chemistry
<http://www.practicalchemistry.org/experiments/chromatography-of-sweets,194,EX.html>
Palavras-chave: cromatografia, corante, métodos de análise.

Objetivo

Com o experimento pretende-se apresentar aos estudantes uma técnica de análise rotineira usada em laboratórios de análise e, paralelamente, abordar aspectos que facilitem o entendimento da natureza dos aditivos que são empregados em alimentos, a exemplo dos corantes.

Material utilizado



a- béquer de 100 mL

b- pincel pequeno com ponta arredondada

c- 2 clips de plástico

d- papel para cromatografia (pode ser usado um papel de filtro qualitativo ou papel de coador de café; nesse caso a separação das substâncias fica menos nítida)

e- 1 lápis

f- 1 borracha

g- 1 secador de cabelo (opcional)

h- 1 saquinho de balas coloridas, de preferência da marca *M&M'S*, conforme a referência original.

Experimento

Para obter resultados melhores neste experimento, recomenda-se o uso de papel de filtro qualitativo, próprio para laboratório. Caso não se tenha acesso a esse tipo de papel, é aceitável o uso de papel de coador para café.

No procedimento original, foi sugerido o uso do confeito *M&M'S*, que possui em torno de 6 a 7 cores. Outros confeitos ou corantes podem ser usados, inclusive corantes líquidos para bolos.

1. Corte um pedaço de papel de filtro, na forma de um retângulo, que caiba num béquer de 100 mL, de modo que o retângulo cortado fique afastado das laterais do béquer em 1 cm de cada lado e 1 cm da borda. Em seguida, marque com um lápis uma linha na horizontal que esteja afastada 1,5 cm da base do papel.

2. Use um pincel umedecido para remover a cor do confeito *M&M'S* e faça, com esse pincel, um círculo pequeno na linha traçada sobre o papel.

3. Lave o pincel e aplique outra cor, da mesma forma, mantendo os círculos afastados em pelo menos 0,5 cm, até preencher a linha com várias cores.

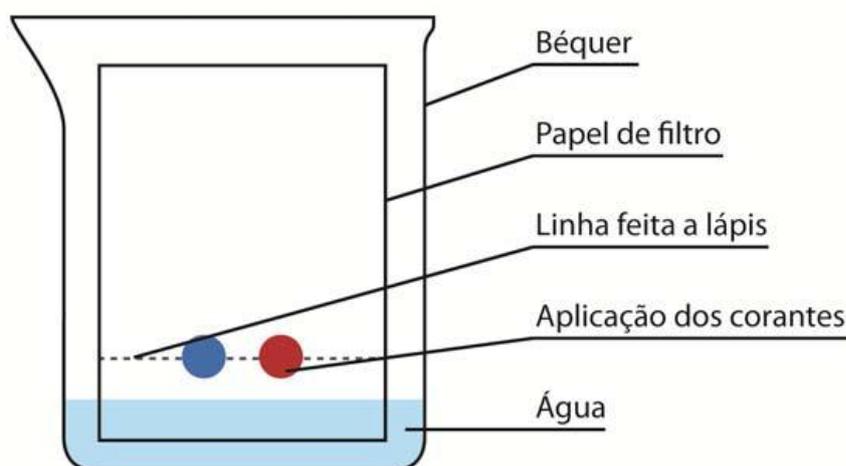
4. Anote com lápis o nome da cor embaixo de cada círculo (não use caneta!).

5. Ponha água no béquer, de modo que seu fundo seja preenchido com um pequeno volume de água (a quantidade de água deve preencher cerca de 0,5 cm).

6. Leve o papel com os círculos coloridos ao béquer. O papel deve ficar com sua borda inferior mergulhada na água, porém sem que a água toque nas manchas coloridas. A base do papel deve ser deixada o mais reta possível para que, com a passagem da água, as manchas se movimentem ao mesmo tempo e não borrem.

7. Deixe a água subir pelo papel. Quando ela chegar próximo ao topo do papel, remova-o do béquer.

8. Marque a altura final que a água alcançou no papel.



9. Deixe o papel secar ao ar ou seque-o com um secador de cabelos.

Entendendo o experimento

Este experimento trata de uma das técnicas de separação mais empregadas em Química, a cromatografia, amplamente utilizada em laboratórios, na pesquisa ou no controle de qualidade nas áreas de alimentos, farmacêutica, dentre outras. Aqui, ela é usada para separar corantes presentes em doces usualmente apreciados pelos estudantes. Além disso, conceitos como solubilidade, partição e adsorção podem ser introduzidos. Aspectos gerais sobre corantes alimentícios também podem ser discutidos.

A cromatografia é um método físico-químico de separação, onde ocorre a migração dos componentes de uma mistura entre uma fase estacionária (no caso, o papel) e uma fase móvel (no caso, a água).

É possível empregá-la tanto na análise de misturas simples quanto complexas, o que a torna uma técnica de grande utilidade. O termo cromatografia foi criado, em 1906, por um botânico russo que trabalhava com a separação de constituintes químicos presentes em plantas. Por ter sido observada a separação de cores na análise, o termo dado ao processo foi cromatografia (*chrom* = cor e *graphie* = escrita). Mas a técnica é empregada para diversos tipos de amostras, muitas das quais incolores e que precisarão do auxílio de um agente revelador para que se possa observar o resultado da separação.

Algumas perguntas que poderão servir de guia aos estudantes:

- a) Por que alguns corantes mantêm uma única cor durante o processo cromatográfico e outros se desdobram em várias cores?
- b) Por que alguns corantes se movimentam mais, ficando mais próximos do topo do papel que os outros?
- c) Verifique se, no rótulo do confeito, está descrito quais corantes foram usados e tente associar essa informação ao seu resultado.

