



Título do Vídeo: Composição de Ligas Metálicas em chaves

Nome dos participantes: Gergana Ivanova e Rita Aguiar

Professor responsável: Lurdes Poças

Escola: Escola Secundária Padre António Vieira

E-mail: [a\\_7166@espav.edu.pt](mailto:a_7166@espav.edu.pt); [a\\_7266@espav.edu.pt](mailto:a_7266@espav.edu.pt).

### **Resumo**

A experiência que se realizou teve como objetivo determinar a composição das ligas metálicas de duas chaves.

Para isso realizaram-se vários testes para identificar os seus constituintes. Fizeram-se reagir as chaves com ácido nítrico para obter soluções dos iões metálicos constituintes das chaves.

Utilizando as soluções obtida realizaram-se *spot tests* (testes de análise de iões metálicos através de reações específicas). Os testes executados foram: teste magnético, teste do ácido nítrico, teste para cobalto e níquel, teste para o cobre, teste para o ferro, teste para o molibdénio, teste para o manganês e teste para o crómio.

Avaliaram-se os testes de acordo com a sua positividade ou negatividade registando numa tabela os resultados bem como observações adicionais referentes às cores das soluções obtidas.

Por fim e depois de se terem analisado os resultados dos testes obtidos, concluiu-se quais as ligas mais prováveis para cada uma das chaves.

### **Conceitos**

Desde a antiguidade o homem teve a necessidade de trabalhar os metais de acordo com as suas necessidades. Para as satisfazer, o homem necessitava de metais com determinadas características que os mesmos não tinham em estado puro. Para obter instrumentos com as qualidades que desejava, o homem descobriu que podia trabalhar os metais a altas temperaturas moldando-os na forma desejada.

A combinação obtida por um metal predominante com um ou mais metais designa-se por liga metálica. As ligas alcançam propriedades como alta dureza, diminuição ou aumento do ponto de fusão, aumento da resistência mecânica, maleabilidade, ductilidade. Estas propriedades dependem da estrutura atómica dos metais que as constituem.

Para se proceder à análise de uma liga, deve-se fazer reagir a liga com um ácido. Os iões  $H^+$  provenientes da solução ácida vão oxidar alguns metais originando uma solução que contém os cátions metálicos dos metais constituintes da liga. O ácido nítrico concentrado, a quente, é, em geral, o melhor solvente para as ligas pois ataca a maior parte dos metais, não se verificando perdas de elementos.

### **Protocolo Experimental**

#### **Segurança:**

Para esta atividade experimental é necessário o uso de luvas, bata e óculos de proteção a fim de impedir eventuais contratempos.

Ácido Sulfúrico e Ácido Clorídrico

R 35 - Provoca queimaduras graves.

#### **Reagentes:**

Ácido Nítrico concentrado e diluído

Água-régia

Cloreto de Cobre

Ácido clorídrico

Ácido Sulfúrico Concentrado

Ácido perclórico

#### **Material:**

Íman

Chaves

Várias cápsulas de porcelana

Conta-gotas

Lixa

Prego de aço

### Procedimento:

Em primeiro lugar reuniram-se todos os materiais necessários e deu-se início à experiência.

#### 1º Teste Magnético

- Aproximou-se um íman das duas chaves e registou-se se houve aproximação;
- Se o teste der positivo é porque as chaves são constituídas por metais ferrosos;

#### 1º Teste do Ácido Nítrico

- Fez-se reagir as chaves com cerca de duas gotas de ácido nítrico concentrado;
- Aguardou-se dois minutos;

#### 2º Teste Magnético

- Novamente realizou-se o teste magnético e registou-se se houve aproximação;

#### 2º Teste do Ácido Nítrico

- Fez-se reagir as chaves com cerca de duas gotas ácido nítrico diluído;
- Aguardou-se cinco minutos;

#### Teste para cobalto e níquel

- Reação entre as chaves e soluções com 4 gotas de água-régia;
- Se a cor resultante for azulada é porque a chave tem cobalto e/ou se for verde é porque tem Níquel;

#### Teste para o cobre

- Limpou-se um prego de aço com uma lixa;
- Colocaram-se duas gotas de ácido nítrico concentrado na superfície da liga
- Introduziu-se a ponta do prego no local onde se depositaram as gotas;
- Verificou-se se se deposita uma camada avermelhada de cobre na superfície do prego;

#### Teste para o ferro

- Reação entre as chaves e soluções com cloreto de cobre;
- Aguardou-se dois minutos;
- Verificar se ocorre deposição de uma película de cobre;

#### Teste para o molibdénio

- Reação entre as chaves e soluções com duas gotas de ácido clorídrico e duas gotas de tiocianato de potássio a 10%;
- Aguardou-se três a quatro minutos;
- Adicionou-se uma gota de tiosulfato de sódio a 25%;
- Verificar se houve o aparecimento de uma coloração vermelha do complexo de molibdénio;

#### Teste para o manganês

- Reação entre as chaves e soluções com três gotas de ácido nítrico e três gotas de ácido sulfúrico;
- Embebeu-se a solução resultante num papel de filtro;
- Adicionou-se uma gota de solução de nitrato de prata;
- Verificar se há aparecimento de cor violeta;

#### Teste para o crómio

- Reação entre as chaves e soluções com uma gota de ácido nítrico diluído e duas gotas de ácido perclórico;
- Aguardou-se dois minutos;
- Embebeu-se a solução num papel de filtro
- Aguardou-se três minutos;
- Verificar se há aparecimento de uma coloração laranja;

Tabela de Resultados:

Teste	Chave	Observações
1º Teste Magnético	A	Negativo (?)
	B	Negativo (?)
1º Teste Ácido Nítrico (concentrado)	A	Reação Rápida
	B	Reação Rápida
2º Teste Magnético	A	Negativo
	B	Negativo
2º Teste Ácido Nítrico (diluído)	A	Reação Lenta
	B	Reação Lenta
Teste para Cobalto e Níquel	A	Coloração verde, quase incolor
	B	Coloração verde clara
Teste para o cobre	A	Deposição rosa-avermelhada sobre o prego
	B	Deposição vermelha sobre o prego
Teste para o ferro	A	Não houve reação
	B	Coloração castanho-escura
Teste para o molibdénio	A	Coloração ligeiramente avermelhada
	B	Coloração verde clara baça
Teste para o manganês	A	Coloração branca ligeiramente azulada e baça
	B	Coloração verde clara baça
Teste para o crómio	A	Incolor
	B	Azul-claro

## **Aplicações**

Esta experiência é muito útil a fim de identificar os constituintes de uma chave para depois reciclar estes metais. Em vários países já é feita a recolha de chaves para as entregar em metalurgias mas em Portugal ainda não se recolhem chaves para este fim.

## **Conclusões**

Ao realizarmos esta experiência concluímos que a liga metálica constituinte da chave A é latão (cobre, estanho e zinco) e que a liga metálica constituinte da chave B é bronze (cobre, estanho e níquel).

Tiveram-se algumas dificuldades em analisar os dados de maneira a identificar as ligas das chaves.

Conclui-se então que este processo é muito útil para se poder reciclar metais.