

Тема 1-2

Забруднення означає введення людиною безпосередньо або опосередковано, речовин або енергії в навколишнє середовище, що призводить до негативного впливу: загроза здоров'ю людини, шкода життєвим ресурсам або шкодить умовам відпочинку та іншому розумному використанню навколишнього середовища

Ксенобіотики — речовини, яких не існувало в природі. Вони не є природними метаболітами живих організмів та не входять в природній метаболічний колообіг.

Особливості:

- біоаккумуляція (відсутність біодеградації);
- біоконцентрування,
- синергетичні ефекти.
- стійкі до фотолітичного, хімічного та біологічного розкладання;
- гідрофобні, здатні до високої біоаккумуляції та концентрування;
- леткі, переносяться на великі відстані, розповсюджуються в навколишньому середовищі;
- дуже токсичні — канцерогенність, мутагенність, вплив на репродуктивну функцію, ендокринну систему, нервово-психічний розвиток.

НОРМУВАННЯ ЗАБРУДНЮВАЧІВ

Пороговий рівень — вміст забруднювачів, нижче якого вони не впливають на організм.

ГДК — максимальна концентрація забруднювачів, яка при періодичному впливі або протягом усього життя людини не чинить на нього шкідливих впливів, включаючи віддалені, та на навколишнє середовище в цілому.

Види впливу:

- (1) власне токсичний — середньодобова ГДК_{СД};
- (2) рефлексорний (органолептичний) — мінімальна разова ГДК_{МР}.

При призначенні ГДК враховують:

1. Деякі елементи можуть бути токсичними навіть при малих дозах (Ртуть, Кадмій); інші токсичні після досягнення концентрації певного рівня (Нікель, Цинк).
2. Токсичність залежить від хімічного стану елемента, а не тільки від концентрації: $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 < \text{HgCl}_2 < \text{CH}_3\text{Hg}^+ < (\text{CH}_3)_2\text{Hg}$
3. Трансформація в природі в більш токсичні сполуки
4. Токсиканти здатні до накопичення
5. Деякі токсичні елементи подібні до біогених елементів та можуть включатись в їхній кругообіг (Be – Mg Cd – Zn Sr – Ca)
6. Проявлення токсичності в незвичних умовах (алюміній в кислих ґрунтах наносить шкоду рослинам)
7. Можливість синергетичних ефектів

ВИМОГИ ДО МЕТОДІВ ЕАХ

Невеликі значення межі визначення (c_{lim}), висока чутливість, селективність, наявність апаратури та допоміжних засобів, дешевизна, можливість аналізу в реальному місці - в реальному часі, здатність розрізняти окремі хімічні форми, в яких знаходиться один той самий елемент.

Основні поняття та характеристики

- Розділення – процес або операція, в результаті якої з вихідної суміші отримують декілька фракцій. Фракції містять індивідуальні компоненти або суміші з новим кількісним та якісним складом.
- Аналітичне концентрування – підвищення вмісту цільового (того, що визначають) компонента або групи речовин по відношенню до матриці або матричних компонентів.

$$\text{Коефіцієнт концентрування/розподілення : } k = \frac{q_{A, \text{конечн.}} / q_{J, \text{конечн.}}}{q_{A, \text{исходн.}} / q_{J, \text{исходн.}}},$$

де q — кількість; А — цільовий (компонент, що визначають) компонент; J — супутній або матричний компонент(макрокомпонент).

$$\text{Ступінь виділення (вилучення) } R = \frac{q_{A, \text{конечн.}}}{q_{A, \text{исх.}}} \cdot k = \frac{R_A}{R_J}.$$

Класифікація методів розділення

1. Утворення речовиною нової фази

| Фаза, що містить вихідну суміш | Фаза, що виділяється | | |
|--------------------------------|--|---|----------------------------------|
| | Тверде тіло | Газ | Рідина |
| Рідина | Осадження / маскування Електроосадження Виморожування Кристалізація | Відгонка Дистиляція Ректифікація | - |
| Газ | - | - | Конденсація (кріофокусування) |
| Тверде тіло | - | Возгонка Відгонка з газоподібним реагентом | Селективне розчинення |

2. Відмінність в розподіленні речовин між 2 фазами

| Система фаз | Спосіб здійснення розподілення | | |
|--------------------------|--|--------------------------------------|---|
| | Однократне | Багатократне | Хроматографія |
| Рідина-Рідина- | Екстракція | Багатоступінчаста екстракція | РРХ (ВЕРХ)-ЗФ, НФ |
| Рідина - Тверде тіло | Співосадження, Зонна плавка, Направлена кристалізація, Сорбція (ТФЕ), Іонний обмін | Багатократна перекристалізація | ІОХ, адсорбційна РТХ, ексклюзивна хроматографія |
| Рідина - Газ | Газова екстракція | Барботажа | ГРХ |
| СКФ-Тверде тіло (рідина) | Сверхкритична флюїдна екстракція | Багатоступінчаста флюїдна екстракція | Сверхкритична флюїдна хроматографія |

Сверхкритичний флюїд- стан речовини за температури та тиску вище критичних значень (вище критичної точки)

Переваги СКФЕ: Здатність до розчинення регулюється тиском та температурой; Після використання СКФ легко видаляється з екстракта; Екстрагують при середніх температурах високіплячі та термічно нестабільні речовини, нетоксичні, безпечні; дешеві; наявні в чистому вигляді

3. Мембранні методи розділення

| Система фаз | Рушійна сила процесу | | |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| | Гرادієнт хімічного потенціала | Градієнт електричного потенціала | Градієнт тиску |
| Рідина-рідина-Рідина | Діаліз крізь рідкі мембрани | Електродіаліз крізь рідкі мембрани | - |
| Рідина - тверде тіло-Рідина | Діаліз | Електродіаліз, електроосмос | Ультрафільтрація, зворотній осмос |
| Рідина - тверде тіло-Газ | Випаровування крізь мембрану | - | - |
| Газ-тверде тіло-Газ | Газодифузне розділення | - | - |

4. Внутрифазне розділення (проточне фракціонування в поперечному полі)

| Фаза | Вид поля | | | | |
|--------|--------------|---------------------|---|--------------|----------------------|
| | Електр. | Електр. та магнітне | Гравітаційне (центробіжна сила) | Теплове | Механіч. переміщення |
| Рідина | Електрофорез | | Ультрацентрифугування Седиментаційні FFF | Термічні FFF | Поточні FFF |
| Газ | Електрофорез | Мас-сепарація | Ультрацентрифугування | | |