

Experimento cadastrado por **Gabriel Vieira** em 28/11/2012

**Classificação** ● ● ● ● ● (baseado em 1 avaliações)

Total de exibições: **246** (até 04/02/2013)

**Palavras-chave:** química, equilíbrio químico, cromato, dicromato, bário, reação reversível, Le Chatelier

**Onde encontrar o material?**  
em laboratórios e lojas especializadas

**Quanto custa o material?**  
entre 10 e 25 reais

**Tempo de apresentação**  
até 10 minutos

**Dificuldade**  
fácil

**Segurança**  
requer cuidados especiais

### Introdução

Quando misturamos duas substâncias e ocorre uma reação, se tivermos o bastante dos dois compostos, a reação vai consumir totalmente os reagentes... não vai? Será que é possível que os produtos de uma reação voltem a formar os reagentes? Reagentes e produtos podem coexistir num mesmo frasco? Veja neste experimento a resposta a estas perguntas.

### Materiais necessários

- 4 tubos de ensaio
- 2 provetas de 10 mL
- 3 conta-gotas
- solução de cromato de potássio 0,1 mol/L
- solução de dicromato de potássio 0,1 mol/L
- solução de nitrato de bário 0,1 mol/L
- ácido clorídrico 1,0 mol/L
- hidróxido de sódio 1,0 mol/L

### Passo 1

#### Mãos à Obra

**CUIDADO!** O cromato e o dicromato são substâncias tóxicas e consideradas cancerígenas. Evite o contato direto com essas substâncias e descarte-as em local apropriado.

**CUIDADO!** O HCl e o NaOH são corrosivos e podem causar queimaduras na pele. Evite o contatato com essas substâncias.

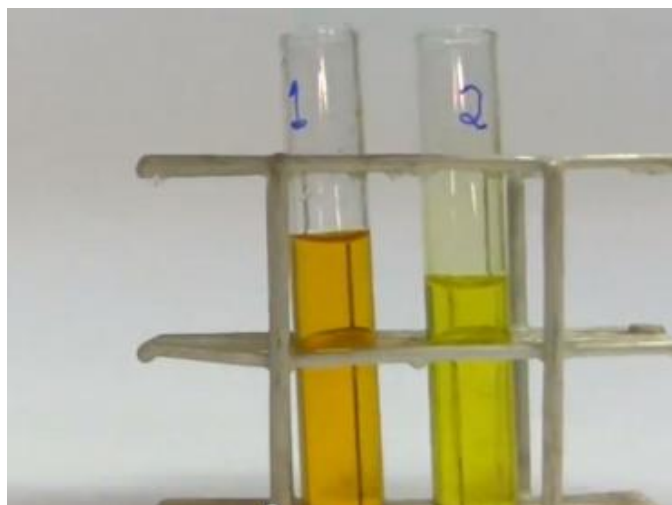
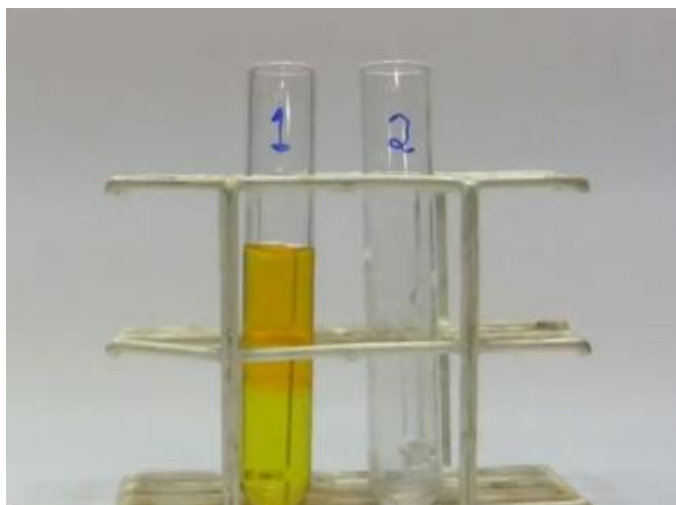
Identifique dois tubos de ensaio como 1 e 2.

Ao tubo 1, adicione 2 mL de cromato de potássio ( $K_2CrO_4$ ) 0,1 mol/L.

Adicione ácido clorídrico (HCl) 1,0 mol/L gota a gota até perceber uma diferença.

Ao tubo 2, adicione 2 mL de dicromato de potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) 0,1 mol/L.

