

ЭКСПЕРИМЕНТ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ЭНДОГЕННОГО РУДООБРАЗОВАНИЯ

© 2023 г. Л. Я. Аранович*

Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН,
Старомонетный пер., 35, Москва, Ж-17, 119017 Россия

*e-mail: chivonara47@yandex.ru

DOI: 10.31857/S0016777023010033, EDN: LATZQC

Построение генетических моделей эндогенных рудных месторождений невозможно без количественных данных о фазовых отношениях, растворимости и формах переноса рудных металлов в магматических и гидротермальных системах. В предлагаемом читателю специальном выпуске журнала публикуются результаты ведущих российских экспериментальных групп, полученные в рамках этого направления.

В работе Н.Н. Акинфиева и А.В. Зотова приведены новые экспериментальные данные по растворимости ассоциации $\text{Cu}_{(\text{кр})} + \text{Cu}_2\text{O}_{(\text{куприт})}$ в зависимости от pH при 300°C и давлении насыщенного пара, и получен полный набор значений термодинамических свойств гидроксо-комплексов $\text{Cu}(\text{I})$ для широкого интервала температуры, давления и pH растворов.

Эти результаты существенно дополнены Е.А. Рубцовой с соавторами, которые исследовали совместную растворимость $\text{Cu}_{(\text{к})}$ и $\text{Ag}_{(\text{к})}$ в кислых хлоридных растворах при 350°C/1000 бар, 450°C/1000 бар и 653°C/1450 бар в широком диапазоне концентраций хлоридов. Основным результатом этой работы является экспериментальное доказательство доминирующей роли комплекса CuCl_2^- в гидротермальных хлорсодержащих флюидах. Таким образом, получена исчерпывающая информация по общей растворимости и формам переноса меди в гидротермальных растворах.

Проведенные Е.Ф. Базаркиной с соавторами измерения растворимости гринокита, CdS , позволили уточнить значение свободной энергии Гиббса этого минерала, а также впервые оценить константы устойчивости HS-комплексов кадмия. Новые термодинамические данные принципиально важны для моделирования поведения Cd в зависимости от температуры, кислотности и содержания сероводорода. Показано, что при низких концентрациях сероводорода должно происходить осаждение кадмия, тогда как высокие концентрации сероводорода способствуют его мобилизации.

А.Ф. Редькин и Н.П. Котова впервые изучили влияние летучести кислорода и кислотности на

растворимость шеелита (CaWO_4) в высокотемпературных растворах. Термодинамическая обработка экспериментальных данных позволила получить значения свободных энергий образования оксидов вольфрама WO_3 , $\text{WO}_{2.9}$, шеелита и кальций-вольфрамовой бронзы, на основании которых рассчитаны диаграммы растворимости шеелита в водно-солевых растворах и показано, что существует широкая область конгруэнтной растворимости этого минерала.

В работе Н.С. Горбачева с соавторами исследованы фазовые отношения в сложной системе $\text{Fe}-\text{FeNiCuS}-\text{C}$ и закономерности разделения целого ряда элементов (Ag , Au , Re , Pt , Pd , W , Mo , Rh) между несмешиваемыми металлическим и сульфидным расплавами. Проведенные эксперименты показали, что Fe , Ni , Pt , Re и Au преимущественно концентрируются в металлическом расплаве, а Cu и Ag — в сульфидном. В сульфидном расплаве при температуре ниже 1250°C обнаружена еще одна область расслоения — на существование пирротиновый, FeNiS , и обогащенной медью, FeCuS . Расслоение сульфидного расплава на две эти жидкости могло играть важную роль в генезисе сульфидного оруденения месторождений Талнахского рудного узла.

Т.В. Беляева и Г.А. Пальянова провели детальный парагенетический анализ минеральных ассоциаций и исследование состава халькогенидов серебра эпitherмальных месторождений Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Термодинамическое моделирование позволило реконструировать закономерности эволюции физико-химических параметров рудоотложения на этих месторождениях. Эта работа — яркая иллюстрация возможностей количественного подхода к решению задач рудогенеза на основе экспериментальных и расчетных данных по стабильности рудных минералов.

Редакция уверена, что работы, публикуемые в этом выпуске журнала, вызовут большой интерес у широкого круга исследователей, занимающихся проблемами эндогенного рудообразования.

Приглашенный редактор выпуска
Л.Я. Аранович