

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 6185:2015**

**ISO 7887:2011**

Xuất bản lần 2

**CHẤT LƯỢNG NƯỚC –  
KIỂM TRA VÀ XÁC ĐỊNH ĐỘ MÀU**

*Water quality - Examination and determination of colour*

**HÀ NỘI – 2015**

## **TCVN 6185:2015**

### **Lời nói đầu**

**TCVN 6185:2015** thay thế **TCVN 6185:2008**.

**TCVN 6185:2015** hoàn toàn tương đương với **ISO 7887:2011**.

**TCVN 6185:2015** do Tổng cục Môi trường biên soạn, Bộ Tài nguyên và Môi trường đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## **Chất lượng nước – Kiểm tra và xác định độ màu**

*Water quality – Examination and determination of colour*

**CẢNH BÁO** – Người sử dụng tiêu chuẩn này cần thành thạo với các thực hành trong phòng thí nghiệm thông thường. Tiêu chuẩn này không đề cập tới mọi vấn đề an toàn liên quan đến người sử dụng. Trách nhiệm của người sử dụng là phải xác lập thực hành về an toàn, bảo đảm sức khỏe phù hợp với các quy định của quốc gia.

**QUAN TRỌNG** – Điều quan trọng là phép thử tiến hành theo tiêu chuẩn này phải được thực hiện bởi các nhân viên đã được đào tạo.

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định bốn phương pháp khác nhau để kiểm tra độ màu, được ký hiệu từ A đến D.

Trước đây, phương pháp được sử dụng nhiều nhất để đánh giá độ màu trong các nhà máy xử lý nước, các khảo sát nghiên cứu về hồ, v.v.. là dựa vào tỉ lệ hexachloroplatinat (Thu mục tài liệu tham khảo [1]). Phương pháp C và D phù hợp với quy trình truyền thống này (Thu mục tài liệu tham khảo [2][3]).

Phương pháp A bao gồm kiểm tra độ màu biểu kiến của nước bằng cách quan sát mẫu nước trong bình bằng mắt thường. Phương pháp này chỉ có thể ghi được độ màu biểu kiến nên chỉ cho thông tin sơ bộ, ví dụ dùng cho việc khảo sát ngoài hiện trường.

Phương pháp B qui định phương pháp xác định độ màu thật của mẫu nước bằng thiết bị quang học và có thể áp dụng cho nước chưa qua xử lý, nước sinh hoạt và nước thải công nghiệp có độ màu thấp. Phương pháp này bao gồm cả một mục về các chất cản trở.

Phương pháp C quy định phương pháp xác định độ màu thật của mẫu nước bằng thiết bị quang học để so sánh với nồng độ hexachloroplatinat tại bước sóng  $\lambda = 410$  nm. Phương pháp này bao gồm cả một mục về các chất cản trở.

Phương pháp D quy định phương pháp xác định độ màu trên cơ sở so sánh bằng mắt thường với các dung dịch tiêu chuẩn hexachloroplatinat và có thể áp dụng cho nước chưa qua xử lý hoặc nước uống. Phương pháp này bao gồm cả một mục về các chất cản trở.

Sử dụng phương pháp A và B thích hợp nếu màu của mẫu khác với màu của dung dịch so sánh màu.

CHÚ THÍCH 1: Trong một số trường hợp, các mẫu nước có độ màu đậm cần phải được pha loãng trước khi kiểm tra hoặc xác định. Tuy nhiên điều này có thể làm thay đổi các điều kiện hóa-lý dẫn đến sự thay đổi về màu.

CHÚ THÍCH 2: Quy trình kiểm soát chất lượng nội bộ cho tất cả các phương pháp quy định trong tiêu chuẩn này được nêu trong Phụ lục A. Dữ liệu độ chụm được nêu trong Phụ lục B.

Khi báo cáo kết quả, phải báo cáo phương pháp sử dụng (phương pháp A đến D).

## 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi (nếu có).

TCVN 4851 (ISO 3696), *Nước dùng để phân tích trong phòng thí nghiệm – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.*

TCVN 6492 (ISO 10523), *Chất lượng nước – Xác định pH.*

TCVN 6663-3 (ISO 5667-3), *Chất lượng nước – Lấy mẫu – Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý các mẫu nước.*

## 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

### 3.1

**Màu biểu kiến của nước** (apparent colour of water)

Độ màu do các chất hòa tan và huyền phù không tan, được xác định trong mẫu nước ban đầu chưa lọc hoặc ly tâm.

### 3.2

**Độ màu của nước** (colour of water)

Đặc tính quang học gây ra sự thay đổi thành phần quang phổ của ánh sáng nhìn thấy đã truyền qua.

### 3.3

**Cacbon hữu cơ hòa tan** (dissolved organic carbon)

**DOC**

Tổng cacbon hữu cơ liên kết tồn tại trong nước, đi qua màng lọc cỡ lỗ 0,45 µm, gồm cả xianua và thioxian.

[TCVN 6634:2000 (ISO 8245:1999),<sup>[6]</sup> 3.4]

## TCVN 6185:2015

CHÚ THÍCH: DOC trong nước tự nhiên thường có nguồn gốc từ các chất hữu cơ tự nhiên (NOM), một hỗn hợp phức tạp của các hợp chất được hình thành có thể là kết quả của sự phân hủy động vật và thực vật trong môi trường. Các thành phần của hỗn hợp phụ thuộc nhiều vào nguồn môi trường. Phương pháp quang phổ thường được sử dụng để mô tả các chất hữu cơ hòa tan trong nước tự nhiên (Thư mục tài liệu tham khảo [4]). Tỷ số giữa khả năng hấp thụ tia UV và nồng độ DOC đã được chứng minh là hữu ích để tối ưu hóa các quá trình xử lý nước.

### 3.4

#### Độ màu đặc trưng (specific colour)

Tỉ số giữa độ màu thật của mẫu với nồng độ cacbon hữu cơ hòa tan của nó.

### 3.5

#### Độ màu thật của nước (true colour of water)

Độ màu chỉ do các chất hòa tan, được xác định sau khi lọc mẫu nước qua màng lọc cỡ lỗ 0,45 µm.

## 4 Phương pháp A: Kiểm tra bằng mắt thường

### 4.1 Bình lấy mẫu

Bình thủy tinh không màu, xem TCVN 6663-3 (ISO 5667-3).

Tất cả các dụng cụ thủy tinh tiếp xúc với mẫu phải được bảo quản trong điều kiện sạch nghiêm ngặt bằng cách rửa với axit clohydric [ $\alpha(\text{HCl}) \approx 2 \text{ mol.l}^{-1}$ ] hoặc với dung dịch làm sạch có hoạt tính bề mặt được khuyến nghị sử dụng trong phòng thí nghiệm. Cuối cùng tráng rửa bằng nước (5.4.2) và để ráo.

### 4.2 Lấy mẫu và bảo quản mẫu

Thu thập mẫu vào các bình thủy tinh (4.1) và tiến hành phép thử kiểm tra độ màu càng sớm càng tốt. Nếu cần thiết, mẫu có thể bảo quản trong vòng 5 ngày trong nơi tối tại nhiệt độ  $4 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Trong quá trình bảo quản tránh để mẫu nước tiếp xúc với không khí, nhất là trong các trường hợp xảy ra phản ứng khử làm thay đổi độ màu.

### 4.3 Cách tiến hành

Lắc mẫu để hòa tan mọi chất có thể tan được.

Cho mẫu nước chưa lọc vào bình thủy tinh (4.1), kiểm tra cường độ màu và màu của mẫu trong ánh sáng khuếch tán trên nền trắng. Nếu mẫu có chứa chất rắn lơ lửng, nên để lắng trước khi kiểm tra.

### 4.4 Mô tả định tính

Trạng thái cường độ của màu (không màu, nhạt, sáng hoặc tối) và màu (ví dụ vàng, nâu vàng).

VÍ DỤ: Độ màu bên ngoài theo TCVN 6185 (ISO 7887), Phương pháp A: màu nhạt, nâu vàng.

## 5 Phương pháp B: Xác định độ màu thật bằng thiết bị quang học

### 5.1 Qui định chung

Cường độ màu của mẫu nước được đặc trưng bởi sự hấp thụ ánh sáng tại bước sóng có độ hấp thụ cực đại và được định lượng bằng cách đo hệ số hấp thụ bằng máy đo quang phổ hoặc cái lọc máy đo quang. Thông thường, phần lớn nước tự nhiên có màu nâu vàng, và các mẫu nước thải có màu của nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt được đo tại bước sóng 436 nm. Phổ của nước thải từ nhà máy xử lý nước thải công nghiệp không rõ nét và không phân biệt độ hấp thụ cực đại. Phổ của nước thải này phải kiểm tra tại các bước sóng được quy định trong 5.2.

### 5.2 Nguyên tắc

Đặc tính của cường độ màu của mẫu nước được xác định bằng cách đo độ suy giảm cường độ (hấp thụ) của ánh sáng. Các màu khác nhau tạo ra độ hấp thụ cực đại tại các bước sóng khác nhau của bức xạ tới. Theo Phương pháp B của tiêu chuẩn này, màu của nước được xác định bằng máy đo quang phổ hoặc cái lọc máy đo quang tại ít nhất ba bước sóng khác nhau, được phân bố đều trên dải phổ nhìn thấy được:

- a)  $\lambda(1) = 436 \text{ nm}$ ;
- b)  $\lambda(2) = 525 \text{ nm}$ ;
- c)  $\lambda(3) = 620 \text{ nm}$ .

Thường sử dụng bước sóng  $\lambda = 436 \text{ nm}$  (Hg 436 nm); bước sóng  $\lambda(2)$  và  $\lambda(3)$  có thể hơi lệch so với giá trị quy định ở trên, tùy thuộc vào loại kính lọc được sử dụng. Để đặc trưng hơn, có thể tiến hành thêm các phép đo tại một số bước sóng gần với độ hấp thụ cực đại.

### 5.3 Chất cản trở

Trước khi đo, mẫu nước được lọc (5.7) để loại bỏ các chất không hòa tan gây cản trở. Tuy nhiên, việc lọc này có thể làm tăng các chất cản trở (ví dụ, do phản ứng oxy hóa gây ra khi tiếp xúc mẫu với không khí hoặc do chất kết tủa ở bước lọc). Như trong ví dụ, các hợp chất sắt và mangan có thể bị giữ lại trên bộ lọc hoặc có thể bị chuyển sang các dạng oxy hóa có màu. Trong một số trường hợp, đặc biệt là có các chất rắn keo, ví dụ các hạt sét hoặc các chất lơ lửng phân tán mịn, không thể thu được dịch lọc màu sáng. Trong trường hợp này, báo cáo thử nghiệm cần ghi rõ sự có mặt của những chất rắn này.

CHÚ THÍCH: Độ màu thường phụ thuộc vào pH. Do đó, pH của mẫu nước thường được xác định song song với phép đo quang và các kết quả này được báo cáo cùng với những phát hiện khác.

### 5.4 Thuốc thử

#### 5.4.1 Nước tinh khiết dùng để phân tích quang học

Ngâm nửa bộ lọc màng, có cỡ lỗ 0,2  $\mu\text{m}$  trong nước cất hoặc nước đã khử ion trong khoảng 1 h. Lọc khoảng 1 l nước, loại 1, như quy định trong TCVN 4851 (ISO 3696) qua bộ lọc đã chuẩn bị, đổ bỏ 50 ml dịch lọc đầu tiên.

## TCVN 6185:2015

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng được nước cất hoặc nước đã khử ion không có độ hấp thụ, thì có thể sử dụng được.

### 5.4.2 Nước để rửa

Nước, loại 3, như quy định trong TCVN 4851 (ISO 3696).

## 5.5 Thiết bị, dụng cụ

5.5.1 **Máy đo quang phổ** (phương án 1), dùng cho phép đo liên tục hoặc gián đoạn, thích hợp với dải phổ nhìn thấy được (xấp xỉ từ 330 nm đến 780 nm). Tốt nhất là dùng thiết bị quét chùm tia đôi với độ rộng của dải  $\leq 10$  nm.

5.5.2 **Bộ lọc máy đo quang** (phương án 2), dùng cho các phép đo gián đoạn, được trang bị các bộ lọc phổ có độ rộng của dải càng nhỏ càng tốt (khoảng 20 nm), cho phép đo ở các bước sóng 436 nm, 525 nm và 620 nm.

5.5.3 **Bộ lọc màng**, với những bộ lọc có cỡ lỗ 0,2  $\mu\text{m}$  và 0,45  $\mu\text{m}$ .

### 5.5.4 Máy đo pH.

## 5.6 Lấy mẫu và mẫu

Xem 4.2.

## 5.7 Cách tiến hành

Cài đặt máy đo quang phổ (5.5.1) hoặc bộ lọc máy đo quang (5.5.2), tuân thủ nghiêm ngặt hướng dẫn vận hành do nhà sản xuất thiết bị cung cấp. Trước khi kiểm tra, tiến hành lọc mẫu nước qua màng lọc có cỡ lỗ 0,45  $\mu\text{m}$  (5.5.3). Song song với xác định độ màu, đo pH của mẫu đã lọc theo TCVN 6492 (ISO 10523). Trong trường hợp độ màu đậm, cần sử dụng độ dài đường quang phù hợp đến 1 mm. Cũng có thể cần pha loãng mẫu bằng một thể tích xác định nước tinh khiết dùng để phân tích quang học (5.4.1). Nếu có thể, pha loãng sau khi lọc. Cần phải đo pH trước và sau khi pha loãng.

Chuyển mẫu nước vào cuvet đo quang của máy đo quang phổ hoặc bộ lọc máy đo quang và cho nước tinh khiết (5.4.1) vào cuvet đối chứng.

Nếu hệ số hấp thụ phổ,  $\alpha$ , tại bước sóng,  $\lambda$ , là nhỏ hơn  $10 \text{ cm}^{-1}$ , thì độ dài đường quang của cuvet phải lớn hơn hoặc bằng 10 mm.

CHÚ THÍCH 1: Có thể sử dụng cuvet đo quang có chiều dài phù hợp đến 1 mm để tránh pha loãng mẫu.

Đo nước tự nhiên tại bước sóng 436 nm so với nước tinh khiết dùng để phân tích quang học (5.4.1). Thực hiện các phép đo tiếp theo tại các bước sóng 525 nm và 620 nm.

CHÚ THÍCH 2: Để xác định độ hấp thụ tối đa, nên sử dụng máy đo quang phổ để đo toàn bộ phổ hấp thụ nằm trong khoảng từ 350 nm đến 780 nm (5.5.1).

## 5.8 Tính toán

Tính hệ số hấp thụ quang phổ,  $\alpha(\lambda)$  (độ hấp thụ trên mét) theo Công thức sau:

$$\alpha(\lambda) = \frac{A}{d} \times f \quad (1)$$

Trong đó:

$A$  là độ hấp thụ của mẫu nước tại bước sóng  $\lambda$ ;

$d$  là độ dài đường quang của cuvet, tính bằng milimét;

$f$  là phức số cho hệ số quang phổ, tính bằng giá trị nghịch đảo của mét ( $f = 1\ 000$ ).

Phải tính đến thể tích nước dùng để pha loãng khi công bố kết quả.

CHÚ THÍCH: Phần lớn các máy đo quang phổ được hiệu chuẩn trực tiếp theo các đơn vị hấp thụ. Đối với các thiết bị hiệu chuẩn chỉ theo độ truyền qua  $T = \phi_r / \phi_0$ , độ hấp thụ được tính theo Công thức (2):

$$A = -\lg\left(\frac{\phi_r}{\phi_0}\right) \quad (2)$$

Trong đó:

$\phi_0$  là quang thông lượng tia tới;

$\phi_r$  là quang thông lượng tia đã truyền qua.

## 5.9 Biểu thị kết quả

Ngoài hệ số hấp thụ  $\alpha(\lambda)$ , cần báo cáo bước sóng của tia tới (ví dụ 436 nm). Đối với bức xạ không phải đơn sắc, cũng cần phải báo cáo chiều rộng nửa phổ (độ rộng dải  $\Delta\lambda$ ). Làm tròn hệ số hấp thụ phổ chính xác tới  $0,1\ m^{-1}$ .

Ví dụ, Màu thật theo TCVN 6185 (ISO 7887), phương pháp B.

Hệ số hấp thụ quang phổ, Hg $\lambda$ 436 nm:	5,2 $m^{-1}$
Hệ số hấp thụ quang phổ, $\lambda = 525\ nm, \Delta\lambda = 21\ nm$ :	1,8 $m^{-1}$
Hệ số hấp thụ quang phổ, $\lambda = 620\ nm, \Delta\lambda = 18\ nm$ :	2,3 $m^{-1}$
Giá trị pH sau lọc:	6,4

## 6 Phương pháp C: Xác định độ màu thật sử dụng các thiết bị quang học để xác định độ hấp thụ tại bước sóng $\lambda = 410\ nm$

### 6.1 Nguyên tắc

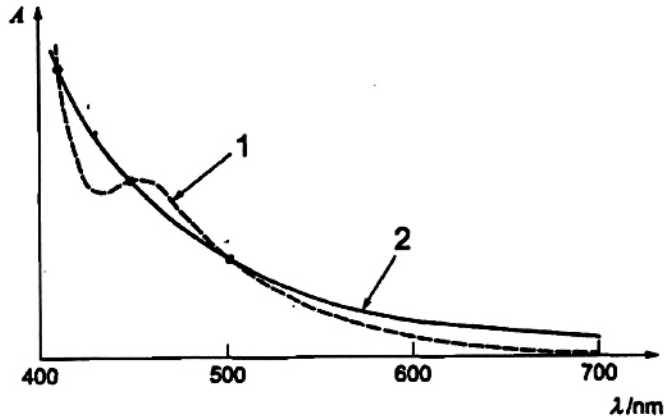
Xác định cường độ màu nâu hơi vàng của mẫu bằng phép đo hệ số hấp thụ tại  $\lambda = 410\ nm$ . So sánh với hệ số hấp thụ riêng đối với dung dịch hiệu chuẩn xác định kali hexachloroplatinate và coban clorua



## TCVN 6185:2015

tại cùng bước sóng sẽ cho giá trị độ màu theo mg/l Pt. Quy trình này chỉ có thể áp dụng cho màu thật của các mẫu sáng màu về mặt quang học (ví dụ, sau khi lọc qua lỗ có cỡ lỗ 0,45  $\mu\text{m}$ ).

CHÚ THÍCH: Bước sóng  $\lambda = 410 \text{ nm}$  được chọn là bước sóng ngắn nhất. Tại đó phổ hấp thụ của mẫu nước tự nhiên nhìn thấy được xác định là 100 mg/l Pt theo phương pháp D và tương ứng với dung dịch hiệu chuẩn so sánh màu bằng 100 mg/l Pt (xem Hình 1) (Thư mục tài liệu tham khảo [2]).



### CHÚ DẪN:

- 1 Dung dịch so sánh màu
- 2 Nước tự nhiên
- A Độ hấp thụ, thang đo tương đối
- $\lambda$  Bước sóng

Hình 1 – Phổ hấp thụ đối với mẫu nước tự nhiên và cả hai dung dịch hiệu chuẩn so sánh màu bằng 100 mg/l Pt

### 6.2 Chất cản trở

Loại bỏ các chất lơ lửng mịn đã phân tán mà cản trở tới phép đo hấp thụ bằng sử dụng màng lọc 0,45  $\mu\text{m}$ . Có thể phát sinh các vấn đề, chẳng hạn, nếu không khí thấm nhập vào mẫu dẫn đến sự hình thành các dạng bị oxy hóa có màu khác nhau, ví dụ, sắt hoặc mangan có thể bị giữ lại trên bộ lọc hoặc có thể bị chuyển sang các dạng oxy hóa có màu.

Trong một số trường hợp, đặc biệt khi có mặt các hạt sét thì không thể thu được dịch lọc màu sáng. Trong trường hợp này, báo cáo thử nghiệm cùng với kết quả thử cần ghi rõ là mẫu bị đục.

Sự bịt tắc lỗ màng lọc sẽ làm giảm cỡ lỗ và làm các chất mùn dạng keo tích đọng tăng thêm, làm giảm các giá trị màu.

### 6.3 Thuốc thử

Trong quá trình phân tích, nếu không có quy định riêng, chỉ sử dụng các thuốc thử tinh khiết cấp phân tích.

### 6.3.1 Dung dịch hiệu chuẩn màu gốc, tương ứng với 500 mg/l Pt.

Hoà tan  $1,245 \pm 0,005$  g kali hexacloroplatinat(IV) ( $K_2PtCl_6$ ) và  $1,000 \pm 0,005$  g coban (II) clorua ngậm sáu phân tử nước ( $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ ) trong khoảng 500 ml nước (5.4.1). Cho  $100 \text{ ml} \pm 1 \text{ ml}$  axit clohydric ( $\rho = 1,18 \text{ g/ml}$ ) vào trong bình định mức dung tích 1000 ml và thêm nước đến vạch mức.

Bảo quản dung dịch này trong chai thủy tinh màu nâu sẫm đậy nắp kín, ở nơi tối với nhiệt độ bằng  $4^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ .

Dung dịch này bền ít nhất trong ba năm.

**CHÚ Ý** – Kali hexacloroplatinat là hợp chất làm gây kích ứng và có tính độc. Sử dụng các biện pháp bảo vệ khi xử lý, vận chuyển hợp chất này.

### 6.3.2 Các dung dịch hiệu chuẩn màu, để sử dụng, tương ứng với 100 mg/l Pt.

Dùng pipet lấy 20 ml dung dịch gốc (6.3.1) vào bình định mức một vạch 100 ml loại một vạch và thêm nước (5.4.1) đến vạch mức.

Dung dịch này bền ít nhất trong một tháng nếu bảo quản trong chai thủy tinh đậy kín, ở nơi tối với nhiệt độ  $4^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ .

## 6.4 Thiết bị, dụng cụ

6.4.1 Máy đo quang phổ (phương án 1), dùng cho phép đo liên tục hoặc gián đoạn, thích hợp với phép đo tại  $\lambda = 410 \text{ nm}$  với độ rộng của dải  $\leq 5 \text{ nm}$  và được trang bị các cuvet đo quang bằng thủy tinh hoặc thạch anh có độ dài đường quang bằng 40 mm hoặc 50 mm. Có thể sử dụng các cuvet quang với độ dài đường quang 10 mm cho các mẫu có màu đậm.

6.4.2 Bộ lọc máy đo quang (phương án 2), dùng cho các phép đo gián đoạn, được trang bị các bộ lọc phổ có độ rộng của dải càng nhỏ càng tốt (khoảng 20 nm), cho phép đo tại bước sóng 410 nm.

6.4.3 Bộ lọc màng, với những màng lọc có cỡ lỗ 0,2  $\mu\text{m}$  và 0,45  $\mu\text{m}$ .

### 6.4.4 Máy đo pH.

## 6.5 Lấy mẫu và mẫu

Xem (4.2).

## 6.6 Cách tiến hành

Cài đặt máy đo quang phổ (6.4.1) hoặc bộ lọc máy đo quang (6.4.2) theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Trước khi kiểm tra, tiến hành lọc mẫu nước qua màng lọc có cỡ lỗ 0,45  $\mu\text{m}$  (6.4.3). Để mẫu cân bằng với nhiệt độ phòng. Song song với xác định độ màu, đo pH của mẫu đã lọc.

## TCVN 6185:2015

Trong trường hợp độ màu đậm, có thể pha loãng mẫu bằng một thể tích xác định nước tinh khiết dùng để phân tích quang học (5.4.1) đến cường độ màu nằm trong dải hiệu chuẩn. Hoặc sau khi lọc, có thể bỏ qua khâu pha loãng bằng cách sử dụng cuvet đo quang có độ dài đường quang phù hợp. Sau đó đo pH theo TCVN 6492 (ISO 10523).

Chuyển mẫu nước vào cuvet của máy đo quang phổ hoặc bộ lọc máy đo quang và cho nước tinh khiết dùng để phân tích quang học.(5.4.1) vào cuvet đối chứng.

### 6.7 Tính toán

#### 6.7.1 Xác định độ hấp thụ riêng của dung dịch hiệu chuẩn

Cài đặt máy đo quang phổ (6.4.1) hoặc bộ lọc máy đo quang (6.4.2) theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Đo  $A_{410}$  của dung dịch hiệu chuẩn màu (6.3.2) bằng nước tinh khiết dùng để phân tích quang học (5.4.1) trong cuvet đối chứng.

Tính hệ số hấp thụ riêng,  $a$ , của dung dịch hiệu chuẩn theo  $A_{410}$  [ $\text{mm}^{-1}$  ( $\text{mg/l Pt}$ ) $^{-1}$ ] sử dụng Công thức (3):

$$a = \frac{A_{410}}{100d} \quad (3)$$

Trong đó:

$A_{410}$  là độ hấp thụ của dung dịch hiệu chuẩn màu;

100 là độ màu của dung dịch hiệu chuẩn, tính theo mg/l Pt;

$d$  là độ dài đường quang của cuvet, tính bằng milimét.

Đường hiệu chuẩn phải là đường thẳng.

CHÚ THÍCH: Hệ số hấp thụ riêng đối với dung dịch hiệu chuẩn là một hằng số vật lý bằng khoảng  $5,4 \times 10^{-5} \text{ mm}^{-1} (\text{mg/l Pt})^{-1}$ . Việc sử dụng hằng số này để tính toán kết quả phụ thuộc vào các điều kiện không đổi của thiết bị đã được kiểm tra xác nhận cẩn thận.

#### 6.7.2 Tính toán cường độ màu của mẫu

Thể tích nước đã dùng để pha loãng phải được tính đến khi công bố kết quả thử.

Tính độ màu thật của mẫu,  $C$ , theo mg/l Pt, sử dụng Công thức (4):

$$C = \frac{A_{410}}{ad} \quad (4)$$

Trong đó:

$A_{410}$  là độ hấp thụ của mẫu tại  $\lambda = 410 \text{ nm}$ ;

$a$  hệ số hấp thụ riêng của dung dịch hiệu chuẩn, tính theo tỷ lệ nghịch của nồng độ và milimét [ $\text{mm}^{-1} (\text{mg/l Pt})^{-1}$ ];

$d$  là độ dài đường quang của cuvet, tính bằng milimét.

## 6.8 Biểu thị kết quả

Báo cáo giá trị chính xác đến mg/l Pt trong khoảng từ 2 đến nhỏ hơn 250 mg/l.

Với khoảng  $\geq 250$  mg/l Pt, báo cáo giá trị được làm tròn chính xác đến 10 mg/l Pt.

Báo cáo các giá trị trong khoảng từ 0 mg/l Pt đến nhỏ hơn 2 mg/l Pt là  $< 2$  mg/l Pt.

Độ hấp thụ ánh sáng của một số chất hoà tan tự nhiên trong nước phụ thuộc vào pH. Do vậy, khuyến nghị nên báo cáo giá trị pH của mẫu thử cùng với độ màu.

VÍ DỤ:                              Độ màu thật theo TCVN 6185 (ISO 7887), Phương pháp C.

Độ màu của nước:      18 mg/l Pt.

Giá trị pH:                      6,4

## 7 Phương pháp D: Phương pháp xác định độ màu của nước tự nhiên bằng mắt thường

### 7.1 Nguyên tắc

Xác định cường độ màu nâu hơi vàng của mẫu bằng cách so sánh bằng mắt thường với một loạt dung dịch so sánh màu. Độ màu tính theo đơn vị mg/l Pt chính là cường độ màu được lấy theo màu của dung dịch so sánh.

### 7.2 Chất cản trở

Các chất cản trở sẽ làm tăng màu của mẫu khác đáng kể so với màu của các dung dịch so sánh. Trong trường hợp này, việc so sánh có thể không có ý nghĩa và cần tiến hành xác định màu theo Phương pháp A hoặc B. Thông tin thêm về chất cản trở, xem 5.3.

### 7.3 Thuốc thử

Trong quá trình phân tích, nếu không có các quy định khác, chỉ sử dụng các thuốc thử đạt cấp tinh khiết phân tích.

#### 7.3.1 Dung dịch so sánh màu gốc, tương ứng với 500 mg/l Pt.

Xem 6.3.1.

#### 7.3.2 Dung dịch so sánh màu

Dùng pipet hút lần lượt 2,5 ml; 5,0 ml; 10,0 ml; 15,0 ml; 20,0 ml; 25,0 ml; 30,0 ml và 35,0 ml dung dịch gốc (6.3.1) vào một dãy các bình định mức 250 ml và thêm nước (5.4.1) đến vạch mức.

Đúc dung dịch này chứa tương ứng: 5 mg/l Pt, 10 mg/l Pt, 20 mg/l Pt, 30 mg/l Pt, 40 mg/l Pt, 50 mg/l Pt, 60 mg/l Pt và 70 mg/l Pt. Bảo quản các dung dịch này trong bình thủy tinh đậy kín, ở nơi tối tại nhiệt độ  $4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## TCVN 6185:2015

Các dung dịch này bền trong một tháng.

### 7.4 Thiết bị, dụng cụ

**7.4.1 Ống so màu chuẩn** ví dụ như các ống Nessler, loại cao khoảng 20 cm, dung tích 50 ml, làm bằng thủy tinh quang học trong suốt có đáy trong, hoặc các ống quan sát đặc biệt.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng các ống không chuẩn lớn hơn.

### 7.4.2 Máy so màu

Phải theo hướng dẫn vận hành của nhà sản xuất, các cuvet dùng cho mẫu trắng, hoặc mẫu đối chứng được đổ đầy nước tinh khiết để phân tích quang học (5.4.1).

**7.4.3 Kính màu chuẩn**, có dải màu giống các màu tiêu chuẩn, theo đơn vị mg/l Pt, như các dung dịch so sánh màu.

Các màu chuẩn này được phép dùng với điều kiện đã được kiểm tra tại các khoảng thời gian sáu tháng dựa trên cơ sở các dung dịch so sánh màu (7.3.2) và hiệu chuẩn lại nếu cần. Ví dụ đối với màu sẫm hơn, có thể dùng các kính màu chuẩn có dải cao hơn. Các kính màu chuẩn này cũng được kiểm tra tại các khoảng thời gian sáu tháng dựa trên các dung dịch so sánh màu tương ứng được chuẩn bị từ các dung dịch so sánh màu gốc (7.3.1) và tiến hành hiệu chuẩn lại khi cần thiết.

### 7.5 Lấy mẫu và mẫu

Xem 2.2.

### 7.6 Cách tiến hành

Nếu mẫu bị đục, lọc qua màng lọc có cỡ lỗ 0,45  $\mu\text{m}$  (xem 5.5.3) trước khi tiến hành xác định độ màu (xem đoạn 3).

Trường hợp trong mẫu thử có đất sét, hoặc chất lơ lửng phân tán mịn và không thể thu được dịch lọc màu sáng, thì chỉ có thể đo được độ màu biểu kiến.

Nếu màng lọc hấp thụ các chất có màu, thì sử dụng màng lọc loại khác, ví dụ, màng lọc bằng sợi thủy tinh, và phải báo cáo điều này trong báo cáo thử nghiệm.

Nếu độ màu lớn hơn dải so sánh của các kính màu chuẩn, pha loãng mẫu với một lượng xác định nước tinh khiết dùng để phân tích quang học (5.4.1), đến khi màu của mẫu thử nằm trong khoảng màu của các dung dịch so sánh màu hoặc của các kính màu chuẩn. pH của mẫu có thể thay đổi do pha loãng. Do vậy, đo pH trước và sau khi pha loãng theo TCVN 6492 (ISO 10523).

Rót các dung dịch so sánh màu (7.3.2) vào dãy các ống so màu chuẩn (7.4.1) cho đến vạch. Rót đầy phần mẫu thử vào các ống so màu chuẩn khác cho đến vạch. Đặt các ống quan sát trên mặt phẳng có màu trắng theo một góc sao cho ánh sáng mặt trời không chiếu trực tiếp, hoặc ánh sáng từ buồng ánh sáng trắng phản xạ qua các cột chất lỏng theo hướng từ dưới lên. Nhìn thẳng đứng từ trên xuống dưới

qua các cột chất lỏng. So cường độ màu của phần mẫu thử với cường độ màu của dung dịch so sánh màu có độ màu gần nhất.

Cách khác, đổ đầy mẫu thử vào ống của máy so màu (7.4.2) cho đến vạch và so sánh với các kính màu chuẩn (7.4.3).

### 7.7 Biểu thị kết quả

Báo cáo kết quả, theo mg/l Pt, của dung dịch so sánh có độ màu gần nhất, chính xác đến 5 mg/l Pt trong khoảng từ 0 đến nhỏ hơn 40 mg/l Pt và chính xác đến 10 mg/l Pt trong khoảng từ 40 mg/l Pt đến 70 mg/l Pt.

Nếu mẫu đã được pha loãng, báo cáo độ màu ban đầu,  $C_0$ , tính bằng mg/l Pt, theo Công thức sau:

$$C_0 = \frac{V_1}{V_0} C_1 \quad (5)$$

Trong đó:

$V_1$  là thể tích của mẫu thử sau khi pha loãng;

$V_0$  là thể tích của mẫu thử trước khi pha loãng;

$C_1$  là độ màu ước lượng của mẫu đã pha loãng.

