

ФИО _____

Коллектив _____

Задание 1

Прочитайте статью «Свойства минералов» и заполните таблицу.

Свойства минералов.

Первое знакомство человека со свойствами минералов.

- Первое знакомство человека со свойствами минералов произошло задолго до появления письменности.
- На древних стоянках археологи находят орудия из кремня, обсидиана, нефрита, золота и др.
- Тысячелетиями в пещерах сохраняются рисунки, сделанные минеральными красками



Средние века.

- В средние века на развитие минералогии оказали значительное влияние алхимия и медицина.
- В раннем средневековье наибольший вклад в минералогию внесли учёные Востока — Бируни (973-1048), он описал 36 минералов. Ибн Сина (980-1037) дал новую классификацию минералов, выделив 4 класса: камни, плавкие тела (т. е. металлы), горючие тела ("серы") и соли (тела, растворимые в воде).
- В средневековой Европе минералогическими исследованиями издавались в ученых трудах — лапидариях.
- Один из первых лапидариев был опубликован Альбертом Великим в 13 веке.
- В европейских лапидариях вплоть до 15-16 вв. упоминалось не более 50-60 минералов.

Научная минералогия.

- У истоков научной минералогии стоит Г. Агрикола. В его трактатах приведены названия свыше 100 минеральных тел. В его классификации минералы, подразделяются на земли, камни, металлы и "загустевшие соки", жирные и тощие.
- В 17 в. трудами датских (Э. Бартолин, Н. Стено), английских (Р. Бойль, Р. Гук), голландских (Х. Гюйгенс) учёных были заложены основы геометрической кристаллографии и кристаллооптики.
- Новый этап в её развитии начался в 18 — начале 19 вв., когда работы французского кристаллографа Ж. Б. Роме де Лиля, выполнившего точные измерения межгранных углов на кристаллах (1783), и Р. Ж. Аюи (Гаяи), создавшего первую научную модель их внутреннего строения ("Трактат о минералогии", 1801), а также английского химика и кристаллографа У. Волластона (1766-1828) стимулировали кристалломорфологического направления в описательной минералогии.
- В те же годы в Германии А. Г. Вернер (1749-1817) и его ученики активно развивали в минералогии качественно-описательное направление. Вернер впервые чётко разграничил минералы и горные породы, введя понятие о минерале, в основном чертах близкое к современным представлениям.

Русская минералогия.

- Выдающуюся роль в становлении минералогии как науки сыграли русские учёные 18 — начала 19 вв -М. В. Ломоносов и В. М. Севергин.
- Идеи Ломоносова в вопросе о внутреннем строении кристаллов далеко опередили своё время.
- Замечательный минералог и химик В. М. Севергин стал первым и крупнейшим в России представителем вернеровского физиографического направления в минералогии.
- Им описано несколько новых минералов. Написан обобщающий труд "Первые основания минералогии Севергина" (1798, 2 тома) и "Подробный словарь минералогический" (1807)
- Ломоносов и Севергин наряду с их западноевропейскими современниками положили начало развитию химического направления в минералогии.



Михаил Васильевич Ломоносов (1711-1765)



Василий Михайлович Севергин (1765-1826)

- В 19 – 20 веке Россия подарила миру целую плеяду знаменитых ученых
- Вернадский Владимир Иванович
- Кокшаров Николай Иванович
- Крыжановский Владимир Ильич
- Федоров Евграф Степанович
- Ферсман Александр Евгеньевич
- Шафрановский Илларион Илларионовича

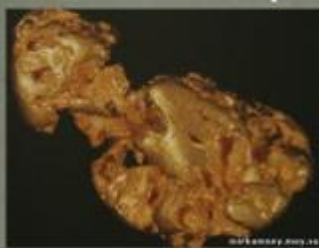
Определение минералов по физическим свойствам.

- Умение правильно определять физические свойства минералов позволяет практически безошибочно диагностировать минералы в полевых условиях без особых затрат.

Цвет минералов.

- Цвет минералов — способность минералов отражать и преломлять свет, создавая определённое ощущение в человеческих глазах, называемое окраской.
- признак, с определённой характеризующий одни минералы;
- и очень обманчивый у ряда других минералов, окраска которых может варьировать в широком диапазоне.

