



Programa
É Tempo de Química!
Ácidos e suas reações

Funções Químicas
e Suas Reatividades

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Cleber Couto da Costa

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Romulo Freitas

Revisão Técnica

Leticia R. Teixeira

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Vídeo (Audiovisual)

Programa: É Tempo de Química!

Episódio: Ácidos e suas reações

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Funções Químicas e Suas Reatividades

Conceitos envolvidos: ácidos, reações de ácidos e bases, reações de ácidos e metais, reatividade dos metais.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Introduzir o conceito de ácido e algumas de suas reações.

Objetivos específicos:

Conceituar ácidos;

Explicar, quimicamente, como a azia pode ser combatida;

Identificar os metais reativos;

Explicar o processo da ferrugem.

Pré-requisitos:

Não existem pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

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

Introdução

O material apresentado neste guia – relativo ao episódio *Ácidos e suas Reações*, parte integrante do programa *É Tempo de Química!* – vem discutir de maneira mais interativa em uma perspectiva mais cotidiana a aplicação da Química.

Alguns tópicos são sugeridos para a abordagem sobre o tema apresentado, e esse material pode ser utilizado antes, durante ou depois da exibição do vídeo. Você não é obrigado a se ater somente aos tópicos aqui selecionados, podendo assim ficar livre para abordar outros, dentro da apresentação do vídeo, que julgue importante explicar.

Sem pretensão de ser um material único, o guia visa ajudá-lo no desenvolvimento de suas aulas trazendo ideias, atividades e desenvolvimento do conteúdo de maneira mais contextualizada. Sendo este um material de apoio, fica a seu critério a utilização parcial, integral ou apenas como suporte para as suas aulas.

A exibição do vídeo poderá ser através de qualquer mídia que tenha o recurso de leitura de um DVD, tais como um computador ou um equipamento específico para reprodução de DVD conectado a uma TV ou um projetor multimídia. Caro professor, não se esqueça de verificar com antecedência a disponibilidade do material necessário para a apresentação deste material.

professor!

Fique atento às oportunidades para mostrar aos alunos o quanto a Química está intimamente ligada ao nosso dia-a-dia!

I. Desenvolvimento

Faça uma discussão prévia sobre o assunto a ser exibido no vídeo, de forma a preparar o raciocínio dos alunos para receber o conteúdo que será apresentado no material visual.

Solicite aos alunos atenção durante a apresentação do vídeo. Evite as conversas, piadinhas e brincadeiras em momento inapropriado. Se achar conveniente, pause a apresentação para tecer comentários ou mesmo para fazer considerações aos alunos sobre algum aspecto importante.

Para um melhor aproveitamento do material é interessante que os alunos façam anotações que possam nortear o trabalho após a apresentação, dando uma maior dinâmica às discussões.

ÁCIDOS

As substâncias químicas são classificadas como orgânicas e inorgânicas. As substâncias inorgânicas são divididas em quatro funções químicas:

- Ácidos;
- Bases;
- Sais;
- Óxidos.

Inicie a aula relembrando o **conceito de ácido**. Lembre que, segundo **Arrhenius** (1887), ácidos são substâncias que, quando dissolvidas em água, aumentam a concentração de íons $H^+(aq)$ na solução.



Informe aos alunos que, além do conceito de Arrhenius, existem outras definições para ácidos. Por exemplo, Segundo **Bronsted-Lowry** (1923) ácidos são substâncias capazes de doar um próton a uma outra substância. Já para **Lewis** (1930), ácidos são substâncias capazes de aceitar um par de elétrons de outro átomo para formar uma nova ligação.

Comente as principais **características** dos ácidos:

- Têm sabor azedo;
- Mudam a cor do papel de tornassol azul para vermelho;
- Reagem com muitos metais, produzindo gás hidrogênio, H₂.

