

КРАТКИ СВЕДЕНИЯ ЗА МАГМЕНИ, СЕДИМЕНТНИ И МЕТАМОРФНИ СКАЛИ

Магмени скали

Магмените скали се образуват при кристализацията на магмата. Предполага се, че ултрабазичните и базичните магми се зараждат в горната мантия и в базалтовия слой на Земята, а киселата магма- в гранито-метаморфния слой на земната кора или се отделя в резултат на диференциация на мантийното вещество. Някои учени допускат образуването на вторична (палингенна) магма, която се образува при разтопяването на скалите при висока температура и налягане в дълбоките слоеве на земната кора. За магмените скали е характерно голямото разнообразие, което е резултат на сложната еволюция на основните типове магми, на процесите на диференциация, хибридизация и асимилация.

Когато огнетечната стопилка застива в дълбочина на земната кора се образуват зърнести **плутонични** (дълбочинни, интрузивни) **скали**. Наименованието на тези скали- плутонити е дадено по името на Плутон, бог на подземното царство според гръцката митология. Плутоничните скали имат различна форма и размери, което се дължи на количеството, състава и физичните свойства на магмата, която постъпва в земната кора, а също и от характеристиката на вместващите скали. При внедряването на магмата между плоскостите на напластяване се образуват съгласни, плутонични магмени тела. Такива форми на залягане са : сил (пластовидно тяло), лаколит (с хлебовидна или гъбовидна форма), лополит (чашевидно), факолит(лещовидна форма и малки размери). Плутоничните магмени тела, които заемат секущо положение спрямо слоистостта на вместващите скали се отнасят към несъгласните. Такива са: батолит (огромно по размери магмено тяло с площ над 20 кв.км.), щок (с площ до 100 кв.км), дайки (секущи магмени тела, образувани при запълване на открита пукнатина) и апофиза (разклонение на по-голямо плутонично тяло с дайкообразна форма).

За повечето от плутоничните тела са характерни добре изразени и правилни системни пукнатини. Те се разделят на напречни (разположени перпендикулярно на линейно ориентираните призматични и иглести кристали), надлъжни (успоредни на линейността и перпендикулярни на напречните пукнатини) и диагонални (под ъгъл 45° към посоката на линейните течения).

В дълбочина на земната кора магмата се охлажда бавно и кристализира добре, поради което се образуват зърнести агрегати.

Отделните скалообразуващи минерали достигат такива размери, че се наблюдават визуално. Те имат определена ориентация в скала та Скалообразуващи минерали са: натриево-

калиеви фелдшпати (31 тегл.%), плагиоклази (29.2% тегл.%), кварц (12.4 тегл.%), пироксени и амфиболи (17 тегл.%), слюди (5,2 тегл.%) и други минерали (6,2 тегл.%). Главните минерали в магмената скала изграждат около 80-90% от цялата маса и определят тяхното наименование. Второстепенните минерали са от 10 до 20 % в състава на скалите, като това може да бъде всеки от главните минерали. Акцесорните минерали се съдържат в скалите в нищожни количества(1-2%) и рядко образуват натрупване. Такива са например магнетита, апатита и др. При изветрителните или при хидротермалните процеси в скалите се образуват вторични минерали, които запълват празнини или заместват първичните минерали. Магмените скали са минерални агрегати (минерални асоциации), образувани при определени физикохимични условия. Ултрабазичните и базични скали съдържат оливин, ромбични и моноклинни пироксени, а кварцът се среща само в кисели скали. Структурата на магмената скала се определя от степента на кристализация, размерите и формата на минералните зърна. Тя се наблюдава под микроскоп. Според степента на кристализационна структура са пълнокристалинни (кристалинозърнести), непълнокристалинни (микролитови) и криптокристалинни, а според едрината на зърната се отделят макроструктури (грубо-, едро- средно- и дребно- зърнести) и микроструктури. Различават се също равномернозърнести и неравномернозърнести (порфирни и порфиroidни) структури. Кристалите в скалата имат различна степен на идиоморфизъм-идиоморфни (с добре развити собствени кристални очертания), хипидиоморфни (частично със собствени очертания) и ксеноморфни (разположени в свободните пространства между кристалите на други минерали). Според техния хабитус скалообразуващите минерали биват изометрични, призматични, плочести, люспести и иглести. Пространственото разпределение, ориентировка и взаимно разположение на скалообразуващите минерали определя текстурата на магмената скала. Те биват масивна (еднородна с еднакво разпределение на минералите), такситова (шлирова-струпвания от минерали-шлири), ивичеста (фемичните и салични минерали са подредени в ивици), сферична (концентрично разположение на минералите спрямо центрове на кристализация).

Морфологията на вулканските (ефузивните) тела зависи от физичните свойства и степента на подвижност на лавите, тяхното количество, релефа на повърхността, характера на вулканските изригвания на сушата или подводни. Покровите са тела със значително площно разпространение и малка дебелина до 30 m, а потоците са езиковидни тела с дължина по-голяма от ширината им. Обломъчна лава се образува от разрушаването на кората на лавовия поток, блоковата лава е изградена от груби фрагменти, а пилоулавата се образува при подводни изливания. При централен тип ефузии на силно вискозни лави се образуват пикове, конуси, игли и обелиски. Некът е вулкански канал запълнен с лава, а диатремата е също вулкански канал, запълнен с пирокластични и вместващи скали. За лавовите тела са характерни зони на

закалка, шлаковидни зони и флуидалност. При застиването на лавата се образуват пукнатини, които са перпендикулярни на повърхността на охлаждане. Характерно е стълбовидното призматично напукване или паралелепипедното напукване със сферични форми на изветряне. За вулканските скали са характерни криптокристалинните (финнокристалинна маса) и стъклени (с преобладаване на вулканско стъкло) структури, съдържащи кристални зародиши. Текстурата им е флуидална, шуплеста (пореста), шлакова, миндална.

Група на ултрамафичните (ултрабазичните) скали

В химичния състав на магмените скали от тази група се съдържа SiO_2 до 45%; MgO 34-40%; FeO 11-12% и ниско съдържание на алка лий. Текстурата им е масивна. Структурата е панидиоморфнозърнеста, хипидиоморфнозърнеста или порфирна. Тези магмени скали са черни, зеленикавосиви до чернозелени, средно до едрозърнести. Формите на магмените тела са лополити, щокове (за плутоничните) и дайки (за вулканските скали). Най-широко разпространените плутонични скали са:

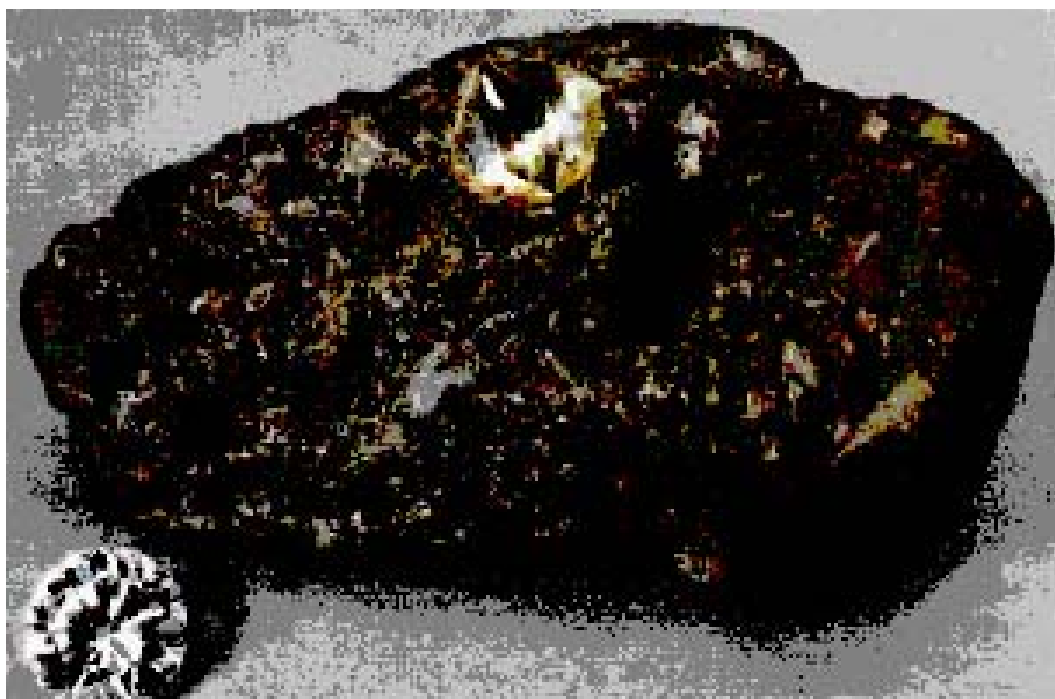
- **Дунити.** Съдържат над 90% оливин, превръщат се в серпентинити;
- **Перидотити.** Съдържат пироксен от 30 до 70% и оливин от 30 до 70%, като дунитите се превръщат в серпентинити;
- **Пироксенити.** Изградени са от над 90% пироксен (хиперстен, енстатит и бронзит). и 10% оливин;



Пироксенит, колекция

-Хорнблендитите съдържат главно амфибол и второстепенни минерали-пироксен, оливин и биотит.

Представители на вулканските скали са пикритите-черни, плътни или дребнозърнести скали, изградени от оливин, титан-авгит и хром диопсид и второстепенни- пироксен, амфибол и основен плагио клаз. **Кимберлитите** са тъмни скали със сив или зелен оттенък. Главни минерали са оливин и бронзит. Често са серпентинизирани. При промяната добиват син или жълт цвят. Образуват диатреми. Сред тях се срещат диаманти. Съвременното модерно виждане е, че диамантите и кимберлитите се образуват при еднакви физикохимични условия в дълбочина на земната кора и в следствие кимберлитите са “лифтът” който изнася диамантите близо



Диамант в кимберлит, в ляво –брилянт (Б. Кондор, 1992)

до земната повърхност.

С ултрамафичните скали парагенетично са свързани полезни изкопаеми на хром, никел, платина, а при постмагматичните процеси се образуват талк, азбест, серпентинити. Последните се използват като декоративни материали. В България тези скали се срещат Кърджалийско, Пловдивско, Хасковско, Ихтиманско и в Странджа.

Група на базичните скали.

В химичния им състав участва SiO_2 от 45 до 52%, MgO -5-20%, FeO -8-13%, Al_2O_3 -от 14 до 17%, ниско съдържание на алкалий. Главни минерали в техния състав са: основен плагиоклаз,

оливин, пироксени, амфибол и акцесорни-магнетит, хром, шпинели и други. Главни представители на плутоничните скали са:

-Габро. В състава му участва 35-65% основен плагиоклаз (лабра дор) и моноклинен пироксен-35-65%. Второстепенни минерали са оливин, амфибол и биотит. Структурни разновидности на габро за хипоабисалния и дайков фациес са микрогабро, пегматоидно габро, габро-порфирит.

- **Норит.** Съдържа от 35 до 65% плагиоклаз; ромбичен пироксен (бронзит, хиперстен, енстатит) от 30 до 60%; оливин-5% и др.



- Порфиroidно габро, с. Ветрен, Пазарджишко, колекция

-Анортозит. В състава му участва основен плагиоклаз от 90 до 100% и пироксени до 10%.

Габровите скали са черни, тъмносиви със зелен отенък. Текстурата е масивна или ивичеста, а структурата-габрова, панидиоморфно зърнестта или порфирна. Морфологията на магмените им тела е: лополити, щокове или дайки. Те се използват като декоративен материал. Особено красиво е лабрадоровото габро (лабрадорити). У нас се разкриват в Белоградчишко, Чипровско, Берковско, Ботевградско, Дупнишко, Осогово, Витоша, Плана планина, Пазарджишко, Бургаско, Ямболско

Вулкански скали

-Базалт и долерит. Съдържат SiO_2 от 46 до 53%; $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ от 2 до 4,5%. Базалтите са най-широко разпространените вулкански скали и по площ са над 1/3 от тази на всички магмени скали. В минералния им състав участва основен плагиоклаз от 45 до 65%; пироксени-от 15 до 45%; оливин-от 2 до 5%; вулканско стъкло- от 30% до 50%. Акцесорни минерали са магнетит,

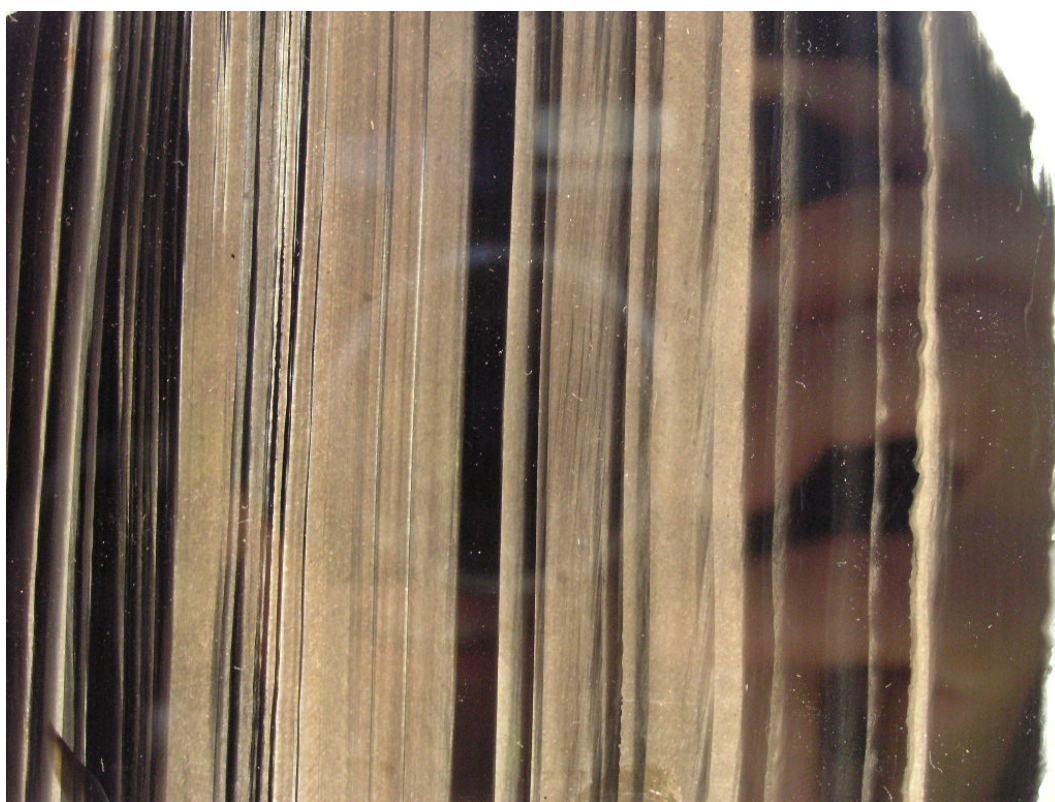
апатит и др. При високо съдържание на оливин се разглеждат като оливинов базалт и оливинов долерит. При постмагматичните процеси се отлагат много вторични минерали, като калцит, епидот, хлорит. Хлоритът придава зелен цвят на скалата. Базалтите са черни скали с масивна, пореста, шлакова или миндална текстура. За долерит се приемат кристализираните разновидности на базалтите.



