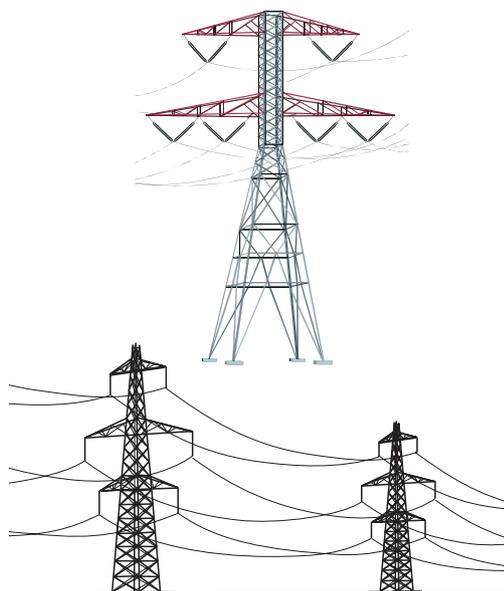


# Por que o cobre não precisa de proteção?



- Sobre o latão
- A reciclagem do cobre
- Os usos do cobre metálico
- Decapagem do cobre metálico
- Especificação de um produto
- Soluções diluídas e concentradas

- Fusão
- Matéria é formada de partículas
- As partículas que formam a matéria são muito pequenas
- Substância simples e composta
- O que é uma liga

O que você vai aprender

Seria bom já saber

Isto lhe interessa

Estudando como se faz a reciclagem do aço e do alumínio, nós percebemos que os métodos são muito parecidos. É só aquecer bastante, até o metal fundir. A temperatura de aquecimento depende do ponto de fusão do metal.

Os metais podem ser reciclados por simples aquecimento, pois são substâncias muito resistentes ao calor. Os metais, mesmo aquecidos a temperaturas altíssimas, não se transformam em outras substâncias. Só mudam de estado físico.

As propriedades dos metais podem ser modificadas, misturando-se pequenas quantidades de outros metais.

A liga, que é o resultado dessa mistura, tem comportamento completamente diferente dos metais, que foram misturados. Aço é uma liga de ferro e carbono; o latão é uma liga de cobre e zinco; o bronze é uma liga de cobre e estanho etc.

Os metais amarelados e os avermelhados são vendidos para a mesma fábrica. Apesar de eles terem aparência bem diferente, os dois têm cobre na sua composição e, embora sejam encontrados em pequenas quantidades nos depósitos de ferro-velho, numa fábrica de cobre e latão a maior parte do metal é fabricado por reciclagem.

A principal matéria-prima encontrada numa fábrica de reciclagem de cobre é o fio elétrico e o cabo de telefone. O cobre é um metal muito bom para fabricar fio elétrico porque conduz muito bem a eletricidade. Além disso é um metal fácil de ser transformado em fios.

**Exercício 1.**

Você conhece alguma outra propriedade do cobre que tem aplicação prática?

Muitos fios que vão ser reciclados parecem fios novos. Mas são fios que apresentam algum defeito ou que estão fora das especificações exigidas pelo cliente e, por isso, não podem ser usados.

- O que é estar fora da especificação?

Especificação é a descrição detalhada e precisa das características de um material. Qualquer material comercializado deve estar acompanhado dessa descrição. Ela deve ser feita, de preferência, com números, ou seja, com medidas.

Por exemplo, o cobre para fins elétricos, normalmente usado em fios, pode conter, no máximo, 400 gramas de oxigênio para cada 1.000 quilos de cobre. Mas, isso não quer dizer que tem gás oxigênio dissolvido no cobre metálico. Na realidade são 400 gramas de oxigênio ligados ao cobre formando o óxido de cobre.

Qualquer matéria é formada de partículas muito pequenas. Essas partículas são tão pequenas que não conseguimos vê-las, mesmo usando microscópio muito poderoso. Para ver as partículas é preciso usar um microscópio com tecnologia especial, que só existe em alguns laboratórios muito avançados.

Nos 400 gramas de oxigênio tem um número fixo de partículas de oxigênio. Cada uma das partículas de oxigênio se liga a duas partículas de cobre. Portanto, o número de partículas de cobre que se ligam ao oxigênio é fixo também.

