

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

NGUYỄN NGỌC TÙNG

XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG CADIMI TRONG
LÁ CHÈ BẰNG PHƯƠNG PHÁP TRẮC QUANG
VÀ QUANG PHỔ HẤP THỤ NGUYÊN TỬ

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
NGÀNH HOÁ
Lớp: CN Hoá K2

THÁI NGUYÊN - 2008

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

NGUYỄN NGỌC TÙNG

**XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG CADIMI TRONG LÁ
CHÈ BẰNG PHƯƠNG PHÁP TRẮC QUANG VÀ
QUANG PHỔ HẤP THỤ NGUYÊN TỬ**

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

NGÀNH HÓA

Chuyên ngành: Hoá phân tích

Giáo viên hướng dẫn: Th.S. Vương Trường Xuân



THÁI NGUYÊN - 2008

LỜI CẢM ƠN

Với lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc, em xin chân thành cảm ơn *Thầy giáo, Th.S Vương Trường Xuân* đã giao đề tài, tận tình hướng dẫn và tạo mọi điều kiện cho em hoàn thành luận văn này.

Em xin chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo Khoa, Phòng Đào tạo khoa học & Quan hệ quốc tế Khoa KHTN & XH đã tạo điều kiện cho em hoàn thành luận văn này.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo phụ trách phòng thí nghiệm của Bộ môn Hóa Học đã tạo mọi điều kiện về cơ sở vật chất trong suốt quá trình em làm thực nghiệm.

Em cũng xin chân thành cảm ơn kỹ sư *Nguyễn Thị Hạnh*, anh *Cao Văn Đông* cùng các cô chú công tác tại khoa xét nghiệm của Trung tâm y tế dự phòng tỉnh Thái Nguyên đã giúp đỡ tạo điều kiện thuận lợi cho em trong quá trình em làm thực nghiệm tại trung tâm.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn của em tới các thầy cô giáo giảng dạy tại Bộ môn Hóa 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.

Cuối cùng tôi xin chân thành cảm ơn các thành viên trong gia đình, tập thể lớp Hóa K2 đã giúp đỡ tôi về vật chất cũng như tinh thần trong suốt quá trình học tập tại Khoa và trong quá trình tôi hoàn thành luận văn.

Thái Nguyên, tháng 05 năm 2008

Sinh viên

Nguyễn Ngọc Tùng

MỤC LỤC

| | |
|---|----|
| MỞ ĐẦU | 1 |
| CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU | 2 |
| 1.1 Giới thiệu về cây chè | 2 |
| 1.1.1 Thành phần | 2 |
| 1.1.2 Tính chất sinh học và công dụng..... | 2 |
| 1.2 Giới thiệu về nguyên tố Cadimi..... | 4 |
| 1.2.1 Trạng thái thiên nhiên và phương pháp điều chế | 4 |
| 1.2.2 Tính chất lý học | 5 |
| 1.2.3 Tính chất hóa học | 6 |
| 1.2.3 Độc tính của Cadimi | 8 |
| 1.3 Các phương pháp xác định Cadimi..... | 9 |
| 1.3.1 Các phương pháp hóa học | 9 |
| 1.3.2 Các phương pháp phân tích công cụ | 10 |
| CHƯƠNG 2: THỰC NGHIỆM – KẾT QUẢ | 19 |
| 2.1 Hóa chất – Dụng cụ - Thiết bị..... | 19 |
| 2.1.1 Dụng cụ - Thiết bị | 19 |
| 2.1.2 Hóa chất..... | 19 |
| 2.2 Khảo sát sự tạo phức của Cd^{2+} với thuốc thử đithizon | 21 |
| 2.2.1 Khảo sát phổ hấp thụ của phức cadimi đithizonat | 21 |
| 2.2.2 Ảnh hưởng của thời gian đến sự tạo phức..... | 22 |
| 2.2.3 Ảnh hưởng của pH đến sự tạo phức..... | 23 |
| 2.2.4 Khảo sát khả năng chiết Cd^{2+} của dung dịch đithizon/ $CHCl_3$ | 24 |
| 2.2.5 Khảo sát khoảng tuyến tính tuân theo định luật Beer | 25 |
| 2.3 Khảo sát ảnh hưởng của các ion cản..... | 26 |
| 2.3.1 Khảo sát ảnh hưởng của ion Ni^{2+} | 26 |
| 2.3.2 Khảo sát ảnh hưởng của ion Pb^{2+} | 28 |
| 2.3.3 Khảo sát ảnh hưởng của ion Co^{2+} | 30 |
| 2.3.4 Khảo sát ảnh hưởng của ion Zn^{2+} | 32 |
| 2.3.5 Khảo sát ảnh hưởng của ion Cu^{2+} , Hg^{2+} | 34 |
| 2.4 Tóm tắt điều kiện tối ưu xác định Cadimi bằng phương pháp trắc quang với thuốc thử đithizon | 35 |
| 2.5 Phân tích mẫu giả - đánh giá độ chính xác và độ lặp lại của phương pháp..... | 36 |
| 2.6 Áp dụng phương pháp trắc quang với thuốc thử đithizon để xác định hàm lượng Cadimi trong lá chè | 38 |
| 2.6.1 Lấy mẫu – xử lý mẫu..... | 38 |

| | |
|---|-----------|
| 2.6.2 Phân tích xác định hàm lượng Cd trong lá chè bằng phương pháp trắc quang | 39 |
| 2.7 Xác định hàm lượng Cadimi bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử | 40 |
| 2.7.1 Các điều kiện đo phổ hấp thụ nguyên tử..... | 40 |
| 2.7.2 Dụng cụ chuẩn..... | 40 |
| 2.7.3 Qui trình phân tích mẫu chè bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử..... | 42 |
| KẾT LUẬN..... | 44 |

TÀI LIỆU THAM KHẢO

CÁC CHỮ VIẾT TẮT DÙNG TRONG BẢN LUẬN VĂN

- **A:** *Absorbance*: độ hấp thụ
- **AAS:** *Atomic Absorption Spectrometry*: phép đo quang phổ hấp thụ nguyên tử
- **AES:** phương pháp phổ phát xạ nguyên tử
- **APDC:** amoni pyrolydin dithiocacamat
- **F – AAS :** *Flame – Atomic Absorption Spectrometry*: phép đo quang phổ hấp thụ ngọn lửa
- **GF – AAS:** *Graphite Furnace – Atomic Absorption Spectrometry*: phép đo quang phổ hấp thụ nguyên tử lò Graphit
- **HCL:** *Hollow Cathode Lamp*: đèn catot rỗng.
- **UV – Vis:** *Utral – Violet – Visble*: Phổ tử ngoại khả kiến
- **ppm:** *part per million*: một phần triệu
- **ppb:** *part per billion*: một phần tỉ

TÓM TẮT NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Bản luận văn này gồm hai chương chính với các nội dung sau:

Chương 1: Tổng quan tài liệu

Trong chương này chúng tôi trình bày các vấn đề sau:

1. Giới thiệu về cây chè.
2. Giới thiệu về Cadimi, độc tính của Cadimi.
3. Giới thiệu các phương pháp xác định Cadimi.

Chương 2: Thực Nghiệm – Kết Quả

Trong chương này chúng tôi đã giải quyết được các vấn đề sau:

1. Khảo sát được các điều kiện tối ưu của phức Cadimidithizonat: phổ hấp thụ cực đại, thời gian tạo phức, pH.
2. Khảo sát ảnh hưởng các ion kim loại đến quá trình tạo phức và đã loại trừ được sự ảnh hưởng đó. Đánh giá độ lặp lại, độ chính xác của phương pháp.
3. Chọn được các điều kiện đo phổ của Cd trên máy AA – 6300 Shimadzu bằng kỹ thuật GF – AAS.
4. Áp dụng đo hai mẫu chè bằng 2 phương pháp, kết quả đo cho thấy hàm lượng Cd rất thấp và hoàn toàn nằm trong tiêu chuẩn cho phép về thực phẩm của Bộ y tế.

MỞ ĐẦU

Ngày nay vấn đề môi trường ảnh hưởng tới sức khỏe con người đang trở thành vấn đề cấp thiết đối với toàn thế giới. Việc đánh giá, xử lý mức độ ô nhiễm môi trường đang được xem xét một cách hết sức nghiêm túc. Trong đó việc đánh giá hàm lượng các kim loại nặng đang được quan tâm đặc biệt vì ảnh hưởng độc hại của chúng đối với nhiều ngành công nghiệp, nông nghiệp, thực phẩm, sinh học và bảo vệ môi trường.

Cadimi là một trong rất ít nguyên tố không có ích lợi gì cho cơ thể con người. Nguyên tố này và các dung dịch các hợp chất của nó là những chất cực độc thậm chí chỉ với nồng độ thấp, và chúng sẽ tích lũy sinh học trong cơ thể cũng như trong các hệ sinh thái.

Thái nguyên là nơi trồng rất nhiều chè để tiêu thụ đi khắp cả nước, do đó để đánh giá mức độ ô nhiễm hàm lượng kim loại nặng trong chè chúng tôi chọn đề tài: “ **Xác định hàm lượng Cadimi trong lá chè bằng phương pháp trắc quang và quang phổ hấp thụ nguyên tử** ”. Với mục đích trên chúng tôi tiến hành nghiên cứu các nội dung sau:

- Khảo sát các điều kiện tối ưu của phức Cadimidithizonat: phổ hấp thụ cực đại, thời gian tạo phức, pH...
- Khảo sát ảnh hưởng của các ion kim loại đến quá trình tạo phức và loại trừ sự ảnh hưởng đó.
- Áp dụng các phương pháp đã nghiên cứu để định lượng Cd trong một số mẫu chè bằng phương pháp trắc quang dùng thuốc thử dithizon.
- Định lượng Cd trong mẫu chè bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử với kỹ thuật GF – AAS.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1 Giới thiệu về cây chè [20]

Ở Việt Nam cũng như nhiều nước trên thế giới từ xa xưa đã biết dùng chè để pha hãm và dùng nước uống hàng ngày trở thành tập tục và đi vào nghệ thuật ẩm thực dùng trong giao tiếp, tập tục...là nguồn vui trong sinh hoạt đời sống không thể thiếu.

Cây chè có tên khoa học là *Camellia sinensis*, họ chè. Nước ta có hai loại chè, chè Việt Nam (*Camellia vietnamensis*) và chè Bắc (*Camellia Tonkinensis*). Chè được trồng và mọc tự nhiên tại các vùng đồi núi phía Bắc có nhiều ở Thái Nguyên, Lạng Sơn và Hà Giang.

1.1.1 Thành phần

Thành phần hóa học của chè chủ yếu là tanin chiếm 10 - 20%, caffeine 1 - 6%. Ngoài ra còn chứa theophylline, theobosonine và xanthine. Trong tanin của chè thành phần chủ yếu là gallofl, epigalocatechol, galloy-L-epicatecline và L-epicatechol. Để tồn tại caffeine đã kết hợp với tanin. Hàm lượng cafein cao ở lá chè non. Khi chè lên men thì hàm lượng cafein lại càng tăng cao hơn. Hương thơm của chè chính là lượng tinh dầu thơm có ở trong chè 0,6%. Khi sao khô chỉ còn lại 0,006%. Tinh dầu thơm của chè đó là chất volatile oils. Trong chè còn chứa các chất như triterpenoid và saponin, cagenin - ở triterpenoid, saporin có Theasapogenol E và theafolisaponin - hàm lượng vitamin C có khoảng 130 - 180mg%, một lượng nhỏ caroten, flavolnoid, flavolnoid querutin và kaemplerol. Những chất này kết hợp với flavolnoid và acid gallic để tạo thành một số este...

1.1.2 Tính chất sinh học và công dụng

Theo Đông y chè vị đắng, ngọt, hơi chua, hàn, không độc, tác dụng vào gan, lách, phổi, thận. Nhờ các thành phần hóa học có trong chè mà nó đã có nhiều tác dụng phòng và chữa bệnh. Chẳng hạn chất caffeine tác dụng lên hệ

thần kinh trung khu gây hưng phấn tinh thần, tư duy hoạt bát. Có khả năng hồi phục sức khỏe nhanh sau khi lao động mệt mỏi chỉ cần uống cốc nước chè pha thêm chút sữa. Cafeine làm tăng cường co bóp cơ vân, làm hạn chế hấp thụ canxi ở ruột, làm ức chế tái hấp thu của ống nhỏ thận gây lợi niệu. làm tăng cường sự phân biệt trong dạ dày vì vậy khi mắc bệnh đường tiêu hóa không nên uống nhiều nước chè. Cafein cùng với theophyline trực tiếp gây hưng phấn tâm trạng, kích thích mao mạch làm hưng phấn trung khu vận động huyết quản. Chất theophyline của chè còn làm nhão cơ trơn vì thế dùng để chữa chứng đau gan và hô hấp. Nhưng khi dùng nhiều chè lại gây mất ngủ, làm tim đập mạnh, đau đầu, ù tai hoa mắt...nên không dùng quá nhiều chè trong ngày.

Nước chè còn tác dụng ức chế kim hãm sự phát triển của vi khuẩn, đặc biệt đối với lợi trực trùng nhờ chất tanin có trong nước chè. Nước chè xanh có hiệu nghiệm hơn chè khô. Ngoài ra còn thấy chè có tác dụng làm giảm huyết áp, trị bệnh hoại huyết áp và phong thấp nặng. làm mau lành các vết thương, lở loét...Nước chè có khả năng phòng chống ung thư nhờ các chất như theophyline, cafenine, theobronine có trong chè xanh, chè khô nên đã kích thích tế bào cơ thể sinh sản ra interferon trong máu. Chính chất này đã ức chế sự phát triển và phân chia của các tế bào ung thư. Vì vậy hằng ngày uống 10 chén nước chè trở lên thì có khả năng phòng chống ung thư. Do đó có thể sử dụng nước chè uống rộng rãi trong các nhà máy xí nghiệp để dự phòng ung thư và thải độc.

Gần đây, Fujiki cùng nhiều nhà khoa học Nhật Bản, các nhà khoa học thuộc viện hàn lâm Hoàng gia Anh đã công bố nước chè xanh ngăn chặn sự phát triển các loại ung thư gan, ung thư dạ dày vì chè có chất galls epigallocatecline là hợp chất chính chống ung thư. Hạt chè cũng chứa saponin, khi thủy phân saponin có chất theasapogenin A, B, C và