

Név:

Dátum:

Kérdések:

1. Milyen rendszerben kristályosodik a **SZFALERIT** (Koch-Sztrókey: Ásványtan 2: 487-490)? (add meg az osztály mindkét tanult nevét):

.....; .....

Mi a szfalerit képlete? .....

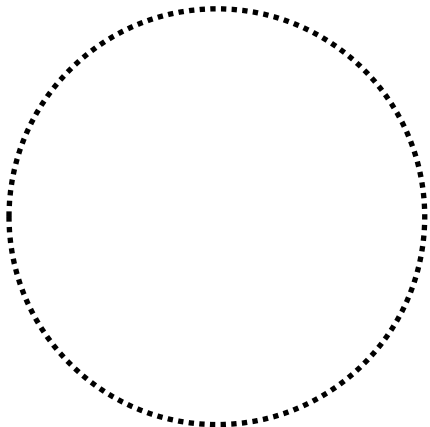
2. Jellemző kristályformák, indexekkel: .....

.....

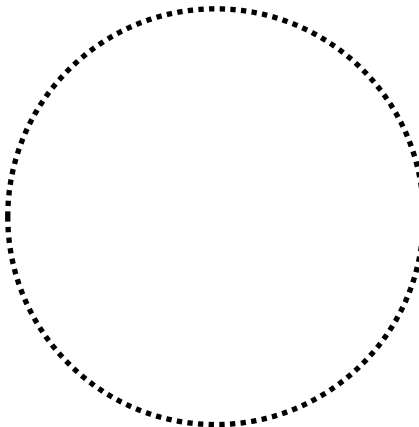
.....

3. Rajzold be a 384. ábrába (emeld ki rajta / színezd ki), hogyan koordinálja (=veszi körül) a kenet tetraéder alakzatban a cink.

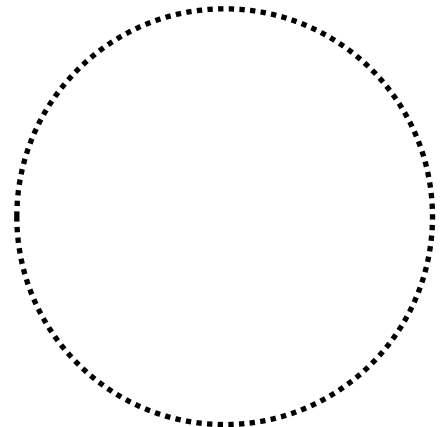
4. A 385. ábrában a kristálylapokra tedd rá az indexet és készítsd el a három rajzhoz a sztereografikus projekciót. A projekción tüntesd fel a kristályosztályra jellemző szimmetriaelemeket is.



385a. ábra



385b. ábra



385c. ábra

5. Milyen kristályforma szerint (név, index) hasad a szfalerit?

.....

Ez hány irányt jelent és vajon milyen szöget (derékszög, 60 / 120 °, általános, nem könnyen felismerhető szög)? .....

6. Add meg az összes, a leírásban szereplő, számodra ismeretlen kifejezést, jelölést (akár ásványtani, akár bármi más területről származik! (Órán megbeszéljük, illetve ha tudsz, nézz utána, és meg is adhatod az általad begyűjtött értelmezést!)

.....

.....

.....

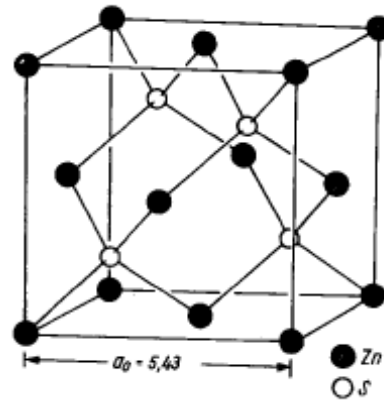
*e) csoport*

### Szfalerit-típusú szerkezetek

#### *a) EGYSZERŰ SZULFIDOK*

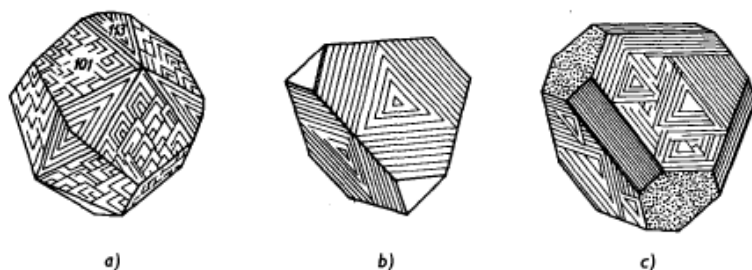
**Szfalerit,  $\alpha$ -ZnS.** Összetételében izomorf társulásban Fe, Mn, Cd, ritkábban Ba, In, Tl, Hg is helyettesíthet (l. alább). Ezenkívül Cu-et és Sn-t is tartalmazhat, de csak mint szételegyedett fázisok elemeit.

**Krist.** Szabályos hexakisztetraédes. Térce.  $T_d^2-F\bar{4}3m$ . Rácsa a gyémánt-szerkezettel egyezik úgy, hogy a rácspontok felét Zn, másik felét S foglalja el (384. ábra). Mivel a rácsban kétféle atom van, a gyémánt holoédes szimmetriája felesre csökken. A háromdimenziós szulfidok között számos vegyületnek van szfaleritszerkezete. Általában azok a vegyületek kristályosodnak ebben a típusban, melyekben az ellentétes jellemű atomok külső elektronjainak összege 8. — A szfalerit rácscsillagja:  $a_0 = 5,43 \text{ \AA}$ ,  $Z = 4$ . Kristályai formákban igen gazdagok és változatosak. Kisebb hőmérsékleten keletkezett kristályain főleg az (110) uralkodik. Nagyobb hőmérsékletű képződéskor a tetraédes forma, (111) és  $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$  fejlődik jobban ki, melyhez legtöbbször a hexaéder is társul (385. ábra). Egyéb feles formák közül még a (311) triakisztetraéder a gyakoribb alak. A tetraéder- és a kockalapok felületének sajátos rostozása van. Ikerkristályok gyakoriak, ikertengely [111]. Egyszerű és több tagú ikeralkotás egyaránt általános. Az összetett lemezes ikerképződéssel gyakran az (111) sz. táblás torzulás jár együtt (l. 380. ábrát). Vaskosan, szemcsésen, pátosan gyakoribb, mint fennőtt kristályokban. Vannak héjas-sugaras változatai is, melyek részben wurtzitból állnak vagy



384. ábra. Szfalerit-szerkezet; tetraéderek kapcsolódása

wurtzitból alakultak át („Schalenblende”). Hasadási a gyémántrács ellenére nem az oktaéder, hanem az (110) rombdodekaéder szerint, az elektrosztatikusan kiegyenlített rácscsököknek megfelelően következnek be, vagyis 6-féle lap-helyzet szerint tökéletesen hasad.  $K = 3,5-4$ , rideg.  $S = 3,9-4,2$ . Gyémánt-



385. ábra. Szfalerit: a — rombdodekaédes termet; b — pozitív és negatív tetraéder; c — tetraéderek és hexaéder kombinációja

fényű, a sötétebbre színezett szfalerit felülete kissé fémes. A vastartalomtól függően színe világos gyantássárgán át egészen a feketéig változik; leggyakrabban barna és fekete. A gyengén színezett áttetsző, a sötétbarna és fekete átlátszatlan. Fénytörése a gyémántéval közel egyező:  $n_{Na} = 2,37$ .

Ércm. világos szürke, kissé kékes. Reflexióképessége csekély ( $R_{Na} = 18,5\%$ ), izotrop. Belső reflex világosságától sötétbarnáig változó és gazdagon mutatkozik.

Lángban pattogzik, finom szilánkjai megolvadnak, szénen cink-oxid verődék keletkezik,  $HNO_3$  kénkiválás közben oldja.

A szfalerit összetétele csak a legritkább esetben felel meg pontosan a  $ZnS$  képletnek. A cinket főleg  $Fe$  helyettesíti, ez a helyettesítés maximálisan 26% lehet. A vastartalmú változatok sötétek, legtöbbször feketék és élénk fényűek (marmatit). Ezenkívül  $Cd$  is beépülhet a rácsba kisebb ( $\sim 1,7\%$ ) mennyiségben; továbbá  $Mn$ , valamint igen kis mennyiségű  $Ba$ ,  $In$ ,  $Tl$  is helyettesíthet. Jellemző továbbá a szfalerit szinte állandó kalkopiritartalma. Nagyobb hőmérsékleten a szoros szerkezeti rokonság alapján a  $CuFeS_2$ -vel elegykristály jöhet létre; a kalkopirit azonban később szételegyedik mikroszkopikus testecské, orsók, lemezek formájában. Ugyanilyen elegyedési lehetősége van még a fakóércnek, stanninnak, kubanitnak is. Kisebb hőmérsékletű képződés esetén — ugyancsak a szerkezeti rokonság alapján — finom szulfidszemek, orientált összenövésű, illetőleg elhelyezkedésű orsók sorakoznak a kristály belsejében. A szfalerit e kétféle eredetű zárványosság révén rendszerint inhomogénné válik (386. ábra).

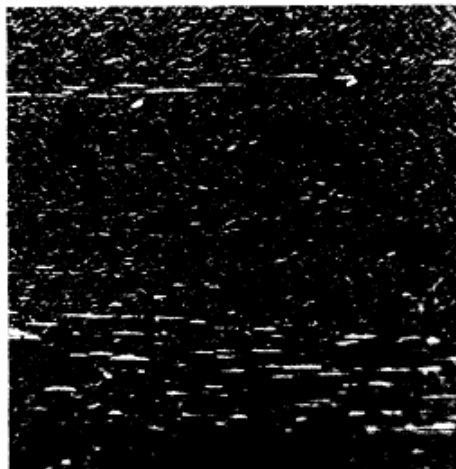
Képz., lelőhely. A szfalerit a legfontosabb cinkásvány. Tág hőmérsékleti határok közt keletkezik. Ahol szulfidércet képződhetnek, a szfalerit kisebb vagy nagyobb mennyiségben szinte mindig jelen van.

1. Folyósmagmás Fe—Cu-ércek kíséretében aránylag nem nagy a szerepe, és mindig a fiatalabb kialakuláshoz tartozik: Sudbury (Kanada), Transvaal (Dél-afrikai Unió).

2. Pegmatitos-pneumatolitos kialakulások között, különösen a kontakt ércesedésben képződhet tömegesebben; Tyetyuhe (K-Szibéria), Broken Hill (Ausztrália).

3. A szfalerit igazi otthona a hidrotermás képződésekben van. Teléresen és metasztatikusán minden itt uralkodó hőmérséklet-tartományban gazdagon felszaporodhat. Gazdaságilag ezek a legnagyobb jelentőségű Zn-szolgáltatók.

Fő érc kísérője mindig a galenit, továbbá a kalkopirit, a kalcit és a kvarc. Az efajta lelőhelyeknek a száma igen nagy. Magyarországon Gyöngyösoroszi a Mátrában, Nagybörzsöny a Börzsönyi-hegységben, Kőrakáshegy és Szűzvár Pátka mellett a Velencei-hegységben. A Kárpát-övezet szinte valamennyi teléres szulfidbányája felsorolható. Banská Štiavnica (Selmezbánya) és Kremnica (Körmöcbánya, Csehszl.), a Gutin-hegységben (Románia) Baia Mare (Nagybánya), Baia Sprie (Felsőbánya), Capnic (Kapnikbánya), Herja (Herzsabánya). Az Erdélyi Érchegység (Románia) fiatal Au—Ag-formációjában is galenit és szfalerit a főásvány. Metasztatikus az erdélyi (Románia) Rodna, továbbá Bleiberg (Karintia, Ausztria), Raibl (Alpok, Olaszország) és pl. Tarnowskie Góry (Krakkói Júra, Lengyelország) szulfidos Pb—Zn-érce is.



386. ábra. Ércmikroszkópos kép a szfaleritben gyakori kalkopirit-zárványosságról. A nagyobb lemezek sora összenövésből, a finom szálak szemek halmaza szételegyedésből származik

*Alk.:* A szfalerit gyakorlati jelentőségét fokozza tömeges és gyakori előfordulása, mely módot ad arra, hogy feldolgozásakor az értékes Cd-, In- és esetleg Ga-fémet is kinyerjék belőle, amire a mai technológia mind nagyobb figyelmet fordít. A cink az iparban nélkülözhetetlen ötvöző (sárgaréz), korrózió elleni bevonófémet („horganyozás”); vegyületeit festékeknek (cinkfehér, horganyfehér), gyógyszerül és a kémiai ipar számos területén alkalmazzák. — Társelőmei közül a kadmiumnak ugyancsak széles alkalmazási területei vannak (a galvanoplasztikában, korrózió elleni bevonófémként, hő- és sűrűlődt álló ötvözetek összetevőjéül stb.) a galliumot és indiumot félvezetőgyártásra, fémfelületek védőbevonataként használják, a Ga-ból igen magas (2300 C°) forráspontja és alacsony (290 C°) olvadáspontja miatt különleges termométerek készülnek.

A szfalerit  $\sim 1000\text{ C}^\circ$  alatt, tehát a közet- és ércképződés minden fokozatán, a ZnS stabilis formája. Csak  $1020\text{ C}^\circ$  felett lesz a wurtzit stabilis (l. ott is). Ennek ellenére elég gyakran képződik wurtzit a szfalerittel együtt, sőt helyette. Leginkább a két ásvány ritmikus váltakozása figyelhető meg, ilyenkor egészen kis ( $50\text{—}100^\circ$ ) hőmérsékleten, de erősebben savas rendszerből vált ki. A wurtzit később a külső alak megtartásával átváltozik szfaleritté. — A szfalerit külszíni mállásakor leginkább goslarit ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) keletkezik, Karbonátkőzet hatására, ill.  $\text{HCO}_3^-$ -ion jelenlétében smithsonittá,  $\text{ZnCO}_3$ -tá alakul vagy kovasavas oldatokkal hemimorfittá [ $\text{Zn}_4(\text{OH})_2\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ] képződik.