Colección de minerais Don Manuel de Sas de la Encina

A exposición permanente **don Manuel de Sas de la Encina** xorde da doazón á Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía da colección de minerais e de pedras preciosas por parte das persoas herdeiras do doutor **don Manuel de Sas de la Encina**, socio fundador do hospital Povisa S. A. Esta colección, ata este momento, estivo accesible nas instalacións do citado centro hospitalario.

A Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía conta ademais con exemplares de rochas e de minerais procedentes de fondos propios, doazóns de particulares, exemplares recollidos por estudantes do centro e pezas da Sociedade Mineralóxica Galega[1]; exemplares que, coa finalidade de completala e de enriquecela, se integran dentro desta colección.

A colección concíbese como un instrumento dinamizador do ensino de rochas e de minerais no ámbito universitario, e constitúe un recurso didáctico valiosísimo para incentivar o traballo do alumnado nas sesións prácticas de materias relacionadas con recursos minerais. Atendendo á responsabilidade da universidade coa sociedade na creación e na transmisión de coñecemento, esténdese o uso desta colección como un recurso didáctico e divulgativo para a sociedade en xeral. Trátase, polo tanto, dunha colección aberta á sociedade en xeral, para estudantes de todos os niveis académicos, desde primaria ata o ámbito universitario, para calquera persoa interesada, independentemente da súa formación e idade, para persoas curiosas e inquedas.

Esta exposición nace ademais cunha clara vontade de crecer. Concíbese como unha exposición dinámica, que se enriquecerá non só coa incorporación de máis exemplares, senón tamén coa realización de actividades que teñen como recurso central os exemplares da colección. Entre estas actividades cabe citar a realización de talleres de recoñecemento de rochas e de minerais, o museo virtual de rochas e de minerais, a impartición de charlas monográficas, convocatorias de premios e de concursos e elaboración de materiais didácticos.

O traballo de catalogación de exemplares e de mantemento da colección é responsabilidade da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, que conta co asesoramento do grupo de investigación docente Xeoda, formado por profesorado e por persoal investigador do centro. Este grupo ten, entre outros obxectivos, divulgar coñecemento no ámbito das ciencias da Terra.

Dámosche a benvida e goza destes exemplares únicos. Observa as súas incribles cores, as súas asombrosas texturas, as súas formas sempre sorprendentes. Pregunta. Estamos aquí para resolver as túas dúbidas, as túas inquedanzas. É o noso compromiso. Estamos encantados de acompañarte e de axudarte.

A exposición montouse co financiamento da Vicerreitoría de Economía e Planificación e da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía da Universidade de Vigo e da Xunta de Galicia ao abeiro do Convenio de colaboración en materia de normalización lingüística entre a Universidade de Vigo e a Xunta de Galicia.

Organización da exposición

Os exemplares da colección están clasificados e distribuídos en vitrinas da seguinte maneira:

1. **Colección sistemática.** Estas vitrinas recollen os exemplares representativos ou emblemáticos a partir das clasificacións de minerais máis empregadas no ámbito académico[2]:

- **Grupo I.** Elementos nativos
- **Grupo II.** Sulfuros e sulfosales
- **Grupo III.** Haluros
- **Grupo IV.** Óxidos e hidróxidos
- **Grupo V.** Carbonatos e nitratos
- **Grupo VI.** Sulfatos, cromatos, molibdatos e volframatos
- **Grupo VII.** Fosfatos, arseniatos e vanadatos
- **Grupo VIII.** Silicatos (os exemplares representativos do grupo dos silicatos distribúense en tres vitrinas)

2. **Minerais de Galicia.** Nesta vitrina recóllense algúns dos exemplares máis representativos da mineraloxía galega.

3. **Cristais singulares.** Inclúense nesta vitrina algúns exemplares especialmente curiosos, xa sexa polo seu tamaño ou forma.

4. **Variedades de cuarzo.** Pola súa relevancia e diversidade dedícase unha vitrina á exposición de variedades de cuarzo.