Adicione hidróxido de sódio (NaOH) 1,0 mol/L gota a gota até perceber uma diferença.

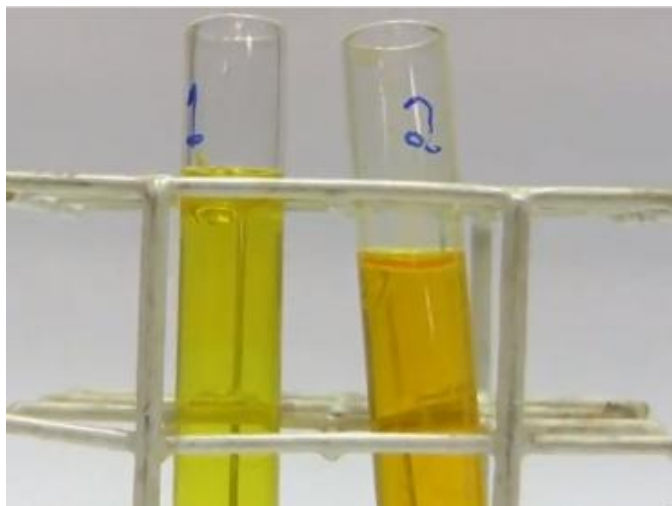


### Passo 2

#### Mãos à obra

Ao tubo 1, adicione agora NaOH 1,0 mol/L gota a gota. Observe.

Ao tubo 2, adicione agora HCl 1,0 mol/L gota a gota. Observe.



Clique para assistir ao vídeo  
<http://www.youtube.com/watch?v=Jq0e5j9ETmA>

### Passo 3

#### Mãos à obra

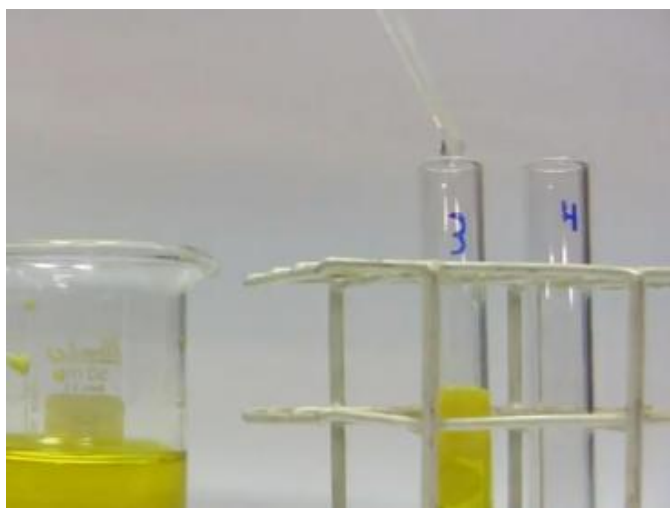
CUIDADO! O nitrato de bário é tóxico e não deve entrar em contato com a pele nem ser ingerido ou inalado.

Identifique outros dois tubos de ensaio como 3 e 4.

Ao tubo 3, adicione 2 mL de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  0,1 mol/L.

Adicione 8 gotas de NaOH 1,0 mol/L.

Adicione algumas gotas de nitrato de bário ( $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ) 0,1 mol/L até perceber uma diferença.



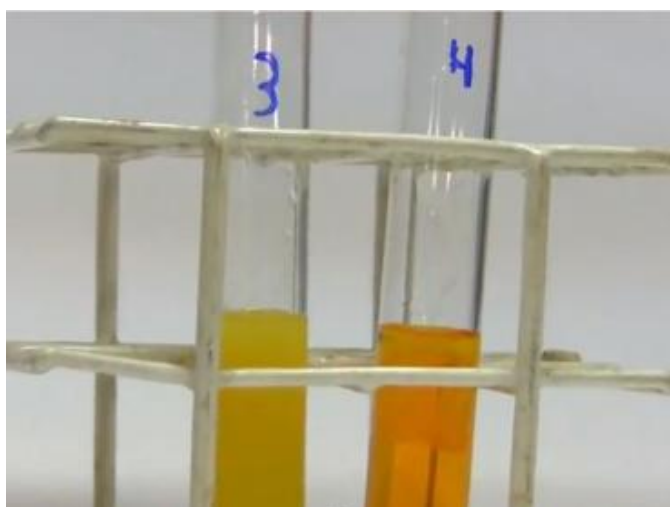
#### Passo 4

##### Mãos à obra

Ao tubo 4, adicione 2 mL de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  0,1 mol/L.

