Занятие 4.

Тема занятия. Общая характеристика растворов. Классификации растворов, растворимость. Экстракция, ее практическое применение в технологических процессах. Способы выражения состава раствора.

Сделать конспект.

**Растворы, их характеристики.**

**Растворами** называются гомогенные системы, состоящие из двух или более компонентов, состав которых может непрерывно меняться в определенных пределах.

Компоненты растворов – растворитель и растворенные вещества. **Растворитель** – вещество, которое в чистом виде находится в том же агрегатном состоянии, что и образовавшийся раствор.

Если до образования раствора оба вещества находились в том же агрегатном состоянии, растворителем считается то вещество, которое находится в большем количестве.

**Схема 1. Растворы по агрегатному состоянию**

**РАСТВОРЫ**

Жидкие Твердые Газообразные

растворы солей, сахара сплавы воздух

спирта в воде; металлов пропан-бутановая смесь.

**Схема 2. Жидкие растворы**

**ЖИДКИЕ РАСТВОРЫ**

Водные Неводные

Растворитель-вода растворитель – органические жидкости спирт, бензол, эфир

Растворение – физико-химический процесс.

При физическом процессе происходит разрушение структуры растворяемого вещества и распределение его частиц между молекулами растворителя.

Химический процесс – это взаимодействие молекул растворителя с частицами растворенного вещества. В результате этого взаимодействия образуются сольваты. Если растворителем является вода, то образующиеся сольваты называются гидратами. Сольватация – процесс образования сольватов; гидратация – процесс образования гидратов.

При упаривании водных растворов образуются кристаллогидраты – это кристаллические вещества, в состав которых входит кристаллизационная вода (CuSO4.5Н2О) – пентагидрат сульфата меди (П); FeSO4.7Н2О – гентагидрат сульфат железа П).

Физический процесс идет с поглащением энергии, химический – с выделением. Если в результате гидратации (сольватации) выделяется больше энергии, чем ее поглащается при разрушении структуры вещества, то растворение – экзотермический процесс. Выделение энергии наблюдается при растворении гидроксида натрия, карбоната натрия, серной кислоты, сульфата цинка и др.

Если для разрушения структуры вещества необходимо больше энергии, чем ее выделяется при гидратации, то растворение – эндотермический процесс (растворение в воде нитрата натрия, хлорида калия, нитрата аммония,сульфата калия, нитрита калия, хлорида аммония).

Количество энергии – которое выделяется или поглащается при растворении называется тепловым эффектом растворения.

**Растворимость веществ** – способность вещества растворяться в воде или другом растворителе. Коэффициент растворимости показывает, какая максимальная масса вещества может раствориться в 1000 или 100г воды при данной температуре. Растворимость вещества зависит от природы растворителя и вещества, от температуры и давления (для газов). Растворимость твердых веществ в основном увеличивается при повышении температуры. Растворимость газов с повышением температуры уменьшается, но при повышении давления увеличивается.

**Схема 3. Классификация веществ по растворимости.**

**ВЕЩЕСТВА**

Растворимые (р) Нерастворимые (н)

В 1000г воды более 10г р.в. В 1000г воды меньше 0,01г вещества

Малорастворимые(м)

В 1000г воды – (0,01г-10г) вещества

**Насыщенный раствор** – это раствор, который содержит максимальное количество растворяемого вещества при данных условиях. При добавлении вещества в такой раствор вещество больше не растворяется.

**Ненасыщенный раствор** – это раствор, который содержат меньше растворяемого вещества, чем насыщенный при данных условиях. При добавлении вещества в такой раствор вещество еще растворяется.

**Перенасыщенный раствор** – это раствор, содержащий растворенного вещества больше, чем в насыщенном растворе при данной температуре. Этот раствор можно получить при осторожном охлаждении насыщенного раствора до комнатной температуры. Перенасыщенные растворы очень неустойчивы. Кристаллизацию вещества в таком растворе можно вызвать путем потирания стеклянной палочкой стенок сосуда, в котором находится данный раствор. Этот способ применяется при выполнении некоторых качественных реакций.

В современном мире существует множество способов разделения смесей. Все они имеют разную степень сложности. Одним из таких методов является экстракция. Экстрагирование сейчас широко распространена в производстве. Но этот процесс имеет свои преимущества и недостатки. К достоинствам относятся: высокая скорость технологического процесса, возможность сочетания с другими экологическими процессами, простота конструктивных решений устройств и безопасность их эксплуатации. Недостатками являются: низкая концентрация конечных примесей и высокое содержание примесей.

Экстракция -это процесс разделения, заключающийся в отделении вещества от матрицы. Общие примеры включают жидкостно-жидкостную экстракцию и твердофазную экстракцию. Распределение растворенного вещества между двумя фазами является равновесным состоянием, описываемым теорией разделения. Это основано на том, как именно определяемое соединение перемещается из исходного растворителя в экстрагирующий растворитель. Термин промывка может также использоваться для обозначения экстракции, при которой примеси извлекаются из растворителя, содержащего желаемое соединение.

В технологии производства мяса, рыбы и других гетерогенных систем с твердой фазой используется так называемая обратная экстракция. Его смысл заключается в том, что система насыщается одним или несколькими компонентами путем введения их в нее в растворенном виде путем диффузии из окружающей среды. Примерами таких процессов могут служить приготовление пищи, маринование, копчение и др. в них соль или другой водный раствор, или сложный газ проникает глубоко в твердый пористый продукт, смешивается с консолидированными растворами, заполняющими их поры, и передает им часть своих растворенных веществ.

**Концентрация растворов**

Содержание вещества в растворе моет быть выражено в массовых долях растворенного вещества, в молях на литр раствора, в эквивалентах на литр раствора, в граммах или миллиграммах на миллилитр раствора.

Массовая доля растворенного вещества выражается в долях или процентах. Массовая доля растворенного вещества (ω) выражает в процентах отношение массы растворенного вещества (m р.в) к общей массе раствора (mр-ра).

ω = ×100%

**Расчеты приготовления растворов солей**

1.Рассчитать и приготовить 500г 5% раствора нитрата калия.

ω = ×100%

* найдем массу соли, необходимую для приготовления раствора

m р.в = ω × mр-ра / 100%

m р.в = 5% ×500 г / 100% = 25 г

* рассчитаем массу воды, необходимую для приготовления этого раствора.

m н2о= m р.в - m р.в =500 г - 25 г = 475г

### VH2O=ρ х m = 1 х 475= 475мл

Для приготовления раствора 25г нитрата калия растворяют в 475 мл воды.

2. Рассчитать и приготовить 500г 5% раствора хлорида калия из кристаллогидрата СаСl2 х 6Н2О

* определяем массу безводной соли СаСl2

m р.в = ω × mр-ра / 100%

m р.в = 5% ×500 г / 100% = 25 г

* производим перерасчет на кристаллогидрат

Мr (CaCl2) = 111г/моль;

Mr (CaCl2 x 6H2O )= 219г/моль

Масса любого вещества численно равна его молярной массе. Следовательно

219г СаСI2 x 6Н2О - 111г СаСI2

х г СаСI2 x 6Н2О - 25г СаСI2

х = 219г х 25г = 49,3

111г

* рассчитаем необходимый объем воды

mH2O= 500г – 49,3 = 450,7г или 450,7мл

**Расчеты приготовления растворов кислот**

1. Приготовить **500**г 10% раствора хлороводородной кислоты, исходя из 38% раствора

* Найдем массу НCI,которая должны быть в приготовленном растворе.

По таблице в приложении “Плотность водных растворов кислот” находим

1л р-ра НСI(10%) содержит 104,7г НСI

0,5л - х

х = 104,7 х -0,5 = 52,35г НСI

* найдем объем 38%кислоты, необходимый для приготовления раствора по таблице

1000мл р-ра НСI содержит 451,6г НСI

х - 52,35г

х = 1000 х 52,35 = 115 мл

451,6

* определим объем воды

VH2O = Vp-pa – V k-т = 500мл – 115мл = 385мл

Следовательно, для приготовления 500мл 10% раствора хлороводородной кислоты нужно взять 115мл 38% раствора НСI и 385мл Н2О.

**Расчет молярной концентрации.**

Молярная концентрация определяется количеством молей вещества в 1л раствора (моль/л).

Молярной концентрацией раствора (См) называют количество растворенного вещества в молях (п) к определенной объему этого раствора (V) в литрах.

Если в 1л раствора содержится 1 моль растворенного вещества, то раствор называется молярным (М); если в 1л раствора содержится 0,1моль растворенного вещества, то раствор называется децимолярным 0,1М; если в 1л раствора содержится 0,01моль растворенного вещества, то раствор называется сантимолярным 0,01М.

1. Рассчитайте массу хлорида бария, необходимую для приготовления 2л раствора, молярная концентрация которого 0,2моль/л.

1. Определяем количество вещества ВаСI2, которое должно содержаться в приготовленном растворе

n = См х V

n = 0,2моль/ х 2л = 0,4моль

2.Рассчитываем навеску соли

m =Mr x n;

m = 208,27 х 0,4 = 83,308г BaCI2

Для приготовления 2л 0,2моль раствора требуется 83,308г ВаСI2.