## ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИкандидат геолого-минералогических наук Азимов, Павел Яковлевич

Введение.

Глава 1. Внутриминеральная зональность и возможные механизмы её формирования (обзор литературы).

1.1. Кристаллизация минералов - понятия и термины.

1.1.1. Рост кристаллов.

1.1.2. Массоперенос при кристаллизации.

1.1.3. Роль флюидов в метаморфических реакциях.

1.1.4. Процессы метаморфической кристаллизации.

1.2. Зональность в кристаллах минералов.

1.3. Обычные виды зональности в метаморфических гранатах.

1.4. Первичная и вторичная зональность.

1.5. Модели формирования зональности в гранате.

1.5.1. Первичная (ростовая) зональность.

- Рэлеевское фракционирование компонентов

- "Равновесная кристаллизация" пр'иЛйй&дении температуры и давления

- Привнос компонентов в систему

- "Неравновесная кристаллизация" и диффузионное фракционирование компонентов

- Обрастание зёрен

- Диффузия из "точечного источника"

- Неоднородность зональности в пределах одного зерна

1.5.2. Вторичная зональность.

- Обменная диффузионная зональность

- Реакционная зональность

- Взаимодействие граната с флюидом

1.5.3. Природа разных видов зональности.

- Прямая зональность

- Обратная зональность

- Сложная зональность

1.5.4. Гомогенизация и образование незональных кристаллов. 1.6. "Материнские фазы" при кристаллизации граната. Рисунки к гл.1.

Глава 2. Термодинамический анализ ростовой зональности.

2.1. Обзор механизмов формирования ростовой зональности.

2.1.1. Причины, вызывающие образование ростовой зональности.

- Привнос компонентов кристалла в систему

- Фракционирование компонентов в закрытой системе

- Диффузионное фракционирование компонентов

- Равновесное изменение коэффициента распределения

- Изменение эффективного коэффициента распределения при неравновесной кристаллизации

2.1.2. Коррелируемость зональности в кристаллах.

- Кристаллизация в открытой системе

- Фракционная кристаллизация

- Диффузионное фракционирование

- Температурная зональность

- Неравновесная кристаллизация

2.1.3. Анализ трендов зональности в кристаллах.

2.2. Равновесия в системе "твёрдый раствор - водный раствор".

- Равновесия с простыми электролитами вида (АьА2,Аз> •

- Равновесия с электролитами вида (АьАгДз

- Равновесия между малорастворимыми смешанными кристаллами и водным раствором хорошо растворимой соли

- Проверка модели и анализ фазовых диаграмм водно-солевых систем

2.3. Влияние неидеальности твёрдого раствора на формирование ростовой зональности.

2.3.1. Поведение неидеальных твёрдых растворов.

2.3.2. Влияние степени неидеальности твёрдого раствора на фракционирование компонентов.

2.3.3. Влияние неидеальности твёрдого раствора на образование температурной зональности.

Таблица к гл.2. Рисунки к гл.2.

Глава 3. Термодинамические факторы, определяющие ростовую зональность в метаморфических гранатах

3.1. Расчёт коэффициентов распределения в системах "минерал -водный флюид"

3.1.1. Расчёт растворимостей конечных членов изоморфных рядов

3.1.2. Влияние температуры и давления на растворимость алюмосиликатных миналов граната в водном флюиде

3.1.3. Влияние состава среды на растворимость гранатов в водном флюиде

3.2. Коэффициенты распределения в системе "гранат - водный флюид"

3.2.1. Оценка степени неидеальности твёрдого раствора граната

3.2.2. Величина коэффициента распределения между гранатом и метаморфическим флюидом и его зависимость от температуры и давления метаморфизма

3.2.3. Зависимость коэффициента распределения мё между гранатом и метаморфическим флюидом от состава флюида

- Состав метаморфических флюидов

- Влияние состава флюида на коэффициент распределения в системе "альмандин - пироп - водный флюид"

3.3. Коэффициенты диффузии компонентов при кристаллизации граната.

Таблицы к гл.З. Рисунки к гл.З.

Глава 4. Математические модели формирования ростовой зональности

4.1. Кинетическое моделирование зональности

4.2. Фазовые диаграммы и кинетика роста смешанных кристаллов

4.3. Модели кристаллизации твёрдых растворов

4.3.1. Основные положения математических моделей

4.3.2. Уравнение эволюции закрытой многокомпонентной системы

4.3.3. Изотермическое снятие пересыщения

4.3.4. Удаление растворителя из системы

4.3.5. Политермическая кристаллизация в закрытой системе

4.3.6. Модель изменения температуры в открытой системе (формирование "температурной" зональности)

4.3.7. Изотермическая кристаллизация в открытой системе (модель "проточного реактора")

4.4. Кинетическое моделирование: обсуждение полученных результатов Рисунки к гл.4.

Глава 5. Кинетика формирования зональности в гранатах

5.1. Кинетика кристаллизации граната

5.1.1. Оценка величины пересыщения флюида при кристаллизации граната

5.1.2. Скорость кристаллизации граната.

- Описание кинетики взаимодействия между флюидом и силикатными минералами

- Оценка скорости роста граната из данных по кинетике растворения силикатов

- Проблема скоростей кристаллизации минералов: обсуждение полученных оценок

5.1.3. Скорость изменения температуры при метаморфизме

5.2. Изотермическая кристаллизация в закрытой системе

5.3. Политермическая кристаллизация

5.4. Изотермическая кристаллизация в открытой системе Рисунки к гл.5.

Глава 6. Происхождение зональности в гранатах: обсуждение результатов

6.1. Происхождение прямой зональности

6.2. Происхождение обратной зональности

6.3. Термобарометрия в породах с зональными гранатами Рисунки к гл.6.