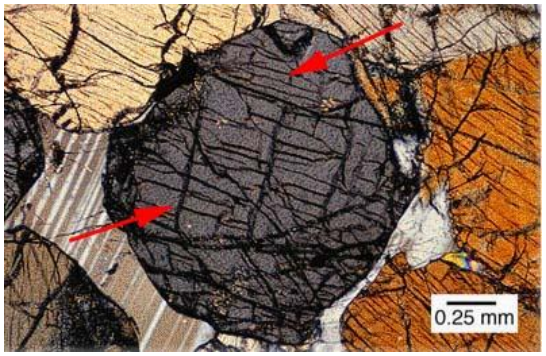
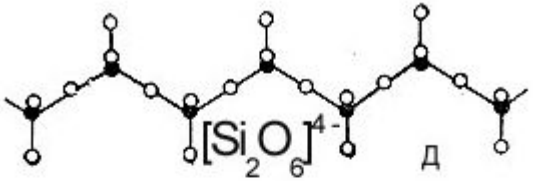
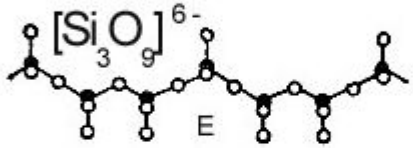
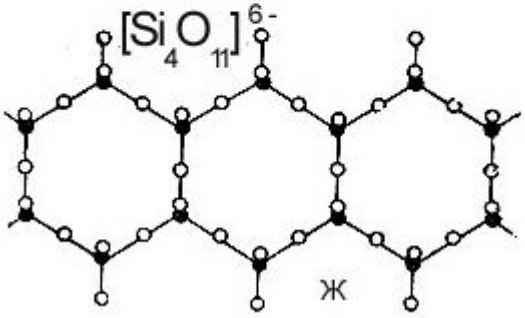
подкласс Иносиликаты (цепочечные/ленточные силикаты)
Классификация

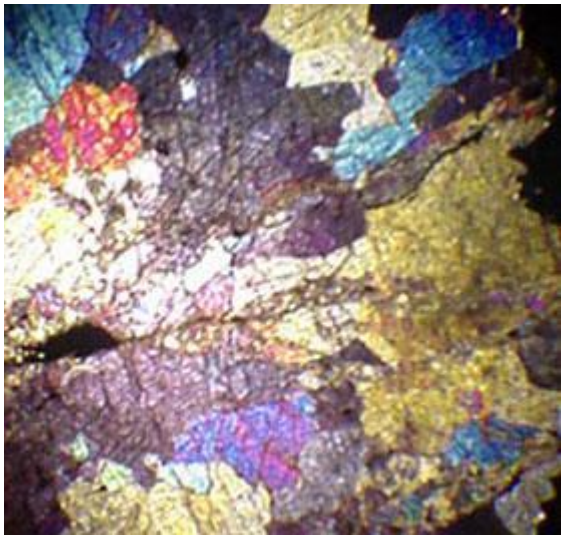


- семейство Пироксены (15)
  - группа Клинопироксены (14)
  - группа Ортопироксены (1)
- семейство Пироксеноиды (2)
- надгруппа Амфиболы (15)
  - группа (OH, F, Cl)-доминирующие амфиболы (15)
  - группа O-доминирующие амфиболы (оксо-амфиболы) (0)
- надгруппа Сапфирина (2)
- группа Астрофиллита (2)
- группа Волластонита (4)
- группа Гаджеита (1)
- группа Литидионита (1)
- группа Лоренценита (1)
- группа Нептунита (2)
- минерал Тинаксит (0)
- минерал Токкоит (0)
- минерал Чароит (0)
- минерал Чкаловит (0)
- минерал Шаттукит (0)
- минерал Эринит (0)









Пироксены

Главным мотивом структуры пироксенов являются цепочки SiO_4 тетраэдров, вытянутые по оси *c*. В пироксенах тетраэдры в цепочках поочередно направлены в разные стороны. У других цепочечных силикатов период повторяемости цепочки обычно больше.

группа **Клинопироксены** (14)
- минерал **Авгит** (0)
- минерал **Геденбергит** (0)
- минерал **Диопсид** (2)
- минерал **Жадеит** (0)
- минерал **Йохансенит** (0)
- минерал **Клиноферросилит** (0)
- минерал **Наталиит** (0)
- минерал **Омфацит** (0)
- минерал **Сподумен** (2)
- минерал **Эгирин** (0)

группа **Ортопироксены** (2)
- не минерал **Гиперстен** (0)
- минерал **Энстатит** (0)

Пироксены являются исключительно распространенными минералами. Они слагают примерно 4 % массы континентальной земной коры. В океанической коре и мантии их роль значительно больше.

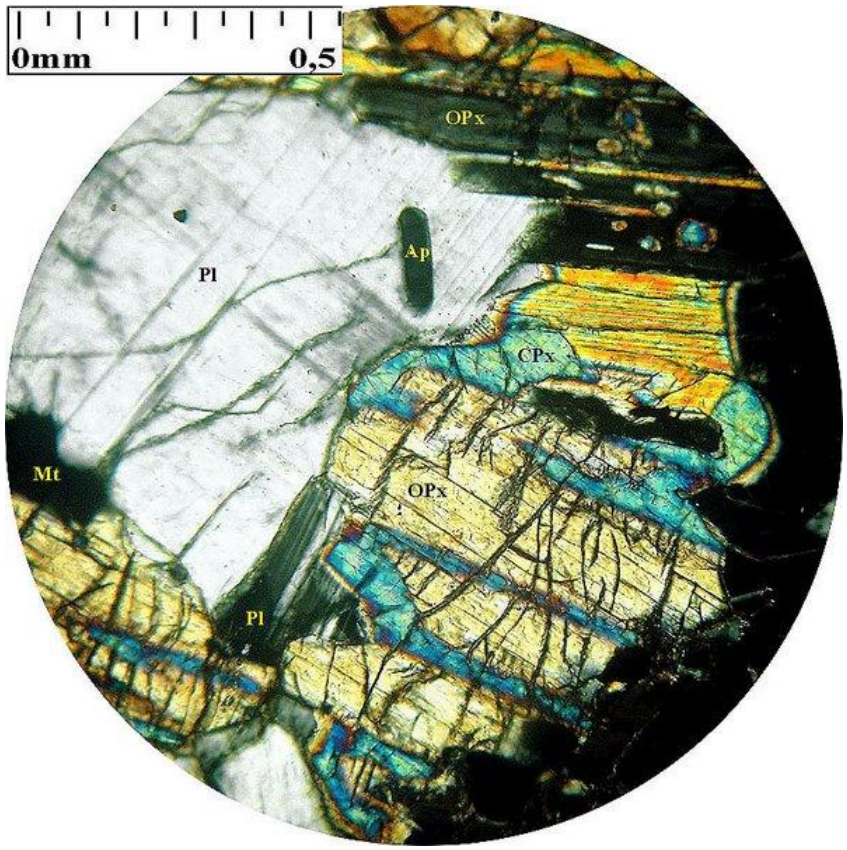
В поверхностных условиях пироксены не устойчивы. При метаморфизме пироксены появляются в эпидот-амфиболитовой фации. С увеличением температуры они устойчивы вплоть до полного плавления пород. С увеличением давления меняется состав пироксенов, но не убывает их роль в горных породах. Они исчезают лишь на глубинах больше 200 км.

Пироксены встречаются почти во всех типах земных пород. Одно из объяснений этого факта заключается в том, что средний состав земной коры близок к составу авгитового пироксена.

ГИПЕРСТЕН – раньше породообразующий минерал магматических горных пород. В 1988 г. дискредитирован в качестве названия минерала. Является промежуточным членом ряда твёрдого раствора ферросилит ($Fe^{2+}_2Si_2O_6$)-энстатит ($Mg_2Si_2O_6$).

