

Título do Vídeo: Síntese do Sulfato de Tetraminocobre (II) Mono-hidratado

Nome dos participantes: Márcio Valente, Mónica Amaral, Tomás Roos

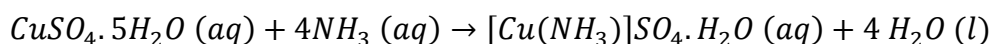
Professor responsável: Ana Margarida Martins

Escola: Escola Secundaria de Vila Real Santo António

Email: margaridamartins@aevrssa.com

Resumo

Nesta atividade sintetizou-se o sulfato de tetraminocobre (II) monohidratado, um sal complexo que se exprime pela fórmula química $[Cu(NH_3)]SO_4 \cdot H_2O$. Para o fazer utilizámos sulfato de cobre penta-hidratado e amoníaco, obtendo-se água como produto secundário. Esta reação é caracterizada pela seguinte expressão:



Na atividade dissolveu-se o sulfato de cobre penta-hidratado numa solução de amoníaco. Adicionou-se álcool e deixou-se repousar, para que houvesse a precipitação dos cristais. De seguida, decantou-se a fase líquida da mistura e filtraram-se os cristais a pressão reduzida, lavando-os com misturas de álcool e amoníaco. Por fim, secaram-se os cristais numa estufa.

Conceitos

Um composto diz-se um sal complexo quando é constituído por iões complexos. Estes iões complexos são formados por um catião metálico no centro que se encontra ligado a outras moléculas e iões. A estes, dá-se o nome de ligandos. No nosso caso, o cobre vai ser o catião metálico e as

quatro moléculas de amoníaco os seus ligandos. Estes ligandos encontra-se ligados ao catião metálico por um átomo, chamado o átomo doador, que normalmente possui um par de eletrões

de valência não partilhados (neste caso, o azoto). Estes ligandos podem ser monodentados, bidentados ou polidentados, consoante o número de átomos doadores.



Fig. 1 – modelo do ião tetraaminocobre (II)

No caso do amoníaco, como é apenas partilhado o azoto, estamos na presença de um ligando monodentado.

Aquando da preparação laboratorial, ocorrem diversos processos dignos de nota. Ao adicionarmos o sulfato de cobre à solução de amoníaco vai-se formar um precipitado azul claro de hidróxido de cobre ($[Cu(OH)_2]$). Este precipitado vai depois dissolver-se quando é adicionado mais amoníaco, formando o composto sulfato tetraminocobre (II) mono-hidratado. Por fim, adiciona-se etanol, que vai servir para diminuir a solubilidade do composto, tornando a posterior precipitação dos cristais mais fácil.

Protocolo Experimental

Segurança

O sulfato de cobre é perigoso se for ingerido, é irritante para os olhos e pele e é tóxico para ambientes aquáticos. O amoníaco é extremamente corrosivo e muito tóxico para ambientes aquáticos. O álcool etílico é inflamável. Por fim, para evitar a inalação de gases do composto este deve ser apenas utilizado na hotte.

Reagente	Frases de risco/ segurança
Sulfato de cobre pentahidratado	R22, R36/38, R50/53 S22, S60, S61
Amoníaco	R10, R23, R34, R50 S9, S16, S26, S36/37/39, S45, S61
Etanol	R11 S7, S26, S46

Reagentes

- Água destilada;
- Álcool etílico;
- Solução de amoníaco a 25% (m/m) e densidade de 0,905 g/cm³;
- Sulfato de cobre (II) penta-hidratado ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$).

Material

- 1 Aparato de filtração a pressão reduzida;
- 1 Balança digital;
- 1 Conta-gotas;
- 1 Esguicho;
- 1 Espátula;
- 3 Gobelés de 100 mL;
- Parafilm;
- Papel de filtro;
- Pinças;
- 4 Provetas de 10 mL;
- 1 Vareta de vidro.

Procedimento

1. Mediu-se num gobelé de 100 mL a massa de sulfato de cobre penta hidratado previamente calculada (4,99 g calculados a partir de 0,02 mol);
2. Diluiu-se 8 cm³ de amoníaco em 5 cm³ de água destilada num gobelé de 100 mL;
3. Dissolveu-se o sulfato de cobre penta hidratado na solução de amoníaco com uma vareta de vidro;
4. Adicionou-se 8 cm³ de etanol à solução, sem agitar;
5. Tapou-se o gobelé com parafilm e deixou-se repousar uma semana;
6. Fez-se a decantação da fase líquida da mistura;
7. Filtraram-se os cristais a pressão reduzida, num aparato especializado;
8. Lavou-se os cristais com 2 cm³ e depois 5 cm³ de uma mistura de álcool etílico e amoníaco numa relação 1:1 e por fim com 5 cm³ de álcool etílico;
9. Deixou-se secar os cristais numa estufa;

10. Pesou-se os cristais.

Aplicações

O sulfato de tetraminocobre (II) mono-hidratado é utilizado na indústria têxtil para corar os tecidos devido à sua cor azul-violeta escura e elevada solubilidade. Além disso, é também utilizado em pesticidas, fungicidas e inseticidas porque liga os cátions de ferro e cálcio presentes na água e na maior parte das plantas. A sua utilidade em termos de síntese de outros compostos está a ser investigada, apresentando resultados promissores.

Conclusão

Nesta atividade executámos uma série de procedimentos laboratoriais, tais como a filtração a pressão reduzida e a decantação. No decorrer da atividade houve perda de substância durante a decantação e filtração e ocorreram erros, quer acidentais, quer sistemáticos. Adicionalmente, para além dos reagentes utilizados conterem impurezas, o composto final era volátil quando exposto ao ar, mesmo a baixas temperaturas. Todos estes aspetos contribuíram para o facto da massa final obtida ser diferente da inicial, o que significa que o rendimento final não é de 100% (neste caso foi de 85%).