

SZAKÁLL SÁNDOR,

ÁSVÁNY- ÉS KÖZETTAN ALAPJAI

8



A Műszaki Földtudományi Alapszak tananyagainak kifejlesztése a
TÁMOP 4.1.2-08/1/A-2009-0033 pályázat keretében valósult meg.

VIII. A KRISTÁLYOK KÜLSŐ FORMÁJA (KRISTÁLYMORFOLÓGIA)

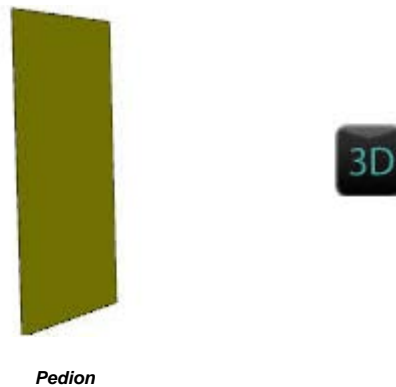
1. KRISTÁLYFORMÁK

A kristályforma a kristálylapok azon csoportját jelenti, melyeket a szimmetria megkövetel. Minden forma független. A kristálylapok száma, melyek egy formához tartoznak a kristályrendszer jellemző szimmetriaviszonyok révén meghatározott.

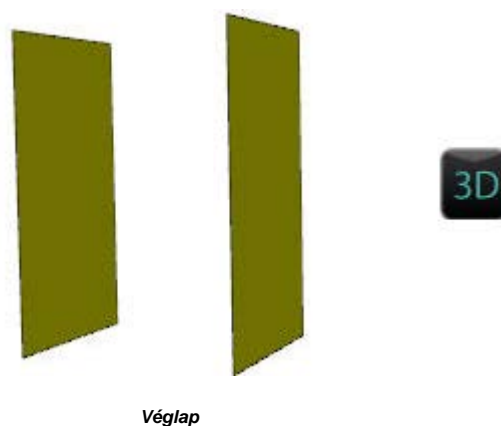
Ennél fogva a kis szimmetriájú rendszerekben (*triklin*, *monoklin*, *rombos*) kevesebb lapszámú formák (1-től 8-ig), míg a nagyobb szimmetriájú rendszerekben (*tetragonális*, *trigonális*, *hexagonális* és *köbös*) nagyobb lapszámú formák ismertek. A legnagyobb lapszámú formát 48 kristálylap határolja a köbös rendszerben. A továbbiakban sorra vesszük a legfontosabb kristályformákat.

Egyszerű, nyílt formák

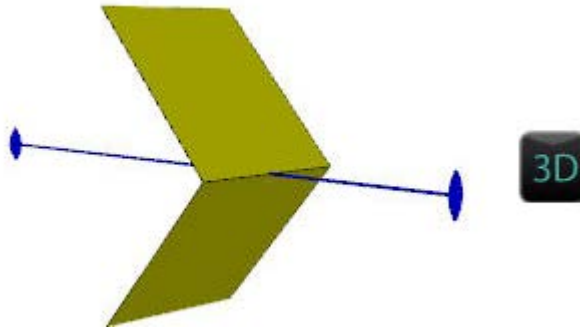
Pedion: ha nincs semmiféle szimmetriaelem a kristályon, ezért minden egyes lap önálló kristályforma (egylapú forma).



Véglap: olyan kétlapú forma, ahol az egybevágó lapok párhuzamosak egymással (szimmetriaelemük általában i , de lehet m és $digír$ is).



Szfenoid: egymáshoz ékszerűen kapcsolódó kétlapú forma, melyet egy digír eredményez.



Szfenoid

Dóma: két egymáshoz háttetőszerűen kapcsolódó lap a tükörsík szerint tartozik össze.

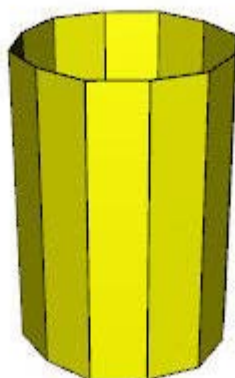


Dóma

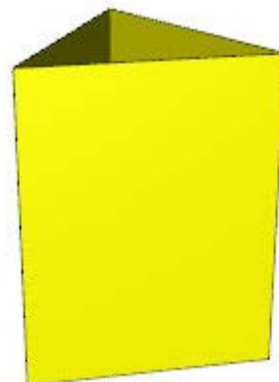
Természetesen ezekkel a nyílt formákkal nem lehet a teret teljesen körbezárni. Csak más formákkal kombinálódva jelenhetnek meg a kristályokon.

Nem köbös kristályrendszerekre jellemző formák

Prizmák: azok a nyílt, több lapú formák, melyek lapjai egymással párhuzamos élekben metsződnek. Ezeket 2-, 3-, 4- vagy 6-értékű szimmetriatengelyek eredményezik: 3, 4, 6, 8 vagy 12 lapból állnak. Nevük az előbbi sorrendben: *monoklin*, *rombos*, *trigonális*, *ditrigonális*, *tetragonális*, *ditetragonális*, *hexagonális* és *dihexagonális* prizmák.



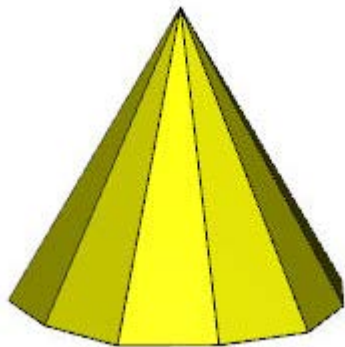
Dihexagonális prizma



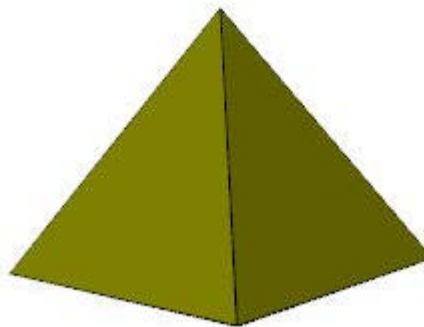
Trigonális prizma



Piramisok: azok a nyílt, több lapú formák, melyek lapjai nem párhuzamosak egymással, hanem egy pontban találkoznak (a c-tengelyhez szimmetrikusan hajlanak). A piramisok a prizmához hasonlóan 3, 4, 6, 8 vagy 12 lapból állnak. Nevük az előbbi sorrendben: *rombos*, *trigonális*, *ditrigonális*, *tetragonális*, *ditetragonális*, *hexagonális* és *dihexagonális* piramisok. Csak függőleges szimmetriaelemeik vannak.



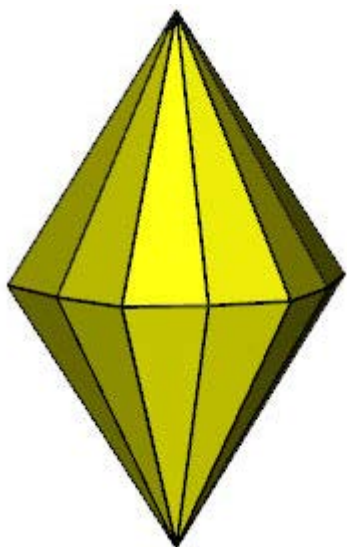
Dihexagonális piramis



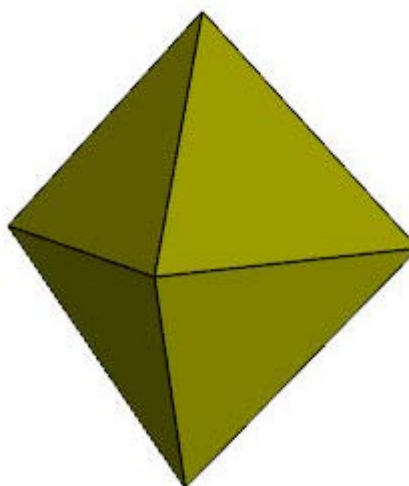
Trigonális piramis



Dipiramisok: azok a zárt formák, ahol a piramisok jellemző szimmetriaelemei mellett vízszintes szimmetriaelemek is vannak, és ezekkel a piramisokból rendre dipiramisokat kapunk. A lapok száma természetesen kétszerese a megfelelő piramisénak (6, 8, 12, 16, 24). Nevük az előbbi sorrendben: *rombos*, *trigonális*, *ditrigonális*, *tetragonális*, *ditetragonális*, *hexagonális* és *dihexagonális dipiramisok*. Függőleges és vízszintes szimmetriaelemeket egyaránt tartalmaznak.



