

A

# HARKÁNYI KÉNES HÉVVIZ

## VEGYI ELEMZÉSE.

14-dik FÜZET.



**THAN KÁROLY,**

L. TAGTÓL.

Ára 20 kr.



**PEST,**

EGGENBERGER FERDINÁND MAGYAR AKAD. KÖNYVÁRUSNÁL.

.....

1869.

BARANYI KÉNES HEVÉIS

VIGT KLIMNRE

1869

THAN KÁROLY

1869

1869

1869

1869

NYOMDÁRI ÉRTÉKELÉS

*Pest, 1869. Nyomatott az „Athenäum“ nyomdájában.*

## A harkányi kénes hévvíz vegyi elemzése.

THAN KÁROLY,

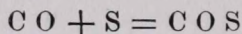
1. tagtól.

(Olvastatott az 1868. jul. 13-dikai ülésben.)

Baranya megyében *Harkány* nevű helység közelében már 1823-ban fedeztettek fel kéntartalmu hévforrások. Ezek közül a helység déli végén fakadó forrás volt az, mely a tulajdonképeni harkányi forrásnak neveztetett és a mely a gf. Batthyány Kázmér által 1845-ben felállított fürdő épületet vízzel látta el. E forrás közelében Zsigmondy Vilmos bányamérnök úr 1866-ban mély értelmű egybevetés alapján egy artesi forrást nyitott meg, mely a vállalat kivitele előtt feltett várákoszásnak nemcsak teljesen megfelelt, hanem azt sok tekintetben meghaladta, úgy hogy a forrás felnyitása a hasonló vállalatok között kétségkívül a legfényesebben sikerültek egyike. A gyakorlati és tudományos tekintetben egyaránt rendkívül érdekes artesi forrás vizének vegyi vizsgálatával még 1866. október havában bizattam meg, melyet azonban számos egyéb foglalatosságaim mellett, csak néhány hóval ezelőtt fejezhettem be. Jelen sorokban vannak összeállítva a vegyi vizsgálatnál követett módszerek és az ezek által nyert eredmények.

Különös érdekléssel bírt rá nézve ezen forrás elemzése, mivel benne egy új, eddigelé épen nem ismert kéntartalmú légnem: a szénélegkénegeg foglaltatik, mely körülmény legalább közvetve alkalmat szolgáltatott arra, hogy a nevezett szénélegkénegeg gázt felfedezzem. Mintegy 1866 elején, tehát jóval a viz vizsgálata előtt, tisztán tudományos érdekből igyekezvén a szénéleg kéneget előállítani, e célre több kísérletet tettem, melyek közül az egyik abban állott, hogy tiszta

szénéleget és felesleges kénigzt gyengén izzó porcelláncsövön vezettem át, mi által a következő egyenlet értelmében



csakugyan képződött ezen légnem, azonban semmikép sem sikerült azt a felesleges szénélegtől elválasztanom. Hogy a főnbbi kísérletnél a szénélegkénegek képződnie kellett, az által győződtem meg, hogy az említett módon kezelt szénéleg sajátságos zamatot mutatott, melyet, vízzel érintkezvén, ez utóbival is közlött. Elégetés alkalmával a gáz kéneccsavat képezett, mi határozottan valamely kéntartalmú gázra utalt. A víz, mely e gázzal összerázott, savanyu ezüstoldattal nem adott csapadékot, de ammoniával elegyített ezüstoldattal fekete csapadékot hozott létre, a mészvízet megzavarta, végre a gázzal érintkezésbe volt víz 5—6 óra lefolyása után kénköneny szagot vett fel. Mindezen sajátságok kétségtelessé teszik, hogy a fennebbi kísérletnél szénélegkénegek képződik, mint ez a tiszta szénélegkénegek később megállapított sajátságaiból szükségképen következik. Egyébb teendőim nagy halmaza miatt azonban egyelőre ekkor felhagytam azon kísérlettel, hogy e gázt tiszta állapotban állítsam elő. 1866-ik október havában a vegyi vizsgálat előmunkálatainak eszközlése végett leutazván *Harkányba*, nem csekély meglepetéssel tapasztaltam, hogy a forrásból kirohanó gáz, valamint a hevenyében lehűtött forrásvíz, daczára kéntartalmának, savanyu ezüst-cadmium és ólom-oldatokkal csapadékot nem idéz elő, mely hidegen mindig csak az esetben jött létre, ha a nevezett fémoldatok égvényes oldatban alkalmaztattak a vízben úgy miként a fejlődő gázban. Eleintén zavarban voltam e sajátságos jelenségek miatt, és miután a gáznak kénköneny szaga sem volt, nem tudtam mily vegyület alakjában lehet jelen a kén a forrásban és a gázokban. Ekkor sejtelemként jutottam azon ötletre, mintha a kén szénélegkénegek alakjában lehetne jelen, mit azon körülmény is támogatott, hogy a gáz és a víz zamatja hasonló volt ahhoz, melyet a főnbb leirt kísérletnél észleltem, és miután segédem Lengyel Béla ur, ki a forrásnál és a főnbbi kísérleteknél is jelen volt, szintén biztosított erről, feltettem magamban, hogy a szénélegkénegek tiszta állapotban előállítására czélzó kísérleteimet

ismét folytatni fogom. E vizsgálataim eredményét, mely a szénelégkénes gáz felfedezésében és főbb sajátságainak megállapításában állott, mult évi jul. 8-án volt szerencsém a tek. osztály elé terjeszteni. Miután ekként az új gáz sajátságai és meghatározásának módszerei meg voltak állapítva, könnyü volt annak jelenlétét a harkányi forrásban az alább közlendő eljárás szerint bebizonyítani, és azt mennyiségileg a vízben valamint a forrásból kiömlő gázokban meghatározni; mely utóbbi czélból f. év april havában ismét lerándultam a forráshoz.

A forrás földtani viszonyainak leírását Zsigmondy Vilmos ur későbbben terjedelmesen szándékozván közzé tenni, ez alkalommal csak egyes töredékek felsorolására szoritkozom. E töredékek azon értekezésből vannak átvéve, melyet Zsigmondy ur 1867-dik év febr. 6-án a m. földtani társulatban a harkányi forrás felett tartott.

„Az átfürt húsz ölnyi réteg sorozat legfelyül 1' televényföld, alatta 3' tömött sötétszürke agyag, utána egy 4<sup>o</sup> 5' 1'' vastagságu homokréteg, mely után világos szürke színü 2<sup>o</sup> 5' 1'' vastag agyag következik; alatta 3' szürke homokos agyag csillámmal telve, erre 1<sup>o</sup> hasonló agyag csakhogy finomabb szemcsésü homokkal, ezután 2<sup>o</sup> 10'' nagyszemü csillámos és kevésé agyagos homok; utána 2<sup>o</sup> 4' 6'' barnás homokos agyag csillámmal, és végre szürkés agyagoshomok csillámmal, mely egészen a kut aljáig eltart, egyedül csak a 16-ik ölben fordulván abban elő 2' s a 17-ik ölben 1' 5'' vastagságu agyag; az első agyagféle barnás, a második szürke lévén. A legalsó két ölből kiszállított homok dió nagyságtól elkezdve ököl nagyságig bőven tartalmazott éles szögü liaszdarabokat és quarcz hömpölyöket, melyek közt gyéren barna színü csonttöredékek fordultak elő és egy tajtkőalaku ködarab.

