

Simulação **Ácidos**

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

Amanda Cidreira

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: Ácidos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Classificação e nomenclatura de ácidos, bases e sais

Conceitos envolvidos: azia, acidez, azul de bromotimol, íons, hidrácidos, hidroxila, número de oxidação, oxiácidos, pH, solução aquosa.

Público-alvo: 3ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

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

Objetivos específicos:

Definir substância ácida a partir do conceito de Arrhenius;

Identificar que as substâncias ácidas liberam íons hidrogênio em meio aquoso;

Citar o azul de bromotimol como um exemplo de indicador de pH;

Reconhecer que as substâncias ácidas reagem com as substâncias alcalinas neutralizando-se,

Citar o ácido ascórbico e os ácidos graxos como exemplos de produtos ácidos,

Explicitar as regras de nomenclatura dos hidrácidos e oxiácidos.

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 *Ácidos* 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 contribuirão 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 que possibilitam uma ampliação do seu uso pedagógico. 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 a 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 09, 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 ácidos. Devemos considerar que, para a maioria das pessoas, substâncias ácidas são sinônimos de substâncias cáusticas e corrosivas e, portanto, prejudiciais à saúde. É importante perceber que a maioria dos alunos faz essa “leitura” usando o senso comum e que essa percepção deverá oferecer resistência à apreensão de explicações mais ampliadas.

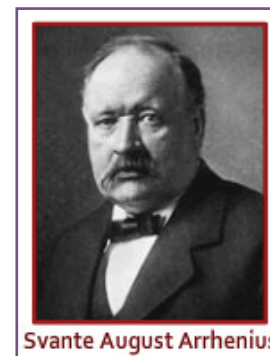
Lembre aos alunos que nosso cotidiano está “povoado” de substâncias ácidas e que elas fazem parte, inclusive, da nossa alimentação. Para ajudar a contextualizar o tema, peça que eles tentem lembrar de “coisas ácidas”. Certamente eles irão lembrar-se de algum ácido forte como o ácido sulfúrico ou clorídrico, mas ajude-os a lembrar também do ácido ascórbico presente em diversas frutas, incluindo as cítricas. Fale também do ácido acético presente no vinagre e dos ácidos graxos presentes nas gorduras e no azeite.

Pergunte aos alunos se alguma vez eles já tiveram **azia** e se já usaram o leite de magnésia para aliviar os sintomas de “queimação”. Informe aos alunos que a azia não é quando estamos com acidez estomacal, porque isso já ocorre naturalmente, e lembre-lhes que a azia nada mais é do que um período maior de refluxo da acidez produzida normalmente pelas células do epitélio estomacal para o esôfago. É exatamente isso que gera o desconforto, uma vez que o esôfago não tem a mesma proteção contra a acidez que dispõe a parede do estômago.

2. Atividades – Na sala de computadores

CONCEITO DE ACIDEZ

Discuta com os alunos que a definição do que é uma **substância ácida** variou ao longo dos tempos. Entretanto, a primeira caracterização coube ao químico sueco **Svante Arrhenius** que, por volta de 1884, definiu os ácidos como substâncias que, em contato com a água, liberam íons positivos ou ânions íons hidrogênio (H+).



Svante August Arrhenius

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, que se comportam como “ímãs”, atraindo e repelindo outros. Informe que o íon hidrogênio é um íon positivo que tenderá a “atrair” ou a reagir com íons negativos (cátions) como a **hidroxila** (OH^-), por exemplo.

INDICADORES DE PH

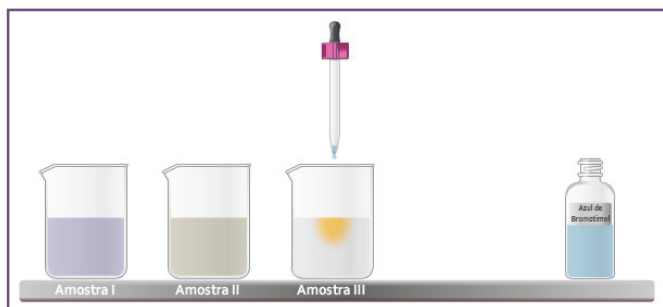
Aponte para os alunos que ainda na primeira tela há uma pergunta importante para o entendimento do experimento apresentado nessa simulação: “*Mas como podemos identificar a presença desse íon (OH^-) quando dissolvemos estas substâncias em água?*”

Explique que, em Química, muitas vezes são usadas substâncias “indicadoras” que mudam de coloração quando estão em presença de outras substâncias ou espécies químicas. Há vários indicadores de pH como, por exemplo, a fenolftaleína, o azul de bromotimol, o alaranjado de metila, além de outros. Informe aos alunos que nessa simulação será usado o indicador azul de bromotimol.

Explique que o **azul de bromotimol** é verde em uma **solução aquosa** na qual exista um equilíbrio de íons hidrogênio (H^+) e íons hidroxila (OH^-). Se o meio contém mais íons hidroxila, o indicador passa a manifestar uma coloração azul, indicando que o meio está alcalino. Contudo, se a solução aquosa tiver mais íons hidrogênio (H^+), o indicador passa a manifestar uma coloração amarelada, indicando que o meio está ácido.

SIMULAÇÃO DO EXPERIMENTO

Indique para os alunos que o experimento envolverá o uso de três amostras distintas. Em cada uma delas, para determinar o pH, serão colocadas três gotas do indicador azul de bromotimol. Destaque que há uma variação da coloração em relação a elas.



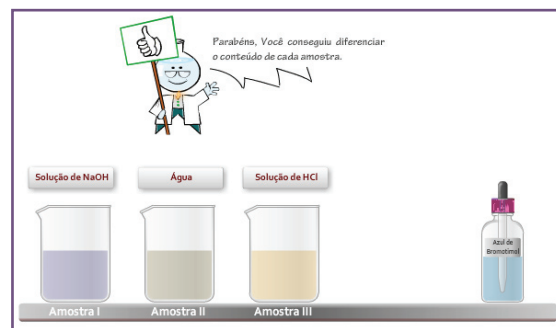
dica:

Pense na possibilidade de realizar a atividade prática apresentada no Relato de Sala de Aula intitulado *Corante 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, nº 17, maio de 2003, p.27-31. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc17/a07.pdf>



Indique em seguida que a simulação oferece a possibilidade de classificação dessas soluções. Informe aos alunos que a “água” tem um pH neutro e que o HCl é a fórmula química do ácido clorídrico, enquanto o NaOH é a fórmula química do hidróxido de sódio. Peça então que eles cliquem e arrastem os botões “água”, “Solução de HCl” e “Solução de NaOH” para cada uma das “janelas” acima das amostras.

Destaque que a resposta correta corresponde à imagem a seguir:



Lembre que essa classificação é simples e se baseia na coloração. As substâncias ácidas vão gerar tons amarelados e as soluções alcalinas vão produzir tons azulados. A cor verde surgirá quando o meio for neutro. Aponte para os alunos que uma boa técnica mnemônica é lembrar que a mistura de tintas da cor azul e amarelo vai gerar tons verdes, da mesma forma que a reação entre substâncias alcalinas e ácidas vai produzir um pH neutro.

CLASSIFICAÇÃO E NOMENCLATURA DOS ÁCIDOS

Informe aos alunos que os ácidos são **classificados** como **hidrácidos** e **oxiácidos**. Explique aos alunos que a distinção entre esses dois grupos é simples, pois os **hidrácidos** são aqueles que não possuem o elemento oxigênio (O) na sua composição, enquanto os **oxiácidos**, obrigatoriamente, o possuem.

HIDRÁCIDOS (Não possuem oxigênio)	OXIÁCIDOS (Possuem oxigênio)
HF	HClO
HCl	HBrO ₂
HBr	HNO ₂
HI	H ₂ SO ₃
HCN	H ₂ SO ₄
H ₂ S	H ₃ PO ₄

Peça que os alunos verifiquem na tela a seguir a técnica de construção da **nomenclatura dos hidrácidos** e informe que o sufixo “**ídrico**” é usado para esses ácidos.

Destaque a nomenclatura a seguir:

HF	Ácido fluor ídrico	
HCl	Ácido clor ídrico	
HBr	Ácido brom ídrico	
HI	Ácido iod ídrico	
HCN	Ácido cian ídrico	(este ácido apresenta além do hidrogênio, os elementos químicos carbono e nitrogênio, cujo íon CN ⁻ é conhecido por ciano).
H₂S	Ácido sulf ídrico	

Indique que além da palavra “ácido”, o termo faz uma referência ao elemento ou radicais (como, por exemplo, o **CN⁻** presente no ácido cianídrico).

Informe aos alunos que a **nomenclatura dos oxiácidos** é bem mais complexa e se baseia no número de oxidação do elemento central da fórmula do composto.

Destaque que o nome de cada oxiácido será composto da palavra “ácido” + prefixo + sufixo.

