

# КЛАСС САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

## ГРАФИТ

- С**  
**Сингония** – гексагональная  
**Формы нахождения** – таблички, плотные землистые и чешуйчатые массы  
**Твердость** – 1,0-1,5  
**Плотность** – 2,09-2,23  
**Спайность** – весьма совершенная  
**Излом** – слюдоподобный  
**Цвет** – железно-черный, темный стально-серый  
**Черта** – черный, блестящий  
**Блеск** – металлический, матовый, полуметаллический  
**Особые свойства** – пишет на бумаге, пачкает руки, проводник электричества  
**Генезис** – магматический и метаморфический  
**Применение** – в металлургии, для изготовления электродов, сухих элементов, красок, карандашей, смазочных веществ



# СЕРА

S

**Сингония** – ромбическая, моноклинная может быть аморфная

**Формы нахождения** – кристаллы, порошковатые и землистые массы, налеты, корочки, вкрапления в породу

**Твердость** – 1,5-2,5

**Плотность** – 2,1

**Спайность** – несовершенная

**Излом** – неровный, раковистый

**Цвет** – желтый, соломисто-желтый

**Черта** – белая

**Блеск** – жирный

**Особые свойства** – хрупкая. Горит, издавая удушливый запах сернистого газа.

**Генезис** – образуется при разложении гипса, выделяется из вулканов и горячих источников

**Спутники** – гипс, целестин, арагонит, кальцит

**Применение** – в резиновой, бумажной, химической промышленности для изготовления серной кислоты, в медицине. В сельском хозяйстве используется для производства средств борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и отчасти как микроудобрение.



# КЛАСС СУЛЬФИДЫ

## ПИРИТ

***FeS<sub>2</sub>*** (серный колчедан)

***Сингония*** – кубическая

***Формы нахождения*** – зернистые массы, кристаллы в форме куба

***Твердость*** – 6-6,5

***Плотность*** – 5-5,2

***Спайность*** – весьма несовершенная

***Излом*** – неровный, реже ступенчатый

***Цвет*** – латунно-жёлтый, иногда с побежалостью

***Черта*** – зеленовато-черная

***Блеск*** – металлический

***Особые свойства*** – штриховка на гранях куба. Слабо проводит электричество

***Генезис*** – гидротермальный (жильный, контактовый); гипергенный; часто встречается в глинах и угольных пластах

***Спутники*** – сернистые соединения Cu, Pb, Zn, золото, марказит, сидерит, лимонит, гетит и др.

***Применение*** – сырье для получения серной кислоты



# ХАЛЬКОПИРИТ

***CuFeS<sub>2</sub>*** (медный колчедан)

**Сингония** – тетрагональная

**Формы нахождения** – тетраэдрические кристаллы, двойники, сплошные массы и вкрапления

**Твердость** – 3,5-4

**Плотность** – 4,2

**Спайность** – отсутствует

**Излом** – неровный

**Цвет** – - ярко-желтый, золотистый

**Черта** – зеленовато-черная

**Блеск** – сильный металлический

**Особые свойства** – пестрая побежалость типа павлиньего хвоста (пера). Плохой проводник электричества

**Генезис** – преимущественно гидротермальный – в жилах и контактовых зонах

**Спутники** – пирит, касситерит, кварц, барит, кальцит, сернистые соединения Cu, Zn, Pb, Ag, Ni, Co и другие

**Применение** – важнейшая медная руда. Используется для получения медного купороса (CuSO<sub>4</sub>), который применяют в сельском хозяйстве для борьбы с болезнями плодовых деревьев, виноградников, овощных культур.



# СФАЛЕРИТ

***ZnS (цинковая обманка)***

***Сингония*** – кубическая

***Формы нахождения*** – кристаллы, сплошные крупно- и мелко-зернистые массы

***Твердость*** – 3,5-4

***Плотность*** – 3,9-4,1

***Спайность*** – совершенная

***Излом*** – разный

***Цвет*** – серовато-бурый, коричневый

***Черта*** – белая, светло-коричневая

***Блеск*** – полуметаллический, алмазный

***Особые свойства*** – диэлектрик. Разлагается в HCl с образованием H<sub>2</sub>S

***Генезис*** – гидротермальный, реже пневматолитовый

***Спутники*** – галенит и др. сульфидные минералы, кварц, барит, флюорит; реже - карбонаты

***Применение*** – главная цинковая руда



# КЛАСС ОКСИДЫ И ГИДРОКСИДЫ

## КВАРЦ

*SiO<sub>2</sub>*

*Сингония* – тригональная

*Формы нахождения* – удлиненные гексагональные кристаллы, двойники

*Твердость* – 7

*Плотность* – 2,65-2,66

*Спайность* – нет

*Излом* – неровный

*Цвет* – молочно-белый, бесцветный, фиолетовый, черный, дымчатый

*Черта* – белая

*Блеск* – стеклянный, жирный

*Особые свойства* – пропускает УФ лучи, вращает плоскость поляризации, обладает пьезоэлектричеством

