



# QUÍMICA SOCIOAMBIENTAL



## CADERNO II EXPERIMENTANDO COM A QUÍMICA DO 2º ANO

### Autores

José Atalvanio da Silva (RP - UNEAL)

Lady Jane Lima de Farias (RP - Escola Estadual de  
Educação Básica Costa Rêgo - EEEBCR)



# EQUIPE TÉCNICA

EDITORAÇÃO  
ALDENIR FEITOSA DOS SANTOS  
(PPGASA CESMAC/UNEAL)

ORGANIZADORES  
ALDENIR FEITOSA DOS SANTOS (PPGASA CESMAC/UNEAL)  
JOSE ATALVÂNIO DA SILVA (UNEAL)  
CASSIA ROBERTA PONTES RIBEIRO (CESMAC)  
PAULO ROGÉRIO BARBOSA DE MIRANDA (PPGASA CESMAC)

REVISOR  
MARIA LUZIMAR FERNANDES DOS SANTOS (CESMAC)  
SÉRGIO VENÂNCIO DA SILVA (CESMAC)

ILUSTRAÇÃO  
CANVA - PRO





Catálogo na Fonte  
Departamento de Tratamento Técnico  
Bibliotecário responsável: Evandro S. Cavalcante CRB 1700

S586q Silva, José Atalvanio da  
Química socioambiental: caderno || experimentando com a química do 2º ano  
/ Lady Jane Lima de Farias ; Organizadores: Aldenir Feitosa dos Santos, Cassia  
Roberta Pontes Ribeiro, José Atalvânio da Silva Paulo Rogério Barbosa de Miranda .  
- Maceió: 2021.  
23 p. : il. PDF

Inclui bibliografia  
ISBN: 978-65-86590-49-4 (recurso digital)

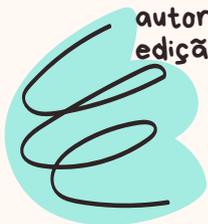
1. Química. I. Farias, Lady Jane Lima de. II. Santos, Aldenir Feitosa dos. III. Ribeiro,  
Cássia Roberta Pontes. IV. Silva, José Atalvanio da. V. Miranda, Paulo Rogério Barbosa de  
VI. Título.

CDU: 54

Direitos desta edição reservados ao organizadores  
desta obra



Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta  
edição pode ser utilizada ou reproduzida em qualquer  
meio ou forma - seja mecânico ou eletrônico, fotocópia,  
gravação, etc. - nem apropriada ou estocada em  
sistemas de banco de dados sem a expressa  
autorização dos detentores dos direitos autorais desta  
edição.



# APRESENTAÇÃO



Nos meios de comunicação a palavra "química" geralmente é relacionada a aspectos negativos e prejudiciais à saúde como a poluição. Mas a química não representa apenas poluição e poluentes, destruição e morte. A química também representa vida e proteção.

Na realidade, a química está presente em todos os seres vivos, está a nossa volta, em nossos lares, escolas, ambientes de recreação e trabalho. A química está presente na natureza e com esta pode relacionar-se de forma sustentável e produtiva.

É importante que os alunos percebam a ação pela própria experiência, identificando a química a sua volta e sendo estimulado a investigar e analisar os acontecimentos dentro de um contexto socioambiental. A realização de experimentos que façam parte do cotidiano do aluno, com aulas experimentais-contextualizadas são ferramentas dinamizadoras e promotoras de um processo ensino - aprendizagem de excelência.

Dessa forma, esta cartilha propõe-se a contextualizar com experimentos práticos e abordagens socioambientais, o conteúdo de QUÍMICA do ensino médio, de forma a implementar a transversalidade da educação ambiental e potencializar o aprendizado de química.

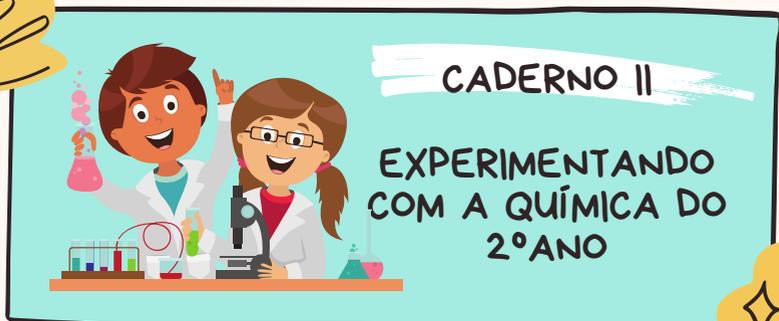
Esta obra está dividida em 03 cadernos experimentais com conteúdos de química geral, físico-química e química orgânica.

# QUÍMICA SOCIOAMBIENTAL



CADERNO I

EXPERIMENTANDO  
COM A QUÍMICA DO  
1º ANO



CADERNO II

EXPERIMENTANDO  
COM A QUÍMICA DO  
2º ANO



CADERNO III

EXPERIMENTANDO  
COM A QUÍMICA DO  
3º ANO

# CADERNO II

## EXPERIMENTANDO COM A QUÍMICA DO 2º ANO

### AGRADECIMENTOS



Ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pelo auxílio financeiro para a realização desta obra.

Ao programa de Mestrado Análise de Sistemas Ambientais (PPGASA) e a Coordenação Geral de Extensão do Centro Universitário Cesmac pelo apoio através do Projeto Educação em Ação: a universidade vai à escola, parte fundamental para a produção deste material paradidático.

A Universidade Estadual de Alagoas pela parceria de sempre.

**CESMAC**  
CENTRO UNIVERSITÁRIO

MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES

PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

PROGRAMA DE MESTRADO  
**PPGASA**  
Análise de Sistemas  
Ambientais  
C. U. B. A. C.

**Uneal**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE ALAGOAS

EDUCAÇÃO EM AÇÃO  
UNIVERSIDADE VAI À ESCOLA

# VIDRARIAS E EQUIPAMENTOS



Antes de iniciar qualquer experimento no laboratório, é preciso conhecer as vidrarias e equipamentos disponíveis!!!



Tubo de ensaio: utilizado para realizar reações em pequena escala.



Erlenmeyer: é utilizado para dissolver soluções, agitar e aquecer líquidos.



Béquer: é utilizado para preparar soluções, aquecer líquidos, misturar soluções, dissolver sólidos e realizar reações.



Balão volumétrico: utilizado para preparar e diluir soluções. Não pode ser aquecido.

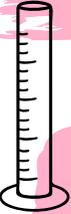




Conta gotas: utilizado para gotejar soluções.



Funil de decantação: utilizado na separação de líquidos imiscíveis.



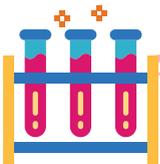
Proveta: utilizada para medir volumes de líquidos sem grande precisão.



Pipeta volumétrica: utilizada para medir com precisão um volume fixo de líquido. Não pode ser aquecida.



Funil: utilizado em filtrações simples, com o auxílio do papel de filtro.



Estante tubo de ensaio: utilizada para sustentação dos tubos de ensaio. \/\



**Pinça de madeira:** utilizada para segurar tubos de ensaio.



**Bico de busen:** utilizado como fonte de calor no aquecimento de substâncias não inflamáveis.



**Suporte universal:** utilizado para dar sustentação aos materiais de laboratório.



**Lamparina:** utilizada para o aquecimento de sistemas pequenos que requerem pouco calor. Contém um líquido combustível e um cordão de ignição.



**Espátula:** utilizada para transferência de substâncias sólidas.



**Pisseta:** utilizada para lavagem de diversos materiais. Normalmente contém água destilada.

# SEGURANÇA NO LABORATÓRIO

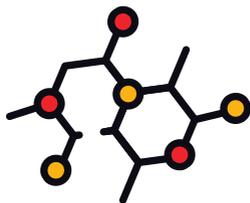
Trabalhe no laboratório  
de química com  
segurança!



O professor deverá orientar os  
estudantes sobre as normas de  
segurança antes de ir ao  
laboratório:

- a) Explicar os riscos;
- b) Exigir os Equipamentos de  
Proteção Individual (EPI);
- c) Apresentar o protocolo da  
prática.





## Regras para utilizar o laboratório

- A) Usar sapatos fechados.
- B) Usar calça comprida.
- C) Não comer ou beber dentro do laboratório.
- D) Ficar com os cabelos presos.
- E) Manusear os reagentes usando luvas e com extremo cuidado.
- F) Não cheirar as substâncias.
- G) Não provar os reagentes.
- H) Descartar vidrarias quebradas em recipiente apropriado.
- I) Não misturar reagentes sem autorização prévia do professor.
- J) Ler com atenção os rótulos dos reagentes.
- K) Não colocar água no ácido e sim, o ácido na água.
- L) Pense no meio ambiente e siga corretamente o procedimento de descarte dos reagentes após a prática.

## Equipamento de proteção individual - EPI

Os equipamentos de proteção individual servem como barreira na proteção contra acidentes e previnem riscos à saúde.

Não esqueça de usar os EPIs.



Jaleco: barreira física que protege contra respingos, temperatura e contaminações.



Luvas: protegem as mãos de contaminações e queimaduras.



Óculos de proteção: protege os olhos de respingos de substâncias químicas e perfurações.



Sapatos fechados: protegem os pés de substâncias lesivas em eventual queda.



# Símbolos de proteção e classificação de risco



Substância  
Inflamável



Substância  
tóxica



Substância  
corrosiva



Risco biológico



Substância irritante



# PROTEJA O MEIO AMBIENTES E CUIDE DO SEU RESÍDUO!!!

## Regras gerais de descarte dos resíduos do laboratório

De acordo com a ABNT ( NBR 12809 e 10004), o resíduo que não for classificado como perigoso pode ser descartado na pia. Já os perigosos devem receber cuidados especiais.

Dessa forma, sugere-se:

- A) A segregação e coleta dos resíduos;
- B) Avaliar se os resíduos podem ser reutilizados, reciclados ou doados;
- C) Para reações que gerem resíduos tóxicos, use quantidades mínimas;
- D) Antes de descartar ácidos ou bases, fazer sua neutralização.

**LEMBRE-SE: VOCÊ É TOTALMENTE  
RESPONSÁVEL PELO RESÍDUO QUE GERA!**



# PROTEJA O MEIO AMBIENTES E CUIDE DO SEU RESÍDUO!!!

## Classificação dos recipientes para descarte dos resíduos

COLETOR A - Solventes orgânicos e soluções orgânicas não halogenadas

COLETOR B - Solventes orgânicos e soluções orgânicas halogenadas

COLETOR C - Resíduos sólidos orgânicos

COLETOR D - Soluções salinas, com pH de 6-8

COLETOR E - Resíduos inorgânicos tóxicos. Ex.: sais de metais pesados

COLETOR F - Compostos combustíveis tóxicos

COLETOR G - Mercúrio e resíduos de seus sais inorgânicos

COLETOR H - Resíduos de sais metálicos regeneráveis; cada metal deve ser recolhido separadamente

COLETOS I - Sólidos inorgânicos

COLETOR J - Coletor de vidro (vidro incolor e borossilicato)

COLETOR K - Coletor de vidro comum



Os frascos dos resíduos devem ser identificados e não podem conter mais que 80% da sua capacidade total.

## Primeiros socorros no laboratório

Como ajudar?

Em caso de acidente no laboratório, a vítima deve ser encaminhada ao serviço de saúde para avaliação médica.

A) QUEIMADURAS POR ÁCIDOS: Lavar imediatamente o local com água em abundância. Em seguida lavar com uma solução saturada de bicarbonato de sódio e novamente com água.

B) QUEIMADURA POR BASES: Lavar o local com água em abundância em seguida lavar com uma solução de ácido acético a 1% e novamente com água.

C) INTOXICAÇÃO POR GASES: Levar imediatamente a vítima para um local arejado e deixe-a descansar.

D) SALPICOS DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS NOS OLHOS: Lavar com água, mantendo as pálpebras afastadas com a ajuda de dois dedos, para que o jato de água seja sempre tangencial ao globo ocular.



# SUMÁRIO

Autores

José Atalvanio da Silva (RP-UNEAL), Lady Jane Farias de Lima (RP-  
Escola Estadual de Educação Básica Costa Rêgo - EEEBCR)

## EXPERIMENTO 1

Preparando uma solução partindo de um reagente sólido.....

01

## EXPERIMENTO 2

Aprendendo sobre o processo de diluição de uma solução.....

03

## EXPERIMENTO 3

Verificando como ocorre o fenômeno de osmose usando  
chuchu .....

05

## EXPERIMENTO 4

Investigando as propriedades coligativas da água.....

07

## EXPERIMENTO 5

Observar reações de oxirredução e processos de  
corrosão.....

10

3



## EXPERIMENTO 6

Construir uma pilha com materiais caseiros.....

12

## EXPERIMENTO 7

Cinética química: água oscilante.....

15

## EXPERIMENTO 8

Alterando o equilíbrio de uma reação química.....

17

## EXPERIMENTO 9

Criando um "arco-íris" com solução de repolho roxo.....

20

## EXPERIMENTO 10

Investigando o processo de eletrodeposição estudado na química.....

22



# EXPERIMENTO 1

## PREPARANDO UMA SOLUÇÃO PARTINDO DE UM REAGENTE SÓLIDO



### OBJETIVO

Entender as etapas de como preparar uma solução a partir de um reagente sólido.

### Procedimento experimental

1. Adicionar 1 colher de chá (aproximadamente 6g) de sulfato de cobre penta-hidratado sólido, no béquer de 50 mL.
2. Com auxílio da pisseta, adicione água destilada (pode ser mineral) até metade de sua capacidade.
3. Utilizando o bastão de vidro, dissolver o sal completamente.
4. Introduzir o funil no gargalo do balão volumétrico e adicionar a solução de sulfato de cobre, cuidadosamente.
5. Retirar o funil do balão, e com o auxílio da pisseta, adicionar água até o menisco do balão.
6. Tampar o balão e homogeneizar a solução.
7. Transferir para frasco estoque, rotular e armazenar (a solução será usada no Experimento 2).

### Materiais e reagentes

- 1 balão volumétrico de 200 mL
- 1 béquer de 50 mL
- 1 espátula
- 1 funil de vidro médio
- ~6,0 g (1 colher de chá) de sulfato de cobre pentaidratado sólido ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )
- 1 pisseta
- 1 frasco estoque de 200 mL
- 1 colher de chá
- 1 bastão de vidro
- 1 par de luvas
- jaleco

# PENSANDO, PESQUISANDO E APRENDENDO...



- Você sabia que o sulfato de cobre é usado na jardinagem e agricultura (cultivo de frutas) devido sua propriedade fungicida (eliminar fungos)?
- Pesquise outras aplicações do sulfato de cobre no nosso dia a dia.
- A coloração azul deste sal é devido aos íons sulfato ou aos íons cobre?

CUIDE DO MEIO AMBIENTE E DESCARTE CORRETAMENTE OS RESÍDUOS

- Descartar as Luvas no Coletor C.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Paula. Caderno de apoio aulas teórico-práticas e laboratoriais de química geral. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2021. Disponível em: [file:///D:/Downloads/Caderno%20de%20exercicios%20e%20de%20laboratorio\\_QG\\_Inorganica\\_LBiologia\\_20\\_21\\_REVISTO%20E%20AMPLIADO.pdf](file:///D:/Downloads/Caderno%20de%20exercicios%20e%20de%20laboratorio_QG_Inorganica_LBiologia_20_21_REVISTO%20E%20AMPLIADO.pdf). Acesso em: 08 jul. 2021.

WEBER, Ingrid Távora. Química Geral e experimental: roteiro de experimentos. Brasília: UnB, 2019. Disponível em: [http://labcat.unb.br/images/PDF/Apostila\\_do\\_aluno\\_QGE\\_-\\_2-2019\\_1.pdf](http://labcat.unb.br/images/PDF/Apostila_do_aluno_QGE_-_2-2019_1.pdf). Acesso em: 08 jul. 2021.

## EXPERIMENTO 2

### APRENDENDO SOBRE O PROCESSO DE DILUIÇÃO DE UMA SOLUÇÃO



#### OBJETIVO

Efetuar diluição de uma solução a partir de uma solução concentrada. Usar a solução preparada no experimento 1.

#### Materiais e reagentes

- 1 proveta de 100 mL
- 10 mL da solução 0,1 mol/L de sulfato de cobre do experimento 1
- 3 tubos de ensaio
- 1 estante para tubos de ensaio
- 1 pipeta graduada de 10 mL
- 1 pera pipetadora
- 1 par de luvas
- jaleco

#### Você sabia?

Muitas soluções do nosso dia a dia estão como soluções concentradas e precisamos diluir? como xampu, alguns medicamentos, produtos de limpeza etc.

