

# INSTRUMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

MARCELO FRANCO LEÃO

| ANA CLÁUDIA TASINAFFO ALVES

**Edibrás**  
Gráfica e Editora

# **INSTRUMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA**



ANA CLÁUDIA TASINAFFO ALVES  
MARCELO FRANCO LEÃO  
(AUTORES)

# INSTRUMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

---

Copyright © 2017  
Ana Cláudia Tasinaffo Alves  
Marcelo Franco Leão

Todos os direitos reservados.  
Instrumentação no ensino de química  
1ª Edição  
Fevereiro – 2017

Revisão Linguística  
Rogério Martins

Capa | Diagramação | Arte Final  
Wellington Donizetti Silva

CORPO EDITORIAL

Beatriz Nunes Santos e Silva ( Mestre em Educação pela Fucamp)  
Bruno Arantes Moreira (Doutor em Engenharia Química pela UFU)  
Fernanda Arantes Moreira (Mestre em Educação pela UFU)  
Graziela Giusti Pachane (Doutora em Educação pela UNICAMP)  
Irley Machado (Doutora pela Université Paris III - Sorbonne Nouvelle)  
Juraci Lourenço Teixeira (Mestre em Química pela UFU)  
Kenia Maria de Almeida Pereira (Doutora em Literatura pela UNESP)  
Lidiane Aparecida Alves (Mestre em Geografia pela UFU)  
Luiz Bezerra Neto (Doutor em Educação pela UNICAMP)  
Mara Rúbia Alves Marques (Doutora em Educação pela UNIMEP)  
Orlando Fernández Aquino (Doutor em Ciências Pedagógicas pela ISPVC - Cuba)  
Roberto Valdés Pruentes (Doutor em Educação pela UNIMEP)  
Vitor Ribeiro Filho (Doutor em Geografia pela UFRJ)

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)  
EDITORA EDIBRÁS, MG, BRASIL

---

A474i ALVES, Ana Cláudia Tasinaffo /LEÃO, Marcelo Franco /  
Instrumentação no ensino de química  
1ª ed / Uberlândia-MG: Edibrás, 2016.

120p.: il.;

ISBN: 978-85-67803-41-8

1. Experimentação. 2. Materiais alternativos.  
3. Estratégias de ensino. / I. ALVES, Ana Cláudia Tasinaffo.  
II. LEÃO, Marcelo Franco. IV. Título.

CDD 540

---

É proibida a reprodução total ou parcial.  
Impresso no Brasil / Printed in Brazil  
A comercialização desta obra é proibida

# SUMÁRIO

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| APRESENTAÇÃO .....                  | 11 |
| <b>ATIVIDADE 1</b>                  |    |
| DENSIDADE.....                      | 17 |
| <b>ATIVIDADE 2</b>                  |    |
| DENSIDADE.....                      | 19 |
| <b>ATIVIDADE 3</b>                  |    |
| DENSIDADE.....                      | 21 |
| <b>ATIVIDADE 4</b>                  |    |
| DEDO MÁGICO .....                   | 22 |
| <b>ATIVIDADE 5</b>                  |    |
| REAÇÕES QUÍMICAS .....              | 24 |
| <b>ATIVIDADE 6</b>                  |    |
| DOMINÓ DOS ELEMENTOS QUÍMICOS ..... | 25 |
| <b>ATIVIDADE 7</b>                  |    |
| RECRISTALIZAÇÃO .....               | 27 |

|  |    |
|--|----|
| <b>ATIVIDADE 8</b>   |    |
| INDICADORES ÁCIDO-BASE .....   | 30 |
| <b>ATIVIDADE 9</b>   |    |
| CHAMA FRIA.....  | 32 |
| <b>ATIVIDADE 10</b>  |    |
| TESTE DE CHAMAS .....  | 34 |
| <b>ATIVIDADE 11</b>  |    |
| SEPARAÇÃO DE MISTURAS POR DESTILAÇÃO....                               | 36 |
| <b>ATIVIDADE 12</b>  |    |
| SEPARAÇÃO DE MISTURAS .....  | 38 |
| <b>ATIVIDADE 13</b>  |    |
| AS FASES DE AGREGAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS ...                              | 40 |
| <b>ATIVIDADE 14</b>  |    |
| REMOÇÃO DE COR E DE ODORE MATERIAIS<br>COM USO DE CARVÃO ATIVADO ..... | 42 |
| <b>ATIVIDADE 15</b>  |    |
| CRIANDO UM EXTINTOR DE INCÊNDIO.....                                   | 44 |
| <b>ATIVIDADE 16</b>  |    |
| INVESTIGANDO REAGENTES E PRODUTOS DA<br>REAÇÃO DE COMBUSTÃO .....      | 47 |

|  |    |
|--|----|
| <b>ATIVIDADE 17</b>                        |    |
| RECONHECIMENTO DE MATERIAIS.....           | 48 |
| <b>ATIVIDADE 18</b>                        |    |
| CORRIDA BRILHANTE.....                     | 50 |
| <b>ATIVIDADE 19</b>                        |    |
| LEITE PSICODÉLICO.....                     | 52 |
| <b>ATIVIDADE 20</b>                        |    |
| BOLA DE SABÃO NA MÃO .....                 | 54 |
| <b>ATIVIDADE 21</b>                        |    |
| ALGODÃO DOCE DIFERENTE.....                | 56 |
| <b>ATIVIDADE 22</b>                        |    |
| SOLUÇÕES ELETROLÍTICAS E NÃO ELETROLÍTICAS | 61 |
| <b>ATIVIDADE 23</b>                        |    |
| ÁRVORE PRATEADA.....                       | 63 |
| <b>ATIVIDADE 24</b>                        |    |
| CAMALEÃO QUÍMICO .....                     | 65 |
| <b>ATIVIDADE 25</b>                        |    |
| PREPARO DE SOLUÇÕES .....                  | 67 |
| <b>ATIVIDADE 26</b>                        |    |
| PADRONIZAÇÃO DE SOLUÇÕES PRIMÁRIAS .....   | 69 |



|  |    |
|--|----|
| <b>ATIVIDADE 27</b>  |    |
| OS DEZ VOLUMES DA ÁGUA OXIGENADA.....  | 71 |
| <b>ATIVIDADE 28</b>  |    |
| PRESSÃO DOS GASES .....  | 73 |
| <b>ATIVIDADE 29</b>  |    |
| ESTIMANDO A QUANTIDADE DE ENERGIA<br>FORNECIDA POR ALGUNS ALIMENTOS .....                                  | 75 |
| <b>ATIVIDADE 30</b>  |    |
| INVESTIGANDO FATORES QUE INFLUENCIAM NA<br>VELOCIDADE DE UMA REAÇÃO ENVOLVENDO UM<br>REAGENTE SÓLIDO ..... | 78 |
| <b>ATIVIDADE 31</b>  |    |
| COEXISTÊNCIA DE REAGENTES E PRODUTOS EM UM<br>MESMO SISTEMA (EQUILÍBRIO QUÍMICO).....                      | 80 |
| <b>ATIVIDADE 32</b>  |    |
| QUEIMANDO O GELO.....  | 83 |
| <b>ATIVIDADE 33</b>  |    |
| DESCONTAMINAÇÃO DA ÁGUA POR<br>ELETROFLOCULAÇÃO.....   | 85 |
| <b>ATIVIDADE 34</b>  |    |
| RETENÇÃO DE GÁS.....   | 88 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>ATIVIDADE 35</b>   |     |
| <b>GARRAFA AZUL</b> .....   | 90  |
| <b>ATIVIDADE 36</b>   |     |
| <b>O VIOLETA QUE DESAPARECE</b> .....                                 | 92  |
| <b>ATIVIDADE 37</b>   |     |
| <b>A VELA QUE LEVANTA A ÁGUA</b> .....                                | 94  |
| <b>ATIVIDADE 38</b>   |     |
| <b>NUVEM NA GARRAFA</b> .....   | 96  |
| <b>ATIVIDADE 39</b>   |     |
| <b>A EXPANSÃO DO BALÃO BRINCALHÃO</b> .....                           | 98  |
| <b>ATIVIDADE 40</b>   |     |
| <b>BALÃO À PROVA DE FOGO</b> .....                                    | 99  |
| <b>ATIVIDADE 41</b>   |     |
| <b>SOLUBILIDADE E POLÍMEROS: REMODELANDO O</b><br><b>ISOPOR</b> ..... | 103 |
| <b>ATIVIDADE 42</b>   |     |
| <b>A PROCURA DE VITAMINA C</b> .....                                  | 105 |
| <b>ATIVIDADE 43</b>   |     |
| <b>AMADURECIMENTO DE FRUTAS</b> .....                                 | 108 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>ATIVIDADE 44</b>                            |            |
| <b>FAZENDO SABÃO .....</b>                     | <b>110</b> |
| <b>ATIVIDADE 45</b>                            |            |
| <b>SEPARAÇÃO DE PIGMENTOS VEGETAIS POR</b>     |            |
| <b>EXTRAÇÃO .....</b>                          | <b>111</b> |
| <b>ATIVIDADE 46</b>                            |            |
| <b>PONTO DE FUSÃO E EBULIÇÃO DE COMPOSTOS</b>  |            |
| <b>ORGÂNICOS .....</b>                         | <b>113</b> |
| <br>   |            |
| <b>SOBRE OS AUTORES .....</b>                  | <b>115</b> |
| <br>   |            |
| <b>PÓS-GRADUANDOS QUE PARTICIPARAM DA AULA</b> |            |
| <b>E QUE COLABORARAM COM OBRA .....</b>        | <b>118</b> |

# APRESENTAÇÃO

MARCELO FRANCO LEÃO  
ANA CLÁUDIA TASINAFFO ALVES

Diversas teorias do ensino de ciências defendem que, para que ocorra a construção de conhecimentos científicos é necessária a abordagem de atividades práticas, pois essas atividades propiciam aos estudantes vivência e manuseio de instrumentos que lhes permitem conhecer diversos tipos de fenômenos, podendo estimulá-los à curiosidade, o que irá contribuir para sua alfabetização científica.

Compreender os fenômenos do cotidiano dá ao homem um maior domínio sobre a produção (seja de irrigação, agricultura, criação de animais e a metalurgia). A interpretação do mundo por meio das ferramentas químicas e da experimentação é essencial, porque explicita seu caráter dinâmico e, assim, deve ser colocada de forma clara e relacionada ao meio em que vivemos.

As atividades experimentais têm um caráter motivador e lúdico que amplia a capacidade de aprendizado, pois ocorre de forma a envolver o estudante nos assuntos propostos. Contudo, o uso da experimentação acaba, por vezes, sendo negligenciado. Seja por falta de laboratórios de ciências nas escolas, seja pela falta de materiais ou até mesmo pelo despreparo dos professores.

Frente a essas temáticas, as atividades aqui apresentadas foram desenvolvidas com a finalidade de capacitar professores para que possam explorar os conceitos químicos estudados e suas correlações com fenômenos observados por meio da prática experimental. A obra reúne 46 atividades práticas que foram agrupadas por temáticas e classificadas de acordo com cada ano do Ensino Médio. Contudo, nada impede que o professor, ao se propor utilizar esse material, os adapte aos conceitos que está trabalhando em sala. Os materiais sugeridos para a realização dos experimentos, em sua maioria, são de fácil acesso.

“Instrumentação no Ensino de Química: Propostas para a sala de aula” é o resultado prático das atividades desenvolvidas durante o componente curricular “Instrumentação no Ensino de Química”, cujas aulas ocorreram nos meses de julho e agosto de 2016, e foram ministradas pelos professores Ana Cláudia Tasinaffo Alves e Marcelo Franco Leão, no curso de Pós Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciência do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) *Campus Confresa*.

Essa turma iniciou suas atividades no ano de 2015, com a oferta de 60 vagas. Os recursos para a realização das aulas experimentais, bem como para a publicação dessa obra, foi subsidiado pelo Projeto de Pesquisa “Momentos formativos para os cursos de Especialização em Educação do Campo e em Ensino de Ciência”, aprovado no Edital Interno 015/2016 do IFMT *Campus Confresa*.

A disciplina teve como objetivo fornecer aos pós-graduandos ferramentas que os instrumentalizem a ensinar Química Geral, Química Orgânica, Físico-Química, Analítica e

Inorgânica por meio de aplicações práticas. Também teve como finalidade desenvolver atividades práticas que estimulem o interesse e a curiosidade dos estudantes do Ensino Médio quando discutidos os conceitos da química em cada etapa da escolarização.

