

Programa
Aí tem Química!
Ácidos e Bases I
Conceito Brønsted-Lowry

Funções Inorgânicas

Química
2ª Série | Ensino Médio

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Andrea Lins

Tito Tortori

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Cesar Augusto de Almeida Carrera Orlando

Revisão Técnica

Otávio Versiane

Letícia Regina 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: Aí tem Química!

Episódio: Ácidos e Bases – Conceito Brønsted-Lowry

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Funções Inorgânicas

Conceitos envolvidos: Equilíbrio químico, reações entre ácidos e bases, pares ácido base conjugados.

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Compreender o conceito de ácidos e bases segundo Brønsted-Lowry;

Identificar os pares ácido-base conjugados segundo o conceito de Brønsted-Lowry;

Compreender a diferença na Química de ácidos e bases fortes e fracos.

Objetivos específicos:

Compreender que as reações entre substâncias ácidas e substâncias básicas nem sempre são reações de neutralização.

Reconhecer a ocorrência de reações ácido base em diversos produtos, alimentos e contextos do cotidiano.

Pré-requisitos:

Ácidos, bases, pH, reações químicas, equilíbrio químico.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que duas aulas (45 a 50 minutos cada) serão suficientes para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

A Química é uma disciplina científica que, muitas vezes, acaba estigmatizada por ser de difícil compreensão. Podemos refletir se essa percepção não pode ser associada a uma metodologia propedêutica baseada na simples transmissão, memorização e repetição dos conceitos.

A inserção das novas tecnologias em sala de aula tem o objetivo de romper com este ciclo vicioso, na medida em que propicia um novo olhar e uma nova dinâmica para desvendar o significado desses conteúdos.

Use o vídeo como instrumento de aproximação para ajudar a quebrar a resistência daqueles alunos que ainda não conseguiram ver na matéria de Química uma importante ligação com o mundo que os cerca e com diversas profissões.

Neste guia, o conteúdo e o episódio se encontram, para que você, professor, encontre nele referências úteis para a construção de aulas que despertem o interesse dos estudantes para a contribuição da Química na interpretação e compreensão do mundo que nos cerca.

professor!

Agendar, com antecedência, o uso do material para a data de sua aula é sempre adequado!

I. Desenvolvimento

Antes de iniciar a exibição do vídeo, é interessante averiguar se seus alunos conhecem alguma coisa sobre o assunto que será abordado: funções inorgânicas e reações entre ácidos e bases.

Repare que esse episódio também toca sutilmente no aspecto das relações humanas, lembrando que nossa fala está sempre sujeita a diferentes interpretações. É importante que possamos refletir sobre esses aspectos no que tange à comunicação professor-aluno e aluno-aluno. Devemos estar atentos à importância da linguagem verbal no processo educacional, pois apesar dela não ser o único recurso comunicativo, é um dos mais fundamentais.

Peça aos seus alunos para assistirem ao vídeo com atenção, evitando conversar durante a primeira sessão. Sugira que os aspectos relevantes apresentados (novidades, curiosidades, dúvidas e informações) sejam anotados para que, posteriormente, possam ser esclarecidos.

É importante favorecer o desenvolvimento de um olhar crítico sobre o que é apresentado no vídeo, para que esta atitude possa se refletir na relação com as outras mídias que nos cercam.

ÁCIDOS E BASES

Antes do início da sessão, reveja alguns conteúdos que são pré-requisitos para esse tema. Pergunte aos alunos o que eles sabem sobre **ácidos e bases** e procure aproveitar esses conhecimentos prévios para iniciar a discussão.

Portanto, entendemos que é interessante lembrá-los que:

- As substâncias que têm propriedades químicas semelhantes são agrupadas dentro de uma mesma **função química**. O que confere as propriedades às substâncias participantes de uma mesma função é sua capacidade de reagir. Substâncias que reagem da mesma forma, quando colocadas em uma mesma situação, geralmente pertencem à mesma função.
- As substâncias inorgânicas são divididas em quatro grupos, chamados de “funções inorgânicas”. São eles: **ácidos, bases, sais e óxidos**.
- Os **ácidos** têm sabor azedo e mudam a cor do papel tornassol azul para vermelho.
- As **bases** possuem sabor adstringente e mudam a cor do papel tornassol vermelho para azul.
- A reação entre quantidades equimolares de um ácido forte e uma base forte produz uma solução neutra.

