

1) Что представляет собой экстракция как метод разделения?

Экстракция – метод извлечения вещества из раствора, представляющий собой процесс распределения вещества между двумя несмешивающимися жидкими фазами. Массообменный процесс основан на неодинаковом равновесном распределении веществ между двумя взаимонерастворимыми фазами.

2) В каких случаях применяется экстракция? Ее преимущества по сравнению с ректификацией?

Экстракция применяется в тех случаях, когда прямые методы разделения смесей непригодны или, когда затраты на другие методы разделения, по сравнению с экстракцией, оказываются большими.

Основные преимущества применения экстракции, по сравнению, например, с ректификацией следующие:

- возможно разделение жидкостей с небольшой разницей температуры кипения;

- возможно разделение жидких смесей с малой относительной летучестью;

- возможно разделение соединений, температуры кипения, которых столь велики, что их обычно разделяют при помощи высоковакуумной или молекулярной дистилляции;

- возможно разделение веществ, чувствительных к воздействию повышенных температур;

- возможно разделение веществ, образующих азеотропные смеси.

3) Каким требованиям должны соответствовать экстрагенты?

К экстрагентам предъявляется ряд требований, главное из которых – хорошая способность извлекать определенное вещество из растворов. Чем лучше экстрагируется данное вещество, тем меньше при прочих равных условиях расходуется экстрагент. Желательно, чтобы растворитель избирательно экстрагировал из сложных систем только одно вещество или группу родственных соединений, чтобы он имел малое давление насыщенных паров при комнатной температуре, и его температура кипения была выше 50°C. Требуется, чтобы плотность экстрагента по возможности больше отличалась от плотности раствора, из которого извлекается искомое вещество, кроме того растворитель не должен подвергаться гидролизу и взаимодействовать с материалом аппаратуры для экстракции.

4) В результате каких взаимодействий происходит процесс экстракции?

Одним из таких факторов является взаимодействие за счет ванн-дер-ваальсовских сил, наблюдаемый между незаряженными молекулами (физический механизм экстракции). Различают три слагаемых этого взаимодействия: *ориентационное взаимодействие* (диполь-дипольное), возникающее при наличии у несимметричных молекул постоянного диполя, в результате чего молекулы взаимно притягиваются и определенным образом ориентируются по отношению друг к другу; *индукционное взаимодействие*, проявляемое в тех случаях, когда постоянный диполь молекулы создает в

соседней неполярной молекуле индуцированный диполь, после чего обе молекулы притягиваются друг к другу; *дисперсионное взаимодействие*, происходящее между неполярными молекулами.

Вторым видом взаимодействия является сольватация молекулы экстрагируемого вещества одной или несколькими молекулами экстрагента с образованием сольвата определенного состава. Сольватация происходит в результате донорно-акцепторного взаимодействия или под влиянием межмолекулярных водородных связей.

Третий вид – химическое взаимодействие растворенного вещества с экстрагентом или со специально введенными реагентами, приводящее к образованию экстрагируемых соединений.

5) Каким образом может влиять температура на процесс распределения вещества между экстрагентом и экстрагируемой смесью?

1. Изменение температуры не вызывает заметных изменений константы распределения. В этом случае теплота экстракции приближается к нулю. Такое явление наблюдается редко, когда растворимость вещества в экстрагенте и в воде одинаково изменяется с изменением температуры.

2. Растворимость вещества в каждой фазе с изменением температуры изменяется различно. В этом случае экстракция – экзотермический процесс.

3. Растворимость вещества в обеих фазах изменяются таким образом, что их отношение с повышением температуры возрастает, увеличиваются и константы распределения. При этом экстракция представляет собой эндотермический процесс.

6) Какой эффект наблюдается в результате применения в процессе экстракции смеси из нескольких растворителей?

Для экстракции зачастую используют смеси двух растворителей, что приводит к интересным явлениям, которые можно разделить на три группы:

1. Константы распределения вещества между смесью двух растворителей и водой могут представлять собой аддитивную величину.

2. Экстракция смесью растворителей оказывается более эффективной, чем раздельное применение компонентов смеси. Это явление называется синергизмом. Повышение константы распределения вещества между смесью растворителей и водой в ряде случаев весьма значительно, кроме того наблюдается положительное отклонение константы распределения от аддитивной величины.

3. Экстракция смешанным растворителем может быть и менее эффективна, чем действие каждого компонента смеси в отдельности (антагонистический эффект), т.е. наблюдается уменьшение константы распределения по сравнению с вычисленной аддитивной величиной.

7) Что называют высаливанием? Как его применяют при экстракции?

Введение в водный раствор больших количеств хорошо растворимых солей снижает растворимость некоторых веществ (высаливание).

При экстракции с высаливанием из водного раствора коэффициент распределения вещества увеличивается, при всаливании уменьшается.