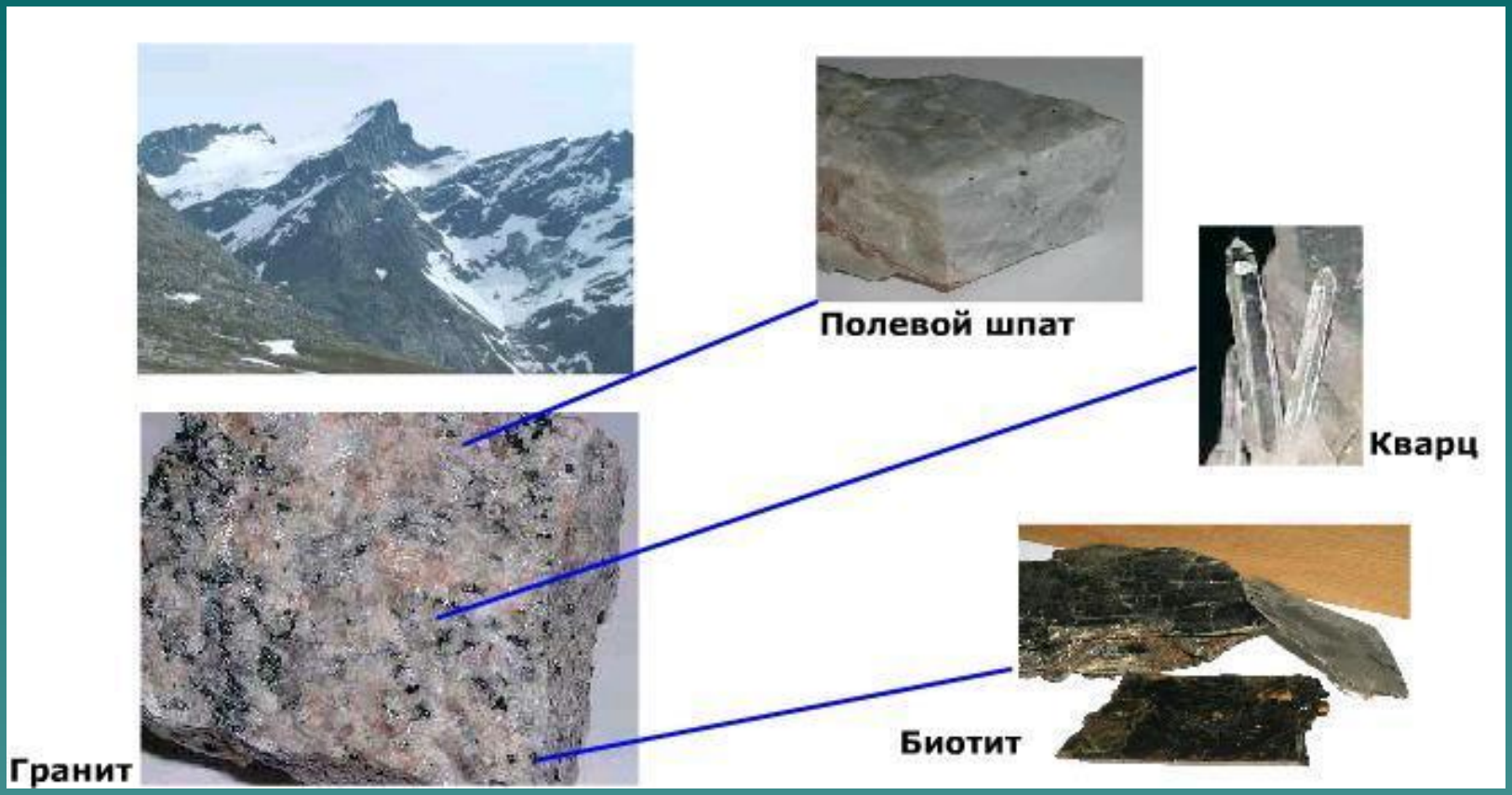
ПЕТРОГРАФИЯ

МАГМАТИЗМ И МАГМАТИЧЕСКИЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Петрография (от греч. «петра» – камень и «графо»- пишу) – это наука о горных породах, слагающих в земной коре тела, различные по форме и размерам. Нередко эту дисциплину называют также петрологией (греч. «логос» - понятие, мысль).

Предметом петрографии является всестороннее изучение магматических, метаморфических и осадочных горных пород. В процессе петрографических исследований выявляются вещественный состав, структуры, текстуры, генезис, фациальная и формационная принадлежность горных пород.



Можно сказать, что горная порода – это агрегат, состоящий из одного или нескольких минералов, сцементированных друг с другом

Гранит – магматическая горная порода

Песчаник – осадочная горная порода

Эклогит – метаморфическая горная порода

Горные породы, встречающиеся в земной коре можно разделить на 3 группы:

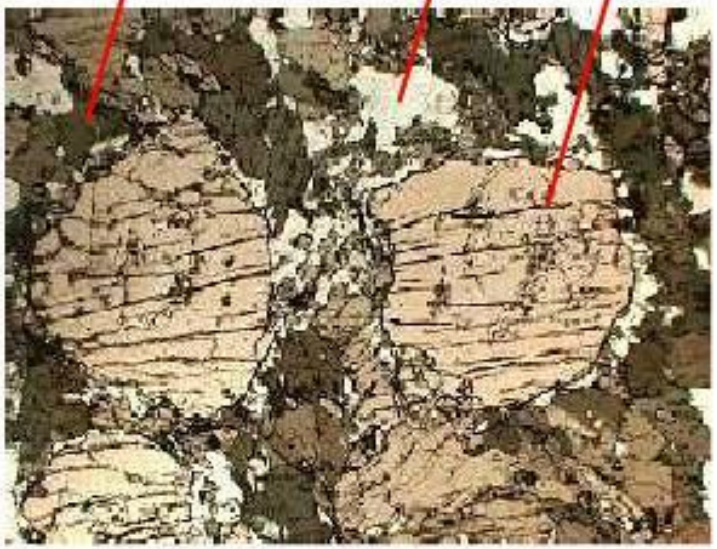
1) магматические, которые образовались в результате охлаждения и кристаллизации естественного высокотемпературного расплава — магмы;

2) осадочные, которые образуются в результате литификации осадков;

3) метаморфические, которые сформировались в результате метаморфизма (преобразования) любых уже существовавших пород.

Горные породы под микроскопом

Гранатовый амфиболит



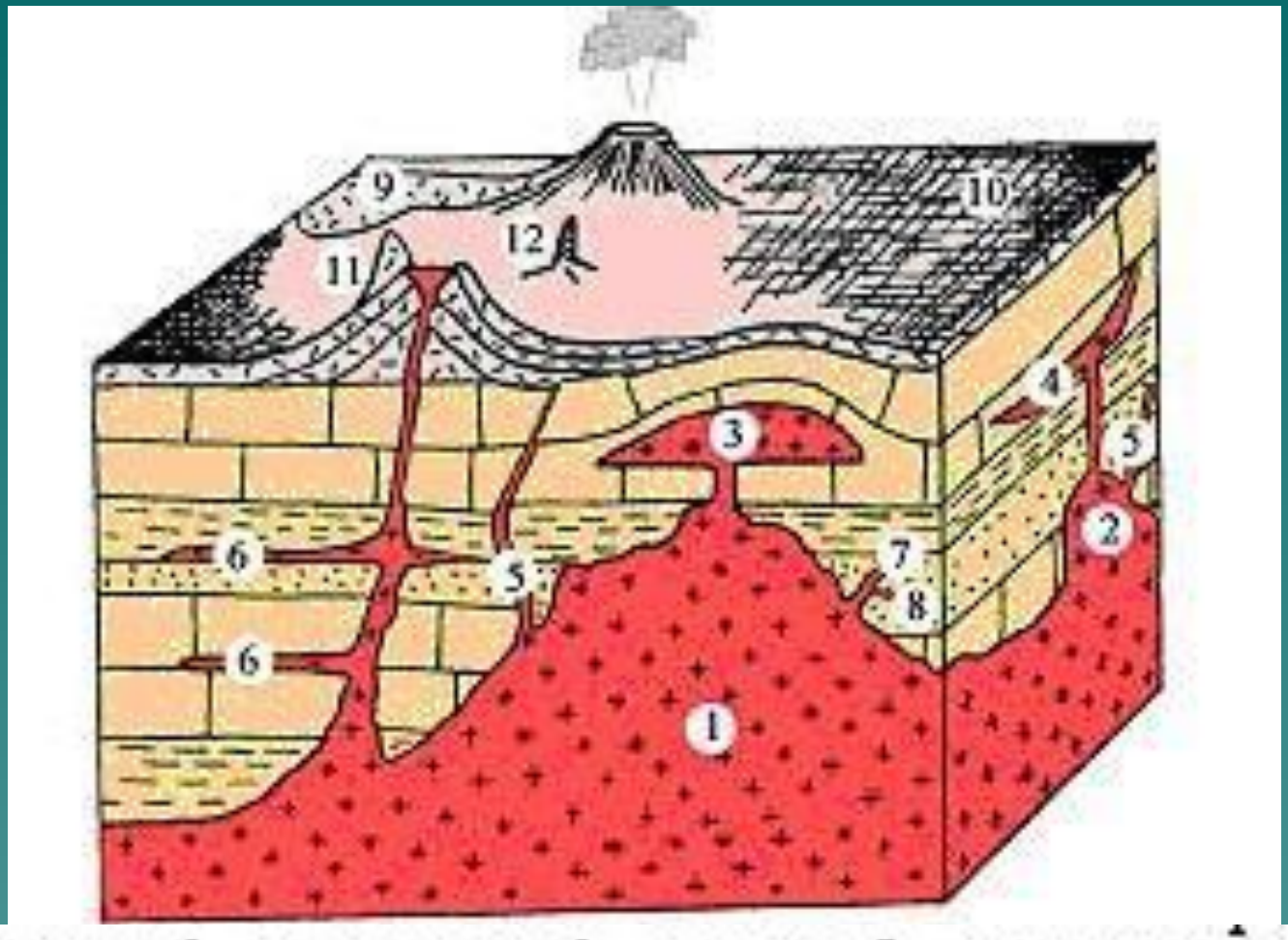
Гранатовый амфиболит под микроскопом

На фото слева – горная порода, а справа показано, как она выглядит под микроскопом. Видны зерна граната, плагиоклаза, амфибола.

Магматические горные породы образовались в результате охлаждения и кристаллизации естественного высокотемпературного расплава — магмы. Очаги магмы периодически возникают под влиянием эндогенных процессов в пределах земной коры, из которых магматический расплав поднимается в верхние горизонты литосферы или изливается на ее поверхность в виде лавы из кратеров вулканов.

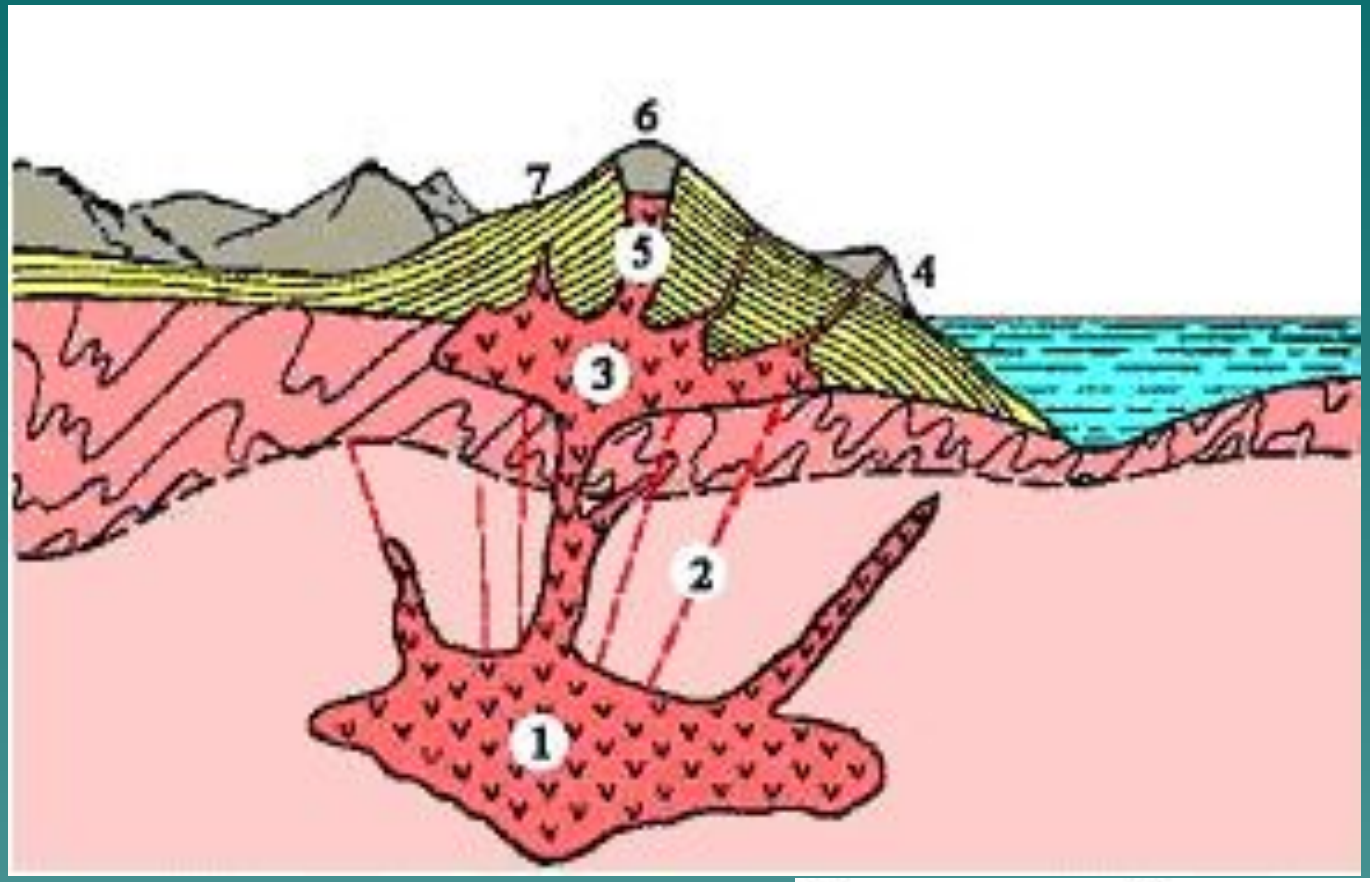
Магма недоступна непосредственному изучению. О ее составе и химических свойствах приходится судить т.о. на основании изучения состава и строения магматических пород, а также используя данные экспериментальных исследований. Согласно современным представлениям, магма – это сложная многокомпонентная система, состоящая из окислов кремния и веществ, химически эквивалентных силикатам алюминия, натрия, калия и кальция. В растворенном состоянии в магме присутствуют летучие компоненты, главным образом, H_2O, в меньшей степени CO_2 и в незначительных количествах HC1, HF, SO_2, H_2BO_3 и др. Общее количество летучих компонентов в магме может достигать 12%.

Формы залегания магматических горных пород

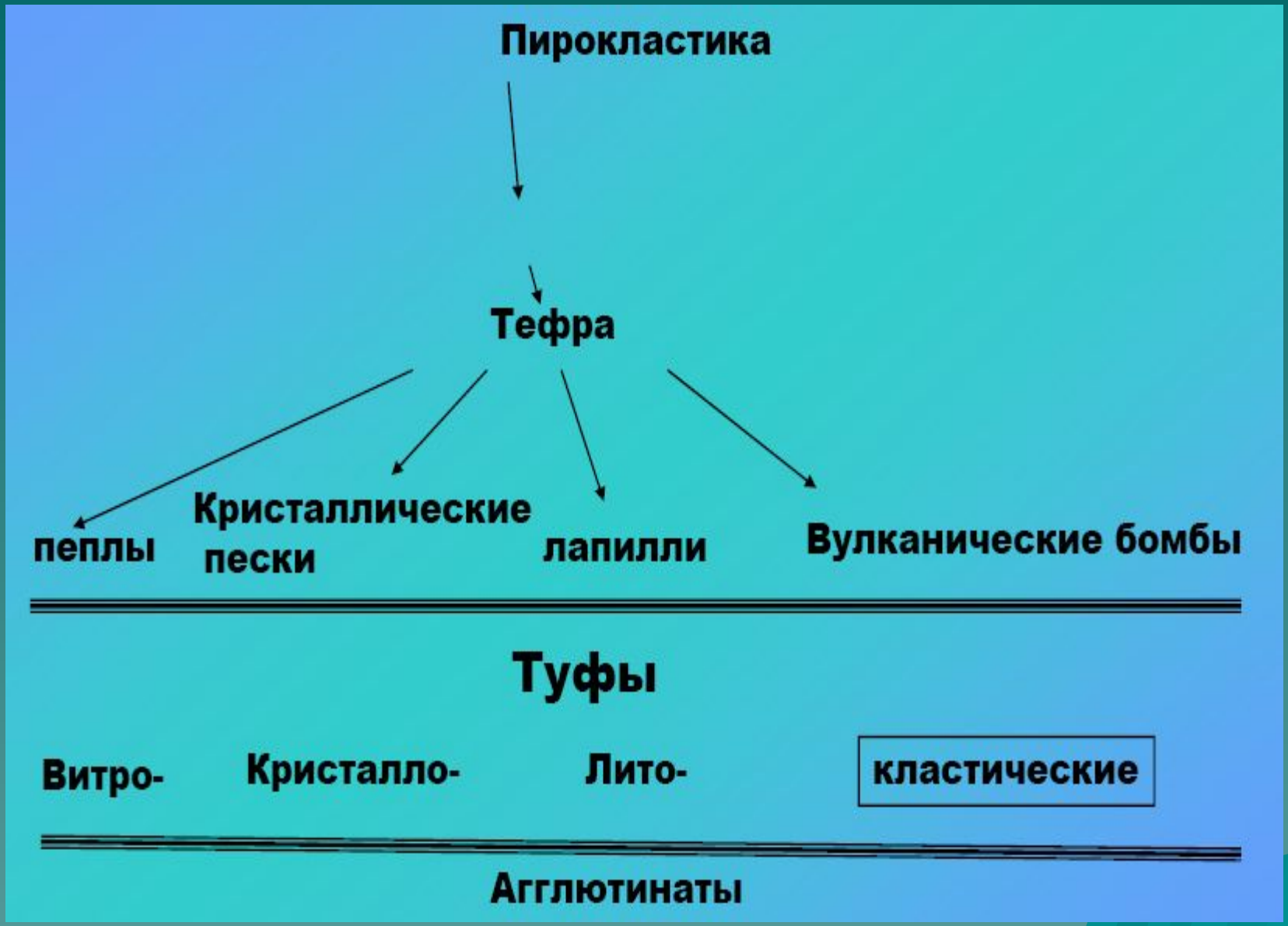


Интрузии: 1 – батолит, 2 – шток, 3 – лакколит, 4 – лополит, 5 – дайка, 6 – силл, 7 - жила, 8 – апофиза. Эффузивы: 9 – лавовый поток, 10 – лавовый покров, 11 – купол, 12 – некк

Строение вулкана



1 – первичный магматический очаг; 2 – тектонические трещины; 3 – вторичный магматический очаг; 4 – побочный вулкан; 5 – жерло; 6 – кратер; 7 – конус вулкана.


Пирокластика
Тефра
пеплы
Кристаллические пески
лапилли
Вулканические бомбы
Туфы
Витро-
Кристалло-
Лито-
кластические
Агглютинаты

Пирокластика

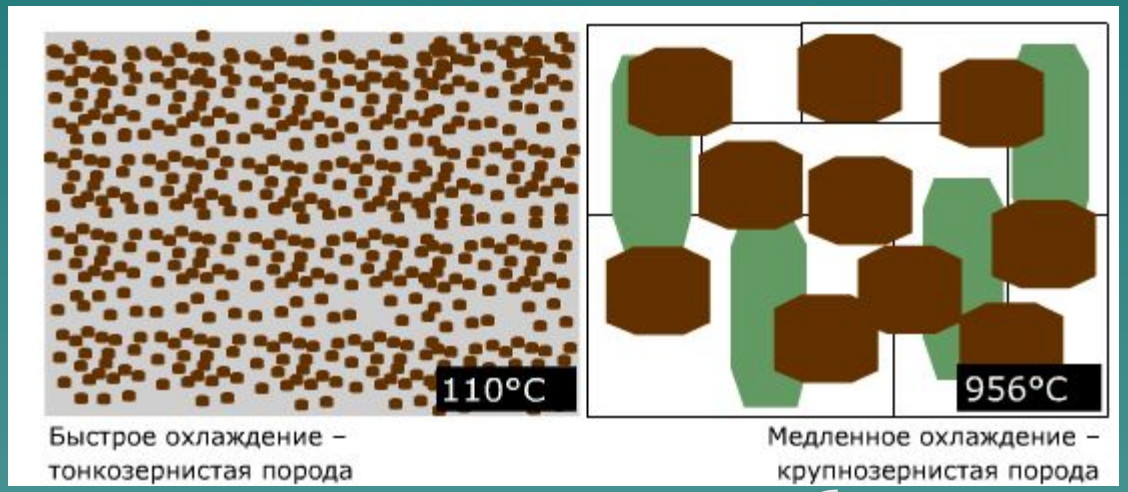
Пепел – 0,01-10 мм

Лапилли – 10-100 мм

Валуны и бомбы 100-1000 мм

Базальт

Гранит



Быстрое охлаждение – тонкозернистая порода

Медленное охлаждение – крупнозернистая порода

Размер зерен в магматических породах имеет большое значение. У базальта (слева) нельзя отличить зерна невооруженным глазом, а у гранита (справа) они хорошо видны, его структура крупнозернистая. Размер зависит от скорости кристаллизации расплава.

Химические составы пород

	Кислые	Средние	Основные	Ультраосновные
SiO_2	72.82	57.94	49.20	44.21
TiO_2	0.28	0.87	1.84	0.11
Al_2O_3	13.27	17.02	15.47	0.96
Fe_2O_3	1.48	3.27	3.79	1.80
FeO	1.11	4.04	7.13	9.36
MgO	0.39	3.33	6.73	32.86
CaO	1.14	6.79	9.47	8.88
Na_2O	3.55	3.48	2.91	0.11
K_2O	4.30	1.62	1.10	0.01

Первичные минералы - кристаллизуются из магматического расплава, вторичные минералы - либо замещают первичные, либо возникают как новообразования, являясь главным образом продуктами постмагматических - пневматолитовых и гидротермальных процессов.

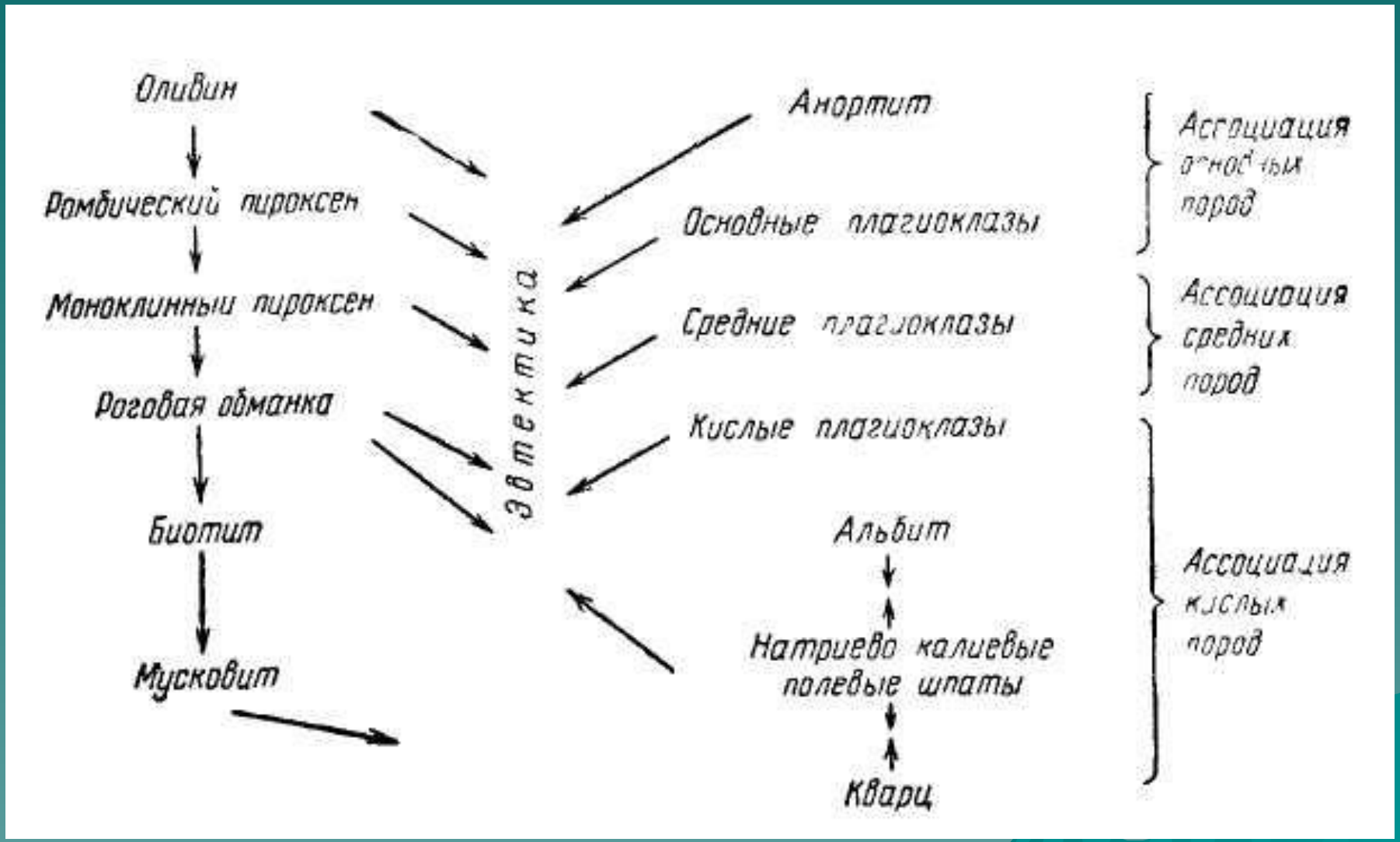
Первичные минералы по их роли в составе магматических пород делятся на главные, второстепенные и акцессорные

Главные породообразующие минералы слагают основную массу породы и определяют ее название, они составляют более 5% общего объема породы.