#### Procedimento experimental

1. Identificar os 03 tubos de ensaio com as numerações 1, 2 e 3, e coloque-os na estante para tubos de ensaio.
2. Com o auxílio da pipeta, retirar 10 mL da solução de sulfato de cobre, e transferir para o tubo de ensaio 1. Observe a coloração da solução
3. Utilizando a pipeta, transfira 1 mL de solução do tubo de ensaio 1 para a proveta. Adicione água na proveta até completar o volume 10 mL.
4. Transferir a solução da proveta para o tubo de ensaio 2. Observe seu aspecto.
5. Com o auxílio da pipeta, transferir 1 mL da solução do tubo de ensaio 2 para a proveta. Adicione água até completar o volume 20 mL.
6. Transfira metade da solução, contida na proveta, para o tubo de ensaio 3. Observe seu aspecto.

# PENSANDO, PESQUISANDO E APRENDENDO...



a) O processo de diluição de solução é muito comum não só na química como em outras áreas, tipo a homeopatia. Pesquise do que trata a homeopatia.

b) Cite algumas substâncias do cotidiano em que usamos o processo de diluição.

c) Qual a diferença entre uma solução concentrada e uma diluída?

## CUIDE DO MEIO AMBIENTE E DESCARTE CORRETAMENTE OS RESÍDUOS

a) Descartar as luvas no Coletor C.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Paula. Caderno de apoio aulas teórico-práticas e laboratoriais de química geral. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2021. Disponível em: [file:///D:/Downloads/Caderno%20de%20exercicios%20e%20de%20laboratorio\\_QG\\_Inorganica\\_LBiologia\\_20\\_21\\_REVISTO%20E%20AMPLIADO.pdf](file:///D:/Downloads/Caderno%20de%20exercicios%20e%20de%20laboratorio_QG_Inorganica_LBiologia_20_21_REVISTO%20E%20AMPLIADO.pdf). Acesso em: 08 jul. 2021.

WEBER, Ingrid Távora. Química Geral e experimental: roteiro de experimentos. Brasília: UnB, 2019. Disponível em: [http://labcat.unb.br/images/PDF/Apostila\\_do\\_aluno\\_QGE\\_-\\_2-2019\\_1.pdf](http://labcat.unb.br/images/PDF/Apostila_do_aluno_QGE_-_2-2019_1.pdf). Acesso em: 08 jul. 2021.

## EXPERIMENTO 3

### VERIFICANDO COMO OCORRE O FENÔMENO DE OSMOSE USANDO CHUCHU



#### OBJETIVO

Observar o fenômeno de osmose ocorrendo através de uma membrana semipermeável usando materiais alternativos.

#### Procedimento experimental

1. Colocar água nos dois copos transparentes até atingir metade da altura.
2. Deixe o primeiro copo apenas com água. No segundo copo acrescente 5 colheres chá de sal. Agite a mistura.
3. Usar a etiqueta e a caneta para identificar os copos: primeiro copo "água"; no segundo copo "água e sal".
4. Cortar três pedaços de chuchu com tamanhos semelhantes.
5. Colocar, em cada um dos copos, um pedaço de chuchu.
6. Colocar o terceiro pedaço de chuchu em um pires (ou vidro de relógio).
7. Aguardar 30 minutos.
8. Passados 30 minutos, usando a colher de chá, retire os dois pedaços de chuchu dos copos, e coloque-os numa folha de papel toalha.
9. Compare os três pedaços de chuchu.

#### Materiais e reagentes

- 1 colher de chá
- 2 copos transparentes (200 mL)
- 1 faca (deve ser manuseada pelo professor)
- 1 par de luvas
- 1 chuchu
- 5 colheres de chá de sal de cozinha NaCl (cloreto de sódio)
- 1 Etiqueta para prego tarja 4
- 1 caneta
- 1 pires ou vidro de relógio
- Papel toalha
- 1 par de luvas
- jaleco

# PENSANDO, PESQUISANDO E APRENDENDO...



a) Os três pedaços de chuchu ficaram diferentes após o experimento? Quais diferenças foram observadas?

b) Pesquise em quais processos industriais podemos encontrar a aplicação da osmose?

c) Podemos encontrar a osmose em sistemas biológicos? Pesquise.

## CUIDE DO MEIO AMBIENTE E DESCARTE CORRETAMENTE OS RESÍDUOS

a) Descartar as luvas e as fatias de chuchu no Coletor C.

b) Descartar a solução salina no coletor D.

## REFERÊNCIAS

GARCIA, Beatriz de Cássia. Experiência osmose no chuchu. [S. l.], 2021. 1 vídeo (2:33 min.). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YUHpea1yVZc>. Acesso em: 08 jul. 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO. Aprendizagem conectada. Mato Grosso: Seduc, 2021. Disponível em: [http://www.aprendizagemconectada.mt.gov.br/documents/14069491/14094225/Agost0\\_3\\_Ano\\_EM\\_PE.pdf/97f17ce4-e513-297d-902b-5cb833001ac5](http://www.aprendizagemconectada.mt.gov.br/documents/14069491/14094225/Agost0_3_Ano_EM_PE.pdf/97f17ce4-e513-297d-902b-5cb833001ac5). Acesso em: 08 jul. 2021.

## EXPERIMENTO 4

### INVESTIGANDO AS PROPRIEDADES COLIGATIVAS DA ÁGUA



#### OBJETIVO

Observar a mudança das temperaturas de congelamento e de ebulição da água na presença de um soluto não volátil.

