

Megjelenik minden hónap elsején, kivéve az augusztus, szeptember és októberi szünnapokat, 3 nagynyolczad ívnyi tartalommal.

# TERMESZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY. HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 27—30 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

29-ik FÜZET.

1872. JANUÁR.

IV. KÖTET.

## A LÉGNEMŰ TESTEK LÁTHATLAN RÉSZECSKÉINEK MOZGÁSÁRÓL.

(Előadatott az 1871. márcz. 8-án tartott szakgyűlésen.)

T. szakgyűlés! Bátor vagyok mindenek előtt kijelenteni a czélt, melyet e mai előadás által elakarok érni: a légnemű testek egyik feltűnő sajátságát óhajtom bemutatni, mely a tudományra nézve nagy fontossággal és a mellett gyakorlati jelentőséggel is bir. Szólani fogok a légnemű testek azon sajátságáról, a mely a gázok szétömlése (diffusio-ja) nevezet alatt szokott említettetni.

Ismeretes, hogy ha két elegyíthető folyadék úgy helyeztetik is egymás fölé, hogy a felső könnyebb legyen mint az alsó, azok lassanként mégis elegyedni fognak. Ha egy pohárba vizet, s fölébe ovatosan veres bort öntünk, ez utóbbi elkülönítve látható egy darabig; de ha hosszabb ideig állni hagyjuk, azt tapasztaljuk, hogy a víz lassanként fölveszi a bor színét, s utoljára egészen összekeveredik a víz a borral. E tény mutatja, hogy két folyadék bizonyos erő folytán, mely legkisebb részecskéiben rejlik, önmagától is elegyedik. Az ily folyamatot, midőn folyékony testek a tömecsékben ható erők következtében és befolyása alatt mintegy önkénytesen elegyednek; szétömlésnek (diffusio-nak) szokás nevezni. — Ugyanezt tapasztaljuk és pedig nagy mértékben a gázoknál. Két különböző légnemű test még sokkal rövidebb idő alatt elegyedik, mint két folyadék.

Ezen elegyedést legkönnyebben meg lehet mutatni a könnyenyl (hydrogénnel). E célra pár üveghengerbe könnyegáz lett fel-fogva. — Először is a könnyegáznak azon sajátságát akarom bemutatni, hogy oly edényben, melynek nyílása lefelé van fordítva, hosszabb ideig eltartható anélkül, hogy a gáz az edényből elszállna. Ennek oka a gáz könnyüése. — Ha most, kis vártat mulva a dugó kihúzása után, az üveg nyílásához lánggal érek, fellobbanást és gyöngye nyaldosó lángot veszünk észre. A könnyegáz tehát még mindig benne volt az üvegben; mert ez esetben nem szállhatott fel.

Hogy a könenygáz csakugyan gyorsan kiemelkedik, azt az által fogom megmutatni, hogy most a másik hengert nyílásával felfelé tartom. Ez esetben a könenygáz azonnal kiemelkedik és hasztalanul tartok most lángot a hengerhez, felgyuladást nem veszünk észre; mert a gáz már kiemelkedett.

Ezen két kísérlet azt bizonyítja, hogy a köneny sokkal könnyebb, és pedig — mint pontos vizsgálatok bizonyítják — 14,4-szer könnyebb a levegőnél.

Ha a könenygázt a levegővel vegyitem, és pedig a kellő arányban, oly elegy áll elő, mely meggyújtva a durranásnak sajátos tünetét idézi elő és ezért durrlégnek neveztetik. — Ha ezen hengerbe, mely telve van vízzel, csak kis mennyiségű könenyt bocsátok és azután a hengert fölemelem a víz színe fölé, a levegő a könenygázzal elegyedni fog, és pedig — ha megrázom — igen gyorsan. E gázelegy a „durrlég“, mely most, meggyújtva, eldurran.

Ezen sajátosságok felhasználásával könnyű lesz megmutatni azt, hogy ha a köneny a levegővel érintkezésben van, összerázás nélkül is, önmagától fog elegyedni. E célra meg van töltve e pohár könenynyel; e másik pedig közönséges levegővel. Amazt most kiemelem s az utóbbi fölé állítom; és most hosszabb ideig állni hagyom. E két pohár közül a felsőben van a köneny, az alsóban pedig a levegő. Pár percz múlva leemelem a felsőt és a lángot az alsó edény nyílásához közelítem. Durranás hallatszik; jeléül annak, hogy a két gáz elegyedett. S ez elegyedés nem a köneny könnyősége következtében történt, mert hisz éppen e miatt lefelé nem mehet, hanem az elegyedés egyedül a diffúzió következménye.

Ezen kísérletből méltóztatik látni, hogy a köneny és levegő, ha magukra hagyatnak, és bizonyos felületen érintkeznek, elegyedni képesek. Azonban nem csupán a köneny- és a levegőre, hanem mindenféle gázra be van bizonyítva ezen sajátosság.

Iparkodni fogok más gázokra nézve is kimutatni e sajátosságot.

Méltóztatik tudni, hogy ha valamely térben, pl. nagyobb teremben valamely illatos folyadék elhelyeztetik, az rövid idő múlva a terem másik részén is észlelhetővé válik. Ez is a diffúziótól származik.

Ezen sajátosságot akarom most még két más gáznál bemutatni.

E vízszintesen helyezett cső három csappal van ellátva. A két szélső csap arra szolgál, hogy a levegőt el lehessen zárni; — a középső csap e csövet két egyenlő részre osztja. A cső egyik felében chlörgáz, a másikban levegő és oly szintelen folyadék (jódkálium) van, mely, mihelyt a chlórral érintkezik, veresbarna színt vesz fel. Ha a chlörgázt jódkáliummal hozzuk összeköttetésbe, azon vál-

tozás mutatkozik, hogy a chlór a káliummal egyesül, a jód szabaddá lesz és vereses-barna színéről felismerhető leend.

E cső egyik részében chlörgáz, másik részében levegő van és ezen kívül néhány köbcentiméter szintelen jódkálium-oldat. A középső csap most el van zárva. Ha most a legnagyobb óvatossággal, minden rázkódtatás nélkül, a középső csapot kinyitom, rövid idő múlva megbarnul az előbb szintelen oldat, jeléül annak, hogy a chlór átömlött a levegő közé és ott a jódot szabaddá tette.

Hasonlóképp felhasználhatom az ezüstsó-oldat színének megváltozását, hogy megmutassam a kénköneny gáznak átömlését levegőbe. A cső egyik részében chlór helyett most kénkönenygáz van, a másik részében pedig ismét levegő és azonkívül jódkálium-oldat helyett valamely ezüst-só-oldat, melyből a kénköneny behatása következtében fekete ezüstkéngé válik ki. A középső csap kinyitása után csakhamar feketedni látjuk az előbb szintelen ezüstoldatot, jeléül a kénköneny átömlésének.

E kísérletekben a cső azért volt vízszintesen állítva, hogy a nehezebb gáz (chlór vagy kénköneny) ne súlyánál, hanem csak szétömlési képességénél fogva jusson a csőnek másik részébe.

Hasonló kísérletek által ki lehet mutatni a legkülönbélebb gáznemű testeknél, hogy amint bizonyos felületen érintkezésbe jönnek, egyedül azon erő folytán, melylyel részecskéik fel vannak ruházva, elegyednek.

Ha azt kérdezzük, mi az oka e feltűnő sajátságoknak? — a legegyszerűbb, legtermészetesebb felelet az, hogy felteszszük, miszerint a gázok legkisebb részecskéi folytonos mozgásban vannak. Ezen föltevés mellett könnyen telfoghatjuk, hogy ha két gáz bizonyos felületen egymással érintkezik, a legközelebbi eredmény az lesz, hogy egymásba átömlenek. Azonban a gázok véghetlen kis részecskéi érzékkel nem lévén észrevehetők, e mozgás csak eszme, mely magyarázatául szolgál a tüneményeknek.

A természettudomány nem éri be azzal, hogy szellemdús föltevéseket állítson fel, melyeknek segélyével könnyebb megmagyarázni egyes jelenségeket. Az exact tudományban ily hypothesisnek csak annyiban van értéke, a mennyiben a tapasztalás azt igazolja. Ennélfogva ezen hypothesis, — a mely szerint fölteszszük, hogy a gázok részecskéi folytonosan mozognak, magában véve nem elégséges és a tudomány igényeit nem elégíti ki, hogy ha a mozgás azon neméről szabatosabb képet nem alkotunk magunknak, melyben a gázok részecskéi csakugyan léteznek.

