



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

EXPERIMENTOS DE QUÍMICA PARA APRIMORAR A EXPERIÊNCIA EDUCACIONAL EM SALA DE AULA

Natália Teixeira Hott

Elson Santiago de Alvarenga
Orientador

VIÇOSA - MINAS GERAIS
2023

APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor(a)!

O produto educacional apresentado aqui, tem como objetivo tornar o ensino de química mais atrativo, propor a temática sobre reações químicas mais acessíveis para os alunos do ensino médio e fundamental e tornar possível, a ligação entre teoria, representação e prática de alguns conceitos, o que muitas vezes ocorre apenas com a memorização, tornando as aulas de química mais dinâmicas, interessantes e instigadoras possibilitando ao aluno a construção do conhecimento por meio da experimentação.

Ao todo são nove experimentos que possuem orientações em como serem trabalhados, sem a necessidade de um laboratório com materiais e reagentes de fácil acesso, pois na realidade muitas escolas não possuem um espaço específico e materiais para esse tipo de atividade. Consideramos também a redução da carga horária na disciplina de química com a implementação do Novo Ensino Médio, tornando as práticas de fácil execução e possivelmente realizá-las em tempo reduzido.

A ordem dos experimentos foi pensada na necessidade dos professores que não possuem experiência nesse tipo de aula e para as turmas que ainda não apresentam familiaridade com experimentos e espero assim contribuir de maneira positiva em sua prática tornando-a mais atrativa.

Com carinho.
Natália Teixeira Hott

Sumário

Sumário	3
1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVOS	5
3- EXPERIMENTOS	6
TABELA	23
CUIDADOS	24
REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

O ensino de química possui um papel importante na formação do cidadão, fornecendo capacidades de analisar criticamente, interpretar e construir justificativas para os fenômenos que acontecem no dia a dia. Infelizmente em alguns momentos durante o percurso nos estudos, o aluno encontra uma dificuldade de compreensão devido a abstração de algumas situações ou por não conseguir relacionar com sua realidade, ficando desmotivado com a disciplina. Zanon (1995) afirma que a dificuldade está presente em todos os níveis de ensino, como os estudantes não entendem o significado em sua vivência acreditam que está longe de sua realidade, perdendo assim o interesse em aprender química, até mesmo professores da disciplina não conseguem relacionar alguns conteúdos com situações diárias.

Uma opção para reduzir o desinteresse e associar os conteúdos com a realidade é através da experimentação. Considerando o conhecimento prévio do aluno, a experimentação contribui para o entendimento e associação do conteúdo com sua realidade, permite que entenda como ocorre o processo científico possibilitando relacionar os três níveis de conhecimento químico: o macroscópico, microscópico e simbólico (LEITE, 2018).

Este produto educacional possui como objetivo tornar aulas de químicas mais atrativas para os alunos da educação básica, relacionando as reações químicas na experimentação com situações cotidianas, possibilitando participar ativamente de todo processo investigativo para resolver o problema que cada situação aborda.

Permitindo associar a prática com a teoria, esse tipo de atividade possibilita ao estudante investigar a situação e propor soluções conectando seu conhecimento químico ao problema abordado na aula.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O produto educacional tem como objetivo relacionar a temática reações químicas com situações que possibilitam ao aluno investigar, simular situações e responder alguns questionamentos após os processos reacionais, aproximando os conceitos de sua realidade.

2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar a aplicabilidade do conteúdo em situações rotineiras.
- Desenvolver a escrita das equações químicas dos processos reacionais.
- Compreender como ocorrem as etapas do processo científico.

3- EXPERIMENTOS

Os experimentos estão dispostos de maneira a possibilitar aquelas turmas que não possuem hábito com práticas experimentais, para construir uma relação de confiança com o professor para com a turma, proporcionando um ambiente agradável em que o aluno se sinta confortável em expor suas ideias e considerações à medida que realiza as atividades.

Professor fique atento ao que os alunos obtêm como resultado, não deixe eles utilizarem o termo “o experimento não deu certo”, mostre a eles que os resultados podem ser diferentes, é investigar o que foi feito para chegarem em diferentes respostas. Ao final das atividades práticas é recomendável que o aluno construa um texto relatando como ocorreram todas as etapas e suas respostas de acordo com os questionamentos propostos, discutindo com os outros colegas assim confirmando seus resultados ou corrigindo-os, pois, a interação entre eles é importante para validar ou corrigir seus argumentos.

Ao final dos experimentos você encontra uma tabela para substituição dos reagentes e alguns cuidados relativos à manipulação das substâncias.

1) Reação de Dupla Troca

1.1) Reação entre ácido e sal

Objetivo:

- ✓ Reconhecer a ocorrência de uma reação química.
- ✓ Diferenciar a volatilidade dos ácidos.
- ✓ Avaliar os riscos de um possível acidente Ambiental.

