

*Почему в стакане знак ?*



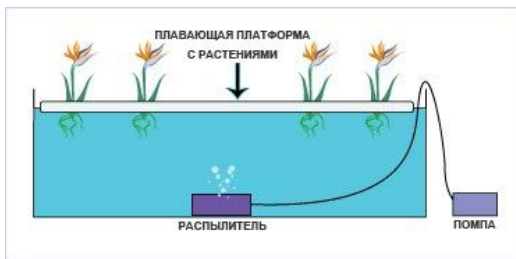
# **Состав обычной воды.**

## **Обычная вода- это раствор**



- В этой воде растворены газы:  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$ , Ar, соли из почвы, катионы железа из водопроводных труб.
- Кроме того, в ней взвешены мельчайшие частицы пыли.
- Вот что мы называем

**ЧИСТОЙ ВОДОЙ!**



# Это растворы



# Растворы на нашей кухне и в домашней аптечке

1. Уксусная кислота (  $\text{CH}_3\text{COOH}$  )
2. Пероксид водорода (  $\text{H}_2\text{O}_2$  )
3. Нашатырный спирт (  $\text{NH}_4\text{OH}$  )
4. Бриллиантовый зеленый
5. Отбеливающие и дезинфицирующие



Уксусная кислота



Перекись водорода



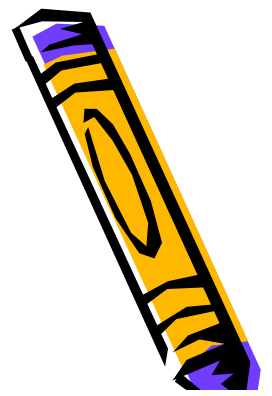
Нашатырный спирт - это раствор аммиака 10%-ный



марганцовка



# Растворы на кухне



- Водный раствор уксусной кислоты, полученный из вина (5-8%) называют винным уксусом.
- Разбавленный (6-10%) раствор уксусной кислоты под названием «столовый уксус» используется для приготовления майонеза, маринадов и т.д.
- Уксусная эссенция 80% раствор. Ее нельзя применять без разбавления для приготовления пищевых продуктов.



Уксусная кислота

# *Тема:* *Растворы.*





**«Растворы – это живая кровь,  
которая создаёт жизнь там, где её не  
было»**

**Академик Карпинский А.П.**



**«В первичном океане ( во время появления жизни на Земле) массовая доля солей была низка около 1%. Именно в этом растворе впервые развились живые организмы и из этого раствора они получали ионы и молекулы, необходимые для их жизни»**



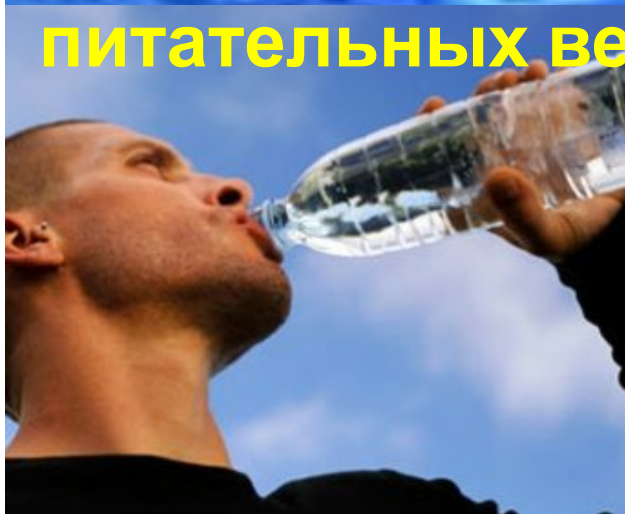
*Лайнус Полинг- американский химик, лауреат Нобелевской премии*



ВОДА

— это —  
ЖИЗНЬ

**Сложные физико-химические процессы, происходящие в организмах человека и животных, также протекают в растворах. Усвоение пищи связано с переводом питательных веществ в раствор.**



# Соотношение содержания воды (в %) к весу тела в зависимости от возраста



Более 80%

От 52% до 60%



<http://psycholog-i-ya.tiu.ru>

Aqua-Life.com.ua



# Содержание воды в органах человека.



Мозг - 75%



Печень - 70%



Почки - 82%



Кровь - 83%



Кости - 22%



Связки - 76%



Мышцы - 76%



Жир - 20%



Кожа - 70%



# Растворитель-это вещество растворяющее другие вещества

- В воде хорошо растворяются многие газы, жидкие и твёрдые вещества



**Вода- универсальный растворитель**

**Возьмите себе за правило пить только хорошую воду не менее двух литров в день и по первому зову вашего организма.**



<http://images.yandex.ru> картинки Роль воды в клетке

**Раствор – однородная система,  
состоящая из частиц  
растворителя, растворённого  
вещества, продуктов их  
взаимодействия.**

- **Как происходит процесс растворения с точки зрения атомно-молекулярного учения?**



Процесс растворения сочетает в себе:  
физический процесс(дробление до молекул) и химическое  
взаимодействие компонентов

## Сторонники физической теории растворов



Сванте Август  
Аррениус, шведский  
физикохимик



Немецкий химик  
Фридрих  
Вильгельм  
Оствальд



Нидерландский химик  
Якоб Генрик Вант-  
Гофф

## Сторонники химической теории растворов



Д. И. Менделеев не отрицал  
огульно физическую теорию(  
электролитической диссоциации), а  
в большей степени указывал на  
потребность её развития и  
понимания с **учётом**  
**последовательно**  
**разработанной теории**  
**взаимодействия растворителя и**  
**растворённого вещества.**

