

6. Proprietățile fizico-mecanice ale rocilor și mineralelor

GEOLOGIA – știință a Pământului care, pentru scopuri atât teoretice cât și practice, studiază compoziția și structura litosferei terestre, fenomenele și procesele care introduc schimbări la nivelul acesteia, precum și caracteristicile generale și ambianța cosmică în care evoluează Pământul.

http://ccia.ubm.ro/index_files/Disipline/geologie/Geologie%20Note_de_curs.pdf

STUDIUL MINERALOGIC-PETROGRAFIC

- ❑ **ROCILE** sunt formate din agregate de particule minerale.
- ❑ **PROPORȚIA** în care fiecare **MINERAL** intră în compoziție, împreună cu **STRUCTURA**, **TEXTURA** și **GRADUL DE TRANSFORMARE** singenetică sau postgenetică, servesc ca bază pentru clasificarea atât geologică cât și inginero-geologică.
- ❑ **STUDIUL MINERALOGIC** servește la recunoașterea masivului de rocă, a genezei și transformărilor la care acesta a fost supus în decursul erelor geologice.
- ❑ Studiile mineralogice și petrografice pentru scopuri inginerești se fac pe baza **ANALIZELOR MICROSCOPICE** calitative și cantitative, a **ANALIZELOR TERMICE** sau **ROENTGENOGRAFICE**, în vederea determinării mineralelor componente, în special a celor argiloase, care ocupă o poziție specială în cadrul geologiei inginerești.
- ❑ Pentru determinarea comportării rocilor pe durata de exploatare a construcțiilor sunt necesare de asemenea **ANALIZE CHIMICE** în scopul precizării posibilităților de transformare sau de dizolvare în urma combinațiilor și reacțiilor chimice posibile a se desfășura în condițiile nou create.

MINERALELE

MINERAL

- ❑ Substanță naturală, anorganică, cu structură cristalină, compoziție chimică proprie și proprietăți fizice caracteristice
- ❑ Corp natural anorganic sau chiar organic solid, mai rar lichid sau gazos, care s-a format în scoarța terestră ca rezultat al proceselor fizico-chimice din interior sau de la suprafață.

Elemente chimice prezente în compoziția mineralogică a scoarței (98% - 8 din 104)

1. Oxigen (O) = 46,7%
2. Siliciu (Si) = 27,7%
3. Aluminiu (Al) = 8,1%
4. Fier (Fe) = 5%
5. Calciu (Ca) = 3,6%
6. Potasiu (K) = 2,6%
7. Sodiu (Na) = 2,8%
8. Magneziu (Mg) = 2,5%



Minerale comune (99% - 12 din aprox. 3000)

1. Ortoclaz
2. Plagioclaze
3. Cuarț
4. Muscovit
5. Biotit
6. Hornblendă augit
7. Olivină
8. Calcit
9. Dolomit
10. Caolinit
11. Oxizi de fier (2)

MINERALELE ÎN CUSTA TERESTRĂ

În momentul de față se cunosc **mai mult de 3000 de specii minerale** (numărul lor este în continuă creștere), dar dintre acestea doar aproximativ 20 sunt foarte frecvente, și doar **9** dintre acestea ajung să **constituie 95% din crusta terestră**. Cele 9 minerale fac parte din clasa silicaților. Acestea la fel ca și toate celelalte minerale pot fi divizate în două grupe principale: minerale felsice și mafice.

✓ **MINERALELE MAFICE** au în constituția silicaților **elemente grele**, dominate de fier și magneziu. În compoziția acestora intră deci: Mg, Fe, Ca, Al, SiO₂. Exemple de minerale mafice: Olivina, Hornblenda, Augit, Biotit, Feldspat calco-sodic (Anortit). Aceste minerale au în general **culori închise** (mai puțin Anortitul) și sunt formate prin procese magmatice de diferențiere a materialului provenit direct din mantaua superioară. Gabbrourele și bazaltele sunt constituite majoritar din acest tip de minerale.

✓ **MINERALELE FELSICE** au un procent redus de elemente grele, respectiv un procent ridicat de **elemente ușoare** precum Al, K, Si, O. Exemple de minerale felsice: Cuarț, Feldspatul potasic (Ortoză, Microclin), Feldspatul calco-sodic (Albit), Mucovit. Mineralele felsice prezintă **culori deschise** și sunt formate tot prin procese magmatice de diferențiere, însă de data aceasta a materialului din crustă. Ele sunt constituentul rocilor granitice și riolitice.

CLASIFICAREA MINERALELOR

Mineralele comune (peste 3000) se repartizează claselor minerale în următoarele proporții:

1. silicați – 25,8%
2. fosfați – 17,5%
3. sulfuri – 13,3%
4. oxizi și hidroxizi – 12,4%
5. sulfatați – 8,4%
6. halogenuri – 5,8%
7. carbonați – 4,5%
8. elemente native – 3,3%

După gradul de participare în compoziția scoarței terestre, mediile sunt aproximativ următoare:

1. silicați și silice – 81%
2. oxizi și hidroxizi – 14%
3. carbonați – 0,7%
4. fosfați – 0,7%
5. halogenuri – 0,5%
6. sulfuri – 0,15%
7. elemente native – 0,1%

CLASIFICAREA MINERALELOR

1. GRUPA SILICAȚILOR

- ✓ Mineralele din această grupă au o mare răspândire în natură, constituind peste un sfert din numărul de minerale cunoscute și aproximativ trei sferturi din masa scoarței terestre.
- ✓ Unitatea structurală specifică silicaților este tetraedrul de silice, $[\text{SiO}_4]^{4-}$ (un atom de siliciu în centru și 4 ioni de oxigen în colțuri).

1.1. Feldspații și feldspatoizii

Feldspații sunt cele mai importante minerale care intră în alcătuirea rocilor magmatice și metamorfice. Feldspații sunt aluminosilicații de K, uneori cu puțin Na. Prezintă culori deschise, clivaj perfect, luciu sticlos, duritate 6-6,5.

- FELDSPAȚII ORTOCLAZI (potasici)** – clivează după 2 fețe care fac între ele un unghi de 90° (**ortoza $\text{Si}_3\text{O}_8\text{AlK}$**)
- FELDSPAȚII PLAGIOCLAZI (calci-sodici)** – clivează după 2 fețe care fac între ele un unghi de 87° (**albit, oligoclaz, andezin, labrador, bytownit, anortit**)

Feldspatoizii sunt silicați de Al și un element alcalin (de regulă Na sau K). Sunt asemănători cu feldspații, dar au un conținut mai scăzut de dioxid de siliciu (leucit $\text{Si}_2\text{O}_6\text{AlK}$, nefelin SiO_4AlNa , sodalitul $3*\text{SiO}_4\text{AlNa-CINa}$)

CLASIFICAREA MINERALELOR

1.2. Silicații feromagnezieni

- A. **PIZOXENILE** – silicați feromagnezieni de Ca, Na și Al ce cristalizează monoclinic sau rombic; închiși la culoare; prezintă clivaj bun, luciu sticlos sau semimetalic și duritate 5-6; se prezintă sub forma unor cristale prismatice ce prezintă conturi octogonale în secțiune (**augit, diospid, jdeit, anstatit, bromzit, hipersten**)
- B. **AMFIBOLI** – silicați feromagnezieni de Ca, Na și Al ce cristalizează monoclinic sau rombic; prezintă clivaj perfect, luciu de la sticlos la mătăsos și duritate 5-6; apar sub formă de cristale prismatice mai alungite, uneori aciculare, cu un contur hexagonal în secțiune transversală; clivează după 2 fețe care fac între ele un unghi de 65° (**hornblenda, tremalitul, antofilitul**).
- C. **OLIVINE** – silicați feromagnezieni ce cristalizează în sistem rombic, de culoare verde-oliv, luciu sticlos, clivaj potrivit și duritate 7.
- D. **GRANAȚI** – cristalizează cubic; apar sub formă de granule compacte, colorate în funcție de elementele componente (roșie-brună când conține Fe, roz când conțin Mn și verde când conțin Al sau Cr); prezintă luciu adamantin; nu clivează și au duritate 6,5-7,5.

CLASIFICAREA MINERALELOR

1.3. Silicea

Mineralele acestei grupe se întâlnesc ca minerale primare în toate rocile magmatice acide, în majoritatea rocilor metamorfice și în roci exogene.

- A. **CUARȚUL** – cristalizează la temperaturi joase (sub 575°C) în sistem trigonal; se prezintă sub forma unor prisme cu contur hexagonal; poate fi incolor (se numește Cristal de stâncă sau Diamant de Maramureș) sau divers colorat (violet – Ametist, galben – Citrin, negru – Morion); prezintă luciu sticlos pe fețele cristalografice și luciu gras în spărtură proaspătă, spărtura fiind concoidală; duritatea este 7; este foarte rezistent la acțiunea agenților externi și are mai multe întrebuințări în industria sticlei și cea optică. Reprezintă una din stările cristaline ale silicei anhidre.
- B. **CALCEDONIA** – se prezintă sub formă de cruste cu aspect fibroradiar, este divers colorată (roz, verde, galben, cenușiu, negru) și prezintă două varietăți: agatul și onixul; are spărtura concoidală, luciu gras și duritate 5,5-6. Reprezintă cea de-a doua stare cristalină a silicei anhidre.
- C. **OPALUL** – apare divers colorat (portocaliu, verde sau translucid-opal semiprețios, cenușiu și negru-opalul comun) are spărtură concoidală, luciu gras și duritate mare (5,5-6). Este o silice hidratată.