Nếu màu của mẫu không so sánh được với màu của các màu chuẩn, có thể báo cáo giá trị gần đúng kèm theo chú thích thích hợp.

Nếu không thể so sánh được, thì nên mô tả màu của mẫu thử.

Quang phổ hấp thụ của một số chất hoà tan tự nhiên trong nước phụ thuộc vào pH. Do vậy, nên nêu giá trị pH của mẫu thử cùng với độ màu.

## 8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm bao gồm những thông tin sau:

- Phương pháp thử đã áp dụng và viện dẫn tiêu chuẩn này;
- Nhận dạng chính xác mẫu;
- Kết quả được biểu thị theo quy định trong 4.4, 5.9, 6.8 hoặc 7.7;
- Giá trị pH của mẫu, nếu yêu cầu;
- Mọi sai khác không qui định trong quy trình hoặc các tình huống có thể ảnh hưởng đến kết quả thử nghiệm (ví dụ lọc hoặc pha loãng).

## Phụ lục A

(Tham khảo)

### Kiểm soát chất lượng

#### A.1 Qui định chung

Có thể cần tiến hành kiểm soát chất lượng nội bộ bằng dung dịch kiểm soát (A.3.2). Có thể sử dụng dung dịch này cho tất cả các phương pháp nêu trong tiêu chuẩn này.

#### A.2 Thuốc thử

A.2.1 Axit humic, ví dụ, fluka 53680<sup>(1)</sup>.

A.2.2 Natri hydro cacbonat, NaHCO<sub>3</sub>.

#### A.3 Chuẩn bị dung dịch

A.3.1 Dung dịch kiểm soát gốc, khoảng 3 000 mg/l Pt, và  $A_{254} \approx 6 \text{ cm}^{-1}$ .

Trộn 4,2 g NaHCO<sub>3</sub> (A.2.2) và 92 mg axit humic (A.2.1) trong bình định mức 500 ml. Cho vào khoảng 50 ml nước (5.4.1) và lắc mạnh trong vài phút để hòa tan các hạt rắn. Đổ nước đầy đến vạch mức. Lọc dung dịch nếu vẫn còn một số hạt không hòa tan. Sau đó đổ nước đầy đến vạch mức.

Bảo quản các dung dịch này trong bình thủy tinh đậy kín, ở nơi tối tại nhiệt độ  $4 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Các dung dịch này bền ít nhất trong ba tháng.

#### A.3.2 Dung dịch kiểm soát, để sử dụng

Pha loãng dung dịch kiểm soát gốc (A.3.1) một cách từ từ để đến độ màu nằm trong dải màu của các mẫu thử. Độ màu chính xác của dung dịch kiểm soát sử dụng được xác định phù hợp theo phương pháp B, C hoặc D. Chỉ sử dụng các dung dịch mới được chuẩn bị. Độ màu chính xác của dung dịch kiểm soát là không quan trọng, vì mục đích đo là ít nhất một dung dịch kiểm soát trong từng loạt các mẫu thử để kiểm soát chất lượng và đánh giá độ chụm.

---

<sup>1)</sup> Fluka 53680 là tên truy nguyên dấu vết của sản phẩm được cung cấp bởi Sigma Aldrich. Thông tin này đưa ra chỉ tạo thuận lợi cho người sử dụng tiêu chuẩn này và không phải là ấn định sử dụng sản phẩm này của tiêu chuẩn. Có thể sử dụng các sản phẩm tương đương nếu cho kết quả tương tự.

## Phụ lục B

(Tham khảo)

## Dữ liệu về độ đục

Chương trình thử nghiệm liên phòng đã được tổ chức bởi Viện Nghiên cứu Nước của Nauy, Oslo, 6/7/2010. Tổng số có 25 phòng thử nghiệm từ các nước: Cộng hòa Séc (1), Đan Mạch (2), Phần Lan (6), Đức (3), Hungari (1), Ireland (4), và Nauy (8) đã tham gia chương trình này. Có ba mẫu nước khác nhau đã được phân tích:

Mẫu A: Mẫu nước uống (mạng cấp nước công cộng của Oslo, Nauy),

Mẫu B: Mẫu nước bề mặt đã qua lọc (DOC cao),

Mẫu C: Mẫu tổng hợp được chuẩn bị từ axit humic [53680-10G<sup>2)</sup>].

Do không có sẵn giá trị được chứng nhận cho ba mẫu này nên giá trị trung bình trong từng nhóm kết quả được sử dụng là "giá trị ấn định".

**Bảng B.1 – Số liệu về độ đục đối với phương pháp B, xác định độ màu thực sử dụng các thiết bị quang học, 436 nm**

Mẫu	Nền	<i>l</i>	<i>n</i>	<i>o</i> %	<i>m</i> m <sup>-1</sup>	$\bar{x}$ m <sup>-1</sup>	$\eta$ %	<i>s<sub>R</sub></i> m <sup>-1</sup>	<i>C<sub>V,R</sub></i> %	<i>s<sub>r</sub></i> m <sup>-1</sup>	<i>C<sub>V,r</sub></i> %
A	Nước uống	6	18	14,3	0,15	0,14	93,3	0,02	13,2	0,01	8,8
B	Nước mặt đã lọc	7	21	0	2,40	2,38	99,2	0,02	0,9	0,01	0,5
C	Mẫu tổng hợp	7	21	0	0,67	0,63	94	0,03	3,6	0,03	4,1
<i>l</i>	số lượng các phòng thử nghiệm sau khi đã loại (các phòng không phù hợp)										
<i>n</i>	số lượng các kết quả thử riêng lẻ sau khi đã loại										
<i>o</i>	phần trăm các kết quả ngoại lai và không nằm trong dải qui định										
<i>m</i>	giá trị trung bình của các kết quả báo cáo										
$\bar{x}$	trung bình tổng của các kết quả										
$\eta$	"độ thu hồi" liên quan đến giá trị trung bình										
<i>s<sub>R</sub></i>	độ lệch chuẩn tái lập										
<i>C<sub>V,R</sub></i>	hệ số độ lệch tái lập										
<i>s<sub>r</sub></i>	độ lệch chuẩn lặp lại										
<i>C<sub>V,r</sub></i>	hệ số độ lệch lặp lại										

<sup>2)</sup> 53680 là tên truy nguyên dấu vết của sản phẩm được cung cấp bởi Sigma Aldrich. Thông tin này đưa ra chỉ tạo thuận lợi cho người sử dụng tiêu chuẩn này và không phải là ấn định sử dụng sản phẩm này của tiêu chuẩn.



