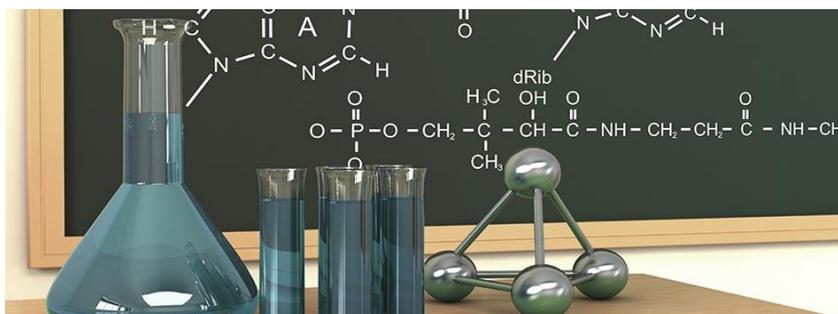




UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA  
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA



# SHOW DA QUÍMICA



PONTA GROSSA – PR

2018

## Experimento: REDOX do Cobre

### Materiais:

- Moedas de cobre de 5 centavos;
- 2 placas de Petri.

### Reagentes:

- 1 sachê de ketchup ou molho de tomate;
- Vinagre (O suficiente para encobrir a moeda na placa de petri);
- 1 pitada de sal (NaCl).

### Procedimento:

- **Com o Vinagre:**

Em uma placa de Petri, colocar vinagre o suficiente para encobrir a (s) moeda (s) de cobre, colocar uma pitada de sal de cozinha e colocar as moedas nessa solução. Esperar a moeda mudar de cor.

- **Com o ketchup ou molho de tomate:**

Em uma placa de petri colocar uma gota de ketchup ou molho de tomate na moeda. Esperar uns 5 minutos e limpar a moeda.

**DICA IMPORTANTE: Não precisa ser necessariamente placas de Petri, pode ser qualquer outro recipiente. Não esquecer as moedas na solução de sal e vinagre.**

- ❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Introdução a reações químicas.

### Explicação:

O cobre sofre oxidação espontânea com o oxigênio presente no ar, formando uma película de óxido em sua superfície. Por isso a moeda de 5 centavos (~80% de Cu em sua composição) tem aquele aspecto que aparenta estar encardida. A oxidação espontânea acontece da seguinte maneira.

**Cobre (sólido) + Oxigênio presente no ar → Óxido de cobre (Moeda “suja”)**

Ao colocar na solução de vinagre e sal, a moeda acaba ficando mais clara. Isto acontece, porque o vinagre é um ácido (ácido acético ~4,2%) e ele acaba “limpando” a moeda da “sujeira”, sendo o que ocorre na verdade, é a remoção da camada de óxido. O mesmo acontece com o ketchup ou o molho de tomate, porque nele estão presentes alguns ácidos na sua composição.

### Vídeo:

- ❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Reações REDOX;
- NOX;
- Teoria Ácido-Base de Bronsted-Lowry.

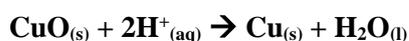
### Explicação:

O cobre sofre oxidação espontânea com o oxigênio presente no ar, formando uma película de óxido em sua superfície. Por isso a moeda de 5 centavos (~80% de Cu em sua composição) tem aquele aspecto que aparenta estar encardida. A oxidação espontânea acontece da seguinte maneira.



Sendo o NOX do Cu e do O zero, aonde o Cu oxida, tendo seu NOX alterado de zero para 2+, e, o O reduz, tendo alterado seu NOX de zero para 2-.

Ao adicionar a moeda na solução de vinagre e sal, ela acaba ficando mais clara. Isto acontece, porque o vinagre é um ácido (ácido acético ~4,2%) e ele acaba “limpando” a moeda da “sujeira”, sendo o que ocorre na verdade, é a remoção da camada de óxido. O mesmo acontece com o ketchup ou o molho de tomate, porque nele estão presentes alguns ácidos na sua composição. Segundo a teoria de ácido-base de Bronsted-Lowry, os ácidos tendem a liberar um próton, H<sup>+</sup>, sendo assim ocorre a seguinte reação ao adicionar as moedas de cobre na solução:



O sal presente na solução atua como um catalizador.

#### Vídeo:

### **Experimento: Reação: Sódio Metálico em Água**

#### **Materiais:**

- Cuba de vidro;
- Espátula;
- Pinça metálica.

#### **Reagentes:**

- Um pequeno pedaço de sódio metálico;
- Água;
- Solução alcoólica de fenolftaleína.

#### **Procedimento:**

1. Encher a cuba de vidro até a metade;
2. Adiciona algumas gotas (3 a 4 gotas) de solução alcoólica de fenolftaleína;
3. Corta uma pequena porção de sódio (do tamanho de um caroço de laranja aproximadamente), com a ajuda de uma espátula e de uma pinça metálica;
4. Não tocar com as mãos o metal;
5. Colocá-lo com extremo cuidado na água e se afastar.

**DICA IMPORTANTE: Esta reação deve ser realizada de forma responsável, tem caráter explosivo e aumento de temperatura. CUIDADO!**

#### ❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Reatividade dos metais;
- Reação exotérmica.

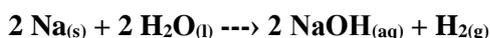
### Explicação:

O sódio é um metal muito reativo em H<sub>2</sub>O, isso explica o porquê dele ficar flutuando e andando sobre a água. Ele forma uma base, NaOH, em contato com a água, por isso a coloração magenta, já que colocamos fenolftaleína, caso o meio fosse básico, o que é, a cor fica magenta/rosa choque.

A reação esquenta, por ser exotérmica, então tem que tomar cuidado porque libera energia em forma de calor.

Ocorre também a formação do gás H<sub>2</sub>, ele fica sobre a superfície da água, e como a reação esquenta, pode explodir porque esse gás é muito reativo.

A reação a seguir explica o que ocorre com o Na(s) em contato com a H<sub>2</sub>O:



### Vídeo:

#### ❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:

- Reatividade dos metais;
- Lei da termodinâmica.

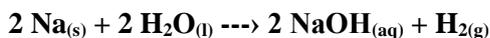
### Explicação:

Ao cortar o metal, pode se observar a coloração metálica e após alguns minutos, o metal volta a ficar com uma coloração róseo-amarela, isso indica que o metal é muito oxidante.

A elevada reatividade do sódio metálico revela-se aqui no contato com a água, isso se dá pelo fato do Na<sub>(s)</sub> ser um metal alcalino, com um elétron em sua camada de valência, sendo extremamente reativo em solventes polares.

Desta combinação resultam o hidróxido de sódio (que se dissolve na água) e o hidrogénio, conforme *Equação Química 01* abaixo. Devido a formação da base NaOH, a fenolftaleína, um indicador básico, deixa a coloração da solução magenta, indicando a presença da base no meio aquoso. O gás hidrogénio liberta-se na superfície de contato entre o sódio e a água com uma rapidez tal que faz do pequeno pedaço de sódio um mini-hovercraft (barquinho).

A Equação Química 01 correspondente é:



Simultaneamente verifica-se um aumento acentuado de temperatura, reação exotérmica, o que por vezes provoca a ignição do hidrogénio. Este fato aliado ao carácter corrosivo do sódio metálico torna-a uma reação violenta e perigosa.

**Figura 01:** coloração magenta indicando a presença básica na solução devido ao uso do indicador fenolftaleína e a presença do sódio metálico se movimentando na superfície da água, como um barquinho.



### Vídeo:

## Experimento: Pasta de dente de elefante

### Materiais:

- Espátula;
- Proveta 250mL;
- Luvas;
- Corantes.

### Reagentes:

- Iodeto de potássio – KI;
- Peróxido de hidrogênio concentrado – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>;
- Detergente.

### Procedimento:

1. Em uma proveta colocou-se 10mL de peróxido de hidrogênio;
2. Em seguida, adicionou-se 4-5mL de detergente e algumas gotas de corante;
3. Posteriormente adicionou-se uma espátula de iodeto de potássio;

**DICA IMPORTANTE: Usar luvas e óculos de proteção, pois a água oxigenada é extremamente irritante.**

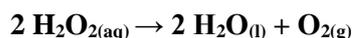
### ❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:

- Introdução a reações químicas;
- Catalisadores.

### Explicação:

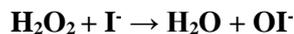
O peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), que é uma substância que lentamente sofre a seguinte reação de decomposição:

### Equação 1:

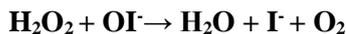


No entanto, quando acrescentamos o iodeto de potássio, ele funciona como um catalisador dessa reação, acelerando a decomposição do peróxido de hidrogênio por meio do íon iodeto. Veja, através das equações 2 e 3, que ele não participa da reação, mas é regenerado no final dela:

### Equação 2:



### Equação 3:



A espuma é um tipo de coloide em que um gás, nesse caso o oxigênio, fica disperso em um líquido, sendo que há um grande número de bolhas de gás espalhadas em uma superfície líquida e separadas por uma fina película de líquido. A adição do detergente faz com que se forme ainda mais espuma e a cor é determinada pelo corante que foi colocado.

Um exemplo desses que ocorre no cotidiano é quando colocamos água oxigenada 10 volumes em machucados e notamos a formação de uma espuma. Isso acontece porque em nosso sangue há uma

enzima denominada catalase, que funciona como catalisador, acelerando a reação de decomposição da água oxigenada.

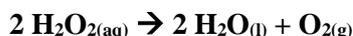
❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Reações químicas;
- Catalisadores.

**Explicação:**

A velocidade de uma reação química depende de numerosos fatores, como, por exemplo, concentrações dos reagentes, temperatura, catalisadores, etc. Um catalisador pode aumentar notavelmente a velocidade de uma reação química sem que ele próprio se altere quimicamente. Os catalisadores apresentam grande importância na indústria química, possibilitando ou acelerando reações que não seriam utilizáveis, na prática, sem a presença deles. São mais importantes ainda em reações bioquímicas, pois sem catalisadores as reações essenciais para o metabolismo ocorreriam tão vagarosamente que o mundo como nós conhecemos não existiria. Neste experimento, observa-se a formação de espuma em grande quantidade, que pode ser colorida com a adição de corantes. A espuma é um tipo de colóide em que um gás (neste caso o oxigênio) se encontra disperso em um líquido, isto é, tem-se um grande número de bolhas de gás espalhadas em uma superfície líquida com uma fina película de líquido separando as bolhas de gás entre si. A formação da espuma pode ser facilitada pela presença de detergentes que, à semelhança dos sabões, facilitam a formação de colóides do tipo da espuma. Após a adição de um catalisador, ocorre a reação de decomposição da água oxigenada, representada pela Equação 1 abaixo:

**Equação 1:**



Esta é uma reação cuja velocidade é acelerada utilizando catalisadores. Neste caso, o catalisador utilizado foi o iodeto de potássio, por meio do íon iodeto.

**Equação 2:**



As reações envolvendo este íon são apresentadas na Equação 2 e 3

**Equação 2:**



**Equação 3:**



**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=PygjKCTcwqY> (link)

**Experimento: Violeta que desaparece**

**Materiais:**

- 3 Béqueres;
- Bastão de vidro.

