

# Aula 3

## ESTRUTURA QUÍMICA – TESTE DE CHAMA

### **META**

Demonstrar fatos que comprovem a transição eletrônica através do teste da chama.

Apresentar os conceitos da técnica do teste de chama.

### **OBJETIVOS**

Identificar os constituintes de um determinado composto, através do ensaio por via seca (Teste da chama).

## INTRODUÇÃO

Anúncios luminosos de “neon” piscam um arco-íris de cores, e cores semelhantes são observadas quando sais como  $\text{NaCl}$ ,  $\text{SrCl}_2$  e  $\text{CaCl}_2$  são postos em uma chama. O que esta observação tem em comum? Qual a origem das cores?

As cores dos fogos de artifícios explodindo na noite ou as cores das pedras preciosas sempre nos encantam. Vocês já pensaram por que? Parte dessas respostas será esclarecida nesta aula. Veremos que estas cores especiais provêm dos íons de vários sais presentes no material dos fogos de artifício ou dos íons presentes nas pedras preciosas.

(INSERIR FIGURAS 50 e 51)

## TESTE DE CHAMA

O teste de chama ou prova da chama é um procedimento utilizado em Química para detectar a presença de alguns íons metálicos, baseado no espectro de emissão característico para cada elemento.

O teste de chama é baseado no fato de que quando uma certa quantidade de energia é fornecida a um determinado elemento químico (no caso da chama, energia em forma de calor), alguns elétrons da última camada de valência absorvem esta energia passando para um nível de energia mais elevado, produzindo o que chamamos de estado excitado. Quando um desses elétrons excitados retorna ao estado fundamental, ele libera a energia recebida anteriormente em forma de radiação.

(INSERIR FIGURA 52)

Cada elemento libera a radiação em um comprimento de onda característico, pois a quantidade de energia necessária para excitar um elétron é única para cada elemento. A radiação liberada por alguns elementos possui comprimento de onda na faixa do espectro visível, ou seja, o olho humano é capaz de enxergá-las através de cores. Assim, é possível identificar a presença de certos elementos devido à cor característica que eles emitem quando aquecidos numa chama.

A temperatura da chama do bico de Bunsen é suficiente para excitar uma quantidade de elétrons de certos elementos que emitem luz ao retornarem ao estado fundamental de cor e intensidade, que podem ser detectados com considerável certeza e sensibilidade através da observação visual da chama. O teste envolve a introdução da amostra em uma chama e a observação da cor resultante. As amostras geralmente são manuseadas com um  fio de platina previamente limpo com ácido clorídrico para retirar resíduos de analitos anteriores, que podem prejudicar resultados futuros.

O teste de chama é rápido e fácil de ser feito, e não requer nenhum equipamento que não seja encontrado normalmente num laboratório de química. Porém, a quantidade de elementos detectáveis é pequena e existe uma dificuldade em detectar concentrações baixas de alguns elementos, enquanto que outros elementos produzem cores muito fortes que tendem a esconder sinais mais fracos.

O sódio, que é um componente ou contaminante comum em muitos compostos, produz uma cor amarela intensa no teste de chama que tende a dominar sobre as outras cores. Por isso, a cor da chama geralmente é observada através de um vidro de cobalto azul (utilizado em máscaras de solda) para filtrar o amarelo produzido pelo sódio e permitir a visualização de cores produzidas por outros íons metálicos.

## PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

- Fixar a alça na extremidade do cabo de Kofe.

