

Минералы Сульфиды



галенит
 PbS



пирит
 FeS_2



сфалерит
 ZnS



киноварь
 HgS

Сульфиды

- Сернистые соединения металлов и некоторых неметаллов. Соли сероводородной кислоты H_2S .
- Химические элементы, образующие сульфиды — Fe, Zn, Cu, Mo, Ag, Hg, Pb, Bi, Ni, Co, Mn, V, Ga, Ge, As, Sb.
- Характерны физические свойства: металлический блеск, высокая и средняя отражающая способность, сравнительно низкая твёрдость и большой удельный вес.
- Широко распространены в природе, составляя около 0,15 % от массы земной коры.
- Происхождение преимущественно гидротермальное, некоторые образуются и при экзогенных процессах в условиях восстановительной среды. Являются рудами многих металлов — Cu, Ag, Hg (HgS), Zn, Pb, Sb, Co, Ni и др.
- Основные представители минералов класса сульфидов:

Пирит (серный колчедан, железный колчедан).

Пирротин.

Халькопирит (медный колчедан).

Борнит (пестрая медная руда).

Галенит (свинцовый блеск).

Киноварь.

Сфалерит (цинковая обманка).

Молибденит (молибденовый блеск).

Антимонит (сурьмяный блеск, стибнит).

Пирит "серный колчедан", "железный колчедан"



- Химическая формула FeS_2
- Цвет соломенно-желтый, латунно-жёлтый, золотисто-желтый, иногда с побежалостью.
- Цвет черты зеленовато-черный
- Происхождение названия от греческого πύριτς - огонь, камень, высекающий огонь, из-за характерного искрения при ударе.
- Блеск металлический
- Прозрачность непрозрачный
- Спайность весьма несовершенная
- Излом раковистый
- Твердость 6-6,5

Происхождение

- Самые большие его залежи сосредоточены в месторождениях гидротермального происхождения, колчеданных залежах. Один из характернейших гидротермальных минералов и самый распространенный в земной коре сульфид. Как акцессорный минерал в горных породах. В огромных количествах образуется в виде конкреций на дне закрытых морских бассейнов (Черное Море). В небольших количествах образуется в ходе магматических процессов.

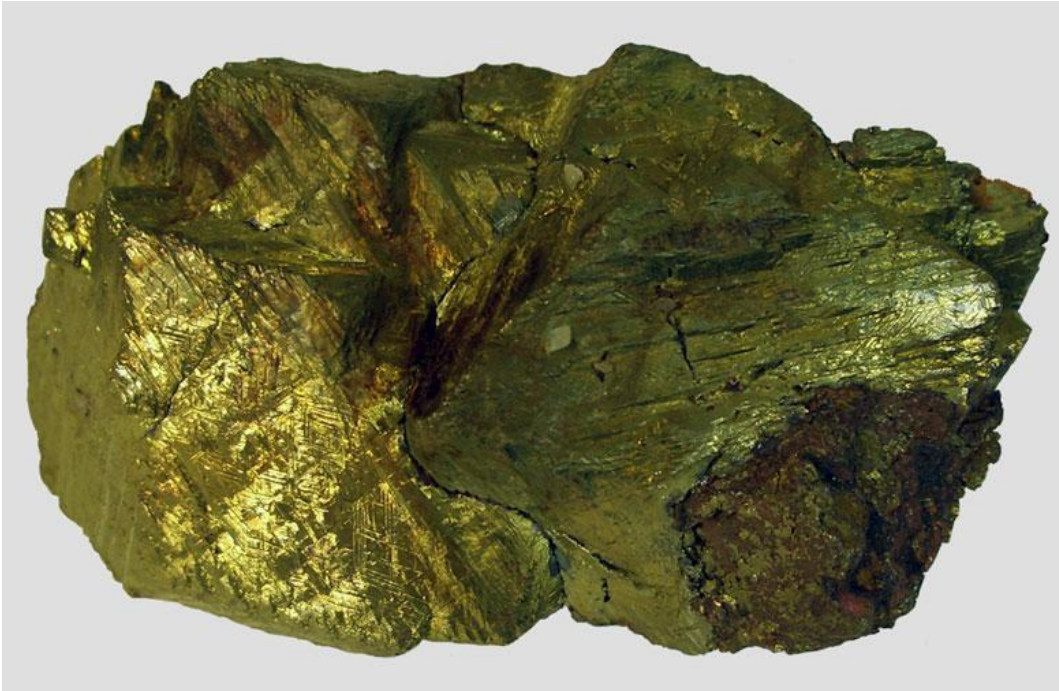
Применение

- Пирит применялся в качестве кремня для извлечения огня (огниво, кремнёвое огнестрельное оружие). Служил сырьём для получения серной кислоты, серы и железного купороса. При рентабельности производства минерал пирит является сырьём на имеющиеся примеси. В частности, отходы переработки пирита – это один из основных источников получения селена. Твёрдую фазу, образующуюся при переработке пирита в серную кислоту, называют пиритные огарки. В основном они состоят из Fe_2O_3 (крокуса). Зарегистрирован ряд патентов на использование пирита при приготовлении мастик, керамзитов, цементов, бетонов, асфальтобетонов; а также в составе шихты при шахтной плавке.

Месторождения

- на Урале (Дегтярское, Калатинское и др.), на Алтае, в Закавказье, в КМА (Михайловский рудник и др.) и других районах. Казахстане, Германии (Мегген в Вестфалии, Вальдзассен в Баварии, Раммельсберг близ Гослара в Граце, рудник Эйнхарт близ Эльбингероде, Вост. Гарц), Норвегии, Испании (Рио-Тинто), Италии, на острове Кипр, в США (в р-нах Принс-Уильям, Луиза, Пуласки, - шт. Виргиния), Канаде, Японии.

Халькопирит



- Химическая формула CuFeS_2
- Цвет латунно-желтый, часто с синей или пестрой побежалостью (более густо-желтый, чем у пирита)
- Цвет черты зеленовато-черная
- Блеск металлический
- Прозрачность непрозрачный
- Спайность несовершенная
- Излом раковистый неровный
- Твердость 3,5 4
- Удельный вес 4,3

Происхождение

Чаще всего халькопирит выпадает из гидротермальных и пневматолитовых выделений магматических очагов. Халькопирит встречается или в жилах, или на контакте магматических пород с осадочными, особенно с известняками (контактово-метасоматическое происхождение). Так называемые «медистые песчаники» — песчаники, содержащие халькопирит и другие медные соединения, также возникли за счет гидротермальных растворов, идущих из магматических очагов по зонам тектонических нарушений. Гидротермальные воды, соприкасаясь с кальцитом, цементирующим песчаники, метасоматически его замещает сульфидными соединениями. Образуется халькопирит также среди осадочных пород, выделяясь из поверхностных вод, богатых соединениями меди, особенно медным купоросом. Кроме того, халькопирит выделяется при кристаллизации основных и кислых магм и встречается в виде вкраплений в основных и кислых магматических породах. Медный колчедан бывает и вулканического происхождения (Коунрадское месторождение в Казахстане).

Применение

Основная руда для получения меди. Медь применяется в электротехнике, в машиностроении, для получения сплавов (бронза, латунь, томпак), для изготовления лабораторных принадлежностей, змеевиков, перегонных кубов, холодильников, труб.

Месторождения

- В Евразии месторождения медной руды находятся в Казахстане – Коунрадское, Дзезказганское и др., Средней Азии (Алмалык), на Урале (Карпушинское, Левихинское и др.), в Грузии (Маднеули), в Восточной Сибири, Оренбургской области (Гайское, Блявинское, Осеннее, Весеннее, Джусинское, Барсучий Лог). На севере Красноярского края открыты медно-никелевые месторождения: Талнахское, Октябрьское, Норильское. Удоканское месторождение (Читинская область).

Галенит – свинцовый блеск



- Химическая формула PbS
- Происхождение названия назван Плинием Старшим в 77 - 79 г. н.э. по греческому галена - свинцовая руда
- Цвет синевато-серый, иногда с матовой побежалостью
- Цвет черты свинцово-серый Блеск металлический тусклый
- Прозрачность непрозрачный
- Спайность совершенная
- Излом раковистый неровный
- Твердость 2,5 - 3

Происхождение

- Месторождения гидротермальные (преимущественно средне- и низкотемпературные) и метасоматические. Один из наиболее распространённых гидротермальных сульфидов, в ассоциации со сфалеритом и халькопиритом входит в состав т.наз. полиметаллических руд. Нередко образует богатые скопления. Характерно, что очень часто встречается в парагенезисе с сфалеритом, по отношению к которому находится обычно в подчинённых количествах. Гидротермальные свинцово-цинковые месторождения образуются либо в виде типичных жил, либо в виде неправильных метасоматических залежей в известняках, либо в виде вкрапленников. Иногда образует почти мономинеральные руды (например, в Заводинском месторождении, Рудный Алтай).
- При окислении в процессе выветривания гидротермальных месторождений галенит покрывается коркой англезита, переходящего с поверхности в церуссит. Эти труднорастворимые вторичные минералы образуют как бы плотную рубашку вокруг центральных, не тронутых разрушением участков галенита, прекращая доступ окисляющих агентов внутрь. Поэтому не удивительно, что сплошные массы галенита в виде желваков с такой рубашкой встречаются в зоне накопления глинистых наносов и даже в россыпях. В отличие от сфалерита, за счёт галенита в зоне окисления, кроме англезита и церуссита, возникает и ряд других труднорастворимых кислородных соединений: фосфаты, арсенаты, ванадаты, молибдаты и др. Вследствие этого зоны окисления свинцово-цинковых месторождений, как правило, обогащены свинцом. Известен также в криолитовых пегматитах и в зонах контактового метаморфизма. Кроме того, может встречаться в известняках, - в жилах и прожилках или заполняя пустоты. В гипергенных условиях изменяется с образованием карбонатов и сульфатов свинца. Иногда встречается и как осадочно-диагенетическое образование, выделяясь в виде рассеянной вкрапленности в песчаниках, известняках, а также в ядрах конкреций. Установлено современное образование галенита из подземных рассолов и шахтных вод.

Практическое значение

- Галенит - основная руда для получения свинца. Попутно из него извлекаются всегда содержащиеся в нём ценные примеси. Из некоторых серебряносодержащих галенитов извлекают серебро как побочный продукт. Основная доля добычи серебра и кадмия приходится именно на долю полиметаллических руд.

Месторождения

- Многочисленны по всему миру. В России наиболее крупные месторождения галенита известны на Алтае, Северном Кавказе (Садонское жильное), Забайкалье (Нерчинское), в Восточной Сибири и Приморье (Дальнегорское рудное поле); за рубежом - в Казахстане и Средней Азии (Карамазарские горы и др.), в Чехии (Пршибрам), Болгарии (Мадан), Румынии (Херже), США, Канаде, Австралии, странах Африки. Богатые месторождения США представляют собой рассеянную минерализацию, они находятся в трёх штатах - Миссури, Оклахоме, Канзасе; этот район называют Три-Стайт ("три штата") со знаменитым центром Джоуплин. Широко известны также австралийские (Брокен-Хилл), английские (Камберленд), мексиканские (Чиуауа, Эулалия) и немецкие (Андреасберг и Фрайберг) месторождения. В Италии на протяжении многих столетий разрабатываются м-ния Райбл (Карнийские Альпы), Горная Доссена (предгорья Альп в Ломбардии), Монтепони и Монтевеккьо (Сардиния).

Сфалерит – цинковая обманка



- Химическая формула ZnS
- Происхождение названия От греческого sphaleros - обманчивый, за то, что этот минерал часто принимали за галенит, но он не содержал свинца
- Цвет серовато-бурый, коричневый, реже желтый, красный, зеленый, редко - бесцветный.
- Цвет черты белый, бледно-жёлтый, светло-коричневый
- Блеск смоляной алмазный
- Прозрачность прозрачный полупрозрачный просвечивает непрозрачный
- Спайность совершенная по $\{110\}$ Излом раковистый Твердость 3-5

Происхождение

- Встречается преимущественно в гидротермальных среднетемпературных м-ниях; известен в скарнах, а также в различных осадочных и вулканогенно-осадочных месторождениях. Вместе с галенитом и халькопиритом образует полиметаллические руды.

Применение

- Минерал сфалерит – сырьё для производства цинка. Попутно, если позволяет технология, из руды извлекаются примеси редких, редкоземельных и драгоценных металлов (кадмия, серебра, золота, индия, галлия, марганца, ртути.). Исследования сульфидов полиметаллов (медь, свинец, цинк), как фундаментальные так и прикладные, активизируются во время войн: из свинца делают пули, из меди – гильзы, а из цинка – гробы. Прочее традиционное использование минерала сфалерит (в лакокрасочном производстве для изготовления цинковых белил; люминофор для изготовления кинескопов, светящихся красок; оцинковка металлических изделий) пошло на спад с развитием современных технологий.

Месторождения

- Многочисленны. Пршибрам, Кёлергрунд близ Розтоки (Чехия), Джебказган (Казахстан). Кристаллы совершенной формы красивых расцветок находят в доломитах Валле-ди-Бинн в Валеце и в жеодах и трещинах в мраморах Каррары (Италия). В России - Урал, Северный Кавказ, Вост. Забайкалье (Кличка),
Примеры (Полуостров)

Киноварь



- Химическая формула HgS
- Происхождение названия от латинского *cinnabaris*; имеет долгую историю, которую можно проследить от персидского слова *zinjifra*, означающего, предположительно, кровь дракона - за красный цвет минерала
- Цвет рубиново-красный, алый; за счет примесей может меняться до коричнево-красного, чёрно-красного, почти чёрного; характерна радужная металлическая побежалость на гранях кристаллов
- Цвет черты алый, ярко-красный, красно-коричневый
- Блеск алмазный
- Прозрачность прозрачный полупрозрачный просвечивает
- Спайность совершенная
- Излом раковистый неровный занозистый
- Твердость 2- 2,5

Происхождение

- Образуется в гидротермальных близповерхностных месторождениях, вместе с кварцем, кальцитом, баритом, антимонитом, пиритом, галенитом, марказитом, реже с самородной ртутью и с самородным золотом. Нередко откладывается в жилах среди сильно метаморфизованных джаспероидных пород, ассоциированных с недавней вулканической активностью и щелочными горячими источниками.

Применение

- Киноварь с древности применялась в качестве красной краски, а также как источник для получения ртути.

Месторождения

- Крупнейшее в мире Альмаден находится в Испании, на долю которой до недавнего времени приходилось около 80% мировой добычи ртути. Добывается также на Украине (Никитовское м-ние) (Донецкая область, г. Горловка), разрабатывалось с глубокой древности; здесь на различной глубине (до 20 м.), в Черногории (Авала), Словении (Идрия), США (Нью-Альмаден), много значительных м-ний разведано и разрабатывается в Китае.
- Из многочисленных месторождений Средней Азии самое крупное - Хайдаркан в Киргизии. Еще более древний рудник - Хайдаркан («Великий рудник») на севере Ферганской долины, где также сохранились многочисленные следы древних работ: крупные выработки, металлические клинья, светильники, глиняные реторты для обжига киновари, большие отвалы образующихся при этом огарков. Археологические раскопки показывают, что в Ферганской долине ртуть добывали на протяжении многих столетий и лишь в XIII-XIV веках, после того как Чингисхан и его преемники уничтожили здесь ремесленно-торговые центры, а население перешло на кочевой образ жизни, добыча руды в Фергане была прекращена.
- Также Чаувай (Киргизия), Адрасман и Джижикрут (Таджикистан).
- В России крупное месторождение на Чукотке. Известные месторождения расположены в Словении (Идрия), Испании (Альмаден), США (Калифорния, Орегон, Невада) и Мексике.