**Reagentes:**

- Água destilada;

- Vinagre incolor;
- Água oxigenada 10 volumes;
- Permanganato de Potássio (comprimido) (\*\*).

**Procedimento:**

1. Colocar a água, o vinagre incolor e a água oxigenada de 10 volumes cada um em um dos três béqueres. A quantidade de água utilizada deve ser o dobro da dos outros ingredientes.
2. Dissolver metade do comprimido de permanganato de potássio dentro da água e mexer até que o líquido fique violeta e o comprimido desapareça por completo.
3. Despejar o vinagre dentro do copo com a água e mexer bem. Por fim, adicionar a água oxigenada e mexer a mistura com um bastão de vidro. A cor violeta, aos poucos, vai deixar de existir, dando lugar a um líquido transparente.

**Vídeo Explicativo:** <https://www.youtube.com/watch?v=sJe89ZEO3gg>

**DICA IMPORTANTE:**

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Átomos, moléculas e íons;
- Elementos químicos;
- Reações químicas.

**Explicação:**

As cores que enxergamos dependem muito de como os átomos se arranjam nas moléculas. Nesta experiência, é possível perceber que os mesmos átomos conseguem formar cores completamente diferentes dependendo da forma como se organizam. Na experiência, uma mistura de água com permanganato de potássio, que é violeta, é misturada com vinagre e depois com água oxigenada. O resultado é completamente transparente.

Ao entrar em contato com a água, o permanganato de potássio se dissocia e forma os íons de potássio e permanganato. O primeiro é positivo e o segundo é negativo. Na hora em que o permanganato se mistura com o vinagre e com a água oxigenada, ele perde um oxigênio e vira um íon manganês, que é completamente transparente.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=XgUZ5SuL18&t=96s>

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

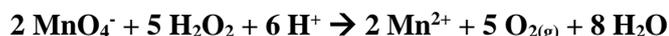
- Moléculas e íons;
- Elementos Químicos;
- Reações químicas de oxirredução;
- Número de Oxidação.

**Explicação:**

As cores que enxergamos dependem muito de como os átomos se arranjam nas moléculas. Nesta experiência, é possível perceber que os mesmos átomos conseguem formar cores completamente diferentes dependendo da forma como se organizam. Na experiência, uma mistura de água com

permanganato de potássio, que é violeta, é misturada com vinagre e depois com água oxigenada. O resultado é completamente transparente.

Ao entrar em contato com a água, o permanganato de potássio, onde o íon manganês é  $Mn^{7+}$  se dissocia e forma os íons de potássio,  $K^+$  e permanganato,  $MnO_4^-$ . Na hora em que o permanganato se mistura com o vinagre e com a água oxigenada, ele reage principalmente com a água oxigenada, oxidando-se a um íon manganês  $Mn^{2+}$ , que é completamente transparente. A reação que ocorre é:



**Vídeo:**

### **Experimento: Camaleão Químico**

**Materiais:**

- 1 Béquer de 500 ml;
- 2 Béqueres de 200 ml;
- 2 Bastões de vidro.

**Reagentes:**

- Permanganato de Potássio (\*\*);
- 20g de açúcar (\*\*);
- Água;
- 10g de NaOH.

**Procedimento:**

1. Em um béquer, adicionar 100ml de água e colocar o permanganato de potássio moído. Misturar bem até a mistura ficar homogênea.
2. No segundo béquer, adicionar 100ml de água e colocar uma ponta de espátula de Hidróxido de sódio. Misturar bem até a mistura ficar homogênea.
3. Adicionar 1 espátula de açúcar na mistura com NaOH e mexer até ficar homogênea.
4. No béquer de 500ml, colocar 350ml de água, adicionar a solução de hidróxido de sódio e açúcar e mexer.
5. Após o procedimento; adicionar a solução do permanganato de potássio e a água e mexer em círculos rapidamente. Observar as mudanças de coloração.

**Vídeo explicativo:** <https://www.youtube.com/watch?v=TgVYRNTtcbY>

**DICA IMPORTANTE:**

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Átomos, moléculas e íons;
- Elementos químicos;
- Elétrons no meio.

**Explicação:**

Quando colocamos a solução de permanganato de potássio e água em contato com a solução de água oxigenada, água e açúcar a cor **violeta muda** para uma coloração **esverdeada**, que, com o tempo, **tornar-se marrom** (ou castanho). **Pode** acontecer **ainda** de **aparecer uma coloração avermelhada**, mas isso depende muito das quantidades de líquidos e sólidos utilizados.

**Quando adicionamos o permanganato de potássio (KMnO<sub>4</sub>) na água (aq)**, há a dissolução e, conseqüentemente, dissociação do sal em água, liberando íons permanganato (MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>) no meio.

Com o hidróxido de sódio (NaOH), também ocorre uma dissociação e conseqüente liberação de íons sódio (Na<sup>+</sup>) e hidróxido (OH<sup>-</sup>).

**Como o açúcar (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) é molecular**, ao se dissolver, não sofre dissociação. Porém, a presença dos íons provenientes do hidróxido de sódio faz com que ele libere elétrons para o meio.

**Ao misturarmos a solução de permanganato com a de água oxigenada e açúcar**, os íons permanganato encontram um ambiente cheio de elétrons. Assim, cada um recebe um elétron e transforma-se em íons manganato (MnO<sub>4</sub><sup>-2</sup>), que possui coloração esverdeada.

**O íon manganato** em meio diluído transforma-se em dióxido de manganês (MnO<sub>2</sub>), que apresenta coloração marrom

#### Vídeo:

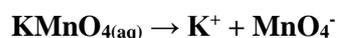
##### ❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:

- Átomos, moléculas e íons;
- Cargas positivas e negativas;
- Reações de dissociação e redução;
- Elementos químicos.

#### Explicação:

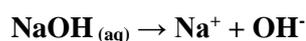
Quando colocamos a solução de permanganato de potássio e água em contato com a solução de água oxigenada, água e açúcar a cor **violeta muda** para uma coloração **esverdeada**, que, com o tempo, **tornar-se marrom** (ou castanho). **Pode** acontecer **ainda** de **aparecer uma coloração avermelhada**, mas isso depende muito das quantidades de líquidos e sólidos utilizados.

**Quando adicionamos o permanganato de potássio (KMnO<sub>4</sub>) na água (aq)**, há a dissolução e, conseqüentemente, dissociação do sal em água, liberando íons permanganato (MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>) no meio:

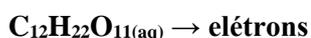


**OBS.:** O permanganato (MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>) apresenta o Manganês (Mn) com um NOX igual a +7.

Com o hidróxido de sódio (NaOH), também ocorre uma dissociação e conseqüente liberação de íons sódio (Na<sup>+</sup>) e hidróxido (OH<sup>-</sup>):



**Como o açúcar (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) é molecular**, ao se dissolver, não sofre dissociação. Porém, a presença dos íons provenientes do hidróxido de sódio faz com que ele libere elétrons para o meio.

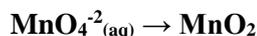


**Ao misturarmos a solução de permanganato com a de água oxigenada e açúcar**, os íons permanganato encontram um ambiente cheio de elétrons. Assim, cada um recebe um elétron e transforma-se em íons manganato (MnO<sub>4</sub><sup>-2</sup>), que possui coloração esverdeada.



**OBS.:** O manganato ( $\text{MnO}_4^{2-}$ ) apresenta o Manganês (Mn) com um NOX igual a +6.

O **íon manganato** em meio diluído transforma-se em dióxido de manganês ( $\text{MnO}_2$ ), que apresenta coloração marrom:



**OBS.:** No dióxido de Manganês, o manganês apresenta um NOX igual a 4.

Alguns cátions Manganês podem interagir com o açúcar restante no meio reacional, formando um cátion manganês com NOX +3, o que favorece o aparecimento da cor avermelhada.

Observa-se, então, ao final, que houve redução do NOX do Manganês ao longo de todo o experimento

**Vídeo:**

### **Experimento: Extração do DNA**

**Materiais:**

- 2 Copos descartáveis (\*\*);
- 2 Béqueres de 200ml;
- 1 Bastão de vidro.

**Reagentes:**

- 20ml de álcool;
- Detergente (\*\*);
- 20g de NaCl;
- 2 Gotas de Corante (\*\*).

**Procedimento:**

1. Fazer um bochecho com uma solução saturada de NaCl por no mínimo 1 minuto
2. Após o bochecho, colocar o conteúdo em um béquer, mexer com uma gota de detergente, tomando o cuidado para não formar muita espuma.
3. Inserir o álcool com o corante na mistura que contém o DNA. Após 2 minutos os “filamentos” de DNA começam a aparecer.
4. Pode-se colocar em um local frio para se observar melhor.

**Vídeo Explicativo:** <https://www.youtube.com/watch?v=vO50-ZRQtuY>

**DICA IMPORTANTE:**

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- DNA e sua extração;
- Evolução.

**Explicação:**

O DNA está presente no núcleo das células de qualquer organismo, dentro de pequenos pacotes genéticos chamados cromossomos. Para isolá-los os cientistas separaram-no dos outros componentes celulares. As células são fragmentadas e o DNA é separado do conteúdo lipídico das membranas da célula e dos orgânitos. Em seguida o DNA é separado das proteínas.

A adição do sal (NaCl) proporciona ao DNA um ambiente favorável para a extração de DNA. O sal contribui com íons positivos que neutralizam a carga negativa do DNA. Numerosas moléculas de DNA podem coexistir nessa solução.

O detergente/shampoo permite a desestruturação das moléculas de lipídios das membranas. Com a ruptura das membranas o conteúdo celular, incluindo as proteínas e o DNA, soltam-se e dispersam-se na solução.

E o álcool torna possível a visualização das moléculas, que se agrupam formando um monte de filamentos muito finos tipo fios de algodão.

#### **Vídeo:**

##### **❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- DNA, função e sua extração;
- Células, membranas;
- Densidade.

#### **Explicação:**

O DNA está presente no núcleo das células de qualquer organismo, dentro de pequenos pacotes genéticos chamados cromossomos. Para isolá-los os cientistas separaram-no dos outros componentes celulares. As células são fragmentadas e o DNA é separado do conteúdo lipídico das membranas da célula e dos organitos. Em seguida o DNA é separado das proteínas.

As membranas, celular e nuclear são compostas principalmente por lipídios. As proteínas encontram-se aprisionadas na bicamada lipídica

Os organitos celulares são compostos por proteínas, ácidos nucleicos (DNA, RNA) envolvidos por uma membrana.

As pequenas estruturas celulares são compostas por substâncias com diferentes propriedades químicas, pelo que os procedimentos experimentais devem ser devidos de modo a separar um determinado constituinte celular das restantes partes, sem causar muitos danos.

A adição do sal (NaCl) proporciona ao DNA um ambiente favorável para a extração de DNA. O sal contribui com íons positivos que neutralizam a carga negativa do DNA. Numerosas moléculas de DNA podem coexistir nessa solução.