#### Procedimento experimental

##### Parte 1 - Verificando a fusão do gelo

#### Materiais e reagentes

- gelo picado (4 colheres de chá)
- sal grosso (2 colheres de chá)
- 1 termômetro
- 1 tampa de plástico (de lata de leite em pó)
- 1 copo de isopor 200 mL com tampa
- 1 béquer de 250 mL
- água gelada
- 1 chapa aquecedora (ou lamparina)
- 1 colher de chá
- 1 óculos de proteção
- 1 par de luvas
- jaleco

1. Colocar água gelada até a metade do copo de isopor, acrescentar o gelo picado (4 colheres de chá), e tampar.
2. Inserir o termômetro no copo (se preciso, faça um pequeno furo na tampa para encaixar o termômetro), contendo a mistura água gelada + gelo picado, e observe a temperatura. Anote-a quando estabilizar (essa é temperatura de fusão do gelo).
3. Retirar a tampa do copo, e acrescentar sal grosso (2 colheres de chá). Misturando brandamente o sistema, e tampe o copo novamente.
4. Observar o que ocorre com a temperatura da mistura e anotar o resultado. Compare com a temperatura antes de colocar o sal.

## Procedimento experimental

### Parte 2 - Verificando a ebulição da água



1. Colocar 150 mL de água no béquer e levar para ferver sobre a chapa aquecedora ou lamparina (solicite auxílio de seu professor para esta etapa!).
2. Quando a água estiver fervendo, inserir o termômetro, medir e anotar a temperatura correspondente (temperatura de ebulição da água).
3. Manter uma fervura branda e colocar 1 colher de chá de sal na água. Observe o que ocorre de imediato.
4. Quando a mistura tornar a ferver, observe e anote a temperatura correspondente. Compare com a temperatura verificada antes de colocar o sal.



Você sabia?

As propriedades coligativas de uma solução podem ser alteradas dependendo da quantidade de partículas de um sólido nela dissolvido?



# PENSANDO, PESQUISANDO E APRENDENDO...



- Por que em cidades muito frias tem-se o hábito de jogar sal na neve das calçadas ou ruas? Pesquise.
- O que você entende por propriedades coligativas de uma substância?
- No experimento 3 e 4, vimos algumas propriedades coligativas. Existem outras? Pesquise quais são elas.

## CUIDE DO MEIO AMBIENTE E DESCARTE CORRETAMENTE OS RESÍDUOS

- Descartar as luvas no Coletor C.
- Descartar a solução salina no coletor D.

## REFERÊNCIAS

GONÇALVES, Ana Paula Rabello. Experiência - Sal e gelo, o que acontece?. [S. L.], 2020. 1 vídeo (5:34 min). Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=qBK\\_OK3V3M8&t=115s](https://www.youtube.com/watch?v=qBK_OK3V3M8&t=115s). Acesso em: 08 jul. 2021.

REGINA, Claudia. Ebulição de mistura de água e sal. Será que a temperatura é constante?. [S. L.], 2020. 1 vídeo (5:39 min). Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=cvjOq4\\_LLo8](https://www.youtube.com/watch?v=cvjOq4_LLo8). Acesso em: 08 jul. 2021.

## EXPERIMENTO 5

### OBSERVAR REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO E PROCESSOS DE CORROSÃO



#### OBJETIVO

Verificar o processo de formação de ferrugem em uma amostra de esponja de aço, e as reações químicas de oxirredução envolvidas.

#### Procedimento experimental

1. Com o auxílio da proveta de 100 mL, colocar no béquer, 80 mL de vinagre branco. Em seguida, adicione 5 mL (ou 1 colher de chá) da solução alcoólica de iodo (contém 2% de iodo). Agite com o auxílio do bastão de vidro.
2. Inserir, no béquer ou frasco de vidro, o pedaço da esponja de aço (contém o elemento ferro, Fe). Agite-o com o auxílio do bastão, observe e anote as mudanças ocorridas (reação química 1).
3. Retire a esponja de aço do béquer ou frasco de vidro, após o término das mudanças verificadas.
4. A seguir, com auxílio de conta-gotas, adicione algumas gotas de alvejante (água sanitária) à solução do frasco.
5. Observe e anote as mudanças indicativas de uma reação química (o alvejante contém hipoclorito de sódio, NaClO) (reação química 2).

#### Materiais e reagentes

- 1 béquer ou frasco de vidro de 100 mL
- pedaço de esponja de aço
- 5 mL de solução alcoólica de iodo a 2%
- alvejante (água sanitária)
- 80 mL de vinagre branco
- 1 conta-gotas ou pipeta pasteur
- 1 bastão de vidro
- 1 proveta 100 mL
- 01 colher de chá
- 1 par de luvas
- jaleco

## PENSANDO, PESQUISANDO E APRENDENDO...



- Quais substâncias sofreram oxidação ou redução neste experimento?
- Consulte uma tabela de potenciais de redução e monte as reações de oxirredução observadas.
- Qual a importância de entendermos as reações de oxirredução para nosso dia a dia?

### CUIDE DO MEIO AMBIENTE E DESCARTE CORRETAMENTE OS RESÍDUOS

- Descartar a esponja de aço no coletor I.
- Descartar a solução no coletor D.
- Descartar as luvas no coletor C.

### REFERÊNCIAS

CHARNECA, Maria Laura. Corrosão de um metal. Lisboa: GQJ, 2015. Disponível em: <https://gqj.spaq.pt/chemrus/2015/10.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2021.

ESTEVES-SOUZA, Andressa. et al. Ciência na sala de aula: atualização profissional da prática do ensino de ciências/química para professores de ensino fundamental e médio. Seropédica: CBL, 2020. E-book. Disponível em: <https://portal.ufrj.br/wp-content/uploads/2020/10/Ebook-GEPEC-finalizado.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2021.

## EXPERIMENTO 6

### Construir uma pilha com materiais caseiros



#### OBJETIVO

Construir uma pilha com materiais simples e acessíveis, e verificar seu funcionamento.

#### Materiais e reagentes

- 1 frasco de vidro com tampa de plástico (de café expresso)
- 1 pedaço de fio de cobre (eletrodo) desencapado de 20 cm de comprimento
- 1 pedaço de fio de zinco (eletrodo) de 20 cm de comprimento
- 175 mL de solução de sulfato de cobre (40 g/L)
- 1 calculadora simples que funcione com uma pilha AA (1,5 V)
- 2 fios elétricos finos de 20 cm de comprimento
- 1 durex pequeno 12mmx30m
- 1 béquer de 200 mL
- 1 bastão de vidro
- 1 pisseta
- 1 funil de vidro
- massa de modelar
- 1 proveta de 100 mL
- 1 par de luvas
- jaleco

#### Procedimento experimental

1. Fazer dois pequenos furos, paralelos, na tampa de plástico do frasco de vidro, por onde serão inseridos os dois eletrodos.
2. Com auxílio de uma proveta, adicionar 175 mL de solução de sulfato de cobre no frasco de vidro.

Para preparar a solução desejada, adicionar 8 g de sulfato de cobre (ou 1,5 colher de chá) em um béquer de 200 mL. Acrescentar 100 mL de água, agitar com auxílio do bastão de vidro, até dissolver o sólido. Com o auxílio da pisseta, adicione água ao béquer, até completar o volume de 200 mL. Agite a solução para homogeneizar e reserve para uso.

## Procedimento experimental



O funcionamento dessa pilha feita com materiais caseiros é o mesmo das pilhas comerciais usadas em controles de TV, rádios, brinquedos e outros materiais do nosso dia a dia.



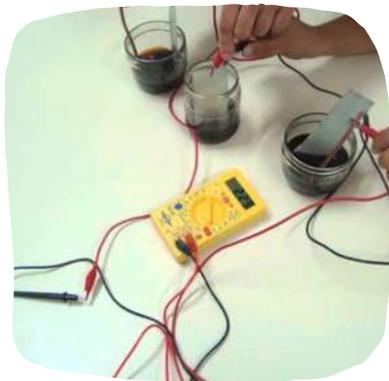
3. Tampar o frasco de vidro e inserir os eletrodos (fio de cobre e magnésio), cada um em um dos furos da tampa do frasco. Os fios devem ficar mergulhados, verticalmente, na solução até encostarem no fundo do frasco.

4. Fixar os eletrodos na tampa do frasco com a massa de modelar.

5. Fixar os fios elétricos nos eletrodos usando a fita isolante.

6. Conecte, as extremidades livres dos fios elétricos, em uma calculadora simples. Fixe os fios com massa de modelar. Observe o funcionamento da calculadora.

7. Escreva as semi-reações envolvidas no funcionamento dessa pilha. Consulte uma tabela de potencial de oxirredução.



## PENSANDO, PESQUISANDO E APRENDENDO...



- Qual placa fornece elétrons?. E qual placa recebe os elétrons. Explique.
- Qual polo negativo e positivo da pilha? Por quê?
- Quais reações química estão envolvidas? Consulte uma tabela de potencial de redução.

### CUIDE DO MEIO AMBIENTE E DESCARTE CORRETAMENTE OS RESÍDUOS

- Descartar a solução de sulfato de cobre no coletor "D".
- Descartar os eletrodos e os fios elétricos no coletor "I".

### REFERÊNCIAS

FILHO, José Higinio Dias. Construção de pilhas – eletroquímica. [S.l.], 2012. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=33527>. Acesso em: 08 jul. 2021.

SOUSA, Lucenildo Alfredo Sampaio. Pilha de zinco-cobre. [S. l.], 2014. 1 vídeo (3:02 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jDzpzUzNY9g>. Acesso em: 08 jul. 2021.

## EXPERIMENTO 7

### Cinética química: água oscilante



#### OBJETIVO

Demonstrar reação química com transferência de calor, reação com deslocamento de equilíbrio químico reversível, e reação que ocorre com a ação de um catalisador, usando materiais do cotidiano.

#### Procedimento experimental

1. Colocar o óculos de proteção, antes de iniciar o experimento. Com o auxílio da proveta, adicionar 180 mL de água destilada na garrafa plástica transparente. Em seguida adicionar 3,5 g (ou meia colher de chá) de hidróxido de sódio na garrafa. Tampar e agitar até dissolver completamente o hidróxido (espere o sistema esfriar).
2. Utilizando uma espátula, adicionar aos poucos, os 6,0 g (ou uma colher de chá) de glicose na solução de hidróxido de sódio, agitando para ocorrer a dissolução. Tampe a garrafa antes de agitar a solução.
3. Acrescentar 0,5 mL (ou dez gotas) de azul de metileno a 1% na solução contida na garrafa. Tampe-a e agite. Observe a coloração.
4. Espere o sistema ficar incolor; agite o sistema novamente, até obter uma coloração azul; deixe em repouso até desaparecer a cor; repita o procedimento.

#### Materiais e reagentes

- 180 mL de água destilada (ou água mineral)
- 3,5 g (meia colher de chá) de NaOH (hidróxido de sódio)
- 6,0 g (1 colher de chá) de  $C_6H_{12}O_6$  (glicose)
- 0,5 mL (10 gotas) de azul de metileno a 1%
- 1 garrafa plástica transparente com tampa, capacidade de 500 mL
- 1 espátula ou colher de chá
- 1 conta-gotas ou pipeta pasteur
- 1 proveta de 100 mL
- 1 par de luvas
- óculos de proteção
- jaleco

## PENSANDO, PESQUISANDO E APRENDENDO...



- A dissolução do NaOH na água provoca uma reação endotérmica ou exotérmica? Explique.
- No experimento, vimos que a glicose é um carboidrato solúvel em água. Pesquise a estrutura química da glicose e explique por que ela é solúvel em meio aquoso.
- Pesquise qual a função do azul de metileno no experimento.
- Você sabia que esse experimento trata de processos de oxidação e redução? Qual a espécie oxidada e qual a espécie reduzida?