REAÇÕES ÁCIDO-BASE – O LIMÃO NO MICTÓRIO

Eu vi... Joel...você entrando no banheiro colocando um monte de limão no mictório.

Eduardo | Personagem do Vídeo

Não, eu usei para reduzir o cheiro no mictório...

Joel | Personagem do Vídeo

É importante, inicialmente, ressaltar que o tema abordado no vídeo envolve **reações ácido-base** e que este tipo de reação é bastante comum em nosso dia-a-dia.

O vídeo mostra rodela de limão sendo colocadas estrategicamente em um mictório para reduzir o odor desprendido. Explique que este é um procedimento frequentemente adotado nos bares e restaurantes.



Chame a atenção dos alunos para o fato de que a Química está presente em várias situações do nosso cotidiano, como a apresentada nesse episódio.

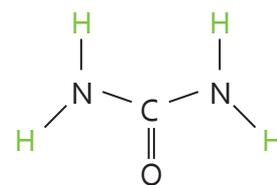
Lembre que a urina é composta, predominantemente, por água e ureia.

... Na urina, a gente elimina uma substância que se chama ureia. E quando a urina fica por muito tempo no mictório, essa substância acaba se degradando e formando a amônia, que tem um cheiro muito forte.

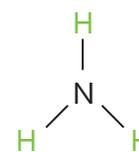
Joel | Personagem do Vídeo

Professor, chame a atenção, a partir desse trecho do episódio, para o fato de que a **degradação da ureia** é uma reação química que leva à formação de amônia.

Essa reação pode ser representada pela equação:



Fórmula estrutural da uréia



Amônia

Comente com os alunos que a amônia, nas condições normais de temperatura e pressão, é um gás que tem um forte odor.

Em solução aquosa, a amônia se comporta como base fraca. Já, o limão, ele possui cerca de 6% de ácido cítrico, que é um ácido fraco.

Joel | Personagem do Vídeo

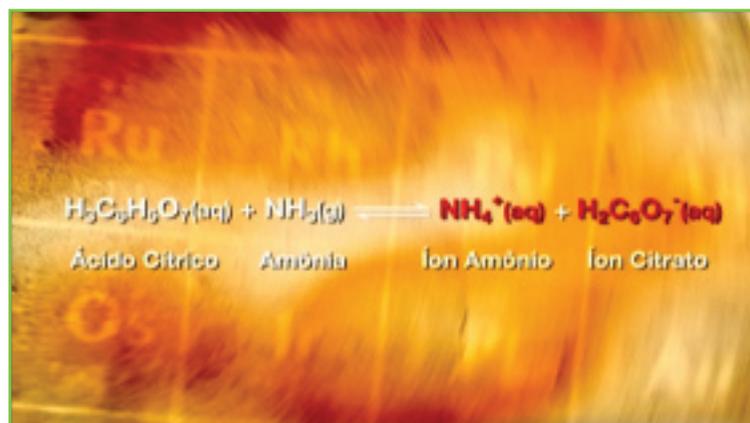
Destaque que a prática de colocar limão no mictório é eficiente porque o ácido cítrico do limão, um ácido fraco, reage com a amônia, uma base fraca. À medida que a reação ocorre, a amônia vai sendo consumida. A reação leva à formação dos íons citrato e amônio, que não tem cheiro.

De uma maneira mais simplificada, explique que o cheiro desagradável no banheiro é consequência da amônia liberada pela decomposição da ureia. Quando a **amônia**, que é uma base, reage com o ácido cítrico presente no limão, o cheiro desaparece.

Ressalte também que quanto maior a temperatura, mais forte é o cheiro, pois a degradação da ureia é ainda mais rápida e mais amônia é produzida. Nesse momento, é importante destacar que outra prática usada em bares e restaurantes para reduzir o cheiro desagradável da urina é a colocação de gelo nos mictórios. Peça que os alunos levantem hipóteses sobre por que esse método também é eficaz na redução do cheiro da amônia.

REAÇÕES ENTRE ÁCIDOS E BASES

Detenha a tela a seguir, que apresenta a reação química, identificando o ácido cítrico e a amônia no primeiro membro da equação. Destaque também, no segundo membro, o íon amônio e o íon citrato.



Nesta reação entre o ácido cítrico e a amônia, o equilíbrio estará deslocado para os produtos, uma vez que o ácido cítrico é um ácido mais forte que o íon amônio, e que a amônia é uma base mais forte que o íon citrato. Por isso, o cheiro praticamente desaparece.

