

УДК 372.854+549

А. С. СОКОЛОВ

Беларусь, Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ МИНЕРАЛОВ И ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ

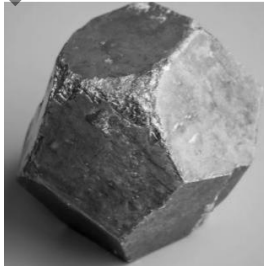
Межпредметные связи давно рассматриваются как важнейший актуальный принцип обучения в школе как позволяющий глубже понимать законы природы и единство происходящих в природе и обществе процессов, различные аспекты которых изучаются в рамках отдельных дисциплин. Отмечается, что школьный курс химии может быть связан не только с другими естественнонаучными дисциплинами, но даже и с общественными, например, историей [1]. Тем не менее важнейшими из межпредметных связей в химии следует считать связи именно с естественными науками: биологией, физикой, географией. Среди тематических разделов географии важнейшие связи с химией имеют учение о литосфере и эволюция географической оболочки Земли.

Например, одним из наиболее распространенных в земной коре химических элементов (4-е место среди всех элементов, 2-е среди металлов) является железо. Минералы железа образовывались на Земле в разное время, причем на различных этапах эволюции Земли образовывались разные минералы. В первичной бескислородной атмосфере образовывались такие минералы, как пирит и марказит, имеющие одинаковую формулу, но различные формы кристаллов (рисунок), обусловленные различными кристаллографическими свойствами. На границе архея протерозоя в атмосфере и гидросфере появился и стал накапливаться свободный кислород, активно окисляющий металлы, вследствие чего стали образовываться оксиды железа – гематит и магнетит (основные компоненты железных руд). Именно в это время в морских бассейнах образовалось большинство железных руд на Земле. Их составляет в основном горная порода джеспилит, внешний вид которой (рисунок) показывает, что процесс образования минералов железа был циклический – при возрастании биомассы выделявших кислород бактерий образовывался темный гематит-магнетитовый слой, а при ее существенном уменьшении осаждался один лишь кварцевый песок, формируя соответствующий светлый слой.

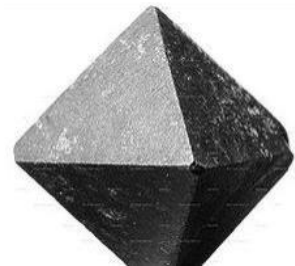
Значительно позже, уже в мезозое, пирит мог замещать ткани скелета отмерших и захороненных в бескислородных условиях на морском дне живых организмов того времени (например, аммонитов) (рисунок), благодаря чему мы можем находить и изучать эти организмы.



пирит FeS_2



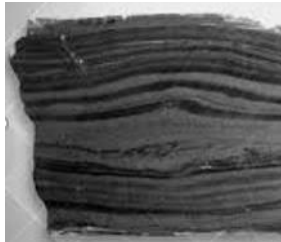
марказит FeS_2



магнетит $FeO \cdot FeO$



гематит Fe_2O_3



джеспилит



*аммонит
пиритизированный*

Рисунок – Формы существования железа в литосфере

Большинство наиболее распространенных минералов в литосфере представляют собой соли неорганических кислот – сульфаты, сульфиды, хлориды, фториды, фосфаты, нитраты, карбонаты, силикаты, которые изучаются в школьном курсе неорганической химии, а также оксиды и гидроксиды.

Сульфат кальция может существовать в форме гидрата $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ – гипса и его разновидностей: волокнистой (селенит), зернистой (алебастр) и в виде сростков линзовидных кристаллов, напоминающих по форме цветков розы («пустынная роза») либо в безводной форме – ангидрит.

Карбонат кальция существует в виде распространенных минералов кальцита и арагонита. Интересной разновидностью кальцита является исландский шпат, имеющий совершенную спайность (т. е. при раскалывании молотком раскалываются на кристаллы правильной геометрической формы), а также хорошо выраженное двойное лучепреломление. Арагонит представляет собой естественный полиморф, т. е. может состоять из призматических, столбчатых, таблитчатых, игольчатых и копьевидных кристаллов, нередко двойниковых, различного цвета и радиально-лучистых, шестоватых, волокнистых, тонкозернистых агрегатов. Кальцит также является породообразующим минералом для таких горных пород, как известняк, мел, мергель, целиком слагает мрамор. Из других распространенных в природе карбонатов можно назвать карбонат меди (зеленый малахит и синий азурит), марганца (розовый родохрозит), свинца (белый церуссит), железа (коричневый сидерит).

Хлорид натрия (минерал галит) и хлорид калия (сильвин) совместно образуют горную породу сильвинит, добываемую на Старобинском месторождении в Солигорске. Бишофит – водный хлорид магния – продается в аптеках как морская соль. Он обладает интересным свойством на воздухе очень быстро впитывать воду и «расплываться» на глазах.

Из фосфатов наиболее известны такие минералы, как апатит (фосфат кальция) и бирюза (фосфат меди и алюминия), из оксидов – кварц (оксид кремния) и его многочисленные разновидности (горный хрусталь, лимонит, раухтопаз, розовый кварц, агат, морион, оникс, опал и т. д.), а также корунд (оксид алюминия) с наивысшей после алмаза твердостью, из гидроксидов – гетит (гидроксид железа).

Более 90 % по распространенности в литосфере минералов составляют силикаты. В зависимости от способа сочетания кремнекислородных тетраэдров выделяют различные структурные типы силикатов. Известными примерами силикатов являются асбест, тальк, слюды, серпентин (змеевик), диоптаз, родонит, полевые шпаты (вместе с кварцем – главные компоненты обычного песка), гранаты, лабрадор, лазурит, топаз и т. д.

Отличие минералов от горных пород можно проследить либо визуально (в граните, например, хорошо различимы под лупой кварц, слюды и полевые шпаты), либо по другим признакам, например, различной растворимости слагающих минералов. Так, в известковистых доломитах доломит и кальцит растворяются с разной быстротой в зависимости от их количественного соотношения в породе и скорости движения воды [2].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акбарова, М. М. Особенности использования исторического материала по «бытовой химии» в школьном курсе химии / М. М. Акбарова, С. А. Расулов // Инновации в преподавании химии : сб. науч. и науч.-метод. тр. V Междунар. науч.-практ. конф., Казань, 27–28 марта 2014 г. / под ред. С. И. Гильманшиной. – Казань : Казан. ун-т, 2014. – С. 10–14.
2. Роль и место геологических коллекций в организации факультативных занятий по учебному предмету «Химия» в учреждениях общего среднего образования Республики Беларусь / С. В. Чубаро [и др.] // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2019. – № 3 (104). – С. 112–119.