Resíduos, tratamento e descarte

Os resíduos gerados neste experimento podem ser descartados no lixo comum.

Referências

A química perto de você: experimentos de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e médio. / Organizador: Sociedade Brasileira de Química. – São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010.
<http://pt.slideshare.net/louquimicos/experimentos-de-quimica-do-cotidiano>. Acesso em: 19 de Junho de 2016.

9 - TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

www.passeidireto.com/arquivo/2204710/epm---experimentos-1-e-2/3. Acesso em 08 de Agosto de 2015.

Material	Quantidade
Bastão de vidro	02
Becker de 100 mL	03
Espátula	02
Erlenmeyer	02
Erlenmeyer	02
Estante para tubos de ensaio	01
Funil simples médio	01
Pisseta	01
Papel de filtro	04
Pinça de madeira	01
Pipeta conta-gotas	01
Pipeta graduada de 5 mL	03
Pipeta graduada de 10 mL	02
Tubo de ensaio grande	06
Suporte para funil	01

Regentes	Concentração
Acetato de chumbo $[Pb(CH_3COO)_2]$	0,1 mol/L
Ácido sulfúrico (H_2SO_4)	3 mol/L
Cloreto de sódio (NaCl)	0,1 mol/L
Fenolftaleína $[(C_6H_4OH)_2C_2O_2C_6H_4]$	1%
Iodeto de potássio (KI)	0,1 mol/L
Hidróxido de amônio (NH_4OH)	0,1 mol/L
Nitrato de prata ($AgNO_3$)	0,1 mol/L
Permanganato de potássio ($KMnO_4$)	0,01 mol/L
Peróxido de hidrogênio (H_2O_2)	3%
Sulfato de cobre ($CuSO_4$)	0,1 mol/L

Tabela: 1 - materiais e reagentes a serem utilizados nos experimentos de 1 a 5.

Experimento 8

Meça, com uma pipeta graduada, 5 mL de solução de cloreto de sódio e transfira a solução medida para um tubo de ensaio. Usando outra pipeta de 5 mL, meça 2,5 mL de solução de nitrato de prata e a adicione ao tubo de ensaio que contém a solução de cloreto de sódio. Anote o que você observa.

Com o auxílio de um bastão de vidro, agite a mistura contida no tubo e filtre-a para um erlenmeyer de 50 mL. Verifique se existe algum resíduo sólido no papel de filtro; se houver, observe e anote a cor. Em seguida, desdobre o

papel de filtro e deixe-o exposto à luz solar durante 15 minutos. Depois de transcorrido esse tempo, verifique se ocorreu alguma mudança de cor no papel de filtro. Anote suas observações.

Experimento 9

Num tubo de ensaio, coloque 5 mL de solução de sulfato de cobre. Para isso, use uma pipeta graduada. Com a ajuda de um bastão de vidro, coloque um pedaço pequeno de palha de aço na solução e aguarde 15 minutos. Retire a palha de aço da solução usando novamente o bastão de vidro. Observe se ocorreu alguma mudança na solução e na palha de aço. Anote suas observações.

Experimento 10

Com uma pipeta graduada, adicione em um tubo de ensaio 5 mL de solução de acetato de chumbo e, em seguida, com outra pipeta, junte à solução de acetato de chumbo 3 mL de solução de iodeto de potássio. Observe e anote o que ocorreu.

Filtre todo o material contido no tubo de ensaio para um erlenmeyer de 50 mL. Ao filtrado (solução contida no erlenmeyer), adicione 5 mL de solução de iodeto de potássio (medidos em uma pipeta). Observe se houve alguma mudança na solução e anote a ocorrência.

Experimento 11

Pipete 5 mL de solução de hidróxido de amônio e coloque num tubo de ensaio. Adicione ao tubo duas gotas de solução de fenolftaleína, agite e coloque 1 mL de solução de ácido sulfúrico, agitando o tubo novamente.

Anote tudo que você observou.

Experimento 12

Em um erlenmeyer de 50 mL, coloque 2 mL de solução de peróxido de hidrogênio, 5 gotas de solução de ácido sulfúrico e 2 mL de solução de permanganato de potássio.

Anote as observações.

10 - REFERÊNCIAS

PEREIRA, S. G.; FONSECA, G. A. G.; FELIZ, G. P. et. al. MANUAL DE AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA - COMPÊNDIO -/Alunos do 4º Período de Ciências Biológicas FCJP 2015. Orientador: Prof. Me Saulo Gonçalves Pereira. João Pinheiro: [s.n.], 2015 P.11 . <http://fcjp.edu.br/pdf/20150619104130fc.pdf> acesso: 18 de Junho de 2016

HODSON, D. Hacia um Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 12, n.3, p. 299-313. 1994

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H.; ROMANELLI, L.I.A. Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos. Química Nova, São Paulo, v. 23, n.2, p.273-283, mar./abr. 2000.

MOREIRA. M. A. – A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em Sala de Aula – Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

PAZ, G. L. Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina, In: X Simpósio de produção Científica, 2010, Teresina.

SCHWAHN, M. C. A. Objetivos para o uso da experimentação no ensino de química: a visão de um grupo de licenciandos. 2009.

MACHADO, A.H. Aula de Química: discurso e conhecimento. Ijuí: UNIJUÍ, 1999. 200p.

DANTE, L. R. Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Tese de Livre Docência, 1988.

POZO, J.I. e ECHEVERRÍA, M.D. P. P. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.