*Генезис* – магматический жильный, метаморфический. Присутствует в осадочных породах

*Спутники* – полевые шпаты, слюда, карбонаты, сульфиды

*Применение* – оптика, радиотехника, производство стекла, абразивов, строительных материалов, ювелирный камень



# КРЕМЕНЬ

*SiO<sub>2</sub>*

*Сингония* – тригональная

*Формы нахождения* – плотные натечные формы в виде конкреций, желваков, псевдоморфоз по животным и растительным остаткам

*Твердость* – 6-6,5

*Плотность* – 2,59-2,63

*Спайность* – отсутствует

*Излом* – раковистый, кремь обладает способностью раскалываться на тонкие пластинки с острым режущим краем

*Цвет* – от желтовато-серого до черного

*Черта* – белая

*Блеск* – стеклянный, восковый, жирный, матовый

*Генезис* – образуется при дегидратации и раскристаллизации гелей кремнезема в гидротермальных условиях

*Применение* – в ювелирной промышленности, в технике точных приборов.



# ОПАЛ

$\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

**Сингония** – аморфный

**Формы нахождения** – образует студнеобразные натеки, ноздреватые накипи, гроздевидные агрегаты, сплошные массы

**Твердость** – 5,5-6,5

**Плотность** – 1,9-2,3

**Спайность** – не наблюдается

**Излом** – раковистый

**Цвет** – бесцветный, белый, желтый, коричневый, синий

**Черта** – слабая, белая

**Блеск** – стеклянный, жирный, восковой, перламутровый, тусклый

**Особые свойства** – при прокаливании теряет воду. Характеризуется внутренним цветным отражением

**Генезис** – магматический, гипергенный, слагает гейзерит, диатомит, опоку, трепел

**Применение** – огнеупорный материал. Художественный и ювелирный камень



# ГЕМАТИТ

**$Fe_2O_3$  (железный блеск)**

**Сингония** – тригональная

**Формы нахождения** – кристаллы ромбоэдрические, таблитчатые, чешуйчатые, сплошные кристаллические массы

**Твердость** – 5,5-6,5

**Плотность** – 4,9-5,3

**Спайность** – нет

**Излом** – неровный, раковистый

**Цвет** – стально-серый переходящий в черный в кристаллах и массивных агрегатах, тусклый; переходящий в яркий красный во внутренних рефлексах и в дисперсных массах.

**Черта** – вишнево-красная

**Блеск** – металловидный

**Особые свойства** – немагнитен или слабо магнитен

**Генезис** – метаморфический, магматический, диагенетический

**Спутники** – кварц, карбонаты, магнетит, лимонит и др.

**Применение** – является важным источником железа. Плотный гематит (кровавик) используется для изготовления ювелирных изделий.



# МАГНЕТИТ

**$Fe_3O_4$  (магнитный железняк)**

**Сингония** – кубическая

**Формы нахождения** – октаэдрические кристаллы, сплошные зернистые массы

**Твердость** – 5,5-6

**Плотность** – 5-5,2

**Спайность** – нет

**Излом** – раковистый

**Цвет** – железно-чёрный

**Черта** – черная

**Блеск** – металлический

**Особые свойства** – сильномагнитен

**Генезис** – магматический и метаморфический

**Спутники** – гематит, апатит, хромит, пирит, серпентин и др.

**Применение** – важнейшая железная руда (72,4 % железа)



# ЛИМОНИТ

*Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · nH<sub>2</sub>O (бурый железняк)*

*Сингония* – отсутствует (аморфный минеральный агрегат)

*Формы нахождения* – скрытокристаллический натечный, а также в виде жеод, конкреций, оолитов, псевдоморфоз, плотных и землистых масс

*Твердость* – 1,5-6,0

*Плотность* – 2,7-4,3

*Спайность* – отсутствует

*Излом* – землистый

*Цвет* – бурый, охристо-желтый, желто-коричневый

*Черта* – желтовато-коричневая, красновато-бурая

*Блеск* – матовый, полуметаллический, шелковистый

*Генезис* – образуется в результате выветривания железосодержащих минералов (оксидов, сульфидов, силикатов); в результате коагуляции и осаждения коллоидных растворов в морях, озерах, болотах; при участии железобактерий в водоемах и почвах. Породам и почвам придает бурую окраску.

*Применение* – железная руда, желтая минеральная краска



# БОКСИТ

$Al_2O_3 \cdot nH_2O$

**Сингония** – кубическая

**Формы нахождения** – ноздреватые, бобовые, оолитовые и другие разновидности

**Твердость** – 2,5-3,0

**Плотность** – 2,5-3,5

**Спайность** – совершенная

**Излом** – землистый или ячеистый

**Цвет** – коричневый, красный, реже белый, серый или черный

**Черта** – разная

**Блеск** – матовый

**Особые свойства** – малогигроскопичен, тощий, пачкает руки

**Генезис** – продукт химического выветривания основных и кислых магматических пород в условиях тропического климата

**Применение** – важнейшая алюминиевая руда



# ПИРОЛЮЗИТ

***MnO<sub>2</sub>***

***Сингония*** – тетрагональная

***Формы нахождения*** – оолитовые и землистые массы, налеты, радиально-лучистые агрегаты и корочки из мелких кристаллов.

***Псевдоморфозы***

***Твердость*** – 5-6

***Плотность*** – 5,04-5,08

***Спайность*** – совершенная

***Излом*** – неровный

***Цвет*** – черный, серый, голубовато-серый, тёмно-серый, иногда с синеватой металловидной побежалостью

***Черта*** – черный переходящий в голубовато-черный

***Блеск*** – металлический, матовый, тусклый

***Особые свойства*** – растворяется в HCl с выделением Cl

***Генезис*** – гипергенный - продукт выветривания пород и минералов, содержащих марганец

***Применение*** – важнейшая марганцевая руда



# КЛАСС ГАЛОИДЫ

## СИЛЬВИН

***KCl***

***Сингония*** – кубическая

***Формы нахождения*** – сплошные зернистые массы, пласты, кристаллы, друзы

***Твердость*** – 1,5-2

***Плотность*** – 2,0

***Спайность*** – весьма совершенная

***Излом*** – неровный, ступенчатый

***Цвет*** – молочный, реже бесцветный, белый и серый, бывает красноватым, желтоватым

***Черта*** – белая

***Блеск*** – стеклянный, жирный

***Особые свойства*** – полностью растворим в воде, гигроскопичен, вкус горько-соленый

***Генезис*** – осадочный. Образуется в усыхающих морских и озерных водоемах

***Спутники*** – галит, сильвинит, ангидрит, карналлит

***Применение*** – в химической промышленности, стекольном и лакокрасочном производстве, в мыловарении и медицине. Главная калийная агрономическая руда («камень плодородия»), которая используется для производства калийных удобрений.



# СИЛЬВИНИТ

*NaCl · KCl*

*Сингония* – кубическая

*Формы нахождения* – плотные агрегаты кристаллов, пластовые залежи

*Твердость* – 1,5-2

*Плотность* – 2,0

*Спайность* – весьма совершенная

*Излом* – неровный, ступенчатый

*Цвет* – молочно-белый, красный, пестрый слоистый

*Черта* – белая

*Блеск* – стеклянный, жирный

*Особые свойства* – полностью растворим в воде, гигроскопичен, вкус горько-соленый

*Генезис* – осадочный. Образуется в усыхающих морских и озерных водоемах

*Спутники* – галит, сильвин, ангидрит, карналлит

*Применение* – важнейшее сырье для получения калийных удобрений.



# КАРНАЛИТ

**$MgCl_2 \cdot KCl \cdot 6H_2O$**

**Сингония** – ромбическая

**Формы нахождения** – массивные грубозернистые агрегаты, сплошные массы; кристаллы крайне редки, часто оплывшие за счёт сильной гигроскопичности

**Твёрдость** – 2,5

**Плотность** – 1,6

**Спайность** – не наблюдается

**Излом** – раковистый

**Цвет** – красный (благодаря мелкочешуйчатым включениям гематита), желтый, белый, бесцветный, редко – синий

**Черта** – белый

**Блеск** – стеклянный, жирный

**Особые свойства** – легко растворяется в воде, гигроскопичен

**Применение** – в химической промышленности для производства калия (важное сырьё) и магния, в сельском хозяйстве как агроруда на калий.



