

REALIZAÇÃO EXPERIMENTAL

Objectivo

Reconhecer que existem reacções químicas incompletas, reversíveis, ou seja, que podem ocorrer nos dois sentidos da reacção (o directo e o inverso).

Duração

Tempo de realização 45 minutos.

Material e Reagentes

- Cinco gobelés de 50 mL
- Quatro tubos de ensaio
- Suporte para tubos de ensaio
- Cinco conta-gotas
- Pipeta de transferência
- Etiquetas
- Solução aquosa $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ de nitrato de prata
- Solução aquosa $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ de sulfato de ferro (II)
- Solução aquosa $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ de tiocianato de potássio (solução identificadora de iões Fe^{3+})
- Solução aquosa $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ de hexacianoferrato (III) de potássio (solução identificadora de iões Fe^{2+})
- Solução aquosa $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$ de cloreto de potássio (solução identificadora de iões Ag^+)



Material.



Reagentes: Solução aquosa $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ de sulfato de ferro (II) e solução aquosa $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ de nitrato de prata, respectivamente da esquerda para a direita.



Soluções identificadoras. Solução aquosa de tiocianato de potássio, solução aquosa de hexacianoferrato (III) de potássio e solução aquosa de cloreto de potássio, respectivamente da esquerda para a direita.

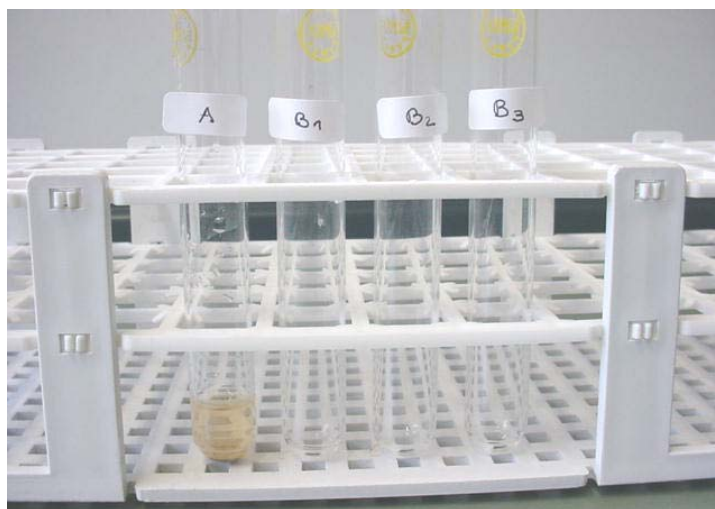
Precauções/segurança

- Nitrato de prata: R: 8-34; S: 26-36/37/39-45.

Procedimento

1. Num tubo de ensaio (A) colocar cerca de 20 gotas de solução aquosa de nitrato de prata e adicionar igual volume de solução aquosa de sulfato de ferro (II).
2. Deixar a solução repousar e dividir a solução sobrenadante por três tubos de ensaios (B₁, B₂ e B₃).
3. Adicionar ao tubo de ensaio B₁ algumas gotas de solução aquosa de tiocianato de potássio.
4. Adicionar ao tubo de ensaio B₂ algumas gotas de solução aquosa de cloreto de potássio.
5. Adicionar ao tubo de ensaio B₃ algumas gotas de solução aquosa de hexacianoferrato (III) de potássio.
6. Registrar todas as observações efectuadas.

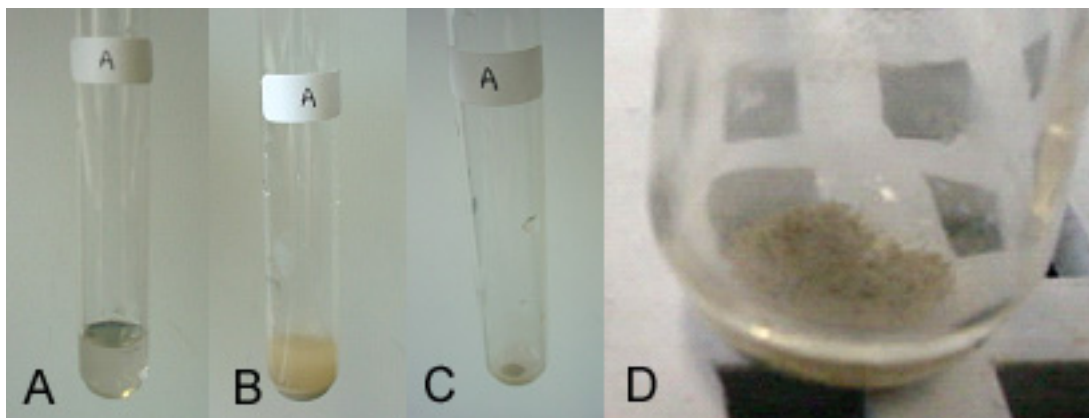
Montagem



Montagem.

Resultados

Ao adicionar igual volume de solução aquosa de sulfato de ferro (II) à solução aquosa de nitrato de prata que se encontra no tubo de ensaio A, verifica-se imediatamente a formação de um precipitado acinzentado. Após a transferência do líquido sobrenadante para os outros três tubos de ensaios, o precipitado de prata acinzentado fica no interior do tubo de ensaio.



