

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalábbis $2\frac{1}{2}$ nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVIFOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évi díj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XIV. KÖTET.

1882. DECEMBER

160-IK FÜZET.

XXXII. A VILÁGÍTÓ GÁZ MEGHATÁROZÁSA A LEVEGŐBEN.*

Ha a levegőhöz bizonyos határon belül világító gáz van elegyedve, és az elegy égő lánggal érintkezik, meggyulad és egész tömegében lángra lobban. Ez égésnek legközelebbi következménye, hogy a gázelegy hőmérséke igen magasra emelkedik. Midőn a gázelegy elégeése zárt térben történik, úgy hogy a felmelegedett légnemek nem terjedhetnek ki szabadon és minden irányban, akkor a hőmérsék-emelkedés következménye a gázok feszültségének rögtöni növekedése. Ha e folyamat igen rövid idő alatt történik, a nyomás olyan nagyra növekszik, hogy a tért bezáró falak az eldurranás robajának kíséretében szétromboltatnak, szóval azt mondjuk, hogy a gázelegy felrobban.

Mivel a felrobbanás hevessége bizonyos határok közt a levegőhöz elegyedett világító gáz mennyiségétől függ, a tárgy nagy fontosságánál fogva néhány kísérletet tettem a budapesti világító gázzal annak megítélésére, mekkora gázmennyiségnek kell a levegőhöz elegyedni, hogy az elegy egyáltalában meggyujtható legyen; továbbá, mekkora azon gázmennyiség, mely a leghevesebb felrobbanást idézi elő.

E végből egy 3 cm. belső átmérőjű és 50 cm. hosszúságú légmérő csőben, mely térfogati százalékokra volt beosztva, víz felett, közelítő pontossággal mértem le a gáz- és levegő-mennyiségeket. Minden mérésnél néhány köbcm. víz maradt a mérőcsőben, melynek heves összerázásával a légnemeket teljesen elegyítettem. Most a légmérő-cső lefelé irányzott nyílásán át egy lánggal égő gyújtószálat vezettem be, és megfigyeltem az égés tünetényét. A szoba hőmérséklete 17°C . volt, az észlelések pedig az alább következők voltak:

A számok $\%$ -ban a világító gáz térfogatát, a mellette levő megjegyzések pedig a meggyújtásnál észlelt tünetényt jelentik.

* Előlegesen bejelentetett a m. tud. akadémia III. osztályának 1882. apr. 17-iki ülésén. Előadatott a Term. tud. Társ. 1882. okt. 18-iki szakülésén.

1. 4% Az elegy egyáltalában nem volt meggyujtható.
2. 5 » A láng alig észrevehető, igen lassan terjedő; többnyire kialudt, mielőtt a cső végéhez ért.
3. 6 » Csendes, igen lassan terjedő leégés.
4. 7 » Csendes, lassan terjedő leégés.
5. 8 » Nyugodt, de elég gyorsan terjedő leégés.
6. 9 » Gyorsan, zúgó morajjal terjedő leégés.
7. 10 » Gyors leégés, a felrobbanás mélyhangú morajával.
8. 13 » Felrobbanás, igen élénk fűtytyel.
9. 15 » Heves felrobbanás mélyhangú durranással.
10. 20 » Igen heves felrobbanás, mélyhangú, erős durranással.
11. 25 » Nyugodt, zaj nélküli leégés.
12. 27 » Lassú leégés, gyenge kék lánggal, zaj nélkül.
13. 28 » Igen lassú leégés, bágyadt kék lánggal.
14. 30 » Az elegy csak a cső nyílásán gyujtható meg, de be nem terjed.
15. 40 » Mint az előbbi.

A felhozottakból látható, hogy a gyulékonyság alsó határát 5% képezi. Ha tehát a budapesti világító gázból kevesebb mint 5% van a levegőhöz keveredve, az elegy lángtól nem gyulad meg; más szóval, a gáz csak ott ég el, hol a láng azt közvetlenül érinti, de az égő gáztömeg hőmérsékletét a levegő feleslege annyira lehüti, hogy az égés nem terjedhet szét. A meggyulás felső határát mintegy 29% képezi. E tartalom mellett a gáz feleslege akadályozza az égés terjedését épen úgy, mint előbb a levegő feleslege. A felrobbanás leghevesebb 15—20% között.

Mivel e viszonyokra a világító gáz kémiai alkotása kétségtelenül befolyással van, ide mellékelem a budapesti gáznak analizisét, melyet 1869-ben Dr. Steiner*, 1876-ban pedig laboratóriumomban Dr. Ilósvay Lajos** hajtott végre.

	1869	1876
Nehéz szénhidrogének (benzol sat.)	8.04	4.87
Szénoxid	4.94	5.88
Methán	30.55	34.68
Hidrogén	43.35	51.32
Széndioxid	4.55	2.34
Nitrogén	3.54	0.71
Oxigén	—	0.20
Hidrogénszulfid és széndiszulfid nyomokban	—	—
	100.00	100.00

* Természettud. Közlöny 1869. 231. l.

** Akad. Értekezések a tt. köréből. 1880. X. k. I. sz.

A mennyiben különféle városok gázainál a felrobbanás határai kissé eltérőknek találtattak a főnebbiektől, ez valószínűleg főképp a gáz eltérő chemiai alkotására vezethető vissza, mint e két elemzésből is látható.

A fellobbanó gázelegyek ezen sajátságainál fogva mindazon helyiségek, melyekben a gázvilágítást nagyobb mértékben alkalmazták, tudvalevőleg nagy szerencsétlenségeknek lehetnek kitéve a kiömlött gáz meggyuladása vagy felrobbanása által.

Lássuk kissé közelebről, miként jönnek létre ily helyeken ezen szerencsétlenségek. Zárt helyiségekben a gázkiömlés leggyakrabban akként történik, hogy tévedésből vagy gondatlanságból a gázlámpák csapjait olyankor hagyják nyitva, mikor a gáz meggyújtva nincs. Gázkiömlés még veszélyesebb mértékben történhet továbbá azért, hogy a gázvezetékek vas, különösen pedig ólomcsövein és kaucsukcsövein, észrevétlen megsérülésekből nagyobb nyílások keletkeznek. Esetleg ilyen sérülések külső erőszakos hozzájárulás nélkül is létesülhetnek, nevezetesen az összekötő részek meglazulásánál, a hőmérsék-ingadozások befolyása, vagy a kaucsukcsövek törékenynyé változása által. Ily nyílásokon át a gáz a gyári gazométerek nyomása miatt a zárt helyekbe tódulván, mivel sűrűsége a levegőénél sokkal csekélyebb, a levegőben függőleges nyaláb alakjában felemelkedik és a helyiség legmagasabb rétegében, tehát a mennyezeten halmozódik össze, és ott különvált réteget képez. Ekkor még a levegő alsó rétegeiben a lángok minden veszély nélkül éghetnek, mert ott nincsen felrobbanó gázelegy. Ha égő lánggal, pl. gyertyával a mennyezet felé közeledünk, mihelyt a gágréteget a láng érinti, meggyulad, és alsó felületének egész terjedelmében ég, t. i. ott, hol a levegővel közvetlenül érintkezik. Az égés ez esetben bár nagyterjedelmű lehet, aránylag nyugodt; és felrobbanás nem áll elő, feltéve, hogy a gágréteg belsejébe a felrobbanáshoz szükséges 70—80% levegő nem elegyedett. Természetes, hogy mindazon éghető tárgyak, melyek az égő gáztömeg lángrétegében vannak, maguk is meggyuladnak. Ha azonban a felül összegyűlt gágréteg hosszú ideig marad meggyújtatlanul, részecskéinek, valamint a levegő-részecskének szünetnélküli haladó mozgása miatt, a két légnem különmemű rétegei kölcsönösen áthatolnak, mint kifejezni szokták, a diffúzió útján egymással teljesen elegyednek. Nagyobb gáztömegeknél ezen elegyedéshez több óra, sőt a teljes elegyedéshez több nap lefolyása is szükséges. Ha az ilyen elegyben 5%-nál jóval több és 29%-nál jóval kevesebb világító gáz foglaltatik, és égő lánggal érintjük, az egész elegy úgyszólván minden pontján egy pillanat alatt elég és ennek következtében felrobbanás áll elő. E felrobbanás alkalmával a fellobbanó gáztömegben levő gyulékony tárgyak meggyuladnak, és, ha

a fellobanó gáztömeg jelentékeny, gáztartalma pedig 10—20%-hoz közel van, a robbanásokozta nyomás rögtöni növekedése olyan heves lehet, hogy képes az egész épület falazatát nevezetesen a kisebb ellenállású részeket, mint az ablakokat és a mennyezetet stb. rendkívül heves durranás kíséretében szétrombolni és részeit nagyobb távolságra szétvetni.

A mondottakból eléggé megérthető, hogy azon helyiségek, melyekben a világító gáz nagy kiterjedésben használtatik, milyen nagy veszélynek vannak kitéve a rögtöni nagyterjedelmű tűzvész és esetleg felrobbanás által; kivált a szerkezeteknek gondatlan vagy tudatlan kezelése mellett. Ilyen helyek nevezetesen a színházak, gyárak, számos középület stb., valamint a kőszénbányák.

A bécsi Ring-színház gyászos esete újból felkeltette a figyelmet azon veszélyek iránt, melyek a most vázolt oldalról fenyegetik a nevezett helyiségeket. Ha a színház-égek statisztikáját szemügyre vesszük a gázvilágítás behozatala óta, és csak az ismeretes okokból kigyuladt színházakat vesszük tekintetbe, könnyen meggyőződhetünk, hogy a kigyuladás oka az eseteknek igen jelentékeny részében a gázkezelésre vezethető vissza. Mivel alig remélhető, hogy már a legközelebbi jövőben a gázvilágítás általánosan más világítással pl. elektromos világítással teljesen pótolható lesz, a tárgy nagy fontosságánál fogva a világító gáz alkalmazásából származható veszély elkerülésére irányzott kísérleti tanulmányt tettem. Erre a legközelebbi okot azon kiküldetés szolgáltatta, melyben a Nagyméltóságú m. k. Belügyminiszter úr megbízásából szerencsém volt résztvenni, és melynek feladata volt az ismeretesebb külföldi színházaknak ez irányban is történő megtekintése. Ámbár e tanulmányok igen töredékesek és egyáltalában be nem fejezettek, mindazáltal, azt vélem, nem egészen értéktelenek. Mert a mennyiben netalán helyes eszméken alapulnának, a tapasztalás javításai által oda fejlődhetnének, hogy a cél gyakorlati elérése velök megközelíthető lenne.

A gázkiömlések miatt előállható veszélyek elhárítására nézve igen fontos olyan eszközökről gondoskodnunk, melyekkel a levegőben foglalt világító gáz jelenlétéről, és, a mennyiben ez egyszerű és gyors módon lehetséges, legalább közelítőleg mennyiségéről is tudomást szerezzünk. Első sorban ebbeli ismereteink alapján juthatunk azon helyzetbe, hogy a veszély elhárításáról gondoskodhatunk.

A világító gáz és a bányalég felismerésére, mint önjeiző készüléket, a felfedezőjétől elnevezett Ansell-féle indikátort* ajánlották. E készülék a különféle sűrűségű gázok eltérő diffúziói

* Ansell, Chem. News. 1867. 371. sz. 13. l.

gyorsaságának szellemes felhasználásán alapúl. Egy égetett agyag- vagy gipszlemezrel elzárt kis szekrény közlekedik higany-manométerrel, a mely elektromos csengetyű-készülékkel úgy van kapcsolatba hozva, hogy az elektromos vezeték egyik ága a higanyban, a másikkak vége pedig mintegy $\frac{1}{2}$ milliméternyire van a higanyfelület fölé állítva. A gázcsepecskének, mint az elmélet megmutatta, nagyobb mozgási sebességük van mint a levegő részecskéinek, azért, ha a készülék olyan helyiségben van felállítva, hol gázkiömlés történik, a likacsos lemezen át a szekrénykébe több gáz hatol be, mint a mennyi levegő egyidejűleg kiáramol. E miatt a szekrénykében a feszültség növekedik és a manométerben a higanyt feltolja, mire az elektromos-csengetyű vezetéke bezáratván, a csengetyű lármát üt. Ilyen módon önjelzés útján figyelmezteti a jelenlevőket arra, hogy a helyiségben gázkiömlés történt. Ezen gázindikátor azonban a tapasztalás szerint, néha ok nélkül is lármát ütött, más esetben pedig nagy veszély alkalmával kellő időben jelt nem adott. Ez oknál fogva méltán hitelét veszítette.*

Ezen Ansell-féle készüléket, úgy a mint az nálunk a kereskedésben kapható, közelebbről megvizsgáltam a végből, hogy a hiányok okairól meggyőződjem, és, ha lehet, segítsek rajtok. Azt tapasztaltam, hogy e készülék szerkezeti hibája az, hogy a higanymanométer azon szára, melyben az elektromos csengetyű vezetéke a higany felett áll, igen szűk. Ennek következtében időfolytán az egész higanyfelület piszkos és tapadó lesz, miáltal a működés biztossága szenved. Továbbá hiányos rajta az is, hogy a beállítás bármely pillanatban kényelmesen nem eszközölhető, mert csak egészen vízszintes helyzetben lehet az elektromos vezeték végét a higanyfelülethez kellő távolságba hozni. Ezenkívül az elzárt szekrénykét, mivel csap nincsen rajta, egyáltalában nem lehet a külső levegővel egyenes közlekedésbe hozni. E bajokon még igen könnyű volna segíteni, de nagyobb hiányoknak oka a készülék következő sajátsága. A levegő a fémszekrénykébe pusztán gyors hőmérséklet emelkedés miatt is kiterjedve, a készülék zajt üt, a nélkül, hogy gázkiömlés történt volna. Ha pedig számos gázláng égéséből a keletkező meleg szénsav a levegőnek a mennyezethez közel levő részeiben gyűl össze, a diffúzió ellenkező értelemben történik, és a gázkiömlésre nézve a készülék elveszti érzékenységét. De legnagyobb baja a készüléknek az, hogy igen lassan történő gázkiömlés alkalmával, midőn a gáz már sok levegővel jut a szekrénykébe, a feszültségbeli növekedés nem elég arra, hogy a higanyt felemelje. Ha ily módon a szekrénykébe egy-

* Winkler, Dingl. Polyt. J. 231. k. 281. 1.; továbbá Bericht d. deutsch. chem. Gesellschaft 1872. 264. 1.

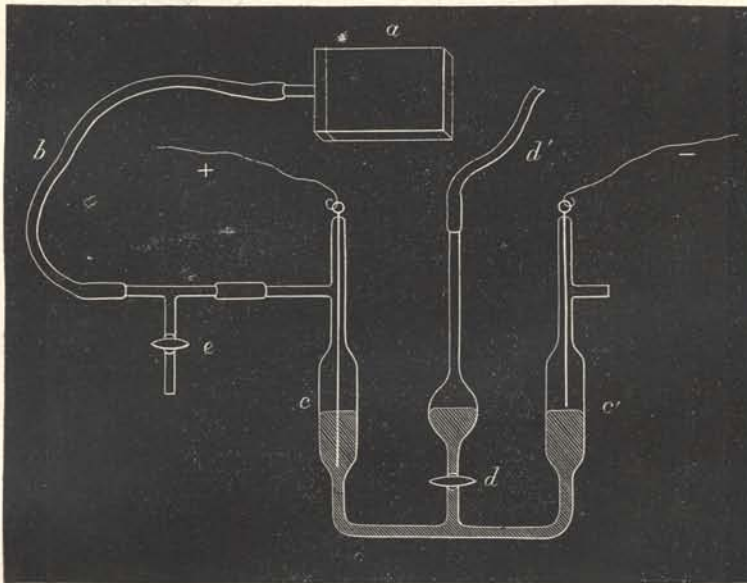
szer gáz hatolt be, a készülék érzékenységét veszti, és ha a levegőben folyton de igen lassan növekszik a gáz, megtörténik, hogy a szekrényben foglalt gáz a külsővel oly egyensúlyba jön, hogy a gáztartalomnak 10—20%-ra való felszaporodásánál sem áll elő a csengetés. Ez okoknál fogva, ezen, különben annyira szép gondolatlan alapuló készülék a cél elérése tekintetéből nem megbízható. Az általam megkísértett javítások mellett is legfeljebb arra használható, hogy a gázvezető csövek eltörésénél vagy megrepedésénél bekövetkező tömeges gázkiömlésről önjelzőleg értesítsen, minek egyes esetekben még mindig nagy értéke lehet.

Hogy e hiányokat, a mennyire lehet, mellőzzem, és hogy legalább az utóbbi cél elérését lehetővé tegyem, a készüléknek következő alakot adtam (1-ső ábra). Egy vékony falú, likacsos, lapos agyag-cellula (*a*), a milyen az elektromos telepeknél használtatik, nyílásán fémlemez fedővel légzárólag van leragasztva. Ez edény fedeléből kinyuló cső (*b*) kaucsukcső által közeledik a kis higanymanométerrel. Ennek két szára (*c* és *c'*), hol a higany érintése történik, legalább 1 centimeter átmérőjű. A csengetyű-készülék pozitív sarka, a *c* felett beforrasztott platindrót, a higanyba mélyen beleér, míg a másik sarok *c'*-nél, a higany felülete felett végződik. Miután *a* cellulát a helyiség legmagasabb pontján, tehát a mennyezet vagy fődél alá helyeztük, a manométert könnyen hozzáférhető mélyebb helyen a falra szilárdan felerősítjük. Ha gyors hőmérsék emelkedés vagy szénsav összehalmozódás történik, például színházakban este a gáz meggyújtásánál, kinyitjuk az *e* és *d* csapokat. Most *d* kaucsukcsövön át annyi higanyt tolunk fel óvatos befúvás által, hogy a higany felülete *c'*-ben mintegy $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ milliméternyi távolságban legyen a platindróttól. Ekkor bezárva *d* csapot, *e*-t mindaddig nyitva hagyjuk, míg feltehetjük, hogy a mennyezeten a hőmérséklet és a szénsav állandókká váltak, és így *a* cellula a hőmérséklet és a szénsav hatásaira nézve egyensúlyba jött, mi talán 20—30 percz alatt megtörténik. Hogy az egyensúly előállott, arról *e* csap becsukása által könnyen meggyőződhetünk, mert ez esetben a higanyfelület *c'*-ben állandó marad, ellenkezőleg pár percz alatt helyét észrevehetőleg változtatja. Ha ezután a szinpadon valamely nagyobb gázcső, például kaucsukcső megrepedt volna, vagy nagyobb számú lámpa meggyújtás nélkül nyitvatott volna fel, és jelentékenyebb gázkiömlés áll be, ez a gáz a diffúzió daczára mintegy önálló nyáláb emelkedik a legmagasabb rétegbe fel, és midőn *a* agyagedényt elérte, a készülék azonnal zajt üt és figyelmezteti az illetőket a nagyobb fokú gázkiömlésre, mely más módon kikerülhetne volna a figyelmüket. Mivel a készülék csak nagy veszélyt jelez, hol

rögtöni segítségre van szükség, e szempontból önjelző sajátságánál fogva értékes.

Ennyit, és többet nem várhatunk e készüléktől. Mint látható, csak korlátolt alkalmazása lehet; és mivel pontos beállítást és gondozást követel, a gyakorlat talán kissé nehézkesnek találja. Arról azonban, hogy e készülék bármily körülmények közt a gázkiömlést mint önjelző biztosan jelezze, határozottan le kell mondanunk.

A kisebb vagy nagyobb fokú gázkiömlésnek legbiztosabb jele marad, mint eddig is, a gáz sajátságos szaga, mely már 0·2—0·3%-nál de legfeljebb 0·5%-nál biztosan észrevehető. E gázmennyiség olyan csekély, hogy a meggyulladás veszélyéről még szó sem lehet.

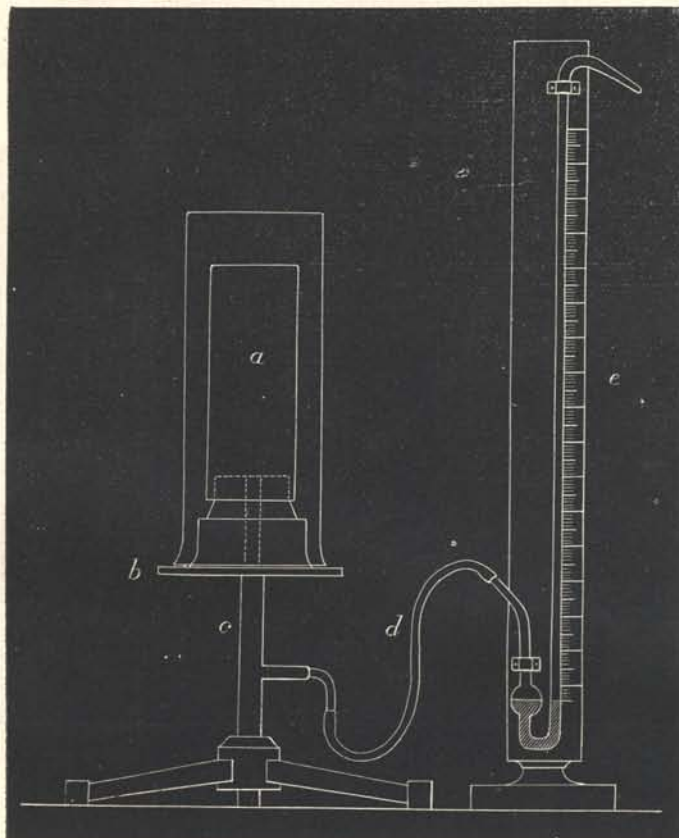


1-ső ábra.

Legalább is tízszeres gázmennyiségnek kell a levegőben elterjedve lenni, hogy a meggyulladás veszélye beálljon; mialatt pedig ez, kivált nagyterjedelmű helyiségekben előáll, elég időnk van arra, hogy a netalán közelgő veszély biztos elhárítására az alább leírt módon a kellő intézkedéseket megtegyük.

A gázkiömlés miatt beálló szerencsétlenségeknél a baj többnyire nem abban állott, hogy az illetők nem vették észre a kiömlést, mert a gázzagot rendszeren több órával, sokszor több nappal előbb is észrevették. A baj oka igen gyakran abban állott, hogy nem ítélték meg a szagból, vajjon veszélyes méretű-e a kiömlés vagy nem. Mivel a szag igen gyakran mutatkozott veszélyes következmények nélkül, nem tulajdonítottak neki akkor sem fontosságot, mikor a veszedelem

bekövetkezett. Erre nézve okvetlenül szükséges minden egyes ilyen esetben, kivált bonyolodott vezetékeknél a kiömlés nagyságának fokáról lehetőleg gyors és egyszerű eljárással biztos tudomást szereznünk. Másik nagy baj igen gyakran abban állott, hogy ha a gázkiömlés létét tudták is, és segíteni kívántak volna rajta, bonyolodott és nagyterjedelmű vezetékeknél néha órákig sőt napokig eltartott, míg biztosan feltalálták a kiömlés helyét. Már pedig némely



2-ik ábra.

esetben a veszély elhárítása csak akkor lehető, ha a sérült helyet rövid idő alatt feltalálhatjuk. E célok elérésére kísérletek alapján bizonyos eljárásokat állapítottam meg, melyeket a következőkben terjesztek elő:

A levegőben foglalt világító gáz közelítő megmérésére vagy inkább megbecslésére, egy kis készüléket szerkesztettem (2-ik ábra), mely szintén a gázdiffúzió alapszik; rövideg kedvéért *diffuziométer*-nek nevezem.

Egy kicsiny, hengeralakú agyagedény (*a*) légzárólag van kaucsukdugóra illesztve és *b* asztalkához erősítve. A kaucsukdugó furásán át *a* edény belsejével közlekedik *c* cső, mely alul el van zárva és egyszersmind az asztalka lábául szolgál. E cső az oldalnyílásra erősítet vastagfalú, keskeny kaucsukcsövön át (*a*) közlekedik *e* manométerrel. A manométeren alul teke van, melyben lakmuszfestékekkel kékre festett víz foglaltatik. A függőleges manométercső 0·8 mm. átmérőjű, mely alá papíron egy milliméter-osztályzat van elhelyezve; ennek 0-pontja épen érinti a hajszálcsőben foglalt színes víz magasságát. A készülék kalibrozása akként történik, hogy egy 5-literes, félig vízzel töltött üvegharangba víz felett 100 kcm. világító gázt vezetünk be. Most a harangot köszörült üveglappal kiemelve a kádból, az üveglapot kissé félretoljuk, hogy a harang legnagyobb része levegővel teljék meg. A még benmaradt 1 cm.-nyi vízzréteggel a gázokat összerázás által alaposan elegyítjük. Ez után az üveglap eltávolítatván, miután a harangban foglalt vízmaradék kiömlött, a harangot ráborítjuk az agyagedényre, vigyázva, hogy azt meg ne nedvesítsük. Ekkor a diffúzió miatt a manométerben a víz lassan emelkedik és mintegy 5—10 másodpercig állandó maximumot ér el, azután pedig ismét esni kezd lefelé. Az emelkedés maximumát leolvassuk és 2%-kal jelöljük. Hasonló kísérleteket teszünk 250 és 500 kcm. gázzal. Az így kapott pontokat feltűnő vonásokkal és 5% illetve 10%-kal jelöljük. E kísérleteknél a harang eltávolítása után az agyag-cellula a szabad levegőbe történő diffúzió útján a befoglalt gáztól olyan gyorsan megtisztul, hogy a manométer legfeljebb $\frac{1}{3}$ percz lefolyása alatt ismét nyugodtan áll a 0^o-on, és a készülék új kísérletre alkalmas.

Hogy meggyőződjem, mennyire megbízhatók e módszer adatai, különféle időkben tettem ismert gáztartalmú levegővel kísérleteket. E kérdés eldöntésére azonban nem czélszerű a világító gázt használni. Ennek chemiai alkata, habár nem igen jelehtékeny, de mégis, kivált nagyobb időközökben, elég ingadozásokat mutat arra, hogy különféle időben tett kísérletek kissé eltérő adatokat adjanak, még ha maga a módszer helyes is. Ennélfogva a módszer helyességének ellenőrzésére tiszta hidrogént alkalmaztam, melyet Deville-féle készülékből fejlesztve, úgy mértem meg és elegyíttem levegővel, mint fönnebb a gázra nézve le van írva. Az eredmények következők:

I. *Kísérletek 10% hidrogént tartalmazó levegővel.**

A manométer emelkedése

April 24-ikén 14·7 cm.

» » 14·8 »

* Ez észlelések egy része az előleges bejelentés után tétetett.

		A manométer emelkedése
April 24-ikén		14·7 cm.
» 25-ikén		14·5 »
» »		14·7 »
» 26-ikán		14·6 »
» 28-ikán		14·5 »
» »		14·6 »
Május 7-ikén		14·6 »
Okt. 13-ikán		14·5 »

Kísérletek 5% hidrogént tartalmazó levegővel.

Apr. 13-ikán	7·3 cm.
» »	7·9 »
» »	7·7 »
» 25-ikén	7·7 »

Kísérletek 1% hidrogént tartalmazó levegővel.

Apr. 13-ikán	1·2 cm.
» »	1·1 »
» »	1·3 »

Ezen adatokból látható, hogy a megegyezés feltűnő és a várakozást meghaladja, úgyannyira, hogy a módszer a levegőhöz kevert hidrogén-tartalom meghatározására nézve szigorúbb követelményeknek is megfelel. A világító gázzal hasonló módon tett kísérletek a következő eredményeket adták:

II. *Kísérletek világító gáz és levegő elegyével.*

10% világító gázzal.

		A manométer emelkedése
April 17-ikén		7·6 cm.
Május 20-ikán		7·1 »
Okt. 16-ikán		7·1 »
» »		7·4 »
» »		7·3 »

közép 7·3 cm.

5% világító gázzal.

April 15-ikén	3·6 cm.
» »	3·7 »
» »	3·7 »
Okt. 17-ikén	3·2 »
» »	3·2 »

közép 3·5 cm.

2% világító gáznál.

	A manométer emelkedése
April 15-ikén	1'15 cm.
» »	1'05 »
» »	1'13 »
	<hr/> közép 1'1 cm.

A világító gáznál, mint látható, az eredmények kevésbé egyezők mint a hidrogénál; valószínűleg változó chemiai alkotása miatt. De hogy az eredmények ennyire is megegyezők legyenek, a készülékkel való bánás bizonyos feltételeknek szem előtt tartását követeli. Az agyagedényt ugyanis portól és nedvességtől, továbbá nagyobb sűrűségű gőzöktől megóva, tehát lehetőleg tiszta levegőben kell tartanunk. E célzt igen könnyen elérjük, ha az agyag-cellulát, használaton kívül, mindenkör fölébe illő üveghengerrel leborítva tartjuk. Az üveghenger leköszörült nyílása az agyagedényt tartó asztalkára fekve az idegen és kártékony befolyásoktól eléggé megóvjá.

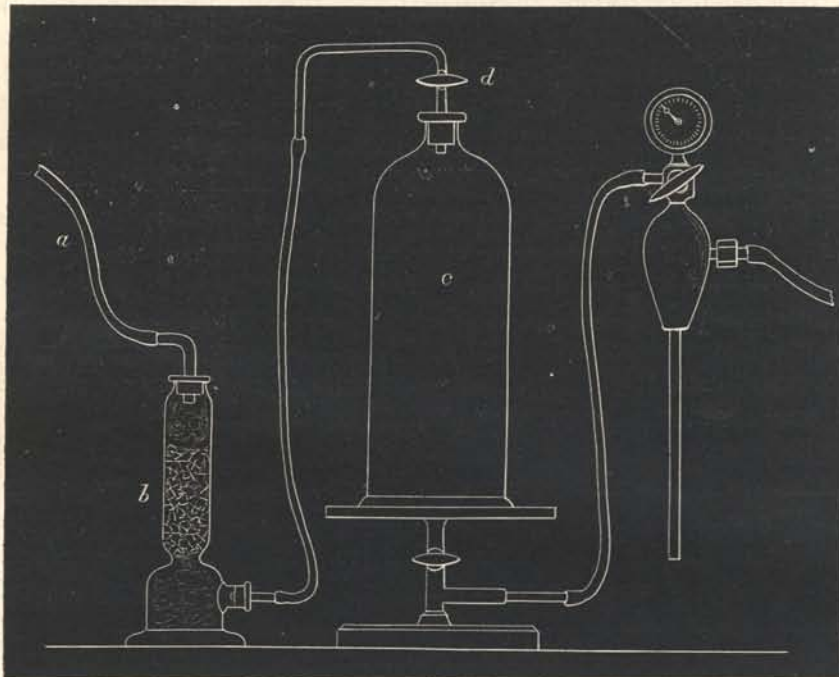
Hogy mily nagy befolyása van kivált a nagyobb sűrűségű gőzöknek az agyag-cellula diffúziójára a következő kísérletnél tapasztaltam. A leborító üveghengerbe egy kis csepp aethert adva, igen rövid időreleborítottam vele az agyag-cellulát, mire a manométer azonnal jelentékenyen csökkent. Miután a készülék súlyegyenbe jött, a manométer 10%-os világító gázeleggyel 1 cm.-nél jóval kisebb emelkedést mutatott, mint az éthergőzzel való érintkezés előtt.

Hasonló feltűnő, de ellenkező befolyást gyakorol az agyag-cellulára hosszabb időig tartó érintkezés hidrogén-atmoszférában. Ilyen húzamosabb érintkezés után a diffúzióméter adatai ugyanazon gázelegyre nézve magasabb értékűek (10%-os gázelegynél készülékemben mintegy 2 cm.) lesznek. Mintegy 24—48 óra lefolyása után azonban a készülék ismét az eredeti értékeket adja. Valószínű, hogy a sűrűbb gőzökkel való érintkezés által érzékenységében csökkenő agyag-cellula a hidrogéngázban történő kimosás által eredeti sajátságait ismét visszakapja. Úgy látszik, mintha a nevezett sűrűbb gőzök az edény likacsáiban megsűrítettek volna; miáltal a gázok átjárása megnehezedik. A hidrogénfürdő által pedig, e gáz rendkívül heves molekula mozgása miatt, a megsűrűdött gőzrészecskék a likacsokból eltávolíttatnak, mintegy kimosatnak. Hasonló észlelésekről már Graham tesz említést.* Kiemeli, hogy olyan gipszlemezek, melyek érzékenységüket veszítették, a hidrogénben 2—3 perczig tartó állás után eredeti diffúzió-képességöket ismét visszakapják. Időnként tehát ilyen módon nem fog nehézséggel jární a diffuziométer alábbhagyó érzékenységét felfrissíteni.

* Poggend. Ann. XXVIII. k. 338.41.

Ha gázszag mutatkozik valamely helyiségben, elégséges a befödött diffuziómétert bevinnünk, leborító hengerét leemelnünk, és a manométer emelkedését megfigyelünk. Ebből az osztályzaton azonnal megítélhetjük a gáztartalmat. Ha a diffuzióméter hőmérséklete különböznék a helyiségétől, az észlelés előtt 8—10 perczig befödve hagyjuk állni a helyiségben, és födelét csak akkor emeljük le, ha a hőmérséklet kiegyenlödött.

Midőn arról van szó, hogy a legmagasabb helyeken, mint a mennyezetben vagy a födélzet alatt pl. a színházakban összegyűlt gáz mennyiségét határozzuk meg, legkényelmesebb a következő beren-



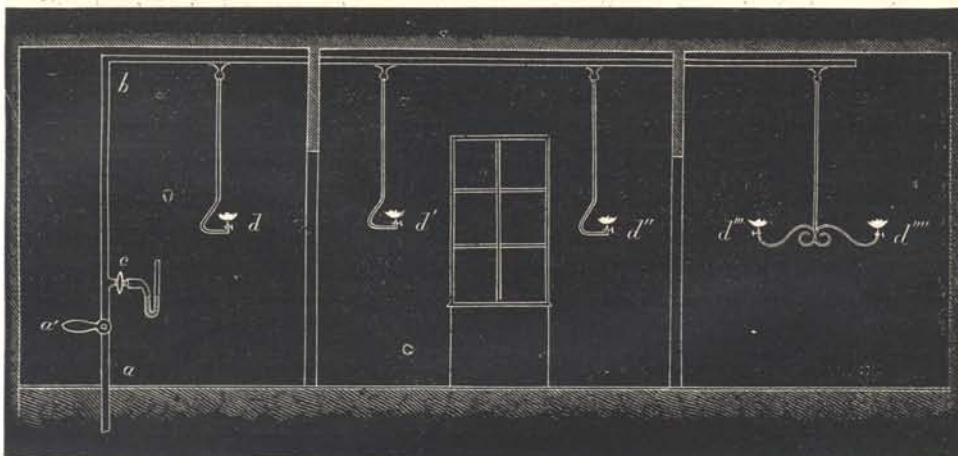
3-ik ábra.

dezést (3-ik ábra) használunk. Egy 3—4 mm. átmérőjű fémcső (a), melynek felső vége a mennyezet közvetlen közelében végződik, alsó végén kaucsukcső által egy üvegtoronnyal (b) van összekötve, mely nátronmeszet tartalmaz. E torony kaucsukcső által közlekedik az 5-literes c haranggal, melynek felső nyílásába dugóval légzárólag d csap van beillesztve, a harang leköszörült alja pedig kevés zsírral megkenve, egy csiszolt üveglappal fedett asztalkára van állítva. Az asztalka alatt levő csövet vízi szivattyúval kötjük össze. Néhány perczig tartó szivattyúzás után a mennyezet levegője teljesen helyettesítette a harang levegőjét. Ha a levegőben sok szénsav volt

akkor ezt b toronyban a nátronmész vissza fogja tartani. Ezután d csapot elzárva, a harangot leveszszük és a diffuziómérre borítjuk. Ha világító gáz volt a mennyezetén, ennek mennyiségét a manométer emelkedéséből ítéljük meg.

Ilyen bonyolodottabb berendezés kényelem szempontjából természetesen csak ott szükséges, hol a mennyezet könnyen el nem érhető, vagy a hol sokszor kívánatos a gáztartalom meghatározása, például színházakban, gyárakban stb., hol ilyenféle berendezések könnyen létesíthetők is.

Ha a világító gáz jelenlétét és netán jelentékenyebb mennyiségét a mennyezet levegőjében kimutattuk, a kérdés most az, hogy a vezeték melyik részében van a sérülés, melyen a kiömlés történik. Ennek gyors felismerése valamint általában a vezeték és az egyes csapok



4-ik ábra.

jó zárásának ellenőrzése, kivált nagyterjedelmű és bonyolodott elágazású vezetékeknél néha nehéz feladat. Ilyen esetekben az ellenőrző manométer alkalmazása, melyet már ezelőtt 12 évvel az egyetemi chemiai intézet vezetékénél berendeztem, igen gyorsan célhoz vezet. A vezetéknek (4-ik ábra) minden olyan főcsövére (ab), mely például 50—60 gázlángot (d d' d'') táplál a' -nál egy átmeneti csapot iktatunk be. Közvetlenül e csap fölött egy csapos oldalcsőre, c -nél, egy vízmanométert erősítünk. Hogy e rendszerben gyorsan megtudhassuk, vajjon a vezeték bármely pontján nincsen-e repedés, az egyes gázcsapok (d d' d'') elzárása után c csapot kinyitjuk; ekkor a manométer a gáz nyomását jelzi. Most a főcsapot becsukván, ha a vezetéken sehol repedés nincsen, a manométer nem esik le; legfeljebb alig észrevehető lassúsággal súlyed alá, minthogy a vezeték egészen tökéletesen csak igen ritkán zár. Ha azonban nagyobb

nyílás van valahol rajta, bármely távolságban is, akkor e nyíláson át a gáz kiömlik és c manométerben a vízoszlop azonnal leesik. Ezáltal biztos és gyors tudomást szereztünk arról, hogy a vezeték ezen részében van-e a hiány vagy nem. A vezeték többi részein ugyanezen ellenőrzés ismétlésével, mi néhány percz alatt megejthető, szükségkép rá kell bukkannunk azon cső rendszerre, melyben hiány van.

Alig szükséges felemlítenem, hogy e berendezés arra is használható, hogy az illető felügyelő naponként meggyőződhessek, vajjon a gázvilágítás befejezése után minden egyes gázcsapot jól zártak-e el vagy sem. Ily elővigyázat természetesen a gázkiömlések eshetőségét, és így a szerencsétlenségeket a legnagyobb mértékben alászállítja és elháríthatja. Hasonló berendezéssel a vízvezetések épségét és kezelésének rendességét is igen könnyen lehet egy pontról ellenőrizni. Színházaknál leginkább a szoffitákat tápláló nagy kaucsukcsövek vannak a repedés és eltörés veszélyének kitéve. Ha a szoffiták világító lámpasorozatához két oldalról vezetetik be a gáz és a vascsövek mindkét végükön csapokkal vannak ellátva, akkor a kaucsukcsövek megvizsgálását még az előadás folyamában is ki lehet vinni; az egyik csap elzárásával az ennek oldalán levő kaucsukcső a manométer-próbának alávethető, mert ezen próba alatt a lángok a másik csapon át még táplálatnak, habár fényük néhány másodpercze meg is gyengül.

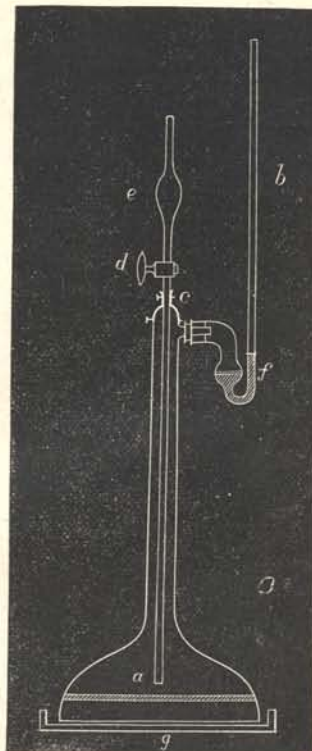
Kipuhatolván, hogy a vezeték melyik részében van a hiány, a gázkiömlést megakadályozandók, szükségkép meg kell keresnünk a vezeték azon pontját is, melyen a rés van. Ezt közönségesen szaglással és égő gyufának végig vitelével szokták keresni a csövön. A hol a nyílás van, ott a kiömlő gáz meggyulad és így a rés helye megtalálható. Azonban ezen eljárás, az esetben, ha a gázkiömlés igen jelentékeny, nem egyszer épen oka volt a szerencsétlenségnek, mert meggyújtatván a kiömlő gáz, tőle nem ritkán a már előbb kiömlött és összehalmozódott gáztömeg is meggyuladt, és így maga a vizsgálat idézte elő a fellobbanás veszélyét. Hogy ettől függetlenek legyünk, egy kis készüléket szerkesztettem, melyet *diffuzioszkóp*-nak nevezek (5-ik ábra).

Egy üvegcsőnek alsó, tölcséralakú nyílásába a -nál vékony agyaglemez spanyolviaszszal légzárólag van beragasztva. Ez edény egy oldalvást felforrasztott üvegcső által közlekedik b manométerrel, mely dugaszszal van a kis csőre erősítve. A tölcséralakú edénybe egy, felül csappal elzárható vékony cső ér le az agyaglemez fölé. A cső c -nél kaucsukkal van beillesztve, és, hogy jól zárjon, két fonalkötéssel lekötve. Használat előtt d csapot egy pillanatra kinyitjuk,

hogy a belső nyomás a külsővel súlyegyenbe jöjjön; a csap elzárása után most a készüléket *e*-nél megfogva, tölcséres részét a vizsgálandó vezeték-cső felett, hozzá lehetőleg közel és igen lassan végig vezetjük. A hol a csövön a sérülés van, ott a gáz kiömlővén, *a* alatt összegyűl és diffúzió útján az edény belsejében a nyomás növekszik, mit a manométer emelkedésén veszünk észre. A manométer széles edénykéjében lakmuszszal gyengén megfestett víz van, melynek állása a $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ mm. átmérőjű csőben, *f*-nél, egy kis kaucsukgyűrűvel van kijelölve. A kis manométert minden használat után *c*-nél leveszszük és *d* csap kinyitása után a készüléken levegőt szívunk keresztül, hogy a bediffundált gázt eltávolítsuk. A manométer felillesztése után az eszköz ismét kész a használatra.

E készülék elég érzékeny arra, hogy olyan gázkiömléseket, melyek meggyújtás által már biztosan észre nem vehetők, figyelmes használat mellett még észrevegyünk vele, mert a manométer ilyen helyeken néhány másodperc alatt még mindig több milliméter emelkedést mutat. Ha egy Argand-féle gázlámpáról az üveghengert eltávolítjuk és lángját a gázcsap óvatos becsavarása által épen kioltottuk úgy, hogy csak annyi gáz ömöljön ki rajta, melyet meggyújtani már nem lehet, és a készüléket közvetlenül az égető fölé tartjuk, 4—5 másodperc lefolyása alatt a manométer 6—7 centiméternyi magasságig felemelkedik. Miután egyideig *e* magasságban állott, ismét kezd csendesen alsúlyedni. Ha egy egyszerű gázégető fölé tartjuk, melyből annyi gáz fejlődik, hogy meggyujtva, kicsiny, de világító lánggal ég, a manométer felső végén pár másodperc múlva a víz mind kinyomódik.

