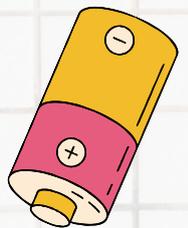
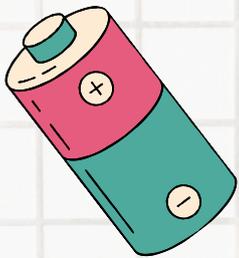
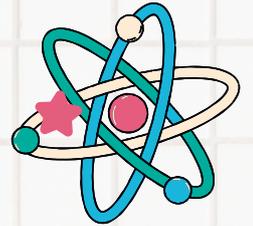




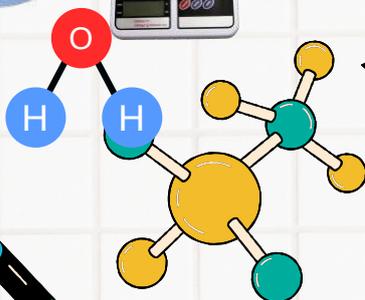
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, HUMANAS E SOCIAIS - ICNHS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
E MATEMÁTICA



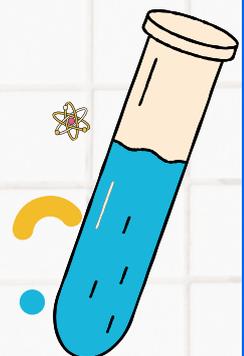
GUIA DE ATIVIDADES DIDÁTICAS EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS



**VANDERLAINE DIAS CALDAS DA SILVA
ROSELI ADRIANA BLÜMKE FEISTEL**



*



FICHA TÉCNICA DO PRODUTO

Instituição de Ensino: Universidade Federal de Mato Grosso.

Programa: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática.

Modalidade: Mestrado Profissional.

Título: Guia de atividades Didáticas Experimentais para o Ensino de Ciências Naturais.

Área de Concentração: Ensino de Ciências da Natureza e Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências da Natureza.

Nível de Ensino: Educação Básica.

Público-alvo: Ensino Fundamental II.

Área de Conhecimento: Ciências Naturais.

Descrição do Produto Educacional: Este Produto Educacional é fruto da pesquisa intitulada “Construção de conhecimentos químicos mediado pela experimentação: uma proposta para o Ensino Fundamental II”. A ideia é fornecer aos professores um material visando auxiliá-los no planejamento de práticas de experimentação abarcando a temática “Matéria e Energia” previstas para o nono ano do Ensino Fundamental.

Autora: Vanderlaine Dias Caldas da Silva

Orientador: Prof. Dr. Felício Guilardi Junior (*in memoriam*)

Orientadora: Profa. Dra. Roseli Adriana Blümke Feistel

Sinop/MT
Março 2024

SUMÁRIO

Apresentação.....	03
O Ensino de Ciências e as Atividades Experimentais	05
Como proceder para planejar e executar atividades didáticas experimentais	06
Definição do contexto de aplicação das atividades.....	08
Bloco 1. Natureza Elétrica dos Materiais	11
1ª Etapa - Problematização Inicial	12
Atividade didática Experimental - Eletrização dos materiais	13
Atividade didática Experimental - Condução de Corrente Elétrica	15
2ª Etapa - Discussão da Atividade Didática Experimental	17
3ª Etapa - Contextualização do Conhecimento	22
Atividades Propostas	23
Bloco 2. A Água sob investigação	24
1ª Etapa - Problematização Inicial	25
Atividade Didática Experimental - Resfriamento da água	26
2ª Etapa - Discussão da Atividade Didática Experimental	27
Atividades Propostas	30
Atividade Didática Experimental - Aquecimento da água	31
1ª Etapa - Problematização Inicial	31
2ª Etapa - Discussão da Atividade Didática Experimental	33
3ª Etapa - Contextualização - Funcionamento da panela de pressão	35
Atividades Propostas	36
Bloco 3. Reações Químicas	38
1ª Etapa - Problematização inicial	39
Atividade Didática Experimental - Como reconhecer uma reação química	40
Atividade Didática Experimental - Velocidade das reações químicas	41
Atividade Didática Experimental - Massa e reação química	43
Atividade Didática Experimental - Investigar o surgimento da ferrugem	45
Atividade Didática Experimental - O que interfere na ferrugem	47
2ª Etapa - Discussão das atividades didáticas experimentais	49
3ª Etapa - Contextualização	51
Atividades Propostas	52
Referências Bibliográficas	53

APRESENTAÇÃO

Prezado Professor(a)

Este Produto Educacional denominado “Guia de Atividades Didáticas Experimentais para o Ensino de Ciências Naturais” foi elaborado durante o Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Sinop/MT. Consiste em um Guia Pedagógico que aborda a temática “Matéria e Energia”, construído a partir de reflexões após estudo sobre a realização de uma sequência de atividades didáticas experimentais, seus objetivos e aplicação em sala de aula para os estudantes do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual no município de Sinop/MT.

Foi idealizado com o objetivo de fornecer aos professores um material que os auxilie no planejamento e uso de atividades didáticas experimentais tradicionais, comuns em livros didáticos de Ciências Naturais do Ensino Fundamental II. Para além de serem realizadas como “roteiros prontos”, mas que fundamentalmente possa colaborar no sentido de uma aprendizagem de Ciências através da percepção de fenômenos, sob uma perspectiva motivadora, problematizadora contribuindo para o desenvolvimento do pensamento científico e valorização da ciência.

É importante considerar que foram selecionadas atividades didáticas experimentais que possam ser desenvolvidas na sala de aula sem a necessidade de um laboratório, por considerar a realidade da maioria das escolas públicas. Os experimentos propostos não tem a função de provar teorias, mas sim contribuir para a aprendizagem dos estudantes.

A primeira parte apresenta uma discussão a respeito das atividades didáticas experimentais, também denominadas por alguns pesquisadores da área de Ensino de Ciências de experiências, e uma classificação dessas atividades proposta por Campos e Nigro (1999), além da metodologia de ensino recomendada no guia.

A segunda parte apresenta uma proposta de atividades didáticas experimentais com seus objetivos, habilidades a serem desenvolvidas, sugestão de materiais de fácil acesso e os cuidados necessários para a realização dessas atividades. Para simplificar o planejamento, esta etapa foi subdividida em três blocos, sendo eles: Bloco 1 - Natureza elétrica dos materiais; Bloco 2 - A água sob investigação; e Bloco 3 - Reações químicas. Ao final, é apresentado um material que poderá ser impresso e entregue ao estudante.

Vale ressaltar que essa proposta é apenas uma dentre as várias possibilidades de metodologia para o ensino de Ciências Naturais.

Os autores



1^a

PARTE



O Ensino de Ciências e as Atividades Didáticas Experimentais

O tema experimentação não é recente quando falamos a respeito do ensino de Ciências, no entanto, pesquisas nos mostram que há inúmeras divergências a respeito de sua utilização nas salas de aula em relação a concepção de Ciências utilizada durante as aulas e quanto aos benefícios para a aprendizagem. É importante destacar que a nossa proposta não é discutir essas divergências, mas focar na importância dessa estratégia para o aprendizado do estudante.

Marandino *et al.* (2009) destacam que a atividade experimental tem especificidades que a diferem substancialmente de outras atividades práticas como jogos, construção de maquetes, aulas de campo e outras atividades interativas. Essas especificidades estão relacionadas à própria natureza e à origem da experimentação que está no processo de produção de conhecimento das Ciências Naturais.

Adotar a experimentação como prática em um processo de investigação é uma necessidade, reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o ensino de Ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar, preferencialmente, entremeio de atividades investigativas (Giordan, 1999).

Por fim, aulas experimentais contextualizadas que integrem os conteúdos podem otimizar o tempo e possibilitar a aprendizagem de conhecimentos científicos (conceitos, procedimentos e atitudes), contribuindo para a formação de estudantes mais conscientes e críticos.

Como proceder para planejar e executar atividades didáticas experimentais?



Ao propor atividades experimentais é importante considerar o tipo de atividade a ser proposta definindo o objetivo e de que maneira essas atividades podem interferir na aprendizagem dos estudantes. Para contribuir com o planejamento dessas atividades destacamos a classificação proposta por Campos e Nigro (1999) que as denominam de atividades práticas.

- ✓ **Demonstrações práticas:** atividades realizadas pelo professor. Possibilitam ao aluno maior contato com os fenômenos já conhecidos mesmo que ele não tenha se dado conta deles. Permitem também o contato com novos elementos, equipamentos, instrumentos, e até fenômenos.
- ✓ **Experimentos ilustrativos:** atividades que os alunos podem realizar e que cumprem as mesmas finalidades das demonstrações práticas.
- ✓ **Experimentos descritivos:** atividades que o aluno realiza e que não são obrigatoriamente dirigidas o tempo todo pelo professor. Nelas, o aluno tem contato direto com fatos ou fenômenos que precisa apurar, sejam ou não comuns ao seu dia a dia. Aproximam-se das atividades investigativas, porém não implicam a realização de testes de hipóteses.

- ✓ **Experimentos investigativos:** atividades práticas que exigem participação ativa do aluno durante sua execução. Diferem das outras por envolverem obrigatoriamente discussão de ideias, elaboração de hipóteses explicativas e experimentos para testá-las. Possibilitam ao aluno percorrer um ciclo investigativo.

Vários pesquisadores do ensino de Ciências defendem que as atividades planejadas devem propor um ensino investigativo. Carvalho (2013) propõe as SEIS (Sequência de Ensino Investigativas), que são atividades planejadas que possam propiciar aos alunos condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar novos. Assim, o professor deve:

- ✓ Iniciar por um problema experimental ou teórico, contextualizado e bem organizado que introduz os alunos no tópico desejado e ofereça condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático.
- ✓ Propor uma atividade de sistematização do conhecimento constituído pelos alunos, de preferência por meio da leitura de textos escritos.
- ✓ Promover a contextualização do conhecimento no dia a dia dos alunos, nesse momento eles podem sentir a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social.

Definição do contexto de aplicação das atividades



Introduzidos no Ensino Fundamental, os conceitos de Química são complexos por lidar com teorias, modelos abstratos, construindo explicações, muitas vezes, interpretadas como desconexas do cotidiano e, ainda, o fato dessas temáticas serem tradicionalmente abordadas por meio de um número excessivo de informações as tornam de difícil compreensão para os estudantes.

De acordo com Pozo e Crespo (2009), no Ensino Fundamental a Química se concentra no estudo da matéria, abrangendo desde os átomos e moléculas até suas características, propriedades e transformações e intenciona ensinar o estudante a compreender, interpretar e analisar o mundo em que vive, com um nível de abstração adequado.

Ao estudar Química, é importante que os estudantes compreendam os três níveis do conhecimento químico, sendo eles:

- **Macroscópico:** trata da matéria e suas transformações. Nele podemos ver as mudanças, como uma folha mudar de cor no outono.

- **Microscópico:** É a interpretação dos fenômenos a nível atômico molecular.

- **Simbólico:** É a descrição dos fenômenos químicos por meio de símbolos químicos e equações.

Para lidar com essas temáticas, o professor pode utilizar atividades que demandam o fazer ativo do aluno ou de observação, tais como atividades didáticas experimentais que possam explorar fenômenos vivenciados no cotidiano dos estudantes. Santos (2012) enfatiza em seus estudos que as atividades didáticas em sala de aula devem propiciar que os alunos desenvolvam a capacidade de utilizar os meios que dispõem para analisar fenômenos e relacioná-los com seus conhecimentos teóricos.

Carvalho (2013) relata que o professor assume um papel fundamental nesse processo investigativo, no sentido de propor problemas, acompanhar as discussões, promover novas oportunidades de reflexão, estimular, desafiar, argumentar, ou seja, torna-se um orientador da aprendizagem de seus alunos e auxilia a passagem do senso comum para o saber científico.

Diante do exposto, propomos que as atividades didáticas experimentais sejam realizadas conforme princípios metodológicos das SEIs (Sequências de Ensino Investigativas) propostas por Carvalho (2013), constituído em etapas de atividades, sendo as seguintes:



1ª Etapa - Problematização ou uma atividade didática experimental. Nesta etapa ocorrerá o levantamento dos conhecimentos prévios. É importante explicitar aos estudantes como deverão proceder para realizarem os experimentos enfatizando os cuidados necessários.



2ª Etapa - Sistematização do conhecimento construído pelos estudantes. Apresente textos sobre a temática, poderá ser do livro didático. Na oportunidade os alunos poderão discutir as atividades que fizeram, apresentar suas considerações, registros escritos, desenhos. A partir dessas discussões ocorrerá a identificação dos conteúdos científicos abordados. Nesse momento poderá realizar a avaliação.



3ª Etapa - A contextualização do conhecimento no dia a dia dos alunos seguido de questões que relacionem o experimento ou a problematização inicial. Essa atividade também pode ser organizada para o aprofundamento do conhecimento levando os alunos a saber mais sobre o assunto.

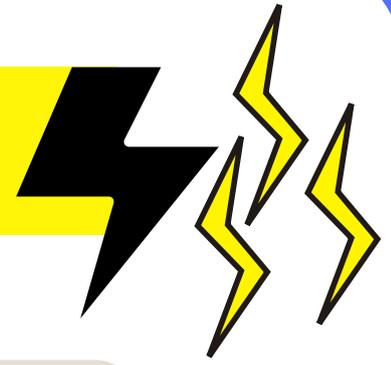
Agora convidamos você professor(a) a conhecer a nossa proposta de atividades didáticas experimentais, que abordarão habilidades e objetos do conhecimento do ensino de Química propostos na unidade temática “Matéria e Energia” de acordo com a BNCC (Brasil, 2017) e DRC/MT (Mato Grosso, 2018) previstas para o nono ano do Ensino Fundamental, mas que poderá ser adaptada para outras etapas. Junto a proposta apresentamos uma sugestão de materiais de fácil acesso, sem a necessidade da unidade escolar possuir um laboratório para realização.

A organização da proposta de atividades foi delineada no intuito de transformar atividades experimentais comuns em atividades investigativas.



2^a

PARTE



Bloco
1

Natureza Elétrica dos Materiais

Duração prevista: 6 aulas.

Objetivo

- Conhecer alguns modelos descritivos da estrutura da matéria para abordar conceitos abstratos como, carga elétrica, átomos, elétrons.

Habilidade BNCC

(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.

Objetos de Conhecimento

- A estrutura da matéria na temática constituição do átomo.
- Eletrização por atrito.

1ª Etapa

Problematização Inicial



Proponha o seguinte questionamento aos estudantes:

Maria é uma adolescente de 14 anos que estuda o 9º ano no período matutino em uma Escola Estadual no município de Sinop/MT. Hoje Maria acordou atrasada, correu para o banho, porém não deu tempo de lavar o cabelo, ao pentear seu cabelo seco os fios ficaram espetados. O que aconteceu que deixou o cabelo de Maria espetado? Elabore suas hipóteses.

Professor (a)

Proponha a problematização de forma individual, para oportunizar o levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes. Em seguida, divida-os em grupos. Enfatize os cuidados necessários e a atenção ao realizarem os experimentos, distribua os materiais e proponha a realização da atividade didática experimental.



Atividade didática
Experimental
Eletrização dos materiais



Materiais necessários:

- Canudinho de plástico, filme plástico (embalar alimentos), barbante de algodão, papel higiênico, tecido de feltro (ou lã), pedaços de isopor, pequenos pedaços de papel picado, balão de aniversário, pente e garrafa de água de 2 litros adaptada com torneira.

O que fazer?

- Pegue o pente e aproxime-o do pedaço de papel.
- Passe agora o pente várias vezes em seu cabelo ou de um colega e, em seguida, aproxime-o dos pedacinhos de papel.

Descreva o que você observou nos dois procedimentos? Há alguma diferença? Elabore hipóteses?

Agora faça o seguinte:

- Atrite o canudo de plástico em um pedaço de papel higiênico ou tecido de feltro. Faça com cuidado e por várias vezes, pressionando o pano ou papel no canudinho e movimentando-o rapidamente.
- Após aproxime sem encostar, o canudinho nos pedaços de papel picados, no isopor e no filete de água.
- Atrite o balão no cabelo de um colega e após aproxime dos pedaços de papel e do filete de água.

Anotem suas observações



Observações:
Canudo/Pedaços de papel picado
Canudo/Pedaços de isopor
Filete de água
Balão/Pedaços de papel picado
Balão/Pedaços de isopor
Balão/Filete de água

Atividade didática Experimental

Condução de Corrente Elétrica



PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

O que é corrente elétrica?