Базалт, колекция



Лети каменни изделия, гр. Плачковци, колекция М. Токмачиева



Обсидиан, Армения, долу-полиран, колекция М. Токмакчиева



Диабазова лавова брекча от карьера Бов, Софийско, колекция

-Диабаз. Това е скала със същия състав на базалта и долерита, но претърпяла интензивни изменения. Първичните минерали не са се запазили или са във вид на реликти. Те са тъмнозелени на цвят.

Базалтовите скали у нас се срещат под формата на разливи и дайки Брезнишко, Ямболско, Бургаско, по линията Свищов-Сухин дол. Диабази се разкриват в Западна Стара планина-Белоградчишко, Чипровско, Искърския пролом-гара Бов, Лакатник, Златишкия и Твърдишкия Балкан, Панчарево-Софийско, Западна Верила, Осого во, Странджа. Навсякъде се придружават от диабазови туфи и участват в изграждането на т.н. диабаз-филитоидния комплекс. От базалтите се добиват лети каменни изделия (петрургия), минерални вати с високи топлоизолационни качества, а диабазите се използват в строителството.

Група на среднобазичните скали

А. Среднобазични скали с нормална алкалност

В химичния им състав участва SiO_2 -от 52 до 63%; MgO -от 1 до 8%; CaO -от 1 до 11%; $\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ -от 8 до 10%, алкалий-средно 5%. Главните минерали, които изграждат тези скали са: среден плагиоклаз, амфибол, авгит, биотит, кварц до 5% и единични зърна от калиев фелдшпат. Текстурата на скалите е масивна, шлировидна или сферична, а структурата-

хипидиоморфнозърнестта до призматичнозърнестта. Представители на плутоничните скали са: -**Диорити**. Химичен състав: SiO_2 -53-57%; $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ -5-5,7%. Минерален състав-среден плагиоклаз-55-65%; амфибол-0-40%; биотит-0-40%; авгит-5-20%; кварц-5%. Кварцдиоритите съдържат кварц от 5 до 20%. До 5% в състава им участват акцесорни минерали-апатит, магнетит и титанит. Вторични минерали са серицит, хлорит, калцит и др. Диоритите изграждат щокове и лаколити. Те са среднозърнести, тъмносиви или светлозелени скали с масивна текстура. Техни структурни разновидности са: микродиорити-афирни, преходят в андезити, диоритови порфирити (порфиroidни микродиорити), диоритови пегматити и диоритови аплити. С диоритовите скали асоциират находища на желязо, мед, олово, цинк. У нас се разкриват Чипровско, Петрохан, Вършец, Кюстендилско и в Югозападна България.



Диорит, колекция

Най-широко разпространените **вулкански скали** от тази група са



Андезит, колекция

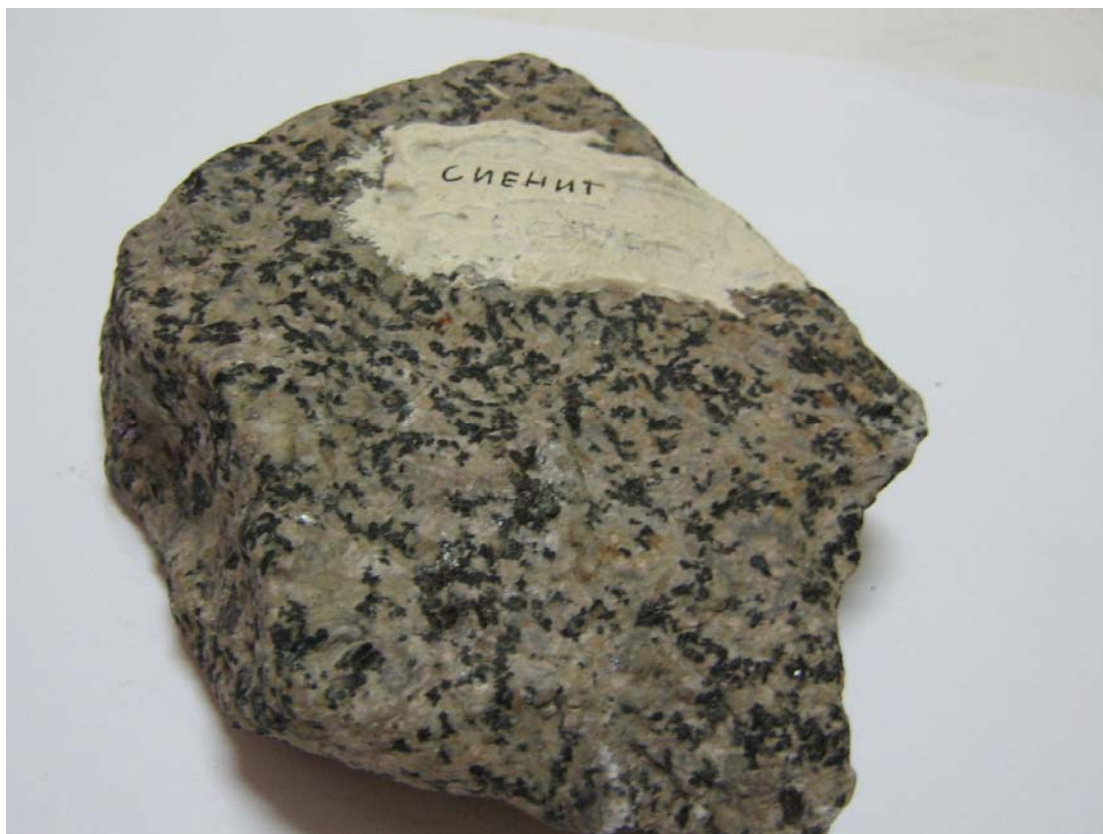
Андезити. Съдържат- SiO_2 -57-64%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ -5,7-7,5%. Главните скалообразуващи минерали са същите както при диоритите. Основната маса е от микролити и вулканско стъкло. Структурата е порфирна. Андезитите са сиви, тъмносиви до сивозелени скали. Порфирната генерация е представена от плагиоклаз, амфибол, биотит и пироксен. Вторичните минерали са хлорит, епидот, серицит, поради което скалата добива зелен цвят. Базалтоидният андезит (базалтов андезит, андезитобазалт) съдържа SiO_2 -53-57%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ -5-5,7%. С андезитовия вулканизъм са свързани хидротермални находища на мед, злато, сребро. Андезитите се използват като строителен и киселинноустойчив материал. Разкриват се в лавови потоци, куполи и дайки в Източното, Централно и Западно Средногорие.

Б.Среднобазични субалкални скали

Те съдържат SiO_2 -53-64%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ -от 5-7,5% до 14%, Al_2O_3 от 15 до 18%. Минералният им състав е: калиев фелдшпат, среден до кисел плагиоклаз, амфибол, пироксен, биотит и кварц (до единични зърна). Те са богати на акцесорни минерали като магнетит, титанит, апатит и дуги.

Плутонични скали

Сиенит. Съдържа от 54 до 60% SiO_2 , $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ -от 7,8 до 14%. Главни скалообразуващи минерали са плагиоклаз-от 10 до 35%, калиев фелдшпат-65-90%, амфибол, биотит и пироксен-10-20%, кварц-до 5%. Акцесорни минерали са титаномagnetит, циркон, апатит, титанит. Вторични минерали-серицит, епидот, каолинит.



Сиенит, Витоша, колекция

Текстурата е масивна, а структурата - хипидиоморфнозърнеста. Структурни разновидности на сиенита са микросиенит, сиенитов пегматит и сиенитов аплит с порфирна структура. Формите на проява на сиенита са дайки, малки щокове и лаколити. Сиенитите са равномерно зърнести, светлооцветени-розово, сиворозово. У нас се разкриват във Витоша, Пловдивските тепета, Ямболско, Бургаски, Източни Родопи. Използват се като строителен и декоративен материал.



Монцонит, Витоша, колекция
Вулкански скали



Трахит, Родопи, Лъкинско, колекция

Трахиандезити. По химичен състав съответстват на кварцдиоритите и на кварцмонцодиоритите: SiO_2 -57-65%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ -5,7-10,5%. В минералния състав участват

плагиоклаз и калиев фелд шпат, мафични минерали, основна маса от микролити и вулканско стъкло. **Латитите** са химичен еквивалент на монцонитите, а трахита е аналог на сиенита. **Трахитите** са светлосиви, розови, розовокафяви порфирни или афирни скали. Порфирите са предимно от санидин. У нас се разкриват в Средногорието, Централни Родопи. С тези вулкански скали са свързани находища на олово, цинк, сребро, мед, желязо, злато, молибден и др.

Група на киселите скали

Скалите от тази група са над 60% от разкритията на всички магмени скали. В химичния състав на тази група скали участва SiO_2 -63-78%; Al_2O_3 -14-17% и ниски съдържания на MgO , $\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$, CaO . В минералния им състав участват кварц, фелдшпати и малки количества от мафични минерали.

Плутонични скали

Гранит. Химичен състав: SiO_2 над 63%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ - 7,5-8,1%. Минерален състав: кварц-25-35%, плагиоклази-25-35% и калиев фелдшпат- 30-40%. Мафичните минерали са около 10%. Вторични са главно глинестите минерали. Гранитът има масивна или такситова текстура и хипидиоморфнозърнеста или порфирна структура. Изграждат щокове, батолити, лаколити, дайки. Гранитите са светлооцветени средно до дребнозърнести или порфирни скали. Определят се по значителното количество кварцови зърна в техния състав.

Според тяхната структура гранитите могат да бъдат: микрогранити, порфирни, порфироидни, равномернозърнести, едро-, средно-, дребнозърнести, аплитовидни (аплити), пегматоидни (пегматити) и др. Рапакивите са структурна разновидност на амфибол-биотитовия гранит.



Гранит, Рила, колекция



Гранит-рапакиви, Русия, колекция



Амазонитов гранит, колекция М. Токмачиева



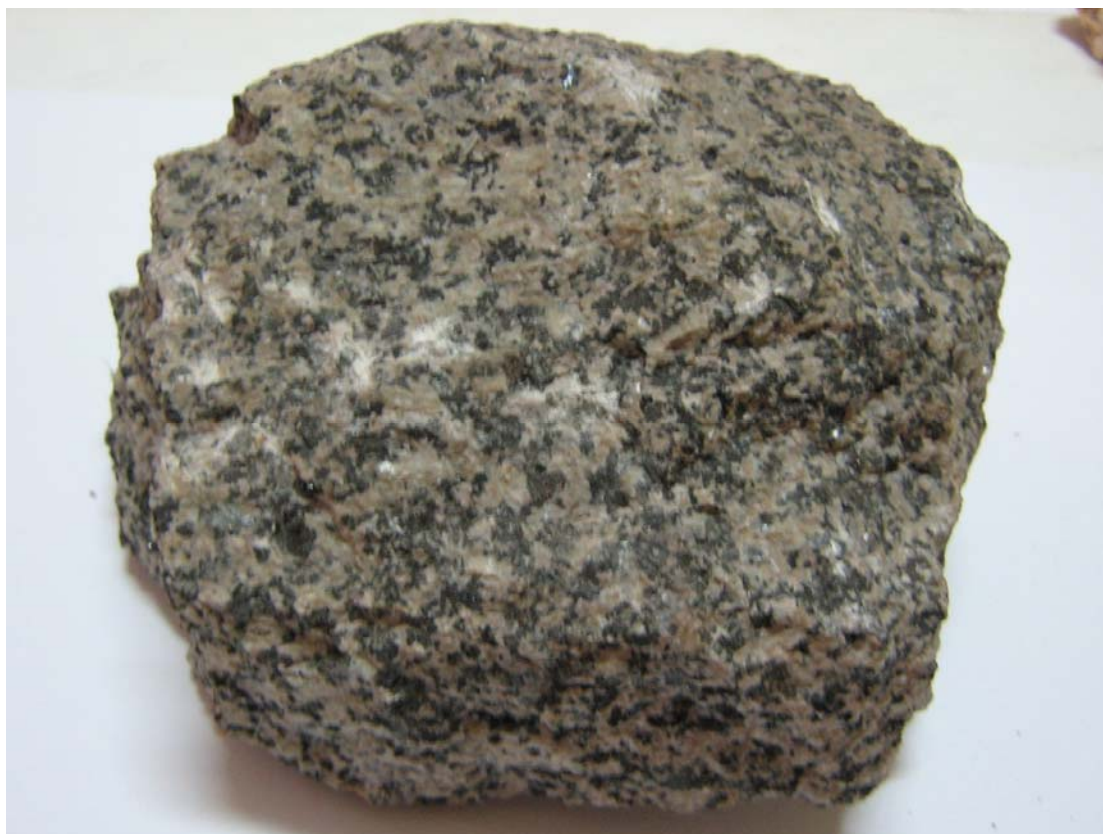
Пегматит, Родопи



Пегматит, Пастра, Рила планина



Гранит- порфир, колекция М. Токмакчиева



Гранодиорит, Етрополско

Гранодиорит. В състава на тези скали плагиоклазът е от 30 до 60%, калиевият фелдшпат-10-30%, кварц-20-40% и мафични минерали-20%. Съдържат повече акцесорни минерали като магнетит, апатит и титанит. Текстурата им е масивна, понякога шлирова, а структурата - хипидиоморфнозърнестта. Изграждат батолити, що кове, лаколити и дайки.

У нас гранитоидите са разпространени в Осогово, Рила, Пирин, Западни Родопи, Средна гора, Сливенски Балкан ("Сините камъни"-кварцпорфири). Използват се в строителството и като декоративен материал, а от пегматитите се добива мусковит, кварц и фелдшпа това суровина. С тях асоциират находища на волфрам, злато, желязо, кобалт, сребро, олово.

