**22.11.2021г.**

**Тема: Вода. Растворы.**

**Электролитическая диссоциация.**

**Задание: Конспект в тетрадь.**

***Время выполнения 2 часа.***

Насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость веществ в воде

**Растворы** – это однородные гомогенные системы, состоящие из частиц растворенного вещества, растворителя и продуктов их взаимодействия. Растворенное вещество равномерно распределено в растворителе. Раствор может состоять из двух и более компонентов.

*Растворы по агрегатному состоянию* бывают жидкие (раствор соли, кровь), твердые (сплавы металлов) и газообразные (воздух).

*Растворитель*– это то вещество, которое не изменяет агрегатное состояние при растворении. В случае смешения веществ с одинаковым агрегатным состоянием (жидкость-жидкость, газ-газ, твердое-твердое) растворителем считается тот компонент, содержание которого больше.



Образование раствора зависит от характера взаимодействия частиц растворителя и растворенного вещества, и их природы.

В школьном курсе рассматриваются преимущественно растворы электролитов (растворы с электропроводимостью). В курсе ВУЗов рассматриваются также истинные и коллоидные растворы, золи и другие системы.

В *истинных растворах* *размер частиц менее 1 нм*, частицы в таких растворах невозможно обнаружить оптическими методами; в то время как в *коллоидных растворах размер частиц 1 нм — 100 нм*, частицы в таких растворах можно обнаружить при помощи ультрамикроскопа ([эффект Тиндаля](https://www.google.com/url?q=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%25AD%25D1%2584%25D1%2584%25D0%25B5%25D0%25BA%25D1%2582_%25D0%25A2%25D0%25B8%25D0%25BD%25D0%25B4%25D0%25B0%25D0%25BB%25D1%258F&sa=D&sntz=1&usg=AFQjCNE86pQc16mQ0uMTXgOfMNEVZZu3mQ)).

По соотношению преобладания числа частиц, переходящих в раствор или удаляющихся из раствора, различают растворы *насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные*. По относительным количествам растворенного вещества и растворителя растворы подразделяют на *разбавленные и концентрированные.*

*Разбавленные растворы* - растворы с небольшим содержанием растворенного вещества.

*Концентрированные растворы* - растворы с большим содержанием растворенного вещества.

Раствор, содержащий растворенного вещества больше, чем его должно быть в данных условиях в насыщенном растворе, называется *пересыщенным.* Пересыщенные растворы представляют собой неустойчивые, неравновесные системы, в которых наблюдается самопроизвольный переход в равновесное состояние. При этом выделяется избыток растворенного вещества, и раствор становится насыщенным.

*Насыщенный раствор* – это раствор, в котором данное вещество при данной температуре больше не растворяется.

*Ненасыщенный раствор* - это раствор, в котором при данной температуре вещество ещё может растворяться.

*Суспензией* называют взвесь, в которой мелкие частицы твёрдого вещества равномерно распределены между молекулами воды.

*Эмульсией* называют взвесь, в которой мелкие капельки какой-либо жидкости распределены между молекулами другой жидкости.

**Коэффициент растворимости** – отношение массы растворенного вещества к массе растворителя (*например*, 10 г соли на 100 г воды).

**По способности растворяться** вещества условно делят на:

* **малорастворимые** (от 0,001 до 1 грамма растворенного вещества на 100 грамм растворителя);
* **растворимые** (больше 1 г растворенного вещества на 100 г растворителя);
* **нерастворимые** (менее 0,001 г растворенного вещества на 100 г растворителя).

При попадании в воду вещество может:

1. раствориться в воде, то есть перемешаться с ней на атомно-молекулярном уровне;

2. химически прореагировать с водой;

3. не раствориться в воде и химически не прореагировать.