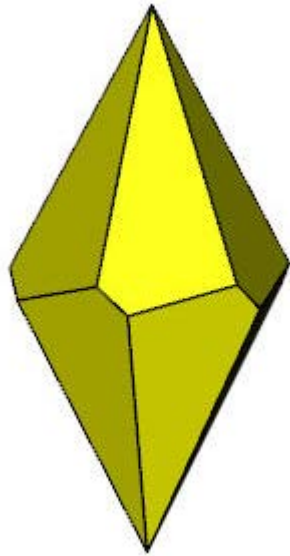
Dihexagonális dipiramis



Trigonális dipiramis

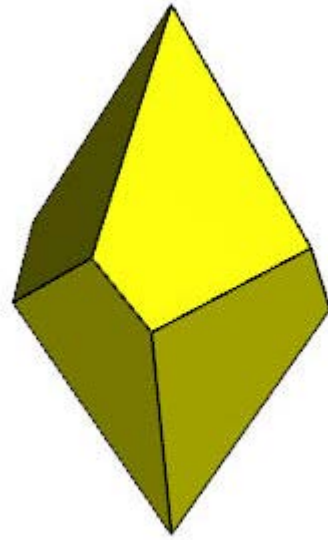


Trapezoéderek: azok a zárt formák, melyek általános négyszög alakú (trapézszerű) lapokból állnak. A főtengelyes rendszerekben 6, 8 és 12 lapból álló trapezoédereket ismerünk. Érdekességük, hogy sem vízszintes, sem függőleges szimmetriásíkjuk nincs.



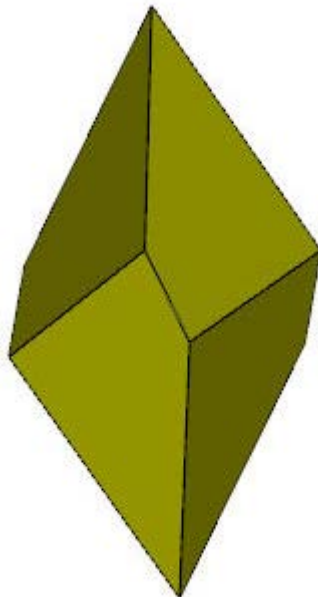
3D

Hexagonális trapezoéder



3D

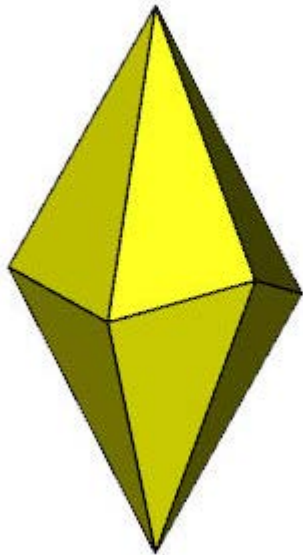
Tetragonális trapezoéder



3D

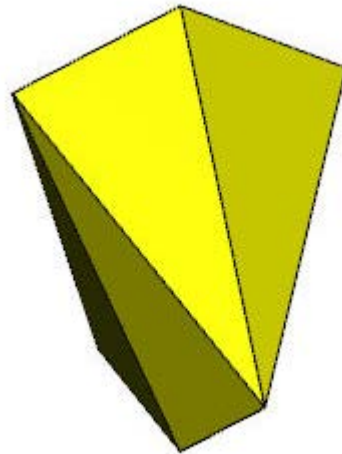
Trigonális trapezoéder

Szkalenoéderek: általános háromszögekből álló zárt formák, melyeknek a zezugosan futó középcélei egyenlő hosszúak. Nyolc lapból álló *tetragonális szkalenoédert* és 12 lapból álló *ditrigonális szkalenoédert* ismerünk.



3D

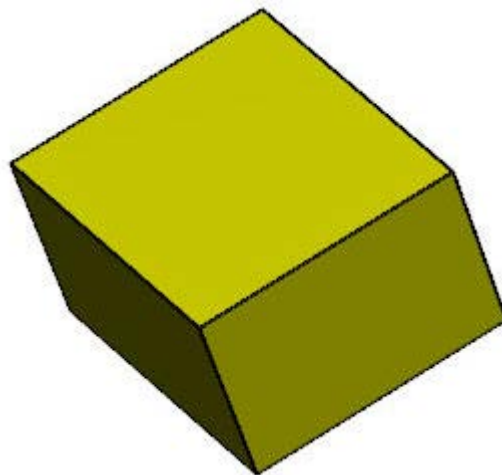
Ditrigonális szkalenoéder



3D

Tetragonális szkalenoéder

Romboéderek: a trigonális rendszer fontos formái, melyek 6 egybevágó rombusz alakú lapból állnak. A trigir irányába összefutó élek egyenlő hosszúak. Vízszintes tükörsíkjuk nincs.



3D

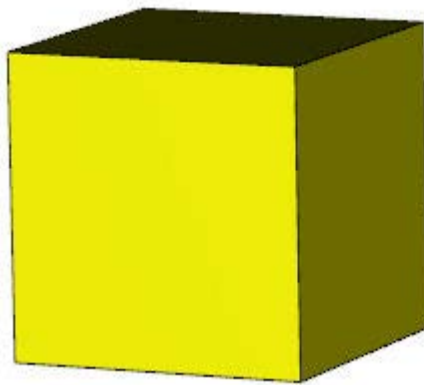
Romboéder

Diszfenoidok: ha két *szfenoidot* egymáshoz képest 90° -kal elforgatunk, négylapú zárt formát, a *diszfenoidot* kapjuk. *Rombos és tetragonális szimmetriájú diszfenoidokat* ismerünk.

Köbös kristályrendszerre jellemző formák

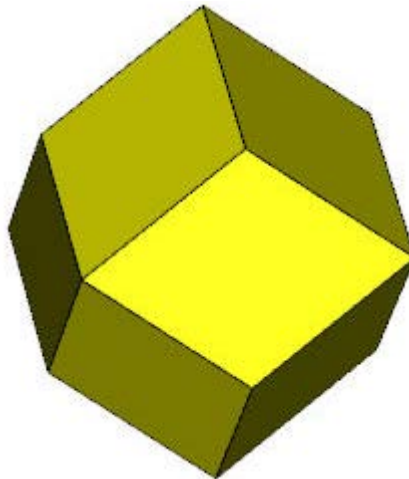
Ezek csak a *köbös* kristályrendszerben ismertek, hiszen a fentieknél sokkal több szimmetriaelemmel jellemezhetők.

Hexaéder (kocka): 6 egybevágó négyzetlap határolja. A forma Miller-indexe $\{100\}$, az egyes lapok tehát két-két tengellyel párhuzamosak. A csúcsokon *trigírek* (4 db), a lapközepeken *tetragírek* (3 db) haladnak át.



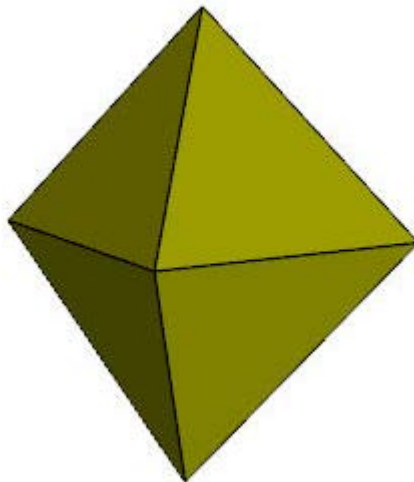
Hexaéder

Rombdodekaéder (rombtizenkettes): 12 egybevágó rombuszlap határolja. A forma Miller-indexe $\{110\}$, az egyes lapok tehát egy-egy tengellyel párhuzamosak, két-két tengelyt pedig hasonló arányban metszenek. A kristálytani tengelyek a négy él alkotta csúcsokon lépnek ki.



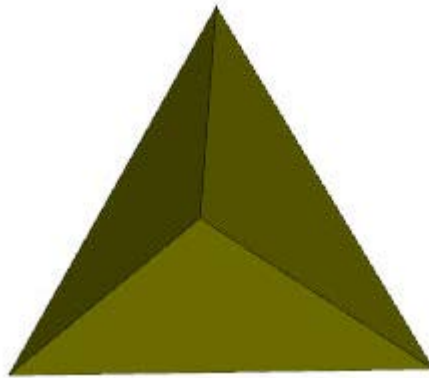
Rombdodekaéder

Oktaéder: 8 egyenlő oldalú háromszög határolja. Miller-indexe $\{111\}$, tehát a lapok mindhárom tengelyt azonos arányban metszik. A kristálytani tengelyek a szemben lévő csúcsokat kötik össze.



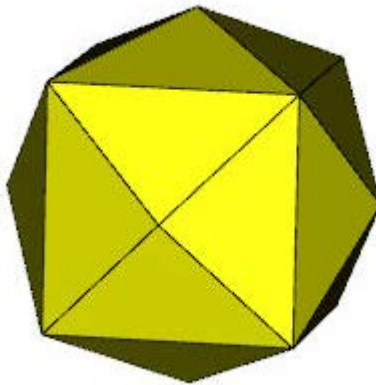
Oktaéder

Tetraéder: az oktaéder feles formája, 4 egyenlő oldalú háromszög határolja. Miller-indexe $\{111\}$, tehát a lapjai mindhárom tengelyt azonos arányban metszik. A kristálytani tengelyek a csúcsok és az azokkal szemben lévő élek közepén találhatók. A lapközepek és csúcsok irányában 4 db. *trigír* jellemzi.



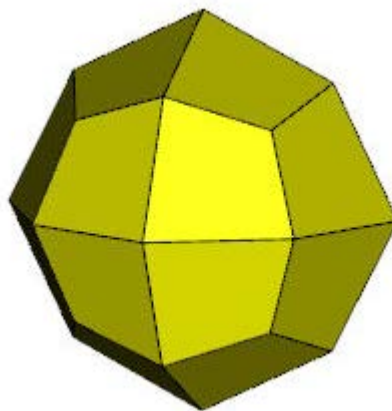
Tetraéder

Tetrakiszhexaéder: minden hexaéderlap helyén 4-4 egyenlő szárú háromszög áll, így összesen 24 lapú. A forma lapjai két tengelyt különböző távolságban metszenek, míg a harmadikkal párhuzamosak $\{hk0\}$.



Tetrakiszhexaéder

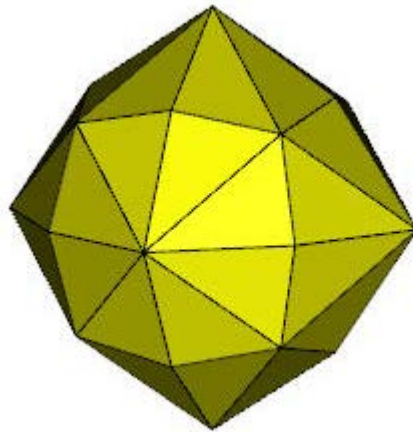
Deltoidikozitetraéder (deltoidhuszonnégyes): 24 deltoid alakú lapból áll. A forma lapjai két tengelyt egyenlő, a harmadikat más, de kisebb távolságban metszik $\{hkk\}$.



Deltoidikozitetraéder

Hexakiszoktaéder (negyvennyolcas): minden oktaéderlap helyén 6 általános háromszög áll. A legnagyobb lapszámú, 48 lapból álló kristályforma, gömbhöz közelítő alakkal. A forma lapjai a három tengelyt más-más távolságokban metszik.

(hkl)



Hexakisoktaéder

2. FELADATOK

Megoldások:	láthatók	nem láthatók
--------------------	----------	--------------

1. Sorolja föl az egyszerű formákat és mondja meg hány lapúak?

Megoldás: pedion, egy lapú; véglap, két egymással párhuzamos lapból áll; szfenoid és dóma, két egymással szöget bezáró lapból állnak.

2. Jellemezze a prizmákat és piramisokat?

Megoldás: a prizmák olyan nyitott formák, melyeket egymással párhuzamos élekben metsződő lapok alkotnak. 3, 4, 6, 8, 12 lapból álló prizmákat ismerünk. A piramisok lapjai nem párhuzamosak egymással, hanem egy pontban, a csúcspan találkoznak. Szintén 3, 4, 6, 8, 12 lapból álló piramisokat ismerünk.

3. Jellemezze a dipiramisokat!

Megoldás: a dipiramisok azok a zárt formák, melyeknél a piramisok jellemző szimmetrialemei mellett vízszintes szimmetrialemelek is vannak, ezekkel a piramisokból dipiramisokat kapunk. A lapok száma így kétszerese a megfelelő piramisénak: 6, 8, 12, 16, 24.

4. Jellemezze a romboédert!

Megoldás: hat egybevágó rombuszlapból álló formák, melyek a trigonális rendszer jellemzői.

5. Melyek a köbös rendszer legfontosabb formái?

Megoldás: a hat négyzetlap határolta hexaéder, a nyolc egyenlő oldalú háromszög határolta oktaéder, a négy egyenlő oldalú háromszög határolta tetraéder, a tizenkettő rombuszlap határolta rombdodekaéder.

