

Курс лекций
Спецкурс минералогии
Тема 5: **ОСНОВЫ
МИНЕРАЛОГИИ**



Ассоциированный профессор
кафедры ГРМПИ: доктор PhD, к.т.н.
Маусымбаева Алия Думановна

2025

Тема 5: ОСНОВЫ МИНЕРАЛОГИИ

План лекции:

Общие сведения.

Классификация минералов.

Генезис и парагенезис минералов.

1. Общие сведения

Минералогия изучает во взаимной связи состав, кристаллическое строение, свойства минералов, их условия образования (начиная с зарождения, роста и разрушения) и практическое использование.

Минералогия является одной из основ материального развития общества во все времена. В настоящее время минеральное сырье составляет 70% всех видов сырья, используемых промышленностью. Нет ни одной отрасли промышленности, которая бы не использовала минеральное сырье.

По некоторым оценкам, для обеспечения жизни только одного человека расходуется около 25 вагонов минерального сырья, лишь одной соли (галита) человек за свою жизнь съедает около полутонны.

Объектами минералогии являются не только минералы – продукты природных процессов, но и сами процессы, при которых возникают или претерпевают изменения эти продукты

Минералы - это природные кристаллические химические соединения, состоящие из одного элемента или из закономерного сочетания элементов (реже самородные элементы), однородные по физическим и химическим свойствам, образующиеся в результате физико-химических и биологических природных процессов, происходящих на Земле и других космических телах.

- ▶ Задачи минералогии:
- ▶ Выявление новых видов минерального сырья и увеличение числа минералов, используемых промышленностью (всестороннее изучение физических и физикохимических свойств минералов, открытие в известных минералах ценных элементовпримесей).
- ▶ Развитие поисковой минералогии (разработка минералогических методов поисков).
- ▶ Развитие генетической минералогии (изучение закономерностей образования и распределения минералов в разных геологических системах).
- ▶ Развитие технологической минералогии (разработка интенсификации и комплексности использования минерального сырья).
- ▶ Развитие технической минералогии (изучение синтетических минералов и полиминеральных продуктов технологических процессов).
- ▶ Развитие геммологии (исследования драгоценных и поделочных камней). Развитие методов минералогических исследований.

2. Классификация минералов

- ▶ класс - самородные. Кроме самородных металлов (Au, Ag, Cu), полуметаллов (As, Sb, Bi) и неметаллов (C, S), сюда условно относятся малораспространенные нитриды, карбиды, фосфиды, силициды.
- ▶ класс - оксиды и гидрооксиды (O^{2-} , OH^-).
- ▶ класс - галогениды, кроме хлоридов, фторидов, бромидов и иодидов относятся также окси- и гидрогалогениды (Cl^- , Br^- , I^- , F^-).
- ▶ класс - карбонаты $[CO_3]^{2-}$.
- ▶ класс - сульфиды и их аналоги - арсениды, антимониты, висмутиды, теллуриды, селениды. (S^{2-}).
- ▶ класс - сульфаты $(SO_4)^{2-}$.
- ▶ класс - фосфаты и их аналоги - арсенаты, ванадаты $[PO_4]^{3-}$, бораты (BO_2) .
- ▶ класс - силикаты, алюмосиликаты и их аналоги - боросиликаты, титаносиликаты, цирконосиликаты, бериллосиликаты $(SiO_4)^{4-}$.
- ▶ класс - нитраты $[NO_3]^-$.
- ▶ класс - молибдаты и вольфраматы $[MoO_4]^{2-}$.

Оксиды и гидроксиды.

Данный класс включает соединения металлов и металлоидов с кислородом и гидроксильной группой (ОН)-. Общее весовое количество оксидов и гидроксидов составляет 17% от массы земной коры. Из них 12,6% падает на долю оксидов кремния, 3,9% - на долю оксидов железа. На оставшиеся 0,5% приходятся в порядке убывания оксиды и гидроксиды алюминия, хрома, марганца, олова и других металлов. Всего известно около 200 оксидов и гидроксидов. Подавляющая их масса сосредоточена в самых верхних частях земной коры, на границе ее с атмосферой, содержащей свободный кислород.

Основные типы текстуры руд

Галогениды -

это соединения галогенов (Cl, F, Br, J) со щелочными и щелочноземельными элементами. С химической точки зрения относящиеся сюда минералы представлены солями кислот: HF, HCl, HBr и HI. Соответственно, среди галогенидов выделяют фториды, хлориды, бромиды и иодиды. Всего известно 92 природных галогенида. Из них 50 минералов приходится на долю хлоридов, 25 - фторидов, остальные 17 минералов относятся к бромидам и иодидам серебра, встречающимся крайне редко.

Сульфиды – сернистые соединения металлов и полуметаллов. Химически это соли сероводородной кислоты (H_2S). Их общее весовое количество составляет около 0,15% земной коры. В основном это соединения железа с серой. На долю сернистых соединений других металлов приходится лишь 0,01%. Тем не менее, роль этих сульфидов как основных руд этих металлов (цинка, меди, свинца, серебра, сурьмы, висмута, никеля, кобальта, молибдена, ртути и других) очень велика.



Тальк (1)



Гипс (2)



Кальцит (3)



Флюорит (4)



Апатит (5)



Ортоклаз (6)



Кварц (7)



Топаз (8)



Корунд (9)



Алмаз (10)

Генезис и парагенезис минералов

3.1. Генезис минералов. Понятие о генезисе минералов с развитием минералогии изменялось и до настоящего времени нет единого определения. Наиболее приемлемым является определение Д.П. Григорьева.

Под генезисом минералов мы будем понимать - образование минералов различными способами и в разных условиях в результате каких-либо геологических процессов.

Непосредственно образование минералов включает в себя физические процессы их возникновения, роста и изменения, совершающиеся при всяком способе минералообразования, в ходе любого геологического процесса.

В зависимости от генезиса минералы и их ассоциации характеризуются определенными генетическими признаками. Генетические признаки минералов и их ассоциаций - это такие особенности минеральных тел, агрегатов и индивидов, которые обусловлены условиями и способами их образования, и поэтому могут в совокупности указывать на генезис.

► **Основной список литературы**

- 1 Абдулин А.А. Геология и минеральные ресурсы Казахстана. Алматы: Гылым, 2004.
- 2 Геологическое строение Казахстана / Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я., Никитченко И.И. и др. - Алматы: Академия минеральных ресурсов Республики Казахстан, 2005.
- 3 Полезные ископаемые Казахстана: Объяснительная записка к Карте полезных ископаемых Казахстана масштаба 1:1 000 000 / Никитченко И.И. - Кокшетау, 2006.
- 4 Геология и минерагения Казахстана. Алматы: «Казгео», 2008.
- 5 Геонауки в Казахстане. Алматы: «Казгео», 2008.
- 6 Бекжанов Г.Р., Фишман И.Л. Прогнозные ресурсы и управление недропользованием в Казахстане. Алматы, 2012.
- 7 Бакенов М.М. Оновы рудно-формационного анализа. Алматы, 2011.
- 8 Бакенов М.М., Отарбаев К. Геология полезных ископаемых Казахстана, Алматы, 2012.
- 9 Бакенов М.М. Нетрадиционные и новые виды полезных ископаемых Казахстана, Алматы, 2008.
- 10 Рельеф Казахстана (пояснительная записка к Геоморфологической карте Казахстана масштаба 1: 1 500 000). В 2 - х частях. - Алма - Ата: Гылым, 2011.
- 11 Бакенов М.М. Нерудные полезные ископаемые Казахстана, Алматы, 2009.
- 12 Бакенов М.М. Месторождения золота Казахстана, Алматы, 2008.
- 13 Сырьевая база алюминиевой промышленности Казахстана. Алматы: Академия минеральных ресурсов РК, 2006.
- 14 Сырьевая база черной металлургии Казахстана (железо, марганец, хром). Караганда: 2005.