- جامعة الانبار/كلية العلوم/ قسم الكيمياء
- اسم المادة:- طرائق الفصل
- عنوان المحاضرة :- كروماتوغرافيا الصفائح
- اسم التدريسي :- وهران منعم سعود

الكروماتوغرافيا الصفائحية PLANE CHROMATOGRAPHY

تشمل طرق الكروماتوغرافيا الصفائحية التي يكون الطور الثابت فيها محمولا و سطح مستوى بدلا من أن يكون داخل عمود على ، الكروماتوغرافيا الورقية (Paper Chromatography (PC)و كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (TLC Thin Layer Chromatography)

الكروماتوغرافيا الورقية (PC)عرفت هذه الطريقة لاول مرة كطريقة تحليل من قبل العالم Martinسنة ١٩٤٤ والمادة الأساسية في هذه الطريقة صفيحة من ورق الترشيح أو انواع اخرى من الورق والطور المتحرك هو سائل يتخلل التركيب المسامي للورقة . توضح كمية صغيرة من النموذج على مساحة محدودة من الورقة بشكل بقع ((streakأو خط (spots)وتروى بالمذيب المعين . ثم يوقف تظهير ((developmentالكروماتوغرام قبل أن يصل الطور المتحرك السائل الحافة النهائية من الورقة . وهكذا تتوزع مناطق ((zonsالمذيب في فسح بدل الوقت . أن كروماتوغرافيا الورقية بصورة خاصة مفيدة عندما يتطلب التحليل الكمي أو النوعي عملية فصل مكونات النموذج وليس استعادة المكونات بشكل نقي وعندما يتطلب التحليل حجوم صغيرة من النموذج أو تحليل عدة نماذج في وقت واحد . أما المحددات الرئيسية لكروماتوغرافيا الورقية هو الوقت الطويل نسبيا اللازم لعملية التظهير كما أن المناطق أقل وضوحا مقارنة بطريقة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة .

- يعتمد مبدأ الفصل الكروماتوغرافي على توزع أو تجزء مكونات المادة بين طورين سائلين. في الفصل بالكروماتوغرافيا الورقية تتوزع المكونات بين الماء المحمول في مسامات ورق الترشيح والطور السائل الذي يتحرك عبر الورقة. يحدث الفصل نتيجة الاختلاف بالألفة بين الماء والطور المتحرك الذي يتحرك بالخاصية الشعرية بين مسامات ورقة الترشيح.
- يحصل الفصل لمكونات العينة نتيجة عدة عوامل:
- الانحلالية

يتعلق توزع جزيئات المادة المنحلة بين الطور الثابت السائل والسائل المتحرك باختلاف انحلالية المواد المنحلة في الطورين والذي بدوره يتعلق باختلاف القطبية بين الجزيئات.

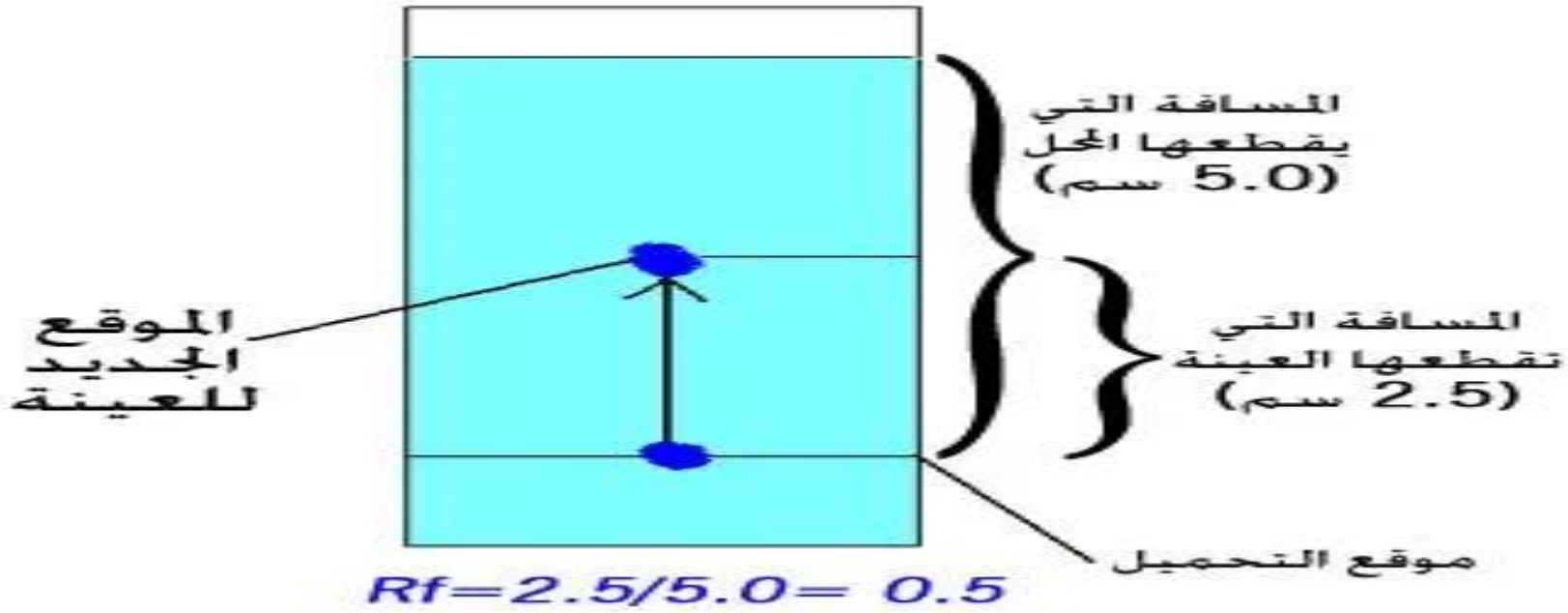
- قوة الدفع

تميل قوة الدفع إلى جذب المادة في اتجاه تدفق السائل المتحرك. هذه القوة تعتمد على سرعة التدفق وانحلالية المادة في السائل المتحرك.

- قوة الإعاقة

تميل فوة الإعاقة إلى منع المادة من التحرك قدماً مع الطور المتحرك. هذا يعتمد على توزع المادة المنحلة بين الطور المتحرك والثابت.

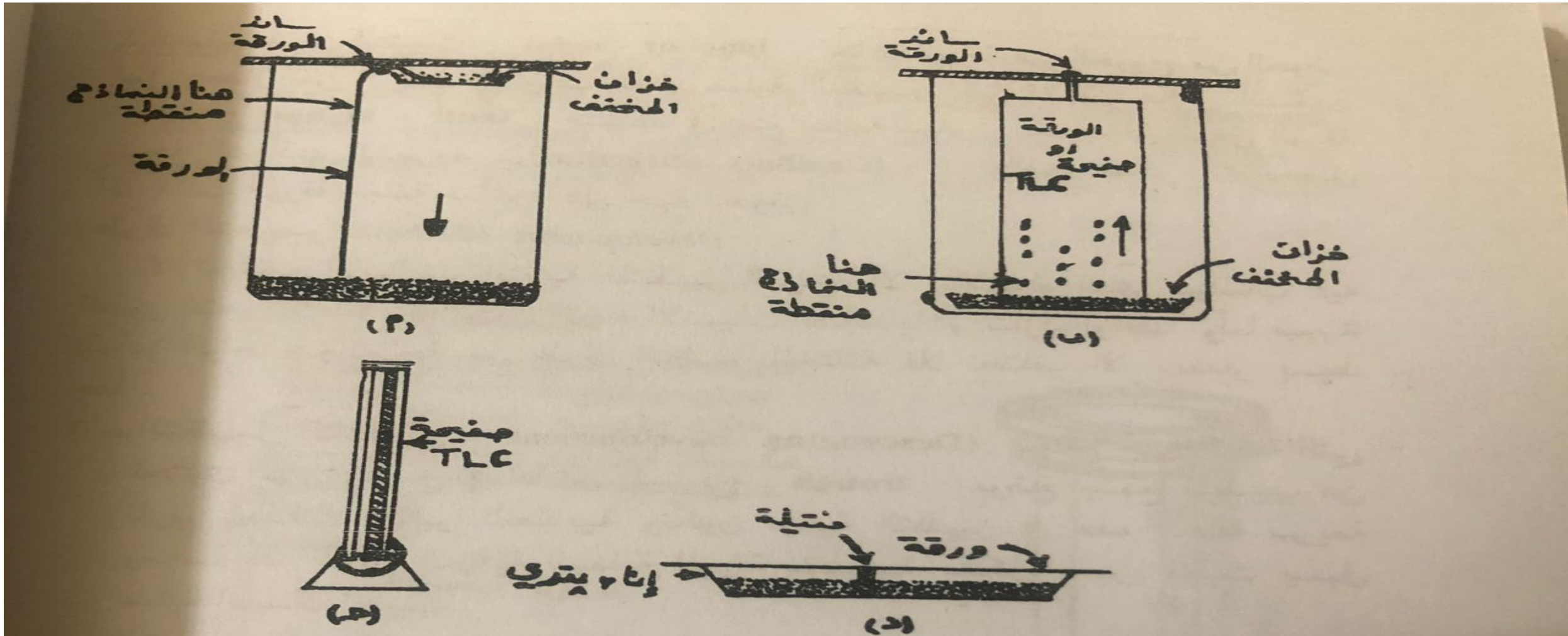
- يتم التعبير عن الفصل كمياً بمصطلح معامل الاعاقة Retardation Factorويرمز له بـ Rfوالذي يساوي المسافة التي تقطعها المذاب مقسومة على المسافة التي يقطعها المذيب. لا واحدة لهذا العامل، حيث تعبر القيمة ٠ عن عدم تحرك المادة المنحلة من نقطة التحميل، وبالمقابل إذا كان Rf=1 فلا يوجد ألفة بين المادة المنحلة والطور الثابت وبالتالي فقد تحركت كاملةً مع الطور المتحرك حتى النهاية.



يؤمن قيمة Rf تأكيد جيد لهوية مادتين منحلتين تنتقلان إلى مسافة واحدة وتكونان من نفس اللون . ولكن لا يمكن استنتاج أن مثل هذه المواد دائماً متشابهة ، إذ يمكن لمركبين آن يملكا نفس قيمة Rf واللون

طرق التظهير

- لا تختلف الأساليب التقنية للتظهير الفردي الا بالاتجاه الذي سينساب فيه الصور المتحرك فأما ان يكون اتجاه الانسياب تصاعديا أو تنازليا أو افقيا وأما قيم Rالمادة الواحدة والناتجة من طرق التظهير المختلفة فلا تختلف الا بمقدار بسيط جدا . – ا
- لتظهير التنازلي توضح جهة الورقة التي تحتوي على النموذج في داخل المستودع troughبوضع يسمح للمذيب من المرور خلالها بتأثير الجاذبية وتكون عملية التطهير في هذه الحالة سريعة وخاصة اذا كانت النهاية السفلية للورقة مقصوصة بشكل مستن بحيث يسهل عملية انفصال المذيب .
- ٢- التظهير التصاعدي تغمر نهاية الورقة المبقعة بالنموذج في المذيب أو مزيج منه في قعر علبة التظهير فيتصاعد المذيب (الطور المتحرك) بفعل الخاصية الشعرية وتكون عملية التظهير في هذه الحالة بطيئة نسبيا ولكنها لا تحتاج أكثر من جهاز بسيط.
- ٣ - التظهير الافقي يستخدم في هذه الطريقة معدات متراصة حيث تتضمن عليه التظهير اناء ضحل او دورق محمول افتيا على
- قضبان زجاجية ويتم التظهير في هذه الحالة بفعل الخاصية الشعرية وليس للجاذبية تأثير على ذلك .
- .



شكل 4 ـ 10 الجهاز الاساسي لكروماتوغرافيا الورقية (أ) المذيب النازل . (ب) المذيب الصاعد (جـ) الافقي .

اختيار الوسط الكروماتوغرافي

في طرق كروماتوغرافيا الورق، يتم الفصل بصورة عامة و من طرق التوزيع بين الطور المائي الذي تحوية القنوات السليلوزية للورقة ومن طور متحرك سائل أيضا

وليست كل الأوراق التي تستطيع امتصاص السوائل تصلح لهذا الغرض، بل يجب أن تتوفر شروط اخرى في الورقة المستخدمة كحامل للطور المساكن ومن هذه الشروط :

المادة المصنوعة منها الورقة هي نفس المادة النقية السيليلوزية التي تصنع منها أوراق الترشيح ولكن بدون إضافات

- اتجاه موحد للألياف السيليلوزية . فالألياف التي تقع عمودية على اتجاه حركة الطور المتحرك مثلا ، ستعيق هذه الحركة

سمك منتظم لكل اجزاء الورقة و وأوراق من نوع واتنان wha tman ١ : ٢ ،٣ : ٤

تكون صالحة لهذا الغرض ويجب التأكيد على أن الصفات المذكورة هي للأوراق المستخدمة في كروماتوغرافيا الورق الاعتيادية أو العامة ،

ولكن هنالك ايضا اوراق تستخدم لأغراض خاصة وبالتالي فهي معاملة ومعدة لهذا الغرض• كما هو الحال في أوراق التبادل الايوني او اوراق الطور المعكوس

اختيار الاطوار

ان الطورين الساكن والمتحرك في كروماتوغرافيا الورق هي اطوار السائلة لذلك فالعملية الطاغية هي توزيع

الطور الساكن : وهو الطور المستقيم (ليس المكرس) لهذه الطريقة يكون الماء هو الطور الساكن وعلى هذا الأساس يتحدد اختيار الطور المتحرك

الشرط الأول في الأخيار هو ان تكون الطور المتحرك قليل الامتزاز مع الماء

مثل القبول والكريزول والكحول المبرقيني الاعتيادي . وقبل استخدام هذه المذيبات يجب اشباعها بالماء اولا بالماء عن طريق خلط أجزاه ثابتة من المذيب والماء باستخدام عن طريق قمع فصل ثم تركيد الخليط وفصل المذيب الذي سيكون مشبعا بالماء

و بالمقابل يجب التأكد من اشباع طور الماء – سيليوز بالمذيب-وقبل البدء بالعمل تتعرض الورقة الى ابخرة المذيب في داخل الأسطوانة بدون ان تغمس الورقة في محلول المذيب •

كما يفضل وضع بيكر ماء داخل الاسطوانة او لصق ورقة ترشيح مشبعة بالماء على الجدار الداخلي للأسطوانة . هذه الخطوة ضرورية من اجل الوصول الى توازن تام لعملية التوزيع

ان تحديد اختيار الطور الساكن - الماء في هذه العمليات يؤدي و بالضرورة إلى تحديد اختيار الطور المتحرك • فالطور المتحرك ينبغي ان لايمتزج مع الماء من جهة ، ومن جه أخرى فالماء مذيب بولارى ، وعلى هذا فالطور المتحرك يجب ان يكون أقل بولارية. ولهذه الأسباب سقصر طرق الفصل فكروماتوغرافيا الورق على فصل المواد المحبة للماء على الاغلب ويمكن التوسع بهذه الطريقة باستخدام أوراق خاصة

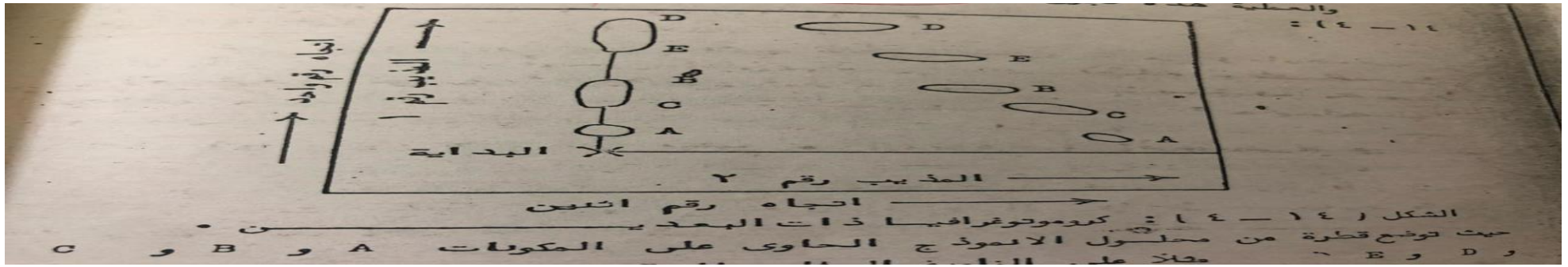
الأوراق المشبعة بمحاليل عضوية

- كروماتوغرافيا الطور المعكوس :- ان اختيار الماء كطور ساكن في كروماتوغرافيا الورق يحدد الطريقة في فصل المواد المحبة للماء وعندما يكون الطور الساكن بولاري والطور المتحرك غير بولا ري (أو اقل بولاية) فالطرائق تسمى كروماتوغرافيا الطور المستقيم •
- ولغرض فصل ' المواد غير المحبة (غير سامحة) للماء فيجرى اشباع الاوراق بمحاليل كارهة غير محبة للماء مثل زيت السليكون أو زيت البارافين أو غيرها من المذيبات العضوية غير البولارية•
- وفي هذه الطريقة سيكون الطور الساكن كاره أو غير محب للماء •وعلى هذا فيجب ان يكون الطور المتحرك بولاري عال مثل الماء أو خليطا من الماء والكحولات الواطئة (ميثانول ايثانول) في هذه التقنية عكسنا ا الاطوار • فالطور المتحرك اصبح بولاريا• ولهذا فتسمى هذه الطرائق بكروماتوغرافيا الطور المعكوس)

الأوراق ذات البعدين

يستخدم في خذه التقنية طورين متحركين لغرض إتمام عملية الفصل والعملية تتم على مرحلتين . في المرحلة الأولى يضاف المذيب رقم واحد كطور متحرك .وبعد الانتهاء مفعول هذا المذيب ويضاف مذيب ثاني بسبب عدم قابلية المذيب الأول على عجم الإنجاز فصل تام والعملية تجري على صفيحة معينة من الورق.

تم يضاف المذيب رقم واحد وعند الانتهاء سير هذا المذيب ستنفصل المكونات على الشكل الاتي مثلا



A منفصلة لوحدها

C,B مع بعضها ولكن منفصلين عن يعضهما

F,E مع بعضها ولكن منفصلين عن يعضهما

وبعد ذلك تدار الورقة بزاوية ٩٠ درجة ثم يضاف المذاب رقم (٢) فتم الحركة باتجاه رقم ٢ وتفصل المكونات الواحدة عن الأخرى . وتسمى التقنية بذات البعدين لان الحركة تتم باتجاهين متعامدين الواحد الأخر

الطور المتحرك

في تقنية الورق يكون الطور المتحرك عبارة عن سائل او خليط من السوائل الغير بولارية او قليليه البولارية والحصول على فصل جيد يجب ان تركيب المذيبات المستخدمة كاطور متحركة ثابتا.

١.كحول البيوتانول المشبع بحامض الهيدروكلوريك .

٢.استيل أسيتون المشبع بالماء .

٣.حامض الخليك الثلجي الحاوي على (٥%) من كحول الميثانول

٤.اثيل - مثيل كيتون .

٥.كحول الميثانول .

بعض الكواشف المستخدمة لطوين البقع وجعلها مرئية في كروماتوغرافيا الورق :

الكاشف	مجال الاستخدام
١ــ الداى ثيازون Dithizone	لطوين الكثير من الكاتيونات
٢ــ النين هيدرين Ninhydrin	لطوين الأمينات والحوامض الامينية
٣ــ فانيلين Vaniline	لطوين بقع الكحولات المتعددة
٤ــ $Fe\ Cl_3$	لطوين بقع الفينولات والأينولات
٥ــ حامض السلفانيل	لطوين الفينولات والاسترات
٦ــ محلول نترات الفضة الأمونياكي	للكشف عن المواد المختزلة
٧ــ داى فنيل كاربازيد	كاتيونات
٨ــ موليدات الأمونيوم + H_2S	استرات حامض الفوسفوريك
٩ــ الصبغات أو الدلائل الحامضية pH - indicators	للكشف عن المواد البروتوليتية
١٠ــ وبعكس ٩ يستخدم بخار الأمونيا أو بخار حامض HCl لاظهار بقع الدلائل كالفينول فتالين مثلاً.	

عامل الإعاقة (R_f)

ويستفاد من تقنية كروماتوغرافيا الورق في تشخيص المركبات العضوية فقط ، حيث يمكن معرفة قيمة عامل الإعاقة (R_f) للمركبات ، ومن ثم مقارنته مع عامل الإعاقة للمركب القياسي (المعروف الهوية) فإذا تطابق كان المركب مماثل للمركب القياسي أي إن عامل الإعاقة(R_f)هو مقياس لسرعة حركة المكون نسبة إلى الطور المتحرك . ويتم قياس المسافة اعتبارا من خط الابتداء، أي من مركز البقعة.

= (R_f) بعد مركز البقعة عن نقطة الأصل / بعد المذيب عن نقطة الأصل

في عملية الفصل الكروماتوغرافي نضع قليلا من المخلوط الذي نود فحصه وذلك على الجزء الثابت، ومن ثم نضع هذا الجزء الثابت في سائل يكون عبارة الجزء المتحرك. حيث يقوم السائل بالسريان اخذا معه المخلوط . بطبيعة الحال ليست كل المواد ذات نفس سرعة الحركة على الجزء الثابت وذلك يرجع إلى عاملين اثنين رئيسيين:

١- ميل المادة إلى الالتصاق بالجزء الثابت.

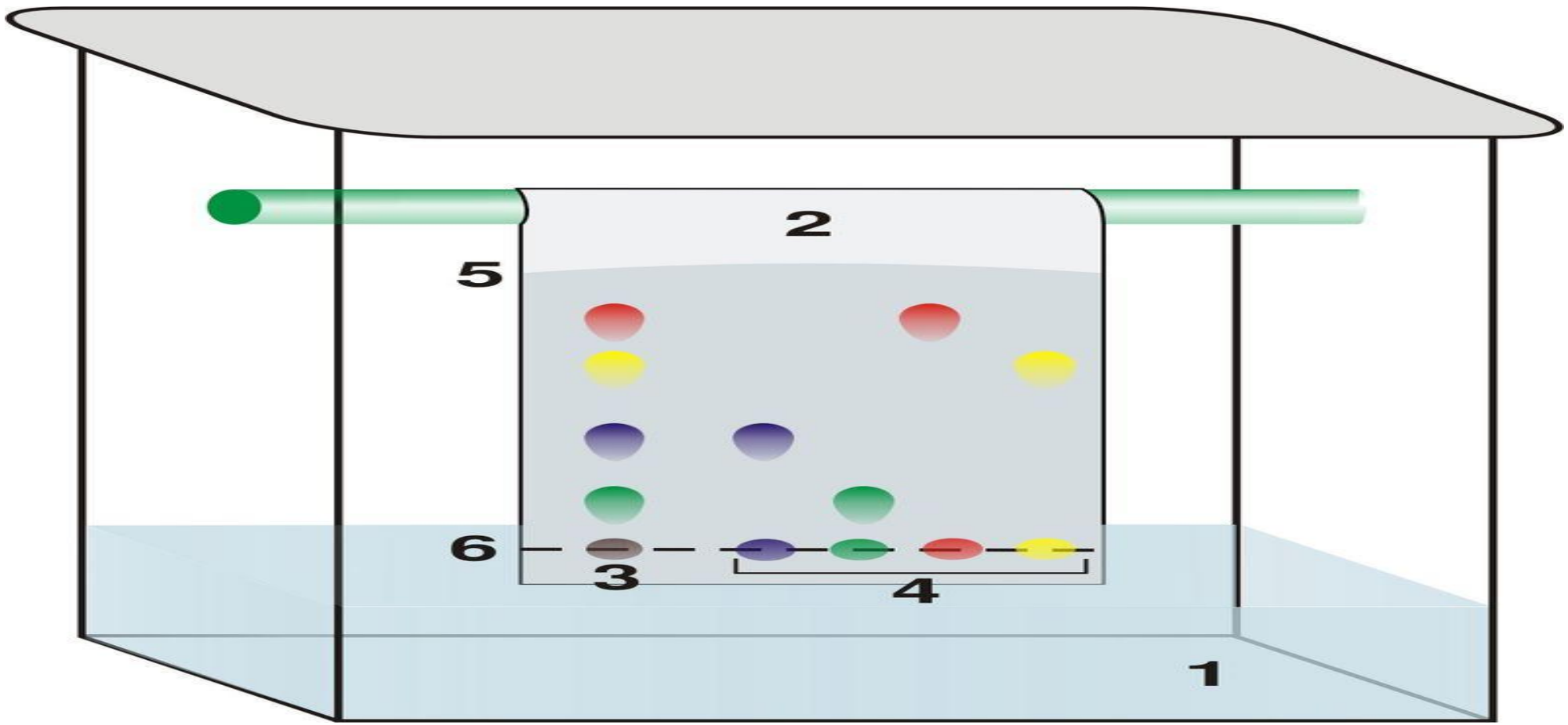
٢ - ميل المادة إلى الذوبان في الجزء المتحرك.

إذا لم تكن المادة قابلة للذوبان في الجزء المتحرك ، أو إنها لا تلتصق بالجزء الثابت فإن عملية الفصل ألكروماتوغرافي مستحيلة. وبما أن المخلوط المراد فحصه عبارة عن مواد ذات ألفة كيماوية (ميل للالتصاق) مختلفة للجزء الثابت، وذات قدرة مختلفة على الذوبان في المذيبات المختلفة، فإن النتيجة تكون الفصل الفيزيائي بين المواد المكونة للمخلوط وذلك على سطح الجزء الثابت . وهكذا يمكن جمع المواد كل على حدة وفحص صفاتها وكمياتها.

كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة
THIN LAYER CHROMATOGRAPHY

نوع من أنواع الكروماتوغرافيا يرمز لها بالرمز TLC و هي تقنية تستخدم لعمليات لتحليل الكيميائي ، و في هذه التقنية يأخذ الطور الثابت شكل طبقة رقيقة تغطي شريحة أو لوح زجاجي ، بينما الطور المتحرك يكون على شكل سائل كالإيثانول مثلا . ففي هذه التقنية يتم وضع قطرة أو نقطة من العينة على اللوح الزجاج بمسافة تبعد عن الحافة السفلية للوح الزجاجي تقريبا ٣ سم و من ثم يتم تجفيف اللوح و بعد ذلك يوضع اللوح في وعاء يحتوي على مذيب ، و اثناء انتقال المذيب من اسفل لأعلى خلال اللوح الزجاجي عن طريق الخاصية الشعرية ، فإنه يحمل معه العينة و هذه العينة اثناء انتقالها من اسفل لأعلى تتحلل حسب مكوناتها و تكون على شكل بقع ملونة على طول اللوح الزجاجي ، و بعد مرور فترة من الزمن يتم تجفيف اللوح و من ثم يتم تحديد و دراسة هذه البقع ، و من خلال حساب المسافة التي قطعتها البقع مع حساب الزمن يمكن تحديد و معرفة المواد المركبة للعينة

- نوع من أنواع الكروماتوغرافيا يرمز لها بالرمز TLCو هي تقنية تستخدم لعمليات لتحليل الكيميائي ، و في هذه التقنية يأخذ الطور الثابت شكل طبقة رقيقة تغطي شريحة أو لوح زجاجي ، بينما الطور المتحرك يكون على شكل سائل كالإيثانول مثلا . ففي هذه التقنية يتم وضع قطرة أو نقطة من العينة على اللوح الزجاج بمسافة تبعد عن الحافة السفلية للوح الزجاجي تقريبا ٣ سم و من ثم يتم تجفيف اللوح و بعد ذلك يوضع اللوح في وعاء يحتوي على مذيب ، و اثناء انتقال المذيب من اسفل لأعلى خلال اللوح الزجاجي عن طريق الخاصية الشعرية ، فإنه يحمل معه العينة و هذه العينة اثناء انتقالها من اسفل لأعلى تتحلل حسب مكوناتها و تكون على شكل بقع ملونة على طول اللوح الزجاجي ، و بعد مرور فترة من الزمن يتم تجفيف اللوح و من ثم يتم تحديد و دراسة هذه البقع ، و من خلال حساب المسافة التي قطعتها البقع مع حساب الزمن يمكن تحديد و معرفة المواد المركبة للعينة .


2
5
6
3
4
1

الوسط الكروماتوغرافي

يتوفر عدد كبير من المواد الطلائية والمذيبات في حالة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة . فعند اختبار المجموعة الصحيحة من المادة الطلائية والمذيب يمكن الحصول على فصل انتقائي وجيد .

المواد الطلائية :-

بصورة عامة أن جميع المواد المستخدمة كأطوار ثابتة في كروماتوغرافيا العمود يمكن استخدامها في كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة شريطة أن تكون المواد متوفرة بحجوم دقيقة ومنتظمة حيث يتراوح حجم الدقيقة بين ١ - ٥ مايكرون وقابلة للالتصاق على الصفيحة الزجاجية أو أي حامل آخر .

السليكا جل (Silica gel)-: تستعمل هذه المادة أكثر من المواد الطلائية الأخرى وتكون قابلية اختراق المواد المذابة خلالها قليلة لذلك تعمل على الأكثر كسطح ماز وتكون البقع المتكونة حادة ومنتظمة عملية الفصل. سريعة وتستعمل السليكا جل في فصل المواد الحامضية والمتعادلة وكونها اقل قطبية من السليلوز اصبحت مفيدة في فصل المواد القليلة الذوبان في الماء

- . مسحوق السليلوز : يعتبر هذا المسحوق كبديل لكروماتوغرافيا الورقية ويوصى باستعماله في فصل المواد القابلة الذوبان في الماء . وأن كفاءة طبقة السليلوز اعلى من كفاءة السليكا جل ويرجع هذا إلى تركيب السليلوز المنفذ الذي يسمح لاختراق المذيب ويجعل عملية الفصل ابطأ .
- الومينا تستعمل الصفائح المطلية بالالومينيا لفصل الخلائط القاعدية . بعد عملية الطلى تجفف الصفائح تحت ظروف خاصة للحصول على الفعالية المطلوبة كما أن معظم المواد الطلائية متوفرة في تركيب - مندمج معه مواد فوسفورية لا تؤثر على خاصية الفصل مثل سلكيات الخارصين فند تعرض هذه المواد إلى الأشعة فوق البنفسجية في طول موجي A 2540(وقليل في طول موجي ٣٩٩٠ انكستروم) تتفلور وتتالق ولأجل زيادة مدى الفصل وتحسين شكل البقع يمكن تحوير الطبقة المازة فمثلا يمكن فصل ايسومرات السكر باضافة حامض البوريك وذلك لأن البورات المضافة تشكل معقدات مع ايسومرات السكر تختلف في درجة تفككها . كما أن الطبقات المحملة بكواشف مخلبية تستعمل لفصل الأيونات الغير عضوية والمركبات التي تحتوي على الفينول والكاربوكسيل كذلك يمكن فصل ال . alkaloideعلى صفائح السليكا جل القاعدية المحضرة من اضافة هيدروكسيد الصوديوم إلى السليكا جل أما السليكا جل الحامضية فتحضر من اضافة حوامض غير متطايرة بدل الماء أو محلول منظم .

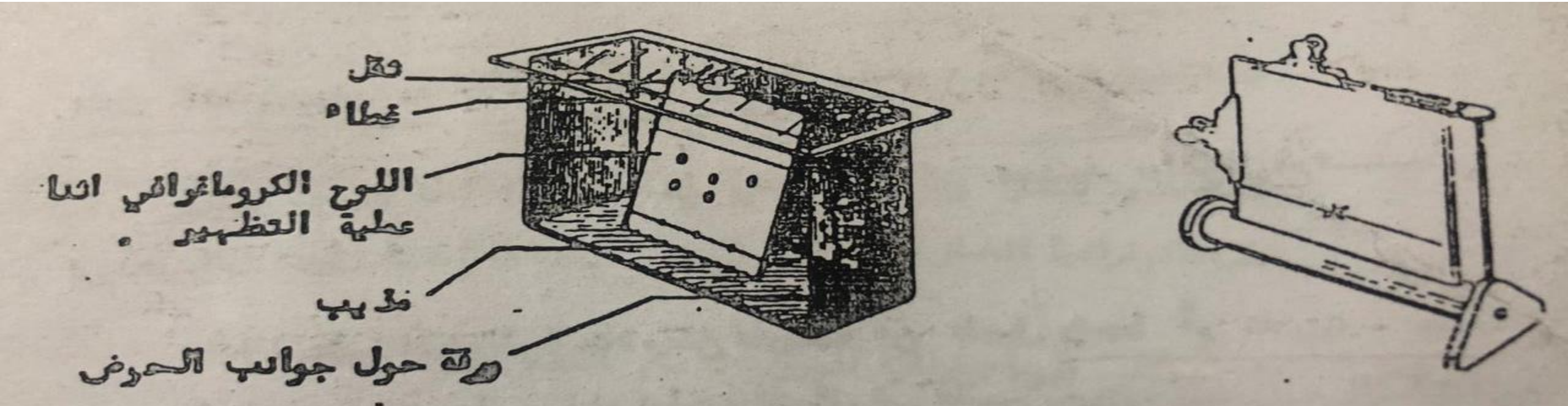
الصفائح الساندة

الصفيحة الساندة في كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة- للطور الساكن يمكن ان تكون صفيحة بلاستيكية ذات أبعاد ثابتة تطلي بطبقة من المادة الصلبة المازة • ويتراوح سمك الطبقة بين ٠,١-٢ ملم حسب الطريقة . وتستعمل عادة مواد لاصقة لغرض تثبيت الطبقة على الصفيحة. وتتوفر الان طبقات رقيقة جاهزة محضرة من المواد المازة الاكثر استعمالا مفروشة على الواح زجاجية او رقائق بلاستيكية

وتحضر طبقات السيليلوز مادة من مزج ١٥ كم من مسحوق السيليلوزي البلوى مع ١٠ مل من الماء المقطر ويرج المزيج لمدة، حيث يتم الحصول عجنية سيليلوزية مائية .

الطور المتحرك

في هذه التقنية - كما هو الحال في كل فروع كووتوغرافيا السائل - يكون الطور المتحرك هو مذيب سائل ومن السهل نسبيا اختبار المذيب المناسب اذا كان الطور الساكن الثابت صلب (مادة مازة) مثل السيلكا جل او الا لومينا . اما عندما يكون الطور الساكن سيليلوز - ماء أو سيليلوز مشرب باي مذيب اخر فيتم اختيار الطور المتحرك كما هو الحال في
الكروماتوغرافيا الورقة، حيث يمكن استخدام عدد من المذيبات النموذجية للكروماتوغرافيا التجزئية (التوزيع) •



تقنيات العمل وطرق التظهير

- يستخدم في كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة التقنية الصاعدة .ويستخدم لهذا الغرض خزان او اسطوانة كبيرة تبطن جدرانها الداخلية ، ورق ترشيح يساعد على جعل جو الخزان مشبعا بالمذيب •
- هنالك خزانات تستوعب وصفحتين في وقت واحد، واخري تستوعب صفيحة واحدة ، ووضع النموذج بواسطة محقنة ميكروبية على بعد 2-1.5 سم من حافة اللوح وكمية الأنموذج تتراوح عادة من ٠,١ الى ١٠ ملغم و وحجمه بحدود ا مايكرولتر
- ومن ميزات الواح الطبقات الرقيقة هو امكانية وضع ١٨ بقع الانموذج تبعد كل عن الأخرى ١ سم على صفيحة عرضيا ٢٠سم ويوضع اللوح داخل الخزان حيث يكون الطور المتحرك موضوع في قعر الخزان بارتفاع 0.5 سم
- ويتم التظهير عندما ترتفع جبهة المذيب مقدار 20-15 سم .

طرق التظهير

- يمكن تطبيق طرق التظهير التي ذكرت في فصل كروماتوغرافيا الورقية يمكن كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة تطبيقها في وترجع كفاءة الفصل العالية في كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة إلى التنافذ البطيء خلال الطبقة المازة . والتفاعلات مثل التأكسد الاختزال . التحليل . ازالة الماء وتكوين المشتقات يمكن أن تتم مباشرة على الصفيحة الكروماتوغرافية أن المواد التي لا تنفصل في درجة حرارة الغرفة يمكن أن تنفصل في درجات الحرارة العالية وقد يساعد التظهير المستمر في تحسن عملية الفصل . وعندما يحتوي الخليط على مجاميع من المركبات يصعب فصلها بمذيب واحد غالباً يمكن فصلها بالتظهير المرحلي (وذلك باستعمال نظامين يختلفان بالقطبية أو الأس الهيدروجيني ، أما اذا كان هنالك تباين كبير في قطبية المواد المراد فصلها فتستعمل طريقة أو ففي الحالة الأولى يستعمل مذيب ذات التركيب الدائم التغيير وفي الحالة الثانية تكون الطبقة الرقيقة مكونة من مادتين مازتين مخلوطتين بشكل يكون خليط متدرج التركيب
- .

- ويتم تظهير الطور المعكوس على صفائح مشربة أما بمادة البارافين أو زيت السليكون، وتحضر الصفائح بغمرها ببطىء في محلول يحتوي على ٥ - ١٠ % من المادة المشربة في ثم يبخر المذيب وتصبح الطبقة الرقيقة جاهزة . وان كل من زيت السليكون والبارافين يجعلان تشرب الصفيحة دائمي بينما يمكن ازالة المواد المشربة الأخرى بعد عملية التطهير وذلك بتسخينها حوالي ٤٥ دقيقة في درجة ١٢٠ م .
وبصورة عامة تحتوي المذيبات المستعملة في عملية تظهير الطور المعكوس على حامض الخليك أو الاسيتونتربل . ويكون الوقت اللازم للتظهير اطول وسعة الطبقة اقل .

التطبيقات

١- تحتاج الطريقة الى كميات قليلة من النماذج (العينات) وتستخدم أو تحضير أو تنقية بعض المواد بمقادير تفي للأغراض العلمية مفيدة جدا في حالة التحليل السريع لعدد كبير من النماذج .

٢ - مفيدة بصورة خاصة لفصل أصناف من المركبات التي درجة تطايرها كافي أو غير مستمرة للتحليل بطريقة كروماتوغرافيا الغاز سائل .

٤ - تستخدم من أجل مراقبة وتتبع بعض التفاعلات الكيميائية ممكن القيام بتفاعلات كيميائية قبل البدء بالتحليل أو أثناء أو عند نهاية التحليل

٦ - تستخدم في معرفة المركبات على اسس المجاميع الفعالية .

٧ -تستخدم لاختيار واختبار الأطوار المتحركة والثابتة لطرق كروماتوغرافية السائل .

٨ - تستخدم هذه الطريقة بربطها بإحدى الطرق الكروماتوغرافية المعروفة فمثلا اذا تم استخدام طريقة الترشيح الجيلي اضافة الى طريقة الطبقة الرقيقة فيصبح بالإمكان حساب الوزن الجزئي للجزيئات الكبيرة .

.

هنالك فروق متعددة ما بين طريقة الفصل "كروماتوغرافيا العمود" وطريقة الفصل "كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة "

الفرق بين كروماتوغرافيا لعمود وكروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة	
كروماتوغرافيا العمود	كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة
في كروماتوغرافيا العمود نقوم بفصل المواد المكونة للخليط فعلياً ونستطيع في النهاية الحصول على مادة بشكل منفرد	أما في كروماتوغرافياالطبقة الرقيقة فلا نستطيع الحصول على المواد منفصلة لأنها تبقى على الورقة، او بعبارة أخرى لا نستطيع استخلاص مواد من خلال كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لكن في ; كروماتوغرافيا العمود نستطيع الحصول عليها.
في كروماتوغرافيا العمود اقل دقة (يحدث ذلك لقصر عمود كروماتوغرافيا وكذلك لان عملية فصلنا للمواد محدودة بوقت قصير فلو انتظرنا يومان أو ثلاثة من الممكن أن نحصل على المواد بشكل أدق)	بالإضافة إلى انه في كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة نحصل على مواد الخليط بشكل أدق
في كروماتوغرافيا العمود فنحتاج إلى وقت أكبر للفصل بين المواد.	نستطيع أن نستعمل ال TLC لان عملية الفصل بين المواد فيها أسرع أي بحاجة إلى وقت اقل
أما في كروماتوغرافيا العمود فنحتاج إلى كمية كبيرة جدا مقارنة بال TLC	في كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة نقطة واحد من الخليط تكفينا لكي نفصل مركباته مما يجعلنا نوفر كمية الخليط المستخدمة في التجربة حيث أننا نستطيع استخدام الكمية المتبقية منه

واجب

قارن بين طريقة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة وطريقة كروماتوغرافيا الورق

المصادر

- ١-الاسس العامة للتحليل الكيميائي والوزني د.**صفاء رزوقي المرعب** .الجزء الثاني .
- ٢-**طرق الفصل في التحليل الكيميائي ،البرتين حبوش، جامعة بغداد .**
- **٣- التطبيقات العملية في التحاليل الكيميائية الآلية وطرائق الفصل – اسماعيل خليل الهيتي**