Todo material conduz corrente elétrica? Explique.

Como identificar se um material ou solução conduz corrente elétrica?

Materiais necessários:

- 10 béqueres ou copos plásticos, colheres de plástico, pilhas, água, equipamento de condução de corrente elétrica, prego, açúcar sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), sal de cozinha - cloreto de sódio ($NaCl$), vinagre, limão, pedaço de plástico, pedaço de madeira.

O que fazer?

- Numere os copos de 1 a 10 e adicione: 1 - Sal de cozinha; 2 - Açúcar; 3 - Água; 4 - Água e uma colher de sal de cozinha; 5 - Água e uma colher de açúcar; 6 - Álcool etílico; 7 - Vinagre; 8 - Suco de limão; 9 - Água mineral e 10 - Água deionizada.
- Conectar as pilhas ao equipamento de condução de corrente elétrica e adicionar os eletrodos dentro de cada copo;
- Limpar os fios de cobre (eletrodos) sempre que trocar de composto a ser testado. Anote suas previsões antes dos testes e os dados após os na tabela a seguir.

Material ou Solução a ser testado	Anote aqui as suas previsões	Lâmpada Acende/Não acende	Material Conduz/Não conduz
Sal de cozinha			
Açúcar			
Água			
Sal de cozinha/água			
Açúcar/água			
Vinagre			
Prego			
Suco de limão			
Água mineral			
Água deionizada			

2ª Etapa

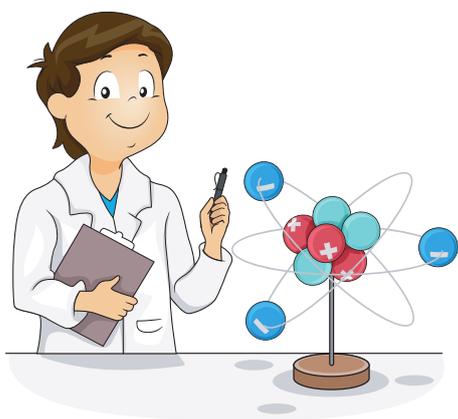
Discussão da atividade didática experimental



- Cada grupo deverá apresentar a atividade experimental realizada objetivando a discussão e sistematização do conhecimento.
- Professor(a) atue como mediador reconduzindo as discussões. Nesse momento esteja atento na linguagem dos estudantes. É importante suscitar debate sobre as hipóteses apresentadas. Apresentamos abaixo uma proposta para auxiliar nessa sistematização.

Vamos relembrar:

Vocês aprenderam que toda matéria é formada de átomos. Mas como se explica, a partir da concepção atômica, que certos corpos ficam eletrizados quando são atritados e outros não? Para explicar esse fato, é necessário lembrar que os átomos contém dentre outras partículas.



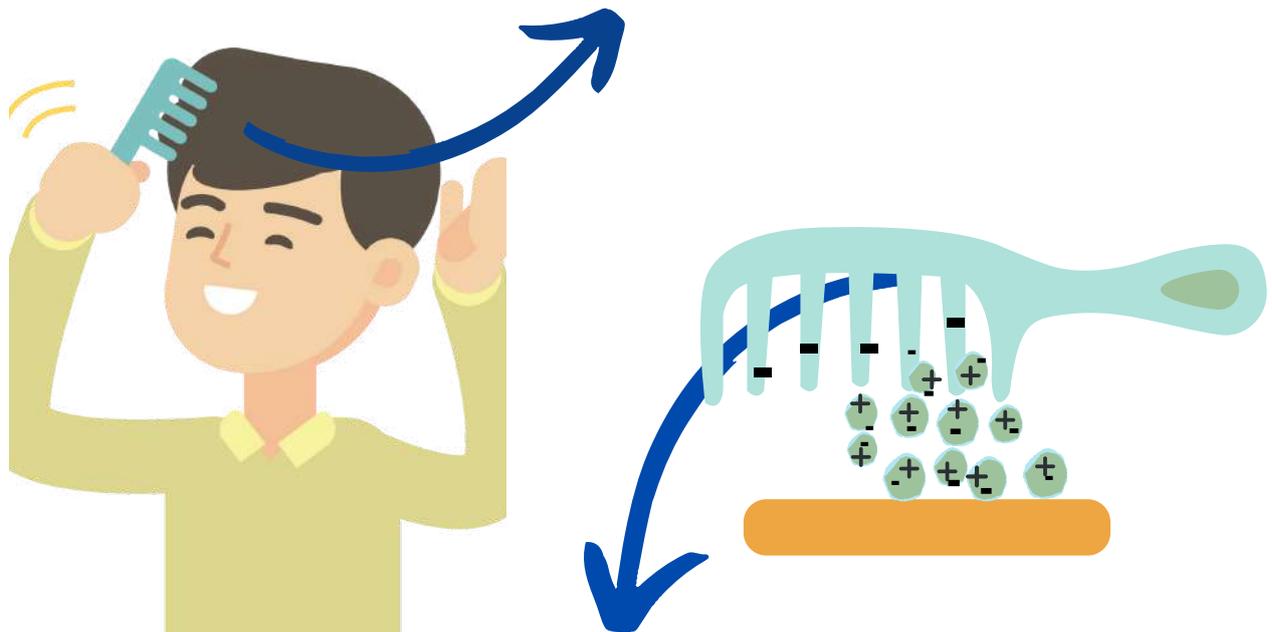
- Os elétrons, partículas elétricas negativas, localizadas nas órbitas ao redor do núcleo.
- Os prótons, partículas elétricas positivas, localizadas no núcleo.
- Os nêutrons partículas sem carga elétrica localizadas no núcleo.

Como o número de partículas positivas é igual ao número de partículas negativas, o átomo do modelo acima está eletricamente neutro.

Entretanto, os elétrons mais afastados do núcleo podem ser desviados de sua órbita natural ao redor deste. Isso deve ao fato de ocuparem órbitas mais distantes do núcleo.

Ao atritar o pente, você retirou elétrons de seu cabelo, que passaram para o pente, eletrizando-o.

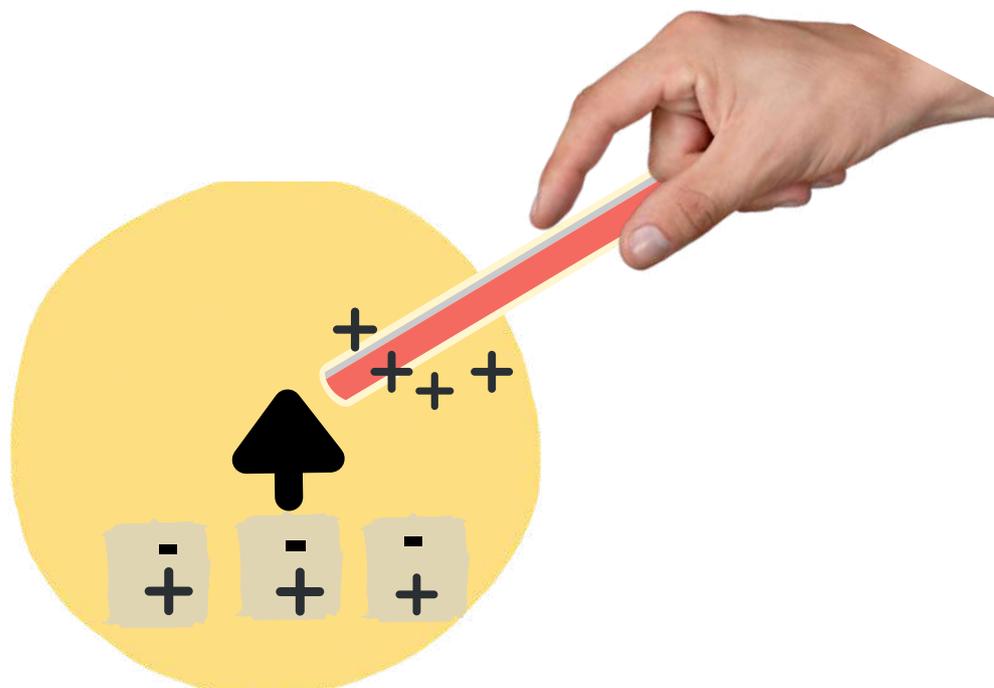
O cabelo ficou com carga positiva, por que dele foram retirados os elétrons.



O pente eletrizado atrai os pedacinhos de papel por que as suas cargas negativas repelem as cargas negativas do papel, que se deslocam para a extremidade oposta, ficando próximos a ele as cargas positivas. Ocorre assim a eletrização por atrito.

A característica da eletrização por atrito é a obtenção de dois corpos com cargas elétricas opostas a partir de dois corpos inicialmente neutros. Uma das propriedades conhecidas das cargas elétricas é, cargas elétricas de mesmo tipo se repelem e de tipos diferentes se atraem.

Na atividade experimental realizada com canudo e o papel ocorreu o seguinte:



E com o filete de água, o que aconteceu?

Observou-se que o filete de água curva-se visivelmente no sentido do canudo ou do balão. Isto é mais facilmente observado quando aproximamos o canudo atritado da parte superior do filete, onde a água tem uma velocidade menor.

O canudo eletrizado induz a separação de cargas de sinais opostos (indução) na região do filete de água. As cargas positivas (+) induzidas no filete de água são atraídas pelas cargas negativas (-) do canudo.



Professor (a)

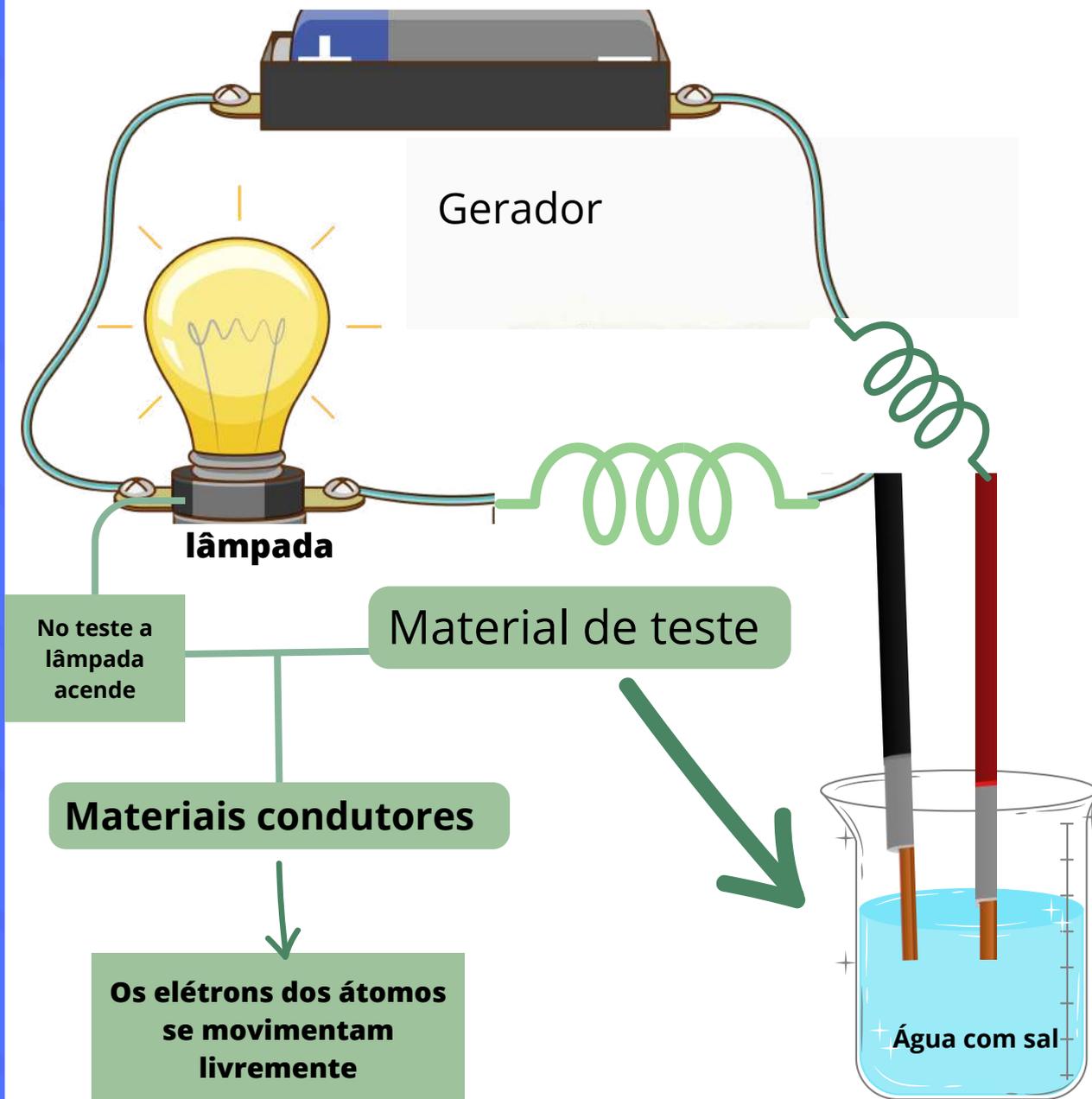


No diálogo, espera-se que os estudantes consigam mensurar os conceitos ou as possíveis dúvidas e, a partir destas, sugerir um novo estudo.

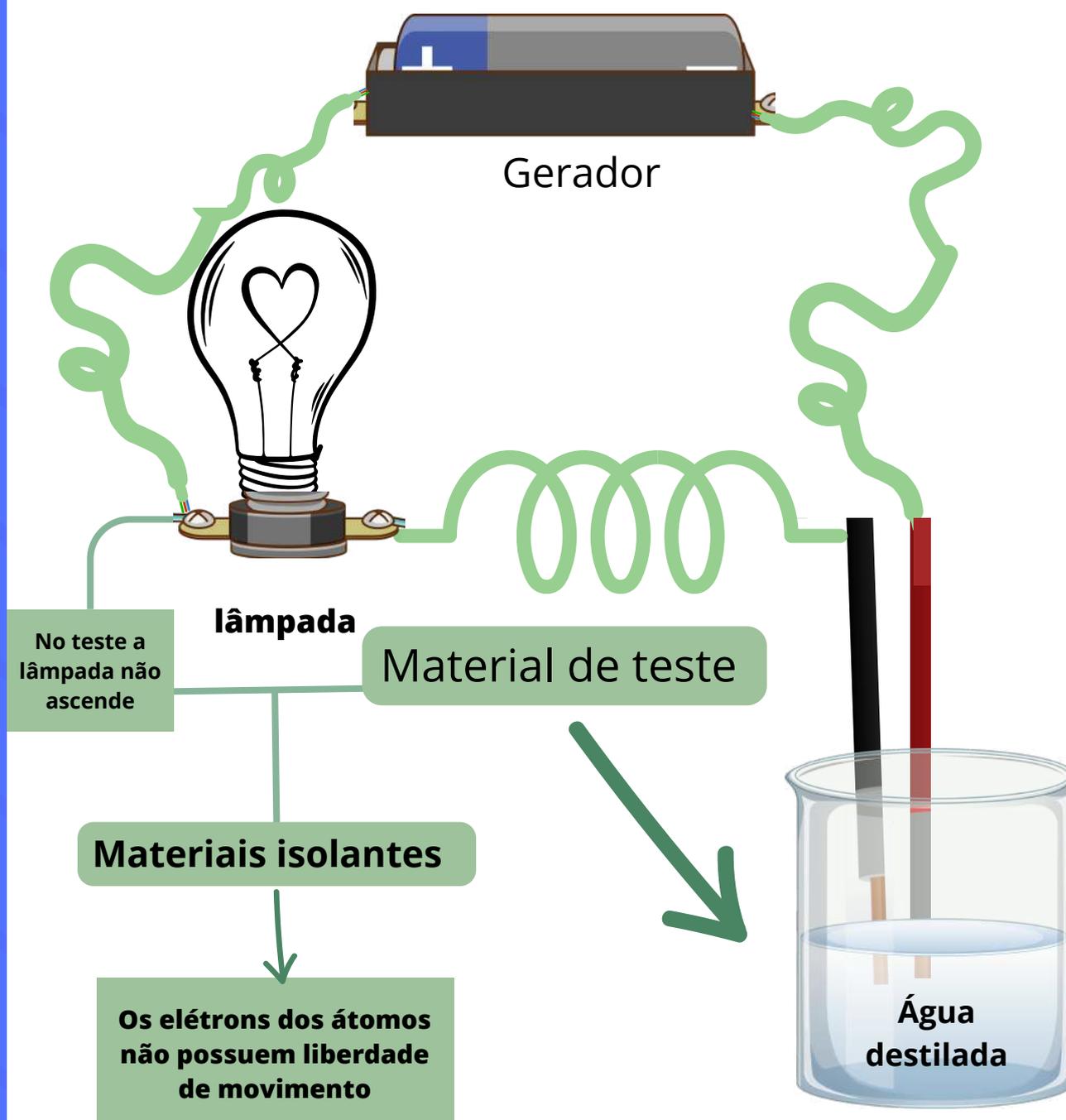
Nos testes de condutibilidade elétrica, quando os materiais são condutores, a corrente elétrica passa pelo material e a lâmpada acende.

