

Khí mang: Heli dùng cho sắc ký.

Nhiệt độ:

	Thời gian (min)	Nhiệt độ (°C)
Cột	0 - 5	35
	5 - 15	35 → 85
Buồng tiêm		250
Detector		250

Detector: Ion hóa ngọn lửa.

Thể tích tiêm: 0,3 µl.

Điều chỉnh tốc độ dòng của khí mang để thời gian lưu của pic tương ứng với 1-vinylpyrrolidin-2-on khoảng 17 min.

#### Xanh methylen

$C_{16}H_{18}N_3ClS \cdot 3H_2O = 373,90$

Bột kết tinh màu nâu sẫm hay lục sẫm, gần như không mùi. Dễ tan trong nước nóng.

#### Dung dịch xanh methylen 0,15 %

Hòa tan 0,15 g xanh methylen (TT) trong nước vừa đủ 100 ml.

#### Dung dịch xanh methylen 0,37 %

Hòa tan 0,37 g xanh methylen (TT) trong nước vừa đủ 100 ml.

#### Xanh tetrazolium

$C_{40}H_{32}Cl_2N_8O_2 = 727,7$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Tinh thể màu vàng. Ít tan trong nước, dễ tan trong ethanol, methanol và cloroform.

Điểm chảy: Khoảng 245 °C kèm phân hủy.

#### Dung dịch xanh tetrazolium

Trộn 1 thể tích dung dịch xanh tetrazolium (TT) 0,2 % trong methanol (TT) với 3 thể tích dung dịch natri hydroxyd (TT) 12 % trong methanol (TT).

Dung dịch chỉ pha khi dùng.

#### Xanthydrol

9-Hydroxyxanthen; Xanthen-9-ol

$C_{13}H_{10}O_2 = 198,2$

Dùng loại tinh khiết hóa học chứa không ít hơn 90,0 %  $C_{13}H_{10}O_2$ .

Bột màu trắng hay vàng nhạt.

Điểm chảy: Khoảng 123 °C.

Xanthydrol còn có dạng dung dịch trong methanol chứa 9,0 % đến 11,0 %  $C_{13}H_{10}O_2$ .

Định lượng: Cân 0,3 g chế phẩm vào bình nón 250 ml, thêm 3 ml methanol (TT) để hòa tan hay lấy 3 ml dung dịch. Thêm 50 ml acid acetic băng (TT) và từng giọt 25 ml dung dịch ure 2 %, lắc liên tục. Để yên 12 h, lọc lấy tủa qua phễu xóp thủy tinh (16 µm). Rửa tủa với 20 ml ethanol 96 % (TT), sấy ở 100 °C đến 105 °C và cân.

Mỗi g tủa tương ứng với 0,9429 g xanthydrol.

Bảo quản tránh ánh sáng. Nếu sử dụng dung dịch trong

methanol, bảo quản trong các ống nhỏ, hàn kín và lọc nếu cần trước khi sử dụng.

#### Xylen

Dimethyl benzen

$C_6H_4(CH_3)_2 = 106,17$

Dùng loại tinh khiết phân tích.

Hỗn hợp của ortho, meta và para-xylen.

Chất lỏng trong, không màu, dễ bắt lửa.

Tỷ trọng ở 20 °C: Khoảng 0,867.

Chỉ số khúc xạ ở 20 °C: Khoảng 1,497.

Điểm sôi: Khoảng 138 °C.

#### Zirconyl nitrat

Công thức khoáng:  $ZrO(NO_3)_2$  + nước.

Dùng loại tinh khiết hóa học, thường chứa khoảng 44,5 %  $ZrO_2$ .

#### Dung dịch zirconyl nitrat

Hòa tan 0,1 g zirconyl nitrat (TT) trong hỗn hợp gồm 60 ml acid hydrochloric (TT) và 40 ml nước.

### 2.1.2 CÁC CHẤT CHỈ THỊ

#### Calcon

Solochrom dark blue; Mordant black 17; Natri 2-Hydroxy-1-(2-hydroxy-1-naphthylazo)-naphthalen-4-sulfonat

$C_{20}H_{13}N_2NaO_5S = 416,4$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu đen nâu có ánh tím. Tan trong nước và ethanol. Trong môi trường kiềm, tạo màu đỏ tím với ion calci. Khi không có mặt ion kim loại và dư thừa một lượng nhỏ trilon B, dung dịch có màu xanh lam.

#### Hỗn hợp calcon

Nghiền, trộn đều 0,1 g calcon (TT) với 9,9 g natri sulfat khan (TT).

Độ nhạy: Hòa tan 0,2 g hỗn hợp calcon (TT) trong 5 ml nước. Lấy 1 ml dung dịch thu được, thêm 50 ml nước, 10 ml dung dịch natri hydroxyd 1 N (CE) và 1 ml dung dịch magnesi sulfat 1 %, dung dịch có màu xanh lam. Thêm 0,1 ml dung dịch calci clorid 0,15 %, màu chuyển sang đỏ tím. Thêm 0,1 ml dung dịch Trilon B 0,01 M (CE), màu lại chuyển sang màu xanh lam.

#### Da cam methyl

Helianthin; Natri 4'-dimethylaminoazobenzen-4-sulfonat

$C_{14}H_{14}N_3NaO_3S = 327,3$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột hay tinh thể màu vàng cam. Dễ tan trong nước nóng, không tan trong ethanol.

Vùng chuyển màu: pH 3,0 (đỏ) đến pH 4,4 (vàng).

#### Dung dịch da cam methyl

Hòa tan 0,1 g da cam methyl (TT) trong 80 ml nước, thêm ethanol 96 % (TT) vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Lấy 100 ml nước không có carbon dioxyd (TT),

thêm 0,1 ml dung dịch da cam methyl (TT), dung dịch có màu vàng. Khi thêm không quá 0,1 ml dung dịch acid hydrochloric 0,1 N (CD), màu phải chuyển sang đỏ.

#### **Da cam xylenol**

*Tetranatri 3,3'-(3H-2,1-benzoxathiol-3-yliden)bis[(6-hydroxy-5-methyl-3,1-phenylen) methyl eneinobisacetat] S, S-dioxid.*

$C_{31}H_{28}N_2Na_4O_{13}S = 761,0$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột kết tinh màu nâu đỏ. Dễ tan trong nước, không tan trong ethanol.

Trong các dung dịch kiềm, tạo màu tím với ion thùy ngân, chì, kẽm và một số ion kim loại khác. Khi không có mặt các ion kim loại và dư Trilon B, dung dịch có màu vàng.

#### **Hỗn hợp da cam xylenol**

Nghiền, trộn đều 1 phần da cam xylenol (TT) với 99 phần kali nitrat (TT).

Thử độ nhạy: Thêm 50 mg hỗn hợp da cam xylenol (TT) vào hỗn hợp gồm 50 ml nước, 1 ml acid acetic 2 M (TT) và 0,05 ml dung dịch chỉ nitrat (TT). Thêm vừa đủ một lượng hexamin (TT) để làm chuyển màu từ vàng sang đỏ tím, thêm 0,1 ml dung dịch Trilon B 0,1 M (CD), màu chuyển sang vàng.

#### **Dung dịch da cam xylenol**

Hòa tan 0,1 g da cam xylenol (TT) trong nước vừa đủ 100 ml và lọc nếu cần.

#### **Diclorofluorescein**

*2,7-Diclorofluorescein; Acid 2-(2,7-dicloro-6-hydroxy-3-oxo-3H-xanthen-9-yl) benzoic*

$C_{20}H_{10}Cl_2O_5 = 401,2$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu nâu vàng đến cam vàng. Ít tan trong nước, dễ tan trong ethanol và các dung dịch hydroxyd kiềm loãng, thực tế không tan trong ether.

#### **Dung dịch diclorofluorescein 0,1 %**

Hòa tan 100 mg diclorofluorescein (TT) trong 60 ml ethanol 96 % (TT), thêm 2,5 ml dung dịch natri hydroxyd 0,1 N (TT), trộn đều và pha loãng thành 100 ml bằng nước.

#### **Đen eriocrom T**

*Mordant black 11; Natri 2-hydroxy-1-[(1-hydroxy-naphth-2-yl)azo]-6-nitronaphthalen-4-sulfonat*

$C_{20}H_{12}N_3NaO_7S = 461,4$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu đen nâu, có ánh kim loại. Tan trong nước và ethanol. Trong môi trường kiềm, tạo màu đỏ với ion calci, magnesi, kẽm và một số kim loại khác. Khi không có mặt các ion kim loại và dư thừa một lượng nhỏ Trilon B, dung dịch có màu xanh lam.

#### **Dung dịch đen eriocrom T**

Hòa tan 0,1 g đen eriocrom T (TT) trong ethanol 96 % (TT) vừa đủ 100 ml.

Dung dịch chỉ pha khi dùng.

#### **Hỗn hợp đen eriocrom T**

Nghiền, trộn đều 1 phần đen eriocrom T (TT) với 99 phần natri clorid (TT).

Độ nhạy: Hòa tan 0,05 g hỗn hợp đen eriocrom T (TT) trong 100 ml nước, dung dịch có màu tím nâu. Thêm 0,3 ml dung dịch amoniac 10 % (TT), dung dịch chuyển thành màu xanh lam, thêm tiếp 0,1 ml dung dịch magnesi sulfat 1 %, màu phải chuyển sang tím.

#### **Đỏ congo**

*Dinatri(biphenyl-4,4'-diyl-bis-2,2'-azo)bis(1-aminonaphthalen-4-sulfonat)*

$C_{32}H_{22}N_6Na_2O_6S_2 = 697,0$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu đỏ nâu. Tan trong nước.

Vùng chuyển màu: pH 3,0 (lam) đến pH 5,0 (hồng).

#### **Dung dịch đỏ congo**

Hòa tan 0,1 g đỏ congo (TT) trong 20 ml ethanol 96 % (TT), thêm nước vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Lấy 100 ml nước không có carbon dioxyd (TT), thêm 0,2 ml dung dịch đỏ congo (TT) và 0,3 ml dung dịch acid hydrochloric 0,1 N (CD), dung dịch có màu xanh lam. Khi thêm không quá 0,3 ml dung dịch natri hydroxyd 0,1 N (CD), màu phải chuyển sang hồng đỏ.

#### **Đỏ cresol**

*o-Cresolsulfonphthalein; 4,4'-(3H-2,1-benzoxathiol-3-yliden)di-o-cresol S,S-dioxyd*

$C_{21}H_{18}O_5S = 382,4$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột kết tinh màu nâu đỏ. Ít tan trong nước, dễ tan trong ethanol và dung dịch natri hydroxyd.

Vùng chuyển màu: pH 7,0 (vàng) đến pH 8,8 (đỏ).

#### **Dung dịch đỏ cresol**

Hòa tan bằng cách đun nóng nhẹ 0,1 g đỏ cresol (TT) với hỗn hợp gồm 2,65 ml dung dịch natri hydroxyd 0,1 N (TT) và 20 ml ethanol 96 % (TT), thêm nước vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Lấy 100 ml nước không có carbon dioxyd (TT), thêm 0,1 ml dung dịch đỏ cresol (TT) và 0,15 ml dung dịch natri hydroxyd 0,02 N (CD), dung dịch có màu đỏ tía. Khi thêm không quá 0,15 ml dung dịch acid hydrochloric 0,02 N (CD), màu phải chuyển sang vàng.

#### **Đỏ methyl**

*Acid 2-(4-dimethylaminophenylazo)benzoic*

$C_{15}H_{15}N_3O_2 = 269,3$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Tinh thể màu tím hay bột màu đỏ sẫm. Thực tế không tan trong nước, tan trong ethanol và acid acetic.

Vùng chuyển màu: pH 4,4 (đỏ) đến pH 6,0 (vàng).

#### **Dung dịch đỏ methyl**

Hòa tan 50 mg đỏ methyl (TT) trong hỗn hợp gồm 1,86 ml dung dịch natri hydroxyd 0,1 N (TT) và 50 ml ethanol 96 % (TT), thêm nước vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Lấy 100 ml nước không có carbon dioxyd (TT), thêm 0,05 ml dung dịch acid hydrocloric 0,02 N (CĐ) và 0,1 ml dung dịch đỏ methyl (TT), dung dịch có màu đỏ. Khi thêm không quá 0,1 ml dung dịch natri hydroxyd 0,02 N (CĐ), màu phải chuyển sang vàng.

**Dung dịch hỗn hợp đỏ methyl**

Hòa tan 0,1 g đỏ methyl (TT) và 0,05 g xanh methylen (TT) trong ethanol 96 % (TT) vừa đủ 100 ml.

**Đỏ phenol**

Phenolsulfonphthalein; 4,4'-(3H-2,1-benzoxathiol-3-yliden) diphenol S,S-dioxyd



Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu đỏ. Rất khó tan trong nước, khó tan trong ethanol, dễ tan trong các dung dịch kiềm.

Vùng chuyển màu: pH 6,8 (vàng) đến pH 8,4 (đỏ).

**Dung dịch đỏ phenol (TT)**

Hòa tan 0,1 g đỏ phenol (TT) trong hỗn hợp gồm 2,82 ml dung dịch natri hydroxyd 0,1 N (TT) và 20 ml ethanol 96 % (TT), thêm nước vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Lấy 100 ml nước không có carbon dioxyd (TT), thêm 0,1 ml dung dịch đỏ phenol (TT), dung dịch có màu vàng. Khi thêm không quá 0,1 ml dung dịch natri hydroxyd 0,02 N (CĐ), màu phải chuyển sang tím đỏ.

**Dung dịch đỏ phenol (TT)**

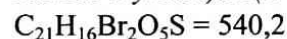
Dung dịch 1: Hòa tan 33 mg đỏ phenol (TT) trong 1,5 ml dung dịch natri hydroxyd 2 M (TT), thêm nước vừa đủ 100 ml.

Dung dịch 2: Hòa tan 25 mg amoni sulfat (TT) trong 235 ml nước, thêm 105 ml dung dịch natri hydroxyd 2 M (TT) và 135 ml dung dịch acid acetic 2 M (TT).

Thêm 25 ml dung dịch 1 vào dung dịch 2. Nếu cần, điều chỉnh pH của hỗn hợp tới 4,7.

**Đỏ tía bromocresol**

3',3'-Dibromo-o-cresolsulfonphthalein; 4,4'-(3H-2,1-Benzoxathiol-3-yliden)bis(6-bromo-o-cresol) S,S-dioxyd



Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột kết tinh màu hồng. Thực tế không tan trong nước, tan trong ethanol và các dung dịch kiềm loãng.

Vùng chuyển màu: pH 5,2 (vàng) đến pH 6,8 (lam).

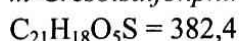
**Dung dịch đỏ tía bromocresol**

Hòa tan 0,05 g đỏ tía bromocresol (TT) trong hỗn hợp gồm 0,92 ml dung dịch natri hydroxyd 0,1 N (TT) và 20 ml ethanol 96 % (TT), thêm nước vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Lấy 100 ml nước không có carbon dioxyd (TT), thêm 0,2 ml dung dịch đỏ tía bromocresol (TT) và 0,05 ml dung dịch natri hydroxyd 0,02 N (CĐ), dung dịch có màu tím xanh. Khi thêm không quá 0,20 ml dung dịch acid hydrocloric 0,02 N (TT), màu phải chuyển sang vàng.

**Đỏ tía cresol**

m-Cresolsulfonphthalein



Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột kết tinh màu lục nâu. Khó tan trong nước, tan trong methanol, ethanol và acid acetic băng.

Vùng chuyển màu: pH 1,2 (đỏ) đến pH 2,8 (vàng); pH 7,4 (vàng) đến pH 9,0 (đỏ tía).

**Dung dịch đỏ tía cresol**

Hòa tan 0,1 g đỏ tía cresol (TT) trong 13 ml dung dịch natri hydroxyd 0,01 N (TT), thêm nước vừa đủ 100 ml.

**Đỏ tía phthalein**

Metalphthalein; (1,3-Dihydro-3-oxo-isobenzofuran-1-yliden) bis[(6-hydroxy-5-methyl-3,1-phenylen) bis(methylen eimino) diacetic acid]



Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu trắng kem đến nâu. Thực tế không tan trong nước, tan trong ethanol.

Độ nhạy: Hòa tan 10 mg đỏ tía phthalein (TT) trong 1 ml amoniac 13,5 M (TT), pha loãng thành 100 ml với nước.

Lấy 5 ml dung dịch thu được, thêm 95 ml nước, 4 ml amoniac 13,5 M (TT), 50 ml ethanol 96 % (TT) và 0,1 ml dung dịch bari clorid 0,1 M (CĐ), dung dịch có màu tím lam. Thêm 0,15 ml dung dịch Trilon B 0,1 M (CĐ), dung dịch mất màu.

**Đỏ trung tính**

Basic red 5; 2-Methyl-3-amino-7-dimethylamino-phenazin hydroclorid



Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu đỏ nhạt. Ít tan trong nước và ethanol.

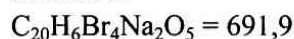
Vùng chuyển màu: pH 6,8 (đỏ) đến pH 8,0 (da cam).

**Dung dịch đỏ trung tính**

Hòa tan 0,1 g đỏ trung tính (TT) trong ethanol 50 % vừa đủ 100 ml.

**Eosin**

Acid đỏ 87



Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu đỏ. Dễ tan trong nước, ít tan trong ethanol.

**Dung dịch eosin**

Hòa tan 0,5 g eosin (TT) trong nước vừa đủ 100 ml.

**Ethoxycrysoidin hydroclorid**

4-[(4-Ethoxyphenyl)diazetyl]phenylen-1,3-diamin hydroclorid



Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu đỏ. Tan trong nước và ethanol.

**Dung dịch ethoxycrysoidin**

Hòa tan 0,1 g *ethoxycrysoidin hydroclorid (TT)* trong *ethanol 96 % (TT)* vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Thêm 0,05 ml *dung dịch brom 0,0167 M (TT)* vào hỗn hợp gồm 0,05 ml *dung dịch ethoxycrysoidin hydroclorid (TT)* và 5 ml *dung dịch acid hydrocloric 2 M (TT)*. Màu của dung dịch chuyển từ đỏ sang vàng nhạt trong vòng 2 min.

**Lam hydroxy naphthol**

*Muối dinatri Acid (1-(2-Naphtholazo-3,6-disulfonic acid)-2-naphthol-4-sulfonic.*

$C_{20}H_{12}N_2O_{11}S_3Na_2 = 598,50$

Làm kết tinh tinh thể natri clorid trong dung dịch nồng độ 1 %.

**Lục bromocresol**

*3',3'',5',5''-Tetrabromo-m-cresolsulfonphthalein; 4,4'-(3H-2,1-Benzoxathiol-3-yliden) bis (2,6-dibromo-m-cresol) S,S-dioxyd*

$C_{21}H_{14}Br_4O_5S = 698,0$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu trắng nâu hay vàng nhạt. Ít tan trong nước, tan trong ethanol và các dung dịch kiềm loãng.

Vùng chuyển màu: pH 3,6 (vàng) đến pH 5,2 (lam).

**Dung dịch lục bromocresol (TT)**

Hòa tan 0,05 g *lục bromocresol (TT)* trong hỗn hợp gồm 0,72 ml *dung dịch natri hydroxyd 0,1 N (TT)* và 20 ml *ethanol 96 % (TT)*, thêm nước vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Lấy 100 ml nước không có carbon dioxyd (TT), thêm 0,2 ml *dung dịch lục bromocresol (TT)*, dung dịch có màu xanh lam. Khi thêm không quá 0,2 ml *dung dịch acid hydrocloric 0,02 N (CD)*, màu phải chuyển sang vàng.

**Dung dịch lục bromocresol (TT)**

Nghiền kỹ 0,2 g *lục bromocresol (TT)* với 2,8 ml *dung dịch natri hydroxyd 0,1 N (TT)*, pha loãng thành 200 ml với nước và lọc nếu cần.

**Dung dịch lục bromocresol - đỏ methyl** (Dung dịch xanh bromocresol - đỏ methyl)

Hòa tan 0,15 g *lục bromocresol (TT)* và 0,1 g *đỏ methyl (TT)* trong 180 ml *ethanol (TT)*, pha loãng với nước thành 200 ml.

**Lục malachit**

*Victoria green; [4-[[4-Dimethylamino)phenyl]phenyl-methylen]cyclohexan-2,5-dien-1-yliden] dimethyl amoni clorid*

$C_{23}H_{25}ClN_2 = 364,9$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Tinh thể màu lục, có ánh kim loại. Rất dễ tan trong nước, tan trong ethanol và methanol.

Dung dịch 0,001 % (kl/tt) trong *ethanol 96 % (TT)* có hấp thụ cực đại ở 617 nm.

**Dung dịch lục malachit 0,5 %**

Hòa tan 0,5 g *lục malachit (TT)* trong *acid acetic khan (TT)* vừa đủ 100 ml.

**Magneson**

*Tim azo; 4-(4-nitrophenylazo)resorcinol*

$C_{12}H_9N_3O_4 = 259,2$

Dùng loại tinh khiết chỉ thị hóa học. Khi dùng làm chỉ thị trong phép thử định lượng môi trường khan, phải chuyển từ màu cam (môi trường acid) sang màu hồng (môi trường trung tính) đến màu xanh lam (môi trường kiềm).

**Thuốc thử magneson**

Hòa tan *magneson (TT)* trong *dung dịch natri hydroxyd 0,1 % (TT)* để được dung dịch magneson 0,1 %.

**Murexid**

*Muối monoamoni 5,5'-nitribis[pyrimidin-2,4,6-(1H,3H,5H)trion] của acid purpuric.*

$C_8H_8N_6O_6.H_2O = 302,20$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột tinh thể màu đỏ nâu. Khó tan trong nước lạnh, tan trong nước nóng và ethanol. Tan trong các dung dịch kali hydroxyd và natri hydroxyd, cho màu xanh lam.

**Dung dịch murexid**

Hòa tan 0,25 g *murexid (TT)* trong nước vừa đủ 100 ml. Dung dịch chỉ pha khi dùng.

**Hỗn hợp murexid**

Nghiền, trộn đều 0,25 g *murexid (TT)* với 25 g *natri clorid (TT)*.

**1-Naphtholbenzein**

*α-Naphtholbenzein;*

*Phenylbis(4-hydroxynaphthyl)-methanol*

$C_{27}H_{20}O_3 = 392,5$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu nâu đỏ. Thực tế không tan trong nước, tan trong ethanol và acid acetic băng.

**Dung dịch 1-naphtholbenzein**

Hòa tan 0,2 g *1-naphtholbenzein (TT)* trong 100 ml *acid acetic khan (TT)*.

Độ nhạy: Lấy 50 ml *acid acetic khan (TT)*, thêm 0,25 ml *dung dịch 1-naphtholbenzein (TT)*, dung dịch có màu vàng nâu. Khi thêm không quá 0,05 ml *dung dịch acid percloric 0,1 N (CD)*, màu phải chuyển sang xanh lục.

**O-Phenanthrolin**

*1,10-Phenanthrolin hydroclorid*

$C_{12}H_8N_2.HCl.H_2O = 234,7$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột trắng hoặc gần như trắng. Dễ tan trong nước, tan trong ethanol.

Điểm cháy: Khoảng 215 °C kèm phân hủy.

**Dung dịch ferroin sulfat**

Xem Ferroin.

**Phenolphthalein**

3,3'-Bis(4-hydroxyphenyl)phthalid

$C_{20}H_{14}O_4 = 318,3$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu trắng hay trắng ngà. Thực tế không tan trong nước, tan trong ethanol.

Vùng chuyển màu: pH 8,2 (không màu) đến pH 10,0 (đỏ).

**Dung dịch phenolphthalein**

Hòa tan 0,1 g phenolphthalein (TT) trong 80 ml ethanol 96 % (TT) và thêm nước vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Lấy 100 ml nước không có carbon dioxyl (TT), thêm 0,1 ml dung dịch phenolphthalein (TT), dung dịch không màu. Khi thêm không quá 0,2 ml dung dịch natri hydroxyd 0,02 N (CĐ), phải xuất hiện màu hồng.

**Dung dịch phenolphthalein (TT)**

Hòa tan 1 g phenolphthalein (TT) trong ethanol 96 % (TT) vừa đủ 100 ml.

**Quỳ**

Là sắc tố màu chàm chiết từ các loại địa y như *Rocella*, *Lecanora* v.v....

Mảnh nhỏ màu lục thẫm. Tan trong nước và ethanol. Vùng chuyển màu: đỏ (pH 5,0) đến xanh lam (pH 8,0).

**Giấy quỳ xanh**

Đun sôi 10 phần quỳ (TT) đã tán thành bột thô với 100 phần ethanol 96 % (TT) dưới sinh hàn trong 1 h. Gạn bỏ phần ethanol. Thêm hỗn hợp gồm 45 phần ethanol 96 % (TT) và 55 phần nước vào cặn. Để yên 2 ngày, gạn lấy phần dịch trong (dịch chiết A). Tẩm dịch chiết A vào các mảnh giấy lọc, để khô.

Độ nhạy: Nhúng mảnh giấy quỳ xanh, kích thước 10 mm × 60 mm, vào hỗn hợp gồm 100 ml dung dịch acid hydrochloric 0,002 N (TT) và 90 ml nước. Lắc nhẹ, giấy phải chuyển màu sang đỏ trong vòng 45 s.

**Giấy quỳ đỏ**

Lấy dịch chiết A trong điều chế Giấy quỳ xanh, thêm từng giọt dung dịch acid hydrochloric 2 N (TT) cho đến khi màu xanh chuyển thành đỏ. Tẩm dung dịch thu được vào các mảnh giấy lọc, để khô.

Độ nhạy: Nhúng mảnh giấy quỳ đỏ, kích thước 10 mm × 60 mm, vào 100 ml dung dịch natri hydroxyd 0,002 N (TT). Lắc nhẹ, giấy phải chuyển màu sang xanh trong vòng 45 s.

**Dung dịch quỳ**

Đun sôi 25 g quỳ (TT) đã tán thành bột thô với 100 ml ethanol 90 % dưới sinh hàn trong 1 h. Gạn bỏ phần dịch trong, lặp lại quá trình này 2 lần, mỗi lần với 75 ml ethanol 90 %. Hòa lượng quỳ đã được chiết vào 250 ml nước, lọc.

**Thymolphthalein**

3,3-Bis(4-hydroxy-5-isopropyl-2-methylphenyl)phthalid

$C_{28}H_{30}O_4 = 430,5$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu trắng. Thực tế không tan trong nước, tan trong ethanol và các dung dịch kiềm loãng. Vùng chuyển màu: Không màu (pH 9,3) đến xanh lam (pH 10,5).

**Dung dịch thymolphthalein**

Hòa tan 0,10 g thymolphthalein (TT) trong ethanol 96 % (TT) vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Lấy 100 ml nước không có carbon dioxyl (TT), thêm 0,2 ml dung dịch thymolphthalein (TT), dung dịch không màu. Khi thêm không quá 0,05 ml dung dịch natri hydroxyd 0,1 N (CĐ), phải xuất hiện màu xanh lam.

**Tím pyrocatechin**

Pyrocatechinsulfonphthalein; Tim catechol; 4,4'-(3H-2,1-Benzoxanthiol-3-yliden)dipyrocatechol S,S-dioxyl

$C_{19}H_{14}O_7S = 386,38$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột kết tinh màu nâu đỏ với ánh kim loại. Dễ tan trong nước và ethanol.

Trong môi trường acid (pH 2 - 3) tạo màu xanh lam với ion bismuth và khi không có mặt ion này, dung dịch có màu vàng. Trong môi trường kiềm tạo màu lam lục với ion magnesi và ion kẽm, khi không có mặt các ion này, dung dịch có màu tím đỏ.

**Dung dịch tím pyrocatechin**

Hòa tan 0,1 g tím pyrocatechin (TT) trong nước vừa đủ 100 ml.

**Tím tinh thể**

Gentialviolet; Hexamethyl-p-rosanilin clorid

$C_{25}H_{30}ClN_3 = 408,0$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột kết tinh hay tinh thể màu lục thẫm, có ánh kim loại. Tan trong nước, ethanol và acid acetic khan.

Khi dùng chuẩn độ trong môi trường khan, màu chuyển từ tím (kiềm) qua lục lam (trung tính) đến lục vàng (acid).

**Dung dịch tím tinh thể**

Hòa tan 0,50 g tím tinh thể (TT) trong acid acetic khan (TT) vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Lấy 50 ml acid acetic khan (TT), thêm 0,1 ml dung dịch tím tinh thể (TT), dung dịch có màu tím. Thêm 0,10 ml dung dịch acid percloric 0,1 N (CĐ), màu của hỗn hợp phải chuyển sang lục lam.

**Tinh bột**

Bột rất mịn, không mùi, không vị. Dùng loại tinh khiết.

**Dung dịch hồ tinh bột**

Nghiền 1 g tinh bột (TT) với 5 ml nước, rồi vừa đổ vừa khuấy vào 100 ml nước sôi. Đun sôi tiếp cho đến khi thu được chất lỏng chỉ hơi đục.

Pha trước khi dùng.

Độ nhạy: Lấy 5 ml dung dịch hồ tinh bột (TT), pha loãng thành 100 ml với nước, thêm 2 giọt dung dịch iod 0,1 N (CĐ), dung dịch phải có màu xanh lam.

**Dung dịch hồ tinh bột có kali iodid**

Hòa tan 0,5 g kali iodid (TT) vào 100 ml dung dịch hồ tinh bột (TT) mới pha.

Dung dịch này chỉ dùng trong 24 h.

**Giấy hồ tinh bột có iodid**

Tắm ướt giấy lọc với dung dịch hồ tinh bột có kali iodid (TT), để khô ở chỗ tối không có hơi acid. Cắt giấy thành những băng dài 50 mm, rộng 6 mm. Khi nhỏ 1 giọt dung dịch acid hydrochloric 0,1 N (CĐ) vào băng giấy chỉ thị, không được xuất hiện màu xanh lam ngay lập tức.

Bảo quản trong lọ thủy tinh màu nâu, nút mài.

Độ nhạy: Trộn 0,05 ml dung dịch natri nitrit 0,1 M (CĐ) và 4 ml acid hydrochloric (TT), thêm nước vừa đủ 100 ml. Nhỏ 0,05 ml dung dịch thu được lên băng giấy chỉ thị, phải xuất hiện màu xanh lam ngay tức khắc.

**Vàng alizarin**

4-Nitro-4'-oxyazobenzen-3'-natri carboxylat

$C_{13}H_8N_3NaO_5 = 309,2$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột kết tinh màu nâu đỏ hay nâu vàng. Ít tan trong nước và ethanol.

Vùng chuyển màu: pH 10,1 (vàng) đến pH 12,1 (tím hồng).

**Dung dịch vàng alizarin**

Đun cách thủy để hòa tan 0,1 g vàng alizarin (TT) đã tán nhỏ trong một ít nước, để nguội và thêm nước vừa đủ 100 ml.

**Vàng metanil**

Natri 3-[4-(phenylamino) phenylazo] benzensulphonat

$C_{18}H_{14}N_3NaO_3S = 375,4$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu vàng nâu. Tan trong nước và ethanol, rất ít tan trong ether.

Khi dùng để chuẩn độ trong môi trường khan, màu chuyển từ vàng (kiềm) sang đỏ tía (acid).

**Dung dịch vàng metanil**

Hòa tan 0,1 g vàng metanil (TT) trong methanol (TT) vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Thêm 0,1 ml dung dịch vàng metanil (TT) vào 50 ml acid acetic khan (TT), dung dịch có màu đỏ hồng. Thêm 0,05 ml dung dịch acid perchloric 0,1 M (CĐ), màu chuyển sang tím.

Vùng chuyển màu: pH 1,2 (đỏ) đến pH 2,3 (vàng cam).

**Vàng titan**

Thiazol yellow; Dinatri 2,2'-[(1-triazen-1,3-diyl)di-4,1-phenylen]bis-[6-methylbenzothiazol-7-sulfonat]

$C_{28}H_{19}N_5Na_2O_6S_4 = 696,0$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu nâu vàng. Dễ tan trong nước và ethanol.

**Dung dịch vàng titan**

Hòa tan 0,05 g vàng titan (TT) trong nước vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Thêm 0,1 ml dung dịch vàng titan (TT) vào hỗn

hợp gồm 10 ml nước, 0,2 ml dung dịch magnesi mẫu 10 phần triệu (TT) và 1,0 ml natri hydroxyd 1 M (CĐ). Dung dịch có màu hồng, thấy rõ khi so sánh với dung dịch đối chiếu được chuẩn bị tương tự, nhưng không có dung dịch magnesi mẫu 10 phần triệu (TT).

**Giấy vàng titan**

Tắm giấy lọc bằng dung dịch vàng titan (TT), rồi để khô ở nhiệt độ phòng.

**Xanh bromophenol**

3,3'-5,5' Tetrabromophenolsulfonphthalein;

4,4'-(3H-2,1-Benzoxathiol-3-yliden)bis(2,6-dibromo-phenol) S,S-dioxyd

$C_{19}H_{10}Br_4O_5S = 670,0$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột màu vàng cam. Rất khó tan trong nước, khó tan trong ethanol, dễ tan các dung dịch kiềm hydroxyd loãng.

Vùng chuyển màu: pH 2,8 (vàng) đến pH 4,6 (tím lam).

**Dung dịch xanh bromophenol**

Hòa tan 0,1 g xanh bromophenol (TT) trong hỗn hợp gồm 1,5 ml dung dịch natri hydroxyd 0,1 N (TT) và 20 ml ethanol 96 % (TT), thêm nước vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Lấy 20 ml nước không có carbon dioxyd (TT), thêm 0,05 ml dung dịch xanh bromophenol (TT) và 0,05 ml dung dịch acid hydrochloric 0,1 N (CĐ), dung dịch có màu vàng. Khi thêm không quá 0,10 ml dung dịch natri hydroxyd 0,1 N (CĐ), màu phải chuyển sang tím lam.

**Dung dịch xanh bromophenol trong ethanol**

Hòa tan 0,1g xanh bromophenol (TT) trong ethanol 20 % vừa đủ 100 ml.

**Dung dịch xanh bromophenol (TT)**

Hòa tan 50 mg xanh bromophenol (TT) bằng cách đun nóng nhẹ với 3,73 ml dung dịch natri hydroxyd 0,02 N (TT), pha loãng với nước vừa đủ 100 ml.

**Xanh bromothymol**

3,3'-Dibromothymolsulfonphthalein;

4,4'-(3H-2,1-Benzoxathiol-3-yliden)bis(2-bromothymol) S,S-dioxyd

$C_{27}H_{28}Br_2O_5S = 624$

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột kết tinh màu hồng đỏ hay nâu. Thực tế không tan trong nước, tan trong ethanol và các dung dịch kiềm loãng. Vùng chuyển màu: pH 6,0 (vàng) đến pH 7,6 (xanh lam).

**Dung dịch xanh bromothymol**

Hòa tan 50 mg xanh bromothymol (TT) trong hỗn hợp gồm 4 ml dung dịch natri hydroxyd 0,02 N (TT) và 20 ml ethanol 96 % (TT), thêm nước vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Lấy 100 ml nước không có carbon dioxyd (TT), thêm 0,3 ml dung dịch xanh bromothymol (TT), dung dịch có màu vàng. Khi thêm không quá 0,10 ml dung dịch natri hydroxyd 0,02 N (CĐ), màu phải chuyển sang xanh lam.

**Dung dịch xanh bromothymol (TT<sub>1</sub>)**

**Dung dịch chỉ thị BRP**

Hòa tan 0,1 g *xanh bromothymol (TT)*, 20 mg *đỏ methyl (TT)* và 0,2 g *phenolphthalein (TT)* trong *ethanol 96 % (TT)* vừa đủ 100 ml, lọc.

**Dung dịch xanh bromothymol (TT<sub>2</sub>)**

Dung dịch 1 % *xanh bromothymol (TT)* trong *dimethylformamid (TT)*.

**Dung dịch xanh bromothymol (TT<sub>3</sub>)**

Hòa tan 100 mg *xanh bromothymol (TT)* trong hỗn hợp đồng thể tích của *ethanol 96 % (TT)* và *nước*, pha loãng thành 100 ml với cùng dung môi. Lọc nếu cần.

**Xanh thymol**

*Thymolsulfonphthalein;*

4,4''-(3H-2,1-Benzoxathiol-3-yliden) dithymol S,S-dioxyd  
C<sub>27</sub>H<sub>30</sub>O<sub>5</sub>S = 466,6

Dùng loại tinh khiết hóa học.

Bột kết tinh màu lam lục đến lục nâu. Khó tan trong nước, tan trong ethanol và các dung dịch kiềm loãng.

Vùng chuyển màu: pH 1,2 (đỏ) đến pH 2,8 (vàng); pH 8,0 (lục nâu) đến pH 9,6 (lam).

**Dung dịch xanh thymol**

Hòa tan 0,1 g *xanh thymol (TT)* trong hỗn hợp gồm 2,15 ml *dung dịch natri hydroxyd 0,1 N (TT)* và 20 ml *ethanol 96 % (TT)*, thêm *nước* vừa đủ 100 ml.

Độ nhạy: Lấy 100 ml *nước không có carbon dioxyd (TT)*, thêm 0,1 ml *dung dịch xanh thymol (TT)* và 0,2 ml *dung dịch natri hydroxyd 0,02 N (CĐ)*, dung dịch có màu xanh lam. Khi thêm không quá 0,1 ml *dung dịch acid hydrochloric 0,02 N (CĐ)*, phải chuyển sang vàng.

**Dung dịch xanh thymol trong dimethylformamid**

Hòa tan 1 g *xanh thymol (TT)* trong *dimethylformamid (TT)* vừa đủ 100 ml.

**Dung dịch xanh thymol trong methanol**

Hòa tan 0,3 g *xanh thymol (TT)* trong *methanol (TT)* vừa đủ 100 ml. Lọc, nếu cần.

**Xanthin**

C<sub>5</sub>H<sub>4</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub> = 152,1

Bột kết tinh trắng. Phân hủy khi đun nóng. Khó tan trong nước và ethanol 96 %, tan trong dung dịch natri hydroxyd, hơi tan trong dung dịch acid hydrochloric loãng.

Khi tiến hành phản ứng Murexid cho màu đỏ tía với amoniac nhưng màu không mất đi mà chuyển sang màu tím khi thêm dung dịch hydroxyd kiềm.

Mất khối lượng do làm khô (Phụ lục 9.6): Không quá 1 % (105 °C, 2 h).

Tro sulfat (Phụ lục 9.9, phương pháp 2): Không đáng kể (Dùng 100 mg).

**Xanh brilliant**

CI 42040; basic green 1; malachite green G

C<sub>27</sub>H<sub>34</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>S = 482,6

Tinh thể màu vàng kim lấp lánh. Tan trong nước và trong ethanol 96 %. Cực đại hấp thụ ở 623 nm.

**o-Xylen**

1,2-Dimethylbenzen

C<sub>8</sub>H<sub>10</sub> = 106,2

Chất lỏng trong, không màu, dễ bắt lửa. Thực tế không tan trong nước, tạo hỗn hợp đồng nhất khi trộn cùng ethanol 96 %.

Tỷ trọng ở 20 °C: Khoảng 0,881.

Chỉ số khúc xạ ở 20 °C: Khoảng 1,505.

Điểm sôi: Khoảng 144 °C.

Điểm cháy: Khoảng -25 °C.

**Xylose**

C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub> = 150,1

Sử dụng loại có chất lượng phù hợp.

**Khoảng pH và màu chuyển của các chất chỉ thị**

Chỉ thị	Khoảng pH	Màu chuyển
Đỏ cresol	0,2 đến 1,8	Đỏ - Vàng
	7,0 đến 8,8	Vàng - Đỏ
Xanh thymol	1,2 đến 2,8	Đỏ - Vàng
Tropeolin 00	1,3 đến 3,2	Đỏ - Vàng
Da cam methyl	3,0 đến 4,4	Đỏ - Vàng
Xanh bromophenol	2,8 đến 4,6	Vàng - Tím lam
Đỏ congo	3,0 đến 5,0	Lam - Hồng
Lục bromocresol	3,6 đến 5,2	Vàng - Lam
Đỏ methyl	4,4 đến 6,0	Đỏ - Vàng
Đỏ tía bromocresol	5,2 đến 6,8	Vàng - Tím lam
Xanh bromothymol	6,0 đến 7,6	Vàng - Lam
Đỏ trung tính	6,8 đến 8,0	Đỏ - Da cam
Đỏ phenol	6,8 đến 8,4	Vàng - Tím đỏ
Xanh thymol	8,0 đến 9,6	Lục nâu - Lam
Phenolphthalein	8,2 đến 10,0	Không màu - Đỏ
Thymolphthalein	9,3 đến 10,5	Không màu - Lam
Vàng alizarin	10,1 đến 12,1	Vàng - Tím hồng

**2.2 CÁC DUNG DỊCH CHUẨN ĐỘ (CĐ)**

**Quy định chung**

Dung dịch chuẩn độ là dung dịch có nồng độ chính xác, biết trước dùng trong phân tích định lượng thể tích.

Nồng độ của dung dịch chuẩn độ thường được biểu thị bằng:

Nồng độ đương lượng gam (N): Số đương lượng gam của chất tan trong 1000 ml dung dịch.

Nồng độ mol (M): Số mol của chất tan trong 1000 ml dung dịch.

Tỷ số giữa nồng độ thực và nồng độ lý thuyết là hệ số hiệu chỉnh K, không được nằm ngoài giới hạn 1,00 ± 0,10. Nên dùng các dung dịch chuẩn độ với K trong