كلية العلوم

القسم : الكيمياء

السنة : الثانية

المادة : كيمياء عضوية١

المحاضرة الثامنة/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

٣

2026

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

الاستخلاص

مبدأ الاستخلاص : يعتمد بشكل عام على قانون توزع المواد بين سائلين غير قابلين للامتزاج أو على اختلاف قابلية ذوبان المركبات العضوية في المذيبات المختلفة

معامل التوزيع (قانون التوزع) :

مثلاً لو كان لدينا مركب عضوي (A) ذواب في مذيب ما أضيف الى الأخير محل آخر لايمتزج معه ويستطيع أن يذيب المركب العضوي (A) فإن شمة أمنه سينتقل الى المذيب الأخير .

يتوزع المركب المذاب بين المذيبين بنسبة تتوافق تماماً مع ذوبانية هذا المركب في كلا المذيبين وهكذا فإن نسبة الذوبان في كلا السائلين تعتمد على

① درجة الحلالية المركب المذاب في كلا السائلين

② حجم السائل المستخدم

يتوزع المركب المذاب بين المذيبين عند درجة حرارة معينة بنسب مختلفة وهكذا يمكن حساب ثابتة التوزع $K_d = \frac{C_o}{C_w}$

K_d : معامل التوزع وهو نسبة تركيز المحل في كل من الطبقتين

C_o : تركيز المركب المذاب في المحل العضوي

C_w : تركيز المركب المذاب في الماء

اذا كان $K_d > 1$ المذاب يفضل المذيب العضوي

اذا كان $K_d < 1$ يفضل المذيب المائي

وكلما كان الفرق في الذوبانية أكبر كان الاستخلاص أكثر كفاءة .

تعريف الاستخلاص : (Extraction)

هو عملية فصل مادة مذابة من خليط اعتماداً على اختلاف ذوبانها في مذيبين غير ممتزجين أو بين طورين مختلفين (سائل - سائل أو صلب - سائل)

أنواع الاستخلاص

① الاستخلاص سائل - سائل : يتم بين سائلين غير ممتزجين (مثل الماء والإيتر) ويتم مع الفصل

ويعتمد على اختلاف الذوبانية واختلاف الكثافة

(الطبقة السفلى أعلى كثافة والطبقة العليا أقل كثافة)

مثال: استخلاص اليود من محلول مائي باستخدام الكلوروفورم

الايثر والكلوروفورم من المذيبات الشائعة لاستخلاص المركبات العضوية من الماء حيث هذه المذيبات تذيب أغلب المركبات العضوية بشكل جيد وهي خاملة كيميائياً لا تتفاعل مع المركبات العضوية المستخلصة كما أن لها درجات غليان منخفضة ولا تمتزج مع الماء

② استخلاص صلب - سائل: ويتم فيه فصل مادة من وسط صلب باستخدام مذيب مناسب

ويتم باستخدام النقع أو باستخدام جهاز السوكسليه

مثال: استخلاص الكافيين من أوراق الشاي

شروط اختيار مذيب الاستخلاص:

① يذيب المادة المطلوبة جيداً

② لا يتفاعل معها

③ غير ممتزج مع الطور الآخر

④ سهل الفصل (كثافة مختلفة) ودرجة غليان مناسبة

العوامل المؤثرة في كفاءة الاستخلاص:

① نوع المذيب.

② قيمة pH (خاص للأحماض والأسس).

③ عدد مرات الاستخلاص.

④ درجة الحرارة

⑤ حجم المذيب

طريقة العمل على استخلاص سائل - سائل:

يوضع المحلول المطلوب استخلاصه مع المذيب المستخلص وعند الانتباه إلى بعض الملاحظات:

* يجب أن تكون السدادة وصنبور القمع في وضع جيد أثناء خضخضة قمع الفصل حتى لا يسمح بتسرب أي قطرة من المحلول.

* يجب أن يُحمى بطبقة رقيقة جداً من الشحم في كل مرة يستخدم فيها قمع الفصل.

* يجب مسك قمع الفصل بكلتا اليدين (يد عند قمة القمع والأخرى في وضع مهيأ لفتح وإغلاق صنبور القمع).

* يجب رجته على حلقة معدنية للحفاظ انتقال المادة العضوية من الطور المائي إلى الطور العضوي أثناء الاستخلاص

(3)

نضغط السدادة بواسطة إبهام اليد اليمنى ونخض القمع ببطء مع ملاحظة بقاء أصابع اليد اليسرى على الصنبور لتحرير الضغط الناشئ من داخله (لمنع تراكم الضغط الناشئ عن تبخير المذيب أو تفاعل كيميائي قد يؤدي إلى فتح القمع فجأة أو انكساره) عن طريق فتح الصنبور بحذر وضبط شريطة توجيه نهايته إلى الأعلى

بعد انتهاء الضغط الداخلي نخض القمع مدة 1 - 2 دقيقة بعدها نوضع على حلقة معدنية وتنزع السدادة العلوية للقمع وذلك للسماح بانفصال الطورين بوضوح نتيجة اختلاف الكثافة وعدم الامتزاج.

نفصل الطبقة السفلية من خلال صنبور القمع أما الطبقة العليا في الطرف الأخر للقمع منعاً للتلوث نجفف الطبقة العضوية بشكل مناسب للحصول على المركب المراد.

مسألة على معامل التوزيع:

إذا كان ثابت توزع بارا النيتروفينول الأسيتيل انيلين بين ثنائي ايتيل الايتر والماء يساوي 3 احسب وزن بارا النيتروفينول الأسيتيل انيلين المستخلص من محلول له محتوى 1,4g من 180ml بواسطة 70ml من الايتر

ملاحظة $Kd=3$ يعني أن قابلية المركب في الايتر أكبر بثلاث مرات من قابليته في الماء

الحل نفرض xgr كمية بارا النيتروفينول الأسيتيل انيلين المنتقلة إلى الطور العضوي فيكون $1,4-x$ الوزن المتبقي منه في الطور المائي

$$Kd = \frac{C_o}{C_w} \leftarrow 3 = \frac{\frac{x}{70}}{\frac{1,4-x}{180}}$$

$C = \frac{m}{V}$

$$x = 0,75\ gr \leftarrow$$

فكرة لو حاولنا الاستخلاص للمركب بالحجم ذاته من الايتر ولكن على دفعتين (في المرة الأولى 40ml وفي المرة الثانية 30ml) هل سيعطي مردوداً أفضل؟

الاستخلاص الأول $x = 0,56\ gr$

الاستخلاص الثاني $x = 0,28\ gr$

يعني أن وزن الكمية التي استخلصت على المرتين

$0,56 + 0,28 = 0,84\ gr$

يعني أن الاستخلاص بالكمية ذاتها من المذيب العضوي ولكن مجزأة لأكثر من مرة يعطي مردوداً أفضل

مسألة:

احسب النسبة المئوية للكافيين المستخلص من $100cm^3$ من محلول مائي يحوي 2gr من الكافيين بعد استخلاصه

أ- باستخدام (100ml) من الكلوروفورم دفعة واحدة

ب- باستخدام (100ml) من الكلوروفورم على دفعتين متساويتين

إذا علمت أن الذلالية الكافيين في الدرجة 20°c في 100ml من الماء تساوي 2,12gr وفي 100ml من الكلوروفورم تساوي 18,02gr.

الجزء العملي :

1- حضر محلول من كبريتات النحاس (لونه أزرق) مع أحمر العتيل (لونه أحمر) وأضفه في متمم الاستخلاص حوالي 10ml

2- زد حوالي 5ml من البوتانول وبتبريد عضوي لأحمر العتيل فقط وله كثافة مقدارها 0,8gr/cm³

3- رج المتمم جيداً مع تخفيف الضغط داخل المتمم

سجل ملاحظاتك من ألوان وأطوار (السفلي والعلوي) معللاً ذلك

ناقش نتائجك.

هل تعتبر عملية استخدام متمم الفصل عملية فصل وتنقية معاً ؟