O que é corrente elétrica ?

É o fluxo de elétrons através de um condutor.



Nos testes de condutibilidade elétrica, quando o material é isolante a lâmpada não acende.



3ª Etapa

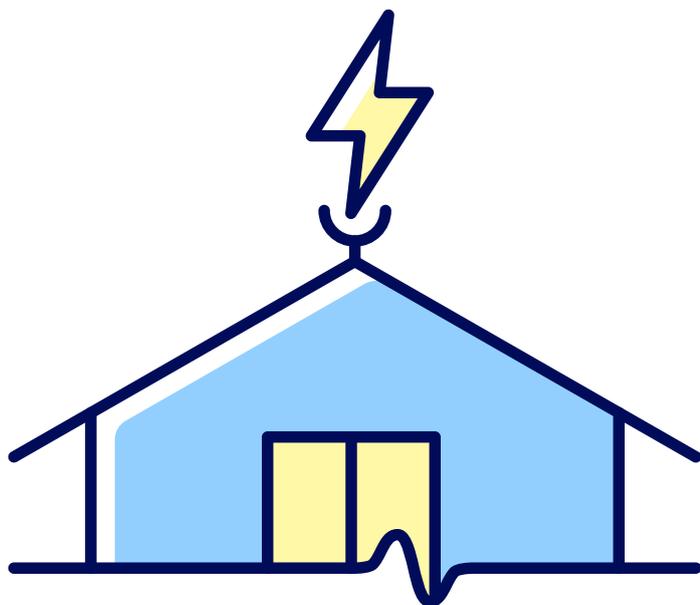
Contextualização do conhecimento

Professor (a)



Nesta etapa, poderá ser apresentado textos complementares sobre a temática. A discussão na segunda etapa poderá direcionar esses textos de acordo com a necessidade de aprofundamento da turma. Como sugestão destacamos as seguintes abordagens.

Como ocorre a formação do raio?



Funcionamento de um para raio



Cuidados com choques elétricos

Atividades Propostas



1. Explique por que não é possível eletrizar uma régua metálica do mesmo modo como fazemos com uma régua de plástico, isto é, segurando-a nas mãos e atritando-a como tecido de lã.

Segurando um objeto metálico com as mãos, a carga elétrica produzida pelo atrito será transferida ao nosso corpo ou para o ar. Para eletrizar um condutor por atrito seria necessário usar luvas de borracha e fazer a experiência em um local de umidade baixa, por que de outro modo a carga elétrica seria transferida para nosso corpo ou para o ar.

2. Que tipo de carga elétrica seu cabelo adquiriu depois de ter sido atritado pelo pente? Justifique sua resposta?

Positiva por que perdeu elétrons.

3. Qual a carga elétrica do pente depois de atritado no cabelo? Justifique.

Negativa, pois recebeu elétrons.

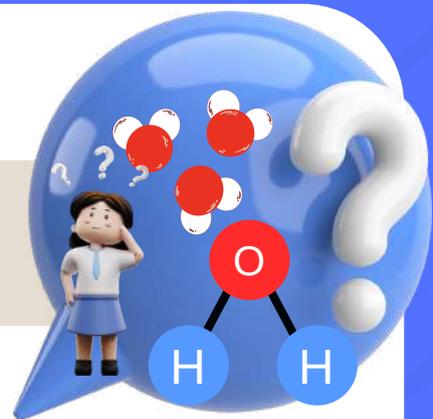
4. Todos os materiais são constituídos de átomos. Os átomos são formados por partículas que possuem cargas elétricas. Então, por que todos os objetos não se apresentam eletrizados?

Todos materiais possuem carga elétrica, mas nem todos estão eletrizados. Em situações normais, a quantidade de carga elétrica positiva é igual a negativa.

5. Existe alguma relação entre um material possuir metal em sua constituição e conduzir corrente elétrica? Em caso de afirmativo, cite exemplos. Os materiais formados por metais são bons condutores de corrente elétrica.



A Água sob investigação



Duração prevista: 6 aulas

Objetivos

- Identificar as concepções prévias dos alunos sobre as mudanças de estado físico;
- Compreender os estados físicos da matéria partindo de uma abordagem submicroscópica;
- Conhecer e identificar os pontos de transição (mudanças de fase) da matéria.

Habilidade BNCC

(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.

Objetos de Conhecimento

- Estrutura da matéria;
- Os estados físicos da matéria;
- Um modelo de partículas para sólido, líquido e gasoso.

1ª Etapa

Problematização Inicial



Proponha o seguinte questionamento aos estudantes:

1. Os irmãos Maria e José sempre vão juntos a escola e de tanto a mãe insistir eles adquiriram o hábito de levar uma garrafinha de água congelada para a escola. Antes de dormir Maria colocou água em sua garrafinha de plástico e levou ao congelador da geladeira, seu irmão José lembrou que esqueceu sua garrafinha de plástico na escola e resolveu colocar em uma de vidro. No outro dia antes de saírem foram pegar as garrafas no congelador e para surpresa a garrafa de José estava quebrada. Maria tranquilizou o irmão dizendo que dividiria água com ele. Ao olhar para a garrafa percebeu que ela estava estufada, mas pelo menos não quebrou. Na sua opinião, por que a garrafinha de José quebrou e a de Maria estufou? Explique.

Professor (a)

Proponha que o levantamento de conhecimentos prévios seja realizado de forma individualizada. É importante fomentar uma discussão a respeito das diferentes respostas dos alunos.





Atividade didática experimental

Resfriamento da Água



Materiais necessários:

- 2 tubos de ensaio (pode ser substituído por saco plástico transparente 6x24), 1 béquer de 250 ml ou copo de plástico, poderá ser substituído por saco plástico transparente 14x26; 2 termômetros de laboratório (-10 a 110°C), sal de cozinha e gelo picado.

O que fazer?

- a. Coloque gelo picado no béquer, copo ou saco plástico até cerca de 2 cm de altura.
- b. Coloque um pouco de sal bem espelhado sobre o gelo.
- c. Coloque um dos tubos de ensaio bem apoiado sobre o gelo.
- d. Coloque no recipiente escolhido camadas alternadas de gelo e sal até enchê-lo (o béquer com gelo picado e sal vai simular a “geladeira”. O tubo vazio é só para fazer uma espécie de poço na mistura gelo e sal.
- e. Introduza um dos termômetros na mistura de gelo e sal e, quando o líquido do termômetro parar de descer, leia a temperatura.

Professor (a)

Divida os alunos em grupos, enfatize os cuidados necessários e a atenção durante a realização dos experimentos. Após distribua os materiais e afirme a importância de estarem atentos aos registros.



Atividade de Observação

Redução da densidade da água em estado sólido



Materiais necessários:

- Copo, gelo e água líquida.

O que fazer?

Colocar gelo em um copo com água.

Proponha aos estudantes o seguinte questionamento:

Por que o gelo flutua na água ?



2ª Etapa

Discussão e sistematização

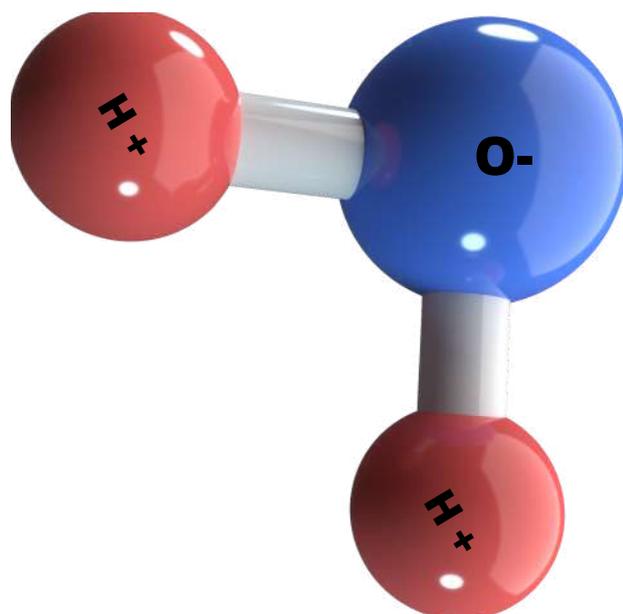


Professor(a) Sugira que cada grupo apresente as suas observações e conclusões obtidas no experimento, além das hipóteses apresentadas na questão problematizadora. Este momento é de suma importância, pois estimulará o desenvolvimento de competências de comunicação e empatia.

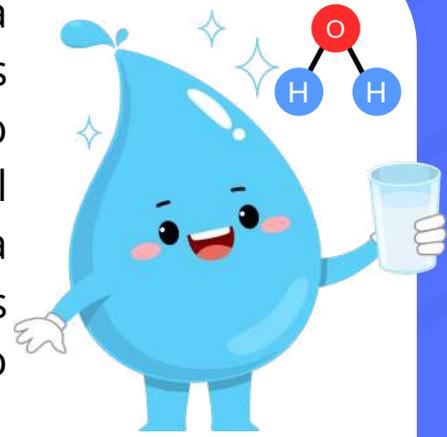
A Química da água

Uma molécula de água é composta por dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio. O oxigênio é mais eletronegativo que o átomo de hidrogênio. Desta forma, a molécula da água apresenta uma carga parcial negativa (-) no átomo de oxigênio, por causa dos pares de elétrons não compartilhados, e duas cargas positivas parciais (+) nos átomos de hidrogênio, cargas essas que assumem uma configuração angular.

Polaridade da molécula da água representada pelos modelos bola e bastões. Nesse modelo, a bola azul representa o átomo de oxigênio a bola vermelha o átomo de hidrogênio e o bastão cinza a ligação covalente.



Apesar da simplicidade aparente, a água é uma substância que apresenta uma gama de propriedades físico-químicas e um comportamento térmico anômalo em relação às outras substâncias. Tal comportamento pode ser explicado pela existência de um tipo especial de ligação entre suas moléculas as pontes de hidrogênio. Trata-se de uma interação de forte intensidade.



Na molécula da água nos estados sólido e líquido, os elétrons se encontram muito mais próximos do oxigênio do que do hidrogênio. A diferença de eletronegatividade entre hidrogênio e oxigênio gera, no átomo uma carga parcial positiva, conseqüentemente as ligações de hidrogênio são muito fortes.

Dilatação anômala da água

As substâncias em geral, sólidas ou líquidas, sofrem dilatação com o aumento de temperatura e, naturalmente, sofrem contração com sua diminuição.

A água é uma exceção a essa regra.



Ao ser resfriada de 4°C a 0°C a água não se contrai, mas aumenta de volume. A água atinge seu mínimo volume e, conseqüentemente, sua máxima densidade, a 4°C. A garrafa de água do José estourou devido a esse comportamento anômalo, isso pode ser explicado pelo aumento do volume que não cabe mais dentro do recipiente, levando o rompimento da garrafa.

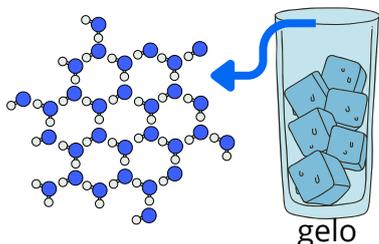
Por que o gelo flutua na água?



Porque há diminuição da densidade da água no estado sólido.

Isso só é possível graças às ligações de hidrogênio que ocorrem entre as moléculas de água. Quando a água passa do estado líquido para o estado sólido, formam-se estruturas cristalinas hexagonais, o que reduz a densidade da água em virtude dos espaços vazios gerados pelas ligações de hidrogênio, tornando a estrutura do cristal de gelo mais rígida. Na água líquida, as moléculas ficam dispostas tridimensionalmente, mais de modo mais aleatório.

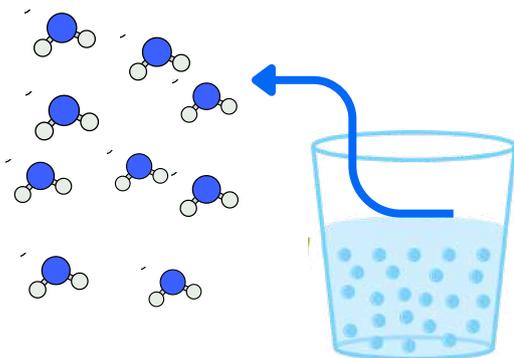
Como se comporta a molécula da água nos três estados físicos?



Estado sólido

Quando a água congela abaixo de 0°C , as moléculas alinham-se e formam uma estrutura cristalina ordenada, e mal se movem das posições originais.

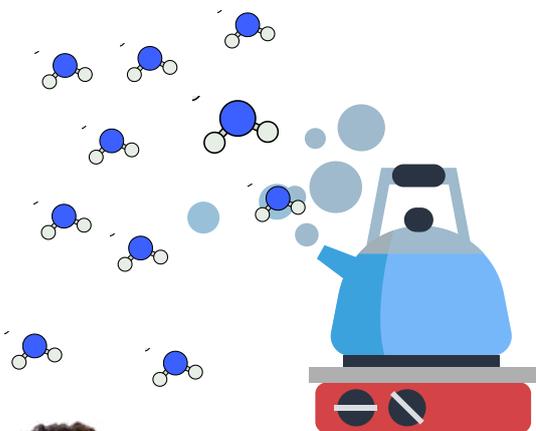
Estado líquido



AS moléculas de água conseguem juntar-se mais. São livres para se moverem umas em relação às outras, aglomerados de moléculas deslizam uns pelos outros e grupos formam-se e separam a medida flui. Possui um volume definido, não têm forma própria, depende do recipiente em que se encontra.

Estado gasoso

As moléculas não apresentam coesão, estão muito afastadas e não conseguem agarrar-se umas das outras. Não tem volume nem formato definido, movem-se sozinhas livremente.



Lembre-se

À medida que a temperatura aumenta, as partículas ganham energia e conseguem mover-se umas pelas outras.



Atividades Propostas



1. Que fenômenos foram estudados? O que foi observado?

Estado sólido

2. Se você pudesse enxergar as partículas de água, como elas estariam organizadas:

a) No estado sólido:

b) No estado líquido:

c) Na forma de vapor:

3. Ao deixarmos uma garrafa de vidro, cheia de água e bem tampada em um congelador, poderemos observar, depois de um tempo, que essa garrafa está quebrada. Explique por que isso ocorre?

4. Identifique o estado físico das substâncias abaixo, à temperatura ambiente (20°C):

a) Álcool. líquido

b) água. líquido

c) Gás nitrogênio. gasoso

d) Granito. sólido

5. Quando colocamos sal no gelo estamos facilitando ou dificultando sua fusão ?

Facilitando. O gelo com o sal derrete com maior facilidade do que o gelo puro, é como se ele roubasse calor do ambiente e a temperatura baixa.

6. Por que a água congelou no saco pequeno se tudo que havia ao seu redor era água com sal?

O ponto de solidificação diminui.

Atividade didática experimental Aquecimento da água



1ª Etapa - Problematização inicial

Proponha o seguinte questionamento aos estudantes:

1. O que acontece com a temperatura da água enquanto ela é aquecida?
-
-

ATENÇÃO 



Essa é uma atividade em que os alunos devem observar. Sugerimos que solicite ajuda de um estudante para medir a temperatura da água.

Materiais necessários:

- Um béquer, um termômetro de laboratório, uma fonte de calor (lâmpara, bico de bunsen ou chapa elétrica), tripé, tela de amianto água e álcool para a lâmpara.

