Unité d'enseignement : UED 12 Matière : Techniques d'Analyse Physico-Chimique I Crédits: 2 Coefficient:2 Contenu de la matière :

1. Généralités sur les méthodes de séparations
Séparation de constituants d'un mélange hétérogène
- Cas d'un mélange solide - liquide (filtration, centrifugation)
- Cas d'un mélange de deux liquides non miscibles
Traitement d'une phase homogène
2. Séparation par rupture de phase Cas d'une solution liquide, Elimination, Relargage
3- Osmose & dialyse
4. extraction par voie chimique
5. extraction par un solvant non miscible
Généralités, expression du partage, coefficient de partage, taux de distribution, expression du rendement
Extraction simple : définition, étude quantitative, mise en oeuvre pratique d'une extraction
6. Séparation par changement d'état
Rappel de notions générales, sublimation, distillation simple, rectification (distillation fractionnée), distillation d'un mélange de liquides non miscibles
7. Méthode chromatographiques
Généralités, principes généraux de la chromatographie (classification), représentation schématique d'un chromatogramme, étude théorique de la chromatographie : théorie des plateaux symétrie des pics phénomènes d'adsorption, Théorie cinétique (H.E.P.T équation de Van Deemter).
Mise en oeuvre des méthodes chromatographiques : CCM, HPLC, CPG,…etc.
8- Méthodes électrophorétiques

Quelques références bibliographiques : - G. MAHUZIER, M. HAMON, Abrégé de chimie analytique : Méthodes de séparation, tome 2 ; Ed. Masson, Paris, New York, Barcelone, Milan, (1978). - M.CHAVANE ; G.J. BEAUDOIN A. JULLIEN; E. FLAMMAND, Chimie organique expérimentale, Modulo Editeur, (1986). - G.GUICHON, C. POMMIER, La chromatographie en phase gazeuse, Ed. Gauthier-Villars (1971). - J. TRANCHANT, Manuel pratique de chromatographie en phase gazeuse ; 3èmeEd. MASSON ; Paris, New York, Barcelone, Milan, (1982).

Mode d'évaluation : Epreuve écrite : durée 1h30 , coefficient 1/1

المحور I – عموميات حول طرق الفصل

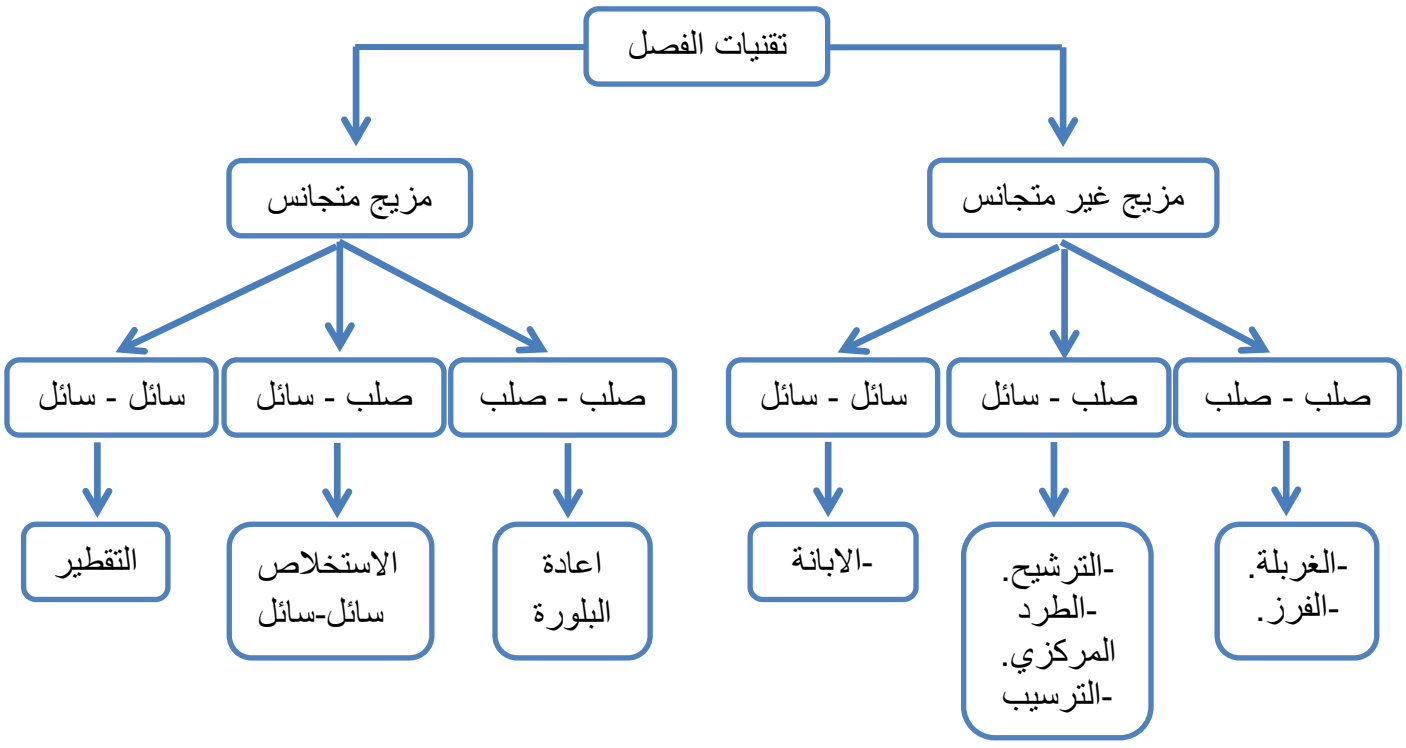
Généralités sur les méthodes de séparations

I-1- مقدمة :

تعتبر تقنيات وطرق التنقية مهمة جدًا لأنه لتحديد طبيعة الجزيئات وتكوينها وحتى هيكلها يجب أن تكون المواد في حالتها النقية. لأجل ذلك تستخدم طرق عديدة لتنقية المواد العضوية منها التقنيات القديمة مثل: التقطير ، التبلور ، الاستخلاص.... وتقنيات جديدة مثل الكروماتوغرافيا والتي اعطت منحى جديدا في التحليل النوعي والكمي والتنقية والتعرف على المواد بدقة وسرعة عالية.

تستخدم تقنيات الفصل لعزل أو فصل مكونات معينة عن المزيج المتواجدة فيه من أجل الحصول على مادة نقية والتي غالبًا ما يكون من الضروري فصلها عن جميع المواد الأخرى المصاحبة لها. ويختلف اختيار التقنية باختلاف المزيج من ناحية والمادة المراد فصلها عن باقي المزيج من ناحية أخرى.

يمكن أن يكون المزيج على شكلين ، غير متجانس عندما يتكون من طورين متباينين أو أكثر ، متجانس عندما يشكل طورًا واحدًا . ويمكن تلخيص أهم طرق الفصل على النحو التالي –الشكل 1-:



الشكل 1 : أهم تقنيات الفصل

يعد اختيار عمليات التنقية أمرًا مهمًا للغاية ، حيث يمكن أن يؤدي استخدام الإجراءات غير المدروسة إلى فقدان المادة المرادة عن طريق التحلل أثناء محاولة الفصل.

ويمكن تمييز مجموعتين من عمليات الفصل:

✓ الطرق الفيزيائية :

تعتمد هذه التقنيات على الخصائص الفيزيائية الميكانيكية أو ظواهر الانتشار .حيث يعتمد الفصل الميكانيكي على ؛ التبلل السطحي (التعويم) ، الكثافة (الترسيب ، الابانة ، الطرد المركزي ، نزح المياه) حجم الجسيمات (الترشيح ، الغربلة ، كروماتوغرافيا) ، التنقل الكهربائي (électrophorèse) ، الحركة المغناطيسية (الفصل المغناطيسي للمعادن الحديدية).

تشمل عمليات الفصل بالانتشار تقنيات الكروماتوغرافيا ، والاستخلاص ، والفصل الحراري على أساس تغير الحالة (التبخر ، والتقطير ، والتبلور ، والتسامي) ، وفصل الأغشية عن طريق الانتشار (التناضح والتناضح العكسي osmose /osmose inverse الميز الغشائي dialyse) والفصل عن طريق نقل الأيونات (التبادل الأيوني ، تقنيات الاغشية الكهربائية) .

والجدول التالي يوضح مبدأ الفصل في أهم طرق الفصل

طريقة الفصل	المبدأ
الغربلة , الترشيح	حجم الجزيئات
الترسيب , الابانة	الاختلاف الكبير في الكثافة
الطرد المركزي	الاختلاف البسيط في الكثافة
التبخير , التقطير البسيط	الاختلاف الكبير في درجة الغليان
التقطير التجزيئي	الاختلاف البسيط في درجة الغليان
التسامي	الاختلاف في درجات التسامي
البلورة	الذوبانية , نقطة التصلب
الكروماتوغرافيا , الاستخلاص	الاختلاف في القطبية , الذوبانية

✓ الطرق الكيميائية :

لفصل الامزجة بطرق كيميائية تستخدم تقنيات اكثر تعقيدا تتطلب اضافة كواشف ومواد معينة لبدء التفاعلات الكيميائية

.

I-2- مفاهيم عامة :

I-2-1-المزيج المتجانس والغير متجانس:

المزيج هو عبارة عن عينة من المادة تتكون من أكثر من جسم نقي مثل : الهواء ، ماء مالح ، محلول سكري ....ويمكن أن نصادف نوعين من الامزجة :

- **مزيج غير متجانس**: وهو الذي يتكون من أكثر من طور واحد حيث يمكن التمييز بين مكوناته مكروسكوبيا أو بالعين المجردة و يمكن فصلها بالطرق الكلاسيكية البسيطة مثل: مزيج من الزيت والماء او تراب ممزوج مع الماء .....
  - اذا كان المزيج يتكون من مادتيين سائلتين فهما غير قابلتين للانحلال في بعضهما فتكونان متباينتان ويكون السائل الاقل كثافة في الاعلى.
  - اذا كان المزيج يتكون من مادة سائلة وأخرى صلبة فتكون المادة الصلبة غير قابلة للانحلال في السائلة فتتجمع دائما نحو الاسفل.
  - يمكن ان يتكون المزيج من مادة سائلة واخرى غازية.
- **مزيج متجانس** : وهو الذي يتكون من طور واحد ولا يمكن التمييز بين مكوناته مكروسكوبيا ولا يمكن فصلها بالطرق الكلاسيكية البسيطة : كالترشيح ، الابانة .... مثل : مزيج من الماء والكحول , ملح الطعام مذاب في الماء .....

I-2-2-الجسم النقي:

هو كل مادة لا تتغير خصائصها الفيزيائية والكيميائية مهما تغيرت طرق الحصول عليها ومهما تعرضت لمحاولات الفصل وهي تتكون من نوع واحد من الحبيبات النقية –ذرات أو جزيئات- ويمكن وصف الجسم النقي بخصائص النقاوة مثل : درجة الانصهار، درجة الغليان ، الكتلة الحجمية ....

I-2-3-المحاليل ، مذاب ، مذيب ، محلول مائي:

- المحلول عبارة عن مزيج متجانس من مكونين أو أكثر. (في الحالة السائلة أو الغازية أو الصلبة).
- المذيب هو أي مادة سائلة لها القدرة على إذابة مواد أخرى.
- المذاب هو فرد كيميائي (جزيئي أو أيوني) يمكن أن يذوب في مذيب.يكون المذيب دائمًا بكمية أكبر بكثير من المذاب .
- يسمى المزيج المتجانس (مذيب + مذاب) بمحلول مائي إذا كان المذيب عبارة عن الماء.

تطبيق:

ما الفرق بين المادة المتجانسة والمادة غير المتجانسة؟ حدد المواد المتجانسة من بين المواد التالية : التربة ، وقود السيارة، الهواء في المدن ، الالمنيوم، قارورة عطر.