

ELS MATERIALS DE L'ESCORÇA

La matèria de l'escorça es presenta en els estats sòlid, líquid i gasós, i els dos factors majors que determinen l'estat físic en què es presenta el material, són la temperatura i pressió. La diferència entre aquests tres estats està relacionada amb el grau d'ordenació dels àtoms, que és la unitat més petita de l'element i que posseeix les propietats d'aquest. La composició dels àtoms de cada element consisteix en un nucli de protons i neutrons, amb unes òrbites circumdants d'electrons, i la variació progressiva d'aquests es veu reflectida en "la taula periòdica dels elements".

La "taula periòdica dels elements" mostra el nom i símbol de tots els elements coneguts del cosmos, formats naturalment en el procés evolutiu de l'univers. Des dels més lleugers i simples, cada element és progressivament més complex, amb un nombre creixent de partícules nuclears i electrons. La propietat dels elements de vincular-se químicament de diferents maneres (iònica, covalent o metàl·lica), controla com es combinen entre ells per a formar minerals.

ELS MINERALS

Un mineral és un sòlid inorgànic natural, amb una estructura interna específica (això és, els àtoms constituents tenen un ordenament o arranjament específic que defineix un model geomètric determinat), i una composició química que varia només dintre de certs límits (la combinació específica dels elements constituents pot ser expressada en una fórmula química).

Cada tipus de mineral és estable només en condicions específiques de pressió i temperatura. Els minerals poden créixer quan s'agreguen àtoms a la seva estructura cristal·lina, al canviar la matèria del seu estat gasós o líquid a sòlid. D'igual manera, els minerals es dissolen o barregen quan els àtoms són remoguts de l'estructura del cristall. Tota espècie mineral té propietats físiques i químiques bé definides, no important on, com i quan va ser format. Algunes de les propietats físiques i químiques més fàcilment observables són: l'estructura cristal·lina, el clivatge o fractura, la duresa, el pes específic, el color i el rallat.

Els silicats (Si O₂) són els minerals més abundants i formen més del 95% de l'escorça terrestre. Els silicats més importants són feldspats, miques, olivina, piroxens, anfíbolites, quars i minerals d'argila. Alguns minerals no silicatats importants són calcita, dolomita, guix i halita. Els minerals poden créixer i interrompre el seu creixement en condicions específiques de pressió, temperatura i composició química. El creixement final d'un cristall ho determina la geometria de l'espai disponible on creix el cristall.

En ambients sense restriccions cada cara del cristall creix lliurement amb igual facilitat, formant-se un cristall "perfecte". Quan un cristall creix en ambients restringits pot no arribar a desenvolupar cares o superfícies cristal·lines perfectes.

Els minerals són creats i destruïts per diferents i variats processos. En general, tots els processos dinàmics de la terra impliquen la construcció i destrucció de minerals.

En la profunditat de la terra, l'alta temperatura i pressió removen els àtoms de les estructures cristal·lines d'alguns minerals i els recombinen formant així nous minerals.

Altres minerals creixen al refredar-se les laves llançades dels volcans, i uns altres s'acumulen i creixen en els oceans a partir de solucions.

Quan la superfície de la terra es meteoritza i erosiona, alguns minerals es destrueixen i uns altres creixen en el seu lloc.

Conseqüentment, podem afirmar que per a entendre la dinàmica de la terra, és essencial tenir algun coneixement dels minerals majoritaris en l'escorça i mantell extern, això és, conèixer les seves característiques generals i les seves propietats físiques

LES ROQUES

Una roca es defineix com un conjunt o agregat de minerals, això és, com "dos o més minerals associats químicament". Una classificació major de les roques és aquella basada en la seva gènesi. D'acord amb ella, es coneixen tres tipus diferents de roques: roques ígnies, roques sedimentàries i roques metamòrfiques.

Les roques ígnies són aquelles roques que s'originen baix la superfície de la terra a partir de la solidificació (cristal·lització) d'un magma. El magma és un material rocós fos a molt alta temperatura de (800° a 1400 °C), que es forma i roman baix la superfície de la terra. Aquest pot

solidificar (cristal·litzar) baix la superfície i formar un cos intrusiu de roca ígnia, o extruir com líquid a l'exterior (lava), on es refreda i solidifica per a formar una roca volcànica.

Els processos formadors de roques ígnies estan lligats al sistema dinàmic tectònic de la terra, i per tant, es tracta de processos endògens.

Les roques sedimentàries són aquelles roques que s'originen sobre la superfície de la terra a partir d'un agregat de clasts o fragments d'altres roques preexistents. Primerament s'acumulen els fragments o clasts (sediments) per a formar un dipòsit i després, per un procés de diagenèsis (litificació), el dipòsit

sedimentari es transforma en roca (roca sedimentària.)

Els processos formadors de roques sedimentàries estan lligats al sistema hidrològic i atmosfèric de la terra, i per tant es tracta de processos exògens.

Les roques metamòrfiques són aquelles roques que s'originen baix la superfície de la terra a partir de roques ígnies i sedimentàries, per canvis en la seva composició mineralògica i textural, com efectes de la pressió i la temperatura que són sotmeses. Els canvis es produeixen sense deixar el material l'estat sòlid.

Els processos formadors de roques metamòrfiques estan lligats al sistema dinàmic tectònic de la terra, i per tant es tracta de processos de tipus endògens.

La Terra com un sistema: el cicle de les roques

La Terra és un sistema. Això significa que el nostre planeta està format per moltes parts interactuantes que formen un tot complex. En cap altre lloc s'il·lustra millor aquesta idea que al examinar el cicle de les roques. El cicle de les roques ens permet examinar moltes de les interrelacions entre les

diferents parts del sistema Terra. Ens ajuda a entendre l'origen de les roques ígnies, sedimentàries i metamòrfiques, i a veure que cada tipus està vinculat als altres pels processos que actuen sobre i dintre del planeta.

Cicle bàsic

El magma és el material fos que es forma en l'interior de la Terra. El magma acaba per refredar-se i solidificar-se. Aquest procés, denominat cristal·lització, pot ocórrer baix la superfície terrestre o, després d'una erupció volcànica, en la superfície. En qualsevol de les dues situacions, les roques resultants es denominen roques ígnies.

Si les roques ígnies afloren en la superfície experimentaran meteorització, en la qual l'acció de l'atmosfera desintegra i descompon lentament les roques. Els materials resultants poden ser desplaçats per la gravetat abans de ser captats i transportats per algun agent erosiu: aigües superficials, glaceres, vent o ones. Per fi, aquestes partícules i substàncies dissoltes, denominades sediments, són dipositades. Encara que la majoria dels sediments acaba arribant a l'oceà, altres zones d'acumulació són les planes d'inundació dels rius, els deserts, els pantans i les dunes.

A continuació, els sediments experimenten litificació, un terme que significa "conversió en roca". El sediment sol litificarse donant lloc a una roca sedimentària quan és compactat pel pes de les capes superjacentes o quan és cementat conforme l'aigua d'infiltració omple els porus amb matèria mineral.

Si la roca sedimentària resultant s'enterra profundament dintre de la terra i intervé en la dinàmica de formació de muntanyes, o si és destruïda per una massa de magma, estarà sotmesa a grans pressions o a una calor intensa, o a ambdues coses. La roca sedimentària reaccionés davant l'ambient canviant i es

convertirà en un tercer tipus de roca, una roca metamòrfica. Quan la roca metamòrfica és sotmesa a canvis de pressió addicional o a temperatures àdhuc majors, es fondrà, creant un magma, que acabés cristal·litzant en roques ígnies.

Els processos impulsats per la calor des de l'interior de la Terra són responsables de la creació de les roques ígnies i metamòrfiques. La meteorització i l'erosió, processos externs alimentats per una combinació d'energia procedent del Sol i la gravetat, produeixen el sediment a partir del com es formen les roques sedimentàries.

Camins alternatius

Les vies mostrades en el cicle bàsic no són les úniques possibles. És exactament igual de probable que es puguin seguir altres vies distintes de les descrites en 'apartat anterior. Les roques ígnies, en comptes de ser exposades a la meteorització i a l'erosió en la superfície terrestre, poden romandre enterrades profundament. Aquestes masses poden acabar sent sotmeses a fortes forces de compressió i a temperatures elevades associades amb la formació de muntanyes. Quan això ocorre, es transformen directament en roques metamòrfiques. Les roques metamòrfiques i sedimentàries, així com els sediments, no sempre romanen enterrades. Sinó que, les capes superiors poden ser erosionades i, consegüentment, eliminades, deixant exposades les roques que abans estaven enterrades. Quan això ocorre, els materials són meteoritzats i convertits en nova matèria primera per a les roques sedimentàries. Les roques poden semblar masses invariables, però el cicle de les roques demostra que no és així. Els canvis, no obstant això, requereixen temps; grans quantitats de temps.

El cicle de les roques i els sistemes dinàmics hidrològic i tectònic

Quan James Hutton va proposar per primera vegada el cicle de les roques, es sabia molt poc sobre els processos per mitjà dels quals una roca es transforma en una altra; solo existien proves que aquestes es transformaven. De fet, no va ser fins el desenvolupament de la teoria de la tectònica de plaques quan va sorgir una imatge relativament completa del cicle de les roques.

Segons aquest model, el material meteoritzat procedent de les masses de terra elevades és transportat als marges continentals, on és dipositat en capes que, sumades, tenen una grossor de milers de metres. Una vegada litificats, aquests sediments creen l'anomenat prisma de roques sedimentàries que flanqueja els continents.

L'activitat relativament tranquil·la de la sedimentació al llarg d'un marge continental es pot veure interrompuda si la regió es converteix en un límit de placa convergent. Quan això ocorre, la litosfera oceànica adjacent al continent comença a avançar a poc a poc cap avall, entrant en la astenosfera situada per baix del continent. Al llarg de marges continentals actius com aquest, la convergència deforma el prisma de roques sedimentàries donant origen a cinturons lineals de roques metamòrfiques. A mesura que la placa oceànica descendeix, alguns dels sediments subjacents són transportats en direcció descendent cap al mantell calent, on experimenten també metamorfisme. Per acabar, algunes d'aquestes roques metamòrfiques són transportades cap a zones profundes on les condicions poden desencadenar un procés de fusió. El magma format d'aquesta manera migraria llavors cap amunt a través de la litosfera per a produir roques ígnies. Una part cristal·litzarà abans d'arribar a la superfície i la resta farà erupció i es solidificarà en la superfície. Quan les roques ígnies queden exposades en la superfície, són immediatament atacades pels processos de meteorització, de forma que el cicle de les roques comença de nou.