Essas atividades práticas foram pesquisadas em diversos sites, tais como: Brasil escola, Manual do Mundo, Pontociência, Manual da Química, entre outros. Após a coleta dessas informações de acesso livre, foram adquiridos os materiais. Cabe ressaltar que os experimentos foram previamente testados pelos professores. Elaborou-se os roteiros das atividades experimentais contendo: conceitos envolvidos, objetivo(s), materiais utilizados e procedimentos. Após a realização de cada atividade com os pós-graduandos, houve a discussão do fenômeno observado e os potenciais a serem explorados em sala de aula. Em outras palavras, os experimentos aqui apresentados não são inéditos, mas compilações que foram adaptadas.

Essa publicação visa a socialização de saberes para além do momento e do espaço onde aconteceram as aulas. Convidamos você a iniciar a leitura dessas propostas para que possa colocá-las em prática nas aulas que for ministrar. Boa leitura!



**ATIVIDADES  
EXPERIMENTAIS PARA  
O 1º ANO DO ENSINO  
MÉDIO**

---





# ATIVIDADE 1

## DENSIDADE

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Densidade, propriedades dos materiais.

**OBJETIVO:** Compreender o comportamento das substâncias de diferentes densidades ao serem misturadas.

**MATERIAIS:** Béquer de 100 mL; Funil de Decantação; suporte universal e anel com mufa para funil; provetas de 100 mL e de 500 mL; álcool etílico; corante alimentício, gelo e água, objetos pequenos (bolinha de vidro, botões, cortiça, pregos, velas, etc) e óleo de cozinha.

**PROCEDIMENTOS:**

a) Coloque cerca de 50 mL de água em um béquer e igual volume de álcool etílico em outro. Acrescente um pedaço de gelo a cada um dos frascos. O que você observa? O que conclui a respeito da densidade dessas três amostras (gelo, álcool e água líquida)? Quantas fases são observadas nos dois sistemas? Classifique-os como uma mistura heterogênea, homogênea ou substância.

b) Meça 50 mL de água em uma proveta de 100 mL. Em outra meça 50 mL de álcool. Misture os dois líquidos em uma das provetas,

agite para homogeneizar e observe o volume final. Os volumes foram aditivos? Como se classifica essa mistura?

c) Adicione água até a altura aproximada de 4 cm em um funil de decantação adaptado ao suporte por meio de um anel. Para um melhor efeito visual, acrescente cor a essa fase, por exemplo, dissolvendo previamente um corante na água. Em seguida, acrescente lentamente, escorrendo pelas paredes do frasco, a mesma quantidade de óleo vegetal. Por cima do óleo, acrescente, cuidadosamente, igual quantidade de álcool. Formou-se um sistema heterogêneo. Quantas fases você observa?

d) Coloque pequenos objetos no sistema preparado no procedimento c. Em que camada cada objeto flutuou? Como você pode comparar as densidades dos objetos? Abra a torneira e colete cada fase em um béquer diferente. Separe os objetos que ficaram no funil.

**DISCUSSÃO:** A densidade é uma propriedade específica de cada material que serve para identificar uma substância. É enunciada da seguinte forma: a densidade (ou massa específica) é a relação entre a massa ( $m$ ) e o volume ( $v$ ) de determinado material. Portanto, os materiais que flutuam, ou que ficam acima em uma mistura de dois ou mais líquidos são os menos densos.

# ATIVIDADE 2

## DENSIDADE

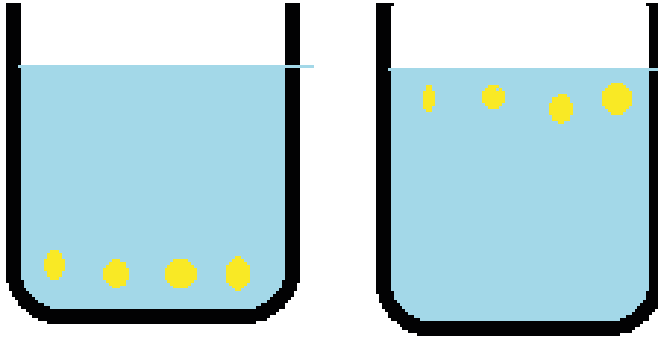
**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Densidade, solubilidade, concentração dos materiais.

**OBJETIVO:** Compreender a relação entre concentração de uma solução com a densidade.

**MATERIAIS:** Jarra de vidro transparente, espátula, faca, limão com sementes, açúcar.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Use duas jarras e coloque a mesma quantidade (1 litro) de água em cada uma.
- b) Corte a mesma quantidade de limão e coloque-os, espremendo com as sementes em cada jarra.
- c) Adicione açúcar somente em uma das jarras.



*Figura 1: Suco de limão sem açúcar e com açúcar*

**DISCUSSÃO:** Observe o que aconteceu com as sementes em cada jarra. A semente afundou em ambas as jarras? Explique. Utilize o conceito de densidade.

# ATIVIDADE 3

## DENSIDADE

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Densidade, propriedades específicas da matéria.

**OBJETIVO:** Explicar a densidade como uma propriedade da matéria que relaciona massa e volume.

**MATERIAIS:** Copos, Álcool Etilico, Óleo e água.

**PROCEDIMENTO:**

Encha um copo até a metade com água, depois despeje álcool lentamente pelas laterais do copo de modo que as duas substâncias não se misturem.

**DISCUSSÃO:** Dessa forma teremos duas fases (a primeira camada de água e a segunda de álcool), mas não conseguimos distinguir essas fases, pois o álcool e a água são incolores e possuem índices de refração próximos. Entretanto, se despejarmos uma gota de óleo no recipiente encontraremos a interface entre as fases. O óleo é menos denso que a água e mais denso que o álcool, isso significa que ele vai flutuar na água e afundar no álcool.

# ATIVIDADE 4

## DEDO MÁGICO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Polaridade das moléculas, Tensão superficial da água, Forças intermoleculares e Densidade.

**OBJETIVO:** Compreender o conceito de tensão superficial da água, de polaridade e forças intermoleculares.

**MATERIAIS:** prato de vidro com água, erva doce ou pimenta do reino, detergente.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Previamente, unte os dois dedos indicadores com detergente, de forma que os estudantes não percebam.
- b) Adicione água no prato de vidro e posicione-o sobre uma mesa em local estratégico da sala de aula, para que todos possam se aproximar.
- c) Adicione a erva doce ou a pimenta do reino de forma que cubra todo o perímetro da superfície da água contida no prato.
- d) Afirme aos estudantes que possui o dedo mágico e que pode repelir partículas que estão emersas na água do prato.

- e) Convide-os para se aproximarem e faça uma demonstração tocando um dos dedos com detergente na amostra.
- f) Desafie alguns estudantes para repetir seu feito, e repita o procedimento com o outro dedo previamente untado com detergente.
- g) Instigue os estudantes a encontrarem uma solução para o experimento e caso não consigam, explique a eles o segredo do experimento.

**DISCUSSÃO:** O dedo untado com o detergente quebra a tensão superficial e repele o material sobre a água.



# ATIVIDADE 5

## REAÇÕES QUÍMICAS

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Reações químicas.

**OBJETIVO:** Compreender os diferentes tipos de reação que podem acontecer nos diversos materiais.

**MATERIAIS:** Isqueiro, vela, folha de papel.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Acenda a vela.
- b) Coloque uma folha de papel sobre a chama da vela acesa e deixe o papel ser tomado pelo fogo. Observe se o material mantém as mesmas propriedades.
- c) Amasse outra folha de papel. Desfaça a operação e amasse novamente o papel. Observe as propriedades.

**DISCUSSÃO:** Explique o que aconteceu com os papéis e que reações aconteceram.

# ATIVIDADE 6

## DOMINÓ DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Elementos químicos, classificação periódica dos elementos, símbolo, número atômico, massa atômica.

**OBJETIVO:** Identificar a nomenclatura e as propriedades físicas dos elementos químicos e compreendê-los de acordo com a organização da tabela periódica quanto ao número atômico, número de massa e eletronegatividade.

**MATERIAIS:** Folha de E.V.A, pincel atômico colorido.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Recorte a folha E.V.A no formato de 6 x 3 cm.
- b) Escreva com pincel colorido em cada recorte de E.V.A. a identificação de dois elementos químicos (símbolo, número atômico e massa atômica) utilizando cada cor de acordo com a classificação dos elementos (metal, ametal, gases nobres e hidrogênio). Serão utilizados os 10 primeiros elementos para montar o jogo de

maneira que todos formem duplas com todos. Posteriormente, construa as peças e inicia-se o jogo didático que segue as mesmas regras do dominó. A turma é dividida em grupos menores. Deve ser distribuído um jogo por grupo em que cada participante inicia com 7 peças (pares). Começa o jogo aquele que tiver com o símbolo H (hidrogênio) em cada lado da peça do dominó. Os participantes colocam as peças de maneira que se encaixem em umas das pontas. Caso o participante não tenha nenhuma das peças que está na ponta, deve passar a vez ou então comprar no monte. Vence o jogo aquele participante que descartar todas as peças da mão.

**DISCUSSÃO:** Cada elemento é representado por um símbolo correspondente ao seu nome em latim. O número atômico corresponde à quantidade de prótons contidos no núcleo atômico e a massa atômica corresponde ao somatório da quantidade de prótons e nêutrons contidos no respectivo elemento. Além disso, pode ser explorada a classificação dos elementos químicos, bem como as características de cada grupo caso tenham sido estudados anteriormente.

# ATIVIDADE 7

## RECRISTALIZAÇÃO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Recristalização, solubilidade,

**OBJETIVO:** Explicar que a recristalização é uma técnica usada para purificar substâncias sólidas que consiste, essencialmente, em dissolver o composto, e as suas impurezas, em um solvente apropriado, levando à posterior precipitação do composto ou das impurezas, de forma a promover a sua separação.

**MATERIAIS:** Ácido benzoico; enxofre; mistura 1:1 de ácido benzoico e enxofre; béqueres de 250 e 100 mL; funil de vidro sem haste, funil de vidro com haste; bastão de vidro; tela de amianto; bico de Bunsen; proveta de 100 mL; papel filtro, suporte universal com anel; tripé; placa de petri e balança.

Procedimentos:

- a) Coloque aproximadamente 0,5 g de ácido benzoico em um béquer de 100 mL.
- b) Adicione aproximadamente 15 mL de água fria e misturar bem. Observar.
- c) Aqueça a mistura e observe. O ácido benzoico é solúvel em água fria? E em água quente?

- d) Repita esses 3 itens, usando enxofre ao invés de ácido benzoico. O enxofre é solúvel em água fria? E em água quente?
- e) Pese 2 g de uma mistura de enxofre + ácido benzoico (1:1) em um papel manteiga e transfira para um béquer de 250 mL.
- f) Adicione 100 mL de água destilada fria. Misture bem.
- g) Aqueça a mistura usando o bico de Bunsen agitando-a de vez em quando com um bastão de vidro.
- h) Quando começar a ebulição, coloque o funil de vidro sem haste, emborcado sobre o béquer. Isso é feito para aquecer o funil. Por que o funil deve ser aquecido?
- i) Enquanto isso, prepare um papel de filtro pregueado, para filtração da solução quente.
- j) Prepare a montagem para filtração.
- k) Coloque o papel de filtro no funil, sem adaptá-lo com água.
- l) Retire a mistura em ebulição e filtre imediatamente.
- m) Recolha o filtrado em outro béquer de 250 mL.
- n) Observe que substância ficou retida no papel de filtro.
- o) Após a filtração se completar, deixe o béquer com o filtrado em repouso. Observe o que acontece quando a solução vai se esfriando (para acelerar o resfriamento colocar na geladeira).
- p) Prepare a montagem para uma nova filtração, desta vez uma filtração simples, em funil com haste e sem usar o papel de filtro pregueado. Pese antes o papel de filtro.
- q) Filtre a mistura com os cristais formados (item o). Lave com

pequena quantidade de água fria. Por que se deve usar água fria e em pequena quantidade?

r) Estenda o papel de filtro sobre uma placa de petri e seque os cristais na estufa a uma temperatura de aproximadamente 100 °C.

**DISCUSSÃO:** A prática tem como objetivo apenas a purificação através da separação das impurezas de um sólido, não ocorrerá nenhuma reação química. Ocorrem somente operações físicas para que se obtenha o sólido puro no final, na forma de cristal. A recristalização pode ser usada tanto em laboratórios direcionados à Química Inorgânica quanto nos de Orgânica.

