



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

كروماتوغرافيا الجبل

هي طريقة كروماتوغرافية للفصل الذي يستند على اختلاف بحجومها الجزيئية . يطلق على هذه الطريقة وأسماء أخرى مثل الترشيح بالجيل الترشيح خلال المنخل الجزيئي ، كروماتوغرافيا الانتشار المحدد والتنافذ او كروماتوغرافيا الإعاقة أو الصد، يستخدم هنا الطور الثابت على شكل جل مسامي والذي هو نسيج بوليمري مسامي والتي تمتلئ مساماته بالمذيب المستعمل كطور متحرك . والجل عبارة عن مادة هلامية تستطيع امتصاص الماء او السوائل البولارية وتعمل هي والسائل المنتشر فيها كطور ساكن

- اما الجزيئات الصغيرة فسوف تعاق أو تصد داخل النسيج البوليمري المستعمل وتنبثق مكونات المزيج من العمود في ترتيب او تنظيم حجومها الجزيئية النسبية فالتى حجومها الأكبر هي التي تترك العمود اولاً . أن الامتزاز وتأثيراته على سطح دقائق الجيل البوليمري يمكن أن يكون في نطاق الإهمال ولذا يمكن القول أن كروماتوغرافيا الجيل هي نوع من أنواع كروماتوغرافيا التجزئة او التوزيع . تعتبر تقنية كروماتوغرافيا الجيل تقنية بسيطة جداً في عملية الاجراء والانجاز . انه غير احساس لتركيب المادة المزاحة أو المنبثقة خلال العمود . وغير حساس للتغير في درجات الحرارة . لا تسبب نسائج البوليمر أو الجيل تغيراً في طبيعة الجيل ولذا يمكن إنجاز هذه التقنية تحت ظروف اعتيادية مناسبة ، وبتغيير محتويات نسيج الجيل او البوليمر فإن مدى التغير في الأوزان الجزيئية المستعملة يقع في مدى ١٠٣ - ١٠٩ يكون الجيل مستقراً جداً ويمكن استعماله مرات ومرات لبضع سنين بدون أي تغير في خصائصه .

الخصائص التي يجب توفيرها في الجل المستعمل

- ١- يجب أن يكون نسيج البوليمر أو الجل خاملاً .
- ٢ - يجب أن يحتوي على أدنى ما يمكن من الأصناف الأيونية .
- ٣ - يجب أن يكون النسيج البوليمري أو الجيل مستقراً كيميائياً .
- ٤ - يجب السيطرة على حجوم دقائق البوليمر وانتشارها بصورة متجانسة داخل العمود -
- ٥- يجب أن يكون الجيل من النوع المقاوم فهو ذو صلادة أي أن حبيباته ذات صلادة مناسبة تتحمل النقل وثقل المذيب إضافة إلى تحمل المواد المراد فصلها استناداً على اختلافها في حجومها الجزيئية . كما يجب أن يكون مزيج المواد المراد فصلها في معرفة مسبقة بحجومها النسبية بحيث يمكن حصول الفصل نتيجة هذا الاختلاف .

انواع دفاق الجل

أ - الجل الصلب :

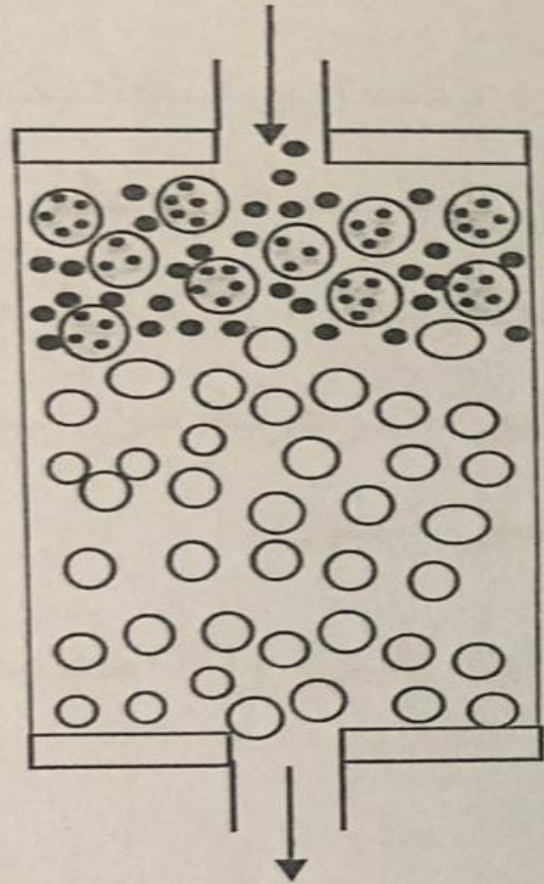
تتميز هذه بحجوم المساحات الثابتة والمتجانسة وتتميز كذلك بمسامية العمود العالية وإمكانية ترطيبه بالماء أو المذيبات العضوية المناسبة . وتتضمن هذه السليكا المسامية والزجاج المسامي والتي تبقى غير متأثرة بكثير من المذيبات المستعملة .

Semi - rigid gel ب - الجل شبه الصلب

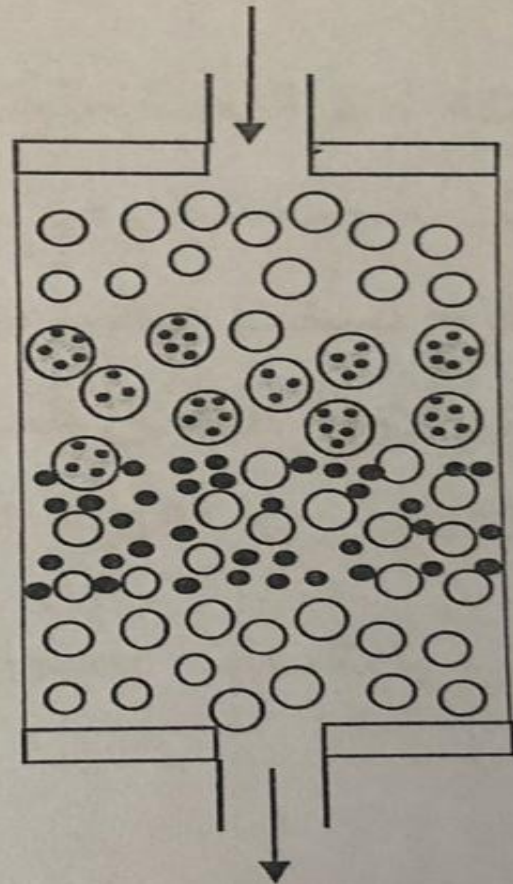
: تتميز هذه الأنواع من الجيل بمساميتها العالية في العمود وأنها يمكن ترطيبها بمعظم المذيبات المائية . ومن الأمثلة على ذلك متعدد الستايرين ذو الارتباطات المتقاطعة العديدة ، والمبادلات الأيونية وجيل متعدد خلايا الفينائل .

Soft gel ج - الجل الناعم:

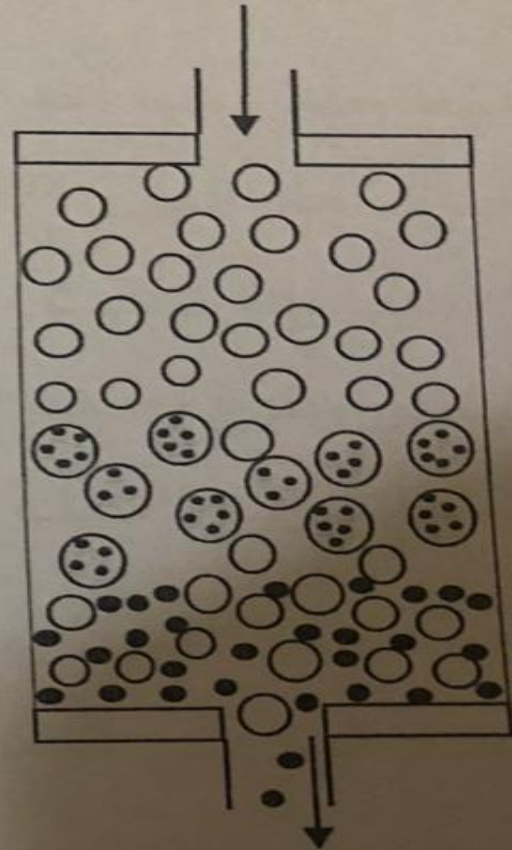
تبدي هذه الأنواع من الجيل مسامية عالية في العمود المستعملة فيه ، كما أنها تبدي امدى واسعاً في المسامية اعتماداً على سعة المذيب وقابليته على الانتفاخ عند غمره في المذيب المستعمل أو المنتخب لهذا الغرض . ومن الأمثلة على ذلك الدكستريين ذو الارتباط التقاطعي (السيفاديكس) ، النشا ، المطاط ، ومتعدد الستايرين ذي الارتباط التقاطعي القليل ، ومتعدد أكريل أميد) .



(أ)



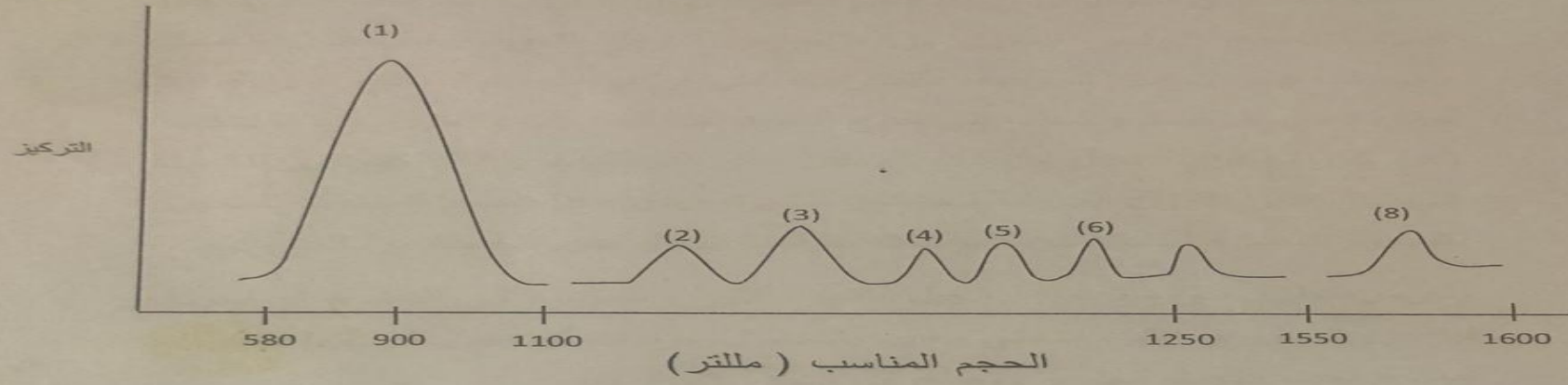
(ب)



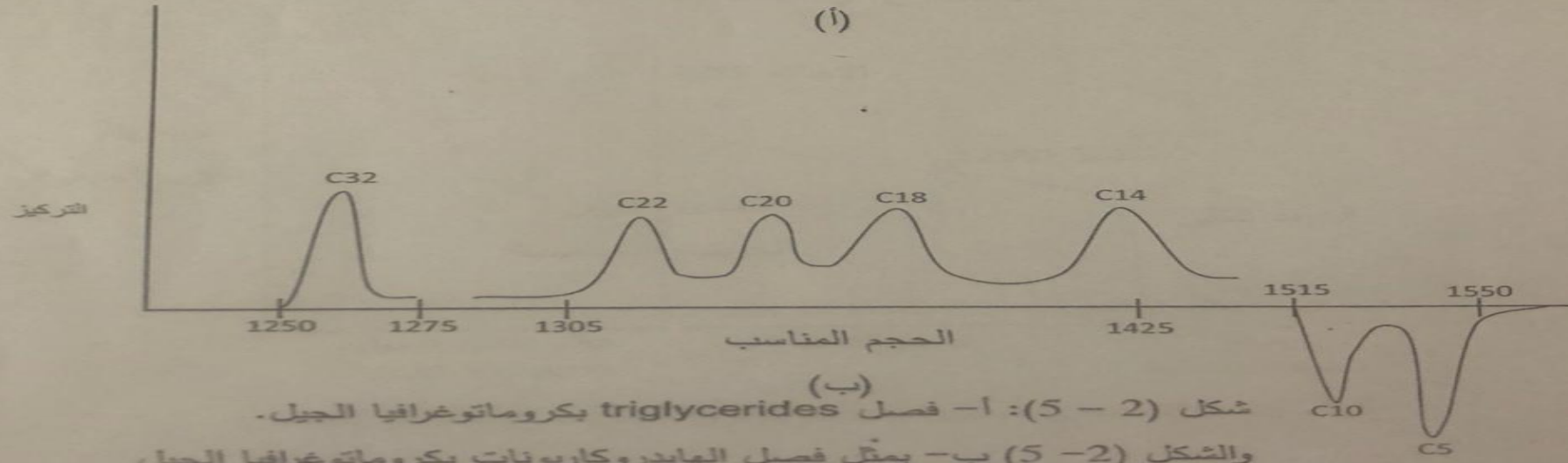
(ج)

تطبيقات كروماتوغرافيا الجل

- ١- استخدم كروماتوغرافيا الجيل بنجاح كبير لفصل السكريات ، ومتعددة البيبتيدات ، البروتينات ، والسوائل ، والأسفلت ، مطاط البيوتيل ، ومتعدد الأثيلين ومتعدد الستايرين وبوليمرات السليكون ، ومواد أخرى .
- ٢ - تغطي تطبيقات كروماتوغرافيا الجيل المواد العضوية واللاعضوية .
- ٣ - استعملت كروماتوغرافيا الجل لدراسة المعقدات والكيمياء الحيوية والجزيئات ذات البوليمرات العالية .
- ٤- استخدمت الجيلات ذات الارتباطات التقاطعية الشديدة وذات المسامات الدقيقة لازالة الجزيئات ذات الأوزان الجزيئية الصغيرة من الجزيئات ذات الأوزان الجزيئية الكبيرة في النواتج الطبيعية .
- ٥ - استخدمت الجيلات ذات المسامات الأكبر مثال ذلك سيفاديكس - ٧٥ لفصل وتنقية الجزيئات الكبيرة مثل البروتينات ومتعددة السكريات ، والحوامض النيوكلية ، حيث تم فصل Pepsin ، tripsin ، ribonuclease والسايتركرومات بصورة جيدة وناجحة عن البروتينات ذات الجزيئات الكبيرة مثل فصل الدم ، والالبومين ، والهيموكلوبين وباستعمال جيل Fibrinogen سيفاديكس - ٧٥



الحجم المناسب (ملتر)
(أ)



(ب)

شكل (2 - 5) : أ - فصل triglycerides بكماتوغرافيا الجيل.
والشكل (2 - 5) ب - يمثل فصل الهيدروكربونات بكماتوغرافيا الجيل

٦- استخدمت كروماتوغرافيا الجيل أيضاً لتقدير الأوزان الجزيئية للجزيئات الكبيرة ، فعند انسياب نموذج البوليمر المكون من مزيج من الأوزان الجزيئية فسيحصل انفصال المكونات تبعاً لأوزانها الجزيئية . فالمكونات التي أوزانها الجزيئية عالية فإنها لا تنفذ خلال الجيل بل تصد وتنساب إلى خارج العمود قبل المكونات الأخرى ، فقد استخدمت تقنية كروماتوغرافيا الجيل من قبل العاملين على البوليمرات وكذلك كيميائيو الكيمياء الحياتية لتقدير الأوزان الجزيئية للجزيئات الكبيرة . فيقارن هنا الحجم المناسب للمجهول بالحجوم المناسبة لسلسلة من المركبات القياسية تحمل نفس الخصائص الكيميائية

مقارنة بين كروماتوغرافيا سائل-سائل و كروماتوغرافيا الجل

LLC	Gel C
الطور الساكن؛ سائل محمول على مادة صلبة خاملة	الطور الساكن :- هلام او جل ذو فجوات ومسامات
الطور المتحرك: سائل	الطور المتحرك: سائل
لا يمتزجان مع بعضها	الطور المتحرك خارج الفجوات متحرك وداخل الفجوات ساكن
حجم التصفية التتابعية اكبر الحجم الفراغي V_0	حجم التصفية التتابعية اصغر او ربما يساوي الحجم الفراغي V_0
العملية السائدة توزيع	العملية السائدة التنافذ

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