

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
KHOA KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ XÃ HỘI

LÊ THỊ HƯƠNG

NGHIÊN CỨU LÀM GIẢM ĐỘ CỨNG
CỦA NƯỚC SINH HOẠT THÁI NGUYÊN

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
NGÀNH HOÁ HỌC
LỚP: CN HOÁ K2

THÁI NGUYÊN - 2008

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
KHOA KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ XÃ HỘI



LÊ THỊ HƯƠNG

**NGHIÊN CỨU LÀM GIẢM ĐỘ CỨNG
CỦA NƯỚC SINH HOẠT THÁI NGUYÊN**

TL-230

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
KHOA KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ XÃ HỘI

THƯ VIỆN

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
NGÀNH HOÁ HỌC
Chuyên ngành: Hoá vô cơ

Giáo viên hướng dẫn: Ma Chương Liêm

THÁI NGUYÊN - 2008

LỜI CẢM ƠN

Em xin bày tỏ lòng biết ơn của em tới các thầy cô giảng dạy tại bộ môn Hoá học cùng các thầy cô giáo công tác trong Khoa, vì những kiến thức quý báu mà các thầy cô đã truyền đạt cho em trong những năm qua.

Với lòng biết ơn sâu sắc nhất, em xin cảm ơn thầy giáo Ma Chương Liêm đã giao đề tài, tận tình hướng dẫn và tạo điều kiện cho em hoàn thành luận văn này.

Cuối cùng tôi xin trân thành cảm ơn các bạn lớp cử nhân Hoá K2 đã giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập tại Khoa và trong quá trình tôi hoàn thành bản luận văn.

Thái Nguyên, ngày 20/05/2008

Sinh viên: Lê Thị Hương

MỤC LỤC

PHẦN 1: TỔNG QUAN	1
CHƯƠNG 1 NƯỚC VÀ TÀI NGUYÊN NƯỚC	1
1.1. Vài nét về nước	1
1.2. Tính chất vật lí của nước	2
1.3. Tính chất hoá học của nước	3
1.4. Tài nguyên nước trên thế giới và ở Việt Nam	4
CHƯƠNG 2 TÌM HIỂU VỀ NƯỚC CỨNG	6
2.1. Độ cứng của nước tự nhiên	6
2.2. Nguồn gốc các ion kim loại canxi, magiê, sắt trong nước	7
2.3. Tác hại của nước cứng	9
2.4. Phân loại độ cứng	10
2.5. Vài nét về canxi, magiê, sắt	11
2.6. Các phương pháp xác định hàm lượng canxi, magiê, sắt trong nước	13
2.7. Các phương pháp giảm độ cứng của nước	16
PHẦN 2: THỰC NGHIỆM	20
CHƯƠNG 1 NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	20
1.1. Phương pháp complexon xác định hàm lượng canxi, magiê	20
1.2. Xác định sắt bằng phương pháp so màu với thuốc thử O.phenantrolin	27
1.3. Áp dụng các phương pháp vật lý và phương pháp hoá học làm giảm độ cứng của nước	30
CHƯƠNG 2 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	31
2.1. Xây dựng đường chuẩn và kiểm tra độ chính xác của đường chuẩn	31

2.2. Để chứng minh phương pháp này chỉ cho phép xác định nồng độ sắt 0,2- 6 mg/l ta xây dựng đường chuẩn xác định sắt có nồng độ $C_{Fe^{2+}} > 6\text{mg/l}$ và $C_{Fe^{2+}} < 0,2\text{mg/l}$.....	32
2.3. Kiểm tra độ chính xác của đường chuẩn và tính sai số.....	33
2.4. Tiến hành xác định độ cứng, hàm lượng sắt trong nước.....	35
2.5. Giảm độ cứng của nước bằng phương pháp gia nhiệt.....	38
2.6. Giảm độ cứng của nước bằng phương pháp hoá học (dùng Na_2CO_3)	40
2.7. Giảm độ cứng của nước kết hợp phương pháp gia nhiệt với phương pháp hấp phụ than hoạt tính	41
2.8. Giảm độ cứng của nước bằng phương pháp hoá học (dùng Na_2CO_3) kết hợp phương pháp hấp phụ than hoạt tính.....	43
KẾT LUẬN	47
TÀI LIỆU THAM KHẢO	48

TÓM TẮT KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ĐỀ TÀI

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

Trong khoá luận này chúng tôi đã nghiên cứu xác định độ cứng của nước và hàm lượng sắt trong nước sinh hoạt Thái Nguyên bằng phương pháp chuẩn độ thể tích, phương pháp trắc quang. Từ đó áp dụng các biện pháp nhằm giảm độ cứng, hàm lượng sắt của nước và thu được một số kết quả sau:

1. Xây dựng đường chuẩn và kiểm tra độ chính xác của đường chuẩn xác định sắt (hình 12).

2. Xác định độ cứng bằng chuẩn độ EDTA (bảng 10).

3. Xác định hàm lượng sắt bằng phương pháp so màu với thuốc thử O.phenantrolin (bảng 11).

4. Kết quả giảm độ cứng nước sinh hoạt Thái Nguyên

- Phương pháp gia nhiệt (bảng 12, bảng 13).

- Phương pháp hoá học (dùng Na_2CO_3) (bảng 15, bảng 16).

- Kết hợp phương pháp gia nhiệt, phương pháp hấp phụ than hoạt tính (bảng 17, bảng 18).

- Kết hợp phương pháp hoá học, phương pháp hấp phụ than hoạt tính (bảng 19, bảng 20).

Trong đó phương pháp: kết hợp phương pháp hoá học với phương pháp hấp phụ than hoạt tính đem lại hiệu quả cao nhất.

MỞ ĐẦU

Nước là tài nguyên đặc biệt quan trọng, quyết định sự tồn tại và phát triển của sự sống trên trái đất. Nước là một nhu cầu thiết yếu cho mọi sinh vật, không có nước cuộc sống trên trái đất không thể tồn tại. Hằng ngày cơ thể người cần từ 3 - 10 lít nước cho các hoạt động bình thường.

Nước ta nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa. Tài nguyên nước mặt, nước ngầm rất phong phú, nhưng nước dùng cho sản xuất và đặc biệt nước sạch cho sinh hoạt của con người còn rất hạn chế. Do sự phát triển công nghiệp, đô thị và bùng nổ dân số đã làm cho nguồn nước tự nhiên bị hao kiệt và ô nhiễm nguồn nước mặt, nước ngầm đã xuất hiện ở nhiều nơi và ngày càng trở nên trầm trọng, kéo theo lượng nước sạch ngày càng thu hẹp.

Thái Nguyên là tỉnh có địa hình nhiều núi, đặc biệt núi đá vôi. Trong khi đó nước sinh hoạt Thái Nguyên được lấy chủ yếu từ sông, suối, hồ, nước ngầm... trên địa bàn tỉnh. Vì vậy việc nguồn nước sinh hoạt bị cứng là điều rất dễ xảy ra. Khi độ cứng của nước vượt quá giới hạn cho phép sẽ gây bất lợi trong sản xuất và ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người. Để đánh giá thực trạng nước dùng sinh hoạt thì việc xác định độ cứng trong nước và làm giảm độ cứng là hết sức cần thiết. Chính vì vậy tôi đã chọn đề tài **“Nghiên cứu làm giảm độ cứng của nước sinh hoạt Thái Nguyên”** với mục tiêu góp phần đánh giá thực trạng và cải thiện nước sinh hoạt của Thái Nguyên. Để thực hiện mục tiêu đó chúng tôi tiến hành 2 nội dung sau:

- Xác định độ cứng, hàm lượng sắt trong nước sinh hoạt Thái Nguyên.
- Áp dụng các phương pháp làm giảm độ cứng của nước.

Từ đó so sánh với tiêu chuẩn nước vệ sinh ăn uống của Bộ Y Tế, tiêu chuẩn của tổ chức Y Tế thế giới WHO để đánh giá mức độ ô nhiễm và tìm ra giải pháp làm giảm độ cứng.

Vì đề tài gắn với thực tế sản xuất, chúng tôi gặp rất nhiều khó khăn. Mặc dù đã hết sức cố gắng, nhưng trong thời gian ngắn, trình độ hiểu biết có hạn, vì vậy luận văn không thể tránh khỏi khiếm khuyết và sai sót, mong nhận được những ý kiến đóng góp của các thầy, các cô và đồng nghiệp.

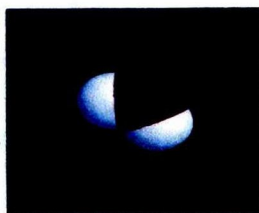
PHẦN 1: TỔNG QUAN

CHƯƠNG 1

NƯỚC VÀ TÀI NGUYÊN NƯỚC

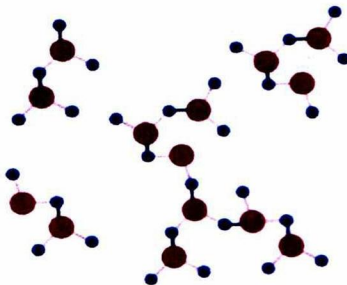
1.1. Vài nét về nước

Nước là một hợp chất hoá học của oxi và hiđro, có công thức hoá học là H_2O . Với các tính chất lý hoá đặc biệt (tính lưỡng cực, liên kết hiđro, tính chất bất thường của khối lượng riêng...). Phân tử nước bao gồm hai nguyên tử hiđro và một nguyên tử oxi. Về mặt hình học phân tử nước có góc liên kết là $104,50^\circ$, chiều dài liên kết O - H là $0,96\text{Å}$ [1].



Hình 1: Mô hình phân tử nước [13]

Do cấu tạo không đối xứng, H_2O là phân tử có cực, độ dài lưỡng cực là $0,39\text{Å}$ và cực tính lớn bằng $1,84D$. Do đó phân tử nước có khả năng hình thành liên kết hiđro với các phân tử nước khác, các chất khác [8].



Hình 2: Liên kết hiđro trong phân tử nước [13]

1.2. Tính chất vật lí của nước

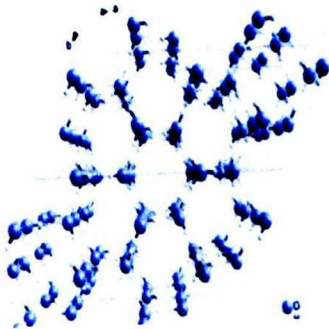
Nước là chất lỏng trong suốt, không màu, không mùi, không vị, lớp nước dày có màu xanh nhạt. Nước có ba trạng thái tồn tại: rắn, lỏng, khí. Nước là dung môi tốt nhờ tính lưỡng cực của nó.

1.2.1. Khối lượng riêng

Trong khoảng từ 0 - 4°C là tương quan tỉ lệ thuận: Nhiệt độ tăng tỉ trọng tăng. Khi nhiệt độ tăng > 4°C là tương quan tỉ lệ nghịch: Nhiệt độ tăng tỉ trọng giảm. Nước có tỉ trọng lớn nhất ở 4°C (1,000g/cm³).

Người ta thấy rằng do có liên kết hydro giữa các phân tử nước. Trạng thái rắn trong nước đá có hiện tượng tụ hợp phân tử dưới dạng (H₂O)₅ có cấu trúc tứ diện, rỗng. Một phân tử H₂O nằm ở tâm của tứ diện liên kết với 4 phân tử H₂O ở 4 đỉnh của tứ diện nhờ liên kết hydro. Khoảng cách giữa các phân tử nước xấp xỉ 2,8Å. Do vậy nước đá có khối lượng riêng nhỏ hơn nước lỏng.

Khi nước đá nóng chảy một phần liên kết hydro giữa các phân tử nước bị đứt ra, các phân tử nước xích lại gần nhau hơn, khối lượng riêng của nước tăng lên. Khi tiếp tục tăng nhiệt độ thì một mặt do số liên kết hydro đứt tiếp tục tăng làm khối lượng riêng của nước tăng. Nhưng mặt khác do chuyển động nhiệt tăng làm khối lượng riêng giảm dần. Do quan hệ tương hỗ giữa hai sự biến đổi này làm cho nước có khối lượng riêng đạt cực đại ở 4°C [1].



Hình 3: Mô tả sự dời xa của các phân tử nước để tạo liên kết tinh thể lục giác mở khi đông lạnh ở 4°C [14]