

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| <b>1. Магматические</b>     | <b>(магматиты)</b>        |
| <b>2. Осадочные</b>         | <b>(«седиментиты»)</b>    |
| <b>3. Метаморфические</b>   | <b>(метаморфиты)</b>      |
| <b>3а. Метасоматические</b> | <b>(метасоматиты)</b>     |
| <b>4. Пневматолитовые</b>   | <b>(«пневматолититы»)</b> |
| <b>5. Гидротермальные</b>   | <b>(гидротермалиты)</b>   |
| <b>6. Импактные</b>         | <b>(импактиты)</b>        |
| <b>7. Метеоритные</b>       | <b>(метеориты)</b>        |

# Лекция 2

## Причины разнообразия магматитов и их номенклатура

1. Определение магматической породы
2. Магма: условия образования и свойства
3. Магматические очаги (мантийные, коровые, промежуточные)
4. Роль плюмов в рождении магм
5. Причины разнообразия горных пород
6. Горные породы – тела и системы
7. Эвтектики, котектики, минералы-антагонисты
8. Кристаллизация твердых растворов
9. Номенклатура магматических пород

## Магма

- Фазы** - *жидкая* (Si и Al; Fe, Mg, Ca, Na, K, Ti, Mn и др. элементы)  
[кислотность-основность, щелочность, железистость и т.п.]
- *твёрдая* (кварц, оливин, пироксен, плагиоклаз и ксенолиты)  
[количество, зональность, загрязненность]
  - *газообразная* (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, P, HF, HCl, SO<sub>2</sub>, F, Cl и др.)  
[количество - до 7-8%, температура, вязкость, эксплозивность]

## Причины разнообразия горных пород

- Множество магм
- Кристаллизационно-гравитационная дифференциация
- Ликвация
- Ассимиляция
- Смешение магм

# Реакционные ряды

## Боуэн

## Барт

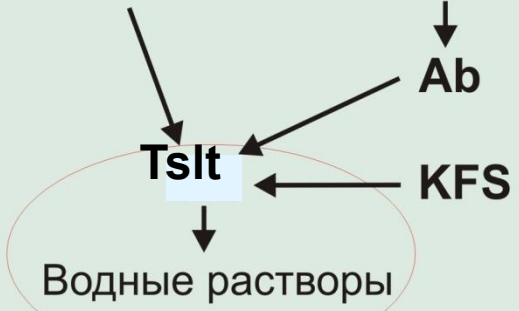
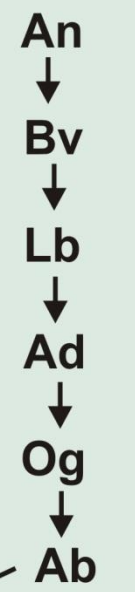
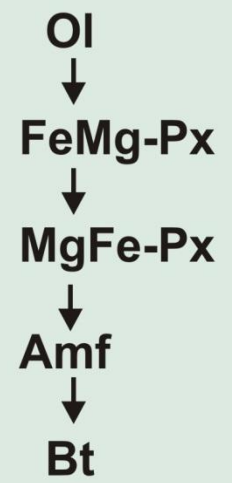
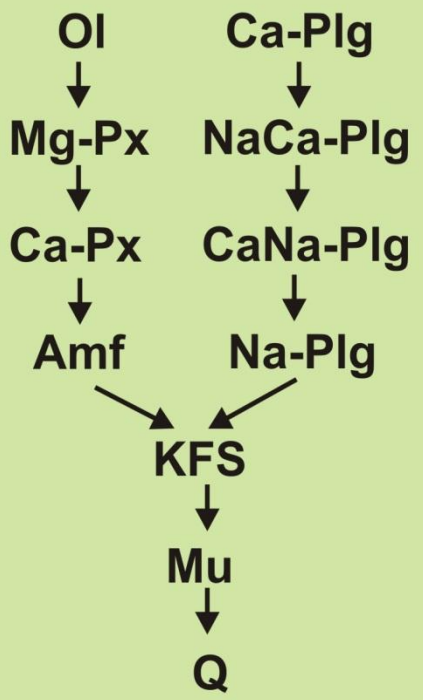
## Заварицкий (1956)

Прерывистый ряд

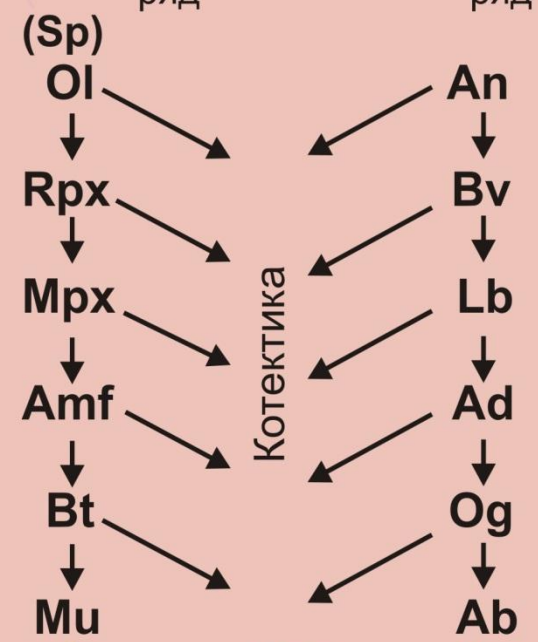
Непрерывный ряд

Прерывистый ряд

Непрерывный ряд



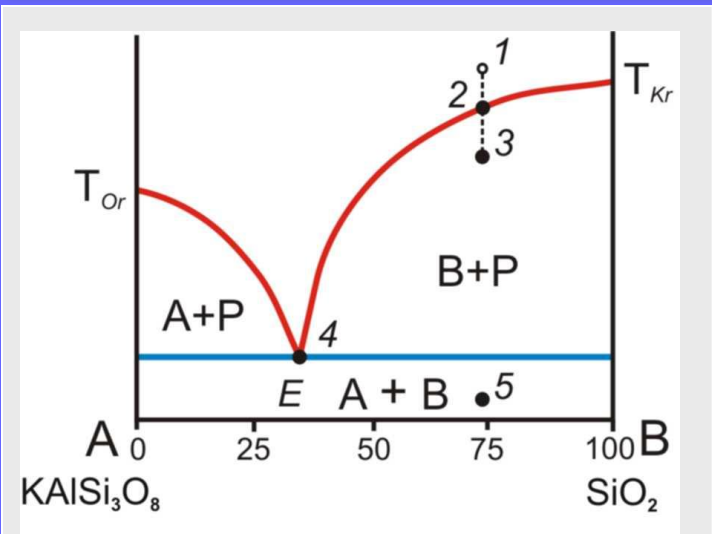
Ограничения: P = 2-7 кб



Котектика

Эвтектики

# СИСТЕМЫ С ЭВТЕКТИКОЙ

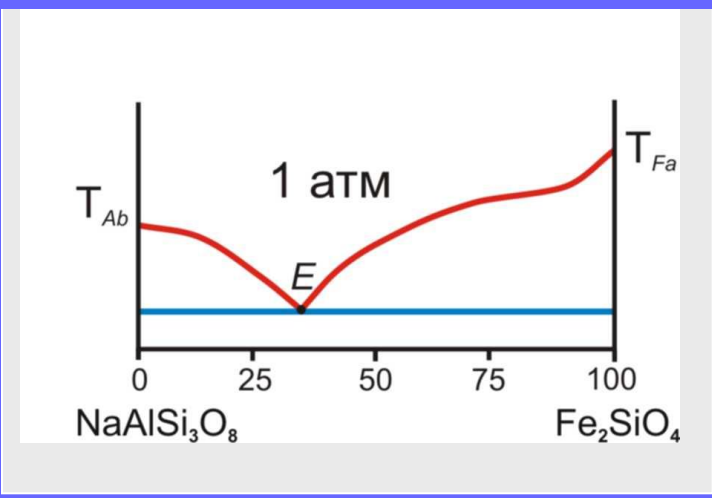


### Условия:

- 1 – кристаллы и расплав - в равновесии;
- 2 – компоненты **A** и **B** - не образуют друг с другом изоморфную смесь;
- 3 – давление постоянное;
- 4 – имеется одна **инвариантная** точка.

### Анализ:

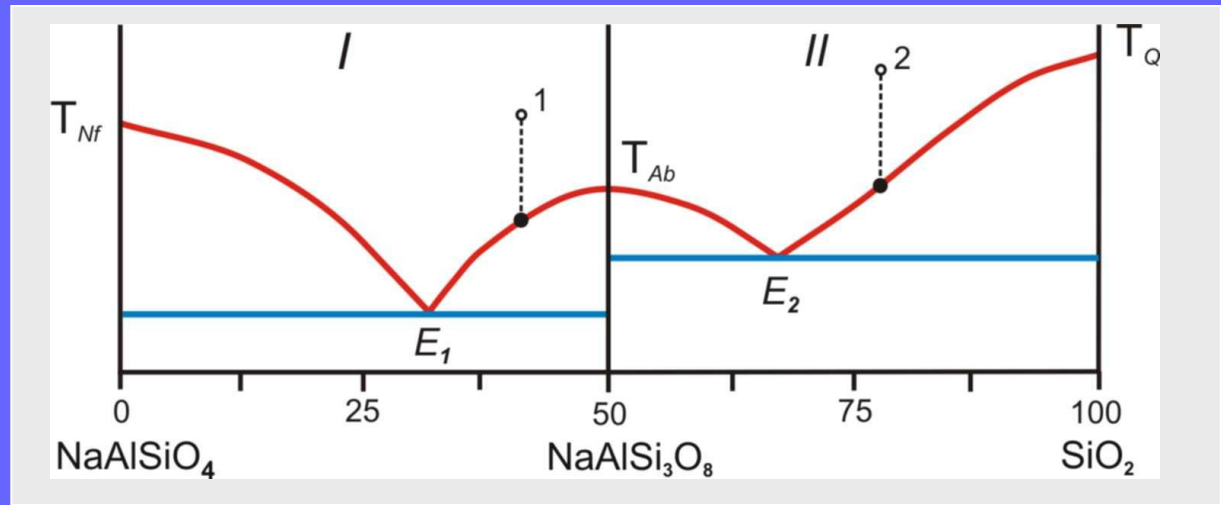
Концентрация – температура –  
эвтектическая точка –  
смещение – поля.



### Примеры:

- а) КПШ ( $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ ) – кварц ( $\text{SiO}_2$ );
- б) альбит ( $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ ) – фаялит ( $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$ ).

### СИСТЕМА С КОНГРУЭНТНЫМ ПЛАВЛЕНИЕМ



**Условия**

- 1 – Двухкомпонентная система **A** и **B**.
- 2 – Компонент **C** промежуточного состава
- 3 – Две неинвариантные точки **E<sub>1</sub>** и **E<sub>2</sub>**

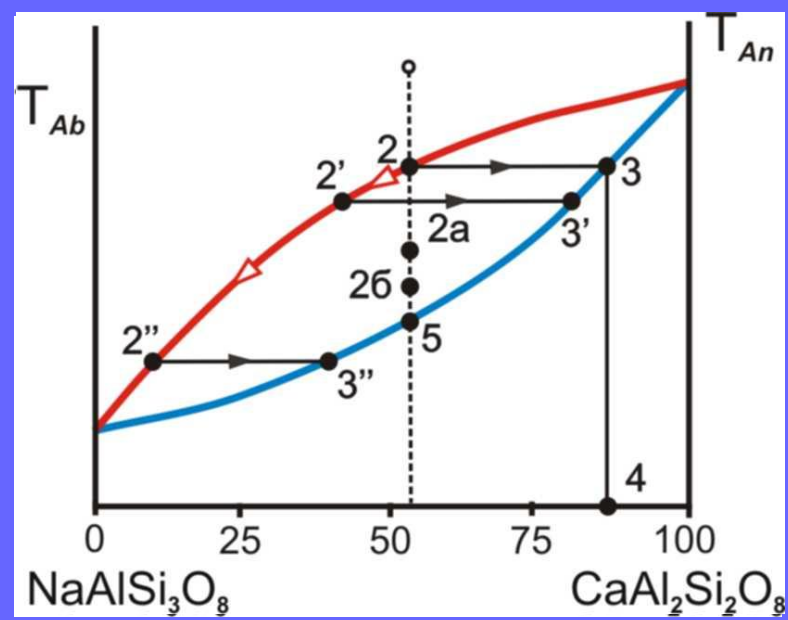
**Анализ:**

Сопряжение двух эвтектических систем – **E<sub>1</sub>** и **E<sub>2</sub>** ниже **T<sub>ab</sub>** – несовместимость **A** и **B**

**Пример:**

а) нефелин (**NaAlSiO<sub>4</sub>**) – альбит (**NaAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>**) – кварц (**SiO<sub>2</sub>**)

# КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ ТВЁРДЫХ РАСТВОРОВ



### Условия:

1. A и B образуют изоморфные растворы;
2. Четко обозначены ликвидус и солидус;
3. Максимальное различие в составах A и B при средней температуре –  $(T_a + T_e)/2$ .

### Анализ:

1. Каждой точке ликвидуса соответствует кристалл иного состава;
2. От 2. – два пути: неравновесный (a) и равновесный (e):

а) в 2 выделяется "пассивный" кристалл (зародыш) 3 состава 4. Следствие – зональность. Последние зоны имеют состав A.

е) в 2 «активный» кристалл: система проходит 2a и 2б, достигая 5, где расплав полностью исчезает. Составы кристалла и жидкости одинаковы.

### Примеры:

- а) альбит (NaAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>) – анортит (CaAl<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub>)
- б) фаялит (Fe<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>) – форстерит (Mg<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>)

## Мотивация:

1. Историческая (*гранит – гранум*)
2. Горное дело (*горнблендит*),
3. Преобладающий минерал (лабрадорит, пироксенит, оливинит)
4. Текстура (*леопардит – пятнистый сиенит*)
5. Структура (*пегматит – гигантозернистый*)
6. Место находки (*аляскит – Аляска; берешит – р. Береш, дунит – хр. Дун, меймечит – р. Маймеча, бермудит – о-ва*) Bi-Ti-Av-Апс лампрофир
7. В честь знаменитостей – (бергманит – Т. Бергман) разновидность серпентинита  
Опосредованно – (*берингит – о. Беринга*) баркевикитовый трахит
8. Экзотика (*чарнокит – порода из надгробия Джобу Чарноку во дворе церкви Святого Джона, г. Калькутта, Индия; игнимбрит – "огонь и ливень"*  
*долерит – "обманчивый"*)