O detergente/shampoo permite a desestruturação das moléculas, que são constituídas por lipídios das membranas. Com a ruptura das membranas o conteúdo celular, incluindo as proteínas e o DNA, soltam-se e dispersam-se na solução. A função de algumas dessas proteínas é manter o DNA enrolado numa espiral muito apertada.

E o álcool torna possível a visualização das moléculas, pois o DNA não se dissolve no álcool. Como resultado, os filamentos de DNA se agrupam formando um monte de filamentos muito finos tipo fios de algodão. O DNA é menos denso que a água e a mistura aquosa dos restos celulares.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=LIW4lxZ47XI>

#### **Experimento: “Sopro mágico”**

#### **Materiais:**

- 3 Erlenmeyers;

- 1 Pipeta de Pasteur.

**Reagentes:**

- Solução de hidróxido de sódio (NaOH);
- Fenolftaleína;
- Água destilada.

**Procedimento:**

Colocar um pouco de água nos erlenmeyers, adicionar uma gota de solução de hidróxido de sódio e duas gotas de fenolftaleína. Em seguida, soprar e observar.

**DICA IMPORTANTE:**

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Introdução à reações químicas;
- Conceitos de ácido-base;
- Indicadores.

**Explicação:**

➤ **Reação entre água e gás carbônico (chuva ácida):**

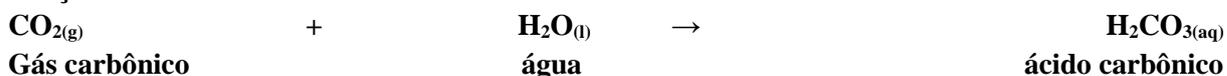
Quando se assopra, ocorre a liberação de gás carbônico (na respiração, expira-se mais gás carbônico do que se aspira) que reage com a água, produzindo assim ácido carbônico. Essa reação também ocorre na atmosfera, esse ácido formado cai em forma de chuva (chuva ácida). Isso também ocorre com outros gases poluentes (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e SO<sub>3</sub> por exemplo).

**Vídeo:** [https://www.youtube.com/watch?v=FOj2kTr\\_pw8](https://www.youtube.com/watch?v=FOj2kTr_pw8)

➤ **Conceitos Ácido- base e indicadores. Reações de neutralização e estequiometria.**

Ao adicionar a fenolftaleína na solução com o hidróxido de sódio, fica rosa e indica que a solução é básica, uma vez que a fenolftaleína muda sua coloração com a alteração do pH de uma solução (grau de acidez). Quando se assopra, ocorre a liberação de gás carbônico (na respiração, expira-se mais gás carbônico do que se aspira) que reage com a água, produzindo assim ácido carbônico (coloração incolor da solução).

**Reação:**



**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=3yRIIED5iS8>

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Reações químicas;
- Conceitos ácido-base e indicadores;
- Reações de neutralização;
- Estequiometria.

**Explicação:**

➤ **Reação entre água e gás carbônico (chuva ácida):**

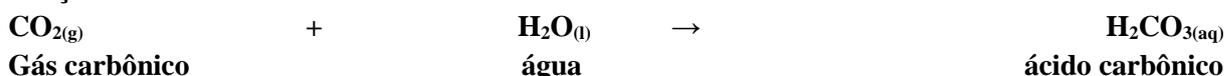
Quando se assopra, ocorre a liberação de gás carbônico (na respiração, expira-se mais gás carbônico do que se aspira) que reage com a água, produzindo assim ácido carbônico. Essa reação também ocorre na atmosfera, esse ácido formado cai em forma de chuva (chuva ácida). Isso também ocorre com outros gases poluentes (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e SO<sub>3</sub> por exemplo).

**Vídeo:** [https://www.youtube.com/watch?v=FOj2kTr\\_pw8](https://www.youtube.com/watch?v=FOj2kTr_pw8)

➤ **Conceitos Ácido- base e indicadores. Reações de neutralização e estequiometria.**

Ao adicionar a fenolftaleína na solução com o hidróxido de sódio, fica rosa e indica que a solução é básica, uma vez que a fenolftaleína muda sua coloração com a alteração do pH de uma solução (grau de acidez). Quando se assopra, ocorre a liberação de gás carbônico (na respiração, expira-se mais gás carbônico do que se aspira) que reage com a água, produzindo assim ácido carbônico (coloração incolor da solução).

**Reação:**



**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=3yRIED5iS8>

**Experimento: “Pó congelante”**

**Materiais:**

- 2 béqueres de 100 mL;
- Bastão de vidro;
- Tábua de madeira.

**Reagentes:**

- 48g Hidróxido de bário (Ba(OH)<sub>2</sub>);
- 16,5g Cloreto de amônio (NH<sub>4</sub>Cl);
- Água.

**Procedimento:**

Pesar previamente Hidróxido de bário e cloreto de amônio em béqueres separadamente. Sobre a madeira, colocar um pouco de água. Colocar um dos béqueres sobre a madeira e misturar os dois reagentes.

**DICA IMPORTANTE:**

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Introdução à reações químicas;
- Reações endotérmicas e exotérmicas.

**Explicação:**

➤ **Reação endotérmica e exotérmica:**

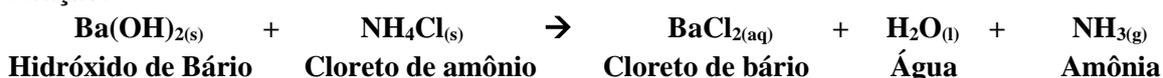
Quando mistura-se o Hidróxido de Bário e o Cloreto de Amônio (duas substâncias sólidas em forma de pó) retirando a energia do ambiente (reação endotérmica), isso faz com que a temperatura caia mais de 40°C, dos 20°C iniciais para os -22°C finais. Para entender o quão congelante ficou a mistura, basta saber que uma geladeira possui temperatura média em torno de 8°C, e o congelador, em torno de -17°C.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=aBfcKG0xdEI>

➤ **Reação química de dois sólidos em forma de pó, reações endotérmicas e exotérmicas:**

O que acontece nesta experiência é basicamente uma reação química. Quando se mistura o Hidróxido de Bário [Ba(OH)<sub>2</sub>] e o Cloreto de Amônio (NH<sub>4</sub>Cl), duas substâncias sólidas em forma de pó, elas reagem entre si dando origem a três outras substâncias. Assim tem-se o Cloreto de Bário (BaCl<sub>2</sub>), a água (H<sub>2</sub>O) e o Gás Amônia (NH<sub>3</sub>). A reação entre elas é chamada de endotérmica (retira a energia do ambiente), isso faz com que a temperatura caia mais de 40°C, dos 20°C iniciais para os -22°C finais. Para entender o quão congelante ficou a mistura, basta saber que uma geladeira possui temperatura média em torno de 8°C, e o congelador, em torno de -17°C.

**Reação:**



Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=aBfcKG0xdEI>

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Reações químicas;
- Lei da termodinâmica.

**Explicação:**

➤ **Reação endotérmica e exotérmica:**

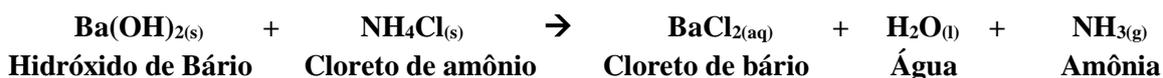
Quando mistura-se o Hidróxido de Bário e o Cloreto de Amônio (duas substâncias sólidas em forma de pó) retirando a energia do ambiente (reação endotérmica), isso faz com que a temperatura caia mais de 40°C, dos 20°C iniciais para os -22°C finais. Para entender o quão congelante ficou a mistura, basta saber que uma geladeira possui temperatura média em torno de 8°C, e o congelador, em torno de -17°C.

Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=aBfcKG0xdEI>

➤ **Reação química de dois sólidos em forma de pó, reações endotérmicas e exotérmicas:**

O que acontece nesta experiência é basicamente uma reação química. Quando se mistura o Hidróxido de Bário [Ba(OH)<sub>2</sub>] e o Cloreto de Amônio (NH<sub>4</sub>Cl), duas substâncias sólidas em forma de pó, elas reagem entre si dando origem a três outras substâncias. Assim tem-se o Cloreto de Bário (BaCl<sub>2</sub>), a água (H<sub>2</sub>O) e o Gás Amônia (NH<sub>3</sub>). A reação entre elas é chamada de endotérmica (retira a energia do ambiente), isso faz com que a temperatura caia mais de 40°C, dos 20°C iniciais para os -22°C finais. Para entender o quão congelante ficou a mistura, basta saber que uma geladeira possui temperatura média em torno de 8°C, e o congelador, em torno de -17°C.

**Reação:**



Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=aBfcKG0xdEI>

**Experimento: Transformando açúcar em carbono**

**Materiais:**

- Recipiente de vidro (Béquer ou vidro de Nescafé grande).

**Reagentes:**

- Sacarose (açúcar),  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ;
- Ácido sulfúrico,  $H_2SO_4$  concentrado.

**Procedimento:**

1. Em um recipiente de vidro, preferencialmente um vidro de Nescafé grande, adicionar aproximadamente 100 gramas de sacarose (açúcar),  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ;
2. Em seguida, adicionar aproximadamente 3 mL de ácido sulfúrico,  $H_2SO_4$  concentrado.

**DICA IMPORTANTE: deve-se utilizar um local bem arejado, não deve-se adicionar muito ácido sulfúrico e também tomar muito cuidado ao manusear, pois esse ácido é muito corrosivo e pode provocar queimaduras graves.**

**ATENÇÃO: se ocorrer do ácido cair na pele, lave-a imediatamente com água de torneira em abundância**

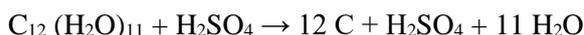
❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Elementos da tabela periódica;
- Reações químicas;
- Propriedades e transformações da matéria.

**Explicação:**

A sacarose (açúcar), é constituída por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio, sua fórmula molecular é  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . O ácido sulfúrico,  $H_2SO_4$  concentrado, formado por átomos de hidrogênio, enxofre e oxigênio tem a característica de absorver toda a umidade do ar e por isso retira todas as moléculas de  $H_2O$  da sacarose (açúcar). Assim, o produto final é o Carvão (composto de carbono sólido). Contudo, pode-se dizer que esta reação é exotérmica, pois o recipiente esquenta, ou seja, ela estará liberando calor.

$C_{12}H_{22}O_{11}$  será representado na forma:  $C_{12}(H_2O)_{11}$



**Vídeo:**

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

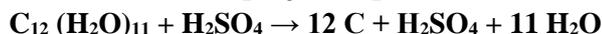
- Hidrocarbonetos;
- Conceito de higroscópico;
- Solubilidade;
- Lei da termodinâmica.

**Explicação:**

A sacarose, alimento rico em carbono, é constituída por carbono, hidrogênio e oxigênio, sua fórmula molecular é  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Dessa forma, o elemento carbono compõe as mais diferentes substâncias e tudo se explica por sua capacidade de formar ligações (tetra valência). O ácido sulfúrico,  $H_2SO_4$  concentrado é higroscópico, ou seja, é capaz de desidratar em razão de sua afinidade com a água. Pode-se fazer a visualização da sacarose e da inexistência de moléculas de  $H_2O$ , no entanto existem grupos de hidroxilas e hidrogênios ligados a átomos de carbono, em que a hidroxila faz com que seja solúvel em água, visto que o ácido reage com a sacarose retirando as hidroxilas e os hidrogênios, realiza então, a

retirada de H<sub>2</sub>O e ocorrendo uma reação exotérmica, de liberação de calor. Sendo que o produto de cor preta formada foi o Carvão (composto de carbono sólido).

