

MATERIALS DE BIOLOGIA I GEOLOGIA

ESTUDI DE LES PROPIETATS FÍSiques DELS MINERALS

Autor: CDEC



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Ensenyament  
Direcció General  
d'Ordenació Educativa  
Centre de Documentació  
i Experimentació de Ciències

Pg. de la Vall d'Hebron, 64-70  
08023 BARCELONA  
Tel. 417.68.75/417.67.70

## ESTUDI DE LES PROPIETATS FISIQUES DELS MINERALS

### METODE

Aquest estudi el basem en 12 problemes. A cada safata/problema, numerada del 1 al 12, hi col.loquem el contingut de cada capsa de cartó: minerals, tarjeta on hi figura el nom dels minerals, i en alguns cassos algún alement més.

A cada alumne se li suministra un qüestionari on hi ha l'enunciat dels 12 problemes, i a continuació organitzem els alumnes de la classe en grups (com a màxim poden haver-hi 12 grups)

Després distribuïm una safata/problema a cada un dels grups i cada equip comença a resoldre el problema corresponent al número de la safata que li ha tocat, de manera que:

- a) Cal establir les propietats de cada mineral, cosa que es pot fer sense conèixer els minerals en qüestió (per exemple, al problema nº 2, distingir amb l'imant quins minerals tenen magnetisme i quins no)
- b) Cal identificar cada mineral de la safata per tal de poder reflectir per escrit la resolució del problema. Amb aquesta finalitat adjuntem una taula on, per ordre alfabètic, ens surten desglosades les principals dades per identificar els minerals.

Quan el grup hagi resolt el seu problema se n'hi dona un de nou, de manera que al final, tots els grups han d'haver resolt tots els problemes.

Nosaltres hem basat l'estudi en 27 minerals diferents, la major part dels quals són els més corrents. Com que molts d'ells s'estudien en més d'una safata/problema, després d'haver resolt els 12 problemes, l'alumne es troba en condicions de poder raonar el reconeixement d'un mineral a partir d'almenys una propietat física.

## ESTUDI DE LES PROPIETATS FÍSiques DELS MINERALS

### MATERIAL EMPRAT

- Problema nº 1 (estudi de la duresa): talc, guix, calcita, quars, corindó, cargol de metall.
- Problema nº 2 (estudi del magnetisme): pirita, magnetita, calcita, imant.
- Problema nº 3 (estudi de l'exfoliació): moscovita (mica blanca), limonita, guix, calcita, galena.
- Problema nº 4 (estudi de la fractura): quars, jaspi, guix fibrós, asbest.
- Problema nº 5 (estudi del color en minerals idiocromàtics): atzurita, malaquita, sofre, grafit.
- Problema nº 6 (estudi del color en minerals alocromàtics) : mostres de colors diferents de quars i de fluorita.
- Problema nº 7 (estudi del color de la ratlla): limonita, hematites (oligist), cinabri, magnetita, placa de porcellana.
- Problema nº 8 (estudi de la densitat) : baritina i quars.
- Problema nº 9 (estudi de la brillantor): galena, pirita, esfalerita de caramel (blenda), guix fibrós, quars.
- Problema nº 10 (estudi del sabor): silvina, halita, talc, paper de cel.lulosa per eixugar els minerals.
- Problema nº 11 (estudi de la birrefringència): calcita transparent (espat d'islàndia).
- Problema nº 12 (estudi d'alguns agregats cristal.lins característics): guix varietat rosa del desert, guix en macla en punta de fletxa, aragonita en macla "torrecica", estauroilita en creu, piro-lusita en dendrites, ortosa en macla de Karlsbad.

Mineral	Composició Cristal·lització	Es presenta	Color	Brillantor	Duresa Pes específic	Altres propietats	Aplicacions	Jaciments principals
Actinota (amfibol)	Silicat magnésio-calcic. Monoclinic.	Cristalls prismàtics, fibres. Agregats, felctres, informes.	Blanc a verd pàl·lid (tremolita); verd fosc perquè n'augmenta el ferro. (actinolita).	Vitri i/o sedós.	Dur. 5 P.e. 3,1	Superfície estel·losa; bona exfoliació prismàtica; incombustible; flexible; pot ser filada.	Varietat fibrosa (amiant), vestits i teles aïllants. Varietat compacta (jade, nefrita), com a ornament.	Pirineu (Núria), Somosierra, S. de Ronde. Tremolita a la Vall de Tremola - St. Cotard (Suïssa). Industrial: Canadà, Urals.
Aragonita	CaCO <sub>3</sub> Ròmbic	En macles pseudo-hexagonals ("torrecions"); en agregats reniformes, columnars i estalactítics.	Incolor, blanquinós i diverses tonalitats.	Vitri	Dur. 3,5-4 P.e. 2,9	Exfoliació imperfecta; transparent a translúcid. Forma polimorfa inestable de la calcita.		Cristalls maciats a Aragó, sud de França, Sicília, etc...
Asbest	Vegeu Actinota							
Atzurita	Cu <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O monoclinic	En zones de meteorització de jaciments de coure.	Blau intens.	Vitri	Dur. 3,5-4 P.e. 3,8	Transparent a translúcid; efervescència en HCl. Verinós.	Mena de coure, secundària; en pintura (blau muntanyà). Valor ornamental.	Associada sovint amb les menes de coure.
Baritina (espat pesant)	BaSO <sub>4</sub> Ròmbic	Cristalls a voltes molt complicats; en grups divergents que formen barita en creta, o les roses de barita; en masses compactes.	Incolor, blanc i/o tons pàl·lids (blau, groc, vermell).	vitri perlant	Dur. 3-3,5 P.e. 4,5	Transparent a translúcid.	Mena de bari; radiologia mèdica; indústria paper i teixits.	Cristalls famosos a Bellmont (Priorat) i Ceïdes de Malavella (La Selva). A Alemanya, el Tirol, etc...
Calcita	CaCO <sub>3</sub> Trigonal	En cristalls (més de 300 formes diferents); en agregats granulars fins o gruixuts; masses compactes, terroses i estalactítics, macles	Blanc a incolor i amb moltes tonalitats; im-pura; de terrós a negre	Vitri a terrós	Dur. 3 P.e. 2,7	Exfoliació perfecta segons romboedre; transparent a translúcid; doble refracció molt clara en espat d'Islandia (varietat pura i transparent)	Fabricació de ciment i calç; pedra d'edificació i ornaments calcària litogràfica. Covadonga i Estella com a marbre.	Molt corrent i difús. Sta. Maria de Heia (La Noguera) com a calcària litogràfica. Covadonga i Estella com a marbre.
Cinebri	HgS Trigonal	Massa granular fina; terros; incrustat o diseminat per la roca.	Vermell vermellós; ratllat escarlata.	Adamantí impur o mat	Dur. 2-2,5 P.e. 8,1	Transparent a translúcid; exfoliació prismàtica. Volàtil (pur)	Mena important de mercuri; pintura de fons; temps: mini.	Almadén. Idris (Iugoslàvia), etc
Corindó	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Trigonal	Cristal·litzat grosament, en massa amb trencaments cúbics o granulars.	Cestany, blanc, gris, vermell (robi), blau (safir). Negre granular (esmeril).	Adamantí a vitri	Dur. 9 P.e. 4	S'altera i fa mica. Transparent a translúcid; infusible; insoluble.	Com a gema i com a abresiu (esmeril); en rellotgeria i com a coixinets en instrumental científic.	Sobretot a Birmanïa, Tailàndia i Ceilan.
Estaurolita	Aluminosilicat de ferro Sistema monoclinic	En cristalls prismàtics; freqüentment maciats en creu.	terros	Vitri, de vegades resinós	Dur. 7 P.e. 3,7-3,8		joieria	Força difós e les roques metamòrfiques
Esfaletita (bienda)	ZnS Cúbic	Generalment associada a la galena en filons.	Blanca si és pura (poc negre); cestany a lletita de caramell.	De resinós a sub-metàlic.	Dur. 3,5-4 P.e. 4	Exfoliació perfecta	Es la mena més important de zinc	Abunda a la Península Ibèrica; bons cristalls als Picos de Europa (aspecte de caramell)