Второстепенные минералы находятся в породе в незначительном количестве (1 - 5%). Их присутствие не отражается на общем названии породы.

Акцессорные минералы содержатся в породах обычно в ничтожно малых количествах (менее 1%) в виде единичных мелких зерен и лишь в редких случаях образуют существенные скопления.

Реакционный ряд Н.Боуэна



Структуры и текстуры магматических горных пород

Типы структур по степени кристалличности:

- ***полнокристаллические структуры***, возникающие в глубинных условиях, обычно при медленно остывании магмы и часто при наличии летучих компонентов;
- ***неполнокристаллические структуры***, свойственные породам, кристаллизующимся в гипабиссальных, иногда поверхностных условиях;
- ***стекловатые структуры***, возникающие при быстром охлаждении магмы, что типично для лавовых образований.

Типы структур по размерам составных частей:

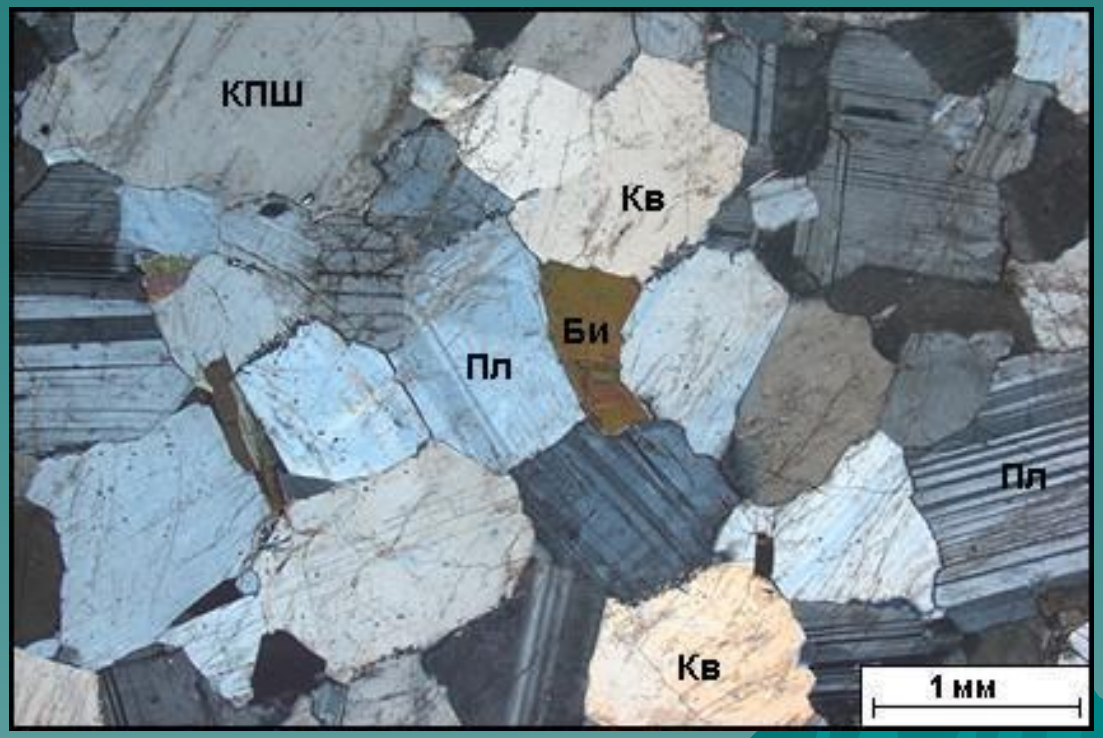
- ***явно-кристаллические (фанеритовые)***, зерна которых различимы не вооруженным глазом;
- ***скрытокристаллические (афанитовые)***, зерна которых не различимы без микроскопа.

- По размерам зерен среди **фанеритовых** пород выделяют:

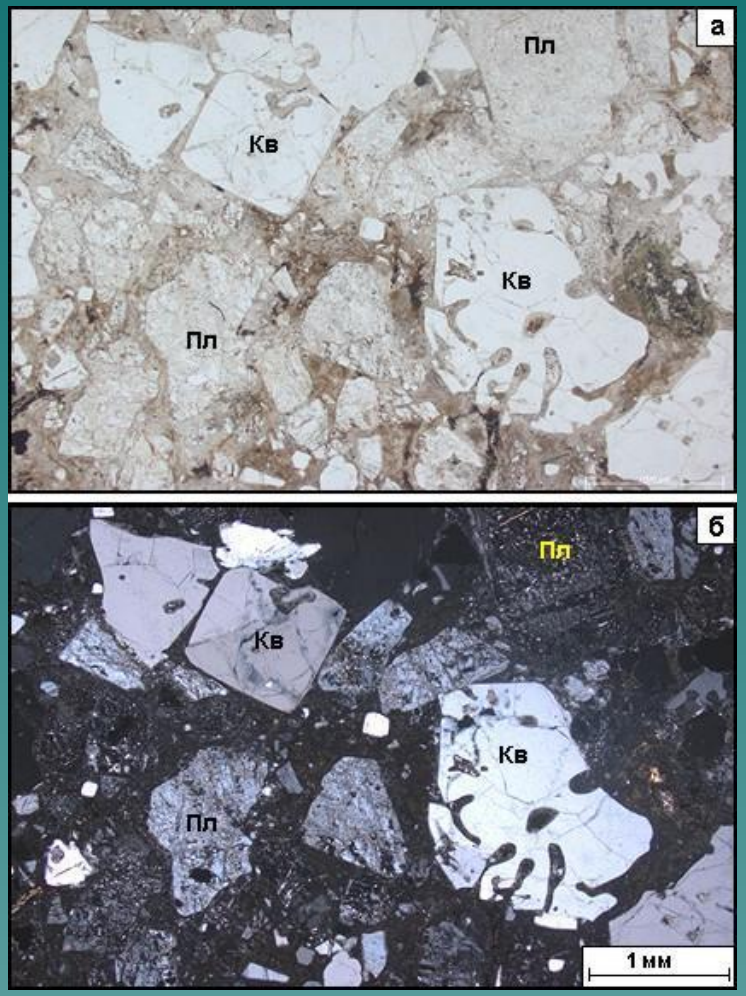
- ***грубозернистые*** (размер зерен более 10 мм);
- ***крупнозернистые*** (5 – 10 мм);
- ***среднезернистые*** (2 - 5 мм);
- ***мелкозернистые*** (2 - 1 мм);
- ***тонкозернистые*** (менее 1 мм).

По относительным размерам составных частей выделяются два типа структур: ***равномернозернистые и неравномернозернистые структуры***

Равномернозернистыми называются структуры пород, сложенных минеральными зернами примерно одинаковых размеров. Размеры зерен различных минералов, хотя и различаются, но обычно укладываются в пределах одного из типов структур, выделенных по абсолютным размерам (крупнозернистые, среднезернистые, мелкозернистые и др.). Равные размеры зерен указывает на стабильность термодинамических условий кристаллизации магматического расплава.



Неравномернозернистые структуры характеризуются присутствием минеральных зерен резко различных размеров. Среди них выделяют разновидности: ***сериальную, порфировидную и порфировую***.

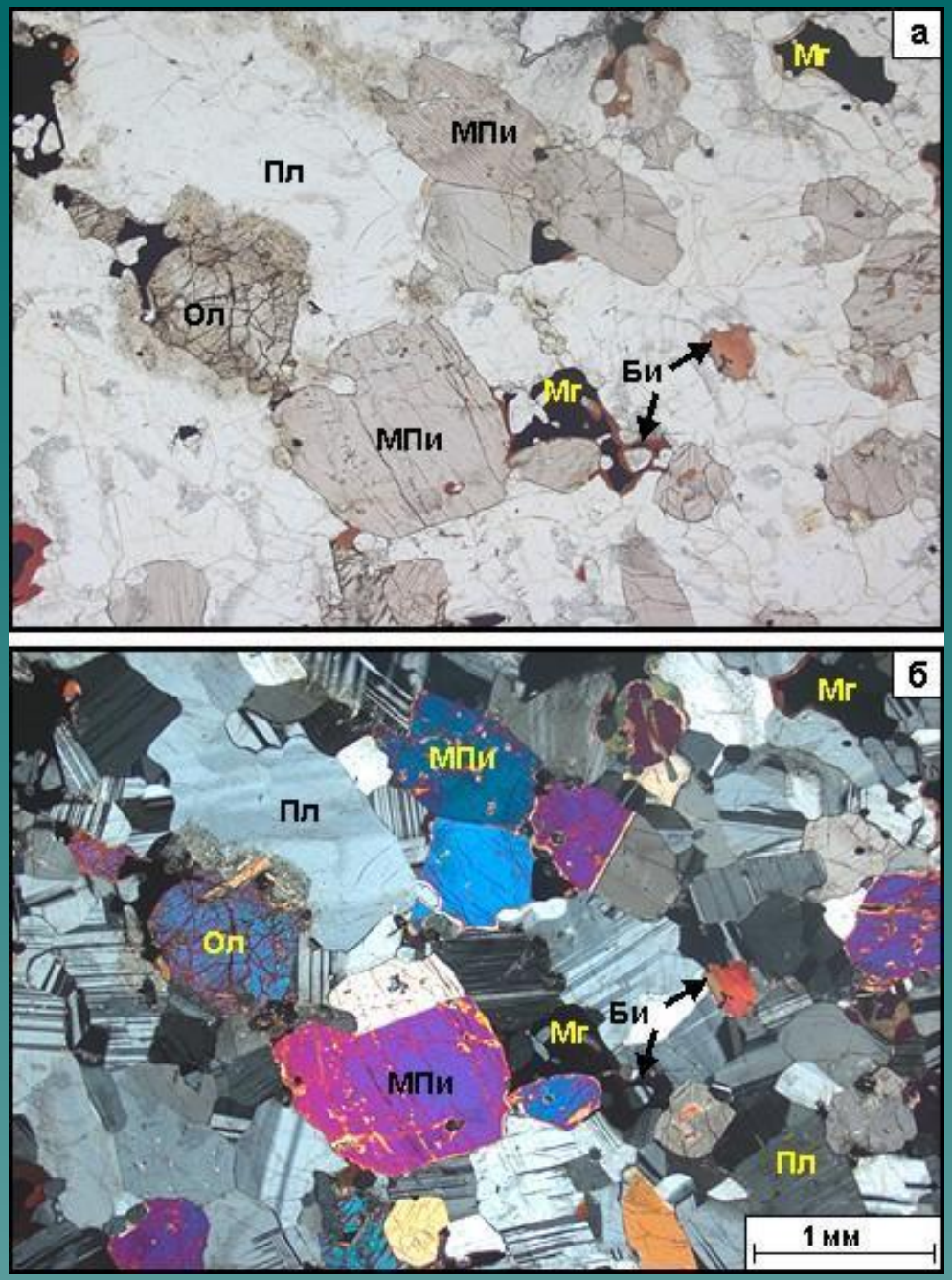


Порфировая структура характеризуется присутствием в породе двух генераций минералов. Ранняя генерация представлена наиболее крупными зернами (порфировыми вкрапленниками, фенокристаллами), обычно обладающими высокой степенью идиоморфизма. Основная масса может быть полностью раскристаллизованной и сложенной тонкозернистыми агрегатами минералов поздней генерации, либо частично раскристаллизованной, состоящей из мелких минералов и вулканического стекла, либо совсем нераскристаллизованной, стекловатой.

Типы структур по форме и взаимоотношениям составных частей

- **Структуры интрузивных (полнокристаллических) пород**
- Среди полнокристаллических структур по форме и взаимоотношениям составных частей выделяются несколько групп:

- ***аллотриоморфнозернистые (аллотриоморфные);***
- ***панидиоморфнозернистые (панидиоморфные);***
- ***гипидиоморфнозернистые (гипидиоморфные);***
- ***структуры включений (прорастания);***
- ***структуры обрастания (реакционные).***



Гипидиоморфнозернистые (гипидиоморфные) структуры

характеризуются отчетливо наблюдаемым идиоморфизмом одних минералов по отношению к другим. Именно в породах, обладающих гипидиоморфнозернистым и структурами, оказывается возможным установить порядок их выделения.

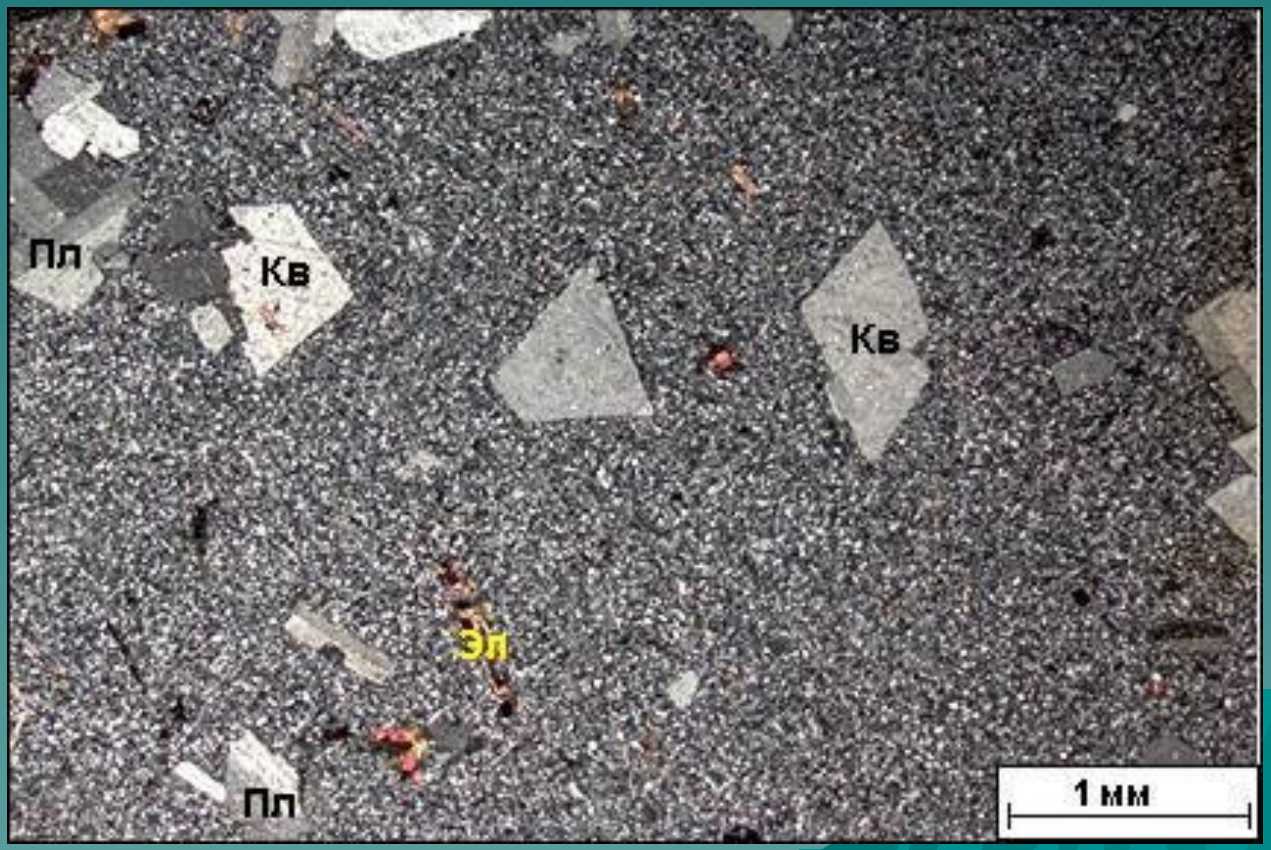
Гипидиоморфнозернистые структуры очень широко распространены в интрузивных магматических породах.

Структуры эффузивных (стекловатых и неполнокристаллических) пород

В качестве структурных элементов в эффузивных породах выделяются порфировые выделения (вкрапленники) и основная масса. Для эффузивных пород типичны ***порфировые структуры*** и в зависимости от размеров вкрапленников, их количества и распределения выделяются ***эвпорфировые, микропорфировые, криптовые и гломеропорфировые структуры.*** Если же эффузивная порода целиком состоит из основной массы, то структура называется ***афировой.*** Структуры основной массы часто обнаруживают отчетливую зависимость от химизма породы и, таким образом, точное определение структуры эффузивной породы помогает правильному определению ее состава. Среди структур основной массы выделяются следующие наиболее распространенные группы: ***стекловатые, микрозернистые и микролитовые.***

Фельзитовая структура

обычна для кислых эффузивных пород. Она отличается присутствием в основной массе субмикроскопических агрегатов кварца и калиевого полевого шпата. Размеры отдельных зерен настолько малы, что они по отдельности не могут быть рассмотрены даже при больших увеличениях. Фельзитовая структура возникает при быстром остывании кислой вязкой магмы, либо при девитрофикации (раскристаллизации) кислых стекол.



Микролитовые структуры

характерны для основной массы основных и средних эффузивных пород. Они отличаются присутствием в основной массе микролитов полевых шпатов, имеющих игольчатую, либо длиннопризматическую форму. Наряду с микролитами в основной массе обычно присутствует вулканическое стекло, относительные количества которого могут изменяться в широких пределах. Среди микролитовых структур выделяются многочисленные разновидности, наиболее распространенными из которых являются ***интерсертальная, гиалопилитовая (андезитовая), пилотакситовая и трахитовая***.

Интерсертальная структура

отличается присутствием большого количества беспорядочно расположенных микролитов плагиоклаза, которые, соприкасаясь между собой, образуют полигональные промежутки (интерстиции), выполненные стеклом, продуктами его раскристаллизации или минеральными зернами.

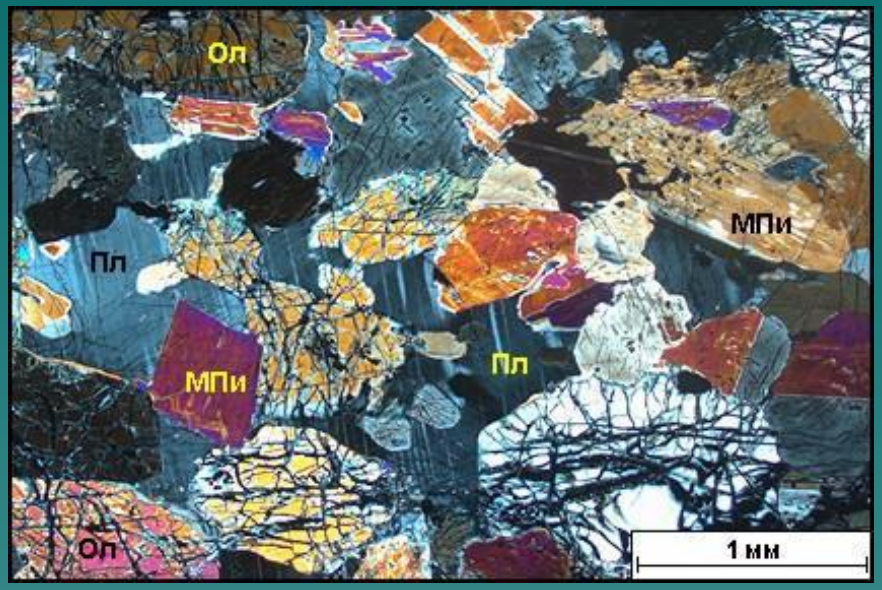
Текстуры магматических пород

Характер текстур определяется, преимущественно, геологическими условиями формирования пород и меньше связан с составом магматического расплава. Они обусловлены особенностями кристаллизации магматического расплава и влиянием внешних факторов.

Текстуры подразделяются на две большие группы:

- Текстуры по взаиморасположению составных частей.
- Текстуры по способу заполнения пространства.

Текстуры по взаиморасположению составных частей



По взаиморасположению составных частей выделяются два типа текстур:

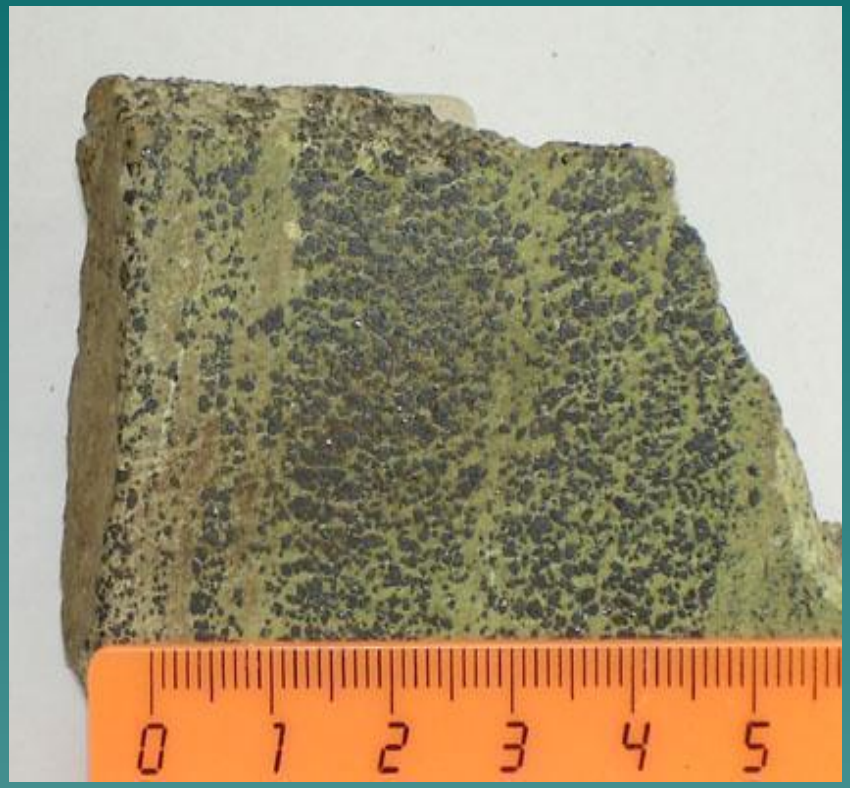
- ***однородные текстуры***
- ***неоднородные текстуры***

Однородные (массивные) текстуры характеризуются равномерным распределением в породе минеральных зерен различного состава, размера, формы и отсутствием их ориентировки. При этом порода во всем объеме имеет одинаковую структуру, состав и сформировалась во всех участках в одинаковых условиях. Однородные текстуры являются наиболее распространенными в магматических породах.

Неоднородные текстуры характеризуются неравномерным распределением составных частей и их директивным (ориентированным) расположением.

Шлировая (такситовая) текстура характеризуется наличием в породе участков, которые отличаются от остальной массы по минералогическому составу или по структурным особенностям, либо по обоим этим признакам одновременно. Шлировая текстура часто проявляется в наличии участков, обогащенных фемическими компонентами или участков, резко отличающихся по величине зерен.

Полосчатая текстура



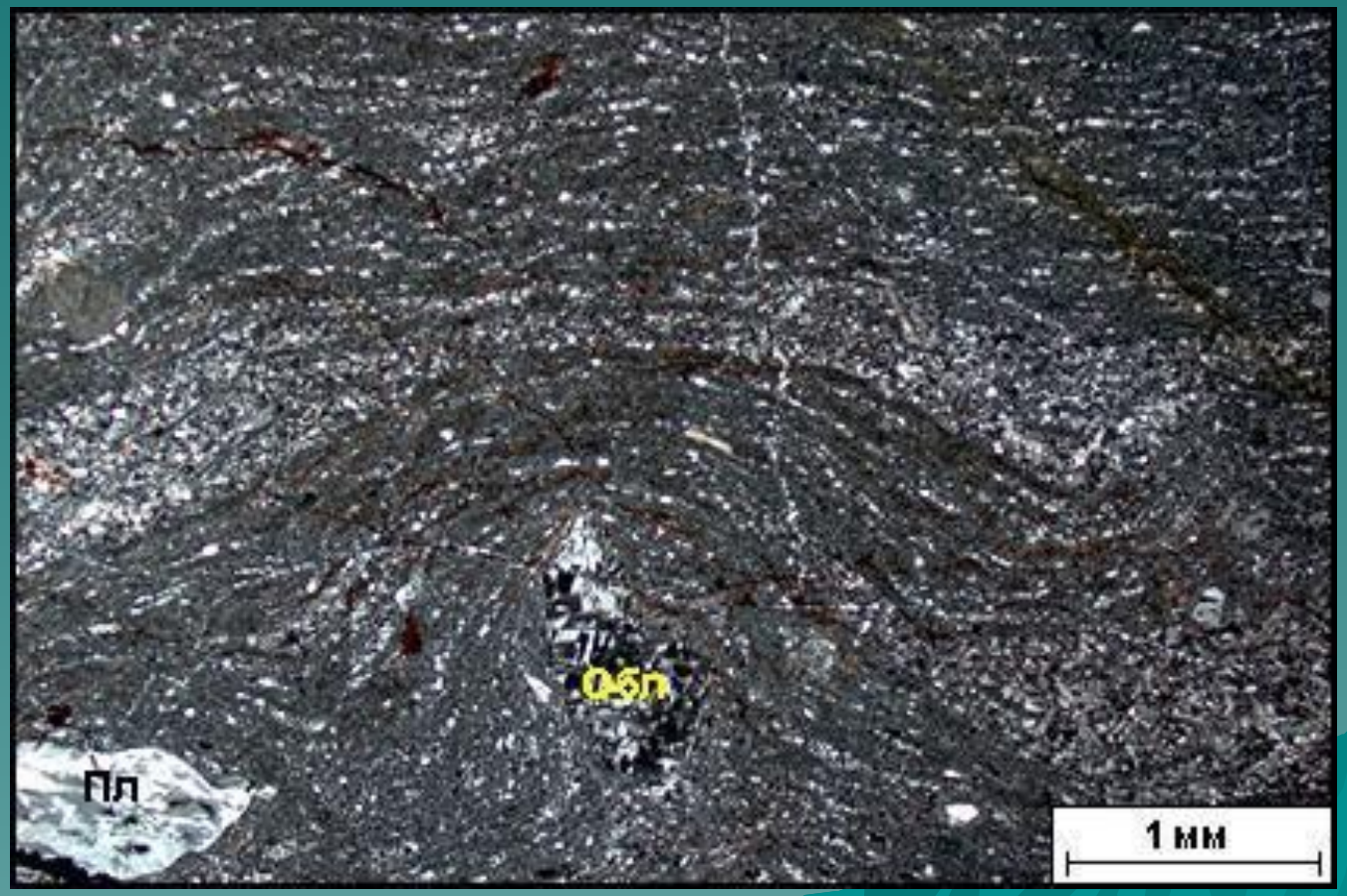
Отличительным признаком этого типа текстур является наличие в породе полос разного минерального состава или структуры. Чаще полосчатость проявляется в обогащении одних полос лейкократовыми минералами, других - меланократовыми. При этом внутри полос минералы не обнаруживают какой-либо закономерной ориентировки и располагаются беспорядочно. Такие полосчатые текстуры часто встречаются в габброидах расслоенных интрузий и возникают при дифференциации расплавов. Разновидностью полосчатой текстуры является ***директивно-полосчатая текстура***, которая является сходной с предыдущей и также характеризуется наличием в породе полос различного минерального состава и структуры. Однако она отличается наличием в пределах полос удлиненных и чешуйчатых темноцветных минералов, которые располагаются субпараллельно и ориентируются согласно полосчатости. Такая текстура является следствием течения магматического расплава во время кристаллизации.

Гнейсовидная (гнейсовая) текстура

характерна для равномернозернистых кристаллических пород, в которых темноцветные минералы листовой или столбчатой формы (биотит, роговой обманка) обнаруживают отчетливую субпараллельную ориентировку. Эту текстуру иногда называют линейной. Директивность этой текстуры отражает направление течения магматического расплава в процессе кристаллизации.

Флюидальная текстура

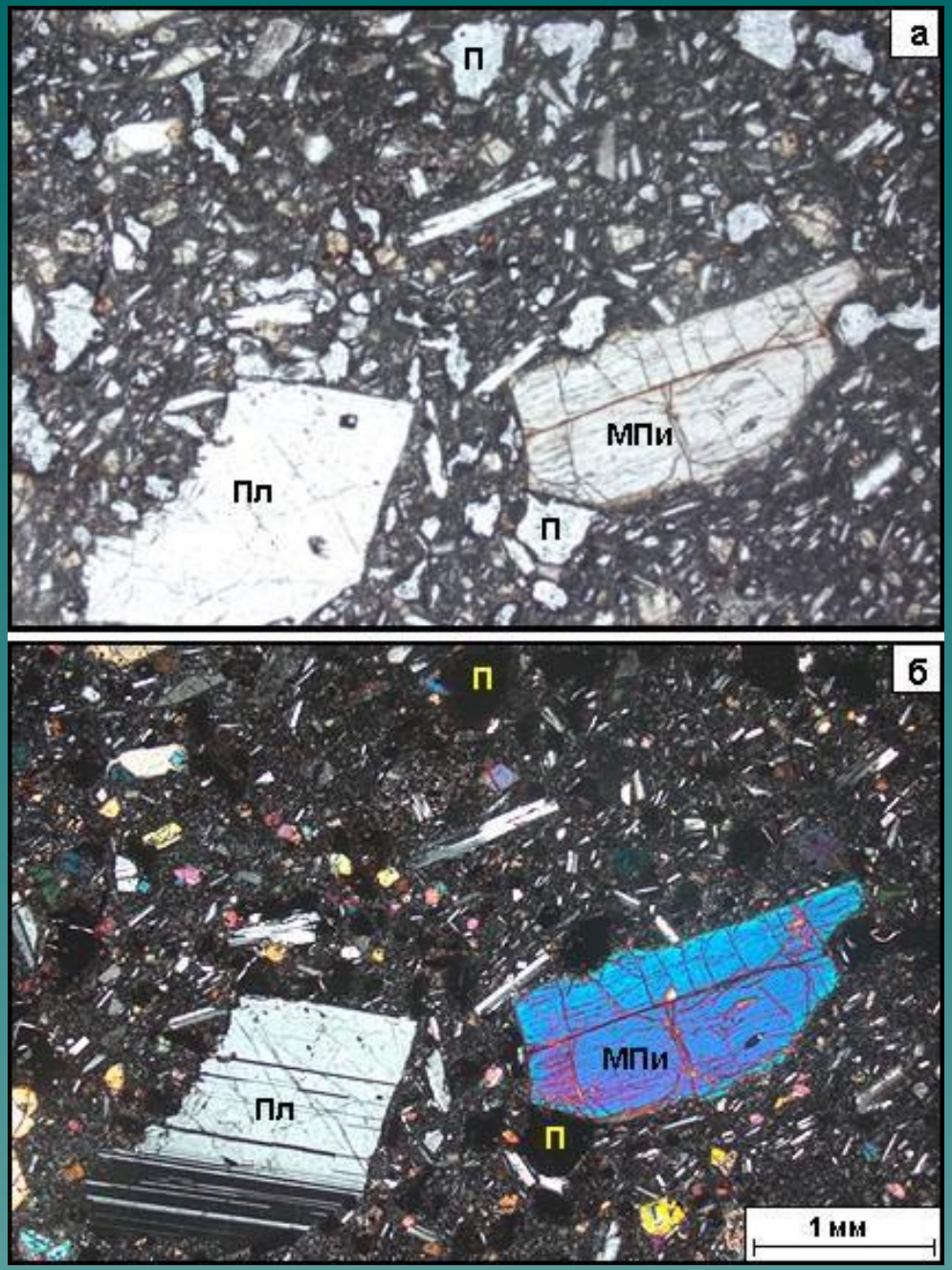
встречается в эффузивных породах и выражается в субпараллельном расположении микролитов полевых шпатов, удлиненных индивидов других минералов и каких-либо включений, которые вытягиваются в направлении течения потока, преимущественно, вязкой застывающей лавы. Микролиты, ориентируясь в потоке, обычно огибают порфировые выделения и какие-либо другие включения и неровности.



Текстуры по способу заполнения пространства

По способу заполнения пространства выделяют два типа текстур и несколько разновидностей.

Плотная (компактная) текстура характеризуется тем, что магматическая масса целиком заполняет пространство ею занятое. При этом, горная порода состоит из составных частей, которые тесно соприкасаются между собой и не содержит каких-либо пор или пустот.



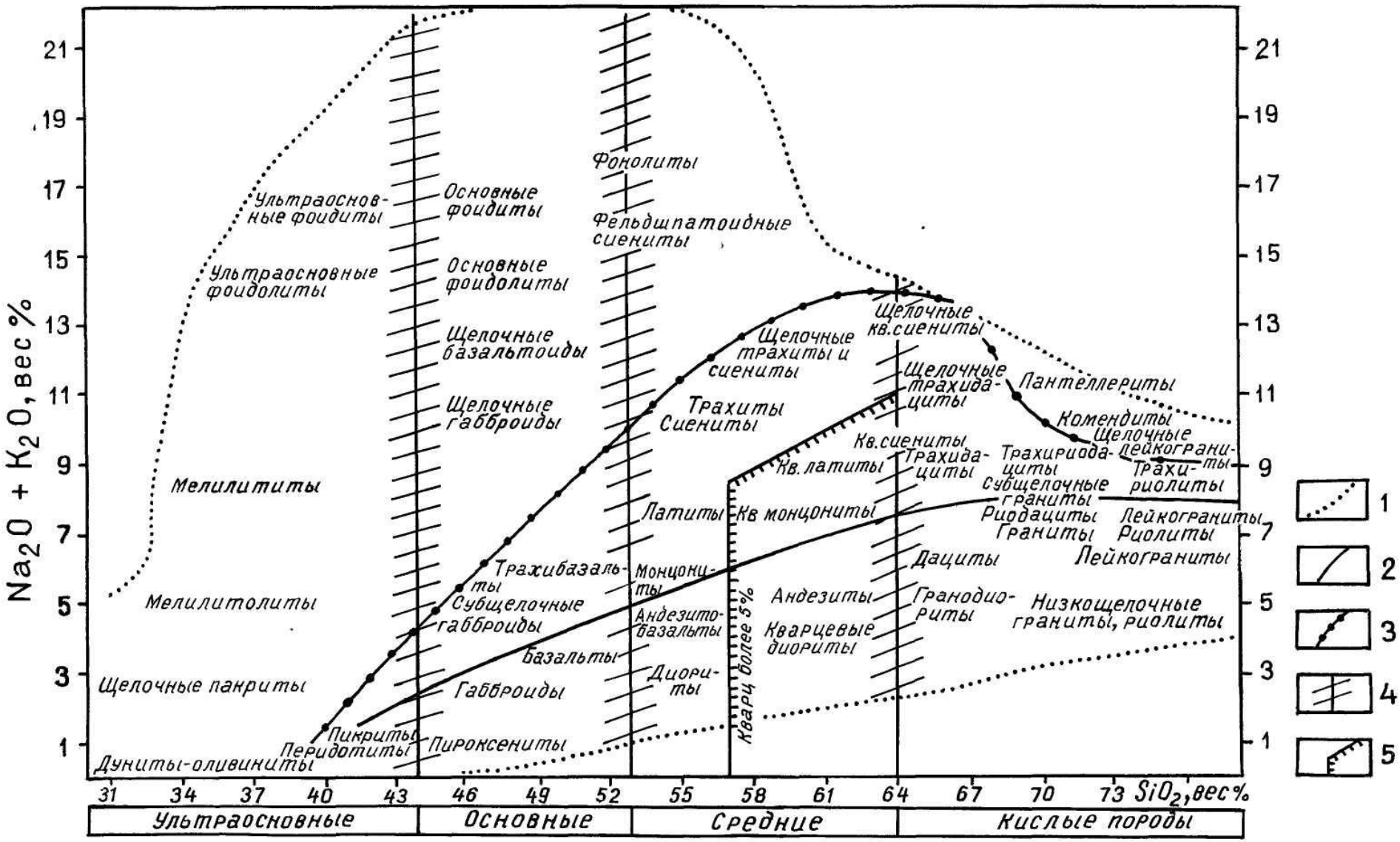
Пористая текстура

является типичной для эффузивных пород, преимущественно, средних и основных. Она отличается присутствием в породе пор и пустот. Пористая текстура образуется в результате активного выделения газов, растворенных в магматическом расплаве. Поры и пустоты обычно обладают округлой и эллипсоидальной формой, иногда вытягиваются вдоль течения лавового потока, либо в направлении восходящих потоков газов в покрове лавы, при этом они принимают трубчатый вид. В кислых эффузивных породах поры и пустоты преимущественно обнаруживают неправильную форму, вследствие большей вязкости таких лав.

Миндалекаменная текстура

выделяется в том случае, когда поры и пустоты в эффузивных породах оказываются заполненными более поздними вторичными минералами. Выполнение миндалин может быть представлено весьма разнообразными низкотемпературными минералами (кальцитом, хлоритом, эпидотом, кварцем, халцедоном, цеолитами). Нередко миндалины выполняются несколькими минералами и, в таком случае, они часто обнаруживают зональное строение.

Классификация магматических горных пород


$Na_2O + K_2O$, вес%
SiO_2, вес%
Ультраосновные
Основные
Средние
Кислые породы
Ультраоснов-ные фоидиты
Ультраосновные фоидолиты
Мелилиты
Мелилитолиты
Щелочные пикриты
Дуниты-оливиниты
Основные фоидиты
Основные фоидолиты
Щелочные базальтоиды
Щелочные габброиды
Трахибазальты
Субщелочные габброиды
Базальты
Габброиды
Пикриты
Перидотиты
Пироксениты
Фонолиты
Фельдшпатоидные сиениты
Щелочные трахиты и сиениты
Трахиты
Сиениты
Латиты
Монцониты
Андезито-базальты
Диориты
Щелочные кв.сиениты
Щелочные трахида-циты
Кв.сиениты
Кв.латиты
Трахида-циты
Кв монцониты
Андезиты
Кварцевые диориты
Кварц более 5%
Гранодио-риты
Дациты
Лантеллериты
Комендиты
Щелочные лейкограни-ты
Трахи-риолиты
Трахириода-циты
Субщелочные граниты
Риодациты
Граниты
Лейкограниты
Риолиты
Низкощелочные граниты, риолиты
1
2
3
4
5

Магматические породы по содержанию кремнезема подразделяются на четыре группы:

1) ультраосновные породы - SiO_2 = 30 - 44%;
2) основные породы - SiO_2 = 44-53%;
3) средние породы - SiO_2 = 53-64%;
4) кислые породы - SiO_2 = 64-78%.

Границы между этими группами магматических пород в известной мере являются условными, так как между породами разных групп существуют постепенные переходы.

Ультраосновные породы

Дуниты

Дуниты Конжаковского массива (Урал) и офиолитового комплекса Тродос (о. Кипр).

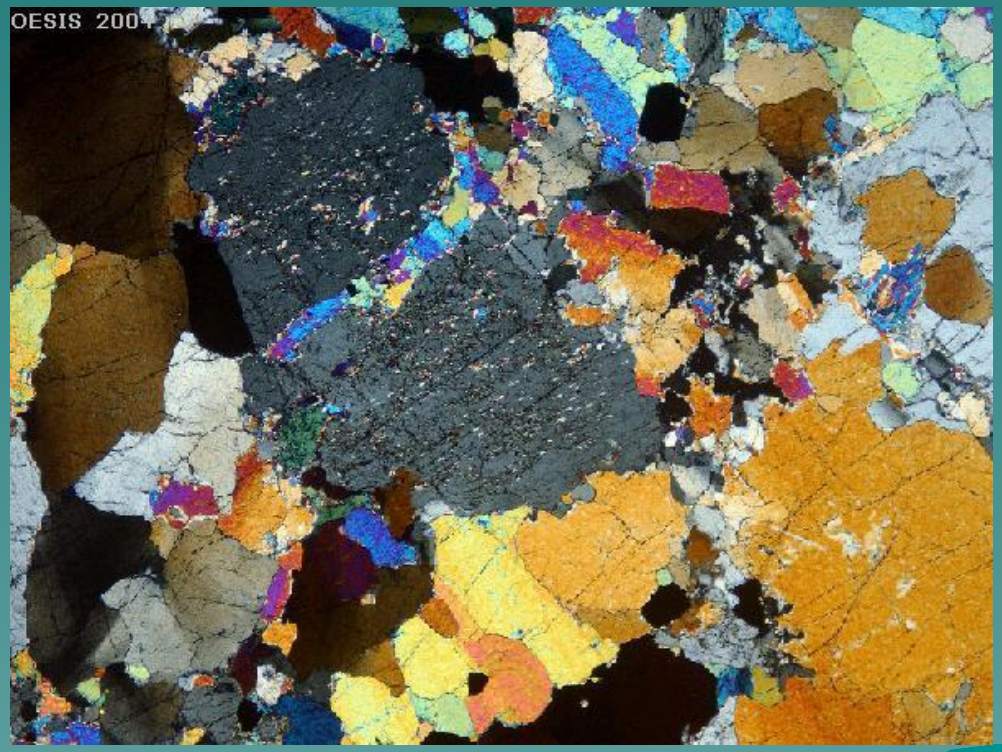
Справа внизу дунит в шлифе в скрещенных николях

Дунит

- Назван по имени горы Дун (Dun) в Новой Зеландии
- Почти мономинеральная оливиновая порода. В виде второстепенных примесей встречается хромит или магнетит, иногда платина. Случайные минералы – гранат, корунд. Почти всегда присутствует серпентин. состоит на 85—100% из оливина, в качестве примесей содержит хромит, иногда совместно с магнетитом. Редко встречается в неизменённом виде, обычно более или менее серпентинизирован и даже целиком превращён в змеевик.
- *Цвет.* Чёрный, тёмно- или светло-зелёный.
- *Структура.* Полнокристаллическая, равномерно кристаллическая, среднезернистая.
- *Текстура*. Массивная.
- *Удельный вес. 3,25*
- *Форма залегания.* Штоки.
- *Отдельность*. Пластовая, параллелепипедальная.
- *Месторождения*. Урал, Кавказ, Англия, Южная Африка и др.

Перидотиты

Перидотиты Северной Шотландии (вверху),



внизу шлиф перидотита в скрещенных николях: ярко окрашенные зерна оливина и серый магнезиальный пироксен

Перидотит

- Название от франц. péridot - перидот, или оливин.
- Состоит главным образом из оливинаСостоит главным образом из оливина (70-30%) и пироксеновСостоит главным образом из оливина (70-30%) и пироксенов (30-70%), иногда с роговой обманкой. В виде второстепенных минералов встречаются: магнетит, ильменит, пирротин, хромит, шпинель, гранат и др.; иногда перидотиты содержат платину и некоторые никелевые минералы.
- *Цвет.* Порода тёмной окраски, чаще всего зелёного или зеленовато-серого цвета.
- *Структура.* Полнокристаллическая, равномерно кристаллическая.
- *Текстура*. Массивная, часто афанитовая (плотная).
- *Удельный вес.* 3,2
- *Форма залегания.* Штоки.
- *Отдельность*. Пластовая, параллелепидальная.
- *Месторождения.* Северная Шотландия и др.
- *Практическое значение.* Перидотит в ассоциации с другими ультраосновными и основными горными породами образуют пояса и зоны значительной протяжённости, к которым приурочены месторождения хромита, платиновых и силикатных никелевых руд,

Пироксениты

Пироксенит, изменённый под действием воды.

Пироксенит.

Пироксениты

- породы черного цвета, в измененных разностях с зеленоватым оттенком. Породы средне- и крупнозернистые. Текстура массивная или такситовая. Главными минералам пироксенитов являются ромбические или моноклинные пироксены или те и другие одновременно. Типичные микроструктуры – панидиоморфнозернистая, призматическизернистая и сидеронитовая.

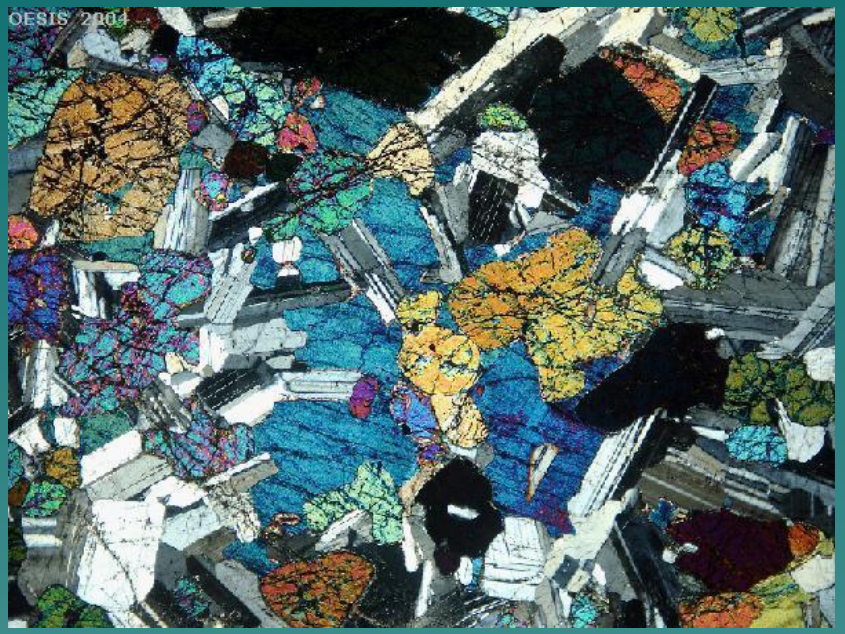
Кимберлиты

Кимберлиты

— брекчиевидные породы зеленовато-серого или голубовато-серого цвета, включающие обломки магматических пород - перидотитов, дунитов, пироксенитов, эклогитов — и обломки вмещающих пород, сцементированных либо породой ультраосновного состава, либо сильно серпентинизированной и карбонатизированной массой. Главные породообразующие минералы кимберлитов — оливин и бронзит (из группы пироксенов), второстепенный – темно-красный гранат пироп. Этот минерал очень стойкий переходит в россыпи и используется при поисках алмазоносных кимберлитовых тел. Кимберлиты образуют трубки взрыва (диатремы) от десятков до нескольких сотен метров в диаметре, которые уходят на значительную глубину, где соединяются с дайкообразными телами ультраосновных пород. Трубки взрыва приурочены к крупным разломам в кристаллическом фундаменте древних платформ. Предполагается, что источником кимберлитов является перидотитовый слой верхней мантии.

Основные породы

Габбро



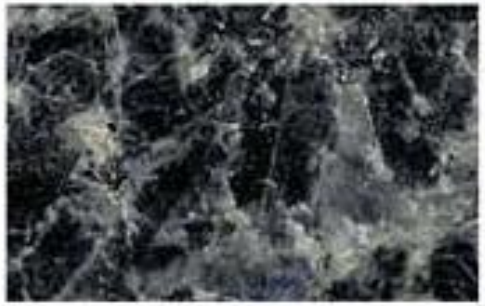
Макроскопический вид габбро (слева) и под микроскопом в скрещенных николях (справа): пироксены и оливин имеют яркие окраски, зерна плагиоклазов призматические полосатые серого цвета

Габбро

— порода в свежем состоянии темно-серого или почти черного цвета, в результате вторичных изменений порода приобретают светло-серый и зеленовато-серый цвет. Габбро равномерно, средне- или крупнозерные. Текстура массивная, часто полосчатая с чередованием полос, обогащенных фемическими минералами и плагиоклазами. Типичное габбро состоит примерно из равного количества лабрадора № 50 - 70 и моноклинного пироксена. Часто наблюдаются колебания соотношения фемических и салических минералов с образованием лейкократовых и меланократовых разностей. В качестве второстепенных минералов в габбро могут присутствовать: оливин, ромбический пироксен, бурая роговая обманка, биотит. Постоянными компонентами габброидов являются рудные: магнетит, титано-магнетит, ильменит. Часто

Анортозиты

Лабрадорит

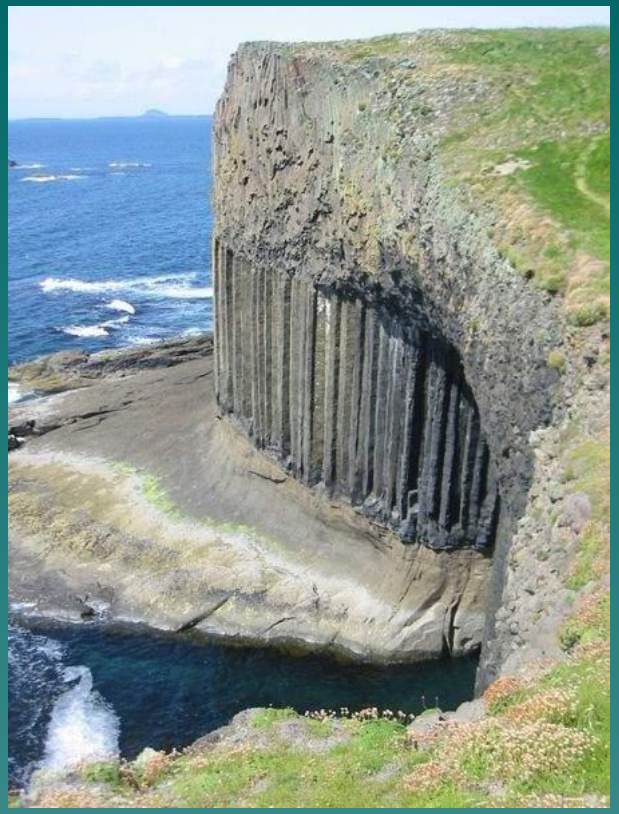


Разновидность анортозита – лабрадорит (вверху) и анортозит в скрещенных николях (слева внизу)

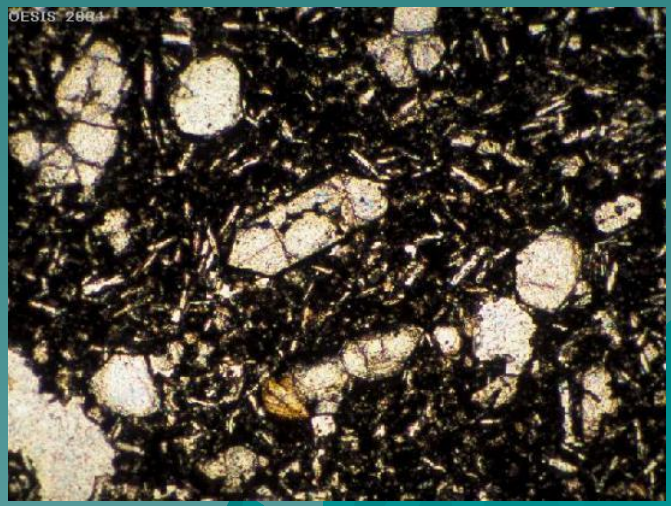
Анортозиты

представляют собой лейкократовые породы, состоящие почти из одного основного плагиоклаза лабрадора или битовнита, причем разности, состоящие из лабрадора, называются *лабрадоритами.* В анортозитах в количестве 10 - 15% может присутствовать пироксен или оливин. Обычным акцессорным минералом является магнетит, заполняющий промежутки между кристаллами плагиоклаза. Структура анортозитов крупно-, иногда гигантозернистая, панидиоморфнозернистая, сидеронитовая.