*Одни вещества хорошо растворяются в воде, другие мало, а третьи – не растворяются совсем.*

Посмотрите видео [«Растворимость твердых веществ в воде»](http://www.google.com/url?q=http%3A%2F%2Ffiles.school-collection.edu.ru%2Fdlrstore%2F6ba3d3a4-e85e-c030-4559-cc011ef2a44c%2Findex.htm&sa=D&sntz=1&usg=AFQjCNE618Vd0vEPUozsGSgNbGmYHWzfAA)

**Растворение – физико–химический процесс**, не ведущий к превращению одних веществ в другие.

*Физический* – разрушение структуры растворяемого вещества

*Химический* – образование гидратов (сольватов, если растворитель не вода), вследствие взаимодействия молекул растворителя с частицами растворённого вещества).

*Если на разрушение кристаллической решётки затрачивается больше энергии, чем выделяется при образовании гидратов, то растворение сопровождается охлаждением раствора (NH4NO3; KNO3), а если меньше – нагреванием (приготовление растворов щелочей, кислот).*

Растворение газов и жидкостей не сопровождается разрушением кристаллической решётки, поэтому такие процессы растворения всегда экзотермические.

*Тепловые эффекты растворения подавляющего большинства веществ незначительны, потому не заметны.*

Растворимость увеличивается с ростом температуры (бывают исключения). Вы прекрасно знаете, что удобнее и быстрее растворять сахар в горячей, а не в холодной воде.

Посмотрите видео ["Тепловые явления при растворении"](https://youtu.be/LjEqICcVYbU)



Попробуйте сами определить растворимость веществ (см. Таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде).

**Задание.**Определить растворимость следующих веществ: AgNO3, Fe(OH)2, Ag2SO3, Ca(OH)2, CaCO3, MgCO3, KOH.

**Растворимость веществ**

**Растворимость (S)**

**1.Растворимость** – способность веществ равномерно распределяться в виде атомов, молекул или ионов по всему объёму растворителя.

*Количественно растворимость вещества выражают максимальным числом граммов вещества, которое растворяется в 100 г воды при данной температуре.*

**Коэффициент растворимости (растворимость)** **S**– это *максимальное число граммов* вещества, которое растворяется в 100 г воды при данной температуре.

При этом получается насыщенный раствор при данной температуре.



**Процентная концентрация насыщенного раствора (%)**

**2.**Для газов растворимость часто выражают максимальным объёмом газа, который растворяется в 1 л воды при данных условиях (температуре и давлении).

Например, S20°C=2,5л (при 20°С в 1 л воды растворяется 2,5 л сероводорода)

**3.** Некоторые жидкости (этиловый спирт, ацетон) смешиваются с водой в любых соотношениях. В этом случае говорят о *неограниченной растворимости* жидкостей друг в друге.

**4.** По растворимости в воде вещества делят на:

· Хорошо растворимые (S20> 1 г)

· Малорастворимые (S20= 0,01 – 1 г)

· Нерастворимые (S20<0,01 г)

Следует помнить! Нет абсолютно нерастворимых веществ (серебро, погружённое в воду, оказывает бактерицидное действие)

**5.** Растворимость солей, кислот, оснований характеризуют по ТР. Некоторые соли водой разлагаются в следствие гидролиза, такие соли существуют только в сухом виде или в неводных растворах.

**6. Влияние различных факторов на растворимость:**

1) *Природа растворителя и растворимого вещества* – подобное растворяется в подобном.

2) *Температура* – как правило, *растворение твёрдых веществ* при повышении температуры увеличивается.

Однако, NaCl – при увеличении температуры почти не меняется; Ca(OH)2 – уменьшается; Na2SO4 x 10H2O – сначала увеличивается, затем уменьшается.

*Растворимость жидкостей в жидкостях с ростом температуры увеличивается, а газов в жидкостях – уменьшается.*

Зависимость растворимости веществ от температуры связана с тепловым эффектом растворения: если процесс растворения эндотермический, то, согласно пр. Ле-Шателье, повышение температуры благоприятствует растворению.

3) *Давление* (влияет только на растворимость газов) – при постоянной температуре растворимость газа прямо пропорциональна его парциальному давлению (закон Генри).

**25.11.2021г.**

**Практическая (лабораторная) работа № 2**

**Тема:** Приготовление раствора заданной концентрации.

**Цель:** Овладение навыками приготовления растворов определенной концентрации, с соблюдением правил техники безопасности.

**Задача:** Закрепить знания по теме « Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация».

**Реактивы и оборудование:** Хлорид натрия (NaCl), 60% концентрированная серная кислота, дистиллированная вода, весы, бюксы, мерная колба (100мл).

**Теоретические основы**

Раствор – гомогенная система, состоящая из растворенного вещества и растворителя.

При решении задач пользуются формулами:

*WР.В. = mР.В. / m Р-РА.*

*mр-ра = m Р.В. + mН2О*

m*Р-РА* – масса раствора, г.

m*Р.В.* – масса растворенного вещества, г.

*m Н2О* – масса воды, г.

WР.В. - массовая доля растворенного вещества.

10% раствор вещества содержит 10г растворенного вещества и 90г воды в 100г раствора.

**Например:** Определите массовую долю растворенного вещества, если 10 г его содержится в 100 г раствора. Какая масса воды содержится в растворе.

*Дано:* mР.В. =*10 г*; *mр-ра = 100 г*

*Найти: WР.В.; m Н2О*

*Решение:*

*1. WР.В. =*$\frac{mр.в.}{m р-ра}$*; WР.В. =* $\frac{10}{100}$ *= 0,1*

 *2. mн2о = mр-ра – mр.в.; mн2о = 100 – 10 = 90 г*

*Ответ: 0,1; 90 г*

**Выполнение работы**

**1.Приготовление 2% раствора соли.**

Взвесьте в бюксе 2г хлорида натрия и пересыпьте через воронку в колбу на 100мл. Затем в колбу добавьте воды до метки. Полученный раствор имеет 2% концентрацию NaCl в 100г раствора или 0,02 массовую долю NaCl в 100г раствора.

**2. Приготовление 100 мл 10% раствора серной кислоты.**

Раствор готовят из 60% концентрированного раствора серной кислоты плотностью 1,5 г/мл. Для этого мензуркой отмеряют 11 мл 60% концентрированной серной кислоты и мерным цилиндром 100-11=99 мл воды. Воду выливают в колбу, а затем добавляют из мензурки кислоту. Полученный раствор содержит 0,1 массовую долю H2SO4*.*

**Контрольные вопросы**

1. Что такое растворы?

2.Из чего складывается масса раствора?

3. Как определяется массовая доля растворенного вещества в растворе?

4. Как приготовить10% раствор щелочи NaOH? Какая масса NaOH и воды содержится в таком растворе?

5. Решите задачу

**1 уровень**

1вариант:

Определите массовую долю растворенного вещества, если 20 г его содержится в 150 г раствора?

2 вариант:

Чему равна масса раствора, если 10г вещества растворили в100г воды?

**2 уровень**

1 вариант:

Определите массовую долю (%) KOH в растворе, если 40г KOH растворили в воде массой 160г.

2 вариант:

Чему равна масса растворенного вещества, если в200 г раствора массовая доля вещества составляет 0,2.

**3 уровень**

1 вариант:

К 200 граммам раствора, содержащего 0.3 массовые доли растворенного NaCl, добавили 100 граммов воды. Вычислите массовую долю NaCl в полученном растворе.

2 вариант:

Определите массу воды, которая содержится в растворе массой 300 г с массовой долей растворенного вещества равной 0,5?

Сформулируйте вывод по работе.

*Время выполнения-2 часа.*

**Задание: ответить на контрольные вопросы.**

**Выполненное задание присылать на почту:** **kseniya.voronova87@bk.ru**