Экоаналитическая химия

Лекция 2. Методы концентрирования и разделения в экоанализе

1. Требования к методам экоаналитической химии.
2. Основные понятия и характеристики.
3. Классификация методов разделения.
4. Сущность отдельных методов концентрирования и разделения.
5. Примеры разделений в экоанализе.
6. Гибридные и комбинированные методы анализа.

1. Требования к методам экоаналитической химии.

Низкие значения нижней границы определяемых концентраций ($C_н$). Высокая чувствительность. Разумные значения неопределенности (относительное стандартное отклонение $S_r = S_c/C$). Селективность. Доступность аппаратуры и вспомогательных средств. Дешевизна. Возможность анализа в реальном месте-в реальное время («полевой» анализ). Способность различать конкретные химические формы, в которых находится один и тот же элемент.

2. Основные понятия и характеристики.

Разделение — процесс или операция, в результате которой из исходной смеси получается несколько фракций. Фракции содержат индивидуальные компоненты или смеси с новым количественным и качественным составом.

Аналитическое концентрирование — повышение содержания целевого (определяемого) вещества или группы веществ по отношению к матрице или матричным компонентам.

<u>Коэффициент концентрирования/разделения</u>: $k = \dfrac{q_{A,конечн.} / q_{J,конечн.}}{q_{A,исходн.} / q_{J,исходн.}}$,

где q — количество; A — целевой (определяемый)компонент; J — сопутствующий или матричный компонент(макрокомпонент).

<u>Степень выделения (извлечения)</u> $R = \dfrac{q_{A,конечн.}}{q_{A,исх.}}$. Связь между ними: $k = \dfrac{R_A}{R_J}$.

3. Классификация методов разделения.

1. Образование веществом новой фазы. 2. Различия в распределении веществ между 2 фазами. 3. Мембранное разделение. 4. Внутрифазное разделение (поле-поток-фракционирование = field-flow-fraction: FFF).

4. Примеры разделения: СКФЭ -Сверхкритическая флюидная экстракция.

<u>Сверхкритический флюид</u>- состояние вещества при температуре и давлении выше критических значений. Критическая точка для CO_2: 73 атм, 31.5^{0}C, плотность 0.47 г/см^3. О способности СКФ растворять вещества сообщили Хенней и Хоггарт в 1879 г.

<u>Преимущества СКФЭ:</u> (1) Растворяющее действие управляется давлением и температурой; (2) После использования СКФ легко удаляются из экстракта; (3) Можно экстрагировать при умеренных температурах высококипящие и термически нестабильные вещества.

Флюид	Критич. температура (K)	Критич. давление (атм.)	Флюид	Критич. температура (K)	Критич. давление (атм.)
Этан	305.4	48.8	Трихлорфторметан	471.2	44.1
Этилен	282.4	50.4	Аммиак	405.5	113.5
Пропан	369.8	42.5	Вода	647.3	221.2
Пропилен	364.9	46.0	Циклогексан	553.5	40.7
Трифторметан	299.3	48.6	н-Пентан	469.7	33.7
Хлортрифторметан	302.0	38.7	Толуол	591.8	41.0