Este é um exemplo que ilustra a **teoria de ácidos e bases dos pesquisadores Brønsted - Lowry**.

Quer dizer que quando misturamos um ácido com uma base, um reage com o outro e acaba com tudo?

Eduardo | Personagem do vídeo

Não é bem assim que eu disse, não, Eduardo. Olha só... você vai entender melhor isso com o conceito ácido-base de Brønsted- Lowry.

Joel | Personagem do vídeo

TEORIA DE BRÖNSTED-LOWRY

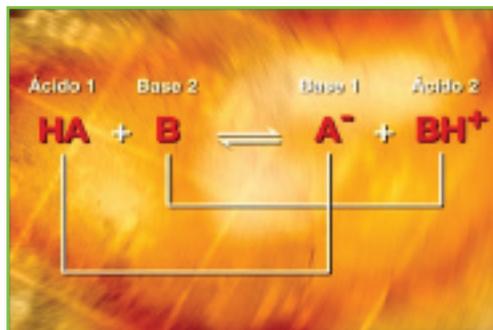
Você poderá comentar que ao longo da história da Química foram formulados alguns conceitos para explicar o comportamento ácido e básico das substâncias. Em 1923, os pesquisadores Johannes Nicolaus **Brønsted** e Thomas Martin **Lowry** apresentaram independentemente um novo conceito para ácidos e bases.

Segundo esses pesquisadores, ácido é qualquer substância (molécula ou íon) capaz de doar prótons a outra substância. E base é qualquer substância (molécula ou íon) capaz de receber prótons.

Portanto, ácidos são doadores de prótons, enquanto bases são receptores de prótons.



Detenha o vídeo na tela a seguir, que apresenta o mecanismo de reação entre ácidos e bases no diagrama de *Brønsted-Lowry*:



Nesse esquema, os reagentes são HA e B. HA é um ácido porque transfere um próton para B. Do mesmo modo, B é uma base porque recebe um próton de HA. Essa reação leva a formação das espécies A⁻ e BH⁺. A⁻ é a base conjugada do ácido HA e BH⁺ é o ácido conjugado da base B.

Então o que muda? Continuamos com um ácido e uma base depois da reação?

Eduardo | Personagem do Vídeo

Destaque que é possível dizer que se trata de um equilíbrio ácido-base.

Complemente informando que a teoria de Brønsted-Lowry permitiu concluir que:

- Existem ácidos fortes e ácidos fracos, assim como bases fortes e bases fracas.
- A todo ácido forte corresponde uma base conjugada fraca.
- A toda base forte corresponde um ácido conjugado fraco.
- Quanto mais forte o ácido, mais fraca será sua base conjugada.
- Quanto mais fraco o ácido, mais forte será sua base conjugada.
- Quanto mais forte a base, mais fraco será o seu ácido conjugado.
- Quanto mais fraca a base, mais forte será o seu ácido conjugado.

REAÇÕES ÁCIDO-BASE

E além desse exemplo do limão e da amônia, onde mais ocorrem reações entre ácidos e bases?

Eduardo | Personagem do Vídeo

Ressalte que essas reações, embora na maioria das vezes não percebamos, estão em todos os lugares, na medicina, na limpeza da nossa casa, nos alimentos e no corpo humano.

Professor, existem muitos exemplos de reações ácido-base assim, que acontecem no nosso dia-a-dia?

Eduardo | Personagem do Vídeo

Os produtos que usamos para a limpeza de nossas casas, normalmente, contém hidróxido de sódio (NaOH), que é uma base. Se olharmos atentamente as embalagens desses produtos encontraremos a seguinte advertência: 'manter fora do alcance de crianças'. Essa advertência é necessária porque quando esses produtos entram em contato com os olhos, ou mesmo com a pele, causam forte irritação. A vítima, muitas vezes, precisa ser levada ao hospital.

Os atendimentos de emergência realizados pelos profissionais de saúde envolvem a neutralização do hidróxido de sódio presente no produto de limpeza, através da lavagem abundante com uma solução de um ácido fraco, como por exemplo, uma solução diluída de ácido bórico (água boricada).

O processo de digestão dos alimentos é um outro exemplo de reação ácido-base. O estômago secreta ácido clorídrico, que facilita tanto a digestão de certos alimentos quanto a inibição do crescimento de bactérias. Esse bolo alimentar ácido – agora denominado quimo – ao chegar ao intestino delgado é neutralizado pela ação do suco pancreático e da bile.

