

Определение коэффициента распределения уксусной кислоты между водой и бензолом.

ТРЕХКОМПОНЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ.

Учебно- целевые задачи:

- Изучить механизм экстрагирования
- Научиться рассчитывать коэффициент распределения.
- Научиться оценивать состояние молекул третьего компонента в двух несмешивающихся растворителях

Для построения диаграммы трехкомпонентных систем, так же как и для двухкомпонентных, принимается дополнительное условие: $p = \text{const}$.

Переменными параметрами являются температура и две концентрации компонентов. Таким образом, даже при $p = \text{const}$ остается три независимых параметра, и поэтому такую диаграмму состояния приходится изображать не на плоскости, а в пространстве. Для изображения состава трехкомпонентной системы используют равносторонний треугольник, на котором нанесена координатная сетка в виде линий, параллельных сторонам треугольника (рис. 13). Любая точка на площади треугольника однозначно определяет состав системы. Так, точка Р соответствует составу: 50%С, 20%А, 30%В.

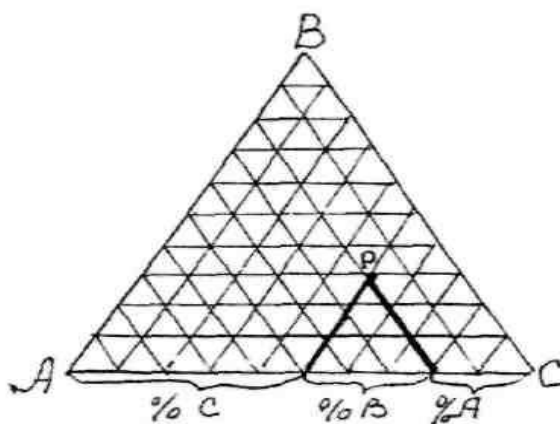


Рис. 13

РАВНОВЕСИЕ ЖИДКОСТЬ-ЖИДКОСТЬ В

ТРЕХКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМАХ.

Диаграммы растворимости жидкостей в трехкомпонентных системах характеризуются большим разнообразием. Особенно часто встречаются системы, в которых две жидкости обладают ограниченной взаимной растворимостью, а третья жидкость неограниченно смешивается с каждой из них. Примерами таких систем могут служить системы *Вода - бензол - этиловый спирт*, *вода - хлороформ - уксусная кислота*, *вода - ацетон - тетрахлорид углерода*.

Если в систему, состоящую из двух ограниченно смешивающихся жидкостей, вводить третью жидкость, растворимую в первых двух, то взаимная растворимость ограниченно растворимых жидкостей увеличивается. Например, при добавлении уксусной кислоты к двухфазной системе, состоящей из хлороформа и воды, взаимная растворимость хлороформа и воды увеличивается и при достаточном количестве добавленной уксусной кислоты система становится гомогенной.

Так как диаграмма состояния трехкомпонентной системы трехмерна, она не удобна для практического использования. Чаще используют сечения диаграммы при $T = \text{const}$, называемые изотермическими сечениями (рис.14).

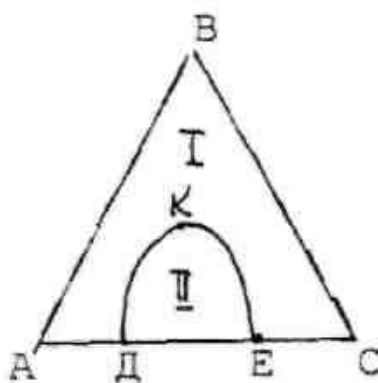


рис. 14

Кривая DKE называется **бинодальной кривой**, она делит плоскую диаграмму растворимости на две области: гомогенную - I и гетерогенную - II. Любая точка, лежащая в области I, отвечает составу однофазной

трехкомпонентной системы. Точка, находящаяся в области расслоения II, отвечает составу системы, состоящей из двух равновесных жидких фаз, каждая из которых содержит все три компонента.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТВОРЯЕМОГО ВЕЩЕСТВА МЕЖДУ ДВУМЯ ЖИДКИМИ ФАЗАМИ. ЭКСТРАКЦИЯ.

Если к системе из двух взаимно нерастворимых или ограниченно растворимых жидкостей добавлять третью жидкость, способную в них растворяться, то добавляемая жидкость будет распределяться между обеими жидкими фазами в соответствии с законом распределения Нернста-Шилова:

третий компонент, добавляемый к системе, состоящий из двух взаимно нерастворимых или ограниченно растворимых жидкостей, распределяется между обеими жидкими слоями в определенном, постоянном при данной температуре отношении:

$$C_3^I / C_3^{II} = K ,$$

где K - коэффициент распределения.

При распределении третьего вещества между двумя несмешивающимися жидкостями возможен случай, когда степень диссоциации распределяющегося вещества в разных растворителях отличается. В этих случаях закон распределения имеет вид:

$$K = C_3^I (1 - L_3^I) / C_3^{II} (1 - L_3^{II});$$

L^I , L^{II} - степень диссоциации или ассоциации распределяемого вещества в I и II фазах.

Коэффициент распределения, таким образом, зависит от температуры, природы всех веществ, входящих в систему, и от степени диссоциации или ассоциации третьего компонента, но не зависит от концентрации распределяемого вещества. Закон распределения широко используется при экстрагировании вещества из раствора.

Экстракцией называют процесс извлечения вещества, растворенного в одном растворителе, другим растворителем (экстрагентом), который не

смешивается с первым и лучше растворяет извлекаемое вещество.

Экстракцию широко применяют в фармации для извлечения из растительного сырья эфирных масел, алколоидов и других физиологически активных веществ. Экстракция бывает однократной и. дробной. При однократной - экстрагент добавляется в один прием, при дробной - добавление экстрагента проводится порциями в несколько приемов, причем, чем больше число последовательных стадий извлечения, тем больше полнота извлечения при одном и том же количестве взятого экстрагента. После n экстрагирований в исходном растворе остается m_n растворенного вещества:

$$m_n = m_0 (V_1/KV_2 + V_1)$$

m_0 - начальное количество экстрагируемого вещества;

V_1 - объем раствора в котором находится экстрагируемое вещество;

V_2 - объем растворителя, употребляемый на одно экстрагирование;

n - общее количество операций экстрагирования.

Для оценки степени извлечения сравнивают массу извлеченного вещества от теоретически возможной

$$B = m_3/m_0 - m_n$$

m_3 - экспериментально найденная масса извлеченного вещества при экстракции.