DESCARTE E REUSO DE RESÍDUOS QUÍMICOS GERADOS EM EXPERIMENTOS

Alieth Sirlene Pereira Cavassa, bolsista PIBID, IQ-UNICAMP.

- 1. Realizando um experimento.
- 2. Descarte.
- 3. Reuso.
- 4. Tipos de resíduos.
- 5.Armazenamento.
- 6. Extras.

Realizando um experimento

- Ex. Apostila do aluno, 1ªsérie volume 1. (Material do currículo paulista distribuído pela Secretária de Educação) Parte do experimento sobre evidências de transformações químicas;

- 1. Solução de ácido clorídrico e carbonato de cálcio.

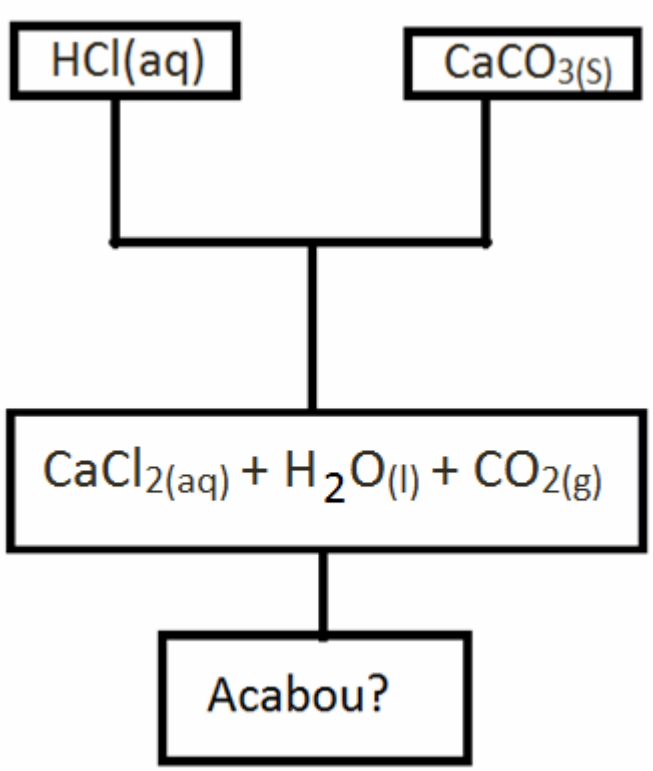
  $2HCl(aq) + CaCO_{3(S)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

- 2. Solução de cobre e Solução de hidróxido de sódio

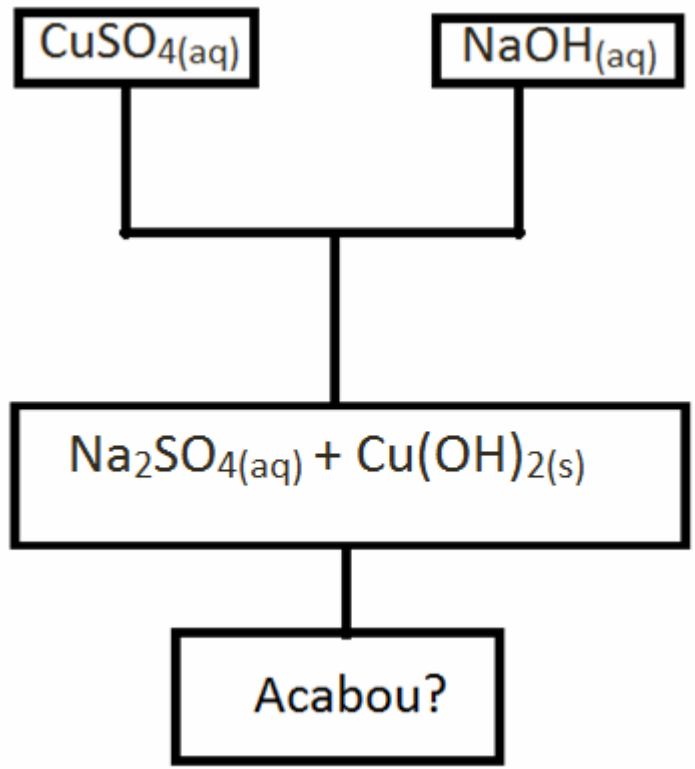
  $CuSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Cu(OH)_{2(s)}$

Fluxograma

Experimento 1



Experimento 2



voltar

- Antes de realizar um experimento é importante prever o tipo e quantidade de resíduo que será gerado.
- Para o final do experimento, é preciso ter recipientes identificados com as diferentes categorias de resíduos que serão gerados.
- Evite frascos muito grandes.