Pergunte aos alunos se eles saberiam identificar um ácido. Provavelmente, alguns irão sugerir que os ácidos podem ser identificados pelo sabor azedo. Aproveite para informar que, se por um lado essa é uma maneira fácil de identificar um ácido, por outro, pode ser muito perigosa. A melhor maneira de identificar compostos ácidos é através do uso de indicadores, como o papel de tornassol, mencionado acima. **Indicadores** são substâncias que, dependendo do meio onde se encontram, podem mudar de cor. A fenoftaleína é um indicador também muito utilizado. Em meio ácido, essa substância permanece incolor. Já em meio básico, adquire uma coloração rosa.

Hoje vamos falar dos ácidos e suas reações. Um ácido é capaz de reagir de diversas maneiras, em diferentes situações – desde metais até as substâncias que ingerimos.

Juca Amaral | Apresentador

Professor, comente esse trecho do vídeo falando sobre as diferentes formas de reação que podem ocorrer com os ácidos.

AZIA E ANTIÁCIDO

Azia e má digestão? Um antiácido, por favor.

Rita | Personagem

Inicie um bate-papo com os alunos sobre a azia. Verifique quem conhece o problema e quem já o teve alguma vez. Discuta sobre as sensações sentidas e fale sobre a produção do ácido clorídrico, sua função e possíveis problemas causados por ele.

mais detalhes!

Mais informações no site <http://educacao.uol.com.br/quimica/ult1707u8.htm>, onde o professor Carlos Roberto define as três teorias que, juntas, definem o que é um ácido.



definição!

Segundo o Dr. Drauzio Varella, a azia "é a sensação de queimação causada pelo retorno do suco gástrico para o esôfago" http://www.drauziovarella.com.br/arquivo/arquivo.asp?doe_id=19.

Recorde aos alunos que o estômago é responsável pela produção do suco gástrico e que, entre outras substâncias, no **suco gástrico** está presente o **ácido clorídrico** (HCl). Em grandes concentrações, o ácido começa a atacar o próprio estômago, causando alguns efeitos indesejáveis, como a azia.

No vídeo, a personagem Rita encontra na sacola com as pistas um pote de antiácido e se questiona sobre qual a relação dos antiácidos com a azia. Professor, explique para a turma o processo que resulta na **sensação de azia**.

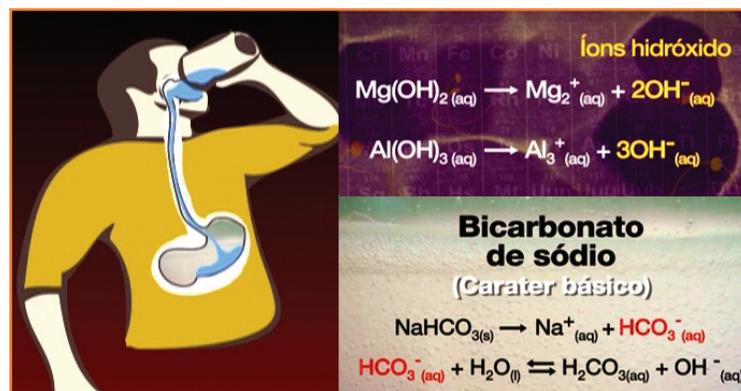
A melhor forma de evitar a azia é cuidando da sua alimentação e tomando alguns cuidados em seus hábitos, como: forma de dormir, de comer, seus horários de refeições, entre outros.

Lembre que a azia pode também ser combatida com os chamados **antiácidos**. Informe que os antiácidos comerciais possuem na sua composição três tipos comuns de substâncias alcalinas, a saber: hidróxido de alumínio – Al(OH)₃, hidróxido de magnésio – Mg(OH)₂ e bicarbonato de sódio – NaHCO₃.

mais detalhes!

Um pouco mais sobre azia no texto disponível em: <http://educacao.uol.com.br/quimica/ult1707u44.jhtm>.

