

Megjelenik minden hónap elsején, harmadfél nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLÖNY.
HAVI FOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

40-^{IK} FÜZET.

1872. DECEMBER.

IV. KÖTET.

AZ ÉGÉS TÜNEMÉNYEIRŐL.

(Kivonat az 1872. aprilis 3-iki szakgyűlésen tartott előadásból.)

Nincs közöttünk senki, a ki naponként meg ne tenné azon egyszerű kísérletet, hogy gyufát gyújt. E kísérlet oly egyszerű és annyiszor ismétlődik, hogy midőn végrehajtják, bizonyára senkinek sem jut eszébe a fölött elmélkedni, hogy vajjon mi történik, midőn dörzsölés által a gyufa meggyulad? Pedig azon átalakulást, melyet az anyag égés által szenved, mondhatnám a legfontosabb jelenségek kísérik, melyek törvényszerűen jelentkeznek a gyufa égésénél épp úgy, mint valamely tűzvész alkalmával. Szenteljük tehát ezen órát arra, hogy megvizsgáljuk: miért gyulad meg valamely test; mi mi történik vele midőn ég; hogyan ég és mivé lett ha elégett?

Minden testet, melyet meg akarunk gyújtani, hevítünk kell. A gyufát hevítjük, midőn dörzsöljük, az égő gyufával hevítjük a gyertya belét, midőn gyertyát gyújtunk. Gyertyalánggal azonban már hiába hevítünk egy darabka vashuzalt, azt ott meggyújtani nem lehet; pedig a vas is képes elégni, mint azt kovácműhelyekben tapasztalni lehet. Mint ezekből látható, a phosphort, mely a gyufa gyúanyagát képezi, legkevésbé, a gyertyát jobban, a vasat pedig legerősebben kell hevítünk, hogy meggyúljon. E különféle hőmérsékeket *gyúlési hőmérséknek* nevezzük. Minden test gyúlési hőmérséke más. A phosphoré 100 C.^o alatt van, minélfogva ha phosphort forró vízzel leöntünk és reá levegőt fujunk, meg fog gyúladni. Más testek csak magasabb hőmérséknél gyúladnak meg. Ilyen a szénkéneg, mely szintelen átlátszó folyadék, de rendkívül gyúlékony. Ha e folyadék gőze égő taplóval érintkezik, meggyulad. Más meggyújtható gázok, például a világító gáz, ily körülmények között nem gyúladnak meg, sőt ellenkezőleg bennök az égő tapló is elalszik. Hogy ezen gázt meggyújthassuk, még magasabb hőmérsékre kell azt hevítünk. Az égő gyufa lángja elég magas hőmérsékű e czélra és ezzel érintkezve a világító gáz meggyulad. A vas, hogy meggyúljon, még magasabb hőmérsékre hevítendő. A gyulás ké-

pessége a szerint változik, a minő a test halmazati állapota. A phosphor közönséges hőmérséknél nem gyúl meg; de ha finomúl eloszlott állapotban van, akkor már közönséges hőmérséknél is lángra lobban. Hasonló sajátságot mutat a vas is. — Elmondhatjuk tehát, hogy a testek annál könnyebben gyúladnak meg, mennél finomabbúl vannak eloszolva. Vannak azonban testek, melyek jelenlétök által megakadályozzák azt, hogy a lángralobbanás azon hőmérséknél történjék, melynél az rendes körülmények között beáll. Így ha a levegőben terpentinolajgőz van jelen, a phosphor nem gyúl meg oly alacsony hőmérséknél, mint különben. Legyen elég ennyit a gyúlási hőmérsékről mondanunk. Látható az, hogy minden test más-más hőmérséknél gyúl meg, és pedig ugyanazon test annál alacsonyabb hőmérséknél, mennél finomabbul van eloszolva.

Ha valamely test meggyúladt, akkor az vagy tovább folytatja égését, vagy ismét elalszik. Az első eset akkor áll be, ha a test égésénél annyi meleget fejleszt, mely elegendő, hogy magát folyvást a gyúlsi hőmérsékig hevítse. Ha ez nem áll elő, akkor a test ismét kialszik. A phosphor égésénél elég meleget fejleszt arra, hogy maga magát folyvást a gyúlási hőmérsékére hevítse, és ennél fogva a phosphor ha meggyúladt, nem alszik ki míg el nem égett. Hasonlóképpen áll a dolog a fánál, gyertyánál, világító gáznál stb., és ellenkezőleg a vasnál. Ha a vasat oly hőmérsékre hevítjük, hogy az égni kezd, és a lángból, melylyel hevítettük, eltávolítjuk, akkor az égés is megszűnik. Ezeket előre kellett bocsátanom, hogy magát az égést kellő világossággal tárgyalhassam.

Miben áll tehát maga az égés? — Mi történik azzal a testtel, a mely ég?

Az égés chemiai átalakulás. — Ha valamely test egy másikkal egyesül, és az egyesülést meleg- és fényfejlés kíséri, akkor azt mondjuk, hogy a test ég. Az antimon például fémnemű test, mely a levegőn csak erősen hevítve ég. Chlórral érintkezésben azonban meleg és fényfejlés alatt egyesül, azaz chlórban elég. A réz is meleg- és fényfejlés alatt egyesül chlórral, míg a levegőn alig égethető el. Így tehát a gyertya, gáz, fa, szén stb., ha levegőben égne, szintén egyesülnék egy más testtel. E testnek a levegőben kell jelen lenni, mert ha a levegőt elzárjuk, az égő test elalszik. Hogy állításom igaz, és hogy a levegőből vétetik fel az égésre szükséges test, az egyszerű kísérlet által mutatható meg. Kis porcellán csészében, mely vízen úszik, phosphort égessünk el, és az égő phosphort borítsuk le üvegharanggal úgy, hogy a harang nyílását víz zárja el. — A phosphor bizonyos ideig folytatja égését, azután kialszik, és tapasztalni fogjuk, hogy a víz a haragnak mintegy ötöd részeig

emelkedett fel. Ebből közvetlenül következik az, hogy a harangban foglalt levegőből körülbelül $\frac{1}{5}$ -rész használtatott el az égésnél. A megmaradt $\frac{4}{5}$ -rész pedig olyan levegő, melyben már a testek nem égnék. — Azon gáz, mely az égésnél elhasználtatott, élenyék (oxygénnek) neveztetik, mert egyszersmind ugyanezen gáz az, mely az élet fenntartására szükséges, és mely a belélegzés alkalmával a tüdőbe és innen a vérbe megy.

Az éleny színtelen, szagnélküli gáz. Az égést nem csak fenntartja, hanem nagy mértékben elő is segíti. Oly testek, melyek a levegőben, hol az éleny más gázzal hígítva foglaltatik, csak lassan vagy éppen nem égnék, élenyben hevesen folytatják égésüket. Ez azon gáz tehát, mely egyesül az égő testtel.

Ha valamely test ég, vagy lánggal vagy a nélkül történik az égés. — Az a kérdés merül fel tehát: mikor keletkezik láng, és mi az a láng?

A láng izzó gáz. Ha tehát valamely testből az égés által gázok fejlődnek és az égés által keletkező meleg elég nagy arra, hogy e gázok legalább gyenge izzásba jöjjenek: akkor a test lánggal fog égni, ellenkező esetben nem. Például a vas tiszta élenyben tökéletesen elégethető; de az égés nem lánggal megy végbe, mert a vasból gázalakú test nem keletkezik, hanem keletkezik szilárd, a vasrozsa; Az égés által elég meleg fejlődik arra, hogy ezen vasrozsa fehér izzásba jöjjön, és innen van, hogy a vas fényesen ugyan, de láng nélkül ég el élenyben. Hasonló példát szolgáltat a szén is. Ez is élenyben ég el élenyben és erős fényt fejleszt, de lánggal ez sem ég, pedig a szénből az égés által gáz keletkezik; de az égési meleg nem elég nagy arra, hogy a keletkező gázt — a szénsavat — izzásba hozza.

