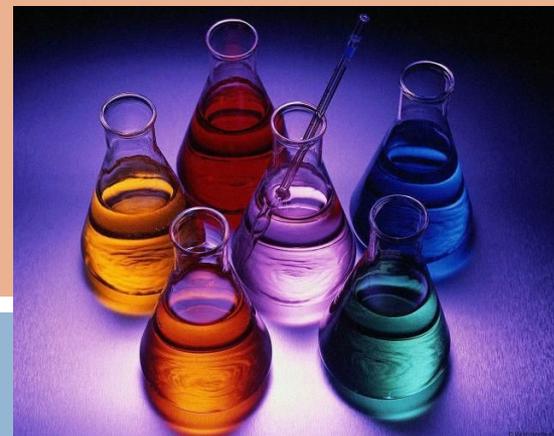




РАСТВОРЫ



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТВОРОВ

Растворы – это физико-химические дисперсные системы состоящие из двух или более компонентов.



- **РАСТВОР** – это гомогенная система, состоящая из растворителя, растворенных веществ и продуктов их взаимодействия.
- **РАСТВОРИТЕЛЬ** – это тот компонент, который присутствует в растворе в большом количестве, а в чистом виде существует в том же агрегатном состоянии, что и полученный раствор.

КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТВОРОВ

В зависимости от агрегатного состояния растворителя растворы делятся на:

- **ЖИДКИЕ РАСТВОРЫ** (растворитель – жидкость)

Например:

-  раствор соли в воде (твердое в жидкости);
-  - раствор спирта в воде (жидкость в жидкости);
-  - раствор кислорода в воде (газ в жидкости).

□ ТВЕРДЫЕ РАСТВОРЫ

(растворитель – твердое вещество)

Например:

- - металлический сплав (твердое в твердом);
- - кристаллы солей (жидкость в твердом);
- - водород в железе (газ в твердом).

□ ГАЗОВЫЕ РАСТВОРЫ (растворитель – газ)

Например:

-  ПЫЛЬ в воздухе (твердое в газе);
-  - туман (жидкость в газе);
-  - воздух (газ в газе).

В зависимости от **размеров частиц вещества** растворы бывают:

- **ИСТИННЫЕ РАСТВОРЫ** – это растворы с размером частиц растворенного вещества менее 1 нм (1 нм = 10^{-9} м), т.е. частицы существуют в виде ионов и молекул.

Например : водные растворы неорганических солей, кислот, щелочей.

- **КОЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ** – это растворы с размером частиц растворенного вещества более 1 нм, т.е. частицы существуют в виде крупных молекулярных систем.

Например: раствор масла в воде, молоко, мыльная пена, дым и т.д.

- Коллоидные растворы легко отличить от истинных растворов, так как коллоидные частицы рассеивают свет. Если через коллоидный раствор пропустить луч света, то в растворе будет виден светлый конус. Это явление называется **эффектом Тиндаля**.

Эффект Тиндаля не наблюдается в истинных растворах, так как размеры ионов и молекул меньше длины световой волны.

В зависимости от количества растворенного вещества растворы бывают:

- **НАСЫЩЕННЫЙ РАСТВОР** – это раствор, содержащий максимально возможное количество растворенного вещества, которое может раствориться в данном объеме растворителя при данной температуре.
- **НЕНАСЫЩЕННЫЙ РАСТВОР** – это раствор, содержащий меньшее количество растворенного вещества, чем необходимо для насыщения раствора. Бывают разбавленными и концентрированными.
- **ПЕРЕНАСЫЩЕННЫЙ РАСТВОР** – это раствор, содержащий большее количество растворенного вещества, чем необходимо для насыщения раствора.

Растворимость – это

способность вещества растворяться в том или ином растворителе.

Растворимость выражается числом граммов растворенного вещества, приходящихся на 1кг растворителя в насыщенном растворе.