Materiais necessários:

- Cloreto de sódio,
- Solução de ácido sulfúrico,
- Indicador ácido-base.

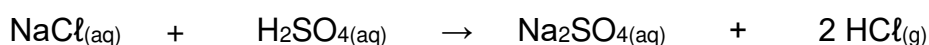
A) Evidenciando uma reação química I

Como identificar se uma reação química está acontecendo?

Antes do processo reacional, peça aos alunos observarem a volatilidade do ácido sulfúrico (H_2SO_4) de que maneira isso pode ser feito com os materiais disponíveis?

Professor: Deixe que os alunos tenham disponíveis apenas os reagentes, sem conhecer as etapas do experimento, questionando com o cuidado para não oferecer as respostas. Por exemplo: como você vai descobrir se o ácido sulfúrico está passando para o estado gasoso? Sabendo quais os reagentes, você conseguiria saber quais os produtos formados?

1. Adicione uma porção generosa (aproximadamente 3 colheres de sopa) de cloreto de sódio (NaCl) ao recipiente, em seguida a um pouco de solução contendo o ácido sulfúrico (30mL), sem que ocorra a dissolução de todo o sal.
2. É necessário o uso de indicador, aproxime-o da boca da solução e observe se ocorre alteração na coloração.
3. Durante a reação questione novamente sobre a volatilidade da substância que é produzida. Coloque um pedaço de papel de tornassol na boca do tubo de ensaio para demonstrar a formação de ácido clorídrico.



Questionamentos a serem propostos:

a) A mudança de cor no papel de tornassol indica a presença de que tipo de substância?

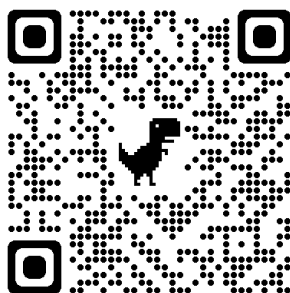
b) Qual seria a substância presente na solução após a reação?

c) O ácido sulfúrico pode ser considerado volátil? Usando a experimentação, é possível responder?

d) De acordo com os reagentes fornecidos, elabore a equação da reação que ocorreu no recipiente.

PROFESSOR: Este experimento deve ser realizado em capela de exaustão. Se não houver capela de exaustão, o ambiente precisa ser aberto e ventilado, por exemplo a quadra de esportes, de maneira a evitar inalação do ácido clorídrico que é irritante para as vias respiratórias.

Se não conseguir realizar o experimento, o vídeo pode ser ofertado para os alunos, disponível no link <https://vimeo.com/884891329?share=copy> ou pelo



1.2) Evidenciando uma reação química II

Materiais necessários:

- Bicarbonato de sódio (NaHCO_3),
- Solução de ácido clorídrico ($\text{HCl}_{(\text{aq})}$),
- Balão de borracha,
- Isqueiro ou algo que promova a chama.

Notícia: (FIEDLER, A. 2015)



Fonte: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/transito/noticia/2015/02/caminhao-derruba-acido-citrico-e-bicarbonato-de-sodio-na-br-116-em-caxias-do-sul-cj5vv3vdy0wmxxbj05dh5rtob.html> Acesso em: 15/01/2023

De acordo com a notícia é possível simular a reação que ocorreu no acidente com o vazamento e contato entre os reagentes transportados, seria possível ocorrer uma explosão como é divulgado?



Nesta reação pode ser observada a formação de dióxido de carbono que se desprende na forma de gás.

- 1) Um balão de festas pode ser preso ao tubo de ensaio para recolher o gás liberado.

Questionamentos:

- a) Ocorre o risco de explosão como a notícia é apresentada?
- b) O gás liberado é inflamável?
- c) É possível visualizar todos os produtos formados pela reação? Em caso negativo o que justifica essa situação?

d) Teríamos impactos ambientais se todos os produtos caíssem em água corrente?

PROFESSOR: Durante o experimento observe se algum aluno pontuou a coleta do gás produzido, em caso negativo questione aos alunos se é possível recolher o produto gasoso formado. Aqui não temos o risco de uma explosão, pois temos o CO₂ produzido, porém não ocorre aumento da temperatura e pressão, possuindo apenas a formação do gás não liberando grande quantidade de energia.

1.3) Reação entre sal e base.

Objetivos:

- ✓ Diferenciar os meios ácido e básico.
- ✓ Formular equações das reações químicas;
- ✓ Empregar o produto formado a cultura agrícola.
- ✓ Calcular e comparar diferentes concentrações de soluções.
- ✓ Compreender os riscos que a cultura agrícola e o ser humano estão correndo quando não consideramos o manejo correto de substâncias tóxicas.

Situação:

O Leste de Minas de Gerais é conhecido pela alta produção de café e alguns agricultores familiares optaram pela cultura orgânica, um setor que está ganhando força na região. Porém como todo plantio, esta precisa de um cuidado maior se tratando de pragas, pois o manejo realizado é diferente da cultura não orgânica. Uma das situações acometidas é a ferrugem, como demonstrado no vídeo:



Disponível em: <https://youtu.be/Kgud1UD68mY?si=qWGo1qkeUTF3KN5w>. Acesso em 11/01/23.

Uma maneira de combater a ferrugem, de acordo com as orientações do ministério da agricultura para cultura orgânica é a aplicação da calda bordalesa, porém de acordo com a Instrução Normativa Nº 17 (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2014), é necessária autorização prévia, pois todos os produtores seguem um plano de elaboração de manejo orgânico detalhando as práticas adotadas e os insumos usados, com o objetivo de identificar os riscos potenciais que possam comprometer a qualidade orgânica naquela cultura.

O preparo da solução deverá seguir os critérios de massa e volume dos reagentes, pois o excesso de cobre pode contaminar o solo e na aplicação, os equipamentos de proteção individual (EPIs) são necessários, evitando contato com a pele.

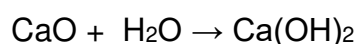
Materiais e reagentes:

- Cal- Óxido de cálcio (CaO)
- Sulfato de cobre penta hidratado, $\text{CuSO}_4(\text{aq})$
- Água
- Recipientes para preparo.

Preparação das soluções:

1º etapa:

Para obtenção do $\text{Ca}(\text{OH})_2$ é necessário solubilizar 10g de CaO em 300mL de água de maneira a preparar uma solução. Teste o pH da solução.

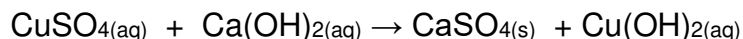


2º etapa:

Em outro recipiente, solubilizar 10g de Sulfato de cobre em 400mL de água aquecida, que facilita a dissolução do sal. Teste o pH da solução.

PREPARAÇÃO DA CALDA BORDALESA

1. Em seguida adicionar o sulfato de cobre (CuSO_4) ao hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), preparadas previamente e completar o volume final com água até 1L de solução, após alguns minutos observa-se a formação do precipitado.
2. A reação que ocorre é a seguinte:



3. Realize novamente o teste da acidez usando indicador.

Questionamentos propostos:

- O precipitado formado é referente a qual substância?
- Como a mistura entre as soluções não seguiu um padrão, teremos resultados diferentes, o que justifica cada um?
- A solução final é ácida ou básica?
- Determine o nome dos produtos formados e suas concentrações.
- O que acontece se as massas das substâncias e os volumes das soluções não seguirem as recomendações do Ministério da Agricultura? Alguma equipe apresentou resultados diferentes?

PROFESSOR: Caso o aluno não siga as proporções, ou grupos obtenham resultados diferentes, peça a eles para analisarem todas as etapas percorridas e levarem suas respostas para troca de informações com a turma.

2) Tema: **Reação de Simples Troca ou deslocamento.**

Objetivo:

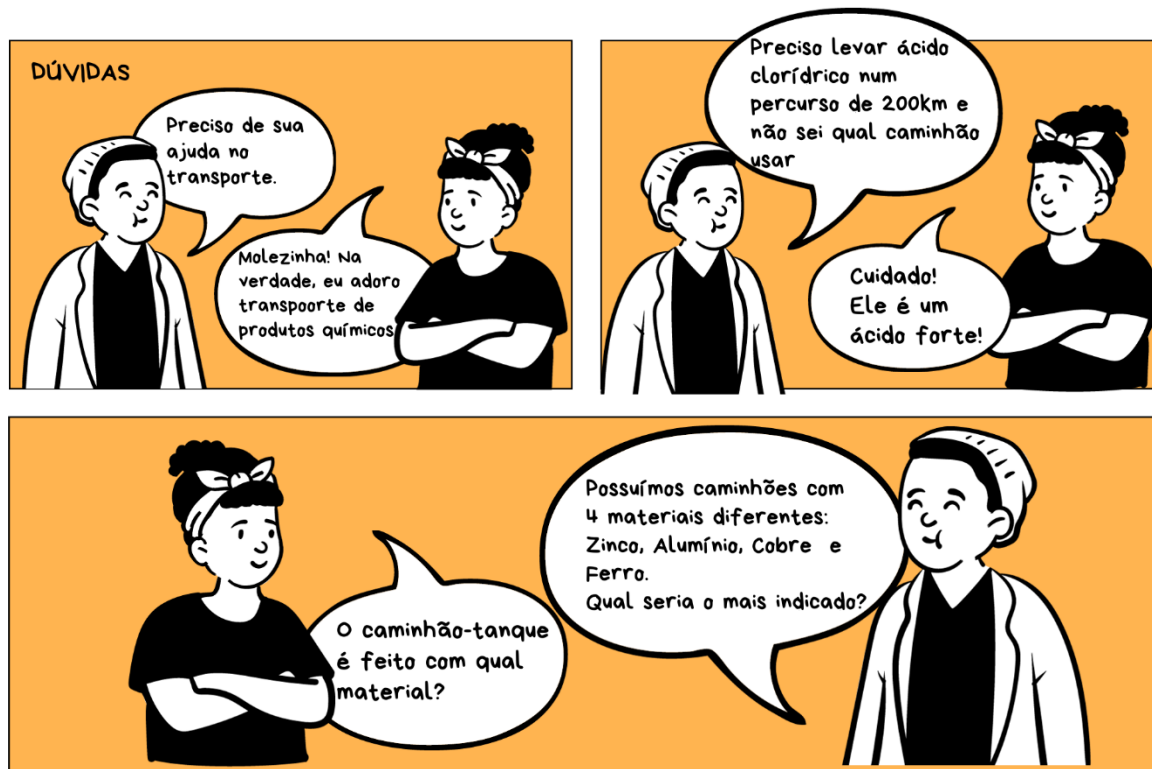
- ✓ Identificar os possíveis riscos que uma reação química pode oferecer;
- ✓ Organizar a reatividade dos metais empregados;
- ✓ Formular as equações que descrevem as reações representadas.