**Equação do processo:**



**Vídeo:**

**Experimento: Bexiga de H<sub>2</sub>**

**Materiais:**

- Bexiga;
- Fósforo;
- Balão volumétrico de 100 mL.

**Reagentes:**

- Papel Alumínio;
- HCl (6 molL<sup>-1</sup>).

**Procedimento:**

Em um balão de 100 mL colocar de 20 a 30 mL de HCl 6 molL<sup>-1</sup> e, em seguida adicionar “bolinhas” de papel alumínio. Ao adicionar os reagentes, deve-se colocar rapidamente uma bexiga na boca do balão e esperar ela encher. Ao encher, amarrar a bexiga e estourar com um fósforo.

**DICA IMPORTANTE:**

**USAR LUVAS**, e uma haste para auxiliar a explosão (se necessário). A explosão é mais segura em duas pessoas, uma com a bexiga e outra com o fósforo.

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Propagação do som;
- Ácido e base;
- Combustão;
- Descontinuidade da matéria;
- Expansão do ar;
- Reação de metais com ácido.

**Explicação:**

A reação de ácido e metal faz com que o metal se dissolva criando gás hidrogênio. O gás fica preso na bexiga, fazendo com que fique comprimido (explicado pela descontinuidade da matéria). Ao estourarmos a bexiga com fogo, o gás é aquecido e se expande, aumentando a pressão interna, que ao romper cria uma expansão de ar grande. O som nada mais é que uma onda vibracional, o deslocamento de ar cria uma vibração, no caso da bexiga uma vibração forte, que se propaga até nossos ouvidos, similar aos trovões. A reação de combustão do H<sub>2</sub> é a reação de formação da água, que é utilizada como propulsor em foguetes.

**Vídeo:**

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Propagação do som;

- Ácido e base;
- Combustão;
- Pressão interna e externa;
- Descontinuidade da matéria;
- Expansão do ar;
- Reação de metais com ácido.

#### **Explicação:**

A mesma explicação que do ensino fundamental, porém para o ensino médio pode haver o aprofundamento a nível microscópico. Ao invés de usar a ácido + metal, usar as moléculas, também explicar a pressão interna e externa e explicar a nível molecular a propagação do som.

#### **Vídeo:**

### **Experimento: Bexiga de Acetileno**

#### **Materiais:**

- Bexiga;
- Erlenmeyer de 100 mL;
- Rolha com conexão de silicone;
- Fósforo.

#### **Reagentes:**

- Pedra pequena Carbeto de cálcio (carbureto);
- Água de torneira.

#### **Procedimento:**

Primeiro deve-se anexar uma bexiga na ponta da conexão de silicone, usar um elástico pode auxiliar. No erlenmeyer colocar por volta de 40 mL de água e em seguida colocar uma pedra **PEQUENA** de carbeto de cálcio. No momento que colocar a pedra deve-se colocar a rolha com conexão, com a bexiga já anexada. Ao cessar a reação ou a bexiga estar relativamente cheia, tirar a bexiga e amarrar ela para a explosão. A explosão **DEVE** ser realizada do lado de fora do prédio, pois gera muito monóxido de carbono e fuligem.

#### **DICA IMPORTANTE:**

**USAR LUVAS E UMA HASTE PARA AUXILIAR A EXPLOSÃO.** A explosão deve ser realizada em duas pessoas, uma com a bexiga e outra com o fósforo, utilizando as hastes, pois a explosão do acetileno é, no mínimo, 5 vezes mais forte que o H<sub>2</sub>.

#### **❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Propagação do som;
- Combustão;
- Descontinuidade da matéria;
- Expansão do ar;
- Geração de energia;
- Toxicidade do monóxido de carbono.

#### **Explicação:**

A reação do carbureto com água forma Cal e Acetileno. Ao estourarmos a bexiga com fogo, o gás é aquecido e se expande, aumentando a pressão interna, que ao romper cria uma expansão de ar grande. O som nada mais é que uma onda vibracional, o deslocamento de ar cria uma vibração, no caso da bexiga uma vibração forte, que se propaga até nossos ouvidos, similar aos trovões. A reação de combustão do acetileno é a reação de formação da água, formação do dióxido e monóxido de carbono. Na explicação pode falar da toxicidade do monóxido de carbono, falando que esse é o motivo de realizar a explosão do lado de fora. Se a explosão do H<sub>2</sub> foi realizada pode-se explicar que o acetileno produz mais produtos estáveis, ou seja, produz mais energia.

#### **Vídeo:**

##### **❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Propagação do som;
- Combustão completa e incompleta;
- Descontinuidade da matéria;
- Expansão do ar;
- Geração de energia;
- Toxicidade do monóxido de carbono.

#### **Explicação:**

A mesma explicação que do ensino fundamental, porém para o ensino médio pode haver o aprofundamento a nível microscópico. Explicando a nível molecular as reações, a geração de energia, propagação de som e a própria toxicidade do monóxido de carbono.

#### **Vídeo:**

### **Experimento: Peróxiacetona**

#### **Materiais: (\*Síntese)**

- \*2 Béqueres de 100 mL;
- \*Placa de Petri grande;
- \*Filtro de vidro grande;
- \*Papel de filtro grande;
- \*Vidro relógio grande;
- Vidro relógio grande;
- Fósforo.

#### **Reagentes: (\*Síntese)**

- \*20 mL acetona;
- \*20 mL de Peróxido de Hidrogênio de 100 vol. a 200vol;
- \*2 mL de HCl concentrado;
- \*Gelo
- \*Água de torneira;
- Peróxiacetona.

**Procedimento:**

**SÍNTESE:** colocar gelo na placa de petri grande e nela colocar o béquer de 100 mL, no béquer adicionar 20 mL de Peróxido de Hidrogênio, 2 mL de HCl e em seguida 20 mL de Acetona. Colocar um vidro relógio na boca do béquer e deixar reagir de 2 a 3 horas. Manter o banho de gelo. Ao finalizar a reação, fazer a filtração do sólido e deixar o sólido secando por algumas horas. O sólido criado é a peróxiacetona.

**DETONAÇÃO:** colocar um pouco de peróxiacetona em um vidro relógio e aproximar um fósforo.

**DICA IMPORTANTE:**

**USAR LUVAS (DETONAÇÃO) E ÓCULOS DE PROTEÇÃO (SÍNTESE E DETONAÇÃO).** A detonação não gera barulho, mas gera uma labareda alta. Não é necessária a utilização de haste, pois a labareda se expande para cima em forma cônica (casquinha de sorvete), mas é **NECESSÁRIA** a utilização de óculas.

**❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Propagação do som;
- Combustão;
- Explosivos.

**Explicação:**

Basicamente a explicação gira em torno de explosivos, mas pode-se complementar com o porquê não houve barulho?, pois nesse experimento fica evidente a necessidade da expansão do ar para haver a propagação de som. Além da explicação da combustão.

**Vídeo:****❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Propagação do som;
- Explosivos nitrogenados não nitrogenados;
- Geração de energia;
- Decomposição e estabilidade do  $H_2O_2$ ;
- Combustão;
- Explosivos.

**Explicação:**

A mesma explicação que do ensino fundamental, porém para o ensino médio pode haver o aprofundamento a nível microscópico. Falar sobre a detecção de explosivos em aeroportos (detecta substituintes  $NO_2$  e  $NO_3$ ), o que explica sua utilização recente em atentados terroristas. Pode-se explicar a alta geração de energia através das reações e a instabilidade do peróxido de hidrogênio e a diminuição desta instabilidade em meio ácido.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=8wmOKKqkIU>

**Experimento: Coagulação da água****Materiais:**

- Béquer 500mL;
- Bastão de vidro;

- Espátula.

**Reagentes:**

- Lentilha de hidróxido de sódio – NaOH;
- Sulfato de alumínio –  $Al_2(SO_4)_3$ .

**Procedimento:**

- Fez-se uma solução turva de água com terra (aproximadamente 100mL);
- Transferiu-se esta para outro béquer onde já tinha 400mL de água da torneira e agitou-se esta por uns instantes;
- Em seguida adicionou-se 1 lentilha de hidróxido de sódio e continuou-se a agitação por mais 10 segundos;
- Logo ao final da agitação, adicionou-se ½ espátula de sulfato de alumínio, e voltou-se a agitar a solução rapidamente por mais 5 segundos;
- Deixou-se o sistema em repouso por 5 minutos e observou-se o ocorrido.

**❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Precipitação;
- Adsorção;
- Processos de separação de misturas (coagulação);
- Tratamento de água e esgoto.

**Explicação:**

Quase toda água potável que consumimos se transforma em esgoto que é reintroduzido nos rios e lagos. Estes mananciais, uma vez contaminados, podem conter microrganismos causadores de várias doenças. Além dos microrganismos, as águas dos rios e lagos contêm muitas partículas que também precisam ser removidas antes do consumo humano. Daí a necessidade de se tratar a água para que esta volte a ser propícia para o consumo humano.

O tratamento de água é feito a partir da água doce encontrada na natureza que contém resíduos orgânicos, sais dissolvidos, metais pesados, partículas em suspensão e microrganismos. Por essa razão a água é levada do manancial para a Estação de Tratamento de Água (ETA). Já o tratamento de esgoto é feito a partir de esgotos residenciais ou industriais para, após o tratamento, a água poder ser reintroduzida no rio minimizando seu impacto ao ambiente. Podemos dividir o tratamento de água em duas etapas, as quais chamamos de tratamento inicial e tratamento final. A coagulação é um processo que consiste ao tratamento final da água (LABORATÓRIO DE QUÍMICA AMBIENTAL, 2006).

Na coagulação, as partículas coloidais são neutralizadas e aglutinadas em partículas de maiores dimensões (maior volume e maior peso) através do uso de coagulantes (reagentes químicos), que eliminam a carga electroestática negativa da superfície das partículas, o que diminui a repulsão entre elas, e através da agitação rápida que promove o choque entre as partículas. Os coagulantes mais comuns são os sais de ferro e de alumínio que permitem a formação de flocos através da precipitação conjunta do hidróxido metálico com as impurezas por ele neutralizadas (PROCESSO DE COAGULAÇÃO-FLOCULAÇÃO, 2012).

Primeiramente, era preciso que o meio fosse básico. Para isso adicionou-se o hidróxido de sódio, que em solução tem seus íons dissociados. Assim a quantidade de  $OH^-$  no meio é aumentada resultando em um pH maior que 7 (pH básico).

No caso utilizou-se como coagulante o sulfato de alumínio ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ). Em sua dissolução, seus íons ficam em solução e posteriormente, no processo de decantação, o íon alumínio reage com as hidroxilas do meio e, devido ao pH, forma um hidróxido insolúvel.

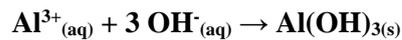
**Equação 1:**



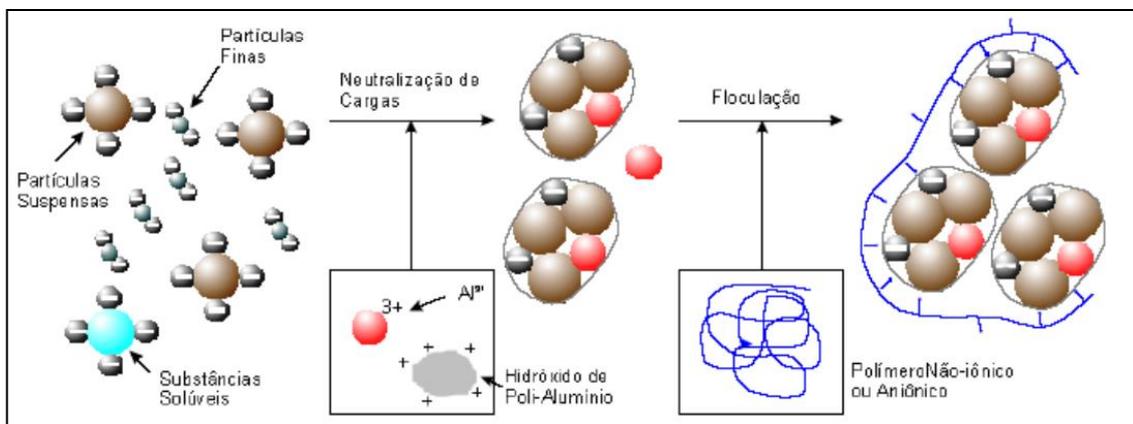
**Equação 2:**



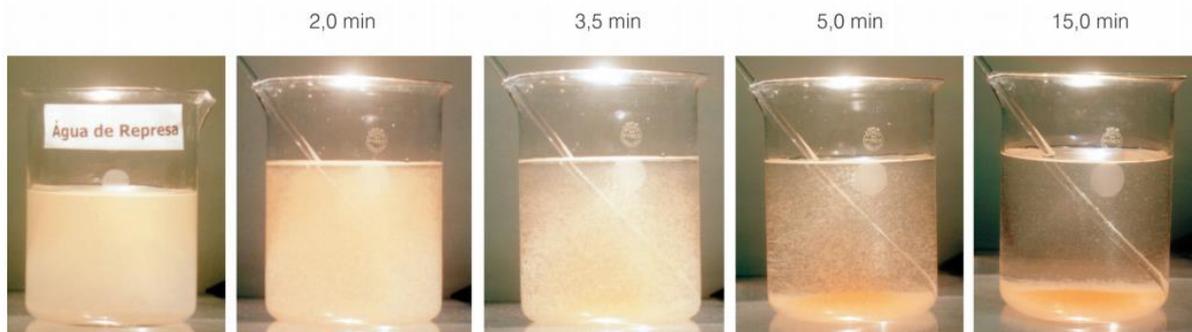
**Equação 3:**



**Figura 1:** Processo de coagulação e floculação



**Figura 2:** Visualização dos processos de coagulação e floculação



❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Processos de separação de misturas (coagulação);
- Adsorção (explicação por cargas);
- Reações de precipitação;
- Tratamento de água e esgotos.

**Explicação:**

Quase toda água potável que consumimos se transforma em esgoto que é reintroduzido nos rios e lagos. Estes mananciais, uma vez contaminados, podem conter microrganismos causadores de várias doenças. Além dos microrganismos, as águas dos rios e lagos contêm muitas partículas que também

precisam ser removidas antes do consumo humano. Daí a necessidade de se tratar a água para que esta volte a ser propícia para o consumo humano.

O tratamento de água é feito a partir da água doce encontrada na natureza que contém resíduos orgânicos, sais dissolvidos, metais pesados, partículas em suspensão e microrganismos. Por essa razão a água é levada do manancial para a Estação de Tratamento de Água (ETA). Já o tratamento de esgoto é feito a partir de esgotos residenciais ou industriais para, após o tratamento, a água poder ser reintroduzida no rio minimizando seu impacto ao ambiente. Podemos dividir o tratamento de água em duas etapas, as quais chamamos de tratamento inicial e tratamento final. A coagulação é um processo que consiste ao tratamento final da água (LABORATÓRIO DE QUÍMICA AMBIENTAL, 2006).

Primeiramente é necessário que o pH da solução seja elevado, ou seja, pH básico. Para isso é adicionado uma base, que acaba por se dissociar em solução liberando assim os íons  $\text{OH}^-$ . No caso, adiciona-se o hidróxido de sódio:

#### Equação 1:



A informação de que o hidróxido de alumínio é um sólido gelatinoso pouco solúvel é importante para o reconhecimento das funções dos reagentes, sulfato de alumínio como coagulante. A química da coagulação é relativamente complexa, conforme discutido por Grassi (2001) e Singley (1998). As partículas coloidais de argilominerais, presentes em águas naturais turvas, apresentam cargas negativas e se repelem. Para serem removidas, essas impurezas coloidais devem se aglomerar previamente à decantação e à filtração. O termo coagulação refere-se à desestabilização dos colóides, provocada por agente químico adicionado, enquanto a floculação é o processo em que a agitação lenta proporciona condições para as partículas se aglutinarem, produzindo flocos suficientemente grandes. Nas ETA utilizam-se como coagulante sais de alumínio ou de ferro(III). Nas condições do processo de tratamento de água (pH 5 a 9), esses cátions produzem hidróxidos gelatinosos pouco solúveis,  $\text{Al}(\text{OH})_3$  e  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . São espécies catiônicas, por isso interagem com as impurezas coloidais, carregadas negativamente.

#### Equação 2:

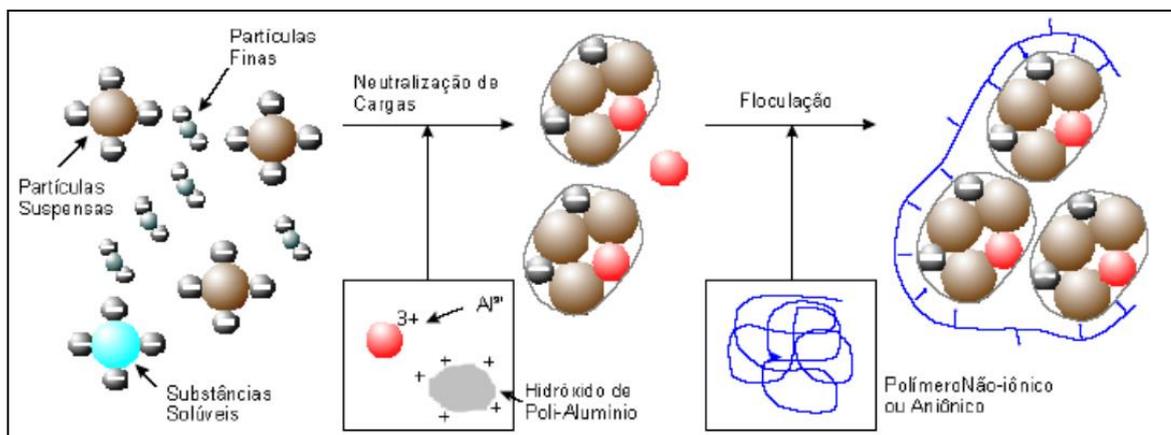


#### Equação 3:

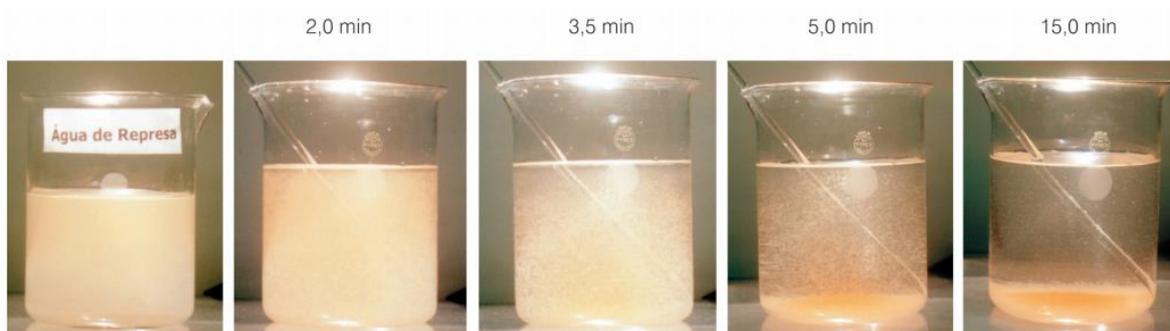


(MAIA, OLIEVIRA e OSÓRIO, 2003)

**Figura 1:** Processo de coagulação e floculação



**Figura 2:** Visualização dos processos de coagulação e floculação



Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=cWBSF0VyiMI> (link)

### Experimento: Sal como condutor de corrente elétrica

#### Materiais:

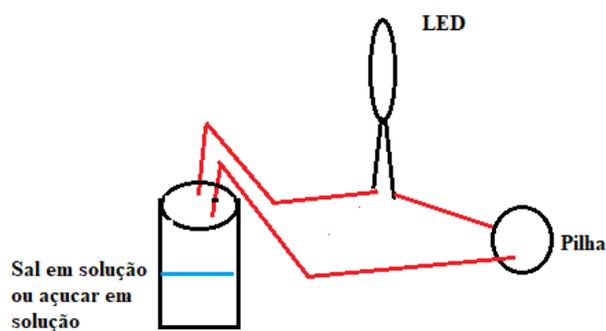
- Pilha de 3 v;
- LED;
- Fios;
- Um papelão de suporte para o sistema;
- Fita Isolante;
- Um metal;
- Um béquer de 100 mL.

#### Reagentes:

- NaCl aprox. 100g;
- Açúcar aprox. 100g.

#### Procedimento:

Montar o seguinte esquema:



Testar se o LED vai acender com:

- Sal em solução;
- Açúcar em solução;

- Açúcar seco;
- Sal seco;
- Um metal.

Pode-se utilizar no lugar do béquer com a solução um metal também para demonstrar o efeito da condutividade.

O LED vai acender quando o sal e o açúcar estiverem em solução e vai desligar quando não estiverem em solução

### **DICA IMPORTANTE:**

#### ❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Conceito de átomo;
- Conceito de íon;
- Conceito de corrente elétrica.

#### **Explicação:**

Primeiro demonstrar o experimento, com todas as possibilidades. Perguntar se eles sabem o que é átomo, explicar:

- **Átomo:** é a menor quantidade de um elemento químico. No seu núcleo há prótons que são unidades de carga positiva. E elétrons na sua eletrosfera que são unidades de carga negativa.

Perguntar se eles sabem o que é um íon. Explicar:

- **Íon:** é um átomo carregado positivamente ou negativamente porque perdeu ou recebeu elétrons no seu núcleo.

Perguntar se eles sabem o que é corrente elétrica.

- **Corrente Elétrica:** Deslocamento de cargas.

