



GALENITKRISTÁLY
SZFALERITKOSZORÚBAN
41X28 MM, SWEETWATER-
BÁNYA, MISSOURI, USA.
LELKES ANDRÁS GYŰJTEMÉNYE

MENTE ET MALLEO! ÉSSZEL ÉS KALAPÁCCSAL! A GALENIT ÓVATOSSÁGRA INT

▷ SZÖVEG: HARMAN-TÓTH ERZSÉBET–B. KISS GABRIELLA | FÉNYKÉP: KUPI LÁSZLÓ

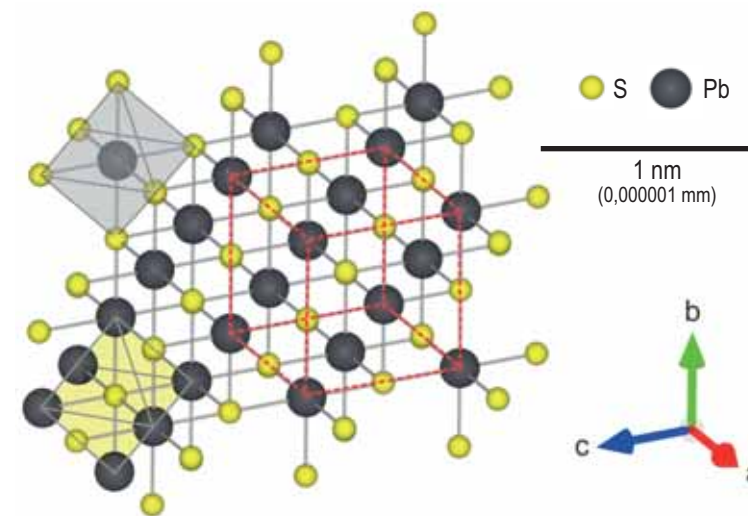
A 2019-es Év ásványa választást a galenit nyerte, miközben sokan biztosak voltak benne, hogy újra egy „színes kő”, a mélység és a meteoritok ékköve, az olivin nyer. Nem így történt: a program négyéves története során elsőként egy ércásvány lett a befutó! Olyan ásvány, amelyet fémek (ez esetben ólom és ezüst) kinyerésére használ az emberiség

A LEGSÚLYOSABB JELÖLT

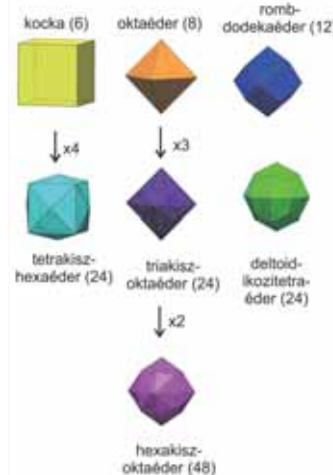
Aki eljött a jelölteket (is) bemutató rendezvényekre, tapasztalhatta, hogy külsőre a galenit a legunalmasabb jelölt: mindig szürke, fémesen csillogó („fémes fényű”, de fénye idővel tompulhat), és többnyire nagyon kocka. Leggyakoribb kristályalakja ugyanis a kocka, és mivel e kristályforma szerint hasad is, a kris-

tály sérülésekor is mindig derékszögű lépcsős, sík felületek, illetve téglatest alakú idomok jönnek létre.

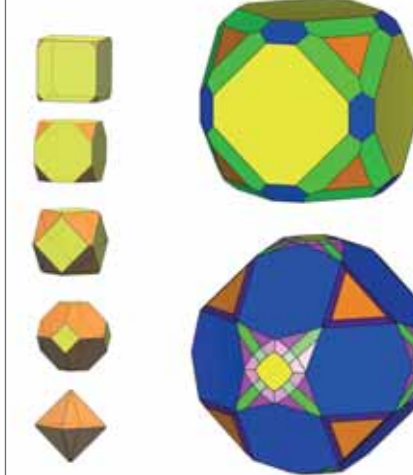
Súlyos egyéniség, nagyobb példányai „lehúzzák” a kezét: sűrűsége 7,5 g/cm³, azaz 7,5-szer nehezebb a víznél. Viszonylag puha, Mohs-féle karcolási keménysége 2,5. E tulajdonságáról



ALAPFORMÁK



KOMBINÁCIÓK



◀ SZIMMETRIA

A GALENIT KRISTÁLYSZERKEZETE AZ ÓLOM (PB) ÉS A KÉN (S) SZEMPONTJÁBÓL TELJESEN SZIMMETRIKUS: MINDKETTŐNEK HAT SZOMSZÉDJÁ VAN, OKTAÉDER ELRENDEZŐDÉSBE, EZT JELZI A SZÜRKE ÓLOM KÖRÉ RAJZOLT SZÜRKE, ILLETVE A SÁRGA KÉN KÖRÉ RAJZOLT SÁRGA OKTAÉDER. PIROS SZAGGATOTT VONAL JELÖLI KI AZ ELEMI CELLÁT, A KRISTÁLYOK LEGKISEBB ÉPÍTŐEGYSÉGÉT, AMELYBŐL A TÉR HÁROM IRÁNYÁBA VALÓ ELTOLÁSSAL BÁRMEKKORA KRISTÁLY FELÉPÍTHETŐ

◀ ISMERŐS AZ ÁBRA?

A TAVALI ÉV ÁSVÁNYA, A FLUORIT UGYANÚGY A KÖBÖS KRISTÁLYRENDSZEREN KRISTÁLYOSODIK, MINT A GALENIT. AZ ALAPFORMÁK MEGEGYEZNEK, SŐT, A GALENIT KRISTÁLYAI LEGGYAKRABAN VALAMELY KÖCKA-OKTAÉDER (SÁRGA-NARANCS-SÁRGA) KOMBINÁCIÓBAN JELENNEK MEG, PONT ÚGY, MINT A FLUORIT.

A JOBB OLDALI, TÖBB FORMA KOMBINÁCIÓJÁVAL ELŐÁLLT KRISTÁLYOK JÓVAL RITKÁBBAK. A JOBB ALSÓ ÁBRA OLYAN ÖSSZETETT KRISTÁLY, AMELYEN A HÉT ALAPFORMÁBÓL HAT MEGJELENIK

GRAFIKÁK: HARMAN-TÓTH ERZSÉBET

ÓLOMPIACI KÖRKÉP

Az újonnan kitermelt ólom mennyisége 2018-ban 4,65 M t volt (a teljes évi felhasználás mindössze 40%-a). A világ legjelentősebb ólomkitermelője az utóbbi években egyértelműen Kína: a második helyezett Ausztráliához képest csaknem ötször annyi ólomot bányásznak. A harmadik helyezett az Egyesült Államok, míg az első európai versenyző, Svédország a tizedik helyen szerepel a maga 70 ezer tonnás kitermelésével. Az ólom világszerte ára az utóbbi 5 évben 1600–2600 USD/t között változott, jelenleg (2019. március) 2100 USD/t.

könnyű megbizonyosodni, hiszen „írni” lehet vele a papíron. Ezen markáns tulajdonságok a kezdő ásványgyűjtők számára is könnyen azonosíthatóvá teszik, szem-

ben a színekben és formákban tobzódó, változatos megjelenésű korábbi nyertesekkel (2016 – gránátsoport, 2017 – kvarc, 2018 – fluorit).

Kémiai összetétele ólom-szulfid (PbS), és a kockaformával (is) jellemzett, köbös kristályrendszerben kristályosodik. Belső az ólom és kén közötti kötés átmenet a kémiában külön fogalmakként tanult fémes és kovalens kötések között. Az alkotók térbeli elhelyezkedése teljesen szimmetrikus: az ólom és a kén egy térbeli matekfüzet rácspontjaiban felváltva helyezkednek el.

Bár hivatalosan csak ólom és kén alkotja, a galenit akár 1%-os mennyiségben is tartalmazhat ezüstöt, így, mivel nagy mennyiségben bányásszák, egyben az ezüstnek is fontos ércásványa.



EREDETTÖRTÉNET

Bár az ólom, a cink vagy éppen az ezüst kémiaiilag igencsak különböző módon viselkednek és a periódusos rendszerben is távol vannak egymástól, nyersanyagkutató szemmel nézve mégis érdemes együtt vizsgálni őket. Ennek oka, hogy nincs olyan ólomércesedés, amelyben ne találkozhatnánk a cink dúsulásával is, illetve galenitet sem találni ezüsttartalom nélkül. Ez utóbbira jó példa, hogy nemrég épp az ólomszennyezés kimutatásával sikerült igazolni, hogy mikortól terjedt el az ezüstpénz használata Európában.

A galenit a magmás kőzetek

szinte minden típusához kötődően megjelenhet. Az ún. hidrotermás ásványképződés során a kristályosodáshoz szükséges fémek egy melegvizes oldatáramlási rendszerben szállítódnak a földkéreg repedéseiben.

Az ún. hidrotermás ásványképződés során a kristályosodáshoz szükséges fémek egy melegvizes oldatáramlási rendszerben szállítódnak a földkéreg repedéseiben.

szemben szállítódnak a földkéreg repedéseiben, majd a körülmények változásának hatására az ásványok kiválnak. Ha az egykori repedéseket kitöltve kristályosodnak ki, akkor telérekről beszélünk, míg

ha nagyobb tér állt rendelkezésre (pl. tengeraljazati hévforrás esetén), akkor tömeges ásványképződésre is lehetőség van. A gránitteléres hidrotermás ércesedés klasszikus, közeli lelőhelyei a Cseh–Szász-érchegységben találhatóak, míg a vulkáni kőzetekben megjelenő galenitre itthon is bőven van példa (Recsk, Gyöngyösoroszi).

Az üledékes kőzetekben megjelenő ércesedések is

sokszor a melegvizes oldatokhoz köthetőek. Híres előfordulásai vannak az Alpokban (pl. az ausztriai Bleiberg, a szlovéniai Mežica), de itthonról sem hiányoznak (pl. Szabadbattyán).

TECHNOLÓGIAI TÁVLATOK

Az emberiség többféleképp hasznosítja a „köveket”: egyes esetekben fémeket nyer ki belőlük, más-kor technológiai anyagként, valamely tulajdonságuk révén hasznosítja őket. Utóbbi alkalmazás során nem bontjuk fel a bennük levő kémiai kötések, nem alakítjuk át kémiai összetételüket. Erre legegyszerűbb példa a kvarc, amely homokként a beton adalékanyaga, és a betonban is eredeti

formájában, kvarcként van jelen. A galenit – amellett, hogy a kezdetektől fontos fémforrásunk – több-

A galenit többször volt technológiai anyag is a történelem során: az ókori Egyiptomban a sötét szemhéjfesték alkotója volt a belőle őrölt por.

ször volt technológiai anyag is a történelem során: az ókori Egyiptomban a sötét szemhéjfesték al-

kotója volt a belőle őrölt por, míg a félvezetőipar hajnalán, a 20. század első felében kristálydetektoros rádiók félvezetőjeként kapott szerepet.

A galenitet fatűzőn hevítve viszont ólom-oxidot és fémézüstöt kaphatunk. Az ólom-oxidot redukálva lehet a fémólomhoz jutni. A viszonylag egyszerű módszer pedig jócskán hozzájárult az ólom korai megismeréséhez.

◀ KÖZÖS ELŐFORDULÁS

A GALENIT LEGTÖBBSZÖR A SZFALERITTEL (KÖBÖS CINK-SZULFID, ZnS) EGYÜTT JELENIK MEG.

BARNÁSFEKETE, JELENTŐS VASTARTALMÚ SZFALERIT, NÉMI SZÜRKE GALENITTEL ÉS KVARCCAL. 65X43 MM, MÁTRASZENTIMRE, KUPI LÁSZLÓ GYŰJTEMÉNYE

HASZONVÉTEL

A SZFALERIT VASMENTESEN ÁTLÁTSZÓ, SÁRGÁSZÖLD, JELENTŐS VASTARTALOM ESETÉN VISZONT SZINTE ÁTLÁTSZATLAN FEKETE. MÍG AZ ÓLMOT MÁR IGEN KORÁN MEGISMERTÉ ÉS HASZNOSÍTOTTA AZ EMBER, A CINKET CSAK A KÖZÉPKORTÓL ISMERTÉ ÉS HASZNÁLTA TUDATOSAN (ÖTVÖZETEKBE KORÁBBAN IS ALKALMAZOTT CINKET, A FÉM KONKRÉT ISMERETE NÉLKÜL).

SÁRGÁSZÖLD, ÁTTETSZŐ SZFALERIT, KOCKÁS GALENIT ÉS KVARC. 64X77 MM, SELMECBÁNYA, KUPI LÁSZLÓ GYŰJTEMÉNYE



VÍVMÁNYOK, SZENNYEZÉS, MÉRGEZÉS

Az ólom felhasználása 9000 éve kezdődhetett a Földközi-tenger térségében, a törökországi Çatalhöyük (i. e. 7500–5700) a jelenleg ismert legidősebb ólomfeldolgozási hely.

Az ókor összesen 7 fémét ismert: az aranyat, ezüstöt, rezet, az ónt (mely a bronzban a réz ötvözőanyaga), a vasat, a higanyt és az ólomot. Ezeket az akkor ismert hét égitesttel (Nap, Hold, Merkúr, Vénusz, Mars, Jupiter, Szaturnusz), a hét napjaival és istenekkel is párosították, az ólomot a Szaturnuszhoz, a szombathoz (angolul Saturday) és a római Szaturnusz (illetve a görög Kronosz) istenhez társították.

Az ólom alacsony olvadáspontú (327 °C), és így könnyen alakítható, akár formába önthető, emellett korrózióálló fém. A Ró-

ték-hálózat kiépülésének és leromlásának története pedig a Tiberis torkolatában lerakódott fiatal üledékekben követhető nyomon.

Ezzel együtt a rómaiaknak nem a vízvezeték okozott komoly ólommérgezést, hanem az „ólmucukor”. Az ólomtartalmú edényekben tárolt vagy forralt savas ételek-italok (fő-

ként a nagy mennyiségben fogyasztott bor) az ott keletkező ólom-acetáttól megédesedtek. A tapasztalat idővel a receptekbe is beépült, és a jól oldódó, szándékosan is előállított ólom-acetát édesítőszer – a mézet kiváltva – a jómódúak legfontosabb édesítőszere, egyben ólommérgezője lett.

A jól oldódó ólom-acetát édesítőszer – a mézet kiváltva – a jómódúak legfontosabb édesítőszere, egyben ólommérgezője lett.

mai Birodalomban kiterjedt vízvezeték-hálózat épült ki ólomcsövekre alapozva. A nagy méretű feldolgozás azonban komoly környezetterhelést is jelentett: a korai légköri ólomszennyezés nyomai megtalálhatók az Nyugati-Alpok gleccserjégében és a grönlandi jégtakaróban is! A római vízveze-



FOTÓ: FORTEPAN 31529 / MÉSZÁROS ZOLTÁN

1968



FORRÁS: WIKIPEDIA.ORG

2007



FOTÓ: HARMAN-TÓTH ERZSÉBET

2017

◀ NEM KELL RÓMÁIG MENNI EGY ÓKORI ÓLOM VÍZVEZETÉKÉRT!

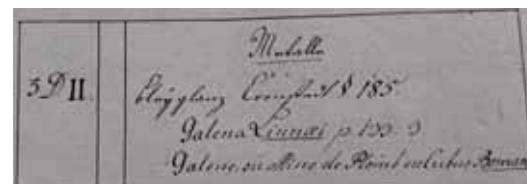
A TÁC MELLETTI RÓMAI KORI TELEPÜLÉS, GORSIUM KATONAI TÁBORBÓL NAGY ÉS GAZDAG VÁROSSÁ NÖTTE KI MAGÁT. AZ ITT TALÁLHATÓ NYMPHAEA-DISZKÚT ÓLOM VÍZVEZETÉK-HÁLÓZATON KERESZTÜL KAPTA A VIZET. A KÉPSOROZATON KIRAJZOLÓDIK A KÜT LEGÚJABB KORI TÖRTÉNETE. A VÍZVEZETÉKET A KÉPEN NYILAK JELÖLIK

ÖSSZETETT SZÉPSÉG

APRÓ, FEKETE, MAGAS VASTARTALMÚ SZFALERIT, LAPÍTOTT GALENITKRISTÁLYOKKAL ÉS BARNÁ SZIDERITTEL. 128X143 MM, KAPNIKBÁNYA, KOLLER GÁBOR GYŰJTEMÉNYE



FORRÁS: ELTE TERMÉSZETRAJZI MŰZEUM



LELÁTRI SZÁM: BE24560



ALKIMISTÁK ÉS KATALÓGUSOK

AZ ÓLOM ALKIMISTASZIMBÓLUMA STILIZÁLT SARLÓ, AMELY KRONOSZNAK, A GÖRÖG MITOLÓGIÁBAN AZ ISTENEK ATYJÁNAK ESZKÖZE VOLT: KRONOSZ A SARLÓVAL APJÁT FOSZTOTTA MEG NEMZŐKÉPESSÉGÉTŐL. (ÉRDEKES, HOGY AZ ÓLOMMÉRGEZÉS EGYIK KÖVETKEZMÉNYE SZINTÉN A NEMZŐKÉPESSÉG ELVESZTÉSE.) A FÉMEK ALKIMISTASZIMBÓLUMAI MÉG A 18. SZÁZAD VÉGI TUDOMÁNYOS MŰVEKBEN IS MEGJELENNEK:

(FENT) ITT ÉPPEM MÁRIA ANNA FŐHERCEGNŐ ÁSVÁNYGYŰJTEMÉNYÉNEK EREDETI, KÉZZEL ÍROTT KATALÓGUSÁBAN

(KÖZÉPEND) A SZEMLELETESEBB „GALÉNA, VAGY ÓLOMÉRC KOCKÁBAN” KIFEJEZÉS LATINUL

(LENT) EGY KB. 6 CM-ES ÉRCPÉLDÁNY A RÉGI GYŰJTEMÉNYBŐL



ÓLOMÉRCEK A KÖRNYEZETÜNKBEN

Hazánkban a 20. században a Mátrában (Gyöngyösoroszi–Mátraszentimre), Szabadbattyánnál és a Velencei-hegységben folyt ólom-cink ércbányászat. Az aranyat, ezüstöt, rezet és kadmiumot is tartalmazó mátrai ércesedés kutatásához és bányászatához (1949–1986, összesen 3,6 millió tonna kitermelt nyersérc) jelentős környezetszennyezés társult, amelynek kárelhárítási munkálatai napjainkban is zajlanak.

A Mátrában, főként a recski, 1 km mélységben található ércesedésben a geológusok még több 10 millió tonna ólom-cinkérc vagyont tartanak nyilván. Ennek kitermelésére a könnyebben hozzáférhető, felszínközeli készletek kimerülése után kerülhet sor.

A galenit a Kárpátok koszorújában is sokfelé rábukkanhatunk: Szlovákiában Selmecbánya méltán a leghíresebb lelőhely, de a Szlovák-Érchegeységben is megtalálható. Ukrajnában a Máramaros-masszívumban és Beregszász környékén fordul elő. Romániában mintegy 100 előfordulása ismert, a Gutin-hegységben Nagybánya (Baia Mare) körzetében Herzsabánya (Herja), Felsőbánya (Baia Sprie) és Kapnikbánya (Cavnic), az Avas-hegységben Turc (Turț), az Erdélyi-érchegeységben Nagygág (Săcărâmb) és Boica (Baița) érctelepei a leghíresebbek.

Az ólom használatának jóval később a könyvnyomtatás és a beütöntés adott új lendületet, amellett, hogy a városi vízvezetékrendszerek csöveit még a 20. században is sokáig az igény szerint alakítható ólomból készítették és magas ólomtartalmú forraszokkal illesztették össze. Nem csoda, hogy angolul a vízvezeték-szerelő szóban (plumber) is megbújik az ólom latin neve (plumbum). Vízvezetékrendszerekben az ólomot előbb az azbesztcement, illetve mára a műanyag váltotta ki.

A 20. században az ólmozott benzín okozta a legkomolyabb ólomszennyezést: az ólom-tetraetil

a rossz minőségű benzín minőségjavító (kopogáscsökkentő) adaléka volt. E benzín égéstermékeként a levegőbe jutó ólom, illetve ólomoxid az élő szervezetekben oldódva gátolja az egészséges működést, mérgező. Mára az „ólommentes”

A 20. században az ólmozott benzín okozta a legkomolyabb ólomszennyezést: az ólom-tetraetil a rossz minőségű benzín minőségjavító adaléka volt.

benzín lassan kikopik a köztudatból, hiszen a benzinkutak – Európában a 90-es évektől, míg az USA-ban már 1974-től kezdve – csak ilyen üzemanyagot kínálnak.

