

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

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

43-IK FÜZET.

1873. MÁRCZIUS.

V. KÖTET.

VII. A LEVEGŐRŐL.

(Előadatott az 1872. december 18-ikán tartott szakgyűlésen.)

Azon egy pár év alatt, mióta nekem is szerencsém van a tisztelt gyülekezet előtt előadásokat tarthatni, szólottak az előadók a legkülönfélébb tárgyakról, melyek physikai létünkkel többé-kevésbé szoros kapcsolatban állanak, de nem emlékeztek meg a levegőről, mely hatását lételünk első pillanatában érvényre juttatja és meg nem szünteti azt még halálunk után sem. E tekintetben a levegővel a vizet lehet párhuzamba állítani, melyet Wartha Vincze tagtársunk egyik előadásában behatóan ismertetett. Engedje meg a t. gy., hogy én e két fontos élettényező másikáról — a levegőről szólhassak.

A levegő létezéséről biznyságot nyújtanak a szelek, melyeknek mechanikai hatása eléggé ismeretes a közéletből. Gyakran olvasható a lapokban, hogy nagy vihar házfedeleket sodort el; hogy a tengeren ismét áldozata lett a viharnek egy hajó. Mindenki ismeri továbbá a szélmalom szerkezetét, melyet, mint neve is mutatja, a szél indít mozgásra. Ezek a mechanikai hatások eléggé bizonyítják azon test létezését, mely földünket körülveszi, mert mechanikai hatás nem jöhet létre anyag nélkül. Ha levegő nem volna, melyet a Föld különféle pontjain uralkodó különböző hőmérséklet mozgásba hozhat, akkor nem volna okunk viharoktól rettegni, melyek minden perczen elsülyeszthetik a tengerészeket hajóikkal együtt, és a melyek sokszor igen rövid idő alatt tönkre teszik a mezei gazda fáradozásainak minden eredményét. A levegő tehát test, és mint minden a Földön létező testnek, úgy a levegőnek is súlyának kell lenni, melynél fogva nyomást gyakorol az alatta levő többi testekre. Hogy a levegő csakugyan gyakorol nyomást a testekre, azt kísérletek által könnyű kimutatni; és hogy e nyomást közönséges körülmények között nem veszszük észre, onnan van, hogy az minden oldalról egyformán gyakoroltatik a testre, és így az ellentett irányú

nyomások egymást megsemmisítik. De ha a testnek egyik oldalán a légnyomását megszüntetjük, akkor az a másik oldalon érzékihető lesz. Mindenki tudja, hogy midőn lopó segítségével péld. vizet emelünk ki valamely edényből, ez az által történik, hogy a lopó végét belemártjuk a vízbe és azután kiszívjuk a lopóból a levegőt. Ekkor a légnyomás — a vízre — a lopóban tetemesen csökken, mert szívás által eltávolítottuk onnan a levegő nagy részét, de a lopón kívül változatlan marad, minek következménye az, hogy a víz a lopóba tolatik be.

Gondoljunk most egy 35 láb magas lopót, melyből addig szíjjuk ki a levegőt, míg csak a víz a lopóban emelkedik. Ha e kísérletet valóban végre hajtánók, azt tapasztalnók, hogy 32 lábnál magasabbra semmiféle szivattyúval sem volnánk képesek a vizet felszíni. Ezen 32 láb magas vízoszlop tehát egyensúlyozza a levegő nyomását, azaz ezen vízoszlopnak a súlya éppen olyan nagy, mint egy vele egyenlő keresztmetszetű, de a légréteg egész magasságáig emelkedő légoszlop súlya. Ha az említett lopó segítségével víz helyett higanyt szívunk fel, akkor azt fogjuk tapasztalni, hogy a legjobb szivattyúval sem vagyunk képesek a higanyt 28 hüvelyknél magasabbra felszíni. Ha a lopó csővének keresztmetszete egy négyszöghüvelyk, akkor a csőben foglalt 28 hüvelyk magas higanyoszlop súlya kerekszámban 12 font. Mivel pedig ezen 28 hüvelyk magas higanyoszlop egy négyszöghüvelyknyi keresztmetszetű légoszlop súlyát ellensúlyozza, következik, hogy a levegő súlya vagy nyomása egy négyszöghüvelyknyi felületre 12 font. Miután az emberi test felülete több száz négyszöghüvelyket tesz ki: a nyomás, melyet reá a levegő gyakorol, több mázsányira megy. És hogy e nyomást nagysága daczára sem érezzük, annak köszönhető, hogy az nem egyoldalúlag kívülről, hanem egyidejűleg belülről is gyakoroltatik testünkre. Az imént leírt készülék lényegében véve nem egyéb, mint a légsúly-mérő (barometer). A barometer 35—36 hüvelyk hosszú csőből áll, mely felső végén zárt, alsón pedig nyitott és felfelé van hajlítva. A cső, beforrasztott végével lefelé irányítva, megtöltetik higánnyal, és azután felfordítatik. Ilyen csőből a higany nem folyhat ki a főnebb előadott okoknál fogva. A barometer tehát azon eszköz, melynek segélyével a légnyomását minden pillanatban meghatározhatjuk, és a tudományban ezen célra szokás használni. A barometer állásának folytonos szemmeltartásából kitűnt, hogy a levegő nyomása nem állandó, hanem az év, sőt a nap különféle szakáiban változó. Ezen ingadozás okainak beható tárgyalása nagyon messze vezetne célomtól, és csak annyit legyen szabad megjegyeznem, hogy nagy szelek is befolyással vannak a levegő

nyomására. Az erős szelek többnyire forgó szelek, melyek több mérföldnyi átmérőjű körben keringenek. Ezen gyors keringés alkalmával a röperő következtében a levegő-részecskék a körből eltávolodnak, minek folytán a körön belül kevesebb levegő lesz jelen, mint a körön kívül; tehát a nyomás ott kisebb lesz mint itt. Ez egyik oka annak, hogy a vihar közeledtével a légsúly-mérőben a higanyoszlop egyszerre leszáll.

Miután bizonyosságot szereztünk magunknak arról, hogy a levegő súlylyal bíró test, most áttérhetünk többi sajátságainak megismertetésére. Legelőször is azon kérdésre kell feleletet adnunk, hogy miből áll a levegő, és mennyit tartalmaz egyes alkatrészeiből? Ezen kérdés megoldása céljából legyen szabad „az égés tünetneveiről“ ezelőtt mintegy háromnegyed évvel tartott előadásomra (Term. tud. Közl. 40-ik füz.) hivatkoznom. Idézett előadásomban kimutattam, hogy az égés: chemiai átalakulás, melynek létrejöttében a levegő egyik alkatrésze vesz részt. Ezen alkatrészt élenynek (oxygen) nevezzük. Bebizonyítottam akkor azt is, hogy ha ezen alkatrészt eltávolítjuk a levegőből, akkor oly légnemű test marad meg belőle, mely az égést többé nem tartja fenn. Ezen testet légenynek (nitrogén) nevezzük. Az említett két alkatrész viszonyos mennyisége számos pontos kísérlet által határozott meg és e kísérletekből kiderült, hogy kerek számban kifejezve, a levegő egy ötöd része élenyből és négy ötöd része légenyből áll. E két légnemű test képezi a levegő főalkatrészét, melyekről hosszú ideig azt tartották a vegyészek, hogy azok egymással chemiailag egyesülve foglaltatnak a levegőben, míg később a tudomány fejlődésével oly módszerek birtokába jutottak, melyekkel teljes biztossággal ki lehet mutatni, hogy ama két légnemű test nem chemiailag egyesülve, hanem egymással mechanikailag elegyedve fordul elő a levegőben. Ezen módszerek rendszeres tárgyalása meszsze eltérítene tulajdonképpeni célomtól: a levegő sajátságainak és szerepének megismertetésétől; azért legyen szabad ezen módszerek közül csak egyet, a reánk nézve legfontosabbat röviden megismertetnem. A módszer az említett két alkatrésznek azon sajátságára van alapítva, hogy mind a két alkatrész — a légeny és éleny — kis mennyiségben oldható vízben, de különböző arányban, és pedig az élenyből több oldódik ugyanolyan mennyiségű vízben, mint a légenyből. Azon szám, mely kifejezi, hogy egy térfogat víz mennyi térfogat légnemű testet nyel el, az illető légnemű test elnyelési tényezőjének nevezetik. Ha a levegő nem elegy, hanem vegyület volna, akkor a levegő is birna elnyelési tényezővel, melynek a légeny és éleny elnyelési tényezőjétől különbözönek kellene lenni, és a vízben felol-

dott levegőnek ugyanazon alkatúnak kellene lenni, mint a légköri levegő. — Ha a kísérletet megteszszük és az e célra alkalmas készülékben levegőt vízzel öszszerázunk, azt fogjuk tapasztalni, hogy a víz élenyből éppen annyit fog feloldani, mintha azt nem levegővel, hanem tiszta élenynyel ráztuk volna össze. Ugyanez áll a légenyre nézve is. Főnebb azonban már megemlítettem, hogy élenyből többet képes feloldani a víz mint légenyből, miből következik, hogy a vízben elnyelt levegőben több élenynek kell foglaltatnia, mint a légkörben. És csakugyan, míg a levegőben $\frac{1}{5}$ -rész az éleny, és $\frac{4}{5}$ -rész a légeny mennyisége, addig a vízben elnyelt levegőnek, kerek számban kifejezve, $\frac{1}{3}$ -da élenyből és $\frac{2}{3}$ -da légenyből áll.

E két légnemű test képezi a levegő főalkatrészét. Az éleny: szín-, szag- és íznélküli gáz. Közönséges hőmérséknél csak lassan egyesül más testekkel, míg magasabb hőmérséknél az egyesülés rendszerint igen heves. A közélet mind a két egyesülési módra elég példát szolgáltat, melyek közül a reánk nézve annyira fontos rothadási folyamatot akarom felemlíteni. A szervi anyagokat két nagy osztályra oszthatjuk: az egyik osztályba tartozók, melyek légenymentesek és melyeknek alkatrészeit a széleny, köneny (hydrogén) és éleny (oxygén) képezik, a rothadás alkalmával a levegő élenyével egyesülnek és a szélenyből szénsav, a könenyből pedig víz keletkezik. A másik osztályba azon szervi vegyületeket sorozhatjuk, melyek az említett alkatrészekon kívül még légenyt is tartalmaznak. Az ilyen szervi anyagok rothadásuk alkalmával a levegő élenye által szintén szénsavra és vízre bomlanak, csak a bennök foglalt köneny egy része egyesül a légenynyel, és ezzel ammoniakot képez. Azon esetben, ha a szervi anyaggal valamely erős lúgos hatású test van elegyedve, az élenyülés még tovább megy, ekkor az ammoniak is elbontatik és a légenyből légenysav (salétromsav) képződik. Ezen alapúl a nálunk régebben alkalmazásban volt salétromgyártás. Az élenynek nem csak a rothadó szervi anyagokra van ilyen befolyása, hanem a nem szervi anyagok közül is számosra. Jól ismert tulajdonsága a vasnak, hogy a levegőn hosszabb idő múlva elveszti fémfényét és vörösbarna kéreggel vonódik be, melyet rozsdának neveznek, s mely a vasnak vegyülete élenynyel. Hasonló sajátságot mutatnak még más fémek is, mint a réz, zink stb., melyek, ámbár jobban ellentállanak a levegő élenyének, de vele mégis egyesülnek, míg más fémek, mint péld. az arany, ezüst, platina, a levegőn nem változnak meg. De mind ezeknél fontosabb a levegő élenye, és az élő emberi és állati szervezet között fennálló viszony. A levegő élenye a belégzés által jut a tüdőbbe, hol

rendkívül finom hártján keresztül érintkezik a vérrel. Talán sokak előtt viszszásnak tetszik, hogy azt mondom: rendkívül finom hártján keresztül történik az érintkezés, pedig a légnemű testek egy oly sajátsággal is bírnak, melynél fogva ez lehetővé válik. Ennek bővebb kifejtése nem fér ezen rövid előadás keretébe, de nem is válik szükségessé, a mennyiben Than Károly tanár úr a légnemű testek éppen ezen tulajdonságáról tartott előadásában (Term. tud. Közl., IV. köt., 1. l.) e szükségét már előre fedezte. A vérrel érintkező élelyt felveszi a vér és szétviszi a szervezet minden részébe, hol a szervezet által már elhasznált, és így reá nézve már nélkülözhetővé vált anyagokat elégeti és belőlük szénsavat és vizet képez, melyek ismét a vér által jutnak a tüdőkhöz és innen kileheltenek. Főbb említettem, hogy az élely oldható vízben. Ezen sajátsága teszi lehetővé azt, hogy a vízben is élnek állatok, melyeknek szervezete lényegesen eltér a szárazföldi állatokétól. Ezek nem tüdőkhöz keresztül veszik fel a vízben oldott élelyt, hanem kopoltyúik segítségével, melyekben az élelynek szintén finom hártján keresztül kell érintkeznie a vérrel.

A levegő másik alkatrésze, a légeny, szintén szín-, szag- és íz nélküli gáz, de chemiai tulajdonságaiban nagyon eltér az élelytől. A többi elemekkel, egy-két kivétellel, sem közönséges sem magas hőmérsékelnél nem egyesül közvetlenül. Szerepe az élő emberi és állati szervezet fenntartásában az, hogy az élelyt hígítja és ez által annak hatását a tüdőkre mérsékli. Az emberi és állati tüdő nem áll eléggé ellent a tiszta élely hatásának, mi egyenesen következik abból, hogy ha valamely állattal tiszta élelyt szivatunk be, az rövid idő alatt megbetegszik és tüdejében lobos tünetek mutatkoznak.