Mineral	Composició Cristal·lització	Es presenta	Color	Brillantor	Dureza Pes específic	Altres propietats	Aplicacions	Jaciments principals
Fluorita	$\text{CaF}_2$ Cúbic	En filons metal·lífers	Incolor, verd blavós, violat, blanquinós.	Cristal·lí	Dur. 4 P.e. 3,2	Fluorescent	Fabricació d'àcid fluor- hídric. Varietat pura: fa- bricació de microscopis, fa- bricació d'aceres, vidre opalescent, esmaltats.	Pirineus, Còrdova, Angle- terra.
Galena	$\text{PbS}$ Cúbic	En filons, associat a blenda, pirita i d'al- tres; a voltes associat a calcàries.	Gris plom.	Metal·lí	Dur. 2,5 P.e. 7,4-7,6	Exfoliació en cubs	Mena de plom i d'argent; envernissat de ceràmica.	Abundant a la P. Ibèrica Linares, La Carolina.
Grafit	C Hexagonal	En roques metamòrfi- ques.	Negre.	Metal·lí o te- trós mat.	Dur. 1-2 P.e. 2,3	Graixós al tacte.	Fabricació de gresols; com a lubrificants, mines de llepig.	P. Ibèrica: Malaga, Co- ree, URSS, Mèxic, Xina, Ceilan.
Guix	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Monoclínic	Cristalls aplanats; ma- sses fibroses (seric- lita); cristalls lami- nars; masses compactes (alabastrre). Macles en punta de fletxa. Agra- gats de cristalls (ro- sa del desert).	Tranquil·lidat o blanc; im- pureses: tren diferents coloracions.	Vitri	Dur. 2 P.e. 2,3	Molt exfoliable	Producció d'escaiola; construcció; amb argila com a adob.	Corrent en roques sedi- mentàries; en filons i associat a molts mine- rals; força abundant.
Halita (sal co- muna)	$\text{NaCl}$ Cúbic	En bancs extensos for- mats per evaporació de l'aigua salada.	Incolor, blau, violet o roses.	Vitri	Dur. 2 P.e. 2,7		Condiment i saló; indús- tria clor; fabric. lents i prismes òptics.	Alemanya: Stassfurt, Catalunya: Cardona, SU- ria (Bages). Polònia, Àustria, URSS.
Hematites (oli- gist)	$\text{Fe}_2\text{O}_3$ Trigonal	Present en moltes ro- ques; làmines o masses compactes o terroses.	Terrós vermellós a ne- gre grisenc. Ratlla ver- mella.	Terrós a metal·lí brillant.	Dur. 5-6 P.e. 5,5		Le mena més important de ferro; colorant.	P. Ibèrica: Somorrostro, Astúries.
Jaepi	$\text{SiO}_2$ amorf	En forma de mugró o en d'altres i sovint omple cavitats de roques.	vermell	ceri	Dur. 7 P.e. 2,6	Varietat criptocristal· lina del quarz. Fractu- ra concoloidal.	Joieria. Indústria pre- històrica.	Força distribuïda.
Limonite	$\text{FeO(OH)} \cdot \text{nH}_2\text{O}$ amorf	Producte de meteoritza- ció de minerals de fe- rró.	Groc terrós a negre; ratlla terrosa groga.	terrós	Dur. 5-5,5 P.e. 3,6-4			Molt abundant i distri- buïda extensament.
Magnetita	$\text{Fe}_3\text{O}_4$ Cúbic	Mineral accessori en roques magnètiques; en roques metamòrfiques.	Negre.	Metal·lí a sub- metal·lí	Dur. 6 P.e. 5,2	Magnetisme intens.	Mena de ferro.	Suecia. P. Ibèrica: sor- tes rius gallega.
Malquita	$\text{Cu}_2\text{DO}_3(\text{OH})_2$ Monoclínic	Masses d'aspecte di- vers, originades en zo- nes d'alteració de ja- ciments de coure.	Verd	Vitri	Dur. 3,5-4 P.e. 3,9-4		Decoració antiga per a pintura al temple i al fresc. Joieria.	Urals. P. Ibèrica: Astú- ries, Santander, Osta.
Moscovita (mica blanca)	Silicat d'alumini i potassi hidra- tat. Monoclínic	Component important de tot tipus de roques.	Cler a verd clar.	Vitri	Dur. 2-2,5 P.e. 2,7-3,1	Exfoliable.	Aillants tèrmics i elct- rics.	Força difosa.

