ROTEIRO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS

Prof. Maria José Dias Sales

Alagoinhas, 2017

Conteúdo

Prefácio 3

EXPERIMENTO 1 4

Aula Sobre Normas de Segurança no Laboratório 4

1.1 Objetivos 4

EXPERIMENTO 2 7

2.1 Objetivos 7

EXPERIMENTO 3 8

3.1 Objetivos 8

EXPERIMENTO 4 9

4.1 Objetivos 9

EXPERIMENTO 5 10

5.1 Objetivos 10

Prefácio

Caros colegas professores e estudantes,

Este texto é o resultado de um projeto dos laboratório didático de Química. Como em todo ambiente de uso coletivo, há necessidade de estabelecer regras e normas de conduta, para garantir o bem estar e segurança de todos.

Neste documento constam os materiais, métodos, exercícios e conteúdos correlatos das disciplinas Química e Sistema de Tratamento de Resíduos, ofertadas, respectivamente, no IV e V semestres da grade curricular do bacharelado em Engenharia de Produção da Faculdade Santíssimo Sacramento. O laboratório é um espaço de grande importância para o processo de ensino-aprendizagem, mas também pode ser um ambiente perigoso quando há indivíduos que desconhecem as normas de segurança ou não é bem cuidado. Silva et al., (2013) salienta que:

> para que a compreensão da química ocorra satisfatoriamente, devemos tomar como elemento facilitador a exposição teórica juntamente com outras ferramentas de ensino, como a execução de práticas experimentais, de forma a desenvolver no aluno o seu senso crítico e pensamento químico para relacionar o aprendizado às transformações do cotidiano, pois se trata de uma ciência extremamente prática que tem grande impacto no dia a dia".

Desta forma, o intuito dos docentes e facilitar o processo de aprendizagem por meio da diversificação de metodologias. A realização de aulas práticas é essencial para a contextualização do conteúdo abordado em sala e deve ser tratada com igual seriedade. Ao final de cada aula prática, é obrigatória a realização de um relatório, com normas presentadas previamente, com entrega prevista para 15 dias após a realização do experimento. Esperamos que esse roteiro seja de grande valia a todos que utilizam o laboratório de Química! Desejamos a todos bom trabalho e estudo.

Alagoinhas, Março de 2017

Aula Sobre Normas de Segurança no Laboratório

1.1 Objetivos

- Conhecer as normas gerais de segurança indispensáveis para atuar no Laboratório de Química;
- Conhecer os materiais e equipamentos e suas aplicações em aulas práticas;

1. INTRODUÇÃO

A disciplina Química, oferecida no 4° semestre do curso de Engenharia de Produção, é de suma importância para a formação plena de engenheiros, uma vez que, por meio desta, é possível conhecer e compreender todas as transformações que envolvem a matéria, fato essencial na tomada de decisões. As orientações aqui apresentadas tem como objetivo atividades laboratoriais seguras para todos que utilizam o nosso laboratório.

É essencial identificar e conhecer cada equipamento, bem como o seu funcionamento – informação é o melhor recurso na prevenção de acidentes. Assim, é mister que cada discente se familiarize com os equipamentos de segurança do laboratório, tais como: extintor de incêndio, cobertores para abafar fogo, chuveiro de emergência, lava olhos e caixa de primeiros socorros, perguntando sobre sua localização e seu funcionamento ao responsável pelo laboratório. O comportamento de todos os envolvidos deve primar pela segurança. Assim, seguem orientações sobre a conduta ideal:

1. Não fume no laboratório, nem deixe frascos de substâncias inflamáveis próximos ao fogo;
2. Utilize o avental (guarda-pó – mangas compridas); mesmo assim, é importante estar de calça jeans e sapato fechado; a utilização de óculos de proteção também é recomendada durante todo o tempo;
3. Nunca inale ou saboreie nada! - utilize sua mão para trazer os vapores em direção ao seu rosto. A abertura, bem como a manipulação, de frascos contendo

substâncias que produzem vapores ou ainda reações que produzam gases venenosos deve ser realizada na câmara de exaustão (capela).

4. Práticas que exigem aquecimento de soluções em tubos de ensaio - nunca aplique calor no fundo do tubo; sempre o aplique na região do tubo correspondente ao nível superior da solução.

