

MỘT SỐ KẾT QUẢ ĐO NỒNG ĐỘ KHÍ AMONIAC TRONG KHÔNG KHÍ KHÍ QUYỂN Ở VIỆT NAM

KS. NGUYỄN HỒNG KHÁNH,

KS. TRẦN SƠN

Trung tâm Môi trường

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mọi cố gắng nhằm quản lý được chất lượng môi trường là phải có được thông tin liên quan đến chất gây nhiễm bẩn, đặc biệt là các chất xuất hiện thường xuyên trong các thành phần cơ bản của môi trường. Do đó vấn đề monitoring môi trường đã trở thành một vấn đề cần thiết và cấp bách trên thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng. Thành phần các chất gây nhiễm bẩn khí quyển (NBKQ) là các chất khí và hạt mà nguồn phát thải hoặc do con người trong quá trình phát triển kinh tế xã hội, hoặc do thiên nhiên (động đất, núi lửa.v.v)

Một trong những nhiệm vụ quan trọng nhất của hệ thống mạng lưới monitoring NBKQ là đo đạc và nghiên cứu các chất liên quan đến lắng axit (acid deposition) của khí quyển như SO_2 , NO_x ...

Lắng Nitơ được nhìn nhận từ lâu là một yếu tố tham gia tích cực vào lắng axit khí quyển.

Amoniac (NH_3) có tầm quan trọng đặc biệt ở trong mây và nước mưa vì nó (NH_3) thúc đẩy quá trình hòa tan khí SO_2 . Amoniac trong khí quyển được monitoring theo hai thành phần bao gồm lắng khô (gồm có khí NH_3 và NH_4^+ chứa trong các hạt son khí) và lắng ướt (bao gồm NH_4^+ trong giáng thủy). Do vậy monitoring trong không khí khí quyển (KKKQ) được đặt ra nghiêm túc trong hệ thống mạng lưới monitoring trên thế giới.

Các nguồn phát thải NH_3 chính bao gồm:

- a) Sự phân hủy các chất thải động vật
- b) Các nguồn phát thải do sản xuất công nghiệp và sử dụng phân đạm

Theo EMEP, cho đến những năm 80, sự phát thải của các nước Tây Âu và Tây Liên Xô (cũ) là xấp xỉ $6,4.10^6$ (T/năm)

II. MỤC TIÊU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để có những đánh giá đúng đắn về nồng độ NH_3 trong KKKQ, phương pháp nghiên cứu về đo đạc và phân tích cần phải được thực hiện và nội dung phải đạt được những mục tiêu sau:

1. Đề xuất được phương pháp xác định nồng độ NH_3 trong KKKQ phù hợp, bao gồm các bước:

- Lấy mẫu tại hiện trường
- Phân tích hóa học

2. Áp dụng phương pháp đó vào thực tế tại Việt Nam

3. Xử lý đánh giá số liệu thu nhận được và rút ra kết luận. X

III. CÁC PHƯƠNG PHÁP TIẾN HÀNH

Để thực hiện nội dung trên, đã tiến hành đo đạc khảo sát hàm lượng NH_3 trong KKKQ tại hai khu vực:

- a) Khu vực Thị xã Bắc Giang, nơi có nhà máy phân đạm lớn nhất Việt Nam.
- b) Khu vực Thành phố Hà Nội X

1. Phương pháp xác định hàm lượng NH_3 trong KKKQ

NH_3 là một chất khí không màu có mùi vị đặc biệt. Trong KKKQ, NH_3 tồn tại với hàm lượng không cao với thời gian lưu ở mức một vài ngày và nhanh chóng kết hợp với SO_2 trong không khí với sự có mặt của nước tạo thành các hạt amoni sunfat ở các vùng không khí sạch với hàm lượng từ 1 - 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tại Thụy Điển nơi không khí sạch nhất có mức NH_3 là 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nhưng ở Mỹ, tại vùng nông thôn, mức trung bình đo được biến thiên từ 70 - 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Nồng độ giới hạn cho phép đối với sức khỏe con người là 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (theo tiêu chuẩn y tế Việt Nam)

Phương pháp kinh điển để xác định hàm lượng NH_3 là phương pháp sử dụng thuốc thử Nessler nhưng sử dụng phương pháp này để xác định hàm lượng NH_3 trong không khí cho kết quả không chính xác vì bị formadehit trong không khí gây cản trở (các kết quả nghiên cứu của Nhật và Ba Lan đã chứng minh điều đó). Phương pháp tối ưu nhất và phổ biến nhất hiện nay dùng để xác định NH_3 trong không khí là phương pháp "Indophenol". Phương pháp này đã được tiêu chuẩn hóa dùng làm phương pháp xác định hàm lượng NH_3 trong KKKQ của WMO, SEV, CHLB Đức, Ba Lan.

2. Đặc điểm và bản chất của phương pháp

a) Phương pháp được sử dụng để xác định nồng độ NH_3 từng lần và nồng độ trung bình ngày đêm.

b) Phương pháp dựa trên cơ sở tác dụng của NH_3 với hipoclorit phenol có nitroprusiat Na làm chất ổn định phản ứng - gọi là phản ứng Indophenol.

c) Cường độ màu xanh của dung dịch Indophenol phụ thuộc vào nồng độ NH_3 có trong không khí.

d) Sử dụng phương pháp so màu bằng máy trắc quang với bước sóng $\lambda = 625\text{nm}$ so với nước và cuvet có bề dày 10mm.

3. Áp dụng phương pháp Indophenol

a) Lấy mẫu

* Vị trí lấy mẫu: các điểm lấy mẫu được lựa chọn theo quy phạm: "Bảo vệ thiên nhiên - khí quyển, những quy định chung cho việc lấy mẫu. Tiêu chuẩn SEV 1925 - 1979"

* Phương pháp lấy mẫu: Mẫu được lấy theo giờ, với tổng thể tích không khí từ 10 - 20lít, tốc độ không khí đi qua dung dịch hấp thụ là 0,5lít/phút.

* Dung dịch hấp thụ: dung dịch hấp thụ là dung dịch H_2SO_4 , chỉ pha khi sử dụng. Cho 10ml dung dịch hấp thụ vào thiết bị lấy mẫu khí với thể tích không khí có tốc độ nói trên, sau đó chuyển sang một ống nghiệm nút mài, ghi nhãn theo thứ tự.

* Bảo quản mẫu: Mỗi ngày lấy 6 - 10 mẫu. Mẫu lấy được có thể bền trong 15-20 ngày, với điều kiện không để không khí lọt vào.

Hơn 600 mẫu tại Bắc Giang và hơn 100 mẫu tại Hà Nội, được lấy theo đúng quy phạm nói trên. Các mẫu được phân tích tại phòng thí nghiệm của Trung tâm Môi trường-Tổng cục KTTV.

* Do đặc điểm riêng của khí NH_3 trong không khí nói riêng và các chất khí khác nói chung, nồng độ các chất khí trong không khí liên quan đặc biệt đến thời tiết trong thời gian lấy mẫu. Do vậy đặc điểm thời tiết trong khoảng thời gian tiến hành lấy mẫu cũng được chúng tôi quan trắc như sau:

Đợt 1: tại Thị xã Bắc Giang tháng X-1990, trời nhiều mây, có mưa, sau hết mưa, trời nắng, gió tây bắc sau chuyển nam đông nam, tốc độ gió 2-3m/s, nhiệt độ trung bình 20-25°C.

Đợt 2: tháng XII-1990, gió bắc tây bắc, tốc độ gió 2-5m/s, nhiệt độ trung bình 16-18°C

* Tại Hà Nội: tháng VIII-1991, đêm mưa, ngày nắng, sau mưa kéo dài (nên phải chờ hết mưa mới tiếp tục), nhiệt độ trung bình 25-28°C, tốc độ gió 2-5m/s. Như vậy thời tiết lấy mẫu tại Hà Nội chưa thuận lợi cho lấy mẫu, do đó đã ảnh hưởng đáng kể đến kết quả nồng độ NH_3 trong không khí của đợt khảo sát.

b) Phân tích trong phòng thí nghiệm

* Quy trình phân tích

Tất cả các bước đều phải tuân thủ nghiêm ngặt các trình tự sau:

- Tất cả các hóa chất sử dụng trong phép phân tích xác định nồng độ NH_3 trong KKKQ đều là loại hóa chất tinh khiết dùng cho phân tích (P.A)

- Các loại thuốc thử và dung dịch đều được điều chế trong môi trường không khí sạch, không có NH_3 tự do.

- Nước cất sử dụng là loại nước cất hai lần, không có NH_3 (cất trong điều kiện có H_2SO_4 đậm đặc)

- Nghiêm ngặt chấp hành các quy định đề ra trong phương pháp như:

+ Thời gian cho các loại thuốc thử

+ Thời gian hiện màu

+ Thời gian đo mật độ quang trên máy trắc quang

- Xây dựng đường chuẩn

Dung dịch chất chuẩn là NH_4Cl , chuẩn bị một dãy dung dịch có nồng độ chất chuẩn khác nhau. Đường chuẩn được dựng theo trị số trung bình mật độ quang từ 3-5 dãy dung dịch chuẩn.

* Áp dụng trong thực tế

Các mẫu lấy được từ các đợt khảo sát được mức lại bằng nước cất đến 10ml (loại bỏ các mẫu có dung dịch <8ml). Mật độ quang của các mẫu được đo trên máy FEK-56MT. Kính lọc $\text{N}^{\circ}9$ với cuvet 10mm.

+ Tính toán kết quả:

$$C = b.M/V.a$$

trong đó:

C - hàm lượng NH_3 trong không khí mg/m^3

b - hàm lượng NH_3 trong a(ml) mẫu lấy để phân tích đọc được trên đường chuẩn
mg

M - tổng thể tích dung dịch mẫu

a - thể tích của dung dịch mẫu lấy ra để phân tích (ml)

V - tổng thể tích không khí đã được đưa về điều kiện tiêu chuẩn (m^3)

Các kết quả tính được, được đánh dấu theo ngày và điểm đo. Từ đó tính ra trung bình ngày tại các điểm.

IV. XỬ LÝ VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Qua ba đợt lấy mẫu, tại hai khu vực Thị xã Bắc Giang và Hà Nội, nhận thấy:

1. Do tiến hành lấy mẫu để xác định từng lần, các kết quả thu nhận được rất khác nhau về hàm lượng.

Tại Thị xã Bắc Giang, các điểm đo trong khu vực dân cư nhìn chung tương đối ổn định, trừ một vài trường hợp điểm lấy mẫu gần nơi phát thải NH₃ do sinh hoạt cho hàm lượng tương đối cao hơn. Nhưng điều lý thú ở đây là: càng gần nguồn phát thải công nghiệp, hàm lượng NH₃ trong không khí càng lớn.

Mẫu cũng được lấy tại trạm khí tượng Bắc Giang, nơi cách khá xa nhà máy. Kết quả cho thấy hàm lượng rất ổn định.

2. Tại Hà Nội, tiến hành lấy mẫu tại 10 điểm rải rác trong phạm vi nội thành. Các điểm lấy mẫu trùng với điểm lấy SO₂ và bụi lơ lửng. Do đó vị trí lấy mẫu được phân bố trên các trục giao thông, các khu vực có sản xuất công nghiệp (khu Thượng Đình) và những khu dân cư đơn thuần (Làng Chủ tịch Hồ Chí Minh). Các kết quả cho thấy chúng khác nhau đáng kể về hàm lượng. Do thời tiết đêm mưa ngày nắng nên ảnh hưởng rất lớn đến hàm lượng NH₃ đo được (Bảng 1,2)

Bảng 1. Hàm lượng NH₃ (µg/m³) tại Thị xã Bắc Giang

Địa điểm	Ngày	Hàm lượng (µg/m ³)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	TB	275	112	336	326	198	268	200	170
	Max	375	119	440	455	285	402	232	207
	min	166	105	265	210	115	105	137	110
2	TB	160	189	284	255	262	149		
	Max	166	197	495	310	337	202		
	Min	154	182	102	132	182	80		

V. KẾT LUẬN

Qua các đợt đo đạc lấy mẫu và phân tích hàm lượng NH₃ trong KKKQ, chúng tôi thấy phương pháp Indophenol áp dụng tốt trong điều kiện thực tế ở Việt Nam.

Phương pháp lấy mẫu đơn giản, khả năng thực hiện tốt. Phương pháp phân tích dựa trên cơ sở phương pháp so màu trên máy trắc quang có độ nhạy cao. Hóa chất thuộc loại hóa chất thông thường, dùng trong phân tích, dễ kiếm. Phương pháp Indophenol này vẫn còn đang được áp dụng ở nhiều nước trên thế giới và nằm trong quy phạm xác định

Bảng 2. Hàm lượng NH_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tại TP Hà Nội

Địa điểm	Hàm lượng ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Địa điểm	Hàm lượng ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		Ngày 1	Ngày 2			Ngày 1	Ngày 2
1	TB	6,2	6,2	5	TB	11,1	17,0
	Max	9,6	14,0		Max	26,8	32,2
	Min	4,2	1,6		Min	4,0	11,6
2	TB	8,2	10,6	6	TB	19,1	20,4
	Max	16,8	14,0		Max	25,6	24,8
	Min	3,6	6,6		Min	5,8	15,6
3	TB	5,3	10,4	7	TB	13,0	24,8
	Max	8,4	17,6		Max	20,0	28,7
	Min	1,6	2,6		Min	7,8	20,8
4	TB	10,6	10,0	8	TB	9,7	26,2
	Max	20,0	14,8		Max	14,0	49,6
	Min	5,4	6,0		Min	5,2	17,2

hàm lượng NH_3 trong KKKQ của WMO quy định cho mạng lưới monitoring nhiễm bẩn nền khí quyển. Phương pháp này còn có ưu điểm là có thể cơ động được, áp dụng tốt cho các đợt khảo sát dã ngoại.

Hiện nay, trang thiết bị về lấy mẫu và phân tích hóa học các chất gây NBKQ còn rất thiếu và không đồng bộ. Để đáp ứng yêu cầu thông tin về các chất gây NB này, một phương pháp như vậy là rất cần thiết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Hướng dẫn kiểm soát nhiễm bẩn khí quyển*. NXB Khí tượng Thủy văn Leningrat, 1979 (Tiếng Nga).

2. *WMO. Operations manuel for sampling and analysis techniques for chemical constituents in air and precipitation*. Secretariat the WMO. Geneva, Switzerland, 1974

3. *Env. data report 1990*

4. *Mesure de la pollution de fond de l'atmosphere par*. E. Mészáros. UNEP/WMO Bud. 1978.