# Физико-химическая теория растворов



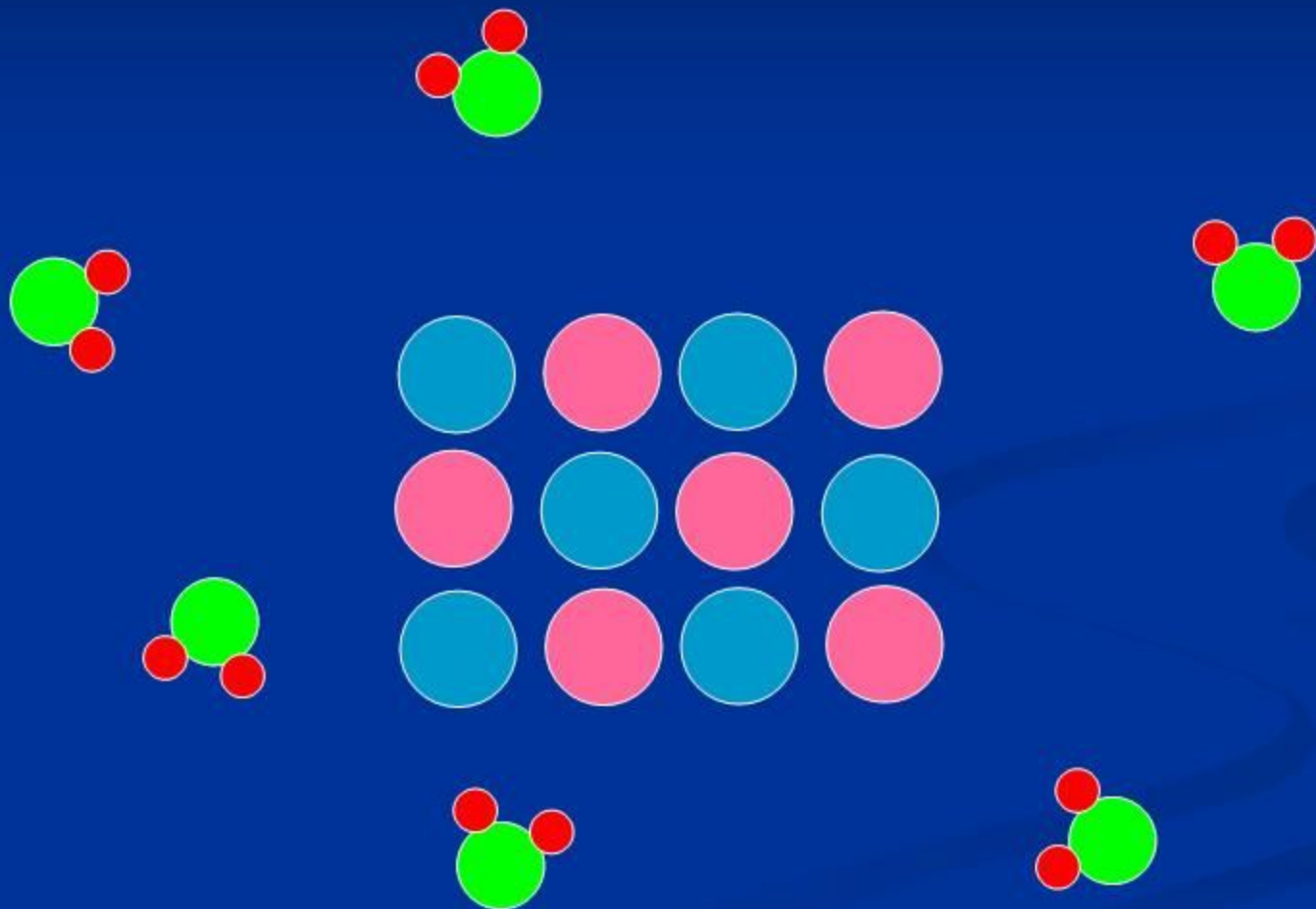
**Ивана Алексеевич  
Каблуков –  
сторонник физико-  
химической теории  
растворов**



