

## Simulação **Hidróxidos**

Classificação e nomenclatura de  
ácidos, bases e sais

Química  
3ª Série | Ensino Médio

#### Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

#### Redação

Tito Tortori

#### Revisão

Alessandra Archer

#### Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

#### Diagramação

Joana Felipe

#### Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

#### Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

#### Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

---

#### Simulação (Software)

Tema: Hidróxidos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Classificação e nomenclatura de ácidos, bases e sais

Conceitos envolvidos: acidez, fenolftaleína, íons, hidroxila, NOX, solução aquosa.

Público-alvo: 3ª série do Ensino Médio

---

#### Objetivo geral:

Reconhecer as regras básicas da nomenclatura dos hidróxidos a partir da simulação de um experimento envolvendo o uso de indicadores de pH.

#### Objetivos específicos:

Definir substância alcalina a partir do conceito de Arrhenius;

Identificar a hidroxila como o íon liberado pelas substâncias alcalinas em meio aquoso;

Citar a fenolftaleína como um exemplo de indicador de pH;

Saber que as substâncias alcalinas reagem com as substâncias ácidas, neutralizando-se;

Citar o leite de magnésia e a cal como exemplos de produtos alcalinos;

Explicitar as regras de nomenclatura dos hidróxidos.

#### Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

#### Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

## Introdução

A simulação *Hidróxidos* é um recurso pedagógico que auxilia no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que desperta no aluno o interesse pelo tema que deve ser trabalhado em aula. Sua utilização deverá oferecer subsídios que contribuam para o desenvolvimento pedagógico de suas aulas.

Esse guia é um recurso didático que pretende compartilhar sugestões na apresentação do conteúdo aos alunos. Ele também servirá como “âncora” na apresentação do tema, sugerindo textos, dicas e exemplos em nosso cotidiano que possam ajudar na contextualização desse conhecimento.

Oferece, também, informações e atividades a fim de possibilitar uma ampliação do uso pedagógico do software. No entanto, caso ache necessário, cabe a você, professor, buscar informações atualizadas ou aprofundadas sobre o tema. Isso certamente contribuirá para o planejamento e desenvolvimento de aulas mais interessantes.

É importante que você verifique a disponibilidade dos computadores na data prevista para sua aula. Para a utilização do software são necessários os seguintes requisitos técnicos:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
  - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
  - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

**professor!**

Incentive a interdisciplinaridade. Pense em atividades que possam ser realizadas em conjunto com outros professores.

**mais detalhes!**

Saiba mais sobre a evolução do conceito ácido-base lendo o artigo *Teorias Ácido-Base do Século XX*, de CHAGAS, Aécio Pereira, publicado na Revista Química Nova na Escola, nº 9, maio de 1999, p.28-30. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnescog/historia.pdf>

**1. Apresentação do Tema**

Este guia irá discutir aspectos ligados aos hidróxidos. Em nosso cotidiano temos diversas situações, como a produção de sabão, o uso de produtos de limpeza, os **antiácidos** etc., que podem ajudar a contextualizar esse tema.

Pergunte aos alunos se alguma vez eles já tiveram azia e se já usaram o Leite de Magnésia para aliviar os sintomas de “queimação”. Explique que o conhecido Leite de Magnésia é, na verdade, uma combinação de hidróxido de alumínio e magnésio, substâncias alcalinas capazes de reagir com os ácidos estomacais e, assim, neutralizar o excesso de acidez (**azia**).

**2. Atividades – Na sala de computadores****CONCEITO DE BASICIDADE**

Converse com os alunos que a definição do que seria uma substância alcalina variou ao longo dos tempos. Entretanto, a primeira caracterização coube ao químico sueco Svante Arrhenius. Por volta de 1884, **Arrhenius** definiu que os hidróxidos ou bases eram as substâncias que em contato com a água liberavam íons negativos ou ânions denominados **hidroxila** ( $\text{OH}^-$ ). Base é toda espécie que libera  $\text{OH}^-$  em meio aquoso.



Svante August Arrhenius

Destaque a fotografia do autor dessa definição:

Talvez os alunos precisem de uma pequena revisão sobre o conceito de íons. Lembre-lhes que os átomos, para atingir a estabilidade eletrônica, podem perder ou ganhar elétrons em um tipo de ligação química denominada ligação iônica. Explique que essa ligação se caracteriza por gerar **íons**, que são átomos ou conjunto de átomos carregados eletricamente e que se comportam como “ímãs” atraindo e repelindo outros. Informe que a **hidroxila** é um íon negativo que tenderá a “atrair” ou a reagir com íons positivos (cátions), como o íon de hidrogênio ( $\text{H}^+$ ).

## INDICADORES DE PH

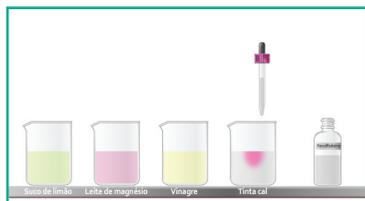
Aponte para os alunos que ainda na primeira tela há uma pergunta importante para o entendimento do experimento apresentado nessa simulação: "Mas como podemos identificar a presença desse íon ( $\text{OH}^-$ ) quando dissolvemos estas substâncias em água?"