SUCO DIGESTIVO	ESTRUTURA PRODUTORA	PH
Suco gástrico	Células parietais do estômago	≈ 1,5 e 2,5 (ácido)
Suco pancreático	Células acinares do pâncreas	≈ 8 e 8,3 (básico)
Bile	Células hepáticas do fígado	≈ 8,0 e 8,5 (básico)

O episódio ainda cita a presença de substâncias ácidas e alcalinas nos alimentos. Ressalte que o ácido ascórbico (vitamina C) está presente em diversos alimentos (acerola, caju, goiaba, brócolis, pimentão, laranja, limão, cebola etc.) e que sua carência pode causar uma doença, denominada de escorbuto. Essa doença era muito comum nos tempos das grandes navegações e da descoberta do Brasil.

Lembre a seus alunos que o ácido ascórbico (assim como o ácido cítrico apontado no exemplo do limão no mictório) é comumente utilizado como antioxidante e conservante para preservar o sabor e a cor natural de muitos alimentos, como frutas e legumes processados e laticínios. Também é usado como aditivo em carnes defumadas, realçando a cor vermelha e inibindo o crescimento de micro-organismos.

Peça ao professor de Biologia que aproveite essa oportunidade para ampliar as informações sobre as interações ácido-base no processo digestivo e sobre a presença de compostos ácidos e alcalinos nos alimentos, oferecidas na entrevista.

Tente sempre estabelecer a correlação dos conhecimentos abordados com os acontecimentos cotidianos. Essa medida, ao permitir a contextualização dos conteúdos, oferece conexões na estrutura cognitiva do estudante, facilitando tanto o processo de assimilação, quanto o de compreensão. Estimule seus alunos a fazerem associações dos conceitos aprendidos com o mundo que os cerca e compartilhem em sala de aula.

mais detalhes!

Web: Sugestão de experimento para ampliar o conhecimento das reações ácido-base
<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/exper1.pdf>>

2. Atividades

Ao terminar a exibição, não deixe que o foco nas questões apresentadas no vídeo se perca, **peça** que os alunos **falem** sobre o **episódio** e aproveite seus comentários para desenvolver uma reflexão coletiva que conduza a um maior entendimento dos conceitos envolvidos.

- a) Após a projeção do vídeo, **peça** que os alunos recordem outras situações no cotidiano em que o limão pode ser usado empiricamente para realizar alguma função. Eles podem lembrar que o limão é usado na limpeza e desoxidação de metais, como tira-manchas para ferrugem e como tempero para frango e peixe. Sugira que eles **pesquisem** sobre o uso de vinagre (ácido), bicarbonato de sódio (base) como alternativa para os produtos de limpeza comerciais na higiene doméstica.
- b) Peça que os alunos **pesquisem** como atuam os antiácidos, usados para tratar a azia, queimação, desconforto estomacal e outras disfunções estomacais.
- c) Solicite aos alunos que **produzam** uma lista com alimentos tipicamente ácidos e tipicamente alcalinos.

3. Avaliação

A prática da avaliação deve permear as atividades docentes, de modo a se refletir no aprimoramento dos processos de ensino para uma aprendizagem de fato significativa.

Um olhar atento sobre a fala, as atitudes e o comportamento de cada aluno na sala de aula, é fundamental para que você, professor, conheça seus alunos e descubra de que maneira pode contribuir para que eles aprendam os conceitos, mas que também desenvolvam suas habilidades, competências e potencialidades.

O debate coletivo sobre as questões estudadas pode ajudar a revelar o grau de compreensão do grupo e oferece informações relevantes para análise das necessidades que precisam ser supridas no decorrer das aulas.

Peça aos alunos que façam uma auto-avaliação. Peça-lhes que assinalem, dentre os objetivos da sua aula, aqueles em que se sintam mais inseguros. A partir das respostas, você poderá avaliar se necessita ou não rever alguns dos conteúdos apresentados.

VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

Roberta Lourenço Ziolli

José Guerchon

Coordenação de Conteúdos do Guia do Professor

Letícia Regina Teixeira

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Otávio Versiane

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação Pedagógica

Leila Medeiros

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

Simone de Paula Silva

Redação

Tito Tortori

Gleilcelene Neri de Brito

Andréa Lins

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Patrícia Jerônimo

Alessandra Muylaert Archer