Aponte no quadro a seguir o prefixo “**hipo**”, usado quando o elemento central (da família 17-7A) tem número de oxidação “+1”, e que no mesmo grupo, para o número de oxidação “+7” deve ser usado o prefixo “**per**”.

PREFIXO	SUFIXO	FAMÍLIA				
		13 (3A)	14 (4A)	15 (5A)	16 (6A)	17 (7A)
hipo	oso					+1
-	oso			+3	+4	+3
-	ico	+3	+4	+5	+6	+5
per	ico					+7

Indique ainda que para os demais oxiácidos não há a necessidade do uso de prefixos.

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>

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.sbg.org.br/online/qnesc01/exper1.pdf>

Aponte para o exemplo de nomenclatura apresentado na simulação. Indique, inicialmente, que o ácido contém o elemento oxigênio, identificando-o como um oxiacido. Em seguida, aponte que o boro é o elemento central e peça que os alunos busquem a família desse elemento em uma tabela periódica.

H₃BO₃

$$\begin{array}{c} +1 \quad +3 \quad -2 \\ \text{H}_3\text{BO}_3 \\ | \\ \text{Boro} \end{array}$$

PREFIXO	SUFIXO	FAMÍLIA
hipo	oso	13 (3A)
-	oso	
-	ico	+3
per	ico	

Montagem da nomenclatura
Ácido Bórico

Rever

Destaque que o boro é da família 13(3A) e peça que eles percebam na tabela anterior que para esse grupo não há prefixo, mas que é necessário usar o sufixo “ico”.

Aponte, então, que a nomenclatura será “ácido + boro + ico”, resultando no nome “ácido bórico”.

Peça que os alunos realizem o exercício de nomenclatura do último slide.

Escreva as nomenclaturas dos oxiaçidos ao lado:

Fórmula	NOX do elemento central	Nome	Família	Nomenclatura	
H ₂ CO ₃	+4	Carbono	14	ácido	carbônico ✓
HNO ₂	+3	Nitrogênio	15	ácido	nitroso ✓
HNO ₃	+5	Nitrogênio	15	ácido	nítrico ✓
H ₃ PO ₄	+5	Fósforo	15	ácido	fosfórico ✓
H ₂ SO ₃	+4	Enxofre	16	ácido	sulfuroso ✓
H ₂ SO ₄	+6	Enxofre	16	ácido	sulfúrico ✓
HClO	+1	Cloro	17	ácido	hipocloroso ✓
HIO ₂	+3	Iodo	17	ácido	iodoso ✓
HBrO ₃	+5	Bromo	17	ácido	brômico ✓
HIO ₄	+7	Iodo	17	ácido	periódico ✓

Parabéns!!!

3. Atividades Complementares

- a) Peça para os alunos **pesquisarem** os diferentes **tipos de ácidos**, indicando a sua **composição química** e **identificando** em que **contexto do nosso cotidiano** são usados.
- b) 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** para que os alunos, em grupos, possam **identificar o pH dos materiais ácidos** presentes em nosso cotidiano.
- c) Organize um **jogo de cartas** que permita aos alunos brincar com a **nomenclatura dos hidrácidos e oxiácidos**. Proponha que os alunos produzam cartas com fichas pequenas. Peça que eles escrevam em cada carta a fórmula de um ácido. Em seguida, peça que eles escrevam as cartas necessárias para produzir a nomenclatura dos ácidos. Assim, teremos cartas escritas apenas com a palavra “ácido”, outras com os prefixos “hipo” e “per” e outras terão os sufixos “oso” e “ico”. Além disso, deverão existir cartas contendo o fragmento do termo que remete ao elemento central, como “brom..”, “carbon...”, “sulfur...” etc. Para jogar, basta distribuir cartas e fazer “rodar a mão”, comprando de um “bolo” de cartas. O jogo começa quando cada jogador abaixa uma carta com a fórmula do ácido. A partir daí cada jogador poderá abaixar cartas seguindo a sequência que completa coerentemente o nome de cada um dos ácidos.

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 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.

dica!

Sugira que os alunos assistam ao vídeo *Funções Químicas e suas Reatividades, Ácidos e suas Reações*, da série *É Tempo de Química*, do projeto CONDIGITAL, uma parceria da CCEAD/PUC-Rio e SEED/MEC. Disponível em: <http://www.youtube.com/user/cceadpucRio#p/search/4/PDokqtZpwzE>



SIMULAÇÃO - SOFTWARE

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência

Camila Welikson

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

Tito Tortori

Design

Amanda Cidreira

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson