

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МИНЕРАЛОВ.

Цели занятия:

1. Ознакомиться с основными физическими свойствами минералов.
2. Освоить методику макроскопического определения минералов по физическим свойствам.

Общие рекомендации.

Определение цвета минерала. Цвет минерала в большинстве случаев не является устойчивым признаком, но для ряда минералов это весьма постоянное свойство. Так, малахит всегда имеет зеленый цвет, сера – соломенно-желтый, киноварь – ярко-красный, лазурит – голубой. В этом случае цвет является важным диагностическим признаком минерала. Наибольшее внимание следует уделять изучению свежего скола образцов, необходимо постоянно шевелить образец, чтобы свет падал на него под разными углами. Очень важен характер освещения: оно должно быть ярким, лучше всего – естественным.

Определение цвета черты (цвета порошка минерала). Для определения цвета черты необходимо получить небольшое количество порошка исследуемого минерала. С этой целью нужно использовать либо фарфоровую пластину, либо более твердый минерал. Порошок получают трением: шероховатым сколом фарфора о поверхность образца. После трения черта возникает и на фарфоре, и на поверхности образца. Цвет черты нужно определять наиболее точно, учитывая малейшие оттенки.

Определение блеска минерала. При выявлении блеска необходимо поворачивать образец под разными углами к источнику света. Если образец кристаллический, следует обратить внимание на возможно разный блеск поверхности скола и граней кристалла. Особенно важно оценить блеск скола.

Определение прозрачности минерала. Для этого минерал подносят к свету. Через прозрачные минералы можно легко различить текст; через полупрозрачные минералы виден только свет, а текст различить нельзя; у просвечивающих минералов свет проникает только через тонкие края; минералы непрозрачные не пропускают свет совершенно.

Определение спайности и излома. Исследовать только свежую поверхность скола. Вращая образец относительно источника света, добиться такого положения, при котором свет отражается в глаза (т. е. образец бликует). Если спайность у минерала присутствует, то на блестящей поверхности будут видны ярко отражающие свет плоскости. Эти блестящие плоскости располагаются ступенями. Границы между ступенями имеют вид темных нитей, полос, либо значительных по высоте уступов. *Весьма совершенная* спайность различима ярко, представлена множеством плоских ступеней, легко отделяющихся друг от друга (ногтем, лезвием ножа). *Совершенная* спайность также различима ярко, представлена множеством плоских ступеней, но раскалывается минерал с трудом (ударом молотка). *Средняя* спайность едва заметна,

или представлена только одной плоской поверхностью. Если спайность не выражена, то исследуется *излом* – характер поверхности скола.

Определение твердости минерала. Для этого необходимо использовать вначале стекло, а затем минералы шкалы Мооса. Исследование вести по наиболее свежей поверхности скола. Применяя стекло, удобнее всего положить его на твердую, плоскую и чистую поверхность (крышку стола), и, сильно прижимая, провести по стеклу острым выступом образца. На стекле возникнет след – его нужно слегка протереть (пальцем, чистой тканью). Если после очистки на стекле заметна царапина – образец тверже 5, если стекло остается чистым – образец мягче 5. Затем берется минерал (эталон) из соответствующей части шкалы Мооса (тверже или мягче 5). На поверхности эталона находят наиболее острый угол (или ребро), которым нужно царапать образец. Следует запомнить (на ощупь и визуально) степень остроты данного выступа (или ребра). Сильно прижимая выступ (или ребро) к образцу, двумя быстрыми движениями прочертить крест. На поверхности образца возникнет след – его нужно сдуть (или стереть легкими движениями). Если образец останется неповрежденным – он тверже эталона (при этом острая часть эталона затупится). В этом случае нужно взять эталон большей твердости и повторить исследование. Если на образце останутся царапины – он мягче эталона (при этом острота эталона сохранится). В этом случае нужно взять эталон меньшей твердости и повторить исследование. Если на образце царапин почти не видно, и эталон слегка затупился – их твердости совпадают. Если твердость образца промежуточная (например, мягче эталона № 7 и тверже эталона № 6), то результат оценивается с точностью до 0,5 (для нашего примера – 6,5).

Определение плотности минерала. Точное определение плотности минерала производится в лабораторных условиях. Для практических целей, взвешивая минерал на руке, при некотором навыке можно приблизительно определить его плотность, относя к легкой, средней или тяжелой группе.

Определение прочих свойств. Некоторые минералы хорошо распознаются по особым свойствам, присущим только определенным минералам: магнитности, растворимости в воде и кислотах, вкусу, запаху, двойному лучепреломлению и др.

Определение магнитности. Определяется по способности минерала отклонять магнитную стрелку компаса. Магнитными свойствами обладают некоторые минералы, содержащие железо, например магнетит.

Определение растворимости в воде. Некоторые минералы легко распознаются по их способности растворяться в воде. Полностью могут раствориться галит, сильвин, гипс, селитры.

Определение растворимости в кислотах. Это свойство особенно характерно для минералов класса карбонатов и называется вскипанием. При этом некоторые карбонаты вскипают с кислотой в куске (кальцит), другие нужно размельчить в порошок (доломит), третьи реагируют только с горячим раствором соляной кислоты (магнезит). Это свойство геологи и почвоведы широко используют для диагностики карбонатных пород - известняков, мела,

лессов. Для определения вскипания необходимо из капельницы нанести несколько капель слабого (10%-ного) раствора HCl на свежую поверхность минерала, предварительно очищенную ножом. Вскипают при реакции с соляной кислотой также многие сульфиды с образованием сероводорода, который легко отличим по характерному запаху.

Определение вкуса. Некоторые растворимые в воде минералы вызывают различные вкусовые ощущения. По вкусу минералы бывают *соленые* (галит), *горько-соленые* (сильвин), *горькие* (карналлит), *кислые* (квасцы), *вяжущие* (медный купорос), *жгучие* (селитра). Испытание на вкус производится только с разрешения преподавателя.

Определение запаха. В природе встречаются минералы, для которых диагностическим свойством служит запах. Так, при трении кусков фосфоритов друг о друга возникает запах жженой кости, горелой кожи или шерсти, свидетельствующий о присутствии фосфора. Если потереть или ударить друг о друга два кусочка арсенопирита или других арсенидов ощущается запах чеснока. Запах сернистого газа характерен для пирита, марказита.

Определение двойного лучепреломления. Некоторые минералы обладают особым оптическим свойством – двойным лучепреломлением. Наиболее отчетливо оно проявляется у исландского шпата – прозрачной разновидности кальцита. При рассматривании текста через кристалл этого минерала будет видно удвоение надписи.

Вопросы для самоконтроля и задания:

1. Перечислите основные и особые физические свойства минералов. Какие из них являются наиболее устойчивыми?
2. Как определить цвет черты минерала и с какой целью это делается?
3. На какие основные группы делятся минералы по блеску?
4. Как подразделяются минералы по прозрачности?
5. Какие виды спайности выделяют у кристаллических минералов?
6. Что такое излом минерала? Какие выделяют виды излома?
7. Что такое твердость минерала и как ее определить по шкале Мооса?
8. Как группируются минералы по плотности?
9. На десяти предложенных минералах определите их физические свойства.