Um outro exemplo de especificação é o ponto de fusão do metal. No caso do cobre, com essa impureza de óxido, o ponto de fusão é mais baixo que o do metal puro. O ponto de fusão do cobre impuro é  $1.066^{\circ}\text{C}$  enquanto o do cobre puro, sem nenhuma impureza, é  $1.085^{\circ}\text{C}$ .

**Exercício 2**

Qual é o ponto de fusão do cobre com a introdução de impureza de óxido de cobre?

O abaixamento do ponto de fusão não é muito grande, mas a presença de impurezas influi em outras propriedades como, por exemplo, a facilidade de dobrar. É muito mais fácil dobrar cobre puro do que cobre com impurezas.

A fusão do cobre é feita de forma bem parecida com a do ferro. O metal é fundido, são feitos os fios, os tubos e as chapas. Esses materiais são colocados em um líquido para tirar a camada de óxido que se forma sobre o metal.

É o processo da **decapagem**. É uma espécie de lavagem do metal. Os produtos de cobre que estão cobertos com uma camada de óxido são mergulhados em ácido sulfúrico.

Nesse ponto podem surgir muitas dúvidas:

- Por que se tira a camada de óxido? No caso do alumínio era vantajoso ter essa camada de óxido para proteger o metal. Por que no cobre, não é?

O alumínio metálico, sem a camada de óxido, é atacado pela água. Por isso é bom que o metal esteja coberto com uma camada de óxido resistente à água. O cobre metálico não é atacado pela água. Por isso não há necessidade dessa camada de óxido.

- Como o ácido tira a camada de óxido de cobre?

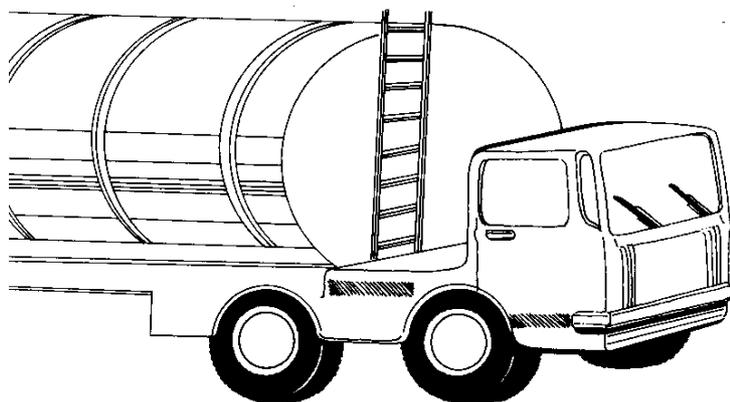
Quando a camada de óxido de cobre entra em contato com o ácido sulfúrico, ela é atacada pelo ácido, resultando em água e em uma substância chamada sulfato de cobre.



Sulfato de cobre não é óxido nem ácido e nem hidróxido. É de um outro grupo de substâncias que nós chamamos de **sal**.

Geralmente a palavra *sal* é usada para indicar uma substância que se chama **cloreto de sódio**. Este é o nome da substância que usamos na cozinha para temperar a comida. O cloreto de sódio é retirado da água do mar. A água do mar é salgada por causa do cloreto de sódio que está dissolvido nela.

Em Química usamos a palavra *sal* para todas as substâncias que se formam quando um ácido reage com um hidróxido ou com um óxido de um metal.



Muitas pessoas têm a idéia de que ácidos são substâncias muito perigosas. Na realidade ácidos são perigosos quando estão muito concentrados.

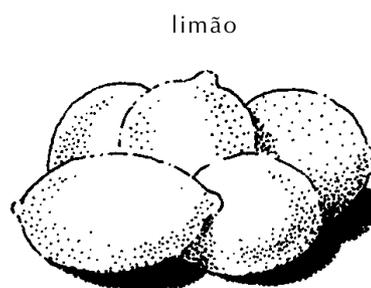
Qualquer ácido pode ser concentrado ou diluído. Ácido concentrado é aquele que tem pouca água. Por exemplo: ácido sulfúrico concentrado só tem 2% de água; 98% é ácido puro. Soluções concentradas de ácido são muito perigosas.

As soluções que têm muita água são chamadas de soluções diluídas; têm pouco soluto misturado no solvente.

Os ácidos diluídos não são tão perigosos. Por exemplo: o vinagre, que usamos todos os dias, é um ácido diluído. O ácido que tem no vinagre chama-se **ácido acético**. Outro ácido com o qual todos nós temos contato é o que existe no limão, chamado **ácido cítrico**.

