

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 6184 : 1996

CHẤT LƯỢNG NƯỚC - XÁC ĐỊNH ĐỘ ĐỤC

Water quality - Determination of turbidity

HÀ NỘI - 1996

Lời nói đầu

TCVN 6184:1996 hoàn toàn tương đương với ISO 7027:1990(E)

TCVN 6184:1996 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 135/F9/SC1 Nước tinh lọc biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường ban hành.

Chất lượng nước - Xác định độ đục

Water quality - Determination of turbidity

Chương 1: Qui định chung

1.1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định 4 phương pháp xác định độ đục.

Chương 2 qui định phương pháp bán định lượng, thường sử dụng trong thực tế.

a) Phương pháp sử dụng ống thử độ trong (thích với nước trong hoặc nước ít ô nhiễm);

b) Phương pháp sử dụng đĩa thử độ trong (đặc biệt thích hợp với nước bề mặt).

Chương 3 qui định các phương pháp định lượng dùng các máy đo quang học.

a) Phương pháp đo bức xạ khuếch tán dung cho nước có độ đục thấp (ví dụ như nước uống).

Dụng cụ có thể dùng cho nước có độ đục cao hơn tùy theo thiết kế của chúng.

b) Phương pháp đo sự suy giảm của thông lượng bức xạ, thích hợp hơn với nước có độ đục cao (ví dụ nước thải hoặc nước bị ô nhiễm).

Phép đo độ đục có thể bị sai lệch do sự có mặt của các chất hoà tan hấp thụ ánh sáng (các chất truyền màu). Tuy nhiên có thể hạn chế các ảnh hưởng đó bằng cách tiến hành đo ở các bước sóng lớn hơn 800 nm. Chỉ có màu xanh lam trong một số nơi nước bị ô nhiễm có ảnh hưởng nhẹ lên phép đo độ đục trong vùng này của quang phổ. Các bọt khí có thể gây trở ngại cho phép đo nhưng ảnh hưởng này có thể hạn chế bằng cách bảo quản cẩn thận.

1.2 Tiêu chuẩn trích dẫn

- ISO 3864 : 1984 Mẫu an toàn và dấu hiệu an toàn;

TCVN 6184:1996

- TCVN 5981 : 1995 (ISO 6107-2 :1989) Chất lượng nước - Thuật ngữ - Phần 2;

CIE xuất bản phẩm số 17 : 1987 Từ vựng quốc tế về ánh sáng.

1.3. Định nghĩa

Với mục đích của tiêu chuẩn này, các định nghĩa được đưa ra trong CIE xuất bản phẩm số 17 và sử dụng các định nghĩa sau:

Độ đục : Sự giảm độ trong của một chất lỏng do sự có mặt của các chất không tan.

Xem thêm điều 3.1.

1.4 Lấy mẫu

Giữ các dụng cụ thủy tinh tiếp xúc với mẫu trong điều kiện sạch "tuyệt đối". Rửa bằng axit clohydric hoặc dung dịch làm sạch có hoạt tính bề mặt.

Lấy mẫu vào các chai thủy tinh, đậy kín và tiến hành xác định càng sớm càng tốt sau khi lấy mẫu. Nếu không thể xác định ngay, cất giữ mẫu trong phòng lạnh, tối nhưng không lâu hơn 24 giờ. Nếu mẫu đã được giữ trong phòng lạnh, để mẫu trở lại nhiệt độ trong phòng trước khi đo. Tránh mẫu tiếp xúc với không khí và tránh các thay đổi không cần thiết về nhiệt độ của mẫu.

Chương 2 : Các phương pháp bán định lượng

2.1 Phương pháp dùng ống thử độ trong

2.1.1 Thiết bị

2.1.1.1 ống thử độ trong, bao gồm một ống thủy tinh không màu dài 600 mm × 10 mm và đường kính trong 25 mm ±1 mm có vạch chia là 10 mm.

2.1.1.2 Vành chắn, gắn khít để bảo vệ ống thử độ trong khỏi ánh sáng bên ngoài.

2.1.1.3 Mẫu in, đặt bên dưới ống (2.1.1.1) gồm dấu in đen trên nền trắng (độ cao của kí tự 3.5 mm, đường nét rộng 0.35 mm); hoặc dấu thử (ví dụ như dấu chữ thập đen trên giấy trắng) được cung cấp cùng dụng cụ.