Происхождение названия: От греческого "очень крепкий"

Энстатит
Сингония: Ромбическая
Состав (формула): $Mg_2Si_2O_6$
Цвет:Белый, сероватый, желтоватый, зеленоватый, оливково-зеленый, коричневый
Цвет черты (цвет в порошке): Белый до сероватого
Прозрачность: Просвечивающий, Непрозрачный
Спайность: Средняя
Излом: Неровный
Блеск: Перламутровый, Стеклянный
Твёрдость: 5-6
Удельный вес, г/см³: 3,2-3,9 - измеренный; 3,189 - вычисленный
Особые свойства:Хрупок
Форма выделения
Энстатит образует призматические кристаллы; агрегаты пластинчатые, волокнистые, массивные.



ДИОПСИД - минерал, силикат кальция и магния из группы клинопироксенов.

Сингония: Моноклинная
Состав (формула): $CaMgSi_2O_6$
Цвет:Зелёный, жёлтый, бесцветный, белый, серый, коричневый, синий
Цвет черты (цвет в порошке): Белый, зеленоватый
Прозрачность: Прозрачный, Просвечивающий, Непрозрачный
Спайность: Средняя
Излом: Неровный, Раковистый, Ступенчатый
Блеск: Жирный, Матовый, Стеклянный
Твёрдость: 5,5-6,5
Удельный вес, г/см³: 3,22-3,38
Особые свойства: Хрупкий, плавится с трудом. В плавиковой кислоте не растворим.

Форма выделения

Диопсид образует от длинно- до короткопризматических кристаллы, реже таблитчатые и игольчатые, часто двойники, зернистые плотные массы, шестоватые, радиально-лучистые и чешуйчатые агрегаты.

Сопутствующие минералы

Апатит, **биотит**, гессонит, **гроссуляр**, **графит**, идократ, **магнетит**, плагиоклазы, скаполит, титанит, тремолит, флогопит, хлориты, шпинель, эпидот

Происхождение

Диопсид может иметь метаморфическое происхождение, он образуется в кальцийсодержащих породах, скарнах, пироксеновых грейзенах, мраморах. Магматический диопсид присутствует в основных магматических породах, в пегматитах и метеоритах. Гидротермальный диопсид встречается в жилах альпийского типа.

Диопсид является одним из основных породообразующих минералов магматических и метаморфических горных пород

АВГИТ - породообразующий минерал, алюмосиликат кальция, магния и Fe^{2+}

Сингония: Моноклинная

Состав (формула): $(Ca,Mg,Fe)_2(Si,Al)_2O_6$

Цвет: Черный, буро-черный, темно-зеленый, фиолетово-бурый

Цвет черты (цвет в порошке): Серовато-зеленый

Прозрачность: Просвечивающий, Непрозрачный

Спайность: Совершенная

Излом: Неровный, Раковистый

Блеск: Матовый, Стеклянный, Тусклый

Твёрдость: 5,5-6

Удельный вес, г/см^3: 3.19-3.56 - измеренный; 3.31-вычисленный

Особые свойства: Авгит хрупок

Форма выделения

Авгит образует короткопризматические, таблитчатые кристаллы; зернистые сплошные агрегаты.

Сопутствующие минералы

Авгит встречается в ассоциации с ортоклазом, санидином, лабрадором, оливинами, лейцитом, амфиболами, пироксенами.

Происхождение

Авгит формируется в условиях магматического процесса минералообразования в основных, реже ультраосновных интрузивных и эффузивных породах; известен в метаморфических породах высоких ступеней регионального метаморфизма.

СПОДУМЕН - минерал, силикат лития и алюминия.

Сингония: Моноклинная
Состав (формула): $LiAlSi_2O_6$
Цвет: Бесцветный, зеленовато-белый, серовато-белый, желтовато-зеленый, изумрудно-зеленый, желтый, лиловый, фиолетовый, может быть двухцветным
Цвет черты (цвет в порошке): Белый
Прозрачность: Прозрачный, Просвечивающий
Спайность: Совершенная
Излом: Неровный, Раковистый
Блеск: Перламутровый, Стеклянный
Твёрдость: 6,5-7
Удельный вес, г/см^3: 3,03-3,23 - измеренный; 3,184 - вычисленный
Особые свойства: Хрупок; люминесцирует желтым, оранжевым или розовым при воздействии коротко-, длинноволнового ультрафиолетового излучения

Форма выделения

Сподумен образует длиннопризматические кристаллы, часто уплощенные (досковидный облик), обычно не имеющие концевых граней и сужающиеся к одному концу. Грани кристаллов часто исштрихованы и трещиноваты.

Сопутствующие минералы

Сподумен встречается в ассоциации с кварцем, альбитом, турмалином, микроклином, танталитом, поллуцитом, петалитом, эвкриптитом, лепидолитом, бериллом.

Происхождение

Сподумен образуется в обогащенных литием гранитных пегматитах; аплитах и гнейсах.

ВОЛЛАСТОНИТ - минерал, иносиликат кальци

Сингония: Триклинная
Состав (формула): $CaSiO_3$
Цвет: Белый, серовато-белый, зеленовато-белый, розоватый, кремовый, красноватый, желтоватый
Цвет черты (цвет в порошке): Белый
Прозрачность: Прозрачный, Просвечивающий
Спайность: Совершенная
Излом: Неровный
Блеск: Перламутровый, Стеклянный
Твёрдость: 4,5-5
Удельный вес, г/см³: 2,86-3,09 - измеренный; 2,9 - вычисленный
Особые свойства: Хрупок; может светиться желтым цветом при воздействии катодолюминесцентного излучения.

Форма выделения

Волластонит образует таблитчатые, короткопризматические, досчатые кристаллы; агрегаты сплошные лучистые, скорлуповатые, шестоватые, волокнистые с параллельным или сетчатым расположением волокон.

Основные диагностические признаки

Характер агрегатов, досчатый облик кристаллов; светлая окраска; парагенезис; разлагается в HCl с выделением студенистого кремнезема.

Сопутствующие минералы

Волластонит встречается в ассоциации с **кальцитом**, **гроссуляром**, **диопсидом**, везувианом, окерманитом, мервинитом, ларнитом, сперритом.

Происхождение

Волластонит - метаморфический минерал, формируется в окремненных карбонатных горных породах, подвергшихся контактовому и региональному метаморфизму; на контакте карбонатных и изверженных магматических горных пород, либо в составе скарновых месторождений; изредка встречается в составе некоторых щелочных магматических горных пород и карбонатитов.

ЭГИРИН - распространенный породообразующий минерал, силикат натрия и железа Fe^{3+}.

Эгирин назван по имени скандинавского бога моря Эгира.

Сингония: Моноклинная
Состав (формула): $NaFe^{3+}Si_2O_6$
Цвет:Темно-зеленый, зеленовато-черный, может быть красновато-коричневым, черным, в тонких сколах светло-зеленый до желтоватого-зеленого.

Цвет черты (цвет в порошке): Бледно зеленовато-серый
Прозрачность: Просвечивающий, Непрозрачный
Спайность: Средняя
Излом: Неровный
Блеск: Смолистый, Стеклянный
Твёрдость: 6
Удельный вес, г/см³: 3,50-3,60 - измеренный; 3,576 - вычисленный
Особые свойства:Эгирин хрупок

Форма выделения

Эгирин образует длиннопризматические, столбчатые или игольчатые кристаллы с вертикальной штриховкой на гранях, частые двойники по (001), нередки полисинтетические. Агрегаты радиально-лучистые, шестоватые, звездчатые.

Основные диагностические признаки

Спайность под углом 87°; столбчатый облик кристаллов темно-зеленого цвета; характерная ассоциация с щелочными силикатами.

Сопутствующие минералы

Эгирин встречается в ассоциации с **апофиллитом**, **арфведсонитом**, **астрофиллитом**, с минералами **группы калиевых полевых шпатов**, катаплеитом, **нефелином**, рибекитом, серандитом, титанит, **эвдиалитом**, энигматитом.

Происхождение

Эгирин формируется в богатых щелочами магматических горных породах; карбонатитах; пегматитах. Установлен эгирин в породах регионально-метаморфического происхождения (сланцы, гнейсы, железистые кварциты); в глаукофановых сланцах; в результате натрового метасоматоза образуется в гранулитах. Является аутигенным минералом некоторых сланцев и мергелей.

РОДОНИТ – силикат марганца.

Сингония: Триклинная
Состав (формула): $Mn^{2+}SiO_3$
Цвет: Розовый, красный, красно-коричневый, серый
Цвет черты (цвет в порошке): Белый
Прозрачность: Прозрачный, Просвечивающий, Непрозрачный
Спайность: Совершенная
Излом: Неровный, Раковистый
Блеск: Матовый, Перламутровый, Стеклянный
Твёрдость: 5,5-6,5
Удельный вес, г/см³: 3,57-3,76
Особые свойства: Как правило в родоните присутствуют чёрные пятна и прожилки гидроксида марганца. Родонит чернеет при нагревании, не растворяется в кислотах.

Форма выделения

Родонит редко образует изометричные таблитчатые и призматические кристаллы, чаще встречается в виде массивных плотных, зернистых, шпатовидных, крупнокристаллических агрегатов, имеет неоднородную текстуру.

Сопутствующие минералы

Браунит, гаусманнит, **кальцит**, **манганит**, **пироксены**, **спессартин**, **франклинит**, **цинкит**

Происхождение

Метаморфический родонит встречается в обогащенных марганцем породах, гидротермальный родонит в рудных жилах (со **спессартином** и окислами марганца), а также в виде линзовидных залежей среди глинистых сланцев, в кристаллических сланцах и в контактово -метасоматических породах.

АМФИБОЛ – в просторечии любой минерал-член надгруппы амфиболов

Номенклатура и классификация надгруппы амфиболов в отчёте IMA 2012 основаны на их общей формуле:

$AB_2C_5T_8O_{22}W_2$, где

A = Na, K, Ca, Pb, Li ("_" обозначает вакансию);

B = Na, Ca, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Mg, Li;

C = Mg, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Al, Fe^{3+}, Mn^{3+}, Ti^{4+}, Li;

T = Si, Al, Ti^{4+}, Be;

W = (OH), F, Cl, O^{2-}.

Термин "**амфиболы**", впервые предложенный Гаюи происходит от греческого *amphibolos* - неясный, сомнительный, так как легко принимались за другие минералы. Многие амфиболы являются важнейними породообразующими минералами. По распространенности в земной коре они существенно уступают только полевым шпатам кварцу и незначительно - пироксенам и слюдам. Амфиболы кристаллизуются в широком интервале температур и давлений, содержатся в магматических (от ультраосновных до кислых) и метаморфических горных породах

АКТИНОЛИТ — промежуточный член ряда твёрдого раствора тремолит – ферро-актинолит с составом от $\square Ca_2Mg_{<4.5}Fe^{2+}_{>0.5}Si_8O_{22}(OH)_2$ до $\square Ca_2Mg_{2.5}Fe^{2+}_{2.5}Si_8O_{22}(OH)_2$.

Сингония: Моноклинная
Состав (формула): $\square Ca_2(Mg,Fe^{2+})_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Цвет:Зелёный, зеленовато-серый, чёрный
Цвет черты (цвет в порошке): Белый
Прозрачность: Прозрачный, Просвечивающий
Спайность: Средняя
Излом: Занозистый, Неровный, Раковистый
Блеск: Матовый, Стеклянный, Шелковистый
Твёрдость: 5-6
Удельный вес, г/см³: 3,03-3,24 – измеренный; 3,07 – вычисленный
Особые свойства:Актинолит слабо растворим в соляной кислоте. Хрупок (но при этом прочен в волокнистых агрегатах в нефрите)

Форма выделения

Актинолит образует волокнистые, широколистоватые, игольчатые и радиально-лучистые агрегаты; зёрна; стебельчатые и столбчатые кристаллы.