Cada exemplar da colección ten asignado un código de cores que permite identificar a súa orixe:

- **Maxenta:** colección doada polas persoas herdeiras de don Manuel de Sas de la Encina
- **Azul:** exemplares procedentes de fondos propios do centro e da Sociedade Mineralóxica Galega
- **Verde:** exemplares procedentes de doazóns de particulares

eme.minerales@uvigo.es
minaseenerxia.uvigo.es

[1] A Sociedade Mineralóxica Galega (SMG) fúndase en 1997 como unha sociedade sen ánimo de lucro. A súa finalidade é promover, difundir e coordinar actividades de interese para formar mineraloxistas afeccionados e fomentar o coleccionismo; ademais serve como centro de información e de difusión entre as persoas interesadas.

[2] Clasificación de Dana: *Manual de mineralogía* (C. Klein e C. S. Hurlbut Jr.,1996. Baséase na obra de J. D. Dana).
Clasificación de Strunz: *Strunz Mineralogical Tables* (H. Strunz e H. Nickel, 2001, 9.ª ed.).

Universidade Vigo

XUNTA DE GALICIA

Vicerreitoría de Economía e Planificación

Área de Normalización Lingüística

Grupo de investigación XEODA

Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

Que é un mineral?

Un mineral é calquera elemento ou composto químico, normalmente cristalino, que se formou como resultado da acción dun proceso xeolóxico.

Actualmente coñécense máis de 4500 minerais e cada ano descóbrense unhas cincuenta especies novas. Moitos minerais adoitan presentar distintas variedades diferentes entre elas por algunha propiedade física ou por pequenas variacións na súa composición. A diversidade de cores, brillos e hábitos cristalinos son o reflexo da súa composición química ou da estrutura cristalina.

Os minerais orixínanse en ambientes xeolóxicos diversos (sedimentario, metamórfico, magmático) e aparecen asociados constituíndo diferentes tipos de rochas. Cando as condicións mineraloxenéticas son favorables, os minerais cristalizan amosando externamente o seu ordenamento atómico e dan lugar a formas xeométricas regulares de gran beleza natural. Localmente poden concentrarse en depósitos ou en xacementos susceptibles de explotación mineira para extraer substancias empregadas como materia prima na industria.

Os minerais teñen as seguintes características:

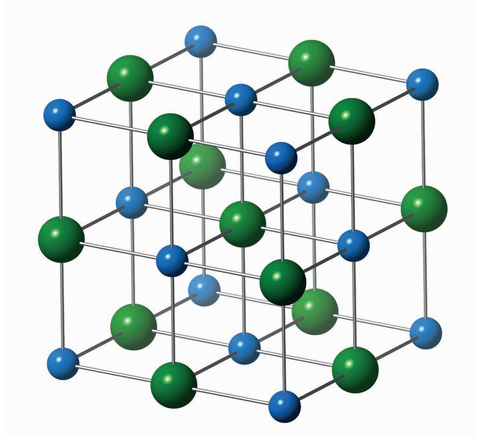
1. Son de orixe natural, sólidos e inorgánicos
2. Posúen unha composición química definida

Que os minerais teñan unha composición química definida significa que a presenza e a proporción entre os elementos químicos que o forman é constante ou presenta pequenas variacións. Cada mineral contén sempre os mesmos elementos, por iso exprésanse mediante unha fórmula química e a súa composición é homoxénea dentro de certos límites de variabilidade.

Como exemplo de variabilidade cabe citar o cuarzo, cuxa fórmula química é SiO_2, e preséntase na natureza en diferentes variedades cromáticas dependendo das impurezas presentes: (i) cristal de rocha, incoloro e transparente; (ii) cuarzo leitoso, translúcido ou case opaco pola presenza de microinclusións de gas ou líquidos; (iii) cuarzo afumado, transparente e de distintos tons de gris (a cor débese á presenza de trazas de aluminio xunto coa acción da radioactividade); (iv) cuarzo morión, como o afumado, pero negro e case opaco; (v) cuarzo citrino, de cor amarela ata alaranxada clara, debido tamén á presenza de trazas de aluminio; (vi) ametista, de cor violeta máis ou menos intensa pola presenza de ións férricos; (vii) cuarzo rosa, desa cor por microinclusións de dumortierita ou pola presenza de trazas de fósforo e de aluminio; (viii) xacinto de Compostela, de cor vermella pola presenza de inclusións de arxila; ou (ix) cuarzo hematoide, de cor vermella pola presenza de inclusións de hematita.

3. Posúen unha estrutura interna ordenada (estrutura cristalina)

Dise que a materia ten unha estrutura cristalina cando as súas partículas (átomos, ións e moléculas) están ordenadas, ocupando lugares determinados dentro dunha estrutura elemental denominada cela unitaria. O sólido cristalino constrúese a partir da repetición monótona (fixa, regular e repetitiva) no espazo e nas tres dimensións do espazo desa cela unitaria.



Estrutura cúbica da Halita
As esferas azuis representan o ión (Na^+) e as verdes o ión (CL^-)

Halita (Sal común) NaCl

I

Elementos nativos

Considéranse elementos nativos os minerais constituídos por átomos dun só elemento que se atopa na natureza en estado nativo; é dicir, en estado de oxidación cero, incluído o mercurio e algunhas aliaxes metálicas naturais, estas últimas moi raras.

De acordo coa súa natureza química, diferéncianse tres subgrupos que presentan características distintas: (i) elementos metálicos (Au, Ag, Cu, etc.), (ii) semimetálicos ou metaloides (As, Sb, Te, Bi) e (iii) elementos non-metálicos (C, S, Se).

O grupo de elementos nativos caracterízase por unha escasa diversidade mineralóxica debido a que soamente uns vinte elementos se atopan na natureza en estado nativo, agás os gases libres da atmosfera.

A súa abundancia é insignificante (representan menos de 0,15 % da masa da codia terrestre) e algúns, como o diamante e o ouro, acadan un gran valor económico pola súa rareza e propiedades.

Cobre nativo. Cu

II

Sulfuros e sulfosales

Pertencen a esta clase os minerais formados por combinacións de metais con xofre (ou con As, Sb, Se e Te), de modo que se inclúen tamén arseniuros, antimoniuros, seleniuros e telururos.

A maioría destes minerais son opacos, teñen un elevado peso específico e presentan brillo metálico con coloracións características. A dureza depende da estrutura: hainos moi brandos (dureza de 1 a 2) ou de dureza media-alta (de 6 a 7).

Comprenden un conxunto dunhas trescentas especies minerais, aínda que tan só trinta se poden considerar importantes por atoparse en grandes cantidades e estar ben representadas na codia terrestre. Moitos sulfuros teñen interese económico por tratarse de minerais a partir dos cales se extraen metais. Cabe sinalar, por exemplo, a calcopirita ($CuFeS_2$), a esfalerita (ZnS) e a galena (PbS), dos que se obteñen cobre, zinc e chumbo, respectivamente.

A maior parte dos minerais desta clase atópanse en xacementos de orixe hidrotermal.

Pirita. FeS_2

III

Haluros ou haloxenuros

Os haluros son minerais compostos por ións halóxenos electronegativos, principalmente cloro (Cl^-) e flúor (F^-), aínda que tamén bromo (Br^-) ou iodo (I^-), con ións de elementos metálicos alcalinos e alcalinotérreos (Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}).

Estes minerais caracterízanse por ser alocromáticos. É dicir, son minerais incoloros en estado puro e adquiren coloración cando na súa rede cristalina se introducen certos elementos alleos á súa fórmula química

Posúen brillo vítreo débil, dureza relativamente baixa e baixa densidade. Presentan elevada solubilidade en auga (a fluorita é unha excepción).

Cabe mencionar a importancia industrial de moitos destes minerais como materias primas de grande importancia en diversas industrias.

Adoitan formarse en ambientes sedimentarios e atópanse grandes depósitos de orixe evaporítica formados por cloruros de sodio, potasio e magnesio, acompañados por sulfatos, boratos e outros minerais hidrosolubles. Tamén é posible atopar nestes xacementos pequenas cantidades de bromo e de iodo.

Fluorita. CaF_2

IV

Óxidos e hidróxidos

Os óxidos e os hidróxidos son minerais nos cales o oxíxeno (O^{2-}) ou o grupo hidroxilo (OH^-) aparecen combinados cun ou máis metais. Comprenden uns 250 minerais.

En xeral, os óxidos son máis duros e máis densos ca os hidróxidos e presentan gran dureza, de 6 a 9, segundo a escala de Mohs. Os hidróxidos son máis brandos e exfoliables.

Algúns minerais teñen valor económico porque a partir deles obtéñense metais importantes na industria. É o caso, por exemplo, da magnetita ($Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$), cromita ($FeCr_2O_4$), pirolusita (MnO_2), casiterita (SnO_2) ou ilmenita ($FeTiO_3$). Deles obtéñense ferro, cromo, manganeso, estaño e titanio, respectivamente.

Cromita. $FeCr_2O_4$

Universidade Vigo

XUNTA DE GALICIA

Vicerreitoría de Economía e Planificación

Área de Normalización Lingüística

Grupo de investigación XEODA

Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

V

Carbonatos e nitratos

Nos carbonatos, a unidade estrutural esencial é o ión $[CO_3]^{2-}$, que se combina con catións de ferro (Fe^{2+}), magnesio (Mg^{2+}), calcio (Ca^{2+}), chumbo (Pb^{2+}), bario (Ba^{2+}) e cobre (Cu^{+2}).

A maioría dos carbonatos son incoloros ou de cores claras: brancos, amarelos, grises, alaranxados, agás os de ferro que adquiren cores parduzcos. Polo xeral presentan brillo vítreo e dureza media, que oscila entre 3 e 5 na escala de Mohs. Son pouco solubles en auga (excepto os carbonatos dos metais alcalinos: K, Na) pero disólvense en ácido clorhídrico

Os nitratos son os sales do ácido nítrico (HNO_3). Son minerais raros e coñécense deles poucas especies. Os máis comúns son os de sodio ($Na^{+)}$ e os de potasio (K^{+}), pero tamén se atoparon de calcio (Ca^{+2}), magnesio (Mg^{+2}), bario (Ba^{+2}) e cobre (Cu^{+}).

Os minerais nitratos son estruturalmente semellantes aos carbonatos. A nitratina ($NaNO_3$) e a calcita ($CaCO_3$) son isoestruturais (teñen a mesma estrutura e diferente composición química), así como o nitro (KNO_3) o é coa aragonita ($CaCO_3$). O enlace N-O dos nitratos é máis forte ca o enlace C-O dos carbonatos, polo que os nitratos se descompoñen cos ácidos con maior dificultade ca os carbonatos. Os nitratos son, na súa meirande parte, solubles en auga. Por quecemento sobre carbón desprenden osíxeno, o que se pode comprobar se se avivan as combustións.

Os nitratos son escasos na natureza e aparecen formando depósitos salinos en zonas cálidas e secas. Estes depósitos fórmanse coa intervención de bacterias ou en procesos atmosféricos como descargas eléctricas que transforman o nitróxeno do aire en ácido nítrico. Tamén se poden atopar nitratos nos depósitos evaporíticos formados ao secar certos lagos.

Aragonita. $CaCO_3$

Azurita. $Cu_3(CO_3)(OH)_2$

VI

Sulfatos, cromatos, molibdatos e volframatos

Desde o punto de vista estrutural, os sulfatos están formados pola interacción entre o grupo sulfato $[SO4]^{-2}$ e un grupo electropositivo formado, ben polo catión, ben polo catión rodeado dunha esfera de hidratación.

Xeralmente estes minerais son brandos, lixeiros e solubles en auga. Presentan gran variedade de cores (claras a transparentes), hábitos (fibroso, acicular) e diafanidade (transparente opaco etc.).

Os cromatos e os molibdatos máis comúns (crocoíta e wulfenita, respectivamente) adoitan formarse nas zonas de oxidación dalgúns xacementos de chumbo, mentres que os volframatos máis abundantes (volframita e scheelita) se atopan xeralmente en pegmatitas graníticas e filóns hidrotermais.

Celestina. $SrSO_4$

VII

Fosfatos, arseniatos e vanadatos

Están formados pola unión de grupos aniónicos tetraédricos $[XO_4]^{3-}$ con catións metálicos, onde X é P (fósforo), As (arsénico) ou V (vanadio) en estado pentavalente. Os enlaces X-O son covalentes, mentres que a unión entre os grupos aniónicos e os catións é de natureza electrostática. Son frecuentes as substitucións iónicas entre P, As e V nos minerais desta clase, grazas á similitude dos seus raios iónicos.

Os fosfatos son relativamente numerosos: destaca a apatita pola súa abundancia relativa, en cuxa estrutura poden entrar outros anións adicionais como F^-, Cl^- e OH^-. Os arseniatos e os vanadatos máis comúns (mimetita, vanadinita) son minerais superxénicos formados nas zonas de oxidación dalgúns filóns de minerais metálicos.

Vanadinita. $Pb_5(VO_4)_3Cl$

Universida de Vigo

XUNTA DE GALICIA

Vicerreitoría de Economía e Planificación

Área de Normalización Lingüística

Grupo de investigación XEODA

Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

VIII

Silicatos

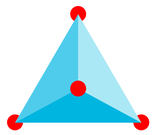
Os silicatos conforman o grupo de minerais máis abundantes na natureza debido á gran porcentaxe de silicio e de oxíxeno existente na codia terrestre e constitúen o 95 % da súa composición.

Todos os silicatos están compostos por silicio e por oxíxeno. O tetraedro silicio-osíxeno é o compoñente básico fundamental: catro ións de osíxeno que rodean un ión de silicio ocupando os vértices dun tetraedro. Os silicatos forman materiais baseados na repetición desta unidade tetraédrica $[SiO_4]^{4-}$. O anión $[SiO_4]^{4-}$ ten catro cargas negativas compensadas, xeralmente, pola presenza de ións de metais alcalinos ou alcalinotérreos, así como doutros metais como o aluminio.

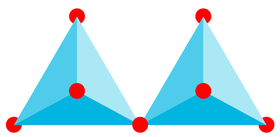
Gran parte das materias primas necesarias para a actividade humana, especialmente os denominados minerais industriais, así como os materiais de construción, son silicatos ou derivan deles.

Berilo (variedade esmeralda). $Be_3Al_2Si_6O_{18}$

As propiedades dos silicatos dependen máis da estrutura cristalina en que se dispoñen os seus átomos ca dos elementos químicos que constitúen a súa fórmula. En concreto, dependen da forma en que se dispón e se enlaza cos ións a unidade fundamental dos silicatos, o tetraedro de $[SiO_4]^{4-}$. A diferenza entre os distintos grupos é a forma en que estes tetraedros se unen. Distínguense así as seguintes subclases:



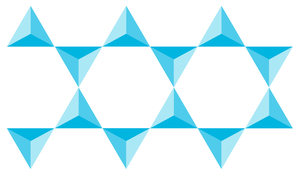
Tetraedro simple (solto)
Neosilicatos



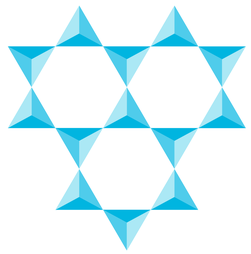
Dous tetraedros (unidos por un vértice)
Sorosilicatos

Anel (grupos de 3, 4 ou 6 tetraedros unidos en anel)
Ciclo silicatos

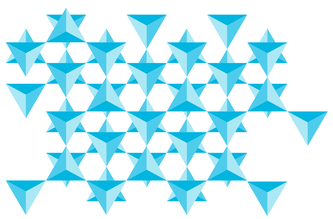
Inosilicatos de cadea simple



Inosilicatos de cadea doble



Láminas
Filosilicatos



Rede tridimensional
Tectosilicatos

Outros

Recollen outro tipos de minerais que non se engloban baixo a clasificación sistémica:

Minerais de Galicia. Nesta vitrina recóllense algúns dos exemplares máis representativos da mineraloxía galega.

Cristais singulares. Inclúense nesta vitrina algúns exemplares especialmente curiosos, xa sexa polo seu tamaño ou forma.

Variedades de cuarzo. Pola súa relevancia e diversidade dedícase unha vitrina á exposición de variedades de cuarzo.

Amatista (variedade violeta de cuarzo). $SiO_2:Fe^{+3}$

Universida de Vigo

XUNTA DE GALICIA

Vicerreitoría de Economía e Planificación

Área de Normalización Lingüística

Grupo de investigación XEODA

Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía