

TCVN 6622-2 : 2000

ISO 7875-2 : 1984

**CHẤT LƯỢNG NƯỚC –
XÁC ĐỊNH CHẤT HOẠT ĐỘNG BỀ MẶT
PHẦN 2: XÁC ĐỊNH CHẤT HOẠT ĐỘNG BỀ MẶT
KHÔNG ION SỬ DỤNG THUỐC THỬ DRAGENDORFF**

Water quality – Determination of surfactants

Part 2: Determination of non-ionic surfactants using Dragendorff reagent

HÀ NỘI - 2000

Lời nói đầu

TCVN 6622-2 : 2000 hoàn toàn tương đương với
ISO 7875-2 : 1984

TCVN 6622-2 : 2000 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn
TCVN/TC 147 Chất lượng nước 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 chất hoạt động bề mặt –

Phần 2: Xác định các chất hoạt động bề mặt không ion sử dụng thuốc thử Dragendorff

Water quality – Determination of surfactants

Part 2: Determination of non-ionic surfactants using Dragendorff reagent

0 Lời giới thiệu

Các chất có hoạt tính bề mặt dạng anion và không ion, gọi chung là các chất hoạt động bề mặt, được dùng trong các sản phẩm tẩy rửa tổng hợp thông thường.

TCVN 6622 (ISO 7875) bao gồm các phần như sau :

Phần 1: Xác định các chất hoạt động bề mặt anion bằng phương pháp đo phổ dùng metylen xanh.

Phần 2: Xác định các chất hoạt động bề mặt không ion sử dụng thuốc thử Dragendorff.

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định các chất hoạt động bề mặt không ion sử dụng thuốc thử Dragendorff.

2 Lĩnh vực áp dụng

Tiêu chuẩn này dùng để xác định nồng độ thấp các chất hoạt tính bismut (BiAS), nghĩa là các chất hoạt động bề mặt dạng không ion của oxit alkylphenol-alkylene và các dạng oxit alkylene khép mạch mà có thể kết tủa với thuốc thử Dragendorff (thí dụ các etexylen có 5 đến 30 nhóm oxit etylen trên

TCVN 6622-2 : 2000

một phân tử). Phương pháp này thích hợp với nước thải đưa vào và nước thải chảy ra sau khi đã xử lý từ các nhà máy xử lý nước thải. Khi điều tra nước bề mặt, cần thiết phải lấy lượng mẫu lớn (tới 5 000 ml).

Giới hạn phát hiện là 0,05 mg/l cho 1 l mẫu và giới hạn tối ưu là 250 đến 800 µg.

3 Tiêu chuẩn trích dẫn

TCVN 5992: 1995(ISO 5667-2), Chất lượng nước - Lấy mẫu - Hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu.

TCVN 5993: 1995(ISO 5667-3), Chất lượng nước - Lấy mẫu - Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu.

4 Nguyên tắc

Đuổi các chất hoạt động bề mặt trong mẫu nước sang dung môi etyl axetat bằng không khí. Đuổi dung môi etyl axetat và kết tủa các chất hoạt động bề mặt dạng không ion với thuốc thử Dragendorff ($\text{KBi}_4 + \text{BaCl}_2 + \text{axit axetic}$).

Tách và hoà tan kết tủa, xác định của nồng độ bismut tương đương với nồng độ của chất hoạt động bề mặt không ion trong dung dịch natri pyrrolidin-1-yl dithiocacboxylat bằng đo thế.

Các phương pháp bổ trợ khác để xác định ion bismut là hấp thụ nguyên tử và đo phổ tử ngoại (xem phụ lục).

5 Thuốc thử

Trong quá trình phân tích, trừ khi có chỉ định khác, chỉ sử dụng các thuốc thử có độ tinh khiết phân tích và với nước cất hai lần hoặc nước có độ tinh khiết tương đương.

5.1 Natri clorua (NaCl).

5.2 Natri hydrocacbonat (NaHCO_3).

5.3 Etyl axetat ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$), mới cất

Cảnh báo – Etyl axetat là chất dễ cháy và độc

5.4 Metanol (CH_3OH), mới cất, bảo quản trong bình thủy tinh

5.5 Axit axetic kết tinh (CH_3COOH), $\rho = 1,05 \text{ g/ml}$.

Các nồng độ thấp là không thích hợp.

