

Megjelenik minden hónap ötödikén, 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.

47-ik FÜZET.

1873. JULIUS.

V. KÖTET.

XX. A LASSÚ ÉGÉS.

(Előadott az 1873. márczius 7-én tartott természettudományi estélyen.)

Nem régen volt szerencsém t. hallgatóimmal a levegő sajátosságait megismertetni, és egy előbbi előadásban az égés tünetényeit tárgyalni. Akkor azt ígértem, hogy adandó alkalommal a lassú égésről is meg fogok emlékezni. Az alkalom elérkezvén, ígéretemhez képest jelen előadásom tárgyául a lassú égést választottam.

Mielőtt tulajdonképpeni tárgyamra áttérek, szükséges lesz röviden magyarázatát adni azon folyamatnak, melyet általában égésnek nevezünk. Midőn valamely test egy másikkal vegyileg egyesül, és az egyesülést hő- és fényfejlődés kíséri, azt mondjuk, hogy a test ég. A mondottakból következik, hogy az égés létrejövetelére két, egymástól vegyileg különböző, egyszerű vagy összetett test kívánatik meg, melyek alkalmas körülmények között gyorsan képesek egymással egyesülni. Ezt egyszerű kísérletekkel igen könnyen lehet bizonyítani. E kémcsőbe vizet öntök, és azt felforralom; midőn a víz forr, egy darabka phosphort vetek bele. Láthatják, hogy a phosphor megolvad ugyan a víz alatt, de meg nem gyúlad, mivel nincs egy másik olyan test jelen, melylyel a phosphor egyesülhetne, mert a víz nem ilyen test, a levegő pedig, melynek egyik alkatrészével a phosphor egyesül, a víztől nem férhet hozzá. Ez az oka, hogy égés nem jöhet létre, és nem az, a mit talán sokan t. hallgatóim közül gondolhatnak, hogy a forró víz hőmérséke nem elég magas az égés előidézésére; mert ha e kémcsővel egy darabka phosphort a levegőn megérintek, az azonnal lánggra lobban. — Abból, hogy égés létrejöveteléhez két test szükséges, következik, hogy nem fejezzük ki egészen az égés fogalmát, midőn azt mondjuk, hogy a gyertya ég, vagy a phosphor ég. Ezen kifejezések olyanok, melyek azt engedik gyanítani, hogy a phosphornak, gyertyának, szénnek stb. különös tulajdonságuk, hogy égnék, míg péld. az éleyneknek ilyen sajátsága nincs; pedig a valóságban ez nem áll, mert

alkalmas körülmények között az élenyt is el lehet égetni azon testekkel, melyek más körülmények között éleben égnek.

Ismeretes, hogy a köneny meggyújtható légnemű test, mely színtelen lánggal ég a levegőben. Az égés úgy jön létre, hogy a köneny a levegőben foglalt élenyvel egyesül; tehát az imént kifejtett feltételnek ezen esetben is elég van téve. Könnyű belátni, hogy e feltételnek akkor is eleget tehetünk, ha az égést mintegy megfordítjuk, az az, ha az élenyt égetjük el könenyben. Erre nézve a következő kísérletet lesz szerencsém bemutatni. Ezen nagy, nyílásával lefelé fordított, és könenyvel megtöltött hengerben a könenyt meggyújtom, és vékony nyílású csövet mártok bele, melyen éleny ömlik ki. Mint láthatják, a henger nyílásán a köneny ég a levegő éleben, míg a henger belsejében az éleny ég a könenyben. Még sok kísérletet mutathatnék be más testekkel is, melyek mind ugyanazon tételt bizonyítanak, hogy az égés nem egyéb, mint chemiai átalakulás, fény és meleg fejlődése mellett. De, t. hallgatóim, én jelenleg nem a látható égésről, hanem a lassú és láthatatlan égésről akarok szólni, és miután az égés fogalmával tisztába jöttünk, áttérhetek a gyors és a lassú égés közötti különbség feltüntetésére. A gyors égésnél, mint láttuk, két test hat vegyileg egymásra, és meleg fejlődik ki, de míg a gyors égésnél a meleg aránylag rövid idő alatt fejlődik ki, addig a lassú égésnél ez csak hosszú idő lefolyása alatt történik. Könnyű tehát belátni, hogy, ámbár a lassú égésnél ugyanazon melegmennyiség fejlődik ki, mint ha az illető testet gyorsan égetjük el: fénylés nem jöhet létre; mert a mint fejlődik a meleg, úgy ki is sugárzik az, és elvezettetik a környezet által, minek következtében a lassan égő testnek hőmérséke alig lesz magasabb a környezet hőmérsékénél; már pedig, mint az égés tüneteyeiről tartott előadásomban szerencsém volt kísérletileg kimutatni, a fényfejlesztésre első sorban magas hőmérsék kivántatik. Ez az oka annak, hogy a lassú égést fényfejlés nem kíséri, és így a lassú égésnek egy esetét sem tehetném t. hallgatóim előtt láthatóvá, ha szerencsére nem volna oly test ismeretes, mely fokozza a lassú égést, és így gyenge fényfejlést idéz elő. Ilyen a platin, mely a gázokat nagy mértékben képes fölületén megsűríteni, és így az élenyt is. Innen van, hogy ha a platint izzásba hozzuk, és reá péld. közönséges világító gázt hagyunk ömölni, a platin folyvást izzásban marad, mivel a felületén megsűrített éleny elégeti a reá ömlő gázt, és elég gyorsan fejlődik ki a meleg, hogy a platint izzásban tartsa. Még egy példát szolgáltat a phosphor, melyről ismeretes, hogy sötétben világít, és fehér köd keletkezik felületén. A közéletből több példa volna felsorolható,