### CUIDE DO MEIO AMBIENTE E DESCARTE CORRETAMENTE OS RESÍDUOS

- Após realização do experimento, filtrar a solução.
- O filtrado deve ser descartado no coletor C.
- A solução obtida deve ser neutralizada com solução ácida até pH próximo de 7,0 e descartada no coletor D.
- Descartar as luvas no coletor C.

### REFERÊNCIAS

DIAS, Diogo Lopes. Experimento: garrafa azul. Goiânia: Omnia. 2021. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/experimentos-quimica/experimento-garrafa-azul.htm>. Acesso em: 08 jul. 2021.

XOVEN, Murilo. Garrafa azul. [S. L.], 2020. 1 vídeo (8:09 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qHEMERa0nJo>. Acesso em: 08 jul. 2021.

## EXPERIMENTO 8

### Alterando o equilíbrio de uma reação química



#### OBJETIVO

Promover e verificar alterações de equilíbrios químicos em uma solução aquosa e em uma amostra de um composto sólido.

#### Materiais e reagentes

- 2 tubos de ensaio
- 2 mL solução aquosa 0,1 mol/L de dicromato de potássio
- 0,1 g de sulfato de cobre pentahidratado sólido
- 2 mL solução de ácido clorídrico a 10%
- 2 mL solução de hidróxido de sódio a 10%
- 01 bico de bunsen ou lamparina a álcool
- 1 pinça de madeira
- 1 bastão de vidro
- 1 béquer de 50 mL
- 1 balão volumétrico de 100 mL
- 1 colher de chá
- 1 pisseta
- água destilada ou mineral.
- 1 Funil de vidro.
- 1 pipeta graduada 10 mL.
- 1 pera pipetadora.
- 1 par de luvas.
- jaleco e óculos de proteção.

#### Procedimento experimental

##### Preparo da solução de dicromato de potássio

1. Transferir meia colher de chá (ou 2,5g) de dicromato de potássio no béquer de 50 mL.
2. Adicionar água com a pisseta até metade de sua capacidade.
3. Agitar com bastão de vidro até a dissolução completa do sólido.
4. Transferir, com auxílio do funil, a solução contida no béquer para o balão de 100 mL. Utilizando a pisseta adicionar água destilada ou filtrada até a marca de aferição no balão.
5. Tampar o balão e homogeneizar a solução.
6. Transferir para frasco estoque e rotular. Reserve para uso.

### Preparo da solução de ácido clorídrico diluído a 10%

1. Adicionar água destilada ou filtrada até metade da capacidade do balão volumétrico de 100 mL.
2. Com o auxílio de uma pipeta retirar 10 mL de HCl do frasco estoque, e gotejar vagarosa e cuidadosamente dentro do balão volumétrico.
3. Com a piseta, completar o volume para 100 mL. Tampar o balão e homogeneizar.
4. Transferir para frasco estoque e rotular. Reserve para uso.

### Preparo da solução de hidróxido de sódio a 10%

1. Adicionar no béquer de 50 mL, 10 g (ou 1 ½ colher de chá de NaOH).
2. Em seguida, adicionar água destilada ou filtrada até a metade do béquer.
3. Com auxílio do bastão de vidro, dissolver o sólido.
4. Utilizando o funil, transferir a solução para o balão volumétrico de 100 mL, completando com água destilada até a marca de aferição do balão. Tampar o balão e homogeneizar.
5. Transferir para frasco estoque e rotular. Reserve para uso.

### Procedimento experimental

#### Parte 1 - Verificação de deslocamento de equilíbrio químico

1. Em um tubo de ensaio coloque cerca de 2,0 mL de solução aquosa de dicromato de potássio.
2. Em seguida, adicione algumas gotas da solução de hidróxido de sódio a 10%. Observe as mudanças ocorridas.
3. No mesmo tubo de ensaio, adicione algumas gotas da solução de ácido clorídrico a 10%. Observe as mudanças ocorridas.

#### Parte 2 - Verificação de deslocamento de equilíbrio químico

1. Em um tubo de ensaio, coloque 0,1 g (ou a ponta da espátula) de sulfato de cobre penta-hidratado,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .
2. Segurando com o pregador de madeira, aqueça o tubo de ensaio na lamparina acesa; colocar a abertura do tubo de ensaio em lado oposto a quem está aquecendo o tubo de ensaio.
3. Observe o que acontece com a cor do sal;
4. Deixe o sistema em repouso durante certo tempo;
5. Observe novamente o que acontece com a cor do sulfato de cobre.

## PENSANDO, PESQUISANDO E APRENDENDO...



- O que ocorre com o equilíbrio químico do dicromato de potássio ao adicionarmos solução básica?
- A adição de solução ácida provoca que alterações no equilíbrio químico do meio reacional?
- Explique a mudança de coloração verificada ao aquecer o sulfato de cobre penta hidratado.

### CUIDE DO MEIO AMBIENTE E DESCARTE CORRETAMENTE OS RESÍDUOS

- Descartar a solução no coletor D.
- Descartar o sólido no coletor I.
- Descartar as luvas no coletor C.
- Descartar as luvas no coletor C.

### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Éder Barros et al. Uma Proposta de Ensino de Equilíbrio Químico através de Videoaula Utilizando uma Ferramenta de Aplicação Cotidiana. Rev. Virtual Quim., Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 661-674, mar./maio. 2021.

CHEMELLO, Emiliano. Equilíbrio Químico. Deslocamento de equilíbrio. [S. L.], 2014. 1 vídeo (9:23 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fHMWDS6olyU>. Acesso em: 08 jul. 2021

## EXPERIMENTO 9

### Criando um "arco-íris" com solução de repolho roxo



#### OBJETIVO

Verificar o caráter ácido e básico de algumas substâncias usando solução de repolho roxo como indicador de acidez e basicidade.