5.6 Axit clohydric, HCl

Thêm 1 ml axit clohydric HCl ($\rho=1,12$ g/ml) vào 100 ml nước.

5.7 Axit clohydric trong metanol

Pha loãng 10 ml axit clohydric HCl ($\rho=1,12$ g/ml) thành 100 ml bằng metanol (5.4).

5.8 Axit sulfuric (H_2SO_4), 0,5 mol/l.

5.9 Dung dịch ammoniac

Thêm 10,0 ml dung dịch ammoniac ($\rho=0,91$ g/ml) vào 250 ml nước

5.10 Dung dịch amoni tacrat

Thêm 12,40 g axit tataric ($C_4H_6O_6$) vào dung dịch chứa 12,40 g ammoniac ($\rho=0,91$ g/ml) và pha loãng thành 1000 ml bằng nước.

5.11 Dung dịch A

Hoà tan 1,70 g bismut (III) monohydrat oxynitrat ($BiONO_3 \cdot H_2O$) trong 20 ml axit axetic kết tinh (5.5) và pha loãng thành 100 ml bằng nước.

Hoà tan 65,0 g kali iodua (KI) trong khoảng 200 ml nước.

Trộn cả hai dung dịch trong bình định mức 1 000 ml, thêm 200 ml axit axetic kết tinh (5.5) và định mức tới vạch bằng nước cất.

Dung dịch bền khoảng 1 tuần nếu bảo quản trong tối.

5.12 Dung dịch B

Hoà tan 290,0 g bari clorua dihydrat ($BaCl_2 \cdot 2H_2O$) trong 1 000 ml nước.

5.13 Thuốc thử kết tủa

Trộn hai phần thể tích dung dịch A (5.11) và một phần thể tích dung dịch B (5.12)

Dung dịch bền khoảng 1 tuần nếu được bảo quản trong lọ thủy tinh nâu.

5.14 Độm axetat tiêu chuẩn

TCVN 6622-2 : 2000

Hoà tan 40,0 g natri hydroxit (NaOH) trong khoảng 500 ml nước. Thêm 120 ml axit axetic kết tinh (5.5). Trộn đều, làm lạnh và định mức thành 1 000 ml bằng nước trong bình định mức.

5.15 Natri pyrolidin-1-yl dithiocarboxylat, dung dịch 0,5 mmol/l.

Hoà tan 103,0 mg natri pyrolidin-1-yl dithiocarboxylat dihidrat ($C_5H_8NS_2Na \cdot 2H_2O$) trong khoảng 500 ml nước. Thêm 10,0 ml amyl alcohol ($C_5H_{11}OH$) và 0,50 g natri hydro carbonat (5.2) pha loãng thành 1 000 ml bằng nước.

5.16 Đồng (II) sulfat, dung dịch gốc.

Hoà tan 1,249 g đồng (II) sulfat ngậm 5 phân tử nước ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) trong 50 ml axit sulfuric (5.8) và 200 ml nước, pha loãng thành 1 000 ml bằng nước.

Không sử dụng các tinh thể vỡ hoặc mềm.

5.17 Đồng (II) sulfat, dung dịch chuẩn.

Pha loãng 50,0 ml dung dịch đồng gốc (5.16) và 10 ml axit sulfuric (5.8) trong nước thành 1000 ml

5.18 Dung dịch bromocresol đỏ

Hoà tan 0,10 g bromocresol trong 100 ml metanol (5.4)

5.19 Cationit, dạng SO_3H^+ (50 tới 100 mesh ~ 0,15 tới 0,30 mm), chịu côn.

6 Thiết bị, dụng cụ

Máy móc phòng thí nghiệm thông thường và:

6.1 Bộ chiết dùng khí (xem hình vẽ, loại thông dụng)

Đường kính của đĩa lọc xốp cần phải bằng đường kính trong của ống chiết.

Chú thích – Để dễ dàng làm sạch, các bộ phận cần được nối với nhau bằng các cổ nối hình cầu. Kẹp giữ cũng cần phải dễ dàng tháo rời.