Растворимость

Если молекулы растворителя *неполярны* или малополярны, то этот растворитель будет хорошо растворять вещества с неполярными молекулами. Хуже будет растворять с большей полярностью. И практически не будет с ионным типом связи.

Растворимость

К полярным растворителям относят воду и

ГГ



Ч.



К малополярным спирт и ацетон



К неполярным растворителям относят



ро



р, жиры, масла.

Растворимость газов

Растворимость газов в жидкостях увеличивается с повышением давления и понижением температуры.

При нагревании растворимость газов уменьшается, а кипячением можно полностью добиться освобождения раствора от газа.

Газы лучше растворимы в неполярных растворителях.

Растворимость твердых веществ

Растворимость твердых веществ в жидкостях мало зависит от температуры и не зависит от давления. Жидкость является растворителем, может растворять вещества до тех пор пока не достигается определенная концентрация, которая не может быть увеличена, как бы долго не происходил контакт между растворителем и растворенным веществом. Достижение таким образом равновесия, раствор называется насыщенным.

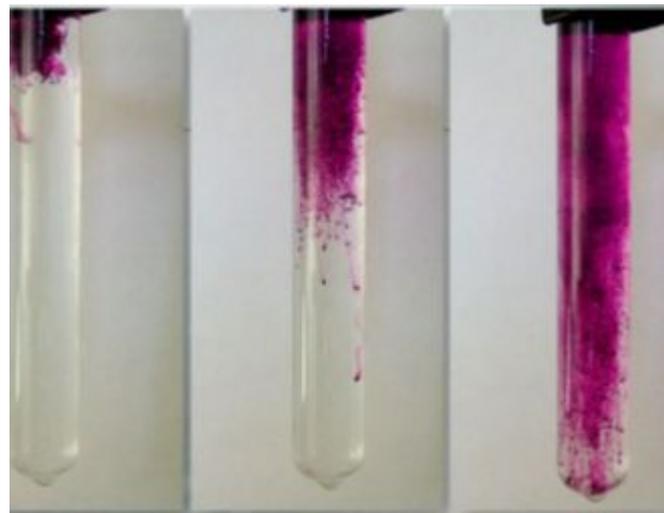
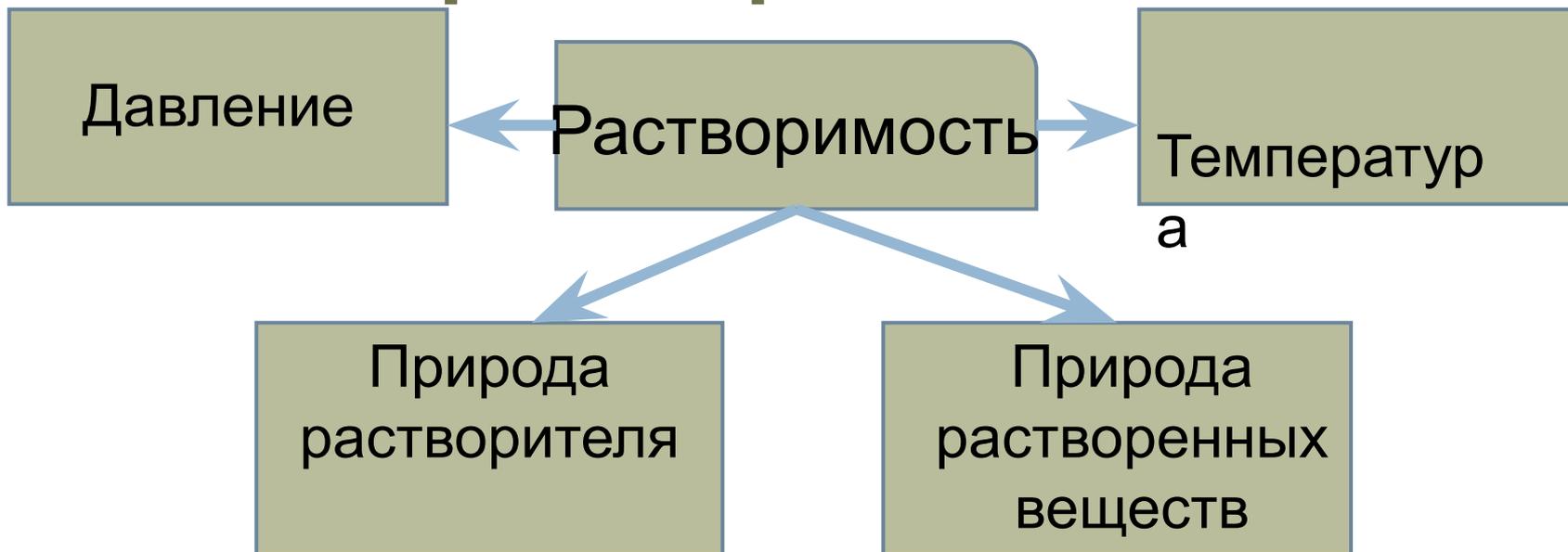
Растворимость жидкости

Растворимость жидкости в жидкости увеличивается с повышением температуры и практически не зависит от давления.

В системах жидкость-жидкость, когда имеет место ограниченную растворимость 1 жидкости во 2 и 2 в 1, наблюдается расслаивание.

При повышении температуры растворимость возрастает и при некоторых температурах происходит полное взаимное растворение этих жидкостей. Эта температура называется *критической температурой растворения* и выше нее расслаивание не наблюдается.

Влияние различных факторов на растворимость.



Концентрация раствора –

это содержание вещества в определенной массе или объеме раствора.



Выражение концентраций растворов

ПРОЦЕНТНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ (С)

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

$$\omega = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} 100\%$$

Растворимое вещество + Растворитель → Раствор

Вода

Раствор

$$\omega = \frac{m(\text{вещ-ва})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\%$$

МОЛЬНАЯ ДОЛЯ (Ni)

- Это отношение количества вещества одного из компонентов раствора к сумме количеств веществ всех компонентов раствора

Титр раствора

Титр раствора — масса растворённого вещества в 1 мл раствора,

где:

m_1 — масса растворённого вещества, г; V — общий объём раствора, мл;

Выражение концентраций растворов.

Молярность - число молей растворенного вещества в 1 л раствора.

$$c = \frac{\nu \text{ (вещества)}}{V \text{ (раствора)}} \left(\frac{\text{МОЛЬ}}{\text{Л}} \right)$$

ν - количество вещества (моль);

V – объем раствора (л);



Выражение концентраций растворов.

Эквивалентная концентрация (нормальность) – число эквивалентов растворенного вещества в 1 л раствора.

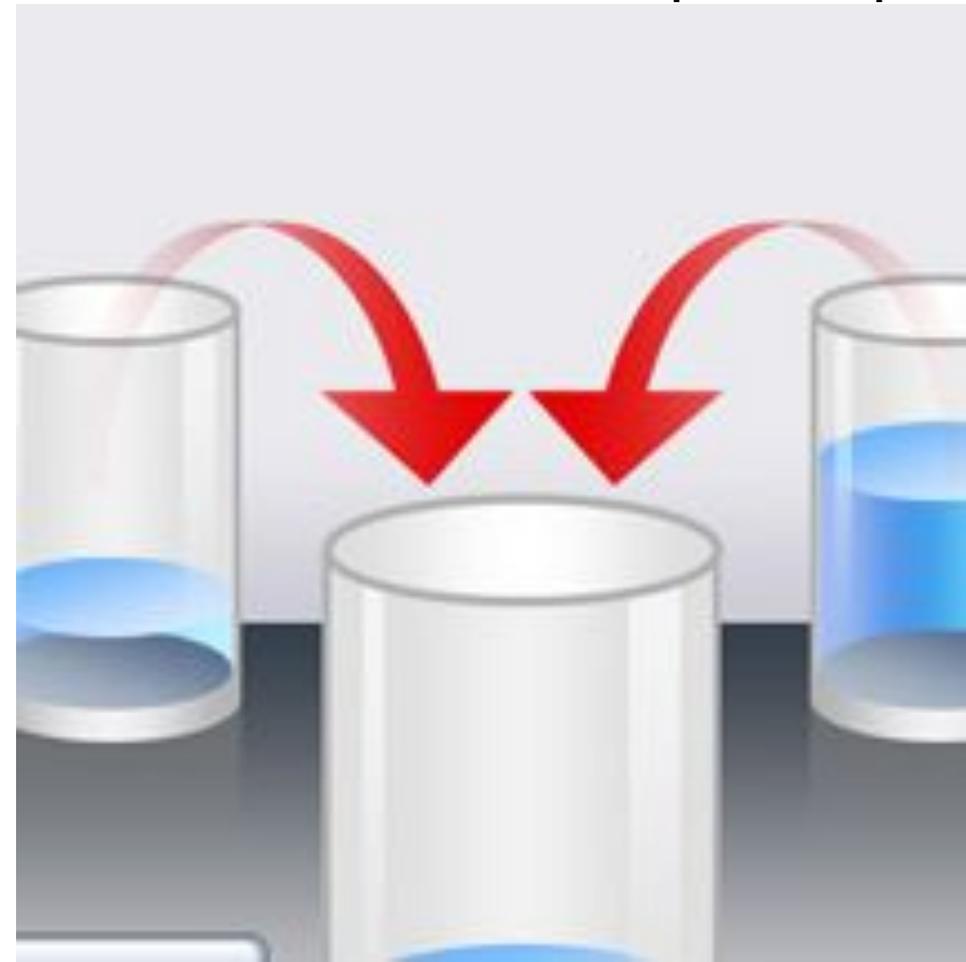
$$C_H = \frac{n_{\text{экв}}}{V_{p - pa}}$$

$n_{\text{экв}}$ - КОЛИЧЕСТВО
ЭКВИВАЛЕНТОВ;
 V – объём раствора, л.



Выражение концентраций растворов.

Молярная концентрация (молярность) – число молей растворенного вещества на 1000 г растворителя.



$$C_m = \frac{m(\text{р.в.})}{M(\text{р.в.}) \cdot m(\text{р-ля})}$$

Гидратная теория Менделеева

К концу 19 века сформировались 2 противоположные точки зрения на природу раствора: физическая и химическая

Физическая теория рассматривала растворы, как смеси образовавшиеся в результате дробления растворимого вещества в среде растворителя без химического воздействия между ними.

Химическая теория рассматривала процесс образования растворов, как химическое взаимодействие молекул растворяемого вещества и молекул растворителя.

КИПЕНИЕ И ЗАМЕРЗАНИЕ РАСТВОРОВ

ЗАКОН РАУЛЯ

Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания раствора по сравнению с чистым растворителем пропорционально концентрации раствора

$$\Delta t_{\text{кип}} = K_{\text{э}} * C_{\text{м}}$$

где:

$\Delta t_{\text{кип}}$ – повышение температуры кипения раствора по сравнению с чистым растворителем;

$K_{\text{э}}$ – эбуллиоскопическая постоянная растворителя;

$C_{\text{м}}$ – моляльная концентрация раствора

ЗАМЕРЗАНИЕ

$$\Delta t_{\text{зам.}} = K_{\text{к}} * C_{\text{м}}$$

где:

$\Delta t_{\text{зам}}$ – понижение температуры замерзания раствора по сравнению с чистым растворителем;

$K_{\text{к}}$ – криоскопическая постоянная растворителя;

$C_{\text{м}}$ – моляльная концентрация раствора