

Tìm hiểu hóa học quanh ta – Thí nghiệm hóa học vui (phần 3)

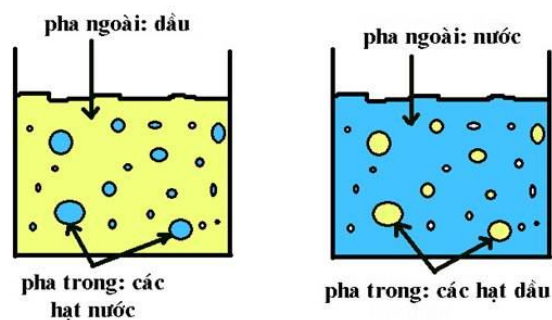
10. Nước trong biển thành nước đục

Chọn 2 chiếc cốc thủy tinh, một chiếc đựng nước (nước máy, hoặc nước sông), một chiếc đựng nước đun sôi để nguội. Sau đó cho thêm vào mỗi cốc 5 giọt nước xà phòng đã lọc qua bông y tế khuấy trộn đều. Một lát sau bạn sẽ thấy nước trong cốc đựng nước lạnh rất đục, có nhiều kết tủa trắng, còn ở cốc đựng nước đun sôi để nguội thì rất ít kết tủa, nước cũng không đục nhiều.

Nước lạnh có chứa nhiều chất khoáng và các tạp chất khác, như canxi, magiê... Chúng cũng như muối ăn (NaCl) hoà tan trong nước vậy. Sau khi cho xà phòng vào trong nước thì số những chất muối khoáng đó sẽ "vướng víu" lại cùng với nhau, biến thành kết tủa trắng, không tan trong nước. Những chất khoáng và tạp chất càng nhiều, kết tủa càng nhiều.

Nếu đem đun sôi nước, trong quá trình đun sôi, một bộ phận chất khoáng và tạp chất đã "chạy" ra khỏi nước, biến thành cặn nước bám vào thành bình nấu nước. Do thế, tạp chất trong nước đun sôi để nguội ít hơn so với nước chưa đun sôi, và sau khi cho thêm vào xà phòng, chất kết tủa cũng sẽ ít hơn.

Nhũ tương dầu-nước



Cho nước sạch vào tới nửa bình của một bình thuỷ tinh trong suốt, thêm vào một ít dầu ăn. Khi đó dầu nổi trên mặt nước, mặt phân cách giữa dầu và nước rất rõ ràng. Dùng tay lắc bình thuỷ tinh, để cưỡng bức dầu và nước tạo thành một pha; khi để yên một lúc thì dầu và nước lại phân thành hai lớp trên dưới rõ ràng.

Khi đó lại cho thêm vào trong bình một ít chất tẩy rửa (hoặc bột giặt quần áo), sau đó lắc bình thật kỹ rồi quan sát sẽ thấy dầu và nước không còn phân tầng thành hai lớp nữa mà hoà làm một với nhau.

Giải thích: Bọt chất tẩy rửa có một thuộc tính đặc biệt là có thể bao vây từng giọt dầu, đem phân tán đều trong nước; tác dụng như thế được gọi là "tác dụng nhũ hoá". Hỗn hợp nước và dầu được hình thành nhờ tác dụng nhũ hoá được gọi là "nhũ tương". Sữa, dầu gan cá thu màu trắng sữa mà mọi người vẫn uống đều ở dạng nhũ tương.

Bột giặt có thể khử đi vết dầu trên quần áo chất tẩy rửa có thể tẩy sạch ô dầu là do chúng có thể tách phân tử dầu trên quần áo để đưa vào trong nước.

11. Làm khối bông tuyết bằng muối Borax

Làm thế nào để tạo thành khối bông tuyết bằng muối borax? Bông tuyết thì thật dễ tan chảy. Tạo một khối bông tuyết muối borax, nhuộm thêm màu xanh dương nếu bạn thích và nó sẽ lấp lánh suốt năm.

Chuẩn bị :

- Sợi dây.
- Một cái bình có miệng rộng.
- Nhiều cái ống sạch màu trắng (Bạn có thể sử dụng những bằng ống nhựa dẻo như nhỏ những ống mà người ta vẫn dùng để truyền nước ở trạm y tế)
- Muối borax
- Bút chì
- Nước sôi
- Màu thực phẩm xanh dương...
- Cái kéo
- Độ khó : trung bình
- Thời gian thực hiện : suốt đêm.

Chỉ dẫn :

1. Cắt một cái ống sạch thành ba phần bằng nhau.
2. Xoắn đoạn giữa của chúng lại với nhau tạo thành hình một khối bông tuyết có 6 đầu. Đừng lo lắng nếu cái cuối không bằng nhau; chỉ cần gọt đẽo một chút sẽ tạo thành một khối hoàn hảo như mong muốn; còn khối bông tuyết sẽ vừa vặn bên trong bình chứa.

3. Cột đoạn dây vào cuối đầu một nhánh bông tuyết. Cột đầu kia của đoạn dây vào một cây viết chì nếu bạn muốn chiều dài nhánh bông tuyết bằng với cây viết chì cột bông tuyết trong bình chứa.

4. Đổ đầy nước nóng vào bình chứa miệng rộng.

5. Cùng lúc đó thêm thìa muối borax vào bình chứa nước nóng, sau khi thêm muối vào thì khuấy đều để hòa tan muối vào nước. Cứ 1 tách nước nóng thì cho 3 thìa muối, nếu thấy một lượng kết tủa không tan xuất hiện trên đáy bình là được .

6. Nếu muốn, bạn có thể nhuộm màu bông tuyết bằng cách cho thêm một ít màu thực phẩm vào.

7. Treo ống bông tuyết sạch vào trong bình chứa để cây viết chì có thể tựa trên miệng bình và khối bông tuyết đó sẽ hoàn toàn được bao phủ trong nước và treo lơ lửng trong bình (mà không bám vào đáy bình).

8. Đặt cái bình đó trong một khu vực yên tĩnh suốt đêm .

9. Bạn sẽ thấy một khối tinh thể rất đẹp!!! Bạn có thể treo khối bông tuyết đó như một vật để trang hoàng hoặc đặt trên cửa sổ để nó bắt ánh nắng mặt trời.

Chủ điểm :

1. Muối borax thường có bán ở các cửa hàng tạp hóa ở gian hàng xà bông bột giặt, chẳng hạn loại *20 Mule Team Borax Laundry Booster*. Không dùng xà phòng có chứa tinh thể muối borax.

2. Người lớn nên cẩn thận khi thực hiện thí nghiệm này bởi vì thí nghiệm có dùng nước sôi và muối borax thì không dùng để ăn.

3. Nếu không mua được muối borax, có thể sử dụng muối hoặc đường (thì cần kiên nhẫn vì có thể làm tăng thời gian tạo tinh thể). Thêm đường hoặc muối vào nước đun sôi cho tới khi nó bão hòa nếu bạn không muốn có một chút tinh thể tạo thành ở đáy bình.

12. Thí nghiệm vui với tinh thể

a. Cơ sở lý thuyết

Khi dung dịch bão hòa ở một nhiệt độ cao được để nguội dần thì độ tan sẽ giảm dẫn đến hiện tượng kết tinh và ta thu được tinh thể.

Hình dáng, màu sắc, kích cỡ của tinh thể thu được phụ thuộc vào bản chất của chất đem hòa tan thành dung dịch, nhiệt độ trong quá trình làm nguội, thời gian và điều kiện nuôi mầm tinh thể ...

Ví dụ: Tinh thể của $K_4[Fe(CN)_6]$

Tinh thể của $NiSO_4$

Tinh thể của $K_2Cr_2O_7$

Tinh thể của phèn nhôm

Tuy nhiên trong số các chất này thì ta nên chọn chất dễ tạo tinh thể, tinh thể hình thành nhanh, tinh thể bền để bảo quản được, hóa chất không khó kiếm và không độc hại. Sau khi cân nhắc và tham khảo thì mình xin giới thiệu đến các bạn quá trình làm tinh thể $CuSO_4$. Sau khi thuần thục với thí nghiệm này các bạn có thể áp dụng và tự nghiên cứu thêm với nhiều loại chất khác

b.Chuẩn bị và thao tác tiến hành

Nguyên liệu

_ Đồng Sulfat có bán tại các cửa hàng hóa chất dưới dạng $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (do CuSO_4 khan hút ẩm mạnh khó bảo quản nên không có bán dạng khan trên thị trường) với giá khoảng 130k VND/kg (loại hóa chất tinh khiết 99%). Các bạn chỉ cần một lọ 0.5 kg là đã có thể làm thoải mái rồi.

_ Cốc chia độ. Nếu không có thì các bạn có thể thay thế bằng cốc thủy tinh trong nhưng sẽ vất vả hơn trong việc xác định thể tích nước cần dùng

_ Đèn cồn, kiềng đun, lưới tản nhiệt và que/đũa khuấy

Nhìn chung cả hóa chất và đồ thí nghiệm tốn khoảng 120k, giá thành tương đối bình dân

Tiến hành

_ Đầu tiên là pha một dung dịch bão hòa của CuSO_4 ở nhiệt độ cao. Như lần trước trên TV mình có nói là dùng nước sôi rồi hòa tan CuSO_4 vào nhưng thực sự đấy không phải là một biện pháp tốt vì nước sôi ta đun xong là khoảng 90 độ C chỉ cần để ra ngoài khoảng 1-2 phút thì hạ rất nhanh xuống còn khoảng 70 độ C (mình nói thế trên TV vì thời gian có hạn, đơn giản được phần nào thì đơn giản đi theo yêu cầu). Cách tốt nhất là chúng ta sử dụng kiềng đun và đèn cồn. Lấy khoảng 300 ml nước (ít quá thì khó quan sát tinh thể) cho vào cốc chia độ rồi đun bằng đèn cồn đồng thời cho dần CuSO_4 vào kết hợp khuấy đều. Khi nước có dấu hiệu sắp sôi mà thấy lượng bột CuSO_4 cho vào vẫn còn cặn ở đáy cốc thì dừng lại không cho thêm nữa, dùng đũa khuấy tới khi tan hết sạch thu được dung dịch xanh nước biển đậm và không có cặn thì tắt đèn cồn.

_ Như vậy ta đã chuẩn bị xong một cốc dung dịch bão hòa CuSO_4 ở khoảng 90 độ C. Trên lí thuyết ta có thể tạo một điểm bám cho tinh thể bằng chỉ buộc vào một đầu treo ngang cốc rồi thả ngập trong dung dịch

(Hình mang tính minh họa về cách làm, ảnh trên là quá trình nuôi kết tinh từ phen nhôm)

Tuy nhiên CuSO_4 là một chất rất dễ kết tinh, bạn không cần phải làm như trên thì sau khoảng 1 ngày sẽ tự nó xuất hiện một lớp tinh thể bám ở đáy cốc.

_ Lưu ý không nên sốt ruột khi làm nguội dung dịch. Bạn cần nhớ là việc làm nguội dung dịch diễn ra càng chậm thì các bạn sẽ càng thu được tinh thể có kích thước lớn. Nếu bạn cho vào tủ lạnh hay dùng nước mát làm lạnh đột ngột thì trong cốc của chúng ta sẽ kết tinh ngay ra CuSO_4 nhưng ở dạng bột vụn

_ Quá trình tạo dung dịch bão hòa ở nhiệt độ cao rồi đợi nguội từ từ để kết tinh có thể lặp đi lặp lại nhiều lần tới khi thu được mẫu tinh thể ưng ý

_ Các tinh thể CuSO_4 chỉ tốn khoảng 1 ngày để kết tinh phần lớn ở đáy cốc tuy nhiên các bạn sẽ để ý thấy những viên này bề mặt còn bị lỗi rất nhiều (không mịn, bóng). Muốn bề mặt viên tinh thể đẹp hơn thì các bạn hãy để im cốc dung dịch và đợi thêm trong khoảng 1 tuần để các vết rỗ trên bề mặt tinh thể được nó kết tinh vào và tự sửa chữa.

_ Các bạn có thể để ý thấy là trên các viên tinh thể to ở dưới đáy bị phủ một lớp tinh thể li ti phía trên. Lớp tinh thể li ti này đã cản trở việc lớn lên của các tinh thể to mà nó che đi phía dưới. Nguyên nhân là do khi để nguội dung dịch thì bề mặt của dung dịch tiếp xúc với không khí luôn nguội nhanh nhất nên sẽ xuất hiện các lớp tinh thể nhỏ thành từng mảng nổi trên bề mặt. Đây chính là loại tinh thể ta không mong muốn (do ở bề mặt bị làm lạnh nhanh nên tinh thể là loại nhỏ, xấu). Các mảng tinh thể này kết dính dần với nhau thành một mảng lớn trên bề mặt rồi chìm dần xuống che lên các tinh thể to ở dưới (loại tinh thể mà chúng ta muốn, được hình thành bên trong lòng dung dịch). Để tránh được hiện tượng này cần sự

cần mẫn hót lớp bám này đi, công việc khá khó khăn, trong một vài lần đầu làm bạn có thể bỏ qua thao tác này. Bạn chỉ nên làm nếu đòi hỏi một tinh thể hoàn hảo.