E diffuzioszkóppal aránylag igen csekély gázmennyiségeket (0,5%) felismerhetünk szobákban. E végből a diffuzioszkópon a szabadban szívunk át levegőt, azután becsiszolt tölcséres részét üveglapjára (*g*-re) nyomjuk. Most bevive a szobába, ott mintegy $\frac{1}{4}$ óráig állni hagyjuk, hogy a szoba hőmérsékletét teljesen felvegye. Diffúzió ez alatt nem történhetett, mert az üveglap az agyagfelületet elválasztotta a szoba levegőjétől. Ez után néhány másodpercze *d*



5-ik ábra.

csapot kinyitjuk, hogy az egyensúly a belső és külső nyomás között helyreálljon. Ekkor eltávolítjuk az alsó üveglapot és a manométert észleljük. Hogy saját testünk kisugárzásával a diffuzioszkópot fel ne melegítsük, czélszerű egy elég nagy üveglapot közbe állítani és a manométer emelkedését ezen át észlelni. Helyes dimenziók és óvatos eljárás mellett sikerült ily módon néhány évvel ezelőtt oly szobában (Budapesten, czukor-urcza 16. sz.) a gáz jelenlétét kétségtelenül kimutatnom, melyben a gáz szaga egyáltalában nem volt érezhető. A vizsgálatra a szobának beteges lakója kért fel, kinél orvosa gázzal való idült mérgezést gyanított, ámbár a házban a gázvilágítás be sem volt vezetve. Miután a gáz jelenlétét konstatáltam, gyanítottam, hogy az utcai vezeték megrepedése útján juthatott az be. A szoba előtt mintegy 3 méternyi távolságban az utcán elvonuló gázcső megvizsgáltatván, csakugyan tetemes sérülés volt rajta, melyen a gázkiömlés történt. A talaj igen erős gázzagot mutatott, mert a kátrányos bűzű gőzöket teljesen megsűrítette; de ez volt egyszerűen oka, hogy a földszinti szobában, mely alatt pincze is volt, a gáz szaga felismerhető nem volt. A beteg a szobából elköltöztvén, egészségi állapotában rövid idő múlva lényegesen javult.

Ha arról van szó, hogy egy szobában, hol gázkiömlés történt, megtudjuk, vajjon a mennyezetten már jelentékeny-e a gázmennyiség, és hogy láng vagy gyertya közelítése már veszélyt okozna-e, ugyan csak a diffuzioszkópot használhatjuk kevés módosítással. Ezt akként töltjük meg friss levegővel mint az előbb. Most tölcseres részével felfelé fordítjuk az eszközt és ezen helyzetbe teszszük fel rá a manométert. A tölcser nyílását az üveglappal leborítva, a hőmérséklet kiegyenlítése után egy létrán felviszszük a mennyezet közelébe. Itt az üveglapot eltávolítva, megfigyeljük a manométert. Ha 8—10%-nál több gáz van jelen, igen jelentékeny, több centiméterre (5—6 cm.) menő emelkedést fogunk tapasztalni. Ez esetben természetesen a fő gázcsap elzárása után a helyiség jól kiszellőzendő és csak azután lesz szabad a netalán a mennyezetten történt csőrepedését tűzzel való beforrasztással kijavítani.*

A fenn leírt eljárások más, a levegőtől különböző sűrűségű gázok és gőzök kimutatására (pl. az erjedésnél keletkező szénsav, a kilélekzett szénsav, az alkohol- és éthergőzök, a füstgázok stb.) is alkalmasak lehetnek, mint egyes tapasztalataim ezt valószínűvé tették, ámbár evvel behatóbban nem foglalkoztam.

* A diffuzioszkóphoz elvben hasonló és igen egyszerű készüléket van der Weyde írt le (Dingl. Polyt. J. 196. k. 513. l.). Mivel azonban annál a hőmérsék befolyása ki nem küszöbölhető, továbbá a belső tér a levegővel közlekedésbe nem hozható, könnyen tévedhetünk alkalmazásánál.

Mennyire alkalmasak ezen módok a világító gáz kimutatására és az abból keletkező veszélyek elhárítására, ezt végleg csak a gyakorlatban szerzett tapasztalások dönthetik el. Ámbár a leírt eljárásokat czélszerűeknek tartom, a gyakorlat szempontjából befejezeteknek mindazáltal egyáltalában nem tekintem, és e dolgozattal főleg a gáz-technikusok és az egészségügyi foglalkozók figyelmét óhajtottam azokra felhívni.

DR. THAN KÁROLY.

XXXIII. A MAGYAR BIRODALOM METEORITJEI.

— Befejezés. —

Vasszemcsés meteoritet eddig tizet észleltek Magyarországon, melyek, fájdalom, nem kerültek mind a magyar nemzeti múzeumba. Ezeket chronológiai sorrendben ismertetjük.

Első közöttök a *nagy-divinai*, mely Trencsénmegyében Nagy-Divina és Budetin helységek között 1837. év júl. 2-ikán 11¹/₂ órakor esett le, kevésbé felhős ég mellett, mennydörgéshez hasonló robaj kíséretében, a mezőn dolgozó számos parasztember szemeláttára. Lottner János, nagy-divinai lelkész, ki valószínűleg szinte szemtanúja volt az eseménynek, azonnal a helyszínére sietett, és a meteorkövet, mely még fél óra után is meleg volt, hazavitte s földes asszonyának özv. gróf Csáky né sz. Lasanszky Ludovika asszonynak adta. A grófné hazafias érzületének köszönhetjük, hogy e nagybecsű kincs nemzeti múzeumunk számára megmentetett. Kérték ugyan tőle a bécsi múzeum számára, de ő csak megtekintés és leírás végett küldötte fel. 1838. júl. 17-ikén jutott az a magyar nemzeti múzeum birtokába. — Lottner csak egy 4 latnyi, a leesés alkalmával levált darabot adott belőle a bécsi múzeumnak.

E meteorkövet Sadler József, volt egyetemi tanár 1844-ben a tökéletes épség, nagyság és sajátságok tekintetében valamennyi európai meteorkő királyának nevezi.* És akkor valóban az volt.

A *n.-divinai* meteorkő alakjára nézve hasonlít egy nagy bikkfaptaplóhoz; domború felületén egy ormó vonúl keresztül, mely ezen felületet két egyenlőtlen félre osztja; ezen domború felületen számos kagylószerű mélyedés is látható; az alsó felületen nincsenek benyomatok. Fekete kérge bágyadt, fénytelen; néhol sima, másutt meg érdes. Alaptömege sötétebb vagy világosabb hamuszürke, melyben barna rozsdaszínű foltok s nagyszámú sötétszürke apró golyócskák, színvas- és vasszulfid-szemcsék láthatók. Súlya 19 font.

A 2-ik vasszemcsés meteorit a *milénai* vagy *milyánai*, mely

* A kir. m. Term. tud. Társulat Évkönyvei, I. kötet 35. s köv. lapjain.



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.