Különösen újabb időben a mennyiségtan, természettan és erőműtan hatalmukba kerítették ezen hypothesisist és oly szabatos alakot

adtak neki, hogy számítás útján lehetséges volt meghatározni, mily gyorsasággal mozognak e kis részecskék. Ha a hypothesisek ily szabatos következtetései kísérletileg is bebizonyíthatók és a számítás levezetései a kísérleti eredményekkel is megegyeznek: akkor a hypothesis valószínűséget nyer. Ha minden egyes tétel megegyez, elméletté lesz.

Én a jelen előadásban a diffusio tüneteményét akarom felhasználni arra, hogy e hypothesis-t a gázcseppkének mozgásáról mintegy próba alá vessem.

Erre szükséges megismerkedni a számítás eredményével, a különböző gázok részecskéinek sebességét illetőleg. Ha ezt átláttuk, akkor fogok egy kísérletet bemutatni, mely mintegy ellenőrző alapul tekinthető, arra nézve. vajjon áll-e a valóságban az, a mi föltevés gyanánt elfogadtatott.

Ezen hypothesis fölteszi, hogy minden gázalakú test véghetetlen kis részecskékből áll, melyek egymástól függetlenek és nagyságukhoz képest igen nagy távolságban vannak egymástól; továbbá azt, hogy az egyes részecskék bizonyos sebességű haladó mozgással bírnak és végre azt, hogy e legkisebb részecskék tökéletesen ruganyosak, azaz, hogy ha két részecske egymással összeütközik, vagy a falhoz ütdök, ugyanakkora sebességgel pattan vissza, mint a mekkorával oda vágódott.

Hogy fogalmat alkothassunk a gázok részecskéinek mozgásáról, úgy képzelhetjük a dolgot, mintha egy edénybe, melynek falai ruganyosak, véghetetlen sok apró ruganyos teke volna téve. Gondoljuk meg, mi történik, ha ezen edény összerázatik, s ha minden teke, minden fal teljesen ruganyos? Ez esetben a mozgásba jött tekék egyenes irányban fogják folytatni útjokat mindaddig, míg az edény falához érkeznék: innen vissza fognak pattanni és ha nagyon számosak a tekék, egymáshoz is fognak ütdökni. Énnélfogva daczára annak, hogy eredetileg közös irányú mozgást kapnak, zilált irányokban szanaszét fognak mozogni. De minden egyes pillanatban minden tekének mozgási iránya egyenes vonal lesz.

Kérdés most, mi módon sikerült megállapítani az egyes gázokra nézve a mozgás sebességét?

Nincs szándékomban ezt nagy szabatosággal levezetni, csak képét iparkodandom adni, hogy miképp lehet ezt tenni.

Ismeretes, hogy midőn valamely test szabadon leesik, annál nagyobb ütést gyakorol azon testre, a melyre esik, mennél nagyobb a távolság a honnan leest és mennél nagyobb tömegű az eső test. Így, általános ismert dolog, hogy diót néhány latos kalapáccsal fel lehet törni, ha azt magasabbról sújtjuk alá; míg ha gyengéden



ráhelyezünk egy sokkal nagyobb súlyt, ez saját nehézségével nem fogja a diót széttörhetni. Ebből is látható, hogy sebességénél fogva a kisebb teher hatása túlhaladja a nagyobbét.

Ismeretes továbbá, hogy a nyugvó golyó a legártalmatlanabb dolog; fegyverből kilöve: romboló hatású.

A gázok részecskéi, ha a folytonos mozgás következtében az edény falához ütköznek, nyomást gyakorolnak a falra. E nyomást feszélynek nevezzük. Ezt láthatóvá lehet tenni az által, hogy az edény egyik falát mozgékonyvá teszszük.

Vegyünk egy U-alakú csövet üvegből, s töltsük meg folyadékkal úgy, hogy a folyadék a hosszabb nyílt ágban oly magasan álljon, mint a csappal elzárt ágban. Ha most kinyitom a csapot, s egy kis levegőt fúvok be, s azalatt zárom a csapot, azt tapasztaljuk, hogy a folyadék a nyílt ágban fölemelkedik. A folyadék ezen emelkedése a nyomás gyarapodásának tulajdonítandó, azon nyomás gyarapodásának, melyet a levegő részecskéi, ha zárt edényben foglaltatnak, a falra gyakorolnak. A nyomás ez esetben az által gyarapodott, hogy az edénybe fúvás által az ütköző részecskék számát szaporítottam.

A nyomásnak ugyanily gyarapodását (a folyadékoszlop emelkedését) veszem észre, ha az U-alakú cső zárt részében foglalt levegőt egy lámpával megmelegítem. Ez esetben a nyomás gyarapodása, az ütköző részecskék sebességének meleg általi növeléséből származott.

Látható tehát, hogy megmérhetjük azon nyomás nagyságát, melyet a gáz részecskéinek ütközése idéz elő. E végből csak a fölemelt folyadék magasságának megfelelő súlyt kell meghatározni.

Sőt a fölemelt folyadék-oszlop magasságából és súlyából meg lehet itélni, hogy mily sebességgel történik a légrészecskék mozgása. Hogy ezt tehessük, szükséges tudnunk, hogy mily összefüggés létezik a részecskék e sebessége közt és azon hatásképesség közt melyet azok ütközés által előidéznek.

Itt a tapasztalatra hivatkozom:

Ha lövegből kilőtt golyók hatásképességét meg akarják határozni, azt akképp teszik, hogy egy nagyobb, ismert tömegű ingát állítanak fel és abba lövik a golyókat. Képzeljünk pl. egy 16 fontos ingát; ha ebbe golyót lövünk, az inga fel fog emelkedni bizonyos magasságra. Az inga emelkedésének nagyságából következtetést vonnak a golyó hatásképességére. S hogyha most kísérletileg puhatoljuk ki, hogy különféle tömegű golyóknál, mily sebesség kívánatik meg arra, hogy az ingát ugyanazon magasságra emeljék, azon eredményre jutunk, hogy ha pl. egy 16 fontos golyónál 1 ölnyi se-

besség volt szükséges ezen emelkedésre, — úgy egy másik golyónál, melynek tömege 4 lat, 2 öl sebesség kívántatik, hogy az ingát ugyanoly magasságra emelje; s ha a golyó csak egy latnyi, akkor 4 öl sebességre van szükség. Látható tehát, hogy egyrészt a golyók tömege, másrészt pedig a sebesség van az inga emelkedésére befolyással. És hogy ha most ezen sebességeket, melyek ölekben vannak kifejezve, önmagukkal, azután meg a tömeggel szorozzuk, mindhárom esetben egyenlő szorzatot kapunk, t. i. 16-ot. — Látható ennélfogva, hogy két különféle tömegű és különféle sebességű test ugyanazon hatást hozza elő, mihelyt a sebességek és a tömegek oly arányban vannak, mint azt a főnebbi számok kifejezik. S így ha azt tudom, hogy e három golyó, melyeknek tömege 16, 4 és 1 lat mindenkor ugyanazon magasságra emelik az ingát, — viszont következtethetem, hogy ezen golyók sebessége 1 öl, 2 öl és 4 öl.

Ezeket előre kellett bocsátanom, hogy felfoghassuk, mi módon sikerült a gázok részecskéinek mozgási sebességét kiszámítani.

Ha 11 köbcentiméter élenyt (oxygént), melynek sulya 16 milligr., egy üvegedényben higanynyal zárunk el, meghatározhatjuk, mily súlyu higanyoszlopot képes az egyensúlyban tartani. Egyenlő körülmények közt 11 köbcentiméter könenylég, melynek sulya csak egy milligramm, éppen akkora súlyu higanyoszlopot képes egyensúlyban tartani. Ha azon elvet alkalmazzuk, melyet az előbb kifejtettem, határozottan azon következtetésre jövünk, hogy az éleny vagy köneny részecskék az ütközés által oly nyomást gyakorolnak, mely egy bizonyos súlyu higanyoszlopot egyensúlyban képes tartani. Tehát analóg viszonyok fordulnak elő, mint a kilőtt golyónál. A golyót képviselik az éleny és köneny kis részecskéi, melyek folyvást ütköznek; az ingát pedig képviseli a higany.

Valamint az inga és a golyók sulyából következtetést lehet vonni a kilőtt golyók sebességére, úgy itt meg a higanyoszlop, továbbá az éleny és köneny sulyából a részecskék mozgásának sebességére lehet következtetni. Clausius, hirneves természetbuvár, volt az, ki e sebességet kiszámította. Számításaiból az derült ki, hogy az élenyrészecskéknél a sebesség oly nagy, hogy azok egy másodperc alatt 461 meter, azaz k. b. 1500 láb, utat futnak be.

A főnebbiek szerint 1 milligramm köneny éppen akkora súlyu higanyoszlopot tart egyensúlyban, mint 16 milligramm éleny. Innét már előre beláthatjuk, hogy ha azon hypothesis helyes, melyet a gázok részecskéinek mozgásáról kifejtettünk, a könenyben gyorsabban kell a részecskéknek mozogni. Láttuk, hogy ha a golyó 16 latot nyomott, akkor csak 1 öl sebességgel kellett birnia; ha pedig 1 latot nyomott, 4-szer akkora sebességre volt szükség.

Clausius számítása szerint a könenyre nézve a sebesség egy másodperc alatt 1844 méter, vagyis körülbelül 6000 láb. Ez négyszer akkora sebesség mint az élenynél. Ennélfogva tudjuk, hogy a könenyrészecskék 4-szer akkora sebességgel mozognak, mint az élenyéi. Ez a hypothesis szükségképpeni következménye.

Kérdés: a tapasztalás miként egyezik meg a hypothesis e következményével?

Ezt ellenőrizni számtalanféleképpen lehet. Én itt csupán a diffusio tűneményére akarom ezt alkalmazni, és különösen a gázok diffúziójának tűzpróbáján keresztül bocsátani a hypothesis következményét.

A gázok egymásba ömlése nem csupán akkor történik, hogy ha közvetlen érintkezésben vannak, hanem azon esetben is, ha likacsos fallal vannak egymástól elválasztva, mint például vékony gipsz-lappal, vagy égett agyaglemezzel. A gáz részecskéi t. i. oly véghetetlen finomak, hogy e testek likacsai sokkal nagyobbak, hogy sein azokon magukat kényelmesen át ne fűrhatnák.

És ennélfogva, hogy ha csakugyan áll az, hogy a könenynek részecskéi 4-szer oly gyorsan mozognak, mint az élenyéi, akkor ez alkalmas kísérlettel észre is vehető.

Graham volt az, ki e kérdést szabatosan tanulmányozta és azon eredményre jött, mely szerint a kérdéses hypothesis a tapasztalattal megegyez. Később Bunsen e kísérleteket ismételte és eltérő eredményeket kapott; de utóbb kiderült, hogy ez azért történt, mert nem elegendő vékony gipszfalat használt. Néhány évvel ezelőtt Graham újlag ismételte e kísérleteket és nagyon vékony graphytlemezeket használt. E kísérletek minden kétségen kívül helyezték, hogy e sebességnek viszonyai megfelelnek a köneny és az éleny részecskéik hypothetikus mozgási sebességének.

Hogy ezen kísérletet bemutathassam és különösen, hogy ezt tisztán felfoghassuk, egy előleges kísérletet fogok tenni.

E csőben, mely felül csappal van ellátva és alul nyitott végével higanyba merül, a higany aszerint emelkedik vagy süllyed, a mint a kinyitott csapon át levegőt szívok ki, vagy fúvok be, azaz a benne foglalt légrészecskék számát fogyasztom vagy szaporítom.

Ennél fogva tehát, ha valamely edényben a főnebbi körülmények közt gáz van bezárva, és a folyadék-oszlop magassága emelkedik — föltéve hogy a hőmérsék nem változott -- azt kell következtetnünk, hogy a gázzészecskék száma kisebbedett.

Világos dolog, hogy ha a köneny- és élenyrészecskék oly nagyon eltérő gyorsasággal mozognak, és mi azokat likacsos válasz-

falakon át hozzuk érintkezésbe: változásoknak kell előállni és ezeket láthatókká is lehet tenni.

Ennek bebizonyítására szolgál a következő kísérlet:

Egy üveg cső, melyhez felül kaucsuk-cső segítségével, gipszlemezzel zárt tölcsér van erősítve, alsó végével színes folyadékban áll. Ha e tölcséres csövet köneny-gázzal megtöltöm és most a gipszfalat takaró üveglemezt eltávolítom, — miután a köneny részecskéi 4-szer oly gyorsan mozognak, mint az élenyéi: ennek következménye az lesz, hogy ugyanazon idő alatt ezen válaszfalon kifelé 4-szer annyi könenyrészecske fog kiemelkedni, mint a mennyi a levegő részecskéiből befelé képes menni. Ennek legközelebbi következménye az, hogy a gázfeszély benn kisebb lesz, mint eredetileg volt, és a folyadék felemelkedik a csőben, mint fine a kísérlet mutatja.

Ezen kísérletre nézve nagyon könnyen azon ellenvetést tehetné valaki, hogy tulajdonképp ezen finom nyílásokon a köneny könnyűségénél fogva emelkedik ki, és ez okozza, hogy a folyadék felszáll. Azonban hogy ez nem egészen tartható ellenvetés, az által mutatatom meg, hogy e tölcsér gipszfalal zárt száját egyszerűen lefelé fordítom és akkor a diffusio tüneténye szintén elő fog állni.

Ezen kísérletek tehát kétségen kívül helyezik, hogy a gázok részecskéi mozognak és pedig oly értelemben, amint említettett. Graham volt az első, ki szabatosan kiszámította azon köneny-mennyiséget, mely kimegy, és hogy ugyan azon idő alatt mennyiszor több köneny megy ki, mint éleny bejő. S kiderült, hogy 4-szer annyi köneny megy ki, mint a mennyi éleny bejő. Más gázokra nézve is analóg eredményeket talált, úgy hogy kételkedni nem lehet, hogy a gázok diffusiójának oka nem egyéb, mint részecskéiknek sajátyszerű mozgása.

Ezen törvény, melyet Graham megalapított, „*Graham-féle diffusio törvény*” nevezet alatt ismeretes.

Miután minden oldalról iparkodtam e kérdést megvilágítani, hátra van, hogy szabatosb fogalmat adjak arról, miképp kell elképzelnünk a gázokat, melyek valamely edénybe be vannak zárva? Mint láttuk, oly tekék halmazának kell azokat tekinteni, melyek mozognak, s egymáshoz és az edény falához ütköznek. Ha megfontoljuk, mily rendkívüli sebességgel történik ez, — könnyű belátni, hogy nagy nyomást kell az edény falaira gyakorolniok. Ha a levegőben tartózkodunk, folyvást ki vagyunk téve ezen ütéseknek, melyek a hőmérsékkel még gyarapodnak; s daczára ennek, nem tűnik elő a hatás; mert a részecskék oly végzetetlen csekélyek, hogy azok nagyságát szabatossággal megállapítani még eddig nem sikerült. Hozzávető számítások azonban már eddig is történtek. Többek közt



Thomson határozta meg az egyes részecskék nagyságát; de ez számbeli érték által kifejezve lehetetlen elképzelnünk; mert e számítások azt mutatják, hogy a gáznemű testek részecskéi oly csekélyek, hogy átmérőjük legfeljebb  $\frac{1}{5000000000}$  centiméter.

A mint látjuk, hasztalan fáradság lenne e csekélységet elképzelni akarni. Hogy mégis némi fogalmat szerezhessünk magunknak e kicsinységről, képzeljük, hogy egy borsó nagyságú test akkorára növekedik, mint a földteke. Ha a gázzészecskék ezen arányban növekednének: akkor ezek csak oly nagyok lennének mint egy kis labda.

Mind ez ellen azon ellenvetést lehetne tenni, hogy miért terjed a szag oly lassan, ha e részecskék oly gyorsan mozognak? Ha megfontoljuk, mily véghetetlen nagy számmal kell e részecskéknek jelen lenniök; s továbbá azt is megfontoljuk, hogy a szabad mozgás közöttük akadályozva van: könnyű belátni, hogy e mozgás nem történhetik messzire egyenes vonalban; mert az irány az ütközés által folyvást változik. Úgy kell képzelnünk a légnemű testeket, mint egy nagy mén-, vagy szunyog-csoportot, melyben az egyesek folytonosan mozognak és ez által egymást kölcsönösen akadályozzák. Ha azonban a gázt légmentes térbe viszzük át, rendkívüli gyorsasággal fog e szétterjedés történni; mert nem lesz semmi által akadályozva.