Gerenciando os resíduos formados após um experimento

Resíduos devidamente separados e identificados podem ter diferentes destinos, como por exemplo:

- 1. Envio para tratamento por empresa especializada.
- 2. Descarte na pia, se for seguro ou permitido.
- 3. Armazenamento para reuso, se for seguro ou permitido.

voltar

SUBSTÂNCIAS QUE PODEM SER DESCARTADAS DIRETAMENTE NA PIA:

- **Substâncias com características ácidas ou básicas** (não contaminadas com produtos químicos perigosos); como por exemplo; HCl, H_2SO_4, HNO_3, NaOH, KOH, $Ca(OH)_2$ deverão ser neutralizados antes do descarte até pH entre 6 e 8.
- **Alguns cátions** (em concentrações baixas)

Al^{3+}, Ca^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mg^{2+}, Na^{+},NH_4^{+}

- **Alguns ânions** (em concentrações baixas)

CO_3^{2-}, Cl^{-}, HSO_3^{-}, NO_3^{-}, PO_4^{3-}, SO_4^{2-}.

Como proceder no descarte de alguns ácido e bases.

- 1- Utilize o resíduo ácido para neutralizar resíduo básico.
- 3. Vá adicionando CUIDADOSAMENTE o resíduo ácido ao resíduo básico. Ao atingir pH entre 6 e 8, a mistura pode ser descartada na pia.
- 2. Acompanhe o pH com papel indicador universal.

voltar

Armazenamento para reuso

- **TRATAMENTO DE RESÍDUOS CONTENDO METAIS PESADOS[1]**

- Alguns metais pesados podem ser precipitados na forma de hidróxidos.
- Resolução 430/2011 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) admite uma concentração de 1mg cobre por litro no efluente a ser lançado em corpo hídrico

voltar

METAIS PESADOS

- “No dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais (1998), metais pesados *são aqueles metais com número atômicos de médio e altos, como o cobre, o cádmio, a prata, o arsênio, o cromo e o mercúrio, e que são tóxicos em concentrações relativamente baixas. Persistem no ambiente e podem se acumular em níveis que interrompem o crescimento das plantas e interferem na vida animal.” (citado por Santana, 2008)*
- *Outras definições incluem todos os elementos* tabela periódica com massa atômica entre 63 e 207 (Cobre a Chumbo).

voltar

Alguns tipos de resíduos

Ativo x Passivo

ETIQUETA

- **NÃO CONTRIBUA PARA AUMENTAR A QUANTIDADE DE RESÍDUOS PASSIVOS.**
- SEMPRE ROTULE OS RECIPIENTES ONDE SÃO ARMAZENADOS RESÍDUOS OU NOVAS SOLUÇÕES.

- **NOME** (da solução ou reagente) :
- **DATA** (de aquisição ou preparação) :
- **VALIDADE**:
- **RESPONSÁVEL**:
- **Informações importantes** sobre o risco, perigo e condições de segurança em seu manuseio.

EXEMPLOS DE RESÍDUOS ATIVOS GERADOS EM ESCOLA PÚBLICA DE CAMPINAS

cloreto de cálcio, hidróxido de cobre, Sulfato de ferro, cloreto de magnésio e carbonato de cálcio, além de soluções ácidas e básicas.

...outros problemas.

voltar

ARMAZENAMENTO

O armazenamento de reagentes deve ser feito em local fresco, com iluminação e ventilação adequados, em frascos e temperatura compatíveis.

Algumas Dicas de armazenamento

- 1. Consultar tabelas de incompatibilidade, existentes na literatura.
- 2. Separar reagentes incompatíveis.
- 3. Armazenar reagentes afastados da luz solar direta.
- 4 . Verificar condições das prateleiras e, havendo necessidade, realizar a troca de prateleiras condenadas.
- 5. Evitar excesso de peso;
- 6. Ordenar reagentes segundo a classe química;
- 7. Frascos maiores devem ser alocados na parte inferior do armário, nunca no alto;
- 8. Não dispor frascos de reagentes e de resíduos lado a lado.
- 9. Evitar excesso de estoque. As condições dos materiais estocados devem ser verificadas anualmente. Materiais que não estejam mais sendo utilizados devem ser descartados ou doados.

Exemplo de tabela de incompatibilidade

Grupo A	Grupo B
Ácidos	*Bases*
Agentes Oxidantes	*Agentes Redutores*
Cloratos Cromatos / Dicromatos Halogênios Nitratos / Ácido Nítrico Permanganatos Perssulfatos Percloratos Peróxidos	Amônia Carbono (Carvão) Hidretos Metálicos Compostos Orgânicos Enxofre Fósforo

Efeitos do grupo A com o grupo B
Geração de calor e reação violenta.