5. Não coma e nem beba no laboratório. Lave bem as mãos antes de sair do laboratório.

6. Ao utilizar uma pipeta para retirar líquidos de frascos utiliza sempre um pipetador (ou pêra). Em nenhuma hipótese realize esta operação utilizando a boca para chupar o líquido.

7. NUNCA ADICIONE ÁGUA (OU ÁLCOOL) EM ÁCIDOS. SEMPRE O ÁCIDO NA ÁGUA.

8. Não jogue materiais sólidos nem reagentes dentro das pias. Reagentes devem ser colocados em recipientes apropriados para posterior tratamento.

9. Neutralize ácido ou base como a seguir:

- Ácido em roupas: use solução diluída de bicarbonato de sódio;
- Álcali em roupa: use uma solução de ácido bórico (50 g/L);
- Ácido ou Álcali sobre a bancada: utilize bicarbonato de sódio em ambos os casos, seguido de água.

10. Ao deixar o laboratório verifique se as torneiras de gás estão fechadas e todos os equipamentos utilizados devidamente desligados.

ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO – válido para todas as aulas

Objetivos:

- Conhecer as normas (ABNT) para elaboração de relatório;

- A elaboração do relatório é uma importante etapa, sendo de caráter avaliativo;

- O modelo com normas – será disponibilizado para a turma; Só será aceito dentro do prazo estabelecido;

Tópicos de Composição:

---

1. Identificação
2. Introdução
3. Fundamentação Teórica
4. Materiais e Métodos

5. Resultados e Discussão

6. Conclusões

7. Referências

Identificação:

- Relatório N°.
- Título
- Nome dos autores

Introdução

- Apresentar pontos básicos e abordagem geral sobre tema; deve ser finalizada com objetivos geral e específicos.

Fundamentação Teórica

- Fundamentar, com discussão de teóricos, os conceitos referentes ao experimentos, com abordagem histórica, problematizada e contextualizada.

Materiais e Métodos

- Detalhara materiais e procedimentos adotados na aula.

Resultados e Discussão

Parte principal do relatório, onde serão mostrados todos os resultados obtidos, que podem ser numéricos ou não. Deverá ser feita uma análise dos resultados obtidos com apresentação de gráficos e tabelas, com as observações e comentários pertinentes. Em um relatório desse tipo espera-se que o aluno discuta os resultados em termos dos fundamentos estabelecidos na introdução, mas também que os resultados inesperados e observações sejam relatados, procurando uma justificativa plausível para o fato.

Conclusões

Avaliação global, indicando se objetivos foram atingidos, e eventuais limitações da pesquisa.

Referências - Listar bibliografia consultada para elaboração do relatório, utilizando-se as normas recomendadas pela ABNT. VER NBR 10520; 6023

OBS: Embora todos os grupos realizem o mesmo experimento os relatórios devem ser preparados de forma personalizada pelo grupo.

EXPERIMENTO 2

Determinação do teor de cloro residual em águas de abastecimento

2.1 Objetivos

Quantificar o cloro residual em águas de abastecimento;

Conhecer o teor de cloro ativo que permanece após a desinfecção (cloração) da água, permite garantir a qualidade microbiológica da água, ou seja, se ela está em condições de uso.

Os derivados de cloro são usados como desinfetante a uma concentração inferior a 1 mg L^{-1}. A lei 1469/00 em seu Art. 14º (cap. IV), cita que após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo de cloro residual livre 0,5 mg L^{-1}, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg L^{-1} em qualquer ponto da rede de distribuição. Segundo a Portaria nº 518/GM, 25/03/2004, o valor máximo permitido de cloro livre é 5 mg L^{-1}.

O objetivo desse experimento é.

Procedimento:

-Pipetar 5 mL de tiossulfato de sódio 0,1 mol L^{-1} e transferir para um balão de 250 mL. Completar o volume com água destilada. ($Na_2S_2O_3$ 0,002 mol L^{-1}).

-Com o auxílio de uma proveta, medir 150 mL de água da torneira e transferir para um erlenmeyer de 250 mL.

-Adicionar, aproximadamente, 1,0 g de KI e 20 mL de H_2SO_4 20%.

-Adicionar 2 mL de amido e titular com solução padrão de $Na_2S_2O_3$ 0,002 mol L^{-1} até amarelo pálido, e continuar titulando até o desaparecimento da cor azul.

-Calcular o teor de cloro residual na água de torneira.