2.1.1.4 Nguồn sáng không đổi: Đèn tungsten hiệu điện thế thấp, công suất 3 w dùng để chiếu sáng mẫu in hoặc dấu thử (2.1.1.3)

2.1.2 Cách tiến hành

Lắc kỹ mẫu và chuyển sang ống thử độ trong (2.1.1.1) hạ thấp từ từ mức mẫu tới khi mẫu in hoặch dấu thử (2.1.1.3) có thể thấy rõ được từ phía trên. Đọc số đo của cột chất lỏng từ trên ống thử được chia độ.

2.1.3 Biểu thị kết quả

Chiều cao chất lỏng ở vạch 10 mm gần nhất, vag tên dụng cụ đã sử dụng (tên và nơi sản xuất).

2.2 Phương pháp sử dụng đĩa thử độ trong

Chú thích - Thiết kế đặc trưng gồm có một đĩa có đường kính 200 mm có 6 lỗ đường kính mỗi lỗ 55 mm, trên đường tròn đường kính 120 mm.

2.2.2 Cách tiến hành

Hạ thấp đĩa, sợi xích hoặch cần của nó vào nước cho đến khi vừa đủ nhìn thấy từ trên xuống. Đo độ dài của sợi xích hoặch cần ngâm trong nước.

Lặp lại một số lần đo. Đảm bảo không bị ảnh hưởng do phản xạ trên bề mặt của nước.

2.2.3 Biểu thị kết quả

Ghi lại độ sâu ngập nước.

Ghi kết quả chính xác đến 10 mm đối với giá trị nhỏ hơn 1 m. Đối với giá trị nhỏ hơn 1 m ghi kết quả chính xác đến 0.1 m

Chương 3 : Các phương pháp định lượng dùng dụng cụ quang học đo độ đục

3.1 Các nguyên tắc chung

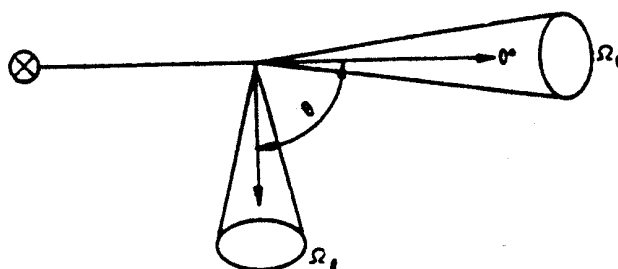
Mẫu nước được nhuộm màu bởi các chất hoà tan tạo thành hệ đồng nhất và chỉ làm giảm sự bức xạ truyền qua mẫu. Mẫu nước chứa các chất không hoà tan làm giảm các bức xạ và hơn nữa các hạt không tan tạo ra bức xạ khuếch tán không đồng đều ở mọi hướng. Sự khuếch tán bức xạ do các hạt ảnh hưởng tới sự suy giảm bức xạ do vậy hệ số giảm quang phổ chung $\mu(\lambda)$ bằng tổng của hệ số quang phổ khuếch tán $S(\lambda)$ và hệ số quang phổ hấp thụ $a(\lambda)$.

$$\mu(\lambda) = S(\lambda) + a(\lambda)$$

Để tìm được hệ số quang phổ khuếch tán $S(\lambda)$ cần biết hệ số quang phổ hấp thụ $a(\lambda)$. Để xác định hệ số quang phổ hấp thụ $a(\lambda)$ của chất hoà tan, trong một số trường hợp có thể lọc để loại bỏ các chất không tan tuy điều đó có thể ảnh hưởng đến kết quả. Do vậy, cần phải sử

TCVN 6184:1996

dùng kết quả xác định độ đục trên cơ sở so sánh với chuẩn đã hiệu chuẩn. Cường độ của bức xạ khuếch tán phụ thuộc vào bước sóng của các bức xạ tới, góc đo và hình dạng, đặc tính quang học, kích cỡ hạt và sự phân bố hạt lơ lửng trong nước. Khi đo độ suy giảm của bức xạ phát, giá trị đo được phụ thuộc vào góc mở Ω θ của hiệu ứng bức xạ tới bội thu. Khi đo độ bức xạ khuếch tán, giá trị đo phụ thuộc góc θ và góc mở Ω θ . Góc θ là góc tạo bởi hướng của bức xạ tới và hướng của bức xạ khuếch tán đã đo. (Xem hình 1).



Hình 1

ứng dụng để đo nồng độ các chất không tan chỉ có thể được khi biết rõ các thông số mô tả trên. Nói chung các thông tin này là không có sẵn do đó nồng độ khối lượng của các hạt lơ lửng không thể tính được từ giá trị đo độ đục.

Chú thích:

- 1) Sự so sánh giữa các dụng cụ chỉ có thể khi thiết bị được sử dụng phù hợp với tiêu chuẩn này và áp dụng nguyên tắc đo như nhau;
- 2) Nếu đo độ đục Jackson là thiết bị tiêu chuẩn đầu tiên dùng đo độ đục. Nhìn chung, đơn vị đo độ đục Jackson JTU không thể đổi sang đơn vị đo độ đục khác.

3.2 Thuốc thử

Tất cả các thuốc thử là loại tinh khiết phân tích.

Tất cả các thuốc thử phải được bảo quản trong bình thủy tinh chắc chắn.

3.2.1 Nước, dùng để pha chế các dung dịch chuẩn so sánh

Ngâm bộ lọc màng với cỡ lỗ 0.1 m m (loại dùng cho nghiên cứu vi khuẩn) trong 100 ml nước cất trong 1 giờ. Lọc 250 ml nước cất qua đó và đổ đi. Sau đó lọc 500 ml nước cất qua bộ lọc màng hai lần và giữ nước này để chuẩn bị các dung dịch chuẩn.

3.2.2 Focmazin $C_2H_4N_2$, dung dịch

Focmazin không có bán sẵn, do vậy có thể chuẩn bị như sau:

Hoà tan 10.0 g hexametylentetramin ($C_6H_{12}N_4$) trong nước (3.2.1) và pha loãng tới 100 ml (dung dịch A).

Hoà tan 1.0 g hydrazin sunfat ($N_2H_6SO_4$) trong nước (3.2.1) và pha loãng tới 100 ml (dung dịch B).

Cảnh báo - Hydrazin sunfat là chất độc có thể gây ung thư!

Trộn 5 ml dung dịch A và 5 ml dung dịch B. Giữ nhiệt độ $25^{\circ}C \pm 3^{\circ}C$, trong 24 giờ. Sau đó pha loãng bằng nước (3.2.1) đến 100 ml.

Độ đục của dung dịch gốc này trong đơn vị suy giảm focmazin (FAU) hoặc đơn vị nephelometric focmazin (FNU là 400).

Dung dịch này bền trong khoảng 4 tuần nếu bảo quản ở nhiệt độ $25^{\circ}C \pm 3^{\circ}C$ trong chỗ tối.

3.2.3 Focmazin dung dịch chuẩn so sánh

Pha loãng dung dịch gốc (3.2.2) bằng nước (3.2.1) dung pipet và bình định mức để pha các dung dịch chuẩn có độ đục tương ứng trong khoảng cần thiết. Những dung dịch này chỉ ổn định trong 1 tuần.

3.3 Phương pháp đo bức xạ khuếch tán

3.3.1 Thiết bị

Các thiết bị thoả mãn điều kiện sau có thể dùng được:

a) bước sóng(λ), của bức xạ tới¹⁾ là 860 nm^2 ;

¹⁾ Đèn tungsten lắp với bộ tạo đơn sắc cùng bộ lọc, đèn diot và đèn laser có thể dùng làm nguồn bức xạ đơn sắc. Tuy vậy, một số thiết bị cũ hơn lắp đặt đèn tungsten không có bộ tạo đơn sắc hoặc bộ lọc, vẫn đang dùng (nguồn đa sắc), và trong khi khả năng tái lập của các thiết bị này có thể kém hơn các thiết bị cho bức xạ đơn, các thiết bị cũ đó có thể dùng kiểm tra hàng ngày và giám sát độ đục của nước tại các trạm xử lý nước/nước thải. Tuy vậy, kết quả không thể so sánh với kết quả đo bằng thiết bị khác.