voltar

Alguns Símbolos de Segurança

corrosivo

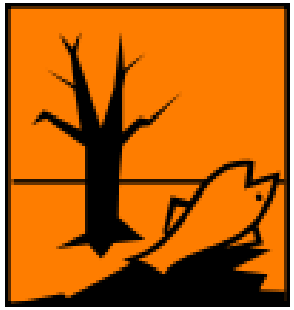
explosivo

Comburente

inflamável

Tóxico

Irritante



Perigoso para o ambiente

Diamante de Hommel ou diamante do perigo

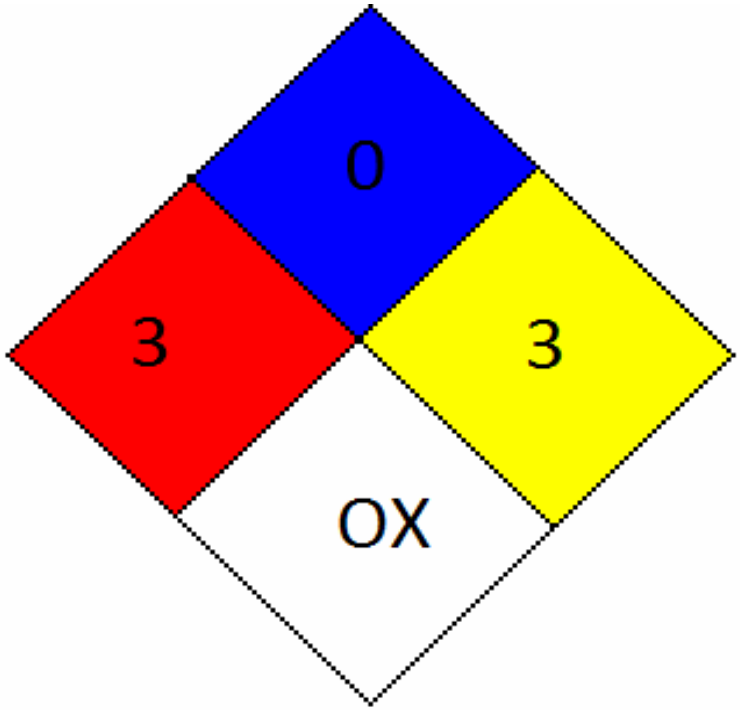
Os números necessários para o preenchimento do Diamante de Hommel encontram-se disponíveis em sites ou livros que contenha fichas FISPQ (Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico).

Sobre seu preenchimento

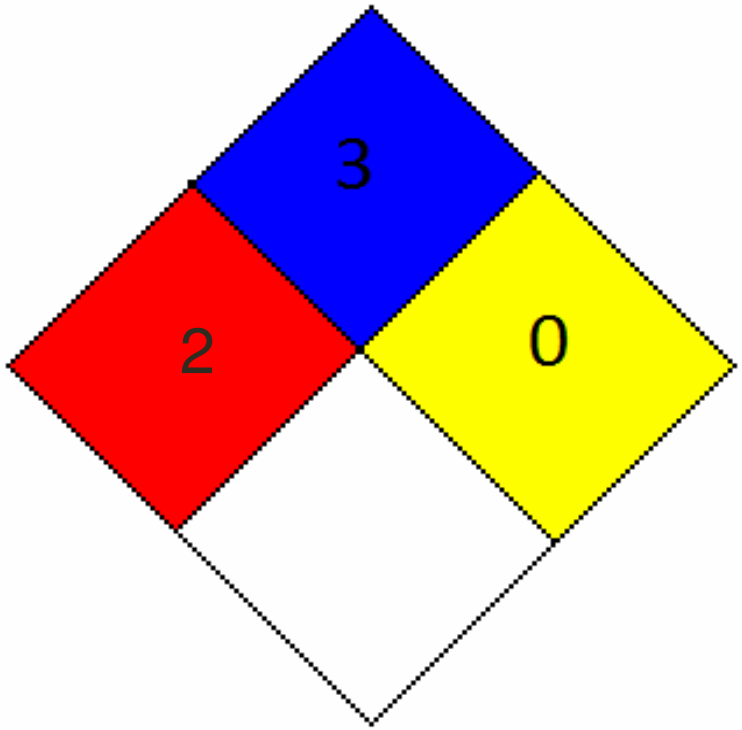
- **Riscos à Saúde**
- **4 – Substância Letal**
  3 - Substância Severamente Perigosa
  2 - Substância Moderadamente Perigosa
  1 - Substância Levemente Perigosa
  0 - Substância Não Perigosa ou de Risco Mínimo
- **Riscos Específicos**
- **OXY – Oxidante Forte**
  ACID – Ácido Forte
  ALK - Alcalino (Base) Forte
  COR - Corrosivo
  W - Não misture com água

EXEMPLOS

Ácido perclórico



Etanol



voltar

Referências:

JARDIM, Wilson de Figueiredo. **Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa.** Química Nova, Out 1998, vol 21, n^0 5, p.671-673.

Normas de Gerenciamento de Resíduos Químicos do Instituto de Química da UNICAMP, disponível em: http://www.iqm.unicamp.br/. Acessado em: 26/07/2011.

Resolução **CONAMA 430/2011,** disponível em, http://www.mma.gov.br/. Acesso em : 26/07/2010.

SANTANA, Genilson Pereira. **Elemento-traço ou metal Pesado?** Disponível em: http://www.cq.ufam.edu.br/. Acessado em: 06 mar 2012.

Site da Universidade Federal de Viçosa, disponível em: <http://www.drh.ufv.br/docs/gestao_residuos/incompatibilidade_qumica.pdf. Acessado em: 06 mar 2012.