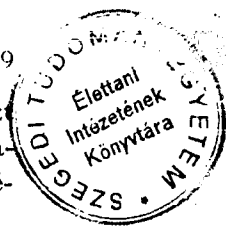
Ezek azok, miket a légnemű testek láthatlan részecskéinek mozgásáról meg akartam ismertetni. Hátra van még, hogy e sajátos mozgásnak gyakorlati alkalmazásáról tegyek némi megjegyzést. Nem szándékom annak egész jelentőségét tüzetesen tárgyalni; csupán egyes, a közéletben nagy fontosságú jelenségek értelmezésére nézve akarom figyelmöket kikeríteni.

Ismeretes, hogy a nedves lakások az egészségre nagy mértékben károsak. Ha ennek okát keressük: legközelebb a diffusionalis viszonyokban találjuk. Mert az épületek falai, ha jó anyagból vannak készítve, mind oly anyagúak, melyek nagymértékben likacsosak, pl. az égetett téglák, de különösen a faltapas, melyeken keresztül a legnagyobb könnyűséggel járhatnak át a gázok.

Ezt Pettenkofer kísérlete mutatja meg leginkább.

Itt van egy darab téglá, mely vaskeretbe légmentesen van foglalva.

E keret átellenes oldalain két nyílás van, melyek csak a téglá likacsai által vannak összeköttetésben. Ha az egyik nyíláson világító gázt vezetek be, és a másik oldal-nyíláshoz egy lángot közelítetek, a téglán átömlő gáz meggyúlad.



Egészen másképp áll azonban a dolog, hogy ha megnedvesített téglát alkalmazok. Itt nem fog keresztül menni semmi gáz.

És ebből magyarázhatjuk meg a nedves lakás kártékonyágát. Tudjuk, hogy az élet fenntartására szükséges egy bizonyos mennyiségű friss levegő, melyet, ha a lélegzés folyamata által megromlott, az egészség megóvása végett, csakhamar meg kell újítanunk. Ez a száraz lakásoknál könnyűséggel történhetik, a mennyeiben az ártalmas gázok diffusio folytán a likacsokon kimennek, a friss levegő pedig beömlik. Ily helyeken a tartózkodás nem kártékony; azonban oly lakásoknál, melyek nedvesek, mind ezen ártalmas gázok benn maradnak a helyiségben és mérgezést idéznek elő.

Ugyancsak még egy szellemdús gyakorlati alkalmazását látjuk a diffusio elméletének az Amsell-féle készüléknél.

Ismeretes, hogy ha valamely térben gyűlékony gáz gyűl össze, az felrobban és ez már számtalan szerencsétlenséget okozott, különösen a kőszén-bányákban.

Amsell, angol mérnök, volt az, ki e veszély elhárítására a diffusio törvényét használta föl, oly készüléket alkalmazván, mely a veszélyre előre figyelmezteti a bányamunkásokat.

A készülék következő:

Egy U-alakú üvegcső, mely egyik széles végén felül gipszfalal van ellátva, másik ága vékony csőben végződik. Az egész, bizonyos magasságig higánnyal van megtöltve. A vékony csőbe két platin-huzal van bevezetve, melyek közül egyik beleér a higanyba, a másik pedig igen közel van helyezve annak felszínéhez. E két huzal villamos csengetyűvel van kapcsolatban és ha a platin-huzalhoz a higany odaér, a csengetyű lármát üt; — ez pedig mindig előáll, mihelyt valamely gáz fejlik ki közelében, mely nagyobb gyorsasággal hat át a gipszfalon, mint a levegő.

THAN KÁROLY.

## A DOBSINAI JÉGBARLANG.

Az épp oly ipardús mint természeti szépségekben bővelkedő Göllnicz völgye, nem messze eredetétől, az úgynevezett „éles kőnél“ rövid, tágas mellékvölgygyé öblösödik a dobsinai határban. Az innen fölemelkedő hegy északi oldalán mintegy 50—60 ölnyre a völgy talpa fölött van egy sziklával övedzett s részben omladékaival fedett, körülbelül 50 négyszögöl területű üst, melyből feltűnő hideg lég-