

EGYETEMI KÖNYVTÁR

OLVASÓTERME
SZEGEDEN

D.

853.

55388

Incl



ÉRTEKEZÉSEK
MÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

AZ OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

GREGUSS GYULA

LEVELEZŐ TAG.

J. K. VII SZÁM.

A

SZÉNÉLEG-KÉNEGRŐL.

THAN KAROLY,

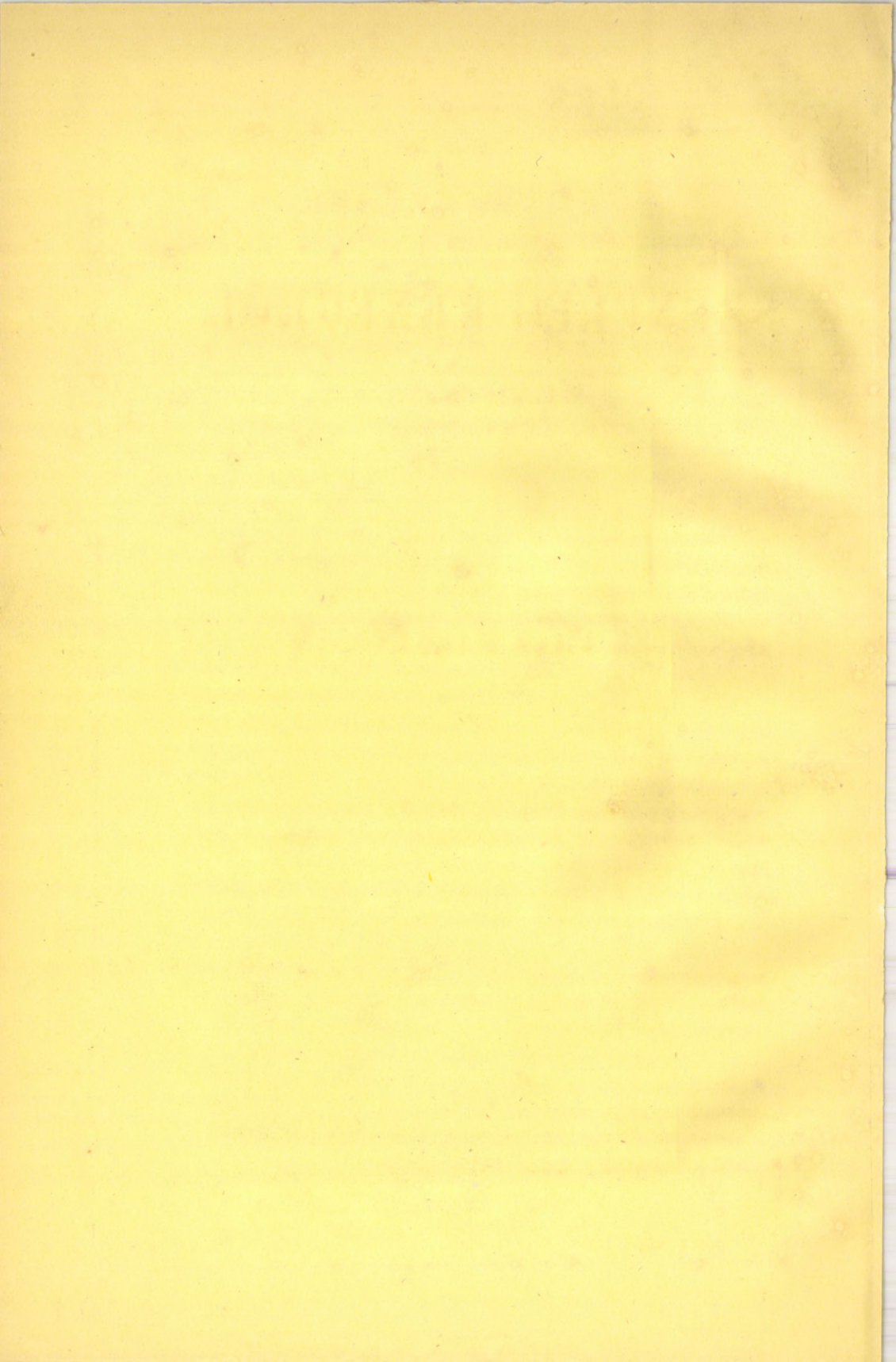
LEV. TAGTÓL.