#### Materiais e reagentes

- 1 folha de um repolho roxo
- 1 caneta
- 1 peneira de plástico média
- 1 liquidificador
- 1 colher
- 1 conta-gotas ou pipeta pasteur
- 7 etiquetas para preço tarja 4
- 7 copos plásticos transparentes
- 200 mL de água destilada ou filtrada
- Vinagre
- Solução de detergente incolor (1 colher chá de detergente em 4 colheres chá de água)
- solução de sal de cozinha (1 colher chá de sal em 4 colheres chá de água)
- Solução de bicarbonato de sódio (1 colher chá de bicarbonato de sódio em 4 colheres chá de água)
- água sanitária (1 colher chá de água sanitária em 4 colheres chá de água)
- sabão em pó (1 colher chá de sabão em pó em 4 colheres chá de água)

#### Procedimento experimental

1. Colocar no liquidificador uma folha do repolho roxo e bater com 200 mL de água.
2. Coar o substância preparada (repolho e a água). Reserve.
3. etiquetar os 7 copos com os nomes das substâncias a serem colocadas em cada um destes recipientes:
  - 1º copo: Vinagre.
  - 2º copo: Água.
  - 3º copo: Detergente.
  - 4º copo: Bicarbonato de sódio.
  - 5º copo: Sal de cozinha NaCl.
  - 6º copo: Sabão em pó.
  - 7º copo: Água sanitária.
4. Transferir 2 colheres de cada substância, para o copo contendo o nome dessa substância.
5. Com o auxílio do conta-gotas pegar a substância criada com água e repolho e acrescentar em cada copo 10 gotas.

# PENSANDO, PESQUISANDO E APREENDENDO...



- Pesquise a substância presente nas folhas do repolho roxo que permite seu uso como indicador ácido-base.
- Classifique as substâncias analisadas como ácidas, básicas ou neutras.
- Pesquise outros vegetais, frutas que podem ser usados como indicadores ácido-base.

## CUIDE DO MEIO AMBIENTE E DESCARTE CORRETAMENTE OS RESÍDUOS

- Descartar a parte sólida obtida da trituração do repolho roxo no coletor C.
- Descartar as luvas no coletor C.
- O vinagre deve ser neutralizado a pH 7,0 com adição de solução ácida e descartado no coletor D.
- As demais soluções podem ser descartadas na pia do laboratório.

## REFERÊNCIAS

MARTINS, Bruno Reis, et al. As mil cores do repolho roxo. Paraná: UFPR, 2021. Disponível em: [https://sigibid.ufpr.br/site/uploads/institution\\_name/ckeditor/attachments/176/Rotairo\\_pH\\_do\\_repolho.pdf](https://sigibid.ufpr.br/site/uploads/institution_name/ckeditor/attachments/176/Rotairo_pH_do_repolho.pdf). Acesso em: 08 jul. 2021.

PERDIGÃO, Cláudio. Repolho roxo indicador de pH (testando materiais de casa). [S. l.], 2014. 1 vídeo (12:15 min). Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=6XEdYA\\_zCl8](https://www.youtube.com/watch?v=6XEdYA_zCl8). Acesso em: 08 jul. 2021.

## EXPERIMENTO 10

### Investigando o processo de eletrodeposição estudado na química



#### OBJETIVO

Observar o processo de eletrodeposição (cobreação) em um objeto metálico.

#### Procedimento experimental

#### Materiais e reagentes

- 1 pilha (9V)
- 2 fios de cobre desencapados de 20 cm de comprimento
- 12 g (ou 2 colheres de chá) de sulfato de cobre pentahidratado  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- 1 copo transparente ou um béquer de 100 mL
- 1 chave
- 1 durex pequeno 12mmx30m
- água
- 1 bastão de vidro
- 1 par de luvas
- jaleco

#### Você sabia?

O processo de cobreação ou galvanoplastia é muito importante para evitar a formação de ferrugem em equipamentos metálicos.

1. Colocar água no copo transparente, ou béquer de 250 mL, até metade de sua capacidade.
2. Adicionar 2 colheres chá (ou 12g) de sulfato de cobre; agitar com bastão de vidro até dissolver o sólido.
3. Prender os fios de cobre, com o durex, em cada uma das extremidades da pilha.
4. Fixar a chave, na extremidade livre, de um dos fios de cobre. Mergulhe-a na solução.
5. Coloque a ponta do outro fio na solução.
6. Anote o que é observado tanto na cor da chave, como na cor da solução.

# PENSANDO, PESQUISANDO E APRENDENDO...



- Qual a finalidade de usarmos a pilha de 9V para realização do experimento? Explique.
- Explique qual a importância do processo de eletrodeposição para objetos de metal.
- Nesse processo também temos espécies químicas oxidantes e redutoras? Justifique.

## CUIDE DO MEIO AMBIENTE E DESCARTE CORRETAMENTE OS RESÍDUOS

- Descartar a solução de sulfato de cobre no coletor D.
- Descartar os fios metálicos no coletor I.
- Descartar as luvas no coletor C.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, Alex. Como fazer cobreação em metais. [S. L.], 2021. 1 vídeo (06:45 min). Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_XGtlZWLKBA](https://www.youtube.com/watch?v=_XGtlZWLKBA). Acesso em: 08 jul. 2021.

BRITO, José Vitor de Moraes. et al. Experimentos que auxiliam o entendimento da reação oxirredução. XIII Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Trindade, 2016. Disponível em: [https://suap.ifgoiano.edu.br/media/documentos/arquivos/EXATAS\\_11.pdf](https://suap.ifgoiano.edu.br/media/documentos/arquivos/EXATAS_11.pdf). Acesso em: 08 jul. 2021.