

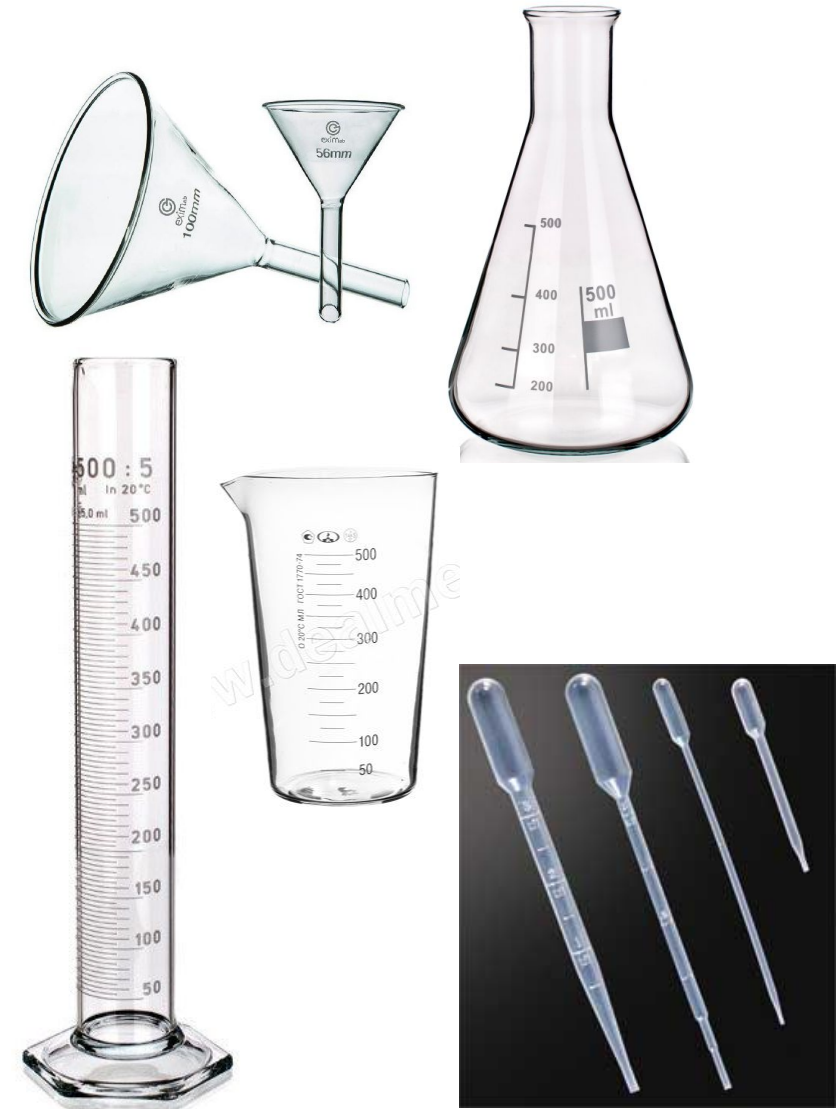
Урок №15

Тема: «Растворение».

Экспериментальная работа с веществами

- ✓ Как получить раствор из двух веществ?
- ✓ Что такое растворимость и от чего она зависит?

Химия — наука экспериментальная, и изучение веществ химики осуществляют на практике, проводя различные опыты. Для проведения экспериментов используют лабораторную посуду, которую изготавливают из стекла, керамики, металлов и сплавов. Наибольшее применение находит стеклянная посуда (рис. 62). Запаянные с одного конца трубки называют *пробирками*. В них проводят простейшие опыты по изучению свойств веществ. Химические стаканы обычно имеют форму цилиндра и снабжены носиком. *Колбы* бывают различных видов. Обычно используют плоскодонные колбы с шаровидным и коническим туловом. Широкое применение находят и стеклянные *воронки* разного диаметра. Объём жидкостей измеряют мерными *цилиндрами* и *мензурками*. Жидкости отбирают *пипетками*.



Для насыпания твёрдых веществ применяют металлические и фарфоровые *шпатели* и *ложки*. Для измельчения твёрдых веществ используют фарфоровые *ступки* с пестиками. Из фарфора изготавливают и *выпарительные чашки* (рис. 63). Для мытья посуды, помимо традиционных губок, используют ёршики.

Растворение — это перевод вещества в раствор.

Раствор — это однородная смесь веществ.

Лабораторный опыт 1

Приготовление раствора поваренной соли

Приготовим раствор поваренной соли. Для этого внесите одну чайную ложку соли в стакан с водой и перемешивайте раствор до тех пор, пока все кристаллы не исчезнут, а жидкость вновь станет прозрачной. Кажется, что соль исчезла. Но на самом деле она просто растворилась. Если испарить воду, соль выделится из раствора в виде кристаллов.



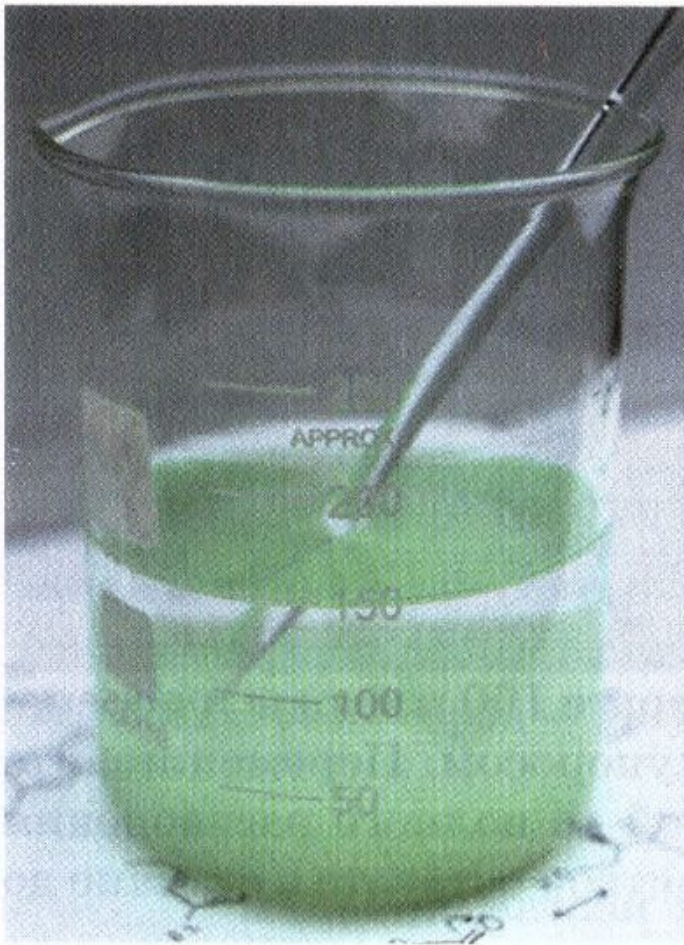


Рис. 64. Растворение вещества в воде

Рассмотрим важнейшие химические операции. Начнём с такой операции, как *растворение*. Для её проведения понадобятся как минимум два вещества. Одно из них — *растворитель*. Обычно в роли растворителя выступает вода. Растворителем может быть и любая другая жидкость, например этиловый спирт, ацетон и даже металлическая ртуть. Второе вещество, которое мы переводим в раствор, тоже может быть любым. Главное, чтобы при растворении оно не вступало с водой в химическую реакцию. Иначе мы либо вообще не получим никакого раствора, либо получим раствор не исходного, а другого вещества. Для получения раствора необходимо внести порцию вещества

в растворитель и перемешивать до тех пор, пока жидкость не станет прозрачной (рис. 64).

Чтобы ускорить растворение, часто прибегают к нагреванию растворителя. О том, как осуществляют нагревание, вы узнаете позднее.

В воде растворяются не только твёрдые вещества, но также жидкости и газы. Растворённым в воде кислородом дышат рыбы. Этот кислород попадает в воду из воздуха или выделяется на свету зелёными водорослями в процессе фотосинтеза. Именно поэтому в аквариумы с рыбами помещают водоросли. Растворяется в воде и углекислый

газ. В одной литровой бутылке холодной воды может раствориться 0,9 л углекислого газа. Когда вода протекает по поверхности или в толще земли, она забирает из воздуха и почвы углекислый газ и растворяет его в себе. В воздухе над морем очень мало углекислого газа, так как его растворяет морская вода.

Некоторые вещества, например железо или речной песок (рис. 65), в воде практи-

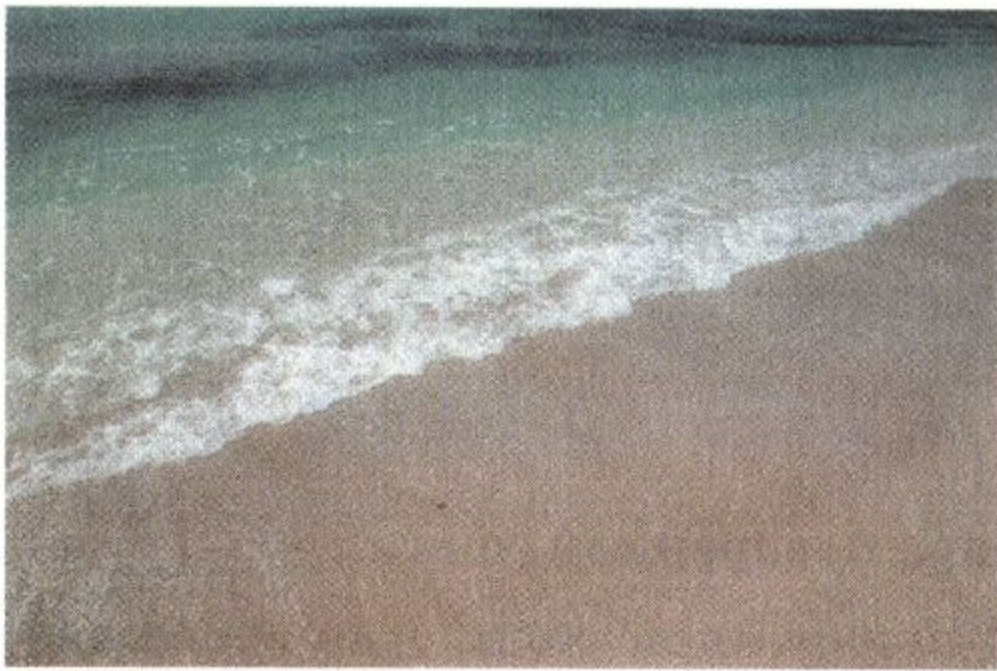


Рис. 65. Речной песок в воде нерастворим



Рис. 66. Сахарный сироп — это раствор сахара в воде

чески нерастворимы. Другие, например такие, как мел, растворимы лишь в очень малой степени. Так, для растворения 1 г мела потребуется примерно 12 вёдер воды! А вот поваренная соль, сода, калийная селитра и особенно сахар (рис. 66) растворимы гораздо лучше. Но и их растворять в воде можно до определённого предела, который характеризуется растворимостью.

Растворимость количественно выражается максимальной

массой вещества, которую можно перевести в раствор, используя 100 г растворителя.

Растворимость веществ зависит от температуры (рис. 67). При нагревании растворимость большинства твёрдых веществ возрастает.

Растворимость веществ зависит от температуры (рис. 67). При нагревании растворимость большинства твёрдых веществ возрастает.

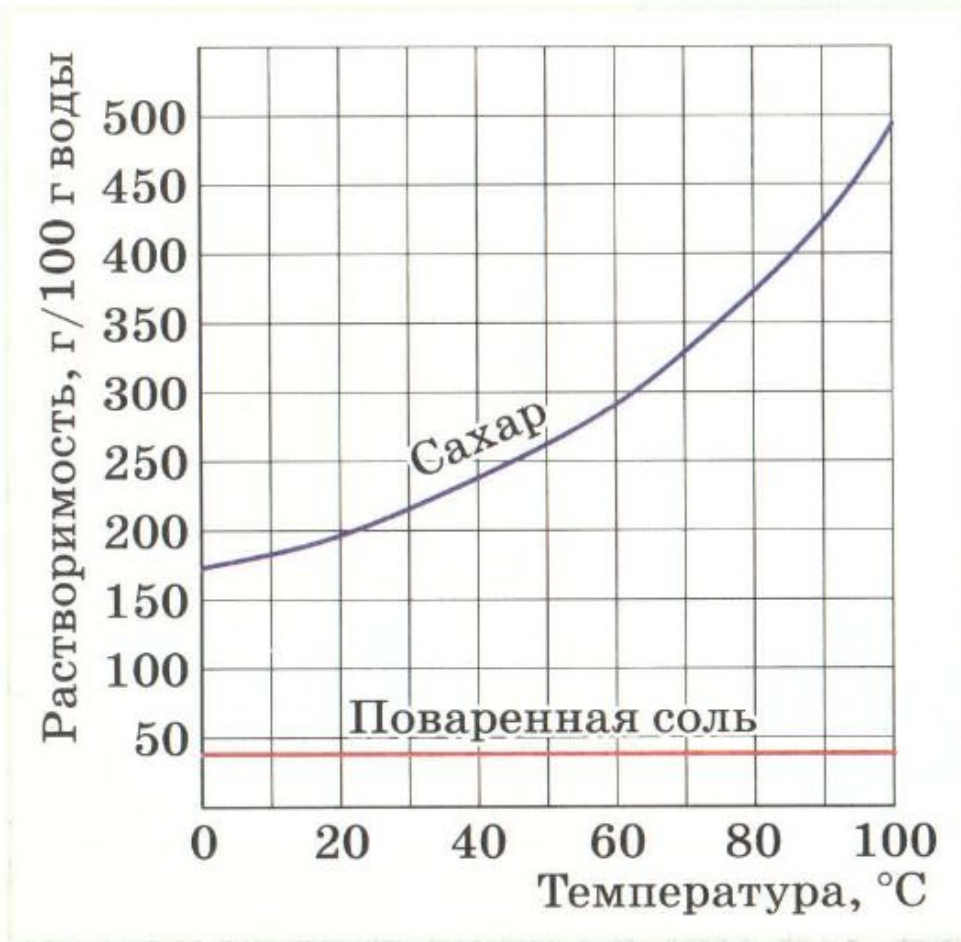


Рис. 67. Кривые растворимости сахара (сахарозы) и поваренной соли

Растворимость поваренной соли в воде при комнатной температуре равна 35,9 г в 100 г воды (см. рис. 67). Таким образом, в воде мы можем растворить при этой температуре не более указанного количества соли! Если в 100 г воды мы положим 50 г соли, то часть соли так и останется в виде кристаллов, как бы долго мы ни перемешивали. Через некоторое время кристаллы опустятся на дно. Поэтому раствор легко отделить от кристаллов, перелив его в другую посуду. Полученный раствор оказывается насы-

щен растворённым веществом, так как больше кристаллы уже не растворяются. Его так и называют — *насыщенный раствор*.

Химики часто определяют *массовую долю растворённого вещества* в растворе. Её обозначают буквой английского алфавита w (дубль-вэ) и выражают в процентах. Для этого массу растворённого вещества надо разделить на массу раствора и умножить на 100%.

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

Массу раствора получают суммированием масс растворённого вещества и растворителя. В нашем случае она составляет: $100 + 35,9 = 135,9$ г. Массовая доля растворённого вещества равна: $w = 35,9 : 135,9 = 0,264$, или 26,4%.

Массовую долю растворённого вещества, выраженную в процентах, называют *процентной концентрацией* раствора. Для приготовления растворов твёрдые вещества отвешивают на весах, а жидкости отмеряют с использованием мерной посуды (по объёму).

Для определения массы раствора необходимо знать плотность растворителя. Плотность воды равна 1 г/мл, поэтому масса воды в граммах и её объём в миллилитрах совпадают. Иными словами, для приготовления 100 г насыщенного раствора поваренной соли надо взять 26,4 г поваренной соли и 73,6 мл воды.

Рассмотрим ещё один пример. В 200 г 3% -го раствора уксусной кислоты содержится 6 г уксусной кислоты и 194 г воды. Плотность уксусной кислоты равна 1,05 г/мл. Для приготовления такого раствора необходимо взять 194 мл воды и $6 : 1,05 = 5,71$ мл уксусной кислоты.



Рекордсменом среди солей по растворимости в воде является нитрат серебра (ляпис). При 25 °С в 100 мл воды можно растворить 250 г этой соли, а в кипящей воде — 770 г.