# КЛАСС КАРБОНАТЫ

## КАЛЬЦИТ

*CaCO<sub>3</sub> (известковый шпат)*

*Сингония* – тригональная, ромбоэдри

*Формы нахождения* – натечные, сплошные зернистые и землистые массы

*Твердость* – 3,0

*Плотность* – 2,71

*Спайность* – совершенная

*Излом* – неровный, может быть ступенчатый

*Цвет* – белый, серый, иногда – прозрачный

*Черта* – белая

*Блеск* – стеклянный

*Особые свойства* – хорошо растворяется в HCl (вскипает)

*Генезис* – биогенный, гипергенный

*Применение* – строительный и поделочный камень, флюс в металлургии



# МАГНЕЗИТ

***MgCO<sub>3</sub>***

***Сингония*** – тригональная

***Формы нахождения*** – кристаллические и землистые агрегаты, реже - ромбоэдрические кристаллы, натёки

***Твёрдость*** – 3,5-4,5

***Плотность*** – 2,98-3,02

***Спайность*** – неясная, может быть совершенная

***Излом*** – раковистый, неровный, ступенчатый

***Цвет*** – бесцветный, белый, серо-белый, желтоватый, коричневый, сиреневато-розовый

***Черта*** – белая

***Блеск*** – стеклянный, матовый

***Особые свойства*** – в порошке похож на мел и каолин, вскипает в горячей HCl

***Генезис*** – метаморфический, гипергенный, гидротермальный

***Спутники*** – опал, серпентин, тальк и др.

***Применение*** – огнеупорный и строительный материал



# ДОЛОМИТ

***CaCO<sub>3</sub> · MgCO<sub>3</sub> (горький шпат)***

***Сингония*** – тригональная

***Формы нахождения*** – ромбоэдрические кристаллы, щетки, мраморовидные формы

***Твердость*** – 3,5-4,0

***Плотность*** – 2,8-2,9

***Спайность*** – неясная

***Излом*** – неровный

***Цвет*** – желтый, серый, бурый

***Черта*** – белая

***Блеск*** – стеклянный, перламутровый

***Особые свойства*** – в порошке вскипает с HCl

***Генезис*** – гидротермальный, осадочно-хемогенный

***Применение*** – строительный материал, огнеупорное сырье.

Размолотые доломиты являются агрорудой при известковании кислых почв.



# КЛАСС ФОСФАТЫ

## АПАТИТ

***Ca<sub>5</sub>[PO<sub>4</sub>]<sub>3</sub>(F,Cl)***

***Сингония*** – гексагональная

***Формы нахождения*** – гексагональные призматические кристаллы, вкрапленники, иногда крупные, зернистые агрегаты

***Твердость*** – 2,0-5,0

***Плотность*** – 3,2

***Спайность*** – несовершенная

***Излом*** – неровный

***Цвет*** – голубой, зеленый, фиолетовый, реже бесцветный

***Черта*** – белая

***Блеск*** – стеклянный, жирный

***Особые свойства*** – с порошком магния дает реакцию на фосфор

***Генезис*** – магматический, встречается в изверженных магматических породах, в зоне контактов жил

***Спутники*** – полевой шпат, магнетит, слюды, хлорит и др.

***Применение*** – важнейшая агроруда для производства фосфорных удобрений



# ГИПС

$\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

**Сингония** – моноклинная, ромбическая

**Формы нахождения** – одиночные кристаллы, двойники типа ласточкина хвоста, зернистые массы

**Твердость** – 2,0

**Плотность** – 2,3

**Спайность** – совершенная

**Излом** – неровный, занозистый

**Цвет** – белый, розовый, серый, бесцветный

**Черта** – белая

**Блеск** – стеклянный

**Особые свойства** – растворяется в воде в соотношении 1:400.

При нагревании до 63 °С теряет воду и переходит в ангидрит

**Генезис** – морской химический осадок; продукт гидратации ангидрита и окисления серы

**Спутники** – - ангидрит, галит, кизерит

**Применение** – в обожженном виде ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ) используется для изготовления цемента, для декоративных скульптурных и лепных работ, в медицине для хирургических повязок. В сельском хозяйстве сыромолотый гипс применяют для химической мелиорации солонцовых почв в целях устранения избыточной щелочности в результате замещения  $\text{Na}^+$  в составе их поглощающего комплекса на  $\text{Ca}^{2+}$ .



# АНГИДРИТ

$CaSO_4$

**Сингония** – ромбическая

**Формы нахождения** – таблитчатые и призматические кристаллы, сплошные мраморовидные массы

**Твердость** – 3,0-3,5

**Плотность** – 2,90-2,98

**Спайность** – совершенная

**Излом** – неровный

**Цвет** – серый, голубой, голубовато-серый, фиолетовый

**Черта** – белая

**Блеск** – матовый, сахаровидный, на плоскостях спайности - перламутровый

**Особые свойства** – поглощая воду, медленно переходит в гипс. В восстановительном пламени на угле дает CaS, который в капле воды на серебряной монете вызывает появление темного пятна

**Генезис** – химический, морской осадок; выпадает из растворов при температуре выше 63 °С. Может встречаться в зонах вулканизма как результат выпадения из горячих растворов

**Спутники** – гипс, галит, кизерит, борацит

**Применение** – поделочный камень; для производства серной кислоты



# КЛАСС СИЛИКАТЫ

## ГРУППА ОСТРОВНЫХ СИЛИКАТОВ

### ОЛИВИН

$(MgFe)_2 [SiO_4]$  (перидот)

**Сингония** – ромбическая

**Формы нахождения** – отдельные кристаллы и зерна, зернистые массы

**Твердость** – 6,5-7

**Плотность** – 3,3-4,1

**Спайность** – несовершенная

**Излом** – раковистый

**Цвет** – оливково-зеленый, бутылочно-зеленый, желтый, коричневый, серый

**Черта** – отсутствует

**Блеск** – стеклянный, жирный

**Особые свойства** – в HCl оливин почти не растворяется, в концентрированной  $H_2SO_4$  происходит быстрое разложение, причем  $SiO_2$  выпадает в студенистый осадок

**Генезис** – магматический

**Спутники** – хромит, платина, и др.

**Применение** – применяется для изготовления огнеупорных кирпичей и как магниальное удобрение. Породообразующий минерал основных и ультраосновных магматических пород.



# ГРУППА ЦЕПНЫХ СИЛИКАТОВ

## АВГИТ

$Ca(Mg,Fe,Ti,Al)[(Si,Al)_2O_6]$

**Сингония** – моноклинная

**Формы нахождения** – короткостолбчатые кристаллы, двойники, сплошные зернистые массы, вкрапления в породе

**Твердость** – 5-6,5

**Плотность** – 3,3-3,6

**Спайность** – средняя

**Излом** – раковистый

**Цвет** – от темно-зеленого до черного

**Черта** – серая, серовато-зеленая

**Блеск** – стеклянный

**Спутники** – магнетит, оливин, амфиболы, хлорит, и др.

**Генезис** – магматический

**Применение** – важный породообразующий минерал средних, основных и ультраосновных пород.



# ГРУППА ЛЕНТОЧНЫХ СИЛИКАТОВ

## РОГОВАЯ ОБМАНКА



**Сингония** – моноклинная

**Формы нахождения** – удлиненные, призматические, игольчатые кристаллы, одиночные и в сплошных массах

**Твердость** – 5-6

**Плотность** – 3,0-3,4

**Спайность** – совершенная

**Излом** – занозистый

**Цвет** – зеленый, черный, коричневый

**Черта** – зеленовато-бурая

**Блеск** – стеклянный или шелковистый

**Генезис** – магматический и метаморфический

**Применение** – важный породообразующий минерал глубинных и излившихся магматических пород: гранитов, андезитов и др. В зоне выветривания роговая обманка неустойчива и разлагается, превращаясь в карбонаты, лимонит, опал.



# ГРУППА ЛИСТОВЫХ СИЛИКАТОВ

## ТАЛЬК

$Mg_3[Si_2O_5](OH)_2$  или  $MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$

**Сингония** – моноклинная

**Формы нахождения** – листоватые и сплошные кристаллические массы

**Твердость** – 1

**Плотность** – 2,7-2,8

**Спайность** – весьма совершенная

**Излом** – неровный, занозистый, слюдоподобный

**Цвет** – белый, зеленоватый, жёлтый, буроватый, серый

**Черта** – белая

**Блеск** – жирный, перламутровый, тусклый

**Особые свойства** – гибкий в тонких листочках, не разлагается в кислотах. Диэлектрик

**Генезис** – метаморфический (продукт метаморфизации оливины, пироксенов и др.)

**Спутники** – серпентин, доломит, магнетит и др.

**Применение** – кислото- и огнеупорный материал. Используется в производстве изоляторов, смазок, в парфюмерии, бумажном и резиновом производстве



# СЕРПЕНТИН

$Mg_3[Si_2O_5](OH)_4$  или  $3MgO \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$

**Сингония** – моноклинная

**Формы нахождения** – сплошные плотные массы или вкрапления в породах

**Твердость** – 2,5-4,0

**Плотность** – 2,2-2,9

**Спайность** – совершенная

**Излом** – в плотных агрегатах раковистый, в волокнистых разновидностях – занозистый

**Цвет** – темно-зеленый, буро-черный с желтыми пятнами (напоминает кожу змеи)

**Черта** – белая или зеленоватая

**Блеск** – стеклянный, жирный, восковой

**Особые свойства** – растворяется в соляной и серной кислотах

**Генезис** – метаморфический. Типичен для контакта ультраосновных массивов с доломитизированными известняками

**Применение** – как поделочный и облицовочный материал, при изготовлении огнеупорных тканей и теплоизолирующих конструкций



# МУСКОВИТ

$KAl_2[AlSi_3O_{10}][OH]_2$

**Сингония** – моноклинная

**Формы нахождения** – встречается в виде крупных таблитчатых и пластинчатых кристаллов, слоистых агрегатов, плотных сплошных чешуйчатых масс

**Твердость** – 2-3

**Плотность** – 2,77-2,88

**Спайность** – весьма совершенная

**Излом** – слюдоподобный

**Цвет** – серый, белый, бесцветный, светло-желтый, светло-коричневый, зелёный (фуксит)

**Черта** – белая

**Блеск** – стеклянный, перламутровый, шелковистый

**Генезис** – магматический и метаморфический

**Применение** – крупнокристаллический мусковит пегматитовых жил используется в качестве диэлектрика в радио- и электропромышленности.



# БИОТИТ

$K(Fe,Mg)_2(OH,F) [AlSi_3O_{10}]$

**Сингония** – моноклинная

**Формы нахождения** – таблитчатые псевдогексагональные кристаллы, листоватые, чешуйчатые, плотные агрегаты, сплошные массы

**Твердость** – 2,5-3

**Плотность** – 2,76-3,0

**Спайность** – весьма совершенная

**Излом** – минерал эластичен

**Цвет** – черный до бурого или зеленовато-черного

**Черта** – белая

**Блеск** – перламутровый, иногда со слабым металлическим оттенком

**Применение** – важнейший породообразующий минерал, типичен для пегматитов и сланцев



# КАОЛИНИТ

$Al_4[Si_4O_{10}](OH)_3$  – основной глинистый материал

**Сингония** – моноклинная

**Формы нахождения** – скрытокристаллические, порошковатые, землистые массы, плотные агрегаты

**Твердость** – 2-2,5

**Плотность** – 2,6

**Спайность** – совершенная

**Излом** – шероховатый, минерал рыхлый, землистый

**Цвет** – белый переходящий в кремовый и бледно-желтый, зеленоватый, голубоватый, красноватый, коричневатый

**Черта** – белый, или с лёгким оттенком, более бледным чем исходный образец

**Блеск** – матовый, восковой, тусклый, землистый

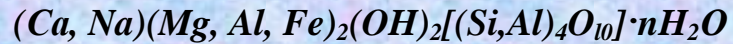
**Особые свойства** – гигроскопичен, сухой липнет к языку. Пластичен, огнеупорен. Хороший сорбент.

**Генезис** – продукт разрушения кислых магматических пород, калиевых, полевых шпатов, слюд и др. алюмосиликатов

**Применение** – основное сырье в фарфоровой и керамической промышленности, строительный материал, отбеливатель, огнеупорный материал. Наполнитель в бумажном производстве, сорбент, фальсификатор в пищевом производстве и др.



# МОНТМОРИЛЛОНИТ



**Сингония** – моноклинная

**Формы нахождения** – встречается в виде отдельных кристаллов коллоидных размеров и сплошных землистых масс

**Твердость** – 1-2

**Плотность** – 2-3

**Спайность** – весьма совершенная

**Излом** – неровный, землистый

**Цвет** – белый, серовато-белый, голубоватый, зеленоватый

**Черта** – белая

**Блеск** – матовый, тусклый

**Особые свойства** – жирный на ощупь, сильно набухает

**Генезис** – образуется при химического выветривания изверженных пород в условиях щелочной среды. В почвах при промывном режиме и кислой среде (подзолистые, дерново-подзолистые, серые лесные) образуются при частичном изменении слюд (гидрослюд) и хлоритов

**Применение** – монтмориллонитовые глины, обладающие высокой поглотительной способностью, используют для очистки нефтепродуктов и уменьшения жесткости воды.



# ВЕРМИКУЛИТ



**Сингония** – моноклинная

**Формы нахождения** – плохо проявлена, иногда это маленькие “пакеты слюды”, крупные пластинки с псевдогексагональными очертаниями, но чаще встречаются листоватые агрегаты; характерны также псевдоморфозы по биотиту и флогопиту

**Твердость** – 1,5-2

**Плотность** – 2,3-2,7

**Спайность** – совершенная

**Излом** – слюдоподобный

**Цвет** – бурый, желтовато - бурый, золотисто -желтый, бронзово-желтый, зеленоватый до черноватого

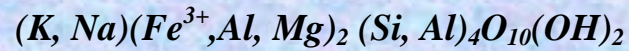
**Черта** – белая, желтоватая, блестящая

**Блеск** – стеклянный, жирный, перламутровый

**Применение** – тепло- и звукоизоляционный материал. В сельском хозяйстве вермикулит применяют для улучшения структуры тяжелых почв с плохой аэрацией и в качестве субстрата при выращивании растений на питательных растворах.



# ГЛАУКОНИТ



**Сингония** – моноклинная

**Формы нахождения** – кристаллы крайне редки, обычно в виде отдельных изометричных зёрен или шариков и их скоплений, землистые агрегаты, прожилки и прослойки

**Твёрдость** – 2-3

**Плотность** – 2,4-2,95

**Спайность** – весьма совершенная

**Излом** – слюдоподобный

**Цвет** – темный оливково-зеленый, синевато-зеленый, черно-зеленый, травяно-зеленый, желто-зеленый

**Черта** – светло-зеленая

**Блеск** – матовый, тусклый

**Особые свойства** – хрупок, растворяется в концентрированной HCl

**Генезис** – осадочный. Широко распространен в песках, песчаниках, глинах

**Применение** – используется как калийное удобрение, зеленая краска, смягчитель воды



# КЛИНОХЛОР

$Mg_5Al(AlSi_3O_{10})(OH)_8$

**Сингония** – моноклинная

**Формы нахождения** – плохо сформированные столбчатые, таблитчатые кристаллы, часто многогранные; двойники; чешуйчатые, листоватые и радиально-листоватые агрегаты, сплошные, землистые, порошковатые массы, сферолиты

**Твердость** – 2-2,5

**Плотность** – 2,6-3,02

**Спайность** – весьма совершенная

**Излом** – неровный

**Цвет** – черно-зеленый до синевато-зеленого

**Черта** – зеленовато-белая, переходящая в белую

**Блеск** – стеклянный, жирный, перламутровый, шелковистый тусклый

**Особые свойства** – полностью разлагается только в концентрированной серной кислоте

**Применение** – является недорогим поделочным и ювелирным камнем. Из него вырезают небольшие статуэтки, шкатулки, сувениры. Большие камни обрабатывают кабошоном и используют в ювелирных украшениях.



# ГРУППА КАРКАСНЫХ СИЛИКАТОВ

## ОРТОКЛАЗ

$K[AlSi_3O_8]$  или  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$

**Сингония** – моноклинная

**Формы нахождения** – призматические, таблитчатые и столбчатые кристаллы. Двойники. Друзы. Сплошные кристаллические массы. Псевдоморфозы. Клиновидные кристаллы

**Твердость** – 6

**Плотность** – 2,55-2,63

**Спайность** – совершенная под углом  $90^\circ$

**Излом** – неровный

**Цвет** – светло-розовый, красноватый, красновато-белый, коричнево-желтый, белый, серый

**Черта** – отсутствует

**Блеск** – стеклянный, перламутровый

**Особые свойства** – растворяется только в  $HNO_3$ . При разложении переходит в каолинит

**Генезис** – магматический, типичен для гранитов, пегматитовых жил; реже - гидротермальный

**Спутники** – кварц, альбит, слюды, топаз и др.

**Применение** – в стекольной и керамической промышленности. Распространенный породообразующий минерал кислых изверженных и генетически связанных осадочных пород.



# МИКРОКЛИН

**$K[AlSi_3O_8]$**

**Сингония** – триклинная

**Формы нахождения** – призматические, таблитчатые и столбчатые кристаллы. Друзы. Сплошные кристаллические массы.

**Твердость** – 6-6,5

**Плотность** – 2,54-2,57

**Спайность** – совершенная под углом  $< 90^\circ$

**Излом** – неровный

**Цвет** – белый, серый, серовато-желтый, коричневатого-красный, голубовато-зеленый, иногда иризирует

**Черта** – нет

**Блеск** – стеклянный, перломутровый

**Особые свойства** – при разложении переходит в каолинит

**Генезис** – магматический минерал кислых пород

**Спутники** – кварц, слюды

**Применение** – в стекольной и керамической промышленности.

Поделочный камень



# АЛЬБИТ

*(Ab<sub>90-100</sub> An<sub>0-10</sub>), Na<sub>2</sub>O · Al<sub>2</sub>O · 6SiO<sub>2</sub>*

*Сингония* – триклинная

*Формы нахождения* – таблитчатые, зубьевидные кристаллы, двойники, агрегаты, напоминающие кучку зерен

*Твердость* – 6,6-6,5

*Плотность* – 2,65

*Спайность* – совершенная

*Излом* – неровный, ступеньчатый

*Цвет* – белый, красноватый, зеленоватый, иногда бесцветный

*Черта* – нет

*Блеск* – перламутровый

*Особые свойства* – при разложении переходит в серицит

*Генезис* – магматический и метаморфический, характерен для кислых пород

*Спутники* – кварц, мусковит, ортоклаз и др.

*Применение* – основной породообразующий минерал



# ЛАБРАДОР

$(Na,Ca)(Si,Al)_4O_8$

**Сингония** – триклинная

**Формы нахождения** – кристаллы, сплошные кристаллические массы

**Твёрдость** – 6-6,5

**Плотность** – 2,7

**Спайность** – совершенная

**Излом** – неровный

**Цвет** – серый, тёмно-серый, чёрный, коричневый, синий, зеленоватый

**Черта** – слабая, белая или бесцветная

**Блеск** – стеклянный, перламутровый

**Особые свойства** – обладает изумительным свойством переливаться разными цветами при изменении угла падения света.

**Генезис** – магматический, основной минерал основных пород - габбро, диабазов, может быть в диоритах

**Спутники** – ромбические пироксены, амфиболы, магнетит, кальцит и др.

**Применение** – ценный поделочный и облицовочный камень



# НЕФЕЛИН

$Na[AlSiO_4]$ , или  $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$

**Сингония** – гексагональная

**Формы нахождения** – образует сплошные массы и мелкие призматические кристаллы в щелочных изверженных породах (нефелиновых сиенитах)

**Твердость** – 5,5-6

**Плотность** – 2,55-2,66

**Спайность** – весьма несовершенная

**Излом** – раковистый, неровный

**Цвет** – белый, светло-серый, желтоватый, буроватый

**Черта** – белая

**Блеск** – стеклянный, жирный

**Особые свойства** – при медленном охлаждении кристаллы мутнеют, при быстром – остаются прозрачными

**Применение** – используется в стеклянной, керамической, резиновой, нефтяной, текстильной промышленности. Нефелин – агроруда на калий и используется в сельском хозяйстве в качестве калийного удобрения. Удобрения вносят в почву большими дозами под калиелюбивые культуры – картофель, лен, табак.



# НАТРОЛИТ



**Сингония** – ромбическая

**Формы нахождения** – встречается в щелочных горных породах, базальтах, в пустотах и трещинах в виде крупных выделений – одиночных кристаллов, щеток, радиально-лучистых, пластинчатых агрегатов

**Твердость** – 5-5,5

**Плотность** – 2,2-2,26

**Спайность** – совершенная

**Излом** – раковистый

**Цвет** – белый, желтоватый, красноватый, охряно-желтый,

**Черта** – белая

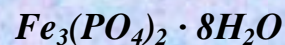
**Блеск** – стеклянный, перламутровый, шелковистый

**Особые свойства** – при контакте с соляной кислотой он выделяет кремнезем.

**Применение** – используется для очистки питьевой воды и понижения жесткости технических вод, очистки природного газа, в качестве катализаторов в ряде химических производств.



# ВИВИАНИТ



**Сингония** – моноклинная

**Формы нахождения** – встречается в виде пластинчатых, клиновидных и игольчатых прозрачных кристаллов, уплощенных в плоскости

**Твердость** – 1,5-2,0

**Плотность** – 2,67-2,69

**Спайность** – совершенная

**Излом** – занозистый

**Цвет** – в неизменном виде светлых оттенков и даже бесцветный, при окислении на воздухе – серовато-синий, серовато-зеленый, темно-синий до черно-синего (керчениты).

**Черта** – белая, переходящая в голубовато-белую, быстро темнеет до темно-синего или коричневого цвета

**Блеск** – от стеклянного до тускло-перламутрового

**Особые свойства** – легко растворим в соляной и в азотной кислотах.

**Применение** – применяется для приготовления синей краски. После проветривания может использоваться как местное фосфорное удобрение. В чистом виде содержит около 28%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , с примесью торфа (торфовивианит) – от 12 до 26%.