A legtöbb test lánggal ég. A fa, gyertya, világító gáz, petroleum, borszesz stb. mind oly testek, melyek égése által gázalakú termények keletkeznek, és melyek ennél fogva lánggal égnék. Ha e lángokat egymással összehasonlítjuk, azt tapsszaltjuk, hogy némelyik világít, némelyik nem. Így a petroleum erősen világít, míg a borszesz halavány lánggal ég. Miben rejlik annak oka, hogy az egyik láng világít, a másik pedig nem? Hogy ezt kellőleg kifejt-hessük, előbb ismerkedjünk meg a láng szerkezetével és vizsgáljuk meg, miként és hol történik az égés legnagyobb mérvben a lán-gban. A gyertya-láng három részből áll, egy belső sötét magból, melyben égés nem történik; ezt a világító rész veszi körül, melyben a tulajdonképpeni égés megy végbe, és hol a gyertya anyagában foglalt szénenynek egy része kiválik, ez a magas hőmérsék következtében fehér izzásban van és fényt lövell ki. A világító részt körülveszi még egy alig látható nemvilágító réteg, mely éppen azért nem vi-

lágít mivel benne az égés tökéletes. E részben a láng belsejében kiválott széneny tökéletesen elég és belőle szénsav keletkezik, melynek izzásba hozására a láng hőmérséke nem elég magas. Ez röviden vázolja a világító lángok szerkezete. Ha tökéletes égést idézünk elő a lángban, akkor az megszűnik világítani. A nem világító lángban csak két részt különböztetünk meg: ismét egy belső magvat, melyben az égés csak tökéletlen, és egy külső köpenyt, melyben az égés tökéletes. A lángnak ezen részében a hőmérsék is legmagasabb.

Megismervén a láng szerkezetét, most már kikutathatjuk azt, hogy mitől függ a láng világító képessége, és melyek lesznek a legforróbb lángok. Mint főnebb láttuk, a láng akkor világít, ha 1) benne szilárd részecskék vannak. 2) ha az égés következtében a hőmérsék oly magas, hogy e részecskék izzásba jönnek. Ebből következik, hogy azon testek fognak élni lánggal égni, melyeknek égése által gáz vagy gőz keletkezik, — mi nélkül láng nem állhat elő — és azon kívül keletkezik egy szilárd test is, mely a láng magas hőmérséke által fehér izzásba jő.

Ezen kívül, mint F r a n k l a n d kimutatta, valamely lángnak a világító képessége függ attól is, hogy az égés alkalmával keletkező gázok mily sűrűségűek. Mentől sűrűbb a gáz, annál jobban világít a láng. Ezen utóbbi módon a lángok világító képességét emelni sok nehézséggel jár. De könnyű a lángok hőmérsékét emelni, és ez által a világító képességet fokozni.

A lángok hőmérséke függ 1) az égés melegétől, 2) az égés gyorsaságától. Az égés melege, vagyis azon melegmennyiség, mely 1 s. r. test elégeésekor élenyben keletkezik, ugyanazon testre nézve mindig ugyanaz; azaz: ha egy súlyrész faggyút élenyben elégetünk, a kifejlő meleg mennyisége ugyanaz, akár 5 pecz alatt égett el a faggyú, akár egy óra alatt. De a láng hőmérséke nem ugyanaz. Könnyű belátni, hogy ha ugyanazon melegmennyiség egyszer 5 pecz alatt, másszor egy óra alatt fejlődik ki, akkor az első esetben a lángnak sokkal magasabb hőmérsékűnek kell lenni, mert ezen rövid idő alatt nem veszít a láng annyi meleget kisugárzás és elvezetés által, mint ha az egy órán át ég. Ebből következik, hogy ha az égést gyorsítjuk, akkor a láng hőmérsékét is emeljük; és ha ezt emeljük, akkor egyszersmind a világító képességét is fokozzuk. És valóban, ha a phosport, ként stb., levegő helyett élenyben égetjük el, hol az égés sokkal gyorsabban megy végbe, tapasztalni fogjuk, hogy a fény kifejlése sokkal nagyobb. Ha világító gáz lángjába élenyt bocsátunk, akkor a láng hőmérséke növekszik ugyan, de világító képességét elveszti, mert a világító gázlángban

a kiváló izzó széneny az, a mi világít; de ha a lángban elég éleny van jelen, akkor a széneny maga is elég és növeli a láng hőmérsékét, de egyszersmind légalakú testté alakulván, a lángban nem fog szilárd test többé jelen lenni, mely izzásba lévén, világítson; és így a láng világító képességét elveszti. A láng hőmérsékét növeli továbbá az is, ha az égést mentől kisebb térre szorítjuk, mert mennél kisebb helyen fejlődik ugyanazon melegmennyiség, természetes, hogy e helynek a hőmérséke annál nagyobb. Az égést kisebb térre szoríthatjuk az által, hogy a lángba finom nyílású csövön keresztül levegőt fújunk. Még inkább fokozhatjuk a hőmérséket, ha levegő helyett élenyt használunk.

Ekként történik az égés, ha szilárd vagy cseppfolyó testek égnék. Most lássuk miként megy az végbe, ha gázok égnék. Már a fönnebbiekből látható, hogy a gázok mindig csak lánggal éghetnek. A láng szerkezete itt is ugyanaz lesz, mint már előadtam, azonban a világító képesség és a fény színe itt attól fog függni, hogy milyen chemiai alkatú az égő gáz. Ha gázok izzásba jönnek, különféle színű sugarakat lövelnek ki. Ha e fényt a színkép-elemző készülékkel megvizsgáljuk, azt fogjuk tapasztalni, hogy minden gáz színképe fényes vonalokból áll, melyek annál szélesebbek, mentől nagyobb nyomás alatt áll a fényt kilövelő gáz. A köneny (hydrogen) színképében különösen a vörös sugarak élénkek, és a köneny, ha fényt lövel ki, e fény vörösesnek tűnik fel szabad szemmel tekintve. A légeny (nitrogén) színképében sok a kék sugár, és ha villanszikrát légenyen csapatunk át, a gáz ezen izzó állapotában kékszínű lesz.

Mint elől bemutattam, az égés nem egyéb, mint két testnek egymással való egyesülése. Eddig azon eseteket tárgyaltam, melyekben az égő test és az éleny, melylyel egyesül, külön vannak választva. Most azon testek égésének tárgyalására térek, melyekben már előre bennfoglaltatik azon élenymennyiség, melyre az égés alkalmával szükségök van. Az ily testek égése még sokkal gyorsabb és — könnyen belátható okoknál fogva — hevesebb mint az eddig tárgyaltaké. E testek mind explosiv testek. Első helyen közöttük a lőport emlitem fel, melyet mindenki eléggé ismer. A lőporban benne van az éleny, melyre a lőpor többi alkatrészeinek az égés alkalmával szüksége van, és innen van, hogy a lőpor víz alatt is, tehát hol a levegő élenyével nem érintkezik, épp oly hevesen ég el, mint a levegőben. Az ily gyorsan égő testek mechanikai hatása rendkívül nagy. A lőpor szilárd alkatrészei elégés folytán gázzá alakulnak; ezen gázokat az égés magas hőmérsékre hevíti, miáltal térfogatuk még inkább nő. Könnyű lesz tehát belátni, hogy miért rombol a lőpor, ha zárt edényben gyűjtják meg. Ha ugyanis tekintetbe vesz-

szük, hogy a lőporból keletkező égési termények több ezerszer nagyobb térfogatúak, mint a minő a lőporé az égés előtt volt, akkor elképzelhetjük, hogy mily nagy nyomást fognak az égés terményei az őket elszigetelő falakra gyakorolni. A vegytan nem csak a lőport, hanem még számos más testet tud felmutatni, melyek épp oly heves, sőt még hevesebb robbanás alatt égnék el. Hogy csak keveset említsék, példaként a nitroglycerint és a lőgyapotot említem meg, mint oly testeket, melyek sok esetben lőpor helyett előnyösen alkalmazhatók. Nem csak a szilárd testek adnak ily durranó elemeket, hanem a gázok is, és ezek nem kevésbé veszélyes robbanásokat idézhetnek elő.

Ez a gyors égés rövid vázolata.

Most már önként következik az, hogy min alapúl a tűzoltás. Néhány szóval erről is meg akarok emlékezni.

Láttuk, hogy minden test egy bizonyos hőmérséknél kezd égni, és ha az égés által annyi meleg fejlődik ki, hogy a testet folyvást a gyulás hőmérsékére hevíti, akkor folytatja is égését. Ebből következik, hogy ha valamely égő testet a gyulás hőmérséke alá lehűtünk, az megszűnik égni. De láttuk azt is, hogy az égés nem egyéb, mint az égő test egyesülése a levegő élenyével. Ebből ismét az következik, hogy a test égése meg fog szűnni, mihelyt a levegőt közeléből elúzzuk egy oly más gáz vagy gőz által, melylyel a test egyesülni nem képes. E szerint tehát a tűzoltást kétféleképpen lehet eszközölni: vagy az által, hogy az égő testet a gyulás hőmérséke alá hűtjük, vagy pedig, hogy közeléből a levegőt eltávolítjuk. És valóban a gyakorlatban mind a két neme alkalmaztatik a tűzoltásnak, és pedig egyszerre. — Mindenki tudja, hogy a tűznek víz az ellensége. A víznek ezen ellenséges viszonya a főnebbiekből most már könnyen kiderül. Ha égő fahalmazra vizet öntünk, akkor a víz, minthogy 100 C^o-nál forr, gőzzé alakúl. Minden test meleget köt meg, ha cseppfolyó állapotából gőzzé alakúl. Itt is, midőn a víz gőzzé alakúl, meleget fog megkötni. Ezt a meleget pedig az égő fától vonja el, és ez által azt gyulási hőmérséke alá szállítja. De a vízgőz egyszersmind a másik módon is olt, mert közvetlen az égő fa körül keletkeztvén, megakadályozza, hogy ahhoz levegő férhessen. Így tehát vízzel mind a kétféleképpen történik az oltás, s ha meggondoljuk a vízgőz szerepét, melynél fogva az égő testtől a levegőt elzárja, akkor egyszerre befogjuk látni, hogy miért nehezítik erős szelek annyira az oltást.

A természetben nem csak ezen egy neme fordul elő az égésnek, hanem még egy másik neme is, melyet lassú égésnek neveznek. Ezen égés neméhez tartozik az is, mely az emberi szervezetben

véghez megy és melytől a test melegét nyeri. Az égés ezen neméről, mely a természetben sokkal fontosabb szerepet játszik, mint az előadott, idő rövidsége miatt most nem szólok; más alkalommal szerencsém lesz arról külön előadásban megemlékezni.

LENGYEL BÉLA.

A KOLERA KELETKEZÉSÉRŐL ÉS TERJEDÉSÉRŐL.

A Londonban levő orvosi testület a kolera következő jellemzését fogadta el: „járványos betegség, mely hányással és hasmenéssel, rizslészerű kiürítésekkel, továbbá görcsökkel van egybekötve, s végre húgyrekedés és összeesés áll be.“ Hol ezen tünetek észre vehetők, ott az ázsiai kolerát biztosan felvehetjük, s mindig ezt tartjuk szem előtt értekezésünk folyamában.

A kolera nem az új kor betegsége, mint ezt sokan vélik, hanem az a világ legkülönbözőbb országaiban minden időben mutatkozott, de nem lépett fel mindenkor egyenlő erősségben; azonban úgy a görög és római, mint az indiai és chinai írók feljogosítanak annak felvételére, hogy ezen betegség már a régi korban is hevesen pusztított, s ezen alig kételkedhetünk, mert a kolerát ők szintén akként említik, mint olyan betegséget, mely rögtöni hányásban, hasmenésben s gyors erőhanyatlásban nyilvánul. A kolera fellépésének és terjedésének törvényei — mint látszik — változatlanok maradtak.

A portugálok 1502-ben kezdtek megtelepedni Indiában, elfoglalták Goát s Calicut urával, Szamorinnal háborúba keveredtek 1503ban, mely hadjárat alatt vették észre a kolerát először; 1543ban pedig ezen betegség Goában nagy erővel kitört, s a „Lendes da India“ (I. köt. IV. könyv.) a járványt következőleg adja elő:

„Ezen év tavaszán halálos csapás ért minket, melyet a bennszülöttek moryxy-nak neveznek. Nem kiméli ez a lakosság egyik osztályát sem, s megtámadja a csecsemőt és a nyolczvan éves aggot egyaránt, valamint nem biztosak előtte se a barmok az ólokban se a házi madarak. Megtámad minden élő, a nélkül hogy fellépésének okát tudnók adni. Az egészséges és a beteg egyformán áldozatává esik s nem menekülhet előle senki is. Először is a gyomor sújtatik, még pedig oly súlyosan és gonoszúl, mint midőn a legerősebb hatású méreg jut abba, így mutatja ezt a hányás, melyhez szertelen szomjúság csatlakozik, mintha a gyomor egészen kiszáradt volna, továbbá az ízületek inaiban és a talpakban görcsök jelentkeznek oly roppant fájdalommal, hogy a beteg a sír szélén lenni látszik.



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.