O sólido a ser recristalizado, o ácido benzoico (fórmula molecular:  $C_7H_6O_2$  ou  $C_6H_5COOH$ ), é o ácido carboxílico e aromático de estrutura mais simples. Em sua forma pura é um sólido branco, cristalino, praticamente insolúvel em água (2,9 g/L a 25°C) e de ponto de fusão de 122°C. Solúvel em solventes orgânicos pouco polares, seu nome oficial é ácido-benzeno-monocarboxílico é utilizado na conservação de alimentos e na produção de produtos farmacêuticos e cosméticos por possuir ação fungicida.

# ATIVIDADE 8

## INDICADORES ÁCIDO-BASE

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Funções inorgânicas, indicadores ácido-base naturais e artificiais.

**OBJETIVO:** Identificar as alterações sofridas por indicadores naturais e artificiais.

**MATERIAIS:** Tubos de ensaio (10), estante para tubos, caneta marcadora, conta-gotas, solução alcóolica de repolho roxo, solução alcóolica de hibisco, água sanitária, limão, vinagre, bicarbonato de sódio, sabão em pó, detergente, leite, sal amoníaco, soda cáustica e água.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Enumere cada um dos 10 tubos, coloque o extrato de repolho roxo nos 10 tubos. Acrescente nos tubos de 1 a 10 as seguintes substâncias, na respectiva ordem: soda cáustica, água sanitária, sabão em pó, sal amoníaco, açúcar, água, leite, detergente, vinagre e limão. Observe as cores das soluções.
- b) Repita os testes com a solução de hibisco.
- c) Repita os testes com Fenolftaleína

Anote as observações.

**DISCUSSÃO:** As substâncias presentes nas folhas de repolho roxo que o fazem mudar de cor em ácidos e bases são as antocianinas. Esse indicador está presente na seiva de muitos vegetais, tais como **uvas**, jabuticabas, amoras, beterrabas, bem como em folhas vermelhas e flores de pétalas coloridas, como as flores de azaleia e quaresmeira. As antocianinas são responsáveis pela coloração rosa, laranja, vermelha, violeta e azul da maioria das flores.



# ATIVIDADE 9

## CHAMA FRIA

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Substâncias e misturas, propriedades das substâncias: densidade, volatilidade, ponto de fusão (P.F.) e ponto de ebulição (P.E.)

**OBJETIVO:** Observar as propriedades físicas e químicas de certos materiais.

**MATERIAIS:** Éter de petróleo ( $C_4H_{10}O$ ), Tetracloreto de carbono ( $CCl_4$ ), Água destilada, Provetas, Placas de petri ou Almofariz de porcelana, Palitos de fósforo.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Meça com cuidado 10 mL de cada reagente e misture-os na placa.
- b) Observe as fases na mistura.
- c) Ateeie fogo à mistura.
- d) Coloque a ponta dos dedos dentro da mistura em chamas e retire rapidamente.

**DISCUSSÃO:** O calor gerado pela queima do éter de petróleo é suficiente para provocar a evaporação do Tetracloreto de carbono

que faz o papel de protetor da pele contra a queima, uma vez que a queima ocorre na parte volátil da mistura. Uma fumaça preta é produzida, o que faz o experimento necessitar de um ambiente bem ventilado. Observe que somente a mistura se queima, mas não há queima dos dedos.

# ATIVIDADE 10

## TESTE DE CHAMAS

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Características dos elementos químicos, configuração eletrônica, comprimento de onda, luz visível, radiação, aspectos da chama, combustão.

**OBJETIVO:** Identificar as emissões de radiação características quando substâncias químicas de diferentes átomos metálicos são aquecidas na chama.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** Fio (alça) de platina, vidro relógio, espátula, bico de bunsen, Cloretos de Lítio, Cálcio, Potássio, Cobre, Sódio e Estrôncio, HCl (1:5)

**PROCEDIMENTOS:**

Acenda o queimador com a entrada de ar fechada, longe de produtos inflamáveis. A chama obtida vai apresentar uma cor amarelada brilhante e fuliginosa. Para obter uma chama mais quente, deixe entrar o ar no sistema até que sua coloração se torne azulada.

Aqueça o fio de platina com cada reagente específico no bico de Bunsen até que se possa observar sua chama, lave a alça com HCl cada vez que for trocar de reagente. Construa a tabela c/o metal, cor esperada, cor observada e comprimento de onda.

**DISCUSSÃO:** A temperatura da chama do bico de Bunsen é suficiente para excitar uma quantidade de elétrons que emitem luz ao retornar ao seu estado fundamental. A radiação emitida apresenta cor e intensidade que podem ser detectadas com considerável certeza e sensibilidade, por meio da observação visual da chama. Alguns elementos químicos emitem radiação, cujo comprimento de onda é na faixa do espectro visível, ou seja, detectáveis pela visão humana. Assim, é possível identificar certos elementos químicos devido à cor característica que emitem quando aquecidos numa chama.

# ATIVIDADE 11

## SEPARAÇÃO DE MISTURAS POR DESTILAÇÃO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Processos de separação de misturas, condensação, ponto de fusão (P.F.) e ponto de ebulição (P.E.), vidrarias e equipamentos alternativos.

**OBJETIVO:** Realizar a separação de um dos componentes de uma mistura homogênea por meio do processo de destilação.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** Mangueira cristal, lâmpada incandescente, cola de epóxi, garrafa PET, copo, água, açúcar, corantes comestíveis, velas e palitos de fósforo.

### **PROCEDIMENTOS:**

- a) Com um estilete, corte a base da lâmpada para retirar a haste e o filamento interno para servir de balão de aquecimento.
- b) Encaixe a mangueira cristal e cole-a com Durepoxi deixando em repouso para secar.

- c) Em seguida fure a garrafa PET a fim de introduzir a mangueira cristal e cole com Durepoxi de modo com que o frasco continue capaz de reter água resfriada.
- d) Fixe os equipamentos montados no suporte universal.
- e) Adicione água com corante e açúcar no interior de balão, ateie fogo na vela e observe a separação das substâncias.

**DISCUSSÃO:** Ao passar no interior do condensador, o vapor é resfriado fazendo com que sua temperatura diminua e seu ponto de ebulição seja novamente atingido, provocando uma liquefação.

# ATIVIDADE 12

## SEPARAÇÃO DE MISTURAS

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Mistura, processos de separação de misturas heterogêneas, densidade e propriedade dos materiais.

**OBJETIVO:** Compreender o conceito de mistura e os métodos de separação de compostos.

**MATERIAIS:** Béqueres de 100 mL, funil de decantação, suporte universal, areia, limalha metálica, serragem, óleo, água, feijão, arroz e imã.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Coloque no béquer feijão e arroz peça a um estudante que separe.
- b) Coloque no béquer a serragem e a areia, adicione água lentamente e quando a serragem flutuar separe-a da areia.
- c) Misture óleo e água no béquer, depois passe para o funil de decantação, espere que os líquidos se separem e abra a torneira deixando escorrer a água até que ocorra a separação dos dois.
- d) Misture no béquer areia com metais, podem ser pregos pequenos, depois use o imã para separá-los.

**DISCUSSÃO:** No procedimento a, explique o método da catação. No procedimento b, explique o processo de flotação. No procedimento c, explique o processo de decantação. No procedimento d, explique o processo de separação magnética.



# ATIVIDADE 13

## AS FASES DE AGREGAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Mudanças de fases e Ciclo da água

**OBJETIVO:** Analisar as fases de agregação da água.

**MATERIAIS:** 02 béqueres, 01 colher comum, Água, Gelo, Garrafa pet com água, Panela de pressão, Panela comum pequena, 01 botijão de gás, 01 prato transparente, 01 extintor de incêndio, 01 mangueira de botijão de gás e um registro, 01 isqueiro ou fósforo.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Leve para a sala os seguintes materiais: 2 béqueres (ou copos de vidro transparentes); 01 prato transparente; 01 colher comum; água em temperatura ambiente; garrafa com água: gelo; panela de pressão; panela comum pequena; 01 botijão de gás.
- b) Coloque o gelo no copo e aguarde alguns instantes para que o gelo comece a derreter. Discuta o que ocorre. Explique o processo de Fusão.

c) Coloque a água na panela pequena comum e leve ao fogo baixo, após alguns minutos pode-se observar que a água evapora.

d) Coloque em um copo transparente um pouco de água em temperatura ambiente e cubra com outro prato transparente, após um período de tempo observe que houve uma evaporação e que esse processo é mais lento que a vaporização, onde gotículas de água ficarão no prato. Outros exemplos são bacias com água espalhadas pela casa com a finalidade de melhorar a umidade do local e até mesmo roupas no varal. Explique o processo de Evaporação.

e) Coloque a panela ao fogo e deixe esquentá-la muito. Coloque uma colher de sopa com água na panela, que irá evaporar instantaneamente. Explique o processo de Calefação.

f) Volte ao procedimento d e confira se houve evaporação (gotículas que se formaram no prato retornando para o estado líquido). Explique o processo de condensação.

OBS. Para fazer experimentos com fogão deve-se estar com um extintor de incêndio à mão, observe se a mangueira do botijão e o registro estão no prazo de validade e tenha muito cuidado para manusear a atividade.

**DISCUSSÃO:** Apresentar o Ciclo da Água e discutir as mudanças de fases. Vaporização, Fusão, Condensação, Solidificação e Sublimação.

# ATIVIDADE 14

## REMOÇÃO DE COR E DE ODOR DE MATERIAIS COM USO DE CARVÃO ATIVADO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Mistura homogênea, heterogênea e separação de mistura.

**OBJETIVO:** Mostrar ao estudante operações e materiais utilizados em laboratório e que fazem parte de sua rotina, exemplificados pela desodorização de geladeiras e pela purificação de água com o uso de filtros recheados.

**MATERIAIS:** 1 béquer de 100 mL, 1 funil simples, papel de filtro (do tipo usado para coar café), 2 tubos de ensaio, 1 suporte para tubos, 1 espátula, carvão ativado (serão usadas 10 pontas de espátula cheias), tinta para caneta tinteiro, de preferência lavável (1 gota), vinagre (100 mL).

**PROCEDIMENTOS:**

a) Coloque o papel de filtro num funil, apoiado no suporte em que se encontra o tubo de ensaio.

- b) Adicione 5 pontas de espátula de carvão ativado no papel de filtro, que já se encontra no funil.
- c) Coloque 1 gota da tinta em 100 mL de água no béquer.
- d) Verta a água colorida sobre o carvão, que se encontra no funil. Compare a cor após a filtração com a cor original da solução.

**DISCUSSÃO:** Este experimento demonstra de maneira simples as propriedades de filtração do carvão e exemplifica o processo de filtração e separação de mistura. O experimento auxilia na compreensão inicial de fenômenos como a adsorção e a absorção. Facilita a introdução dos conceitos de área superficial e introduz aspectos gerais sobre as ligações químicas na matéria.

# ATIVIDADE 15

## CRIANDO UM EXTINTOR DE INCÊNDIO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Ácido-base e reações químicas.

**OBJETIVO:** O experimento tem por objetivo a construção de um extintor de incêndio caseiro, que visa mostrar aos estudantes a importância da Química em sua vida prática. Além disso, o experimento permite apresentar aos alunos conceitos sobre reações químicas entre ácidos e bases, empregando reagentes de seu cotidiano, como o vinagre e o bicarbonato de sódio.

**MATERIAIS:** Frasco de refrigerante de 600 ml; tubo de conta gotas; tubos de ensaio de 35 ml; Bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ); 450 ml de vinagre.

**PROCEDIMENTOS:**

a) Com o auxílio de um estilete, fure a tampa do frasco de refrigerante de 600 mL, no mesmo diâmetro do tubo do conta-gotas que será utilizado. A seguir, introduza o tubo do conta-gotas no orifício criado na tampa do frasco de refrigerante. O furo feito

na tampa deve permitir que o tubo do conta-gotas passe o mais justo possível, visando evitar vazamentos que podem prejudicar o experimento, devido à perda de reagentes. O tubo do conta-gotas pode ser melhor fixado com o uso de uma fita adesiva ao seu redor, antes de inseri-lo na tampa.

b) No frasco de refrigerante, coloque 450 mL de vinagre comum e, no tubo de ensaio, adicione o bicarbonato de sódio de modo que o vinagre fique 2 cm abaixo da borda do tubo. Tenha cuidado para que o bicarbonato de sódio não entre em contato com o vinagre, pois isso dará início imediato à reação química. Em seguida, feche o frasco de refrigerante com a tampa, apertando-a bem.

c) Para o extintor entrar em funcionamento, tampe o furo de saída do conta-gotas com o dedo indicador e sacuda vigorosamente o extintor, no intuito de provocar a reação química entre o vinagre e o bicarbonato de sódio.

d) Em seguida, incline o extintor para baixo, dirigindo-o para a região que você deseja atingir e tire o dedo da tampa, liberando assim a saída do líquido. A mistura de água e etanoato (acetato) de sódio será “expulsa” do extintor devido à pressão provocada pela formação do dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Para as quantidades de vinagre e bicarbonato de sódio utilizadas, o jato inicial do líquido emitido pelo extintor terá um alcance aproximado de três metros de distância. Mantendo-se o extintor inclinado para baixo, o líquido continuará a ser expelido durante aproximadamente 30 segundos.

**DISCUSSÃO:** A equação química responsável pelo jato observado produz etanoato de sódio (acetato de sódio) e ácido carbônico, o qual se decompõe em água e dióxido de carbono (gás carbônico, CO<sub>2</sub>):



O gás produzido na reação aumenta a pressão interna do extintor e, sendo essa maior do que a pressão externa, a água e o sal formados na reação são expelidos para fora do extintor. O extintor só pode ser empregado quando o fogo estiver em um nível inferior ao do frasco com a mistura reacional, pois é necessário que o gás carbônico “empurre” a água e o sal formados na reação para fora do extintor.

# ATIVIDADE 16

## INVESTIGANDO REAGENTES E PRODUTOS DA REAÇÃO DE COMBUSTÃO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Combustão, reagentes e produtos.

**OBJETIVO:** Mostrar quais reagentes são necessários para que ocorra a reação de combustão e quais produtos são formados.

**MATERIAIS:** 1 mL de álcool etílico, duas tampinhas metálicas de garrafa de refrigerante, um copo de vidro transparente, fósforo.

**PROCEDIMENTOS:**

- Coloque o etanol em duas tampinhas metálicas de garrafa (retirar o plástico).
- Faça a combustão do álcool nas duas tampinhas iniciando a reação com fósforo.
- Cubra uma das tampinhas com o copo.

**DISCUSSÃO:** Porque a chama se apaga na tampinha que foi coberta pelo copo mesmo havendo álcool? (Consumiu todo o oxigênio). Quais são os reagentes necessários para manter a reação de combustão? (Combustível (álcool), comburente (oxigênio)).



# ATIVIDADE 17

## RECONHECIMENTO DE MATERIAIS

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Propriedades específicas dos materiais: textura, cor, odor, densidade, solubilidade.

**OBJETIVO:** Reconhecer as propriedades da matéria como aparência, cor, cheiro, solubilidade em água e outras propriedades específicas que podem ser úteis em sua identificação.

**MATERIAIS:** Açúcar, Sal de cozinha, Bicarbonato de sódio, Pó de giz e Amido de milho.

### **PROCEDIMENTOS:**

- a) Disponha, em uma mesa para cada grupo, 5 frasquinhos (copos de vidros transparentes e incolores, ou copos plásticos) devidamente etiquetados, numerados de 1 a 5.
- b) Ao lado de cada recipiente deve haver uma espátula.
- c) Após retomar as diferentes propriedades dos materiais, proponha que os grupos solucionem o seguinte problema em diferentes situações: o que há em cada frasquinho?

**DISCUSSÃO:** A intenção é que os estudantes reconheçam os materiais observando suas diferentes propriedades específicas. Inicialmente a por meio da observação visual, depois manipulando com a ponta dos dedos (tato) e por fim testando o comportamento em água. Cada grupo descreve as propriedades específicas que conhece dos materiais (açúcar, do sal e dos outros). Com base nessa descrição, cada grupo esquematiza o que contém no frasco, e como procedeu para identificar os conteúdos dos frascos, indicando, inclusive, outros procedimentos e instrumentos que poderiam utilizar nessa identificação. Em seguida, apresenta o esquema a toda turma que discute as propriedades dos materiais percebidas com a prática.

# ATIVIDADE 18

## CORRIDA BRILHANTE

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Tensão superficial da água, interações intermoleculares (pontes de Hidrogênio).

**OBJETIVO:** Demonstrar aos estudantes, de forma simples e divertida, como funciona a tensão superficial da água e o que ocorre quando a tensão é quebrada em contato com o detergente.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** Detergente concentrado, água, purpurina e recipiente transparente grande.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Coloque a água em um recipiente transparente para melhor visualização do experimento.
- b) Aos poucos, adicione a purpurina.
- c) Pingue o detergente no lugar onde há maior quantidade de purpurina. Peça aos estudantes que descrevam o que observam.

**DISCUSSÃO:** As moléculas da água ( $H_2O$ ) são fortemente atraídas umas pelas outras, devido às suas características físico-químicas

(interações intermoleculares) conhecidas como “pontes de Hidrogênio”, ou “ligações de Hidrogênio”. Essa interação forma, na superfície da água, uma espécie de “rede”, criando uma “tensão superficial”. Essa tensão impede que as purpurinas submerjam. Com a adição do detergente, as interações intermoleculares são desestabilizadas, quebrando a tensão superficial que sustentava pequenos corpos sobre a água. O mesmo acontece com os insetos ou sementes que sobrenadam sobre as águas de um rio límpido. O que não é possível em um rio que receba efluentes industriais, pois esses provocam o rompimento das pontes de Hidrogênio e impedem a existência da tensão na superfície dessas águas.

# ATIVIDADE 19

## LEITE PSICODÉLICO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Tensão superficial dos líquidos, solubilidade, substâncias anfipáticas, micelas, interações intermoleculares (pontes de Hidrogênio).

**OBJETIVO:** Demonstrar que substâncias que formam micelas são capazes de romper a tensão superficial dos líquidos.

**MATERIAIS:** Leite, corantes alimentícios e detergente

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Em um prato, adicione leite até a superfície.
- b) Adicione na sequência, gotas de corantes de diversas cores.
- c) Após a percepção que a solução ficou estável, pingue gotas de detergente em diferentes pontos do prato.

**DISCUSSÃO:** O efeito visualizado ocorre porque o detergente emulsifica a mistura de leite e corantes alimentícios. O leite é uma mistura de várias substâncias, dentre elas a água e a gordura. Essa, por sua vez, é quebrada durante o processo de industrialização e os pequenos corpúsculos de gordura ficam em suspensão no leite.

Assim, os corantes alimentícios (que são diluídos em água) não se misturam ao leite devido sua gordura. O detergente, por ser tensoativo, é capaz de quebrar essa tensão superficial que impede o corante de se dissolver no leite. A mesma ação pode ser entendida no processo de retirada da gordura das louças que só é possível devido a estrutura do detergente (cadeias carbônicas longas e apolares e uma extremidade polar), que permite a interação com a água (cabeça polar) e com a gordura (cauda apolar). Essa interação é chamada de micelas, cuja parte apolar fica voltada para dentro (envolvendo a gordura), e a parte polar fica voltada para a parte exterior, em contato com a água.

# ATIVIDADE 20

## BOLA DE SABÃO NA MÃO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Interações intermoleculares, polaridade, materiais sintéticos

**OBJETIVO:** Mostrar as propriedades hidrofílicas e hidrofóbicas dos materiais.

**MATERIAIS:** Bolhas de sabão; Luvas de tecido sintético

### **PROCEDIMENTOS:**

- a) Inicialmente faça bolhas de sabão e tente segurá-las com a mão.
- b) Observe que elas estouram de imediato.
- c) Coloque luva em uma das mãos e novamente faça bolhas.
- d) Toque nas bolhas com a mão que está revestida com a luva.
- e) Observe o que ocorre quando você encosta a mão com a luva na bolha, e compare com o que acontece quando a sua mão está sem a luva.

**DISCUSSÃO:** A superfície da luva pode amortecer as bolhas devido sua propriedade hidrofóbica. As moléculas de poliéster, ou outras

fibras sintéticas, possuem cadeias de baixa polaridade, por isso, não formam interações intermoleculares capazes de aplicar uma tensão para estourar a bolha. Em outras palavras, a bolha de sabão não “molha” a luva e com isso ela não estoura. O mesmo acontece com o filme de sabão. O filme é formado por uma fina camada de água cercada por duas de sabão, nas quais as regiões polares estão direcionadas para o centro e interagem com a água. Como as partes apolares estão expostas, há grande chance da bolha não estourar, podendo quicar ou unir-se ao filme.



# ATIVIDADE 21

## ALGODÃO DOCE DIFERENTE

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Reações de decomposição, despreendimento gasoso.

**OBJETIVO:** Demonstrar a decomposição da água oxigenada.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** Béquer 500 ml, Proveta 50 ml, espátula, água oxigenada concentrada, detergente, corante e Iodeto de potássio.

**PROCEDIMENTOS:**

Adicione um pouco de cristais de iodeto de potássio na proveta, um pouco de detergente e em seguida acrescente água oxigenada. Observe.

**DISCUSSÃO:**

A água oxigenada (ou peróxido de hidrogênio – fórmula  $H_2O_2$ ) é a água comum com um átomo a mais de oxigênio. Ela é uma substância instável, que libera oxigênio facilmente, deixando de ser água oxigenada e transformando-se em água comum (fórmula  $H_2O$ ).

O iodeto de potássio acelera a decomposição da água oxigenada, fazendo com que ela libere o oxigênio de forma muito rápida. Como há sabão na mistura, as bolhas de oxigênio acabam formando uma grande espuma, que fica colorida por causa do corante.

Após a experiência não convém tocar na espuma sem proteção nas mãos, pois ainda pode haver água oxigenada que não foi decomposta.



**ATIVIDADES  
EXPERIMENTAIS PARA  
O 2º ANO DO ENSINO  
MÉDIO**

---



# ATIVIDADE 22

## SOLUÇÕES ELETROLÍTICAS E NÃO ELETROLÍTICAS

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Solubilidade, íons, condutividade dos materiais, compostos iônicos e moleculares, ligações químicas.

**OBJETIVO:** Identificar soluções eletrolíticas e não eletrolíticas.

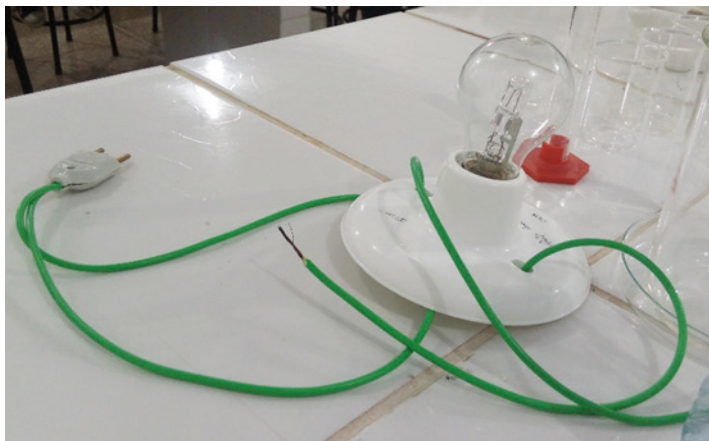
**MATERIAIS:** Equipamento de teste de eletricidade (artesanal conforme Figura 2), placas de petri, espátula, água, sal, açúcar, soda cáustica, vinagre.

**PROCEDIMENTOS:**

Separe três placas de petri. Na primeira coloque uma espátula de sal, na segunda açúcar e na terceira a soda cáustica. Em cada uma delas, uma de cada vez, encostar os dois eletrodos do equipamento sem encostar as suas pontas. Anote suas observações. Faça o teste com água.

Adicione água até que se dissolva os sólidos em cada placa. Agora mergulhe novamente os eletrodos, aproxime os sem encostar e também visualize o que acontece quando os eletrodos se

distanciam. Anote suas observações. Coloque vinagre em uma placa de petri e mergulhe os eletrodos novamente, anote. Observação: Lave e seque os eletrodos a cada troca de amostra.



*Figura 2: Instrumento artesanal para medidas de condução*

**DISCUSSÃO:** A lâmpada acendeu em todos os testes? Explique. Nas soluções que contém íons a lâmpada acende, são as soluções iônicas. As que não acendem são os compostos moleculares. Observar que soluções aquosas de ácidos também acendem, por liberarem íons.

# ATIVIDADE 23

## ÁRVORE PRATEADA

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Eletrodeposição metálica, reações de oxirredução ou deslocamento, estados físicos da matéria.