melyeket t. hallgatóim az előadottak nyomán önkényt is fel fognak ismerni; és így nem akarom ezek felsorolása által figyelmüket fárasztani, hanem azt inkább a lassú égésnek egy igen fontos esetére óhajtanám összpontosítani. Azon nemére a lassú égésnek, mely életünk fentartásában első rendű tényezőként szerepel — a légzésre. A „légzés!“ — E szó kimondásánál t. hallgatóimnak bizonyára az a kérdés jut eszökbe, hogy miért is lélegzünk? Azért, hogy szervezetünket folytonosan égessük, és így szervezetünk munkaképességét, vagy más szóval életképességét, fentartsuk. A felelet, melyet adtam, homályos, de annak helyességét azonnal bebizonyítom, ha bebizonyítottam, 1) hogy a légzés nem egyéb, mint szervezetünknek lassú elégeése. Ennek bebizonyítására azt kell kimutatnom, hogy a szervezetben előforduló szervi anyagok égésterményei ugyanazok, akár a szervezetben lassú égés által keletkeznek, akár élenyben gyors égés által. A szervezetben előforduló szervi anyagok szénenyből, könenyből és élenyből vannak összetéve; ezen kívül előfordulnak még olyanok is, melyek ezen három elemen kívül még légenyt is tartalmaznak. Ezen elemeket és égési terményeit fog kelleni megismernünk, hogy bizonyításunk biztos legyen. A széneny legtisztább és legszebb alakjában mindenki előtt ismeretes mint gyémánt, ezen kívül szénenyből áll a korom, mely valamely világító lángból nyerhető. Több módosulása is ismeretes a széennek, azonban akár a gyémántot, akár a közönséges faszenet égetjük el élenyben, ugyanazon égési terményt nyerjük — a szénsavat.

A szénsav szintelen gáz, mely a mésznek vízbeli oldatát megzavarosítja, mivel a mészszel egyesül, és azzal szénsavas calciumot képez. Nehezebb, mint a levegő. Az égést nem tartja fenn. A köneny tiszta állapotban szintelen, szagtalan gáz; sokkal könnyebb, mint a levegő; meggyújtható és nem világító lánggal ég; az égés terménye vízgőz, mely cseppfolyóvá sűrűdik meg, és mint harmat rakódik az edény falára, melylyel a könenylángot leborítottuk. Az éleny a levegőn meg nem gyújtható gáz, de maga az égést nagy mértékben táplálja. Szénenynyel, mint láttuk, szénsavat, könenynyel vizet képez. A légeny sem meg nem gyújtható, sem az égést fenn nem tartó gáz, és így a lassú égésnél, mint ilyennek, szerepe nincs. A főnebbi kísérletekből látjuk tehát, hogy a szervi vegyületeket képező elemek égési terményei: szénsav és víz, miből következik, hogy ha bármily a szervezetben előforduló vegyületet égetünk is el, abból szénsavnak és víznek kell keletkeznie. A sok közül én csak egygyel teszem meg a kísérletet állításom helyességének bebizonyításául. Égő stearingyertyát egy nagy, levegővel megtelt lombikba mártok, mely arra szolgál, hogy a stearin égési terményeit

felfogja. A stearin egyike az állati szervezetben előforduló testeknek, és az állati zsírnak egyik fő alkotórészét képezi. Most már láthatjuk, hogy a lombik fala harmattal vonódott be, jeléül annak, hogy az égés által víz képződött. Könnyen bebizonyíthatom, hogy a vízen kívül még szénsav is keletkezett. Láttuk, hogy mézsvíz szénsav által megzavarodik; tehát ha e lombikban szénsav is van, akkor abba mézsvizet öntvén, ennek meg kell zavarodnia. És mint látható, valóban erősen megzavarodik az. E kísérlet mellé még több mást is sorolhatnék, melyek mind ugyanezen eredményt adnák. Láthatják tehát t. hallgatónk, hogy a szervi anyagok, ha egészen égnek el, oly égési terményeket adnak, mintha az őket alkotó elemeket külön égettük volna el. Most még azon feladat vár reám, hogy kimutassam, miszerint a szervezetben ugyanezen termények keletkeznek, és ezzel egyszersmind bebizonyítom azon előrebocsátott állításomat, hogy szervezetünk lassan, de folytonosan elégettetik. Bizonyára megtette már mindenki azt, hogy üveglapra vagy valamely más fényes tárgyra rálehelt, és tapasztalta, hogy az harmattal vonódik be. Ezen egyszerű kísérlet bizonyítja, hogy a kilégzett levegő vízgőzt tartalmaz. Ha a lebeletet mézsvízen bocsátjuk keresztül, ez megzavarodik, bizonyoságául annak, hogy a kilehelt levegő vízgőzön kívül még szénsavat is tartalmaz. A kilégzett levegőben tehát ugyanazon termények foglaltatnak, mint a melyek a stearinnek levegőben való égésénél keletkeznek; világos tehát, hogy a szervezetben ugyanazon vegyi átalakulást szenvedik a szervi vegyületek, mint ha azok a levegőben gyorsan égnek. A két folyamat csak abban különbözik egymástól, hogy a levegőben gyorsan, a szervezetben pedig lassan történik az égés.

Kimutatván azt, hogy a szervezetben folytonosan lassú égési folyamat megy végbe, áttérhetek most annak megvilágítására, hogy mi módon jön létre e folyamat, vagy más szóval, miként történik a légzés. Ennek részletes tárgyalása magában több időt kívánna, mint a mennyit egy ilyen előadásnak igénybe szabad venni, és ezért, mint vegyész, mellőzve a kérdés boncztoni és physiologiai oldalát, csakis vegyészeti szempontból fogom azt röviden tárgyalni. Légvételnél a levegő élenye a tüdőbe jut, hol vékony hártya által választatik el a vértől. E hártyan azonban az éleny a diffusio* egy neme következtében áthatol, és a vér által felvétetik. „Egy neme által a diffusionak“, még egyszer ki kell emelnem, mert a gázokra nézve valóban kétféle diffusiot különböztetünk meg. A gázok likacsos lemezekon átömlésének egyik neme abban áll: hogy a gáz-

* Diffusio alatt a gázok azon sajátságát értjük, melynél fogva vékony hártyaikon vagy vékony, likacsos lemezekon áthatolni képesek.

tömecek gyors mozgásban lévén, keresztül szaladnak a lemez likacsain. Ilyen diffusio az, midőn a köneny péld. vékony gipsz-falon hatol át. A másik neme a diffusionnak abban áll, — és ez különösen akkor áll, ha a diffusio állati hártján keresztül történik, — hogy a válaszfal, a mi esetünkben a hártya, feloldja a gázt, és így lassanként telítetik a gáz által. A telített, vagy jobban kifejezve gázzal átitatott hártya másik oldalán a gáz ismét elbocsáttatik a hártya által, és ott ismét kimutatható. Ilyen diffusio által jut az éleny a vérbe. A vérben a hámoglobin (azon test, mely a vérnek szép vörös színét kölcsönzi) az, mely az élenyt felveszi, és vele laza vegyületet képez. A szív összehúzódásai által az élenynyel megterhelt hámoglobin szét vitetik a szervezet minden részébe, és útközben az éleny elégeti a szervezetre nézve fölöslegessé vált szervi anyagokat. Ezekből, mint láttuk, szénsav és víz keletkezik, melyek ismét a vérbe mennek át, innen diffusio által jutnak a tüdőkhöz, honnan végre kileheltenek. Az olyan vér, melyben már nem foglaltatik éleny-hámoglobin, sokkal sötétebb színű, és a visszerek által jut a tüdőhöz, míg az éleny-hámoglobin az üterekben indul útjára.

A tüdőkből kilégzett levegő 3, egész 6% szénsavat tartalmaz.

A lézési folyamat tanulmányozására Pettenkofer és Voit tetek érdekes és pontos kísérleteket. A kísérleteket egy felnőtt izmos, egészséges férfin eszközölték, és lényegükben véve abban állottak, hogy meghatározták pontosan, hogy a táplálékban az illető férfi mennyi szénenyt, könenyt, légenyt vett magába, és hogy a kilégzés által mennyi szénsavat és vizgőzt adott ki. Meghatározták továbbá a nevezett buvárok azt is, hogy belégzés által mennyi éleny vétetett fel a levegőből. A kísérletekből határozottan kiderült, hogy a felvett éleny mennyisége, és a kiadott szénsav mennyisége nem viszonyosak egymáshoz; az az, hogy nappal sokkal kevesebb éleny vétetik fel, mint a mennyi elég volna a nappal kiadott szénsav képzésére, és megfordítva, éjjel sokkal több éleny vétetik fel, mint a mennyi az éjjel kilégzett szénsav képzésére szükséges volna. Még inkább áll ez akkor, ha az illető egyén erős munkát végez. Azonban mind a két esetben, t. i. akár munkát végzett nappal, akár pihent, a felvett éleny összes mennyisége viszonyos a kilégzett szénsav összes mennyiségéhez. Látható ezen kísérleti eredményekből, hogy a szervezet éjjel veszi fel a neki szükséges élenymennyiség nagyobb részét, hogy azt nappal életműködésére fordíthassa.

A szervezetben történő lassú égésnek köszöni a test hőmérsékét, mely csak akkor változó, ha a szervezet beteg. Hogy csupán a lassú égés-e az, mi a testnek meleget ad, vagy még más folyamatok járulnak hozzá, azt ez idő szerint eldönteni nem lehet.

A szervezetben sok bonyolult vegyfolyamat megy véghez, melyek lefolyási módjáról még semmit sem tudunk. Annyi azonban bizonyos, hogy a lassú égés, ha nem is kizárólag, de minden estre fő-tényező a test hőmérsékének előidézésében. Bizonyosságát látjuk ennek abban, hogy a különböző éghajlat alatt lakó emberek különböző tápszerekkel élnek. Ha a forró égöv alatti lakost az eszkimóval hasonlítjuk össze, azt találjuk, hogy — ha mindkét szervezet ugyanazon hőmérsékkel bír — a sarkvidékinek szervezete sokkal több meleget lesz kényszerítve produkálni, mint a másiké; és tekintve a két ember tápszerét, azonnal be fogjuk látni ennek lehetőségét. A forró égövi lakos kiválóan növényi táplálékot vesz magához, és mennyiségre nézve is kevesebbet, mint a sarkvidéki, ki sokkal többet, és pedig főképpen zsiradékot fogyaszt. A növényi tápszer és a zsiradék között pedig az a különbség, hogy előbbi sokkal kevesebb szénnyt tartalmaz ugyanazon mennyiségben, mint a zsír, és éppen a szénny az, mely melegfejlesztőnek tekintendő a szervezetben.

Ennyit, tisztelt hallgatóim, a légzésről. Sokan azt hihetnék, hogy ha megszűntünk élni, és e földről elköltöztünk, miután a légzés megszűnt, megszűnt szervezetünknek lassú égése is. De ez nem úgy van. A mi életünkben szervezetünk működését fenntartotta — a lassú égés — ugyanaz halálunk után szervezetünknek végelpusztítója. És így a lassú égésről még tovább is beszélhetnék, s tárgyalhatnám a korhadást és rothadást. Azonban a tárgy az előadot-takból megérthető, és azon kívül oly szomorú, hogy meg fogják bocsátani t. hallgatóim, ha arról nem szólok, annál is inkább, mivel az ezen előadásra kitűzött idő már is letelt.

LENGYEL BÉLA.

XXI. A GÉGETÜKÖR TÖRTÉNETE ÉS JELENTŐSÉGE.

(Előadatott az 1873. márczius 7-én tartott természettudományi estélyen.)

Fontos találmányok ritkán születnek meg egyszerre tökéletesen. Minél nagyobb horderejű, minél jelentőségteljesebb az, annyival több időt kíván megérleléséhez. S ez igen természetes, mert az új eszmének, bármily helyes legyen is, csak úgy van gyakorlati értéke, ha egyúttal előállítjuk azon módot s kelléket, melyek hasznát s életrevalóságát be is bizonyítják. Ezt azonban csak kísérletek által lehet elérni, melyeknek keresztülvitelére olykor hosszú évek sora szükséges. Az első kísérlet rendszeren nem sikerül, bár egy lépéssel tovább fejleszti s tökéletesíti az eszmét. Következik utána



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 [eltérhatsz](#).

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.