## Растворы

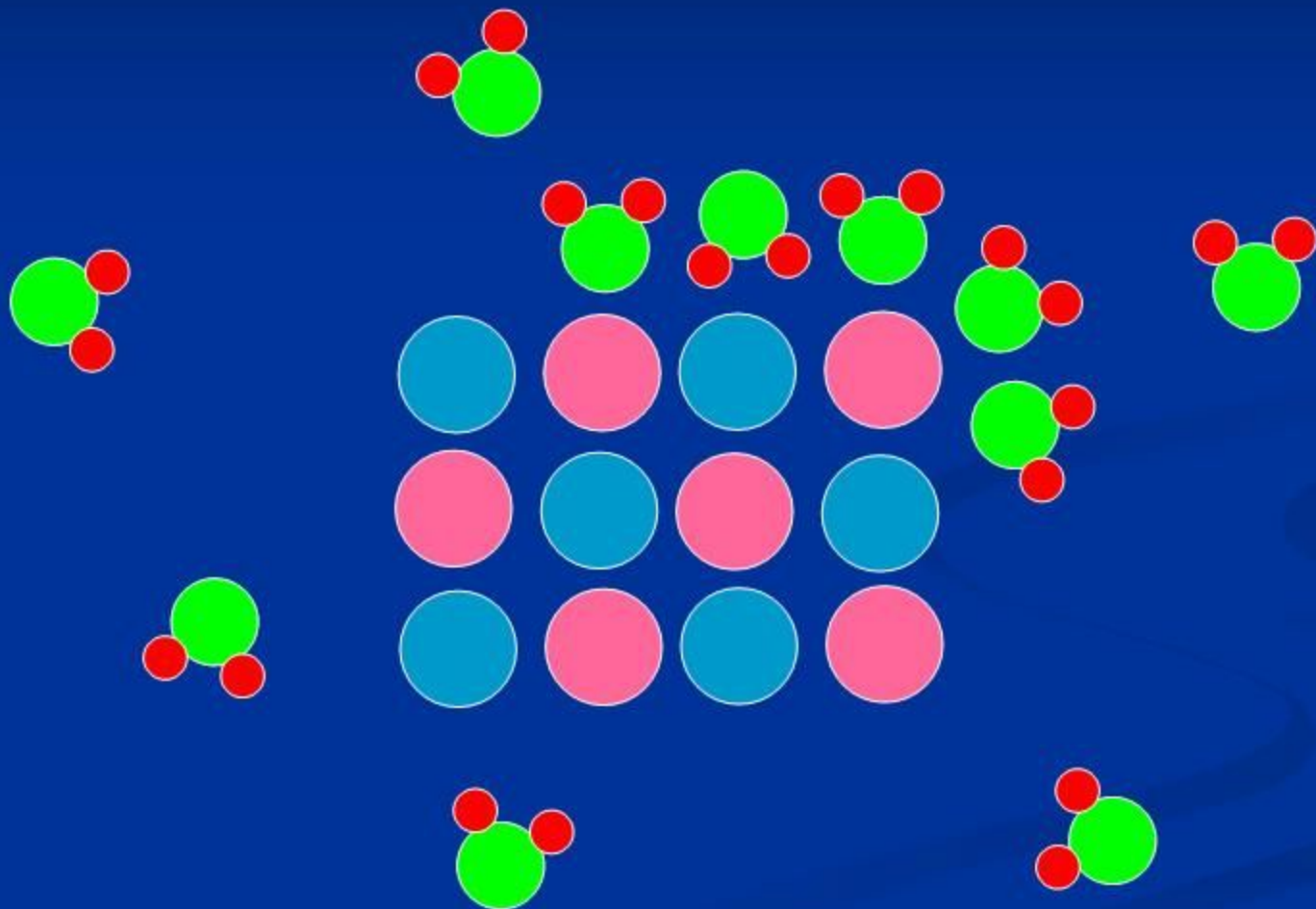
*В результате растворения в воде сахара,  
соли получаются растворы.*

