

# РАСТВОРЫ



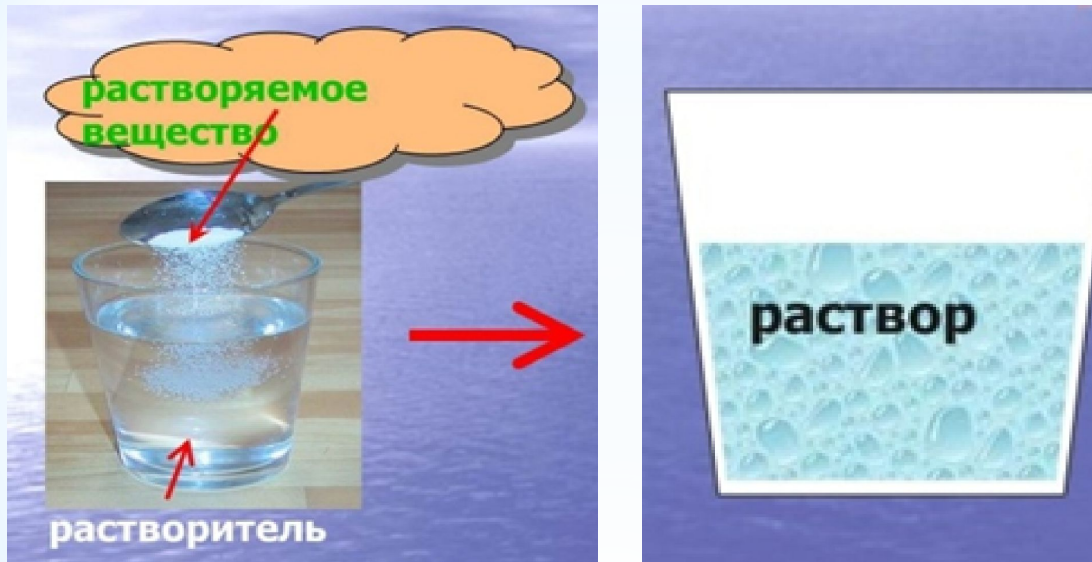
# Как образуется раствор?

## 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  $\text{CaCO}_3$



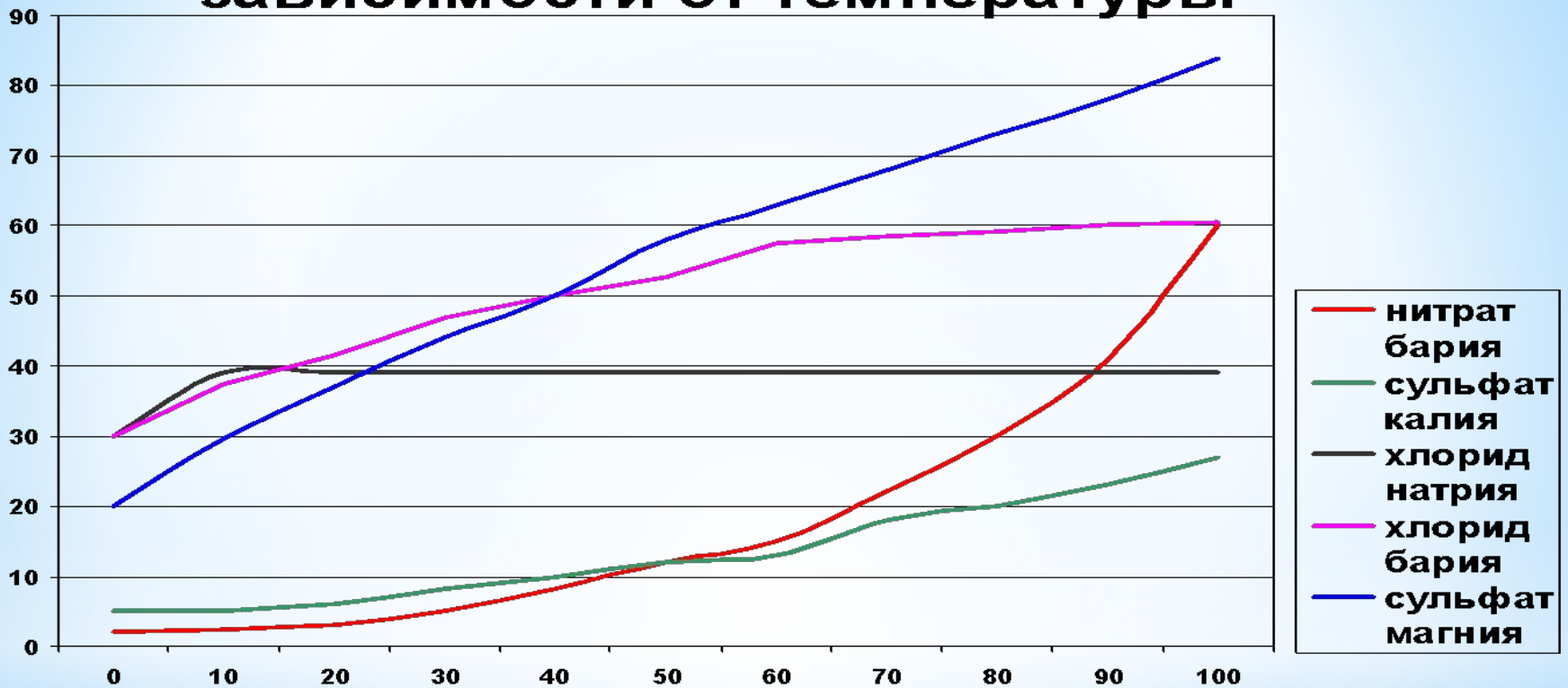
нерастворимые  
(в 100г  $\text{H}_2\text{O}$   
меньше 0,01г вещества)

← **Вещества** →

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

Хорошо растворимые			Малорастворимые			Практически нерастворимые		
Сульфат меди	$\text{CuSO}_4$	22,2	Сульфат серебра	$\text{Ag}_2\text{SO}_4$	0,79	Бромид серебра	$\text{AgBr}$	0,0037
Нитрат калия	$\text{KNO}_3$	31,6	Сульфат кальция	$\text{CaSO}_4$	0,20	Хлорид серебра	$\text{AgCl}$	0,00009
Иодид натрия	$\text{NaI}$	179,10	Иодид свинца	$\text{PbI}_2$	0,07	Иодид серебра	$\text{AgI}$	0,000003

## Растворимость веществ в зависимости от температуры



\*\*\* В заливе Кара-Богаз-Гол (Туркмения) при температуре воды +5<sup>0</sup>С на дне выпадает белый осадок соли  $Na_2SO_4$ , 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:

$$Kp = \frac{mv - ва(г)}{Vp - ля(л)} ; \quad Kp = \frac{48г}{0,4л} = 120г / л$$

Ответ:  $Kp(K_2SO_4) = 120 \text{ г/л}$

$Kp - ?$

\*\*\* 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





# Растворимость



Решите задачу.

Тигр приготовил при  $20^{\circ}\text{C}$  2 раствора: 5 литров раствора хлорида меди (II) - (голубой раствор) и 3 литра раствора хлорида железа (III) - (желтый раствор). Для приготовления растворов он взял 2,8 кг.  $\text{FeCl}_3$  и 3,2 кг.  $\text{CuCl}_2$ . Какой из растворов у него получился насыщенным, а какой - нет?

При  $20^{\circ}\text{C}$  растворимость  $\text{CuCl}_2$  равна 730 г/л, растворимость  $\text{FeCl}_3$  равна 920 г/л

Решение.

Растворимость  $\text{CuCl}_2$  равна 730 г/л, следовательно, для приготовления 5 литров насыщенного раствора ему нужно  $730 \times 5 = 3650\text{г}$ , он взял 3,2 кг = 3200 г. Значит, раствор ненасыщенный.

Растворимость  $\text{FeCl}_3$  равна 920 г/л следовательно, для приготовления 3 литров насыщенного раствора ему нужно  $920 \times 3 = 2760\text{г}$ , он взял 2,8 кг = 2800 г. Значит, раствор насыщенный.

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



Решите задачи.



Задача 1. Для того, чтобы обработать цветы, Винни-Пуху нужно приготовить 2 кг. 2%-ного раствора нитрата натрия. Помогите ему вычислить массу воды и массу соли, которые ему нужно взять?



Задача 2. Героям этого мультфильма нужно обработать музыкальные инструменты некоторым 20%-ным секретным раствором. У них есть 700 г. этого раствора с концентрацией 45%. Сколько воды им нужно долить, чтобы получить то, что нужно?

Решите задачи.



Задача 3. Выполните задание тетушки Совы. Вычислите массовую долю раствора, который получится, если 120 г. соли растворить в 1,4 кг. воды.



Задача 4. Знахарь смешал два раствора: 150 г. 25% -ного раствора и 400 г. 42%-ного Раствора. Помогите ему вычислить массовую долю полученного раствора.



Решите задачи.



Задача 5. Машенька для бульона взяла 700 г. воды, добавила 1,5 чайных ложки соли (15 г.), попробовала - раствор показался ей слишком соленым, и она добавила 500 г. воды. Раствор с какой массовой долей соли получился у Машеньки в итоге?



Задача 6. Мыши помогли Золушке приготовить волшебный раствор. Они взяли два раствора: 200 г. 10%-ного раствора секретного вещества и 250 г. 25%-ного раствора этого же вещества. Затем они добавили к полученному раствору 30 г. вещества. Сколько воды нужно долить Золушке, чтобы массовая доля раствора была равна 15%?

# Домашнее задание

1. Решите задачи 1,2,3,4 стр. 81
2. Составьте свою задачу по теме «Растворы». Запишите ее на карточке размером 12 см × 7 см из белого листа бумаги.  
На следующем уроке мы сделаем лотерею из Ваших задач.  
Вы будете решать задачи друг друга и ставить друг другу оценки.