**Bảng B.2 – Dữ liệu về độ chụm đối với phương pháp B, xác định độ màu thực sử dụng các thiết bị quang học, 525 nm**

Mẫu	Nền	<i>l</i>	<i>n</i>	<i>o</i> %	<i>m</i> m <sup>-1</sup>	$\bar{x}$ m <sup>-1</sup>	$\eta$ %	<i>s<sub>R</sub></i> m <sup>-1</sup>	<i>C<sub>V,R</sub></i> %	<i>s<sub>r</sub></i> m <sup>-1</sup>	<i>C<sub>V,r</sub></i> %
B	Nước mặt đã lọc	6	18	0	0,74	0,76	102,7	0,03	3,2	0,01	1,9
C	Mẫu tổng hợp	5	15	20	0,30	0,26	86,7	0,02	6,7	0,02	5,9

Giải thích các ký hiệu, xem Bảng B.1.

**Bảng B.3 – Dữ liệu về độ chụm đối với phương pháp B, xác định độ màu thực sử dụng các thiết bị quang học, 620 nm**

Mẫu	Nền	<i>l</i>	<i>n</i>	<i>o</i> %	<i>m</i> m <sup>-1</sup>	$\bar{x}$ m <sup>-1</sup>	$\eta$ %	<i>s<sub>R</sub></i> m <sup>-1</sup>	<i>C<sub>V,R</sub></i> %	<i>s<sub>r</sub></i> m <sup>-1</sup>	<i>C<sub>V,r</sub></i> %
B	Nước mặt đã lọc	5	15	16,7	0,21	0,29	138,1	0,02	5,4	0,02	4,9
C	Mẫu tổng hợp	5	15	16,7	0,12	0,13	108,3	0,03	12,4	0,02	18,8

Giải thích các ký hiệu, xem Bảng B.1.

**Bảng B.4 – Dữ liệu về độ chụm đối với phương pháp C, xác định độ màu thực sử dụng các thiết bị quang học, 410 nm**

Mẫu	Nền	<i>l</i>	<i>n</i>	<i>o</i> %	<i>m</i> mg/l Pt	$\bar{x}$ mg/l Pt	$\eta$ %	<i>s<sub>R</sub></i> mg/l Pt	<i>C<sub>V,R</sub></i> %	<i>s<sub>r</sub></i> mg/l Pt	<i>C<sub>V,r</sub></i> %
A	Nước uống	15	45	0	4,80	4,69	97,7	0,70	14,9	0,45	9,6
B	Nước mặt đã lọc	15	45	0	70,50	70,81	100,4	0,78	1,1	0,75	1,1
C	Mẫu tổng hợp	15	45	0	15,87	15,81	99,6	1,04	6,6	0,64	4,1

Giải thích các ký hiệu, xem Bảng B.1.

**Bảng B.5 – Dữ liệu về độ chụm đối với phương pháp D, xác định độ màu của nước tự nhiên bằng mắt thường, sử dụng máy so màu**

Mẫu	Nền	<i>l</i>	<i>n</i>	<i>o</i> %	<i>m</i> mg/l Pt	$\bar{x}$ mg/l Pt	$\eta$ %	<i>s<sub>R</sub></i> mg/l Pt	<i>C<sub>V,R</sub></i> %	<i>s<sub>r</sub></i> mg/l Pt	<i>C<sub>V,r</sub></i> %
A	Nước uống	7	21	12,5	5,00	4,71	94,2	1,08	16,8	0,82	9,0
B	Nước mặt đã lọc	8	24	0	68,33	68,96	100,9	2,18	3,3	1,44	2,1
C	Mẫu tổng hợp	8	24	0	15,00	15,06	100,4	1,03	6,2	1,03	2,9

Giải thích các ký hiệu, xem Bảng B.1.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] HAZEN, A. A new color-standard for natural waters. *Am. Chem. J.* 1892, 14, pp. 300-310.
- [2] HONGVE, D., AKESSON, G. Spectrophotometric determination of water color in Hazen units. *Water Res.* 1996, 30, pp. 2771-2775.
- [3] CROWTHER, J., EVANS, J. Estimating Colour in Hazen units by spectrophotometry. *J. Am. Water Works Assoc.* 1981, 73, pp. 265-270.
- [4] MACCARTHY, P., RICE, J.A. Spectroscopic methods (other than NMR) for determining functionality in humic substances. In: AIKEN, G.R., MCKNIGHT, D.M., WERSHAW, R.L., MACCARTHY, P., editors. *Humic substances in soil, sediment and water*, pp 527-559. New York: NY: Wiley-Interscience, 1985.
- [5] IEC/CIE Publication No. 17.4:1987, International lightional lighting vocabulary<sup>1)</sup>.
- [6] ISO 8245:1999, Water quality – Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC).

---

<sup>1)</sup> Kỹ thuật giống với IEC 60050-084:1987, *International Electrotechnical Vocabulary – Lighting*.

