

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL A MICROESCALA

(protocolo de Szafran, Pike & Foster¹)

Parte I – Produção do óxido de cobre

Ponto de Partida

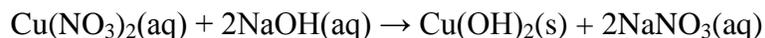
- 1- Cortar um fio de cobre de modo a obter uma amostra de 100 mg.
- 2- Colocar o fio de cobre num erlenmeyer de 25mL.

Reação A



- 3- Na Hotte, adicionar 2mL de HNO_3 (6 mol dm^{-3}), cobrir o erlenmeyer com um copo de 25mL invertido e aquecer lentamente numa placa de aquecimento. Continuar a aquecer até que o cobre metálico se dissolva completamente e a evolução dos fumos de NO_2 deixe de se ver.
- 4- Deixar a solução azul de nitrato de cobre (II) arrefecer à temperatura ambiente.
- 5- Adicionar 2mL de água destilada à solução.

Reação B



- 6- Adicionar uma barra magnética ao erlenmeyer e colocá-lo num banho de água e gelo numa placa agitadora. Com agitação adicionar, lentamente, em incrementos de 0,5 mL de uma solução aquosa de hidróxido de sódio 6 mol dm^{-3} (cerca de 10 mL).

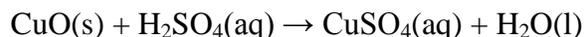
Reação C



- 7- Agitando, aquecer a solução quase até à ebulição. Retirar a solução da placa de aquecimento quando a reação estiver completa (forma-se óxido de cobre (II), precipitado preto).
- 8- Deixar a mistura arrefecer à temperatura ambiente e retirar a barra magnética. Se necessário lavar a barra com água para dentro do erlenmeyer. Isolar o precipitado por filtração. Lavar o erlenmeyer com 1 a 2 mL de água destilada para completar a transferência.
- 9- Deixar secar o óxido de cobre e pesar.

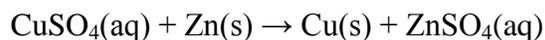
Parte II – Recuperação do cobre

Reação D



- 10- Aquecer 6mL de H_2SO_4 (3 mol dm^{-3}) num copo de 25 mL sem deixar entrar em ebulição.
- 11- Despejar o ácido sulfúrico quente sobre o bolo de precipitado e agitar até se dissolver todo o precipitado.
- 12- Adicionar 2 mL de água.

Reação E



- 13- Colocar o copo contendo a solução de sulfato de cobre (II) na Hotte e adicionar, em pequenas porções cerca de 800 mg de zinco em pó. Agitar a mistura com uma vareta, até que a cor azul clara da solução inicial desapareça. Forma-se um precipitado metálico de cobre. Verifica-se a libertação de hidrogénio gasoso (libertação lenta).

14- Depois da reação completa, adicionar 5 mL de uma solução de HCl (3M), e agitar com uma vareta de vidro. Esta operação remove qualquer zinco que não tenha reagido.

Referências

1. Szafran Z., Pike R. M., Foster J. C.; Microscale General Chemistry Laboratory, John Wiley & Sons, Inc; 1993

REAGENTES, MATERIAL E EQUIPAMENTO

Reagentes Estequiométricos

- Cobre (em fio/folha)
- Ácido nítrico - 6 mol dm^{-3}
- Solução aquosa de hidróxido de sódio - 6 mol dm^{-3}
- Ácido sulfúrico - 3 mol dm^{-3}
- Zinco (em pó)

Substâncias auxiliares

- Ácido clorídrico - 3 mol dm^{-3}
- Água desionizada

Resíduos

- Dióxido de azoto gasoso
- Nitrato de Sódio em solução aquosa
- Sulfato de zinco em solução aquosa
- Ácido clorídrico em solução aquosa
- Água

Material

- 1 balão de erlenmeyer de 25mL
- 3 gobelés de 25 mL
- Tina 100 mL
- Barra magnética (comprimento 1,2 cm)
- Vareta de recolha de ímanes (saca barras)
- Funil
- Suporte de funil
- Papel de filtro
- Micropipeta
- Vidro de relógio (para a pesagem do zinco)
- Microespátula
- Vareta de vidro
- Termómetro
- 1 tubo de ensaio
- Caixa de Petri

Equipamento

- Placa de aquecimento
- Placa agitadora
- Balança analítica ou semi-analítica