Минералы с постоянной окраской



Самородное золото



Самородное серебро



Самородная медь



Графит



Сера самородная

Минералы с постоянной окраской



Галенит



Киноварь



Арсенопирит



Пирит



Халькопирит



Аурипигмент и реальгар

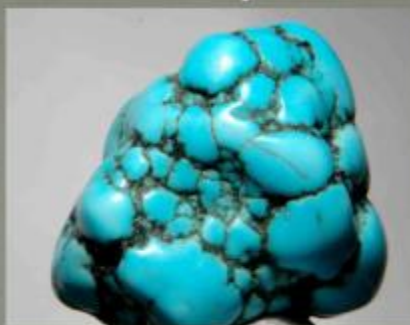


Ковеллин

Минералы с постоянной окраской



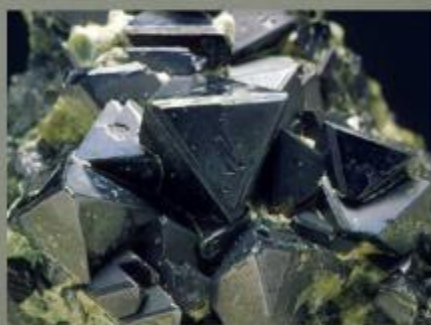
Азурит



Бирюза



Малахит



Магнетит

Разновидности кварца



Горный хрусталь



Цитрин



Морион



Раухтопаз



Аметист

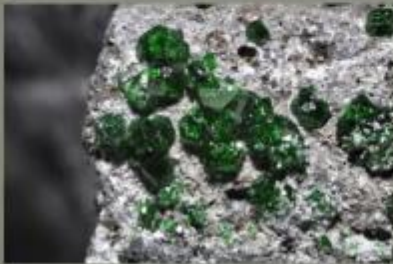


Хризопраз

Минералы с постоянной окраской



Родонит



Уваровит



Лазурит

Черта минералов.

- Цвет черты — цвет минерала в тонком порошке, служит одним из диагностических признаков для определения минералов.
- Цвет черты определяется путем царапания минералом по шероховатой белой поверхности: обычно используются неглазированные фарфоровые пластинки — «бисквит», — на которой и остаётся *черта* характерной окраски;
- Если минерал тверже 6-7, то черту не определяют;
- Черта для большинства минералов постоянна и является определяющим признаком для рудных минералов.



Черта полупрозрачных минералов.

- Такие минералы как кальцит, флюорит, барит, гипс и т.д. несмотря на множество оттенков оставляют белую черту.



Блеск минералов.

- Блеск минерала - — оптический эффект, вызываемый отражением части светового потока, падающего на минерал. Блеск минерала зависит от среднего показателя преломления минерала;
- Блески делятся на металлические и неметаллические;

Самый сильный металлический блеск, который характеризует рудные минералы (они тяжелые и непрозрачные).

Неметаллические блески

- Металловидный блеск (графит)
- Алмазный блеск (алмаз, клейофан)
- Стеклянный блеск (кварц, кальцит)
- Жирный блеск (тальк)
- Матовый блеск (гипс)
- Перламутровый блеск (жемчуг)
- Шелковистый (малахит, асбест)



Тальк



Гипс



Графит



Клейофан



Жемчуг



Малахит

Твердость минералов.

- ТВЕРДОСТЬ - сопротивление твердого тела вдавливанию или царапанию;
- Не следует путать твердость с хрупкостью и ковкостью;
- Различают абсолютную и относительную твердость;
- Абсолютная твердость определяется путем вдавливания стального шарика (Бринелля метод) или алмазной пирамидки (методы Роквелла и Виккерса). Иногда твердость измеряется высотой отскакивания шарика.

Относительная твердость.

- В минералогии для определения твердости пользуются шкалой твердости или Мооса;
- Шкала предложена Фридрихом Моосом в 1811 году;
- Она состоит из 10 довольно распространенных минералов;
- Пользуются шкалой так - например, если минерал царапается апатитом, но не флюоритом, то его твердость находится в диапазоне от 4 до 5;
- Минералы шкалы являются эталонами – их твердость всегда целое число;
- У других минералов твердость может быть, дробным числом, например, 6,5.

Соотношение относительной и абсолютной твердости.

Твёрдость	Минерал	Абсолютная твёрдость	Обрабатываемость
1	Тальк $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	1	царапается ногтем
2	Гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	3	царапается ногтем
3	Кальцит CaCO_3	9	царапается медной монетой
4	Флюорит CaF_2	21	царапается ножом, оконным стеклом
5	Апатит $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}^-, \text{Cl}^-, \text{F}^-)$	48	царапается ножом, оконным стеклом
6	Полевой шпат KAlSi_3O_8	72	царапается напильником
7	Кварц SiO_2	100	поддаётся обработке алмазом, царапает стекло
8	Топаз $\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{OH}^-, \text{F}^-)_2$	200	поддаётся обработке алмазом, царапает стекло
9	Корунд (Al_2O_3)	400	поддаётся обработке алмазом, царапает стекло
10	Алмаз C	1600	

Определение твердости.