# Растворение!



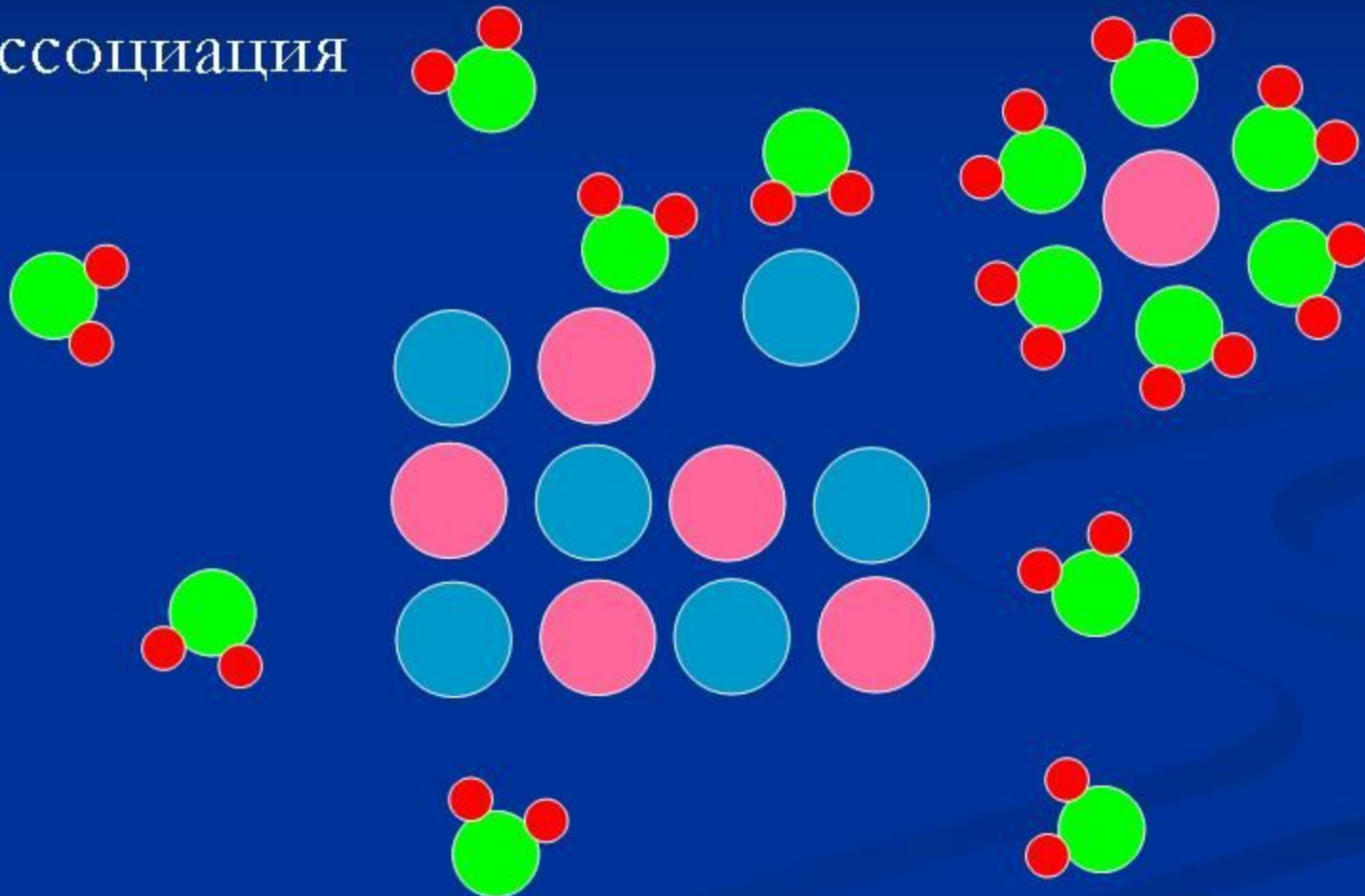


# Растворение!



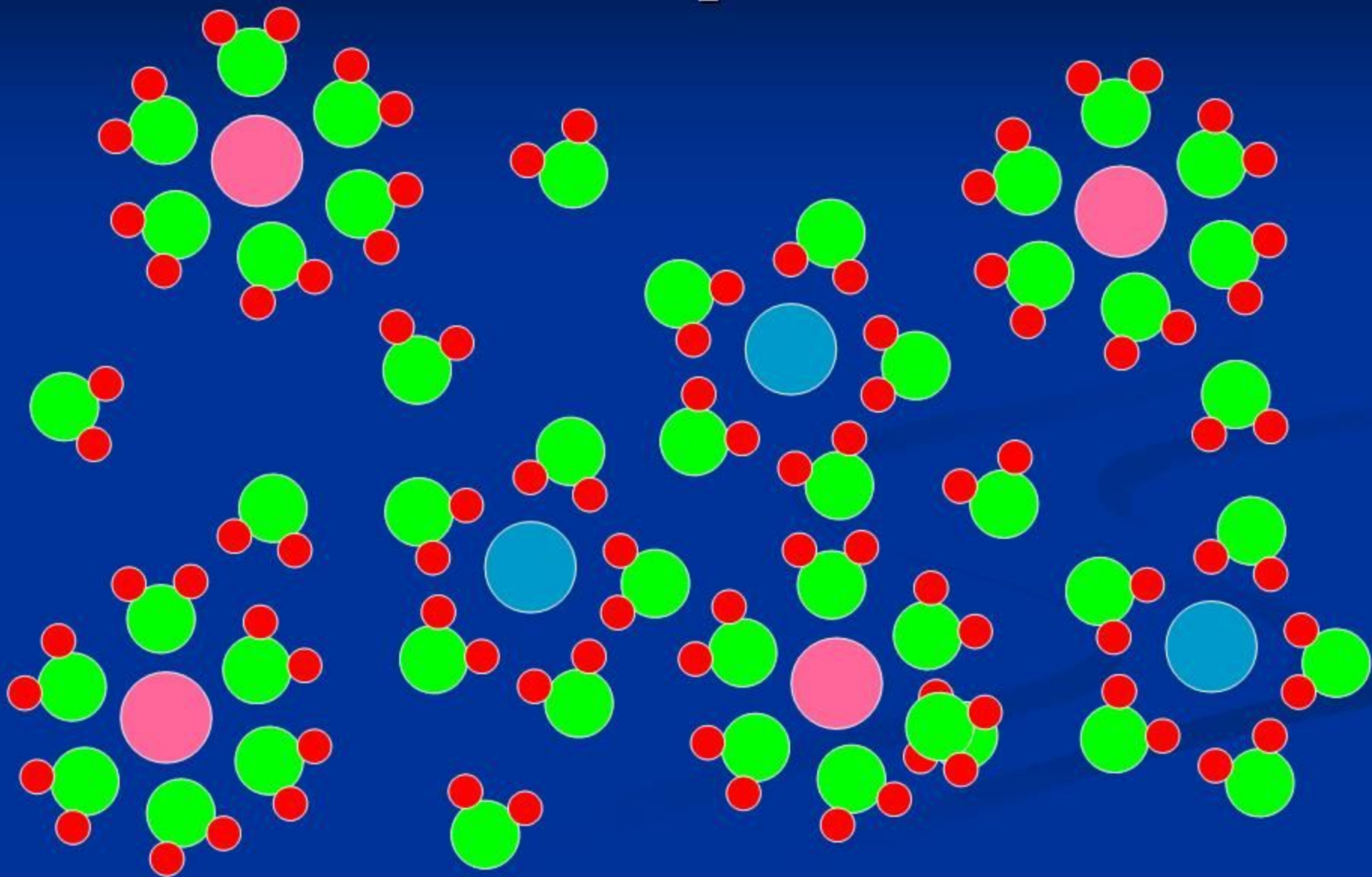
# Растворение!

Диссоциация



Гидратация

# Растворение!





*Растворение веществ можно сравнить с перетаскиванием мебели.*

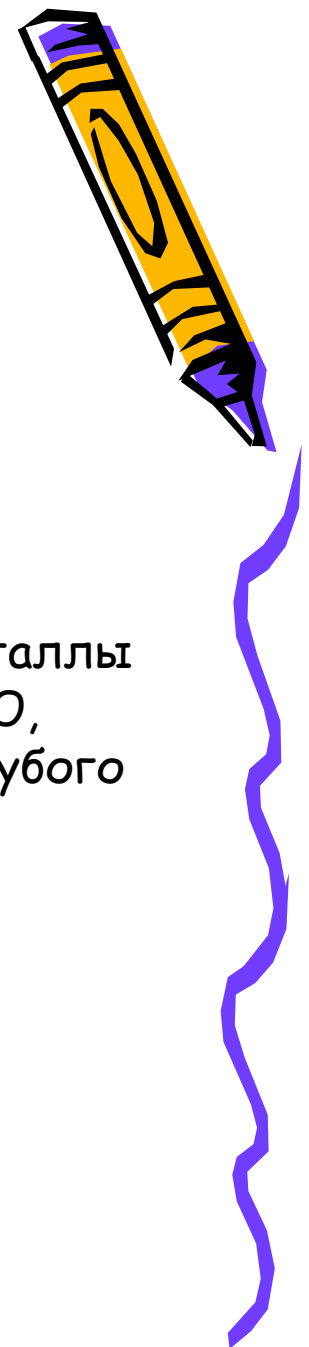


Молекулы сахара (белые кружочки), находящиеся на поверхности кристалла сахара, окружены молекулами воды (темные кружочки). Между молекулами сахара и воды возникают межмолекулярные связи, благодаря которым молекулы сахара отрываются от поверхности кристалла. Молекулы воды, не связанные с молекулами сахара, на рисунке не показаны.



- **Это явление называется диффузией.**
- Диффузия происходит медленно, поэтому около поверхности кристаллов находится избыток уже оторванных от кристалла, но еще не диффундировавших в раствор молекул сахара. Они мешают новым молекулам воды подойти к поверхности кристалла, чтобы связаться с его молекулами водородными или другими межмолекулярными связями.
- **Если раствор перемешивать, то диффузия происходит интенсивнее и растворение сахара идет быстрее.**
- При растворении перманганата калия диффузию частиц в растворе можно наблюдать визуально благодаря интенсивной малиновой окраске этого вещества.

# Признаки химического взаимодействия при растворении



Тепловые явления

Изменение цвета

Экзотермическое  
(растворение  
 $H_2SO_4$ ,  $NaOH$ )

Белые  
кристаллы  
 $CuSO_4$   
(безводного)

Синие кристаллы  
 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ,  
раствор голубого  
цвета

Эндотермические  
(растворение  
 $NH_4NO_3$ ,  $NaCl$ )

Приливание  $H_2O$





**Растворимость** – способность веществ растворяться в каком-либо растворителе.

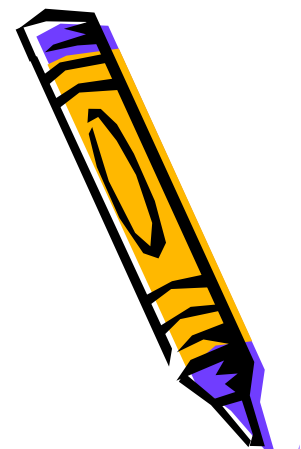
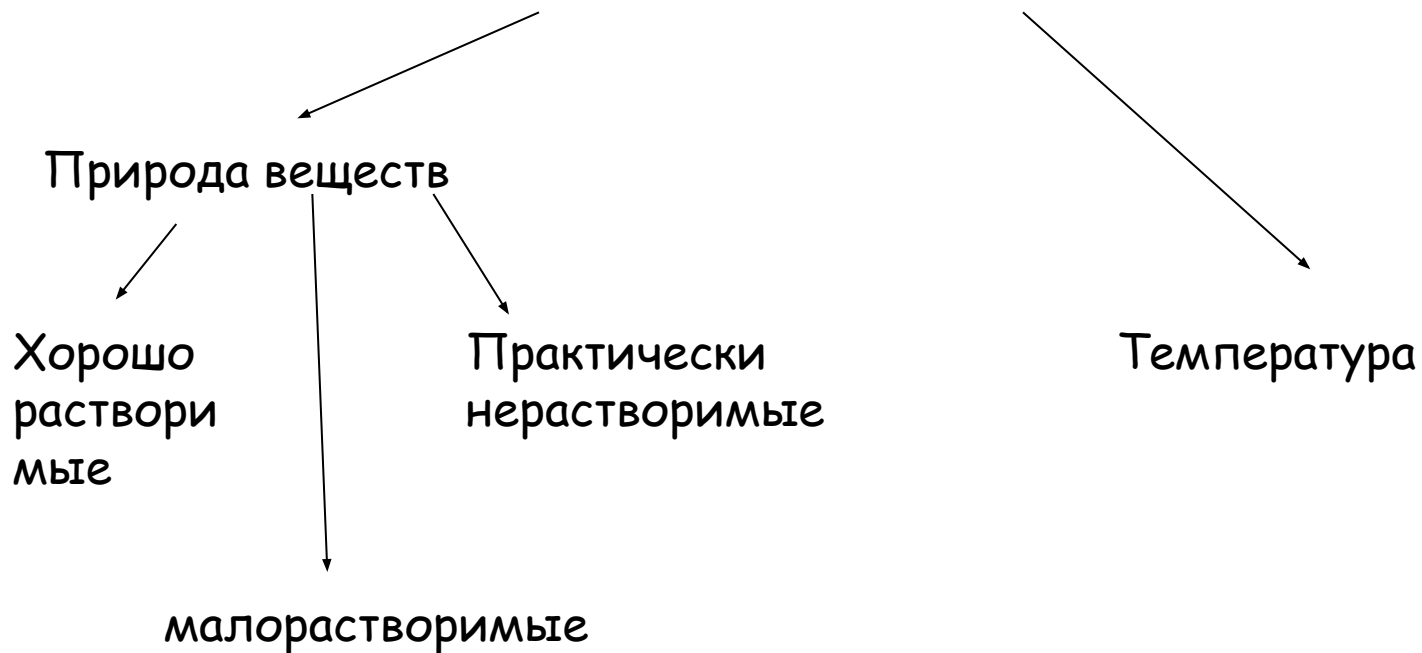
Растворимость показывает сколько грамм вещества способно раствориться в 100 граммах растворителя при данной температуре.

**От чего зависит растворимость?**

От природы растворимого вещества и растворителя.

От температуры

# Факторы, от которых зависит растворимость твердых веществ



# Влияние температуры на растворимость ( кривая растворимости) стр. 189

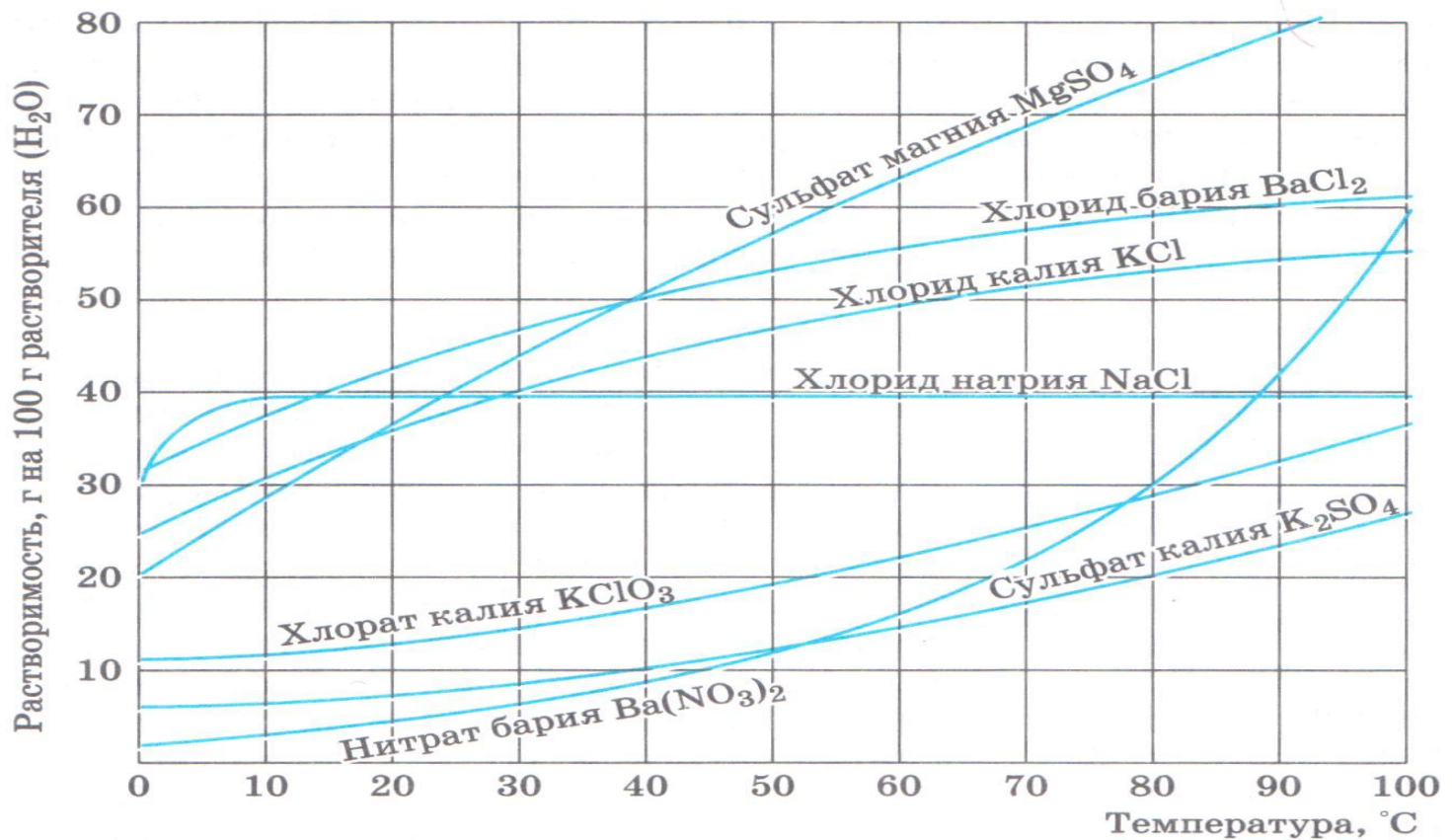


Рис. 123. Растворимость веществ в зависимости от температуры



# Решение задач с применением понятия растворимость

- Пользуясь кривой растворимости определите массовую долю хлорида калия , содержащегося в насыщенном растворе при 20°C.

## Решение

Дано:

При 20°C- 35г KCl

в 100г растворителя

по кривой растворимости

$$w \% = m \text{ вещ.} / m (\text{раствора})$$

$$m (\text{раствора}) = m \text{ вещ.} + m (\text{воды})$$

$$w\% = 35 / 100 + 35 = 0,259 \text{ или в \%} \\ 25,9\%$$

---

Найти:w%

Ответ: 25,9%

# Влияние давления на растворимость



- Давление не оказывает заметного влияния на растворимость твердых веществ, потому что при растворении не происходит заметного изменения объема системы. Зато увеличение давления повышает растворимость газов. В этом можно убедиться, открыв бутылку с минеральной водой, в которой углекислый газ растворяют под давлением. Как только открывают, давление падает и тут же уменьшается растворимость газа, который начинает выделяться и выходит в виде пузырьков.



## А можете ли вы сказать о растворимости $\text{CaSO}_4$ ?

- 

Как же быть?

Для того чтобы определить растворимость веществ в воде, мы будем пользоваться таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде. Она находится в учебнике и в кабинете химии

- В верхней строке таблицы – катионы,  
• в левом столбце – анионы; ищем точку пересечения, смотрим букву – это и есть растворимость.

# Обозначения в таблице растворимости

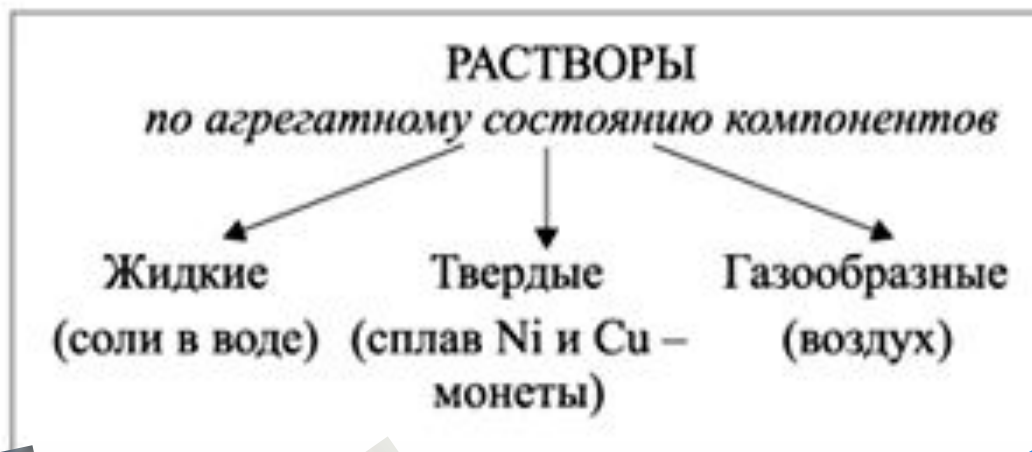
- **Н – нерастворимые вещества (меньше 0,01 г в 100 г воды),**
- **М – малорастворимые (0,01–10 г в 100 г воды),**
- **Р – растворимые (более 10 г в 100 г воды).**



# ***Задание делаем все вместе***

- **Задание. Определить растворимость следующих веществ по таблице растворимости**
- **$\text{AgNO}_3$ -----P**
- **$\text{Fe(OH)}_2$ -----H**
- **$\text{MgCO}_3$ -----H**

Схема 1





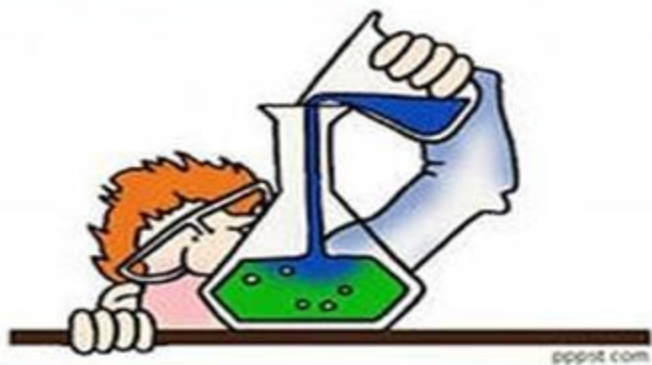
# Выражение концентрации растворов

Один из способов выражения концентрации растворов - массовая доля ( $w$ )

$$\text{доля} = \frac{\text{часть}}{\text{целое}}$$

$$w = \frac{m_{\text{в}} - v_{\text{а}}(z)}{m_{\text{р}} - p_{\text{а}}(z)} \quad w < 1$$

$$w\% = \frac{m_{\text{в}} - v_{\text{а}}(z)}{m_{\text{р}} - p_{\text{а}}(z)} \times 100\% \quad w\% < 100\%$$





# Используй формулы

$$\omega\% = \frac{m_{\text{вещества}}}{m_{\text{раствора}}} \cdot 100\%$$



$$m(\text{в-ва}) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega$$

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{в-ва}) / \omega$$

$$m(\text{раствора}) = m(\text{р-ля}) + m(\text{в-ва})$$

$$m(\text{р-ля}) = m(\text{раствора}) - m(\text{в-ва})$$

**Задача 1.** Вычислите массовую долю раствора в %, который получится, если 50 г. вещества растворили в 450 г. воды.

**Дано:**  
m в-ва = 50 г.  
m р-ля = 450 г.  

---

w% - ?

**Решение:**

$$w\% = \frac{mв - ва(z)}{mр - ра(z)} \times 100\%$$

$$m р-ра = m в-ва + m р-ля$$
$$m р-ра = 50г + 450г = 500г$$

$$w\% = \frac{50г}{500г} \times 100\% = 10\%$$

**Ответ:** w% = 10%

**Задача 2.** Вычислите массу воды и массу соли, которые необходимо взять, чтобы приготовить 300г раствора с массовой долей 15%.

**Дано:**  
m р-ра = 300г  
w% = 15%

**Решение:**

$$w\% = \frac{mв - ва(z)}{mр - ра(z)} \times 100\% \Rightarrow mв - ва = \frac{mр - ра \times w\%}{100\%}$$

$$m в - ва = \frac{300г \times 15\%}{100\%} = 45г$$

$$m р-ля = m р-ра - m в-ва = 300г - 45г = 255г$$

---

m в-ва - ?  
m р-ля - ?

**Ответ:** m в-ва = 45 г., m р-ля = 255 г.

# Классификация растворов

Схема 3



## Типы растворов по содержанию растворенного вещества

```
graph TD; A[Типы растворов по содержанию растворенного вещества] --> B[Ненасыщенные]; A --> C[Насыщенный]; A --> D[Перенасыщенный];
```

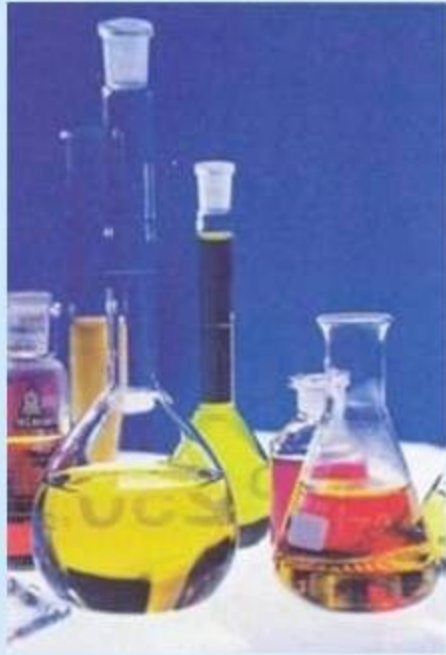
Ненасыщенные – если содержание в растворе растворенного вещества ниже отвечающего равновесию (ниже растворимости). Содержание вещества в растворе больше 0, но меньше растворимости.