6.2 Cột trao đổi ion, đường kính 16 mm, chiều cao 200 mm

6.3 Thiết bị đo thế tự ghi, trang bị điện cực platin/calomel hoặc platin/bạc clorua, thang 250 mV, với buret tự động dung tích 20 đến 25 ml hoặc thiết bị thích hợp bằng tay.

Chú ý làm sạch dụng cụ thuỷ tinh.

Các dụng cụ thuỷ tinh cần được làm sạch kỹ bằng nước, sau đó bằng dung dịch axit clohidric 10% (m/m) trong etanol và tiếp tục rửa bằng nước.

7 Lấy mẫu và bảo quản mẫu

Cách thức lấy mẫu đã được nêu trong TCVN 5992: 1995 (ISO 5667-2) và TCVN 5993: 1995 (ISO 5667-3).

Mẫu không được hút qua lớp bột. Dùng lọ thuỷ tinh sạch, đã được tráng bằng metanol (5.4) để lấy và bảo quản mẫu. Bảo quản lạnh ở 4°C chỉ được thời gian ngắn. Cần phải thêm các chất bảo quản nếu như muốn giữ mẫu quá 24 h. Thêm 1% (V/V) dung dịch formaldehyt loại 40% (V/V) có thể bảo quản được 4 ngày, trong khi đó nếu bão hoà cloroform có thể bảo quản được 8 ngày. Thông thường mẫu cần phải được loại bỏ các chất lơ lửng bằng cách ly tâm. Song khi đó các chất hoạt động bề mặt hấp phụ trên chất lơ lửng sẽ không được xác định.

8 Cách tiến hành

8.1 Tách và làm giàu chất hoạt động bề mặt

Lắp đặt bộ chiết dùng khí (6.1) trong tủ hốt để làm bay hơi etyl axetat

Mẫu phòng thí nghiệm cần phải ly tâm nếu chất rắn lơ lửng lớn hơn 0,3 g/l

Cho một lượng mẫu nhất định (mẫu thử) có chứa từ 200 đến 1 000 µg chất hoạt động bề mặt vào bộ chiết dùng khí. Cân 100 g natri clorua (5.1) và 5 g natri hidrocacbonat (5.2). Nếu thể tích mẫu vượt quá 500 ml, cho muối ở dạng rắn vào mẫu và hoà tan bằng cách thổi dòng không khí hoặc nitơ qua. Nếu thể tích mẫu nhỏ hơn, hoà tan muối trong 400 ml nước và thêm vào dung dịch.

Nếu cần thiết thêm nước tới mức trên khoá. Thêm 100 ml etyl axetat (5.3). Lắp bình rửa khí đã có chứa hai phần ba etyl axetat. Thổi với tốc độ 20 đến 50 l/h qua bộ chiết dùng khí. Nên dùng lưu lượng kế để điều chỉnh lưu lượng dòng. Duy trì dòng khí sao cho các pha tách ra nhưng không gây ra sự khuấy trộn tại bề mặt tiếp giáp. Nên tránh sự khuấy trộn mạnh của các pha làm etyl axetat hoà tan trong nước. Dùng thổi khí sau 5 min.

Nếu thấy mất hơn 20% (V/V) pha hữu cơ do sự hoà tan trong pha nước, bỏ mẫu thử.

Chuyển pha hữu cơ vào phễu chiết. Bất kỳ một lượng nước nào có mặt trong phễu chiết dù chỉ một vài mililit cũng cần chuyển trở lại bộ chiết dùng khí.

Lọc dung dịch etyl axetat qua giấy lọc khô vào bình cầu (250 ml). Thêm tiếp 100 ml etyl axetat vào bộ chiết dùng khí và tiếp tục thổi bằng nitơ hoặc không khí trong 5 min. Tách pha hữu cơ như trên sử dụng cùng một phễu chiết, phễu lọc, và chuyển vào phần ban đầu. Rửa phễu lọc, phễu chiết bằng 25 ml etyl axetat. Đuổi etyl axetat trên bếp cách thuỷ trong tủ hốt. Để đuổi nhanh dùng một luồng không khí nhẹ thổi trực tiếp lên bề mặt dung dịch.

8.2 Thử trắng

Với một nhóm mẫu cần tiến hành thử trắng song song với việc xác định, sử dụng 5 ml metanol (5.4) và 40 ml nước thay cho phần mẫu thử. Lượng dung dịch natri pyrrolidin-1-yl dithiocarboxylat bị tiêu tốn phải nhỏ hơn 1 ml; nếu lớn hơn cần phải kiểm tra hàm lượng của kim loại nặng trong thuốc thử.

8.3 Kết tủa và lọc

Hoà tan cặn khô từ 8.1 sau khi loại bỏ tất cả các chất cản trở (xem 10) trong 5 ml metanol (5.4), chuyển vào cốc, thêm 40 ml nước và 0,5 ml axit clohidric (5.6), khuấy bằng máy khuấy từ và dùng ống đong thêm 30 ml thuốc thử kết tủa (5.13). Kết tủa được hình thành khi khuấy. Ngừng khuấy sau 10 min và để yên ít nhất 5 min.

Lắp phễu lọc xốp (kích thước số 4, dung tích 40 ml) vào bình lọc 500 ml. Có thể đặt thêm giấy lọc thuỷ tinh để bảo vệ phễu lọc. Thấm ướt giấy lọc bằng 2 ml axit axetic (5.5) kết tinh và hút chân không. Lọc kết tủa. (Nếu sử dụng nút cao su cho phễu lọc không để hoá chất dây vào nút). Nên sử dụng bình polyetylen có vòi tia để đựng axit axetic. Không cần chuyển toàn bộ kết tủa lên cái lọc bởi vì dung dịch kết tủa (xem 8.4) sẽ được chuyển trở lại cốc trước khi chuẩn độ, vì vậy cần phải chắc chắn rằng mọi kết tủa còn lại trong cốc cần phải tan hết.

8.4 Hoà tan kết tủa

Đặt phễu lọc xốp lên bình lọc 250 ml. Hoà tan kết tủa bằng cách thêm dung dịch ammoni tacrat (5.10) nóng (xấp xỉ 80°C) ba lần, mỗi lần 10 ml. Chuyển dung dịch hoà tan sang cốc, thêm tiếp 20 ml dung dịch tacrat nóng để bảo đảm hoà tan hết các kết tủa. Cẩn thận rửa cổ nối, phễu lọc, bình lọc bằng 20 ml dung dịch tartrat nóng để hoà tan hết bất kỳ kết tủa nào còn sót lại. Tiếp tục rửa cẩn thận phễu lọc, bình lọc bằng 100 đến 150 ml nước và chuyển toàn bộ vào cốc.

8.5 Chuẩn hoá dung dịch natri pyrrolidin-1-yl dithiocarboxylat

Nồng độ của dung dịch natri pyrrolidin-1-yl dithiocarboxylat (5.15) cần phải được kiểm tra trước khi sử dụng hoặc hàng ngày khi cần phân tích thường xuyên bằng cách chuẩn độ hỗn hợp 10 ml dung dịch tiêu chuẩn đồng sunfat (5.17), 100ml nước và 10.0 ml đệm axetat tiêu chuẩn (5.14).

Hệ số t của dung dịch natri pyrrolidin-1-yl dithiocarboxylat tính theo phương trình:

$$t = \frac{V_1}{V_2}$$

trong đó

V_1 là thể tích của dung dịch chuẩn (trong trường hợp này là 10 ml), tính bằng mililit;

V_2 là dung dịch natri pyrrolidin-1-yl dithiocarboxylat tiêu tốn, tính bằng mililit.

8.6 Chuẩn độ

Khuấy dung dịch bằng máy khuấy từ, thêm một vài giọt bromocresol đỏ (5.18) và dung dịch ammonia (5.9) cho đến khi chuyển sang màu tím (dung dịch có thể mang tính axit nhẹ do rửa bằng axit axetic).

Thêm 10 ml dung dịch đệm axetat tiêu chuẩn (5.14), nhúng điện cực và chuẩn độ bằng dung dịch natri pyrrolidin-1-yl dithiocarboxylat (5.15) bằng đầu buret nhúng trong dung dịch. Chuẩn độ đến khi thế giảm đột ngột. Điều chỉnh tốc độ nhỏ giọt đạt 2 ml/min và tốc độ giấy khoảng 4 cm/ml..