Базальты



Массивы базальтов в Бушмилсе, Северная Ирландия (вверху), внизу базальтовая вулканическая бомба (Камчатка) и шлиф базальта при одном николе

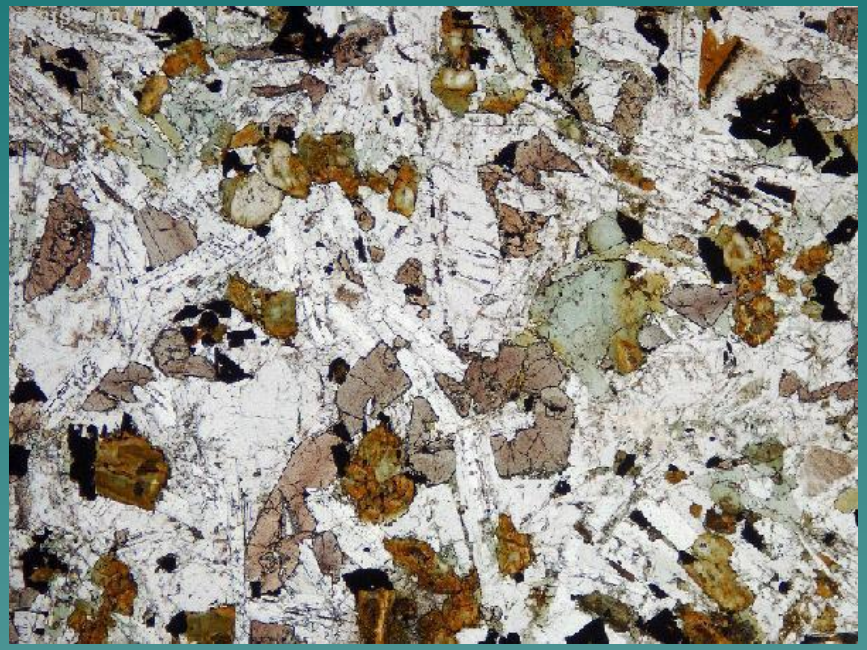


Эффузивные основные породы

- *Диабазы* — отчетливо зернистые палеотипные породы, аналогичные по составу и структуре долеритам.
- *Базальты* - породы черного цвета, очень плотные, скрытокристаллические или тонкозернистые, иногда порфировые, но чаще лишенные вкрапленников. Текстура массивная, пористая, миндалекаменная. Вкрапленники представлены зернами авгита и битовнита, редко – оливина. Основная масса базальтов сложена микролитами лабрадора и авгита примерно в равных количествах, со значительной примесью зерен магнетита. Обычным компонентом основной массы является темно-бурое вулканическое стекло. Для базальтов типична интерсертальная структура, реже встречается гиалопилитовая и еще реже стекловатая структура.
- *Долериты* – породы, аналогичные по составу базальтам, но полнокристаллические, имеют долеритовую, офитовую или пойкилоофитовую структуру.

Долериты

Породы аналогичные по составу базальтам, но полнокристаллические



Диабазы

Диабазовые породы. Справа диабазовая дайка в Аризоне

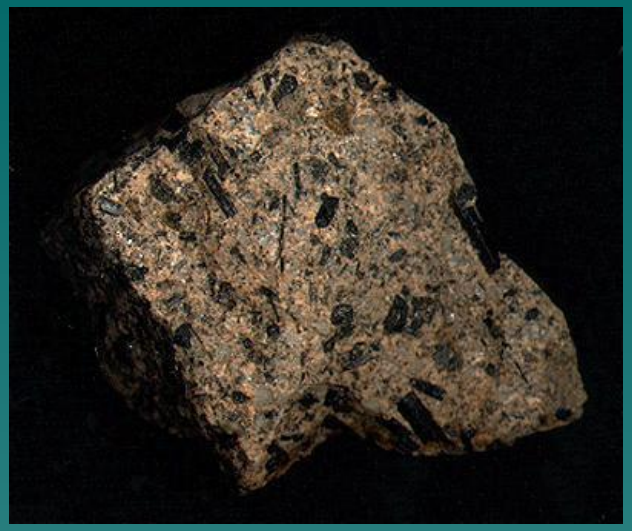
Средние породы

Диорит (слева) и кварцевый диорит (справа)

Диориты

— породы серого цвета, обычно более светлоокрашенные, чем габбро. Состоят из плагиоклаза №35 - 50 в количестве 65 - 70% и роговой обманки, иногда вместе с пироксенами или биотитом, составляющими в сумме около 25 - 30%. Породы равно,- средне- или мелкозернистые. Текстура массивная или такситовая, обусловленная наличием обособлений (шлиров), обогащенных фемическими минералами. Плагиоклаз в диоритах часто имеет зональное строение, что не характерно для габбро. Роговая обманка зеленая или реже бурая, образует удлиненные или неправильные зерна, по периферии нередко замещенные актинолитом. Пироксен представлен обычно диопсидом, реже авгитом или гиперстеном. Для диоритов характерно повышенное содержание акцессорных минералов (апатита, магнетита, сфена) количество которых достигает 5%.

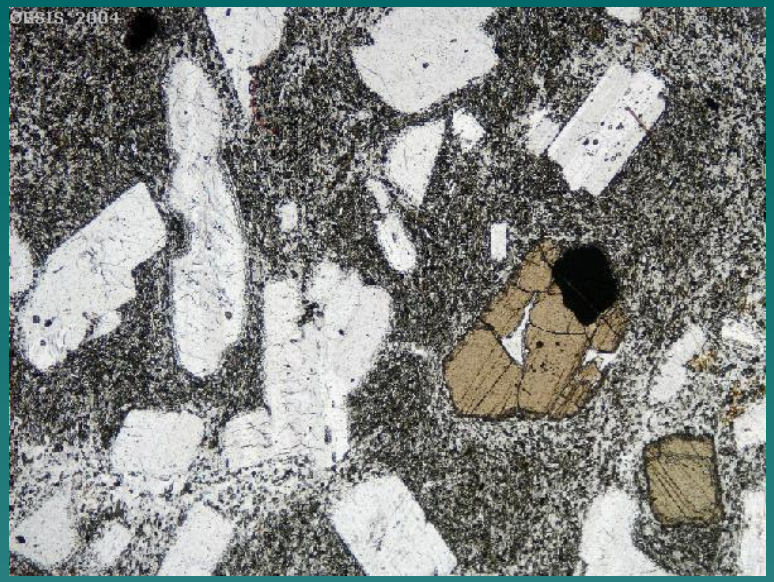
Андезиты

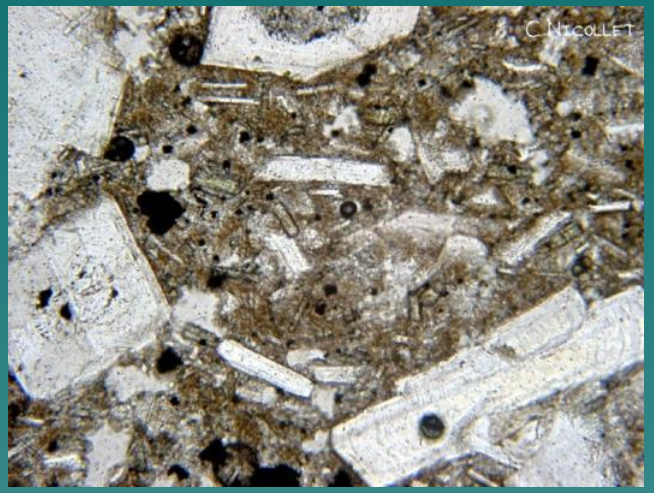


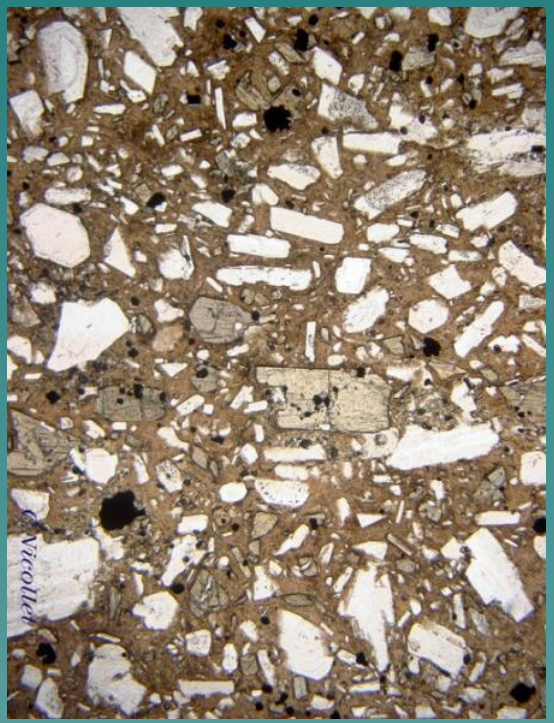
Андезиты

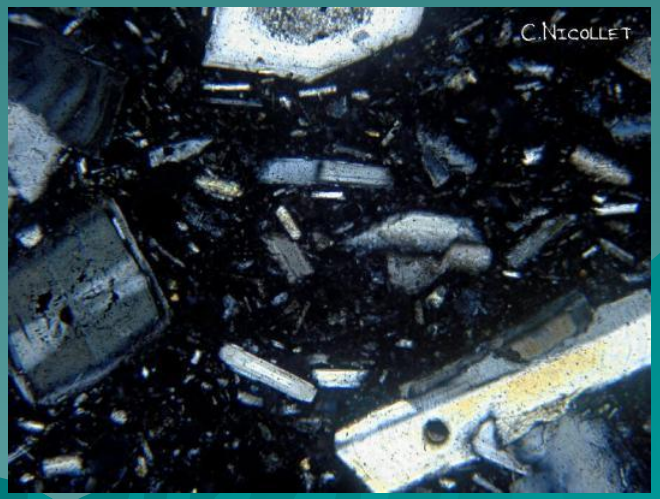
— породы серого, темно-серого или желтовато-серого цвета, порфировой структуры, с плотной афанитовой основной массой. Под микроскопом в андезитах часто обнаруживается флюидальная текстура, которая макроскопически не всегда заметна. Во вкрапленниках андезиты содержат плагиоклазы, роговую обманку, авгит, гиперстен, биотит. Вкрапленники плагиоклазы образуют таблитчатые зерна с резко выраженной зональностью. Вкрапленники обыкновенной или базальтической роговой обманки образует удлиненные зеленые или бурые зерна часто с опацитовой каймой. В андезитах с повышенной основностью появляются вкрапленники авгита или гиперстена, в более кислых разностях - вкрапленники биотита. Наиболее широким распространением пользуются пироксеновые андезиты. Основная масса андезитов состоит из микролитов плагиоклаза и вулканического стекла с показателем преломления, близким к показателю преломления бальзама. В основной массе постоянно присутствуют мелкие зерна магнетита и игольчатые кристаллики апатита. Микроструктура основной массы преимущественно гиалопилитовая (андезитовая), реже пилотакситовая или стекловатая. Текстура андезитов массивная или пористая. В составе лав современных вулканов преобладающими эффузивными породами являются андезиты