Az összes fűrópróbák iszapolása után szerves testnek nyomát sem birtam találni, egyedül csak a 11-dik és 19-dik ölben mutatkoztak a lignithez hasonló fadarabkák, melyek külalakjukra nézve azonban a hömpölyök közé sorozandók. Az agyag iszapolása utáni maradék homokból áll, mely az átfürt homokrétegek homokával tökéletesen azonos, csakhogy csekély mennyiségü vaskovandot tartalmaz. Nézetem szerint

negyedkori képlettel van dolgunk, mire leginkább az előforduló hegyes alaku mészkődarabok utalnak.

Ha az összes réteg sorozatot vizsgáljuk, három nagyobb vastagságu homokréteget találunk, melyek alkatuknál fogva kitűnően vízbocsájtók s egymástól vízhatlan agyagrétegek által elválasztvák. Ezen három homokréteg mind megannyi földalatti víztartót tüntet elénk. A felső a helybeli szüremkezés vizét tartalmazza, a másik kettő hévvizet szolgáltat, még pedig a legalsó 50 R. foknyi és a fölötte levő 44 R. foknyi hőmérséklettel. Nagyon valószínű azonban, hogy egy újabb, a jelenlegi kut közelében megindítandó furás csak egy hévvizet tartalmazó réteget vagy víztartót találna. A kút előállítása előtt ugyanis a roppant feszerő alatt levő hév víz idézte elő azon repedéseket, melyeken keresztül a hévforrás kibugyogott, utjában a felső két víztartó vizével összekeveredvén, s annak hőfokát felemelvén. *Harkánynak* minden házikútja érezte ugyanis a régi hév vízi kut idejében, a forrás hőfokának hatását. Huszonnégy ilyen kutat hőfokára nézve ugyanazon nap megvizsgálván és a talált hőfokokat a helység térképen feljegyezvén, azon eredményre jutottam, hogy 6 ölnyi távolságban a hév víz kútjától a közön-

séges kutak vize . . . . .	23° R.
100 ölnyi távolságban . . . . .	16 „
200 ölnyi „ „ . . . . .	14 „
300 ölnyi „ „ . . . . .	11 „
480 ölnyi „ „ . . . . .	10 „

a helységen kívül északra, tehát a hegység felé eső kutak is az utóbbi hőfokot mutatván.

A furás folyama alatt a kiszállított iszapon a következő hőfokokat észleltem:

a 6-ik ölben . . . . .	33 $\frac{1}{2}$ ° R.
„ 8° 3' „ . . . . .	38 „
„ 9° 4' 6'' . . . . .	40 „
„ 11° 2' 6'' . . . . .	44 $\frac{1}{2}$ „
„ 13° 3' „ . . . . .	48 „
„ 17° 0' 3'' . . . . .	48 $\frac{1}{2}$ „
„ 18° 5' 9'' . . . . .	50 „

A víz hőfoka nem növekedett ezen arányban; midőn az iszap már 33 $\frac{1}{2}$ °-ot mutatott a víz hőfoka még csak 24 $\frac{1}{2}$ °

volt, 48° foku iszap mellett csak 28°, és csak a 18-ik ölben, midőn a víz a földszin fölé kezdett emelkedni, szállt 38 fokra, míg végre fél órával a forrás kitörése után elérte az iszap hőfokát azaz 50°-ot.

A 9-ik öl áthatolása után a fúrás egész tartama alatt a víz fölületét folytonosan barnás színű hab fedte 2—3"-nyi magasságban, mely leszedetése után azonnal ismét képződött, és szaga után itélve petroleumból állott. A 18-ik öltől kezdve a víz a földszin fölé emelkedvén és egy árokban folyván, a kifolyó víznek felülete mindig szivárvány színűnek mutatkozott.

A forrás felső nyílását egy 22" külső és 18" belső átmérőjű veres fenyőkből készült facső képezi.

Nyolczad napra a forrás kitörése után pontosan megmérve a kutból 11 hüvelyknyire a földszin felett kifolyó víz mennyiség, másodpercenként 1,532 köblábnak találtatott, s így a 24 óra alatti kifolyás 73536 akót tesz ki. A kút nyílása fölé egy harmadfél öles cső alkalmaztatván, a víz 6 másodperc alatt 10 lábnyi, és 17 másodperc alatt 15 lábnyi magasságra szállt fel, alatt 24 óra alatt 36768 akót, fölül pedig 24512 akó vizet szolgáltatván.

A forrás mélysége 20 öl, felső nyílásának átmérője 18". E nyíláson keresztül hatalmas erővel buzog ki a víz, mely a robajjal feltolakodó gázok nagy mennyiségétől forni látszik. Égő gyertyával a gáz közvetlenül a víz felett meggyújtható, a hol az egy ideig magától tovább ég, midőn a víz ide s tova szökdelő lángba borul. Jelenleg a kiömlő víz által működő turbina végett, a forrás egy széles csőben mintegy 10—12 lábnyival magasabbra van emelve a föld színvonalánál. E cső tetejére bádoggal tölsér van illesztve, melynek ketté ágazó keskenyebb csövén tódul ki a gáz, és itt meggyújtatván két nyíláson több hüvelyk átmérőjű és több lábnyi hosszú láng alakjában égethető el, kékes lánggal.

A forrás hőmérséke rendkívül magas a fölületen épen úgy mint 20 ölnyi mélységben: 62°6 Cels. Más fél év lefolyása után ismét meghatározván a hőmérséket, ugyan oly magasnak találtam. A víz egészen átlátszó és csak apró szintelen fűvényszecskéket ragad magával, melyek csendben az edény fenekére rakodnak.

A kifolyó víz a levezető csatornákat valamint a belé állított galyakat és egyéb tárgyakat kéreggel vonja be, melyben annyi szabad kén foglaltatik, hogy lángba tartva meggyulad és kékes lánggal égve kénecssav szagot terjeszt. A víz fajsúlya  $20^{\circ}$  C-nál = 1,00076. A forrásban foglalt  $62^{\circ}6$  fokú víz sűrűsége a  $20^{\circ}$ -ra lehűtöthöz hasonlítva: 0,98561.

## I. A víz minőleges vizsgálata.

A forrásvíz közvetlenül a merítés után sajátságos, nem kellemetlen gyantás zamattal bír, mely teljesen különböző a kénköneny szagtól és közvetlenül a kihülés után is érezhető rajta. E zamat határozottan a szénélegkéneg vizoldatáéhoz hasonlít. Ugyanily zamattal bír a forrásból kitévő gáz. A vízbe mártott érzékeny lakmuspapír eleintén igen gyenge savanyu hatást mutat, mely a papír beszáradásánál ismét eltűnik, jelölül annak, hogy a savanyu hatás a szabad szénsavtól származik. Curcupapír csak a beszáradás után mutat gyengén égvényes hatást. A szénélegkéneg jelenléte következőleg bizonyított be a forrás vizében:

1.) A hevenyen merített víz a felfőzésnél jelentékenyebb mennyiségű gázt bocsájt el, melynek szaga hasonló az önként kiömlő gázokéhoz. Hosszabb főzésnél egyidejűleg megzavarodik, jellemző zamatját végre teljesen elveszti, és ekkor határozottan égvényes hatású lesz.

2.) A kihült fris víz savanyított légenysavas ezüst oldattal tejes zavarodást ad (Ag Cl) a nélkül, hogy a folyadék zamatját elvesztené. Nehány csepp ammoniak által a tejes zavarodás eltűnik és helyette fekete csapadék származik ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ). Hasonló jelenségeket idéznek elő a kadmium és ólomsók a vízben, a mennyiben csak égvényesítés után keletkeznek a kénfém csapadékok.

3.) Kalihydrat a víz zamatját azonnal megszünteti. Ezen oldat higitott kénsavval megsavanyítva kénköneny (záptójas) szagot fejleszt. A kalival elegyített víz, az égvényes fémkénegeknek minden sajátságait mutatja.

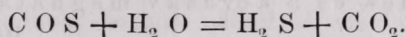
4.) Nitroprussid natrium a lehűtött vízben semmi vál-



tozást sem idéz elő. Egy csepp kalihydrat vagy ammoniak hozzáadása után azonban rögtön előáll a vörös ibolya szín.

E kísérletekből határozottan következik,\*) hogy a vízben a szénélegkéneg oldott állapotban jelen van. Mivel a fris viz savanyu chlorbariummal semmi zavarodást sem ad, továbbá a kénessav és alkénessav sók legkisebb nyomát sem lehetett benne fölfedezni, következik, hogy az összes kén, szénélegkéneg alakjában foglaltatik a vízben. Bizonyítja ezt végre az is, hogy a frisen meritett vizen 5 óra hosszáig tiszta kőnenny gáz vezetettvén keresztül, ammoniakos chlorcadmium oldat által csak fehér csapadék keletkezett. E csapadék légenysav és chlórsvavas kaliummal élenyítettvén, a megszürés által nyert folyadék chlorbariummal csapadékot nem adott, tehát ként nem tartalmazott.

Ha a víz forrón palaczkokba adatik és kihül, 1—2 óra mulva még a meleg viz zamatát mutatja. Hosszabb idő után úgy látszik a levegő közbejöttével (10—12 óra mulva) a viz szaga határozottan záptojás szagot vesz fel, a szénélegkénegnek vízzel cserebomlása folytán:



Azon nagyszámu üvegek közül, melyek Pestre a vizsgálat végett felküldettek, a felnyitás alkalmával a nagyobb rész a forrás eredeti zamatját mutatta, míg nérelyeken a kénkönenny szag nagy mértékben érezhető volt.

A viz felfözve megzavarodik és csapadékot ad, mely szénsavas mészeny-magnesium és kovasavból áll. Higitott kénsavval megsavanyitva a felfőzés által nem zavarodik meg, és eleintén határozottan mutatja a szénélegkéneg gáz szagát, mely egy ideig tartó főzés után teljesen megszünik.

A jelentékenyebb mennyiségben előforduló alkatrészek felkeresésének módját mellözvén, itt csak a csekély mennyiségben feltalált alkatrészeknél követett eljárásra nézve teszek megjegyzéseket. E célra mintegy 10 litre viz, tiszta szénsavas kalium hozzáadása mellett bepároltatott. A visszamaradt tömeg a hevítés alkalmával barna kékes színü lett és igen

\*) L. Értekezések a termitt. oszt. köréből, m. tud. Akad. VII. sz. 1867.

feltűnő és átható kátrányos szagot fejle szített. E mennyiségből lett az ismert módszerek szerint megálapítva, hogy a ritkább alkatrészek közül a jod, a brom és bórsav, valamint a lithium, a strontium és mangan még meghatározható mennyiségben fordulnak elő e forrásvizben. A vas. phosphorsav és a szervi vegyületek egy része azonban csekély mennyiségűk, illetőleg bizonytalan sajátságai miatt csak minőségileg voltak kimutathatók. Fluor vegyületek és légenysav sók minőségileg sem voltak kimutathatók.

Sajátságos végül, hogy a sósavval bepárlásnál nyert vizmaradék nem csekély mennyiségű ammonium sókat tartalmazott. Az ebből mész által kiválasztott ammoniak azonban nem volt tiszta, hanem határozottan a picolin sorzat illékony égvényeinek szagára emlékeztetett.

## II. Mennyiségi elemzés.

### A) A fémek és a kovasav meghatározása.

1000 r. vízben.

- 1) 9493,33 gram viz fölösleges sósavval platin-csészében beszáríttatván, a maradékból a kovasav leválasztott. E kovasav a kiegészítésnél előbb megbarnult és kénessav szagot terjesztett, később egészen fehérre égett. Utólagos vizsgálat által kiderült, hogy e kovasav igen csekély vas nyomokat tartalmaz, különben tiszta volt. A megmért kovasav sulya = 0,6045 gr. . . .  $Si = 0,0298$
- 2) A leszűrt folyadék ammoniával telettetvén, kénammoniummal 24 óra múlva kevés csapadékot adott, mely eczetsavban feloldatott. Ezen oldatból ammoniak és kénammonium ugyszólván egészen tiszta mangan kéneget választott ki, mely

alig tekintetbe vehető vas és aluminium nyomokat tartalmazott. A mangan kéneg sósavban oldatván, szénsavas natriummal kezeltetett, a nyert csapadék a kiűztés után 0,021 gram manganélecséleget ( $Mn_3 O_4$ ) adott . . . . .  $Mn = 0,0016$

- 3) A kénammonium csapadékról leszűrt folyadék sósavval melegített és azután ammoniak és szénsavas ammoniummal elegyített. A 24 óra múlva keletkezett csapadék ammoniás vízzel kimosva megszárittatott. A csapadék platintégelyben a gázfűjtató segítségével hosszú időn át hevesen izzittatván több ízben vízzel kifőzetett. A szinképi vizsgálatból kiderült, hogy az oldatban csupán calcium és strontium foglaltatik, barium nélkül. A víz oldat leszűrés után légenysavval telítve beszárított, és a maradékból borszesz és aether által a légenysavas mészeny eltávolítottván, az oldatlanul visszamaradt légenysavas strontium vízben feloldva kénsav által kénsavas strontiummá alakított. — Ennek súlya kitett 0,1042 gramot . . . . .  $Sr = 0,0052$

- 4.) A szénsavas ammonium által előidézett csapadékról leszűrt folyadék szárazra párolva az ammonium sók elűzése végett kihevített. A sósavval nedvesített maradék vízben oldva, a magnesiuméleg leválasztása végett mézshydrattal fűzetett. A leszűrt folyadékból a méz szénsavas ammoniummal kiválasztatván, ismét beszárított és kihevít-

tetett. A maradék sósavval meg-  
nedvesítettvén, borszesz és aether  
elegyével kivonatott. Mivel ezen ol-  
dat már semmi magnesiumot és  
calciumot} sem tartalmazott, szá-  
razra pároltatott. A maradék sósav  
és vízben feloldatván, most nátron-  
lúg és phosphorsavas natriummal  
szárittatott be. A száraz sótömeg  
langyos vízzel pállittatván ammo-  
niával elegyítettett. 12 óra múlva a  
csapadék leszüretett és ammoniak  
tartalmu vízzel kimosatott. A szü-  
redék és mosóvíz újlag beszárit-  
tatván, a maradék még egyszer ha-  
sonló mód szerint kezeltetett. A ke-  
letkezett phosphorsavas lithium sú-  
lya volt 0,023 gr. . . . .  $Li = 0,0004$

- 5) 1995,36 gram viz sósavval szárazra  
pároltatván, belőle a kovasav levá-  
lasztatott. Ezután a folyadék sal-  
miak, sóskasav és felesleges ammo-  
niával elégyítettett. 12 óra múlva a  
csapadék leszüretvén, megszáritta-  
tott és igen hevesen kiizzítatot, és  
megmérített. Az ekként nyert mé-  
szeny és strontiuméleg sulya volt  
0,1665 gr.

A víznek 1000 részére számítva jut  
együtt véve mészenyéleg és stron-  
tiuméleg = 0,0834 A 3) pont sze-  
rint számított strontium éleg sulya  
= 0,0062 marad az 1000 rész víz-  
nek megfelelő mészéleg = 0,0772  
Ennek megfelel mészeny . . . .  $Ca = 0,0552$

- 6) A sóskasavas mésről leszűrt folya-  
dékban phosphorsavas natrium hoz-  
záadása által kiválasztatott a phos-  
phorsavas magnesium ammonium,

A csapadék 12 óra múlva leszűret-  
vén ammoniakos vízzel ovatosan  
kimosatott. A csapadék kihevitése  
után nyert pyrophosphorsavas mag-  
nesium sulya volt 0,1145 gr. En-  
nek megfelel . . . . .

$$Mg = 0,0097$$

- 7) 1994,76 gram viz bariumhydrattal  
hosszabb ideig főzetett, a leszűrt  
folyadékból a mészeny és felesleges  
barium szénsavas ammoniummal  
eitávolítottak. A csapadéktól elvá-  
lasztott folyadék beszárítottván, ki-  
izzított az ammoniumsók elűzése  
végett. A maradék kevés vízben  
oldva higanyéleggel hevítettett. Mi-  
vel ez után még magnesium nyo-  
mok mutatkoztak a tömegben, ez  
vízben oldva ezüst éleggel pállit-  
tatott. A leszűrt folyadékból az  
ezüst sósav által leválasztván is-  
mét bepároltatott. A maradék a  
kovasav leválasztása végett sósav-  
val nedvesítve vízben feloldatott,  
megszűretett és szárazra bepárol-  
tatott. Az ekként nyert chlorégvé-  
nyek sulya volt 0,9683 gr.

E sótömeg kevés vízben feloldatván  
felesleges platinchloriddal elegyít-  
tetett, és borszeszszel pálit-  
tatt, 24 óra múlva a csapadék le-  
szűretett. A leszűrt oldat önként  
bepárologván a kaliumplatinchlo-  
rid teljes leválasztása végett még  
egyszer borszesz és aether elegyé-  
vel kezeltetett. Az ekként összesen  
nyert kalium platinchlorid sulya  
volt 0,481 gram. Ez megfelel . . .

$$K = 0,0386$$

- 8.) A 7-ik pont szerint 1994,76 gr. viz-  
ből keletkezett chlorégvények su-

lya volt  $0,9683$ . Ennek megfelel 1000 részben  $0,47542$ . Ebből levonva 4) szerint a megfelelő chlorlithiumot  $0,00266$ . marad chlor-natrium és chlorkalium  $= 0,48276$ . Ebből ismét levonva 7) szerint a megfelelő chlorkaliumot  $0,07356$  marad chlornatrium  $0,40920$ . Ennek megfelel . . . . .  $Na = 0,1610$

- 9) 5001.39 gram víz 60 köbc. normalsósavval görebbe bepároltatván mintegy 70 k. centimeterre, az ammonium meghatározása végett kiizzított kaliumhydrattal elegyített a maradék. A göreb hevítésénél fejlett ammoniak tartalmú gőzök Liebig féle hűtőn át 15 k. c. normal sósavba vezetettek. Az átpárlás befejezése után a szabad sósav telítésére 6.9 k. c. normal kalilug kivántatott meg. Tehát az ammoniak által 8.1 k. c. normál sósav telítettett. Ez megfelel. . . . .  $(H_4N) = 0,0292$

Mivel az ammonium a minőleges vizsgálát szerint valószínűleg összetett szervi gyököket is tartalmaz, ezen ammonium mennyiség nem az abszolút mennyiséget, hanem csak az egyenértékű tiszta ammonium mennyiségét fejezi ki.

## B) A nemleges alkatrészek meghatározása.

(1000 r. vízben.)

- 10) 49959,5 gram víz szénsavas natriummal égvényesítve mintegy 2 literre besűrítettvén és a származott csapadékról leszűretvén kénsavval megsavanyított, és kénsavas

ezüsttel kezeltetett. A keletkezett chlor-, brom- és jod-ezüst higitott kénsav és cink által színítettett. Miután a leszűrt folyadékból a cink szénsavas natrium által leválasztatott, szárazra pároltatott be. A sötömeg  $96,0^{\circ}$ -os borszeszszel teljesen kivonatott, az oldat néhány csepp kaliluggal elegyítve ismét bezárított és ujolag vízmentes borszeszszel vonatott ki. Ezen oldat bezárítása után a maradék annyi vízben oldatott fel, hogy az oldat súlya  $48,82$  gramot tett ki. Ezen oldatból történt a jod és a brom meghatározása.

Az említett oldatból  $33,19$  gram, tehát az egész oldatnak  $0,67984$ -ed része, — mely  $33964,5$  gram ásványvíznek felel meg; — a kén leválasztása végett sósávvval telítettett és néhány csepp kénsavas kadmium oldattal elegyítettett, a keletkezett csapadék leszürése után, a savanyú hatású folyadékhoz chlorpalládium adatott. A keletkezett csapadék borszeszszel kimosva és  $70^{\circ}$ -nál megszáritva kitett  $0,339$  gramot. Ennek megfelel . . . . .  $J = 0,0070$

11) Ugyanezen oldatból  $8,3495$  gram, tehát az egész oldatnak  $0,1710$ -ed része, mely  $8544,4$  gram ásványvíznek felel meg — miután a jod belőle chlorpalládiummal leválasztatott, és a megsziirt folyadék a palládium eltávolítása végett szénsavas natriummal felfőzetett, ismét leszürve megsavanyított, és benne a brom szénkéneg és chlor-víz

által térfogati elemzés által határozottatott meg.

A kísérlethez használt chlor-víz oly híg volt, hogy belőle 0,0015 gram bromnak bromkaliumból kiválasztására és szintelenítésére 10 k. c. kivántatott meg. A fönemlitett folyadék részletben foglalt brom kiválasztására és szintelenítésére e chlorvízből 79·33 k. c. igényeltetvén, a bennefoglalt brom

$$0,00015 \times 79,33 = 0,0119 \text{ gramot}$$

tett ki. Ennek megfelel . . . . *Br.* = 0,0014

12) A 10-ik szám alatt kénsavas ezüsttel kezelt savanyu folyadék a chlor ezüst csapadékról leszüretvén, az illékony szervi savak leválasztása végett, görebből Liebig féle hűtő segítségével lepárlás alá vétetett, mely addig folytatott mig csak a lepárlat savanyu hatást mutatott. A nyert savanyu lepárlat baritvizzel telítettett. Miután a barit fölöslege szénsav által eltávolittatott, a leszüirt folyadék szárazra pároltatott. A maradék 100<sup>o</sup>-nál megszáritva 0,655 gramot tett ki. E sötömeg meleg borszeszszel teljesen kivonatott, az oldat leszüretvén bepároltatott és megmértetett.

- a) a borszeszben oldhatlan rész sulya volt 0,396  
 b) a „ feloldódott rész „ „ 0,259

A borszeszben oldhatlan rész a vízben feloldatván, és légenysavas ezüsttel melegittetvén, ebből fémezüstöt választott ki, higanychloriddal pedig 70<sup>o</sup>-ra melegítve higanychlorür csapadékot idézett elő. Ezen oldatlan



részben tehát hangyasavas barium foglaltatott, mivel azonban minden sajátosságai szerint e maradék nem volt egynemű, tehát más valamely anyag is volt hozzá elegyedve, az ásványvizben foglalt hangyasav mennyiségét meghatározni nem lehetett.

A borszeszben oldható *b* résznek  $\frac{1}{3}$  kénsavval elegyítve a melegítésnél határozottan mutatta az illékonyabb zsirsavak szagát, mely szag a vajsav ( $C_4 H_8 O_2$ ) a valeriansav ( $C_5 H_{10} O_2$ ) vagy a caprinsav ( $C_6 H_{12} O_2$ ) szagára emlékeztetett. Ugyanezen *b* résznek másik  $\frac{2}{3}$  kénsavas ezüsttel elbontva, a kénsavas bariumról leszűrt folyadék a légszivattyu harangja alatt beszárítottatott. A hátramaradt ezüst só sulya volt 0,135 gr. Ez elégetve adott 0,111 gr. az az 82,22% ezüstöt. Hogy illékony zsirsavakon kívül miféle savak lehettek jelen, melyeknek ezüstsója ily nagy mennyiségű ezüstöt tartalmazhat, az anyag csekélysege miatt nem volt megállapítható.

13) Az előbbi szám alatt említett folyadéknak azon része, mely a görbben visszamaradt, miután belőle az illékony savak lepároltattak, a kénsav nagyobb részének eltávolítása végett mézshydrattal kezeltetett és a még savanyu folyadék leszűretvén kalihydrattal szárazra pároltatott el. A maradék borszesz és sósavval kivonatván, a leszűrt folyadék ismét kalihydrattal elegyítve beszárítottatott. Ekkor a tö-

meg vízben feloldatott és sósavval telítettett, végre felesleges chlorammonium, chlormagnesium és ammoniak hozzáadása mellett beszárított és kizzittatott. A kihevített tömeg forró vízzel teljesen kimosatván, a szüredék ismét bepárolva hasonló módon kezeltetett. A nyert maradékok sulya platintégelyben erős izzítás után volt 0,531 gr. E tömeg bórsavas magnesium és főlősleges magnesiából állott, melyben a magnesia pyrophosphorsavas magnesium alakjában határozottatott meg. A pyrophosphorsavas magnesium sulya volt 0,705 gr, ennek megfelel 0,254 magnesiuméleg.

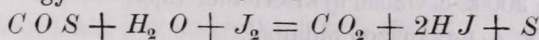
A magnesia és bórsavas magnesium-sulya . . . . .	= 0,531 gr.
ebből levonva a bennefoglalt magnesiuméleg sulyát . . . . .	= 0,254 „
marad vízmentes bórsav . . . . .	= 0,277 „
Ez megfelel . . . . .	B = 0,001

- 14) A chlor meghatározása nem történhetett közvetlenül az ásványvízben, miután ezüst oldattal a chloron kívül a vízben feldoldott szénéleg kéne és az ebből keletkezett kénköny is csapadékot adtak, mi által a chlor meghatározása nem egészen szabatosan lett volna eszközölhető. Ennek kikerülése végett 997,9 gr. vizen mintegy 8—9 óra hosszáig vezetett tiszta szénsavgáz keresztül, mely a szénélegkéne gázt és a kénkönyt teljesen kiüzte a vízből, mi azon volt felismerhető, hogy a keresztül vezetett szénsav ezen idő lefolyása után am-

moniakos ezüst oldatban már többé nem idézett elő változást, míg kezdetben erős fekete csapadék mutatkozott. Ekkor a folyadék légeny-savval megsavanyitva légeny-savas ezüsttel kezeltetett. A nyert csapadék sulya volt . . . . 0,484 gr.  
Ennek megfelel . . . . .

Cl. 0,1199

- 15) A vízben oldott szénéleg kéneg (C O S) meghatározására a forrásból meritett meleg víz egy nagy palackba betöltetvén, jól bedugaszolva azonnal lepecsételtetett. A víz teljes kihülése után (mintegy 1 óra múlva) a kéntartalmu gáz,  $\frac{1}{100}$  normál jodoldatnak megfelelő jodsavas kaliumoldattal határozottatott meg.\*) A módszer arra van alapítva, hogy a kérdéses gáz hideg oldata szabad jód által a következő egyenlet szerint bomlik fel



hogy e bomlás híg oldatokban csakugyan ezen egyenlet értelmében megy véghez, külön kísérletek által puhatoltatott ki.

Hogy ezen elemzésnél összevágó eredményeket nyerjünk, szükséges előbb előleges kémlés által közelítőleg kipuhatolni, mennyi jodsavas kali oldat kivántatik meg a gáz felbontására, és a végleges kísérleteknél a kémszer nagyobb részét egyszerre a folyadékba adni, hogy a kísérlet nagyon soká ne tartson, mert különben a gáz diffúziója által lényeges veszteség mutatkozik.

\*) A jodsavas kali alkalmazását a térfogati elemzéseknél jód oldahelyett l. a term. tud. társ. közlönye 3-ik kötet 1862. 14. l.

Ennek megfelelőleg a meghatározások következőkép eszközöltettek a forrásnál. Egy hengerüvegbe tiszta jodkalium oldat, sósav és a jódsavas kalium oldatnak oly mennyisége, mely közelítőleg 200 k. c. víznek felel meg, összekegyittettek. Ez által, a szétbontáshoz közelítőleg megkívántató jód mennyiség szabad állapotba kiváltott. Ekkor 200 k. c. a fönn leirt módon kihűtött vízből a kiváltott jódhoz adatott. A jód ez által azonnal eltűnt, és most néhány csepp keményítő oldat beelegyítése után addig adatott a folyadékba jódsavas kalium oldat, míg az állandó kék színt vett fel.

- I) 200 k. c. vízhez kivántatott összesen 15,1 k. c. századnormal jódsavas kalium.  
 II) 200 k. c. vízben új kísérletnél 15,05 k. c. ugyanazon oldatból.

Mivel minden k. c.  $\frac{1}{100}$  jóddoldatnak 0,0003 gr. szénélegkéneg felel meg, ennél fogva 1000 rész vízben van oldott állapotban . . . . .  $CO S = 0,0226$

Mivel azonban a módszer helyessége kevésbé volt ellenőrizve, nagyobb biztosság okáért a szénéleg kéneg, illetőleg mivel más alakban kénvegyület nem volt jelen, a víz kén tartalma következőleg is meghatározottatott.

Egy üveg dugós üvegben 1120 gr. vízhez a forrásnál fölösleges ammoniával elegyített légenysavas ezüst adatott, és légzárólag lepecsélytetett. A keletkezett barnás fekete csapadék leszüretvén, a kimosás után

kevés sósavés chlorsavas kaliummal élenyítettett. A teljes élenyülés után leszűrt folyadékban, a származott kénsav chlorbariummal választott ki. Ez által keletkezett 0,105 gr. kénsavas barium. Mi megfelel  $C O S = 0,0241$

16) A szénsavsókban és a vízben oldott szénsav összes meghatározása végett, 897,2 gr. víz a forrásnál, ammoniakos chlorbarium oldattal elegyítettett és légzárólag lepecsételtetett. A nyert csapadék forró vízzel teljesen és gyorsan kimosatván, egy Geissler-féle szénsav készülékben, a szénsav a veszteség által hártároztatott meg. A veszteség tett 0,475 gramot. Ez megfelel 1000 rész vízben összesen . . . . 0,1444szénenynek. Ebből levonván a szénélegkénegeben foglalt szénenyt 15) sz. 0,0048 mara d . . . . . 0,3196

Van tehát a szénsavsókban és a szén-savban összesen . . . . .  $C = 0,1396$

Ezen adatok alapján a harkányi víz vegyalkata a következő táblából vehető ki. E tábla ugyanazon elvek szerint van összeállítva, melyeket mintegy három évvel ezelőtt ajánlottam\*) ilyenmü elemzéseek összeállítására.\*\*)

A harkányi kénes hévviz vegyalkata.

1000 r. vízben az egyenértékek százalékai

natrium . . . . .	0,1610	. 59,35	Na	} = 100
mészeny . . . . .	0,0552	. 23,40	Ca <sup>1/2</sup>	
kalium . . . . .	0,0386	. 8,36	K	
magnesium . . . . .	0,0097	. 6,85	Mg <sup>1/2</sup>	
strontium . . . . .	0,0052	. 1,01	Sr <sup>1/2</sup>	
lithium . . . . .	0,0004	. 0,53	Li	
mangan (vas és al: ny.)	0,0016	. 0,50	Mn <sup>1/2</sup>	

\*) Lásd az Orvosi Hetilap 1865-ik év 1, 3, 6 és 7. számait.

\*\*) Valamennyiszámítás egy Thomasféle számoló géppel eszközöltetett

a szénsavsókban	{széneny	0,0363	. 51,34	(C O <sub>3</sub> ) <sup>1/2</sup>	} = 100
	{éleny				
chlor . . . . .		0,1199	. 28,67	Cl	
a kovasavsókban	{kovany	0,0298	. 18,03	(Si O <sub>3</sub> ) <sup>1/2</sup>	
	{éleny	0,0510	.		
a bórsavsókban	{bór	0,0018	. 1,34	B O <sub>2</sub>	
	{éleny	0,0051			
jód . . . . .		0,0071	. 0,47	J.	
bróm . . . . .		0,0014	. 0,15	Br.	
<hr/>					
a tűzálló részek összege		0,6693			
félig kötött és szab. széns.		0,3782	. 145,75	C O <sub>2</sub>	
szénélegkéneq oldva		0,0241	. 6,81	C O S	

## C) Ellenőrző kísérletek.

- 27) 202,3452 gram víz kiizzított szén-savas natriummal bepárolva és 130° C-nál szárítva adott 0,1528 gr. maradékot. Ez azután igen gyenge szabad tűzön platintégelyben addig hevített, míg a szervi anyag által sötét színűvé lett tömeg megfehéredett. Ekkor volt a maradék sulya 0,1370 gr. Ezt levonva az előbbi sulyból, a különbség közelítőleg fogja adni a szervi anyag mennyiségét. E szerint tehát szervi anyagok . . . . . = 0,0158
- A tűzálló szilárd részeknek közvetlenül talált mennyisége . . . . . = 0,6771
- A meghatározott egyes alkatrészek összege . . . . . = 0,6693
- 18) 154,114 gr. víz kénsavval bepároltatva gyengén kiizzított, a viszsamaradt sötömeg sulya 0,1360 gr. volt.
- A kénsavsóknak valamint a kovasav és bórsavnak közvetlenül talált összege e szerint . . . . . = 0,8825
- Az egyes fémek mennyiségéből kiszámított kénsavsóknak összege, a

kovasavat és bórsavat vízmentes savaknak tekintve. . . . . = 0,9039

19) Az eredményeknek a szokásos modorban összeállíthatása végett 997,409 gr. vízben egy órai főzés által az elpárolgó víznek pótlása mellett főzetett, az oldatban visszamaradó mészeny és magnesium is meghatározottak. Az oldatban maradt mészeny 0,022 gr. mészéleget adott. Ennek megfelel oldva maradt . . . . .  $Ca = 0,0158$

20) Ugyanezen felfőzött folyadékból, midőn a mészeny már leválasztott, az oldva maradt magnesium alakjában méretett meg; sulya volt = 0,053 gr. Ennek megfelel oldva maradt . . . . .  $Mg. = 0,0093$

A két utóbbi adat alapján a szokásos modorban sókká egyesíthetők az elemi alkatrészek. Ámbár, mint a főnebb idézett helyen (Orv. Hetilap 1865 1-ső és köv. számok) kimutattam, hogy ilynemű összeállítás tudományos szempontból nem igazolható, és hogy a valódi vegyalkatot a főnebbi összeállítás helyesebben fejezi ki; mindazáltal ily módon összeállítva is közlöm a harkányi víz vegyalkatát, mivel a gyakorló orvos előtt ezen modor ismeretesebb.

## A harkányi kénes hév víz vegyalkata.

(az elemi részeket sókká összeállítva.)

	1000 r. vízben	1 polg. fontban
szénsavas natrium . . . . . $\text{Na}_2 \text{C O}_3$	0,2061	1,583 szemer
kovasavas natrium . . . . . $\text{Na}_2 \text{Si O}_3$	0,1297	0,996 „
bórsavas natrium . . . . . $\text{Na B O}_2$	0,0105	0,081 „
könyhasó . . . . . $\text{Na Cl}$	0,0483	0,371 „
chlorkalium . . . . . $\text{K Cl}$	0,0735	0,564 „
chlorthium . . . . . $\text{Li Cl}$	0,0027	0,021 „
chlorecalcium . . . . . $\text{Ca Cl}_2$	0,0437	0,336 „
chlormagnesium . . . . . $\text{Mg Cl}_2$	0,0341	0,262 „
jódmagnesium . . . . . $\text{Mg J}_2$	0,0077	0,059 „
brommagnesium . . . . . $\text{Mg Br}_2$	0,0016	0,012 „
zsénsavas magnesium . . . . . $\text{Mg C O}_3$	0,0007	0,005 „
szénsavas mészeny . . . . . $\text{Ca C O}_3$	0,0986	0,757 „
szénsavas strontium . . . . . $\text{Sr C O}_3$	0,0088	0,068 „
szénsavas mangan . . . . . $\text{Mn C O}_3$	0,0033	0,025 „
A tűzálló részek összege	0,6693	5,140 „
Szervi anyagok	0,0150	0,121 „
félig kötött és szab. szénsav $\text{C O}_2$	191,75 köbc.	5,88 köbh.
szénélegkéneg oldva $\text{C O S}$	6,81 „	0,27 „

E gázok oldott állapotban foglaltatnak a vízben, és annak lehülése után ha hosszabb ideig áll, a szénéleg kéneg ugyanakkora térfogatu kénkönenynyé (hydrogenium sulphuratum  $\text{H}_2 \text{S}$ ) alakul át.

Az aránylag jelentékenyebb mennyiségű szervi anyagban csak a hangyasav és az illékonyabb zsírsavak jelenléte volt kimutatható. Ezenkívül, mint a 9-ik pontból látható, jelentékenyebb mennyiségű ammoniumsók is foglaltatnak a vízben. Ezen ammoniumsókban úgy látszik a kőnenynek egy része szervi gyökök által van helyettesítve.

A víz hatása a növényi szinekre közönyös, a beszáradás alkalmával azonban gyengén égvényes.

A harkányi ásványvíz tehát ezen elemzés eredménye szerint a kénes hév vizek közé tartozik. Különösen jellemző



alkatrészei a szénélegkéneg és a viszonylag tulnyomó mennyiségű szénsavas natriumon kívül a kovasavas natrium, továbbá a jód és bromtartalom, mely két utóbbi az összes só-tartalomnak mintegy  $1\frac{1}{3}$  százalékát teszi.

#### D) A kitóduló légnemek vizsgálata.

A forrásból, mint már fönnebb le volt írva, igen nagy élénkséggel törnek elő a gázok, melyek meggyújtva kékes lánggal égnék el. E gázokban, mint a közelebbi vizsgálatból kiderült, a következő elegyrészek foglaltatnak u. m. szénélegkéneg, szénéleg, köneny, szénsav, légeny és methyliköneny az az mocsárlég. A hevenyen meritett gáz sajátságos, nem kellemetlen gyantás, zamatos szaggal bir, mely a szénélegkénegéhez egészen hasonló és valószínűleg egyedül ettől származik is. A gáz a 18 hüvelyknyi átmérőjü kútsőnek körzeti részén legnagyobb mennyiségben tódul ki, a cső közepe felé csekélyebb mérvben. A kiemelkedő légnemek mennyiségének közelítő megítélésére meghatározott azon idő, mely megkívántatott arra, hogy egy vízzel megtöltött,  $\frac{1}{2}$  literes lombik, mintegy 2 centimeter nagyságu nyílásán át a gázzal megtel-  
jék. E célra

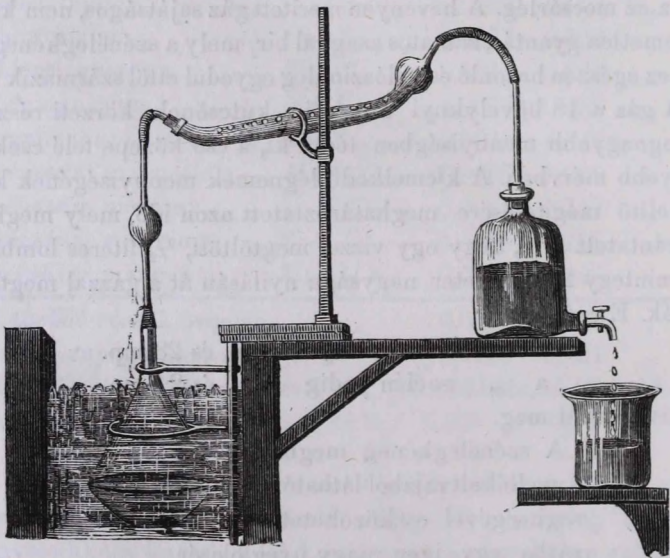
a forrás középpontján 3 p. és 28 mp.

a „ szélén pedig 1 p. és 21 mp.

kivántatott meg.

21) A szénélegkéneg meghatározása a mellékelt rajzból látható készülék segítségével eszközöltetett. A forrásba egy igen nagy üvegtölcsér széles nyílásával lefelé irányítva vasállvány segítségével függőlegesen erősített meg. A tölsér a víz szine alá lévén meritve a gázok benne összegyültek, és miután a levegő belőle egészen kiüzetett, a tölsér keskeny csöve kautsuk által üvegcsővel köttetett össze, mely egy Pettenkofer-féle szénsav elnyelő csővel közlekedett. Ezen elnyelő cső másik vége légzárólag volt egy

vizzel megtöltött aspiratorral kapcsolatban. A Pettenkofer-féle csöbe kali oldat volt téve, úgy hogy az aspirator csapjának kinyitása alkalmával a gáz a tölcserből, apró légbuborékok alakjában ezen elnyelő folyadékon keresztül az aspiratorba jutott.\*) A szénélegkéneget a kalihydratoldat által elnyeletvén, a kísérlet befejezése után, ezen oldat



egy üveg dugós üvegbe áttöltetvén mindaddig adatott hozzá légeny-savas ezüst, míg fekete kénezüst keletkezett. A légzárólag lepecsételt

\*) Mivel a kalilug kissé lassan nyeli el a szénélegkéneget, igen lassan és apró buborékokban kell a gázt keresztül vezetni. Mint későbbi kísérleteknél tapasztaltam, az új gáz mennyiségi meghatározásánál még célszerűbben lehet elnyeletésre az ammoniakos ezüst oldatot használni. Ekkor azonban gondoskodni kell arról, hogy a légfolyam által elpárolgó ammoniak időnként pótolassék,

üveg tartalma további feldolgozás végett eltétetett. Az aspiratorba összegyűlt gáz térfogata, miután a gáz hőmérséke mintegy  $20^{\circ}$  C-ra hűlt le, a helyébe öntött víz mennyisége által méretett ki. Az ezüst elég és ezüst kénegből álló csapadék higitott eczetsavval több ízben kifőzve kimosatott. A visszamaradt ezüstkéneg pedig légenysav által élenyítettett. Most az ezüst sósav által leválasztatván, a leszűrt folyadékban a keletkezett kénsav chlorbarium által határozottat meg.

Ily eljárásnál az aspiratorban összegyűlt 2073 köbcentimeter gázból 0,069 gr. kénsavas barium keletkezett, ennek megfelel 0,0178 gram, szénélegkéneg, melynek térfogata \*) = 6,625 k. centim. A kiömlő gáznak 100 térfogatában van e szerint  $CO_2 = 0,46$  tf. A forrásból kirohanó gázelegy többi alkatrészeinek meghatározása végett üvegcsövekbe légzárólag beforrasztott kémlék gyűjtettek össze, melyek a vegyműteremben a Bunsen által megalapított légelemzési módszerek szerint (l. a nevezett szerzőnek remekművét „Gasometrische Methoden 1857 Braunschweig“) eszközöltettek. Az üvegcsövek némelyike közvetlenül a forrás vizével megtöltött csövekben gyűjtetvén össze, nedvesen tétetett el, míg egyes csövekbe chlorcalci-

\*)  $22\frac{1}{3}$  k. c. sulya — 0.060 gr., mert e gáz sűrűsége 2,0883; l. Than Károly a szénélegkénegről. Értekezések a term. t. osztály köréből, kiadja a m. akademia 1867. VII. sz. 10. l.

um csövön át megszáritott gáz volt összegyűjtve. A nedves csövek 3—6 hét múlva nyitvatván fel, valamennyiben teljesen felbomlott a szénélegkéneg kénkönenynyé, mig a száraz gázzal megtöltött csövekben szintén észrevehető volt ugyan a kénköneny szaga, de a gáznak kémszerekhez való viszonyából valószínűnek lehet tartani, hogy a száraz csövekben változatlan szénélegkéneg is maradt vissza. A kénköneny keletkezése e csövekben onnét magyarázható, hogy daczára a chlorcalcium általi száritásnak, egy kis nedvesség maradt az üvegcsőben, mely a kénköneny képződését okozta.

A légelegy elemezése következőkép eszközöltetett.