Mineral	Composició Crystal·lització	Es presenta	Color	Brillantor	Duresa Pes específic	Altres propietats	Aplicacions	Jaciments principals
Ortosa	$KAlSi_3O_8$ Monoclínic	Component freqüent de les roques intrusives àcides; macles típiques (Karlshad, de compenetració).	Blanca, grisa, rosada o vermella. Adularia, varietat incolora i translúcida. Retilla blanca.	Vitri	Dur. 6 P.e. 2,57	Dues direccions d'exfoliació diferents.	Fabricació de porcellana.	Força difós.
Pirita	$FeS_2$ Cúbic	Masses compactes, granulars o en formes diverses; en són freqüents als cristalls.	Groc de llautó. Retilla verdosa o terrosa negra ferro.	Metàl·lic	Dur. 6-6,5 P.e. 5	Trancadís.	Producció de $SO_2$ ; de certes pirites podem obtenir coure.	P. Ibèrica: Riotinto (Huelva)
Pirolusita	$MnO_2$ Tetragonal	Masses compactes i pulverulentes; a voltes cristalls radials i dendrites.	Negre. Retilla negra de ferro.	Quasi metàl·lic	Dur. 1-2 P.e. 4,75	Fractura estallosa.	Mena de manganés.	P. Ibèrica: Astúries, Teiroi, Huelva. Noduls de pirolusita en el fons del mar.
Quars	$SiO_2$ Trigonal Varietats criptocrystal·lines (vegeu jaspi).	En cristalls petits; en druses i macles de penetració; en gre fi; masses concrecionàries, etc..	Incolor (cristall de roca); impur: qualsevol color. Ametista (violada). Q. fumat (gris a marró fosc); q. de llet (blanc cros). Ull de tió (opali); ull de tió gre (groc); Jacint de compostela (vermell).	Vitri, a voltes gras.	Dur. 7 P.e. 2,7	Fractura concoïdal, soluble en àcid fluorhídric; piezoelèctric.	Joieria (rosa, violet, ágata, etc); com a fonedor; abrasiu; fabr. vidre, maons, pintures; en aparells òptics (lents i prismes, làmpades ultrav., etc)	Molt i molt difós. Alps (crist. de roca). Brasil (rosa, verd). Àfrica del Sud (àgates).
Silvina	KCl Cúbic	En bancs extensos formats per evaporació d'aigua salada; és una de les darreres sals a separar-se'n.	Incolor o blanc; amb impureses; tonalitats blavoses, groguenques o vermelloses.	Vitri	Dur. 2 P.e. 2	Gust salat, una mica més amarg que la sal comuna; soluble en aigua.	Fabricació de composts de potassi que són usats com a fertilitzants.	Alemanya: Staasfurt. A Catalunya: Gallent de Llobregat i Sària. Canadà: Saskatchewan.
Sofre	S Rombic i monoclínic	En masses irregulars, cristallitzades imperfectament, reniformes, estalactítics; en incrustacions.	Groc; en pols és blanca.	Resinós, gras.	Dur. 1,5-2 P.e. 2	Diverses formes polimorfes, la més estable és la rombica; es crema fàcilment; sublima en tub tancat.	Fabricació $SO_2$ ; llumins, pòlvora, fòfocs, insecticides i caudú; medicina i preparació polpa de fusta.	Relativament abundant a la P. Ibèrica sobretot a Lleida (Terol). Zones volcàniques. Jacement pral. actual és submergi (G.Mèxic)
Talc	Silicat de magnesi hidratat. Monoclínic.	Present en algunes roques magmàtiques i metamòrfiques.	Verd, gris, blanc, estentat.	Perll a gras.	Dur. 1 P.e. 2,7		En cosmètica	Molt abundant a la P. Ibèrica en roques granítiques. Gallén.

PROBLEMA 1 - ESTUDI DE LA DURESA

La duresa és la resistència que oposa un mineral a ser ratllat.

- a) Comprova qui ratlla a qui, i fes una llista dels minerals d'aquest problema que comenci pels més tous i acabi pels més durs. (Al fer la prova de la duresa cal estar ben segur d'haver efectuat una ratlla, i no la pulverització d'un mineral sobre l'altre).
- b) Afegeix a la prova de duresa anterior l'ungla i el cargol (metall). Torna a confeccionar la llista anterior, intercalant-hi ara aquests objectes.

PROBLEMA 2 - ESTUDI DEL MAGNETISME

Un mineral és magnètic si és atret per un imant.

Determina si són magnètics els minerals d'aquest problema, i escriu-ho al teu full de treball.

