



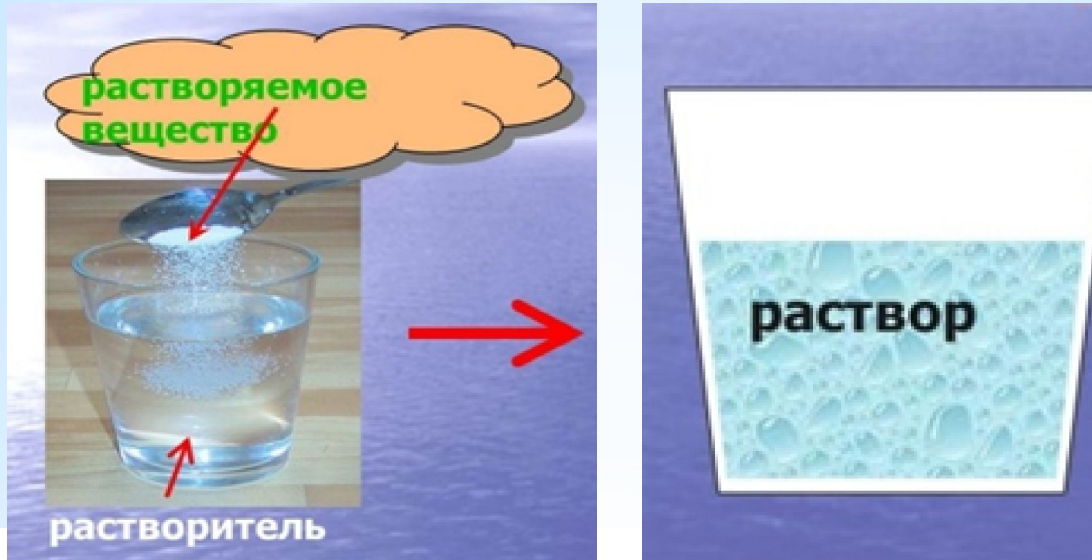
Как образуется раствор?

Вода

что добавили	+ растительное масло	+ речной песок	+ поваренная соль (NaCl)	+ оксид калия (K ₂ 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

СМЕСИ

Растворы
однородные

Взвеси
неоднородные

Суспензии
Твёрдое
в
жидком

Эмульсии
Жидкое в
жидком



* Природа растворенного вещества

Хлорид
кальция CaCl_2



хорошо растворимые
(в 100г H_2O
больше 1г вещества)

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



малорастворимые
(в 100г H_2O
меньше 1г вещества)

Карбонат
кальция CaCO_3



нерастворимые
(в 100г H_2O
меньше 0,01г вещества)

Вещества

РАСТВОРИМОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОЛЕЙ В 100 г ВОДЫ ПРИ 20 °С

Хорошо растворимые

Сульфат меди	CuSO_4	22,2
Нитрат калия	KNO_3	31,6
Иодид натрия	NaI	179,10

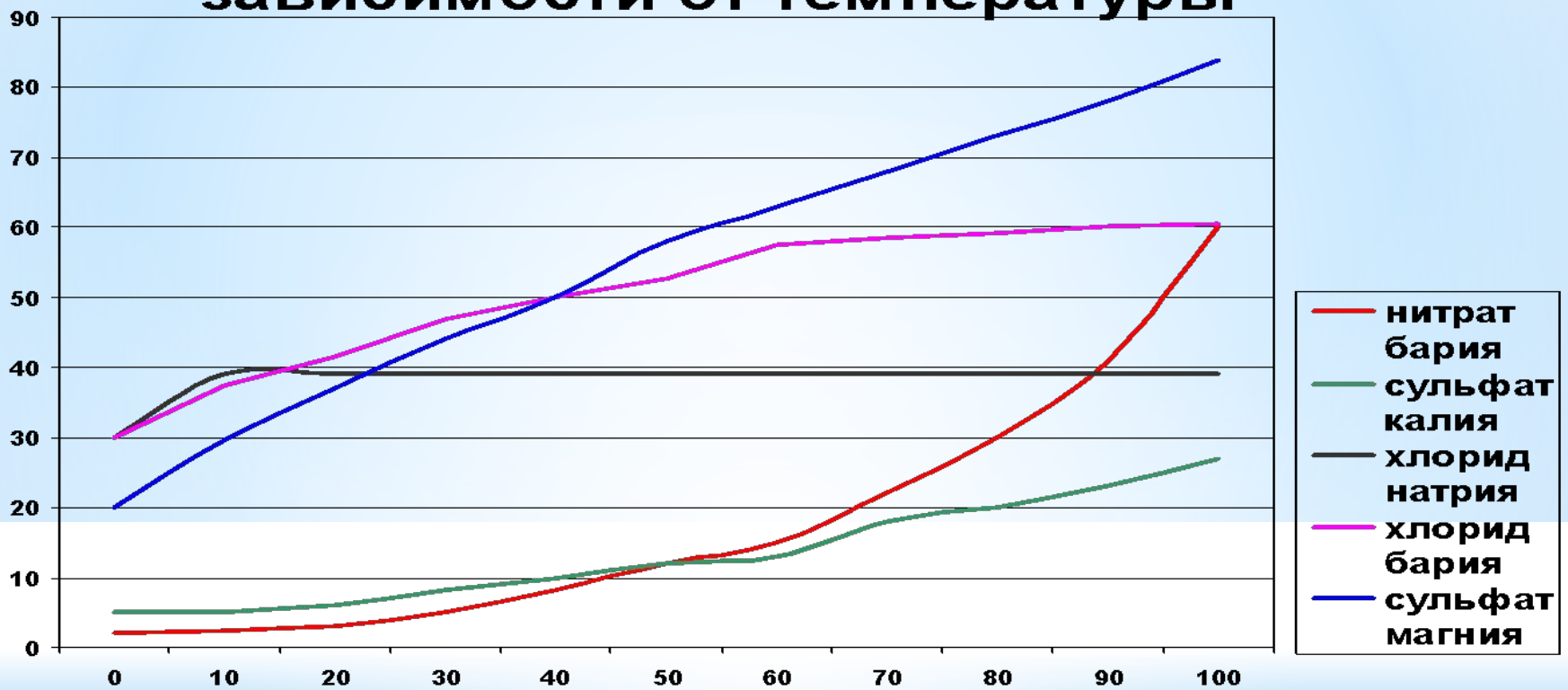
Малорастворимые

Сульфат серебра	Ag_2SO_4	0,79
Сульфат кальция	CaSO_4	0,20
Иодид свинца	PbI_2	0,07

Практически нерастворимые

Бромид серебра	AgBr	0,0037
Хлорид серебра	AgCl	0,00009
Иодид серебра	AgI	0,000003

Растворимость веществ в зависимости от температуры



*** В заливе Кара-Богаз-Гол (Туркмения) при температуре воды +5⁰C на дне выпадает белый осадок соли Na₂SO₄, 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 20⁰С 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:

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

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



Растворимость



Решите задачу.

Тигр приготовил при 20°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. FeCl_3 и 3,2 кг. CuCl_2 . Какой из растворов у него получился насыщенным, а какой - нет?

При 20°C растворимость CuCl_2 равна 730 г/л, растворимость FeCl_3 равна 920 г/л

Решение.

Растворимость 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 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 HCl – концентрированный, а
25%-ный раствор H_2SO_4 – разбавленный*

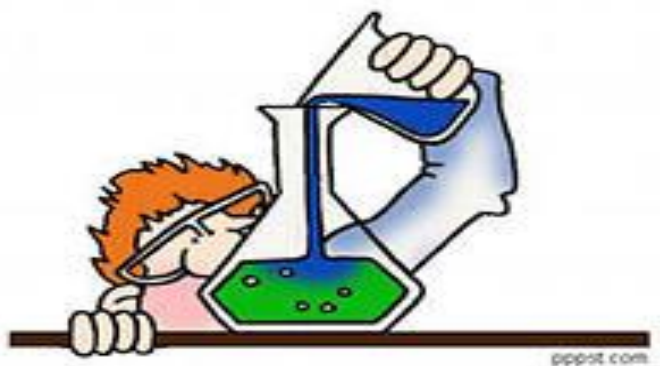
Выражение концентрации растворов

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

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

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

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



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