Ára 10 kr.

PEST,

EGGENBERGER FERDINÁND MAGYAR AKADÉMIAI KÖNYVÁRUSNÁL.

1867.



A

SZÉNÉLEG-KÉNEGRŐL.

THAN KAROLY

LEV. TAGTÓL.

PEST,

EGGENBERGER FERDINÁND MAGY. AKAD. KÖNYVÁRUSNÁL.

1867.

SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR



SZEK
DUPLUM

A SZÉNÉLEG-KÉNEGRŐL.

THAN KÁROLY

LEV. TAGTÓL.

(Olvastatott az 1867-ki jul. 8-dikai ülésben.)

Van szerencsém a tek. akademiának egy általam újonnan fölfedezett légnem sajátságairól jelentést tenni. E légalaku vegyület egy parány széneny, egy parány éleny és egy parány kénből áll, képlete COS . Vegyjelleménél fogva úgy tekinthető, mint a szénéleg-gyöknek (CO) kénvegyülete, miért is magyarul *szénélegkénegnek* neveztem. E név azért is indokoltnak tekinthető, mivel a kérdéses vegyület a szénenynek élege és kénege is egyszersmind. Német neve a divatozó nevezéktan elvei szerint *Kohlenozysulphid*.

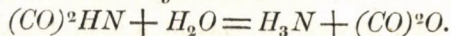
A vegyértékek törvényének alapján és a szénenynek négyvegyértékű természetéből már rég sejtettem, hogy ezen vegyület létezhetik, annyival inkább, minthogy a kérdéses légnem vegyalkatára nézve, a már ismeretes szénsav CO_2 és szénkénege CS_2 között áll, és olyannak tekinthető mint a szénsav, melyben a második élenyparány kén által van helyettesítve. Már pedig tapasztalás szerint a kén, miként az éleny, két vegyértékű, és azon felől e két elem vegyjelleme igen hasonló, tehát a fentírtott törvény értelmében egymást parányonként helyettesíthetik.

Már mintegy másfél év előtt tettem kísérleteket a gáz előállítására, melyek legalább részben igazolták sejtelmemet, azonban egyéb teendőim halmaza miatt, kénytelen voltam e kísérleteket félbeszakítani, míg a koronázási szünnapok sikeres folytatásukat ismét megengedték.

Nem akarom a tek. akadémiát mindazon kísérletek elősorolásával fárasztani, a melyeket e vegyület előállítása céljából, siker nélkül megkísérlettem.

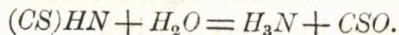
Az első módszer, mely szerint e gázt előállítanom lehetett, abban állott, hogy tiszta szénéleget CO és felesleges kén-gőzt igen gyengén izzó porcelláncsövön át vezettem. Tudván, hogy a szénéleg élenyvel hevítve egy parány éleny fölvétele által szénsavvá változik, azt hittem, hogy az élenyhez annyira hasonló vegyjellemű kénnel, az említett körülmények között, a kérdéses vegyület fog képződni. A tapasztalás csakugyan igazolta ezen nézetemet, mert e kísérletnél valóban képződik szénélegkéneg közvetlen egyesülés útján, következő egyenlet szerint $CO + S = COS$. Azonban ezen eljárás által lehetetlen volt a gázt egészen tiszta állapotban nyernem, mert az mindig igen sok szénéleggel elegyülve maradt, melytől elválasztani nem sikerült. A későbbi vizsgálatokból kiderült, hogy a szénélegkéneg izzítás által viszont szénélegre és kénre bomlik fel, mely sajátsága a gáznak teljesen megmagyarázza, hogy az érintett eljárás szerint lehetetlen azt egészen tisztán, azaz szénéleg nélkül nyerni.

A módszer megállapításánál, a mely szerint végre a gázt tisztán leválasztani sikerült, a következő elméleti szemlélődésekből indultam ki. Ismeretes tény, hogy a cyansavhydrát hígított savak által oly bomlást szenved, melynél a víz elemeinek fölvétele által szénsav és ammoniak képződnek. E bomlást legtermészetesebben lehet a cyansav egyéb sajátságaival kapcsolatban, oly módon értelmezni, hogy e savban a szénéleget gyöknek tekintjük, és az átalakulást a következő egyenlet által fejezzük ki:



szóval, ha ezen átalakulást úgy fogjuk fel, hogy a cyansavban foglalt kétvegyértékű szénéleg-gyök a vízben foglalt két könenyparány által helyettesítettik, minek következtében a cyansavból ammoniak, a vízből szénsav keletkezik.

Ha ezen értelmezés helyes, akkor felfogásom szerint a kéncyansavnak víz által hasonló cserebomlás útján a következő egyenlet szerint kell elbomlani



azaz, a főnebbivel hasonló folyamat által, ammoniaknak és a kérdéses szénélegkénegek kell képződni. A kísérlet fényesen bebizonyította ezen okoskodás helyességét, a mennyiben kéncyankalium kissé hígított kénsavval, csakugyan szénélegkéneget fejleszt ki.

E folyamatnál azonban a kéncyansav nagyobb része felkéncyansavvá alakul át, mely sárga csapadék alakjában válik ki. Hogy ebből kiválaszható-e a kérdéses légnem, vagy hogy lehetséges-e ennek képződését megakadályozni, későbbi kísérletek által szándékozom eldönteni.

A légnem előállítását legcélszerűbben eszközölhetni a következő eljárás szerint.

Egy üveglombikban 5 térfogat kénsavhydrat és 4 térf. víz elegyéhez, apró részletekben annyi kéncyankaliumot adunk, hogy a tömeg folyékony legyen. A hígított kénsavnak, mielőtt használnók, egészen le kell hűtve lenni, különben hatása igen heves volna.

A gázfejlődés rendszeresen magától megindul, ha azonban később alább hagyna, olykor-olykor egy kis láng segítségével a lombikot úgy szólván csak érinteni kell, mire a gáz ismét megindul és a fejlődés igen egyenletesen halad tovább. Időnkinti gyenge hevítés által a gáz-fejlődés gyorsaságát tetszés szerint szabályozhatjuk. Mivel a kifejlő gáz a kérdéses légnemen kívül csekély mennyiségű kéksavat, szénkéneget és vízgőzt is tartalmaz, hogy ezektől megtisztítsuk, három *U* alakú üvegesövön kell azt keresztül vezetni, melyek közül az első nedves higanyéleggel bedörzsölt gyapotot, a második kaucsukot, a harmadik chlorcalciumot tartalmaz. A higanyéleg elnyeli a kéksavat és kénkönyet, a chlorcalcium a nedvességet. A szénkéneg elnyelésére szolgál a kaucsuk darabokkal telt cső. Ezen anyagnak mint a szénkéneget elnyelő szernek alkalmazására azon tapasztalatom nyújtott alkalmat, mely szerint a kaucsuk a szénkéneg-gőzt közösleges nyomás mellett igen nagy mértékben elnyeli, és annyira visszatartóztatja, hogy teljesen légüres térben is igen nehezen üzhető el belőle. A főnebbi célra vékony, nem vulkanizált kaucsuk lemezt, mintegy \square millim. nagyságú darabokra kell felaprítani, és ezzel az *U* alakú csövet megtölteni;

az így elkészített kaucsukból 8—10' hosszúságú réteg teljesen visszatartja a szénkéneg gőzét. Miután a készülék egyes részei kaucsukcsövek által összekapcsoltattak, 10—15 perczig tartó légfeljődés után a levegő teljesen kiüzetvén a készülékből, a gáz higanykádban egészen tiszta állapotban fogható fel. Ha a gáz és a higany száraz, úgy ezek egymásra semmi hatást sem gyakorolnak, több nap lefolyása alatt sem; ha azonban a gáz nedves, úgy a higany fölületén egy idő mulva igen csekély mennyiségű higanykéneg keletkezik.

Az ekként leválasztott légnem szintelen, szaga a szén-savéhoz némileg hasonló, melyen azonban kénkönenyre emlékeztető, de nem kellemetlen gyantás zamat vehető észre. Leginkább hasonlítható e zamat azon szénsavban dús kénes vizekéhez, melyet például a harkányi és parádi ásványvizeknél, azonban csak a forrásból közvetlen meritett vízen veszünk észre. De nem hasonlítható e zamat azon büzhöz, melyet a nevezett ásványvizek a forrásból történt merités után néhány óra mulva tüntetnek elő, mely büz határozottan a kénköneny szaga.

Tiszta víz a gázból körülbelöl egyenlő térfogatot nyel el és ez által a gáz zamatját veszi fel. A vizoldat íze eleintén határozottan édes, nyomban erre azonban sajátságos csípős kénzamat tűnik elő, mely részint a kénköneny részint a kénessav szagára emlékeztet. E zamat valószínűleg onnét származik, hogy a nyál befolyása alatt a gáz elbomlik. A vizoldat néhány óra lefolyása után az alább érintett vegy bomlás következtében tiszta kénköneny-szaggal bír, mint a harkányi és parádi vizek. 95%-os borszesz a gázból mintegy 4 térfogatot nyel el. A nem vulkanizált kaucsuk 3—4 annyit nyel el a gázból mint saját térfogata tesz.

A gáz sűrűsége kétszer akkora (2,1046) mint a levegőé, e szerint a szénsavnál (1,5) jóval sűrűbb, és egy edényből a másikba mint valamely folyadék könnyen átönthető. Tehát 22,3 cc. sulya = 0.060 gr.

A lakmuszfestvényt a gáz gyöngén, úgyszólván csak ibolya pirossá változtatja, tehát igen gyöngén savanyú hatású.

A szénélegkéneg meggyújtva szép kék színű lánggal ég el szénsavvá és kénessavvá, mely utóbbinak ismert fojtó

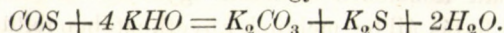
szaga az égés alkalmával igen erősen tűnik elő. Gyulékony-sága igen nagy, mert a meggyújtás nemcsak gyertyaláng, hanem parázszzsal pislogó gyúszál által is azonnal eszközölhető.

Ha a gáz meggyújtatik, az edény nyílását lefelé tartva nagy sűrűségénél fogva kifolyik és teljesen elég. Nyílásával fölfelé fordított hengerben égő gyertyát merítve a gázba, szintén meggyulad, míg maga a gyertya elalszik, de miként könnygázban, a kiemelés alkalmával az égő réteggel érintkezvén ismét meggyulad. Ha az égő gázt üveglappal befödve eloltjuk, az alsó gázréteg bomlás nélkül marad az edény fenekén és ismét meggyújtható, mely kísérlet az üveghengerben foglalt gázzal több ízben ismételtető. E kísérletnél a tökéletlen elégés miatt kénvirág válik ki, mely az edény fölületére rakodik.

A finom nyílású csövön kitóduló gáz szintén folytonosan ég; ha az így keletkezett lángot száraz lombikkal vagy hengerüveggel leborítjuk, az teljesen száraz marad és a víznek legkisebb nyoma sem képződik.

1 térfogat gáz $1\frac{1}{2}$ térf. élenyvel elegyítve oly durrléget ad, mely meggyújtva durranással és vakító kékes fehér fényvel lobban fel. Hét térfogat levegővel elegyítve a gáz begyulad és csendesesen ég le durranás nélkül.

Kaliumhydrát és az égvény-fémek hydrátjai általában kissé lassan de igen nagy mennyiségben nyelik el a szénélegkéneget. Az oldat teljesen szagtalan hígított kénsavval sok kénkönyet és szénsavat fejleszt, mi valószínűvé teszi, hogy a gáz kaliumhydrát által a következő egyenlet szerint bomlik fel:



vagyis, hogy az elnyelés alkalmával szénsavas kalium és kénkalium képződnek.

A kalioldat légenysavas ezüsttel és felesleges ammóniakkal sok fekete csapadékot adott, az erről leszűrt folyadék légenysavval megsavanyítva nem adott fehér csapadékot, mi bizonyítja, hogy a gázban chlor vagy cyan nem foglaltatik. A vaselécséleg oldattal való kémlés szintén azt bizonyította, hogy cyan nincsen a gázban.

