

# **Розділ: Фізичні та фізико-хімічні основи хіміко-біологічних процесів і фармацевтичної технології**

## **Розділ: Фазова рівновага**

### **Тема: Екстракція**



# Екстракція

видалення одного або декількох компонентів із розчинів або твердих тіл за допомогою вибіркових розчинників - **екстрагентів**.

При **екстракції з твердого тіла** існують дві фази – рідка і тверда.

При **екстракції з рідини** обидві фази – рідкі.

Екстракція можлива лише при умові **тісного контакту фаз** між собою.



## Суть методу:

Екстракція ґрунтується на **різній розчинності** речовини у **двох рідинах, що не змішуються** (зазвичай — вода + органічний розчинник).

Речовина, яку потрібно виділити, охочіше переходить у органічний розчинник.

Таким чином її можна «витягти» з водного розчину, як чай з пакетика витягують у гарячу воду.



## Навіщо застосовують?

**Екстракція** — це не метод визначення, а **метод розділення й збагачення**.

Після того, як речовину перенесли в органічний шар:

її **кількісне визначення** проводять іншими методами:

**фотометричним** (за інтенсивністю забарвлення),

або **об'ємним** (титруванням).



# Визначення йоду методом екстракції



## Суть методу:

1. У водному розчині з йодид-іонами ( $I^-$ ) додають окисник.
2. У результаті реакції утворюється молекулярний йод ( $I_2$ ).
3. Йод переходить у органічний розчинник, де він розчиняється значно краще, ніж у воді.

## Використовують розчинники:

- хлороформ ( $CHCl_3$ ),
- тетрахлорид вуглецю ( $CCl_4$ ),
- бензол ( $C_6H_6$ ).

Йод у цих розчинниках набуває характерного **фіолетового/бурого** забарвлення, що дозволяє його легко виявити.

## Умови проведення екстракції:

- При постійній температурі.
- При достатньому розведенні двох розчинів.
- Розчинна речовина не повинна реагувати з розчинниками, не повинна дисоціювати в них.
- Якщо продуктом є летка або термічна нестійка сполука, то випаровування розчинника повинно проводитися при низькій температурі. Наприклад, діетиловий ефір має температуру кипіння  $34,5^{\circ}\text{C}$  і є підходящим розчинником для екстракції, проте його можна застосовувати тільки за умови, що в лабораторії відсутнє відкрите полум'я пальника (самоспалахування).
- Повторні екстракції з використанням невеликих порцій розчинника більш ефективні, ніж однократна екстракція великого об'єму розчинника.
- Краще використовувати важкі розчинники (хлороформ  $\text{CHCl}_3$ , тетрахлорид вуглецю  $\text{CCl}_4$ , бензол  $\text{C}_6\text{H}_6$ ) так як вони більш зручні у користуванні. Важкий розчинник легше відокремити від водної фази за допомогою ділильної лійки і цей розчинник менше випаровується тому, що більше часу знаходиться під шаром води.





## Закон розподілу (Рівняння Нернста)

Якщо речовина розчиняється одночасно у двох розчинниках, що перебувають у контакті, то при сталій температурі, незалежно від кількості розчиненої речовини, співвідношення концентрацій цієї речовини між двома розчинниками, що не змішуються, залишається сталим.

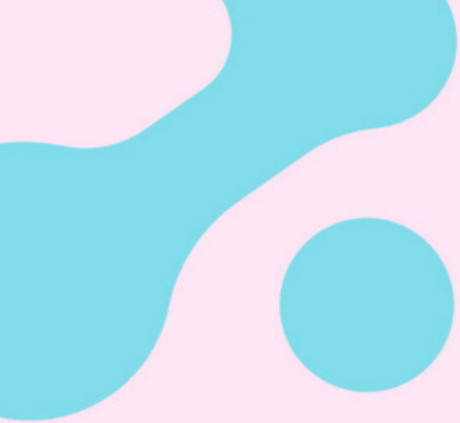
$$K_p = \frac{C_{орг}}{C_{водн}}$$

$C_{орг}$  – концентрація речовини в органічному розчиннику;

$C_{водн}$  – концентрація речовини у водній фазі;



$K_p$  – коефіцієнт розподілу

**Висновок:** чим краща розчинність речовини в органічному розчиннику, тим менша розчинність цієї речовини за даних умов у воді та більш повним буде відокремлення речовини.





## **Застосування закону розподілу:**

-  **Рідинна хроматографія**
  - розділення сумішей речовин за рахунок їх різної розчинності в рухомій та нерухомій фазах.**
-  **Концентрування та очищення речовин методом екстракції**
  - перенесення потрібної сполуки з одного розчинника в інший (зазвичай – з води в органіку).**





# Суть процесу екстракції

Екстракція відбувається завдяки **безперервному руху молекул розчинника та розчиненої речовини.**

- **Чим вища температура → тим інтенсивніший рух молекул → тим швидше встановлюється рівновага концентрацій.**





**Як називається процес видалення однієї чи декількох речовин із складних систем селективним розчинником:**

- A. \*Екстракція**
- B. Випарування**
- C. Конденсація**
- D. Диспергування**
- E. Кристалізація**

**Екстракцією називається процес добування однієї або кількох речовин із складних систем (рідких або твердих) селективним розчинником, яких називається екстагентом.**

**У лабораторній та заводській практиці виділяють та очищують ефірні олії, алкалоїди, антибіотики та інші лікарські речовини за допомогою селективних розчинників. Цей процес називається:**

- A. \*Екстракція**
- B. Флотація**
- C. Коагуляція**
- D. Флокуляція**
- E. Седиментація**

Для добування та очищення лікарських речовин із складних систем (рідких та твердих) селективним розчинником (екстра) використовують екстракцію. В її основі лежить закон розподілу речовини між двома розчинниками, що не зміщуються