



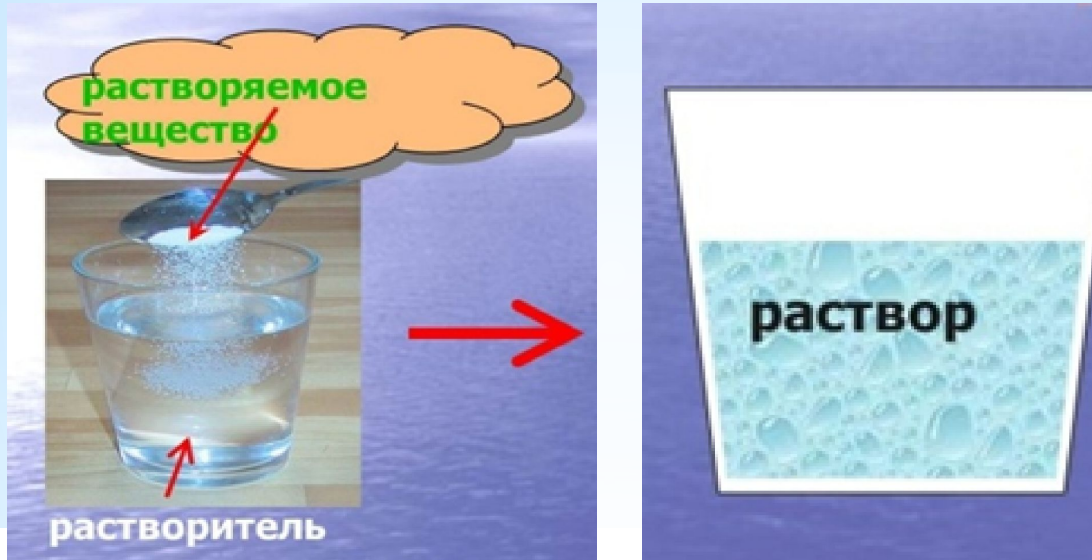
# Как образуется раствор?

## Вода

что добавили	+ растительное масло	+ речной песок	+ поваренная соль (NaCl)	+ оксид калия (K <sub>2</sub> O)
Растворение	нет	нет	да	да
Химическая реакция	нет	нет	нет	да $K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH$
Что образовалось	неоднородная система (эмульсия)	неоднородная система (суспензия)	однородная система (раствор)	однородная система (раствор)



# Что такое раствор?



*Растворы - это однородные системы, состоящие из молекул растворителя и частиц растворенного вещества, между которыми происходят физические и химические взаимодействия*



# Растворимость



Способность вещества образовывать с другими веществами (растворителями) однородные системы - растворы

Зависит:

- ✓ От природы растворяемого вещества
- ✓ От температуры

# \* Природа растворенного вещества

Хлорид  
кальция  $\text{CaCl}_2$



хорошо растворимые  
(в 100г  $\text{H}_2\text{O}$   
больше 1г вещества)

Гидроксид  
кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$



малорастворимые  
(в 100г  $\text{H}_2\text{O}$   
меньше 1г вещества)

Карбонат  
кальция  $\text{CaCO}_3$



нерастворимые  
(в 100г  $\text{H}_2\text{O}$   
меньше 0,01г вещества)

**Вещества**

*РАСТВОРИМОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОЛЕЙ В 100 г ВОДЫ ПРИ 20 °С*

## Хорошо растворимые

Сульфат меди	$\text{CuSO}_4$	22,2
Нитрат калия	$\text{KNO}_3$	31,6
Иодид натрия	$\text{NaI}$	179,10

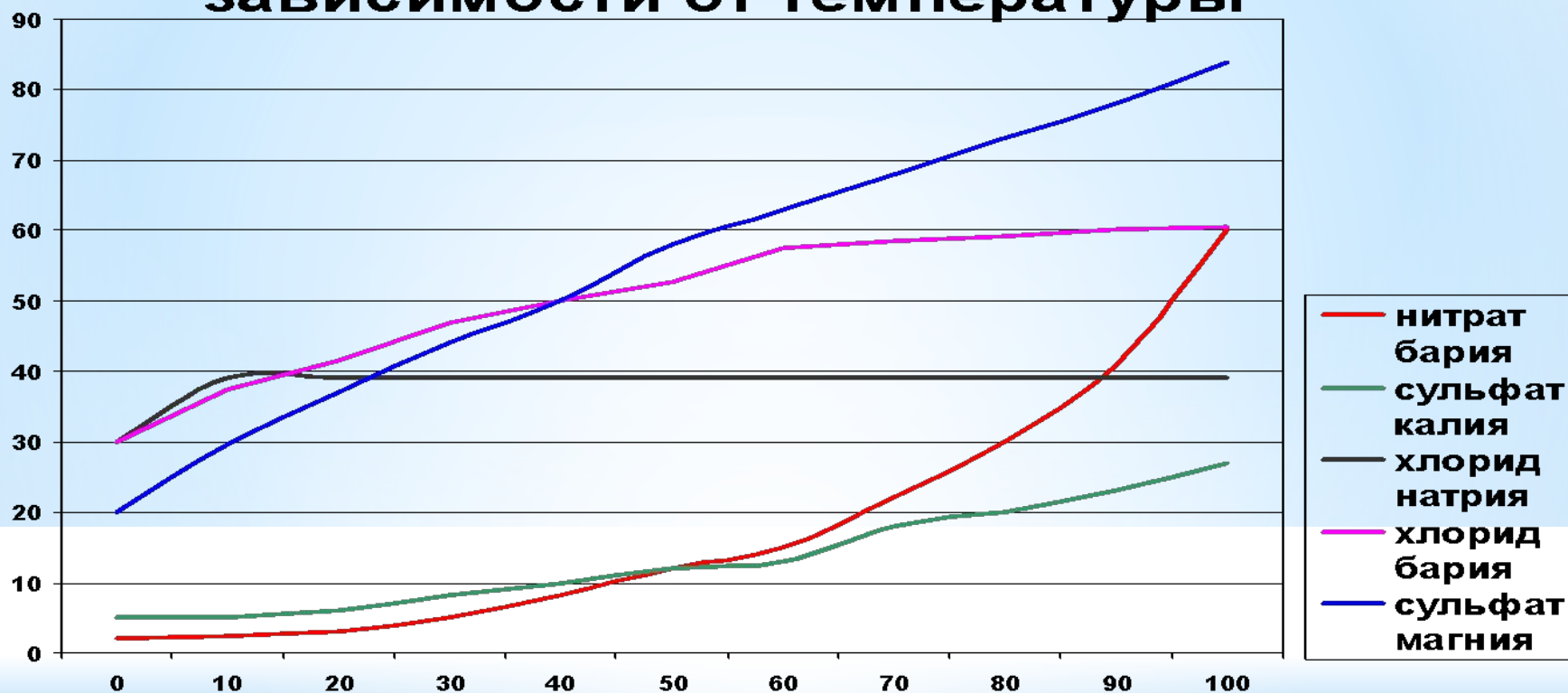
## Малорастворимые

Сульфат серебра	$\text{Ag}_2\text{SO}_4$	0,79
Сульфат кальция	$\text{CaSO}_4$	0,20
Иодид свинца	$\text{PbI}_2$	0,07

## Практически нерастворимые

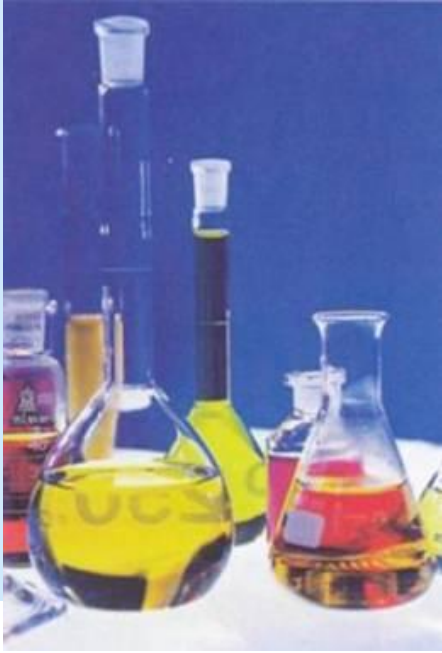
Бромид серебра	$\text{AgBr}$	0,0037
Хлорид серебра	$\text{AgCl}$	0,00009
Иодид серебра	$\text{AgI}$	0,000003

## Растворимость веществ в зависимости от температуры



\*\*\* В заливе Кара-Богаз-Гол (Туркмения) при температуре воды +5°C на дне выпадает белый осадок соли  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , а выше этой температуры осадок исчезает. Как Вы думаете, чем это можно объяснить?

# 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)

$$K_p = \frac{m_{в} - v_{а}(г)}{V_p - л_{я}(л)}$$

*Например, растворимость  $NaNO_3$  равна 80,5 г/л при  $10^0C$ . 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:

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

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

$Kp - ?$

\*\*\* 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





# Концентрация растворов

Показатель, характеризующий количество растворенного вещества в растворе



## РАСТВОРЫ

**разбавленные**

мало растворенного вещества

**концентрированные**

много растворенного вещества

*Эти понятия относительны, например  
25%-ный раствор  $\text{HCl}$  – концентрированный, а  
25%-ный раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$  – разбавленный*

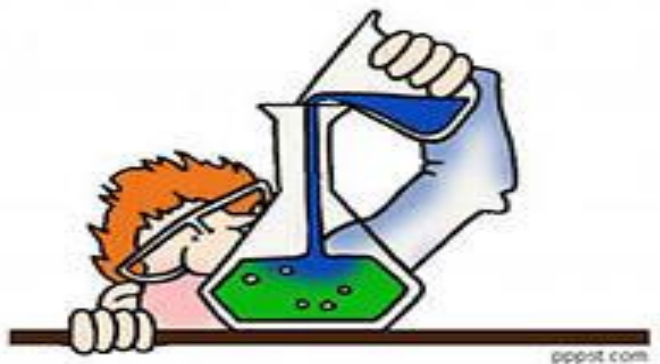
# Выражение концентрации растворов

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

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

$$w = \frac{mв - вa(z)}{mр - pa(z)} \quad w < 1$$

$$w\% = \frac{mв - вa(z)}{mр - pa(z)} \times 100\% \quad w\% < 100\%$$



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

**Дано:**

$m_{\text{в-ва}} = 50 \text{ г.}$

$m_{\text{р-ля}} = 450 \text{ г.}$

---

$w\% - ?$

**Решение:**

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

$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{в-ва}} + m_{\text{р-ля}}$

$m_{\text{р-ра}} = 50\text{г} + 450\text{г} = 500\text{г}$

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

**Ответ:**  $w\% = 10\%$

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

**Дано:**

$m_{\text{р-ра}} = 300\text{г}$

$w\% = 15\%$

---

$m_{\text{в-ва}} - ?$

$m_{\text{р-ля}} - ?$

**Решение:**

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

$$m_{\text{в}} - v_{\text{а}} = \frac{300\text{г} \times 15\%}{100\%} = 45\text{г}$$

$m_{\text{р-ля}} = m_{\text{р-ра}} - m_{\text{в-ва}} = 300\text{г} - 45\text{г} = 255\text{г}$

**Ответ:**  $m_{\text{в-ва}} = 45 \text{ г.}, m_{\text{р-ля}} = 255 \text{ г.}$

# Домашнее задание

Решите задачи из сборника Хомченко (смотрите в ЭОС) № 4.5, № 4.7