Tömény sziksó-oldat szintén elnyeli a gázt de igen lassan.

Bariumhydrát vagy mésvíz erős csapadék képződése

mellett nyeli el a gázt. A csapadék szénsav-sókból áll, az oldatban pedig égvényes hatású fémkénegek foglaltatnak.

Közönyös vagy savanyú ólom-ezüst vagy réz-oldatokra a gáz semmi nemű hatást nem gyakorol. Aljas eczetsavas ólom eleintén fehér csapadékot ad, mely később szürkés barnává lesz. Chlorgáz valamint füstölgő légeny-sav szintén hatástalanok reá. Két vagy három térfogat légenyéleggel (*NO*) elégyítve nem gyújtható meg.

A higany egy tekecsőben hevítve, melyen a gáz keresztül vezetett, a felforrásakor nem változott meg, azonban hosszabb ideig tartó főzés után igen csekély mennyiségű higanykéneg réteg képződött. Natrium fölületén a gázban közönséges hőmérséknél eleintén fehér kéreg képződött, ez melegítés által megolvadt és sötét lett, vörös izzásnál a natrium meggyuladt és vakító fényű fellobbanással fekete tömeggé égett el benne. A fekete tömeg vízben feloldva tiszta szénkormot hagyott hátra, míg az oldatban szénsavas natrium és kénnatrium foglaltatott. Ezen oldatban a cyan-natriumnak semmi nyoma sem volt kimutatható, miből kiderül, hogy a gáz légenyt nem tartalmaz. Finomul elosztatott réz, ezüst és vas a gázban hevítve ezt szintén elbontják, úgy hogy kén nem válik ki szabad állapotban.

Igen feltűnő hatást gyakorol a gáz higanyaethylre [$Hg^2(C_2H_5)_2$], ha ez utóbbit egy lombikban gyengén hevítjük és egyidejűleg a szénéleg-kéneget belevezetjük. Közönséges hőmérséknél semmi hatás sem mutatkozik, a higanyaethyl forrpontjának közelében azonban egyszerre igen heves lobbanásszerű hatás áll be, melynek következtében feltűnő, hogy fémhigany válik ki, a nélkül, hogy a higanykénegnek csak nyomai is képződnének. Egyidejűleg pedig egy kissé sárgás színű folyadék keletkezik, mely erős hagymaszerű szaggal bír. E folyadék valószínűleg *thiopropionsavas aethyl*, mi azonban még bebizonyítandó lesz.

A gáz vörös-izzó csövön át vezetve legalább részben szénéleggé és kénné bomlik fel. E bomlást igen jól lehet a gáznak üvegsövekbe forrasztása alkalmával tapasztalni, a megnyílt helyén a forrasztás helyén dúsan válik ki kénvirág sárga füst alakjában, mely a hidegebb részekre fellengül.

Legszembeötlőbb azonban e felbomlás a következő kísérletnél, mely egyuttal mennyiségi jelentőséggel is bír, és mint előadási kísérlet igen csinos. Egy $\frac{3}{4}$ hüv. átmérőjű *U* alakú üvegcsőben, melynek felső bezárt vége felé a cső belsején keresztül hatoló vékony platinhuzal van beforrasztva, higany felett felfogjuk a gázt, és egy kaucsuk gyűrű által megjelöljük térfogatát. Ezután a csőbe forrasztott platinhuzalt villanytelep segítségével izzásba hozzuk. Az izzó huzal körül a gáz felbomolván, a csőben nehéz kénfellegek hullanak alá, mind addig, míg a gáz teljesen felbomlott, a mi azonban igen hosszú ideig tartó hevítést igényel. A meleg által kiterjedt gáz kihűlése után ugyanazon térfogattal bír, mint az eredeti gáz. A visszamaradt gáz a baritvizet meg nem zavarta és meggyújtva gyenge kékes lánggal égett el. Az égés után a baritvz erősen zavarodott. Ezen sajátosságai bizonyítják, hogy az nem egyéb mint szénéleg. E tények alapján a kérdéses gáz vegykalkatát következő okoskodás által vezethetjük le :

$$\begin{array}{r} 22\frac{1}{3} \text{ k. c. szénélegkéneg sulya} = 60 \text{ milligr. (egy tömecs)} \\ 22\frac{1}{3} \text{ k. c. szénéleg sulya} \quad \quad = 28 \quad \quad \quad \text{''} \quad \quad \quad \text{''} \\ \hline \text{A suly különbség adja a kén sulyát} = 32 \quad \quad \quad \text{''} \quad \quad \quad \text{''} \end{array}$$