Насыщенный – такой раствор, в котором содержание растворенного вещества отвечает установлению при данной температуре равновесия между этим веществом и раствором.

Перенасыщенный – такой раствор где содержание вещества больше, чем в насыщенном растворе.



# Растворимость. Растворы



Растворы	
насыщенные	ненасыщенные
это растворы, в которых данное вещество при данной температуре больше растворяться не может	это растворы, в которых данное вещество при данной температуре еще может растворяться

**Коэффициент растворимости** – это масса вещества (г), способная раствориться в одном литре растворителя (л)

$$K_p = \frac{m_{\text{в}} - \text{ва}}{V_{\text{р}} - \text{ля}} \left( \frac{\text{г}}{\text{л}} \right)$$

*Например, растворимость  $\text{NaNO}_3$  равна 80,5 г/л при 10°C. Это означает, что при данной температуре в одном литре воды может раствориться 80,5 г. нитрата натрия.*

# Растворимость

Решите задачу. В 400 мл. воды при 20<sup>0</sup>С может раствориться 48 г. сульфата калия. Какова растворимость сульфата калия при данной температуре?

Дано:

$$m(\text{в-ва}) = 48 \text{ г.}$$

$$V_{\text{р-ля}} = 400 \text{ мл} = \\ = 0,4 \text{ л}$$

Решение:

$$K_p = \frac{m_{\text{в-ва}} (\text{г})}{V_{\text{р-ля}} (\text{л})} ; \quad K_p = \frac{48 \text{ г}}{0,4 \text{ л}} = 120 \text{ г/л}$$

Ответ:  $K_p(\text{K}_2\text{SO}_4) = 120 \text{ г/л}$

Кр - ?

\*\*\* Поскольку сульфат калия признан безопасной пищевой добавкой, он разрешен к применению в странах Европейского Союза и на территории Российской Федерации. Чаще всего свое применение сульфат калия как добавка находит в качестве заменителя соли. Кроме этого, он выступает в качестве регулятора кислотности в напитках



Вперёд! К знаниям!



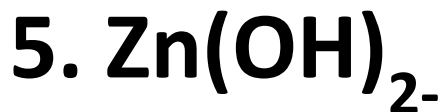
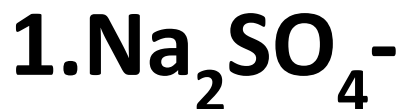
# Проверка заданий



# **Задание №1**

## **Работа по таблице растворимости**

*вариант 1*



*вариант 2*





# Задание №1

## Работа по таблице растворимости

*вариант 1*

1.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ----- P

2.  $\text{K}_2\text{SO}_4$  ----- P

3.  $\text{BaSO}_4$  ----- H

4.  $\text{AgCl}$  ----- H

5.  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  ----- H

*вариант 2*

1.  $\text{MgCl}_2$  ----- P

2.  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  ----- P

3.  $\text{CaSiO}_3$  ----- H

4.  $\text{KCl}$  ----- P

5.  $\text{Al}(\text{OH})_3$  ----- H

## Задание №2

### Вариант 1

Распределите предложенные вещества -  $\text{CO}_2$ - углекислый газ , уксус,  $\text{NaCl}$ - поваренная соль, ржавчина  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , растительное масло, в ПУСТЫЕ столбики таблицы 1, используя свой жизненный опыт.

### Вариант 2

Распределите предложенные вещества –  $\text{O}_2$  газ кислород , медицинский спирт, пищевая сода  $\text{NaHCO}_3$ , глина, нефть, в ПУСТЫЕ столбики таблицы 1, используя свой жизненный опыт.

Растворённое вещество	Растворимые вещества	Нерастворимые вещества
газ		
жидкость		
Твёрдое вещество		

**Задание №2** Распределите предложенные вещества -  $\text{CO}_2$ - углекислый газ , уксус,  $\text{NaCl}$ - поваренная соль, ржавчина  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , растительное масло, в пустые столбики таблицы 1, используя свой жизненный опыт.

Поставьте себе балл:

Вариант1

Растворённое вещество	Растворимые вещества	Нерастворимые вещества
Газ	$\text{CO}_2$ - углекислый газ	
Жидкость	уксус	растительное масло,
Твёрдое вещество	$\text{NaCl}$ - поваренная соль,	ржавчина $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

**Задание №2** Распределите предложенные вещества –  $O_2$  газ кислород , медицинский спирт, пищевая сода  $NaHCO_3$ , глина, нефть, в пустые столбики таблицы 1, используя свой жизненный опыт.

Поставьте себе балл:

Вариант2

Растворённое вещество	Растворимые вещества	Нерастворимые вещества
газ	<b><math>O_2</math> газ кислород</b>	
жидкость	<b>медицинский спирт</b>	<b>нефть</b>
Твёрдое вещество	<b>Пищевая сода <math>NaHCO_3</math></b>	<b>глина</b>



Урок понравился  
и тема понятна:



Урок не  
понравился и тема  
не понятна:

Урок понравился,  
но не всё ещё  
понятно:



**Благодарю всех за урок!**