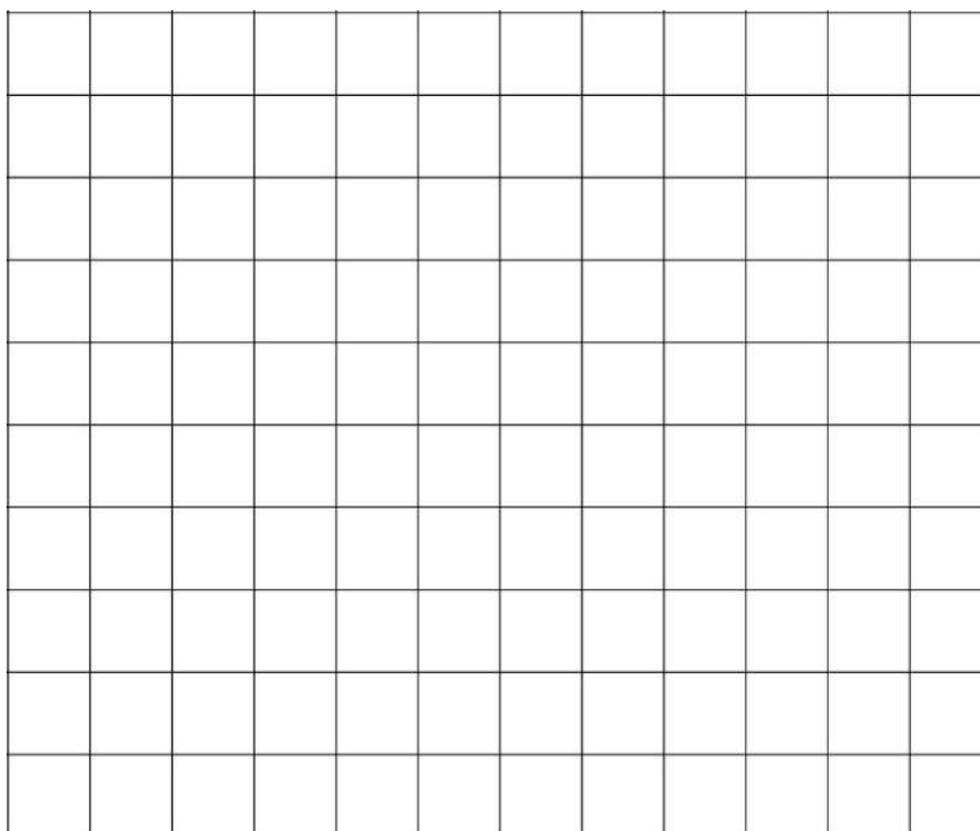
O que fazer?

Anote a temperatura antes de iniciar o aquecimento. Depois seu professor irá acender a lâmpara. Observe o que ocorre com a água durante o aquecimento, anote a temperatura a cada 5 minutos, até que ocorra a ebulição. Depois que entrar em ebulição faça mais três medidas. Não esqueça de anotar todas as observações e possíveis dúvidas.

2. Para facilitar os registros das variações de temperatura, use a tabela abaixo.

Temperatura (Celsius - °C) - Eixo x	Tempo (minutos) - Eixo y

3. Use os dados obtidos no experimento, os mesmos anotados na tabela para traçar um gráfico que represente o comportamento da temperatura T (°C) da água em função do tempo de aquecimento (minutos).

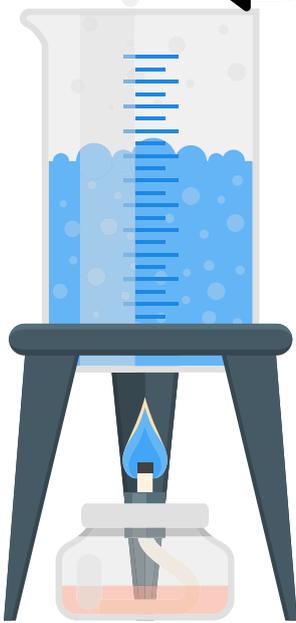


2ª Etapa

Discussão e sistematização

Interpretando os dados

Quando a água líquida é aquecida, aumenta a agitação de suas partículas, o que faz com que elas possam escapar do recipiente e se misturar no ar. Esse processo é a transformação do líquido em vapor, é chamado ebulição.



Por que a temperatura da água não se altera quando está fervendo?

Quando fornecemos calor a uma quantidade de água em uma panela, sua temperatura irá se elevar até que comece a ferver. Enquanto a água esquenta, a energia que ela recebe é utilizada para aumentar a velocidade das partículas que a compõem. Quando a água começa a evaporar, a temperatura fica constante e a energia é usada para converter a água líquida em vapor de água.

Lembre-se

Esse comportamento, em geral, não é válido para as misturas, mas para as substâncias puras.

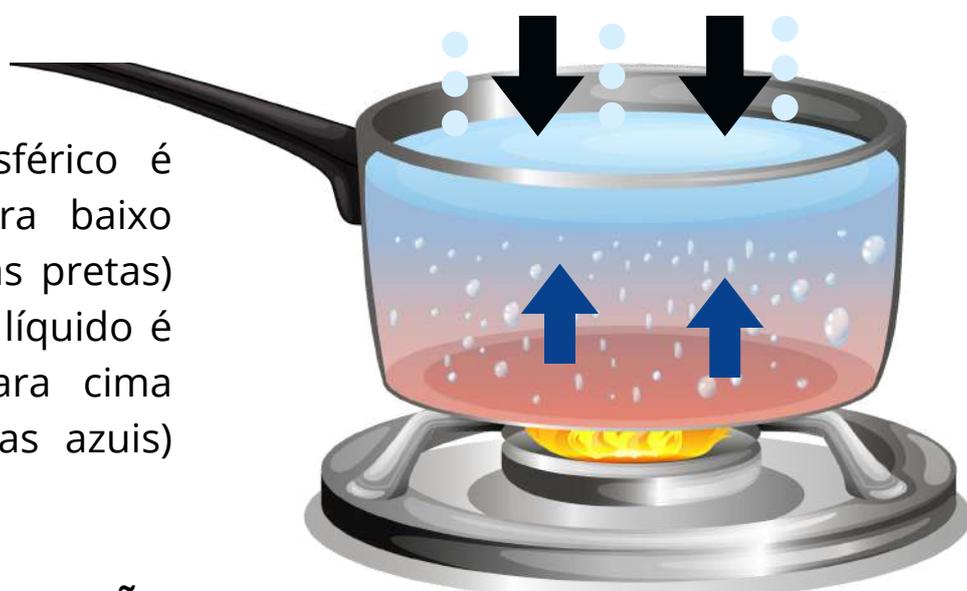


As temperaturas de Fusão e Ebulição dependem da pressão atmosférica

O que isso significa?

Isso significa que a força exercida pelo ar atmosférico sobre a superfície do líquido interfere na sua capacidade de se transformar em vapor. Portanto, sofre influência da pressão atmosférica.

A força do ar atmosférico é exercida de cima para baixo (representada por setas pretas) e a força do vapor do líquido é exercida de baixo para cima (representada por setas azuis) são forças contrárias.



Baixa pressão

Em condições de baixa pressão, a água ferve a uma temperatura inferior porque a evaporação requer menos energia.



Ao nível do mar, há maior quantidade de ar, a temperatura de ebulição da água é de 100°C, isso ocorre devido a pressão atmosférica ser maior.

Importante

Essa discussão poderá desencadear outras como o funcionamento da panela de pressão, o que favorecerá a contextualização.

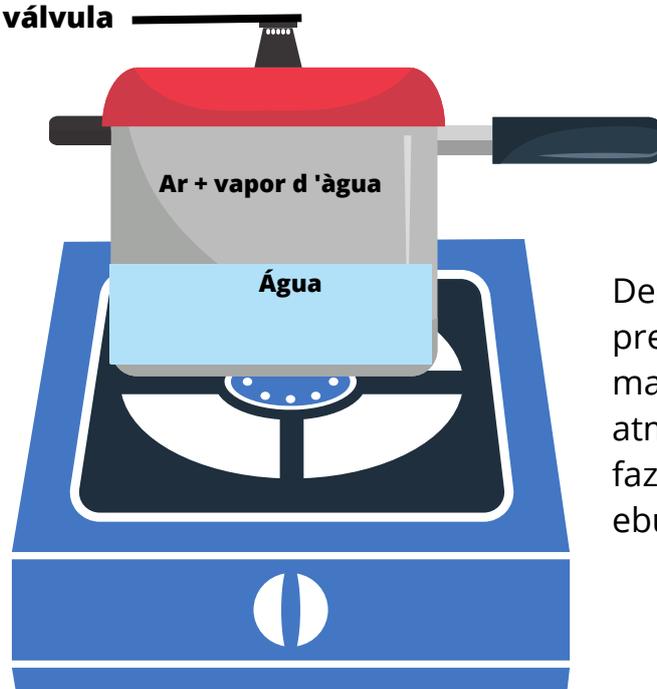


3ª Etapa Contextualização

Por que os alimentos cozinham mais rápido em panelas de pressão?

Essas panelas são projetadas para reter boa parte do vapor de água, o que aumenta a pressão interna. A água ferve acima de 100°C , e, em virtude da alta temperatura os alimentos cozinham mais rápido.

Peso da válvula



Nesse tipo de panela, o vapor formado só pode escapar por um orifício central na tampa, sobre o qual se assenta uma válvula. Com o aumento da pressão, o peso é levantado, liberando vapor e equilibrando a pressão interna.

Dentro da panela a pressão interna é maior que a pressão atmosférica, o que faz a temperatura de ebulição aumentar.

Enfatize aos estudantes os cuidados necessários ao utilizar a panela de pressão.

ATENÇÃO ✋

- Para utilizar uma panela de pressão com segurança, é necessário observar a limpeza do orifício central e dos orifícios do peso da válvula para que permitam a saída do vapor.
- Não mexer na válvula durante o cozimento dos alimentos e esperar que a pressão interna diminua para abri-la após o seu uso.



Atividades Propostas



1) Descreva as modificações que acontecem com a água durante o aquecimento.

a) na sua aparência: **começam a surgir pequenas bolhas no fundo e na lateral do recipiente.**

b) na sua temperatura : **Irá aumentar.**

2. Imagine três recipientes (copos) com a mesma quantidade de água e o que diferencia o conteúdo deles é o estado físico em que a água se encontra. Desenhe como as moléculas de água (nessa atividade representada por esferas) estariam organizadas em cada recipiente.

3. Qual critério utilizado para determinar a organização das moléculas de água em cada estado físico?

A força de atração entre as partículas.

4. O que é necessário para que a água no estado sólido se transforme em líquido e no estado líquido se transforme em vapor? Explique.

É necessário absorção de energia, o gelo deve estar em um ambiente com a temperatura mais elevada que a dele, para que haja a transferência de calor. No caso da água no estado líquido para o gasoso é necessário absorção de energia que no caso da ebulição é realizado através de uma fonte de calor.



5. Assinale V para as afirmativas Verdadeiras e F para as Falsas

- a. (V) Ao nível do mar, a pressão atmosférica é igual a 1 atm.
- b. (V) Quanto menor a altitude, menor a pressão atmosférica.
- c. (F) Quanto maior a altitude, menor e pressão atmosférica.

6. Sob pressão normal, o mercúrio possui ponto de fusão -39°C e ponto de ebulição 357°C . Em que estados físicos se encontra o mercúrio nas temperaturas de:

- a. -50°C : sólido
- b. 25°C : líquido
- c. 400°C : gasoso

7. É comum em dias chuvosos, ao fecharmos os vidros de um automóvel, eles ficarem embaçados. Por que isso acontece?

Porque as partículas de água que se dispersam no interior do carro devido ao vapor exalado por nossa respiração estão confinadas, ao tocar uma superfície mais fria, passam do estado gasoso para o líquido.

8. Para desembaçar o para-brisa, alguns automóveis possuem um desembaçador (uma espécie de ventilador). Explique por que esse processo é eficaz.

Porque tenta afastar as partículas de água presentes no interior dos veículos da proximidade dos vidros, impedindo essas moléculas de se acumularem no local.



Duração: 8 aulas

Objetivos

- Identificar as concepções prévias dos alunos sobre reações químicas e sobre fatores que alteram a velocidade da reação química;
- Compreender a transformação dos materiais em novas substâncias como indicativo de reação química.
- Investigar reações químicas em fenômenos do cotidiano.

Habilidades BNCC

(EF06CI02) Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).

(EF09CI02) Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.

Objetos de Conhecimento

- Reações químicas, evidências de reações químicas.
- Aspectos quantitativos das transformações químicas e reações químicas em fenômenos cotidianos.

1ª Etapa

Problematização Inicial



Proponha o seguinte questionamento aos estudantes:

1. Ao chegar da escola Maria costuma ajudar sua mãe. Sempre após o almoço ela lava as vasilhas. Ao pegar a esponja de aço percebeu que novamente teria que trocar e descartar a utilizada no dia anterior, pois percebeu que a esponja estava diferente, seu aspecto, sua cor, seu cheiro. O que aconteceu com a esponja de aço que Maria usou?

2. No seu dia a dia você consegue constatar a ocorrência de reações químicas? Já utilizou alguma substância ou produto resultante de reações químicas? Cite dois exemplos.

Professor (a)



Liste os exemplos sugeridos pelos estudantes no quadro e promova uma reflexão sobre os produtos utilizados no dia a dia.

Atividade didática experimental



Professor (a)



Nesse bloco propomos cinco atividades didáticas experimentais com a temática de reações químicas. Caso prefira, divida os alunos em grupos de três estudantes. Cada grupo ficará responsável por realizar uma atividade e apresentar aos colegas.

Como reconhecer uma reação química?

Materiais necessários:

- Bicarbonato de sódio ou comprimido efervescente, Cloreto de Sódio, vinagre, copo medidor, 2 etiquetas, uma estante para tubos de ensaio, dois tubos de ensaio ou dois copos.

O que fazer?

Rotule os dois tubos de ensaio ou copos da seguinte forma: Tubos 1 e 2.

Tubo 1. Misture 2 ml de bicarbonato de sódio + 2 ml de vinagre.

Tubo 2. Misture 2 ml de cloreto de sódio (sal de cozinha) + 2 ml de vinagre.

Agora responda:

1. Em qual dos tubos ocorreu uma reação química? Como você chegou a essa conclusão?

Velocidade das Reações Químicas



Levantando hipóteses

1. Em sua opinião, por que algumas reações químicas ocorrem mais rapidamente do que outras?

2. Como podemos aumentar ou diminuir a velocidade de uma reação química?

Materiais necessários:

- Água morna (em garrafa térmica), água gelada, saco plástico pequeno, água a temperatura ambiente, 4 comprimidos efervescentes, 4 béqueres ou copos de plástico, cronômetro.

O que fazer?

Realizar dois procedimentos.

- No primeiro triture um comprimido efervescente e reserve. Deixe a outra metade inteira. Após coloque 100 ml de água a temperatura ambiente em dois béqueres (ou copo) e ao mesmo tempo adicione, os comprimidos efervescentes triturados e o não triturado.
- No segundo procedimento serão adicionados 100 ml de água morna e 100 ml de água gelada em dois béqueres (ou copos) e após adicione um comprimido efervescente em cada recipiente ao mesmo tempo.



ATENÇÃO ✋

Sugira que os estudantes analisem o tempo em que o comprimido efervesceu em cada um dos copos e anotem os resultados alcançados.

a) Você poderia dizer que neste experimento ocorreu uma reação química? Por que?

b) No procedimento 1, em qual recipiente a reação se processou mais rapidamente? Justifique.

c) No procedimento 2, onde a reação foi mais rápida?

d) Como se pode acelerar uma reação química?

e) Sabendo-se que a digestão é uma reação química, responda: Por que devemos mastigar bem os alimentos?

Massa e Reação Química



Levantando hipóteses

Durante uma reação química há alteração da massa? Conversem entre o grupo e escreva as considerações.

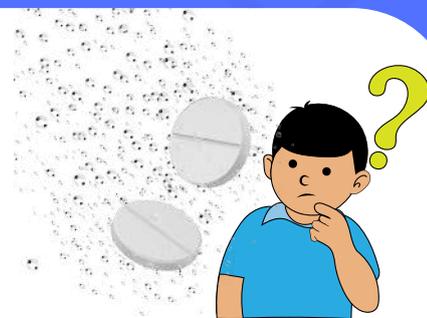
Materiais necessários:

- Balança digital, garrafa pet pequena, funil de plástico, balão de festa, pedaço de barbante, saco plástico resistente, água ou vinagre, 3 comprimidos efervescentes ou bicarbonato de sódio.

O que fazer ?