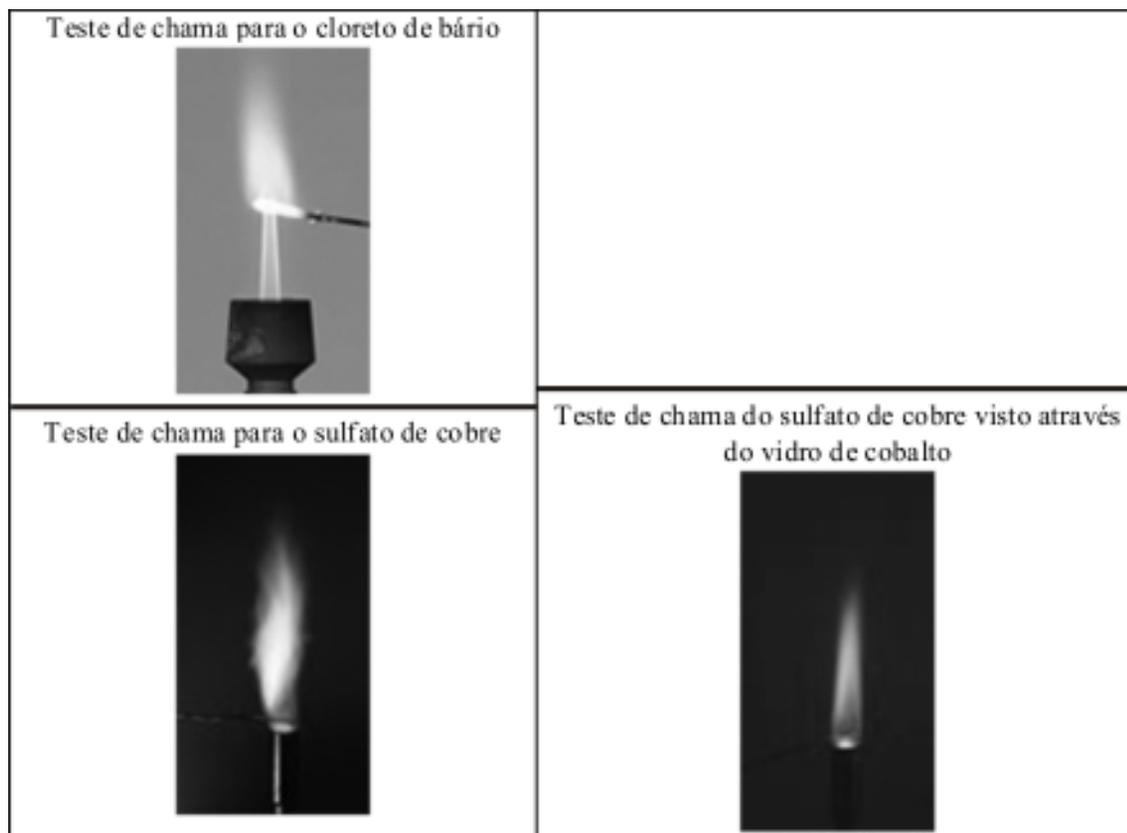


- Limpeza da alça: colocar em uma solução de ácido clorídrico 6 mol/L contida em um vidro de relógio, em seguida, levá-lo à região de fusão da chama do bico de Bunsen. Repetir o procedimento até que a alça esteja completamente limpa. A alça estará limpa quando não transmitir coloração à chama.
- Mergulhar a alça na solução de ácido clorídrico contida em um vidro de relógio, em seguida numa porção do sal em análise, de modo que este fique aderido a alça. Levar a alça contendo a amostra à zona oxidante inferior da chama e, então, observar a cor transmitida.
- Repetir o procedimento de limpeza da alça e testar outro sal.

Anote na tabela abaixo os resultados observados do teste de chama.

<b>Metal</b>	<b>Observação (Sem vidro de cobalto)</b>	<b>Observação (Com vidro de cobalto)</b>
Sódio		
Potássio		
Cálcio		
Estrôncio		
Bário		
Cobre		

Vidro de cobalto	Vidro de cobalto
<p data-bbox="318 304 484 334">Chama de gás</p> 	<p data-bbox="708 304 1222 334">Chama vista através de um vidro de cobalto</p> 
<p data-bbox="175 647 626 677">Teste de chama do <u>carbonato de sódio</u></p> 	<p data-bbox="708 626 1222 697">Teste de chama do <u>carbonato de sódio</u> visto através de um vidro de cobalto</p> 
<p data-bbox="175 1020 626 1050">Teste de chama do <u>cloreto de potássio</u></p> 	
<p data-bbox="189 1352 612 1382">Teste de chama do <u>cloreto de cálcio</u></p> 	



## CONCLUSÃO

Existem vários métodos para identificar os componentes de compostos, entre estes o teste de chama é rápido e fácil de ser feito, e não requer nenhum equipamento que não seja encontrado normalmente num laboratório de química. Apesar de simples, este teste é específico para cada elemento químico, devido a suas propriedades de absorver e emitir energia em comprimentos de onda característico.



## RESUMO

O teste de chama é baseado no fato de que quando uma certa quantidade de energia é fornecida a um determinado elemento químico (no caso da chama, energia em forma de calor), alguns elétrons da última camada de valência absorvem esta energia passando para um nível de energia mais elevado, produzindo o que chamamos de estado excitado. Cada elemento libera a radiação em um comprimento de onda característico, pois a quantidade de energia necessária para excitar um elétron é única para cada elemento.

## ATIVIDADES

1. Por que os átomos emitem luz quando submetidos a chama?
2. Por que cada amostra emite uma cor diferente na chama?
3. Qual região do espectro foi utilizada nessa aula?



## REFERÊNCIAS

- ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química. Questionando a vida moderna e o meio ambiente.** 3 ed. Editora Bookman, 2006.
- BACCAN, N. et al. **Química Analítica Quantitativa Elementar.** 3 ed. Campinas: Ed. Edgar Blucher Ltda, 2001.
- GIESBRECHT, E. et al. **Experiências de Química, técnicas e conceitos básicos: PEQ - Projetos de Ensino de Química.** São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.
- KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. **Química e Reações Químicas.** 4 ed. v. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2002.
- MALM, L. E. **Manual de laboratório para Química – Uma ciência experimental.** 4 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.
- RUSSEL, J. B. **Química Geral.** 2 ed. v. 1. São Paulo: Makron Books, 1994.
- SILVA, R. R.; BOCCHI, N.; ROCHA-FILHO, R. C. **Introdução à Química Experimental.** São Paulo: Mcgraw-Hill, 1990.
- SKOOG, D. A. et al. **Fundamentos de Química Analítica.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.