E két fő alkatrészen kívül előfordul a levegőben még vízgőz, szénsav, továbbá ezeknél sokkal kisebb mennyiségben ammoniak, ozon, konyhasó és szerves csírok.

A vízgőz a tenger vizéből jut a levegőbe. Ismeretes a közéletből, hogy a víz már közönséges hőmérsékelnél gőzzé alakul, azaz — mint mondani szokták — elpárolog. Ez az elpárolgás annál gyorsabb, minél nagyobb felületen érintkezik a víz a levegővel. A tengerek tudvalevőleg földünk felületének nagyobb felét borítják el, és folytonos elpárolgásnak vannak alávetve. A vízgőz, mely a tenger felületén képződik, szelek által a Föld minden pontjára szétvitetik. Ezen kívül még helybeli okok által is jut vízgőz a levegőbe. Tengerpartokon vagy azok közelében, egyenlő körülmények közt, mindig több vízgőzt tartalmaz a levegő, mint a szárazföld belsejében, de itt sem egyenlő mindenütt a levegő vízgőz-tartalma.

Nagy tavak közelében, vagy nagy terjedelmű mocsáros vidékeken a levegő rendszerint nedvesebb mint más helyütt. A vízgőz jelenlétét alig lesz szükséges kísérletileg kimutatni, hiszen mindenki tudja, hogy a konyhasó a sótartóban meg szokott néha nedvesedni; honnan vehetné a vizet, ha nem a levegőből? De azt is tapasztalta mindenki, hogy a só nem mindig nedves, csak néha nedvesedik meg; és ebből azt a következtetést vonhatná, hogy a levegőben néha nincs vízgőz. E következtetés ekként kifejezve hamis lenne: vízgőz mindig van a levegőben, csak mennyisége változó. A konyhasó oly anyag, mely a vizet meg nem köti, hanem azt csak felületén megsűríti, és innen van, hogy midőn a levegőben kevés vízgőz van, akkor a konyhasó száraz marad látszólag, azaz oly kevés vizet sűrít meg felületén, hogy azt tapintás vagy meg szemlélés által észrevenni nem lehet. Vannak azonban anyagok, melyek a vizet chemiailag megkötik és ezek segítségével mindig ki lehet mutatni a víz jelenlétét a légkörben. A vízgőz mennyisége, mint már említettem, változó. Különösen függ az a levegő hőmérsékétől. Minél melegebb a levegő, annál több vizet képes feloldani, azért mondom: feloldani, mivel e folyamat nagyon hasonló ahhoz, midőn vízben péld. konyhasót oldunk fel. A konyhasó sem oldódik határtalan mennyiségben a vízben, és ehhez hasonlóan a levegő sem képes határtalan mennyiségű vízgőzt felvenni. Nem tartozik ide a levegő vízgőztartalmának ezen ingadozásáról tüzetesebben szólni és annak további okait fürkészni, csupán a száraz és nedves levegő hatását a szervezetre akarom még megérinteni. Az egészséges emberi test hőmérséke télen-nyáron ugyanaz. Ezen hőmérsék a szervezetben az által jön létre, hogy a levegő élenye a többé hasznavehetetlen anyagokat a szervezetben elégeti. Télen a test hőmérsékének csökkenését meleg ruházat által gátoljuk meg, nyáron a szervezet maga szabályozza hőmérsékét az által, hogy a bőr felületén vizet választ ki. A víz itt elpárolog és ez által meleget von el a szervezetből, mert elpárolgása alkalmával minden folyadék meleget köt meg. A jelen esetben ezen meleg a szervezetből kerül ki. Ha azonban a levegő már úgy is telítve van vízgőzzel, azaz ha már annyi, vagy legalább közel annyi vízgőz van benne, mint a mennyit hőmérsékéhez képest felvenni képes, akkor a test felületén kiváló vízből csak nagyon keveset vagy semmit sem lesz képes fölvenni, és a test hőmérséke ilyen esetben már nem fog oly gyorsan szabályozódni. Innen magyarázható az, hogy némely nyári napokon a meleg oly elviselhetetlen, daczára hogy a hévmérő nem mutat nagyobb hőmérsékét, mint más kellemes napokon. Innen magyarázható továbbá az is, hogy kellőleg nem szellőztetett termekben, hol sok ember gyűlik

össze, rövid idő alatt majdnem elviselhetetlenné válik a meleg, mivel a levegő rövid idő alatt telítettik vízgőzzel, és ekkor az izzadság többé oly gyorsan elpárologni nem képes, és így a test hőmérséke lassabban szabályozódik. Az előadottaknak ellentéte áll a száraz levegő hatására. — Említettem fenn, hogy a levegő annál több vízgőzt képes felvenni, mentül melegebb. Ebből következik, hogy ha hideg levegőt, mely már több vízgőzt felvenni nem képes, felmelegítünk, ez által képessé teszszük vízgőz további felvételére, és ha a kísérletet megfordítjuk, azaz, ha vízgőzzel telített levegőt lehűtünk, akkor a vízgőz egy részének ki kell válnia cseppfolyó alakban, és csak annyi fog a levegőben maradni, mennyi alacsonyabbá tett hőmérsékének megfelel. Hogy ez valóban így van, tapasztaljuk a tél majdnem minden napján, midőn az ablakok harmattal vonódnak be. A fűtött szobában tetemesen nagyobb a levegő hőmérséke, mint künn, és így sokkal több vízgőzt képes oldva tartalmazni. Az ablakok üvege képezi a határt a külső hideg és a belső meleg levegő között, minek következtében az üvegnek hőmérséke magasabb lesz, mint a külső levegőé, de alacsonyabb mint a belsőé. Midőn a belső vízgőzben gazdagabb levegő érintkezik az üveggel, hőmérséke közvetlen az üveg közelében alábbszáll, a vízgőz egy része harmat alakjában belőle kiválik, és az üvegre rakódik. Ugyanez az oka annak, hogy a lehelet télen látható a szabadban, nyáron pedig nem. Hasonló okai vannak az esőnek. A meleg égőv alatt a levegő nagy mennyiségű vízgőzt vesz fel, és ezzel együtt, mivel hőmérséke magas, felemelkedik és helyébe a sarkvidékekről új levegő tódul, mely, ha a forró égőv alatt a hőmérsékét felvette, elődjét követi. Miután az ok szünetlen, a levegő ezen körforgása is szünetlen s abban áll, hogy a Föld közelében a levegő a sarkoktól az egyenlítő felé, a Földtől távoli rétegekben pedig megfordítva mozog. A mozgás irányára azonban befolyással van a Föld forgása tengelye körül, és ez oknál fogva az imént jelzett irány a valóságtól egy kissé eltér. Ezen irányt megváltoztatják helybelileg még a forgó szelek és viharok, melyek tudvalevőleg csak aránylag igen kis téren, néhány négyszög mértöldnyi területen, keletkeznek és múlnak el. — Midőn a meleg, vízgőzzel telített levegő a magasba emelkedik, ott hőmérsékét csakhamar elveszti és hidegebb lesz, minek következtében a vízgőz egy része megsűrűdik és mint cseppfolyó víz eső alakjában esik a földre. Itt a víz beszívárog a föld belsejébe, míg egyes helyeken ismét előtör és képezi a patakokat, folyókat, melyek útján a tengerbe siet, hogy újból megtehesse körútját a levegőn keresztül. Ez a legrövidebb vázlatban előadva a víz és levegő között fennálló viszony. Hogy mikor keletkezik köd, és mikor

eső, zápor, hó vagy jég, ennek fejtegetése a meteorologia körébe tartozik, minél fogva ebbe nem bocsátkozhatom; de sajnálnám az alkalmat elmulasztani, hogy a barometerről, mint időjósról, meg ne emlékezzem; hiszen a barometer a közéletben mint ilyen van elterjedve, és osztályzatán különféle magasságokban oda van írva a „szép idő“ vagy „esős“, „szeles“ stb. Előadásom kezdetén szerencsém volt kifejtetni, hogy a barometer által a levegő súlyát mérjük; innen van magyar neve. Lássuk tehát, hogy van-e a levegő súlyára befolyással, ha az idő esőre készül, vagy nincs? Hogy eső létrejöjjön, szükséges, hogy a levegő nagyobb mennyiségű vizgőzt tartalmazzon, mely gyors lehülés által eső-cseppekké alakuljon. De mint minden testnek, úgy a vizgőznek is van súlya. Ha tehát a levegőben sok vizgöz foglaltatik, akkor a levegő súlya nagyobb lesz a benne foglalt vizgöz súlyával, minek következtében a barometer állása magas fog lenni. Gondoljuk most, hogy a vizgöz a levegőben egyszerre megsűrűdik; akkor a lég nyomásának csökkenni kell, mert a víz azon térfogatnak, melyet előbb mint vizgöz elfoglalt, csak mintegy ezerötszázad részét tölti be, és mint csepfolyó víz: eső vagy harmat alakjában hull alá a földre.

Ilyen esetben a barometer állása alacsonyabb lesz. Ha tehát a barometer magasan áll, szép időt, ha alacsonyan, esőt jelez. Meg kell azonban említenem, hogy a barometer állására nem csak a főntebbiek vannak befolyással, és így a barometer korántsem csatlakozhatatlan időjós. Sokféle hallottam ezt is: „felfelé megy a füst, szép idő lesz“, vagy megfordítva. E hitnek, ha azt tudományos bírálás alá vonjuk, meg kell vallanom, úgy látszik, mintha lenne némi jogosultsága. A vizgöz sűrűsége ugyanis jóval kisebb, mint a levegőé, azaz egy bizonyos térfogat vizgőznek jóval kisebb a súlya, mint hasonló térfogatú levegőnek; ennek következménye az, hogy mentül több vizgöz foglaltatik a levegőben, ez utóbbi annál hígabb lesz, és benne a füst nem fog könnyen felemelkedni; ha ellenben a levegő száraz, akkor egyszersmind sűrűbb, és benne a füst könnyebben emelkedik fel. Még sok más állítólagos jele van a közéletben a közelgő esőnek, melyek azonban többnyire olyanok, hogy tudományos szempontból bírálat alá nem is eshetnek.

Mennyiség szerint a víz után a szénsav következik mint a levegő alkotórésze. A szénsav tiszta állapotban előállítva: légnemű test, melynek színe nincs, szaga nem kellemetlen szurós, ize kellemes csípőssavanyú. Ugyanazon légnemű test, a mely a bor kiforrásánál nagy mennyiségben képződik és mely veszélyessé teszi ilyenkor a pinczébe való menetelt. Jelenlétéről a pinczékben akként szoktak meggyőződni, hogy egy hosszabb rúdra erősített égő gyer-

tyát visznek magok előtt az illetők. Ha a gyertya elalszik, veszélyre mutat. Ebből látható, hogy a szénsav az égést nem tartja fenn és hozzáteszem még, hogy benne az élő állatok megfuladnak. A szénsav jelenlétét könnyű a levegőben kimutatni. Ha tiszta vízben meszet oldunk fel és a tiszta átlátszó oldatot nyílt edényben a levegőn hagyjuk, az rövid idő múlva megzavarodik. A zavarodást a levegő szénsava idézi elő az által, hogy a vízben oldott mészsó egyesül és ezzel szénsavas calciumot (krétát) képez, mely vízben oldhatatlan. Hogy honnan jő a szénsav a levegőbe, azt alig lesz szükség megmondanom, mert már említettem az élely tárgyalásánál, hogy a kilehelt levegőben szénsav foglaltatik; ezen kívül a szervi anyagok rothadásánál és gyors-égésénél is keletkezik. A szénsav viszonyos mennyisége meglehetősen csekély a levegőben; 10.000 térfogat levegőben 3—4 térfogat szénsav foglaltatik. A levegőben foglalt szénsavnak kis mennyisége dacára is igen fontos szerep jutott a természet háztartásában. Az ásványországban épp oly fontos tényezőként szerepel mint a növények életében. A víz és szénsav együttes behatása által a sziklafajok lassanként szétbomlanak és termőföld keletkezik belőlök, melyben a szikla volt alkotórészei oly alakban foglaltatnak, hogy a növény képes a neki szükséges ásványi tápanyagot felvenni. De a szénsav egymagában is nagyon fontos a növények életére, és azoknak közvetlen tápszerét képezi. Láttuk főnebb, hogy az emberek és az állatok légzés által a levegő élelyét felveszik s helyette nagy mennyiségű szénsav keletkezik. Ezen folyamatnak rövid idő alatt azon következménye volna, hogy a levegő élelye elfogyna és helyette szénsavval telnék el a lég. Szükségtelen mondanom, hogy ekkor megszűnnék az élet és az emberiség, valamint a szárazföldön és vízben lévő állatok is kihalnának, s a veszély elhárítása ember fölötti munka lenne. De a természet maga gondoskodott a veszély elhárításáról az által, hogy a földet nem csak emberekkel és állatokkal népesítette be, hanem dús növényzetet is alkotott, melynek fő táplálékául épp az rendelte, mi az állatvilágra veszélyt hozhatna, — a szénsavat. A növény zöld levelei által felveszi a levegőben foglalt szénsavat s azt még ott elbontja a napfény közreműködésével. A növény a szénelet megtartja és belőle képezi azon anyagokat, melyekre szevezetének felépítéséhez szüksége van, az élelyt — a szénsav másik alkotórészt — pedig visszaadja a levegőnek, honnan azután az állatok szívják be és ismét szénsavvá alakítják át.

Egy másik, a szénsavnál sokkal kisebb mennyiségben előforduló, de azért nem kevésbé fontos alkotórészt képezi a levegőnek az ammoniak. Ezen testnek egyik alkotórészt a köneny (hydrogén),

a másikat a légeny képezi. Tiszta állapotban előállítva : szintelen gáz, melynek rendkívül kellemetlen, a szemet könnyezésre indító szúrós szaga van. Vízen nagy mennyiségben oldható és oldata magának a gáznak sajátosságait mutatja. Ez azon folyadék, mely a közéletben „szalamia-szesz“ (Salmiakgeist) néven ismeretes. Keletkezik az ammoniak a légeny tartalmú szervi anyagok rothadásánál különösen akkor, ha a rothadó anyaghoz nem könnyen férhet a levegő. Keletkezik továbbá kis mennyiségben a gyors-égésnél is a levegőben foglalt légenyből és a vízgőz könnyéből. — Ezen forrásokból jut az ammoniak a levegőbe. Mennyisége a levegő többi alkatrészeihez képest majdnem elenyésző kicsiny: egy millió térfogat levegőben egy térfogat fordul elő belőle, és mégis oly fontos alkatrésze a levegőnek, mivel a növények tápanyagát képezi. Azon szervi vegyületek, melyek légenyt tartalmaznak, ammoniakból keletkeznek és ezek nem csak a növények életére fontosak, hanem az emberekére is, kiknek, ha nem közvetlenül is, a növényvilág nyújtja táplálékukat. Az ammoniak és ammoniumsók vízben könnyen oldhatók lévén, a levegőből az esővel együtt leesnek a talajra, melyből a növények szívják fel.

A említett alkatrészekon kívül a levegőben szilárd testrészek is vannak, melyeket közönségesen pornak nevezünk. A por vegyalkatát nehéz volna általánosan megállapítani, mivel az mindig helybeli okoktól függ, de egy alkatrészt meg kell itt említenem, mivel ez mindenütt és mindig előfordul. Ez a konyhasó, melynek jelenlétéről a levegőben könnyen meggyőződhetünk. Ha egy szintelen, nem világító lángot égése alatt figyelemmel kísérünk, azt tapasztaljuk, hogy a láng egyes pontjain néha-néha sárga fényt lövel ki. Ezen sárga fényt a konyhasó okozza. Tudjuk a színképi elemzésből, hogy a szintelen lángot minden nátriumvegyület sárga színűre festi. A konyhasó is nátriumból és chlorból áll és ha megkísértjük, egy keveset belőle a lángba tartani, tapasztalni fogjuk, hogy az élénk sárgára fog festetni. — Honnan jöhet konyhasó a levegőbe? E kérdést intézhetnék hozzám t. hallgatóim, melyre azonnal választ fogok adni. A tengervízben nagy mennyiségű konyhasó van feloldva, és ha nagyobb mennyiségű tengervizet párologtatunk el, akkor tetemes maradékot fogunk nyerni, mely főképpen konyhasóból áll. — Nagy viharok alkalmával a tenger erős hullámozásba jő, és midőn az óriási hullámok a partba vagy egymáshoz ütköznek, a víz finom porrá zúzatik szét, melynek minden egyes kis szemcséjében majdnem végtelen kis mennyiségű konyhasó van feloldva. Az így keletkezett vízport — mert annak lehet nevezni — a vihar magával ragadja

a levegőbe, hol a víz rövid idő alatt elpárolog és a benne oldva volt konyhasó : pusztá szemmel nem látható porszem gyanánt marad meg, mely rendkívül kicsiny voltánál fogva a levegőben úszik, s a szelek a Föld minden pontjára elviszik.

Megemlítem még, hogy a levegőben szervi anyagok is vannak jelen és pedig kétfélek: élő vagy legalább életképes csírok és rothadás által keletkezett illó termények. Ezeknek tárgyalása messze vezetne kitüzött célunktól, mivel a csírok szerepének megismeretéseért az erjedés folyamatát kellene bővebben tárgyalnom. A levegőben foglalt szervi anyag ama másik nemére elég legyen azt megjegyezni, hogy valószínű, miszerint számos betegségnek okozói. — A hazánkban is annyira uralkodó váltóláz úgy látszik szintén ezen betegségek közé tartozik; a mennyiben hegyes vidékeken, soha vagy csak ritkán, míg az alföld mocsáros vidékein, tehát ott, hol szervi anyagok rothadnak, annál nagyobb mérvben szokott fellépni.

Ezen szervi anyagoknak azonban van a levegőben, habár rendkívül csekély mennyiségben, egy ellensége — az ozon. Az ozon nem egyéb mint az élelnek egy különös módosulása. Ilyen módosult élel sokkal hevesebben hat azon anyagokra, melyek élellyel egyesülni képesek. Ilyenek pedig az említett szervi anyagok, melyek a levegő ozonja által elpusztíttatnak. Az ozon a korhadásnál, a gyors-égésnél és villanyosság hatása által keletkezik és így jut a levegőbe.

Ezzel, tisztelt hallgatóim, megismertettem a levegőt és annak szerepéről is igyekeztem képet nyújtani. Tudom, hogy e kép homályos és sok tekintetben hiányos is, azonban a tárgy terjedelmét tekintve remélhetem, hogy elnézésben fogok részesülni. Viszsa pillantva előadásomra, abban a hézagok között különösen egyet fedezek fel, melynek betöltése még szükségesnek látszik előttem. Elmondottam hogy miből áll a levegő; hogy mennyit tartalmaz egyes alkatrészeiből és előadtam, hogy ezen alkatrészek legtöbbjét részint az állatok, részint a növények használják fel életük fenntartására. Közel eső gondolat tehát, hogy a levegőnek ezen hasznos alkatrészei idővel kevesbedhetnek vagy talán egészen elfogyhatnak és a levegő alkata úgy változik meg, hogy többé szerves élet fenntartására nem lesz alkalmas, legalább oly szerves élet fenntartására nem mint a milyen a Földön jelenleg létezik. — A kérdés megvizsgálására czélszerű lesz a levegő abszolút mennyiségét meghatározni, mit könnyen tehetünk, mivel tudjuk, hogy a levegő súlya egy négyszöghüvelykre : kerek számban 12 font. Ha mármost kiszámítjuk, hogy hány négyszöghüvelyket tesz ki a Föld felülete, megtudjuk, hogy hányszor 12 font az összes légkör súlya?

s mivel azt is tudjuk, hogy milyen a viszony az éleny, légeny és szénsav mennyisége között, kiszámíthatjuk ezeknek is abszolút mennyiségét. Ha a számítást végrehajtjuk, akkor a következő eredményre jutunk.

Az összes száraz levegő súlya 103.863 billió mázsa.

Ebben foglaltatik:

Légenyből	79808 billió mázsa.
Élenyből.	23993 „ „
Szénsavból	62 „ „
	<hr/>
	Összesen 103,863 billió mázsa.

E már valóban felfoghatatlan nagy mennyiség eloszlata a levegő megváltozása fölötti aggrályunkat, mert ha e változás bekövetkenék is, az csak évezredek múlva történhetnék, mert tekintetbe kell vennünk azt is, hogy az élenyt és szénsavat folyton fogyasztják ugyan az élő állati és növényi szervezetek, de egyszersmind ugyan ezen szervezetek egymás javára regenerálják is ama két alkatrészt. A szabad levegő alkatát tehát állandónak vehetjük és ezt az eddigi egy pár évtized óta végrehajtott elemzések igazolják is, a mennyiben mindannyian ugyanazon eredményt adták; pedig az elemzéshez a Föld legkülönösebb pontjain gyűjtetett a levegő. Ebből egyszersmind az is következik, hogy a levegő alkata a Föld minden pontján és minden magasságban ugyanaz. Másként alakulnak a viszonyok, ha zárt helyiségekben vesszük tekintetbe a levegő alkatát, például színházakban vagy nagy termekben, hol időként sok ember gyűl össze. Ily helyeken a levegő élenye csakhamar megkevesbedik és elfogyna, ha a falakon keresztül diffusio következtében nem újulna meg a levegő és ha a termeket, legalább úgy a hogy, nem szellőztetnék. A mi áll nagyban a termekről, ugyanaz áll kicsinyben a lakásokról. — Nagy városok, szűk utcáikkal, e tekintetben közel állanak a nagy termekhez és mindenki tudja, hogy vidéken sokkal egészségesebb a levegő mint a nagy városban. Ennek oka a főnebiekből megtalálható és bővebb magyarázatot nem igényel. Azt azonban meg kell említenem, hogy a levegő romlottságát nagy városokban nagy mértékben fokozza a tisztátalanság s ezen oknál fogva nem csupán szépség tekintetéből, de különösen közegészségi szempontból is szükséges, hogy a várost tisztán tartsák és jó csatornarendszerrel lássák el.

És most, tisztelt hallgatóim, megköszönve a türelmet, melyet talán kelleténél hosszabb ideig igénybe vettem, azon reménnyel fejezem be előadásomat, hogy abban, hiányainak daczára, a levegő szerepéről a természetben alapos fogalmat nyújtottam. Ha ezt valóban elértem, akkor előadásom a célnak megfelelt.

LÉNGYEL BÉLA.



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:

Engedély — 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.