



Programa
É Tempo de Química!
Metais e suas Propriedades

Metais

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Gislaine Garcia

Tito Tortori

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Romulo Freitas

Revisão Técnica

Letícia 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: Metais e suas Propriedades

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: propriedades dos metais

Conceitos envolvidos: condutividade, ductilidade, eletropositividade, isolantes térmicos e elétricos, liga metálica, ligação iônica, maleabilidade, metal, reatividade, reação de oxirredução, reação espontânea e não-espontânea, resistência mecânica, rigidez, tabela periódica e tenacidade.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Conhecer informações básicas sobre os metais, suas propriedades e características.

Objetivos específicos:

Perceber que os metais são materiais formados por um arranjo especial de átomos;

Identificar algumas propriedades dos metais;

Classificar, segundo suas propriedades, os metais como nobres ou comuns;

Citar exemplos de materiais que, ao contrário dos metais, sejam bons isolantes térmicos e elétricos;

Definir ligas metálicas.

Pré-requisitos:

Não há 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

Neste guia estão disponibilizadas diversas informações relacionadas ao conteúdo apresentado no episódio *Metais e suas Propriedades*, um dos vídeos da série *É Tempo de Química!*.

O guia é uma ferramenta facilitadora na abordagem do tema. Para isso, possui uma linguagem dialógica com a preocupação de contextualizar os conceitos, utilizando experiências do cotidiano. O guia também apresenta sugestões de atividades e orientações sobre avaliação. Lembre-se que o aluno é o elemento central na construção do conhecimento, mas a sua atuação na mediação da aprendizagem é fundamental e definitiva. Por isso, tente promover um clima descontraído que permita aos alunos levantar questões sem qualquer tipo de constrangimento. Fique atento aos depoimentos e comentários dos alunos, pois eles denotam os conhecimentos prévios dos alunos e, conseqüentemente, os modelos mentais a partir dos quais eles fazem a “leitura” do mundo.

Planeje com antecedência a apresentação do vídeo e verifique os equipamentos com antecedência: DVD, vídeo, projetor, TV e tudo o mais que for necessário para realizar a apresentação.

professor!

A apresentação do conteúdo como algo integrado ao cotidiano dos alunos contribui para que eles se interessem naturalmente pelo tema.

I. Desenvolvimento

O metal é um tema que permeia nosso cotidiano. Portanto, é um tema mais recorrente para os alunos, o que, de certa forma, facilita o processo de construção do conhecimento. Seria interessante começar abordando os aspectos históricos, relacionando-os à evolução da humanidade após a descoberta dos metais. Dessa maneira, o aluno poderá entender quais mudanças e contribuições os metais trouxeram para a sociedade.

A seguir propomos outras sugestões que podem ser levadas em consideração para o desenvolvimento de sua aula e alguns exemplos da aplicabilidade do tema no dia-a-dia.

DEFINIÇÃO DE METAL

O metal ferro é um conjunto de átomos de ferro; o metal alumínio é um conjunto de átomos de alumínio.

Juca Amaral | Apresentador

Afinal, o que é um **metal**? Quais os metais que os alunos conhecem? Será que eles percebem que diferentes metais são usados para diferentes aplicações? Faça essas e outras perguntas aos alunos e perceba, através das respostas, os conhecimentos prévios que eles têm a respeito do tema.

Informe que os metais são formados por um conjunto muito grande de átomos de um mesmo elemento químico, nos quais os elétrons estão deslocalizados, isto é, os elétrons estão associados a todos os átomos e não a uma ligação específica entre dois átomos. Lembre aos alunos que os metais são os elementos presentes em maior número na **tabela periódica**. Forneça uma tabela periódica para os alunos e peça que eles identifiquem alguns metais mais comuns em nosso cotidiano, como ferro, prata, chumbo, cobre, níquel, zinco, estanho, etc.

Destaque que os metais são os elementos mais **eletropositivos** da tabela periódica, ou seja, tendem a perder elétrons gerando *cátions* (íons positivos).

Detenha a imagem do vídeo (ao lado), e explique para os alunos que nas **substâncias iônicas** há transferência de elétrons de um átomo para outro. No exemplo, o sódio metálico (Na) tende a perder um elétron formando o cátion (Na^+), enquanto o cloro (um elemento não-metálico) tende a ganhar um elétron formando o ânion (Cl^-).



Peça que os alunos visualizem a figura anterior e observem que o núcleo dos átomos é rodeado pela eletrosfera, região onde encontramos os elétrons.

A partir daí detenha o episódio na imagem ao lado e explique que em uma ligação metálica todos os átomos do metal envolvidos perdem elétrons de suas camadas mais externas. Esses elétrons movem-se livremente entre os átomos, formando uma nuvem eletrônica (também conhecida como mar de elétrons). Os átomos são mantidos juntos devido à atração mútua entre um grande número de núcleos e um grande número de elétrons.

Chame a atenção dos alunos que os símbolos (-) representam os elétrons da nuvem orbitando o conjunto de núcleos metálicos, simbolizados nesse esquema como as bolinhas com o sinal (+).

Destaque que essa **nuvem de elétrons** é a principal responsável pelas propriedades típicas dos metais, como, por exemplo, a de serem bons condutores de eletricidade.



Mais nobres? Que história é essa de nobreza?

Pedro | Participante

Explique para os alunos que a classificação dos metais em relação a sua nobreza está relacionada à sua **reatividade**, ou seja, à capacidade de reagir com outros elementos e formar substâncias não metálicas.

Destaque a figura que mostra uma representação da escala de nobreza dos metais. Lembre que quanto menos reativo, mais nobre o metal será.

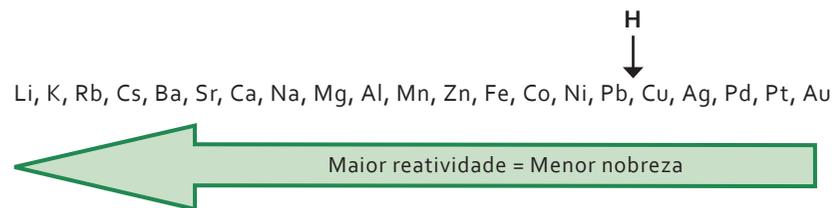
Aponte que o ouro (Au) é considerado o primeiro da lista entre os metais nobres e que, por isso, ele foi colocado na figura no topo da escada.

Comente que o ouro tem um potencial de oxidação muito reduzido, ou seja, não tem tendência a oxidar-se (perder elétrons). Lembre que isso faz com que objetos de ouro como jóias, brincos, anéis e cordões, permaneçam sempre brilhantes e, normalmente, sem a necessidade de polimento.

Informe que em uma **reação espontânea**, os metais mais reativos doam elétrons para os menos reativos. O contrário, ou seja, elétron sendo transferido de um metal menos reativo para um mais reativo, é uma **reação não espontânea**. Reações que envolvem transferência de elétrons são chamadas de **reações de oxirredução**.



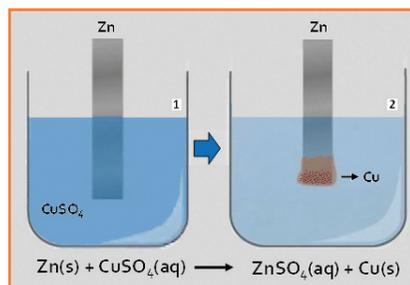
Destaque que a figura a seguir apresenta uma sequência de reatividade comparativa entre os metais. Lembre que o hidrogênio, apesar de não ser um metal, é considerado com um ponto neutro: o que estiver à esquerda dele são os elementos mais reativos, e à direita, os metais nobres, menos reativos.



Pense antes de reagir. É claro! É uma pista sobre a relação da nobreza dos metais com a reatividade.

Pedro | Participante

Relembre que a **reatividade** dos metais está diretamente relacionada às reações químicas sofrida por eles. Procure destacar no vídeo o momento (1) em que há a indicação da reação da lâmina de zinco (Zn) mergulhado numa solução aquosa azulada de sulfato de cobre (CuSO_4).



Aponte que após certo tempo (2) uma substância avermelhada estará agregada à lâmina de zinco. Explique que isso é um depósito de cobre (Cu), como demonstrado na figura acima. Além disso, ocorrerá também a descoloração da solução de sulfato de cobre (CuSO_4), demonstrando que uma parte dessa substância está reagindo e originando o sulfato de zinco (ZnSO_4), que não tem a coloração azulada.

Esse experimento demonstra que o zinco é mais reativo que o cobre. Indique que se fizermos a mesma experiência, só que trocando os elementos – uma lâmina de cobre numa solução de sulfeto de zinco – nada acontecerá.

PROPRIEDADES DO METAL

A gente sabe que os metais podem ser rígidos ou maleáveis, que conduzem bem a eletricidade, o calor.

Douglas | Participante

Será que os alunos conseguem lembrar-se de materiais que são bons condutores de eletricidade? Provavelmente eles vão indicar os metais, certo?

Em seguida, ressalte que a principal característica dos metais no estado sólido está na capacidade de conduzir muito bem a corrente elétrica, a **condutibilidade**. Lembre que o cobre metálico, por exemplo, é muito utilizado pelas indústrias elétricas na produção de fios metálicos, porque são excelentes condutores de corrente elétrica. Informe que a capacidade dos metais de serem transformados em fios é chamada de **ductilidade**. Outra propriedade dos metais, a **maleabilidade**, reside na possibilidade dos metais se transformarem em lâminas.

A **rigidez** é outra propriedade que faz com que o metal seja mais ou menos deformado sob a ação de forças. Um bom exemplo para entendermos essa propriedade está na confecção de jóias de ouro. Nesse caso, há necessidade de fazer uma liga metálica do ouro com o cobre – que é um metal mais rígido – para que a jóia seja mais resistente e não amasse com o uso.

Além das propriedades já citadas, temos ainda a **resistência mecânica** (relativamente alta – responsável pela confecção de estruturas, de acabamento e proteção), limite de escoamento, alongamento, **tenacidade**. Esta última permite proteger os ocupantes de um carro, por exemplo, numa situação de acidente com colisão entre veículos. A tenacidade é a propriedade que o metal tem de reduzir o impacto quando há deformação da lataria do carro.

PRINCIPAIS ISOLANTES TERMOELÉTRICOS

Pergunte aos seus alunos se eles sabem por que quando tocamos um objeto feito de metal podemos levar um choque, e tocando a madeira ou a borracha não.

O metal conduz mais eletricidade do que a madeira ou a borracha...

A borracha é isolante e o metal condutor de eletricidade...

O metal potencializa os elétrons...

Depoimento | Povo Fala



mais detalhes!

No site http://www.ensinodefisica.net/2_Atividades/aneefemag-condutores_e_isolantes.pdf encontramos mais informações sobre condutores e isolantes elétricos.

Com base nas experiências pessoais, eles poderão responder essa pergunta. Peça a eles que façam um breve relato com exemplos do cotidiano.

Relembre o que foi apresentado no vídeo e em seguida explique que os metais estão distribuídos na tabela periódica de acordo com sua configuração eletrônica e suas propriedades químicas e físicas. Em geral são muito reativos e bons condutores de calor e eletricidade. Os metais alcalinos são os mais reativos da tabela periódica.

Resumidamente, podemos entender o **processo de condução** que ocorre nos metais da seguinte maneira: os metais conduzem bem o calor e a eletricidade porque seus elétrons estão livres para se mover na nuvem. Se uma determinada região do metal é aquecida (a ponta de um fio de cobre, por exemplo), o calor é transmitido para os outros elétrons do fio, pelo movimento dos elétrons, fazendo com que todo o material fique aquecido. A condutividade elétrica é explicada de maneira semelhante, pelo movimento dos elétrons.

Já a madeira e a borracha não permitem a passagem de fluxo de elétrons, fazendo assim a neutralização da corrente elétrica e do calor. Por isso, funcionam como excelentes **isolantes térmicos e elétricos**. Para evitar os inconvenientes choques elétricos, portanto, é bom dispor de algum material emborrachado ou amadeirado. Vários outros materiais, como o vidro e o plástico, também funcionam como isolantes.

LIGAS METÁLICAS

Nós podemos endurecer esse metal formando ligas metálicas. As ligas são parecidas com café com leite; misturando café e leite o sabor muda, a cor muda.

Professor de Engenharia de Materiais | Entrevistado

Pergunte aos alunos se eles sabem o que é uma **liga metálica** e por que elas são produzidas. Explique que, de maneira geral, os metais que utilizamos no cotidiano dificilmente são substâncias puras, no sentido químico da palavra. Isto se deve porque alguns metais como cobre, zinco, ferro e cromo podem ser misturados na busca de melhores características para desempenhar determinadas funções.

Informe que as ligas metálicas são caracterizadas pela mistura de dois ou mais elementos – pelo menos um deles sendo metal –, a fim de formar um material mais resistente, menos reativo ou com uma coloração diferente.

Um bom exemplo de liga metálica seria a de ouro (Au) e cobre usada na fabricação de jóias. O cobre misturado ao ouro dá uma coloração mais avermelhada ao material e altera também a sua resistência. O latão, muito utilizado em instrumentos musicais, armas e torneiras, nada mais é que o resultado da liga entre cobre (Cu) e zinco (Zn). Uma curiosidade do mundo dos metais é que, ao contrário do que se pensa, o ferro (Fe) não é usado puro, e sim misturado ao carbono (C) em uma liga chamada aço-carbono, ou misturado ao carbono e ao manganês em uma liga chamada aço de liga leve.

2. Atividades

- a) **Proponha** aos alunos que se dividam em grupos para **pesquisar** sobre os principais tipos de metais. Cada grupo ficará responsável por **apresentar** uma exposição com objetos de metais e cartazes com informações sobre as propriedades daquele tipo de metal e **identificar** no cotidiano quais as suas aplicações (uso).
- b) **Sorteie**, para cada aluno, um elemento químico metálico e peça para eles **pesquisarem** informações básicas sobre a origem do nome, a época do descobrimento, o número atômico, a distribuição eletrônica, principais substâncias que apresentam esse elemento químico e curiosidades sobre o metal. Peça para eles procurarem uma imagem que seja capaz de representar o elemento metálico, cuja dimensão seja a de 6 cm por 6,5 cm. A partir dessas imagens monte com a turma, em cartolina, uma tabela periódica grande e exponha em um mural coletivo junto com os resumos produzidos por cada aluno.
- c) **Promova** uma espécie de gincana em sala, dividindo a turma em dois blocos. **Coloque** palavras-chaves (Ex.: maleabilidade, condutibilidade, tenacidade, ductilidade, corrosão e isolantes) dentro de uma urna e peça aos grupos para **formularem** frases relacionadas às palavras sorteadas. O grupo que **elaborar** as melhores frases ganha o jogo.
- d) **Sugira** que, em grupos, os alunos **pesquisem** sobre as expressões prata de lei, ouro de tolo, ganhar uns cobres, estar ferrado, entre outras que envolvam os metais.



3. Avaliação

A apresentação do vídeo em sala pode contribuir para o **processo de ensino e aprendizagem**, uma vez que procura envolver os alunos cognitivamente através de análises e discussões acerca do tema. Observe e registre a participação dos alunos durante as aulas. Esse é um parâmetro importante para **identificar** o envolvimento com o conteúdo de estudo.

Outro aspecto a ser observado são os questionamentos pertinentes dos alunos durante e após a projeção. Eventualmente, as perguntas dos estudantes podem ser tão reveladoras da aprendizagem quanto suas respostas, pois podem sinalizar que as suas ideias prévias estejam passando por um movimento de reconstrução e refinamento conceitual sobre o tema dos metais.

A metodologia baseada na interação aluno-aluno e aluno-professor cria uma atmosfera mais propícia para a aprendizagem, em que são valorizadas todas as formas de interação e participação dos alunos. Essas interações são importantes **indicadores** para avaliar se os objetivos estão sendo atingidos ou se haverá necessidade de adoção de uma didática diferente, no intuito de facilitar a aprendizagem.

Portanto, a **participação**, a **interação** e a **autoavaliação** dos alunos devem ser preciosos instrumentos de regulação, assim como a realização das atividades propostas, a assiduidade, o compromisso e a postura do estudante também devem ser levados em conta.

VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Revisão Técnica

Letícia R. Teixeira

Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Mariana Vieira

Eduardo Brocchi

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 da Silva Moura

Gislaine Garcia

Tito Tortori

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Gislaine Garcia