Điểm cuối là điểm cắt của tiếp tuyến của hai nhánh đường cong thế. Thỉnh thoảng xảy ra tình trạng đường cong thế trở nên thẳng, khi đó cần làm sạch cẩn thận điện cực platin (mài bóng bằng giấy ráp).

9 Biểu thị kết quả

9.1 Tính toán

Do mọi chất hoạt động bề mặt không ion có hệ số chuyển riêng của nó, phụ thuộc vào chiều dài mạch etylen oxit nên các tính toán thường quy vào chất tiêu chuẩn. Sử dụng nonyl phenol có 10 đơn vị etylen oxit (NP 10) làm chất chuẩn là thích hợp, với hệ số kinh nghiệm cho chất này là bằng 54. Nghĩa là 1 ml của dung dịch natri pyrrolydin-1-yl dithiocarboxylat (5.15) tương đương với 54 µg của NP 10.

Nồng độ khối lượng của chất hoạt động bề mặt không ion ρ_x của mẫu tính bằng miligam trên lit được tính theo công thức:

$$\rho_x = \frac{(V_3 - V_4) \times t \times f}{V_0}$$

trong đó:

V_0 là thể tích mẫu, tính bằng mililit;

V_3 là lượng dung dịch natri pyrrolidin-1-yl dithiocarboxylat tiêu tốn cho mẫu, tính bằng mililit;

V_4 là lượng dung dịch natri pyrrolidin-1-yl dithiocarboxylat tiêu tốn cho thử trắng, tính bằng mililit;

t là hệ số của dung dịch natri pyrrolidin-1-yl dithiocarboxylat (xem 8.5);

f là hệ số tính toán (54 mg/l).

9.2 Độ tái lập

Trong khoảng nồng độ từ 0,5 đến 1,0 mg/l, độ lệch chuẩn $s = \pm 10\%$.

10 Các chất cản trở

Các chất hoạt động bề mặt dạng anionic ở nồng độ lớn gấp 10 lần không gây cản trở. Các chất hoạt động bề mặt cation cũng được xác định như vậy nên cần phải tách bằng trao đổi ion nếu cần thiết. Mặc dù những chất polyetylen glycol và phần lớn các chất không hoạt động bề mặt khác có thể gây cản trở nhưng những thông tin chi tiết là rất ít. Hiệu suất tìm thấy tổng cộng có thể không nhận được nếu trong mẫu chứa nhiều chất rắn lơ lửng (xem 8.1).

Chất hoạt động bề mặt cation phản ứng cùng với thuốc thử kết tủa (5.13) và làm tăng kết quả. Loại trừ chúng bằng cách như dưới đây:

Làm bay hơi etyl axetat khỏi dịch chiết và hoà tan cặn trong khoảng 20 ml metanol (5.4). Đổ dung dịch vào cột trao đổi ion (6.2) có chứa 10 ml cationit (5.19). Điều chỉnh tốc độ dòng để các giọt nhỏ thật nhanh và liên tiếp. Rửa cột bằng 50 đến 60 ml metanol và bay hơi dịch rửa giải thu được trên bếp cách thuỷ. Nếu có mặt các loại chất hoạt động bề mặt ethoxylat (có hơn 25 nhóm etylen oxyt trong một phân tử) sử dụng hỗn hợp bốn phần thể tích metanol và một phần metylen clorua thay cho metanol tinh khiết.

Tái sinh nhựa trao đổi cation trước khi sử dụng bằng axit clohydric trong metanol (5.7). Rửa cột bằng metanol cho tới khi không còn thay đổi màu metyl đỏ. Bảo quản nhựa trao đổi ion trong metanol.

11 Báo cáo kết quả

Báo cáo kết quả cần phải bao gồm các thông tin sau:

- a) nhận dạng mẫu
- b) trích dẫn phương pháp sử dụng
- c) kết quả và phương pháp biểu diễn kết quả
- d) bất kỳ một bất thường nào trong quá trình xác định
- e) bất kỳ một thao tác nào không quy định trong tiêu chuẩn này hoặc xem như tự chọn.

Phụ lục

Xác định bismut

A1 Phương pháp hấp thụ nguyên tử

Chuẩn bị kết tủa như 8.3 và hoà tan chúng trong thể tích thích hợp dung dịch amoni tacratat nong như 8.4 hoặc trong axit nitric, cách thức như sau:

Thêm 2 ml dung dịch axit nitric ($\rho = 1,42 \text{ g/ml}$) để rửa kết tủa, quay tròn phễu lọc nhưng không dùng chân không. Thêm 2 đến 3 ml nước, lắc nhẹ và hút chân không. Lắp lại như thế hai lần để hoà tan và đuổi hết toàn bộ kết tủa. Rửa phễu và cổ nối bằng nước để bảo đảm chuyển hoàn toàn vào bình Buchner. Chuyển dung dịch trong bình Buchner vào bình định mức 100 ml và định mức tới vạch bằng nước.

Chuẩn bị dung dịch chuẩn của bismut bằng cách cân chính xác $0,500 \pm 0,005 \text{ g}$ bột bismut tinh khiết và hoà tan trong vài giọt axit nitric ($\rho = 1,420 \text{ g/ml}$) và sau đó pha loãng bằng nước thành 500 ml trong bình định mức. Chuẩn bị dãy dung dịch hiệu chuẩn từ dung dịch này chứa 1, 2, 3, 4 và 5 mg/l bismut.

Bảo đảm rằng mỗi một dung dịch hiệu chuẩn có chứa cùng một lượng giống như lượng axit nitric hoặc ammoni tacratat (dùng để hoà tan kết tủa) như là dung dịch mẫu nói trên.

Chuẩn bị máy hấp thụ nguyên tử và vận hành theo sự hướng dẫn của nhà sản xuất. Đo độ hấp thụ của mẫu và dung dịch hiệu chuẩn. Sau khi biết được nồng độ của bismut trong dung dịch mẫu tính toán nồng độ của chất hoạt động bề mặt dạng không ionic trong mẫu nguyên thủy.

A.2 Phương pháp đo phổ tử ngoại

Chuẩn bị kết tủa như 8.3. Đun nóng $50 \pm 1 \text{ ml}$ dung dịch ammoni tacratat chứa trong cốc đun 150 ml ở khoảng 80°C . Đặt phễu lọc lên trong bình lọc có kích thước thích hợp, lắp chặt cổ nối và hoà tan kết tủa bằng 15 đến 20 ml dung dịch ammoni tacratat nóng. Dùng tiếp 15 ml ammoni tacratat để rửa trên thành cốc (dùng trong 8.3) để hoà tan hết tất cả các kết tủa. Lọc dung dịch qua phễu lọc xốp và rửa phễu bằng lượng dung dịch tacratat còn lại, sau đó rửa thêm 10 ml nước. Chuyển dung dịch được lọc trở lại cốc, rửa bình lọc hai lần bằng 10 ml và 5 ml nước và cho vào cốc. Thêm 4 ml dung dịch axit ethylen diamin tetra axetic (EDTA) 0,02 mol/l vào cốc, lắc đều và chuyển vào bình định mức 100 ml. Rửa cốc bằng nước và dùng nước rửa làm đầy dung dịch trong bình định mức đến 100 ml. (xem chú thích 1).

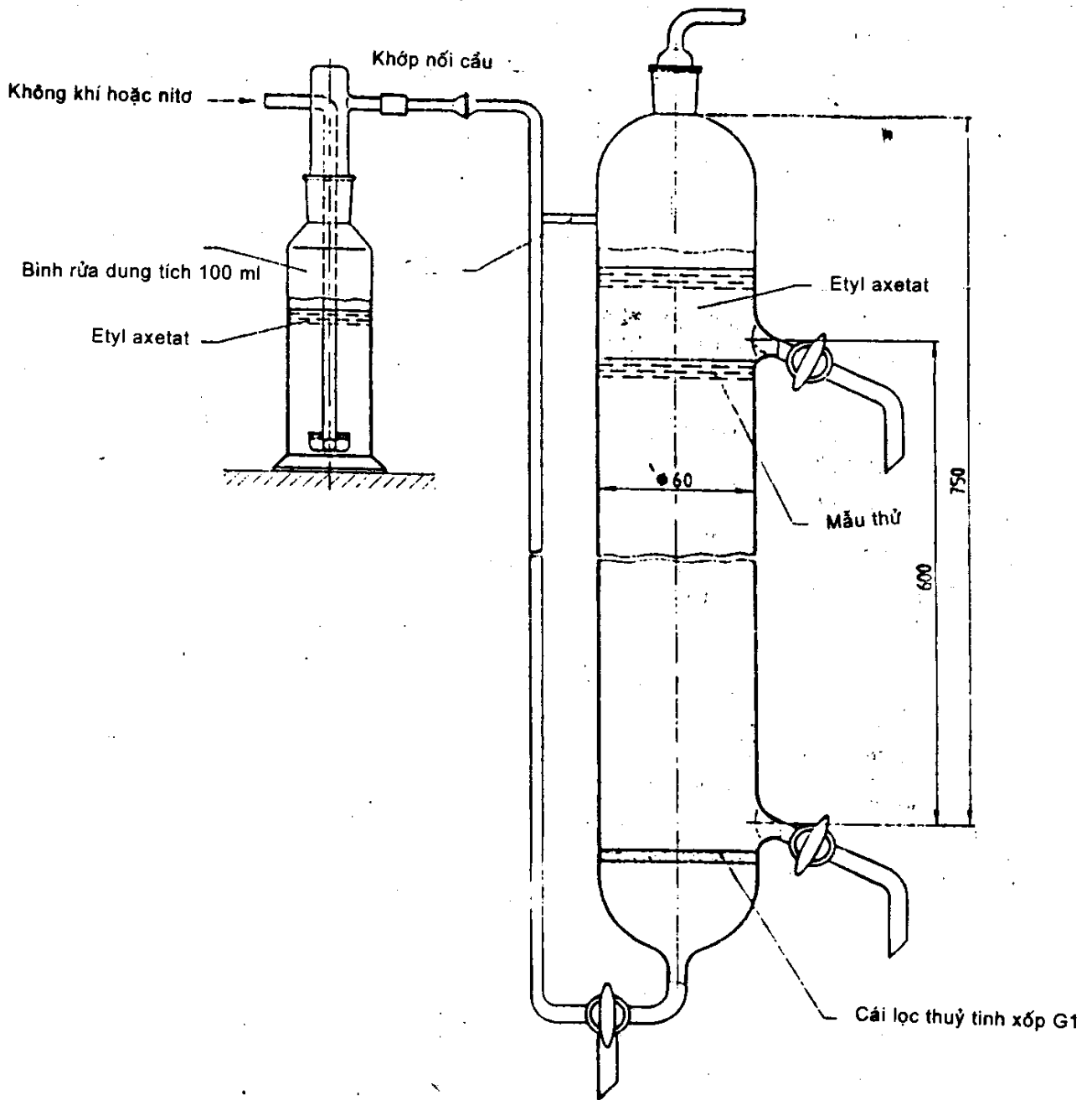
Vận hành máy trắc quang theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Dùng cuvet 20 mm, đo độ hấp thụ của dung dịch trong bình định mức ở bước sóng 263,5 nm, lấy nước cất làm đối chứng. Chuẩn bị dãy

TCVN 6622-2 : 2000

dung dịch chuẩn chứa 0, 200, 600, và 1 000 μg của chất hoạt động bề mặt không ionic bằng cách hoà tan từng lượng cân trong 5 ml metanol và 40 ml nước và chuẩn bị kết tủa như trong mục 8.3. Hoà tan kết tủa như trên và đo độ hấp thụ ở bước sóng 263,5 nm sử dụng cuvet 20 mm giống như với mẫu. Dựng đường chuẩn theo độ hấp thụ và nồng độ của chất hoạt động bề mặt không ion tiêu chuẩn. Tính toán khối lượng của chất hoạt động bề mặt không ionic trong mẫu thử theo đường chuẩn (xem chú thích 2).

Chú thích

- 1 Do độ hấp thụ của phức bismut-EDTA ở bước sóng 263,5 nm là một hằng số khi pH dưới 2 hoặc trên 9 nên cần phải kiểm tra pH của dung dịch trước khi đo màu. pH của dung dịch để đo thường từ 4 đến 5.
- 2 Cả hai ion tactrat và EDTA đều có sự hấp thụ yếu ở bước sóng 263,5 nm nên độ hấp thụ của mẫu trắng thường từ 0,03 đến 0,04.



Hình – Bộ chiết dùng khí

(Xem chú thích 6.1)