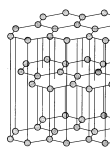
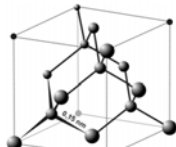


A gyémánt

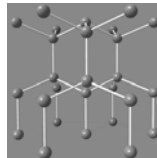
A Föld belsejében és a földönkívüli más bolygókon, vagy az interplanetáris anyagban (meteorokban, illetve meteoritokban) előforduló, természetes eredetű anyagok közül ásványoknak nevezzük azokat, amelyek összetétele vegyi képlettel leírható, szerkezetük rendezett, viszonylag állandó. Az ásványok általában szilárd állapotúak, kristályos, vagy amorf formában találhatók. Összetételükben a kémiai elemek általában vegyületeik formájában, néhányuk, elemi állapotban fordul elő. Ezek közé tartozik a szén, a földi világ egyik legérdekesebb, s az élővilág felépítésének is a legjelentősebb eleme, amely több allotróp módosulat formájában is megtalálható a természetben, mint grafit, gyémánt, lonsdaleit és fullerén. Ezeknek a szerkezete:



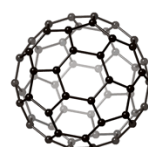
grafit



gyémánt



lonsdaleit



fullerén

Az eddig ismert legkeményebb ásványt, amely grafitotartalmú meteoritok becsapódásakor keletkezett, 1967-ben találták meg először. Leírását Kathleen Lonsdale ír, mineralógus nő végezte, ezért az ő tiszteletére lonsdaleit-nek nevezték el. A lonsdaleit keménysége 52%-al nagyobb a gyémánténál. Kristálya szén allotróp módosulat, csak egyes kovalens kötésekkel kapcsolt szénatomokat tartalmaz. Mivel hibamentes kristályokat nem sikerült találni belőle, szerkezetét csak számítógépes szimulálással tudták vizsgálni.

A gyémánt természetesen szén ásvány és egyben a legjelentősebb drágakő. Anyaga egymáshoz tetraéderez elrendeződésben kovalens kötéssel kapcsolódó szénatomokból épül fel (azt, hogy a gyémánt szén, már Newton is feltételezte, s másfél évszázad múlva Lavoisier be is bizonyította). A XX. századi szénizotóp vizsgálatokból megállapították, hogy a gyémántkristályokat felépítő szénatomok lehetnek szerves és szervetlen eredetűek. A kizárólag szervetlen eredetű szénből kialakult gyémántok anyaga a földköpenyből származik. A szerves eredetű gyémántok a felszínről mélybe kerülő anyagokból épülnek fel. A felszínre került gyémántok általában 1-3,3 milliárd évesek.

A természetes gyémánt képződése sajátos körülmények között történhet: nagy nyomáson (4500-6000 MPa) magas széntartalmú anyagokból átlagosan 900-1300 °C közötti hőmérséklet-tartományban. Ezek a feltételek a földkéreg kontinentális lemezei alatt, a földköpeny kéregalatti rétegeiben, általában 140–190 km mélységben adódnak, ahol a magmában oldott állapotban levő szén kristályosodásakor megindul a gyémántképződés. A magma lassan hűl ki, és a gyémántkristály mindaddig növekedik, míg van szénutánpótlás a környezetében, vagy amíg a magma körül nem zárja az ásványt, és az megszilárdul. A Föld belső hőmérséklete nem egyformán változik, ez az oka, hogy ismertek nagyobb mélységben (300–400 km) is kristályosodott gyémántok is.

A magmában történő kristályosodás során képződő kristályok sík lapokkal határoltak, az éleik rendszerint élesek. A magma újra felhevülése során a gyémánt feloldódhat, és újrakristályosodhat. Azok a kristályok, amelyek oldódási folyamaton mentek keresztül, görbült lapúak.