O açúcar quando se dissocia não se divide em carga e ele seco continua na sua forma molecular sem carga. O sal ao se dissociar libera íons NaCl ( $\text{Na}^+$ ), ( $\text{Cl}^-$ ) ou seja um perde elétron e o outro ganha, fazendo com que ocorra um deslocamento de carga que é uma corrente elétrica. Já o sal seco por não se dissociar ele não apresenta carga. No caso do metal ele é um bom condutor porque possui elétrons em constante movimento.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=uTgJHP9msLEy>

<https://www.youtube.com/watch?v=1aISb4Fu3kk>

#### ❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Íons;
- Ligações Químicas;
- Corrente elétrica.

#### **Explicação:**

- **Átomo:** é a menor quantidade de um elemento químico. No seu núcleo há prótons que são unidades de carga positiva. E elétrons na sua eletrosfera que são unidades de carga negativa.

Perguntar se eles sabem o que é um íon. Explicar:

- **Íon:** é um átomo carregado positivamente ou negativamente porque perdeu ou recebeu elétrons no seu núcleo.

Perguntar se eles sabem o que é corrente elétrica.

- **Corrente Elétrica:** Deslocamento de cargas.

### Ligações Químicas:

- **Iônica:** Ocorre quando o átomo de um metal cede definitivamente um ou mais elétrons para o átomo de um ametal, semimetal ou hidrogênio.
- **Covalente:** Ocorre quando há o compartilhamento de elétrons entre dois átomos mantendo-os unidos.
- **Metálica:**

O sal seco não conduz corrente elétrica porque não está dissociado portanto não possui carga, o sal dissociado em íons vai possuir cargas, devido a dissociação da ligação iônica favorecendo a passagem da corrente, o açúcar não vai acender devido a sua ligação ser covalente logo os elétrons são compartilhados, já o metal é um condutor de corrente elétrica devido ao movimento de elétrons contínuos.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=uTgJHP9msLEv>

<https://www.youtube.com/watch?v=1aISb4Fu3kk>

### Experimento: Vulcão de Água

#### Materiais:

- Proveta de 1L;
- Vidro de Remédio;
- Fio.

#### Reagentes:

- Água fria;
- Água Quente;
- Corante.

#### Procedimento:

1. Encha de água fria o recipiente transparente (proveta de 1L);
2. Coloque algumas gotas de corante no vidro com tampa e encha-o com água bem quente, (amarrando um fio em volta da tampa do vidro);
3. Tampe o vidro e o sacuda- Faça que a tinta e o pó se misturem bem com a água;
4. Mergulhe o vidro na água fria, apoiando-o no fundo do recipiente e retire a tampa.

**DICA IMPORTANTE:** Com cuidado para não se queimar ao mexer com a água fervente.

#### ❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Conceito básico de densidade;
- Diferença de densidade entre água fria e água quente.

#### Explicação:

- **Densidade:** determina a quantidade de algo existente em um espaço delimitado.

- **Diferença de densidade:** a água quente possuiu menor densidade que a água fria, sendo ela mais densa, ficando no fundo do recipiente.

A água é formada por pequenas partículas (moléculas), e com o aumento da temperatura o movimento das moléculas aumenta se afastando uma da outra fazendo com que a água fique menos densa.

Por isso, quando quente a água “flutua” e quando esfria desce se misturando por atingir a mesma temperatura.

Como por exemplo: a diferença de densidade da água do mar.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=qWO9Y3eGEoM&feature=youtu.be>

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Densidade;

**Explicação:**

- **Densidade:** determina a quantidade de algo existente em um espaço delimitado.
- **Diferença de densidade:** a água quente possuiu menor densidade que a água fria, sendo ela mais densa, ficando no fundo do recipiente.
- **Cálculo utilizado:** uma expressão matemática que calcula a massa do objeto por seu volume, seja ele sólido, líquido ou gasoso. ( $D=m/v$ ).

A água formada por pequenas partículas chamadas moléculas (união de átomos). O calor faz aumentar a velocidade de seu movimento, afastando-as umas das outras: a água torna-se então, menos densa e, portanto, mais leve. É por isso que a água quente colorida “flutua” sobre a água e só quando esfria desce e se mistura com o restante da água, por ter atingido a mesma temperatura.

Exemplo: fenômeno ocorrido na água do mar, onde a água superficial é mais quente que a das profundezas. Inclusive existem peixes que só se reproduzem no fundo do mar, são os chamados peixes de água fria, como por exemplo, salmão, atum, cavala, sardinha. As águas gélidas são habitat natural dessas espécies.

*A densidade nos auxilia a conhecer as propriedades dos objetos estudados, ela também poderá variar de acordo com a temperatura do ambiente e pressão, ocasionando uma alteração no volume do material, quanto mais aquecido é um objeto, mais o seu volume aumenta e sua densidade diminui, por esta questão que muitos *componentes são calculados na temperatura ambiente*, para não adulterar sua densidade.*

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=qWO9Y3eGEoM&feature=youtu.be>

**Experimento: Sublimação de Iodo/ Revelação de digitais**

**Materiais:**

- Béquer de 250 mL;
- Vidro de relógio;
- Papel sulfite;
- Bico de Bunsen;
- Tripé.

**Reagentes:**

- Iodo (algumas bolinhas).

**Procedimento:**

Colocar o iodo no béquer e o vidro de relógio sobre a borda, acender o bico de Bunsen, coletar as digitais na folha de papel sulfite, assim que o iodo começar a sublimar retirar o vidro de relógio e colocar a folha de papel no lugar para aparecer as digitais.

**DICA IMPORTANTE:** Com cuidado para não se queimar.

**❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Mudança de Estado Físico.

**Explicação e perguntas a se fazer:**

Perguntar para os alunos o que eles acham que aconteceu. Explicar que o aquecimento do iodo foi uma sublimação. Perguntar porque eles acham que as digitais apareceram na folha. Explicar que foi por causa da interação entre o iodo e a gordura.

**Sublimação:** Sublimação é um processo físico de transformação direta da fase sólida para fase gasosa, sem passar pela fase líquida, que representa o nível intermediário de agitação das partículas.

Quando tocamos com os nossos dedos em alguma superfície, deixamos resíduos de gordura, suor, aminoácidos e proteínas. São esses resíduos que permitem obter, neste caso concreto, as impressões digitais.

O iodo é sublimado (passando diretamente do estado sólido para o estado gasoso) e os seus vapores vão dissolver-se na gordura deixada pelo nosso dedo. O resultado obtido mostra-nos que a gordura da pele, ao dissolver o iodo adquire uma cor acastanhada, permitindo ver a impressão digital com algum detalhe.

**Vídeo:****❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Mudança de estado físico;
- Importância da obtenção de impressão digital;
- Reação da gordura com o iodo.

**Explicação:**

**Sublimação:** A passagem do estado sólido para o gasoso se dá quando a pressão do ambiente não é suficiente para frear as partículas atômicas do material e permite que elas atinjam o estado gasoso imediatamente, sem passar pelo líquido.

A impressão digital é encontrada na ponta dos nossos dedos e refere-se àqueles desenhos formados por pequenas elevações da pele, chamadas de papilas. Essas elevações formam padrões únicos, tão únicos que não se repetem em outros dedos e nem em gêmeos idênticos. As impressões digitais também são usadas para identificar pessoas que cometem crimes. Ao tocar em algum lugar, eventualmente deixamos marcas de nossas impressões digitais. Como essas marcas são únicas, fica fácil descobrir quem é o culpado.

Para que ocorra a sublimação do iodo ele precisa absorver calor podendo ser do ar que expiramos ou até mesmo do calor de nossas mãos sobre os cristais. Pelo o iodo ter uma boa interação com o óleo e a gordura há o surgimento das impressões digitais quando passado um papel sobre o vapor do iodo com as digitais, porém por serem transitórias as ligações devem se utilizar um fixador de iodo para que a impressão digital tenha maior durabilidade.

**Vídeo:**

## Experimento: Bolinha que quica

### Materiais:

- 2 béqueres de 200ml;
- 2 béqueres de 50ml;
- 1 espátula;
- 1 bastão de vidro;
- 1 vidro relógio pequeno.

### Reagentes:

- 50g de Bórax – Tetraborato de sódio –  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ;
- 1 tubo de cola branca 90g;
- Corante alimentício verde e amarelo;
- Água.

### Procedimento:

1. Adiciona-se 50g de bórax para uma quantidade de 100ml de água;
2. Coloca-se a mesma quantidade de cola branca em outro béquer e adiciona-se algumas gotas de corante;
3. Adiciona-se a cola colorida em um béquer com 50ml de água e na sequência adiciona-se a solução de bórax previamente preparada;
4. Mexe-se bem, agregando-se a mistura e retirando a parte sólida;
5. Molda-se o sólido com a mão fazendo uma bolinha.

### DICA IMPORTANTE:

#### ❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:

- Matéria e suas transformações.

### Explicação:

Todos os dias e em todos os lugares podemos observar transformações nos materiais ao nosso redor e até mesmo dentro de nós. A digestão dos alimentos, o derretimento do gelo, a queima de um papel, entre outros. Essas transformações são chamadas na química de fenômenos e indicam qualquer mudança que ocorrer em um material. As transformações ou fenômenos podem ser classificados em dois tipos, Fenômenos Físicos onde a constituição do material não é alterada e os fenômenos químicos onde a constituição do material muda

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=8jp9v8QrvFg&t=60s>

#### ❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:

- Monômeros;
- Polímeros;
- Interações químicas.

### Explicação:

Os polímeros são feitos através da combinação de muitas unidades individuais chamadas de monômeros, formando uma unidade maior. Ao se adicionarem, os monômeros podem produzir polímeros com distintas propriedades físico-químicas e mecânicas, que se diferenciam pela sua composição química e pelo modo como foram preparados. Existem polímeros naturais como o látex,

amido ou celulose e polímeros sintéticos como o politereftalato de etila (PET), polietileno (PE) ou poliestireno (OS) entre outros. Os polímeros são empregados nos mais diversos campos devido às diferenças em suas propriedades térmicas, óticas, mecânicas, elétricas, etc.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=8jp9y8QrvFg&t=60s>

### **Experimento: Tinta fotográfica**

#### **Materiais:**

- 2 béqueres de 150ml;
- 1 béquer de 100ml;
- 1 béquer de 500ml;
- 3 espátulas;
- 3 bastões de vidro;
- 3 vidros de relógio;
- 1 vidro plano grande;
- 1 tampa de panela;
- Filtros de café.

#### **Reagentes:**

- 1,2g de nitrato de ferro -  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ;
- 0,8g de ácido oxálico -  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ ;
- 0,3g de ferricianeto de potássio -  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ;
- Água.

#### **Procedimento:**

1. Pesa-se cada um dos reagentes com o auxílio da balança;
2. Dissolve-se o nitrato de ferro e o ácido oxálico em 100ml de água cada um;
3. Dissolve-se o ferricianeto de potássio em 10ml de água;
4. Em seguida mistura-se todos os reagentes em um béquer apenas;
5. Molha-se um papel filtro com a solução, coloca-se qualquer objeto sobre o filtro e em seguida leva-se a luz.