Materiais necessários:

- Solução de ácido clorídrico,
- Pedacos dos seguintes metais: alumínio, cobre, ferro e zinco,
- Espeto de bambu,
- Isqueiro ou algo que produza chama.

A situação colocada, que através da experimentação será solucionado o problema.

TRANSPORTE



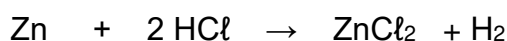
Fonte: elaborado pela autora

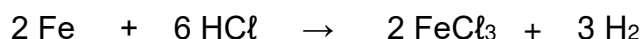
Oriente os alunos em como eles poderiam resolver esse problema? Uma vez que o ácido clorídrico e os três tipos de metais estão disponíveis para realizar o experimento. Os cuidados referentes à medida que os produtos são formados, para identificar variáveis como velocidade das reações e liberação de calor (que é identificada pela temperatura)

Solução: Esta reação é feita em tubo de ensaio ou recipiente de vidro. São necessários três tubos de ensaios, cada um com o mesmo volume de ácido clorídrico (HCl), em seguida adicionar um tipo de metal em cada tubo. Use um prego (zincado), papel alumínio, limalha de ferro e um pedaço de fio de cobre.

1º Colocando um palito (tipo espeto de madeira ou bambu) com uma brasa na ponta, os alunos podem usar o espeto ou recolher o gás com o balão, porém requer um certo cuidado devido aumento da temperatura da reação.

Observe que a brasa vai acender mostrando a formação de hidrogênio.





O teste com o palito com brasa na ponta será realizado nestes experimentos.

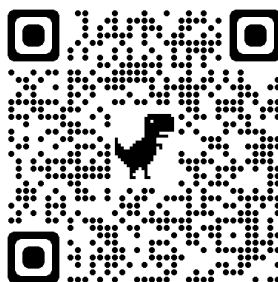
Alguns questionamentos a serem propostos:

- De acordo com as observações, quais hipóteses explicariam a formação de chama no espeto de bambu?
- Qual a explicação para a NÃO formação da chama quando fio de cobre é usado?
- O que foi possível observar em cada experimento?
- Como você explica as diferentes velocidades de reação para formação do gás?
- Represente os elementos químicos em sequência de acordo com sua reatividade, observado no experimento.
- É possível descrever as reações químicas por meio de equações?
- Consegue relacionar o contato de um ácido com metal em seu dia a dia?

PROFESSOR: Caso não disponha de limalha de ferro é possível realizar a reatividade com o restante dos materiais. Demostre a eles, caso não consigam relacionar, sobre as fezes dos pássaros em superfícies metálicas, como de automóveis. Relacione também sobre o cuidado ao comprar balões de festa contendo hidrogênio, pois o correto é o uso de hélio, que não é inflamável.

Nova Possibilidade: Caso não tenha segurança em usar a chama com os alunos, peça a eles que identifique qual o tubo possui a maior produção do gás, assim use uma garrafa de vidro para realizar o experimento novamente, porém recolha o gás com um balão acoplado rapidamente a boca da garrafa. Teremos ali o hidrogênio molecular (H_2), retire o balão e amarre em seguida, com muito cuidado, aproxime uma chama ao balão, mantenha-se distante, pois o hidrogênio é inflamável. Teremos assim uma bela explosão.

O experimento pode ser visualizado pelo link https://player.vimeo.com/video/884912942?app_id=122963 ou pelo



3) Combustão

3.1) Etanol

Objetivos:

- ✓ Alertar sobre os perigos envolvendo produtos inflamáveis;
- ✓ Reconhecer transformações que liberam e absorvem energia;
- ✓ Representar equações químicas que descrevem uma reação.

Situação: “Fogo invisível”

Em 2021 a Sociedade Brasileira de Queimadura (SBQ) realizou uma campanha com objetivo de conscientizar a população, sobre os riscos com queimadura, pois naquele ano foram 150 mil internações por esse motivo, onde 30% eram crianças. (SAAVEDRA, 2022) Diante dos riscos apresentados, são necessários diversos cuidados na manipulação dessa substância. Uma possível situação que ocasiona um acidente é não visualizar o processo de queima, será que isso é possível?

Materiais e reagentes:

- Bico de Bunsen ou vela,
- Etanol 70% (v/v) gel,
- Etanol 70% (v/v) líquido,
- Cloreto de sódio (NaCl),
- Papel, de preferência uma cédula(\$) impressa.
- Pinça.

Para realizar o experimento, será preciso utilizar um bico de Bunsen ou vela (chama) e pinça para segurar o papel na chama. Etanol e cloreto de sódio também serão utilizados neste experimento.

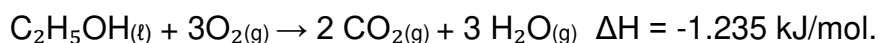
1. Mergulhe o pedaço de papel (dinheiro impresso) no Béquer contendo apenas água. Coloque na chama e mostre que ele não pega fogo.

2. Demostre os dois recipientes com etanol 70% na forma em gel e na forma líquida.

3. Mergulhe o pedaço de papel no Béquer contendo água/etanol (pode mergulhar apenas na água, em seguida na solução de álcool 70%). Coloque na chama e mostre que ele pega fogo, mas o papel não queima, a chama é praticamente invisível, realize essa etapa num ambiente mais escuro e use o cloreto de sódio para mudança na cor. O teste deve ser realizado na solução líquida e no gel.

4. Mergulhe o pedaço de papel no Béquer contendo apenas etanol. Coloque na chama e mostre que ele pega fogo e o papel é queimado.

A reação química é representada pela equação:



Temos uma substância orgânica em combustão, que libera uma grande quantidade de energia, que usamos como combustível. É necessário salientar que toda reação de combustão é de oxirredução.

Questionamentos:

- O que acontece com o papel que ele não queima?
- Existe diferença na chama para o álcool líquido e o gel?
- Qual seria a possível justificativa para um acidente envolvendo etanol, e qual melhor maneira para evitá-lo?
- No processo de combustão, seria possível representar a equação química pelo modelo atômico de Dalton?
- Como determinar quais espécies sofreram oxidação e redução?

PROFESSOR: se não possui segurança em deixar os alunos realizarem a prática, realize de maneira demonstrativa, o uso da cédula impressa é apenas para chamar atenção. Caso não possua o etanol líquido 70%, molhe o papel toalha em seguida use o álcool em gel 70%, o efeito será o mesmo.

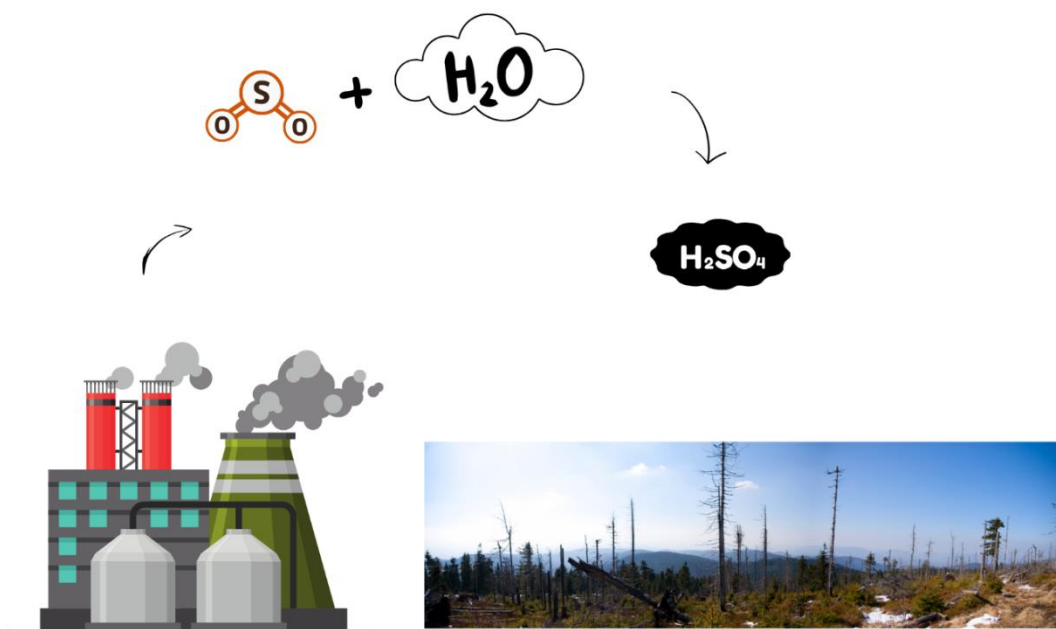
3.1) Enxofre

Objetivos:

- ✓ Reconhecer os problemas envolvidos ao meio ambiente relacionado as emissões de poluentes;
- ✓ Identificar a função óxido e sua transformação em um ácido;
- ✓ Simular uma possível situação de desastre Ambiental.

Situação:

O processo de queima do enxofre que ocorre em algumas indústrias libera SO_2 na atmosfera causando danos ambientais, que pode ser representado a imagem a seguir. Como ficaria nosso ar ou o aspecto de uma planta se estes possuíssem contatos com as substâncias da imagem?



Fonte: elaborado pela autora.

Materiais e reagentes:

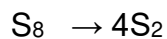
- Enxofre sólido,
- Pote de vidro com tampa que possua vedação,
- Indicador ou alguma planta,
- Fita adesiva ou algo que possa fixar a planta ou indicador,
- Fósforo

De acordo com os materiais e reagentes propostos, como você simularia a reação que ocorre na indústria e o pH da substância liberada para atmosfera?

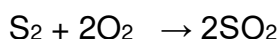
Professor, ofereça dicas sobre a queima de enxofre na conversão de SO_2 , e enfatize que o processo reacional de combustão acontece em duas etapas.

Ocorrendo da seguinte maneira:

O enxofre rômico (S_8) aquecido se transforma em sua outra forma alotrópica S_2 , que é representado pela equação:



O S_2 em contato com o oxigênio forma o dióxido de enxofre, conforme descrito pela reação:



Proposta de simulação:

1. Use um recipiente metálico como suporte para colocar o enxofre sólido (tampa de um pote),
2. Use um recipiente de vidro transparente com vedação (pote com tampa) para armazenar o enxofre a ser queimado e não deixar que o gás seja emitido para o meio ambiente.
3. Um indicador ou planta ficará acoplado na tampa do recipiente para determinar a acidez do gás, use uma fita ou material adesivo, evitando perfuração na parte superior, porém se assim o fizer deixe-o vedado, para não ocorrer perda da substância gasosa.
4. Rapidamente coloque a chama (palito de fósforo) dentro do vidro, de modo a queimar o enxofre e tampe logo em seguida.
5. Após a queima, aguarde por alguns minutos, observe se ocorreu mudança na coloração do indicador preso na tampa, se possível sem abrir o pote.

Questionamentos:

- a) O que acontece com o indicador ou planta?
- b) Quais os riscos do SO_2 na atmosfera?
- c) O gás produzido pode ser classificado em qual função inorgânica? Esse gás em contato com água pode formar uma substância extremamente nociva para o meio ambiente, representando por equação consegue identificar qual?
- d) Em seu dia a dia existe algum veículo ou indústria que libera compostos sulfurados no ar?

PROFESSOR: Caso nenhum aluno relacione a liberação dos compostos sulfurados, tente orientá-los de maneira que consigam identificar o diesel como emissor,

seus tipos e a sua evolução quanto a legislação e comércio no Brasil. É interessante abordar a alotropia dos compostos.

2º Etapa

Uma nova proposta para continuidade do experimento é o aluno identificando que a substância é nociva devido ao comportamento da planta, é questionar, se realizando novamente o experimento, como ele conseguiria captar o SO_2 produzido. E como colocaria em contato com água, para formação do ácido sulfúrico (H_2SO_4)?

4) Reação de Dupla troca

Objetivos:

- ✓ Diferenciar a solubilidade dos sais,
- ✓ Equacionar as reações químicas;
- ✓ Estimar os produtos formados, analisando os reagentes disponíveis.
- ✓ Compreender como as reações ocorrem, sua presença e impacto no cotidiano.

4.1) Reação entre ácido e base

Situação:

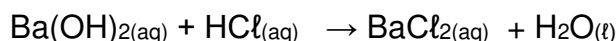
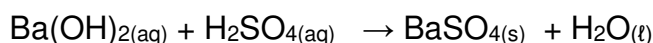
“Caso Celobar”

Em meados de 2003, a população brasileira acompanhou, alarmada, o noticiário sobre a morte de mais de 20 pessoas após terem ingerido o produto Celobar®, usado para fins de contraste em exames radiológicos. O contraste é constituído em sulfato de bário em suspensão, como o sal é insolúvel em meio ácido, assim organismo não absorve sendo eliminado. Porém a empresa usou carbonato de bário (BaCO_3), que após ingerido e em meio ácido, se transforma em outra substância solúvel, este extremamente tóxico, ocasionando o óbito de diversas pessoas (TUBINO, 2007). De acordo com a descrição do texto quando ingerido o carbonato de bário, qual seria o ácido presente no estômago em contato com o sal? Qual o sal formado que é responsável pela tragédia? Compare por meio da experimentação as duas substâncias formadas.

Materiais e reagentes:

- Ácido sulfúrico
- Ácido clorídrico
- Hidróxido de bário
- Tubos de ensaio
- Indicador ácido-base

De acordo com os materiais e reagentes disponíveis, vamos simular a produção dos dois sais resultantes descritos no texto.



Os experimentos serão executados da mesma maneira, o diferencial são os produtos formados: um solúvel e outro insolúvel.

1. Identificar o ácido e a base com auxílio de um indicador, pode ser a fenolftaleína.
2. Misturar nas proporções estequiométricas os reagentes e observar as substâncias formadas.
3. Observar o decorrer da reação medindo o pH da solução a cada minuto.

Questionamentos:

- a) O que diferencia os produtos formados em ambos os experimentos?
- b) Ocorreu mudança no pH dos meios?
- c) Alguma solução possui caráter ácido ou básico após a reação?
- d) Equacione as reações químicas.
- e) Entre os produtos obtidos, qual o sal responsável pelo acidente da Celobar?

O que justifica sua absorção pelo organismo dos indivíduos que vieram ao óbito?

PROFESSOR: Oriente os alunos escreverem as equações químicas de acordo com os reagentes disponíveis.

O experimento pode ser visualizado pelo link https://player.vimeo.com/video/884927784?app_id=122963 ou pelo



4.2) Reação entre ácido e óxido

Situação:

Como acontece a ferrugem?

O ferro (Fe) em sua forma metálica sofre oxidação, se transformando em óxido de ferro (Fe_2O_3), que possui uma cor alaranjada, mais conhecida como ferrugem. Alguns sites noticiam que é possível eliminar essa substância da superfície de alguns materiais usando limão.

Será que isso é verdade?



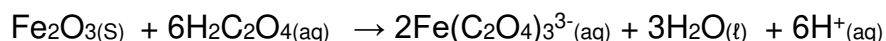
Fonte: Elaborada pela autora

Materiais e reagentes:

- Tecido com mancha de ferrugem.
- Material metálico com ferrugem,
- Ácido oxálico
- Limão

Explicação: os dois materiais deverão passar pelo teste, o tecido e o metal aplicando o limão e em seguida testar novamente com o ácido oxálico. É necessário que eles comparem as duas situações.

O desaparecimento da ferrugem pelo ácido oxálico no tecido está relacionado ao produto formado pela reação química, uma substância especial que chamamos de composto de coordenação que é solúvel em água, como descrito na reação.



Questionamentos:

- O que acontece com a ferrugem?
- É fato ou fake? O que justifica sua resposta?
- Qual o princípio responsável pelo desaparecimento da mancha usando o ácido oxálico?
- Busque outras maneiras para retirar a ferrugem de tecidos.

PROFESSOR: Direcione seus alunos em como eles podem testar a veracidade da informação.

4.3) Reação entre base e óxido

Situação: “Combatendo a acidez do solo”

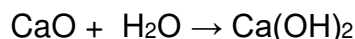
A acidez superficial do solo pode ser um problema para cultura cafeeira, sua origem é bem diversificada como, chuva ácida, decomposição de matéria orgânica, absorção de nutrientes por outras plantas deixando os íons H^+ e Al^{+3} livres. Uma medida para resolver essa situação é a correção do solo, que chamamos o processo de calagem. Que consiste na aplicação de uma substância na terra para neutralizar os íons livres e repor nutrientes proporcionando maior produtividade. O produto mais usado para essa finalidade é o calcário, que é uma mistura de carbonato de cálcio (CaCO_3) e carbonato de magnésio (MgCO_3). Mas seria possível produzir calcário em sala de aula para aplicar no solo?

Materiais e reagentes:

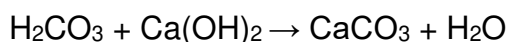
- ✓ Óxido de cálcio (CaO)
- ✓ Hidróxido de magnésio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$)
- ✓ Água (H_2O)
- ✓ Canudo
- ✓ Recipiente

- Realize a solubilização de óxido de cálcio em água de modo que não fique resíduo no fundo do recipiente. Determine o pH do meio com o auxílio de indicador ou papel tornassol.

Temos a obtenção de uma base que é o hidróxido de cálcio.



2. Após obter a solução deverá com o auxílio do canudo assoprar a mistura, inserindo CO_2 a solução, obtendo assim o carbonato de cálcio (CaCO_3).



Questionamentos:

- Qual o papel do CO_2 na solução?
- Na presença de água o óxido de cálcio se transforma em ácido ou base?
- O sal formado na última etapa pode ser encontrado de que maneira na natureza?
- Seria possível realizar o mesmo experimento usando hidróxido de magnésio? Os resultados seriam iguais?