Вулкански скали

Дацити. Петрохимичен аналог на гранодиорита. Съдържа плагиоклази от 35 до 90%, кварц-20-40%, калиев фелдшпат- от 0 до 25%, мафични минерали- от 5 до 25% и вулканско стъкло. Основната маса е изградена от микролити от тези минерали. Текстурата е масивна, а структурата-порфирна.



Дацит, Панагюриско, колекция

Риолити. Това са сивобели, розови или розовочервени скали. Порфирните минерали са санидин, кварц, биотит и амфибол. Основната маса се състои от фелдшпати, кварц и вулканско стъкло. Текстурата е масивна, мехурчеста, флуидална и перлитова. Срещат се под форма на потоци, кубета, куполи и пикове. С тези вулкански скали асоциират находища на мед, злато, олово, цинк, сребро. Разпространени са в Родопите, Панагюриско.

Таблица Плътност на магмените скали (в g/cm^3)

Плутонични		Вулкански	
Габро	- 2,9	Пикрит	- 3,0
Диорит	- 2,8	Базалт	- 2,8
Сиенит	- 2,8	Андезит	- 2,7
Гранит	- 2,7	Трахит	- 2,7
Риодотит	- 3,3	Риолит	- 2,7

Алкални скали

Алкални базични скали. Химичен състав: SiO_2 -44-53%; $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ -4-21%. Плутонични- алкални

габроиди-шонкинит(моноклинен пироксен и калиев фелдшпат), есексит(ортоклазово габро), тералит(нефелиново габро); вулкански-алкални базалтоиди: тефрит, трахибазалт. Алкални среднобазични скали: химичен състав: SiO_2 -53-64%; $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ -7-22,5%; плутонични-нефелинов сиенит, алкален сиенит(безфелдшпатоиден); вулкански-алкален трахит,фонолит, тингваит(дайкова скала).Алкални кисели скали: химичен състав: SiO_2 над 64%; $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ -8,1-10,5%; плутонични-алкално-фелдшпатов гранит, алкален левкограниталкални микроклин-албитови гранити и левкогранити; вулкански-алкалин трахидацит.Срещат се в Източното Средногорие.

Седиментни (утаени) скали

Образуване

Седиментната скала е геолошко тяло, което се намира в горната част на земната кора. Тя се образува при определени физикохимични условия:утаяването на материали от разрушаването на по-ранообразувани магмени, седиментни или метаморфни скали, при жизнената дейност на организми, вулканизъм и космически материал. Литогенезата е целия процес на образуване на седиментните скали, който се разделя на три стадия: седиментогенеза, диагенеза и катагенеза. Върху образуването на седиментните скали влияят тектонските движения, relieфа, дейността на животните и растенията и климата.Въз основа на последния фактор се отделят следните типове литогенеза: хумиден (характерен за умерените,тропичните и субтропичните климатични зони); ариден (характерен за пустините, полупустините, сухите степи); ледников (в континенталните участъци с ледникова покривка); вулканогенно-седиментен (в области с вулканска дейност); океански (в океански области). Седиментогенезата обхваща транспорт и утаяване (седиментация). При физичното и химично изветряне на изходната скала се образува разрушен материал, който се транспортира по гравитачен път, от течащите води, вятъра, ледниците или по-рядко от дейността на организми . Преносът се осъществява по механичен път или под формата на истински и колоидни разтвори. Утаяването се извършва по механичен, химичен, химично-биогенен и физикохимичен път.

В състава на седиментните скали участват различни компоненти, които са образувани през отделните стадии на литогенеза. Най-често това е алогигенен компонент-кластичен (късов), теригенен и реликтов. Алогигеният компонент се образува в утайката на място, вулканокластичният е продукт на вулканогенната дейност, космогенният е количеството космически материал (от 5000 до 7000 тона годишно), който пада на земята. В състава на седиментните скали има останки от организми (до 70%), което се отбелязва като биогенен компонент. Тези компоненти се натрупват в различно количество според начина на седиментация (утаяване) и образуват пластове и слоеве (части от пластта).В състава на

седиментните скали според У. Твенхофел участват: кварц-34,8%; калиеви фелдшпати-11,02%; мусковит, серицит и хидрослюди- 15,11% ; глинести минерали-14,51%; карбонати-13,32%, плагиоклази- 4,55%; минерали на желязото- 4,07%; сулфати- 0,97%; органично вещество- 0,73%; фосфати- 0,35% и други- 0,57%. Според едрината и формата на частиците, които изграждат седиментната скала се определя нейната структура: псефитна (над 1mm), псамитна (от 0,1 до 1 mm) , алевроитна (от 0,01 до 0,1 mm) и пелитна (под 0,001mm) Структурата може да бъде грубо-,едро-, средно-, дребно- и микрозърнестта. Текстурата е пространственото разположение и ориентацията на съставните компоненти в седиментната скала и бива:неориентирана, ориентирана (микрослоестта), и флуидална.Слоестостта е коса, хоризонтална и вълновидна .

Кластични (теригенни, механични) скали .

Тези скали се образуват при механично утаяване и над 50% от техния състав е кластичен компонент. Според едрината на последния се разделят на псефитни, псамитни и алевроитни, а според наличието или отсъствието на спойка са неспоеени и споеени.

Псефитните скали са изградени от късове с големина над 1 mm.Неспоеените са : блокове-над 1000mm; валуни- от 100 до 1000mm; чакъл- от 10 до 100 mm и гравий- от 1 до 10 mm. Споеените се разделят на конгломерат- със заоблени късове (блоков, валунен , конгломерат) и брекча- с незаоблени късове (блокова, валунна, брекча). Псефитните скали се образуват при физично изветряне от тектонска или ледникова дейност, при свличания и срутвания или от прибойна дейност. Те се разкриват в моретата, езерата, речните долини и предпланинските области. Използват се в строителството или като декоративен материал (“Чирпанската” брекча).



“Чирпанска” брекча, колекция





Брекча край гр. Анкара, Турция

Псамитните (пясъчните) скали са представени от пясъци (неспоени) и пясъчници (споеени). Пясъчниците са с псамитова структура и косо-, вълновидна или хоризонтално-слоестта текстура. Имат разнообразен минерален състав и биват полиминерални и мономинерални (кварцови- Разградско, Еленско). Образуват се в крайбрежноморските и дълбокоморските области, при ледникова дейност, в езерата, реките или са еолови. Използват се в строителството, в металургията, в стъкларската и керамичната промишленост, а пясъчниците - като декоративен и облицовъчен материал (край гара Бов). В състава на пясъците се срещат диаманти (ЮАР), злато (по р. Струма, Огоста, Тунджа, Тополница, Луда Яна, Бяла река, Искър и др), магнетит и др



Пясъчник, Бов, Софийско, колекция



Пясъчник (образуване “Медузата”), с. Рани лист, Кърджалийско

Алевритовите скали биват алеврити (неспоени) и алевролити (споеени). В минералния им състав участват кварц, халцедон и мусковит, карбонатна, глинещата или железнооксидна спойка и голямо количество органично вещество. Според образуването им биват морски, езерни, речни или еолови. Лъсът е съвременно образование, жълтеникав или кафявосив, слабоспоен, порест и лек. Съдържа глинести минерали, кварц и растителни останки. Предполага се, че се образува при еолова дейност. У нас се разкрива в Дунавската равнина. Тези скали се използват за строителни материали.

Глинести(пелитни)скали.