A gyémántokat tartalmazó anyagok rendszerint vulkáni kitörések során kerülnek a felszínre. A Föld mélyéből feltörő anyag áttöri a földkérget alkotó rétegeket, kürtőszerű csatornákat alkotva. Ezek a vulkáni kürtők a gyémántok elsődleges lelőhelyei (Dél-Afrikában és Kelet-Szibériában). A gyémánt általában az ilyen csatornákból a magmában megszilárdult kőzetdarabokban található, amelyek a kitörések során keletkező vízgőz és hő hatására erodálódnak. Másodlagos lelőhelyeknek tekintik azokat a területeket, melyekre az eredeti kőzetnek a víz és szél hatása következményeként történő elmállása után kerülnek a gyémántkristályok. Ilyenek a folyók medreiben levő folyami üledékek, földtörténeti partszakaszok, bizonyos gleccserek völgye.

A gyémántképződéshez szükséges körülmények (nagyon nagy nyomás) a meteorit becsapódások helyén is megvalósulhatnak. Ilyenkor általában nagyon kis méretű, nanokristályok keletkeznek. A gyémántképződés nem csak a földi körülmények között, hanem szupernóva-robbanások során is történhet, amint azt a Dél-Amerikában és Afrikában talált meteoritok nano méretű gyémánt kristályai igazolták.

A gyémánt szabályos oktaéderes rendszerben kristályosodik leggyakrabban (elemi cellája, az ún. gyémántrács, két lapon centrált kockarács 1/4 testátlónyi mélységgel való egymásba csúsztatásával állítható elő). A képződési körülményektől függően a gyémántkristályok mérete és minősége változó. A drágaköveknek, így a gyémántkristályoknak is a méretét tömegükkel jellemzik, aminek mértékegységéül a karátot használják: 1 karát = 0,2 g. (Nem azonos a nemesfémek minőségért jelző karáttal.)

A gyémántlelőhelyeken előforduló kristályok mérete nagyon változó. Többségük 1karát alatti, vagy néhány karát nagyságúak. A 20 karátnál nagyobbak ritkák, a 100, vagy ennél nagyobb kristályok ritkaságnak számítanak. Az eddig talált legnagyobb gyémánt, a 3106 karát méretű Dél-Afrikából származik, s belőle csiszolták az Afrika gyémánt csillaga (vagy Cullinan I) nevű 530,2karátos drágakövet, amely a brit koronaékszerek között található.

A tiszta, ép kristályok színtelenek, felületük fénylő. Az ilyen kristályok ritkák. A talált gyémántok számának körülbelül csak negyede teljesen színtelen; a többi általában sárgás, vagy különböző színárnyalatú. Az erősen színezett, átlátszó kristályok is nagyon ritkák (ezeket fantázia-gyémántoknak, angolul fancy diamond, nevezik), ezek a legértékesebb drágakövek. A gyémántkristályok színeződését zárványok okozzák. A gyémántban levő zárványok többnyire ásványok, de előfordulnak folyadék- és gázzárványok is. A zárványok a gyémánt értékét nagy mértékben csökkentik, mert a kő tisztaságát és átlátszóságát zavarják. Az ásványzárványok közül leggyakoribb a grafit; ritkábban, de előfordul még ilmenit, hematit, kromit, magnetit s ritkán pirit, cirkon, diopszid, kvarc, topáz, rutil, olivin, csillám, klorit (a braziliai barnás és barnás-sárga kristályokban mikroszkopikus rutil és hematit zárványok mutathatók ki). A fekete gyémántok színét a grafit zárványok okozzák. A zárványok eloszlása a kristály belsejében lehet egyenletes, vagy egyenlőtlen. A zárványok mérete is különböző lehet: nagyon aprók, csak mikroszkóppal észlelhetők, a nagyobbak kézi nagyítóval, vagy szabad szemmel is láthatók. A gyémántban néha gyémántzárványok is előfordulnak. A gyémántzárvány lehet ugyanolyan, de lehet különböző alakú és színű is, mint a külső kristály. A két kristály érintkezési lapja nem mindig illeszkedik szorosan és ilyenkor előfordulhat, hogy hasításkor a belső kristály teljesen sértetlenül kihull a külsőből.

A gyémántkristályokat, csillogó köveket már nagyon rég megismerték az emberek. Az első ismert gyémántkristályok az i.e.9. századból India területéről származnak. Nagy keménységüket ismerték fel. Ezt bizonyítja az ógörög nyelvben használt adamasz (αδάμας) neve is, ami törhetetlent jelent. Ezt az elnevezést vették át a rómaiak is. Az úgörög nyelvben jelent meg a διαμάντι (diamándi) név, ami több nyelvben is a gyémánt nevének alapja.

