

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобривич А. П., Мухин И. П., Козлов И. Т., Лебедева Л. И., Панкратова А. А., Смирнов Г. И., Харьков А. Д. Петрография и минералогия кимберлитовых пород Якутии. «Недра», 1964.
2. Бойд Ф. Р., Ингланд Дж. Л. Пироп. Сб. Вопр. теор. и эксперим. петрологии, ИЛ, 1963.
3. Бутузов В. П., Безруков Г. Н., Давыдченко А. Г., Литвин Ю. А. Экспериментальное изучение распределения температуры в рабочей камере установок высокого давления. Сб. Физ.-мех. свойства горных пород верхней части земной коры. М., «Наука», 1968.
4. Гиллер Я. А. К рентгеновской диагностике гранатов. Сб. Рентгенография минерального сырья, вып. 1. М., 1962.
5. Раств Н. Образование центров кристаллизации и рост метаморфических минералов. Пробл. метаморфизма. М., «Мир», 1967.
6. Файф У., Тернер Ф., Фурхуген Дж. Метаморфические реакции и метаморфические фации. ИЛ, 1962.
7. Эйтель В. Физическая химия силикатов. ИЛ, 1962.
8. ASTM. Американская рентгенометрическая картотека.

ВНИИСИМС,
г. Александров

Статья поступила в редакцию
21 октября 1968 г.

УДК 549.07

Г. Г. ЛОХОВА

О МЕХАНИЗМЕ И КИНЕТИКЕ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ЖЕЛЕЗИСТОГО АМФИБОЛА РИБЕКИТАРФВЕДСОНИТОВОГО РЯДА ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 500° С

Эрнст [9] впервые установил равновесные соотношения рибекитарфведсонита в координатах P_{H_2O} , T , P_{O_2} , Лапидес и др. [4] провели исследование превращений рибекита (природного) в гидротермальных условиях, получив кинетические характеристики разложения амфибола за пределами поля устойчивости на эгирин и другие фазы.

Однако механизм и кинетика реакций гидротермального синтеза амфиболов рибекитарфведсонитового ряда в литературе детально не рассматривались. Этим вопросам посвящена данная работа.

Опыты проводились в небольшом объеме (12—13 см³) автоклавах из жаропрочного сплава ЭИ-835Б по описанной ранее Калининым [1—3] методике изучения кинетики гидротермальных реакций силикатообразования. Стехиометрическая шихта для опыта составлялась из NaF, Fe(OH)₃, Fe, SiO₂ марки ХЧ и ЧДА.

О скорости реакции можно было судить по выходу синтезированных фаз в молекулярных процентах за выбранное время опыта. Предварительно выход оценивался микроскопически, а затем более точно с помощью количественного рентгеноструктурного анализа на дифрактометре УРС-50 ИМ по интенсивностям отражений при углах 6°3', 15°45', 17°35', 19°45'. Для тех же дифракционных линий строились градуировочные графики зависимости интенсивностей линий от содержания исследуемых минералов в искусственных смесях с исходными и

промежуточными веществами. Ошибка оценки выхода при этом составляет не более 3—5%.

Эксперименты были проведены в поле устойчивости рибекитарфведсонита при P_{H_2O} 200, 300, 400 атм. Результаты опытов отображены на графиках.

Механизм реакций синтеза амфиболов рибекитарфведсонитового ряда изучался при исходных составах шихты $2NaF - 5Fe(OH)_3 - 8SiO_2 - H_2O$ и $2NaF - 3Fe - 2Fe(OH)_3 - 8SiO_2 - H_2O$. Микроскопическое и рентгенографическое изучение продуктов

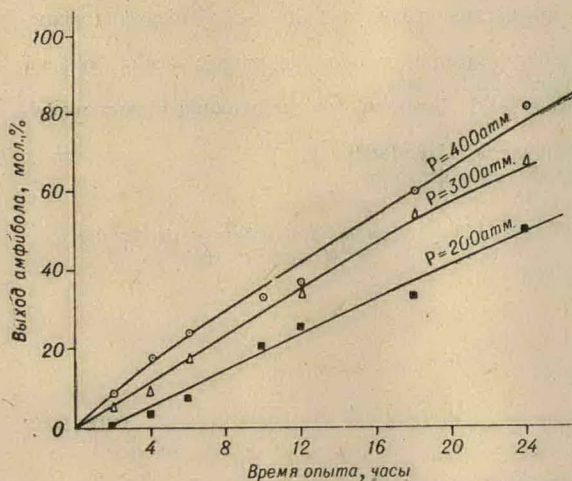
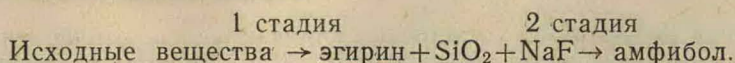


Рис. 1. Скорость нарастания выхода амфибола для состава $2NaF - 5Fe(OH)_3 - 8SiO_2 - H_2O$.

реакции первого состава показало, что накопление конечного продукта (амфибола) во времени происходит постепенно при уменьшении промежуточной фазы, которой является эгирин. В первые минуты синтеза (15—30 мин) его образуется до 70%, в то время как амфибола — не более 1—2%. Кинетическая характеристика накопления амфибола наглядно представлена на рис. 1. В процессе образования амфибола характер зерен эгирина изменяется, подвергаясь растворению. Эгирин из тонкопризматических и

призматических кристаллов переходит в короткопризматические, несколько оплавленные зерна с неровными изъеденными краями. Отсюда следует, что реакция образования амфибола протекает в две фиксированные последовательные стадии:



При использовании шихты второго состава эгирин не образуется, и в продуктах реакции присутствуют амфибол, кристобалит и магнетит. Количество их во времени изменяется. В этом случае реакция не является строго последовательной, поскольку наряду с образованием магнетита и кристобалита в системе синтезируется амфибол в довольно больших количествах (5—10% за 15—30 мин), и по полученным данным для второго состава механизм образования амфибола является параллельно-последовательным по схеме:

I. Исходные вещества \rightarrow амфибол.

II. Исходные вещества \rightarrow кристобалит + магнетит + NaF \rightarrow амфибол.

В связи с расходом исходных веществ на образование промежуточных фаз, отличающихся высокой скоростью синтеза, продолжительность протекания прямой реакции незначительна. Так, в часовом опыте количество кристобалита достигает максимума (60%), а амфибола — 20%. В дальнейшем процесс образования амфибола идет за счет разложения магнетита и кристобалита, о чем наглядно показывает плавность нарастания выхода амфибола в последующие часы синтеза (рис. 2).