É possível preparar experimentos simples sobre esse tema. Um exemplo pode ser encontrado em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/exper1.pdf>



As figuras anteriores foram retiradas do vídeo e mostram as equações das reações de dissociação/ionização do bicarbonato de sódio (que é um sal alcalino) e dos hidróxidos de alumínio e magnésio (que são bases fracas). Os íons hidroxilas (OH⁻) produzidos nessas reações combinam-se com os íons H⁺(aq), provenientes da ionização do HCl. Desse modo, há uma diminuição de íons H⁺(aq) em solução e uma consequente diminuição da acidez estomacal.

REATIVIDADE DOS METAIS

Ele com certeza vai saber sobre a ação dos ácidos nos metais.

Maria | Personagem

Informe que cada metal possui um **grau de reatividade**. Os metais que têm maior capacidade de ceder elétrons, são mais reativos.

Detenha a imagem a seguir que mostra, na tabela periódica, os metais mais reativos.

Metals reativos

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 |
| 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 |

Os **metais alcalinos** (grupo 1A) e **alcalinos-terrosos** (grupo 2A) são altamente reativos. A reatividade dos metais alcalinos é tanta que, quando expostos ao ar úmido, sua superfície torna-se rapidamente recoberta por óxido ou hidróxido. Por isso, eles devem ser armazenados em querosene ou óleo mineral, para evitar o contato com o ar. Destaque que a reação do sódio metálico com água é muito violenta, gerando explosão.

Pergunte aos alunos por que as pulseiras, os brincos e os anéis de ouro não ficam escuros. Lembre que os metais preciosos ou nobres são assim denominados pelo fato de serem raros e muito pouco reativos. Por isso, esses metais têm sido usados para a produção de objetos de adorno e jóias.

Detenha a imagem do vídeo a seguir, que apresenta alguns exemplos de metais.

Explique que esses metais são pouco reativos. O ouro, a platina e o ródio, por exemplo, não reagem com ácido nítrico e, por isso, são chamados de “**metais nobres**”.



mais detalhes!

Você poderá tentar dispor de um laboratório para reproduzir experimentos envolvendo a reatividade dos metais. Um exemplo interessante está disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/lvq/expo7.htm>

mais detalhes!

Você pode saber mais sobre as reações de oxidação lendo o artigo disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc18/A12.PDF>

PALMA, Maria H. C. e TIERA, Vera A. de O. Química Nova na Escola. Oxidação de Metais. pág. 52 à 54. nº 18. Nov/2003.

mais detalhes!

Para saber mais sobre a reatividade dos metais, leia o trabalho disponível em: http://cac.php.unioeste.br/projetos/necto/arquivos2008/reatividade_metais_elisangela_boffo.pdf

O site abaixo possui informações sobre a reatividade dos metais com o ácido clorídrico, bem como questões sobre o assunto que podem ser exploradas com os alunos.

<http://www.cdcc.sc.usp.br/quimica/experimentos/reativ.html>

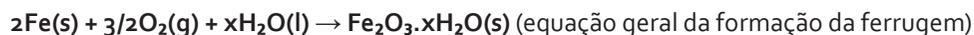
Peça aos alunos que consultem uma tabela de “Potenciais Padrão de Redução”. Explique que os valores listados nessa tabela são obtidos comparando-se os potenciais de redução dos diversos metais (ou não-metais) com o do eletrodo de hidrogênio, que é tomado como padrão. Explique que os metais que apresentam potenciais de redução positivos são os que têm menor tendência de sofrer oxidação. Por outro lado, os metais que apresentam valores negativos para o potencial de redução são os que se oxidam mais facilmente.

A FERRUGEM

Como é que a ferrugem entra no metal?

