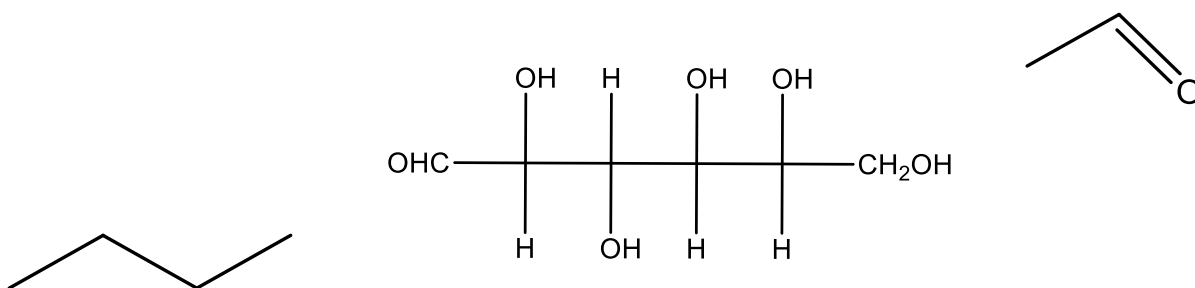


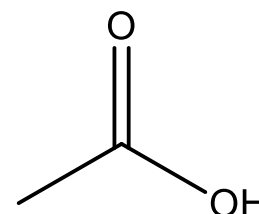
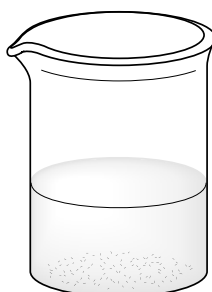
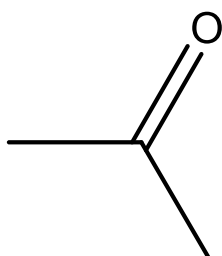


UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS EXATAS



GUIA DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA APLICÁVEIS NO 3.º ANO
DO ENSINO MÉDIO NOTURNO

LUIZ FERNANDO ELTZ DA ROSA



SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA
2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS EXATAS

LUIZ FERNANDO ELTZ DA ROSA

Produto Educacional vinculado à dissertação *DESENVOLVIMENTO DE*
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS APLICADAS AO 3.º ANO DO ENSINO MÉDIO
NOTURNO

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA
2020

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

APRESENTAÇÃO

Prezado leitor, este produto educacional foi desenvolvido como parte da pesquisa, durante o programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande. Dessa maneira, está vinculada à dissertação “Desenvolvimento de atividades experimentais aplicadas ao 3.º ano do Ensino Médio noturno”.

Essa proposta tem por finalidade contribuir para o ensino de Química, permitindo uma maior integração, envolvimento e autonomia dos alunos nos processos, para que possam construir uma aprendizagem significativa a respeito de determinados conteúdos de Química e ainda, possibilitar aos professores da área, ferramentas que possam auxiliar os seus alunos na construção do conhecimento.

Dessa maneira, o presente trabalho destina-se as turmas de 3.º ano do Ensino Médio, o qual os professores têm a possibilidade de adaptar as atividades propostas a fim de atender as necessidades dos seus estudantes, permitindo que eles possam relacionar com o seu cotidiano, tendo em vista que “aprendizagem só se torna efetiva quando o aluno percebe a importância do conteúdo estudado para a sua vida.” (TOMAZ et al., 2019, p. 171).

Embora as atividades estejam organizadas na forma de guia, destaca-se que os alunos podem apresentar diferentes curiosidades, ideias e hipóteses sobre os resultados encontrados que não devem ser ignoradas. Em relação a essa situação, salienta-se a necessidade do educador promover uma aula aberta, podendo torná-la enriquecedora, pois os alunos passam a contribuir ativamente nos processos envolvendo as suas aprendizagens.

Assim, acredita-se que a abordagem investigativa desenvolvida com os estudantes de ambas as turmas do 3.º ano do Ensino Médio noturno estimulou a discussão dos resultados, bem como promoveu as relações com o seu cotidiano, possibilitando alcançar os objetivos propostos, pois as atividades experimentais com este caráter são capazes “[...] de motivar os alunos a aprenderem, elaborar hipóteses, coletar e analisar dados e estruturarem suas próprias conclusões a fim de aplicá-las na sociedade da qual ele faz parte.” (JUNIOR; PARREIRA, 2016, p. 80).

Por fim, espera-se que os professores possam fazer bom uso deste produto educacional.

GUIA DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA APLICÁVEIS NO 3.º ANO DO ENSINO MÉDIO NOTURNO

Para a realização das atividades práticas foi proposto um estudo envolvendo 10 artigos com os alunos do Ensino Médio, os quais abordavam diversos conteúdos e conceitos relacionados à Química, de modo a proporcionar uma melhor contextualização e relação dos mesmos com a realidade dos estudantes. Os textos foram retirados do portal da revista Química Nova na Escola, tendo como critério a abordagem de temas envolvendo a Química Orgânica.

No que diz respeito aos artigos que foram discutidos em sala de aula, a TABELA 1, apresenta os títulos selecionados e o local onde encontram-se disponíveis. Lembrando que para a leitura das obras, os estudantes receberam as cópias por e-mail e pelo aplicativo WhatsApp, evitando o desperdício de papel e pensando na sustentabilidade do meio ambiente.

TABELA 1 – TRABALHOS A SEREM DISCUTIDOS.

Artigo	Título	Disponível em:
1	Cromatografando com giz e espinafre: um experimento de fácil reprodução nas escolas do ensino médio.	http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc07/exper2.pdf
2	Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos.	http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc34_1/05-EA-43-11.pdf
3	A atividade de penhor e a Química.	http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc34_3/02-QS-81-11.pdf
4	Energia, sociedade e meio Ambiente no desenvolvimento de um biodigestor: a interdisciplinaridade e a tecnologia arduino para atividades investigativas.	http://qnesc.s bq.org.br/online/artigos/03-QS-68-17.pdf
5	O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para a contextualização sociocultural no ensino de Química.	http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc39_2/10-RSA-80-15.pdf
6	A Química dos chás.	http://qnesc.s bq.org.br/online/prelo/QS-47-13.pdf
7	Alcoolismo e Educação Química.	http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc34_2/03-QS-42-11.pdf
8	Plásticos: molde você mesmo!	http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc13/v13a10.pdf
9	Petróleo: um tema para o ensino de química.	http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc15/v15a04.pdf
10	Algumas experiências simples envolvendo o princípio de Le Chatellie.	http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc05/exper1.pdf

FONTE: produzido pelo autor.

Após a leitura prévia dos artigos, os alunos das turmas A e B do 3.º ano do Ensino Médio noturno selecionaram os mesmos 5 assuntos para serem trabalhados, de acordo com as suas preferências e possibilidades de serem reproduzidos na sala com o uso de materiais de baixo custo, ressaltando que a escola não possui laboratório de Ciências ou estrutura adequada para a realização de atividades. Dessa forma, os estudantes optaram por desenvolver os seguintes assuntos:

- ✓ Petróleo: um tema para o ensino de química
- ✓ Alcoolismo e Educação Química
- ✓ A atividade de penhor e a Química
- ✓ Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos
- ✓ Algumas experiências simples envolvendo o princípio de Le Chatelier

Dessa forma, foram estruturadas 5 atividades experimentais com a intenção de que possam ser utilizadas em sala de aula, por meio de uma aberta e investigativa que permita o desenvolvimento cognitivo do aluno de modo significativo, permitindo relacionar com a sua realidade. Para organizar e facilitar as etapas do processo, foi elaborado um cronograma (TABELA 2) com detalhes de cada atividade.

TABELA 2 – ETAPAS DAS ATIVIDADES PROPOSTAS

Intervenção	Data	Número de períodos / Turma A	Número de períodos / Turma B	Atividades a serem desenvolvidas
1	12/03	2	2	Conversa inicial com os estudantes e aplicação do questionário
2	20/03	2	2	Entrega dos artigos, leitura prévia e escolha dos temas a serem discutidos em aula.
3	03/04	2	2	Aula Prática: Hidrocarbonetos
4	16/06	2	2	Aula Prática: Etilômetro
5	02/09	2	2	Aula prática: Espelho de Prata
6	20/11	2	2	Aula prática: Sais orgânicos
7	10/12	2	2	Aula prática: Os princípios ativos presentes em alguns fármacos
8	17/12	2	2	Fechamento das atividades com os estudantes.

FONTE: produzido pelo autor.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL – HIDROCARBONETOS

Duração: 2 períodos de 50 minutos cada.

Turma: 3.º ano do ensino médio

Assunto: Química orgânica

Conteúdo: Hidrocarbonetos

- ✓ **Objetivo geral:** Identificar os compostos orgânicos: hidrocarbonetos em diversos produtos.
- ✓ **Objetivo específicos:** Diferenciar os aspectos físicos destes compostos, bem como a sua saturação.

Materiais e reagentes

- ✓ Desodorante aerossol
- ✓ Gasolina
- ✓ Vela
- ✓ Permanganato de potássio (0,1M)
- ✓ Estireno
- ✓ Pipetador
- ✓ Recipientes de vidro
- ✓ Palito de fósforo

Os hidrocarbonetos são substâncias que fazem parte do nosso dia a dia, e muitas vezes não se percebe a sua aplicação nos produtos que são comercializados, como por exemplo no açúcar, no combustível, vinagre entre outros.

Ao iniciar a aula, separar a turma em duplas ou trios e distribuir para cada um dos alunos um roteiro da atividade a ser desenvolvida.

Procedimentos experimentais

- Identificando o carbono em uma reação de combustão

Uma das maneiras de se identificar a presença do átomo de carbono é por meio da reação de combustão parcial ou incompleta. Para isso, solicitar que os alunos

acendam uma vela e observem o que acontece ao se colocar um pires sobre a chama. De acordo com as observações diagnosticadas pelos estudantes, destacar que ocorreu uma reação de combustão parcial. Neste caso, a fuligem produzida na superfície do pires, representada pelo resíduo sólido de cor preta indica a presença de átomos do elemento químico Carbono (FIGURA 1).

FIGURA 1 – FULIGEM



Possibilidade de se trabalhar os tipos de reações e balanceamento.

Questionar os estudantes sobre as diferenças das

FONTE: produzido pelo autor.

Abordar que o pires utilizado diminui a quantidade de reagente consumido, por isso ocorre uma reação parcial ou incompleta. Não há quantidade suficiente de comburente para que a

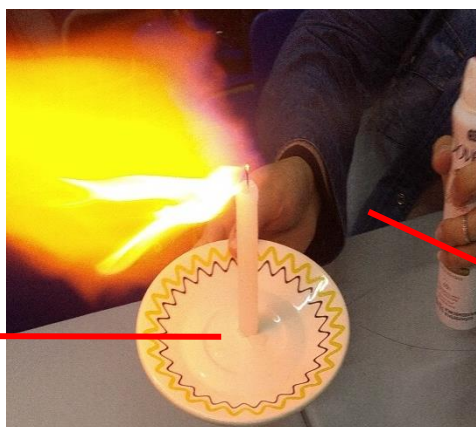
Permitir uma reflexão a respeito do fato observado, relacionando ao fogão a gás quando está com as suas bocas entupidas e/ou com o motor desregulado de um automóvel, pois quando isso acontece, ocorre um maior consumo de gás ou gasolina, ou seja, um gasto desnecessário que pode ser corrigido.