Андезиты



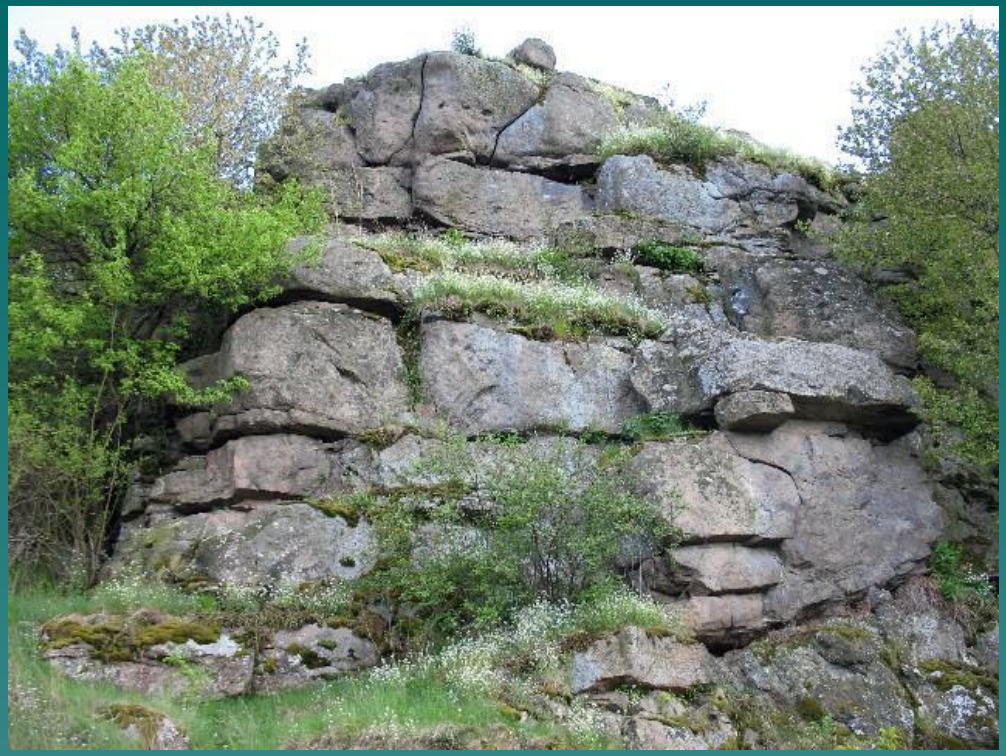


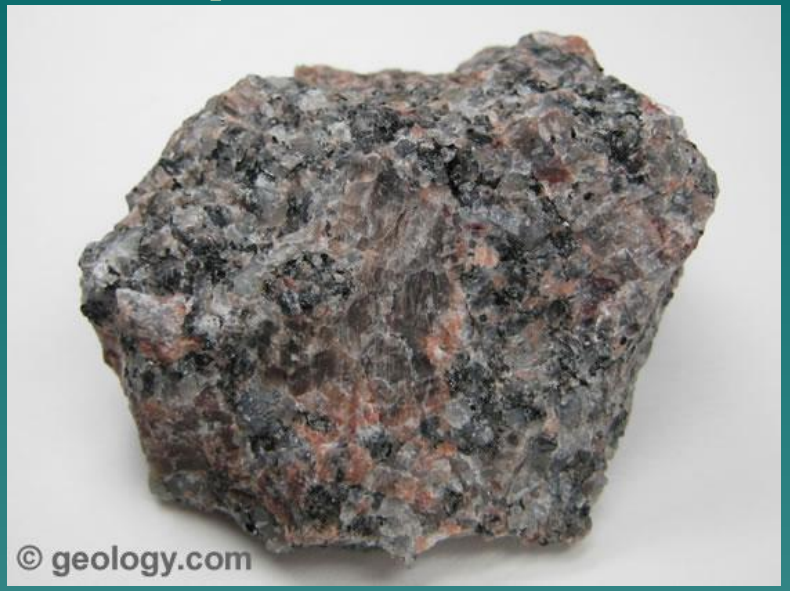




Кислые породы

Граниты

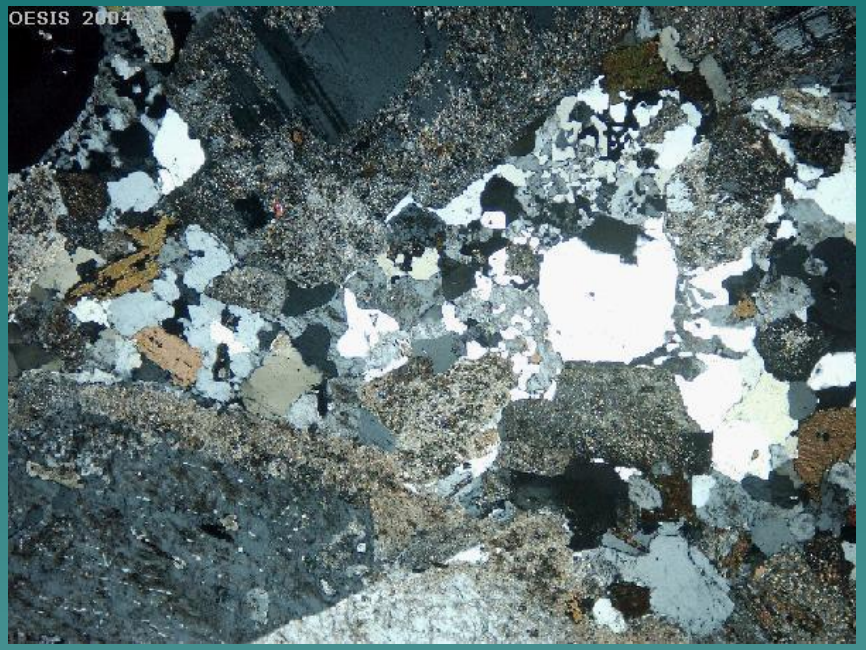




Граниты

- породы светлоокрашенные: розовые, розовато-серые, светло-серые, иногда темно-красные (карельские рапакиви), полнокристаллические, мелко-, средне-, крупнозернистые, часто порфировидные. Текстура гранитов преимущественно массивная, но нередки разновидности с шлировой или гнейсовидной текстурой. Минеральный состав включает кварц (25 — 30%), натриево-калиевый полевой шпат (35 — 40%), плагиоклаз (20 — 25%) и биотит, иногда совместно с роговой обманкой (5 — 10%). В составе некоторых разновидностей гранитов появляются диопсид и гиперстен. Акцессорные минералы — апатит, циркон, сфен, магнетит — по времени выделения близки к фемическим минералам и тесно с ними ассоциируют. Для ряда гранитов характерно появление пневматолитовых минералов: мусковита, лепидолита, турмалина, флюорита. Формы выделения главных породообразующих минералов гранитов обусловливают развитие типичной для этих пород гипидиоморфнозернистой гранитовой структуры

Граниты

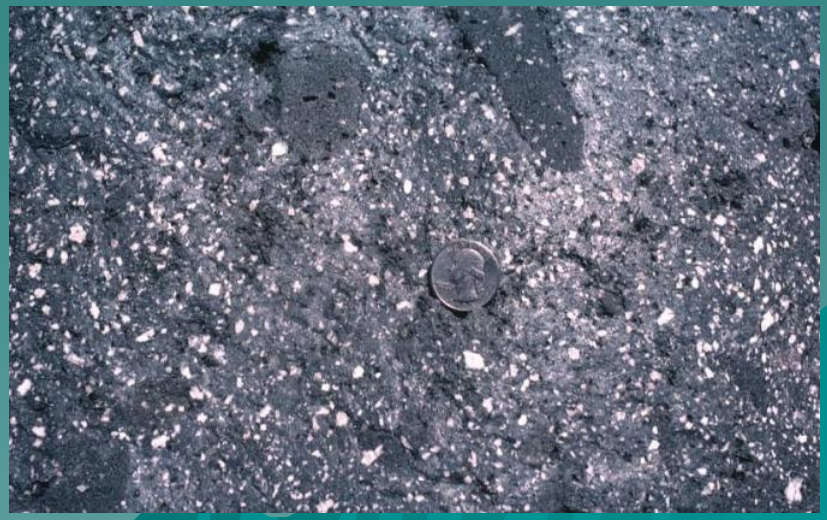


Риолиты

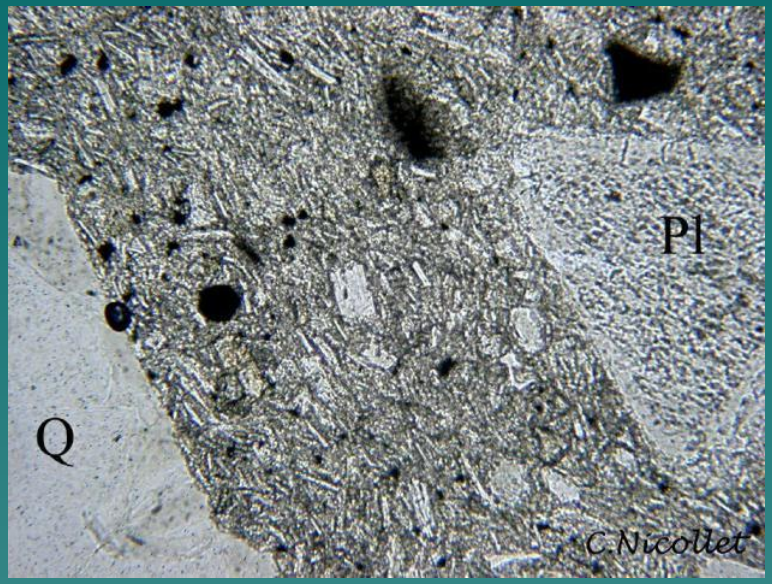
Кислые эффузивы

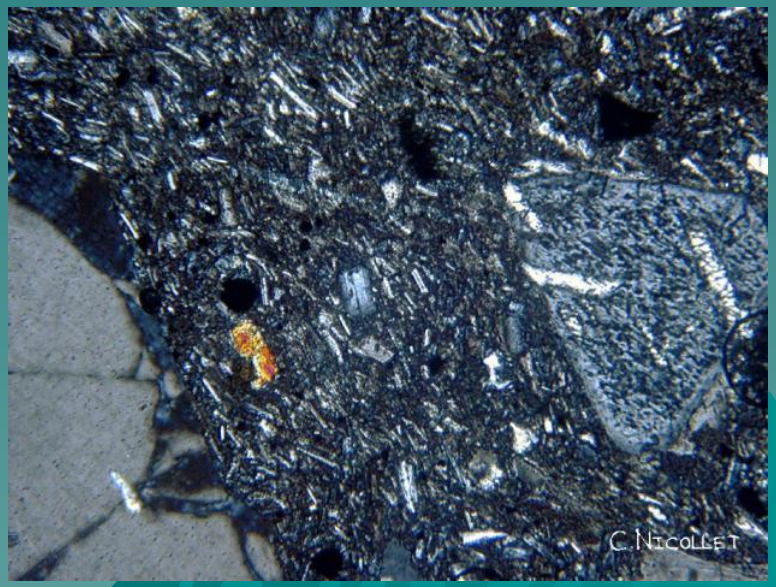
- *Риолиты* - плотные породы, белого, желтоватого, сероватого цвета или в случае стекловатой структуры основной массы очень темные, с бурым, красноватым, зеленоватым оттенком. Среди риолитов встречаются как афировые, так и порфировые разности. Для риолитов очень характерна флюидальная текстура в виде извилистых струй и потоков, которые особенно хорошо видны под микроскопом. В составе вкрапленников могут присутствовать кварц, полевые шпаты и редко – биотит. Основная масса риолитов состоит из кварца и калиевого полевого шпата и имеет фельзитовую, реже сферолитовую или стекловатую структуру, а в полнокристаллических разностях микропегматитовую или гранофировую.
- *Дациты* отличаются от риолитов отсутствием во вкрапленниках калишпатов. Обычны кварц, зональные плагиоклазы, состав которых в ядрах кристаллов может соответствовать лабрадору, биотит, роговая обманка и пироксены. Основная масса фельзитовая, содержащая в своем составе натриево-калиевый полевой шпат и кварц.

Дациты

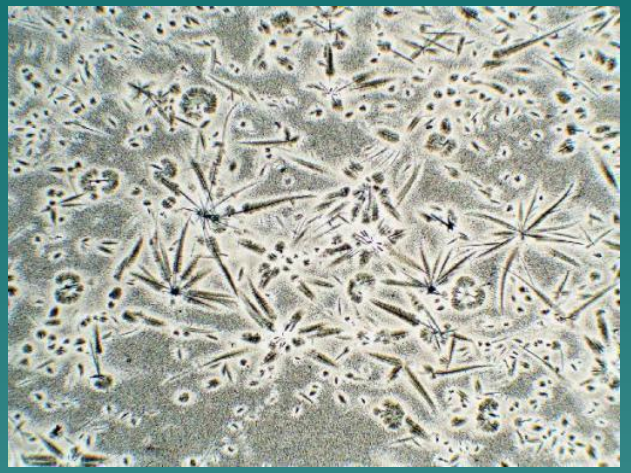


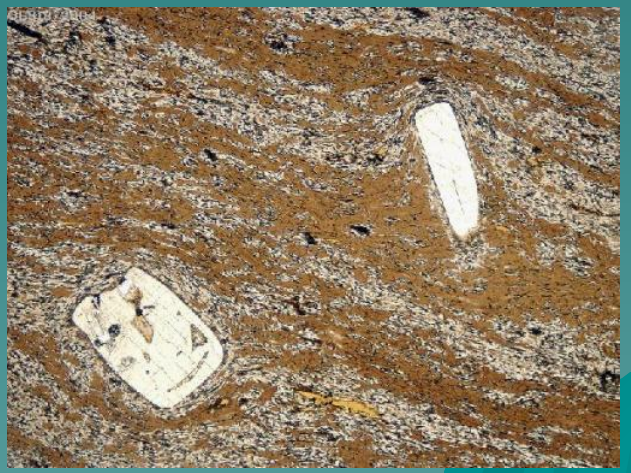
Дациты





Обсидиан





Вулканические стекла

Среди эффузивных пород кислого состава широко распространены вулканические стекла. В зависимости от содержания воды выделяются следующие их разновидности:

- *обсидианы* — темные, часто черные, породы со стеклянным блеском и характерным раковистым изломом, почти не содержащие воды;
- *перлиты* – вулканические стекла с типичной скорлуповатой отдельностью, в составе которых появляется вода в количестве 3 — 4%;
- *пехштейны* — черные породы со смоляным блеском, содержащие воду в количестве до 10%;
- *пемза* — легкая, светло-серая или белая пористая порода, представляющая собой вспенившееся стекло кислых лав.

Пемзы