Сопутствующие минералы

Антофиллит, **апатит**, **гранаты**, доломит, **кальцит**, **кварц**, серпентин, **тальк**, хлорит, эпидот и др.

Происхождение

Актинолит в большинстве случаев представляет собой породообразующий минерал в метаморфических породах, возникающий при региональном и контактовом метаморфизме (амфиболиты, тальковые и серпентиновые сланцы, мономинеральные актинолитовые сланцы). Часто актинолит встречается в основных магматических горных породах, подверженных гидротермальным преобразованиям.

РОГОВАЯ ОБМАНКА – серия твёрдого раствора, крайними членами которого являются 8 минералов

Сингония: Моноклинная
Состав (формула): $(Ca,Na)_2(Mg,Fe)_4Al(Si_7Al)O_{22}(OH,F)$
Цвет:Тёмно-зелёный, коричневый, серый, чёрный
Цвет черты (цвет в порошке): Серый
Прозрачность: Просвечивающий, Непрозрачный
Спайность: Совершенная
Излом: Занозистый, Неровный, Раковистый
Блеск: Матовый, Стеклянный, Шелковистый
Твёрдость: 5-6
Удельный вес, г/см³: 2,91-3,4
Особые свойства:В кислотах роговая обманка не растворяется.

Форма выделения

Роговая обманка образует столбчатые или длиннопризматические кристаллы; шестоватые, веерообразные, лучистые агрегаты; зернистые и сливные массы.

Сопутствующие минералы

Гранаты, геденбергит, магнетит, сфалерит, титанит, халькопирит, эпидот

Происхождение

Роговая обманка – распространённая составляющая горных пород. Она представлена главным образом в метаморфических горных породах (амфиболитах, сланцах, контактовых роговиках), в интрузивных и вулканических магматических горных породах (роговообманковых гранитах, сиенитах, диоритах, андезитах, базальтах, туфах, пеплах). В метеоритах роговая обманка не встречалась.

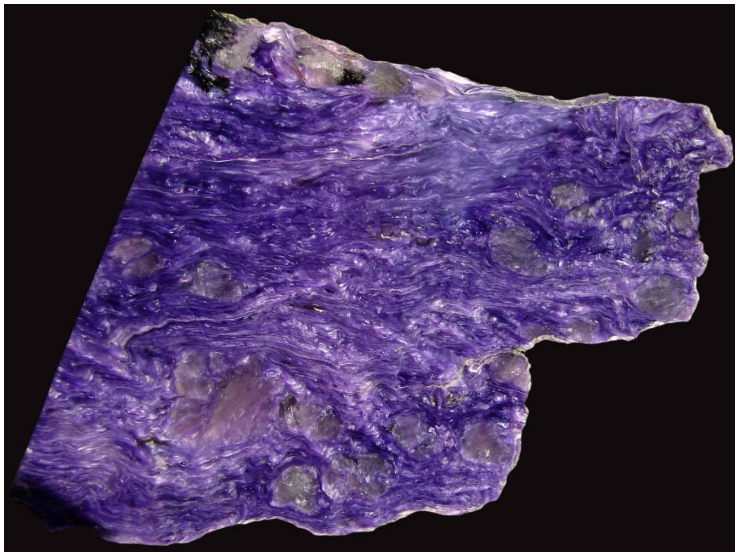
ЧАРОИТ – минерал, цепочечный силикат.

Английское название: Charoite (название минерала, утверждённое IMA); charoite jade (торговое название декоративного чароита)

Свойства

Сингония: Моноклинная

Состав (формула): $(K,Sr,Ba,Mn)_{15-16}(Ca,Na)_{32}Si_{70}(O,OH)_{180}(OH,F)_4 \cdot nH_2O$, примесь свинца, лантана, циркония, иттрия



Цвет: Цвет чароита сиреневый разных оттенков до фиолетового

Цвет черты (цвет в порошке): Белый

Прозрачность: Просвечивающий

Спайность: Средняя

Излом: Неровный

Блеск: Стеклянный, Шелковистый

Твёрдость: 4,5-5

Удельный вес, г/см^3: 2,54

Особые свойства: Чароит в кислотах не растворяется. При раздавливании чароита о бразуются удлиненные обломки с прямолинейными ограничениями.

Форма выделения

Чароит образует тонковолокнистые агрегаты, состоящие из однородных удлиненных микроскопических частиц прямоугольной формы.

АСТРОФИЛЛИТ - минерал, иносиликат сложного состава с дополнительными анионами.

Свойства

Сингония: Триклинная

Состав (формула): $K_2NaFe^{2+}_7Ti_2Si_8O_{26}(OH)_4F$

Цвет: Жёлтый, бронзово-коричневый, золотисто-жёлтый, оранжевый.

Цвет черты (цвет в порошке): Белый

Прозрачность: Прозрачный, Просвечивающий

Спайность: Весьма совершенная

Излом: Неровный, Раковистый

Блеск: Матовый, Перламутровый, Стеклянный

Твёрдость: 3-3,5

Удельный вес, г/см^3: 3,28-3,30

Особые свойства: Разлагается в соляной и серной кислотах, легко крошится на тонкие хрупкие пластинки

Форма выделения

Астрофиллит образует длиннопризматические кристаллы, листоватые, таблитчатые спутанноволокнистые, радиально-лучистые агрегаты.

Сопутствующие минералы

Минерал астрофиллит встречается в ассоциации с альбитом, эгирином, арфведсонитом, нефелином, натролитом, цирконом, биотитами, эвдиалитом, катаплеитом, куплетскитом.

Происхождение

Астрофиллит - магматический минерал щёлочных пегматитов, присутсвует в нефелин-сиенитовых горных породах: фойяитах, ортоклаз-нефелиновых сиенитах-луявритах и альбитовых гранитах. Встречается в породах, в которых титан резко преобладает над цирконием. Образуется автометасоматически, часто в пегматитовую стадию, также нередко слагает реакционную кайму вокруг тёмноцветных минералов. Позже выделяется самостоятельно в пегматитовых шлирах и в нефелин-сиенитовых пегматитах, на

РОГОВАЯ ОБМАНКА – когда-то считалась породобразующим минералом семейства амфиболов подкласса ленточных силикатов. По современной классификации минералов выделяется надгруппа амфиболов подкласса иносиликатов.

Свойства

Сингония: Моноклинная
Состав (формула): $(Ca,Na)_2(Mg,Fe)_4Al(Si_7Al)O_{22}(OH,F)$
Цвет: Тёмно-зелёный, коричневый, серый, чёрный
Цвет черты (цвет в порошке): Серый
Прозрачность: Просвечивающий, Непрозрачный
Спайность: Совершенная
Излом: Занозистый, Неровный, Раковистый
Блеск: Матовый, Стеклянный, Шелковистый
Твёрдость: 5-6
Удельный вес, г/см^3: 2,91-3,4
Особые свойства: В кислотах роговая обманка не растворяется.

Форма выделения

Роговая обманка образует столбчатые или длиннопризматические кристаллы; шестоватые, веерообразные, лучистые агрегаты; зернистые и сливные массы.

Сопутствующие минералы

Гранаты, геденбергит, магнетит, сфалерит, титанит, халькопирит, эпидот

Происхождение

Роговая обманка – распространённая составляющая горных пород. Она возникают главным образом в метаморфических горных породах (амфиболитах, сланцах, контактовых роговиках), в интрузивных и вулканических магматических горных породах (роговообманковых гранитах, сиенитах, диоритах, андезитах, базальтах, туфах, пеплах). В метеоритах роговая обманка не встречалась.