- Определяя твердость следует помнить о ретикулярной (плотность атомов) плотности минералов;
- Поэтому твердость может быть различной в разных направлениях (кианит 4 и 6);
- Твердость возрастает соответственно от сколов к граням, ребрам и вершинам.
- Для аналогов шкалы используют ноготь – 2, стекло – 5, стальная игла – 7.

Хрупкость и ковкость.

- Хрупкость и ковкость можно определить по резкому удару или по царапине (у хрупких она пылит);
- Например, алмаз очень твердый, но вместе с тем, хрупкий минерал;
- К числу ковких минералов относится большинство самородных металлов (золото, платина, серебро).

Спайность минералов.

- Спайность – способность минералов раскалываться по определенным направлениям с образованием блестящих поверхностей;
- Спайность минерала можно обнаружить при резком ударе, нагревании или просто при внимательном наблюдении;
- Поверхность спайности параллельна существующим или возможным граням кристалла.

Степени спайности

- Весьма совершенная спайность. Минерал легко раскалывается в одном направлении на пластины. Поверхность пластин зеркальная (тальк, слюды, хлориты, гипс, брусит);
- Совершенная спайность. Из минерала можно выколоть определенные многогранники. Поверхность спайности менее гладкая (галенит – куб, флюорит – октаэдр, кальцит – ромбоэдр);
- Несовершенная спайность – поверхность спайности обнаруживается с трудом и не всегда (кварц).



Спайность минералов.

- Некоторые минералоги выделяют кроме выше перечисленных градаций еще ясную и весьма несовершенную спайность. На практике выявить спайность ниже совершенной очень сложно;
- При описании минерала часто пользуются термином спайность не наблюдается;
- Излом – скол минерала не по спайности. Различают раковистый, занозистый, волокнистый, ровный, неровный и землистый излом.

Плотность минералов.

- Плотность минералов в минералогии измеряется в г/куб.см;

- Легкие до 2,5 г/куб. см;
- Средние от 2,5 г/куб. см до 4 г/куб. см;
- Тяжелые более 4 г/куб. см;
- Такие минералы как золото, галенит, вольфрамит, касситерит определяются по весу на руке;
- Барит легко отличается от схожих карбонатов по весу.

Сингонии кристаллов минералов.

- Минералы обладают структурной решеткой, т.е. атомы в кристаллах расположены в определенном порядке;
- Каждый минерал способен кристаллизоваться только в определенной свойственной только ему форме;
- Минералоги выделяют семь таких групп или сингоний: триклинная, моноклиная, ромбическая, тригональная, тетрагональная, гексагональная и кубическая;



Особые свойства минералов.

- Растворимость. Некоторые минералы растворяются в воде и имеют вкус (галит — соленый, сильвин — горько-соленый, карналлит — жгуче-соленый).
- Карбонаты бурно реагируют с соляной кислотой (кальцит), в порошке при горячей кислоте реагируют доломит и сидерит.
- Магнитность. Немногие минералы обладают магнитностью. Они способны отклонять стрелку компаса или примагничиваться к магниту (магнетит и пирротин).



Люминесценция, термолюминесценция и радиоактивность.

- Некоторые минералы при воздействии на них ультрафиолетовых, катодных или рентгеновских лучей могут излучать свет - люминесценция (алмаз – синий, зеленый, кальцит (Mn) – оранжевый)
- Некоторые минералы светятся при нагревании – термолюминесценция (флюорит).
- Минералы содержащие уран, радий, торий обладают радиоактивностью, т.е. самопроизвольно испускают излучение, которое фиксируется радиометрами.

Парагенезис минералов.

- Совместное нахождение в земной коре минералов, связанных общим условием образования.
- Опытные минералоги знают, какие минералы можно встретить в пегматитах, дунитах или осадочных толщах морского или континентального происхождения.

Свойство	Как определять
Цвет минерала	
Цвет черты минерала	
Блеск минерала	
Относительная твердость	
Хрупкость	
Ковкость	
Спайность минералов	
Плотность минералов	
Сингония кристаллов минералов	
Растворимость в воде	
Реакция с кислотами	
Магнитность	
Люминесценция	
Термолюминесценция	

Задание 2

Опишите свойства одного минерала из вашей коллекции, используя таблицу.

Оформите свое описание в виде Интеллект-карты.