Тези скали са изградени от частици с размер под 0,01 mm, като 30% от тях са под 0,001mm. В състава им участват главно: каолинит, илит, монтморилонит и др., а също така кварц, халцедон, фелдшпати, слюди. Образуват се при химичното изветряне на алумосиликатните минерали. Срещат се под формата на лещи, пластове и пачки, различна дебелина и размери. Според условията на тяхното образуване биват морски, лагунни, езерни, ледникови, елувиални, делувиални и алувиални. Цветът им зависи от изграждащите ги минерали и от оцветители.

Белите (сивите) глинени съдържат главно каолинит и монтморилонит, а сивозелените – хидрослюда и монтморилонит. Според минералния им състав се разделят на каолинитови (срещат се Разградско и Русенско, образувани при изветряне на кисели скали);



Каолинови глинести скали, Каолиново, Разградско, колекция



Монтморилонитови (бентонитови) глинести скали, Кърджалийско

монтморилонитови (бентонитови-Кърджалийско, образувани при изветряне на вулкански скали)
и хидрослюдени (Плевенско-при изветряне на кисели скали.



Глинести скали, нах. Жабляно, Пернишко, колекция

Най-широко разпространение имат полиминералните глинени, които се срещат повсеместно.

Каолинитовите глинени се използват за добив на каолин, а монтморилонитовите за бентонит. Глините се размекват във вода, те са пластични и слабопроницаеми.

Аргилитите са черни твърди глинести скали, които не се размекват във вода, предимно хидрофилни с голямо количество органично вещество. Срещат се край гара Владо Тричков (Искърския пролом).



Аргилит, Свогенско, колекция

Хемогенни(химични)и биогенни скали

Тези седиментни скали се образуват при химично или биогенно утаяване във водни басейни или на сушата и имат широко разпространение. Според техния химичен състав се разделят на:

Карбонатни скали Към тях се отнасят седиментни скали, в чийто състав участват над 50% карбонатни минерали: калцит, доломит и по-рядко арагонит и анкерит. Като примеси участват: кластичен материал, глинести минерали, органично вещество и др. Варовиците са скали, в чийто състав участва главно калцит. Те са бели, сиви, сиво-зеленикави, червени или ръждивокафяви. Текстурата им е слоеста, масивна, петниста, конкреционна, а структурата е зърнестата, оолитова, биоморфна и др. Биват органогенни, химични или кластични (механично утаени). Срещат се в пластовете с голяма дебелина или лещи, конкреции или пещерни образувания (натечни-сталактити и сталагмити), бигор (кавернозна лека скала); Варовиците

имат широко разпространение у нас и се използват за добив на негасена вар (Лакатник, край с. Огняново-Пазарджишко) и за строителен материал (Сливница и др.). Органогенните варовици са чудесен декоративен материал(край гр. Русе).



Органогенен варовик, нос Калиакра, колекция



Пишештата креда (биоморфни варовици, изградени от черупки на планктонни водорасли) се използва за производство на хартия, на бяла боя или на пишеш материал и се среща в Никополско.

Доломитите са карбонатни скали, изградени над 50% от доломит. Образуват се във водни условия при химично утаяване (седиментационни), при диагенезата (диагенетични) или при заместване на варовити скали от доломит (епигенетични). Срещат се край гр. Хасково, гр. Враца, Златна Панега, край гр. Белово и др. Използват се за добив на цимент, за огнеупорен материал и за флюс.

Мергели. Съдържат над 50% (от 20 до 70%) глинест компонент, карбонатни минерали и кластичен компонент. На цвят са сиви, сивокафяви с червен оттенък, тънко до дебелослоести. Това са глинесто-карбонатни скали, които се използват за производство на цимент и в керамичната промишленост. У нас се срещат в Северна България, Панагюрско, Софийско и др.

Алуминиеви скали Изградени са от оксиди и хидроксиди на алуминий и са представени от боксит и латерит. Използват се за добив на алуминий. Срещат се в пластове или лещи и имат розовочервен цвят. У нас бокситите се разкриват край гр. Трън.

Желязосъдържащи скали. Съдържат минерали на желязото-оксидни, хидроксидни, карбонатни, силикатни и сулфидни, като хематит, магнетит, сидерит, гьотит, шамозит, пирит. При



Находище Кремиковци, Софийско

съдържание над 20-25% желязо се използват за добив на желязо, а от някои от тях се произвеждат пигменти (бои) Според главния минерал на цвят са сивозелени, жълти, кафяви, червени. Образуват се при отлагане от колоидни разтвори или при изветрителни процеси. Срещат се Троянско, Сливенско и Бургаско (магнетитови пясъци).

Манганови скали. Съдържат над 10% манганов оксид. В минералния им състав участва: манганит, пиролузит, псиломелан, манганокалцит, родохрозит. Срещат се в мощни пластове или тънки слоеве. От тях се добива манганова суровина за производство на стомана, чугун, стъкла и др. Най-голямото у нас находище от този тип е Оброчище

Фосфатни скали. Съдържат P_2O_5 от 12 до 40%.- Изградени са от калциево-фосфатни минерали. Образуват конкреции. Произходът им е биогенен или хемогенен. Използват се за добив на фосфатни торове. Установени са в Западна Стара планина, Никополско, Плевенско.



Кремъчни скали Изградени са от кварц, халцедон и опал и съдържат над 50% SiO_2 . Образуват се по химичен (опоки, трепели, ясписи, кремъци-флинт) и биогенен път (диатомити-кизелгур, радиоларит, спонголити). Използват се като изолационен и декоративен материал. У нас се срещат Варненско, Никополско, Гоце Делчевско, Софийско, Кърджалийско.

Солни скали (евапорити). Тук се отнасят химично утаени скали изградени от гипс, анхидрит, халит, силвин, карналит. Предимно са светли на цвят, лесно се разтварят. Гипсът и анхидритът изграждат лещи, пластове или пачки от мономинерални скали. У нас се срещат Видинско. Използват се в строителството. Халитът изгражда пластове или лещи. Каменна сол се

разкрива в щок Провадийско. Използва се в хранително-вкусовата промишленост.



Солни скали, Провадия, колекция

Глауконитови скали . Съдържат над 50% глауконит, като в състава им K_2O е от 3 до 7%. Срещат се в пачки, слоеве или пластове. На цвят скалите са тъмно до светлозелен. Използват се като калиеви торове, като адсорбенти, за получаване на зелена боя и за омекотители на варовитата вода. У нас се срещат Никополско, Врачанско, Шуменско.



Глауконитови скали, Врачанско

Зеолитови скали Над 50% състава им участват зеолити. Образуват се при подводно изветряне на вулканско стъкло. Най-големите находища са Кърджалийско. Използват се като сорбенти, в строителството .



Зеолитови скали, Кърджалийско, колекция

Каустобиолити. В тази група скали се причисляват изкопаемите горива като торф, въглища, нефт, битуми, природни въглеводородни газове. Те имат важно промишлено значение.



Въглища, Балканбас,



Въглища, нах. Чукурово, Софийско



Мергел със сяр, Брежане, Благоевградско



Към тази група се причисляват скали, които са преходни между вулканските и седиментните. В състава им участва материал, изхвърлен при вулканските изригвания (пирокластичен) във водна или въздушна среда, който образува утайки. Наред с пирокластичния участва и седиментен (кластичен) материал. Според количеството на единия и другия скалите се разделят на вулканокластични и вулканогенно-седиментни.

В състава на **вулканокластичните скали** участва над 50% експлозивен или ефузивен материал, според което се разделят на експлозивно-късови (пирокластични-споени, тефра-неспоени) и ефузивно-късови (с лавов цимент: лавобрекчи, кластолави и с хидрохимична спойка-лавокластични и хиалокластични (с късове от стъкловидна лава) . **Туфите** са вулканогенно-късови скали, изградени от вулканска пепел, вулканско стъкло, лапили (отломки от 2 до 64mm), вулкански бомби (късове образувани при вулканската ерупция с големина над 64 mm.). Циментът е глинеесто, карбонатно, кремъчно и др. вещество.

Вулканогенно-седиментните скали съдържат от 10 до 50% пирокластичен материал. Образуват се при сухоземна (субаерална) и подводна (субаквална) вулканска дейност. Представени са от туфопясъчници, туфоконгломерати, туфогравелити и др.

У нас вулканогенно-кластични скали се разкриват в Западна Стара планина, Средногорието, Източни Родопи. Използват се за строителен и декоративен материал.





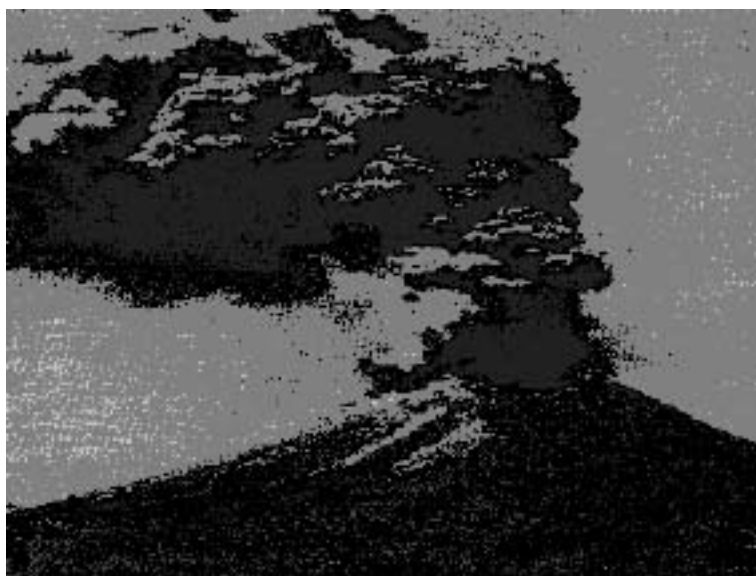


ЛАВА

вулкан Везувий, Италия



Антрактида, о-в Ливингстон



Изригването на вулкана Нгаурухое (Б.Кондор, 1992)

Метаморфни скали

Метаморфизмът на скалите е изменението на техния химичен, минерален състав, текстура и структура, под въздействие на повишена температура, налягане и активност на флуидите. Когато се осъществява само прекристализация на минералите (кристалобластеза) метаморфизмът е изохимичен (нормален), а при обмяна на веществото, привнос и износ на елементи- той е алохимичен (метасоматичен). Главните фактори за протичане на метаморфизма са: температурата (над 200°C-геотермичен градиент-на всеки 100м.в земната кора температурата се повишава с около 3°C ; от температурното въздействие на магмата); налягането (литостатично-тежестта на отгорележащите скали, като в земната кора на 1км налягането нараства средно с 27 МПа; едностранно-стресово, свързано с тектонските процеси и хидростатично-налягането на отгорележащия воден стълб); действието на възходящите термални разтвори и газове (вода, въглероден диоксид, киселини и др.). Химичният състав на метаморфните скали се определя от химизма на изходната скала и от типа на метаморфния процес. В състава на метаморфните скали участват: минерали на магмените скали-кварц, оливин, пироксен, фелдшпати, слюди; на седиментните скали- калцит, доломит; метаморфни минерали- серпентинит, хлорит, серицит, талк. Типоморфни метаморфогенни минерали са кианит, силиманит, ставролит, андалузит (хиастолит), кордиерит, воластонит. Съхранените от изходната скала минерали се наричат реликтови, а тези които са образувани по време на метаморфогенните процеси-минерали от късната диафтореза. Разграничават се главни, второстепенни и акцесорни минерали. Метаморфните скали съхраняват морфоложките особености на изходната седиментна или магмена скала. Структурите на метаморфните скали се определят от кристало бластезата (прекрystalизацията). Според техния идиоморфизъм минералите са: кристалобластни, ксенобластни и порфиروبластни. Структурите се разделят на кристалобластна, катакластна и реликтова структура. Тексурите биват: масивна шистозна (равномерно разпределение на минералите), петниста или възлова (струпвания или неравномерно разпределение на минералите в скалата) и ивичеста (редуване на ивици с различен минерален състав).

Класификацията на метаморфните скали според състава и генезиса на протолита (изходния материал) е следната : метапелити (изходен материал-богати на глина седименти, аргилити); метапсамити (изходният материал е с преобладаващо псамитови размери в седиментни скали); кварцити (от кварцови пясъчници); мрамори (изходен материал-варовици и доломити); метабазити (изходен материал-базични магмени скали). Според тяхната текстура класификацията на метаморфните скали е следната: дребно-, средно- и едро-зърнестта (според размера на зърната); скали със слабошистозна до масивна текстура (хорнфелзи, мрамори, кварцити, амфиболити); скали с ясно изразена шистозна текстура (филити, шисти, гнайси);

скали с ясно изразена шистозна текстура и зони на срязване (катаклазити, милонити, очни гнайси).

Според условията на метаморфизъм (степен или фациес) метаморфните скали се класифицират както следва:

1. Метаморфни скали с ниска степен на метаморфизъм (зеленошистен, долни части на епидот-амфиболитов фациес).
2. Метаморфни скали със средна степен на метаморфизъм (горни части на епидот-амфиболитов фациес и амфиболитов фациес).
3. Метаморфни скали с висока степен на метаморфизъм (ултраметаморфизъм, гранулитов и еклогитов фациес).

Катакластичен метаморфизъм (динамометаморфизъм) и видовете скали

Характерен е за горните участъци на земната кора и протича под въздействието на едностранен натиск. Налице е механично рушене на скалата. Скалите, които се образуват са: **тектонска брекча** (изградена от незаоблени късове споени с раздробен материал);



Тектонска брекча, колекция

катаклазит(микробрекча); **милонит**(образувана при по-нататъшното стриване и настиляване на изходната скала, реликтовите зърна са силно деформирани или прекристализирани в нова минерална фаза); **ултрамилонит** (тектонска глина-”екран”смян скален материал, който понякога е глинясал). Динамометаморфните скали нямат широко площно разпространение.

Наличието им нарушава целостта на скалата, което налага да се отчитат техните физикомеханични свойства.

Контактно-термален метаморфизъм и видове скали

Контактно-термалният метаморфизъм се осъществява на контакта на плутонична магма със вместиращите скали. Главни фактори са температурата на внедрената магма и действието на флуидите (горещи газово-течни разтвори). Според водещото значение на един от тези фактори се различават нормален контактен метаморфизъм и контактна метасоматоза.

Нормалният контактен метаморфизъм протича под влияние на температурата на плутоничната магма, при което вместиращата скала прекристализира. В резултат се образува ореол в пелитни скали (глинесто-песъкливи) следните метаморфни скали (по реда на отдалечаване от интрузията):

-хорнфелзи -рогови скали, дребнозърнеста скала с тъмен цвят и масивна или петниста текстура, изградени от кварц, фелдшпат, силиманит, андалузит;

- възлови или пъпчиви шисти- с мусковит или биотит, силиманит, кварц, плагиоклаз, андалузит;

-петнисти шисти- с петна от зачатъчна прекристализация, които се разполагат във външната част на ореола;

-мрамори -зърнести скали, които са образувани при прекристализация на варовици.

Контактната метасоматоза се осъществява чрез дифузионна и инфилтрационна миграция на флуидите при температура от 100 до 700°C, налягане около 30-50 МПа при дълбочина от 1 до 2 км. Образуват се следните типове скали:

-скарни- според минералния им състав се разделят на калциево-железни или калциево-магнезиеви. В състава им участват гранат, пироксени, епидот и други калциеви силикати. Те са резултат от метасоматизъм на границата на кисели магмени скали с карбонатни. Понякога съдържат магнетит (Чипровско, Крумово-Ямболско). Скарни се разкриват в Рила планина (вр. Петлите и Белия улук).



Скарни от вр. Пеглите, Рила



Скарни нах. Дружба, Лъкинско

Типове метасоматити:

- грайзени**- съдържат кварц, мусковит, минерали на волфрам, калай и молибден;
- пропилити- развити по средни до кисели вулканити с вторични минерали:епидот, хлорит, албит, кварц, калцит, пирит. У нас се срещат в Средногорието;

-серпентинити-плътна, зелена, сивозелена или черна на цвят скала, изградена главно от серпентин.Образува се при хидратацията на магмени или метаморфни перидотити. Различава се автометасома тизъм, който протича под въздействие на флуиди, които са свързани с интрузията, от която са образувани изходните скали, подложени на промяна. Серпентинитите се използват като декоративен материал. При серпентинизацията често се образува талк,който също се използва.У нас се срещат в Източни Родопи и Средногорието.



Серпентинит, Северна Гърция, колекция



Серпентинит, Русия, колекция

Регионален метаморфизъм и свързаните с него скали

Регионалният метаморфизъм протича под въздействието на повишената температура и налягане в дълбочина на земната кора, въздействието на флуиди върху скали на огромни площи (региони). Както бе отбелязано той бива прогресивен и регресивен. При сходни термодинамични условия се образуват с скали със сходен минерален и химичен състав, които се причисляват към определен фациес. Най-широко разпространените типове скали са:

Филити. Дребнозърнести скали, сиви, сивозелени, чернозелени, шистозни скали, изградени от серицит и кварц, с копринен блясък по шистозните плоскости. Второстепенни минерали са хлорит, албит, калцит, хематит. Зърната от скалообразуващите минерали понякога са забележими. Образувани са при метаморфната промяна на глинести скали при нискотемпературни условия. Срещат се в Западна Стара планина и се използват в строителството.



Зелени шисти. Зелен на цвят метабазит с шистозна текстура, изграден от хлорит, кварц, епидот, актинолит. Образувани са при промяната на базични или среднобазични магмени скали при ниска температура и ниско налягане. Срещат се в Западна Средна гора, Родопите и Странджа. Използват се в строителството.

Син шист. Тъмно лилаво-сив на цвят шистозен метабазит. Рядко в образци притежава син цвят. Цветът се дължи на натриев амфибол (глаукофан).



Слюдени и кварц-слюдени шисти. В зависимост от състава на изходната скала и от условията на промяна се образуват различни метаморфни скали. При ниска температура се образуват шисти, изградени от кварц, албит, слюди, серпентин, хлорит и др. Те биват биотитови, мусковитови, двуслюдени, а ако в състава им участва като главен минерал калцитът-калкошисти.

При висока степен на метаморфизъм в състава им участва гранат, кианит, андалузит и др. и се различават шисти с наименованието на тези минерали. За шистите е характерно субпаралелното подреждане на лъбеспестите и плочестите минерали. Зърната са ясно видими. У нас шисти се разкриват в Родопите, Рила, Пирин, Средна гора. Те се използват като строителен материал.

.Кварцити. Изградени са главно от кварц, а второстепенни минерали са слюди, хлорит, хематит. Срещат се в Западна Стара планина и се използват като огнеупорен материал, в строителството и като абразив.

.Мрамори. Образуват се в резултат на прекристализация на калцита или доломита в състава на карбонатни скали. Участва също графит, хлорит, тремолит. У нас се срещат Малко Търновско, Велинградско, край гр. Гоце Делчев,



Мрамори



в Родопите, Рила, Пирин и Западна Стара планина. Използват се за строителен и облицовъчен материал, за производство на вар и цимент.



Гнайси, Родопи

Гнайси. Това са високометаморфни скали, образувани при промяната на магмени кварц фелдшпатови или седиментни кварц-фелдшпатови скали при висока степен на метаморфизъм. Според произхода си се разделят на ортогнайси (магматичен произход на протолита) и парагнайси (седиментен произход на протолита). В минералния им състав участват: кварц, фелдшпат (кисел до среден плагиоклаз и калиев фелдшпат), слюди, гранати, андалузит и др. Това са едрозърнести (едрина до няколко милиметра) с ивичеиста и шистозна текстура скали. Наблюдава се тенденция на диференциране и сегрегиране на кварца и фелдшпатите и на мафичните минерали в ивици. Срещат се в Родопите, Рила, Пирин, Сакар. Използват се в строителството.

Амфиболити. В минералния им състав участва амфибол и кисел плагиоклаз. В състава им са широко представени акцесорни минерали. Те са тъмнозелени скали, които са образувани при промяната на базични и среднобазични магмени скали или на седиментни скали при висока степен

на

регионален



Амфиболит, Рила

метаморфизъм. Както и при гнайсите, ако са образувани от промяната на седиментна скала се поставя престава "пара"-амфиболити, а от магмени скали- "орто"-амфиболити. Срещат се в Родопите, Рила, Осогово, Странджа и Западна Стара планина. Използват се за строеж.

Гранулитите са изградени от високотемпературни минерали: фелдшпати, пироксени, силиманит, кордиерит. Образувани са при високо налягане и температура от промяната на кисели магмени скали. Те са с масивна текстура и светли на цвят.

Чарнокит- гранулит, съдържащ калиев фелдшпат и хиперстен. У нас не се разкриват. Еклогити. Изградени от гранат и натриев пироксен(+рутил). Характерни акцесорни минерали са кварц, кианит, амфибол, цоизит.

Еклогитите са дълбочинни скали, образувани при високо налягане (поради което ги свързват с диамантите).

Ултраметаморфизмът се осъществява при огромни налягания и температура. Анатексиса (частично разтопяване на твърди скали и образуване на мигма), палингенеза (възраждане на магма при пълно разтопяване на твърди скали), гранитизация (образуване на гранити за сметка на скали с различен състав). Образуват се **инжекционни гнайси**, различни **мигматити**, **агматити**, **гранити** (смесени скали с шистозна и гнайсова текстура и сегрегация от калиев фелдшпат). У нас се срещат в Родопите, Рила, Пирин, Западна Стара планина. В Родопите, Рила, Пирин и Западна Стара планина.



ГИПСОВА РОЗА, с.ГЛЕДАЧЕВО, СТАРО ЗАГОРСКО

КРАЙ