➤ O estado físico dos hidrocarbonetos

O desodorante aerossol, que boa parte dos estudantes utilizam no seu dia a dia, apresenta em sua composição o propano e butano, duas substâncias do grupo Hidrocarbonetos. Ambos são comuns ao gás de cozinha, logo encontram-se no estado gasoso nas condições naturais de temperatura e pressão (CNTP). Para a

identificação do seu estado, uma das possibilidades é de que os alunos apertem o desodorante com cuidado e projetem sobre a vela acesa (FIGURA 2).

FIGURA 2 – COMBUSTÃO



A vela utilizada é uma mistura de hidrocarbonetos, contendo 25 a 30 carbonos em sua estrutura.

FONTE: produzido pelo autor.

Embora a atividade realizada tenha sido desenvolvida com estudantes do Ensino Médio, por medidas de segurança, torna-se desejável que o professor a realize. O resultado será o mesmo e diminuirá os riscos de acontecer algum acidente envolvendo os alunos.

Construir com os estudantes a relação do estado físico dos hidrocarbonetos, bem como o seu ponto de fusão e ebulição, ressaltando que eles estão associados com o tamanho da cadeia carbônica.

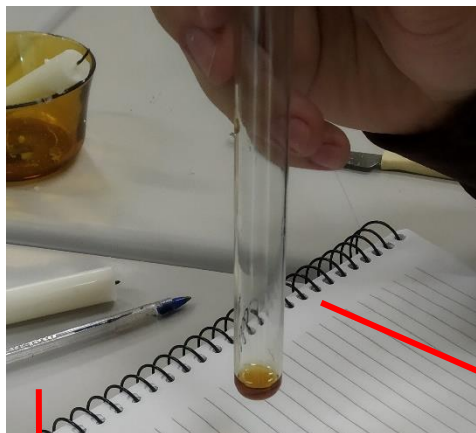
➤ A saturação dos hidrocarbonetos

Sabendo que a saturação dos compostos está ligada ao tipo de ligação que os átomos de carbonos realizam, se estes átomos realizam apenas ligações do tipo simples entre si, a cadeia carbônica é classificada como saturada, ou se possuir ligações duplas ou triplas é denominada de insaturada.

Para identificar a saturação da gasolina e do estireno, solicitar que transfiram uma amostra aproximada de 2 mL de gasolina e 2 mL de estireno, cada um para um

recipiente diferente afim de gotejar 2 gotas de permanganato de potássio (0,1M), com a finalidade de aplicar o Teste de Baeyer (FIGURA 3).

FIGURA 3 – TESTE DE BAEYER



FONTE: produzido pelo autor.

Compostos com a presença de ligações duplas ou tripas em suas estruturas sofrem uma reação oxidação, apresentando uma alteração na coloração inicial do permanganato de potássio, de violeta para marrom.

O estireno utilizado pode facilmente ser substituído por uma solução de cloridrato de Ciclobenzaprina, hidrocarboneto insaturado.

Ao final das observações, solicitar que os alunos entreguem a folha que foi dada no início da aula com o intuito de avaliar a sua compreensão e construção do conhecimento envolvendo os hidrocarbonetos.

Questionamentos direcionados aos estudantes referentes as atividades

Nome: _____

Atividade experimental “Hidrocarbonetos”

São moléculas que contêm apenas carbono (C) e hidrogênio (H) em sua composição. São constituídos de um “esqueleto” de carbono no qual os átomos de

hidrogênio se ligam. Constituem esta função os alcanos, alcenos, alcinos, alcadienos, cicloalcanos, cicloalcenos, moléculas aromáticas, etc.

1) Por quais fatores o oxigênio é importante na reação de combustão?

2) Por que um motor de um carro desregulado gasta mais gasolina?

3) Por que as chamas vistas nas combustões ora são amarelas, ora são azuis?

4) Representa a fórmula estrutural e molecular das substâncias propano e butano, bem como a reação de combustão envolvendo o gás butano. Nesta reação ainda são envolvidos outros fatores que são observados, descreva:

5) Por que os alcanos de cadeias mais simples são encontrados no estado gasoso, enquanto os de estruturas mais complexas apresentam-se no estado sólido?

6) Qual o motivo de se utilizar o permanganato de potássio com os hidrocarbonetos?

ATIVIDADE EXPERIMENTAL – ETILÔMETRO

Duração: 2 períodos de 50 minutos cada.

Turma: 3.º ano do ensino médio

Assunto: Química orgânica

Conteúdo: Grupos funcionais

- ✓ **Objetivo geral:** Identificar os compostos orgânicos presentes em determinadas substâncias que fazem parte do dia a dia.
- ✓ **Objetivo específicos:** Diferenciar os grupos funcionais, como por exemplo: ácidos carboxílicos, álcoois, aldeídos e ainda, compreender os mecanismos de reações envolvidos na aula prática relacionada a construção do etilômetro.

Materiais e reagentes

- ✓ Garrafa plástica
- ✓ Tesoura
- ✓ Copo medidor
- ✓ Pipetador
- ✓ Tubo de ensaio
- ✓ Mangueiras transparentes ou canudos
- ✓ Solução alcoólica (álcool de limpeza, cachaça e cerveja)
- ✓ Solução ácida de dicromato de potássio (0,1 M)

A temática escolhida, foi fundamentada no estudo realizado por Valim, Simionato e Gascon (2017, p. 185) que apontam a necessidade de debater com os estudantes e conscientizá-los sobre o uso de bebidas alcoólicas, tendo em vista que

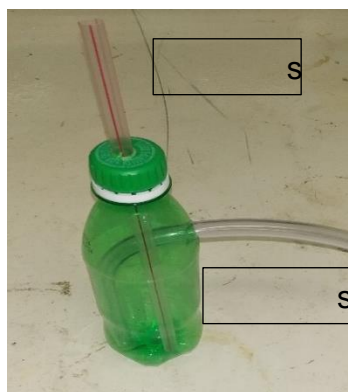
[...] o consumo de álcool entre adolescentes do nono ano do Ensino Fundamental de escolas públicas e privadas do Brasil. Verificou-se que estudantes do sexo masculino e de escolas públicas tem o maior percentual de experimentação e embriaguez causada por álcool. A pesquisa ainda revela o fácil acesso que esses estudantes têm ao álcool, onde cerca de 40% adquiriu a bebida em festas, seguido de compras em supermercados e lojas ou bares (20%).

Nesse sentido, o professor tem a possibilidade de construir com os alunos o etilômetro com a finalidade de estudar os conceitos envolvidos no seu funcionamento.

Procedimentos experimentais

Inicialmente com o auxílio da tesoura realizar um furo na tampa da garrafa para conectar um canudo, indicando que a saída 1 destina-se ao sopro (FIGURA 4). Em seguida, fazer um segundo furo no recipiente e introduzir um pedaço de mangueira para representar a segunda saída, visando representar o ar exalado pelos pulmões.

FIGURA 4 – SUGESTÃO DE ETILÔMETRO



FONTE: produzido pelo autor.

Após a confecção do equipamento, adicionar 100 mL de álcool etílico na garrafa e com auxílio do pipetador transferir uma amostra de 2 mL de solução ácida de dicromato de potássio (0,1 M) para um tubo de ensaio (FIGURA 5).

FIGURA 5 – TESTE COM ÁLCOOL



FONTE: produzido pelo autor.

O pipetador pode ser trocado por um conta gotas.

A primeira alteração na coloração da solução ácida dicromato de potássio, indica a oxidação do etanol a aldeído.

A segunda alteração representa a oxidação do grupo funcional aldeído a ácido carboxílico.

O tubo de ensaio pode ser trocado por um outro recipiente de vidro ou plástico.

Após o descarte dos resíduos gerados, realizar novamente o teste de detecção com uma amostra de 100 mL de cachaça cujo teor alcoólico é de 38% e posteriormente com 100 mL de cerveja cuja graduação alcoólica é de 4,7%.

Questionar os estudantes a respeito das diferenças dos teores alcoólicos das bebidas utilizadas e qual a sua relação com o tempo de detecção, podendo retomar o conceito de velocidade das reações e até mesmo equilíbrio químico.

Abordar que o organismo humano possui enzimas que realizam o mesmo mecanismo, sendo capaz de oxidar o álcool a aldeído e após a ácido carboxílico.

Abordar que o organismo humano possui enzimas que realizam o mesmo mecanismo, sendo capaz de oxidar o álcool a aldeído e após a ácido carboxílico.

A temática abordada permite ao educador ainda debater alguns assuntos como o consumo excessivo de álcool na juventude, e a sua relação com acidentes de trânsito. Temas que ajudam na formação do aluno como cidadão e que são de suma importância, tendo em vista o aumento no consumo de bebidas alcoólicas pelos jovens dessa faixa etária.

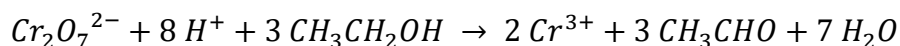
Questionamentos direcionados aos estudantes referentes as atividades

Nome: _____

Atividade experimental: “Etilômetro”

O teste do bafômetro descartável, usado para identificar motoristas que dirigem depois de ingerir bebidas alcoólicas, é baseado na mudança de cor que ocorre na

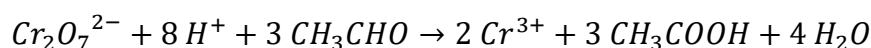
reação de oxidação do etanol com dicromato de potássio em meio ácido produzindo etanal. A reação que ocorre pode ser representada por:



Composto 1

Composto 2

Em seguida o etanal novamente sofre uma oxidação pelo dicromato de potássio em meio ácido produzindo ácido etanoico. A reação que ocorre pode ser representada por:



Composto 3

1) Indique o tempo de oxidação de cada substância utilizada.

Substância	Gradação alcoólica	Tempo
Alcool		
Cachaça		
Cerveja		

1) Com base nas informações observadas, descreva por que o tempo de oxidação de cada bebida não foi igual.

2) Descreva os grupos funcionais dos compostos indicados na reação de oxirredução.

Composto 1 = _____

Composto 2 = _____

Composto 3 = _____

3) Ao diminuir a quantidade de solução ácida de dicromato de potássio pela metade, qual seria o tempo estimado para a oxidação do composto 1?

4) Represente as fórmulas estruturais dos compostos 1, 2 e 3.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL – ESPELHO DE PRATA

Duração: 2 períodos de 50 minutos cada.

Turma: 3.º ano do ensino médio

Assunto: Química orgânica

Conteúdo: Grupos funcionais

- ✓ **Objetivo geral:** Identificar os compostos orgânicos presentes em determinadas substâncias que fazem parte do dia a dia.
- ✓ **Objetivo específicos:** Diferenciar os grupos funcionais, como por exemplo: aldeídos e cetonas por meio da utilização do teste de Tollens, compreender os mecanismos de reações envolvidos na aula prática relacionada ao espelho de prata.

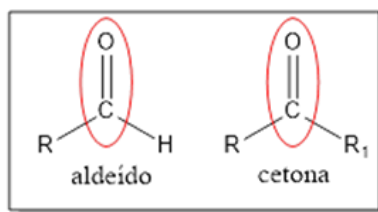
Materiais e reagentes

- ✓ Recipientes de vidro
- ✓ Nitrato de prata
- ✓ Hidróxido de sódio 0,1M
- ✓ Hidróxido de amônio 1M
- ✓ Pipetador
- ✓ Glicose
- ✓ Açúcar
- ✓ Acetona

A atividade em questão surgiu do debate realizado com os estudantes envolvendo o artigo “A atividade de penhor e a Química” dos autores Morioka e Silva (2012) que traz uma abordagem envolvendo os sistemas econômicos das civilizações antigas e a importância do escambo, o sistema de trocas que esses povos praticavam. Os alunos ficaram fascinados pelo apontamento de que era possível produzir espelhos com o uso da prata.

Dessa forma, essa proposta baseia-se na identificação e diferenciação dos aldeídos e cetonas, compostos orgânicos que estão presentes em diversas substâncias, como por exemplo nos açúcares das frutas ou até nos hormônios sexuais. Estes tipos de compostos possuem em comum a presença do grupo carbonila em sua estrutura (FIGURA 6), onde R e R₁ são ramificações.

FIGURA 6 – CARBONILA



FONTE: produzido pelo autor.

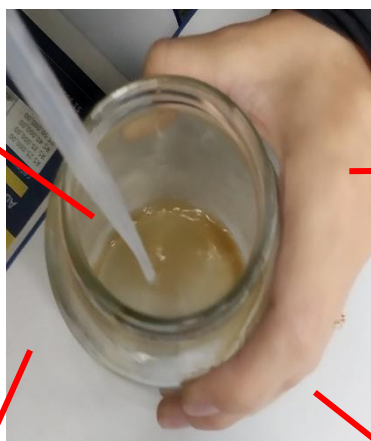
Procedimentos experimentais

➤ Preparação do reagente de Tollens

Dissolver em um recipiente 10 mL de água em 0,2 g de nitrato de prata (AgNO_3). Em seguida, adicionar 10 gotas de hidróxido de sódio (NaOH 0,1M) e homogeneizar a mistura. Após, gotear hidróxido de amônio (NH_4OH 0,1M) e analisar o aspecto da solução formada.

FIGURA 7 – REAGENTE DE TOLLENS

O reagente de Tollens é uma solução capaz de diferenciar os açúcares aldoses de cetoses.



O reagente é tóxico. Destaca-se a importância de se utilizar os equipamentos de segurança como luvas e óculos de proteção.

O nitrato de prata pode ser comprado pelo Mercado Livre em pequenas quantidades e a solução pode ser preparada em grupos, diminuindo o custo da atividade.

FONTE: produzido pelo autor.

Questionar os estudantes a respeito da reação, se ela é endotérmica ou exotérmica e os resultados observados durante a preparação da solução.

➤ Formação do espelho de prata

Transferir ao recipiente contendo o reagente de Tollens, 5 gotas da solução de glicose previamente preparada, 4 g para 20 mL de água. Solicitar que outras duplas substituam a glicose por 40 g de açúcar ou 2 mL acetona. Por fim, agitar os recipientes e observar o resultado após 15 min de descanso (Figura 8).

Pelo fato do reagente de Tollens ser instável, por medidas de segurança recomenda-se aquecer a solução em banho maria, com a utilização de um recipiente de vidro com água sobre a chama da vela.

FIGURA 8 – FORMAÇÃO DO ESPELHO



A utilização de calor permite aumentar a velocidade da reação,

Resultado da reação mediante a presença do grupo funcional aldeído.

FONTE: produzido pelo autor.

Referente aos alunos que fizeram o uso da acetona ou do açúcar, destaca-se a importância de não interromper a aula nesse momento. Nesse sentido, torna-se desejável criar situações que levem aos estudantes a questionarem os motivos de terem obtido tais resultados, avaliando os processos, levantando hipóteses, dialogando com os colegas sobre as possíveis falhas que podem ter ocorrido durante a atividade experimental, visando encontrar soluções e a relação com a teoria.

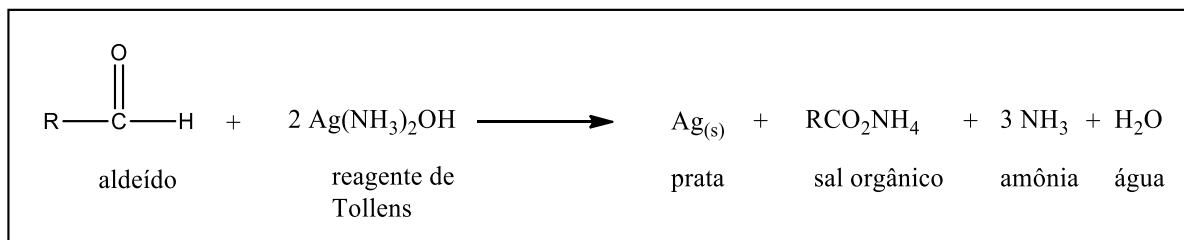
Questionamentos direcionados aos estudantes referentes as atividades

Nome: _____

Atividade experimental: “Espelho de Prata”

De acordo com Saran (2019) o teste de Tollens, permite distinguir os aldeídos e das cetonas, devido ao fato dos aldeídos serem facilmente oxidados pelo íon prata, Ag^+ , em solução básica, fornecendo assim, um precipitado de prata (Ag), de acordo com a ESQUEMA 1. Dessa forma, se o recipiente estiver limpo, a prata metálica depositará na superfície do recipiente formando um espelho de prata. Com as cetonas, já não acontece o mesmo, pois elas não se demonstram tão reativas com o reagente de Tollens.

ESQUEMA 1 – REAÇÃO ENVOLVIDA NA FORMAÇÃO DO ESPELHO DE PRATA



FONTE: produzido pelo autor.

1) Por meio da atividade prática, foram empregados dois compostos diferentes para testar quais deles iriam reagir com o diamin-prata. Especifique a fórmula molecular dos compostos e identifique os grupos funcionais estudados presentes nestas moléculas orgânicas.

2) Os carboidratos mais simples são denominados monossacarídeos e são classificados em aldoses ou cetoses. Conceitue e dê exemplos de aldoses e cetoses.

3) O que torna os aldeídos mais reativos que as cetonas, propiciando que ocorra a reação com o reagente de Tollens para a formação do espelho de prata?

4) O espelho de prata seria formado se ocorresse a troca do hidróxido de sódio por uma outra substância que tivesse característica ácida? Explique o motivo:

ATIVIDADE EXPERIMENTAL – OS PRINCÍPIOS ATIVOS EM FÁRMACOS

Duração: 2 períodos de 50 minutos cada.

Turma: 3.º ano do ensino médio

Assunto: Química orgânica

Conteúdo: Grupos funcionais

- ✓ **Objetivo geral:** Identificar os compostos orgânicos presentes em determinados fármacos.
- ✓ **Objetivo específicos:** Diferenciar os grupos funcionais, como por exemplo: ácidos carboxílicos, álcoois, fenóis, enóis, éster, éter, amida e amina, por meio dos testes desenvolvidos para esta finalidade.

Materiais e reagentes

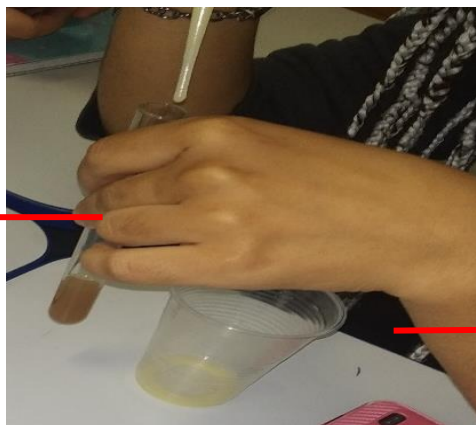
- ✓ Comprimido de Cloridrato de Ciclobenzaprina
- ✓ 1 comprimido de Energil C
- ✓ 1 comprimido de Tylenol
- ✓ 1 comprimido de Aspirina
- ✓ Conta gotas
- ✓ Permanganato de potássio (0,1 M)
- ✓ Solução ácida de dicromato de potássio (0,1 M)
- ✓ Cloreto férrico 3%
- ✓ Bicarbonato de sódio
- ✓ Recipientes

De acordo com Pazinato et al. (2012, p. 21) a “escola deve preparar os cidadãos para atuar conscientemente na sociedade, para tanto, o Ensino de Química deve oferecer subsídios para que os alunos compreendam o mundo que os cerca.”. Com esse intuito, existe a possibilidade de desenvolver atividades experimentais que promovam a identificação de determinados grupos funcionais em medicamentos na tentativa de contextualizar o ensino de funções orgânicas.

Procedimentos experimentais

Os estudantes podem ser separados em duplas ou trios com a intenção de que diluam um comprimido de cloridrato de ciclobenzaprina em 20 mL de água e posteriormente, adicionem 5 gotas do reagente permanganato de potássio.

FIGURA 9 – CLORIDRATO DE CICLOBENZAPRINA



Fonte: o pesquisador.

O teste de Baeyer, permite identificar a insaturação dos hidrocarbonetos. A presença dessas ligações duplas pode ser compreendida pelo aparecimento de uma coloração marrom durante a reação.

Os alunos podem comprovar que o princípio ativo utilizado no fármaco em questão apresenta ligações duplas e a sua estrutura química pode ser consultada por meio de pesquisas realizadas em seus smartphones.

Em seguida, em outro recipiente, solicitar que os estudantes misturem 5 mL de uma solução de Energil com 5 gotas da solução ácida de dicromato de potássio.

FIGURA 10 – ENERGIL C



Fonte: o pesquisador.

Acredita-se que os alunos conseguirão identificar a presença do grupo funcional álcoois presentes no Energil, tendo em vista que eles são oxidados a aldeídos e posteriormente, a ácidos carboxílicos.

Destaca-se a importância de realizar uma abordagem envolvendo o consumo de medicamento sem a prescrição médica.

Durante as etapas, questionar os alunos sobre os fatos observado

Após, dissolver em outro recipiente 1 comprimido de Tylenol em 25 mL de água e acrescentar 5 gotas de cloreto férrico 3%.

FIGURA 11 – TYLENOL



Possibilidade de abordar os mecanismos envolvendo as reações orgânicas.

Os fenóis na presença de cloreto férrico formam complexos, que podem ser facilmente identificados pelo aparecimento de uma coloração que varia do azul, violeta ao vermelho.

Fonte: o pesquisador.

Torna-se desejável a utilização de outros medicamentos que apresentam o mesmo princípio ativo, como por exemplo os genéricos. Tanto o medicamento de referência ou genérico apresentam o mesmo fármaco e com isso, o resultado será o mesmo na presença do cloreto férrico.

Por último, acrescentar 5 g bicarbonato de sódio em 20 mL de água e adicionar o comprimido de Aspirina.

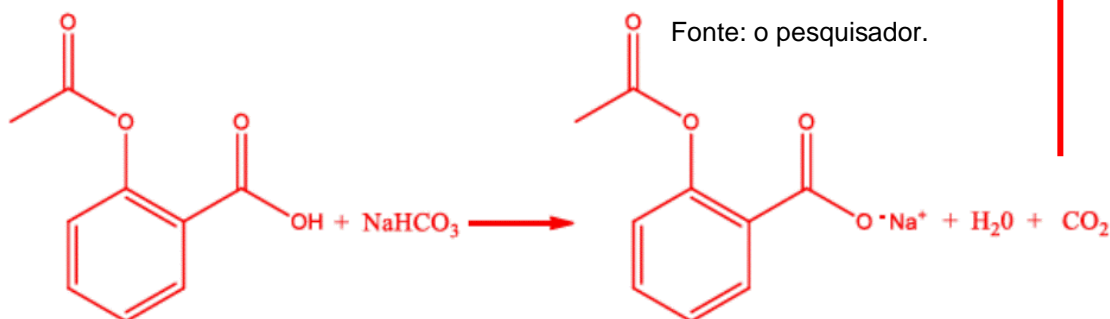
FIGURA 11 – ASPIRINA



Caracterizar a função do sal de frutas, no combate a acidez estomacal.

O aparecimento das bolhas de ar, indica a ocorrência de uma reação. Dessa forma, a reação do bicarbonato de sódio com o princípio ativo da Aspirina, que seria um ácido carboxílico, tem como produto um sal orgânico, água e o desprendimento de gás carbônico, representado pela reação ao lado.

Fonte: o pesquisador.



Destacar que o uso de medicamentos sem acompanhamento médico pode causar dependências químicas e danos ao organismo humano.

A temática envolvendo os medicamentos pode ser uma possibilidade para desenvolver e construir os conceitos envolvendo a Química Orgânica, que muitas vezes é abordada sem nenhuma relação com a realidade do estudante.

O ensino com a utilização de atividades experimentais e manipulativas pode ser uma alternativa para diminuir as dificuldades e propiciar uma maior interação dos estudantes com a construção do conhecimento, desde que eles passem a contribuir, elaborando hipóteses, argumentando os resultados encontrados fundamentados no conhecimento científico.

Questionamentos direcionados aos estudantes referentes as atividades

Nome: _____

Atividade experimental: “Os compostos orgânicos presentes em alguns fármacos”

1) Identifique os grupos funcionais existentes nas estruturas dos princípios ativos dos fármacos Energil e Tylenol.

2) Represente a reação ocorrida na detecção do grupo funcional fenol presente no princípio ativo da Aspirina.

3) Das aulas práticas já realizadas, se tem que um dos testes propostos na aula de hoje já foi utilizado para a identificação dos hidrocarbonetos insaturados. Para qual substância foi proposta e o nome do teste?

4) Qual a importância dos estudos realizados na área da Química para o desenvolvimento de Fármacos?

ATIVIDADE EXPERIMENTAL – EQUILÍBRIO QUÍMICO E SAIS ORGÂNICOS

Duração: 2 períodos de 50 minutos cada.

Turma: 3.º ano do ensino médio

Assunto: Química orgânica

Conteúdo: Grupos funcionais

- ✓ **Objetivo geral:** Compreender a relação do equilíbrio químico a respeito da quantidade de reagentes e produtos formados, bem como a identificação dos sais orgânicos.
- ✓ **Objetivo específicos:** Diferenciar os sais orgânicos formados por meio de uma reação de neutralização. Compreender o Princípio de Le Chatelier.

Materiais e reagentes

- ✓ Garrafas pet
- ✓ Mangueiras
- ✓ Ácido acético
- ✓ Vinagre
- ✓ Bicarbonato de sódio
- ✓ Balão
- ✓ Fenolftaleína
- ✓ Fita crepe
- ✓ Tesoura

Os sais orgânicos podem facilmente ser obtidos por meio de uma reação envolvendo um ácido e uma base. Estes tipos de compostos muitas vezes são utilizados em medicamentos, como por exemplo o bicarbonato de sódio que atua como um antiácido estomacal. Com a intenção de analisar e identificar estes compostos formados, o professor tem a possibilidade de realizar com os alunos as seguintes atividades.

Procedimentos experimentais

➤ Equilíbrio de ionização da amônia efeito do íon comum

Transferir 5 mL de hidróxido de amônio ($NH_4OH_{(aq)}$) $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ para um recipiente. Após adicionar 1 gota de fenolftaleína ao $NH_4OH_{(aq)}$ e verificar o ocorrido (FIGURA 12).

Embora deseje-se trabalhar os conteúdos da Química Orgânica, o professor tem a possibilidade de retomar os conceitos básicos da Química Inorgânica, como os ácidos e bases.

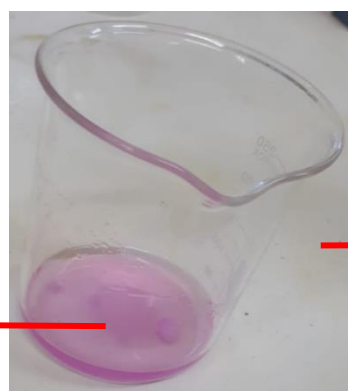
FIGURA 12 – ADIÇÃO DA FENOLFTALEÍNA



FONTE: produzido pelo autor.

Em seguida, acrescentar o bicarbonato do sódio ($NaHCO_{3(s)}$) na solução de $NH_4OH_{(aq)}$, e analisar as alterações provocadas (FIGURA 13).

FIGURA 13 – REAÇÃO COM O $NaHCO_{3(s)}$



FONTE: produzido pelo autor.

Nessa etapa o professor pode abordar como que a concentração das soluções e o equilíbrio químico pode interferir nas reações.

Pelo fato da aprendizagem ser um processo contínuo, e de quem nem sempre é possível dar conta dos conteúdos programáticos ao longo do ano letivo, essa atividade pode ser utilizada para estes fins.

➤ Equilíbrio de hidrólise bicarbonato: efeito da concentração

Adicionar 40 mL de acetato de sódio 0,1 M ($CH_3COONa_{(aq)}$), 10 mL de vinagre ($CH_3COOH_{(aq)}$) e 50 mL de água (H_2O) em um balão volumétrico e em outro acrescentar apenas 10 mL de vinagre (CH_3COOH) e 90 mL de água (H_2O).

Posteriormente, colocar uma espátula de bicarbonato de sódio ($NaHCO_3_{(aq)}$) para cada bexiga (balão) e encaixar na boca de cada uma dos recipientes com o intuito de despejar o $NaHCO_3$ na solução que há dentro dos recipientes (FIGURA14).

FIGURA 14: EQUILÍBRIO DE IONIZAÇÃO DO ÁCIDO ACÉTICO



FONTE: produzido pelo autor.

Além de se trabalhar os conteúdos desejados, essa atividade propicia a integração dos alunos que possuem necessidades específicas relacionadas a visão, pois o tato permite identificar o surgimento de uma reação por meio do enchimento do balão.

Caso a escola não disponha de laboratório ou de vidrarias, a atividade pode ser adaptada com garrafas plásticas.

A atividade apresenta o mesmo resultado da prática envolvendo o comprimido de Aspirina e a solução aquosa de bicarbonato de sódio, o qual produz um sal orgânico, água e desprendimento de gás carbônico. No entanto, o aspecto visual é diferenciado e com isso, a abordagem torna possível alcançar o maior número de alunos na construção dos conceitos químicos. Por fim, destaca-se a importância de se utilizar alternativas que contemplem ao máximo os estudantes envolvidos, para que eles possam ser ativos nos processos de aprendizagem, contribuindo de maneira satisfatória e que condiz com a sua realidade.

Questionamentos direcionados aos estudantes referentes as atividades**Nome:** _____**Atividade experimental: “Equilíbrio químico e sais orgânicos”**

O princípio de Le Chatelier, de acordo com Ferreira, Hartwig e Rocha-Filho (1997, p. 28) estabelece que qualquer “[...] alteração em uma (ou mais) das concentrações das espécies envolvidas no equilíbrio, ou na temperatura ou na pressão (no caso de haver reagentes gasosos), provocará uma reação do sistema de maneira a restabelecer o equilíbrio.”.

1) Represente os sais formados na primeira e na segunda atividade, indicando qual deles é um sal orgânico:

2) Ao se adicionar mais bicarbonato de sódio ao hidróxido de amônio, em que sentido ocorreria o deslocamento da reação? Qual o papel da fenolftaleína utilizada?

3) Como você poderia fazer com que a cor rosa da solução retornasse?

4) Por qual motivo, a garrafa pet contendo apenas vinagre e água teve o seu balão cheio mais rápido?

REFERÊNCIAS

FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; ROCHA-FILHO, Romeu Cardoso. Algumas experiências simples envolvendo o Princípio de Le Chatelier. **Química Nova Escola**, São Paulo, vol. 5, n. 5, p. 28-31, maio 1997.

JÚNIOR, Edvargue Amaro da Silva; PARREIRA, Gizele Geralda. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino da Química no ensino médio. **Tecnia**, Goiânia, v. 1, n. 1, jan./jun. 2016.

MORIOKA, Raquel Mari; SILVA, Roberto Ribeiro da. A atividade de penhor e a Química. **Química Nova na Escola**. São Paulo, vol. 34, n. 3, p. 111-117, ago. 2012.

PAZINATO, Maurícius Selvero et al. Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 21-25, fev. 2012.

SARAN, Luciana Maria. **Identificação de aldeídos e cetonas pelo Teste de Tollens e identificação de açúcares redutores pela prova de Benedict**. Disponível em: <encurtador.com.br/cjyCS>. Acesso em: 13 jun 2019.

TOMAZ, Aleide Roma et al. O Método de Estudo de Caso Como Alternativa para o Ensino de Química. **Química Nova Escola**, São Paulo, vol. 41, n. 2, p. 171-178, maio. 2019.

VALIM, Gisely Giacometti; SIMIONATO, Priscila; GASCON, Maria Rita Palo. O consumo de álcool na adolescência: uma revisão literária. **Adolescência e saúde**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 184-194, out./dez. 2017.