- Em um saco plástico quebre os comprimidos efervescentes em pedaços pequenos.
- Introduza na extremidade do balão na parte inferior do funil e transfira os pedaços de comprimido para lá.
- Adicione 400 ml de água no interior da garrafa pet.
- Coloque a extremidade do balão por fora da boca da garrafa PET, com muito cuidado para que os comprimidos que estão no interior do balão não caiam na água. Amarre o barbante em torno da boca da garrafa para que o balão não se solte.
- Coloque sobre uma balança digital, previamente zerada, o aparato que você montou, tomando o cuidado para que os comprimidos não caiam na água.
- Anote a massa indicada na balança.
- Transfira todo o conteúdo do balão para dentro da água e verifique se há alteração na massa que você anotou anteriormente até que todo comprimido se dissolva.

Após a realização do experimento, responda:



1. Ocorreu uma reação química quando os comprimidos foram adicionados na água? Como você chegou a essa conclusão?

2. A massa do sistema sofreu variação após a adição dos comprimidos a água? Explique.

3. Que conceito de um cientista famoso está associado a esse experimento? Se necessário pesquise.



Não esqueça de enfatizar aos estudantes o seguinte tópico:

- Mantenham os cuidados necessários e a atenção durante a execução dos experimentos.
- Evite brincar com os materiais.
- Não cheire, ou beba os materiais que estiver manuseando.

Investigar o surgimento da ferrugem



1. Ao chegar da escola Maria costuma ajudar sua mãe. Sempre após o almoço ela lava as vasilhas. Ao chegar próximo a pia percebeu que a esponja de aço estava diferente, seu aspecto, sua cor, seu cheiro.

Materiais necessários:

- Esponja de aço, três potes de plástico ou vidro por grupo, água.

O que fazer ?

- Coloque um pedaço da esponja de aço em cada recipiente.
- No primeiro frasco que deve estar seco, coloque o pedaço de esponja seca e tampe.
- No segundo frasco, coloque o pedaço de esponja seco e deixe-o destampado.
- No terceiro, coloque o pedaço de esponja de aço molhado com a água e deixe-o destampado.

(OBS). Deixe o frascos no armário da sala de aula até a próxima aula (7 dias) .

ATENÇÃO



Enfatize aos estudantes a necessidade de conversar com os colegas de grupo e registrar as previsões que esperam que ocorram para cada uma das situações que acabaram de realizar.

Análise da atividade experimental após uma semana



1. Descreva o que aconteceu a cada um dos pedaços de esponja.

2. Você poderia dizer que aconteceu uma reação química com os pedaços da esponja de aço? Indique as evidências que levaram a sua resposta. Quais seriam os reagentes envolvidos? E o produto?

3. Represente o ocorrido através de uma equação química.

O que interfere na rapidez com que o enferrujamento acontece?



Problematização

Que fatores causam a ferrugem?

Materiais necessários:

- 5 pregos novos, palha de aço fina, óleo, tubos de ensaio ou potes de vidro ambos com tampa, água a temperatura ambiente, água fervida (pelo seu professor), areia, algodão.

O que fazer?

- Lixe cada um dos pregos com a palha de aço. Numere os tubos de 1 a 5 e, após, faça o descrito abaixo:
 1. Coloque areia seca, algodão e o prego;
 2. Areia úmida, algodão, prego;
 3. Preco, água fervida e óleo;
 4. Preco e água da torneira;
 5. Preco recoberto de óleo.



Anotem suas previsões e guardem os tubos ou potes na sala de aula por uma semana e observem o que ocorrerá.

O que vocês esperam que aconteça para cada uma das situações que acabaram de realizar?

Análise da atividade experimental após uma semana



1. Suas previsões se confirmaram ou aconteceu algo diferente? Explique.

2. Compare o que aconteceu com os pregos que estavam nos tubos 1, 2, 3, 4 e 5. Qual enferrujou antes? Como você explica isso? Há algum que não enferrujou.

3. Em qual dos sistemas houve menos enferrujamento? Como você explica esse fato?

4. Em sua opinião, que fatores favorecem o enferrujamento de um prego?

2ª Etapa

Discussão e sistematização

Interpretação da atividade

O que aconteceu com a esponja de aço de Maria?



A esponja de aço de Maria enferrujou. Ela contém ferro que na presença de umidade reagiu com o oxigênio, presente no ar, formando a ferrugem, que é bem diferente do ferro, é marrom avermelhada, porosa e quebradiça sendo uma evidência da transformação química.

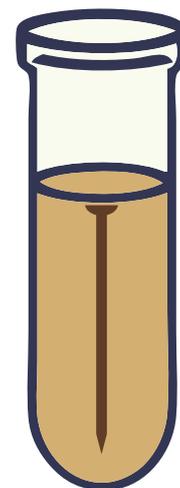
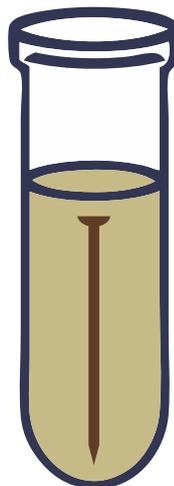
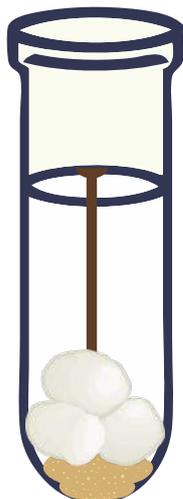
Por que alguns pregos enferrujaram?

Ocorreu uma reação química, o oxigênio água e ferro são substâncias que reagem entre si e produzem a ferrugem.

Prego antes de enferrujar



São brilhantes e resistentes



Prego após o experimento

Ficaram amarelados

A formação da ferrugem ocorre por oxidação lenta, auxiliada pela presença de água.



Para representar a formação da ferrugem coloca-se as substâncias que reagem ferro, oxigênio e água no primeiro membro e a substância produzida, óxido de ferro hidratado no segundo membro. A letra n significa que o número de partículas de água é desconhecido.



Por que alguns pregos não enferrujaram?

Nesse caso conduzir uma discussão a respeito dos meios de proteção do ferro utilizado na indústria, que impedem a ação dos agentes corrosivos,

Existem diferentes procedimentos que evitam o enferrujamento de uma peça metálica. Um deles é revestir com tintas para impedir que entrem em contato com a água. O zarcão é uma dessas tintas. É comumente usado para pintar grades de janelas e portões.

3ª Etapa

Contextualização

O ferro enferrujado pode ser reaproveitado? O que os ferros-velhos fazem com os materiais enferrujados?

O ferro enferrujado é reutilizável. Quando esse material chega a usina, ele é reduzido à sua forma metálica, transformando-se novamente em ferro e posteriormente em aço. O óxido de ferro permite essa redução com facilidade. Diferente do óxido de alumínio que, para ser reduzido à sua forma metálica, necessita de eletricidade, o óxido de ferro necessita apenas de carvão mineral e calor.

De uma maneira geral, os metais são facilmente recuperáveis. Por isso, os ferros-velhos se interessam por comprar sucatas de metais que são facilmente vendidos as empresas, para reaproveitamento.

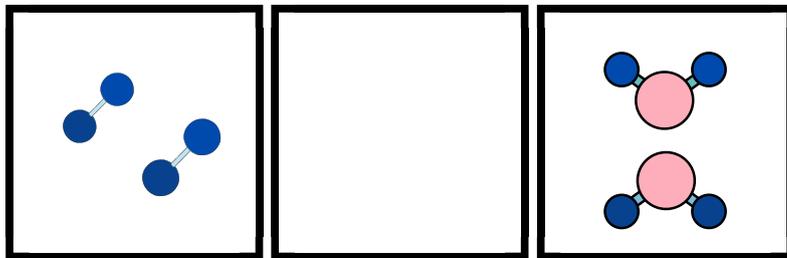
Professor (a)



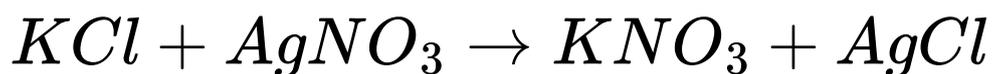
Finalize a discussão enfatizando que as reações químicas são fundamentais para o desenvolvimento, evolução e a manutenção da vida na Terra. Estão presentes naturalmente no ambiente ou podem ser produzidas e controladas pelo ser humano através da indústria.

Atividades

1. A representação abaixo representa uma reação química: os dois primeiros quadros indicam os reagentes e o terceiro, o produto. Desenhe a molécula que falta no quadro do meio.



2. Na reação abaixo:



a) Quais são os reagentes? E os produtos?



Produto:

b) O que se mantém constante nessa reação?

3. Equacione a reação entre 1 molécula de nitrogênio N_2 e 3 moléculas de hidrogênio (H_2) resultando 2 moléculas de amônia (NH_3).



4. Sobre as alternativas abaixo, marque V para Verdadeiras e F para Falsas.

a. (✓) Reação química é o mesmo que fenômeno químico, isto é, um evento que altera a natureza do material. O material do estado inicial desaparece e, em seu lugar surge pelo menos uma substância.

b. (v) Cada substância é representada por uma fórmula que indica a quantidade de átomos que a constituem.

c. (v) As partículas, formadas por um grupo de átomos, são chamadas de moléculas. As moléculas podem ter dois, três, quatro e até milhares de átomos.

5. Descreva a reação química da formação da ferrugem.

6. Quais fatores interferem na velocidade das reações químicas?

Superfície de contato, temperatura, concentração dos reagentes e adição de catalisador.

7. Em nosso cotidiano há vários processos que envolvem mudança de estado físico da matéria e/ou reações químicas. Esses processos são acompanhados por geração ou absorção de energia, ou apenas por troca de calor entre os corpos. Classifique os processos abaixo em exotérmicos e endotérmicos.

a) Cozimento de pizza em forno à lenha: **endotérmico**

b) Formação da neve: **exotérmico**

c) Congelamento de alimento: **exotérmico**

d) Evaporação do álcool: **endotérmico**

e) Atrito ao esfregar as mãos: **exotérmico**

f) Uma lâmpada incandescente acesa: **exotérmico**

g) Vela acesa: **exotérmico**

GLOSSÁRIO

Fe: Ferro

K: Potássio

Cl: Cloro

Ag: Prata

N: Nitrogênio

N_2 : Molécula de gás nitrogênio

O_3 : Ozônio

KNO_3 : Nitrato de potássio

$AgCl$: Cloreto de prata

NH_3 : Amônia

H_2 : Molécula de gás hidrogênio

O_2 : Molécula de gás oxigênio

Fe_2O_3 : Óxido de Ferro

Referências Bibliográficas

ANDRADE, M. H. de P. *et al.* **Ciência e Vida**. Modelos da Física e da Química - hereditariedade e evolução. 8ª Série. 1. ed. Belo Horizonte, 2007.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. Secretaria da Educação **Básica. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 15 mai. 2022.

Campos, M. C. da C.; Nigro, R. G. **Didática de Ciências**: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CARNEVALLE, M. R. **Araribá mais: Ciências**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

CARO, M. de C. *et al.* **Construindo Consciências**. 9º Ano. Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In: Ensino de Ciências por Investigação*: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

FIOROTTO, N. R. **Físico-química**: Propriedades da matéria, composição e transformações. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Química. **Química Nova na Escola**. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2023.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

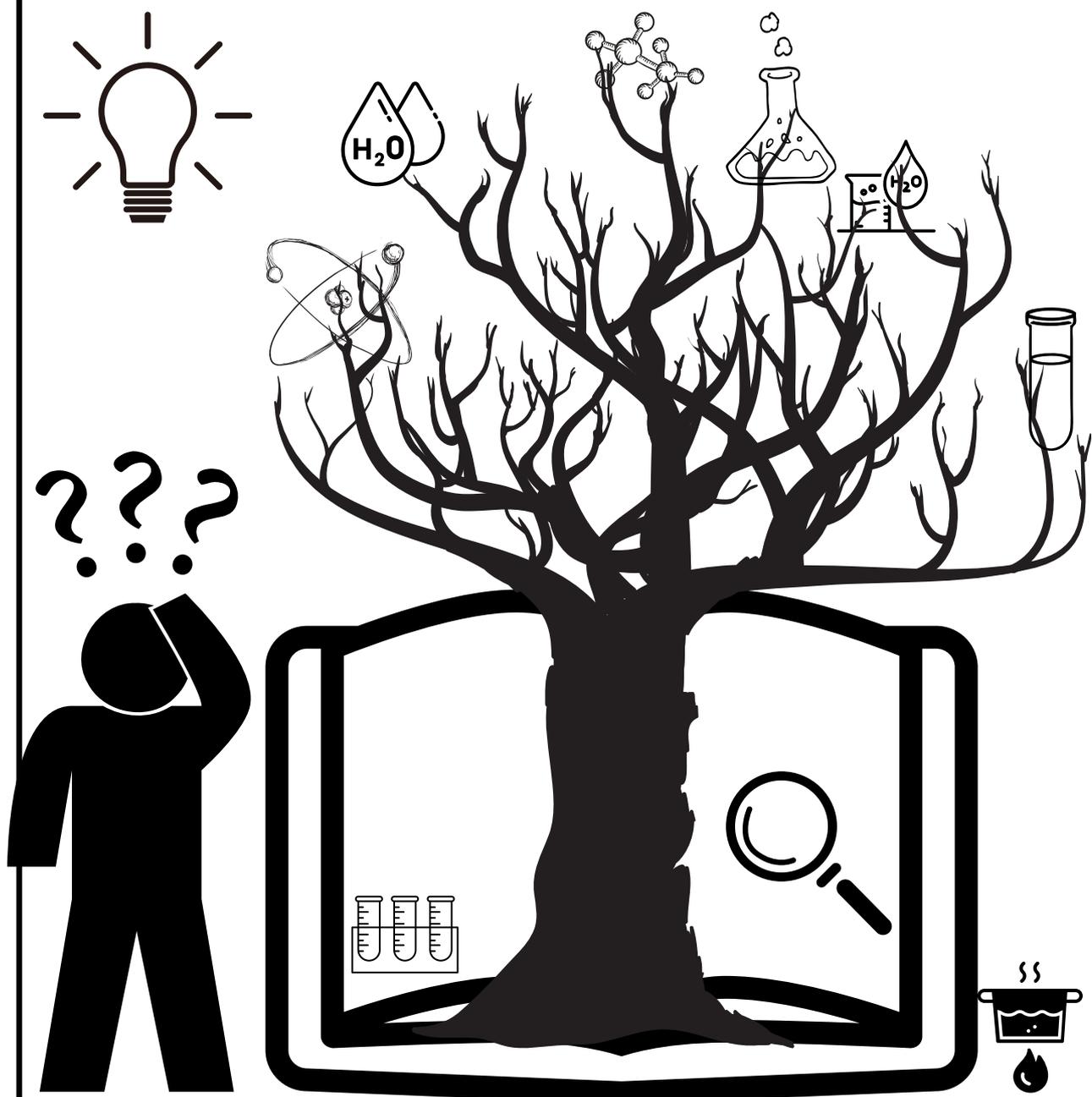
MATO GROSSO. **Documento de Referência Curricular para Mato Grosso. Anos Finais Ensino Fundamental**, Cuiabá, 2018. Disponível em: <https://sites.google.com/view/bnccmt/educa%C3%A7%C3%A3o-infantil-e-ensino-fundamental/documento-de-refer%C3%AAncia-curricular-para-mato-grosso>. Acesso em: 15 mar. 2023.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Tradução: Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 296 p.

SANTOS, E. I. **Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental**: produção de atividades em uma perspectiva sócio-histórica. 1. ed. São Paulo: Anzol Ltda., 2012.

SPIER, V. C. **Fundamentos de Química**. Curitiba: Intersaberes, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 28 dez. 2023.

GUIA DE ATIVIDADES DIDÁTICAS EXPERIMENTAIS



Aluno:

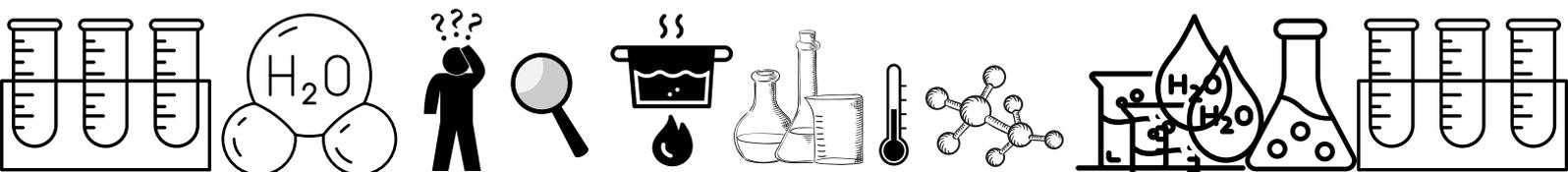
Turma:

Olá Estudante!