PROBLEMA 3 - ESTUDI DE L'EXFOLIACIÓ

Hom parla d'exfoliació si, a l'aplicar a un mineral la força necessària, aquest es trenca en superfícies planes. En cas de que aquestes superfícies no siguin planes, hom parla de fractura.

Els minerals d'aquest problema ja han estat trencats. Observa'ls bé i escriu al teu full de treball si presenten exfoliació o no.

PROBLEMA 4 - ESTUDI DE LA FRACTURA

Hom parla de fractura si, a l'aplicar a un mineral la força necessària, aquest es trenca en superfícies irregulars. En cas de que aquestes superfícies siguin planes, hom parla d'exfoliació. Les diferents classes de fractura són:

- concoidal, si el mineral es trenca en superfícies suaus i lliures com la cara interna d'una petxina.
- fibrosa, si el mineral es trenca en estelles o fibres.
- desigual o irregular, si la fractura del mineral no és ni fibrosa ni concoidal.

Observa els minerals d'aquest problema (que ja estan previamente trencats) i escriu al teu full de treball quin tipus de fractura presenta cadascun d'ells.

PROBLEMA 5 - ESTUDI DEL COLOR (MINERALS IDIOCROMÀTICS)

Hi ha minerals que són sempre del mateix color (idiocromàtics), mentre que a d'altres minerals pot variar molt (alocromàtics).

Escriu quin és el color característic de cada un dels minerals d'aquest problema.

PROBLEMA 6 - ESTUDI DEL COLORE (MINERALS ALOCROMÀTICS)

Hi ha minerals que són sempre del mateix color (idiocromàtics), mentre que a d'altres minerals pot variar molt (alocromàtics).

- a) Escriu els colors de les diferents mostres corresponents a cada un dels minerals d'aquesta safata.
- b) Tal com has pogut observar, dos minerals diferents poden tenir el mateix color. En quines altres propietats et fixaries per saber de quin mineral es tracta?

PROBLEMA 7 - ESTUDI DEL COLORE DE LA RATLLA

Frega una punta del mineral sobre una placa de porcellana. Si el mineral no és molt dur t'hi quedarà una mica de pols enganxada: és la ratlla. El color de la ratlla no sempre és idèntic al color del mineral (les impureses que poden canviar el color normal d'un mineral no canviem el color de la ratlla).

Escriu el color de la ratlla de cada un dels minerals d'aquest problema.

PROBLEMA 8 - ESTUDI DE LA DENSITAT

Recordem que la densitat d'un cos és la relació entre la massa i el volum.

Tenint en compte només aquesta propietat, diferencia els minerals del problema.

PROBLEMA 9 - ESTUDI DE LA BRILLANTOR

Hem coneix amb el nom de brillantor l'aspecte d'un mineral, quan la llum es reflecteix sobre d'ell.

- Dels minerals d'aspecte molt brillant s'en diu que tenen brillantor metàl·lica. Són sempre opacs.
- Els minerals que no presenten brillantor metàl·lica poden presentar-ne de: vitria (brillantor similar a la d'un vidre)  
refinosa (similar a la de la reïna)  
sedosa (similar a la de la seda)

Escriu quina brillantor té cada un dels minerals d'aquest problema.

PROBLEMA 10 - ESTUDI DEL SABOR

Mulleu-vos la punta de tres dits amb aigua. Passeu un dit mullat diferent per cada una de les mostres.

Passeu la punta de la llengua per cada un dels dits.

Anoteu al vostre full el sabor que li heu trobat a cada mineral.

PROBLEMA 11 - ESTUDI DE LA BIRREFRINGÈNCIA O DOBLE REFRACCIÓ

La propietat que ara observaràs, encara que menys manifesta, la presenten una gran majoria dels minerals.



Marca un punt (.) al teu full de treball. Col·loca a sobre d'ell la mostra de calcita transparent.

- a) Dibuixa al teu full de treball el que veus a través de la calcita.
- b) Gira  $1/4$  de circumferència ( $90^\circ$ ) en el sentit de les agulles del rellotge. Dibuixa el que veus ara.
- c) Repeteix el procés anterior, fins arribar a la posició inicial (tres vegades més)
- d) Resumeix el que ha passat.

#### PROBLEMA 12 - AGREGATS CRISTAL·LINS

Alguns minerals són molt característics pel tipus d'associació dels seus cristalls.

Localitza els següents agregats cristal·lins i escriu al teu full de treball a quin mineral corresponen:

- macla en fletxa
- rosa del desert
- macla en creu
- dendrites
- macla de Karlsbad
- macla en "torrecica"



Nº 2

- PIRITA -  $\text{FeS}_2$   
Cristal.litza en el sistema cúbic
- MAGNETITA -  $\text{Fe}_3\text{O}_4$   
Cristal.litza en el sistema cúbic
- CALCITA -  $\text{CaCO}_3$   
Cristal.litza en el sistema trigonal

Nº 1

- TALC - Silicat de magnesi hidratat.  
Cristal.litza en el sistema monoclínic
- GUIX -  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
Cristal.litza en el sistema monoclínic
- CALCITA -  $\text{CaCO}_3$   
Cristal.litza en el sistema trigonal
- QUARS -  $\text{SiO}_2$   
Cristal.litza en el sistema trigonal
- CORINDÓ -  $\text{Al}_2\text{O}_3$   
Cristal.litza en el sistema trigonal

Nº 3

- MOSCOVITA (mica blanca) - Silicat d'alumini i potassi hidratat  
Cristal.litza en el sistema monoclínic
- LIMONITA - Barreja d'hidròxids de ferro  
Amorfa
- GUIX -  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
Cristal.litza en el sistema monoclínic
- CALCITA -  $\text{CaCO}_3$   
Cristal.litza en el sistema trigonal
- GALENA -  $\text{PbS}$   
Cristal.litza en el sistema cúbic

Nº 4

- QUARS -  $\text{SiO}_2$   
Cristal.litza en el sistema trigonal
- JASPI -  $\text{SiO}_2$   
Amorff
- GUIX FIBRÓS -  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
Cristal.litza en el sist. monoclinic
- ASBEST - Silicat magnésico-càlcic  
Cristal.litza en el sistema monoclinic

Nº 5

- ATZURITA -  $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$   
Cristal.litza en el sistema monoclinic
- MALAQUITA -  $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$   
Cristal.litza en el sistema monoclinic
- SOFRE - S  
Cristal.litza en el sistema ròmbic  
(devegades també en el monoclinic)
- GRAFIT - C  
Cristal.litza en el sistema hexagonal

Nº 6

- QUARS -  $\text{SiO}_2$   
Cristal.litza en el sistema trigonal
- FLUORITA -  $\text{CaF}_2$   
Cristal.litza en el sistema cúbic

Nº 7

LIMONITA - Barreja d'hidròxids de ferro  
Amorfa

HEMATITES (oligist) -  $Fe_2O_3$   
Cristal.litza en el  
sistema trigonal

CINABRI - HgS  
Cristal.litza en el sistema trigonal

MAGNETITA -  $Fe_3O_4$   
Cristal.litza en el sistema cúbic

Nº 8

BARITINA -  $BaSO_4$   
Cristal.litza en el sistema ròmbic

QUARS -  $SiO_2$   
Cristal.litza en el sistema trigonal

Nº 9

GALENA - PbS  
Cristal.litza en el sistema cúbic

PIRITA -  $FeS_2$   
Cristal.litza en el sistema cúbic

ESFALERITA (Blenda)  
DE CAMEL - ZnS  
Cristal.litza en el sistema cúbic

GUIX FIBRÓS -  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$   
Cristal.litza en el sistema monoclínic

QUARS -  $SiO_2$   
Cristal.litza en el sistema trigonal

Nº 10

SILVINA - KCl

Cristal.litza en el sistema cúbic

HALITA - NaCl

Cristal.litza en el sistema cúbic

TALC - Silicat de magnesi hidratat

Cristal.litza en el sistema monoclínic

Nº 11

CALCITA - CaCO<sub>3</sub>

Cristal.litza en el sistema trigonal

Nº 12

GUIX - CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O

Cristal.litza en el sistema monoclínic

ARAGONITA - CaCO<sub>3</sub>

Cristal.litza en el sistema ròmbic

ESTAUROLITA - Aluminosilicat de ferro

Cristal.litza en el sistema monoclínic

PIROLUSITA - MnO<sub>2</sub>

Cristal.litza en el sistema tetragonal

ORTOSA - KAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>

Cristal.litza en el sistema monoclínic