Mivel a szénéleg 28 sulyrészre 12 széneny és 16 élenyből áll, a szénélegkénegben az alkatrészek viszonya :

$$\begin{array}{r} C \dots 12 \\ O \dots 16 \\ S \dots 32 \\ \hline 60 \end{array}$$

De e számok épen az illető alkatrészek paránysúlyai, és innét a szénélegkéneg vegyképlete *COS*, szóval, e gáz egyegy parány széneny, éleny és kén vegyülete.

A gáz sűrűsége két izben határozott meg *Bunsen* módszere *) szerint. Az I. számú gáz még nem volt tiszta, mert oly eljárás szerint készült, melynél a kaucsuk darabokkal telt *U* alakú cső még nem volt alkalmazva, tehát szénékéneg tartalmú volt; e miatt sűrűsége nagyobbnak mutatkozott a valódinál, mivel a szénkéneg gőze nagyobb sűrűségű (2, 6) a szénélegkénegénél. A II. számú azonban teljesen meg-

*) *Gazometrische Methodeu* 124. I.
A szénéleg kénegről.



tisztított gáz volt. Az észlelt adatokból a sűrűség következő képlet szerint számított ki

$$S = 773 \frac{G_2}{V_2}$$

$$\text{melyben } G_2 = G - G_1 + \frac{V_1 P_1}{773 \times 0.76(1 + \alpha_1)}$$

$$V_2 = \frac{V_1(P-p)}{0.76(1 + \alpha)}$$

A kétféle gáznál észlelt adatok és eredmények következők:

	I	II
A gáznak térfogata	V_1 232,32 ^{k.c.}	232,32 ^{k.c.}
a légszűrő magassága	P 0,7611 ^m	0,7533 ^m
a higanyoszlop magassága a lombikban p	0,0282 ^m	0,0441 ^m
a gáz hőmérséke	t 22,07	22,09
a gázzal telt lombik súlya	G 45,330gr.	47,100gr.
a levegővel telt lombik súlya	G_1 45,0495,	46,8305 „
a légszűrő magassága ugyan ekkor P_1	0,7612 ^m	0,7564 ^m

Ezekből a gáz sűrűsége a fönebbi képlet szerint S 2,1152 2,1346

E sűrűségek 28,88-al szorozva adják a gáz tömegsúlyát *) . . . M 60,92 60,61

Az elemzések és a sűrűség meghatározásának eredménye a vegysúlyok törvényének alapján kétségtelenné teszi, hogy a gáz valódi tömegsúlya = 60, melyből az elméleti sűrűséget kiszámítván, a talált sűrűségekkel összehasonlíthatjuk :

	talált sűrűség	elméleti sűrűség	különbség
		$\frac{60}{28,88}$	
I. sz. gáz	2,1152	2,0833	+ 0,0319
II. sz. gáz	2,1046	2,0833	+ 0,0213.

mely számokból látható, hogy a talált és elméleti sűrűség különösen a tisztább II. sz. gáznál a kísérleti hibák határain belül igen jól megegyezik. Ennélfogva kétségtelen, hogy a kérdéses gáz tömegsúlya csakugyan 60 és így annak tömegsúlyképlete $COS = 60$.

*) L. a Magyar Akadémia Értesítőjében a math. és term.t. közlöny 1860. 1-ső kötet IV. p. 273. l. Az ott közlött állandó 28, 943 helyett jelenleg általában 28.88 használtatik.

Hogy a gáz csakugyan ezen alkattal bír, kétségtelenül bizonyítja a két különböző alkalommal készült tiszta gáz lég-elemzése (Gasanalyse) a Bunsen-féle módszerek szerint, melyeknek adatai következők:

1-ső elemzés (durrlég nélkül elégetve)

	V	T	P	V ₀
felhasznált gáz szárítva	85,1	21,8°	0,2378	18,82
éleny hozzáadása után szárítva	356,1	21,8°	0,5063	167,00
fellobbantás után	342,2	22,0°	0,4924	157,00
eredmény	talált	COS képlet szerint számított		
felhasznált gáz	18,82		19,21	
összehuzódás	10,00		9,66	

2-dik elemzés (durrléggel elégetve)

	V	T	P	V ₀
felhasznált gáz szárítva	93,5	23,3°	0,2578	22,21
éleny hozzáadása után szárítva	479,3	23,4	0,6368	281,10
fellobbantás után szárítva	469,9	24,3	0,6271	270,70
eredmény	talált	számított		
felhasznált gáz	22,21		21,74	
összehuzódás	10,4		10,87	

Az elhasznált éleny mennyiségének meghatározása nem volt használható az eredmény kiszámításánál, miután a fellobbanásnál mindig egy kevés el nem égett kén vált ki láthatólag a gázból, és így az elhasznált éleny mennyiségének okvetlenül kevesebbnek kellett volna lenni a kiszámított mennyiségnél. Az összehuzódásra nézve ez azonban nem volt befolyással, miután az el nem égett éleny térfogata épen akkora mint a belőle keletkezhető kénecssavé.

A mi a gáz előfordulását illeti, úgy látszik, hogy ez a természetben igen el van terjedve, mivel azonban vízzel oly könnyen felbomlik szénsavra és kénkönenyre, valószínű, hogy már több alkalommal a gáz ezen bomlási terményeivel tévesztetett össze. Eddigi vizsgálataim szerint úgy szólván biztosnak mondhatom, hogy e gáz a harkányi hév vízben benfoglaltatik; úgy látszik, hogy a parádi vízben is előfordul, és

hogy ezen víz kénes szagát e gáz bomlása által keletkező kénkönenynek köszöni, mi által nagyon magyarázható volna, hogy a parádi víz a forrásnál nem mutatja azon határozott kénköneny szagot mint a már egyideig állott víz. Nem tartom valószínűtlennek a kénes savanyú vizek sajátságainak alapján, hogy e gáz számos más kénes vizekben is előfordul, és alig kételkedhetni a felett, hogy a vulkánok kéntartalmú gázai között, sőt talán a rothadó szervi anyagok gázai között is előfordul. Az erdélyi Búdöshegy barlangjában előforduló kéntartalmú gáz sajátságai is oda mutatnak, hogy a szénsav mellett ezen új gáz foglaltatik benne.

Elemzési tekintetben az új légnem physikai sajátságain kívül a következő kémlelések által jellemezhető. *Kaliumhydrata* gáznak vagy vízdolatának szagát azonnal megszünteti. A kali oldat hígított kénsavval savanyítva pezseg és tiszta kénköneny szagot fejleszt. (Különbség a szénkénegőztül). Savanyú *ezüst* és *kadmium* oldatokban a szénélegkéneg csapadékot nem idéz elő; ammoniával égvényesítve azonban a nevezett oldatok fekete illetőleg sárga csapadékot képeznek. (Különbség a kénkönenytől.) Nitropruszidnatrium a közönyös vagy savanyú oldatban változatlan marad, ellenben kalioldat vagy ammoniak hozzáadása után az égvényes kénfémek által előidézett ibolyakék színt tünteti elő.

A gáz physikai és vegytani sajátságainak szabatosabb és terjedelmesebb meghatározását későbbi vizsgálatok által fogom eszközölni, melyeknek eredményéről annak idejében a tek. akademiának jelentést fogok tenni.

Végre köszönetemet fejezem ki b. *Eötvös Lóránd* és *Lengyel Béla* uraknak azon szives fáradozásukért, melylyel a kísérletek kivitelében segítségemre voltak, és a mely lehetővé tette, hogy számos foglalatosságaim daczára e vizsgálatok aránylag rövid idő alatt eszközöltettek.



2739-1922/23