PROFESSOR: questione os alunos a como transformar o óxido de cálcio em carbonato de cálcio, se poderia ser feito em uma etapa apenas ou duas etapas, que seria necessário inserir gás carbônico na forma de hidróxido. O processo reacional para a obtenção do hidróxido de magnésio é muito lento, que é devido a baixa solubilidade do composto, assim os alunos não conseguem identificar a formação de um sal como aconteceu com o cálcio, impossibilitando resultados iguais com bases (Ca(OH)_2 e Mg(OH)_2) diferentes.

TABELA

Tabela com os reagentes a serem substituídos se necessário:

Reagente	Onde encontrar:
Ácido clorídrico (HCl)	Ácido muriático, vendido em supermercados como material de limpeza.
Ácido sulfúrico (H_2SO_4)	Solução de bateria, encontra-se em lojas de baterias e casas de peças para automóveis.
Ácido oxálico ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)	Solução de retirada de ferrugem, encontrada em supermercado.
Ácido carbônico (H_2CO_3)	Água com gás.
Cloreto de sódio (NaCl)	Sal de cozinha.
Etanol 70%	Álcool (farmácia ou mercado)

Sulfato de cobre (CuSO_4)	Sulfato de cobre (casa de material agrícola)
Hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2)	Cal hidratada
Hidróxido de bário (Ba(OH)_2)	
Enxofre (S)	Farmácia
Óxido de ferro (Fe_2O_3)	Ferrugem de material metálico
Óxido de cálcio (CaO)	Cal viva, material de construções.
Fenolftaleína	Extrato de repolho roxo*
Bico de Bunsen	Vela ou lamparina.
Pinça	Pregador de madeira

* O extrato pode ser preparado com pedaços do repolho roxo com água em processo de fervura por 20 minutos, use apenas o líquido e deve ser armazenado em geladeira por 7 dias. Caso tenha interesse em utilização o suco do repolho que o preparo é mais rápido, o período de conservação é bem menor, apenas um dia, porém o odor é intenso o que incomoda algumas pessoas.

CUIDADOS

Alguns cuidados são necessários na manipulação de algumas substâncias, entre eles temos:

Ácido clorídrico (HCl) – uma substância volátil, classificado como ácido forte, o uso de luvas de proteção é necessário e sua manipulação deve ser realizada em capela de exaustão ou ambiente aberto e ventilado para evitar a inalação dos vapores que são irritantes.

Ácido sulfúrico (H_2SO_4) – um ácido fixo, classificado como forte precisa de muito cuidado na manipulação pois é corrosivo.

Hidrogênio (H_2) – um gás extremamente inflamável, cuidados na manipulação e aproximação a chama.

Óxido de cálcio (CaO) – em contato com água libera energia formando o hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2) que é uma base forte se em contato com a pele provoca irritações.

Sulfato de cobre (CuSO_4) – evite contato com a pele, olhos, roupas e respirar, pois, provoca irritações.

Hidróxido de cobre II (Cu(OH)_2) - evite contato com a pele, olhos, roupas e respirar, pois, provoca irritações.

Dióxido de enxofre (SO₂) – sua manipulação precisa ser realizada em ambiente aberto e ventilado, caso não possua uma capela de exaustão, substância tóxica.

REFERÊNCIAS

FIEDLER, A. **Caminhão derruba ácido cítrico e bicarbonato de sódio na BR-116, em Caxias do Sul**, GZH, 11/02/2015. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/transito/noticia/2015/02/caminhao-derruba-acido-citrico-e-bicarbonato-de-sodio-na-br-116-em-caxias-do-sul-cj5vv3vdy0wmxxbj05dh5rtob.html>. Acesso em 10 de Janeiro de 2023.

LEITE, Bruno Silva. A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. **Educ. quím**, Ciudad de México, v. 29, n. 3, p. 61-78, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2018000300061&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 14 out. 2023. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.3.63726>

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasília). GABINETE DO MINISTRO. Nº 17, DE 18 DE JUNHO DE 2014. Estabelecer o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção, bem como as listas de substâncias e práticas permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção, na forma desta Instrução Normativa e de seus Anexos I a VIII. **Diário Oficial União**, Brasília, n. 13, p. seção 1, 20 jun. 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-17-de-18-de-junho-de-2014.pdf/view>. Acesso em: 11 jan. 2023.

SAAVEDRA, P. Soares LSS, Rivas MU, Galato D. **O isolamento social para prevenção da Covid-19 pode aumentar o risco de queimaduras no domicílio**. *Cad Saúde Colet*, 2022; Ahead of Print. <https://doi.org/10.1590/1414-462X202230040136>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2023.

TUBINO, M.; SIMONI, J. DE A.. Refletindo sobre o caso celobar®. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 505–506, mar. 2007. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/qn/a/SYRBmSQ7J8FPrVCCRxW9spL/#ModalHowcite>>. Acesso em 15 de março de 23.

ZANON, L. B., PALHARINI, E. M. **A química no Ensino Fundamental de Ciências**. *Química Nova na Escola*, V. 02. P. 15-18. 1995. Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/relatos.pdf>>. Acesso em: 04/03/2023.