

Силы притяжения между ионами значительны и поэтому, привести их в движение, то есть расплавить требуется $t = 800^\circ\text{C}$, а температура кипения составляет 1413°C .

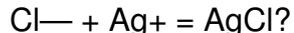
Если кристаллик поваренной соли попадает в воду, то он быстро растворяется. Ионы Na^+ и Cl^- легко разъединяются между собой. В этом им помогают молекулы воды (диполи), несущие на своей поверхности положительные и отрицательные заряды.

Диполи воды ориентируются около ионов Na^+ и Cl^- на поверхности кристаллов своими зарядами и разрушают ионные связи в кристалле. Ионы Na^+ и Cl^- переходят в раствор, окруженные диполями воды, то есть становятся гидратированными ионами.

Освободиться от молекул воды ионам Na^+ и Cl^- можно лишь только в процессе кристаллизации, но и то это трудно. Каждый замечает, что если бросить на горячую сковороду кристаллы соли, то они трещат и разрываются, это вскипающая в них вода (она образует в кристаллах полости) разрывает кристаллы.

Доказать, что в состав хлорида натрия входят ионы Na^+ и Cl^- можно с помощью опытов:

- Ионы Na^+ окрашивают пламя в желтый цвет
- Ионы Cl^- образуют с ионами серебра Ag^+ (р-ра нитрата серебра AgNO_3^-) белый творожистый осадок.



Ионы Na^+ и Cl^- мало отличаются по своим размерам, поэтому форма кристалла кубическая. Однако форма кристалла может быть другой. Это зависит от условий кристаллизации. Форма может быть в виде шестиугольных пластинок, если раствор испаряется на морозе $t = -15^\circ\text{C}$. Крупные шестиугольные кристаллы поваренной соли образуются при сильном морозе t не выше -23°C . академик Ферсман называл эти кристаллы «замечательными каменными цветами». Примеси других веществ могут изменять форму кристаллов. Так примеси буры и мочевины делают кристаллы 20-гранные, 8-12-гранные.

Природная соль (галит) редко бывает чисто белого цвета. Она бывает окрашена в буроватый или желтоватый цвет из-за примесей соединений железа. Встречаются, но очень редко, кристаллы галита голубого, синего, фиолетовых цветов. В этом случае окраска обусловлена наличием следов металлического натрия. Металлический натрий образуется в соли под действием радиоактивного излучения, если есть присутствие радиоактивных элементов.

Поваренная соль также встречается в природе в виде кристаллов красного цвета. Виновником такой окраски являются микроорганизмы – галофилы (любители соли). Они придают соли и приятный аромат. В низовьях Волги есть озеро Розовое, Красное, Малиновское, где можно встретить такую красную соль. Чистая поваренная соль, или хлорид натрия NaCl — бесцветное негигроскопичное (не поглощающее влагу из воздуха) кристаллическое вещество.

Процесс образования соляных залежей

В земной коре и на ее поверхности наряду с залежами различных не растворимых в воде минералов находятся залежи растворимых минералов — солей, встречающихся как в виде твердых отложений, так и в виде растворов. Соляные месторождения — это остатки высохшего древнего океана. Соляные пласты могут располагаться и под землей (глубина их залегания может достигать) более 1 км, и на поверхности — в этом случае они часто образуют соляные озера. Эти залежи возникали на протяжении многих геологических периодов жизни земли, когда создавались благоприятные для их появления геохимические, гидрогеологические и климатические условия. Источником этих залежей является морская вода, из солей которой образовались и месторождения ископаемых солей, и соляные озера, и подземные рассолы. При испарении морской воды, проникавшей в бессточные котловины, концентрация солей постепенно повышалась. Из насыщенных рассолов кристаллизовались соли, образовавшие в течение длительного времени мощные напластования. Часто испарение воды происходило при последовательном перемещении через не-сколько котловин с ограниченным стоком, что приводило к образованию солевых залежей различного состава, соответствующих составу солей, выделявшихся в разных стадиях испарения. Солеотложение продолжалось и в зимние периоды, при понижении температуры рассолов, что также приводило к изменению состава кристаллических фаз.

Концентрация и соотношение солей в воде мирового океана в разные геологические эпохи не остается неизменным. К изменению состава первичных соляных отложений и к образованию вторичных месторождений приводит размывание уже образовавшихся первичных залежей грунтовыми водами и рассолами. Существенную роль в этих процессах играют химические взаимодействия растворов с окружающими их материковыми породами. Наконец, значительное влияние на формирование солевых залежей и на последующие изменения их оказывают тектонические явления.

Все эти процессы, продолжающиеся и в настоящее время, приводят к образованию многочисленных месторождений растворимых солей — соляных озер и их донных отложений, подземных скоплений рассолов и мощных твердых залежей, которые состоят из покрывающих друг друга солевых пластов различного состава. Вследствие осадочного происхождения твердые солевые отложения, находящиеся в геологически не нарушенных районах, залегают в виде пологих пластов разной толщины, измеряемой десятками и сотнями метров и распространяющихся на значительных пространствах.

Хлорид натрия находится в природе уже в готовом виде. Но особенно его много в морской воде и в соленых озерах, в больших массах он встречается в виде твердой каменной соли. Подсчитано, что в морской воде всех морей и океанов содержится приблизительно $50 \cdot 10^{15}$ тонн различных солей. Эта соль могла бы покрыть весь земной шар пластом толщиной в 45 м. На долю поваренной соли приходится большая часть. В одном литре океанской воды содержится около 26-30 г поваренной соли. В закрытых морях, куда впадают крупные реки соленость меньше (Черное, Каспийское), в морях же Красном, Средиземном, Персидском соленость выше среднеокеанической, т.к. мало выпадает осадков и нет притока пресной воды, а также значительное испарение. В

приполярных областях соленость воды больше, т.к. образующиеся льды содержат в себе мало солей. Таким образом, соленость морской воды зависит от испарения, таяния и образования льдов, осадков и притока пресных вод с суши.

Твердая или каменная соль образует под землей огромные горы, не уступающие по величине высоким пикам Памира и Кавказа. Основание этой горы лежит на глубине 5-8 километров, а вершины поднимаются до земной поверхности и даже выступают из нее. Также гигантские горы называют соляными куполами. При высоких давлениях и температурах соль в недрах земли становится пластичной. И так как коэффициент её теплового расширения больше, чем у других пород, она при нагревании расширяется и выжимается вверх. Этот процесс можно разделить на четыре стадии. На первой стадии производство соли возникают разобщенные вздутия - подушки. На второй стадии, когда соляные подушки превышают определенную высоту, они сжимаются в узкие поднимающиеся пальцы, валы купола, достигающие нескольких километров высотой, разделенные прогибами. В конечном счете, соль протыкает покрывающую породу. В тех районах, где происходит складчатость, соль выдавливается в виде протыкающих диапиров, причем форма выдавленных тел бывает очень прихотливая.

Огромные подземные горы каменной соли находятся на Прикаспийской низменности, в отрогах Урала, в горах средней Азии. В Таджикистане находятся самые высокие соляные купола, один из которых поднимается на высоту 900 метров.

Подробнее с текущей ситуацией и прогнозом развития российского рынка поваренной соли можно ознакомиться в отчете Академии Конъюнктуры Промышленных Рынков «Рынок поваренной соли в России».