**OBJETIVO:** Verificar o crescimento de dendrites de prata, em uma solução aquosa de nitrato de prata para compreender como se processa o crescimento dos cristais.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** Recipiente de vidro, Nitrato de prata em solução aquosa, Fios de cobre não encapado e não esmaltado (pode-se lixar o esmalte de um fio esmaltado)

**PROCEDIMENTOS:**

Lixe o fio de cobre. Enrole o fio no formato de um desenho que desejar (estrela, letra u, lua, flor, árvore). Deixe o fio em pé no frasco de vidro. Se tiver dificuldade para manter o fio em pé, use um pedaço de massinha de modelar na base para fixar melhor, ou pendure-o por um barbante amarrado em um lápis ou palito. Coloque a solução de nitrato de prata no recipiente de vidro. Observe e registre o que acontece.



**DISCUSSÃO:** Quando se coloca um fio de cobre numa solução de nitrato de prata, a prata é precipitada para fora da solução e forma cristais que se agarram ao fio de cobre. Ocorre uma reação redox, em que o cobre metálico se oxida à cobre 2+ (torna a solução azulada); e a prata 2+ que estava em solução se deposita sobre a espiral na forma reduzida, prata metálica. Para uma melhor visualização do fenômeno é necessário olhar de perto. Uma lupa pode ajudar na melhor visualização das micro ramificações da prata.

# ATIVIDADE 24

## CAMALEÃO QUÍMICO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Reações químicas, reações redox, agente oxidante, agente redutor, número de oxidação.

**OBJETIVO:** Observar como a solução muda de cor ao longo da reação química, somente com três ingredientes.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** Permanganato de potássio; Açúcar; Soda cáustica; Água; Becker de 500 ml; Erlenmeyer de 500 ml; Recipiente grande de vidro para observar a mudança de cor.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) No Becker de 500ml, dilua uma pastilha de permanganato de potássio em cerca de 300 ml de água.
- b) No erlenmeyer de 500 ml, com 300 ml de água, dilua 3 colheres de soda cáustica e 3 colheres de açúcar.
- c) No recipiente grande coloque água, mas não até a boca, deixe um espaço para colocar as diluições.
- d) Primeiro coloque no recipiente a solução diluída de soda cáustica com açúcar. Depois coloque a solução de permanganato de potássio para que ocorra a reação.

**DISCUSSÃO:** No início da experiência o íon permanganato ( $\text{MnO}_4^-$ ) tem a coloração violeta. Aos poucos, ele se transforma em manganato ( $\text{MnO}_4^{2-}$ ), que é verde, e dióxido de manganês ( $\text{MnO}_2$ ), que é marrom, mas diluído tem aspecto amarelo claro. Essa transformação química ocorre porque o açúcar, quando misturado com soda cáustica, libera elétrons e o íon permanganato “captura” os elétrons liberados.

# ATIVIDADE 25

## PREPARO DE SOLUÇÕES

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Solutos, solvente, diluição, concentração, higroscopia, vidrarias volumétricas e não volumétricas

**OBJETIVO:** Aprender a utilizar balanças e vidrarias em laboratório para preparar as soluções de HCl a  $0,100 \text{ mol.L}^{-1}$ , NaOH a  $0,100 \text{ mol.L}^{-1}$  e  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  a  $5,3 \text{ g/L}$ .

**MATERIAIS UTILIZADOS:** Pipetas volumétricas, pêra/pipetador, balões volumétricos, bquer, bastão de vidro, espátula, pipeta Pauster, balança analítica, pisseta e água destilada.

**PROCEDIMENTOS:**

a) Em capela de exaustão (apenas um grupo), pipetar 2 ml de HCl 36,5%, tomando o cuidado de usar luvas. Transfira para um balão volumétrico de 250 mL. Complete até a marca com água destilada. Homogeneíze a solução e identifique.

b) Pese 0,265 g de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  em um bquer, previamente tarado. Com o auxílio do bastão de vidro e um pouco água diluir o soluto. Após misturar, transfira para um balão volumétrico de 50 mL.

Complete até a marca com água destilada. Homogeneíze a solução e identifique.

c) Em outro béquer, pesar 4,0 g de NaOH. Com o auxílio do bastão de vidro e um pouco água dilua o soluto. Após misturar, transfira para um balão volumétrico de 100 mL. Complete até a marca com água destilada. Homogeneíze a solução e identifique.

**DISCUSSÃO:** As soluções são definidas como misturas homogêneas de duas ou mais substâncias, encontradas em qualquer um dos três estados da matéria. Para estudo dessas soluções são levados em consideração três aspectos: quantidade (envolvendo medidas em massa e volume), composição (soma de todos os ingredientes) e concentração (quantidade relativa dos componentes). Em relação ao NaOH, observa-se a propriedade higroscópica dessa substância devido a capacidade de absorver água.

# ATIVIDADE 26

## PADRONIZAÇÃO DE SOLUÇÕES PRIMÁRIAS

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Solução padrão primária, titulação, ponto de viragem, indicadores, reação de neutralização, funções inorgânicas.

**OBJETIVO:** Aprender a padronizar soluções aplicando a técnica da titulação.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** Soluções preparadas na atividade 25 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , HCl e NaOH), alaranjado de metila, pipetas volumétricas, pêra/pipetador, bureta, erlenmeyer.

**PROCEDIMENTOS:**

- 1) Padronização da Solução e o HCl  $0,100 \text{ mol.L}^{-1}$ 
  - a) Pipetar 10 mL de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  5,3 g/L como solução padrão primário em um erlenmeyer.
  - b) Acrescente 10 mL de água destilada e pingar 2 a 3 gotas do indicador alaranjado de metila.

c) Paralelamente encha a bureta com o HCl 0,100 mol.L<sup>-1</sup> preparado anteriormente.

d) Titule o Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e anote o volume gasto na titulação. Faça o procedimento em triplicata.

2) Padronização do NaOH 0,100 mol.L<sup>-1</sup>

a) Pipetar 20 mL de NaOH 0,100 mol.L<sup>-1</sup> em um erlenmeyer.

b) Acrescente 20 mL de água destilada e pingue 2 a 3 gotas do indicador fenolftaleína.

c) Paralelamente encha a bureta com o HCl 0,100 mol.L<sup>-1</sup> preparado e padronizado anteriormente.

d) Titule o NaOH e anote o volume gasto na titulação. Faça o procedimento em triplicata.

**DISCUSSÃO:** O reagente que tem a quantidade de matéria exatamente conhecida, chama-se de solução padrão. Uma titulação é um processo em que se determina a quantidade de uma substância em solução, medindo-se a quantidade necessária de um reagente para reagir completamente com toda a substância. Geralmente, isso é feito adicionando-se, controladamente, um reagente de concentração conhecida à solução da substância, ou vice-versa, até que se julgue que ela reagiu por completo.

# ATIVIDADE 27

## OS DEZ VOLUMES DA ÁGUA OXIGENADA

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Gases, equação geral dos gases, transformações gasosas, volume dos gases.

**OBJETIVO:** Compreender a relação entre temperatura, volume e pressão no processo de transformação gasosa.

**MATERIAIS:** Dióxido de manganês, frasco kitasato de 250 mL e rolha de borracha, mangueira de silicone ou látex, proveta de 1L, proveta de 50 mL, termômetro para laboratório, água oxigenada a 10 volumes, béquer ou cuba de vidro com capacidade superior a 1 L. Suporte universal com mufa e garra.

### **PROCEDIMENTOS:**

a) Encha com água uma bacia de capacidade superior a 1 L até cerca de  $\frac{1}{4}$  de seu volume (Figura 3). Encha completamente uma proveta de 1 L e emborque sobre a bacia. Coloque exatamente 50 mL de água oxigenada a 10 volumes em um kitasato e conecte-o à proveta por meio de uma mangueira. Acrescente ao kitasato o catalisador, uma pitada de  $\text{MnO}_2$  (ou fermento biológico), tampe



imediatamente e observe a reação. Ao se certificar de que a reação terminou, determine cuidadosamente o volume de gás oxigênio produzido (V).

b) Verifique a temperatura ambiente (converta de °C para K) e a pressão atmosférica do dia (101,5 kPa ou 761,3 torr).

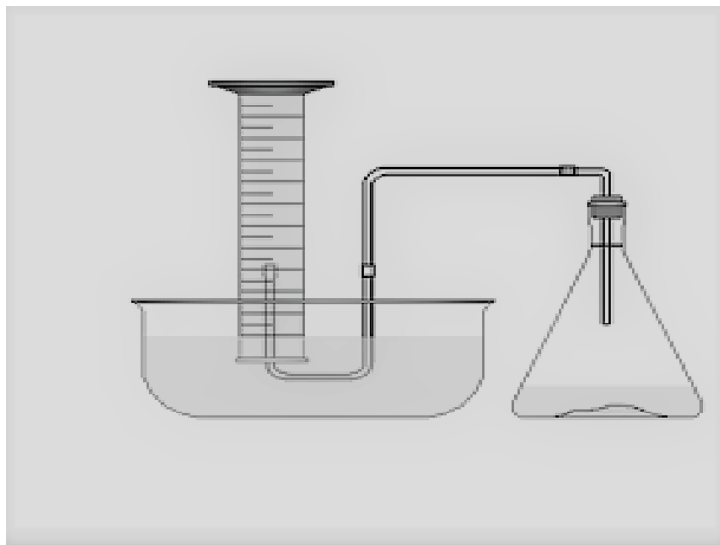


Figura 3: Montagem do experimento

**Discussão:** Use a equação geral dos gases e compare as variáveis P, V e T nas condições do experimento com as mesmas variáveis nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP) ( $T = 273 \text{ K}$  e  $P = 1 \text{ atm}$ ) para determinar o volume ( $V^\circ$ ) que o  $\text{O}_2$  obtido ocuparia nas CNTP. Essa relação está mostrada na equação:

$$\frac{P^\circ \cdot V^\circ}{T^\circ} = \frac{P \cdot V}{T}$$

Compare o valor de  $V^\circ$  com o volume de água oxigenada utilizado no experimento (0,050 L) O que significa “água oxigenada a 10 volumes”?

# ATIVIDADE 28

## PRESSÃO DOS GASES

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Propriedade dos Gases

**OBJETIVO:** Compreender a pressão que os gases atmosféricos exercem sobre os corpos.

**MATERIAIS:** 01 garrafa PET vazia, limpa e seca, com tampa de rosca; 01 prego; 01 panela ou tigela funda; 01 jarra; Água.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Cuidadosamente faça um furo na base da garrafa PET com o prego.
- b) Coloque água dentro da panela.
- c) Coloque a garrafa dentro da panela com água.
- d) Com a ajuda da jarra, coloque água dentro da garrafa e feche-a com a tampa.
- e) Levante a garrafa retirando-a da panela, segurando pelo gargalo.
- f) O que você observa?
- g) Cuidadosamente, abra a tampa da garrafa. E agora, o que acontece?

**DISCUSSÃO:** A pressão dos gases atmosféricos, que age em todas as direções aplica força por meio do furo da garrafa e segura a água no interior do recipiente. A pressão não age diretamente na parte superior quando está fechada, e a água não cai. Mas se destampar, a pressão atmosférica entra em ação e faz a água cair.

# ATIVIDADE 29

## ESTIMANDO A QUANTIDADE DE ENERGIA FORNECIDA POR ALGUNS ALIMENTOS

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Termoquímica, entalpia, caloria dos alimentos, trocas de energia.

**OBJETIVO:** Estimar a quantidade energética fornecida por alguns alimentos.

**MATERIAIS:** Alimento (amendoim, castanhas e pão), Água, 1 azulejo ou prato de porcelana, 1 retângulo de papelão, de 25 cm x 12 cm, 1 quadrado de papelão de 10 cm de lado, fita adesiva, tesoura, régua, fósforos, 1 tubo de ensaio de massa conhecida, 2 pinças de madeira para tubos de ensaio, 1 proveta de 10 mL, 1 termômetro de laboratório, Balança, 1 alfinete de cabeça.

**PROCEDIMENTOS:**

a) Observe a Figura 4 e monte o sistema descrito abaixo:  
Recorte uma janela de 4 x 4 cm no retângulo de papelão. Enrole o

retângulo, formando um cilindro e uma as extremidades com fita adesiva. Coloque o cilindro sobre o azulejo.

Meça o diâmetro do tubo de ensaio e faça um orifício no centro do papelão quadrado. Introduza no orifício o tubo de ensaio.

Complete a montagem, colocando o papelão quadrado com o tubo de ensaio sobre o cilindro de papelão. Prenda o tubo de ensaio com uma pinça de madeira e regule a altura, para que fique cerca de 3 cm acima do azulejo.

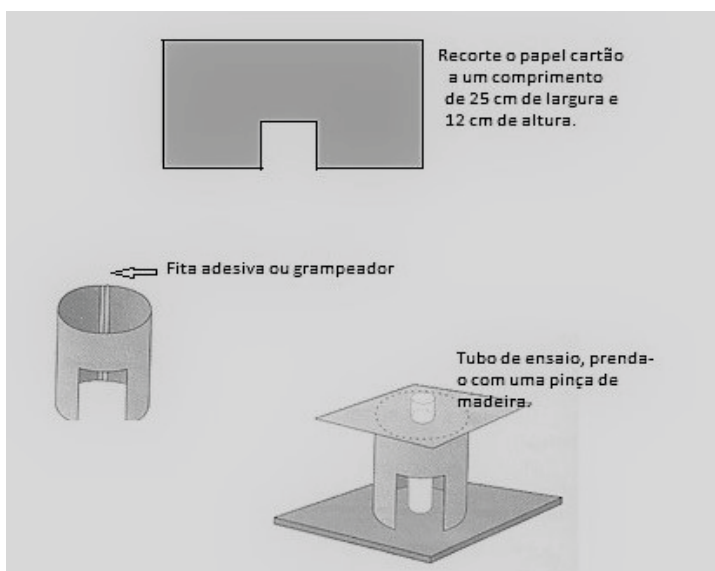


Figura 4: Montagem do experimento

b) Determine a massa de uma amostra de 1 grão de amendoim e de 1 castanha. Anote as massas dos alimentos. Anote a massa do tubo de ensaio.

Coloque 10 mL de água no tubo de ensaio.

Anote a temperatura da água.

Coloque o tubo de ensaio no sistema montado.

Fixe as amostras do alimento no alfinete e segure este com a pinça de madeira.

Inflame o pedaço de alimento com auxílio do fósforo e coloque-o rapidamente dentro do cilindro, fazendo com que a chama atinja diretamente o tubo de ensaio.

Quando a combustão terminar, meça a temperatura da água, agitando levemente antes de fazer a leitura. Anote a temperatura da água.

Repita o procedimento com os demais pedaços de alimentos, renovando a água no tubo de ensaio a cada medida.

### **DISCUSSÃO:**

Construa uma tabela indicando a massa dos alimentos analisados e a variação de temperatura da água observada em cada um dos casos.

De onde veio a energia que aumentou a temperatura da água?

Considerando a densidade da água igual a  $1,0 \text{ g/cm}^3$ , calcule a massa da água utilizada.

Quantas calorias são necessárias para que a temperatura da massa de água se eleve a um valor igual à variação de temperatura média obtida para cada um dos alimentos?

Determine o valor energético, em  $\text{cal.g}^{-1}$ , dos alimentos analisados.

**Dados:**  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$

# ATIVIDADE 30

## INVESTIGANDO FATORES QUE INFLUENCIAM NA VELOCIDADE DE UMA REAÇÃO ENVOLVENDO UM REAGENTE SÓLIDO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Cinética química, velocidade das reações, superfície de contato.

**OBJETIVO:** Identificar os fatores que influenciam na velocidade de uma reação química.

**MATERIAL:** Béquer, termômetro, tripé, tela de amianto, bico de Bunsen, cronômetro, almofariz e pistilo, comprimido efervescente e água.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Coloque um determinado volume de água fria no béquer, anote.
- b) Verifique a temperatura da água, anote.

c) Com um cronômetro na mão coloque um comprimido inteiro na água e observe o tempo necessário para que se dissolva completamente.

d) Repita o processo para um comprimido em pedaços, outro triturado (em pó) e para um comprimido inteiro na água quente. Não esqueça de observar as temperaturas da água.

e) Preencha o quadro abaixo com suas anotações.

| Forma do comprimido      | Massa do comprimido | Temperatura (°C) | Tempo (s) |
|--------------------------|---------------------|------------------|-----------|
| Um comprimido inteiro    |                     |                  |           |
| Um comprimido em pedaços |                     |                  |           |
| Um comprimido triturado  |                     |                  |           |
| Um comprimido inteiro    |                     |                  |           |

**DISCUSSÃO:** Com esse experimento, discute-se a influência da superfície de contato na velocidade da reação. Quanto menor o tamanho das partículas do comprimido maior a superfície que estará em contato com o outro reagente (água).



# ATIVIDADE 31

## COEXISTÊNCIA DE REAGENTES E PRODUTOS EM UM MESMO SISTEMA (EQUILÍBRIO QUÍMICO)

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Equilíbrio químico gasoso e em solução aquosa; princípio de Le Chatelier.

**OBJETIVO:** Compreender a coexistência de reagentes e produtos no equilíbrio químico.

**MATERIAIS:** Fio de cobre, balão volumétrico de 200 mL ou uma garrafa de vidro transparente com rolha, ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) comercial concentrado, um conta-gotas, recipiente onde caiba o balão volumétrico, água quente, gelo, dicromato de potássio ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ) e cromato de potássio ( $\text{CrO}_4^{2-}$ ), solução de hidróxido de sódio e ácido clorídrico, béquero, bastão de vidro.

**PROCEDIMENTOS:**

a) Coloque o pedaço de fio de cobre dentro da garrafa ou do balão

volumétrico; adicione 30 gotas de ácido nítrico, o que corresponde a 1,5 mL (20 gotas são 1 mL); feche bem e observe a formação do equilíbrio químico. Coloque a garrafa no banho de gelo e observe; por último, coloque a garrafa na água quente e observe novamente o que acontece.

Qual reação é favorecida pelo aumento de temperatura (endotérmica)? Qual reação é favorecida pela diminuição de temperatura (exotérmica)? Qual a cor dos gases que predomina na água quente? E no gelo.

Obs.:  $\text{NO}_2$  = gás castanho avermelhado e  $\text{N}_2\text{O}_4$  = gás incolor.

b) Coloque aproximadamente 2 mL de solução de dicromato de potássio em um tubo de ensaio (Tubo 1). Adicione gotas de solução de hidróxido de sódio (NaOH), agitando continuamente o tubo, até observar alguma alteração na cor. Anote suas observações.

c) Coloque aproximadamente 2 mL de solução de cromato de potássio em um tubo de ensaio (Tubo 2). Compare as colorações dos tubos 1 e 2. Adicione gotas de solução de HCl ao tubo 2 até observar alguma alteração na coloração do sistema.

d) Adicione gotas da solução de HCl ao tubo 1. Anote suas observações. Adicione gotas da solução de NaOH ao tubo 2. Anote suas observações.

Dicromato  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  = coloração laranja e cromato  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  = coloração amarela.

## DISCUSSÃO:

Em temperaturas mais altas se favorece a formação do gás castanho avermelhado ( $\text{NO}_2$ ), a reação é endotérmica. Em temperaturas mais baixas o equilíbrio se desloca favorecendo a formação do gás incolor ( $\text{N}_2\text{O}_4$ ).

Ao adicionar o HCl à solução de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  ocorre uma mudança de cor na solução, de amarela para laranja. O contrário foi observado quando se adicionou o NaOH à solução de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , que mudou de laranja para amarela. Os íons  $\text{CrO}_4^{2-}$  e  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , quando estão em solução, estabelecem um equilíbrio químico.

Neste equilíbrio, o  $\text{CrO}_4^{2-}$  que é um íon amarelo, se transforma em  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  assim como o  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  que é alaranjado, se transforma em  $\text{CrO}_4^{2-}$ . Uma diminuição de pH favorece a formação do dicromato, e por isso a adição do HCl tornou a solução alaranjada. Dizemos que houve um deslocamento no equilíbrio no sentido de formação do dicromato. Por outro lado, um aumento de pH favorece a formação do cromato, e por isso a adição do NaOH tornou a solução amarela.

# ATIVIDADE 32

## QUEIMANDO O GELO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Reações químicas, processos endotérmicos e exotérmicos, substâncias puras e misturas, estados físicos da matéria, energia e transformação da matéria.

**OBJETIVO:** Promover a contextualização dos conceitos envolvidos, quando forem trabalhados teoricamente em sala de aula, por meio da experimentação.

**MATERIAIS:** Carbetto de cálcio (carbureto sólido); cuba ou tigela de vidro (resistente a temperaturas elevadas); cubos de gelo e fósforo ou isqueiro.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Coloque mais ou menos 100 g e Carbetto de cálcio na tigela de vidro.
- b) Adicione de 10 a 20 cubos de gelo de uma só vez, dependendo do tamanho da tigela de vidro.
- c) Acenda o fósforo e aproxime da tigela com bastante cuidado, sem aproximar o rosto.

**DISCUSSÃO:** Explique por que a reação de combustão, onde o gelo parece realmente estar queimando; pesquise a fórmula química dos reagentes envolvidos no processo e descreva a reação química ocorrida; qual é o nome do gás produzido durante a reação química e diga se o processo ocorrido é endotérmico ou exotérmico.

# ATIVIDADE 33

## DESCONTAMINAÇÃO DA ÁGUA POR ELETROFLOCULAÇÃO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Eletroquímica, meio ambiente.

**OBJETIVO:** Demonstrar aos estudantes que a descontaminação da água pode ser realizada por eletrofloculação, que é um método prático e simples de compreensão. Alertar sobre questões ambientais.

**MATERIAIS:** Bateria de 9 V; 2 pregos comuns; 2 fios de cobre (20 cm aproximadamente); garras tipo “jacaré”; 1 béquer (copo de vidro) de 50 mL; cloreto de sódio (sal de cozinha); corante alimentício, café ou refrigerante de cola e filtro de papel (de café).

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Adicione aproximadamente 30 mL de água em um béquer de 50 mL, contendo cerca de 100 mg de cloreto de sódio (sal de cozinha) e algumas gotas de corante alimentício, café ou refrigerante de cola.
- b) Monte o sistema como demonstrado na Figura 5, de forma que os dois pregos fiquem completamente imersos na solução em lados opostos.

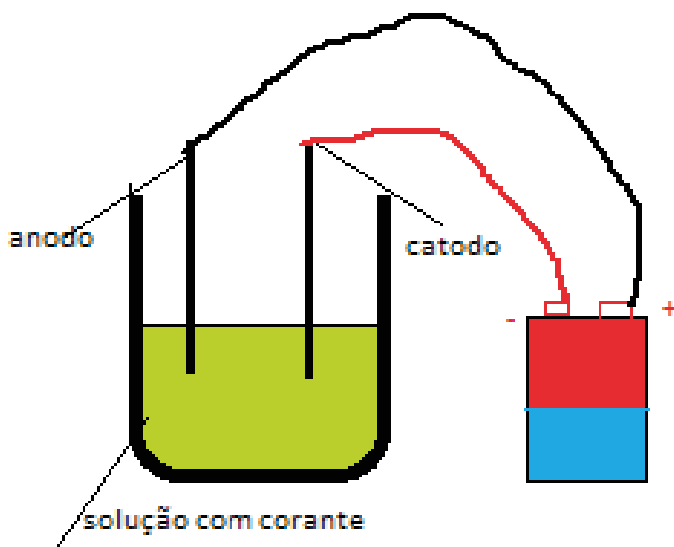
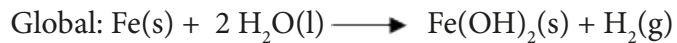
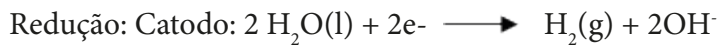
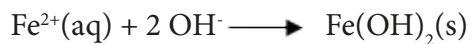
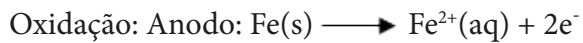


Figura 5: Esquema da montagem do experimento

c) Os pregos deverão ser conectados à bateria por meio de fios de cobre comuns utilizando garras do tipo “jacaré”. Os pregos não devem ser tocados para impedir a ocorrência de um curto-circuito. A partir desse momento, o ânodo da célula começa a ser lentamente dissolvido por oxidação, enquanto é possível observar bolhas de hidrogênio sendo produzidas sobre o cátodo.

d) O corante imediatamente mudará de cor ao redor do cátodo e uma espécie de lama (contendo hidróxido de ferro, como descrito acima) começará a se formar. Em poucos minutos haverá lama suficiente para absorver a maior parte do corante e o experimento poderá ser encerrado. Agite bem a célula e seu conteúdo, derrame a solução em um funil contendo filtro de papel e colete o filtrado.

**Discussão:** Abaixo as semi-reações:





# ATIVIDADE 34

## RETENÇÃO DE GÁS

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Gases e cinética química.

**OBJETIVO:** Apresentar a produção de gás pela reação e observar como pode variar a velocidade das reações.

**MATERIAIS:** 01 frasco de plástico, 01 copo de vidro comum transparente com volume de 200 mL, 30 cm de mangueira de plástico flexível, Hidróxido de Cálcio, 01 frasco medidor de volume de 100 ml, 01 comprimido efervescente, Papel filtro, 01 colher de sopa.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Coloque 150 ml de água em um frasco medidor e acrescente 01 colher de hidróxido de cálcio. Agite bem e deixe em repouso até a formação do corpo de fundo (aproximadamente 30 minutos). Monte o suporte com funil e papel filtro. Filtre a solução e transfira para um copo de vidro. Reserve para ser utilizada.
- b) Meça 50 ml de água e transfira para o recipiente de boca estreita. Mergulhe uma das extremidades na solução de hidróxido de Cálcio. Jogue o comprimido dentro do frasco de boca estreita e conecte a outra parte da mangueira.

Observe o que acontece e faça suas anotações.

**DISCUSSÃO:** Para que o experimento contemple o conteúdo de cinética química, realize o processo várias vezes usando o comprimido inteiro, depois quebrado em pedaços, e macerado até ficar em pó. Assim poderá demonstrar a influência da superfície de contato na velocidade da reação.

# ATIVIDADE 35

## GARRAFA AZUL

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Reações reversíveis, equilíbrio químico, catalisadores, reações de oxido redução e reações exotérmicas.

**OBJETIVO:** Demonstrar as reações reversíveis, reações em etapas, etapa lenta de uma reação e ação do catalisador.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** Em torno de 550 a 600 ml de água ( +/- 3 copos comuns), 2 colheres e meia (colher de café) de hidróxido de sódio (soda cáustica), 9 colheres (colher de café) de glicose - pode ser encontrado em farmácias e supermercados, 80 gotas de solução de azul de metileno – pode ser encontrado solução 1% em farmácias, 1 garrafa Pet.

### **PROCEDIMENTOS:**

- a) Dissolva a soda cáustica em grande parte da água e homogeneizar para dissolução completa. Transfira para a garrafa de 2L.
- b) Dissolva a glicose no restante da água.
- c) Transfira a solução de glicose para a garrafa, adicione todo o azul de metileno medido e homogeneizar.

d) Transfira a mistura para a garrafa de 500mL e tampe. Agite e deixe em repouso.

**DISCUSSÃO:** Neste experimento são abordados conceitos envolvendo óxido-redução, ação de catalisadores e dissolução do ar atmosférico em água. Ao dissolver a soda cáustica em água, ocorre a liberação de calor, por isso o recipiente ficou um pouco aquecido, ou seja, é um exemplo de reação exotérmica.

O hidróxido de sódio é uma base (NaOH), portanto, o meio está alcalino. Nesses meios, a glicose atua como agente redutora que cede elétrons. Desse modo, ela provoca a redução do azul de metileno, formando o leuco-metileno, que é incolor. Com a agitação, o oxigênio (O<sub>2</sub>) do ar dissolve-se na solução e oxida o leuco-metileno, que volta a ser o azul de metileno de coloração azul. Isso significa que a reação é reversível. O azul de metileno regenera-se, não sendo consumido na reação global, ele é um catalisador, atuando somente como um agente de transferência de oxigênio, ou seja, quem participa da reação é a glicose e o oxigênio. A glicose é oxidada a ácido glicólico, e, na presença do hidróxido de sódio, o ácido glicólico é convertido em gliconato de sódio.

# ATIVIDADE 36

## O VIOLETA QUE DESAPARECE

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Estudo das soluções, cinética das reações químicas.

**OBJETIVO:** Apresentar aos estudantes as reações químicas que ocorre quando 2 ou mais substâncias se unem em uma solução aquosa, verificando um complexo (mudança na coloração), por meio do uso de materiais que estão disponíveis no nosso dia a dia.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** 1 pílula de permanganato de potássio; 3 copos; 40 ml de água; 20 ml de vinagre; 20 ml de água oxigenada vol.10

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Dissolva o permanganato na água, mexendo a até a água ficar bem violeta e o comprimido se dissolver totalmente.
- b) Misture o vinagre na água violeta, mexendo um pouco, para haver a mistura.
- c) Por último coloque a água oxigenada na mistura obtida, mexendo levemente e observe o que ocorre com a reação.

**DISCUSSÃO:** Na solução de água com permanganato de potássio, que é violeta, é misturada com vinagre e depois com água oxigenada. O resultado é completamente transparente. O que ocorre é que o permanganato, violeta, reage com o vinagre e com a água oxigenada, formando o íon manganês, que é transparente.

A reação que ocorre:



# ATIVIDADE 37

## A VELA QUE LEVANTA A ÁGUA

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Estudo dos gases, pressão.

**OBJETIVO:** Observar a combustão da vela para medir o teor de oxigênio no ar.

**MATERIAIS:** 1 Garrafa de vidro; 1 Vela; Um prato; Água; Fósforo; Suco;

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Grude a vela no prato e o encha de água
- b) Coloque o suco na água (para ver melhor o feito).
- c) Acenda a vela, e coloque a garrafa sobre a vela.

**DISCUSSÃO:** Ao colocar a garrafa por cima da vela o recipiente fica preenchido de ar quente, o que significa que a pressão dos gases aumenta. Conforme a água vai subindo e a chama enfraquecendo, a pressão dos gases dentro da garrafa diminui e a pressão atmosférica faz com que a água suba ainda mais.



*Figura 6: Ilustração do Experimento*



# ATIVIDADE 38

## NUVEM NA GARRAFA

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Estudo dos gases, pressão e temperatura, mudanças de estado físico da matéria.

**OBJETIVO:** Demonstrar de maneira simples e didática a influência da pressão e temperatura nos processos de mudança de estado das substâncias.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** 1 Garrafa pet de 2 L; 1 Rolha; Bomba de encher bola; Um pouco de álcool.

**PROCEDIMENTOS:**

Coloque a medida de uma tampa de álcool, caso seja necessário pode-se colocar um pouco mais. Fure a rolha com o bico da bomba de maneira que a passagem do ar a atravesse. Tampe a garrafa com a rolha e bombeie até que a garrafa fique bem rígida. Em seguida, com muito cuidado, destampe a garrafa e veja a formação de uma nuvem de álcool no seu interior.

**DISCUSSÃO:** Ao injetar ar dentro da garrafa com a bomba de encher bola, a pressão aumenta e a temperatura sobe. Entretanto, quando

a rolha é retirada, a pressão e a temperatura diminuem, fazendo com que grande parte do vapor de álcool se condense e forme a nuvem dentro da garrafa. Quando se injeta, novamente, ar dentro da garrafa, a nuvem desaparece, pois, a garrafa volta a esquentar e o álcool que estava condensado na nuvem evapora e desaparece.

# ATIVIDADE 39

## A EXPANSÃO DO BALÃO BRINCALHÃO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Estudo dos gases, reações químicas, desprendimento gasoso.

**OBJETIVO:** Demonstrar a reação de bicarbonato de sódio com vinagre produzindo o gás carbônico.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** Erlenmeyer, Balão de festa, Vinagre e Bicarbonato de sódio.

**PROCEDIMENTOS:**

Coloque 1 colher de sopa de bicarbonato de sódio ao erlenmeyer e em seguida, adicione 0,5ml de vinagre. Encaixe a boca do balão na boca do erlenmeyer e espere a reação acontecer. Após o desprendimento do gás, nota-se que o balão se enche rapidamente.

**DISCUSSÃO:** O gás carbônico é liberado após a reação do ácido com o bicarbonato. Assim o balão fica cheio de gás carbônico. Pode ser aplicado para explicar 4 tipos de reações químicas: reação de síntese ou combinação, reação de decomposição, reação de simples troca e reação de dupla troca

# ATIVIDADE 40

## BALÃO À PROVA DE FOGO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Pressão, interação molecular, expansão dos gases, agitação das partículas, trocas de calor.

**OBJETIVO:** Mostrar que, a água no interior do balão “absorve” a maior parte do calor fornecido pela chama, não deixando que a temperatura da borracha aumente muito, evitando assim a “explosão”.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** Dois Balões, Fósforos, Ar e Água.

**PROCEDIMENTOS:**

Encha um balão de ar e dê um nó na sua abertura, acenda um fósforo e coloque-o debaixo do balão cheio de ar, veja o que acontece, em seguida, ponha água em outro balão e encha-o, aproxime a chama do fósforo e veja o que acontece!

**DISCUSSÃO:** Temos um balão cheio de ar, que é um objeto frágil, se o colocarmos junto a uma chama, ele arrebenta. Isto porque a chama, ao enfraquecer a borracha, faz com que esta não aguente a pressão exercida pelo ar contido no balão. Esse fato é verificado na execução experimental que envolve o primeiro balão. No entanto, o segundo balão, está com água e não arrebenta mesmo que a chama entre em contato direto com a borracha.



**ATIVIDADES  
EXPERIMENTAIS PARA  
O 3º ANO DO ENSINO  
MÉDIO**

---



# ATIVIDADE 41

## SOLUBILIDADE E POLÍMEROS: REMODELANDO O ISOPOR

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Reações químicas, polímeros, solventes.

**OBJETIVO:** Compreender a solubilidade entre alguns materiais e um tipo de polímero.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** Recipiente grande, acetona pura e pedaço de isopor. Obs.: não utilizar a acetona de farmácia porque ela não apresenta a concentração ideal para o experimento. Caso não encontre acetona pura outras substâncias podem substituí-la num experimento similar, como: a água raz ou a gasolina. Obs.: O experimento deve ser feito em um local ventilado.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Coloque no recipiente a acetona, mais ou menos 200mL, aos poucos introduza o isopor até seu total derretimento.
- b) Retire o excesso de acetona se houver.
- c) Após a retirada do excesso de acetona espere a porção que interagiu com o poliestireno evaporar, observe que a massa se solidificará, formando um objeto de alta resistência mecânica.



**DISCUSSÃO:** Ao adicionar poliestireno à acetona, ocorre o enfraquecimento das interações entre os monômeros (estirenos), liberando todo o ar que estava aprisionado entre as moléculas. Isso ocorre porque a região apolar da acetona interage com o isopor, o que resulta em um isopor sem ar e viscoso. Se retirarmos o excesso de acetona e esperarmos a que interagiu com o poliestireno evaporar, observaremos que a massa se solidificará, formando um objeto de alta resistência mecânica.

# ATIVIDADE 42

## A PROCURA DE VITAMINA C

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Compostos Orgânicos.

**OBJETIVO:** Identificar a presença de vitamina C em alguns materiais.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** 01 comprimido de vitamina C efervescente de 1 g; Tintura de iodo 2% (desse comprado em farmácia); Sucos de frutas variados (tamarindo, manga, caju, laranja, limão); 05 seringas de plástico descartáveis; 01 fogão ou aquecedor para aquecer a água; 05 copos de vidro transparentes; 01 colher de chá de farinha de trigo ou amido de milho; 01 frascos grande de vidro transparente; Água filtrada; 01 conta gotas; 01 garrafa PET de 02 litros transparente; Pincel atômico; Aquecedor ou fogão. Obs.: Se for usar fogão sempre usar extintor de incêndio.

**PROCEDIMENTOS:**

a) Coloque 200 ml de água filtrada no recipiente de vidro, em seguida aqueça o líquido até 50° C, utilize um termômetro para garantir a temperatura correta. Posteriormente, coloque a colher de farinha de trigo ou de amido de milho na água aquecida, agitando

bem a mistura até atingir a temperatura ambiente.

b) Na garrafa de 01 litro de refrigerante, coloque aproximadamente 500 ml de água filtrada, dissolve-se o comprimido de efervescente e complete com água até a marca de um litro.

c) Escolha os sucos das frutas, por exemplo, tamarindo, manga, caju, laranja, limão e maracujá.

d) Deixe perto a tintura de iodo 2%, comprada na farmácia.

e) Enumere os copos de vidro com um pincel atômico de 01 à 06. Com auxílio da seringa coloque 20 mL da mistura de água e amido nos copos de vidro, no 1º copo deixe 20 mL. No 2º copo coloque 5mL da mistura da água efervescente. Do 3º ao 6º copo coloque 5 mL do suco escolhido.

f) Depois use o conta-gotas e vá pingando gota a gota do iodo na mistura de amido, misturando bem até obter a coloração azul, geralmente 01 gota é suficiente;

g) Faça esse procedimento com todos os copos anotando quantas gotas cada um gastou para adquirir a coloração azul.

### **DISCUSSÃO:**

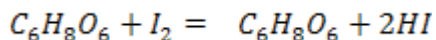
A Vitamina C, também conhecida como ácido L-ascórbico (1), foi isolada pela primeira vez sob a forma de um pó cristalino branco, em 1922, pelo pesquisador Húngaro Szent-Györgi.

A adição de iodo à solução amilácea (água + farinha de trigo ou amido de milho) provoca uma coloração azul intensa no meio, devido ao fato, de o iodo formar um complexo com o amido.

Devido a sua propriedade antioxidante, a Vitamina C promove

a redução do iodo a iodeto (I), que é incolor quando em solução aquosa e na ausência de metais pesados. Dessa forma, quanto mais ácido ascórbico um alimento contiver, mais rapidamente a coloração azul inicia a mistura amilácea desaparecerá e maior será a quantidade de gotas da solução de iodo necessária para reestabelecer a coloração azul.

A equação química que descreve o fenômeno é:



(ácido ascórbico + iodo = ácido deidroascórbico + ácido iodídrico).

# ATIVIDADE 43

## AMADURECIMENTO DE FRUTAS

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Compostos orgânicos e inorgânicos, reações orgânicas e amadurecimento de frutas.

**OBJETIVO:** Compreender o processo de amadurecimento das frutas naturalmente e artificialmente, assim como verificar que algumas substâncias que contêm carbono em sua estrutura não fazem parte do grupo dos compostos orgânicos.

**MATERIAIS:** Carbetto de cálcio (carbureto sólido), mangas ou bananas (com a casca verde em fase de amadurecimento), embalagem de plástico pequena ou média.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Pegue duas mangas ou bananas em fase de amadurecimento, com a casca ainda verde.
- b) Deixe uma das frutas em local aberto e arejado para que ocorra o processo de amadurecimento natural.
- c) Coloque uma pedra de Carbetto de cálcio dentro de uma embalagem de plástico.

- d) Deposite a outra fruta correspondente na embalagem plástica contendo a pedra de Carbetto de cálcio e adicione aproximadamente 50 mL de água.
- e) Feche o recipiente rapidamente para que o gás produzido não se desprenda para o ambiente.
- f) Verifique o experimento nos próximos dois dias e faça anotações.
- g) No terceiro dia retire a fruta do recipiente fechado e compare com a fruta que estava fora.

**DISCUSSÃO:** Relate as suas observações em relação à comparação entre as duas frutas utilizadas no experimento. Pesquise como se dá o processamento de amadurecimento natural das frutas e as implicações do uso de substâncias como o Carbetto de cálcio para acelerar o processo.

# ATIVIDADE 44

## FAZENDO SABÃO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Reações orgânicas (éster).

**OBJETIVO:** Mostrar uma reação orgânica de saponificação.

**MATERIAIS UTILIZADOS:** Uma colher de sopa de margarina; uma lata; lamparina; bastão de vidro; hidróxido de sódio (NaOH).

**PROCEDIMENTOS:**

Coloque uma colher de sopa de margarina numa lata para aquecer até derreter, adicione hidróxido de sódio aos poucos, misturando sempre com um bastão de vidro. Transfira o material para uma forma (molde) e deixe esfriar. Está pronto o sabão caseiro.

**DISCUSSÃO:** Quimicamente, o que ocorreu foi uma reação do éster de ácido graxo contido na margarina com o hidróxido de sódio. Esta reação chama-se saponificação, é um tipo de reação orgânica (feita em grande escala nos laboratórios produtores de sabão).

# ATIVIDADE 45

## SEPARAÇÃO DE PIGMENTOS VEGETAIS POR EXTRAÇÃO

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Pigmentos, compostos orgânicos.

**OBJETIVO:** Apresentar as folhas dos vegetais mostrando que contêm vários pigmentos, em particular: clorofilas, xantofilas e carotenos.

**MATERIAIS:** Éter de petróleo, metanol, solução de KOH em MeOH, solução saturada de NaCl, HCl concentrado, nitrito de sódio, solução de ácido sulfúrico (1:4), erlenmeyers de 50 e 125 mL (3 de cada), funil de Büchner, funil de separação, papel filtro e kitasato.

**PROCEDIMENTOS:**

a) Triture três ou quatro folhas de espinafre, ou de uma planta similar (que não esteja seca) em um almofariz e transfira para um erlenmeyer de 125 mL, com o auxílio de uma mistura de 45 mL de éter de petróleo (p.e. 60 a 70 ° C), 5 mL de éter etílico e 15 mL de metanol.



b) Deixe a mistura em repouso por 30 minutos e em seguida filtrar, lavando-se o resíduo com um pouco da mistura extratora. Recolha o filtrado em um funil de separação e lave com água.

c) Xantofila: Adicione a 4 mL da solução metanólica, 2 mL de ácido clorídrico concentrado e observe as mudanças de cores (verde brilhante, a seguir lentamente a azul pavão, depois púrpura e finalmente, incolor).

d) Carotenos: Adicione 2 mL do extrato em éter de petróleo a uma mistura de 0,1 g de nitrito de sódio e 3 mL de solução de ácido sulfúrico (1:4).

**OBSERVAÇÃO:** Não agitar demasiadamente pois poderá formar emulsão. Deixar o funil em repouso para separar a camada aquosa inferior. Retirar 10 mL da solução do extrato e adicionar 5 mL de uma solução a 10% de hidróxido de potássio em metanol e observar que na interface se forma uma camada escura (devida a saponificação das clorofilas a e b). A seguir adicionar 10 mL de água, agitar a mistura e anotar as cores da camada metanol-água. Separar a camada orgânica superior e lavar com 10 mL de água depois, com 10 mL de uma solução saturada de cloreto de sódio. Depois extrair a xantofila, adicionando à fase orgânica com um volume igual de metanol a 92%. Separar a fase metanólica e repetir uma vez a extração com metanol a 92%. Na fase orgânica precipitam os carotenos. Observar as cores de cada um dos extratos.

### **Discussão:**

Como apresentam estruturas diferentes, diferem em suas características de solubilidade e, portanto, podem ser extraídos, simultaneamente, por uma mistura de solventes e posteriormente separados entre si mediante a utilização de solventes seletivos.

# ATIVIDADE 46

## PONTO DE FUSÃO E EBULIÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

**CONCEITOS ENVOLVIDOS:** Compostos orgânicos, compostos inorgânicos, pontos de fusão e ebulição, ligações iônicas e covalentes.

**OBJETIVOS:** Apresentar e comparar pontos de fusão e ebulição de compostos orgânicos e inorgânicos

**MATERIAIS:** Sacarose (açúcar); cloreto de sódio (sal de cozinha); naftalina; três tubos de ensaio; bico de Bunsen, uma pinça de madeira e um isqueiro.

**PROCEDIMENTOS:**

- a) Coloque uma porção de sacarose (açúcar), cloreto de sódio (sal de cozinha), e naftalina em três tubos de ensaio, respectivamente.
- b) Segurando o tubo de ensaio com a pinça de madeira aqueça cada uma das substâncias na chama do bico de Bunsen durante três minutos, se a substância se fundir antes do tempo retire-a do fogo imediatamente.

c) Observe os resultados e anote.

**DISCUSSÃO:** Quais substâncias fundiram? Essas são as substâncias orgânicas.

Quais substâncias não fundiram? Essas são as substâncias inorgânicas.

Quais substâncias tem ponto de fusão mais baixos, as que tem ligações iônicas ou covalentes?

Ao consultar tabelas que apresentam os pontos de fusão, é possível verificar que, na grande maioria dos casos, os compostos orgânicos têm valores menores que os compostos inorgânicos.

# SOBRE OS AUTORES

**ANA CLÁUDIA TASINAFFO ALVES** - Graduação em Ciências Biológicas (FAFICLE), Graduação em Ciências Naturais - Habilitação em Química (UFMT), Especialização em Química (UFLA), Mestrado em Ciências de Materiais (UFMT) e Doutorado em andamento em Educação em Ciências e Matemática (UFMT). Atuou como Professora de Química na Rede Pública Estadual (1999-2013). Atualmente é Professora de Química do IFMT *Campus Confresa*.

**MARCELO FRANCO LEÃO** - Graduação em Química Licenciatura Plena (UNISC), Graduação em Licenciatura em Física (UNEMAT), Especialização em Orientação Educacional (DOM ALBERTO), Especialização em Relações Raciais e Educação na Sociedade Brasileira (UFMT), Mestrado em Ensino (UNIVATES) e Doutorado em andamento em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFRGS). Atuou como Professor de Química e Física na Rede Pública Estadual (2003-2010). Atuou como Professor de Química na UNEMAT (2010-2014). Atualmente é Professor de Química do IFMT *Campus Confresa*.



CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO *LATO SENSU*  
EM ENSINO DE CIÊNCIA DO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO  
(IFMT) *CAMPUS CONFRESA*



TURMA 2015/2017

## PÓS-GRADUANDOS QUE PARTICIPARAM DA AULA E QUE COLABORARAM COM OBRA

|  |                              |
|--|------------------------------|
| Afonso Abreu Coutinho                  | Jessica de Andrade Borges    |
| Agostinha Pereira Noletto Neto         | Jonas Santos de Araújo       |
| Aline Silva de Assis                   | Jully Chagas da Silva        |
| Angela Soares da Cunha                 | Kamilla Costa Souza          |
| Carla Cristina Wolschick Moresco       | Kassia Rodrigues Barros      |
| Claudete Oliveira Lima Vasconcelos     | Manoel dos Santos Rosa       |
| Cleide Marques da Silva                | Marciney Aires Rocha         |
| Cleunice Gomes de Oliveira             | Marines Carneiro Cezar       |
| Dalila Helena Silva                    | Meliana Silva de Almeida     |
| Danilo Fernando Luz Oliveira           | Neiva Kuhnen                 |
| Edinaldo Trindade Gonçalves dos Santos | Nilza Rosaria de Sousa       |
| Elaine Darc Ramos                      | Paulo Geovany Liberal        |
| Eliana Aparecida de Moraes Silva       | Poliane da Silva Sousa       |
| Elizete Pinto Cirqueira                | Rizia Rosa da Silva          |
| Enilde de Sousa Pereira                | Samara Sousa Santos          |
| Fabiana Fonseca Lima                   | Sebastiana de Souza          |
| Geaneis Pereira da Silva               | Sergio Silva Santos          |
| Gilvaci Pereira Borges Gomes           | Suelma Matos Soares          |
| Ioleth Rodrigues de Meneses            | Thatiane Reis Fernandes      |
| Isabela de Cássia Matos                | Wanessa Souza Barros         |
| Ivoneide Dias da Paz                   | Wellen Santos da Silva       |
| Jaime Pinto Araújo                     | Welton Pereira Luz           |
| Janaina Monteiro Sales                 | William Inocência dos Santos |
| Janaina Pereira de Sousa               | Willians Gonçalves Silva     |
| Jessica da Silva Alves                 |                              |



**INSTITUTO FEDERAL**

Mato Grosso

Campus Confresa

**REITOR**

José Bispo Barbosa

**PRÓ-REITOR DE PESQUISA E INOVAÇÃO**

Wander Miguel de Barros

**PRÓ-REITORA DE ENSINO**

Marilane Alves Costa

**PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO**

Levi Pires de Andrade

**PRÓ-REITORA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL**

Gláucia Mara de Barros

**PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO**

Túlio Marcel Rufino de Vasconcelos Figueiredo

**DIRETOR DE PLANEJAMENTO EXECUTIVO**

Willian Silva de Paula

**DIRETOR DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Xisto Rodrigues de Souza

**DIRETOR GERAL DO IFMT CAMPUS CONFRESA**

Rafael de Araújo Lira

**DIRETORA DE ENSINO DO IFMT *CAMPUS* CONFRESA**

Ana Cláudia Tasinaffo Alves

**DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO DO IFMT *CAMPUS* CONFRESA**

Denis Marcos Pereira

**COORDENADOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DO IFMT *CAMPUS* CONFRESA**

Thiago Beirigo Lopes

**COORDENADOR DE EXTENSÃO DO IFMT *CAMPUS* CONFRESA**

Jean Claude Rodrigues da Fonseca

**COORDENADOR DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

Marcelo Franco Leão

**COORDENADORA DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO DO CAMPO**

Mara Maria Dutra



REALIZAÇÃO:

