

Título do Vídeo:

Blood Crystals – Saramago “On the Rocks”

Nome dos participantes:

Ana Margarida Pedro Braz (E-mail: anabraz96@gmail.com)

Catarina Isabel Santos Andrade (E-mail: catarina_smile@hotmail.com)

Professor responsável:

Marília Peres (E-mail: mariliaperes@ciberprof.com; Telm.: 914 641 793)

Escola Secundária José Saramago - Mafra

Localização: Av. Cidade de Leimen, 2640-407 Mafra

Telefone: 261 812 683/ 261 811 194

Fax: 261 812 607

E-mail: servicosadministrativos@esjs-mafra.net

Página oficial: escola.esjs-mafra.net

Este projecto, “Saramago “On the Rocks”, teve a iniciativa da professora de Química do 12º ano, Marília Peres, com a participação especial da professora Clementina Teixeira do Instituto Superior Técnico (IST).

Resumo:

No crescimento de cristais por nucleação heterogénea utiliza-se suportes rugosos, funcionando como catalisadores no processo de nucleação, protegendo os núcleos cristalinos e facilitando o seu acesso aos nutrientes, formando, assim, cristais de grandes dimensões. São introduzidos minerais, rochas e conchas em soluções sobressaturadas de compostos solúveis em água, deixando posteriormente em repouso.

O estudo destes cristais pode revelar-se muito interessante em várias disciplinas. Os factores intervenientes no crescimento, os sistemas de cristalização, as reacções com os suportes, a purificação de substâncias, o estudo de simetrias e de hábitos cristalinos, são alguns dos temas que vamos aqui abordar.

Nesta actividade, utilizámos o método de cristalização por nucleação heterogénea ou Ro-Nh (Rochas Ornamentais – Nucleação Heterogénea) para fazer as “schönites de cobalto-amónio”, isto é, os cristais de sulfato de cobalto (2+)-sulfato de amónio-água (1/1/6).

Conceitos:

“Um cristal é um corpo sólido, homogéneo, que em condições ideais de crescimento pode apresentar uma forma geométrica bem definida, delimitada por faces planas e arestas, reflectindo uma ordenação reticular interna. Esta provém da repetição de um motivo - a célula unitária - num espaço tridimensional.”

Clementina Teixeira in *Ciência e Tecnologia dos Materiais*, Vol. 19, 2007

A morfologia dos cristais é constituída por faces e ângulos. No entanto, pode não se desenvolver de igual forma, existindo diferentes hábitos para a mesma morfologia. Isto deve-se à variação da direcção de crescimento ao longo do tempo: falta de nutrientes ou deposição de substâncias estranhas, os modificadores de hábito.

No Ro-Nh é introduzido um suporte rugoso na solução sobressaturada que, durante o processo de repouso, vai depositando o excesso de material no suporte, formando os cristais. Os cristais são geralmente grandes e podem desencadear reacções com os suportes, formando outros compostos e, por vezes, modificando o hábito cristalino. Os hábitos são frequentemente tabulares, por crescerem perpendiculares à direcção de crescimento mais lento (vertical), formando agregados de monocristais.

Protocolo Experimental

Segurança:

- ✓ Bata branca;
- ✓ Óculos de protecção;
- ✓ Luvas.



Figura 1 - Irritante ou Nocivo:
Sulfato de cobalto (II) heptahidratado e Sulfato de amónio

(Fonte: PERES, Marília.
"Pictogramas de Perigo".
<http://www.fq.ciberprof.com>)



Figura 2 - Mutagénico ou carcinogénico: Sulfato de cobalto (II) heptahidratado e Sulfato de amónio

(Fonte: PERES, Marília.
"Pictogramas de Perigo".
<http://www.fq.ciberprof.com>)



Figura 3 – Prejudicial para o meio ambiente: Sulfato de cobalto (II) heptahidratado e Sulfato de amónio

(Fonte: PERES, Marília.
"Pictogramas de Perigo".
<http://www.fq.ciberprof.com>)

Reagentes:

- ✓ Sulfato de cobalto (II) heptahidratado;
- ✓ Sulfato de amónio;
- ✓ Água destilada.
- ✓ Suporte rugoso: concha

Material:

1. Escovilhão
2. Gobelet 600mL
3. Proveta
4. Garrafa de esguicho
5. Espátula de meia cana
6. Balança técnica Sartorius ($\pm 0,01g$)

7. Placa de aquecimento

8. Termómetro de 100°C
9. Vareta de vidro
10. Tenaz
11. Película aderente
12. Tina de vidro
13. Frigorífico
14. Funil cónico
15. Suporte de funis
16. Kitasato
17. Funil de Büchner
18. Bomba de vácuo
19. Caixas de Petri
20. Verniz transparente de unhas
21. Lupa estereoscópica

Procedimento¹:

1. Escolher o *gobelet* adequado ao suporte rugoso, lavado anteriormente com um escovilhão.
2. Pesar o *gobelet* e o suporte rugoso numa balança técnica.
3. Preparar a solução de crescimento: Pesar 21,28g de sulfato de amónio e 45,23g de sulfato de cobalto (2+) heptahidratado. Medir 280mL de água destilada numa proveta. Juntar tudo, mexendo bem com uma vareta de vidro.
4. Aquecer a solução a 80°C, medindo com um termómetro, até que haja a dissolução completa do soluto;
5. Introduzir o suporte na solução, cobrir o *gobelet* com película aderente, fazendo furos para uma evaporação controlada;
6. Colocar o *gobelet* em banho-maria, previamente preparado com uma temperatura inferior a 80°C, e deixar em repouso;
7. Quando a solução estiver à temperatura ambiente, colocá-la no frigorífico em repouso durante 7 dias;
8. Após os 7 dias, pesar o *gobelet* com todo o seu conteúdo. Retirar o suporte, lavar os cristais com água gelada e secá-los a ar frio. Envernizar os cristais com verniz transparente das unhas;

9. Fazer a filtração a vácuo dos cristais restantes, que cristalizaram fora do suporte e observá-los à lupa estereoscópica;
10. Pesar os cristais com o suporte e os cristais restantes. Calcular o rendimento.

Aplicações:

O método Ro-Nh foi testado pela primeira vez em 1993, numa aula de laboratório de Química Geral de Engenharias de Materiais.

Ora, como podemos verificar, a cristalização tem várias aplicações em várias áreas disciplinares. Na indústria, este é um método de produção de cristais. Na mineralogia e na geologia, usam-se estes cristais, produzidos artificialmente, para comparar as propriedades físicas e químicas com os minerais. Na física, aplica-se este método no estudo das propriedades físicas dos cristais: propriedades mecânicas, magnéticas e eléctricas.

Por fim, na química o crescimento de cristais por nucleação heterogénea é uma técnica de purificação de substâncias.

Conclusões:

Este projecto é relativamente fácil de realizar. A cristalização é favorecida pelo arrefecimento lento das soluções, formando cristais de grandes dimensões (o maior cristal tem cerca de 12,10 mm). Foram abordados vários conceitos, entre eles a variação da solubilidade do sal. A solubilidade do sal aumenta com a temperatura. Ainda se pode verificar o sistema de cristalização a rede cristalina das schönites: monoclinico; a irregularidade do hábito e as reacções que ocorreram com o suporte: ligeira mudança de cor e formação de agulhas cristalinas de composição desconhecida.

O rendimento da actividade foi relativamente baixo, 27,7%. Deveríamos ter deixado os cristais no frigorífico mais uns dias.

¹ Adaptado de TEIXEIRA, C. e tal (2007). Crescimento de Cristais por Nucleação Heterogenea: “On the Rocks” Revisited, *Ciência e Tecnologia dos Materiais*, Vol.19, nº 1/2, pp. 66-77.