

Guia Didático do Professor

Animação
Vidro

O vestuário e as embalagens
que usamos

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Gabriel Neves

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Revisão

Camila Welikson

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Isabela La Croix

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

Animação (Software)

Tema: Vidro

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: O vestuário e as embalagens que usamos

Conceitos envolvidos: vidro, ponto de fusão, transição vítrea, metal amorfo, cristalização.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Reconhecer as principais características do vidro.

Objetivos específicos:

Reconhecer a versatilidade do vidro como material e suas múltiplas aplicações;
Relacionar os principais eventos da descoberta e evolução da produção do vidro;
Citar as principais substâncias usadas na produção dos vidros comuns;
Reconhecer as principais etapas da produção do vidro;
Identificar o vidro como um material plenamente reciclável.

Pré-requisitos:

Tabela Periódica.

Tempo previsto para a atividade:

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

Introdução

A principal finalidade deste guia didático é oferecer elementos que possam contribuir para o desenvolvimento pedagógico de suas aulas. As informações oferecidas devem ser consideradas como sugestões que você deverá adequar às necessidades de seus alunos. Lembre-se que a sua experiência e o conhecimento do contexto no qual suas aulas se inserem irão determinar a melhor forma para a realização das atividades. Ao fazer seu planejamento, não se esqueça de verificar a disponibilidade dos computadores na data prevista para a aula. Também é importante observar os requisitos técnicos para a utilização do software:

- 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.

dica!

O antropólogo Alan MacFarlane e o colecionador de instrumentos científicos Gerry Martin selecionaram experimentos científicos que causaram impacto na ciência e na sociedade e observaram que muitos não seriam possíveis sem o vidro. A leitura do cronômetro e do termômetro, por exemplo, são possíveis pela transparência do vidro. O microscópio e o telescópio tornaram-se possíveis graças ao vidro que constitui suas lentes.

1. Apresentação do Tema

O vidro é um dos materiais mais comuns em nosso cotidiano devido ao grande número de utilidades ao qual pode servir. De tão presente em nosso dia a dia, o vidro acaba por ser banalizado, fazendo com que poucas pessoas se questionem sobre sua origem, suas propriedades ou sobre do que é feito.

O vidro é um dos primeiros materiais utilizados pelo homem, estando diretamente ligado à construção das primeiras armas lapidadas da Idade da Pedra, servindo como jóias para os antigos egípcios e chegando ao homem moderno em uma infinidade de usos, desde o papel de recipiente para um refrigerante ou mesmo para a produção de fibra ótica.

Estimule a curiosidade de seus alunos, aproveite-se da criatividade deles para que, juntos, vocês formulem questionamentos que possibilitem o alcance do objetivo principal: ensinar sobre o papel da Química no nosso cotidiano.

2. Atividades – Na Sala de Computadores

UM POUCO DE HISTÓRIA

O **vidro** é muito antigo, embora nem sempre tenha sido produzido do modo como o conhecemos atualmente.

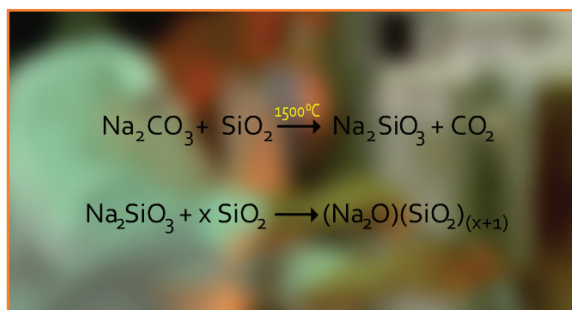
Antigamente era formado a partir de fenômenos naturais que envolviam altas temperaturas e a presença da sua matéria-prima, por exemplo, erupções vulcânicas ou contato de raios elétricos com o solo. Tais fenômenos geram fragmentos de vidro natural.

Porém, a fabricação do vidro pelo homem só aconteceu a partir da civilização fenícia, em 8.000 a.C., inicialmente de forma rudimentar.

Ao longo da história da humanidade o vidro viria a ser desenvolvido e refinado. Você pode contar a sua turma que nem sempre o vidro, hoje tão comum em janelas e garrafas, foi transparente, sendo isto apenas possível no ano 100 d.C. Neste momento você pode debater com a turma sobre a **Idade do Vidro**, de forma a realçar as características tão marcantes desta substância.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

A **composição química** do vidro permite uma enorme variabilidade estrutural, de forma que ele tenha qualidades diversas diretamente relacionadas com os elementos presentes. Explique que a grande maioria dos elementos na tabela periódica pode fazer parte da composição do vidro. Embora existam muitos tipos de vidro, basicamente é composto por uma combinação de silício (Si), sódio (Na), cálcio (Ca) e oxigênio (O). A utilização de outros elementos nesta combinação pode definir a cor, resistência e outros aspectos do vidro.



Estes elementos combinados e postos em altíssimas temperaturas irão reagir entre si e tomar uma forma líquida. Durante o resfriamento rápido desse líquido, pode-se moldá-lo e dar a forma desejada ao vidro.

Chama-se de **ponto de fusão** a temperatura em que um corpo sólido torna-se líquido, uma transformação essencial para a produção do vidro. Porém, o ponto de fusão do vidro não é uma constante e para ser definido depende bastante dos componentes e métodos de produção utilizados. Contudo, existem reações em que a temperatura de 1500 °C é uma temperatura suficiente para obter o vidro derretido.



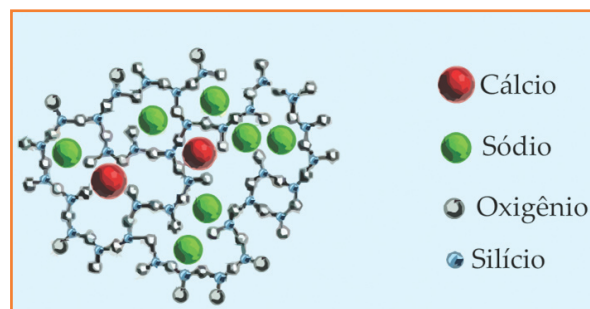
mais detalhes!

Leia sobre a história da descoberta, desenvolvimento e a composição química do vidro no artigo de ALVES, Oswaldo, GIMENEZ Iara e MAZALI, Italo. *Vidros*, Química Nova na Escola, edição especial, maio de 2001, p. 13-24. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/02/vidros.pdf>

dica!

Apresente o vídeo *Vidro*, um dos episódios do programa *Tudo Se Transforma*. Ele pode ser localizado no Portal do Professor disponibilizado pelo MEC.

Explique que o resfriamento rápido desse líquido é muito importante para o processo de criação do vidro. Quando uma substância passa do estado líquido para o sólido em uma velocidade lenta, os átomos possuem um tempo suficiente para se arrumarem em uma estrutura que ocupa menor espaço, uma arrumação cristalizada. Quando ocorre o rápido resfriamento não há tempo suficiente para essa cristalização e os átomos ficam desorganizados. Essa falta de simetria é uma **característica** de vidros básicos.



OS VIDROS SÃO SÓLIDOS OU LÍQUIDOS?

Pergunte a sua turma se eles pensam que os vidros são objetos sólidos. Deixe que eles discutam entre si sobre essa questão aparentemente simples. Embora o senso comum nos leve a crer que vidros, como muitos outros objetos rígidos, são sólidos, a Química nos diz outra coisa.

Para o químico J.E. Shelby (segundo ALVES, GIMENEZ e MAZALI, 2001), uma definição de vidro seria: é um **sólido amorfo** com ausência completa de ordem a longo alcance e periodicidade, exibindo uma região de **transição vítrea**. Qualquer material, inorgânico, orgânico ou metal, formado por qualquer técnica, que exhibe um fenômeno de transição vítrea é um vidro.

Para esclarecer a definição acima é necessário explicar alguns conceitos.

Sólidos amorfos (ou não cristalinos): são estruturas que não possuem simetria em sua estrutura molecular, diferentemente dos sólidos regulares. Suas moléculas não apresentam uma simetria como a das moléculas cristalizadas, que se estendem em nível atômico. Isso faz com que não possuam uma estrutura atômica definida, podendo chegar a parecer com sólidos cristalinos, mas não os sendo.

Transição vítrea: é a temperatura em que ocorre a transição do estágio vítreo (vidro, duro e relativamente quebradiço) para o viscoelástico (elástico, derretido e maleável). Um sólido amorfo que demonstre a transição vítrea é chamado de vidro.

Assim sendo, a definição de Shelby nos explica que vidros são **líquidos super resfriados**, que formam sólidos não cristalizados, amorfos. Os sólidos amorfos que exibem a transição vítrea são chamados vidros, por formarem um sólido que, embora à temperatura ambiente tenham a aparência de corpos sólidos proporcionada por sua rigidez mecânica, não podem se considerar como tais, já que carecem da estrutura cristalina que caracteriza e define o estado sólido.

PROPRIEDADES

As propriedades que o vidro possui vêm da sua composição química e da técnica utilizada em sua produção. Algumas propriedades são mais conhecidas e populares entre as pessoas, como a **transparência** (permeabilidade à luz), a **resistência térmica** (resistência ao calor) e a **dureza** (resistência à abrasão e à penetração).

Em relação à dureza, explique a sua turma que embora os vidros mais comuns não sejam muito resistentes a impactos, existem vidros cuja composição os torna muito resistentes, podendo servir como chão, pára-brisas de carros e até mesmo proteções contra tiros de armas de fogo.

Por possuir uma composição química capaz de ser altamente variável, é possível fabricar um vidro cujas propriedades adequem-se às necessidades do homem: vidros que quebram facilmente ou que são muito resistentes, vidros capazes de resistir ou intensificar emissões eletromagnéticas ou mesmo vidros de alta durabilidade para o armazenamento de medicamentos.

RECICLAGEM

Um dos mais importantes aspectos do vidro é a possibilidade de ele ser **infinitamente reciclado** e de a sua reciclagem representar uma grande economia de energia e matéria-prima. Ressalte que para cada 10% de cacos de vidro incluídos na mistura vitrificável há uma economia da ordem de 2,5% de energia necessária para a fusão da massa de vidro. Isso confirma a relevância da coleta seletiva dos objetos de vidro, não só por representar a possibilidade de preservação do meio ambiente através da redução da coleta de matérias-primas como o silício, presente na areia, como também por reduzir o gasto energético na produção de vidro, diminuindo o custo do produto final e, conseqüentemente, seu preço no mercado.

Vale também comentar sobre o **vidro temperado**, fabricado a partir do vidro comum por um tratamento térmico: a têmpera. O vidro temperado conserva as características do vidro comum – transparência, coloração e paralelismo nas faces – mas adquire resistência mecânica à flexão e a impactos, além de resistência térmica muito superior ao vidro comum. Além disso, ao quebrar-se, o vidro temperado fragmenta-se em pedaços diminutos, arredondados e pouco cortantes.

mais detalhes!

Sobre a natureza, a composição e as propriedades do vidro, saiba mais em AKERMAN, Mauro. *Natureza, Estrutura e Propriedades do Vidro*. Centro Técnico de Elaboração do Vidro (CETEV). Novembro de 2000. Disponível em <http://www.saintgobain-cetev.com.br/ovidro/vidro.pdf>

professor!

Esteja atento ao desenvolvimento das atividades para elucidar quaisquer dúvidas!



3. Atividades Complementares

- a) Sugira a **construção de uma linha do tempo** junto à turma sobre os recursos para **produção** do vidro e sua participação no **desenvolvimento tecnológico**. A linha do tempo pode ser montada em um cartaz para ser exposta posteriormente em sala de aula.
- b) Junte alguns vidros de diferentes tipos e, com a ajuda da internet, **pesquise** a composição de cada vidro, de forma a evidenciar a **variabilidade de elementos** que podem formar vidros.
- c) Oriente seus alunos na utilização de recursos de busca para um **levantamento de curiosidades sobre o vidro**, tais como as apresentadas em: http://www.sgmondego.com/curiosidades_vidro.php
- d) Sugira que os alunos **tragam** para a sala de aula objetos de vidro. Eles poderão fotografar os objetos e elaborar uma ficha técnica com as propriedades e a função de cada objeto. Exemplo: aquário = transparência; vidro de remédio = inércia química; tampa de forno = refratariedade etc. Também podem reunir e **fotografar pequenas amostras** das matérias-primas necessárias para a produção do vidro. Ao final, poderão **preparar uma exposição** virtual e publicá-la no blog da turma. Caso não tenham um blog poderão criá-lo e divulgá-lo junto à comunidade escolar.
- e) Peça para os alunos **pesquisarem sobre o vidro Pyrex**, sua composição química, resistência à quebra, resistência térmica, a história da descoberta deste tipo de vidro e sua utilização.

4. Avaliação

O desempenho dos alunos **durante as atividades realizadas no laboratório** indicará se os objetivos foram atingidos e se há necessidade ou não de revisar o que foi apresentado durante a aula. Além disso, ao final da atividade, vocês poderão **avaliar** e **refletir** sobre o desenvolvimento da aula e se as atividades apresentadas, incluindo-se os recursos da animação, contribuíram para a compreensão do tema.

ANIMAÇÃO - 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

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

Gabriel Neves

Design

Eduardo Dantas

Isabela La Croix

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson