

ОПЫТЫ С РАСТВОРАМИ



Если, нагревая воду почти до 100° , вы будете добавлять в нее сернонатриевую соль Na_2SO_4 до получения пересыщенного раствора и затем осторожно остудите раствор, то избыток соли не выкристаллизовывается. Однако стоит вам бросить в раствор мельчайший кристаллик той же соли, произойдет «чудо». Жидкость мгновенно отвердеет. Теперь вы можете наклонить и даже опрокинуть колбу, и, если опыт подготовлен хорошо, из нее не выльется ни одной капли — жидкости больше нет (рис. 1).

А вот другой опыт (рис. 4).

Возьмите два стеклянных цилиндра с притертыми пробками. Налейте в один спирт, в другой — воду. Всыпьте в каждую жидкость по одинаковой порции растертых кристаллов и хлористого кобальта CoCl_2 и, закрыв пробкой, взболтайте. Слабо окрашенные в малиновый цвет кристаллики изменят цвет жидкости. Водный раствор получится ярко розового цвета, а спиртовой — голубого. Опыт убедительно показывает, что растворение не всегда чисто физический процесс, частички растворяемого вещества порой вступают с растворителем в химическое взаимодействие.

Пользуясь химическими превращениями, вы можете вырастить красивый «химический сад». Налейте в аквариум или в большую банку раствор жидкого стекла (1 часть жидкого стекла на 3 части воды) и бросьте туда несколько кристалликов различных солей: серномедной соли — CuSO_4 , марганцовокалиевой — KMnO_4 , двуххромовокалиевой — $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, сернокалиевой — K_2SO_4 и уксусносвинцовой — $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$.

Через некоторое время кристаллики покроются пленкой, на пленке появятся «почки», а из них начнут расти разноцветные причудливой формы «водоросли». Отчего это происходит? Секрет опыта в том, что пленка жидкого стекла полупроницаема — она пропускает воду из раствора к кристаллу, а образующийся у кристаллика раствор не проходит обратно. Однако проникшая вода растягивает пленку и разрывает ее. Раствор солей, окружающий кристалл, вытекает и снова покрывается пленкой. Так постепенно ветвятся «стебли» (рис. 5).

Вот еще один опыт. В два одинаковых прозрачных стакана вы наливаете воду из одной бутылки. В одном стакане оказывается прозрачная вода, а в другом она окрашена в ярко-красный цвет. В чем дело?

В бутылке была не чистая вода, а с небольшой добавкой спиртового раствора фенолфталеина. Один стакан был пуст, а в другом была капелька щелочи. Она-то и дала с фенолфталеином красное окрашивание (рис. 2).

Воспользовавшись полученным красным раствором, вы можете сделать еще один опыт. Возьмите стакан и осторожно по краю подлейте в него раствор серной кислоты. Замечаете, что внизу жидкость обесцвечивается. Вот уже граница раздела жидкостей перестала колебаться, и у вас в одном сосуде находятся: ярко-красная жидкость (вверху) и бесцветная (рис. 3). Размешайте раствор стеклянной палочкой — окраска мгновенно исчезает: в стакане совершенно бесцветная жидкость. Опыт объясняется просто: серная кислота нейтрализует щелочь. Нет щелочи — нет и окраски. Химики широко используют в аналитической работе индикатор (указатель) щелочи — фенолфталеин.