Az ólmot ma főként gépjármű-akkumulátorok, löszerek, búvármellény-nehezékek, (röntgen-, illetve gamma-sugárzás árnyékolására szolgáló) sugárvédelmi felszerelések készítésére használják. Az elektronikai eszközök (pl. mobiltelefonok) forraszaiban már egyre kevésbé alkalmazzák, viszont a sugárvédelemben nem megkerülhető, a röntgensugárzást kibocsátó berendezéseket pedig a mai napig ólommal bélelik. Zöldenergiák használatára törekvő világunkban a szélturbinák és napkollektorok energiatárolásában is szerepet kapnak az ólomakkumulátorok.



FOTÓ: PAWEŁ WRÓŃSKI, PAWEŁWRÓŃSKI.BLOG



SZOKATLAN ALAPANYAGBÓL

A MÁSFÉL MÉTERES SZENT BORBÁLA-SZOBROT A 17. SZÁZADBAN BÁNYÁSZOTT EGYETLEN GALENITTÖMBBŐL FARAGTÁK KI A LENGYELORSZÁGI SZENT KERESZT-HEGYSÉGBEN. A BÁNYÁSZOK VÉDŐSZENTJÉNEK ÁBRÁZOLÁSA KIELCE VÁROSÁBAN, A KARCZÓWKA-HEGYEN EGY KOLOSTORBAN LÁTHATÓ

FELSZÍNEŰ ÉS MÉLYBEN

A GALENIT A VELENCEI-HEGYSÉGI PÁKOZD KÖRNYÉKÉN, A MÁTRAI GYÖNGYÖSOROSZI, GYÖNGYÖSSOLYOS, MÁTRASZENTIMRE VAGY ÉPPEŰ PARÁDFÜRDŐ KÖRNYÉKÉN IS MEGTALÁLHATÓ A FELSZÍNEŰ (TELÉRKIBUKKANÁSBAN VAGY ÉPPEŰ KORÁBBI BÁNYÁSZAT UTÁNI MEDDŐHÁNYÓN). E PÉLDÁNY VISZONT MÉLYMŰVELÉSŰ BÁNYÁBÓL, GYÖNGYÖSOROSZIBÓL SZÁRMAZIK. BAJUSZ ÁDÁM GYŰJTEMÉNYE

A GALENIT NYOMÁBAN

HAZÁNKBAN SZÁMOS GALENIT-ELŐFORDULÁS ISMERT, SOKSZOR AKÁR EGY KELLEMES ERDEI KIRÁNDULÁS SORÁN IS RÁBUKKANHATUNK AZ ÁSVÁNYRA. INFORMÁCIÓK A LELŐHELYEKRŐL, GYŰJTÉSI LEHETŐSÉGEKRŐL ÉS BIZTONSÁGI TUDNIVALÓKRŐL: GEOMANIA.HU



GALENIT, MADAN, BULGÁRIA, 55X35 MM, LELKES ANDRÁS GYŰJTEMÉNYE

MENTE ET MALLEO!

A galenites ólomércék ólomtartalma tipikusan 0,5–5%, ebből töréssel és különböző elválasztási technikákkal dúsítják az ércásványokat, és kohókban lesz belőle felhasználásra / finomításra kész fémólom. Az érc-koncentrátum ólomtartalma már jóval magasabb, nagyságrendileg 50-60%. Mindebből az látszik, hogy 1 t ólom előállításához kevésbé szerencsés esetben 100 tonna ércet

kell kibányászni, és akár többször ennyi tonna meddőközetet megmozgatni.

Az ólom felhasználásának hullámhegyekkel és -völgyekkel tarkított története arra int, hogy természeti erőforrásainkat mértékkel használjuk, becsüljük meg, és – a felelős bányászat mellett – használjuk ésszel, lehetőleg hasznosítsuk újra a nagy energiabe-fektetéssel kitermelt fémeket!



KUPI LÁSZLÓ
GEOLÓGUS-FOTÓS
G
HTTPS://WWW.FACEBOOK.COM/
/FINEMINERALPHOTOGRAPHY/



HARMAN-TÓTH ERZSÉBET
GEOLÓGUS-
MŰZEUPEDAGÓGIAI
SZAKTANÁCSADÓ



B. KISS GABRIELLA
GEOLÓGUS, AZ ELTE TTK
ÁSVÁNYTANI TANSZÉK
ADJUNKTUSA