**DICA IMPORTANTE: O experimento deve ser realizado com pouca luz devido a sensibilidade da solução.**

#### **❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Funcionamento da fotografia.

#### **Explicação:**

Revelação fotográfica é o processo de transformação da imagem latente registrada no filme fotográfico em imagem visível através de processo químico. A luz sensibiliza os cristais de prata contidos na emulsão fotográfica que sofrem alterações e que resultarão em sua transformação em prata metálica. Para efetivar esta transformação é necessário um acúmulo de energia luminosa.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=8unLlp9hwtc&t=40s>

#### **❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Tipos de reações químicas.

#### **Explicação:**

Bem como a eletricidade e o calor, a luz também é um meio de energia que influi em diversas reações químicas. Toda reação química influenciada pela incidência de luz ou por qualquer radiação eletromagnética é denominada reação fotoquímica. Em reações desse tipo, a luz fornece a energia necessária para que as moléculas dos reagentes transponham a barreira da energia de ativação, ou seja, a quantidade mínima de energia que os reagentes devem possuir para formar o complexo ativado e, como consequência, fazer com que ocorra a reação.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=8unLlp9hwtc&t=40s>

### **Experimento: Sangue do diabo**

#### **Materiais:**

- 1 béquer de 100ml.

#### **Reagentes:**

- 0,5g de Fenolftaleína ou solução alcoólica de fenolftaleína;
- 50ml de Álcool etílico – Etanol 95%;
- 5ml de Hidróxido de amônio –  $\text{NH}_4\text{OH}$  ou solução 0,5mol/L;

#### **Procedimento:**

1. Mistura-se 0,5g de fenolftaleína em 50ml de álcool etílico;
2. Adiciona-se 5ml de hidróxido de amônio à solução;
3. Mistura-se e observa-se o que acontece.



#### **DICA IMPORTANTE:**

##### **❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Mudanças de estado físico.

#### **Explicação:**

O termo evaporação é usado quando a vaporização ocorre à temperatura ambiente, em qualquer temperatura e pressão, de forma bem lenta, predominantemente na superfície do líquido, sem o aparecimento de bolhas ou agitação do líquido.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=q4D1Q3eGHXk&t=84s>

##### **❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- ph;

- Ácidos e bases;
- Indicadores.

#### **Explicação:**

A fenolftaleína é um indicador ácido-base que muda de cor de acordo com o pH do meio. Em meios neutros e ácidos, a fenolftaleína fica incolor, mas, em meios básicos, fica com um tom rosa bem intenso, quase vermelho. A solução preparada fica dessa cor porque o amoníaco (hidróxido de amônio) é uma base formada por uma mistura de amônia na água. São os íons  $\text{OH}^-$  que tornam o meio básico:



A mancha some porque o amoníaco evapora facilmente, e a fenolftaleína volta a ficar incolor.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=q4D1Q3eGHXk&t=84s>

#### **Experimento: Reação Explosiva! – Clorato de potássio + goma de açúcar**

#### **Materiais:**

- 1 Tubo de Ensaio;
- 1 Bico de Bunsen;
- 1 Garra de 3 Dedos;
- 1 Suporte Universal;
- 1 Bastão de Vidro.

#### **Reagentes:**

- Clorato de Potássio (5g);
- Goma de açúcar (contém sacarose  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ).

#### **Procedimento:**

1. Efetuar a montagem experimental da figura seguinte.
2. Colocar uma pequena quantidade de clorato de potássio (3 a 5 gramas) no tubo de ensaio.
3. Utilizando a lamparina de álcool, aquecer o clorato de potássio no tubo de ensaio, até ficar no estado líquido.
4. Colocar a goma dentro do tubo de ensaio, afastando-se rapidamente, já que a reação ocorre imediatamente.

#### **DICA IMPORTANTE:**

- O clorato de potássio é uma substância comburente, nociva por ingestão e inalação, pelo que deve ser manuseado com muito cuidado.
- Ao fazer reagir o clorato de potássio com a goma de açúcar, ocorrem reações químicas que libertam grande quantidade de energia (luz e calor), pelo que o tubo de ensaio a utilizar deve aguentar temperaturas elevadas.
- Ao realizar a montagem experimental, o tubo de ensaio deve estar voltado para um local onde não se encontre ninguém.
- Ao realizar esta atividade experimental, deve utilizar-se luvas e óculos de proteção.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=95aiyppzpcLQ>

#### **❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Combustão.

### Explicação:

Com a realização desta atividade experimental, pretende-se mostrar o que acontece quando se faz reagir uma goma de açúcar com clorato de potássio, este último aquecido até ficar no estado líquido. As gomas de açúcar não são mais do que concentrados gelatinosos de açúcar (sacarose), com corantes de cores diferentes

O clorato de potássio é utilizado no fabrico de fósforos e explosivos, bem como no fogo de artifício, visto que é um oxidante bastante forte, podendo ser usado como propulsor e fonte de energia para os foguetes coloridos.

Durante a experiência, ocorre uma reação de decomposição (do clorato de potássio em cloreto de potássio e oxigênio) e uma reação de combustão do açúcar (sacarose), na presença de oxigênio. Esta última é responsável pela libertação de energia sob a forma de calor e de uma espetacular luz de cor lilás, bem como pela produção de dióxido de carbono e vapor de água.

#### ❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:

- Combustão;
- Reações químicas.

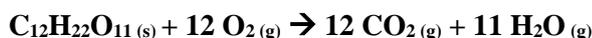
### Explicação:

Uma reação química é uma transformação onde uma ou mais substâncias (reagentes) originam outras diferentes (produtos da reação). Existem diferentes tipos de reações químicas, entre os quais se encontram as combustões, que são reações de oxidação-redução.

A reação química que ocorre nesta experiência é de oxidação-redução, em particular, uma combustão. Para esta ocorrer, é necessário aquecer o clorato de potássio ( $\text{KClO}_3$ ), de forma a quebrar ligações químicas entre os átomos, obtendo-se cloreto de potássio ( $\text{KCl}$ ) e oxigênio ( $\text{O}_2$ ). A equação química que traduz este processo é:



A combustão de um hidrato de carbono, neste caso a sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), na presença de oxigênio produz dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), ocorrendo libertação de energia (reação exotérmica). A equação química que traduz esta reação é:



A energia libertada na combustão é consumida na decomposição rápida do clorato de potássio, em excesso, em cloreto de potássio e oxigênio, dando-se rápidas combustões em cadeia com libertação de energia sob a forma de calor e de luz. Esta tem uma coloração lilás devido à presença do íon potássio ( $\text{K}^+$ ).

### **Experimento: Dinheiro que não queima**

#### **Materiais:**

- Béquer (500 ml);
- Pinça de Metal;
- Caixa de Fósforos ou Isqueiro.

#### **Reagentes:**

- Álcool isopropílico (100 ml);
- Água destilada (100 ml).

**Procedimento:**

1. Misture 100 ml de álcool isopropílico e 100 ml de água destilada no béquer;
2. Mergulhe a nota de dinheiro e aguarde alguns instantes;
3. Pegue a nota com a pinça e toque fogo!

Vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=q3oqGJtumHc>

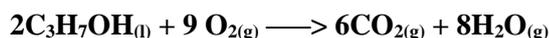
**DICA IMPORTANTE:****❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Combustão;

**COMBUSTÃO**

Ao atear fogo na mistura de álcool isopropílico e água, o álcool entra em combustão, com liberação de calor, ou seja, é uma reação exotérmica. Durante a combustão do álcool, a água absorve parte do calor liberado, sendo assim o calor restante não é suficiente para que a cédula se queime.

A reação de combustão do álcool isopropílico é:



E a entalpia desta reação é -1987 kJ/mol.

**❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Combustão;
- Lei da Termodinâmica.

**Explicação:**

Além da combustão pode-se falar o porquê de utilizar-se o álcool isopropílico em vez do álcool etílico.

O álcool etílico ou etanol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ) é o principal biocombustível do nosso país. Ele é obtido através da cana-de-açúcar e é usado como combustível em automóveis e na fabricação de bebidas alcoólicas. Ele é composto por 96% de álcool para 4% de água.

O álcool isopropílico, isopropanol ou 2-propanol, é 2 a 3 vezes mais tóxico que o etanol e é usado na limpeza de componentes eletrônicos devido a sua composição que é 99% de álcool para 1% de água e sua pureza.

No nosso experimento usamos o álcool isopropílico, na quantidade de 50 mL para 50 mL. Através de várias pesquisas, não foram verificados nenhum motivo para não se utilizar o álcool etílico. Só que para este ser usado, alguns cálculos terão que ser feitos para se chegar à quantidade certa de água a ser adicionada, já que o álcool etílico tem mais água em sua composição que o álcool isopropílico.

**Experimento: Líquido do mal****Materiais:**

- Algodão;
- Vidro de relógio grande;
- Conta gotas;
- 2 Béquer (50ml);
- Béquer (500ml).

**Reagentes:**

- Água (500 ml);
- Bicarbonato de sódio (100g);
- Ácido sulfúrico concentrado (5ml);
- Permanganato de potássio (comprimido);
- Acetona pura (10ml).

**Procedimento:**

Preparar um “antídoto”, misturar a Água com o Bicarbonato de Sódio béquer.

1. Moa um comprimido de permanganato de potássio, e coloque o pó que restou, em cima de um vidro de relógio.
2. Coloque apenas uma “gotinha” de Ácido Sulfúrico (concentrado) em cima do permanganato de potássio.
3. Agora ele precisa ser colocado em prova, pegue um pequeno pedaço de algodão molhado com acetona e encoste na mistura feita antes.
4. Isso não acontece apenas pelo fato da acetona ser inflamável, pois o mesmo experimento pode ser feito com muitos outros produtos.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=CS1sWvrt64c>

**DICA IMPORTANTE:** Prepare um “antídoto”, misture a Água com o Bicarbonato de Sódio em um béquer. Esse passo serve como medida preventiva. Se o ácido sulfúrico entrar em contato com a pele ou peça de roupa, lave com a solução de água e bicarbonato.

**❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Combustão;
- Introdução à reações químicas.
- Mudança de cor;
- Presença de fumaça;
- Ocorrência de aquecimento.

**Explicação:**

Por meio desse experimento sobre a produção do líquido infernal, podemos visualizar na prática a ocorrência de um fenômeno químico (transformação de materiais) evidenciado pela mudança de coloração dos componentes misturados.

O líquido do mal, que é produzido a partir da reação química entre o permanganato de potássio -  $\text{KMnO}_4$  (uma substância sólida) e o ácido sulfúrico -  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (uma substância líquida).

O ácido sulfúrico, vendido na forma de solução concentrada em lojas especializadas em reagentes químicos, é um material extremamente corrosivo.

Já o permanganato de potássio é um sal de coloração roxa e sabor adocicado que é encontrado facilmente em farmácias. Ele é bastante utilizado para o tratamento de lesões na pele provocadas pela catapora ou varicela.

A reação entre o permanganato de potássio e o ácido sulfúrico produz um líquido esverdeado que lembra um lodo e que em contato com qualquer material orgânico, promove uma violenta reação de combustão.

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Combustão;
- Reações químicas.