22) A kalihydrat által elnyeethető gázok meghatározása végett, a kérdéses gázokból egy részlet elnyelő csőben (Absorptionsrohr) leméretett. Ezután lágý kaligolyó vitetett a csőbe, mely 24 óráig benmaradt. Végre kiszáritás végett 20 óráig kemény kaligolyóval kezeltetett a gáz, és ismét megméretett. A nyert eredmények a következő összeállításból láthatók.

	V	P	t	$V_0^*$ )
A kísérlethez vett gáz nedvesen	166,6	0,7006	17 <sup>07</sup>	109,60
Kali golyóval történt elnyeletés				
után . . . . .	133,7	0,6934	18 <sup>02</sup>	89,10

\*) V — az észlelt térf. P — észlelt feszély ; t — hő mérsék ;  $V_0^*$  — a zerus fokra és 1 m. nyomásra kiszámított térfogat.

E szerint tehát 20,5 térf. gázt nyelt el a kalihydrat, mi megfelel százalékokban . 18,70  
 ebből levonva a szénéleg-  
 kéneg százalékait (l. 21.) . 0,46  
 marad szénsav . . . . 18,24  $C O_2 = 18,24\%$

24) A kalihydrat által el nem nyelhető gázok meghatározása végett, az elnyelő csőben visszamaradt légnak egy részlete légmérőbe (Eudiometer) vitetett át, ezután mintegy egyenlő térfogat electrolyticus durrléggel elegyítettett a célból, hogy kipuhatoltassék, vajjon a gáz tartalmaz-e élenyt. Feltűnő, hogy ezen elegy, daczára annak, hogy ily sok durrléget tartalmazott, villanyszikra által semmikép sem volt meggyújtható. Mivel több durrlég hozzáadása után a durranás hevessége veszélyessé válhatott volna, le kellett mondani az éleny jelenlétének ily módóni kipuhatolásáról. Ennélfogva a légelegyhez azután éleny és kellő mennyiségű levegő adatván, villanyszikra által eldurrantatott, és miután az összehuzódás (contractio) észleltetett, kaligolyóval meghatározatott az elégés által keletkezett szénsav. Az el nem használt éleny meghatározása céljából végre a légelegyhez felesleges köneny adatván ismét eldurrantatott. Az ezen műtételeknél észlelt adatok a következő táblában vannak összeállitva.

	V	P	t	$V_0$
A kísérlethez vett gáz . . .	102,5	0,1892	18 <sup>o</sup> 5	18,17 a
durrlég hozzáadása után . . .	144,3	0,2405	18 <sup>o</sup> 7	32,48 b
éleny hozzáadása után . . .	211,8	0,2899	19 <sup>o</sup>	57,40 c

	V	P	t	V°
levegő hozzáadása után . . . . .	439,5	0,5417	18°8	222,80 d
az eldurantás után . . . . .	394,8	0,4949	18°5	183,00 e
a szénsav elnyeletése után . . . . .	376,4	0,4886	19°6	171,60 f
kövény hozzáadása után . . . . .	520,2	0,6270	20°7	303,30 g
eldurantás és szárítás után . . . . .	405,7	0,5170	21°4	194,50 h

Mivel a kaligolyóval kezelt gáz szagtalan volt, fel lehet tenni, hogy bonyolodottabb szénkövények nem foglaltattak benne. Kokszteke segítségével füstölő kénsavval és a savgőzök eltávolítása végett utólag ismét kaligolyóval kezelve, a gáz térfogata nem kisebbedett, tehát  $C_n H_{2n}$  szénkövényeket sem tartalmazhatott. Mivel azonban a szénélegkénege gáz magasabb hőmérsékre hevítve kénre és szénélegre bomlik fel, nem volt valószínűtlen, hogy a forrás keletkezési helyének magas hőmérséke miatt a gyulékony gázok között szénéleg is fordulhat elő. Ez annyival valószínűbbnek látszott, mivel a víz lerakodmányában és kérgületeiben szabad kén foglaltatik. Jelen lehettek ezek szerint a kali által el nem nyelhető gyulékony gázok közül a mocsárlég ( $C H_n$ ) a szabad kövény  $H_2$  és a szénéleg, míg az el nem égethető gázok közül légeny fordulhatott elő.

A légeny mennyisége a fönnebbi tábla adataiból kiadódik, ha a teljes elégetés után visszamaradt kövény mennyiséget  $= (g-f) - \frac{2}{3} (g-h)$  és a mérésőbe vitt levegő légenyét  $= 0,7904 (d-c)$  levonjuk az elégetés után visszamaradt gáz összegéből h. Lesz tehát a gázban foglalt légeny  $n = h - (g-f) - \frac{2}{3} (g-h) - 0,7904 (d-c) = 4,60$

Innét az eredeti gázra számítva a légeny, százalékokban . . . . .  $N = 20,58$

A methylikövény, a szabad kövény és a szénéleg kiszámítására jelöljük :

A-val e gázok térfogatainak összegét  $(a-4,60)$   $A = 13,57$

B-val az összehuzódást  $d-e, (b-a) = d + a - b - e, B = 25,49$

C-val az égésnél keletkezett szénsav térfogatát

$(e-f)$  . . . . .  $C = 11,40$

D-val az elégetésre felhasznált éleny mennyisé-

gét, az az  $(c-b) + 0,2096 (d-c) -$

$\frac{1}{3} (g-h)$  . . . . .  $D = 23,31$

Jelöljük végre a methyliköenny mennyiségét  $x$ -el, a köennyét  $y$ -nal, a szénélegét  $z$ -vel. Mivel e gázokra nézve ismeretes, hogy térfogati egységük az elégetés alkalmával mekkora összehuzódást és mily szénsav mennyiséget keletkeztet, és miután tudva van, hogy e czélra mennyi élenyt vesznek igénybe, a három ismeretlen gáz mennyiségének kiszámítására a következő négy egyenletet állíthatjuk fel:

$$\begin{aligned} x + y + z &= A \dots (1) \\ 2x + 1,5y + 0,5z &= B \dots (2) \\ x + z &= C \dots (3) \\ 2x + 0,5y + 0,5z &= D \dots (4) \end{aligned}$$

melyekből a három ismeretlen értékét kikeresve, és A) B) C) D) helyett fönebbi számértékeket helyettesítve a következő eredményre jutunk:  $x = 11,02$ ,  $y = 2,17$  és  $z = 0,38$ . E szerint tehát a 18,17 térfogat gáz alkata:

methyliköenny	11,02
köenny	2,17
szénéleg	0,38
légeny	4,60
	18,17

Ezt a szénsav és szénélegkéneg tartalmu gázra vissza-számítva, százalékokban a következő mennyiségekre jutunk az elegyben:

A harkányi kénes hévvizből kirohanó gázok  
százalékos alkata:

szénélegkéneg	C O S =*)	0,46	térf
szénéleg	C O =	1,70	"
köenny	H <sub>2</sub> =	9,71	"
szénsav	C O <sub>2</sub> =	18,24	"
légeny	N <sub>2</sub> =	20,58	"
methyliköenny (mocsárlég)	C H <sub>4</sub> =	49,31	"
		100,00	"

---

\*) A szénélegkéneg légnak hatásáról az állati szervezetre I. Balogh Kálmán az Orvosi Hetilapnak 42-ik számát 1868-ban.

BARANYI KÉNES HEVÉIS

VIGT KLIMNRE

1869

THAN KÁROLY

1869

1869

1869

1869

NYOMDÁNYI ÉRTÉKELÉS

*Pest, 1869. Nyomatott az „Athenäum“ nyomdájában.*