

**Quy trình phân tích mẫu hấp thụ độ cho  
SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, HCl, HNO<sub>3</sub> và acid carboxylic no (SAC)**

# 1. Chuẩn bị mẫu, ly trích

	Chất hấp thu	Dung môi ly trích	Phương pháp	Phân tích
<b>NO<sub>2</sub></b>	Triethanolamine	Thuốc thử NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ( <sup>1</sup> )	Trắc quang	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
<b>SO<sub>2</sub></b>	Carbonate Kali	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 0,15% ( <sup>2</sup> )	Sắc ký lôn	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
<b>O<sub>3</sub></b>	Nitrit Natri	Nước <sup>3</sup>	Sắc ký lôn	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
<b>NH<sub>3</sub></b>	Acid Citric	Nước <sup>3</sup> , Tác chất cho NH <sub>3</sub> ( <sup>4</sup> )	Trắc quang	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
<b>HNO<sub>3</sub></b>	NaCl, Glycerine	Nước <sup>3</sup>	Sắc ký lôn	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
<b>HCl, SAC</b>	Triethanolamine	Nước <sup>3</sup>	Sắc ký lôn	Cl <sup>-</sup> , RCOO <sup>-</sup>

- 1. Thuốc thử cho NO<sub>2</sub> và NO<sub>x</sub>:**  
Thêm nước siêu sạch đến gần đầy ống thuốc thử Nitrit.
- 2. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 0,15%:** thêm 0,5 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% vào 100 ml nước siêu sạch.
- 3. Nước siêu sạch.**
- 4. Liên hệ Cty Bình Lan.**

**1. Gỡ bỏ màng co.**



**2. Đặt mẫu lên bàn sạch. Nạy bằng chuôi panh hay xoay bằng tay để mở nắp**



**3. Lấy giấy tẩm, cắt nhỏ, cho vào ống nghiệm.**



**4. Thêm 5 ml pha ly trích.**



**5. Lắc 45 phút. Chờ 1h cho ổn định.**



**6. Định lượng bằng trắc quang (NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>) hay IC.**



**Chú ý:** Thao mẫu trong môi trường sạch. Dùng panh và găng tay khi thao tác, tránh chạm tay trần vào phần trong mẫu. Nếu thời gian lấy mẫu ngắn hay môi trường sạch thì có thể ly trích bằng thể tích pha ly trích ít hơn.

## 2. Định lượng dịch chiết

### 2.1 Phương pháp

- Mẫu hấp thu **NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>**: trắc quang bằng **quang phổ UV-VIS**.
- Mẫu hấp thu **SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub> và HCl**: sắc ký ion với **cột trao đổi anion (anion exchange column)**.
- Mẫu hấp thu **acid carboxylic**: sắc ký ion với **cột loại trừ iôn (ion exclusion column)**.

### 2.2 Pha chuẩn

Các chuẩn làm việc nồng độ 0,200; 0,500; 1,00; 2,00; 5,00 và 10,0 mg/l (µg/ml) được pha từ chuẩn stock và chỉ dùng trong ngày. Nồng độ chuẩn stock là 1000 mg/l, do APC LAB cung cấp.

ST <sub>1</sub> 10,0 mg/l		ST <sub>2</sub> 5,00 mg/l		ST <sub>3</sub> 2,00 mg/l		ST <sub>4</sub> 1,00 mg/l		ST <sub>5</sub> 0,500 mg/l	
<b>Stock</b>	Nước*	<b>ST<sub>1</sub></b>	Nước*	<b>ST<sub>1</sub></b>	Nước*	<b>ST<sub>3</sub></b>	Nước*	<b>ST<sub>3</sub></b>	Nước*
<b>1 ml</b>	Thành 100 ml	<b>10 ml</b>	10 ml	<b>4 ml</b>	16 ml	<b>10 ml</b>	10 ml	<b>5 ml</b>	15 ml

\* Chỉ dùng nước siêu sạch để tránh ô nhiễm. Với mẫu hấp thu NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> thì pha loãng chuẩn bằng dung dịch chỉ thị nitrit.

### 2.3 Dụng đường chuẩn

Đường chuẩn phải đảm bảo có hệ số tương quan lớn hơn 0.995.

## 2.4 Định lượng dịch chiết

Định lượng dịch chiết dựa vào đường chuẩn.

Cứ đo mỗi 10 mẫu thì phải đo thêm một mẫu chuẩn để kiểm tra tính ổn định của máy và hiệu chỉnh đường chuẩn nếu có thay đổi lớn.

☞ Pha loãng dung dịch ly trích nếu dung dịch ly trích có nồng độ ngoài đường chuẩn.

## 3. Tính nồng độ ô nhiễm trong không khí

Lượng chất bị bắt giữ trên giấy tẩm  $m_a$  ( $\mu\text{g}$ ) được tính theo công thức (1)

$$m_a (\mu\text{g}) = V_{\text{ly trích}} (\text{ml}) \times C_{\text{dịch chiết}} (\mu\text{g} / \text{ml}) \quad (1)$$

Trong đó  $V_{\text{ly trích}}$  là thể tích ly trích và  $C_{\text{dịch chiết}}$  là nồng độ ion trong dịch chiết.

Nồng độ ô nhiễm  $C_o$  được tính từ khối lượng ô nhiễm bị bắt giữ  $m_a$  ( $\mu\text{g}$ ), hệ số chuyển đổi nồng độ  $K$  ( $\text{ppb.h}/\mu\text{g}$ ), và thời gian lấy mẫu  $t$  (phút) như sau

$$C_o (\text{ppb}) = K \frac{m_a}{t} \times 60 \quad (2)$$

Hệ số chuyển đổi nồng độ K ở nhiệt độ 25°C cho các mẫu hấp thụ động có tấm ngăn gió là lưới thép hay tấm Teflon được cho trong bảng dưới đây.

	Iôn phân tích	Tấm Teflon K (ppb.h/μg)	Lưới thép K (ppb.h/μg)	ppb → μg/m <sup>3</sup>	
				25°C	30°C
<b>NO<sub>2</sub></b>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	527	518	1.88	1.85
<b>O<sub>3</sub></b>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	186	167	1.96	1.93
<b>SO<sub>2</sub></b>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	642		2.62	2.57
<b>NH<sub>3</sub></b>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	600		0.61	0.60
<b>HNO<sub>3</sub></b>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	296		2.58	2.53
<b>HCl</b>	Cl <sup>-</sup>		45.4	1.49	1.47
<b>HCOOH</b>	HCOO <sup>-</sup>		79.4	1.88	1.85
<b>CH<sub>3</sub>COOH</b>	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>		73.2	2.45	2.41

$$C (\mu\text{g}/\text{m}^3) = C (\text{ppb}) \times F$$

Hệ số K thay đổi theo nhiệt độ và được tính bằng công thức

$$K_{T_2} = K_{T_1} \left( \frac{T_1(\text{K})}{T_2(\text{K})} \right)^{1.5} \quad (3)$$

**Ví dụ 1:** Giả sử khối lượng ion  $\text{NO}_3^-$  tìm thấy trên giấy tẩm trong mẫu hấp thu  $\text{O}_3$  với lưới ngăn bằng thép, lấy mẫu 2 tuần (336 h) ở nhiệt độ  $25^\circ\text{C}$  là  $13.7 \mu\text{g}$ . Nồng độ  $\text{O}_3$  sẽ là

$$\begin{aligned} C_o &= \frac{13.7 \mu\text{g} \times 167 \text{ ppb.h} / \mu\text{g}}{336 \text{ h}} \\ &= 6.81 \text{ ppb} = 6.81 \text{ ppb} \times 1.96 \mu\text{g} / \text{m}^3 \text{ ppb} = 13.3 \mu\text{g} / \text{m}^3 = 13 \mu\text{g} / \text{m}^3 \end{aligned}$$

**Ví dụ 2:** Giả sử cũng khối lượng ion  $\text{NO}_3^-$  tìm thấy như trên nhưng ở nhiệt độ  $30^\circ\text{C}$ . Khi đó K sẽ là

$$K_{T_2} = 167 \text{ ppb.h} / \mu\text{g} \left( \frac{298}{303} \right)^{1.5} = 163 \text{ ppb.h} / \mu\text{g}$$

Nồng độ  $\text{O}_3$  sẽ là

$$\begin{aligned} C_o &= \frac{13.7 \mu\text{g} \times 163 \text{ ppb.h} / \mu\text{g}}{336 \text{ h}} \\ &= 6.99 \text{ ppb} = 6.99 \text{ ppb} \times 1.93 \mu\text{g} / \text{m}^3 \text{ ppb} = 13.49 \mu\text{g} / \text{m}^3 = 13 \mu\text{g} / \text{m}^3 \end{aligned}$$