Referência:

-Roteiro adaptado de Apostila Prática, Laboratório de Química Analítica Ambiental, UFJF. Disponível em: www.ufjf.br/nupis/files/2010/09/Apostila-prática-ambiental.doc

Espuma – poluição de rios

3.1 Objetivos

Mostrar a formação de uma espuma e comparar diferentes estabilidades.Materiais e *Procedimento:*

-Preparar uma solução de alúmen de potássio dissolvendo 7 g em 50 mL de água e uma solução de bicarbonato de sódio dissolvendo 5 g em 50 mL de água.

-Adicionar a um béquer a solução de alúmen de potássio, 1,0 g de sabão em pó e a solução de bicarbonato de sódio.

-Observar o que ocorre. Explicar.

-Preparar uma solução de alúmen de potássio dissolvendo 25 g em 100 mL de água.

-Dissolver 25 g de bicarbonato de sódio e 2 g de clara de ovo em 150 mL de água quente e acrescentar a solução de alúmen de potássio.

-Observar o que ocorre. Explicar.

Referência:

-Roteiro adaptado de Apostila Prática, Laboratório de Química Analítica Ambiental, UFJF. Disponível em: www.ufjf.br/nupis/files/2010/09/Apostila-prática-ambiental.doc

EXPERIMENTO 4

Produção de Sabão

4.1 Objetivos

- Produzir sabão a partir de óleo pós-consumo

- Balança – capacidade para até 15 kg;
- Medidor de volumes;
- Formas (barra) e frascos (líquido) para o produto;
- Colher de pau – cabo longo
- Fogão;
- Termômetro;
- Óculos de segurança
- Luvas
- Vestimenta adequada

Material para Produção
Sabão em barra:
- Óleo usado: 1l
- Soda cáustica em escamas (pureza mínima de 98%): 160g
- Água: 320ml

Sabão
- Óleo usado: 1l
- Soda cáustica em escamas (pureza mínima de 98%): 160g
- Água: 320ml
- Álcool: 500 ml

Procedimento
Sabão em barra – 1,3kg
- "limpeza" do óleo – mistura de óleo de água (3:1), 3 colheres de hipoclorito de sódio, com agitação constante. Após decantação, separar água de óleo;
- Diluir 160g de soda em 320 mL de água;
- Aquecer óleo até 70°C;
- Adicionar a soda ao óleo e mexer vigorosamente até atingir o ponto;
- Ao resfriar, adicionar essência e envasar*.
- Esperar 3 a 5 dias para usar

Tópicos para estudo:
- Impactos ambientais do descarte inadequado do óleo de cozinha usado;
- Reações de saponificação;

Bibliografia
PARAÍSO. Programa de coleta seletiva de óleo de cozinha usado. Disponível em: <www.paraiso.mg.gov.br>. Acessado em agosto de 2011.
SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.
Apresenta informações sobre a implantação do programa de reciclagem de óleo de fritura. Disponível em: < http://www.sabesp.com.br >. Acesso em: agosto de 2011.

EXPERIMENTO 5

Clarificação de águas por coagulação/floculação

5.1 Objetivos

- Conhecer métodos de clarificação da água

Coloque em um béquer de 100 mL cerca de 50 mL de água destilada e algumas gotas de solução de indicador universal. Verifique o valor do pH. Adicione 20 gotas de solução 0,2 mol L^{-1} de sulfato de alumínio e verifique novamente o valor do pH. Acrescente, a seguir, gota a gota, solução saturada de carbonato de sódio, sob agitação, até que pH do meio fique entre 6 e 7. Anote o número de gotas que foram necessárias. Observe o aspecto do sistema.

Coloque em outro béquer de 100 mL cerca de 50 mL de água turva (que simula água de represa ou de rio). Adicione 20 gotas de solução 0,2 mol L^{-1} de sulfato de alumínio. Acrescente, a seguir, sob agitação, o número de gotas de solução saturada de carbonato de sódio, determinado no ensaio anterior. Observe a formação de flocos. Quando eles começarem a se aglutinar e se depositar, faça uma filtração por gravidade, usando papel de filtro. Filtre separadamente um pouco da água turva, que não foi tratada. Compare os dois filtrados.

Bibliografia:

- DERÍSIO, Jose Carlos. **Introdução ao Controle da Poluição Ambiental**, 3ª ed. São Paulo: Signus, 2007.
- BRAGA, Benedito. **Introdução à Engenharia Ambiental**, 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.