A XX. sz. közepéig a gyémántot tekinthetjük a legkeményebb ismert ásványnak (a 10 egységet tartalmazó Mohs-féle keménységi skálán értéke 10, az előtte levő korundnál kilencvenszer keményebb, csiszolni ezért csak saját porával lehet.). Már idősebb Plinius is észrevette, hogy a gyémánt keménysége miatt összetörhetetlen, de bizonyos irányokban már elég gyenge kalapácsütésre is darabokra hullik. Ez azért következik be, mert az oktaéder sima és fényes lapjai könnyen elválhatnak egymástól, aminek következményeként a gyémánt jól hasad az oktaéder lapjai mentén. Ezt a tulajdonságát az ékszerként feldolgozandó kövek csiszolásakor hasznosítják. Tökéletes hasadás azonban csak a tökéletes felépítésű kristályoknál lehetséges.

A keménységén kívül a gyémántkristályoknak számos más tulajdonsága van, mint a hővezetőképessége, sűrűsége, színe, fényáteresztő, fényszóró és fénytörő képessége stb. melyek jellemzők különböző, alkalmazásuknál értékesíthetők.

A különböző gyémántkristályoknak ezek a jellegzetes tulajdonságai a tisztasági fokuk és kristályszerkezetük függvényeként változnak.

A gyémánt hővezetőképessége a szigetelőanyagokéhoz képest nagyobb, ezért kelti a hideg érzetet tapintáskor pl. az üveghez képest.

A kristályok sűrűsége $3,52 \text{ g/cm}^3$ körüli érték. Ennek a kisebb ingadozása az előfordulási helyüktől is függ ami a zárványok mennyiségére és minőségére is utal. (pl. az ausztráliai gyémántok sűrűsége $3,57\text{-}3,66 \text{ g/cm}^3$).

A gyémánt átlátszósága és fénye, fénytörése és színszórása a legmagasabb fokú az ismert drágakövek közül. Kristálytani felépítésének következményeként a törésmutatója igen nagy: $2,4077\text{-}2,4653$ (ezért a teljes visszaverődés határszöge kicsi). A gyémánt fénye a magas törésmutatója miatt nagyon erős; fényének megjelölésére a gyémántfény kifejezést használják. Gyenge lumineszcenciát mutat közönséges fény hatására (pl. egy 92 karátos tiszta kő egy óráig tartó napfény hatása után 20 percig erős fényt bocsátott ki). Az ibolyántúli sugarak már erősebb lumineszcenciát eredményeznek. Észlelték, hogy a gyémánt fával, bőrrel, posztóval, sőt fémmel való dörzsölés után a sötétben világít (tribolumineszcencia a jelenség neve).

A gyémántkristályok többségét ékszerként alkalmazható drágakőként értékesítik, a nagyon apró kristályokat csiszoló anyagként (az iparban). A drágakőként használt gyémánt értéke nagy mértékben függ a kő minőségétől, nagyságától, színétől, tisztaságától. E tulajdonságokhoz járul még a csiszolás minősége is. Ezért a drágakőként felhasznált gyémánt értékét a „4C” alapján határozzák meg: Colour (szín), Clarity (tisztaság), Carat (tömeg karátban), Cut (csiszolás).

A 18. századig a világ egyetlen gyémántlelőhelye India volt, ekkor találtak Brazíliában is, amely rövid időn belül a világ első számú gyémánttermelőjévé vált. Az 1870-es években Dél-Afrikában is megindult a gyémántbányászat.

A terméskristályok fényszóró képességét csiszolással javítják. A köztudatban a csiszolt gyémánt briliáns névvel terjedt el, hibásan. A briliáns csak egy csiszolási formának a neve, a briliáns (kerek) mellett ismert leggyakoribb csiszolási formák a smaragdcsiszolás (csapott sarkú téglalap), princess (négyzet), ovális, Marquise vagy navette (hegyes ovális), pendeloque (körte) vagy briolett (csepp), szív alakú csiszolások is.

M. E.