

## Phần 1: Môi trường

### MÔI TRƯỜNG NƯỚC

#### 1. COD

**1.1. Nguyên tắc :** Để đo hàm lượng chất hữu cơ có trong thủy vực, dùng  $\text{KMnO}_4$  oxy hoá các chất hữu cơ ở pH axit.  $\text{KMnO}_4$  phóng thích ra 1 lượng  $\text{O}_2$  ( $[\text{O}]$ ) để oxy hoá chất hữu cơ với 1 lượng tương đương tùy chất hữu cơ nhiều hay ít. Lượng  $\text{KMnO}_4$  mất đi do phóng thích oxy để oxy hoá chất hữu cơ được định phân bởi  $(\text{COOH})_2$  chuẩn.

**1.2. Hiện tượng:** Dung dịch sau khi đun có màu nhạt hơn lúc đầu, sau khi cho  $(\text{COOH})_2$  vào thì mất màu, đến lúc kết thúc định phân ngược bằng  $\text{KMnO}_4$  thì có màu hồng tím nhạt.

**1.3. Kết quả:**

	Thật 1	Thật 2	Không
$V_{\text{KMnO}_4 \text{ chuẩn độ}}$ (ml)	4.1	4.3	1.1
$V_{\text{KMnO}_4 \text{ chuẩn độ}}$ trung bình (ml)	4.2		

$$\text{COD (mgO}_2\text{/L)} = \frac{(X-X') \cdot C \cdot 8 \cdot 1000}{V} = \frac{(4.2-1.1) \cdot \frac{1}{80} \cdot 8 \cdot 1000}{100} = 3.1 \text{ (mgO}_2\text{/L)}$$

Với X : ml dung dịch  $\text{KMnO}_4$  N/80 dùng trong giai đoạn mẫu thử thật

X' : ml dung dịch  $\text{KMnO}_4$  N/80 dùng trong giai đoạn mẫu thử không

V: ml mẫu nước lấy để định phân

C: chuẩn độ dung dịch  $\text{KMnO}_4$

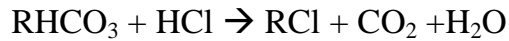
8: số mg  $\text{O}_2$  tương ứng với 1mili đương lượng

**1.4. Nhận xét kết quả:**

Theo QCVN 08: 2008/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt :  
Hàm lượng COD trong mẫu nước là 3.1(mgO<sub>2</sub>/L) nằm trong giới hạn của A1, sử dụng tốt cho mục đích cấp nước sinh hoạt và các mục đích khác có yêu cầu thấp hơn.

## 2. ĐỘ KIỀM

- 2.1. Nguyên tắc:** Độ kiềm của nước là số đo tổng các ion  $\text{HCO}_3^-$  và  $\text{CO}_3^{2-}$  trong nước. Các ion này được định phân bằng HCl với phenolphthalein là chất chỉ thị màu. Độ kiềm của nước được biểu thị bằng mili đương lượng gam (meg) của axit HCl khi chuẩn độ.



- 2.2. Hiện tượng:** dung dịch không màu chuyển sang màu hồng nhạt khi kết thúc chuẩn độ.

- 2.3. Kết quả:**

	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình
$V_{\text{HCl chuẩn độ}} \text{ (ml)}$	0.1	0.2	0.1	0.13

$$\text{Độ kiềm} = \frac{A \cdot N \cdot 1.04}{V} \cdot 1000 = \frac{0.13 \cdot 0.02 \cdot 1.04}{100} \cdot 1000 = 0.028 \text{ (meg/L)} = 1.39 \text{ (mg CaCO}_3\text{/L)}$$

Với A: số ml dung dịch HCl tiêu tốn khi chuẩn độ

N: nồng độ dung dịch HCl

V: thể tích mẫu nước lấy để phân tích

1.04: hệ số hiệu chỉnh do ảnh hưởng của  $\text{CO}_2$

1000: hệ số đổi thành lít

- 2.4. Nhận xét kết quả:**

Độ kiềm 1.39 (mgCaCO<sub>3</sub>/L) là thấp, thể hiện khả năng đệm kém của nước, và có liên quan đến các chỉ tiêu khác như pH, độ cứng và tổng hàm lượng khoáng. Khi đưa một lượng acid, sử dụng chỉ thị p, màu của dung dịch chuyển từ hồng sang không màu, cho thấy mẫu nước ban đầu có pH > 8.37. Độ pH cao trong khi độ kiềm lại thấp (1.39 mgCaCO<sub>3</sub>/L) chứng tỏ nước có ít ion  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{HCO}_3^-$  nhưng lại có các chất khác làm pH > 8.37 hoặc cũng có thể mẫu nước đã qua xử lý (như chung, cát).

Hiện nay, không có bằng chứng cụ thể nào liên quan giữa độ kiềm và sức khỏe của người sử dụng. Thông thường, nước dùng cho ăn uống nên có độ kiềm thấp hơn 100 mg/l. Ngoài ra còn cho thấy khả năng không (hoặc rất ít) sinh vật thủy sinh sinh sống được, vì lượng  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{HCO}_3^-$  không đủ đáp ứng nhu cầu sinh trưởng và phát triển.

## 3. Xác định lượng oxy hòa tan trong nước (Dissolved Oxygen – DO) – Phương pháp Winkler.

- 3.1. Nguyên tắc:** Thêm dung dịch kiềm chứa iodua và muối mangan (II) vào mẫu nước sẽ thu được kết tủa trắng mangan hidroxit. Kết tủa này lập tức bị oxi hòa tan trong nước oxi hóa thành hợp chất mangan có mức oxi hóa cao hơn, màu nâu. Trong môi trường acid, hợp chất này có khả năng oxi hóa iodua để tạo ra

iode. Dùng dung dịch tiêu chuẩn natri thiosunfat để chuẩn độ iode sinh ra, từ đó sẽ tính được hàm lượng oxi hòa tan trong mẫu nước.

### 3.2. *Trình tự tiến hành và hiện tượng*

- Dùng xiphông để vào đáy bình winkler chuyển nước vào, tránh xục bọt.
- Thêm 1ml  $\text{MnSO}_4$ .
- Thêm 1ml Alkali Iode Azide (*dung dịch từ màu trắng chuyển sang màu nâu*).
- Lắc đều và chờ kết tủa lắng.
- Thêm 1ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc (*dung dịch từ màu nâu chuyển sang màu vàng*).
- Chuyển 100ml dung dịch mẫu đã xử lí vào erlen.
- Cho  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  vào đến khi dung dịch có màu vàng nhạt.
- Thêm hồ tinh bột (*dung dịch từ màu vàng nhạt chuyển sang màu xanh dương đậm*).
- Chuẩn độ bằng  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  đến khi dung dịch trong erlen chuyển không màu.

### 3.3. *Kết quả*

Mẫu	100 ml	100 ml
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	3,6 ml	3,6 ml

$$\text{mg O}_2/\text{L} = \frac{V \cdot N \cdot 8 \cdot 1000}{99,33} = \frac{3,6 \cdot 0,025 \cdot 8 \cdot 1000}{99,33} = 7,25 \text{ mg/l}$$

Với V: số ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,025N dùng để định phân mẫu.

N: Nồng độ dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

8: Đương lượng của  $\text{O}_2$ .

1000: Hệ số chuyển thành lít.

### 3.4. *Phân tích, đánh giá*

Thông số DO thường được sử dụng để đánh giá mức độ ô nhiễm nguồn nước do chất hữu cơ, có ý nghĩa lớn đối với quá trình tự làm sạch của dòng sông và trong việc bảo vệ nguồn lợi thủy sản.

⇒ Theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt, TCVN 5499-1995. Chất lượng nước – Xác định oxy hòa tan - Phương pháp Winkler, kết quả công thức tính  $\text{mg/l} = 7,25 > 6$ , đạt chuẩn A1: sử dụng tốt cho mục đích cung cấp nước sinh hoạt, ngoài ra còn các mục đích khác như bảo tồn động vật thủy sinh, tưới tiêu thủy lợi, giao thông thủy.

## 4. CO<sub>2</sub> tự do

**4.1. Nguyên tắc:** CO<sub>2</sub> tự do trong nước định phân bằng dung dịch NaOH, có chất chỉ thị màu là phenolphthalein.



Khi phản ứng đạt điểm tương đương, một giọt của NaOH sẽ làm cho môi trường kiềm yếu (pH 8 – 10), phenolphthalein sẽ chuyển từ không màu sang màu hồng nhạt bền trong 30s.

### 4.2. Trình tự tiến hành và hiện tượng

- Cho 100 ml dung dịch mẫu vào erlen.
- Nhỏ 4 giọt phenolphthalein (*dung dịch mẫu không đổi màu*).
- Định phân nhanh, nhẹ nhàng bằng dung dịch NaOH 0,02N, cho đến khi dung dịch trong erlen có màu hồng nhạt bền trong 30s.

### 4.3. Kết quả

Mẫu	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml
NaOH	0,5 ml	0,4 ml	0,5 ml	0,5 ml	0,5 ml	0,4 ml	0,4 ml	0,5 ml	0,5 ml	0,5 ml

$$\text{Hàm lượng CO}_2 \text{ (mg CO}_2 \text{ /l)} = \frac{A \cdot N \cdot 44 \cdot 1000}{V \text{ ml mẫu}} = \frac{0,47 \cdot 0,02 \cdot 44 \cdot 1000}{100} = 4,14 \text{ mg/l}$$

Với A: Số ml NaOH dùng để định phân.

N: Nồng độ NaOH dùng định phân (0,02N).

V: Thể tích mẫu (100 ml).

**4.4. Phân tích:** CO<sub>2</sub> tự do trong nước được hình thành do quá trình phân hủy các chất hữu cơ, sự hô hấp ở sinh vật và sự khuếch tán ở bề mặt tiếp xúc với khí quyển. CO<sub>2</sub> trong nước có thể có nhiều dạng khác nhau tùy theo sự thay đổi pH của môi trường. Hàm lượng CO<sub>2</sub> tự do trong nước sẽ biến thiên tỉ lệ nghịch với Oxygen hòa tan trong nước. Hàm lượng khí CO<sub>2</sub> tự do vẫn không vượt ngưỡng, thích hợp cho việc chăn nuôi thủy hải sản.