



Твердость минералов

Автор: Куричев Владислав, обучающийся 10 «Б» класса
МБОУ Егорлыкской СОШ № 7 им. О. Казанского
Руководитель д/о «Юный геолог»: Фурдуй Валентина
Николаевна



Определение твердости минералов

- Существуют разные методы определения твердости минералов
- Твердость по Бринеллю
- Твердость по Виккерсу
- Твердость по Шору
- Твердость по Роквеллу
- Я расскажу об определении относительной твердости минералов по шкале Мооса

Шкала Мооса

твёрдость

Название Минерала

Обрабатываемость

Минералы с аналогичной твёрдостью

1 Тальк ($Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$)

Царапается ногтем

Графит

2 Гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)

Царапается ногтем

Галит, хлорит, слюда

3 Кальцит ($CaCO_3$)

Царапается медью

Биотит, золото, серебро

4 Флюорит (CaF_2)

Легко царапается ножом, оконным стеклом

Доломит, сфалерит

5 Апатит ($Ca_5(PO_4)_3(OH, Cl, F)$)

С усилием царапается ножом, оконным стеклом

Гематит, лазурит

6 Ортоклаз ($KAlSi_3O_8$)

Царапает стекло. Обрабатывается напильником

Опал, рутил

7 Кварц (SiO_2)

Поддается обработке алмазом, царапает стекло

Гранат, турмалин

8 Топаз ($Al_2SiO_4(OH, F)_2$)

Поддается обработке алмазом, царапает стекло

Берилл (гелиодор, изумруд), шпинель,

9 Корунд (Al_2O_3)

Поддается обработке алмазом, царапает стекло

Сапфир, рубин карбид вольфрама

10 Алмаз (C)

Режет стекло

Эти бер

Понятие Названия

Шкала́ Мо́оса (минералогическая шкала твёрдости) — набор эталонных минералов для определения твёрдости методом царапания. В качестве эталонов приняты 10 минералов, расположенных в порядке возрастающей твёрдости.

Предложена в 1811 году немецким минералогом Фридрихом Моосом.

Значения шкалы от 1 до 10 соответствуют 10 достаточно распространённым минералам от талька до алмаза. Твёрдость минерала измеряется путём поиска самого твёрдого эталонного минерала, который он может поцарапать; и/или самого мягкого эталонного минерала, который царапает данный минерал. Например, если минерал царапается апатитом, но не флюоритом, то его твёрдость находится в диапазоне от 4 до



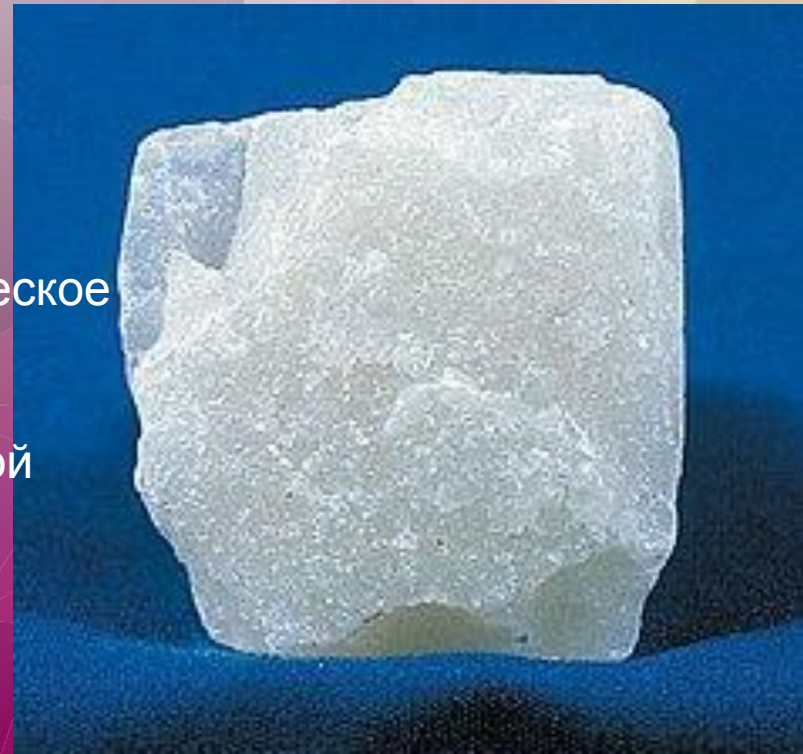
1. Тальк

Формула: $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$

Физические свойства:

Цвет	Белый
Блеск	Стеклянный (перламутровый)
Прозрачность	Полупрозрачный
Твёрдость	1
Спайность	Совершенная по {001}
Плотность	2,7—2,8 г/см ³
Сингония	Моноклинная
Показатель преломления	1,58

Тальк- минерал из класса силикатов, кристаллическое вещество. Представляет собой жирный на ощупь рассыпчатый порошок белого (изредка зелёного) цвета. Качество талька определяется его белизной



2. Гипс

ОВУ

Формула	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Физические свойства	
Цвет	Белый, оттенки серого и красного
Цвет черты	Белый
Блеск	Стеклянный до перламутрового
Твёрдость	1,5—2,0
Спайность	Весьма совершенная
Излом	Неровный; гибок, не эластичен
Плотность	2,2—2,4 г/см ³
Сингония	Моноклинная
Показатель преломления	1,52



Гипс — минерал из класса сульфатов, по составу гидрат сульфата кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Волокнистая разновидность гипса называется селенитом, а зернистая — алебастром.

3. Кальцит

Формула	CaCO₃
Физические свойства	
Цвет	Бесцветный, белый, розовый, жёлтый, коричневый
Цвет черты	Белый
Блеск	Стеклянный
Прозрачность	Прозрачный
Твёрдость	3
Спайность	Весьма совершенная
Излом	Раковистый
Плотность	2,71 г/см ³
Сингония	Тригональная



Кальцит, известковый шпат — минерал CaCO₃ из группы карбонатов, одна из природных форм карбоната кальция. Исключительно широко распространён на поверхности Земли, породообразующий минерал. Кальцитом сложены известняки, меловые породы, мергели, карбонатиты. Кальцит — самый распространённый биоминерал: он входит в состав раковин и эндоскелета большинства скелетных беспозвоночных, а также покровных

4. Флюорит

Формула CaF₂

Физические свойства

Цвет Белый или бесцветный, фиолетовый, синий, сине-зелёный, жёлтый, коричнево-жёлтый или красный

Цвет черты Белая

Блеск Стекланный

Твёрдость 4

Спайность Совершенная по {111}

Излом Ступенчатый

Плотность 3,18 г/см³

Сингония Кубическая



Флюорит (от лат. fluere — течь, название дано в 1529 году Агриколой в виде «флюорес» из-за его легкоплавкости)

5. Апатит

Формула $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$

Физические свойства

Цвет Белый, зеленый, сине-зеленый, голубой, фиолетовый

Цвет черты Белый до желтовато-серого

Блеск Стекланный до жирного

Прозрачность Прозрачный, просвечивающий до непрозрачного

Твёрдость 5—5,5

Спайность Несовершенная по (0001) и (1011)

Излом Раковистый; хрупок

Плотность 3,2—3,4 г/см³

Сингония Гексагональная, гексагонально-дипирамидальный вид симметрии



Апатит (англ. Apatite) — разновидность минералов класса фосфатов, с общей химической формулой $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})_2$.

6. Ортоклаз

Формула $K(AlSi_3O_8)$

Физические свойства

Цвет стеклянно-серый (санидин), светло-желтый, розовый до мясо-красного (ортоклаз), бесцветный (адуляр), желтый, красноватый (солнечный камень), голубоватый (лунный камень). Окраска часто неравномерная, пятнистая.

Цвет черты Белая

Блеск стеклянный, на плоскостях спайности перламутровый.

Прозрачность минерал, просвечивающий по тонкому краю, непрозрачный. Некоторые разновидности могут быть полупрозрачными и даже прозрачными.

Твёрдость 6

Спайность в одном направлении совершенная, в другом средняя, угол между плоскостями спайности составляет 90° .

Излом неровный, или ступенчатый, по



Ортоклаз- широко распространённый породообразующий минерал из класса силикатов, одна из разновидностей полевых шпатов (калиевый полевой шпат).

7.Кварц.