Explique que em Química muitas vezes são usadas **substâncias "indicadoras"** que mudam de coloração quando estão em presença de outras substâncias ou espécies químicas, isto é, alteram sua coloração conforme o pH que essas outras substâncias ou espécies químicas conferem à solução. Informe aos alunos que nessa simulação será usada a **fenolftaleína**.

Explique que a fenolftaleína é incolor sempre na **solução aquosa** em que exista uma predominância de íons positivos  $\text{H}^+$ . Contudo, quando o meio contém mais íons hidroxila (negativos), esse indicador passa a manifestar uma coloração rosa-carmim.

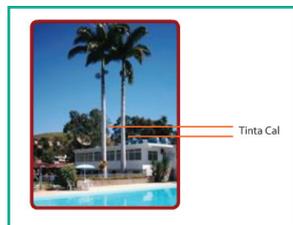
## SIMULAÇÃO DO EXPERIMENTO

Aponte para os alunos que o experimento envolverá o uso de quatro soluções distintas: o suco de limão, o leite de magnésia, vinagre e tinta cal.



Peça que os alunos cliquem no frasco de conta-gotas para colocar o indicador fenolftaleína nas soluções usadas como teste. Destaque, em seguida, a imagem das soluções com a coloração rosa nos frascos de Leite de Magnésia e tinta cal. Lembre-lhes que isso indica que essas soluções são alcalinas ou básicas.

A seguir explique que o Leite de Magnésia contém hidróxido de magnésio, cuja fórmula molecular é  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , enquanto a cal contém hidróxido de cálcio, cuja fórmula química é  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Lembre-lhes que isso indica que ambas as soluções são alcalinas, também chamadas de básicas.



Destaque a imagem dos coqueiros, cujos caules são pintados de branco, e explique que essa prática recebe o nome de caiçação. Informe para os alunos que a caiçação é feita de uma "tinta" que não apresenta uma composição típica, pois nela só existem o solvente – que é a água – e a carga mineral na forma de cal. Lembre que a falta do ligante – que tem a função adesiva – explica porque a parede caiada mancha de branco quem encosta nela e porque os pintores experientes adicionam fixadores para melhorar o rendimento da caiçação.

## dica!

Pense na possibilidade de realizar a atividade prática apresentada no Relato de Sala de Aula, intitulada *Corantes Naturais: Extração e Emprego de Indicadores de pH* de DIAS, Marcelo Vizeu, Guimarães, Pedro Ivo C. e Merçon, Fábio publicado na Revista Química Nova na Escola, nº17, maio de 2003, p.27-31. Disponível em: <http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc17/a07.pdf>

## mais detalhes!

Proponha que os alunos façam uma revisão sobre ligações químicas lendo o artigo intitulado *Ligações Químicas: Ligação Iônica, Covalente e Metálica*, de DUARTE, Hélio A., publicado na Revista Química Nova na Escola, nº 4, maio de 2003, p.14-23. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/04/ligacoes.pdf>



Destaque para os alunos, ainda, que o Leite de Magnésia usa uma combinação de hidróxido de magnésio com hidróxido de alumínio para combater os efeitos da azia. Aponte a tela que indica que esses hidróxidos são formados pela ligação iônica de íons hidroxila com íons magnésio e íons alumínio. Aponte que em solução aquosa, essas substâncias se decompõem assumindo a forma iônica indicada no lado esquerdo da animação à esquerda.

Aponte que, pelo fato de **liberar íons hidroxila**, o leite de magnésia reage com os íons hidrogênio dos ácidos estomacais neutralizando-os e reduzindo o excesso de **acidez**, ou seja, a azia.

## NOMENCLATURA DOS HIDRÓXIDOS

Para que os alunos compreendam a elaboração da **nomenclatura dos hidróxidos**, é necessário que eles saibam que existem cátions que possuem números fixos de oxidação, enquanto outros cátions ou íons positivos podem manifestar mais de um número de oxidação (NOX variável).

NaOH	Hidróxido de sódio
NH <sub>4</sub> OH	Hidróxido de amônio
AgOH	Hidróxido de prata
Mg(OH) <sub>2</sub>	Hidróxido de magnésio
Ca(OH) <sub>2</sub>	Hidróxido de cálcio
Ba(OH) <sub>2</sub>	Hidróxido de bário
Al(OH) <sub>3</sub>	Hidróxido de alumínio

Explique que a nomenclatura dos hidróxidos é bem simples, principalmente no caso daqueles que têm número de oxidação fixo. Informe que a nomenclatura é construída pela relação:

Hidróxido de \_\_\_\_\_ (nome do cátion)

Peça que os alunos, antes de clicar em cada um dos botões com a fórmula molecular, tentem prever o nome de cada um dos hidróxidos.

Aponte, ainda, que os hidróxidos formados por cátions que podem ter diferentes números de oxidação apresentam uma nomenclatura na qual se deve considerar:

CuOH	⇒ Cu <sup>+</sup>	⇒ Hidróxido cuproso	ou	Hidróxido de cobre I
Cu(OH) <sub>2</sub>	⇒ Cu <sup>2+</sup>	⇒ Hidróxido cúprico	ou	Hidróxido de cobre II
Fe(OH) <sub>2</sub>	⇒ Fe <sup>2+</sup>	⇒ Hidróxido ferroso	ou	Hidróxido de ferro II
Fe(OH) <sub>3</sub>	⇒ Fe <sup>3+</sup>	⇒ Hidróxido férrico	ou	Hidróxido de ferro III
Pb(OH) <sub>2</sub>	⇒ Pb <sup>2+</sup>	⇒ Hidróxido plumboso	ou	Hidróxido de chumbo II
Pb(OH) <sub>4</sub>	⇒ Pb <sup>4+</sup>	⇒ Hidróxido plúmbico	ou	Hidróxido de chumbo IV

- Para os hidróxidos de menor **NO<sub>x</sub>**, a nomenclatura deve ser formada pela palavra hidróxido seguido do nome do metal + sufixo "OSO", enquanto para o cátion de maior NO<sub>x</sub> há a mudança para o sufixo "ICO".
- Quando existirem mais do que dois diferentes números de oxidação, a nomenclatura do composto é formada pela palavra "hidróxido" seguida do nome do metal + o NO<sub>x</sub> em algarismos romanos (opcionalmente entre parênteses).

### 3. Atividades Complementares

- a) Peça para os alunos **pesquisarem** os diferentes tipos de antiácidos, **identificando** a sua composição química na embalagem/bula. Proponha que eles **façam** experimentos verificando a eficácia desses antiácidos através do uso de um papel indicador de pH ou de outro indicador. É possível usar uma solução de vinagre e água para criar um meio ácido e usar o extrato de repolho como indicador de pH para testar diferentes marcas de antiácidos.
- b) Proponha que os alunos, divididos em grupos, **pesquisem sobre a existência e uso de substâncias alcalinas** em nosso cotidiano. Peça para **levarem os produtos** que contenham essas substâncias e que **façam uma apresentação** para os demais grupos. Lembre de sugerir que pesquisem sobre o bicarbonato de sódio, a soda cáustica, o amoníaco, etc.
- c) Pense na possibilidade de levar para a sala algum **papel indicador de pH** e produtos alcalinos, ácidos e neutros. Organize uma **atividade prática de testagem** dos produtos para que os alunos, em grupos, possam **identificar o pH dos materiais** alcalinos presentes em nosso cotidiano.

### 4. Avaliação

É interessante tentar adotar uma **avaliação formativa** durante o uso desses recursos pedagógicos para que possamos orientar nossa tomada de decisões em relação à dinâmica do processo de ensino-aprendizagem. A avaliação começa quando nos envolvemos com a **definição** de objetivos, a proposição de **critérios** e a atribuição de **parâmetros** geradores de conceitos e notas. Os momentos de avaliação do grupo constituem, também, excelentes oportunidades para **avaliar seu próprio trabalho** e os objetivos propostos inicialmente, reformulando e repensando ações futuras.

Os debates estabelecidos após as projeções, mesmo sendo livres, são momentos importantes para avaliar a construção de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Os questionamentos apresentados pelos alunos são importantes indicadores para determinar se os **objetivos** foram atingidos ou se haverá necessidade de se aprofundar mais algum conhecimento.

Questões baseadas no conteúdo apresentado no programa podem ser elaboradas e incluídas em **instrumentos formais** de avaliação como provas e testes.

#### mais detalhes!

Saiba mais a respeito das concepções dos alunos sobre as soluções lendo o artigo *Estudando o Equilíbrio Ácido ↔ base: Extrato de Repolho Roxo como Indicador Universal de pH*, de GEPEQ - Grupo de Pesquisa em Educação Química. Laboratório aberto, Instituto de Química, publicado na Revista Química Nova na Escola, nº 1, maio de 1995, p.32-33. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/exper1.pdf>

#### dica!

Sugira que os alunos assistam o vídeo *Sabão*, da série *A Química do Fazer*, do projeto CONDIGITAL, uma parceria da CCEAD/PUC-Rio e SEED/MEC. Disponível em: <http://www.youtube.com/user/cceadpucRio#p/search/1/tpGPm114fJo>

## **SIMULAÇÃO - SOFTWARE**

### **EQUIPE PUC-RIO**

Coordenação Geral do Projeto  
Pércio Augusto Mardini Farias

### **Departamento de Química**

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

Assistência

Camila Welikson

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Produção de Conteúdos

PUC-Rio

## **CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância**

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software

Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software

Bernardo Pereira Nunes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson

Frieda Maria Marti-Collett

Design

Amanda Cidreira

Joana Felipe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson