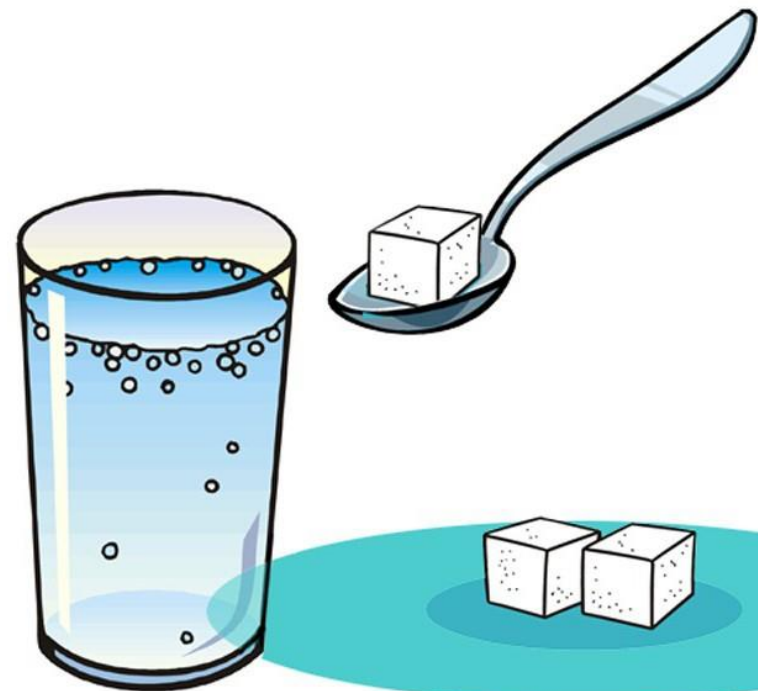
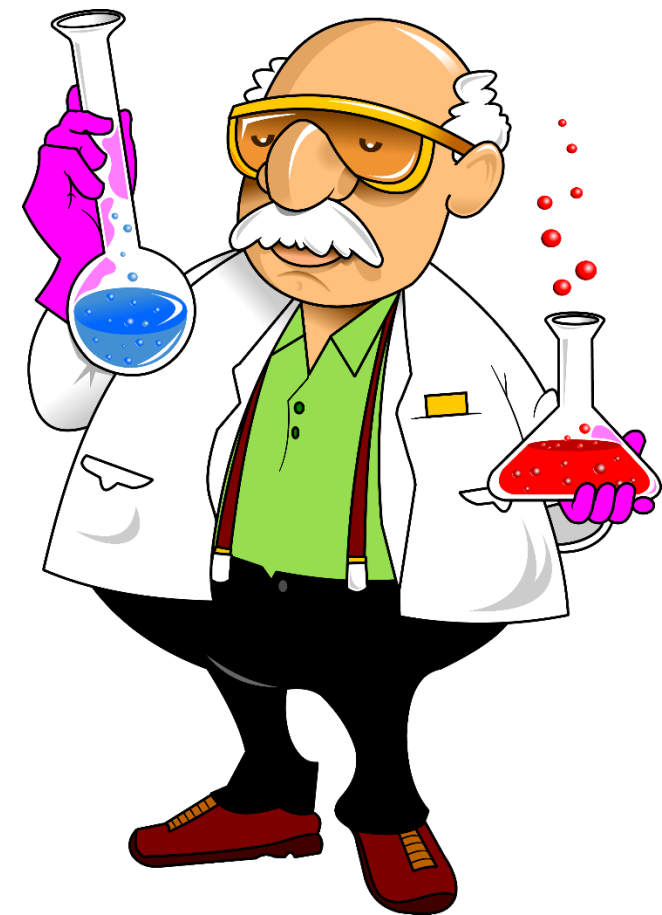


РАСТВОРЫ



Смесь – это совокупность индивидуальных веществ, составляющих физическое тело.

В состав смесей могут входить вещества, находящиеся как в одинаковом, так и в разных агрегатных состояниях – твердом (Т), жидком (Ж) и газообразном (Г).



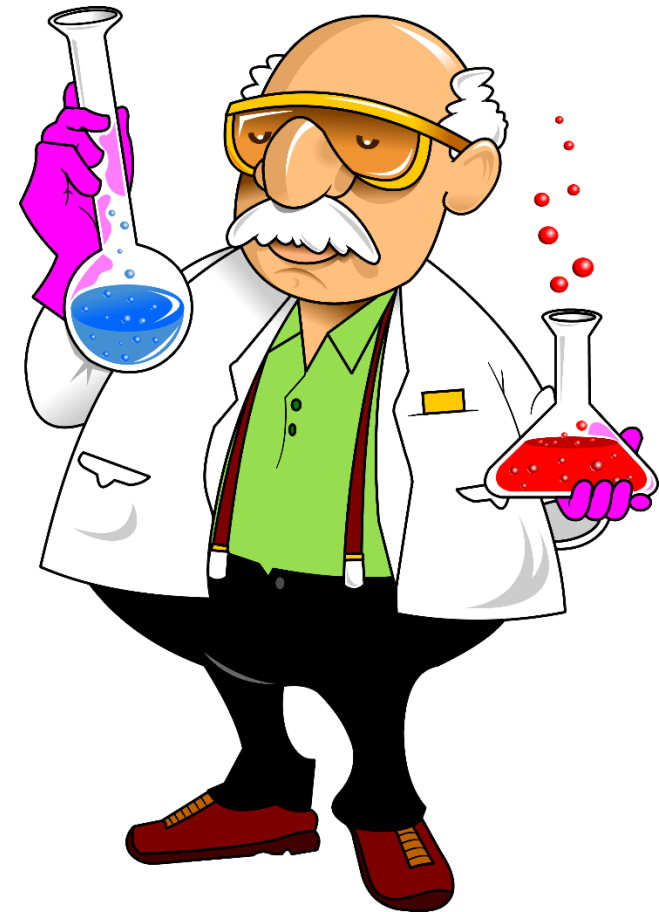
Смеси веществ

```
graph TD; A[Смеси веществ] --> B[Однородные смеси]; A --> C[Неоднородные смеси];
```

*Однородные
смеси*

*Неоднородные
смеси*

Однородными (гомогенными) называют такие смеси, в которых даже при помощи микроскопа нельзя обнаружить частицы других веществ.



Однородные смеси
(растворы)

```
graph TD; A[Однородные смеси (растворы)] --> B[Жидкие растворы]; A --> C[Газовые растворы]; A --> D[Твердые растворы (сплавы)];
```

Жидкие
растворы

Газовые
растворы

Твердые
растворы
(сплавы)

Жидкий раствор



сахар + вода



Газовый раствор



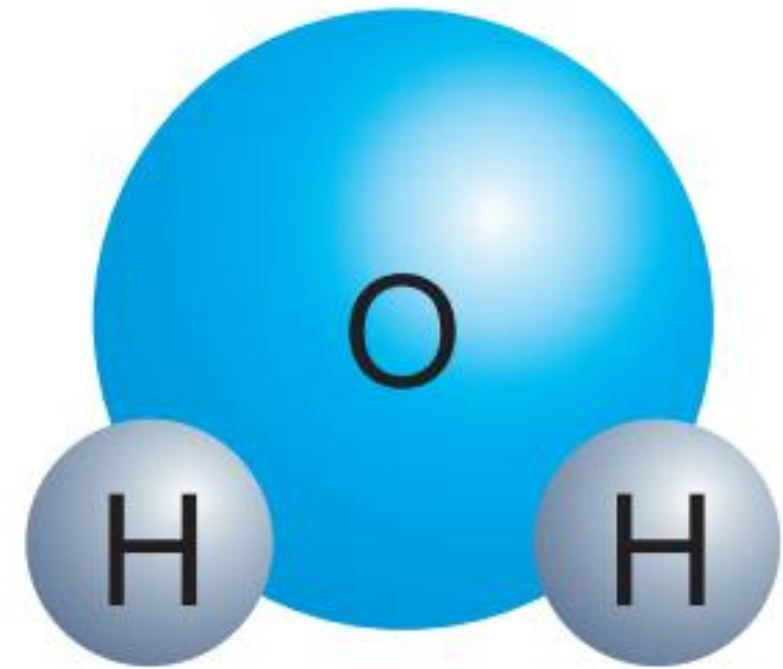
Твердый раствор



Бронзой называют сплав меди с оловом, а латуню — сплав меди с цинком.

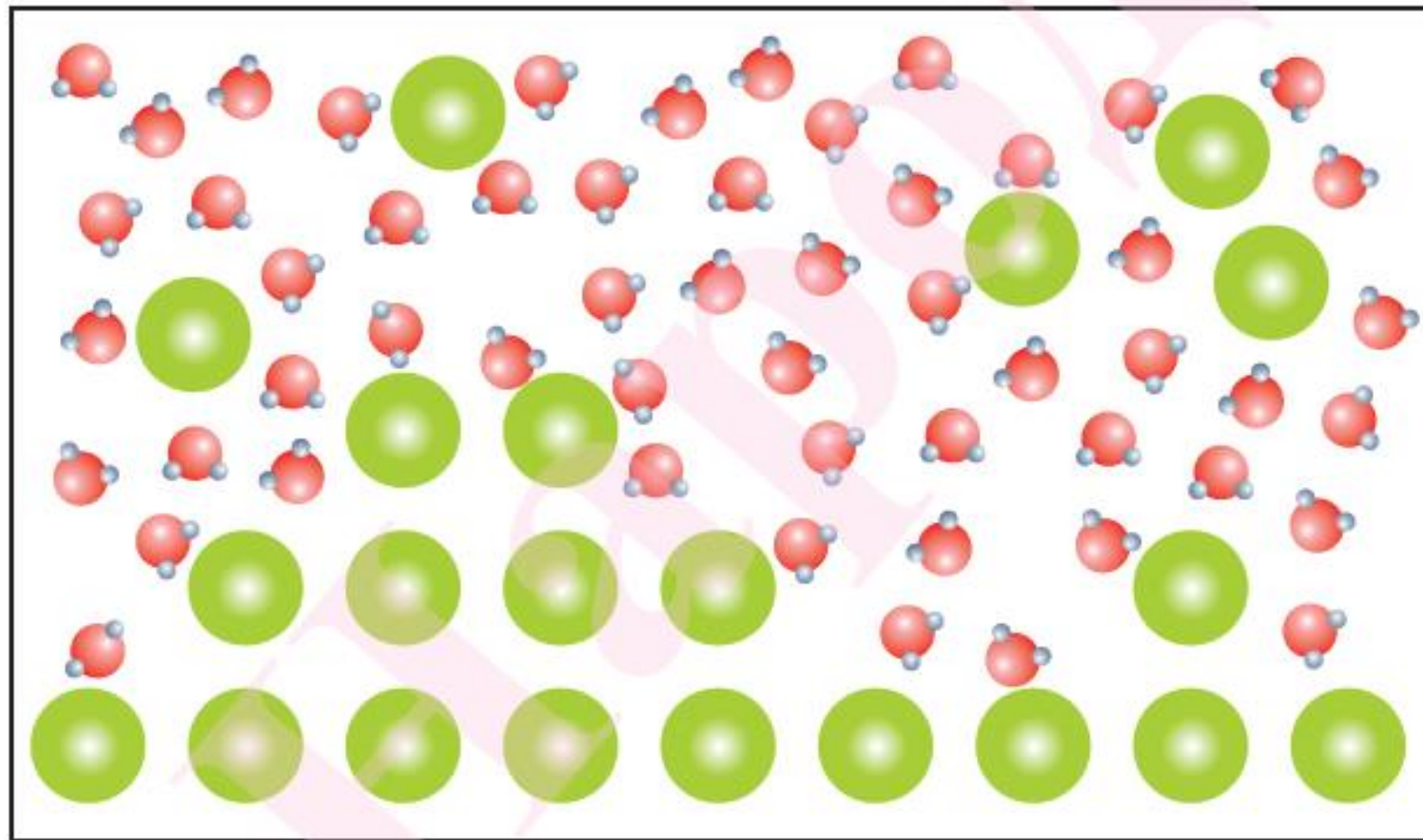
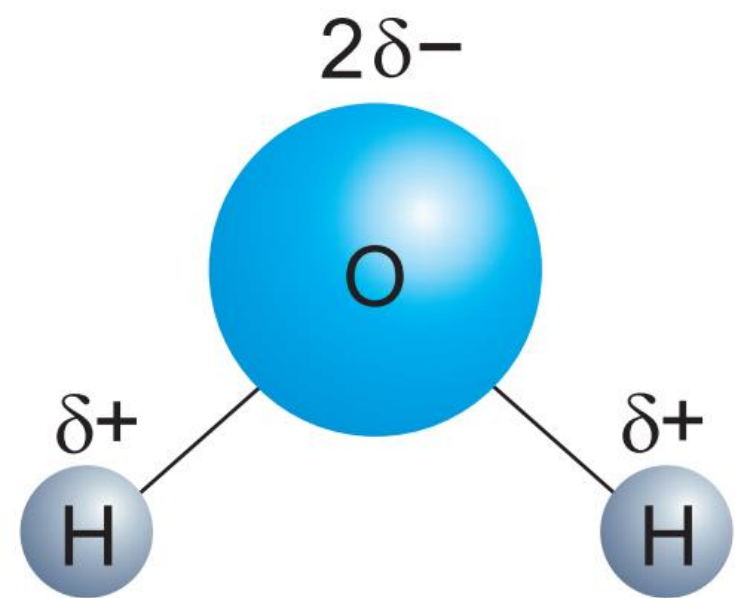




Чугунами называют сплавы железа, содержащие более 2 % углерода, а сталями — сплавы железа, содержание углерода в которых меньше.

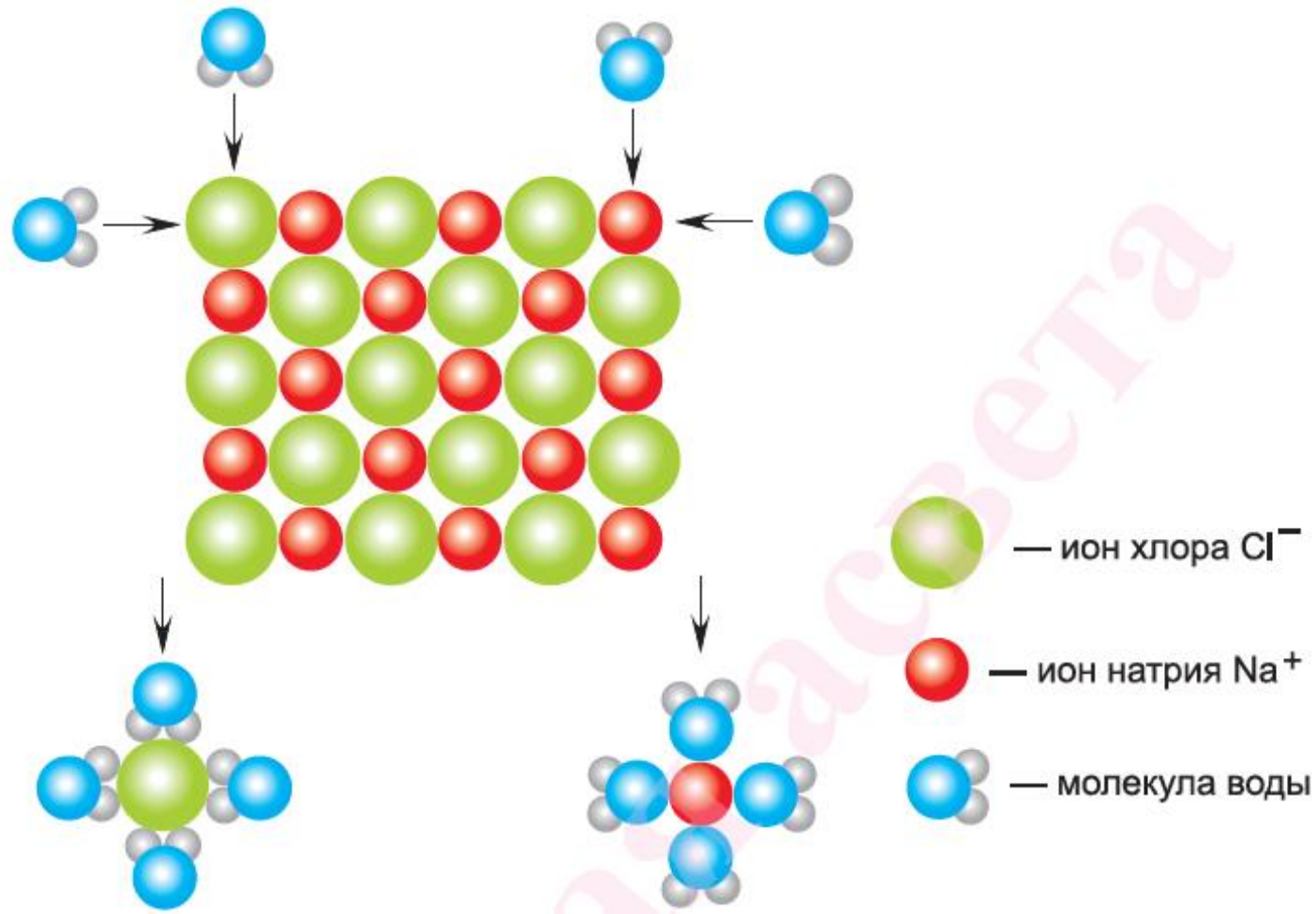


Вода –
универсальный
растворитель

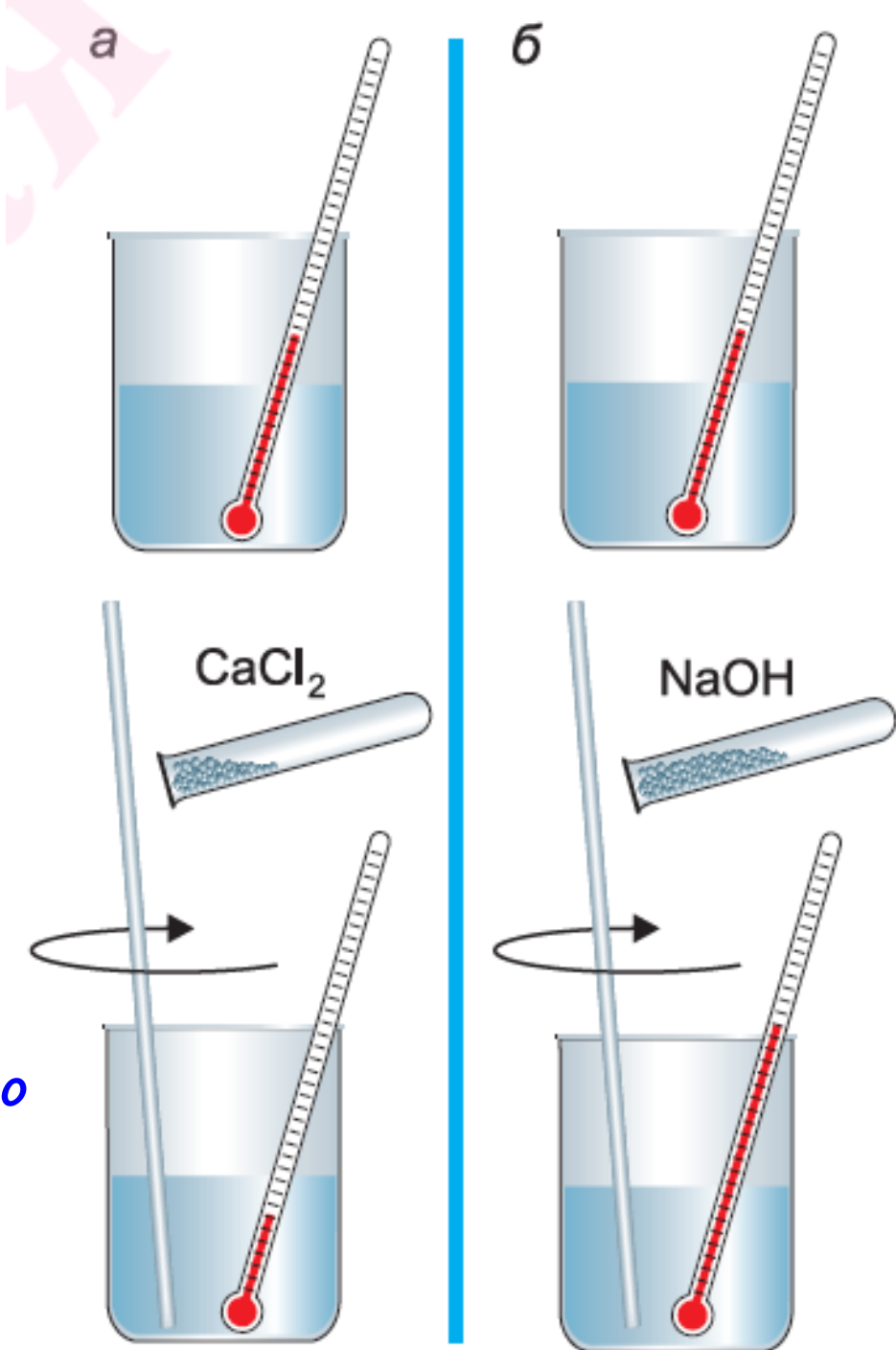
Вода – полярный растворитель – взаимодействует с растворяемым веществом, образуя с его частицами достаточно прочные связи, способствуя тем самым разрушению структур вещества.



-  — частица вещества
-  — молекула воды



Растворение веществ в воде – сложный процесс, он включает в себя разрушение структуры растворяемого вещества и диффузию образовавшихся частиц в объеме раствора (физическая часть процесса), так и химическое взаимодействие между частицами растворяемого вещества с молекулами воды.



Растворы – это самые распространенные смеси веществ, для которых характерны однородность и устойчивость.

Растворы



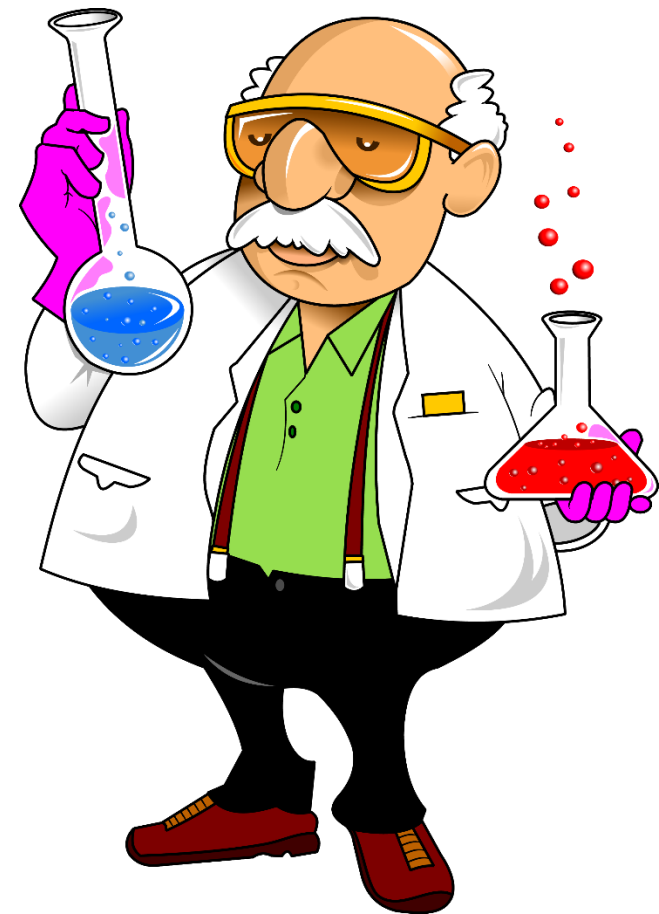
Однородность

- В растворе невозможно различить частицы растворенного вещества и частицы растворителя даже под микроскопом при большом увеличении.
- Частицы растворенного вещества настолько малы, что их невозможно увидеть.

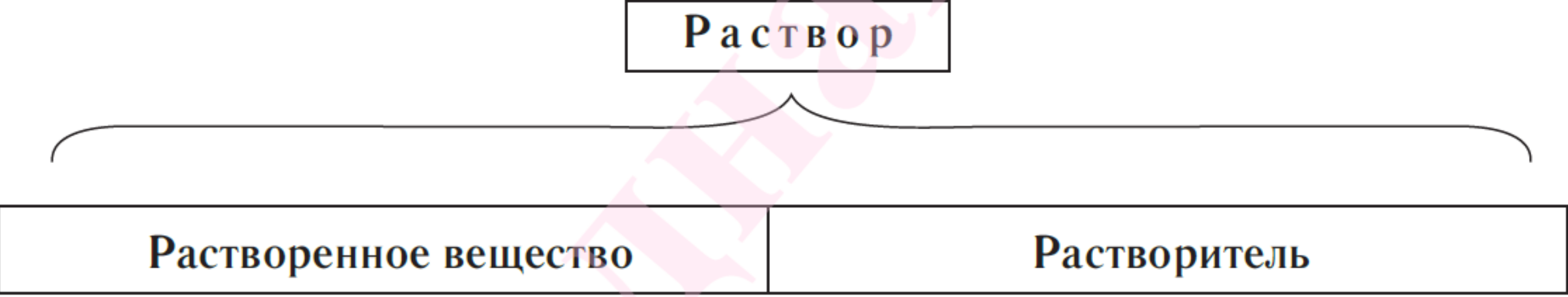
Устойчивость

- Растворы невозможно разделить на составные части (компоненты) фильтрованием или отстаиванием.
- Растворы являются устойчивыми системами.

Растворы – это однородные устойчивые системы переменного состава, состоящие из двух или более компонентов.



Раствор

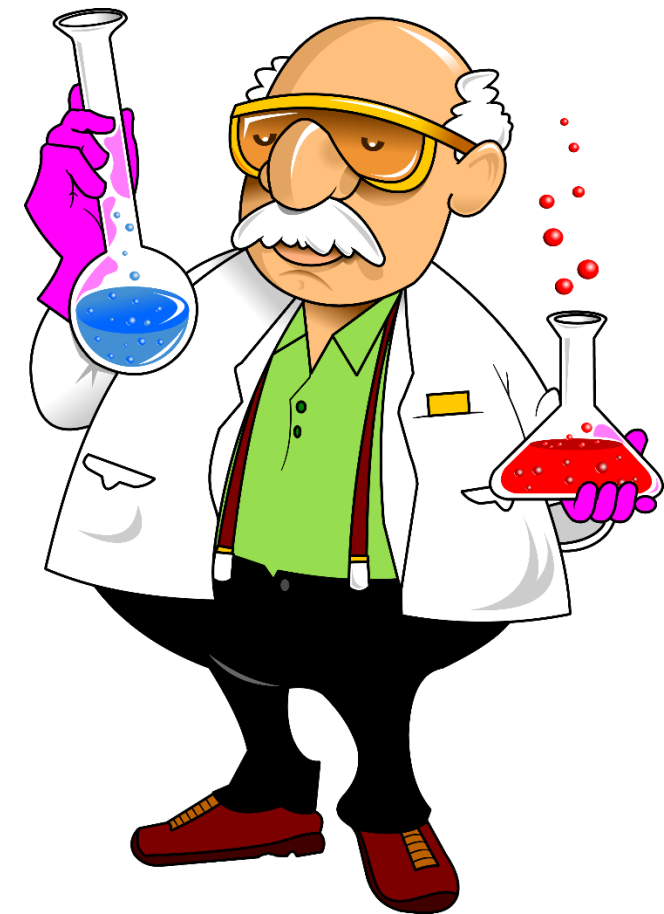


Растворенное вещество

Растворитель

$$m(\text{раствора}) = m(\text{растворенного вещества}) + m(\text{растворителя})$$

Из двух или нескольких компонентов раствора растворителем является тот, который взят в большем количестве и имеет то же агрегатное состояние, что и раствор в целом.

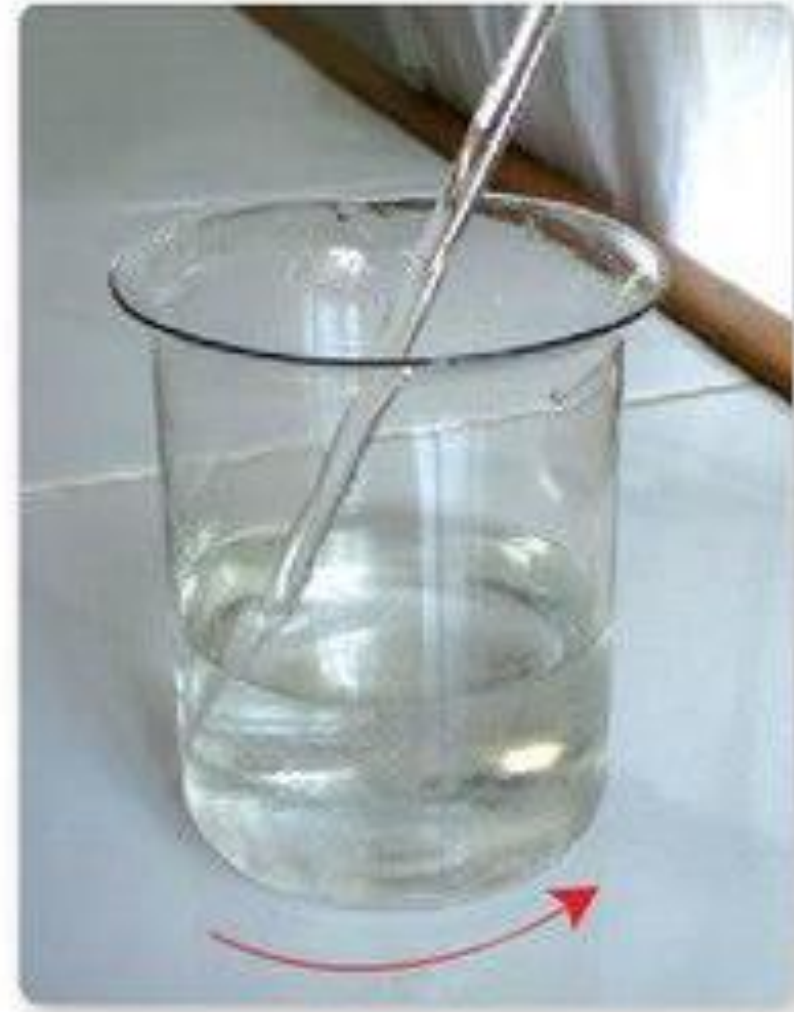
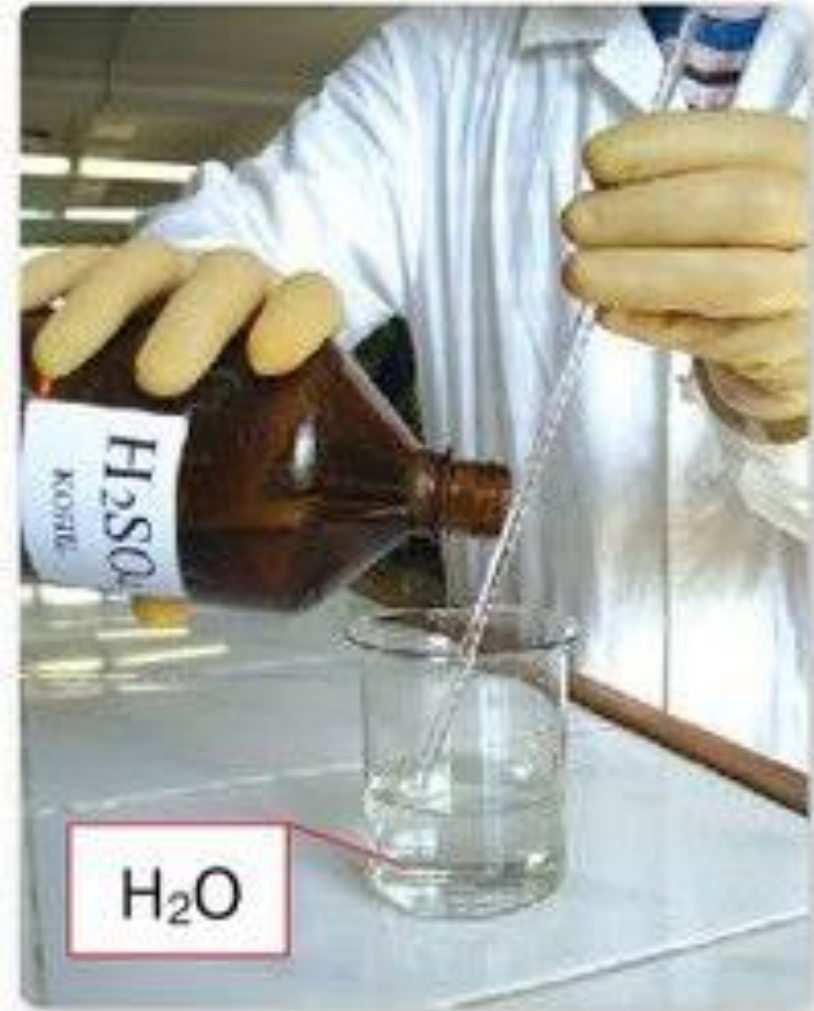


Приготовление раствора хлорида натрия





Приготовление раствора серной кислоты



Растворы

```
graph TD; A[Растворы] --- B[Водные]; A --- C[Неводные];
```

Водные – однородные системы, у которых растворителем является вода.

Неводные – однородные системы, у которых растворителем является какой-нибудь другой жидкий растворитель (ацетон, спирт, бензин).

Растворы

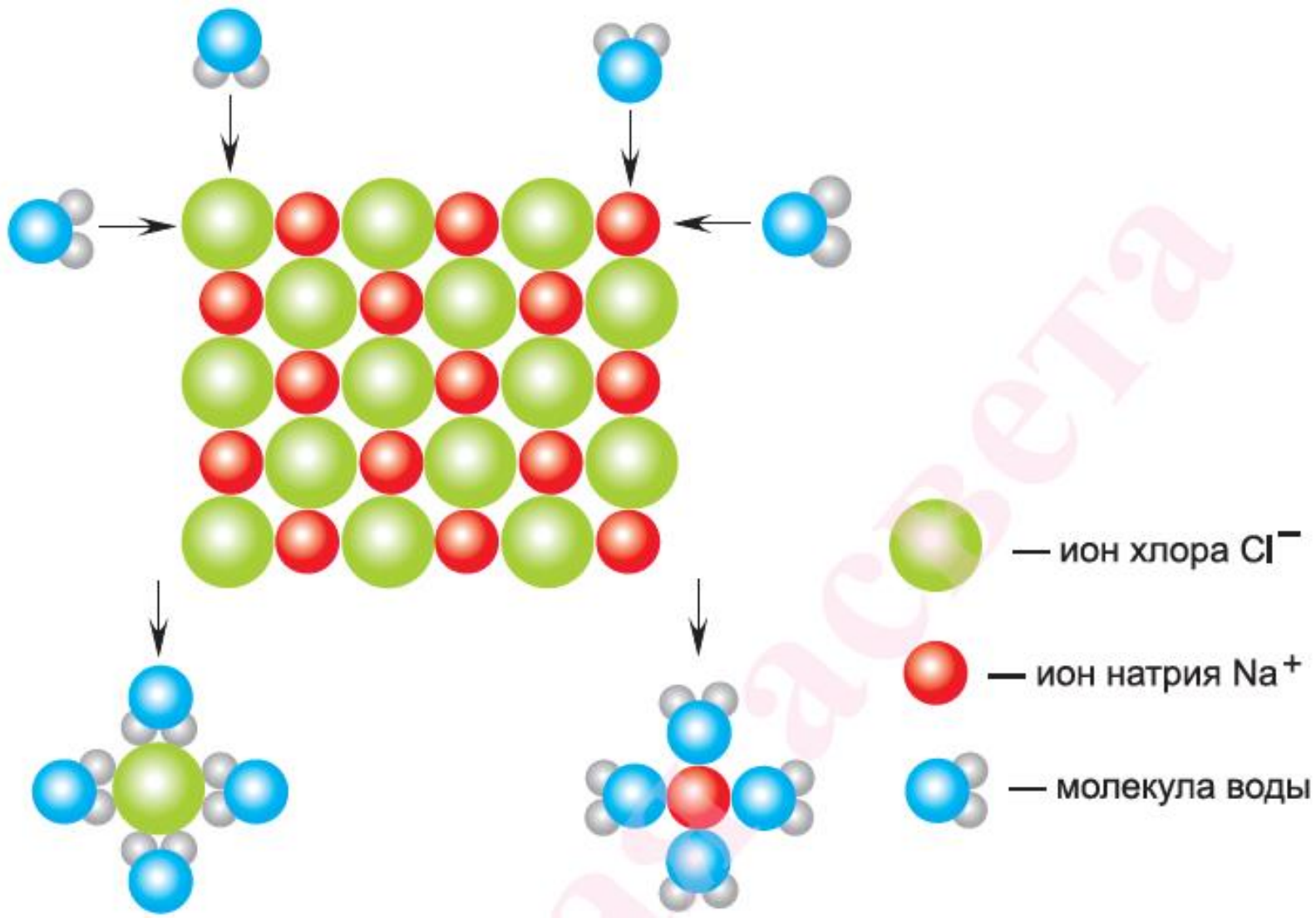
(прозрачные жидкости)

Бесцветные

Окрашенные



В водных растворах содержатся сложные агрегаты, которые состоят из частиц растворимого вещества и связанных с ними молекул воды. Такие агрегаты называют **гидратами**, а сам процесс их образования – **гидратацией**.



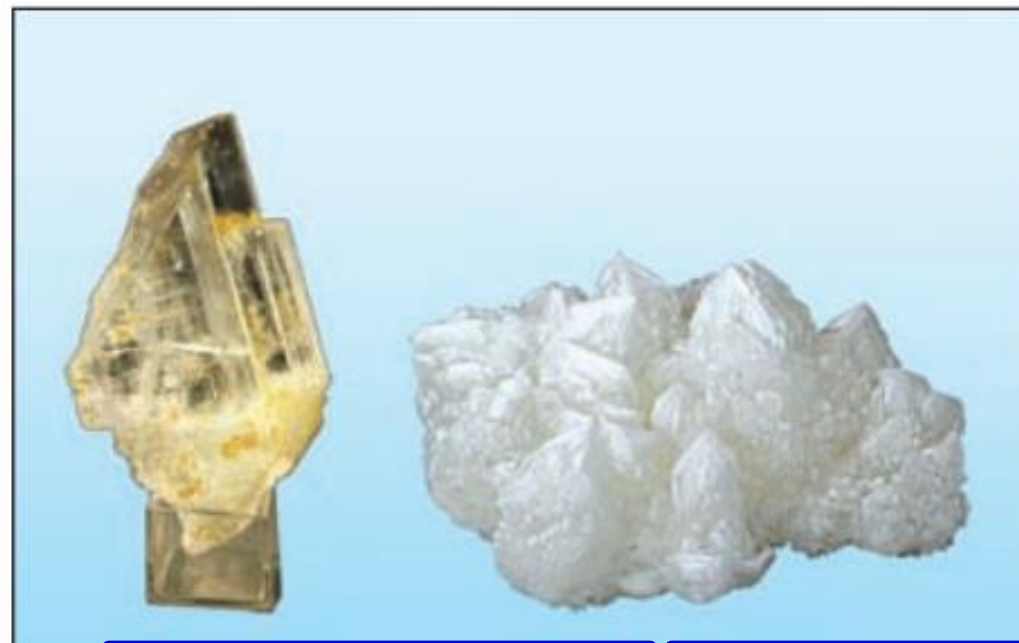
- В растворах молекулы воды иногда настолько прочно связываются с частицами растворенного вещества, что при выделении этих веществ из растворов часть воды входит в состав кристаллов, и образуются кристаллогидраты.
- Состав кристаллогидратов выражают формулой, в которой указывают соотношение химических количеств растворенного вещества и воды.



кристаллическая сода



медный купорос

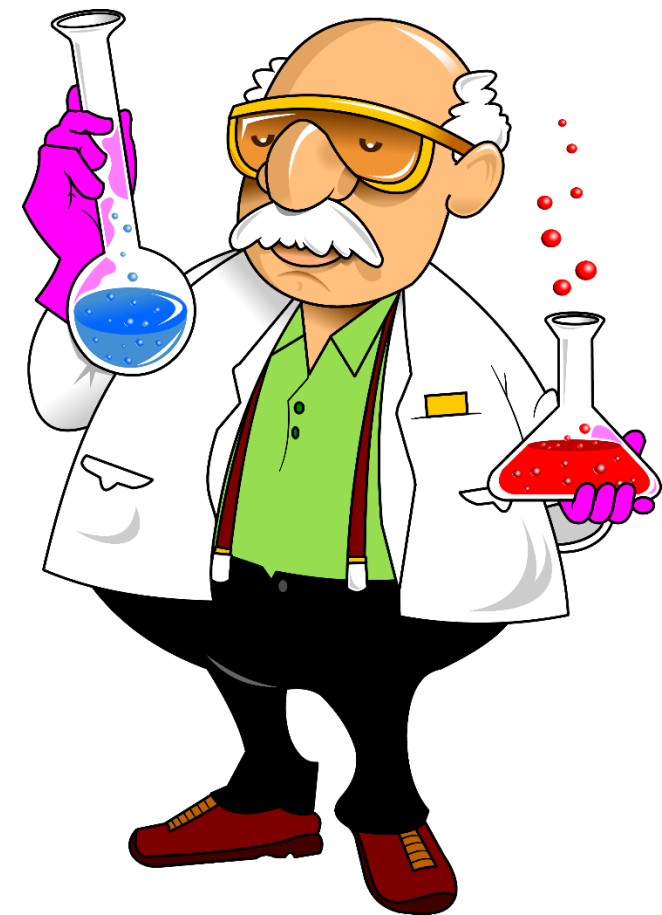


глауберова соль



ГИПС

Раствор, в котором данное
вещество еще может
растворяться, называется
НЕНАСЫЩЕННЫМ.

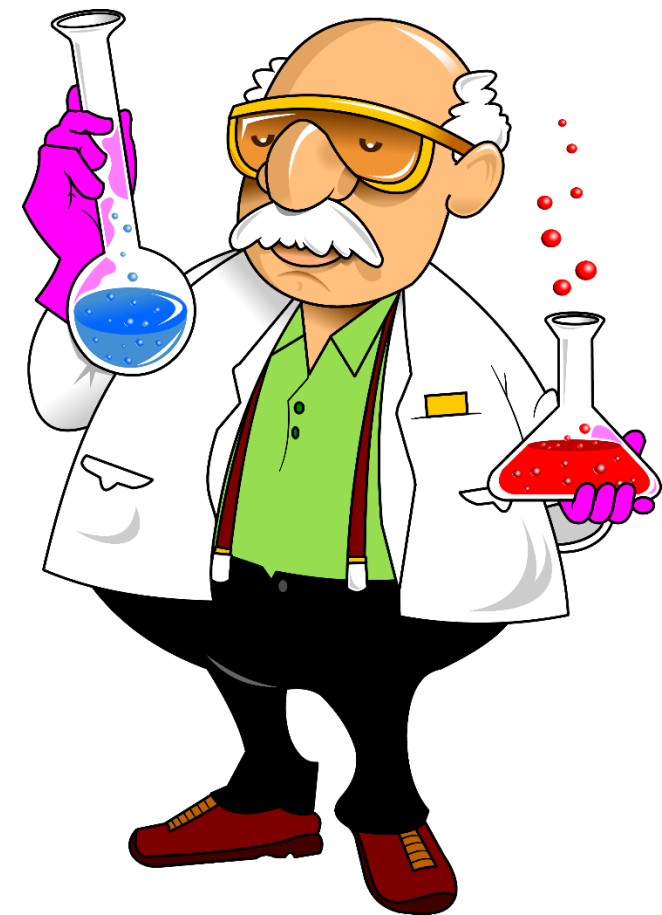








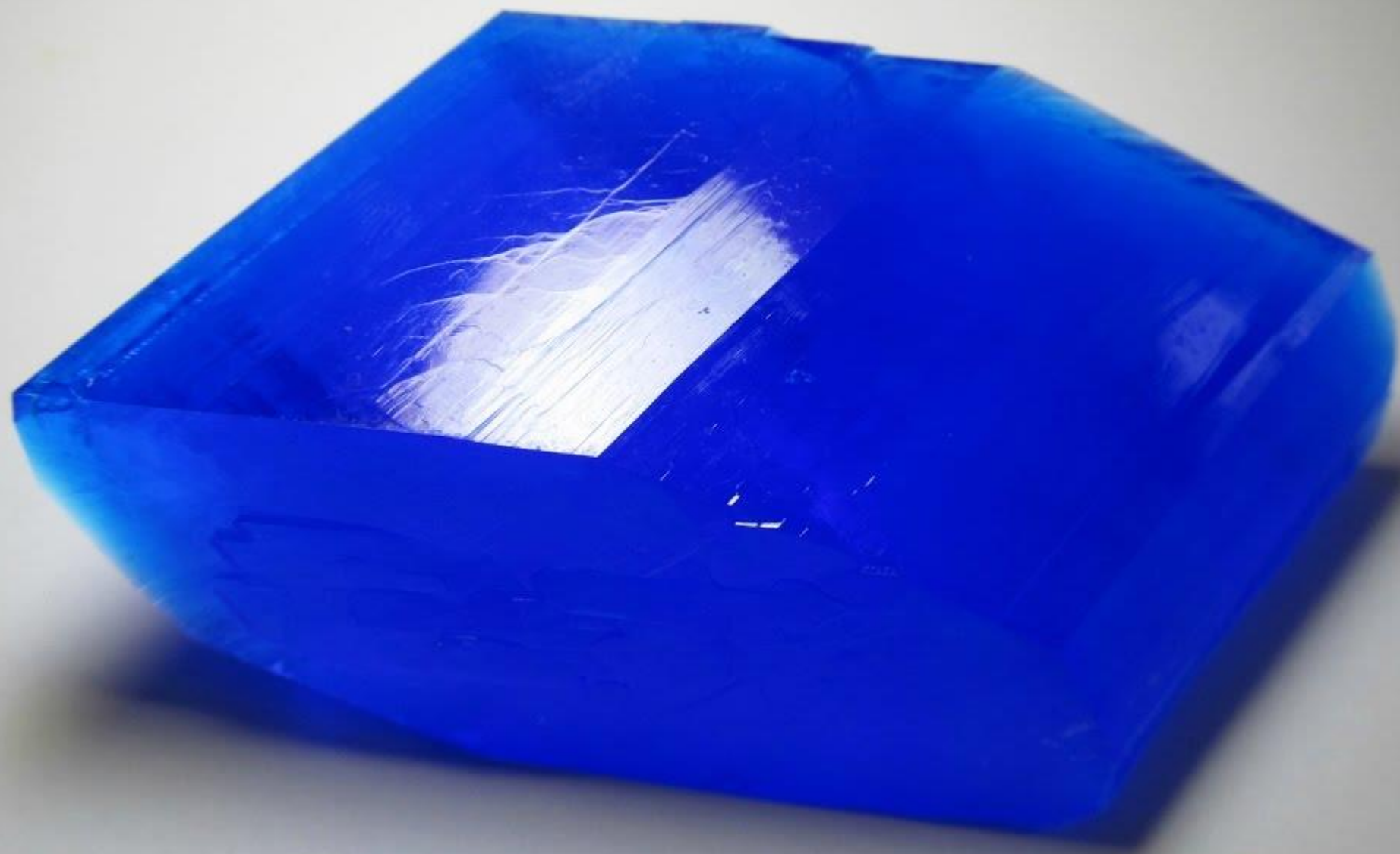
Раствор, в котором данное
вещество при данной
температуре уже больше не
растворяется, называется
НАСЫЩЕННЫМ.



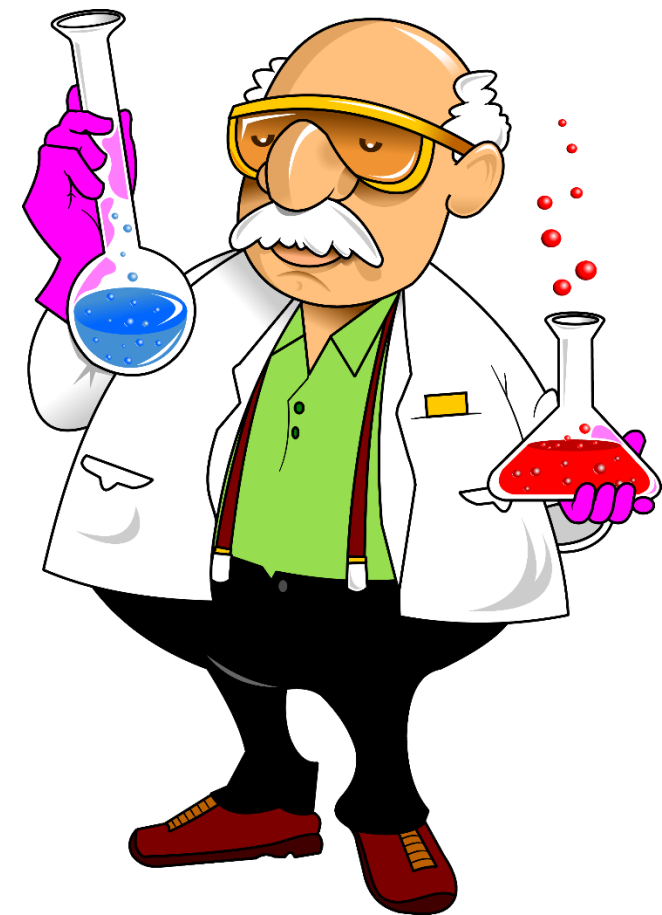








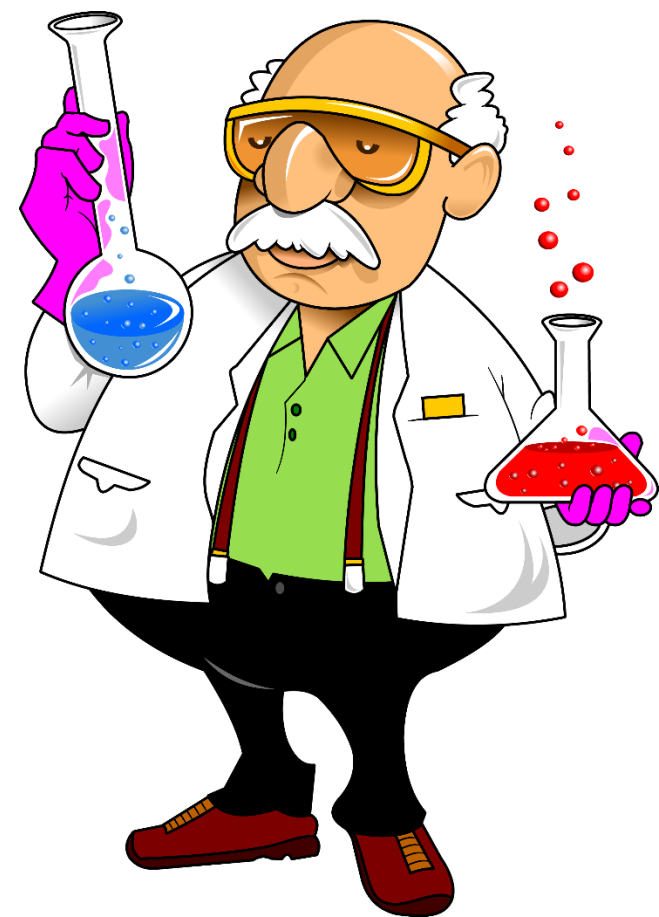
Раствор, в котором вещества
содержится больше, чем
следует из его
растворимости, называется
ПЕРЕСЫЩЕННЫМ.







Раствор, в котором содержится относительно много растворенного вещества, называется **КОНЦЕНТРИРОВАННЫМ**.
Раствор, в котором содержится мало растворенного вещества и много растворителя, называется **РАЗБАВЛЕННЫМ**.

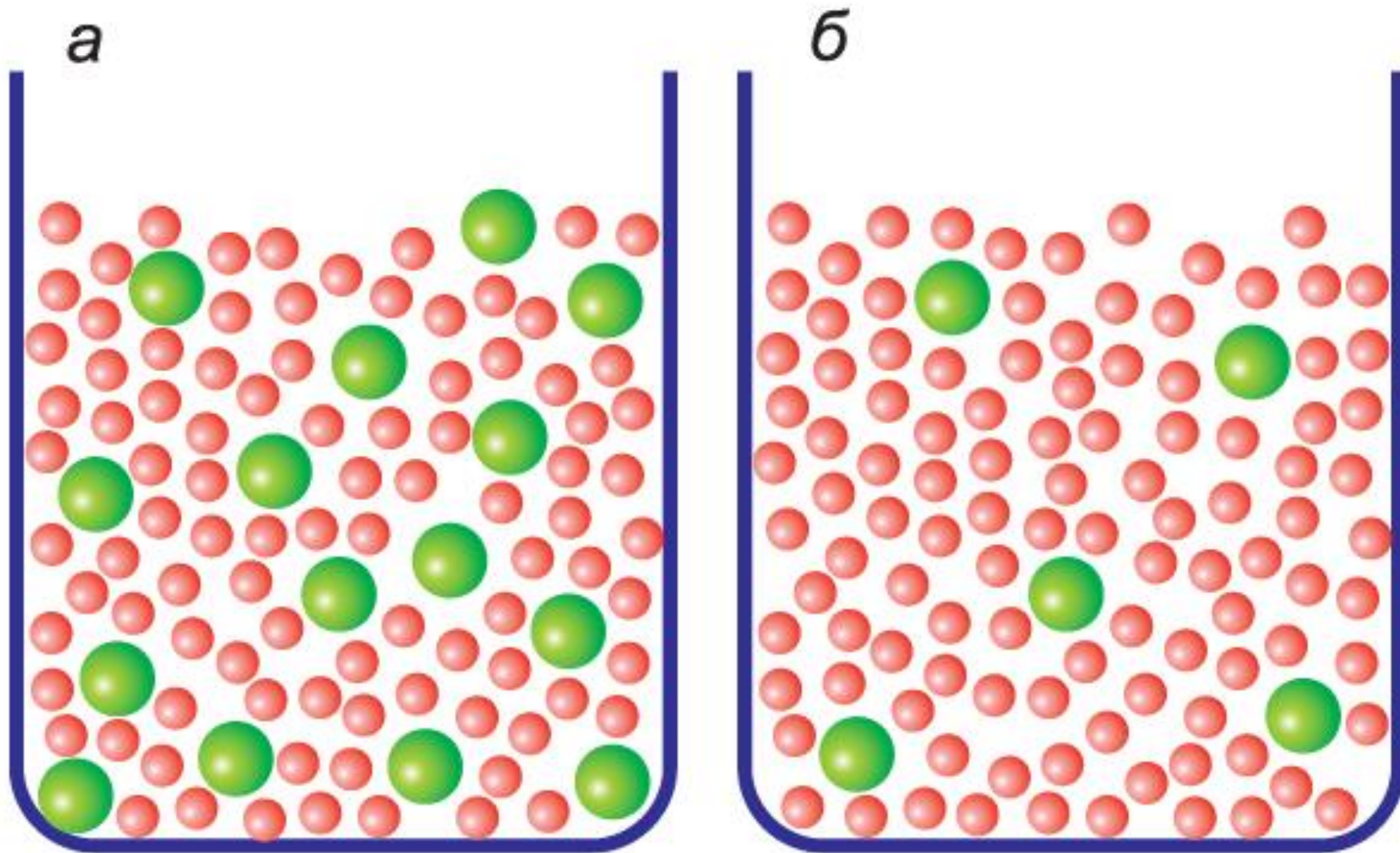






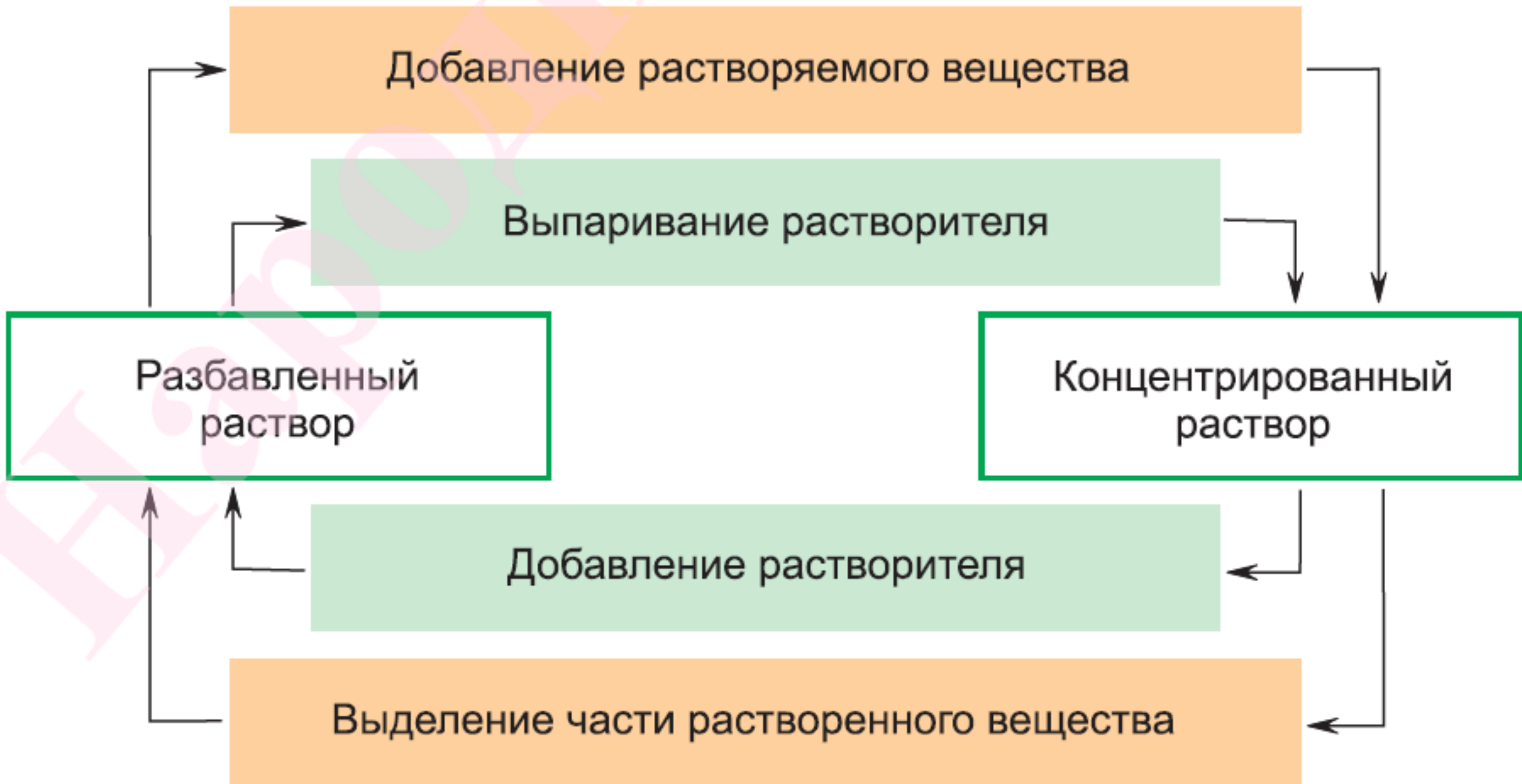
1



2

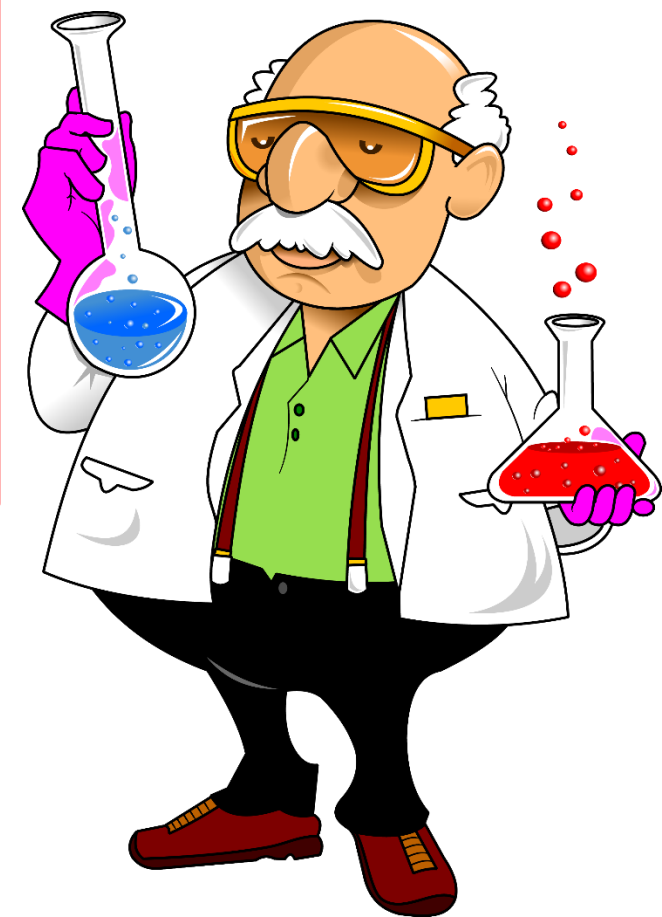


-  — растворяемое вещество
-  — растворитель



Растворимость

Растворимость –
максимальная масса
растворенного вещества в
граммах, которое образует
насыщенный раствор в воде
массой 100 г при данной
температуре.



Классификация веществ по растворимости

ВЕЩЕСТВА

```
graph TD; A[ВЕЩЕСТВА] --> B[Растворимые]; A --> C[Малорастворимые]; A --> D[Практически нерастворимые];
```

Растворимые

Больше 1 г
в 100 г воды

NaCl , KNO_3

Малорастворимые

От 0,01 г до 1 г
в 100 г воды

CaSO_4 , Ca(OH)_2

Практически
нерастворимые

Меньше 0,01 г
в 100 г воды

BaSO_4 , CaCO_3 , Ag

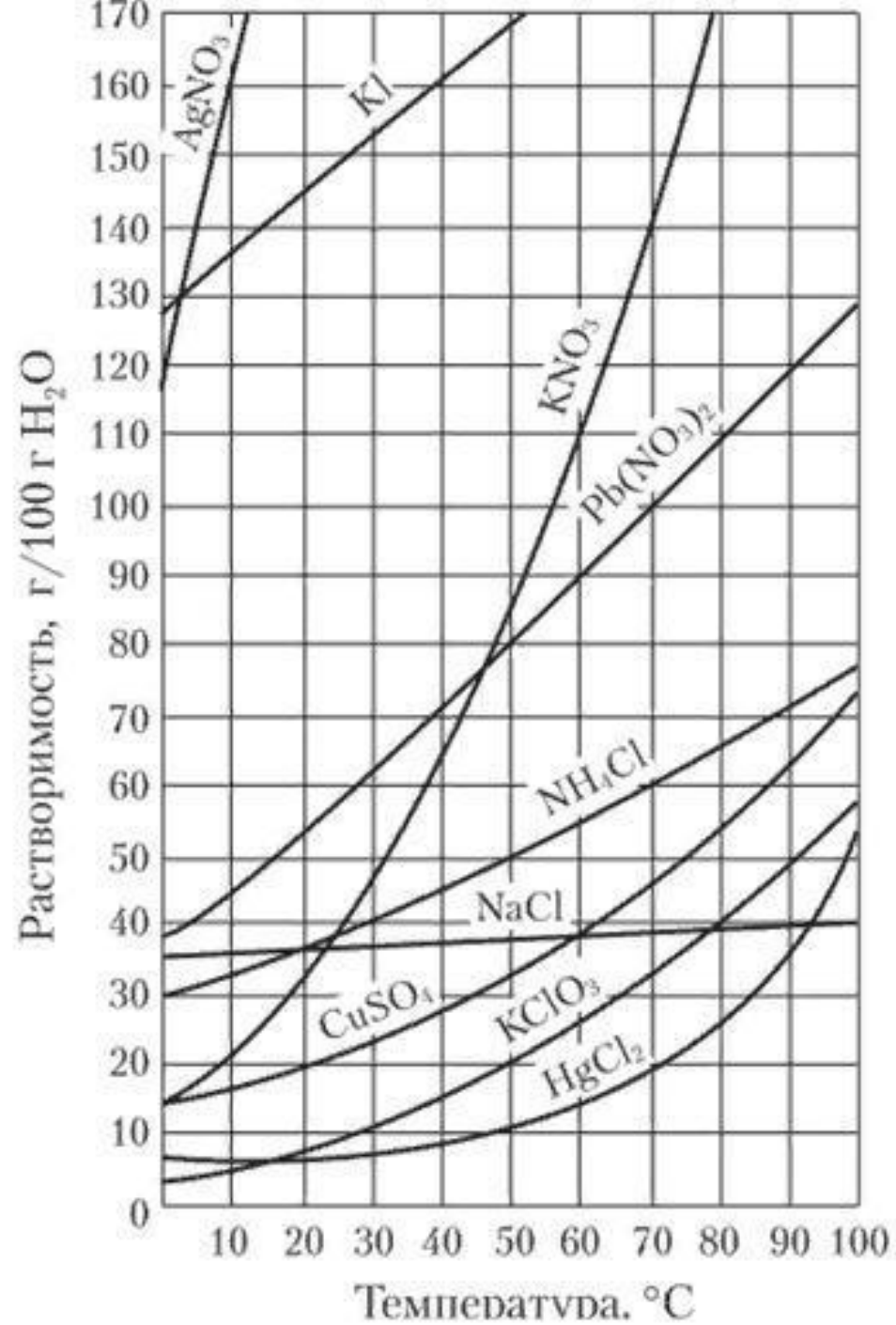
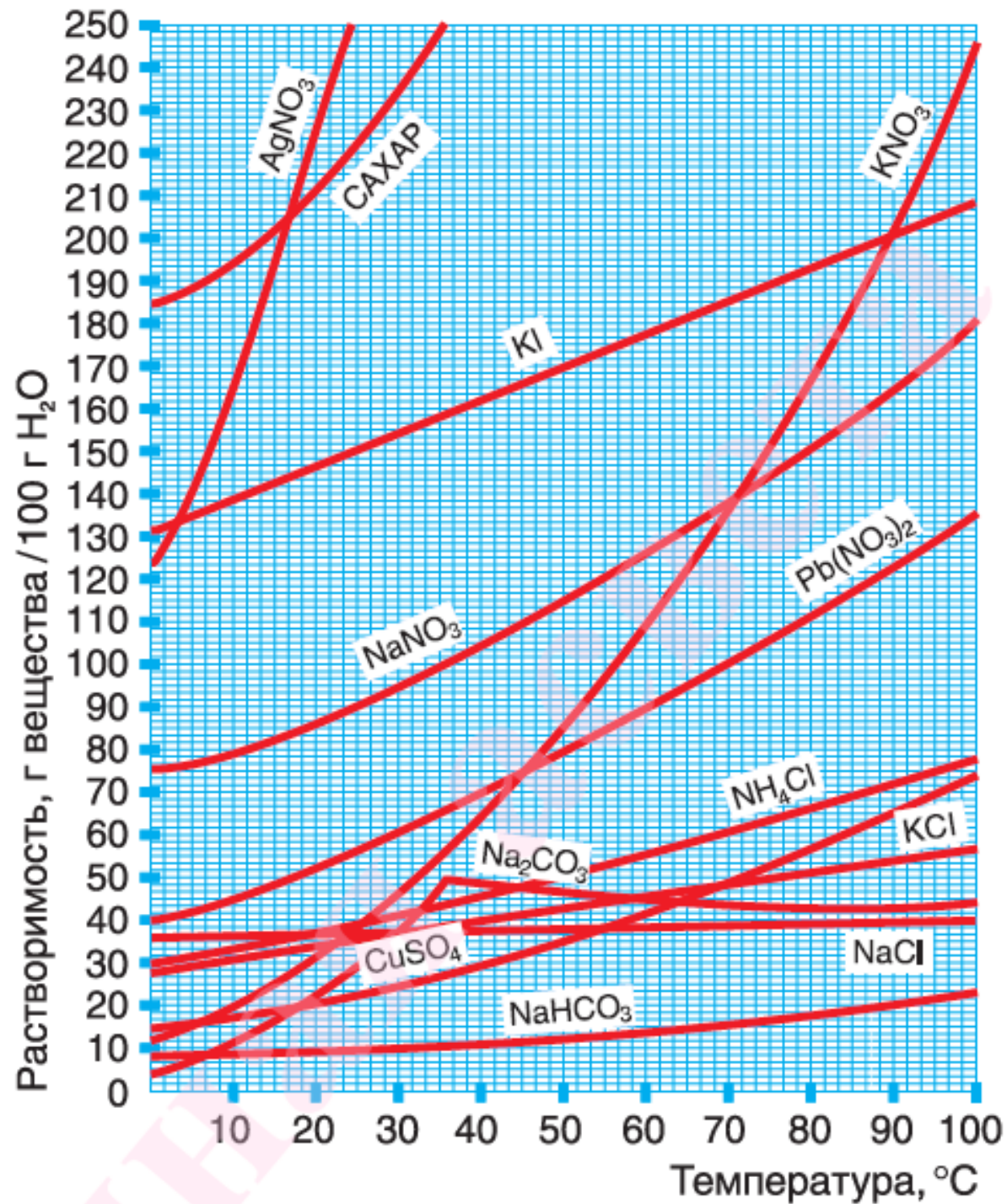
1

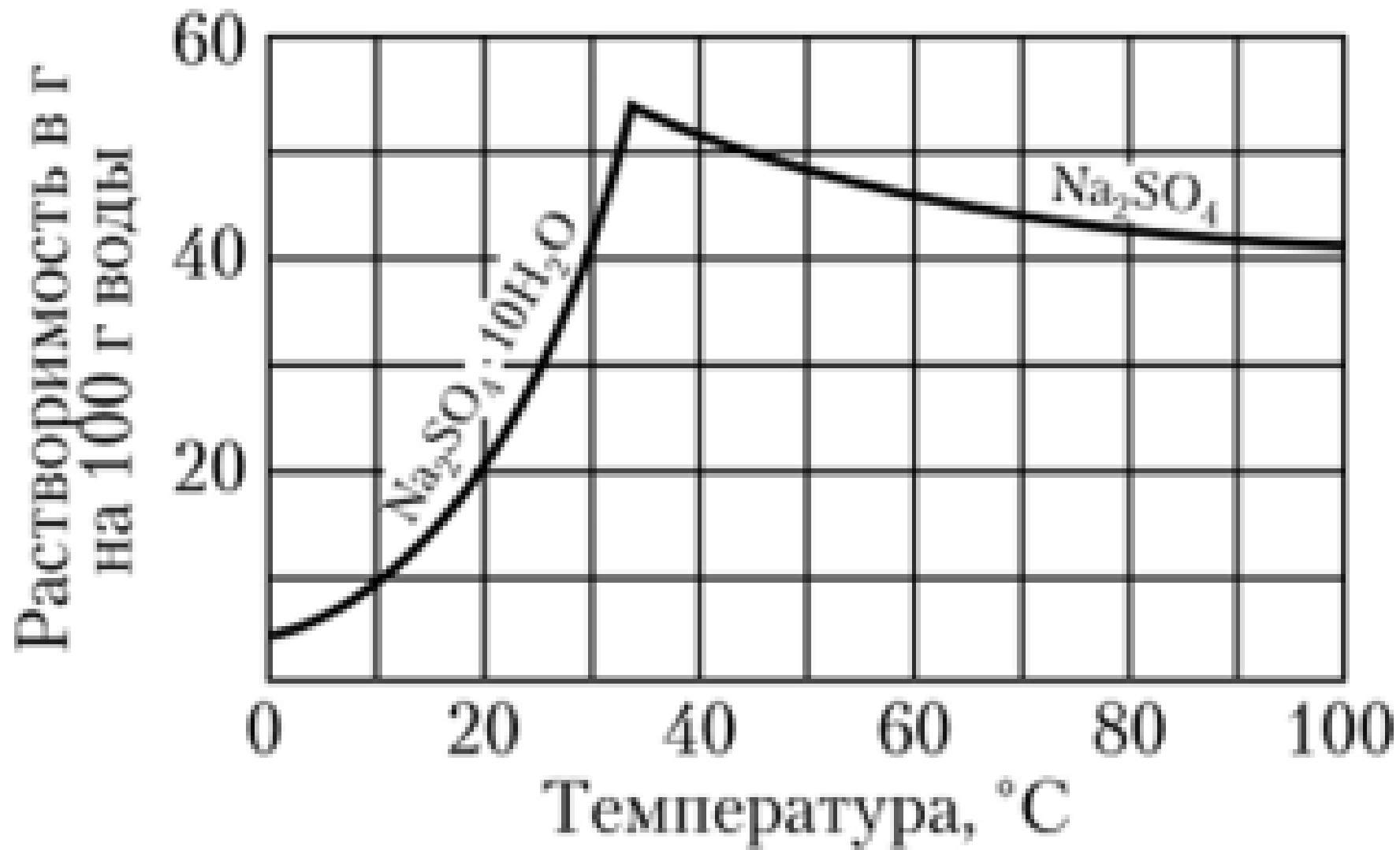


2

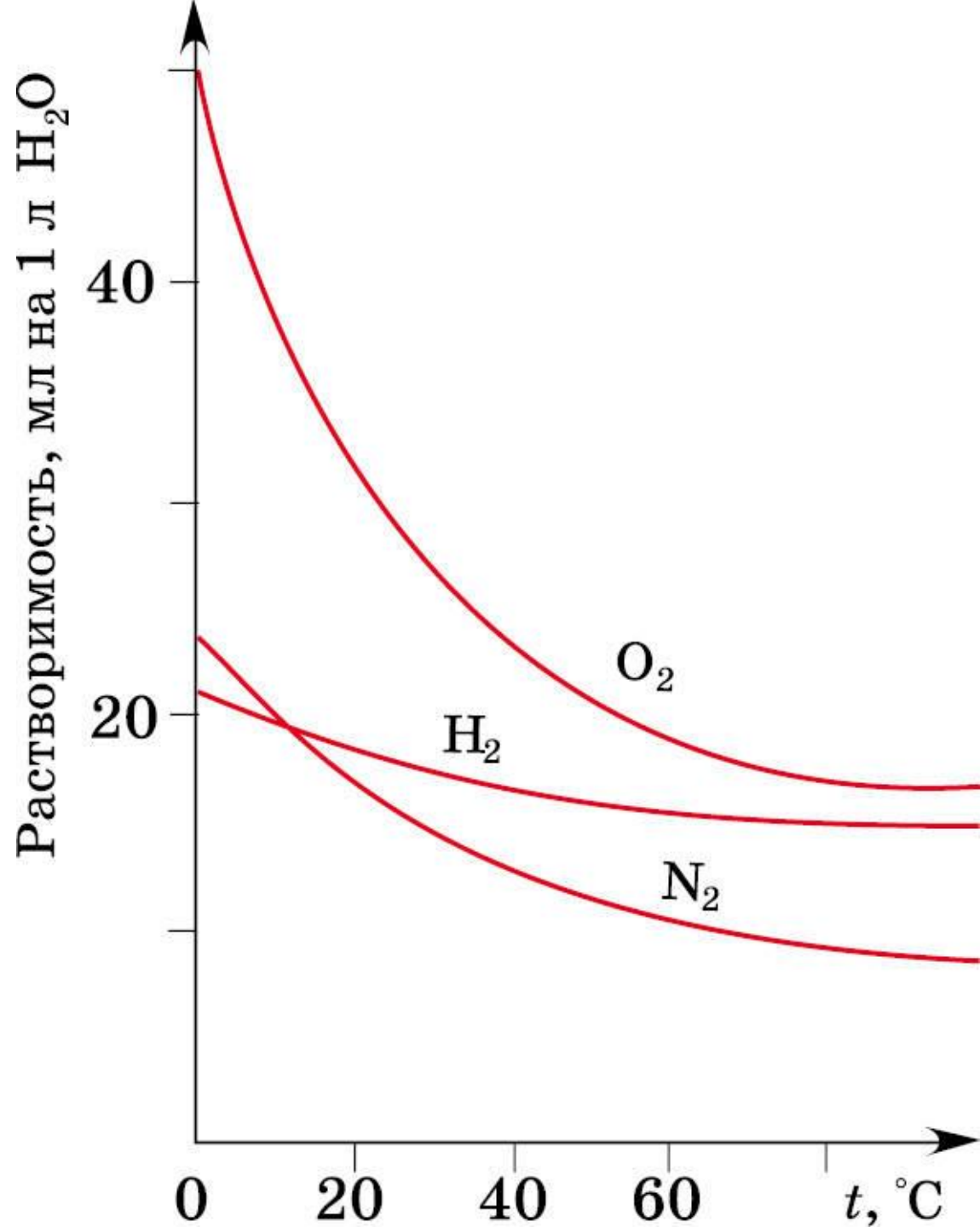
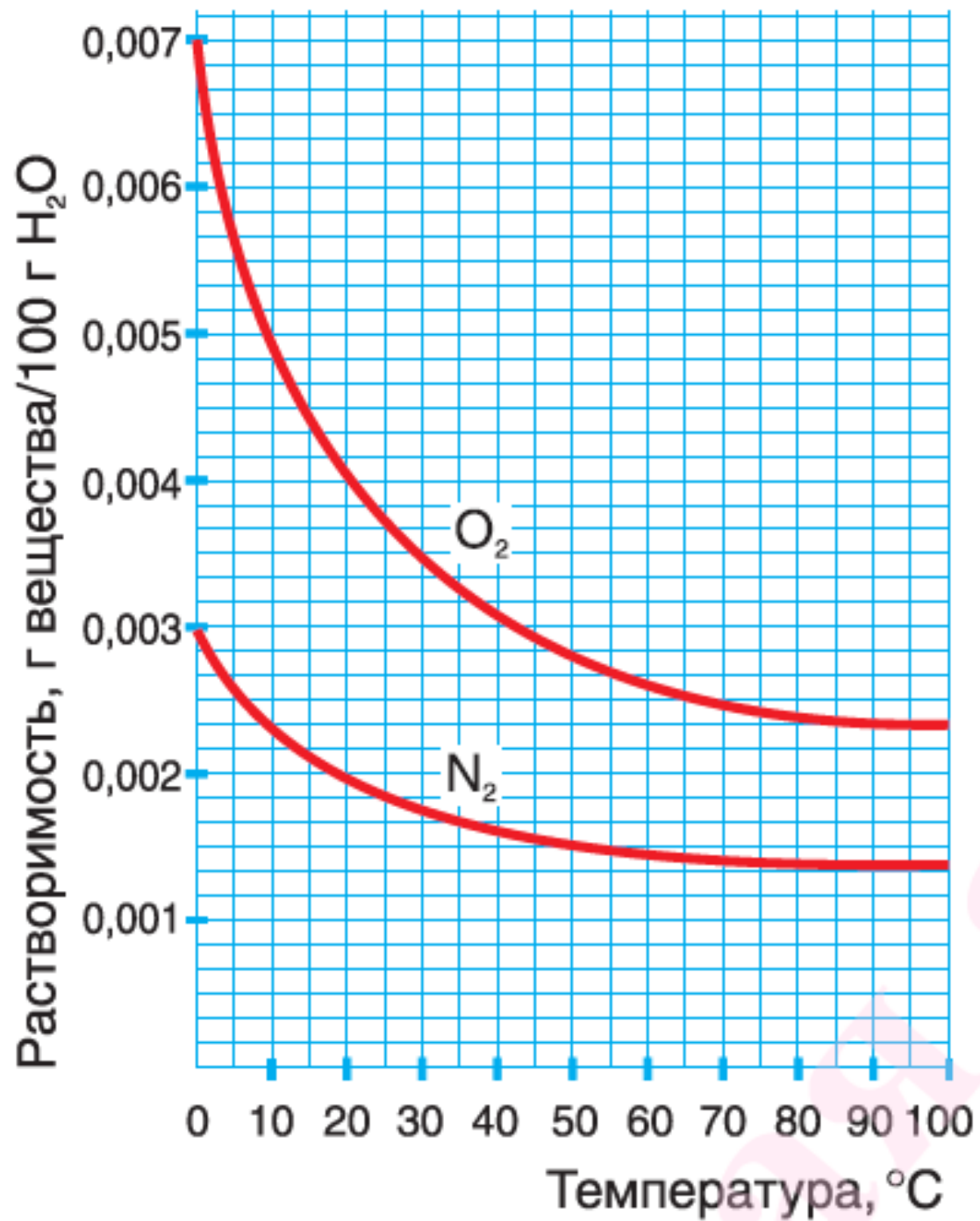


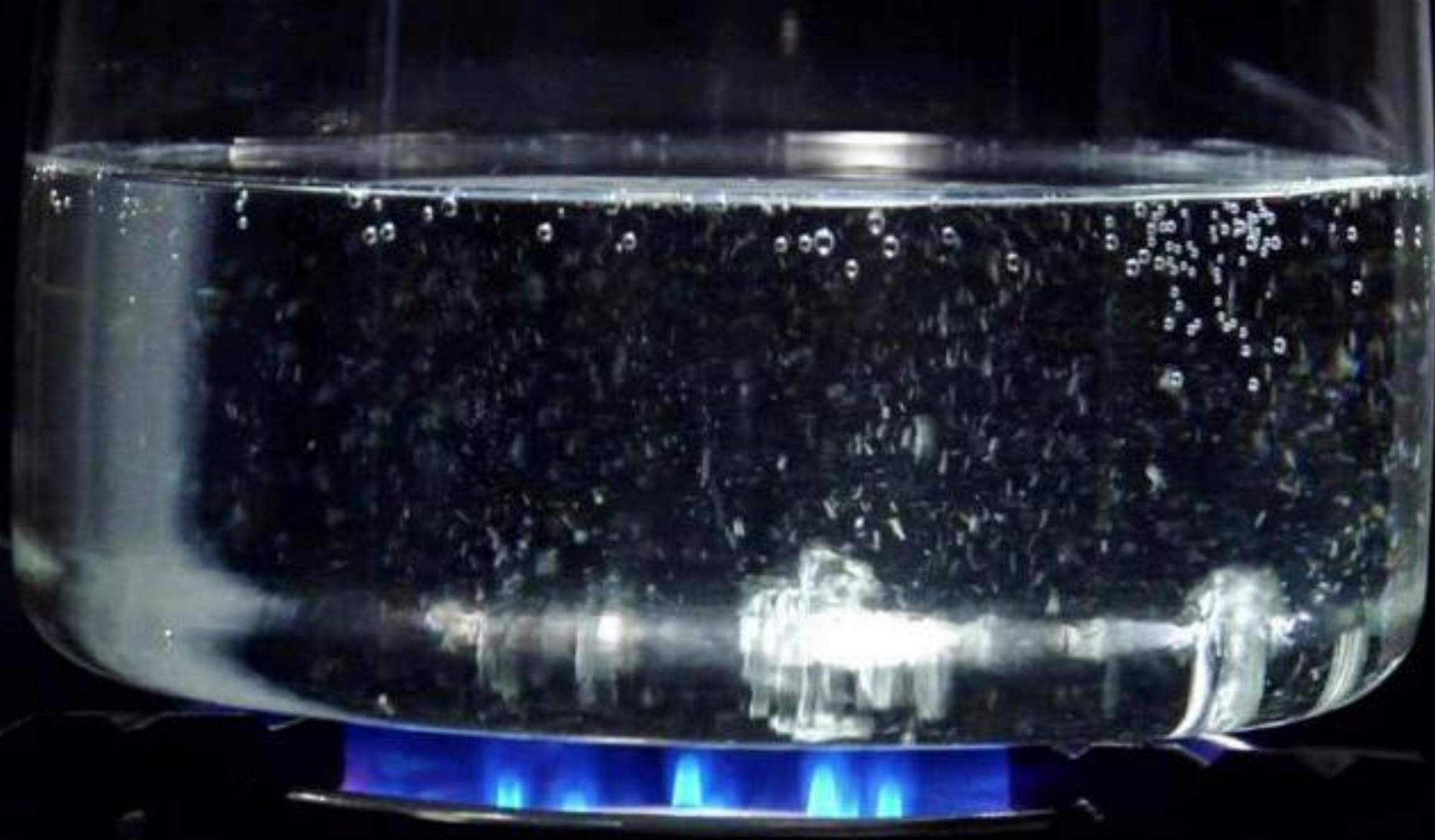
Зависимость
растворимости от
температуры






Растворимость сульфата натрия

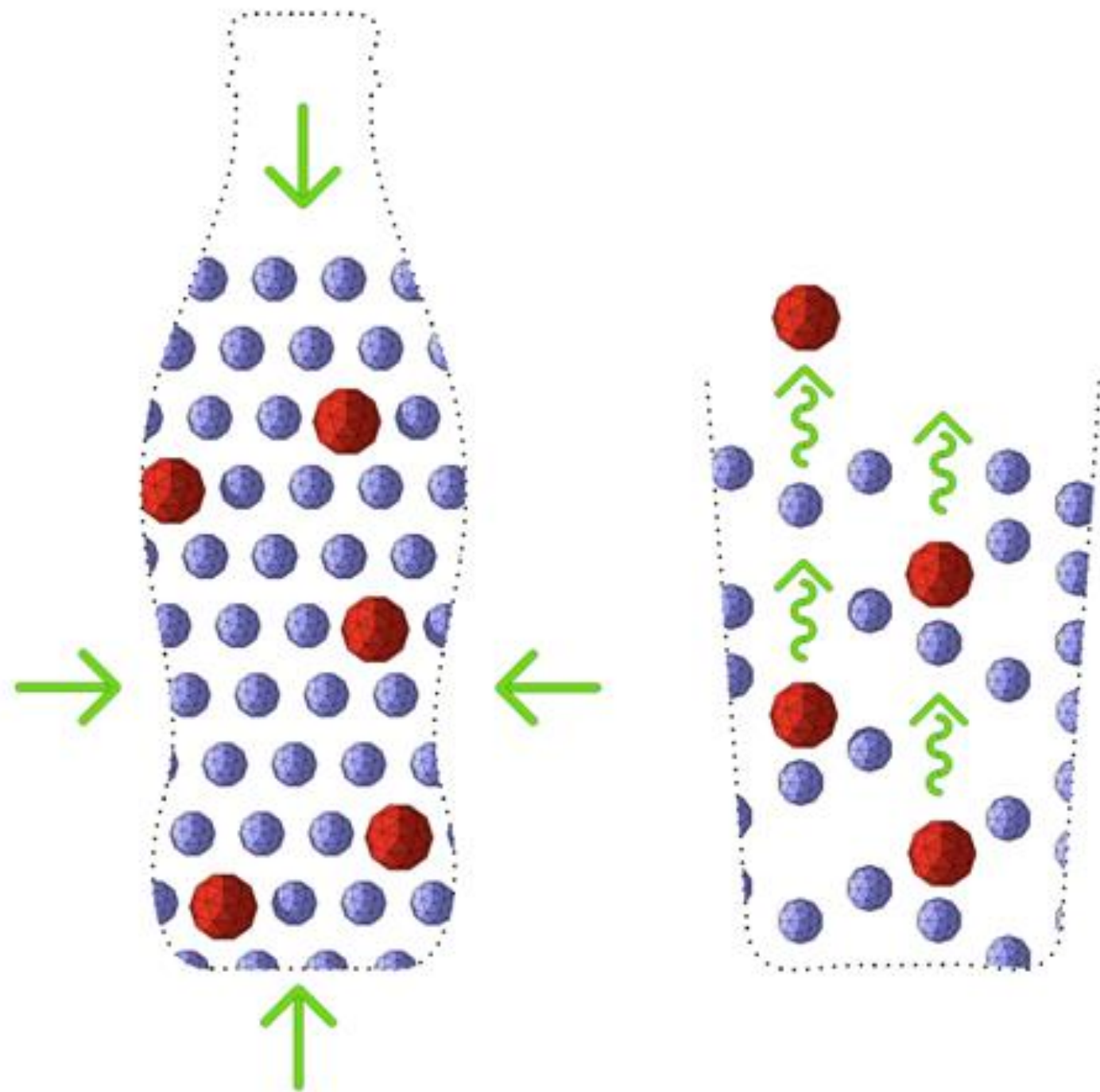




Давление практически не оказывает влияние на растворимость твердых и жидких веществ. Растворимость газов в воде при повышении давления возрастает.

A photograph showing a green glass bottle being poured into a clear glass. The water in the glass is filled with many small, white bubbles, illustrating the concept of gas solubility in liquids under pressure.

Зависимость
растворимости
от давления





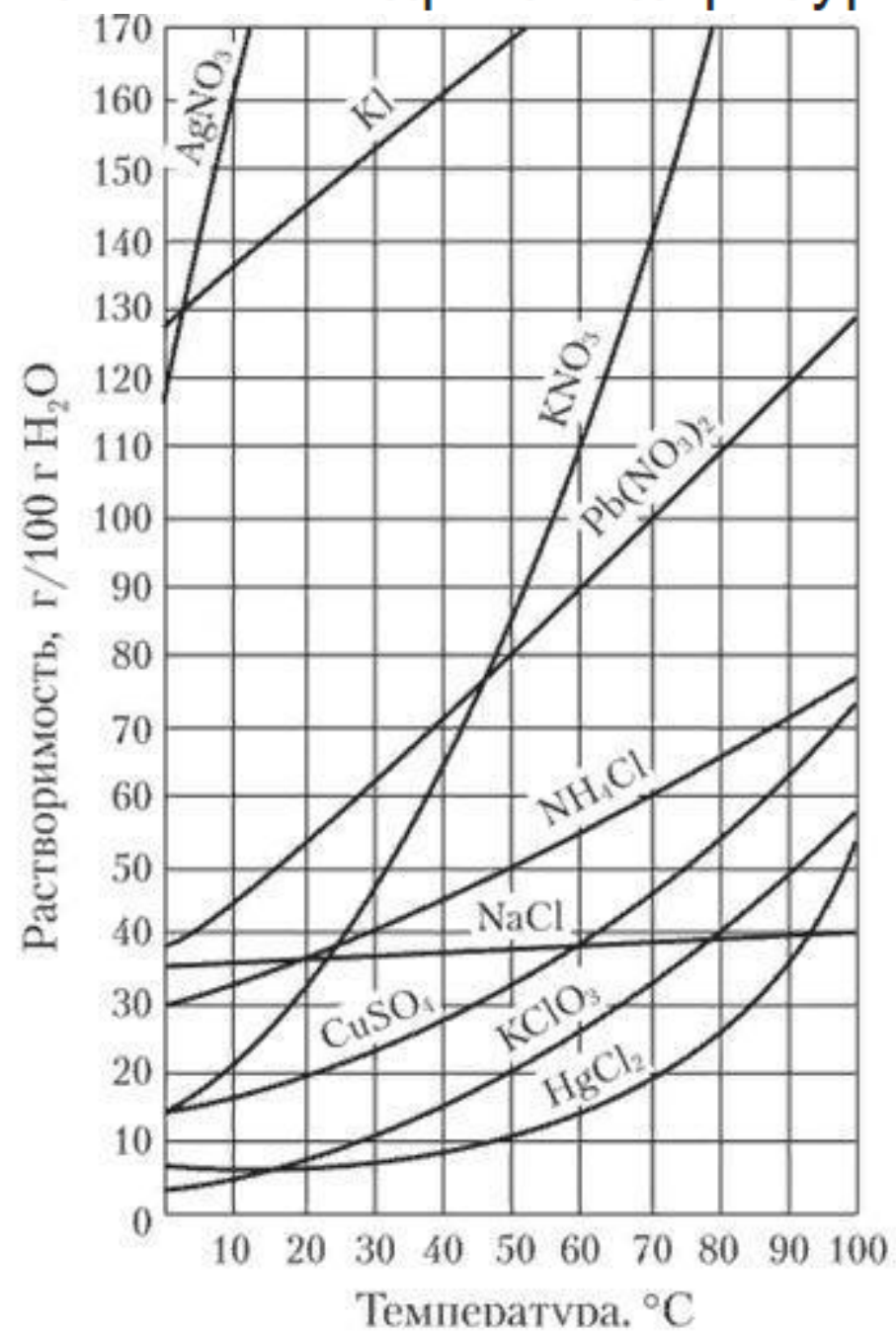
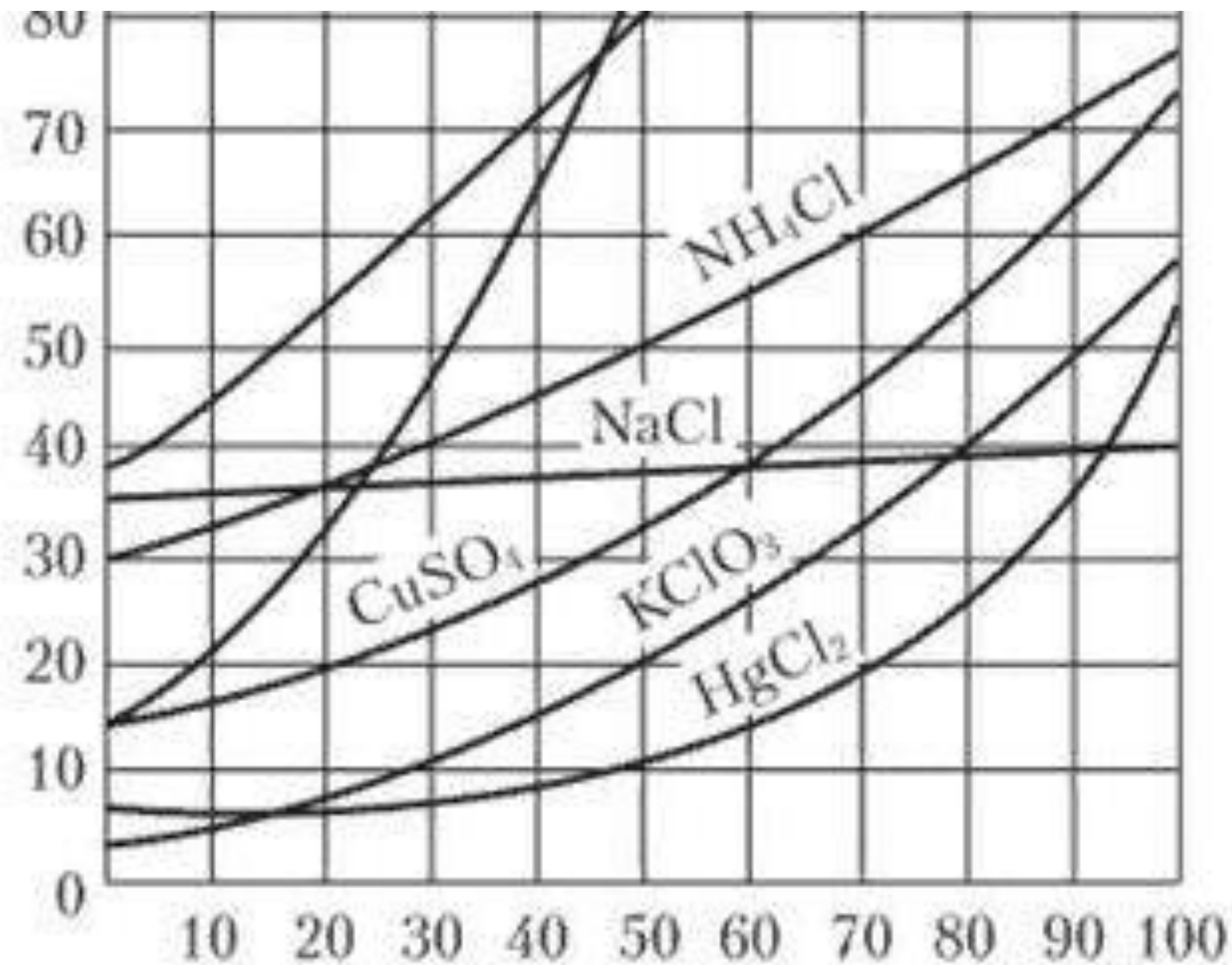
1

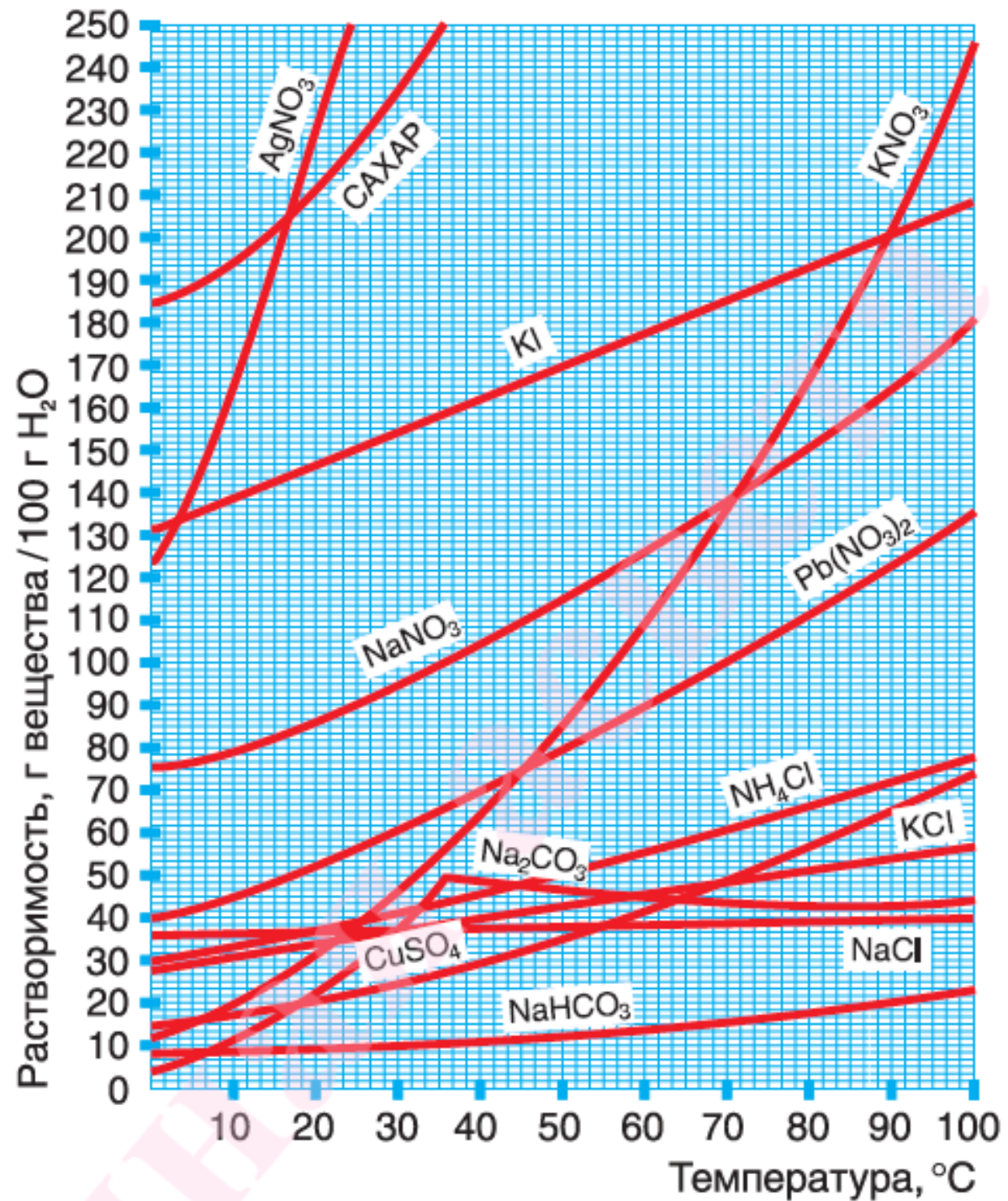
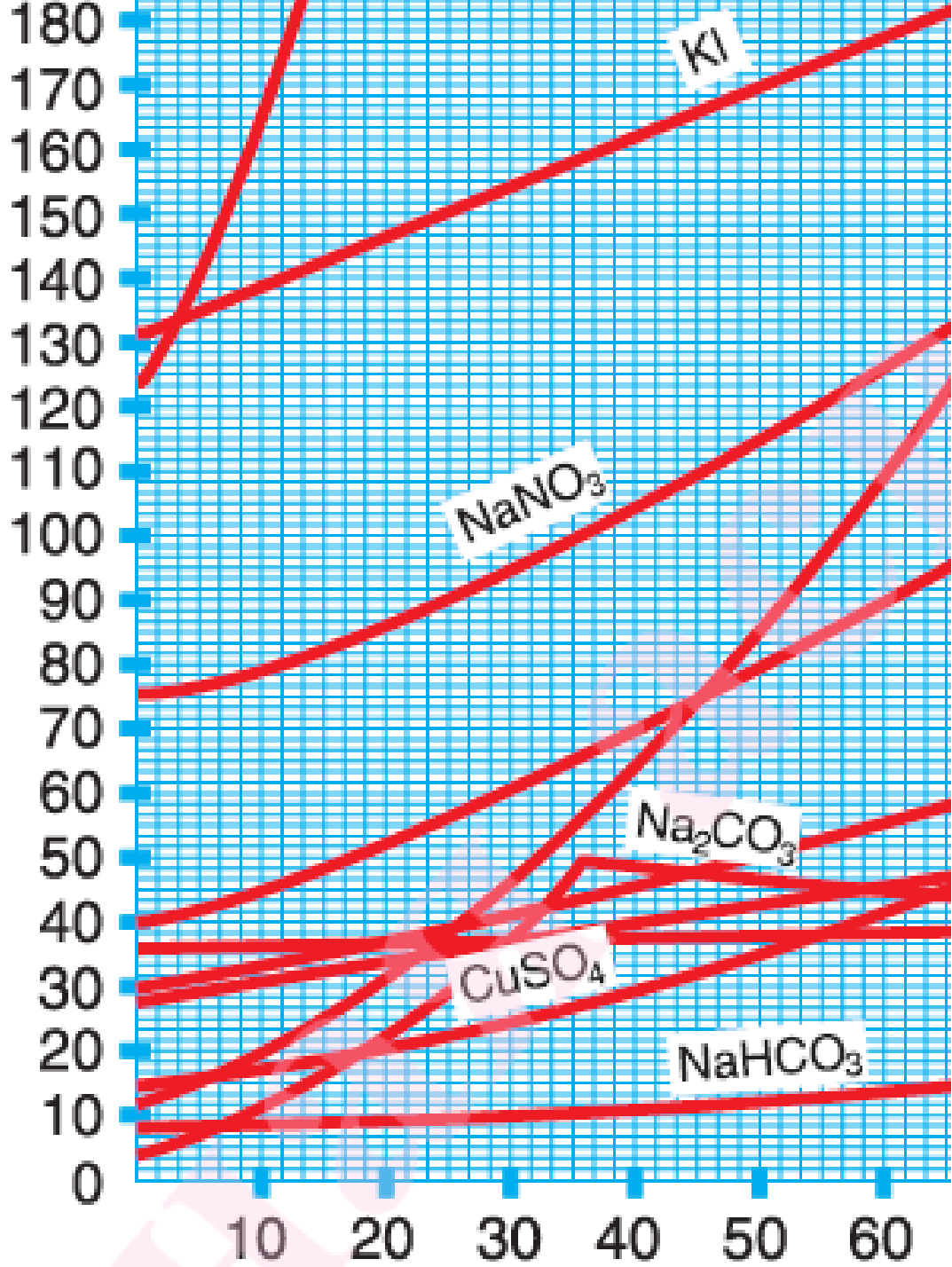


2

Зависимость
растворимости
от степени
измельчения
твердых веществ

5. Растворимость какого вещества — KNO_3 или NaCl — при температуре 20°C большая?





A glass dish containing a white powder, with a spoon resting on top of it, set against a yellow background. The text is overlaid on the image in a red, stylized font.

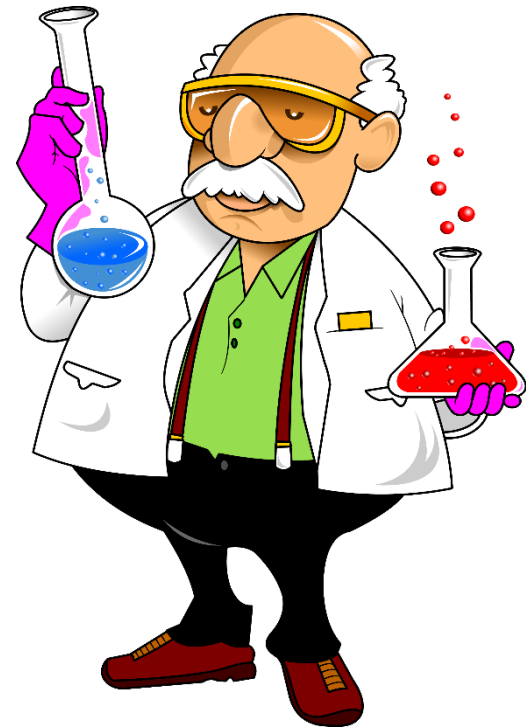
Количественные
характеристики
состава растворов

Способы выражения концентрации растворов

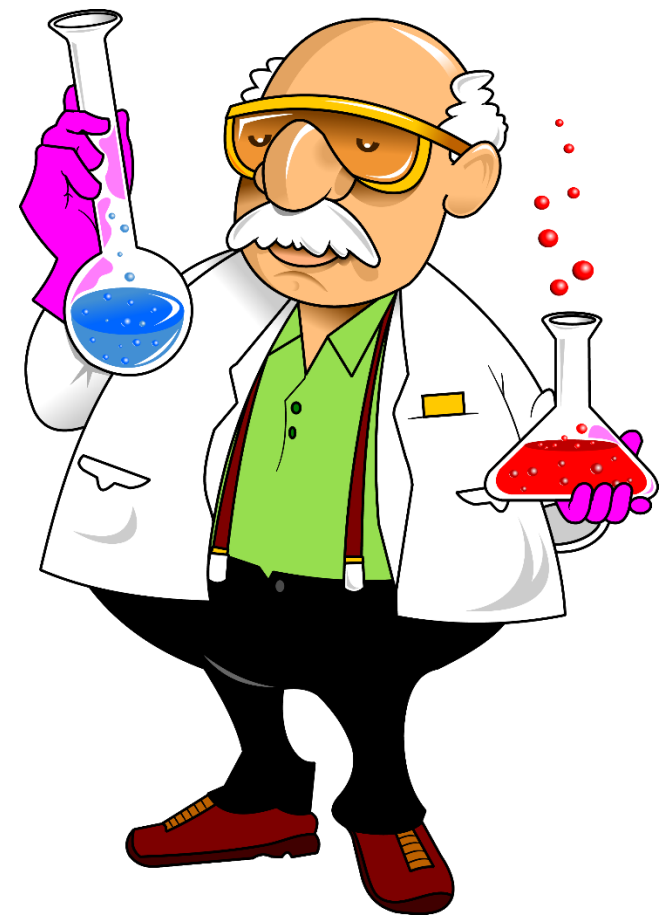
Массовая доля, %

Массовая доля растворенного вещества – это величина, равная отношению массы растворенного вещества к массе раствора.

$$\omega = \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{m(\text{р} - \text{ра})} \cdot 100\%$$



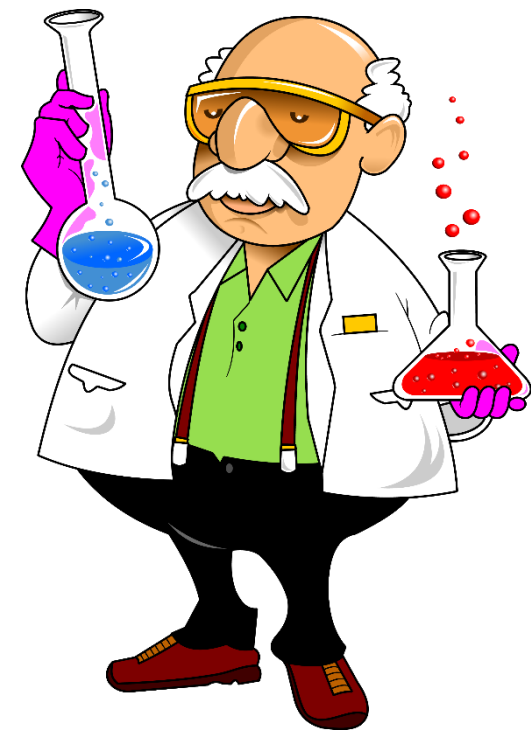
Массовая доля показывает
сколько граммов
растворенного вещества
содержится в 100 г раствора.



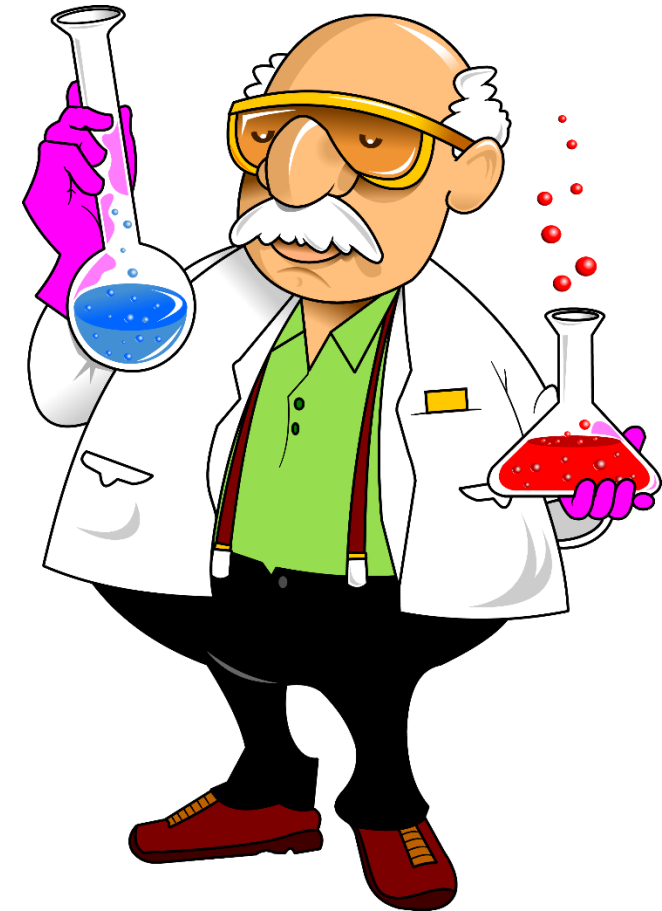
Моляльность, моль/кг

Моляльность – это величина, равная отношению количества растворенного вещества к массе растворителя.

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



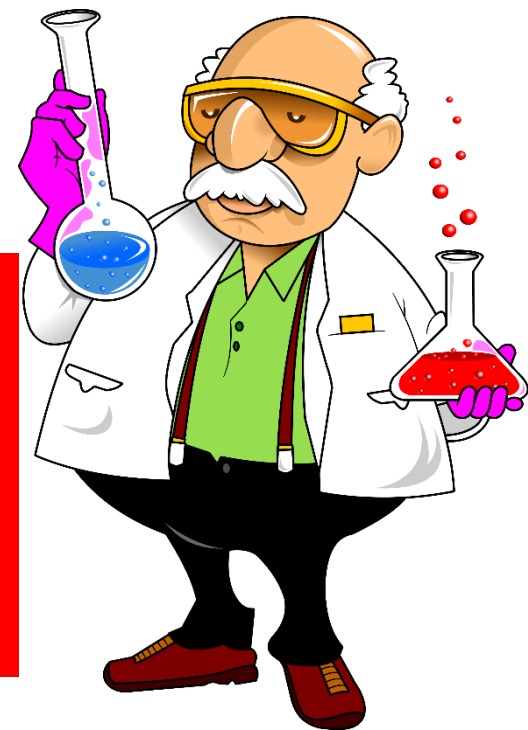
Молярность показывает
какое количество
растворенного вещества,
содержится в 1 кг
растворителя.



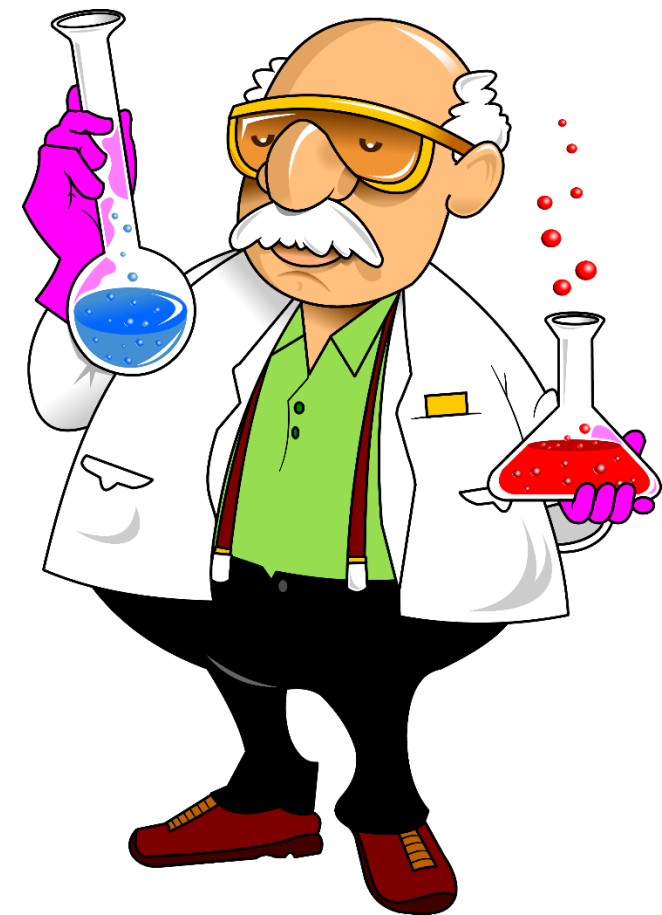
Молярная концентрация, моль/л; моль/дм³ (М)

Молярность – это величина, равная отношению количества растворенного вещества к объему раствора.

$$C_M = \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{M(\text{в} - \text{ва}) \cdot V(\text{р} - \text{ра})}$$



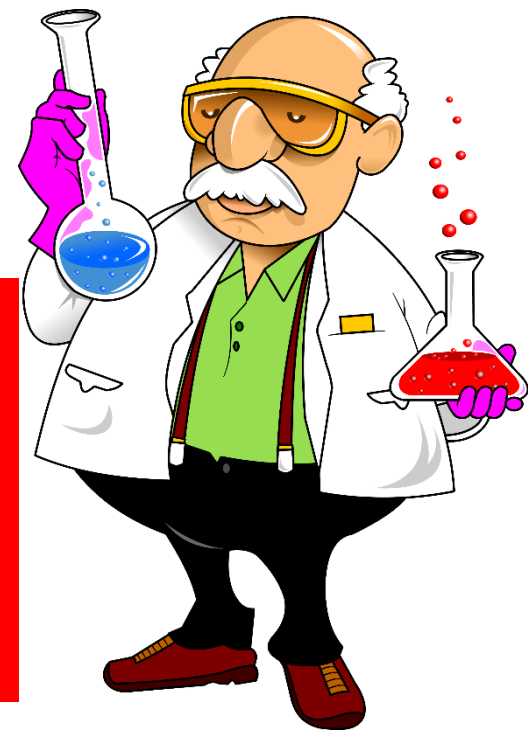
Молярная концентрация
показывает какое
количество растворенного
вещества содержится в 1 л
раствора.



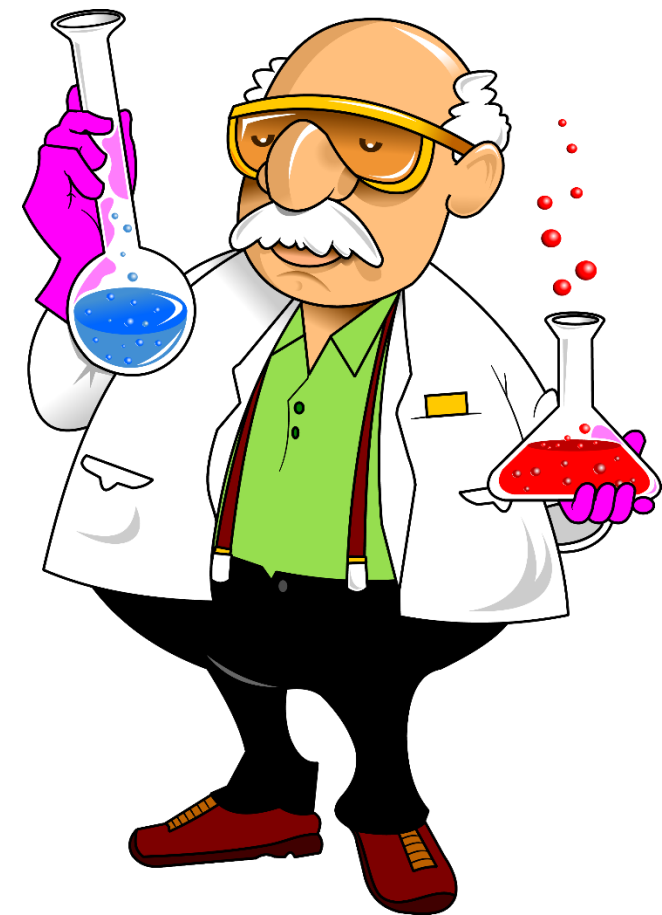
Молярная концентрация эквивалента, моль·эquiv/л;
моль/л; моль/дм³ (н.)

Нормальность – это величина, равная отношению количества эквивалентов растворенного вещества к объему раствора.

$$C_{\text{н}} = \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{M_{\text{э}}(\text{в} - \text{ва}) \cdot V(\text{р} - \text{ра})}$$



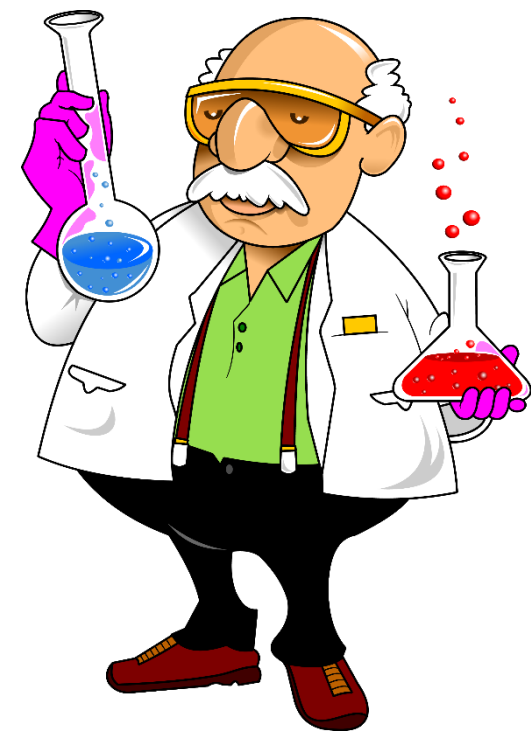
Молярная концентрация эквивалента показывает какое количество эквивалентов растворенного вещества содержится в 1 л раствора.



Титр, г/мл; г/см³

Титр – это величина, равная отношению массы растворенного вещества к объему раствора.

$$T = \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{V(\text{р} - \text{ра})}$$



Титр показывает сколько граммов растворенного вещества содержится в 1 мл раствора.