²⁾ Kết quả đo ở 860 nm sẽ cho cường độ khuếch tán nhỏ hơn so với kết quả đo ở các bước sóng ngắn hơn. Trong một số thiết bị, ảnh hưởng của cáctia sáng tản mạn hoặc mức nhiễu (bức xạ nền) làm không thể đo được độ đục nhỏ do vậy phải thực hiện ở bước sóng 550 nm với chiều rộng băngquang phổ 30 nm . Trong các trường hợp đó, mẫu nước phải không có màu. Kết quả đo được ở các bước sóng khác nhau không thể so sánh được với kết quả đo ở bước sóng 860 nm .

TCVN 6184:1996

- b) độ rộng rải quang phổ, λ của bức xạ tới nhỏ hơn hoặc bằng 60 nm;
- c) không tạo ra độ lệch nào từ chùm tia song song của bức xạ tới và độ lệch bất kỳ không quá 1.5° ;
- d) góc đo, φ , giữa trục quang của bức xạ tới và trục của bức xạ khuếch tán sẽ là $90^\circ \pm 2.5^\circ$;
- e) góc mở, W φ sẽ trong khoảng $20^\circ - 30^\circ$ đối với mẫu nước;

Chú thích - Theo các nghiên cứu mới nhất, tốt hơn nhất là góc nhỏ hơn 20°

3.3.2 Hiệu chuẩn

Hiệu chuẩn thiết bị (3.3.1), vận hành phù hợp với hướng dẫn của nhà chế tạo, dùng dung dịch so sánh chuẩn focmazin (3.2.3), dựng đồ thị với ít nhất 5 điểm trong khoảng đo (ví dụ trong khoảng 0.1 FNU đến 5.0 FNU, hiệu chuẩn thiết bị với 0.5 FNU, 1.0 FNU, 2.0 FNU, 3.0 FNU và 4.0 FNU.

Thực hiện hiệu chỉnh với các khoảng đo thường dùng.

Chú thích - Độ đục tương ứng với 0 FNU không thể thu được do bức xạ nguyên tử phân tán.

3.3.3 Cách tiến hành

Đổ đầy mẫu đã trộn kỹ vào cuvet sạch và tiến hành đo ngay, vận hành thiết bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Chú thích - Trong trường hợp thiết bị đo liên tục, các bọt khí và các chất lắng xuống sẽ ảnh hưởng tới kết quả.

3.3.4 Biểu thị kết quả

Tính kết quả theo đơn vị focmazin nephelometric (FNU)

- a) nếu độ đục nhỏ hơn 1 FNU, tính chính xác tới 0.01 FNU;
- b) nếu độ đục trong khoảng 1 - 10 FNU, tính chính xác tới 0.1 FNU;
- c) nếu độ đục trong khoảng 10 - 100 FNU, tính chính xác tới 1 FNU;
- d) nếu độ đục ≥ 100 FNU, tính chính xác tới 10 FNU.

3.3.5 Báo cáo kết quả

Biên bản thử bao gồm các thông tin sau:

- a) tham khảo tiêu chuẩn này;
- b) kết quả biểu diễn phù hợp với 3.3.4;
- c) chi tiết các tình huống có thể ảnh hưởng tới kết quả.

3.4 Phương pháp đo bức xạ suy giảm

3.4.1 Thiết bị

Các thiết bị thoả mãn điều kiện sau có thể dùng được:

- a) bước sóng λ của bức xạ tới¹⁾ là 860 nm²⁾;
- b) Độ rộng dải quang phổ, $\Delta\lambda$ của bức xạ tới sẽ nhỏ hơn hoặc bằng 60 nm;
- c) Không tạo ra độ lệch nào từ chùm song song của bức xạ tới và độ lệch bất kỳ không quá 2.5°;
- d) Góc đo(độ sai lệch của trục quang) là $0 \pm 2.5^\circ$;
- e) Góc mở, Ω_0 , cần phải ở trong khoảng $10^\circ - 20^\circ$ đối với mẫu nước.