CLASIFICAREA MINERALELOR

1.4. Micele

- A. **MUSCOVITUL** – silicat hidratat de Al și K ce cristalizează în sistem monoclinic, are clivaj perfect, prezintă luciu sidefos, duritate 2-3, este incolor, prezintă habitus tabular, cristalele având un contur hexagonal în secțiune.
- B. **BIOTITUL** – cristalizează în sistem monoclinic, are culoare brun-neagră și clivaj perfect, luciu sidefos, duritate 2-3, habitus tabular cu cristale având un caracter pseudohexagonal.

CLASIFICAREA MINERALELOR

2. GRUPA NON-SILICAȚILOR

2.1. Elemente native

În natură se întâlnesc în stare nativă peste 30 de elemente aparținând în mare parte metalelor. În această grupă sunt incluse și gaze nobile precum și elemente rare care în natură se întâlnesc în stare lichidă (Hg).

- A. **AURUL (Au)** – cristalizează în sistem cubic, are culoare galbenă, luciu metalic și o duritate mică de 2,5; se formează în procesele hidrotermale, întâlnindu-se sub formă de filoane sau pepite aurifere.
- B. **DIAMANTUL** – carbon cristalizat în sistem cubic, incolor și transparent, prezintă luciu adamantin (diamantin), nu are clivaj, este casant și foarte dur (duritate 10); se formează din lave vulcanice foarte vâscoase și bogate în gaze, cristalizând în timpul exploziilor vulcanice.
- C. **GRAFITUL** – carbon pur cristalizat în sistem hexagonal, are culoare cenușie de oțel, luciu metalic, urmă de culoare neagră pe placa de porțelan și duritate foarte mică (1).
- D. **SULFUL (S)** – cristalizează în sistem rombil sau monoclinic, are culoare galben-portocalie, prezintă luciu gras, spărtură concoidală și duritate mică (2,5); se formează în urma activității vulcanice sau prin descompunerea sulfatilor.

CLASIFICAREA MINERALELOR

2. GRUPA NON-SILICAȚILOR

2.2. Sulfurile

Din punct de vedere genetic majoritatea sulfurilor își au originea în zăcămintele de natură hidrotermală însă sulfurile se pot forma și în depozitele sedimentare de natură argiloasă precum și în depozitele bituminoase sau cărbunoase. Sunt combinații naturale ale sulfului cu diferite metale.

- A. **PIRITA** (FeS_2) – cristalizează în sistem cubic, are culoare galbenă, luciu metalic lasă o urmă de culoare neagră pe placa de porțelan și este dură (6-6,5).
- B. **MARCASITA** (FeS_2) – cristalizează în sistem rombic și se prezintă sub forma unor agregate neuniforme de culoare galben-verzuie; cu luciu metalic și duritate mare (6-6,5).
- C. **CLACOPIRITA** (CuFeS_2) – cristalizează în sistem pătratic și se prezintă sub forma unor agregate compacte de culoare galbenă, uneori galben intens cu irizații (violacee, albastrii, verzui, roșiatice); are duritate 4 și luciu metalic.
- D. **BLENDA** (ZnS) – cristalizează în sistem cubic, are culoare brun-neagră și lasă o urmă brună pe placa de porțelan, prezintă luciu adamantin și duritate 3,5; se formează în procesele hidrotermale.
- E. **GALENA** (PbS) – cristalizează în sistem cubic, are culoare cenușie-plumburie, luciu metalic, lasă o urmă neagră pe plaa de porțelan și are duritate mică (2).
- F. **STIBINA** (St_2S_3) – cristalizează în sistem cubic, prezintă habitus acicular, culoare cenușie de oțel, luciu metalic și duritate mică (2).

CLASIFICAREA MINERALELOR

2. GRUPA NON-SILICAȚILOR

2.3. Sulfatii

Clasa sulfatilor cuprinde compuși naturali ai anionului $(SO_4)^{2-}$ cu diferiți cationi: Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ , Na^{2+} etc. Sulfatii de calciu sunt reprezentanți prin anhidrit (specie fără apă) și gips (specie hidratată).

- A. **ANHIDRITUL ($CaSO_4$)** – cristalizează în sistem rombic, are culoare albă sau alb-gălbuie, aspect zaharoid dar poate fi și compact; are clivaj perfect, luciu sticlos și duritate 2,5-3,5.
- B. **GIPSUL ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)** – cristalizează în sistem monoclinic și se prezintă fie în cristale izolate, fie ca agregate granulare cu aspect zaharoid, fie ca agregate fibroase sau compacte; poate fi incolor și transparent sau alb, gălbui și cenușiu; are clivaj perfect, luciu sticlos-sidefos și duritate 2. La $130^\circ C$ trece în ipsos, iar la $175^\circ C$ își pierde apa din compoziție și se transformă în anhidrit.
- C. **Baritina ($BaSO_4$)** – cristalizează în sistem rombic, apare în cristale cu habitus lamelar sau tabular, are clivaj perfect, luciu sticlos, duritate 3-4 și poate apărea divers colorată.

CLASIFICAREA MINERALELOR

2. GRUPA NON-SILICAȚILOR

2.4. HALOGENURILE

Minerale din această clasă sunt reprezentate prin fluoruri, cloruri, bromuri și ioduri, adică prin săruri simple hidratate sau complexe ale HF, HCl, HBr, HI. Elementele mai importante care formează săruri haloide sunt K, Na, Li, Mg, Ca, Al, Fe, Mn, Cu, Pb, Ag, Hg și Si.

- A. **SAREA GEMĂ (halitul NCl)** – cristalizează în sistem cubic și se prezintă sub forma unor agregate granulare stratiforme sau sub formă de cuburi; poate fi incoloră sau albă, dacă se găsește în pachete groase, dar poate avea și culoare roz sau cenușie atunci când prezintă impurități; are luciu sticlos și duritate mică (2)
- B. **SILVINA (KCl)** – cristalizează în sistem cubic, poate fi incoloră sau de culoare albă, roz sau portocalie; prezintă luciu sticlos, clivaj perfect, duritate 1,5-2; este o sare higroscopică (adsorbă umiditatea din atmosferă)
- C. **FLUORINA (CaF₂)**: cristalizează în sistem cubic, se prezintă sub forma unor agregate granulare incolorate sau divers colorate (albastru, verde, violet); prezintă luciu sticlos, clivaj perfect și duritate 4.

CLASIFICAREA MINERALELOR

2. GRUPA NON-SILICAȚILOR

2.5. OXIZII ȘI HIDROXIZII

Grupa cuprinde compușii cei mai simpli a peste 40 de elemente chimice (metale și metaloizi) cu oxigenul și hidroxilul. Genetic se constată că oxizii și hidroxizii se acumulează în general pe suprafața scoarței terestre pe seama proceselor de oxidare a rocilor și minereurilor. Foarte răspândiți sunt oxizii și hidroxizii fierului, apoi ai aluminiului, manganului, titanului. Cromului etc.

- A. **MAGNETIT** (Fe_3O_4) – cristalizează în sistem cubic, apare sub forma unor mase compacte de culoare neagră, cu luciu metalic, duritate 5,5-6 și o urmă de culoare neagră pe placa de porțelan.
- B. **HEMATITUL** (Fe_2O_3) – cristalizează în sistem trigonal, este cenușiu, are luciu metalic și lasă o urmă de culoare roșie pe placa de porțelan.
- C. **LIMONITUL** ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) – cristalizează în sistem rombic, are culoare gălbui-maronie sau brun-roșiatică, luciu metalic și duritate 4.
- D. **CORINDONUL** (Al_2O_3) – cristalizează în sistem trigonal și apare sub forma de cristale sau agregate granulare; poate fi incolor sau divers colorat (roșu-rubin, verde-smarald); are duritatea 9, prezintă spărtură concoidală și se formează în procesele magmatice)
- E. **DIASPORUL** ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) – cristalizează în sistem rombic, are culoare galbenă sau albă-gălbuie, luciu sticlos, clivaj perfect și duritate mare (6-7).
- F. **PIROLUZITUL** (MnO_2) – cristalizează în sistem pătratic, este negru, are luciu metalic și duritate 2-3,5.

CLASIFICAREA MINERALELOR

2. GRUPA NON-SILICAȚILOR

2.6. CARBONAȚII

Carbonații sunt combinații naturale ale anionului $(\text{CO}_3)^{2-}$ cu diferite metale. Cei mai frecvenți carbonați sunt cei de calciu și magneziu. Ambii constituie componentii de bază ai marmurelor, calcarelor și altor „**roci carbonatice**”.

- A. **CALCITUL** (CaCO_3) – cristalizează în sistem trigonal și poate apărea sub forma de cristale cu habitus lamelar, tabular sau prismatic sau sub formă de agregate granulare sau mase compacte; poate fi incolor și transparent (se numește spat de Islanda) însă de obicei este alb, alb-gălbui, ros sau cenușiu. Are clivaj perfect, luciu sticlos-sidefos, duritate 3 și face efervescentă cu acidul clorhidric. Este foarte răspândit în natură apărând în procese magmatice, în geode (formează flodemina), în procesele metamorfice dând naștere la marmure; este folosit în industria metalurgică, construcții, industria sticlei (la confecționare prismelor de microscop)
- B. **ARAGONITUL** (CaCO_3) – cristalizează în sistem rombic; apare în natură sub formă de cruste cu structură fibro-radiară, este divers colorat, are luciu sticlos sau gras în spărtură, nu clivează și are duritatea 3,5-4; face efervescentă cu acidul clorhidric și se depune la gura izvoarelor bicarbonate.
- C. **DOLOMITUL** ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) – cristalizează în sistem trigonal și se prezintă sub formă de agregate granulare, de mase compacte sau sub formă cristalizată. Are clivaj perfect, luciu sticlos-sidefos și duritate 3,5-4.

CLASIFICAREA MINERALELOR

2. GRUPA NON-SILICAȚILOR

2.7. AZOTAȚII

Mineralele din această grupă rezultă din combinarea naturală a anionului $(\text{NO}_3)^-$ cu metale alcaline (K sau Na), mai rar cu Mg, Ca și Ba.

2.8. FOSFAȚII

Fosfații sunt combinații naturale ale anionului complex $(\text{PO}_4)^{3-}$ cu diferiți cationi.

- ✓ **APATITUL** ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3$) – cristalizează în sistem hexagonal, apare sub formă de prisme cu contur hexagonal sau sub formă de agregate granulare; este de culoare verde, albăstruie sau galbenă; are luciu sticlos și duritate 5.
- ✓ **FOSFORITUL** – este un mineral amorf (necristalizat); apare sub forma de concrețiuni; este de culoare galben-brună, are luciu gras și duritate 5-6.

PROPRIETĂȚILE MACROSCOPICE

FORMA

Aspectul exterior, apariția geometrică a cristalului perfect

IDIOMORFE

✓ cristalele sunt delimitate de fețe cristalografice proprii (calcit, pirit, sfalerit)

HIPIDIFORME

✓ parțial delimitate de fețe cristalografice proprii (feldspați, amfiboli, cuarțul din roci etc)

XENOMORFE

✓ forma granulelor este neregulată (cuarțul din roci plutonice, nefelinul din sienite etc)

PROPRIETĂȚILE MACROSCOPICE

IZOMETRIC

- ✓ este caracteristic mineralelor ce cristalizează în sistemul cubic (magnetit, pirit, halit și a unor minerale din sistemul romboedric (calcit, dolomit))

ALUNGIT DUPĂ O DIRECȚIE

- ✓ prismatic (hornblendă, feldspat),
- ✓ columnar (cuarț),
- ✓ acicular (stibinit),
- ✓ fibros (azbest, gips)

HABITUSUL

reprezintă dezvoltarea relativă în spațiu a cristalelor (pe cele trei direcții cristalografice)

DE TRANZIȚIE

- ✓ între cele trei habitusuri de bază (corindon, calcit)

ALUNGIT DUPĂ DOUĂ DIRECȚII

- ✓ tabular (barit, gips, pirotin),
- ✓ lamelar (mice, clorite)
- ✓ foios (grafit, sericit, talc)

PROPRIETĂȚILE MACROSCOPICE

TRANSPARENȚA

este proprietatea mineralelor de-a
permite trecerea razelor
luminoase prin ele

TRANSPARENT

✓ dacă mineralul transmite lumina liber și un obiect, ce se vede prin mineral, apare clar (cuarț, feldspat etc.)

TRANSLUCID

✓ dacă lumina trece prin mineral dar conturul obiectului nu se vede clar

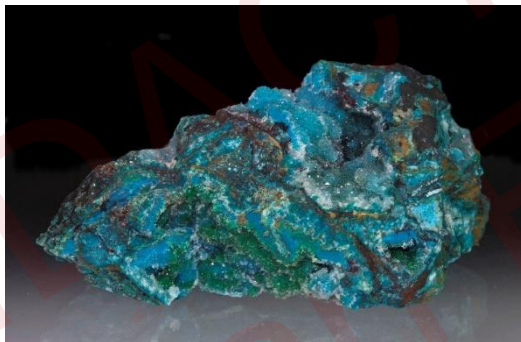
OPAC

✓ dacă mineralul nu permite luminii să treacă prin el, chiar și în fragmente subțiri (magnetit, pirit)

PROPRIETĂȚILE MACROSCOPICE

CULOAREA

- ✓ Este prima caracteristică identificată a unui mineral, dar este și proprietatea cu ambiguitatea cea mai mare, pentru unele minerale, ea poate varia în limite foarte largi (de ex. cuarțul poate fi incolor, violet, alb, roz, cenușiu, albastru, verde, roșu, galben, maro etc).



URMA

- ✓ este culoarea pe care o are pulberea mineralului. Urma se determină prin frecarea eșantionului mineralului pe o placă poroasă de faianță (neglazurată). Culoarea pudrei rămasă pe această placă reprezintă urma mineralului.

PROPRIETĂȚILE MACROSCOPICE

NEMETALIC

- ✓ Pământos – care nu sunt strălucitoare sau luminoase
- ✓ Sticlos – ca și sticla sau porțelanul - majoritatea silicaților au această caracteristică
- ✓ Sidefat – ca și perlele
- ✓ Gras – ca și lumânarea
- ✓ Rășinos – ca rășina

LUCIUL

este modul (calitatea și intensitatea) în care suprafața mineralului reflectă lumina

METALIC

- ✓ face ca mineralul să pară făcut din metal (ca și argintul, aurul sau cuprul)

PROPRIETĂȚILE MACROSCOPICE

CLIVAJUL

- ✓ capacitatea mineralului de-a se desface în lungul unor suprafețe plane datorită legăturilor dintre atomi mai slabe pe acea direcție. Fiecare set de plane de clivaj are o orientare relativă raportată la structura cristalină, sunt totdeauna paralele la fețele cristalului sau la posibilele fețe ale cristalului și reprezintă direcțiile de clivaj.

MAGNETISMUL

- ✓ Proprietatea de a atrage acul magnetic (magnetitul, cromitul etc)

PROPRIETĂȚILE MACROSCOPICE

DURITATEA

✓ este o măsură a rezistenței la zgâriere. Mineralele pot fi comparate utilizând scara Mohs a durității, care constă din 10 minerale obișnuite aranjate în ordinea creșterii durității.

Mineralul	Duritatea atribuită în scara Mohs
Talc $Mg(Si_4O_{10})(OH)_2$	1
Gips $CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2
Calcit $CaCO_3$	3
Fluorit CaF_2	4
Apatit $Ca_5(PO_4)_3(F,Cl)$	5
Ortoză $K(AlSi_3O_8)$	6
Cuarț SiO_2	7
Topaz $Al_2(SiO_4)(F,OH)_2$	8
Corindon Al_2O_3	9
Diamant C	10



1. TALC



2. GIPS



3. CALCIT



4. FLUORIT



5. APATIT



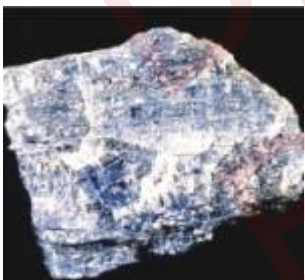
6. ORTOZĂ



7. CUARȚ



8. TOPAZ



9. CORINDON



10. DIAMANT

CLASIFICAREA MINERALELOR

A. ELEMENTE NATIVE

- ✓ Cuprind subgrupe ale unor metale (aur, argint, cupru etc.) semimetale (As, Sb, Bi) și metalloide (C și S). Aceste elemente interesează mai ales din punct de vedere al concentrațiilor în zăcămintele de minerale utile.
- ✓ Prezența lor în terenuri de fundare trebuie semnalată.

B. SULFURI ȘI COMBINAȚII ASEMĂNĂTOARE

- ✓ (telururi, arsenuri, stibiuri etc.). Deși interesează mai ales din punct de vedere industrial – fiind surse principale pentru extragerea anumitor metale și metalloide – pot interesa și din punct de vedere inginero-geologic, întrucât combinațiile pe care le pot da cu apa sau cu materialele de construcții folosite (ciment, fier etc.) atrag distrugerea în timp a acestora.

C. SĂRURI HALOGENATE

- ✓ Cuprind minerale care în cea mai mare parte posedă legături tipic ionice. Mineralele acestei grupe sunt din punct de vedere chimic săruri derivate de la acizii halogenilor, adică HF, HCl, HI, HBr. De asemenea, se mai găsesc și săruri hidratate ca și compuși cu oxidril (OH^-), oxigen (O^{2-}), radicali liberi de tipul $(\text{SO}_4)^{2-}$. Mineralele halogene sunt în general transparente, incolore sau colorate, cu greutatea specifică mică și solubilitatea foarte mare în apă. Geotehnic și hidrogeologic interesează în special în ceea ce privește antrenarea prin dizolvare cu consecințe asupra stabilității și chimismului apelor.

CLASIFICAREA MINERALELOR

D. OXIZI ȘI HIDROXIZI

- ✓ Cuprind compușii care se întâlnesc în natură sub formă de oxizi simpli ca și sub formă de diferiți oxizi hidratați ai metalelor și nemetalelor. Litosfera cuprinde 17% din greutatea sa oxizi liberi, din care 12,6% revin siliciului și 3,9% fierului sub formă de oxizi și hidroxizi.
- ✓ Rețelele cristaline ale oxizilor și hidroxizilor sunt diferite, iar caracterele structurale ale acestora influențează proprietățile fizice ale mineralelor, în sensul că rețeaua este mai rezistentă în cazul oxizilor simpli și mai puțin rezistente în cazul hidroxizilor. În funcție de aceste stări intervin variații de coeziune, duritate, culoare etc.
- ✓ Genetic se constată că oxizii și hidroxizii sunt în cea mai mare parte acumulați spre suprafața scoarței terestre, unde datorită oxigenului au loc procese de oxidare. În general, mineralele constituind ioni cu valențe inferioare (Fe^{2+}) trec prin oxidare în minerale cu ioni cu valențe superioare (Fe^{3+}).
- ✓ Din punct de vedere geotehnic prezența mineralelor din această grupă interesează pentru determinarea zonelor de alterare în vederea stabilirii cotelor de fundare a construcțiilor și a măsurilor ce trebuie luate pentru asigurarea exploatarea acestora.