Формула SiO_2

Физические свойства

Цвет Бесцветный, розовый, белый, фиолетовый, серый, жёлтый, коричневый, чёрный

Цвет черты Белая

Блеск Стекланный, в сплошных массах иногда жирный

Твёрдость 7

Спайность несовершенная

Излом раковистый

Плотность 2,6—2,65 г/см³

Сингония тригональная

Показатель преломления 1,544



Кварц (нем. Quarz) — один из самых распространённых минералов в земной коре, породообразующий минерал большинства магматических и метаморфических пород. Свободное содержание в земной коре 12 %[1]. Входит в состав других минералов в виде смесей и силикатов. В общей сложности

8. Топаз

Формула	$\text{Al}_2[\text{SiO}_4](\text{F}, \text{OH})_2$
Примесь	Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ti, Cr, V
Физические свойства	
Цвет	Бесцветный, золотисто-жёлтый, бледно-голубой, жёлтый, желтовато-коричневый, фиолетово-красный, розовый
Цвет черты	не дает
Блеск	Стеклянный
Прозрачность	Прозрачный
Твёрдость	8
Спайность	Совершенная по {001}
Излом	Раковистый
Плотность	3,49—3,57 г/см ³
Сингония	Ромбическая



Топа́з — полудрагоценный камень, минерал из группы островных силикатов алюминия. Кристаллизуется в ромбической сингонии, ромбо-бипирамидальный вид симметрии.

9. Корунд

Формула Al_2O_3

Молекулярная масса 101,96

Физические свойства

Цвет Голубой, красный, жёлтый, коричневый, серый, розовый

Цвет черты Отсутствует

Блеск Стекланный, матовый

Прозрачность Прозрачный, непрозрачный

Твёрдость 9

Хрупкость Хрупкий

Спайность Нет

Излом Неровный

Плотность 3,9—4,1 г/см³ г/см³

Температура плавления 2050 °C °C



Корунд — минерал, кристаллический α -оксид алюминия (Al_2O_3), тригональной сингонии, дитригонально-скаленоэдрический. Имеет следующую кристаллохимическую структуру: в октаэдрических пустотах между шестью кислородными ионами находятся катионы алюминия. Каждый ион кислорода окружен шестью ионами кислорода, и каждый

10.Алмаз



Формула	C
Молекулярная масса	12,01
Примесь	N
Класс	Самородные элементы
Группа	Полиморфы углерода
Физические свойства	
Цвет	Бесцветный, жёлтый, коричневый, синий, голубой, зелёный, красный, розовый, чёрный
Цвет черты	Отсутствует
Блеск	Алмазный
Прозрачность	Прозрачный
Твёрдость	10
Спайность	Совершенная по {111}
Излом занозистого	Раковистый до
Плотность	3,47—3,55 г/см ³

Алма́з (от др.-греч. ἄδαμας «несокрушимый», через араб. ألماس [ʾalmās] и тур. elmas) — минерал, кубическая аллотропная форма углерода. При нормальных условиях метастабилен, то есть может существовать неограниченно долго. В вакууме или в инертном газе при повышенных температурах постепенно переходит в графит. Самый твёрдый по шкале эталонных минералов твёрдости Мооса.

Дополнительная литература

- Dr. Bill Cordua, THE HARDNESS OF ROCKS AND MINERALS / Lapidary Digest, 1998 (англ.)
- Hobart King, Mohs Hardness Scale. A rapid hardness test for field and classroom use. (англ.)
- 10 ступеней шкалы Мооса - ПОРТАЛ «НАУЧНАЯ РОССИЯ», 17 января 2014
- https://ru.wikipedia.org/wiki/Шкала_Мооса
- fb.ru/article/289311/shkala-moosa-tverdost-po-shkale-moosa

Шкала Мооса

Эталонный минерал	Твёрдость	Обрабатываемость	Другие материалы с аналогичной твёрдостью
Тальк	1	Царапается ногтем	Графит
Гипс	2	Царапается ногтем	Хлорит, галит
Кальцит	3	Царапается медной монетой	Биотит, золото, серебро
Флюорит	4	Царапается ножом, оконным стеклом	Доломит, сфалерит
Апатит	5	Царапается ножом, оконным стеклом	Гематит, лазурит
Ортоклаз	6	Царапается напильником	Опал, рутил
Кварц	7	Поддаются обработке алмазом, царапают стекло	Гранат, турмалин
Топаз	8	Поддаются обработке алмазом, царапают стекло	Берилл, шпинель
Корунд	9		-
Алмаз	10	Режет стекло	-

Спасибо за
внимание