Chú thích - Theo các nghiên cứu mới nhất, tốt hơn khi góc nhỏ hơn 2.5°.

3.4.2 Hiệu chuẩn

Hiệu chuẩn thiết bị (3.3.1), vận hành phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất, dùng dung dịch so sánh chuẩn focmazin (3.2.3), dựng đồ thị với ít nhất 5 điểm trong khoảng đo (ví dụ trong khoảng 0.1 FNU đến 5.0 FNU, hiệu chuẩn thiết bị với 0.5 FAU, 1.0 FAU, 2.0 FAU, 3.0 FAU và 4.0 FAU.

¹⁾ Đèn tungsten lắp với bộ tạo đơn sắc cùng bộ lọc, đèn diot và đèn laser có thể dùng làm nguồn bức xạ đơn sắc. Tuy vậy, một số thiết bị cũ hơn lắp đặt đèn tungsten không có bộ tạo đơn sắc hoặc bộ lọc, vẫn đang dùng (nguồn đa sắc), và trong khi khả năng tái lập của các thiết bị này có thể kém hơn các thiết bị cho bức xạ đơn, các thiết bị cũ đó có thể dùng kiểm tra hàng ngày và giám sát độ đục của nước tại các trạm xử lý nước/nước thải. Tuy vậy, kết quả không thể so sánh với kết quả đo bằng thiết bị khác.

²⁾ Kết quả đo ở 860 nm sẽ cho cường độ khuếch tán nhỏ hơn so với kết quả đo ở các bước sóng ngắn hơn. Trong một số thiết bị, ảnh hưởng của cáctia sáng tản mạn hoặc mức nhiễu (bức xạ nền) làm không thể đo được độ đục nhỏ do vậy phải thực hiện ở bước sóng 550 nm với chiều rộng băngquang phổ 30 nm. Trong các trường hợp đó, mẫu nước phải không có màu. Kết quả đo được ở các bước sóng khác nhau không thể so sánh được với kết quả đo ở bước sóng 860 nm.

TCVN 6184:1996

Thực hiện hiệu chỉnh với các khoảng đo thường dùng hiệu chỉnh thiết bị.

Chú thích - Độ đục tương ứng với 0 FAU không thể thu được do bức xạ phân tử phân tán.

3.3.3 Cách tiến hành

Đổ đầy mẫu đã trộn kỹ vào cuvet sạch và tiến hành đo ngay, vận hành thiết bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Chú thích - Trong trường hợp thiết bị đo liên tục, các bọt khí và các chất lắng xuống sẽ ảnh hưởng tới kết quả.

3.4.4 Biểu thị kết quả

Tính kết quả theo đơn vị focmazin

- a) nếu độ đục nhỏ hơn 1 FAU, tính chính xác tới 0.01 FAU;
- b) nếu độ đục trong khoảng 1 - 10 FAU, tính chính xác tới 0.1 FAU;
- c) nếu độ đục trong khoảng 10 - 100 FAU, tính chính xác tới 1 FAU;
- d) nếu độ đục ≥ 100 FAU, tính chính xác tới 10 FAU.

3.4.5 Báo cáo kết quả

Báo cáo kết quả bao gồm các thông tin sau:

- a) tham khảo tiêu chuẩn này;
- b) kết quả biểu diễn phù hợp với 3.3.4;
- c) mọi chi tiết bất thường và các tình huống có thể ảnh hưởng tới kết quả.

Phụ lục A

(tham khảo)

Tài liệu tham khảo

1. DVGW - Schriftenreihe Wasser Nr. 12, Trübungsmessung in der Wasserrpraxis, ZtGW, 1976;
2. Gibbs, R.j. Sự tán sắc của các hạt có hình dạng khác nhau Geophys. Res. 83(11) 1978. p.501;
3. Knight, AG. Sự ước lượng độ màu và độ đục của nước bằng phương pháp so màu. J.Inst. Water Eng. 5 1951, pp, 623-633;
4. Knight, AG. Đo độ đục của nước. J.Inst. Water Eng 4.1950, p. 449.