### Exercício 3

Pense nos dois exemplos de ácido que foram citados, ácido acético e ácido cítrico, e identifique uma propriedade comum às duas substâncias.



diferentes tipos de ácidos que consumimos como alimentos

Existem muitos tipos de ácidos: ácidos que nós comemos, que são remédios, que matam só de cheirar, que queimam, ácidos que corroem etc. Todos eles são azedos.

O cobre é um metal muito usado como material de construção.

#### Exercício 4

Por que usamos o cobre para encanamentos de água quente?

O cobre é muito usado também em encanamentos de refrigeração. Por exemplo, nas serpentinas de chope. O chope passa dentro do tubo de cobre que está mergulhado num banho de gelo.

#### Exercício 5

Por que o cobre é usado em serpentinas de chope? É porque o cobre conduz bem o calor ou é porque o cobre não deixa passar o calor?

Todos os metais têm algumas propriedades que são muito parecidas. Por exemplo, todos deixam passar corrente elétrica, todos deixam passar o calor, qualquer metal é fácil de ser transformado em fios, são todos fáceis de serem transformados em chapas, não se transformam em outras substâncias com o aquecimento.

- Se todos os metais têm as mesmas propriedades, por que se usa um metal para cada aplicação?

Apesar de as propriedades dos metais serem parecidas, eles não são iguais. Assim, um metal deixa passar mais o calor que o outro, ou deixa passar mais a corrente elétrica que o outro etc.

Para facilitar o estudo do comportamento e das propriedades das substâncias, nós juntamos as substâncias em grupos.

Existem milhões de maneiras de agrupar as substâncias. Por exemplo, podemos agrupar substâncias em:

- substâncias coloridas e substâncias brancas;
- substâncias que se dissolvem na água e substâncias que não se dissolvem na água;
- substâncias duras e substâncias moles etc.

A classificação de substâncias em coloridas e brancas é muito difícil, porque existem muitas substâncias que têm cores tão pálidas que fica difícil de saber se são brancas ou coloridas.

Acontece a mesma coisa com substâncias que se dissolvem na água e substâncias que não se dissolvem na água. É difícil de localizar uma substância nessa classificação.

Na Química, agrupamos as substâncias de várias maneiras, mas todas elas são fáceis de usar. Por exemplo, substâncias simples e compostas. É possível saber exatamente se uma substância é simples ou composta.

As substâncias simples podem ser classificadas em metais e não-metais.

As substâncias compostas podem ser ácidos, hidróxidos, óxidos e sais.

Classificando as substâncias, é possível ter uma idéia do comportamento delas, sem necessidade de fazer testes. É preciso lembrar que as propriedades são parecidas, mas não iguais. Cada substância tem um conjunto de propriedades muito bem definidas.

### Você precisa saber

- **Cobre** é um metal que conduz muito bem a eletricidade. Também é muito dúctil, isto é, pode ser facilmente transformado em fios.
- **Latão** é uma liga de cobre e zinco.
- **Bronze** é uma liga de cobre e estanho.
- **Especificação** é a descrição detalhada e precisa das características de um material.
- As substâncias compostas são classificadas em quatro grupos:
  - ácidos
  - hidróxidos
  - óxidos
  - sais
- **Ácidos** são substâncias de sabor azedo.
- **Hidróxidos** são substâncias que se formam quando metais são atacados por água.
- **Óxidos** são substâncias que se formam quando metais ou não-metais se ligam ao oxigênio.
- **Sais** são substâncias que se formam quando um ácido ataca um hidróxido ou um óxido de metal.

## Vamos pensar mais

Quando o cobre é trabalhado a quente, ele se recobre com uma camada preta de óxido de cobre. Esse óxido é diferente daquele mencionado na seção **Isto lhe interessa**. Lá falou-se de um óxido que se forma com o oxigênio, que existe como impureza no cobre. Nesse óxido, uma partícula de oxigênio liga-se a duas partículas de cobre. Ele fica dentro da peça de cobre. No óxido preto que se forma na superfície do cobre uma partícula de oxigênio liga-se a apenas uma partícula de cobre.

O cobre é, portanto, mais um elemento que forma dois óxidos. Você já viu que um outro metal, o ferro, também forma dois óxidos. O mesmo acontece com o carbono, um não-metal.

A camada de óxido que se forma na superfície do cobre é prejudicial no tratamento que a peça de cobre vai receber. Por exemplo, um tubo de cobre é inicialmente fabricado com um diâmetro grande e uma espessura de parede também grande. Depois ele passa por uma máquina em que são reduzidos o diâmetro e a espessura. Isso é possível devido às propriedades do cobre: ele é maleável e dúctil. O óxido de cobre, que não é maleável nem dúctil, compromete esse processo de redução das dimensões da peça. Por isso ele precisa ser tirado.

O óxido de cobre é tirado num processo chamado **decapagem**. Nesse processo a peça de cobre é mergulhada numa solução diluída de ácido sulfúrico. Em seguida passa por dois banhos de água para tirar o ácido sulfúrico e o sulfato de cobre que se formou quando o ácido atacou o óxido.

A decapagem com ácido sulfúrico é possível porque o ácido ataca o óxido, mas não ataca o cobre.

O cobre é um dos metais que não são atacados por ácido sulfúrico. Outro metal, que também não é atacado, é o ouro. Metais como ferro, zinco e alumínio são facilmente atacados pelo ácido sulfúrico. Por isso não dá para tirar a camada de óxido desses metais com ácido sulfúrico. Esse é o caso, por exemplo, da ferrugem.

Isso não significa que o cobre não seja atacado por nenhum ácido. O ácido nítrico o ataca. Transforma o cobre num sal chamado **nitrato de cobre**.

No comércio as **especificações** de um produto são muito importantes. Ninguém compra nada fora das especificações. Quando compramos pregos, especificamos o tamanho. Se compramos fio elétrico, damos um número, que especifica a grossura do fio. Quando uma indústria compra material de um fornecedor também especifica esse material.

Hoje em dia, a capacidade de uma empresa de fornecer um produto exatamente dentro das especificações do cliente é fundamental para ela não falir. Fornecer produtos de acordo com as especificações do cliente significa qualidade. Dentro de uma empresa todos, desde o chefe até o faxineiro, podem e devem contribuir para produzir com qualidade. Para isso é preciso realizar o trabalho com competência e responsabilidade.



- O que é latão
- Como se recicla o cobre
- Para que serve o cobre metálico
- O que é decapagem do cobre
- O que é especificação de um produto
- O que são soluções diluídas
- O que são soluções concentradas
- O que é sal
- O que é ácido
- Como as substâncias são classificadas

### Exercício 6

Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações a seguir:

- a) ( ) Latão e cobre são ligas.
- b) ( ) Na reciclagem, o metal precisa primeiro ser aquecido até fundir.
- c) ( ) As partículas de oxigênio são iguais às de cobre.
- d) ( ) É importante ter uma camada de óxido na superfície do cobre metálico.
- e) ( ) Solução concentrada tem mais solvente do que uma solução diluída.

### Exercício 7

Qual é a principal matéria-prima encontrada numa fábrica de reciclagem de cobre? Por quê?

### Exercício 8

Cite três usos do cobre metálico.

### Exercício 9

O quadro a seguir dá composições típicas para latão e bronze:

LIGA	COMPOSIÇÃO
latão	70% de cobre, 30% de zinco
bronze	90% de cobre, 10% de estanho

- a) Qual das duas ligas tem mais cobre? Explique.
- b) No que diferem o latão e o bronze?

Vamos exercitar

### Exercício 10

Complete o quadro abaixo com as palavras: substância simples, substância composta ou mistura.

Cloreto de sódio	.....
Alumínio	.....
Silício	.....
Cobre	.....
Ácido acético	.....
Hidróxido de zinco	.....
Latão	.....
Sulfato de cobre	.....
Fósforo	.....
Bronze	.....
Óxido de cobre	.....
Ácido sulfúrico	.....

### Exercício 11

O que é especificação de um produto?

### Exercício 12

Dê um modo de especificar o cobre reciclado.

### Exercício 13

O que é decapagem do cobre?

### Exercício 14

Por que tiramos a camada de óxido da superfície do cobre e não a do alumínio?

### Exercício 15

Qual é o nome do ácido usado para retirar a camada de óxido da superfície do cobre?

### Exercício 16

Uma solução de sal em água foi preparada dissolvendo-se uma colher de sal em um copo de água e, outra, dissolvendo-se duas colheres de sal em um copo de água.

- Qual das duas soluções é mais concentrada? Por que?
- Como você faria para diluir qualquer uma das duas soluções?