CLASIFICAREA MINERALELOR

E. SĂRURI OXIGENATE

- ✓ Cuprind cele mai multe minerale (**două treimi din totalul mineralelor**) și sunt reprezentate prin silicați, carbonați, sulfatați, fosfați, azotați, borați etc.
- ✓ **Silicații** ocupă **o treime din numărul mineralelor** cunoscute în scoarța terestră fiind cele care intră obișnuit în alcătuirea rocilor. În afară de Si și O în compoziția silicaților intră numeroase elemente dintre care mai importante, după sistemul periodic, sunt: Li, Na, K, Be, Mg, Ca, B, Al, Ti, Zr, F, Cl, Mn, Fe. Rețelele cristalo-chimice ale silicaților sunt constituite în unități structurale de SiO_4 (grupe de tetraedri).
- ✓ Diferitele rețele cristaline sunt în directă legătură cu stabilitatea chimică ce influențează alterarea mineralelor și rocilor
- ✓ Grupa silicaților include feldspați, feldspatoizi, piroxeni-amfiboli, mice-clorite, silicați de magneziu și minerale înrudite, silicați de aluminiu, granați și minerale înrudite, borosilicați, zeoliți etc.
- ✓ **Importanța mineralelor din grupa sărurilor oxigenate în geotehnică este deosebită dacă ținem seama de răspândirea lor și de structurile complexe care le influențează stabilitatea la alterare. Sub acest aspect se impune un studiu adecvat.**

MINERALE

<p>APATIT Ca, F – Fosfat Hexagonal</p>	<ul style="list-style-type: none"> o nemetalic; sticlos subrășinos; verzui, gălbui, verde, maro, roșiatic, alb; clivaj slab; fractură concoidală; urma albă; frecvent cristale, forme masice sau granulare o Importantă sursă de fosfor 	<p>GS 3,15 - 3,20</p>	<p>Duritate 5</p>
<p>AZBEST Mg, Al – Silicat Monolinic</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Nemetalic; sticlos; gras; mătășos când este fibros; culoare variabilă; frecvent nuanțe de verde; fără clivaj; urma albă; o Apare în masive plate sau forme fibroase 	<p>GS 2,50 - 2,60</p>	<p>Duritate 2 - 5</p>
<p>AUGIT Ca, Mg, Fe, Al – Silicat Monolinic</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Nemetalic; sticlos; verde închis-negru; clivaj bun (2 plane de aprox. 90°); urma albă spre cenușie; o Cristale prismatice cu 8 fețe, frecvent mase granulare o Este mineralul feromagnezian cel mai important din cadrul rocilor magmatice – este un piroxen 	<p>GS 3,20 - 3,60</p>	<p>Duritate 6</p>
<p>BIOTIT K, Mg, Fe, Al – Silicat Monolinic</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Nemetalic; sticlos sau sidefos; verde închis spre maro sau negru; clivaj bazal perfect, formează foițe elastice, urmă albă spre cenușie o Foițe, mase cristaline granulare, sau cristale prismatice pseudohexagonale o Frecvent ca mineral accesoriu în rocile magmatice și important în unele roci metamorfice; 	<p>GS 3,00</p>	<p>Duritate 2,5 - 4</p>

MINERALE

CALCIT CaCO ₃ Trigonal	<ul style="list-style-type: none">○ Nemetalic; sticlos; incolor și transparent sau alb când este pur sau poate avea o mare varietate de culori; clivaj perfect romboedral; urma albă spre cenușie;○ Frecvent cristale, macle frecvente, fin granular, masiv și forme granulare○ Se deosebește de calcit prin aceea că face efervescentă în HCl rece diluat, doar în stare de pulbere○ Apare în roci sedimentare	GS 2,70	Duritate 3
FLUORIT CaF ₂ Cubic	<ul style="list-style-type: none">○ Nemetalic; sticlos, transparent spre translucid; incolor când este pur; apare într-o mare varietate de culori: galben, verde, albastru, roșu, maro și diferite nuanțe ale acestora; clivaj perfect octaedral (în 4 direcții); urma albă;○ Macle destul de frecvente○ Deseori apare alungit	GS 3,18	Duritate 4
GALENIT PbS - Cubic	<ul style="list-style-type: none">○ Metalic; cenușiu de plumb; clivaj cubic perfect; urma cenușie de plumb; ușor de identificat datorită clivajului;	GS 7,50 - 7,60	Duritate 2,5
GRANAȚI Fe, Mg, Ca, Al – Silicat Cubic	<ul style="list-style-type: none">○ Nemetalic; sticlos până la rășinos; roșu închis și maro-roșcat, alb, roz, galben, verde, negru, în funcție de compoziție; fără clivaj; urma albă sau variabilă în funcție de varietatea de mineral;○ Frecvente cristale dar și mase granulare○ Varietăți de gema sunt piropul (roșu) și andraditul (verde)	GS 3,60 - 4,30	Duritate 6,5 - 7,50

MINERALE



1. CALCIT - „spat de Islanda”



2. CALCIT ALB



3. CALCIT ROZ



4. CALCIT NEGRU



5. DOLOMIT

MINERALE

<p>GRAFITUL C Hexagonal</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Metalic la mat; cenușiu închis spre negru; clivaj bazal perfect; urma neagră; ○ Gras la atingere, lasă urmă pe hârtie, insolubil în acid; nu sunt frecvente cristalele, frecvent sub formă de mase foioase; ○ În mod obișnuit este un mineral metamorfic 	<p>GS 2,10 - 2,25</p>	<p>Duritate 1 - 2</p>
<p>GIPSUL CaSO₄*H₂O Monoclinic</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nemetalic; sticlos spre sidefat; unele varietăți sidefate; incolore spre albe, cenușii, gălbui, portocalii, maro deschis; clivaj bun într-o direcție; spărtură concoidală într-o direcție, fibroasă în alta; urma albă; ○ Cristalele cu formă simplă sunt frecvente; maclele sunt adesea prezente; ○ Varietăți: SELENIT – cristale grosiere, incolore sau transparente; SATIN SPAR – structură fibroasă paralelă; ALABASTRU – gips masiv fin granular ○ Apare ca rocă sedimentară 	<p>GS 2,32</p>	<p>Duritate 2</p>
<p>HALIT NaCl Cubic</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nemetalic; sticlos; transparent până la translucid; incolor, alb, cenușiu, galben, roșu; clivaj cubic perfect; urmă albă; ○ Sunt comune cristalele, masivele sau granulele grosiere ○ Are gust sărat caracteristic 	<p>GS 2,50</p>	<p>Duritate 2,5</p>

MINERALE

HEMATIT Fe_2O_3 Trigonal	<ul style="list-style-type: none">○ Metalic (în forma cunoscută sub denumirea de specularit și în cristale); submetalic până la mat celelalte varietăți; cenușiu de oțel specularitul, până la roșu strălucitor celelalte varietăți; fără clivaj; spărtură bazală neregulată; urma roșie-maronie;○ Poate apare în mase cristaline sau pământoase	GS 5,00 - 6,00	Duritate 5-6 Aparent poate fi mică 1
HORNBLENDĂ (Amfibol) Ca, Na, Mg, Fe, Al - silicat Monoclinic	<ul style="list-style-type: none">○ Nemetalic; sticlos; verde închis, maro închis, negru; clivaj perfect (pe 2 direcții); urma verde sau verde pal; mat;○ Frecvente cristale cu 6 fețe; culoarea este mai închisă decât celelalte minerale din grupa amfibolilor	GS 3,00 - 3,4	Duritate 6
CAOLINIT Aluminosilicat hidratat Triclinic	<ul style="list-style-type: none">○ Nemetalic; mat până la pământos; alb atunci când conține impurități este roșu, maro sau cenușiu; clivaj bazal perfect dar rareori poate fi observat datorită dimensiunilor reduse ale cristalelor; urma albă;○ Apare în mase pământoase;○ În mod normal varietăți de minerale argiloase nu pot fi deosebite pe baza proprietăților lor macoscopice○ Alte minerale argiloase sunt montmorillonitul (smectit), illitul, vermiculitul	GS 2,60	Duritate 2

MINERALE

MAGNETIT Fe_3O_4 Cubic	<ul style="list-style-type: none">o Metalic; negru; fără clivaj; unele fragmente sunt octaedrale; urma neagră;o Puternic magnetic, unele specimene sunt polarizateo Deseori sub formă de mase granulare; apare în numeroase tipuri de roci	GS 5,20	Duritate 6
MUSCOVIT K, Al - Silicat Monoclinic	<ul style="list-style-type: none">o Nemetalic; sticlos de la mățasos până la sidefos; incolor, multe varietăți de verde, cenușiu sau maro; clivaj bazal perfect sub formă de foițe subțiri flexibile și elastice; poate prezenta unele diferențe; urma albă;o Frecvent în fulgi mici sau mase lamelare; apare în multe tipuri de roci	GS 2,80 – 2,90	Duritate 2,5 - 4
OLIVINA $(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$ Ortorombic	<ul style="list-style-type: none">o Nemetalic; sticlos; oliv-verzui spre galben; clivaj distinct; urma albă sau cenușie;o Varietatea bogată în Mg (forsterite) este albă, iar cea bogată în Fe (fayalite) este maro spre negruo Frecvent în mase granulare, cristalele sunt rareo Este un mineral întâlnit în rocile magmatice bazice și ultrabazice	GS 3,20 – 3,40	Duritate 6,5-7

MINERALE

<p>ORTOZĂ (Feldspat –K) $K(AlSi_3O_8)$ Monoclinic</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nemetalic; sticlos; culoare variabilă, albă, crem sau roz, clivaj pe două direcții ($\sim 90^\circ$); urma albă; ○ Nu sunt frecvente cristalele, au aspect lucos, lipsesc striările la macle; ○ Sanidinul este varietatea incoloră; microclinul este varietatea albă, verde, roz 	<p>GS 2,56</p>	<p>Duritate 6</p>
<p>PLAGIOCLAZ Serie izomorfă de la: Albit – $NaAlSi_3O_8$ la Anortit $CaAl_2Si_2O_8$ Triclinic</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nemetalic; sticlos; alb sau cenușiu, roșcat sau roșu-marونی; unele varietăți prezintă o paletă largă de culori; clivaj după două direcții ce sunt aproape perpendiculare; urmă albă; ○ Sunt frecvente cristalele varietății albit, neobișnuite pentru varietățile intermediare și rare pentru varietatea anortit ○ Striațiile maclelor sunt frecvente pe suprafețele clivajului bazal 	<p>GS 2,60-2,75</p>	<p>Duritate 6</p>
<p>PIRIT FeS_2 Cubic „aurul prostului”</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Metalic; galben de alamă, poate fi cu irizații de diferite culori; fără clivaj; fractură concoidală; urmă verzuie sau maronie negricioasă; ○ Sunt frecvente cristalele, de obicei cubice cu fețe striate și forme granulare masive ○ Marcasitul este ortorombic, de obicei în culori pale, fiind deseori alterat 	<p>GS 5</p>	<p>Duritate 6-6,5</p>

MINERALE

CUAȚ SiO ₂ Trigonal	<ul style="list-style-type: none">○ Nemetalic; sticlos; incolor sau alb, dar poate avea aproape orice culoare; fără clivaj; fractură concoidală; urmă albă sau dificil de obținut pe placa de porțelan;○ Cristale prismatice cu striuri perpendiculare pe lungime; varietatea masivă;○ Culoarea striurilor este cenușie la varietatea denumită cuarț fumuriu; alte varietăți: cuarț roz, cuarț alb și ametist○ Este un mineral comun în toate tipurile de roci	GS 2,65	Duritate 7
SFALERIT (Blendă) ZnS Cubic	<ul style="list-style-type: none">○ Frecvent nemetalic; unele varietăți submetalic, frecvent rășinos; galben, galben-brun spre maro-închis; clivaj perfect dodecaedral (6 direcții la 120°); urma maro spre galben deschis sau alb○ Sunt frecvente cristalele denaturate de tetraedre sau dodecaedre; maclele sunt comune, ca de altfel și sub formă masivă și granulară	GS 3,90 – 4,10	Duritate 3,5-4
TALC Mg - Silicat Monoclinic	<ul style="list-style-type: none">○ Nemetalic, sidefat sau gras până la mat; de obicei pal verzui, alb, argintiu-alb sau cenușiu; clivaj bazal perfect, formele masive nu prezintă clivaj; urmă albă;○ Frecvent mase foioase sau agregate dense, fin granulare cenușiu-închis sau verzui;○ Cristalele sunt extrem de rare; senzația săpunoasă la atingere este un diagnostic în identificarea talcului	GS 2,82	Duritate 1



1



2



1



2



3



4



3



4



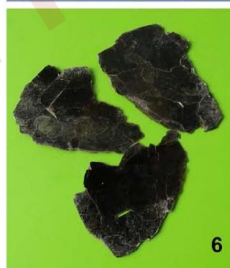
5



5

Plansa 2

- 1, 2, 3, 4, 5- Gips
 1- gips lamelar
 2- gips fibros
 3- macla gipsului in "cruce"
 4- macla gipsului in "coada de randunica"
 5- macla gipsului in "varf de lance"



6

Plansa 3

- 1- habitus acicular- stibinit
 2- habitus tabular- pitotin
 3- habitus fibros- azbest
 4- habitus izometric (cubic)- pirit
 5- habitus prismatic- apatit
 6- habitus lamelar- biotit



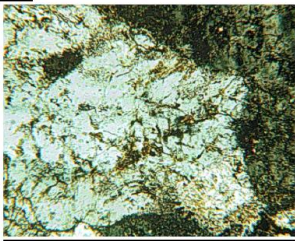
Plansa 4

- 1-muscovit-incolor; 2- biotit-brun
- 3-cuart-incolor; 4- ametist-violet
- 5-hematit-cenusiu roscat; 6-magnetit- brun inchis, negru

Plansa 5

- 1- sulf-galben
- 2-malachit- verde
- 3-Pirit -galben cu irizatii
- 4-galenit-cenusiu de plumb
- 5-ortoza-alb roz, cu striuri
- 6-fluorit- alb albastru (clivaj octaedral)

Denumire: **Orthoclase**



Clasa mineralelor:silicate

Proprietăți fizice

- **Duritatea :** 6
- **Clivajul:** la 90°
- **Spărtura:**
- **Greutatea specifică:** 2.55-2.63

Proprietăți optice

- **Culoarea mineralelor:** roz, opac, alb, verzui
- **Culoarea urmei:** albă
- **Luciul mineralelor:** metalic

Alte caracteristici

- Reactivitatea chimică –
- Radioactivitate – --- inexistentă
- Magnetism – inexistent

De reținut:

Unele variante *Orthoklas* sunt folosite ca giuvaeruri.

Feldspatul, împreună cu caolinul și cuarțul, sunt folosite la fabricarea porțelanului, sau la confecționarea protezelor dentare.

Denumire: **Calcic plagioclase**



Clasa mineralelor:

Proprietăți fizice

- **Duritatea :** 6
- **Clivajul:** la 90°
- **Spărtura:**
- **Greutatea specifică:**

Proprietăți optice

- **Culoarea mineralelor:** gri, negru sau albastru
- **Culoarea urmei:** absentă
- **Luciul mineralelor:** sticlos

Alte caracteristici

- Reactivitatea chimică –
- Minerale asemănătoare
- Radioactivitate – ---

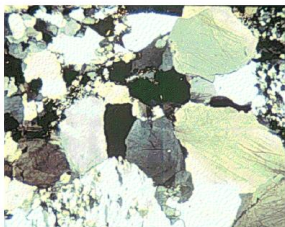
De reținut:

În afară de a fi cele mai abundente minerale și pe scară largă a crustei, sau o parte ultraperiferice, a Pamantului, feldspat sunt, de asemenea, componente majore de roci lună

● Feldspaturile sunt utilizate la fabricarea de ceramică și glazuri ceramice și ca abrazive ușoare.

● Feldspat sunt aluminosilicați, care conțin siliciu și ioni de aluminiu legate împreună de către ionii de oxigen pentru a forma un cadru tridimensional de atomi. Alți ioni, în principal de potasiu, sodiu, calciu și, ocupa site-uri în cadrul.

Denumire: **Quartz**



Clasa mineralelor: Oxizi, Hidroxizi, silicați

Proprietăți fizice

- **Duritatea :** 7
- **Clivajul:** nu are
- **Spărtura:** sedefie, neregulată, sfărâcioasă
- **Greutatea specifică:**

Proprietăți optice

- **Culoarea mineralelor:** incolor, alb sau toate culorile
- **Culoarea urmei:** alba
- **Luciul mineralelor:** sticlos pe fețele prisme, gras pe suprafața de spărtură

Pleocroism: nu are

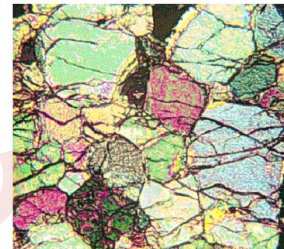
Alte caracteristici

- Reactivitatea chimică – solubil în acid fluorhidric și în soda caustică
- Minerale asemănătoare Azurit, Chrysokoll
- Radioactivitate – inexistentă
- Magnetism – inexistent

De reținut:

- la fel utilizat la producerea instrumentelor de precizie ca de exemplu cântar cu fir de torsionare.
- folosit în acustica electronică, sau lampa de cuarț.
- foarte frecvent folosit ca bijuterie, sunt varietățile colorate ale cuarțului.
- o varietate a sa a fost și încă este folosit în societățile umane primitive ca și uncală.
- în amestec cu caolin și feldspat este folosit la obținerea porțelanului.

Denumire: **Olivine**



Clasa mineralelor:

Proprietăți fizice

Duritatea : 6,5 - 7

Clivajul: imperfect

Spărtura: sedefie, sfărâcios

Proprietăți optice

Culoarea mineralelor: auriu-verzui, gălbui brun

Culoarea urmei: albă

Luciul mineralelor: sticlos

Pleocroism:---

Alte caracteristici

Reactivitatea chimică – ---

Minerale asemănătoare Liebenbergit, Monticellit, Kirschsteinit, Glauchroit

Radioactivitate – ---

Magnetism – ---

De reținut:

Alcătuiesc o serie de cristale mixte. Olivin în natură conține cantități mici de Nichel, (Ni) Magneziu (Mg) respectiv Fier (Fe) substituit.

ELEMENTE de PETROLOGIE

PETROLOGIA (gr. *petra* – piatră, *logos* – discurs, vorbire)

- ✓ ramura geologiei care se ocupă cu studiul rocilor (corpuri petrografice = liti) și al proceselor prin care acestea se formează.

ROCILE

- ✓ Agregate naturale de minerale
- ✓ Practic crusta terestră este integral alcătuită din roci, formate în condiții și prin procese geologice foarte variate.
- ✓ Analizând mineralele constituente putem denumi o rocă, iar analizând mai departe o succesiune de roci putem aprecia condițiile și procesele de formare ale rocilor
- ✓ Rocile sunt divizate în trei mari categorii funcție de originea lor: roci magmatice, roci metamorfice și roci sedimentare.
- ✓ Această clasificare este realizată în funcție de natura proceselor petrogenetice fundamentale care generează rocile. Astfel, rocile magmatice și metamorfice sunt generate de procese endogene care sunt legate de caracteristicile interne ale Pământului. Rocile sedimentare sunt generate de procese exogene de interacțiune dintre învelișurile externe ale Pământului și partea superficială a litosferei.

ELEMENTE de PETROLOGIE

ROCI MAGMATICE

- ✓ sunt compuse din minerale care au cristalizat din topituri fierbinți numite magme. Această categorie include rocile formate prin activități vulcanice la suprafața scoarței terestre și cele formate în interiorul scoarței la diverse adâncimi.

ROCI METAMORFICE

- ✓ sunt derivate din roci preexistente (magmatice, sedimentare sau chiar metamorfice) care au fost supuse temperaturilor și/sau presiunilor mai ridicate decât cele de formare inițială.

ROCI SEDIMENTARE

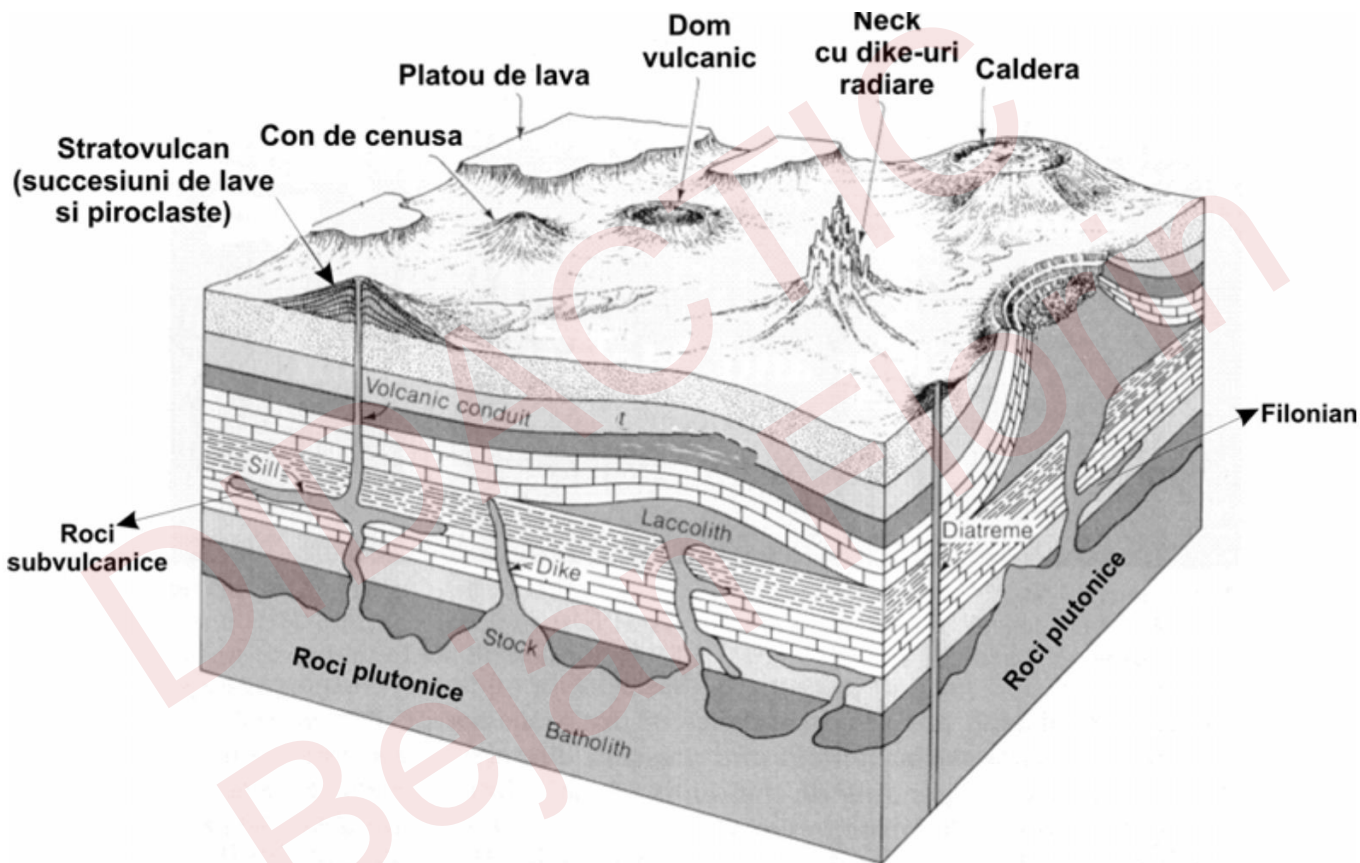
- ✓ formate prin acumularea și litificarea materialului clastic provenit din dezagregarea și alterarea rocilor preexistente sub influența factorilor externi. Tot aici sunt incluse și rocile formate pe cale chimică sau organică în mediile de la suprafața scoarței terestre.

ROCILE MAGMATICE

1. GENEZA ROCILOR MAGMATICE

- ✓ Rocile magmatice se formează prin răcirea și consolidarea magmelor fluide din interiorul Pământului, fie în profunzimea scoarței, fie în apropiere de suprafață sau chiar la suprafața ei.
- ✓ Solidificarea magmei depinde de temperatură, presiune și agenții mineralizatori, reprezentați prin vapori de apă supraîncălziți, CO_2 , H_2S , Cl , F , N , NH_3 , B etc. Proprietățile rocilor care rezultă în urma acestui proces, depind de natura magmei și de acțiunea combinată a celor trei categorii de factori.
- ✓ În funcție de locul unde se produce consolidarea magmei se deosebesc trei categorii de roci magmatice:
 - **INTRUZIVE** – rezultate prin consolidarea magmei în interiorul scoarței terestre;
 - **FILONIENE** – rezultate prin consolidarea magmei pe căile de acces spre suprafață;
 - **VULCANICE** – rezultate prin consolidarea magmei la suprafața scoarței terestre.

ROCILE MAGMATICE



ROCILE MAGMATICE



© geology.com

Andezit



© geology.com

Bazalt



© geology.com

Dacit



© geology.com

Diorit



© geology.com

Gabrou



© geology.com

Granit



© geology.com

Obsidian



© geology.com

Pegmatit



Peridofit



© geology.com

Piatră ponce



© geology.com

Riolit



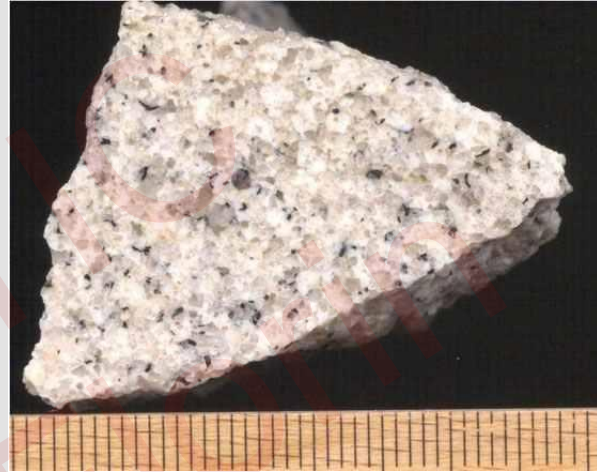
© geology.com

Tuf vulcanic

ROCILE MAGMATICE

GRANITUL

- ✓ Origine: intruzivă
- ✓ Granulație: mare
- ✓ Culoare: roșu-alb, verde pal-albastru, gri-negru
- ✓ Granitul este o rocă dură, rezistentă la eroziune, care se formează la adâncimi de aproximativ 2 km.
- ✓ Este compus în principal din minerale bogate în oxid de siliciu precum cuarțul, feldspatul, mica și amfibolii.
- ✓ Conține aproximativ 70% oxid de siliciu și peste 10% cuarț și prezintă cristale mari. În general, compoziția chimică a granitului nu variază, cu excepția porțiunilor de la marginea intruziunilor granitice unde se găsesc blocuri denumite xenolite, derivate din rocile învecinate.



ROCILE MAGMATICE

GABROUL

- ✓ Origine: intruzivă
- ✓ Granulație: mare
- ✓ Culoare: gri-negru
- ✓ Denumit după un oraș din Toscana, de către geologul Christian Leopold Von Buch, gabroul este o rocă plutonică, cu un procent ridicat de minerale închise la culoare precum piroxenu și olivine.
- ✓ Conține în proporții mari feldspați.
- ✓ Gabroul i-a naștere la aproximativ 5 km sub scoarța terestră, printr-un proces lent de solidificare a magmei.



ROCILE MAGMATICE

BAZALTUL

- ✓ Origine: intruzivă și efuzivă
- ✓ Granulație: fină
- ✓ Culoare: gri-negru până la negru
- ✓ Bazaltul este cea mai comună rocă magmatică de la suprafața Terrei, formând cea mai mare parte a fundului oceanic. Este alcătuit în principal din olivină, piroxeni și oxizi de fier-titan, precum magnetitul. Conține frecvent și bule de gaz, denumite vezicule, care pot fi umplute cu diverse minerale. Sub acțiunea vremii își poate schimba culoarea în verde-pal, brun sau gri, posibil roșu când se oxidează. Cel mai des apare ca rocă etruzivă, dar apare și sub formă de dykuri. Când se răcește poate forma coloane unite, cu o formă distinctivă. Granitul a fost folosit încă din Egiptul antic ca piatră ornamentală.



ROCILE METAMORFICE

DESCRIERE

- ✓ Rocile metamorfice s-au format prin modificarea rocilor sedimentare și vulcanice, datorită supunerii acestora unor presiuni și temperaturi mari.
- ✓ După modul de formare se clasifică în roci de origine termică, care s-au format ca urmare a transformărilor datorate temperaturii și roci de origine dinamică, care s-au format ca urmare a transformărilor datorate presiunii.

ROCI METAMORFICE



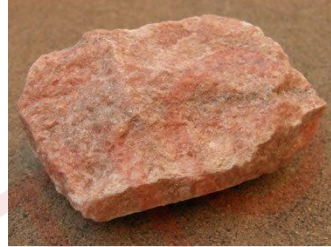
© geology.com

Amfibolit



© geology.com

Gnais



Marmură



© geology.com

Cuarțit



© geology.com

Șist



© geology.com

Hornblendă



© geology.com

Skarn



© geology.com

Filit

ROCILE METAMORFICE

MARMURA

- ✓ Origine: termică
- ✓ Granulație: fină-mare
- ✓ Culoare: albă, roz, verde, brună, neagră
- ✓ Marmura este o rocă sedimentară de origine termică, formată prin metamorfozarea calcarului. Conține în principal calcit (carbonatul de calciu), dar poate conține și minerale bogate în magneziu și fier precum serpentinelul, dolimitul etc. Temperaturile ridicate determină recristalizarea carbonaților și formarea blocurilor compacte de marmură. Marmura poate fi confundată cu roca denumită cuarțit, dar spre deosebire de aceasta marmura poate fi zgâriată cu un obiect ascuțit din oțel și reacționează cu acidul clorhidric.



ROCILE METAMORFICE

HORNBLENDA

- ✓ Origine termică
- ✓ Granulație fină-mare
- ✓ Culoare variabilă, inclusive alb și nuanțe de gri, albastru, verde și negru
- ✓ Hornblendă este o rocă metamorfică de origine termică, formată prin metamorfozarea rocilor sedimentare. Căldura emanată de intruziunile magmatice metamorfozează rocile din jur în hornblendă. Culoarea hornblendei depinde de compoziția rocii originare, dar în general hornblende are un aspect pătat. Căldura emanată de intruziunile magmatice, provoacă schimbări în proprietățile și aspectul rocilor, în funcție de temperatură. Există o succesiune de hornblende, de la ardezie, formată la temperatură redusă, până la cordieit, format la o temperatură înaltă.



ROCILE METAMORFICE

SKARNUL

- ✓ Origine: termică
- ✓ Granulație: fină-mare
- ✓ Culoare: cel mai adesea verde și roșu, dar și gri, brun, negru sau alb
- ✓ Skarnul se formează ca urmare a metamorfozării (transformării) la temperatură înaltă a rocilor carbonatate (formate din materie organică).
- ✓ Skarnul conține minerale bogate în calciu, magneziu și fier, precum granatul sau piroxenul precum și minerale bogate în sulfuri de cupru, plumb, fier, zinc și tungsten, în cantități valoroase din punct de vedere economic. Depozitele de skarn se găsesc în zona de contact a intruziunilor magmatice mari, care au invadat carbonații.



ROCILE SEDIMENTARE

- ✓ Rocile sedimentare se formează din depozitele de sedimente acumulate, strat cu strat la suprafața scoarței, sedimente transportate de vânt, apă sau gheață.
- ✓ Depozitele de sedimente formate în mări și oceane poartă numele de depozite marine, iar cele formate pe uscat poartă numele de depozite terestre. Știința care studiază rocile sedimentare poartă numele de **SEDIMENTOLOGIE**.
- ✓ Rocile sedimentare se împart în trei categorii: **roci clastice, chimice și bio-chimice**.
ROCILE CLASTICE se formează datorită mărunțirii și degradării altor roci;
ROCILE CHIMICE se formează prin precipitarea soluțiilor saline;
ROCILE BIO-CHIMICE se formează prin descompunerea în anumite condiții a organismelor vii.

Aceste roci pot conține deseori în structura lor fosile ale unor plante, animale sau resturi din acestea. Rocile sedimentare se formează în mai multe straturi suprapuse, straturile succesive de sedimente. Studiul acestor strate poate furniza informații despre vechimea stratelor; astfel cunoscând vechimea diferitelor strate putem afla vârsta rocilor și a fosilelor conținute în diferite straturi.

ROCILE SEDIMENTARE



© geology.com

Brecie



© geology.com

Cretă



© geology.com

Conglomerat



© geology.com

Diatomit



© geology.com

Dolomit



© geology.com

Gresie



© geology.com

Calcar



© geology.com

Sare gemă



Gips



Travertin



Loess



Argilă

ROCILE DETRITICE

- ✓ Sub acțiunea gravitației, apelor, ghețarilor și vântului, rocile magmatice, metamorfice și sedimentare preexistente au fost dezagregate și transportate la anumite distanțe, dând naștere rocilor detritice.
- ✓ După modul cum sunt legate între ele particulele constitutive, deosebim roci **necimentate** (afânate sau mobile) și roci cimentate.
- ✓ După mărimea particulelor constitutive se disting mai multe categorii de roci detritice, și anume: **psefite**, **psamite**, **aleurite** și **pelite**.

ROCILE DETRITICE

1. PSEFITELE

✓ sunt roci detritice ale căror fragmente constitutive au, în marea lor majoritate, diametre mai mari de 2 mm. Din grupa acestora fac parte roci **necimentate** (grohotișurile, pietrișurile și morenele) sau **cimentate** (breciile, conglomeratele și tilitele).

GROHOTIȘURILE

provin din dezagregarea rocilor și deplasarea fragmentelor rezultate, cu aspect colțuros, la baza pantei, sub acțiunea gravitației. Petrografic ele sunt constituite din roci foarte variate: magmatice, metamorfice sau sedimentare preexistente.

BOLOVĂNIȘURILE ȘI PIETRIȘURILE

sunt fragmente de rocă cu dimensiuni mai mari de 2 mm, rezultate prin dezagregarea rocilor transportate de diferiți agenți externi – ghețari, valuri, curenți, ape curgătoare, vânt. Datorită deplasării pe distanțe mai mari, sub acțiunea agenților amintiți, fragmentele au aspect rotunjit. Ele împreună cu nisipurile formează șesurile și luncile aluvionare de pe cursul inferior și mijlociu al tuturor apelor curgătoare.

ROCILE DETRITICE

1. PSEFITELE

BRECIILE ȘI CONGLOMERATELE

- provin din cimentarea grohotișurilor (breциile), respectiv a bolovănișurilor și pietrișurilor (conglomeratele) transportate de ape.
- după origine breциile pot fi vulcanice, tectonice și sedimentare. Deseori, breциile apar în jurul masivelor de sare, fiind rezultate din cimentarea sfărâmăturilor provocate de străpungerea stratelor de către aceste masive.
- În raport cu natura cimentului, conglomeratele pot fi: calcaroase, argiloase, silicioase, feruginoase și mai rar gipsoase sau dolomitice. În raport cu mărimea fragmentelor, acestea pot fi **microgranulare** sau **macrogranulare**.
- În România conglomeratele se întâlnesc în formațiuni de vârste diferite: permiane, triasice, jurasice, cretacice (în M-ții Bucegi, Postăvaru, Ceahlău etc.).

TILITELE

- sunt roci psefitice, cimentate, de origine glaciară, alcătuite dintr-un ciment argilos (80%) și blocuri rezultate din acțiunea ghețarilor (20%). Matricea este proaspătă, de culoare cenușie-închisă până la verde-închis.

ROCI SEDIMENTARE

CONGLOMERATE

- ✓ Origine: glaciară, de apă dulce, marină și terestră
- ✓ Culoare: variabilă, în funcție de mineralogie
- ✓ Granulație: mare
- ✓ Conglomeratele sunt formațiuni care au o granulație de dimensiunea unor mici pietricele, dar includ și bolovani de dimensiuni mari. Pot avea origine marină, sedimentele fiind depuse pe fundurile mărilor și oceanelor; de apă dulce, sedimentele fiind transportate de apele curgătoare; glaciară și terestră. Compoziția lor este extrem de diversificată depinzând de compoziția roci-mamă, de dezagregare și de eroziune. Prezența fosilelor în aceste formațiuni este rară.



ROCILE DETRITICE

2. PSAMITELE

- ✓ sunt roci detritice, cu fragmente ce au diametre de 0,1-2 mm, reprezentate cu nisipuri

NISIPURILE

- sunt roci psamitice necimentate, cu bobul mic, foarte variate ca geneza. Nisipurile sunt alcătuite din cuarț (peste 50%), feldspați (5-10% ortoză, microclin, albit), muscovit (10-15%), la care se mai adaugă în cantități mici granați, amfiboli, piroxeni, olivină, calcit, aur nativ, glauconit etc.
- după predominarea mineralelor componente, nisipurile pot fi: cuarțoase, calcaroase, micacee, argiloase, glauconitice, aurifere etc.
- în raport cu originea lor, determinată de agentul de transport, se disting: nisipuri eoliene, marine și fluviale.

NISIPURILE EOLIENE sunt transportate de vânt și ca urmare sunt bine sortate și depuse sub formă de dune. Cele mai importante zone cu nisipuri eoliene din România sunt: Valea lui Mihai, Carei, Ivești, Hanul Conachi, Țăndărei, Calafat, Bechet.

ROCILE DETRITICE

2. PSAMITELE

NISIPURILE

NISIPURILE MARINE prezintă granule puțin rotunjite și resturi de organisme.

NISIPURILE FLUVIATILE au granule cu forme angulare și sunt slab sortate. Au și material eolian în alcătuirea lor. Nisipurile fluviatile apar în luncile principalelor râuri din țară.

Nisipurile fiind mai mobile sunt ușor de erodat și transportat. În alternanță cu argilele sau marnele, ele sunt supuse proceselor de alunecare, iar în alternanța cu stratele dure dau forme negative sau de excavație pe versanți.

Văile dezvoltate pe nisipuri sunt largi și cu versanți ușor inclinați. În cuprinsul interfluviilor, nisipurile dau forme rotunjite, lipsind zonele mlăștinoase și scurgerile superficiale datorită permeabilității lor accentuate.

ROCILE DETRITICE

2. PSAMITELE

GRESIILE

sunt roci psamitice care provin din cimentarea nisipurilor. În raport cu natura cimentului (care le imprimă o anumită culoare) gresiile pot fi: calcaroase (albe), silicioase (albe), micacee, argiloase, feruginoase (brune), gipsoase, dolomitice, glauconitice (verzi), manganoase (negre) etc.

În general, gresiile sunt roci dure care, prin dezagregarea și dizolvarea cimentului de către apele de infiltrație, dau naștere la nisipuri eluviale.

În regiunile înalte, relieful dezvoltat pe gresii prezintă un aspect neuniform dominant. Pe versanții văilor apar microforme de relief reprezentate prin ace, pile, colonade sau stânci izolate. De asemenea, apar cuverturi întinse de nisipuri, pereți abrupti sau văi înguste etc.

Gresiile formează depozite pe suprafețe mari în Carpații Orientali și Subcarpați. Cele mai cunoscute sunt gresia de Tarcău și gresia de Kliva.

Arcozele sunt gresii formate din cuarț cu cca. 25% feldspați ca elemente principale. Ele iau naștere prin dezagregarea și alterarea pe loc a granitelor. Apar în fundamentul platformei Moesice și în Depresiunea Transilvaniei.

ROCILE DETRITICE

3. ALEURITELE

- ✓ sunt roci detritice constituite din granule cu dimensiuni de 0,01-0,1 mm, fiind reprezentate prin praf și loess.

PRAFUL

- este constituit din particule mobile, cu diametrul de 0,1-0,01 mm, putând fi transportat de vânt și depus sub forma de loess

LOESSUL

- este o roca de culoare galbenă deschisă, cafenie sau ruginie, puțin rezistentă, friabilă, nestratificată, cu multe tuburi capilare, solubil și foarte permeabil.
- Din punct de vedere mineralogic loessul este alcătuit din 60-70% cuarț, 10-25% calcar și 10-26% diverși silicați de aluminiu (mică, feldspați, minerale argiloase). Sub acțiunea precipitațiilor, loessul se decalcificază și calcarul se acumulează sub forma unor concrețiuni denumite „păpuși de loess”.

ROCILE DETRITICE

3. ALEURITELE

LOESSUL

➤ În afară de loessul tipic se mai cunosc următoarele varietăți:

LOESS DEGRADAT - rezultat în urma levigării carbonaților și spălării oxizilor;

LOESS SECUNDAR - nestratificat, mai puțin omogen din punct de vedere litologic; conține numeroase moluște, mai ales de apă dulce;

LOESS COMPACT - adesea apare șistos și puțin poros, prin lovire se desface în plăci;

DEPOZITE LOESSOIDE - care conțin particule fine prăfoase, argilă loessoidă și nisip loessoid; sunt reprezentate prin:

LEHMURI - depozite loessoide decalcificate provenite din dizolvarea carbonatului de calciu pe pante și prin îmbogățire cu oxizi ferici;

LUTURILE LOESSOIDE – materiale stratificate sau lacustre bogate în nisip și minerale grele.

ROCILE DETRITICE

LOESSUL

- Loessul este o roca de origine eoliană, transportat din climatele aride și depus în stepe. Unii cercetători l-au socotit ca sediment acvatic, depus de râuri și lacuri sau de apele rezultate din topirea ghețarilor.
- Loessul ocupa întinderi mari pe glob, în unele zone formând straturi ce ating grosimi de până la 500 m (China).
- În Europa, regiunile acoperite cu loess formează doua benzi, orientate V-E:
 - una situată între flancul nordic al M-ților Hercinici și limita înaintării maxime a calotelor pleistocene;
 - a doua, mai la sud, cuprinde suprafețe relativ restrânse în partea de vest a continentului (Valea Rhonului, Podișul Bavariei, Bazinul Vienei) lărgindu-se treptat spre est (în Câmpia Panonică, Câmpia Română și partea nordică a Podișului Prebalcanic).
- În România, loessul apare în Dobrogea, Câmpia Română și în sudul Moldovei, mai rar în Câmpia Tisei.
- Datorită porozității favorabile (5-20%) și bogăției în carbonați și alte elemente bazice, pe loessuri se formează cele mai fertile soluri.

ROCI SEDIMENTARE

LOESS

- ✓ Origine: eoliană și glaciară
- ✓ Culoare: de la gri la brun
- ✓ Granulație: fină
- ✓ Loess este o rocă cu o granulație foarte fină, de mărimea unei fir de praf, frecvent întâlnită în zonele uscate. Această rocă poate avea origine eoliană, adică particulele sale pot fi transportate și depuse de către vânt sau origine glaciară, poate fi transportat de către ghețari. După depunere loessul se compactează. Este foarte răspândit în Europa de Est și Asia Centrală.



ROCILE DETRITICE

4. PELITELE

- ✓ sunt roci alcătuite din particule cu diametrul mai mic de 0,01 mm. Cele mai răspândite roci din această categorie sunt argilele și marnele.

ARGILELE

- Sunt slab consolidate, provin din cimentarea mâlurilor și prafurilor cu dimensiuni mai mici de 0,01 mm.
- Mineralogic, argilele sunt constituite din minerale argiloase (caolin, halloysit, montmorillonit, beydelit, illit, vermiculit etc.) rezultate din alterarea rocilor preexistente, la care se adaugă: clorit, limonit, silice coloidală, fragmente fine de cuarț, muscovit, feldspați, carbonați, substanțe organice etc.
- Argilele au culori diferite (albe, negre, roșii, cenușii), se zgârie cu unghia, sunt unuroase la pipăit, sunt plastice, iar stropite cu apa dau un miros caracteristic.
- Din punct de vedere genetic argilele pot fi: marine, fluviatile, lagunare, glaciare și reziduale (terestre).

ROCILE DETRITICE

4. PELITELE

ARGILELE

➤ Cele mai întâlnite argile sunt:

- caolinul - de culoare albă, provenit din alterarea feldspaților;
- argila smectică (sau „săpunul de pământ”) - caracterizat prin faptul că în prezența apei face spumă și absoarbe grăsimile;
- lutul - o argilă amestecată cu nisip de natură eoliană, de culoare galben-roșcată, imprimată de oxizi de fier;
- argilitele - roci compacte, fără plasticitate, care fac trecerea spre șisturile argiloase.

ROCILE DETRITICE

4. PELITELE

MARNELE

- sunt roci sedimentare intermediare între argile și calcare, conținând între 40-60% carbonat de calciu
- Marnele sunt moi, cu aspect pământos, sfărâmicioase sau compacte, uneori stratificate. Au culori variate (de obicei cenușii-vineții) în funcție de materialul alogen.
- În raport cu proporția de participare a carbonatului de calciu se deosebesc următoarele tipuri de roci pelitice:
 - **argile** (fără CaCO_3),
 - **argile marnoase** (1-25% CaCO_3),
 - **marne argiloase** (25-50% CaCO_3),
 - **marne** (50% CaCO_3),
 - **marne calcaroase** (50-75% CaCO_3),
 - **calcare marnoase** (peste 75% CaCO_3),
 - **calcare** (100% CaCO_3).

ROCILE DETRITICE

4. PELITELE

MARNELE

- După conținutul de elemente minerale sau organice se deosebesc următoarele tipuri de marne: calcaroase, micacee, gipsifere, glauconitice, feruginoase, bituminoase, carbunoase, salifere etc.
- Marnele s-au format, în general, în Cretacic și Paleogen, fiind bine reprezentate în România în flisul Carpaților Orientali, în zona Subcarpatică și în Podișul Transilvaniei.

ROCI DE PRECIPITAȚIE CHIMICĂ

Roci de precipitație marină

Roci de precipitație continentală

1. Depozite lagunare

Structura

textura

1. Depozite de lacuri

structura

textura

Calcar compact

Gips

Anhidrit

Sare gemă

Silvină

Carmaliță

Cristalin-granulară

Neorientată

Creta de lacuri

Calcar de apă dulce

Depozite sodice

Depozite borate

Depozite feruginoase

Depozite de izvoare

granulară

nestratificată

2. Depozite litorale

2. Depozite de izvoare

Calcare oolitice

oolitică

nestratificată

Tufuri calcaroase

Travertine

Calcare pisolitice

Stalactite

Stalacmite

Geizerite

granulară

Nestratificată poroasă

ROCI DE PRECIPITARE BIOCHIMICĂ

Acaustobiolite			Caustobiolite		
1. Calcaroase	Structura	Textura	1. Cărbuni		
Calcare compacte	Cristalin-granulară și organogenă	nestratificată	Turba		
Calcare litografice			Lignit		
Calcare recifale			Huilă		
Calcare cochilifere			Antracit		
Calcare dolomitice					
Calcare feruginoase					
Calcare silicioase					
Calcare argiloase					
Calcare bituminoase					
2. Silicioase				2. Bitumine libere	
Diatomite			granulară	nestratificată	Petrol
Radiolarite					Gaze naturale
Spongalite			Asfalt		
			Ozocherita		
3. Fosfate			3. Binumine nelibere		
Fosferite			Șisturi disodilice		
4. Azotate			Șisturi menilitice		
Guano					
5. Ferolite					
Ferolite					
6. Manganoase					
Manganolite					