**Explicação:**

A reação química é a seguinte: a junção do ácido sulfúrico com o permanganato de potássio resulta no Heptóxido de dimangânês ( $Mn_2O_7$ ), uma meleca verde que libera muito oxigênio (O), elemento químico que reage rapidamente ao entrar em contato com combustíveis orgânicos e gera a combustão.

Abaixo segue a equação que representa a reação entre o  $H_2SO_4$  e o  $KMnO_4$ :



Fatores que determinam a ocorrência de um fenômeno químico:

- Mudança de cor;
- Ocorrência de aquecimento;
- Presença de fumaça.

**OBS.: Define-se como fenômeno químico toda alteração ocorrida na composição de uma matéria.**

No experimento com o líquido do mal, será possível trabalhar todos esses fatores que indicam a ocorrência de reações químicas na prática.

**Experimento: Permanganato com Glicerina**

**Materiais:**

- Placa de Petri ou cápsula de porcelana (mais indicado o segundo, já que o vidro pode vir a trincar devido ao aquecimento excessivo);
- Espátula;
- Pipeta de Pasteur.

**Reagentes:**

- Permanganato de potássio;
- Glicerina.

**Procedimento:**

1. Macerar 5 gramas de permanganato de potássio.
2. Colocar o permanganato de potássio macerado na cápsula de porcelana.
3. Em seguida adicionar 3 ou 4 gotas de glicerina sobre o sal.
4. Aguardar até que a reação ocorra.

**DICA IMPORTANTE:**

- ❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**
- Reação exotérmica.

### Explicação:

Ao adicionarmos a glicerina ao permanganato de potássio dá-se início uma reação cuja principal indicação de sua ocorrência é a liberação de uma grande quantidade de energia quando ocorre a combustão da glicerina.

As reações exotérmicas são aquelas que liberam energia durante o seu acontecimento. No caso desta reação, a energia é liberada na forma de calor. Existem também, em contrapartida, as reações endotérmicas, que absorvem energia durante a sua ocorrência.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=tvAGpZLoHYk>

#### ❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:

- Reação de Oxirredução.

### Explicação:

Um dos principais tipos de reação são as reações de oxirredução. São processos que envolvem a presença de um agente redutor e um agente oxidante e a redução (ganho de elétrons) de uma espécie e a oxidação (perda de elétrons) de outra espécie. Reações de combustão são um exemplo de reação de oxirredução.

Neste caso temos a oxidação da glicerina pelo permanganato de potássio. O permanganato de potássio é conhecido por ser um forte agente oxidante. A equação que representa essa reação é a seguinte:



Após a reação temos a produção de carbonato de potássio, trióxido de dimanganês, gás carbônico e água. Juntamente temos uma grande liberação de energia. Essa reação tem como característica marcante ser extremamente exotérmica.

### Vídeo:

#### Experimento: Varinha Mágica

### Materiais:

- Chumaço de algodão;
- 2 Placa de Petri;
- Pipeta de Pasteur;
- Bastão de vidro;

### Reagentes:

- Ácido sulfúrico (concentrado);
- Permanganato de potássio;
- Etanol.

### Procedimento:

1. Pegar um chumaço de algodão e embebedá-lo com etanol. Deixa-lo em uma placa de Petri;
2. Em outra Placa de Petri colocar 5 gramas de permanganato de potássio;
3. Adicionar cerca de 5 gotas de ácido sulfúrico concentrado sobre o sal;
4. Observar indícios de aquecimento que indicam a ocorrência da reação;

5. Tocar com a ponta do bastão de vidro na mistura reacional e em seguida tocar no algodão;
6. Observar o que ocorre.

### **DICA IMPORTANTE:**

#### **❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Reação de combustão.

#### **Explicação:**

Ao tocarmos com o bastão no algodão, o mesmo pega fogo devido a presença do etanol. Para que uma reação de combustão ocorra é necessário a presença de 3 componentes: um combustível, um comburente e uma energia de ativação. Neste caso temos o etanol como combustível, o comburente é o oxigênio do ar e a energia de ativação vem da reação do permanganato de potássio com o ácido sulfúrico. (imagem da reação de combustão).

#### **Vídeo:**

#### **❖ Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Reação de Oxirredução.

#### **Explicação:**

Diversas reações do dia a dia envolvem processos de oxidação e redução. Neste caso temos a seguinte reação de oxidação:



Podemos observar a formação de sulfato de manganês, sulfato de potássio, água e gás ozônio.

Juntamente com essa reação observamos a liberação de energia na forma de calor. Em um segundo momento temos a reação de combustão do etanol, após o contato da ponta do bastão de vidro com o algodão, que ocorre devido a reação do permanganato com o ácido fornecer a energia de ativação.

#### **Vídeo:**

### **Experimento: Água Furiosa**

#### **Materiais:**

- 1 Balão volumétrico 200 ml;
- 2 Placas de Petri grandes;
- 2 Espátulas pequenas;
- 1 Conta Gotas Pasteur.

#### **Reagentes:**

- NaOH sólido;
- Glicose sólida;
- Azul de Metileno 3%;
- Fenolftaleína.

#### **Procedimento:**

1. Pesar 3,5g de NaOH em uma placa de Petri e deixar as crianças sentirem o calor da reação;
2. Pesar 6g de glicose em uma placa de Petri;
3. Misturar 100 ml de água destilada em cada placa;

4. Misturar o NaOH e a glicose diluídas em um balão volumétrico 200 ml;
5. Adicionar ao béquer 3 gotas de azul de metileno 3% com auxílio do conta gotas Pasteur;
6. Agitar a solução;
7. Deixar em repouso e observar;
8. Após a reação agitar novamente;
9. Deixar em repouso novamente.

**Para o ensino médio:**

1. Adicionar algumas gotas de fenolftaleína ao balão volumétrico;
2. Observar a mudança de cor;
3. Agitar a solução;
4. Observar a mudança de cor.

**DICA IMPORTANTE:**

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino fundamental:**

- Solubilidade;
- Reação exotérmica.

**Explicação:**

Ao adicionarmos água ao hidróxido de sódio e a glicose notamos a dissolução dos mesmos, isso ocorre devido a solubilidade desses reagentes em água.

O NaOH é uma base bastante solúvel pois é feito de um metal alcalino, o sódio (Na), e todas as bases formadas por metais alcalinos são solúveis em água (mostrar tabela periódica). A glicose é solúvel por que contém um grupo hidroxila ( $\text{OH}^-$ ), sofrendo uma atração forte com as moléculas de água (foto da ponte de hidrogênio). Em suma, existem motivos para certas substâncias serem solúveis em água e outras não.

Ao misturarmos a água ao NaOH notamos o aquecimento devido a liberação de energia causada pela dissociação (gif da dissociação) do reagente na água, sobre essa liberação de energia passar um vídeo didático sobre reações e processos exotérmicos e endotérmicos.

A mudança de cor ocorre na solução preparada porque em meio básico a glicose é capaz de reduzir o azul de metileno transformando em leuco-metileno, que é transparente, e ao agitar a solução o  $\text{O}_2$  presente no ar oxida novamente o leuco-metileno em azul de metileno (imagem da oxidação do leuco-metileno).

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=tvAGpZLoHYk>

❖ **Conteúdo a ser trabalhado no ensino médio:**

- Catalisadores;
- Indicadores ácido-base.

**Explicação:**

Ao adicionar o NaOH e a glicose em um béquer o meio fica básico, e em meio básico a glicose vira um agente redutor. Quando adicionamos o azul de metileno ocorre uma reação de oxirredução entre ele e a glicose (imagem da reação), na qual o azul de metileno é reduzido ao leuco-metileno, que não apresenta coloração, e a glicose é oxidada ao ácido glicólico e nele aparece agora um grupo carbonila ao invés da hidroxila.

Quando a solução é agitada há a adição de  $O_2$  do ar, esse oxigênio oxida o leuco-metileno, o transformando novamente em azul de metileno.

Essa oxirredução do azul de metileno pode ser feita por muito tempo, já que o azul de metileno atua como um catalisador na reação de oxidação da glicose. Catalisadores são substâncias que são usadas para facilitar ou acelerar uma reação, já que elas atuam sem serem consumidas. O azul de metileno é um catalisador justamente porque ele é reduzido ao leuco-metileno e depois oxidado ao azul de metileno novamente.

Exemplos de catalisadores importantes no nosso dia-a-dia são as enzimas, que são proteínas que atuam aumentando a velocidade de reações metabólicas. (vídeo explicando mais sobre catalisadores)

Ao adicionarmos a fenolftaleína, que é incolor, à solução notamos a coloração rosa porque ela é um indicador que em meio básico adquire essa coloração.

Indicadores são substâncias que mudam de cor de acordo com o pH do meio, isso ocorre devido um deslocamento de equilíbrio. O equilíbrio de um sistema é próprio de reações reversíveis, se diz que o equilíbrio foi atingido quando a proporção entre reagentes e produtos se mantém constante. Quando esse equilíbrio é perturbado há um deslocamento para o ajustar novamente (imagem sobre a relação entre a concentração e o deslocamento).

Como os indicadores funcionam:

(reação de indicador ácido)

O ácido tem uma cor A e sua base conjugada tem uma coloração B, e quando ele entra em contato com um ácido (que dissociado liberou íons  $H^+$ ), a concentração de  $H^+$  aumenta e o equilíbrio é deslocado para formação de ácido, de coloração A. quando entra em contato com uma base (que dissociada liberou íons  $OH^-$ ) há a reação entre eles e o ion  $H^+$  da reação do indicador, diminuindo a concentração de  $H^+$ , e descolando o equilíbrio para formação da base conjugada, de coloração B.

Indicadores ácido-base podem ser obtidos facilmente na natureza, exemplos deles são repolhos, amoras, beterrabas e pétalas de flores coloridas.

**Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=BElv1slbdEs>

## Referências

- CACHEIRA, Catarina Seabra et al. **Processo de COAGULAÇÃO – FLOCULAÇÃO**. Faculdade de Engenharia - Faculdade do Porto (FEUP). 2012. Disponível em: [https://paginas.fe.up.pt/~projfeup/cd\\_2012\\_13/files/REL\\_MIEA102\\_02.PDF](https://paginas.fe.up.pt/~projfeup/cd_2012_13/files/REL_MIEA102_02.PDF). Acesso em: 14/04/18.
- FOGAÇA, Jennifer. **Pasta de dente de elefante**. Brasil Escola – Canal do Educador. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/pasta-dente-elefante.htm>. Acesso em: 15/04/18
- HONÓRIO, Kátia M. et al. O show da química: motivando o interesse científico. **Revista Química Nova**, v.29, n.1, p.173-178, 2006.
- JARDIM, Fernando. **Decompondo em espuma**. Ponto ciência. 2010. Disponível em: <http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/decompondo-em-espuma/452>. Acesso em: 15/04/18.
- LABORATÓRIO DE QUÍMICA AMBIENTAL (LaQA). **Tratamento de água**. Educação ambiental e cidadania. 2006. Disponível em: <http://www.usp.br/qambiental/tratamentoAgua.html>. Acesso em: 14/04/18.
- MAIA, A. de S., OLIVEIRA, W. de O., OSÓRIO, V. K. L. Da água turva à água clara: o papel do coagulante. **Revista Química Nova**, n.18, p. 49-51, 2003.