(A) Aspecto da solução aquosa de nitrato de prata; (B) Aspecto da mistura das soluções aquosas de nitrato de prata e sulfato de ferro (II); (C) e (D) Aspecto da prata precipitada.

Aquando da junção de algumas gotas da solução aquosa de tiocianato de potássio à solução que se encontra no tubo de ensaio B₁, forma-se uma solução de cor vermelha. Esta solução tem a cor característica do ião hexatiocianoferrato (III) e indica a presença de iões Fe³⁺ na solução.



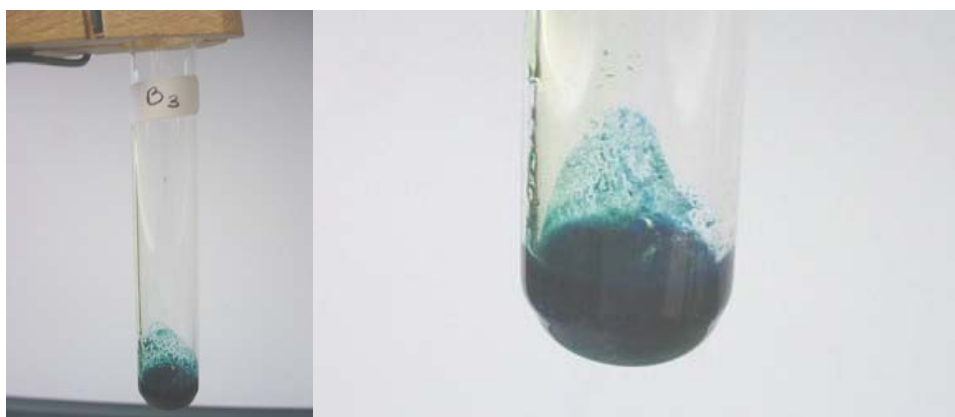
Aspecto da solução após a junção de solução aquosa de tiocianato de potássio (solução identificadora de iões Fe³⁺)

Após a junção de algumas gotas de solução aquosa de cloreto de potássio à solução que se encontra no tubo de ensaio B₂, verifica-se a formação de um precipitado branco de cloreto de prata, o que indica a presença de iões Ag⁺ na solução.



Aspecto da solução após a junção de e solução aquosa de cloreto de potássio (solução identificadora de íons Ag^+).

Depois de adicionar algumas gotas de solução aquosa de hexacianoferrato (III) de potássio, verifica-se imediatamente a formação de um precipitado de cor azul. Este precipitado azul é de hexacianoferrato (III) de ferro (II) e indica a presença de íons Fe^{2+} na solução.

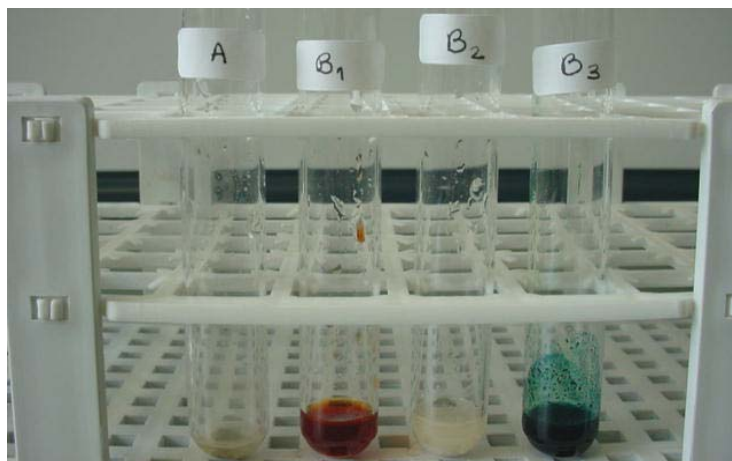


Aspecto da solução após a junção de solução aquosa de hexacianoferrato (III) de potássio (solução identificadora de íons Fe^{2+}).

Quadro resumo dos dados registados durante os testes com as soluções identificadoras de íons.

Tubo de ensaio	Solução aquosa identificadora	Observações	Íons presentes em solução
B ₁	Tiocianato de potássio 0,10 mol dm ⁻³	Formou-se uma solução de cor vermelha intensa devida à presença do íon hexatiocianoferrato (III)	Fe^{3+}
B ₂	Cloreto de potássio 1,0 mol dm ⁻³	Formou-se um precipitado branco de cloreto de prata que escureceu com o tempo	Ag^+
B ₃	Hexacianoferrato (III) de potássio 0,10 mol dm ⁻³	Formou-se um precipitado azul de hexacianoferrato (III) de ferro (II)	Fe^{2+}

Através da análise dos resultados obtidos pode concluir-se que a reacção foi incompleta pois, após a realização dos testes de identificação de iões, verifica-se que todos os iões Fe^{2+} , Ag^+ , Fe^{3+} encontram-se em simultâneo na solução o que implica que a reacção química entre as duas soluções aquosas de nitrato de prata e sulfato de ferro (II) seja incompleta.



Aspecto das soluções e precipitados obtidos durante a realização experimental.