Adicione 8 gotas de HCl 1,0 mol/L.

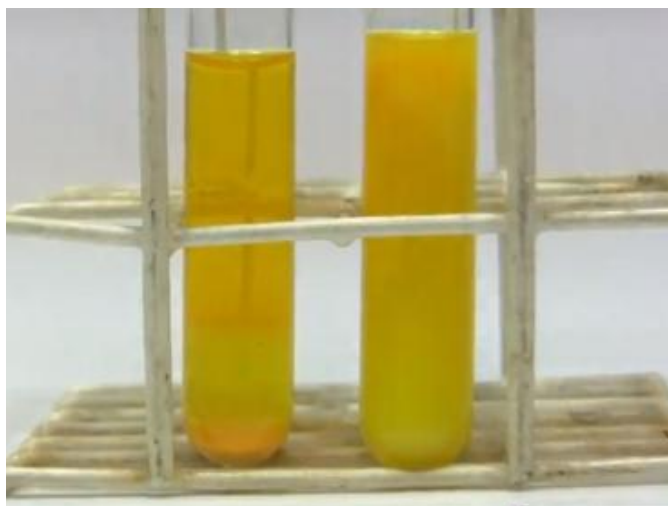
Adicione 40 gotas de  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  0,1 mol/L.



### Mãos à obra

Ao tubo 3, adicione agora HCl 1,0 mol/L gota a gota (agitando o tubo!) até perceber uma diferença.

Ao tubo 4, adicione agora NaOH 1,0 mol/L gota a gota (agitando o tubo!) até perceber uma diferença.



Clique para assistir ao vídeo

<http://www.youtube.com/watch?v=CCUEfPvwzXs>

### Passo 6

#### O que acontece?

##### Equilíbrio cromato/dicromato

Quando adicionamos o HCl à solução de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ , percebemos uma mudança de cor na solução, de amarela para alaranjada. O contrário foi observado quando adicionamos o NaOH à solução de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , que mudou de alaranjada para amarela. Isto aconteceu porque os íons  $\text{CrO}_4^{2-}$  e  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , quando estão em solução, estabelecem um equilíbrio químico. Neste equilíbrio, o  $\text{CrO}_4^{2-}$ , que é um íon amarelo, se transforma em  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , assim como o  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , que é alaranjado, se transforma em  $\text{CrO}_4^{2-}$ . Uma diminuição de pH favorece a formação do  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , e por isso a adição do HCl tornou a solução alaranjada. Dizemos que houve um deslocamento no equilíbrio no sentido de formação do  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ . Por outro lado, um aumento de pH favorece a formação do  $\text{CrO}_4^{2-}$ , e por isso a adição do NaOH tornou a solução amarela. Este equilíbrio pode ser representado pelas equações 1 e 2 abaixo.

#### Formação de um precipitado

Quando adicionamos o  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  às soluções de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  e de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , percebemos, em ambas, a formação de um precipitado. Porém, na solução amarela de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ , percebemos a formação de maior quantidade do precipitado do que na solução alaranjada de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

Como vimos anteriormente, a adição de HCl à solução amarela de  $\text{CrO}_4^{2-}$  favorece a formação de  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ . Ao adicionarmos o ácido à solução com precipitado, vimos que o precipitado foi desaparecendo aos poucos. Isso aconteceu porque quando íons  $\text{Ba}^{2+}$  em solução aquosa entram em contato com íons  $\text{CrO}_4^{2-}$ , há a formação de um sólido insolúvel, o cromato de bário ( $\text{BaCrO}_4$ ) (equação 3). Ao favorecermos a formação do  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , estamos diminuindo a disponibilidade do  $\text{CrO}_4^{2-}$  para formar o sólido, e por isso o precipitado vai desaparecendo.

Mesmo assim, percebemos que nem todo sólido dissolve. Isso acontece porque, mesmo na solução com maior quantidade de  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , ainda assim há a presença de  $\text{CrO}_4^{2-}$ , devido ao equilíbrio químico estabelecido entre essas duas espécies. A prova disso está no fato de que, ao adicionarmos o  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  à solução de  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , ainda assim percebemos a formação do precipitado. Note que, antes de adicionarmos o  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , adicionamos  $\text{HCl}$ , de forma a produzir a maior quantidade de  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  possível. A adição de  $\text{NaOH}$ , posterior à adição de  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , favorece a formação de  $\text{CrO}_4^{2-}$ , e por isso mais precipitado de  $\text{BaCrO}_4$  é formado.

