

## К ВОПРОСУ О ФАЗОВОМ СОСТАВЕ ВКЛЮЧЕНИЙ

Савилова Е. Б., Швырев А.П.

Оренбургский государственный университет

Минералы в процессе образования захватывают частицы–включения материнской среды, из которой происходит их рост. Этой средой являются расплавы, минералообразующие газовые и водно-жидкие растворы. Поэтому под включением обычно понимают участок кристалла, вещественно не входящий в его закономерную структуру, герметически изолированный в процессе роста минерала-хозяина и имеющий с ним фазовую границу.[1]

Все разнообразие включений можно классифицировать по агрегатному состоянию:

- твердое вещество (кристаллическое, редко аморфное), встречается в виде прозрачных и не прозрачных минералов-узников), возникших после герметизации включений;

- жидкое вещество, обычно представлено водными растворами солей, сжиженными газами, нефтеподобными веществами;

- газ, в составе которого в настоящее время установлено множество компонентов –  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{NO}+\text{NO}_2$ , различные углеводороды с преобладанием метана, благородные, редкие и другие газы.[2]

Твердые включения индивидуальных кристаллов или их обломков позволяют видеть, что минералы механически захватывали твердые частицы того, что уже было или возникало одновременно с минералом-хозяином. Основная черта таких включений – хорошо развитые грани (идиоморфизм), что является важнейшим диагностическим признаком. Такие включения очень важны для изучения внутренней морфологии кристаллов, выяснения тонких парагенетических отношений в рудах и при изучении химического состава так называемых «мономинеральных» фракций.

Жидкие включения истинных, обычно солевых растворов широко распространены в минералах полигенных месторождений многих генетических типов, образованных при высоко, средне- и низкотемпературных процессах. Различаются однофазовые, двухфазовые трех- и многофазовые жидкие включения в зависимости от основных термодинамических параметров. Водно-углекислые и нефтеподобные вещества в качестве включений эндогенных минералов, рудо- и порообразующих сред еще не до конца исследованы. Они не являются активными компонентами минералообразующего раствора при переносе и кристаллизации минералов. Скопления таких включений создавали нефтегазовые месторождения. И изучение именно этих микрообъектов может пролить свет на решение вопроса о происхождении жидких каустогенных веществ.

Жидкие включения углеводородов - бурых и желтых керосиноподобных веществ - встречаются в гидротермальных минералах и особенно в самых распространенных среди них - кварце и кальците. В процессе роста минерала

эмульсионные капли углеводородов, попавшие в водные растворы путем вытяжки из нефтематеринских битуминозных осадочных пород, оставшихся на глубине, прилипают к граням кристаллов и капсулируются[3].

Газовые включения подразделяются:

- Ювенильно-глубинные включения ненасыщенных газов малой плотности. Они обычны для минералов раннего этапа грейзенизации и скарнирования, а также для пегматитов.

- Флюидные включения ювенильных уплотненных насыщенных газов. Они характерны для поздней стадии пневматолитового этапа, в начале гидротермального. В многофазовых флюидных включениях встречается много минералов – узников, например, галит, сильвин, криолит, хлориды алюминия и цинка, гидрохлорид железа. Они растворяются при высоких температурах и при медленном охлаждении геохимических систем включений, кристаллизующихся из насыщенной и уплотненной пневматолитовой среды.

К включениям газовых смесей относятся и включения вулканогенных газов. Эксгаляционные включения представляют собой образцы смешанной газовой-вулканогенной и воздушной среды, герметизированные в минеральных продуктах возгона в виде однофазных газовых смесей. Состав газов колеблется от эндогенных до эндогенно-воздушных.[4]

Итак, изучение включений минералов имеет большое значение, так как они объективно и наглядно представляют глубинное минералообразование во всем его разнообразии.

#### *Список литературы*

1. Савилова, Е. Б. Некоторые методы исследования включений в минералах / Е. Б. Савилова, Е. И. Потапова «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры» – материалы Всероссийской научно-методической конференции : 1-3 февраля, – Оренбург, ОГУ, 2017. – С. 1370 –1373.

2. Кормушин В.А. Метод гомогенизации газовой-жидких включений в минералах. – Алма-Ата: Наука, 1982. – С. 72.

3. Ермаков, Н.П. Геохимические системы включений в минералах. М.: Недра. 1972. – С. 376.

4. Реддер, Э. Флюидные включения в минералах. М.: Мир. 1987. Т.1. – С. 558.