

Химия. ЛД. Лекция.1-й курс.1-я группа на 15.04.20.

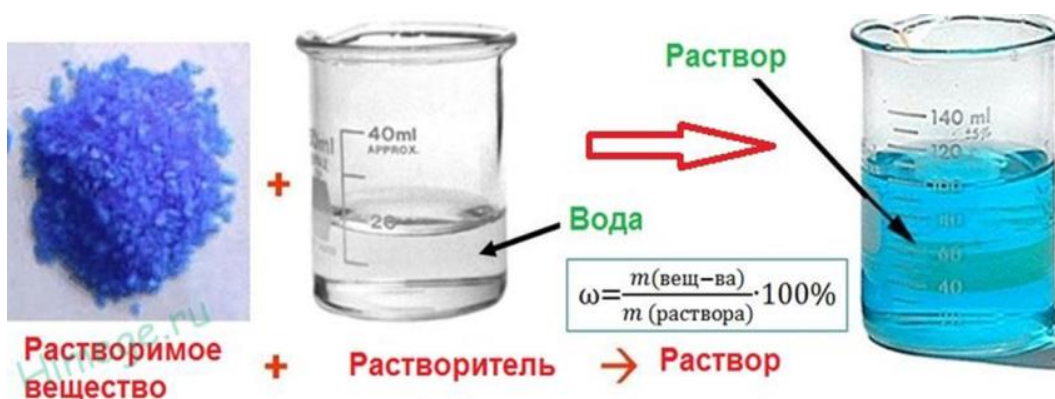
Истинные и коллоидные растворы.

Раствор – это однородная система, состоящая из частиц растворенного вещества, растворителя и продуктов их взаимодействия.

Какие растворы мы знаем? Это растворы, с которыми мы встречаемся в повседневной жизни. Растворы уксуса, нашатырного спирта, раствор марганцовки, перекись водорода и др.

Понятие “раствор” мы связываем с водой, так как она чаще всего используется в качестве растворителя.

Для приготовления раствора нужны: растворимое вещество и растворитель.



Растворимостью называется способность вещества растворяться в том или ином растворителе.

Растворимость газов в жидкостях зависит от ряда факторов: природы газа и жидкости, давления, температуры, концентрации растворенных в жидкости веществ (особенно сильно влияет на растворимость газов концентрация электролитов).

Наибольшее влияние на растворимость газов в жидкостях оказывает природа веществ. Газы, молекулы которых неполярны, растворяются, лучше в неполярных жидкостях. Растворимость газа в жидкости прямо пропорциональна его давлению над жидкостью.

Растворимость жидкостей— степень взаимной растворимости жидкостей.

Некоторые жидкости могут неограниченно растворяться в других жидкостях, т. е. смешиваются друг с другом в любых пропорциях, напр., спирт и вода.

Растворение твердого вещества в жидкости по существу мало чем отличается от растворения жидкости в жидкости. И в этом случае молекулы растворенного вещества постепенно распределяются среди молекул растворителя. Масса растворенного вещества, приходящаяся на единицу объема растворителя, носит название концентрации раствора. Вещество растворяется в жидкости до некоторой определенной концентрации, которая зависит от природы растворителя и растворяемого вещества, а также от температуры.

Растворимость газов повышается при *росте давления* газа над растворителем, а растворимость твердых и жидких веществ зависит от давления незначительно.

Истинные растворы – это однофазные дисперсные системы, они характеризуются большой прочностью связи между дисперсной фазой и дисперсионной средой.

По величине частиц растворы делятся на:

1. Истинные растворы (размер частиц меньше 1 мкм) и
2. Коллоидные растворы (размер частиц от 1 до 100 мкм).

Коллоидные растворы резко отличаются по свойствам от истинных растворов. Они гетерогенны, так как имеют поверхность раздела между фазами – растворённым веществом (дисперсной фазой) и растворителем (дисперсионной средой).

Растворы высокомолекулярных соединений: белков, полисахаридов, каучука обладают свойствами как истинных, так и коллоидных растворов и выделяются в особую группу.

По растворимости растворы бывают:

1. Насыщенный раствор содержит максимальную массу растворенного вещества (*в нем нельзя растворить добавочно вещество, оно выпадает в осадок*).

2. Ненасыщенный называют *раствор*, в котором содержание растворенного вещества меньше, чем в насыщенном. *В таком растворе можно растворить дополнительную массу вещества при той же температуре.*

Насыщенные и ненасыщенные растворы устойчивы при хранении.

3. Пересыщенные растворы при хранении неустойчивы.

Тепловые явления при растворении

Растворение веществ сопровождается тепловым эффектом: выделением или поглощением теплоты - в зависимости от природы вещества. Во время растворения в воде, например, гидроксида калия, серной кислоты наблюдается сильное разогревание раствора, т.е. выделение теплоты. В результате химического взаимодействия растворенного вещества с растворителем образуются соединения, которые называются сольватами (или гидратами, если растворителем является вода). Образование таких соединений роднит растворы с химическими соединениями.

Великий русский химик Д.И. Менделеев создал химическую теорию растворов. Для количественной характеристики растворов используют понятие концентрации:

Концентрация – величина, выражающая относительное содержание данного компонента в системе (смеси, растворе).

Из концентраций растворов наибольшее применение в химии находят следующие:

Процентная концентрация растворов показывает число единиц массы растворенного вещества, содержащееся в 100 единицах массы раствора, и для его приготовления следует взять 12 единиц массы CaCl_2 и 88 единиц массы растворителя.

Молярная концентрация раствора (молярность) – отношение количества этого вещества, содержащегося в растворе (в молях), к объему раствора:

$C_M = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V}$, где m – масса растворенного вещества, г; M – молярная масса растворенного вещества, г·моль⁻¹; V – объем раствора, л.

Единица C_M – моль·м⁻³, обычно применяют моль·л⁻¹.

Концентрация раствора определяется количеством вещества или массой растворенного вещества, содержащегося в определенном объеме или массе раствора (растворителя). Состав растворов выражают содержанием растворенного вещества в виде массовой доли.

Массовая доля растворенного вещества

$W\%$ (раств. в-ва) – это массовая доля растворенного вещества.

m (р-ра) – это масса раствора

m (раств. в-ва) – это масса растворенного вещества

m (раств. в-ва)

$W\%$ (раств. в-ва) = $\frac{m(\text{раств. в-ва})}{m(\text{р-ра})} \times 100\%$

Например: 3%-ный раствор означает, что массовая доля раствора равна 3%. 100 граммов 3%-ного раствора означает, что в 100 граммах такого раствора содержится 3 грамма вещества.

Рассмотрим : вычисление массовой доли растворенного вещества (%) и массы растворенного вещества:

Необходимо знать условные обозначения физических величин, которые используются при решении задачи:

- m (р.в.), или m , – масса растворённого вещества в растворе,
- m (р-ра.), или m (р.), – масса раствора;
- w (р.в.), или w , – массовая доля растворённого вещества.

Растворённое вещество является частью целого – раствора. Следовательно, масса раствора представляет собой сумму масс растворённого вещества и растворителя (воды):

$$w(\text{р.в.}) = \frac{m(\text{р.в.})}{m(\text{р-ра.})} \cdot 100\%$$

Массовая доля растворенного вещества в растворе – это отношение массы растворенного вещества к общей массе раствора (доли единицы/ проценты).

Существуют формулы:

1. Массу раствора можно рассчитать по формуле:

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{р.в.}) + m(\text{растворителя}).$$

2. Для вычисления массовой доли растворенного вещества и производных от нее используют формулы

а) $w = \frac{m(\text{р.в.})}{m(\text{р-ра})}$;

б) $m(\text{р.в.}) = m(\text{р-ра}) \cdot w$;

в) $m(\text{р-ра}) = \frac{m(\text{р.в.})}{w}$)

Рассмотрим решение задачи: В растворе массой 50 грамм растворили хлорид натрия массой 15 грамм. Какова массовая доля соли в растворе?

Дано:

$m(\text{р-ра}) = 50\text{г}$

Решение:

1) $w = \frac{m(\text{в-ва})}{m(\text{р-ра})} \cdot 100\%$

$$m(\text{NaCl})=15\text{г}$$

Найти: $W(\text{NaCl})$ -?

$$2) w(\text{NaCl})=15\text{г}/50\text{г} \cdot 100\% = 0,3 \text{ или } 30\%$$

Ответ: $W(\text{NaCl})$ - 30%

Методы получения коллоидных растворов:

1. Диспергирование - тонкое измельчение твердых или жидких тел в среде. Жидкое – жидкое - эмульгирование. Твердое в жидкое или газ-распыление.
2. Конденсация – увеличение частиц при их соединении. Физически: охлаждение, химически: превращение частиц в крупные при химических реакциях.
3. Пептизация - расщепление агрегатов на частицы под влиянием пептизаторов.

Коагуляция –это слипание частиц коллоидной системы при столкновениях в процессе теплового движения, перемешивания или направленного перемешивания во внешнем силовом поле. В результате коагуляции образуются агрегаты более крупные (вторичные) частицы, состоящие из скопления мелких (первичных) частиц.

Домашнее задание:

1. Решить задачи: Сколько безводного карбоната натрия и воды надо взять, чтобы приготовить раствор массой 70 г с массовой долей карбоната натрия 10%?
2. . Перед посадкой семена томатов дезинфицируют 15%-ным раствором марганцовки. Сколько г марганцовки потребуется для приготовления 500 г такого раствора?