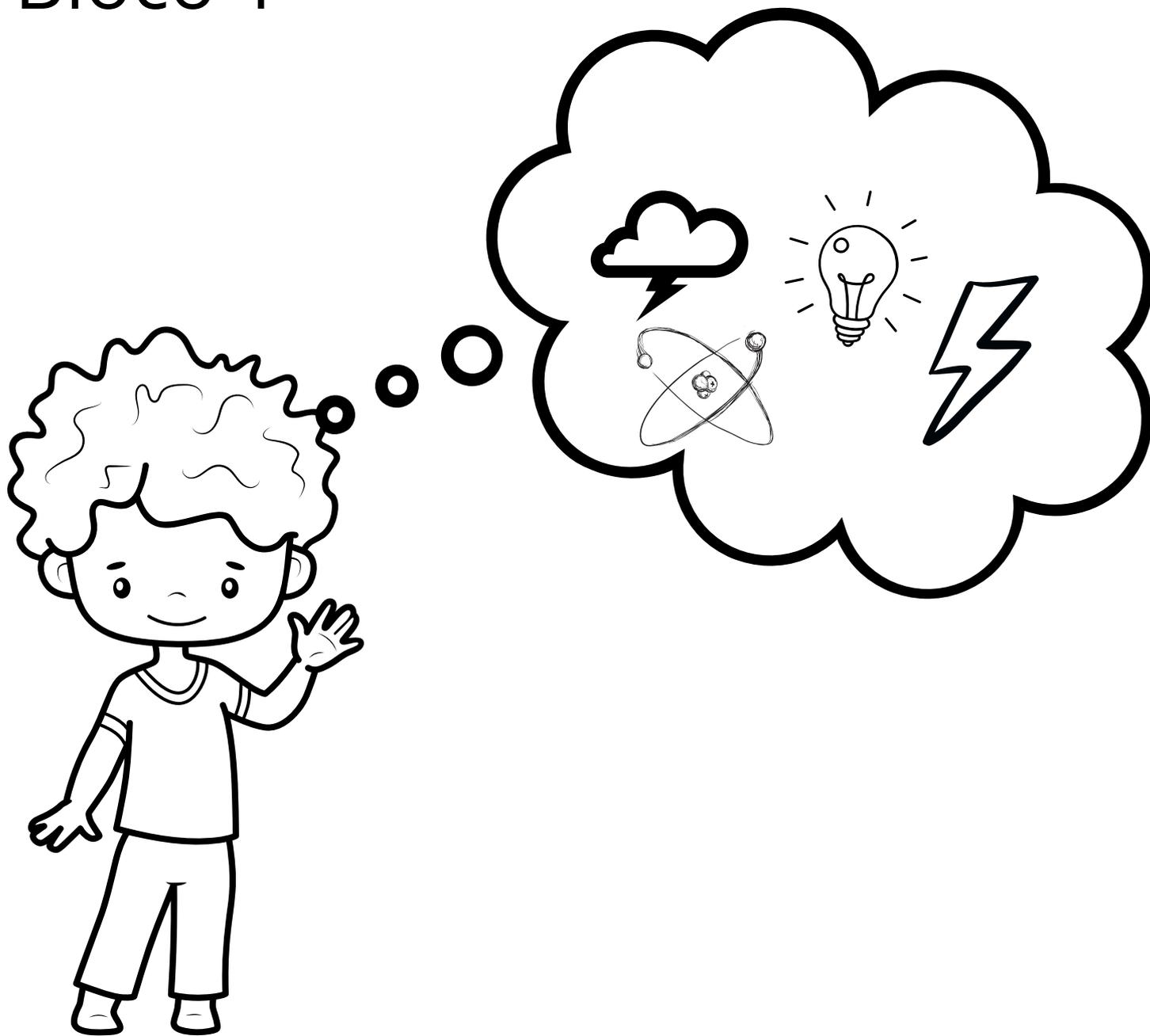
Dentre os desafios da adolescência estudar em meio a tantas informações e novidades é desafiador. Entender os fenômenos químicos então! Creio que você deve estar pensando por quê e para quê preciso aprender essas informações abstratas. Objetivando contribuir para uma aprendizagem motivadora e prazerosa é que propomos esse Guia de atividades didáticas experimentais que leva você estudante a pensar, entender e interpretar como os fenômenos que ocorrem no seu corpo, em sua casa, no nosso planeta acontecem e assim estabelecer relações entre a ciência e o cotidiano.

Para cumprirmos com nosso objetivo, contamos com seu interesse e participação nas atividades propostas.

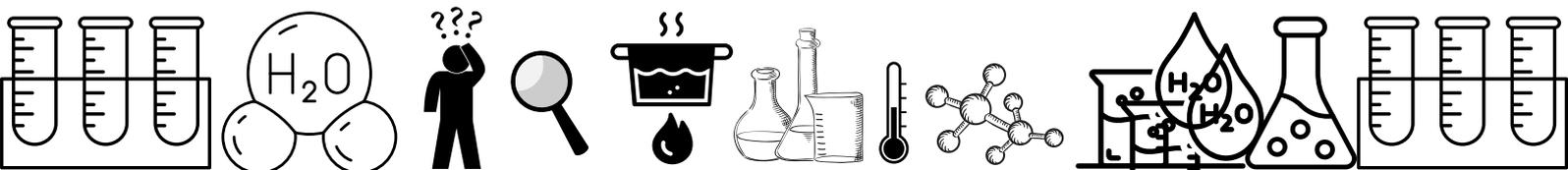
Os autores



Bloco 1 Natureza Elétrica dos Materiais



(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.



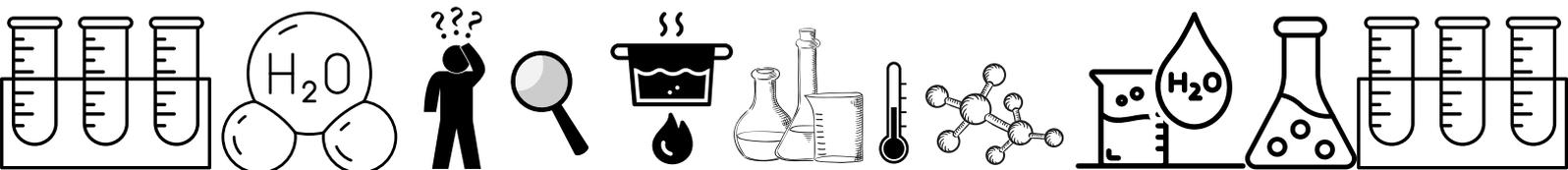


Pense na situação descrita abaixo e responda:

Maria é uma adolescente de 14 anos que estuda o 9º ano no período matutino em uma Escola Estadual no município de Sinop (MT). Hoje Maria acordou atrasada, correu para o banho, porém não deu tempo de lavar o cabelo, ao pentear seus cabelos secos os fios ficaram espetados. O que será que aconteceu que deixou o cabelo de Maria espetado? Elabore suas hipóteses.

SUGESTÃO

Após elaborar suas hipóteses, socialize com a turma e ouça com atenção a de seus colegas.



Atividade didática experimental



- Formem grupos de três componentes.
- Não joguem os materiais dos experimentos nos colegas.
- A água do pote deve ser usada apenas para o experimento. Não beba.
- Atenção ao picar os pedaços de papel e o isopor.

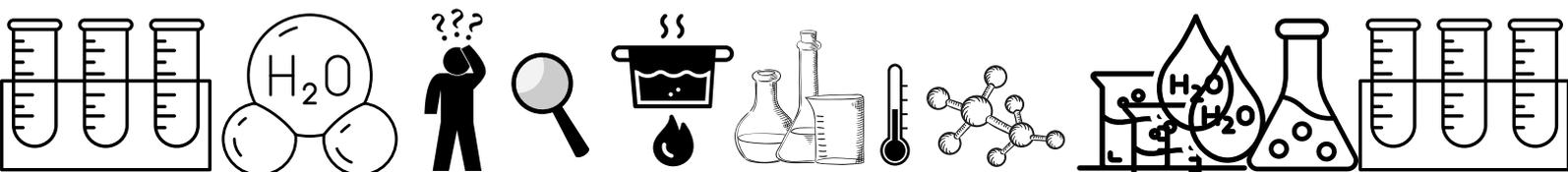
Materiais necessários:

- Canudinho de plástico, filme plástico (embalar alimentos), barbante de algodão, papel higiênico, tecido de feltro (ou lã), pedaços de isopor, pequenos pedaços de papel picado, balão de aniversário, pente e pote com capacidade para 2 litros de água e adaptado com torneira.

O que fazer?

- Pegue o pente e aproxime-o do pedaço de papel.
- Passe agora o pente várias vezes em seu cabelo ou de um colega e, em seguida, aproxime-o dos pedacinhos de papel.

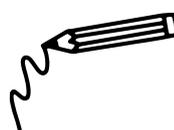
Descreva o que você observou nos dois procedimentos? Há alguma diferença? Elabore hipóteses?



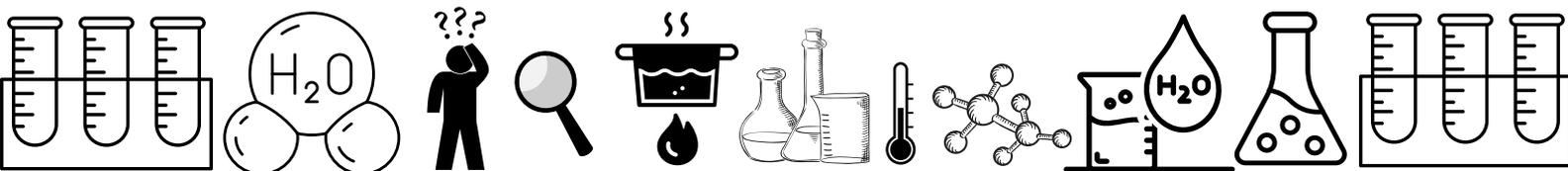
Agora faça o seguinte:

- Atrite o canudo de plástico em um pedaço de papel higiênico ou tecido de feltro. Faça com cuidado e por várias vezes, pressionando o pano ou papel no canudinho e movimentando-o rapidamente.
- Após aproxime sem encostar, o canudinho nos pedaços de papel picados, no isopor e no filete de água.
- Atrite o balão no cabelo de um colega e após aproxime dos pedaços de papel e do filete de água.

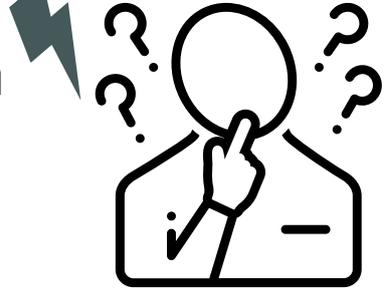
Anotem suas observações



	Canudo/Pedaços de papel picado
	Canudo/Pedaços de isopor
	Filete de água
	Balão/Pedaços de papel picado
	Balão/Pedaços de isopor
	Balão/Filete de água



Condução de Corrente Elétrica



PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

O que é corrente elétrica?

Todo material conduz corrente Elétrica? Explique.

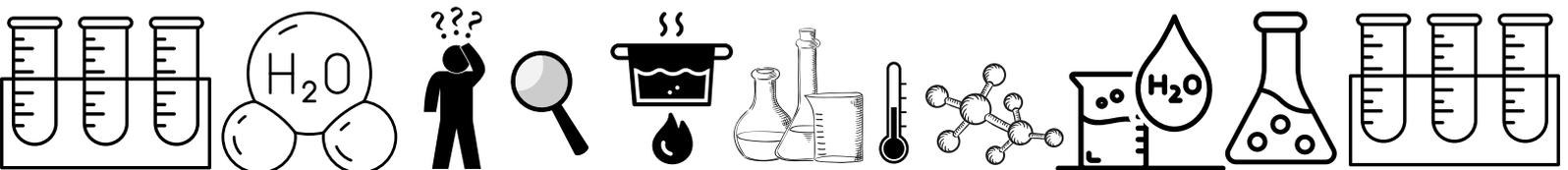
Como identificar se um material ou solução conduz corrente elétrica?

Materiais necessários:

- 10 béqueres ou copos plásticos, colheres de plástico, pilhas, água, equipamento de condução de corrente elétrica, prego, açúcar sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), sal de cozinha - cloreto de sódio ($NaCl$), vinagre, limão, pedaço de plástico, pedaço de madeira.

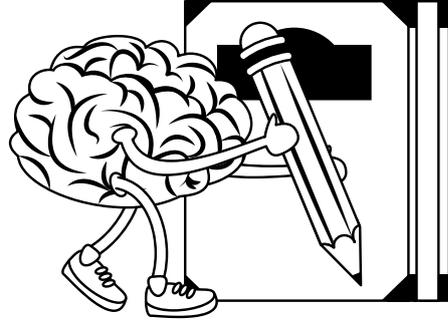
O que fazer?

- Numere os copos de 1 a 10 e adicione: 1 - Sal de cozinha; 2 - Açúcar; 3 - Água; 4 - Água e uma colher de sal de cozinha; 5 - Água e uma colher de açúcar; 6 - Álcool etílico; 7 - Vinagre; 8 - Suco de limão; 9 - Água mineral e 10 - Água deionizada.
- Conectar as pilhas ao equipamento de condução de corrente elétrica e adicionar os eletrodos dentro de cada copo;
- Limpar os fios de cobre (eletrodos) sempre que trocar de composto a ser testado. Anote suas previsões antes dos testes e os dados após os na tabela a seguir.



Material ou Solução a ser testado	Anote aqui as suas previsões	Lâmpada Acende/Não acende	Material Conduz/Não conduz
Sal de cozinha			
Açúcar			
Água			
Sal cozinha/água Solução			
Açúcar/água Solução			
Vinagre			
Prego			
Suco de limão			
Água mineral			
Água deionizada			





Atividades Propostas

1. Explique por que não é possível eletrizar uma régua metálica do mesmo modo como fazemos com uma régua de plástico, isto é, segurando-a nas mãos e atritando-a como tecido de lã.

2. Que tipo de carga elétrica seu cabelo adquiriu depois de ter sido atritado pelo pente? Justifique sua resposta?

3. Qual a carga elétrica do pente depois de atritado no cabelo? Justifique.

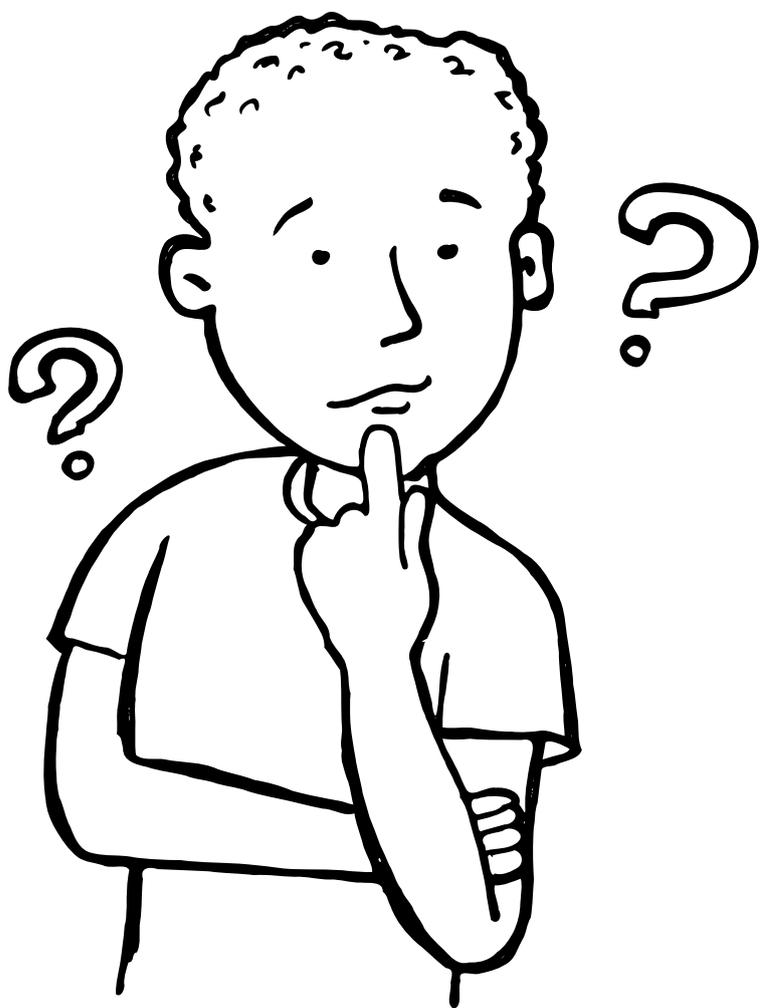
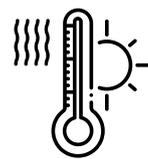
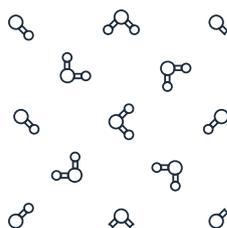
4. Todos os materiais são constituídos de átomos. Os átomos são formados por partículas que possuem cargas elétricas. Então, por que todos os objetos não se apresentam eletrizados?

5. Existe alguma relação entre um material possuir metal em sua constituição e conduzir corrente elétrica? Em caso de afirmativo, cite exemplos.



Bloco 2

A Água sob investigação



(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.



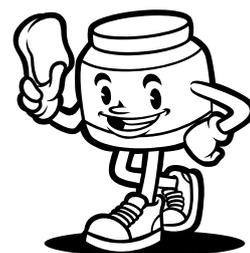


Pense na situação descrita abaixo e responda:

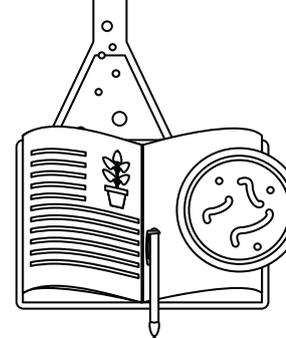
1. Os irmãos Maria e José sempre vão juntos a escola e de tanto a mãe insistir eles adquiriram o hábito de levar uma garrafinha de água congelada para a escola. Antes de dormir Maria colocou água em sua garrafinha de plástico e levou ao congelador da geladeira, seu irmão José lembrou que esqueceu sua garrafinha de plástico na escola e resolveu colocar em uma de vidro. No outro dia antes de saírem foram pegar as garrafas no congelador e para surpresa a garrafa de José estava quebrada. Maria tranquilizou o irmão dizendo que dividiria água com ele. Ao olhar para a garrafa percebeu que ela estava estufada, mas pelo menos não quebrou. Na sua opinião, por que a garrafinha de José quebrou e a de Maria estufou? Explique.

SUGESTÃO

Socialize sua resposta com a turma e ouça com atenção a explicação e hipótese dos colegas.



Atividade didática experimental



- Formem grupos de três componentes.
- Mantenham os cuidados necessários e a atenção durante a realização dos experimentos.

Resfriamento da Água

Materiais necessários:

- 2 tubos de ensaio (pode ser substituído por saco plástico transparente 6x24); 1 béquer de 250 ml ou copo de plástico, poderá ser substituído por saco plástico transparente 14x26; 2 termômetros de laboratório (-10 a 110°C), sal de cozinha e gelo picado.

O que fazer?

- Coloque gelo picado no béquer, copo ou saco plástico até cerca de 2 cm de altura;
- Coloque um pouco de sal bem espelhado sobre o gelo;
- Coloque um dos tubos de ensaio bem apoiado sobre o gelo;
- Coloque no recipiente escolhido camadas alternadas de gelo e sal até enchê-lo (o béquer com gelo picado e sal vai simular a “ geladeira”. O tubo vazio é só para fazer uma espécie de poço na mistura gelo e sal;
- Introduza um dos termômetros na mistura de gelo e sal e, quando o líquido do termômetro parar de descer, leia a temperatura;
- Coloque água em outro tubo de ensaio, até aproximadamente 2 cm de altura. Introduza no tubo o outro termômetro e espere algum tempo. Leia a temperatura da água;
- Retire do béquer ou do copo que simula a geladeira o tubo de ensaio vazio e introduza o outro tubo com água, mantenha o termômetro dentro desse tubo. Leia a temperatura e anote .



Atividade de Observação: Redução da densidade da água em estado sólido

Materiais necessários:

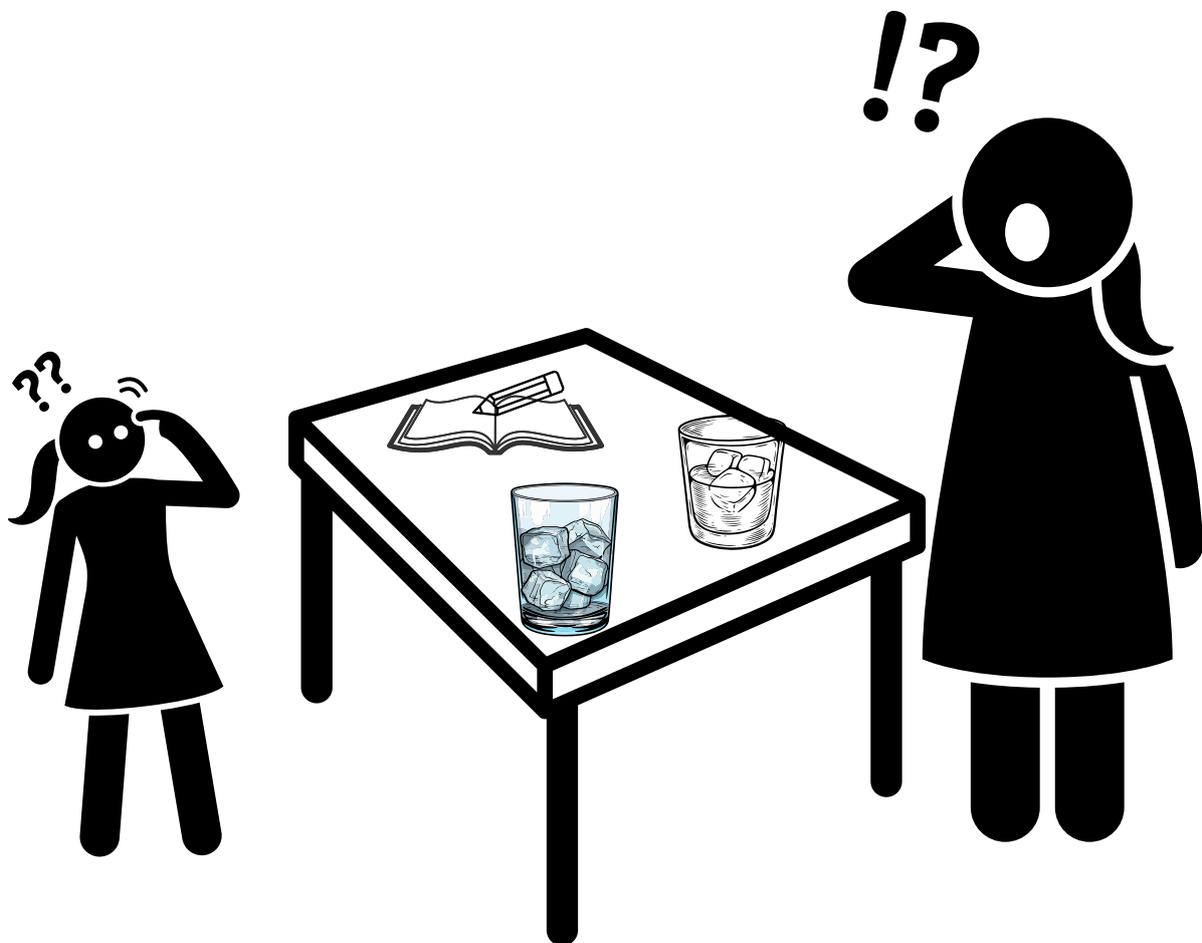
- Copo, gelo e água líquida.

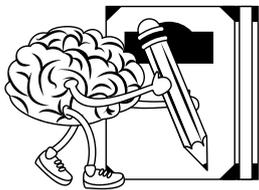
O que fazer?

Colocar gelo em um copo com água.

Proponha aos estudantes o questionamento o seguinte questionamento:

Por que o gelo flutua na água?





Atividades Propostas

1. Que fenômenos foram estudados? O que foi observado?

2. Se você pudesse enxergar as partículas de água, como elas estariam organizadas :

a) No estado sólido:

b) No estado líquido:

c) Na forma de vapor:

3. Ao deixarmos uma garrafa de vidro, cheia de água e bem tampada em um congelador, poderemos observar, depois de um tempo, que essa garrafa está quebrada. Explique por que isso ocorre?

4. Identifique o estado físico das substâncias abaixo, à temperatura ambiente (20°C):

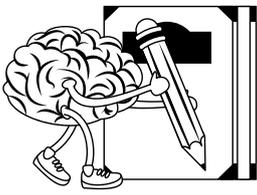
a. Álcool. _____

b. Água. _____

c. Gás nitrogênio. _____

d. Granito. _____





Atividades Propostas

5. Quando colocamos sal no gelo estamos facilitando ou dificultando sua fusão ?

6. Por que a água congelou no saco pequeno se tudo que havia ao seu redor era água com sal?



Aquecimento da Água

Pense na situação descrita
abaixo e responda:



1. O QUE ACONTECE COM A TEMPERATURA DA ÁGUA ENQUANTO ELA É AQUECIDA?

Variação da temperatura durante o aquecimento da água.



- Essa é uma atividade de observação. Fique atento ao que seu professor irá realizar e anote suas observações.

Materiais necessários:

- Um béquer, um termômetro de laboratório, uma fonte de calor (lâmpada, bico de bunsen ou chapa elétrica), tripé, tela de amianto, água e álcool para a lâmpada.

O que fazer?

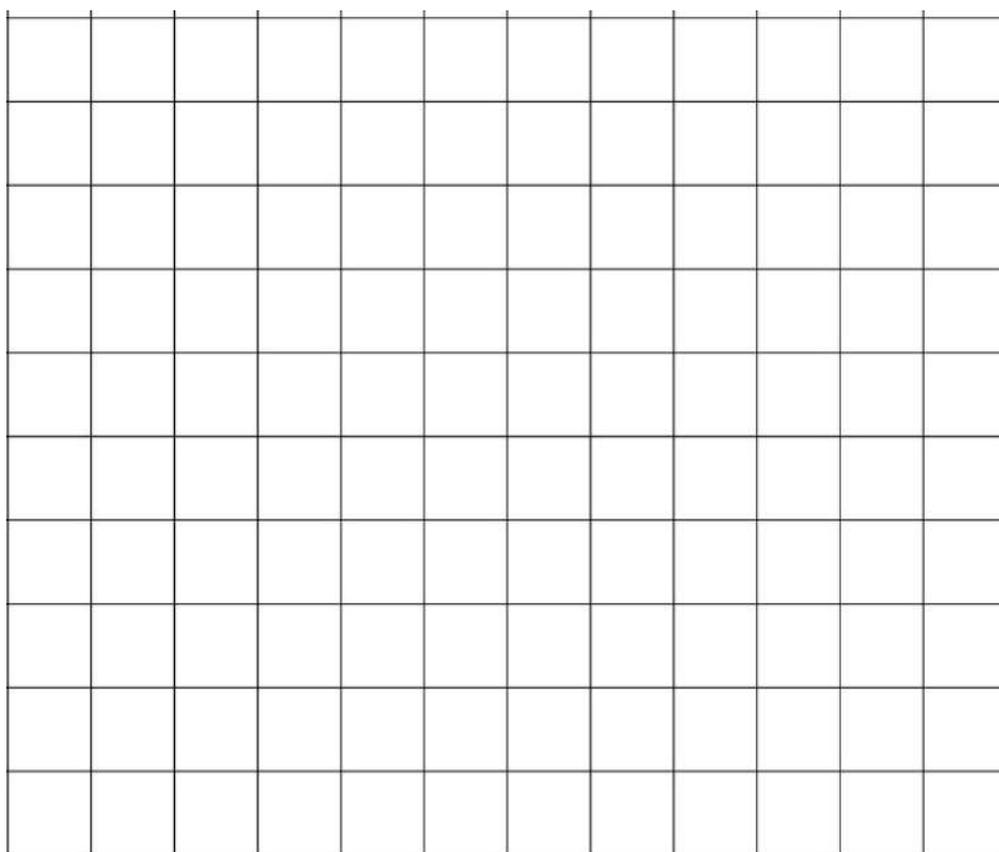
Anote a temperatura antes de iniciar o aquecimento. Depois seu professor irá acender a lâmpada. Observe o que ocorre com a água durante o aquecimento. Anote a temperatura a cada 5 minutos até que ocorra a ebulição. Depois que entrar em ebulição, faça mais três medidas. Não esqueça de anotar todas as observações e possíveis dúvidas.

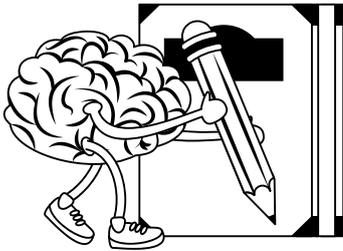


2. Para facilitar os registros das variações de temperatura, use a tabela abaixo.

Temperatura (Celsius °C) Eixo x	Tempo (minutos) - Eixo y

3. Use os dados obtidos no experimento, os mesmos anotados na tabela para traçar um gráfico que represente o comportamento da temperatura T (°C) da água em função do tempo de aquecimento (minutos).





Atividades Propostas

1. Descreva as modificações que acontecem com a água durante o aquecimento:

a) na sua aparência: _____

b) na sua temperatura: _____

2. Imagine três recipientes (copos) com a mesma quantidade de água e o que diferencia o conteúdo deles é o estado físico em que a água se encontra. Desenhe como as moléculas de água (nessa atividade representada por esferas) estariam organizadas em cada recipiente.

3. Qual critério utilizado para determinar a organização das moléculas de água em cada estado físico?

4. O que é necessário para que a água no estado sólido se transforme em líquido e no estado líquido se transforme em vapor? Explique.



5. Assinale V para as afirmativas Verdadeiras e F para as Falsas.

- a. () Ao nível do mar a pressão atmosférica é igual a 1 atm.
- b. () Quanto menor a altitude, menor é a pressão atmosférica.
- c. () Quanto maior a altitude, menor é a pressão atmosférica.

6. Sob pressão normal, o mercúrio possui ponto de fusão -39°C e ponto de ebulição 357°C . Em que estados físicos se encontra o mercúrio nas temperaturas de:

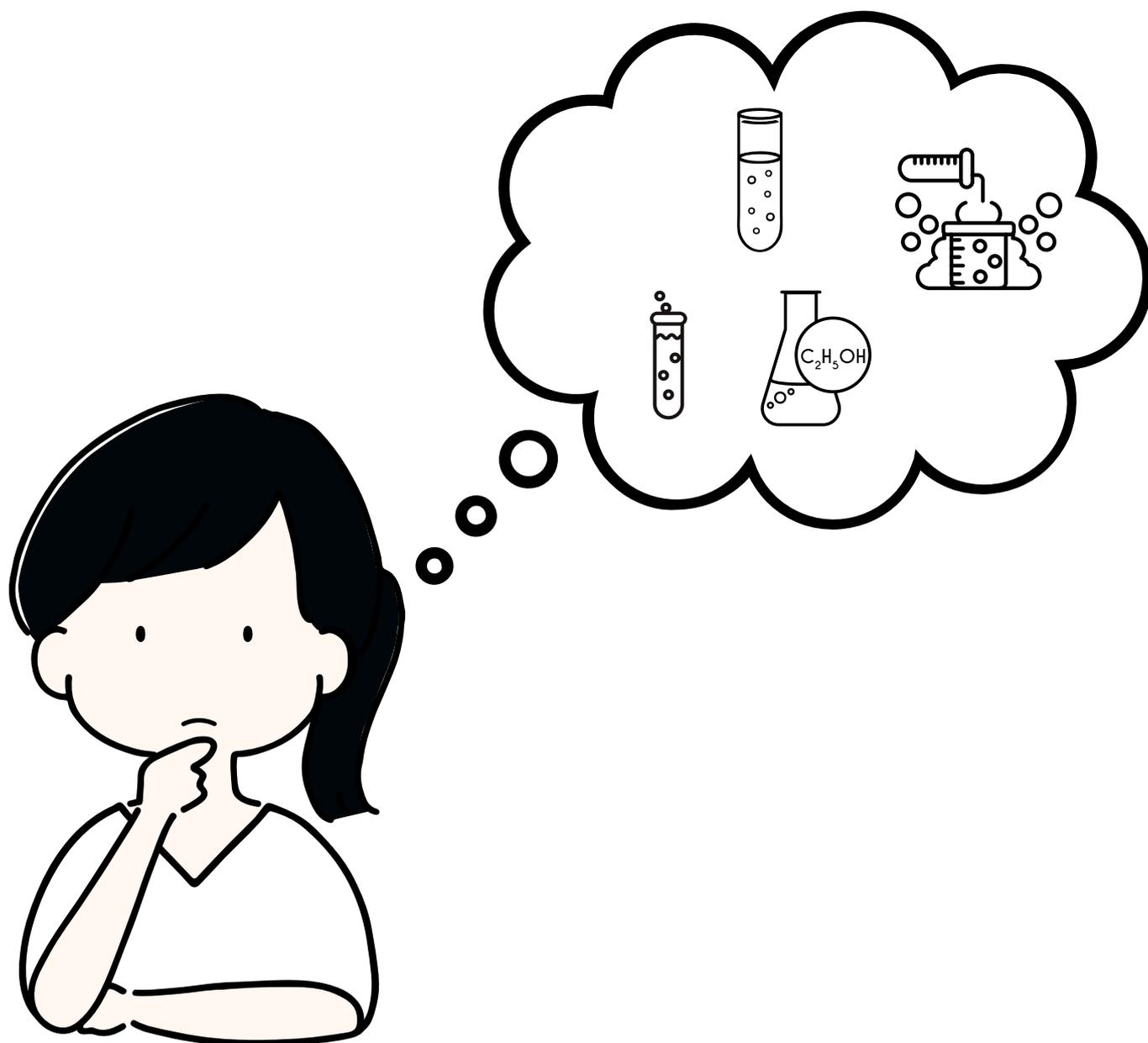
- a. -50°C : _____
- b. 25°C : _____
- c. 400°C : _____

7. É comum em dias chuvosos, ao fecharmos os vidros de um automóvel, eles fiquem embaçados. Por que isso acontece?

8. Para desembaçar o para-brisa, alguns automóveis possuem um desembaçador (uma espécie de ventilador). Explique por que esse processo é eficaz.



BLOCO 3 REAÇÕES QUÍMICAS



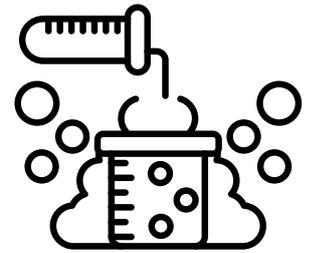
(EF06CI02). Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).



(EF09CI02). Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.



Pense na situação descrita abaixo e responda

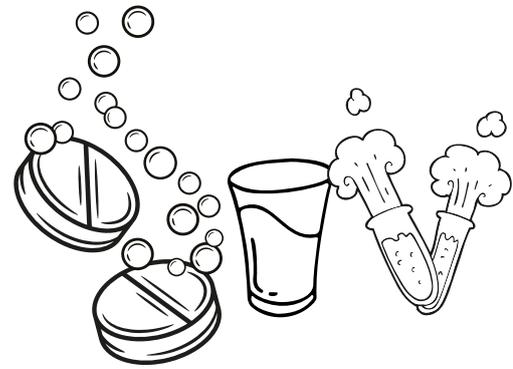


1. Ao chegar da escola Maria costuma ajudar sua mãe. Sempre após o almoço ela lava as vasilhas. Ao pegar a esponja de aço percebeu que novamente teria que trocar e descartar a utilizada no dia anterior, pois percebeu que a esponja ela estava diferente, seu aspecto, sua cor, seu cheiro. O que aconteceu com a esponja de aço que Maria usou ?

2. No seu dia a dia você consegue constatar a ocorrência de reações químicas? Já utilizou alguma substância ou produto resultante de reações químicas? Cite dois exemplos.



Atividade didática experimental



- Mantenham os cuidados necessários e a atenção durante a realização dos experimentos.
- Não brinque com os materiais.
- Não cheire, ou beba.

Como reconhecer uma reação química?

Materiais necessários:

- Bicarbonato de sódio ou comprimido efervescente, Cloreto de Sódio, vinagre, copo medidor, 2 etiquetas, uma estante para tubos de ensaio, dois tubos de ensaio ou dois copos.

O que fazer?

Rotule os dois tubos de ensaio ou copos da seguinte forma: Tubos 1 e 2.

Tubo 1. Misture 2 ml de bicarbonato de sódio + 2 ml de vinagre.

Tubo 2. Misture 2 ml de cloreto de sódio (sal de cozinha) + 2 ml de vinagre.

Agora responda:

1. Em qual dos tubos ocorreu uma reação química? Como você chegou à essa conclusão?



Atividade didática experimental



- Mantenham os cuidados necessários e a atenção durante a realização dos experimentos.
- Não brinque com os materiais.
- Não cheire, ou beba.

Velocidade das Reações Químicas

Responda as questões abaixo, antes de realizar o experimento.

1. Em sua opinião, por que algumas reações químicas ocorrem mais rapidamente do que outras?

2. Como podemos aumentar ou diminuir a velocidade de uma reação química?

Materiais necessários:

- Água morna (em garrafa térmica), água gelada, saco plástico pequeno, água a temperatura ambiente, 4 comprimidos efervescentes, 4 béqueres ou copos de plástico, cronômetro.



O que fazer?

Realizar dois procedimentos:

- 1) Triture um comprimido efervescente e reserve. Deixe a outra metade inteira. Após coloque 100 ml de água a temperatura ambiente em dois béqueres (ou copo) e ao mesmo tempo adicione, os comprimidos efervescentes triturados e o não triturado.
- 2) Adicione 100 ml de água morna e 100 ml de água gelada em dois béqueres (ou copos) e após adicione um comprimido efervescente em cada recipiente ao mesmo tempo.

Atenção

Observe por quanto tempo o comprimido efervesceu em cada um dos copos e anote os resultados obtidos. Após responda as questões abaixo.

a) Você poderia dizer que neste experimento ocorreu uma reação química? Por que?

b) No procedimento 1 em qual recipiente a reação se processou mais rapidamente? Justifique.

c) No procedimento 2, onde a reação foi mais rápida?

d) Como se pode acelerar uma reação química?

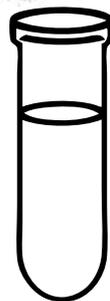
e) Sabendo-se que a digestão é uma reação química, responda: Por que devemos mastigar bem os alimentos?



Atividade didática experimental



- Mantenha os cuidados necessários e a atenção durante a realização dos experimentos.
- Não brinque com os materiais.
- Não cheire, ou beba.



Pense e responda

1. Durante uma reação química há alteração da massa? Conversem entre o grupo e escreva as considerações.

Materiais necessários:

- Balança digital, garrafa pet pequena, funil de plástico, balão de festa, pedaço de barbante, saco plástico resistente, água ou vinagre, 3 comprimidos efervescentes ou bicarbonato de sódio.

O que fazer?

- Em um saco plástico quebre os comprimidos efervescentes em pedaços pequenos;
- Introduza na extremidade do balão na parte inferior do funil e transfira os pedaços de comprimido para lá;
- Adicione 400 ml de água no interior da garrafa pet.



- Coloque a extremidade do balão por fora da boca da garrafa PET, com muito cuidado para que os comprimidos que estão no interior do balão não caiam na água. Amarre o barbante em torno da boca da garrafa para que o balão não se solte;
- Coloque sobre uma balança digital, previamente zerada, o aparato que você montou, tomando o cuidado para que os comprimidos não caiam na água;
- Anote a massa indicada na balança;
- Transfira todo o conteúdo do balão para dentro da água e verifique se há alteração na massa que você anotou anteriormente até que todo comprimido se dissolva.



Após a realização do experimento, responda:

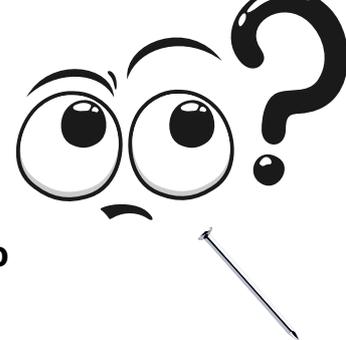
1. Ocorreu uma reação química quando os comprimidos foram adicionados na água? Como você chegou a essa conclusão?

2. A massa do sistema sofreu variação após a adição dos comprimidos a água? Explique.

3. Que conceito de um cientista famoso está associado a esse experimento? Se necessário, pesquise.



Atividade didática experimental



- Mantenha os cuidados necessários e a atenção durante a realização dos experimentos.
- Não brinque com os materiais.
- Não cheire, ou beba.
- Cuidado ao manusear esponja.

Investigar o surgimento da ferrugem

Pense na situação descrita abaixo responda:

1. Ao chegar da escola Maria costuma ajudar sua mãe. Sempre após o almoço ela lava as vasilhas. Ao chegar próximo a pia percebeu que a esponja de aço estava diferente, seu aspecto, sua cor, seu cheiro.

Materiais necessários:

- Esponja de aço, três potes de plástico ou vidro por grupo, água.

O que fazer?

- Coloque um pedaço da esponja de aço em cada recipiente.
- No primeiro frasco que deve estar seco, coloque o pedaço de esponja seca e tampe.
- No segundo frasco, coloque o pedaço de esponja seco e deixe-o destampado.
- No terceiro, coloque o pedaço de esponja de aço molhado com a água e deixe-o destampado.

(OBS). Deixe o frascos no armário da sala de aula até a próxima aula (7 dias) .

Atenção

Discuta com seus colegas e anote as previsões que vocês esperam que aconteça para cada uma das situações que acabaram de realizar.



Análise da atividade experimental após uma semana



1. Descreva o que aconteceu a cada um dos pedaços de esponja.

2. Você poderia dizer que aconteceu uma reação química com os pedaços da esponja de aço? Indique as evidências que levaram à sua resposta. Quais seriam os reagentes envolvidos? E o produto?

3. Represente o ocorrido através de uma equação química.



Atividade didática experimental



- Mantenham os cuidados necessários e a atenção durante a realização dos experimentos.
- Não brinque com os materiais.
- Não cheire, ou beba.
- Cuidado ao manusear o prego.

O que interfere na rapidez com que o enferrujamento acontece?

Pense e responda:

Que fatores causam a ferrugem?

Materiais necessários:

- 5 pregos novos, palha de aço fina, óleo, tubos de ensaio ou potes de vidro ambos com tampa, água a temperatura ambiente, água fervida (pelo seu professor), areia, algodão.

O que fazer?

- Lixe cada um dos pregos com a palha de aço. Numere os tubos de 1 a 5 e, após, faça o descrito abaixo:
 1. Coloque areia seca, algodão e o prego;
 2. Areia úmida, algodão, prego;
 3. Prego, água fervida e óleo;
 4. Prego e água da torneira;
 5. Prego recoberto de óleo.

Atenção

O que vocês esperam que aconteça para cada uma das situações que acabaram de realizar? Anotem suas previsões.



Análise da atividade experimental após uma semana

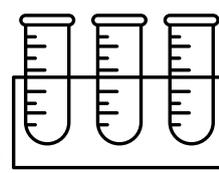
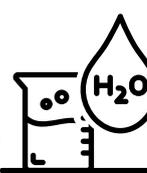
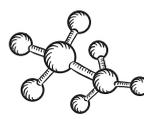
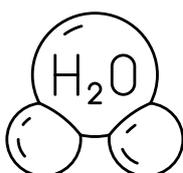
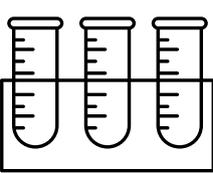


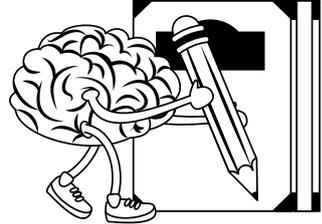
1. Suas previsões se confirmaram ou aconteceu algo diferente? Explique.

2. Compare o que aconteceu com os pregos que estavam nos tubos 1, 2, 3, 4 e 5. Qual enferrujou antes? Como você explica isso? Há algum que não enferrujou.

3. Em qual dos sistemas houve menos enferrujamento? Como você explica esse fato?

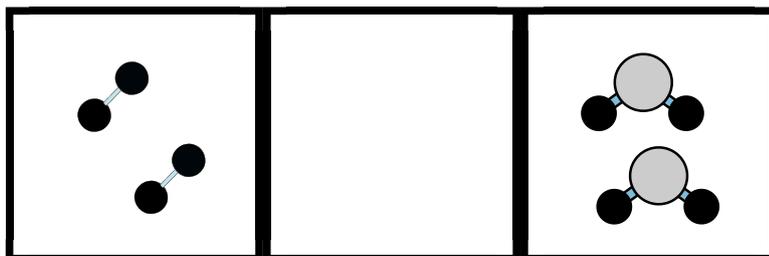
4. Em sua opinião, que fatores favorecem o enferrujamento de um metal?



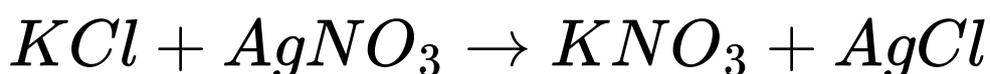


Atividades propostas

1. A representação abaixo representa uma reação química: os dois primeiros quadros indicam os reagentes e o terceiro, o produto. Desenhe a molécula que falta no quadro do meio.



2. Na reação abaixo:



a) Quais são os reagentes? E os produtos?

b) O que se mantém constante nessa reação?

3. Equacione a reação entre 1 molécula de nitrogênio N_2 e 3 moléculas de hidrogênio (H_2) resultando 2 moléculas de amônia (NH_3).

4. Sobre as alternativas abaixo, marque V para Verdadeiras e F para Falsas.

a. () Reação química é o mesmo que fenômeno químico, isto é, um evento que altera a natureza do material. O material do estado inicial desaparece e, em seu lugar surge pelo menos uma substância.



- b. () Cada substância é representada por uma fórmula que indica a quantidade de átomos que a constituem.
- c. () As partículas, formadas por um grupo de átomos, são chamadas de moléculas. As moléculas podem ter dois, três, quatro e até milhares de átomos.

5. Descreva a reação química da formação da ferrugem.

6. Quais fatores interferem na velocidade das reações químicas?

7. Em nosso cotidiano há vários processos que envolvem mudança de estado físico da matéria e/ou reações químicas. Esses processos são acompanhados por geração ou absorção de energia, ou apenas por troca de calor entre os corpos. Classifique os processos abaixo em exotérmicos e endotérmicos.

- a) Cozimento de pizza em forno à lenha: _____
- b) Formação da neve: _____
- c) Congelamento de alimento: _____
- d) Evaporação do álcool: _____
- e) Atrito ao esfregar as mãos: _____
- f) Uma lâmpada incandescente acesa: _____
- g) Vela acesa: _____



GLOSSÁRIO

Fe: Ferro

K: Potássio

Cl: Cloro

Ag: Prata

N: Nitrogênio

N_2 : Molécula de gás nitrogênio

O_3 : Ozônio

KNO_3 : Nitrato de potássio

$AgCl$: Cloreto de prata

NH_3 : Amônia

H_2 : Molécula de gás hidrogênio

O_2 : Molécula de gás oxigênio

Fe_2O_3 : Óxido de Ferro



Referências Bibliográficas

ANDRADE, M. H. P. *et al.* **Ciência e Vida**. Modelos da Física e da Química - hereditariedade e evolução. 8ª Série. 1. ed. Belo Horizonte, 2007.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 15 mai. 2022.

CARNEVALLE, M. R. **Araribá Mais**: Ciências.1. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

CARO, M. de C. *et al.* **Construindo Consciências**. 9º Ano Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 2009.

MATO GROSSO. **Documento de Referência Curricular para Mato Grosso. Anos Finais Ensino Fundamental**, Cuiabá, 2018. Disponível em: <https://sites.google.com/view/bnccmt/educa%C3%A7%C3%A3o-infantil-e-ensino-fundamental/documento-de-refer%C3%AAncia-curricular-para-mato-grosso>. Acesso em: 15 mar. 2023.

SANTOS, E. I. **Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental**: produção de atividades em uma perspectiva sócio-histórica.1. ed. São Paulo: Anzol Ltda., 2012.