Douglas | Personagem

O ferro puro é altamente reativo, ou seja, reage com muita facilidade. Lembre que o ferro, na presença de oxigênio, sofre oxidação formando óxido de ferro (III) hidratado, a **ferrugem**. Sua fórmula pode ser escrita como: $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$, onde x representa o número de moléculas de água. A quantidade de água vai depender das condições de formação do óxido. A ferrugem é responsável pela deteriorização do material. A reação ocorre em várias etapas, mas a equação global do processo é:



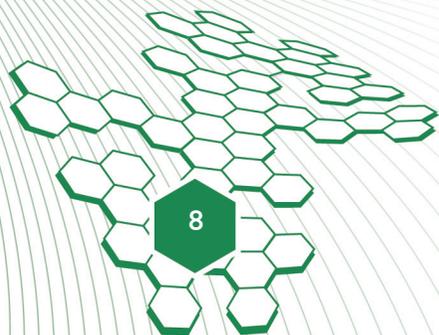
Observe que nessa reação o ferro está **oxidando** (seu número de oxidação passa de 0 para +3, ou seja, o ferro está perdendo elétrons), enquanto o oxigênio está **reduzindo** (seu número de oxidação passa de 0 para -2, ou seja, o oxigênio ganha elétrons).

Discuta com a turma o porquê da ferrugem ser um problema muito maior em residências próximas a regiões de praias.

2. Atividades

- a) Sugira aos alunos que **consultem** uma tabela de “Potenciais Padrão de Redução” e **ordenem** os metais abaixo de acordo com seus potenciais de redução, do mais negativo para o mais positivo, para ficar exposto na sala.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------|--------|-----------|----------|-----------|--------|---------|---------|---------|------------|--------|--------|----------|----------|-----------|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | H | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Hidrogênio | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1.00784 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | ↓ | | | | | | | | | | | |
| 3 | 19 | 20 | 11 | 12 | 13 | 30 | 24 | 26 | 28 | 50 | 82 | 29 | 80 | 47 | 79 | | | | | | |
| Li | K | Ca | Na | Mg | Al | Zn | Cr | Fe | Ni | Sn | Pb | Cu | Hg | Ag | Au | | | | | | |
| Lítio | Potássio | Calcio | Sódio | Magnésio | Alumínio | Zinco | Cromo | Ferro | Níquel | Estanho | Chumbo | Cobre | Mercurio | Prata | Ouro | | | | | | |
| 6.941 | 39.0983 | 40.078 | 22.989770 | 24.3050 | 26.981538 | 65.409 | 51.9961 | 55.8457 | 58.6934 | 118.710 | 207.2 | 63.546 | 200.59 | 107.8682 | 196.96655 | | | | | | |



- b) 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.
- c) Leve uma laranja, duas pontas de fios de cobre e um velho relógio digital, sem bateria, para a sala de aula. Conecte os fios em cada polo do relógio e as outras duas extremidades insira na laranja. O relógio irá funcionar, o *display* acenderá. Peça para os alunos tentarem **explicar** o fenômeno do ponto de vista da Química.
- d) Estimule os alunos a **descobrir** que tipos de ácidos estão presentes nas frutas mais consumidas por eles, como laranja, abacaxi, tangerina e outras.

3. Avaliação

O processo de avaliação é de forma continuada. Cada atividade deve ser cuidadosamente avaliada do ponto de vista dos **objetivos** alcançados.

O comprometimento dos alunos, bem como seu interesse em realizar as tarefas, são também pontos importantes a serem considerados dentro do **processo de avaliação**.

Com a resposta direta das atividades, você pode avaliar que parte do conceito precisa ou não ser revisada com a turma.

Não se prenda às atividades aqui propostas. No caso de identificar que alguma parte das matérias não tenha ficado bem entendida, fique à vontade para propor nova atividade com a qual você alcance o objetivo do aprendizado.

Todas essas atividades permitirão a você **avaliar o seu próprio trabalho**, tanto no que se refere ao estudo do conteúdo, quanto à utilização das mídias.

VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Coordenação de Conteúdos dos Guias do Professor

Letícia R. Teixeira

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Alvaro Montebelo Barcelos

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Audiovisual

Sergio Botelho do Amaral

Assistência de Coordenação de Audiovisual

Eduardo Quental Moraes

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

Gisele Moura

Gislaine Garcia

Tito Tortori

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Gislaine Garcia