

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

TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
KÖZLÖNY.  
HAVI FOLYÓIRAT  
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

53-ik FÜZET.

1874. JANUÁR.

VI. KÖTET.

I. A LÉGNEMEK SZÍNKÉPÉRŐL.

(Kivonat az 1873 november 7-iki természettudományi estélyen tartott előadásból.)

Nem kétlem, hogy a színeképi elemzés fontosságáról és azon nagy eredményekről, melyeket a kutatás ezen kitünő módja már eddig is felmutatott, a t. gyülekezet legnagyobb részének tudomása van, annyival inkább, mert néhány évvel ezelőtt a társulat negyedszázados jubileuma alkalmával szerencsém volt egy előadásban a színeképi elemzés lényegét és főbb eredményeit előadnom. Annyival inkább feltehetem ezt, mivel az azóta elért eredményeket e társulat kebelében több tagtársunk már megismertette.\*

A t. gyülekezet számos tagja kétségen kívül olvasta már alkalmilag, hogy egy bizonyos égi test színeképi vonalai egybevágóak a köneny vagy légeny színeképi vonalaival, miből azt következtetik, hogy e légnemű testek a kérdéses égi testnek vegyi alkotórészét képezik.

Kevésbé lesz azonban ismeretes sokak előtt az, hogy miképpen lehetséges a gázoknak színeképi egyáltalában észlelni, mely eljárás a fönnebb érintett eredmények elérésére oly főfontosságú szerepet játszott.

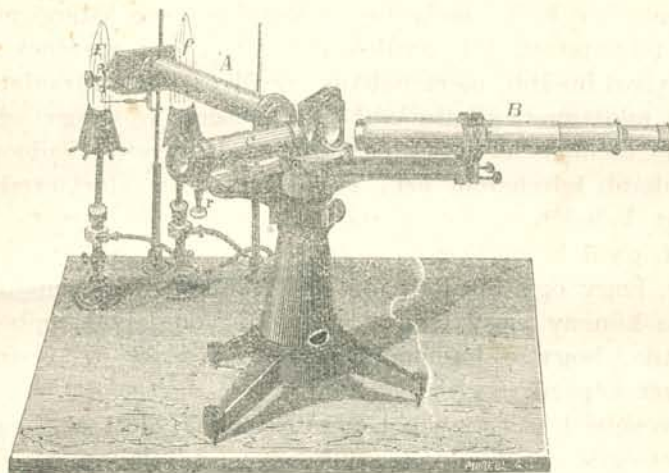
Ennélfogva jelenleg nem annyira szándékom magát a színeképi elemzést, még kevésbé annak eredményeit tárgyalni, hanem inkább azon módszereket megmutatni, a melyek által a légnemű testek színeképi észlelni, és így más testek színeképiével összehasonlítólag tanulmányozni lehetséges.

Ha a szilárd testek 500<sup>o</sup>-t meghaladó hőmérsékre hevítettnek, vörös izzóvá válnak, azaz kis törékenységű (vörös színű) fénysuga-

\* A „Természettudományi Közlöny“ eddig megjelent köteteiben a színeképi elemzéssel a következő nagyobb czikkek foglalkoznak: 1) A színeképi elemzés (színes nyomású táblával), Ábel Károlytól. II. köt. 311. l. — 2) A Nap physikai alkata, B. Eötvös Lorántól, IV. köt. 241. — 3) Újabb nyomozások a színeképi elemzés terén, Sztoczek Józseftől. V. köt. 214 lap.

rakat lövellnek ki. Fokonként magasabb hőmérsékre hevítve, e sugarakhoz egymásután a nagyobb törékenységű narancssárga, zöld, kék és végre a legtörékenyebb ibolyaszínű sugarak csatlakoznak, úgy hogy a legmagasabb hőfokú fehér izzásnál az izzó szilárd test fehér fényt, azaz oly fényt lövell ki, mely minden törékenységű (azaz mindenféle színű) sugarakat foglal magában. A szem maga nem képes látni ezen egyes színeket külön-külön, mert nincs oly készüléke, mely azokat szétválasztaná. Azonban hogy e legkülönbébb színek csakugyan jelen vannak, bármely izzó szilárd vagy cseppfolyó test által, kilövellt fényben, könnyen bebizonyítható a színekészülék segítségével.

Ha e készülék (1-ső ábra) függőleges finom része elé  $F$ -nél szintelen gázlángba finom platinhuzalt állítunk fel, a fehérén izzó huzal



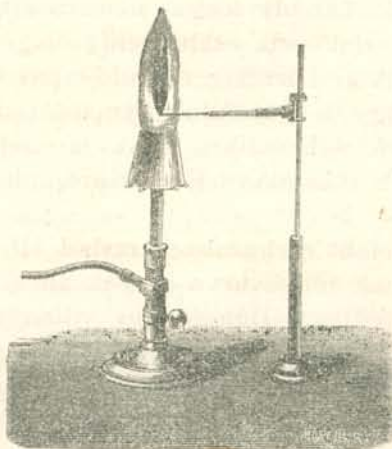
1-ső ábra.

Bunsen és Kirchhoff színekészüléke.

által kilövellt fény a résen és  $A$  csövön keresztül  $P$  üveghasábra esik. E hasáb tömegén keresztül hatolva, a fénysugarak két ízben törnek meg, azaz két ízben térítetnek el irányukból. Először midőn a levegőből a hasáb üvegeközegébe behatolnak, másodsor midőn ebből az innenső oldalon ismét a levegőbe mennek át. E kétízbeni megtörés folytán a fénysugarak annyira elhajlítatnak, hogy a megvilágított rés képe  $B$  távcsőben lesz látható. Mivel azonban a különféle színű sugarak különféle mérvben térítetnek el eredeti irányukból,  $B$  távcsőben a színek egymástól különválasztva tűnnek fel. Miután a fehérizzó platinhuzal minden gondolható törékenységű fénysugarakat lövell ki, a rés képe véghetetlen sokszor és sokféle

színben tűnik elő. E képek egymáshoz oly közel vannak, hogy széleik összefolynak és megszakadás nélkül mennek át egymásba. Ennélfogva a rés egyes színes képei külön nem láthatók, hanem ezeknek összeolvadása által egy vízszintes színsorozat áll elő, melyben a legkevésbé törékeny vörös szín balra, a többiek törékenységük szerint mindinkább jobbra tűnnek elő. E színsorozatot *színképnek* (Spectrum) nevezik.

Egészen más tüneményeket észlelünk, ha a testeket előbb gőzalakúakká változtatjuk, és e gőzöket annyira hevítjük, hogy fényt lövelljenek ki. Ezen izzó gőzök fénye rendszerint nem fehér, hanem



2-ik ábra.

A fémek izzó gőze a Bunsen-féle gázlángban.

különféle színű. Így a chlorlithium izzó gőze vérvörös színű, a konyhasóé vakító sárga, a chlorthalliumé szép zöld, az indiumé pedig élénk kék színű.\* E színek legtisztábban tűnnek elő, ha az illető testeket vékony platinhuzal végén a Bunsen-féle gázlámpa színtelen lángjába tartjuk (2-ik ábra), a nélkül hogy maga a huzal izzásba jönné.

Ezen izzó gőzök nem mindenféle, hanem csak bizonyos törékenységű fénysugarakat bocsátván ki, színképük egészen eltérő az izzó szilárd és folyó

testekéitől. A lithium izzó gőze csupán vörös és sárga sugarakat lövell ki, és ennek megfelelőleg a fönnebbi készülékben a lithiumgőz fénye által megvilágított finom résnek képe két helyen látszik, balra a kisebb törékenységű vörös színben megvilágítva, ettől jobbra pedig másodsor gyenge sárga színben, míg a láttér többi része sötét marad. Szóval a lithium színképe egy fényes vörös és egy halványabb sárga vonalból áll. A nátrium színképe egy ragyogó sárga, a thalliumé egy élénk zöld, az indiumé pedig két szép kék vonalból áll. Bunsen és Kirchhoff bebizonyították, hogy e vonalak helyzete, tehát azok színe, továbbá viszonylagos fényességük és egyéb jellemző sajátságaik az izzó gőz vegyi minőségétől függenek. Ezen tények képezik a színképi elemzés módszerének alapját, a mennyiben könnyű belátni, hogy a színkép színes vonalainak fennebbi

\* Az indium pár évvel ezelőtt felfedezett fémtermészetű új elem. A felfedezés a színképi elemzés módszerével történt; s mivel színképi vonalai az indigo színére emlékeztetnek, nevét ezen festanyagtól nyerte.

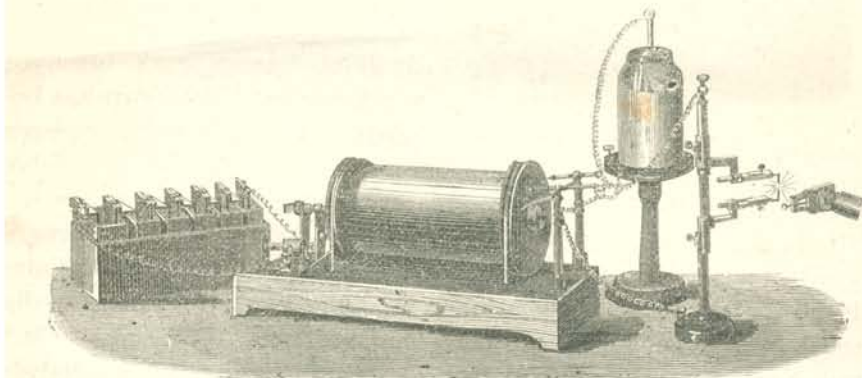


sajátságaiból viszont, biztos következtetést vonhatunk arra nézve, hogy mily vegyi alkotórészek foglaltnak az izzó gőzben.

A leírt módszer szerint csak azon gőzök színe észlelhető, melyek már a gázlámpa hőmérsékénél erős fényt fejlesztenek. A tapasztalás mutatja, hogy e sajátsággal leginkább az illékonyabb fémek gőzei bírnak, míg a tulajdonképpen légnemű testek, kivált a melyek igen csekély sűrűséggel bírnak, a gázláng hőmérsékénél csak alig észrevehető fényt képesek kilövellni. Így, ha egy finom nyílású platincsővön át könnyléget vezetünk a színtelen gázlángba, egyáltalában semmi változást vagy fényfejlést nem veszünk észre.

Kérdés, miképpen lehet a gázokat oly magas hőmérsékre hevíteni, melyben izzásba jönnek, és színeik észleléséhez elegendőleg erős fényt árasztanak szét? A kísérleteken alapuló tapasztalás e kérdésre azon feleletet adja, hogy a gázoknak ilyenmő izzítása előnyösen érhető el a nagyfeszélyű villámszikra által. E célra a villámszikrák legkényelmesebben a Ruhmkorff-féle szikra-induktor által állíthatók elő.

E készülék két selyemmel befont rézhuzal-tekeresből áll, melyek egy vízszintes hengerre vannak felcsavarva (l. 3-ik ábra). A belső vastagabb huzaltekeres végei egy Bunsen-féle villanytelep



3-ik ábra.

Ruhmkorff szikrainduktora színeképi észlelésekhez alkalmazva.

sarkaival vannak összeköttetésben, mely e huzalon villanyfolyamot hajt át. Egy alkalmas készülék működése által, mely a telep és a huzal közé van iktatva, a villanyfolyam igen kis időközökben minduntalan megszakíttatik és újra megindíttatik. E megszakítások pillanatában, a külső sokkal hosszabb és vékonyabb rézhuzaltekeresben inductio folytán nagy feszélyű villanyos mozgás keletkezik, úgy hogy ha a külső huzal végei egymástól 10—20 centiméter távolságra vannak is elhelyezve, a levegőn át hatalmas villámszikrák törnek rajta keresztül.

Színképi észleléseknél legelőnyösebb a két huzal végét egymáshoz igen közel helyezni, mit az ábrában látható szikratartóval érhetünk el. Ily berendezés mellett a szikrák rendkívül gyorsan követik egymást, folyton ismétlődő apró pattogásoktól kísérve. Hogy e szikrák magas hőmérsékűek, bizonyítja azon tény, hogy mihelyt világító gázt vezetünk rájuk, ez utóbbi azon pillanatban meggyúlad. Azonban rendkívüli hőmérsékük magassága már azon éles fényből is következik, melyet szétárasztanak. Ha a hőmérsékét még növelni kívánjuk, ez esetben, mint az ábra mutatja, a huzal egyik végét egy leideni palaczk külső borítékával, a másik huzal végét pedig annak belső borítékával kötjük össze. Ekkor a szikrák sokkal kövérebbek és fényesebbek lesznek, a pattogások pedig erős csattanásokká változnak át.

Mielőtt az ily módon létesített nagy feszélyű villamosságot a légnemű testek színképeinek előidézésére alkalmaznók, szükséges lesz azzal tisztába jönnünk, mi tulajdonképpen a villanszikra? E rejtélyes tünemény lényege csak Faraday szabatos vizsgálatai által lett felderítve. Faraday ugyanis kétségtelenül bebizonyította, hogy a villanszikra nem egyéb, mint a vezető huzalok végeiről kiszagatott izzó fémrészecskék fénye, melyhez még a környező légnem izzó fénye járul. Erről könnyen meggyőződhetünk a villanszikra színképi észlelése által. Ezen észlelésnél mindig 2 színkép jelentkezik, melyek közül az egyik erősebb a huzal fémének színképe, a másik gyengébb pedig a légnem színképe, miről legelőször Angström és Van der Willigen különösen az által győződtek meg, hogy ugyanazon légkörben különféle anyagú fémhuzalok végeiről átugró szikrák színképeit észlelték, és viszont ugyanazon fémeknek szikra színképét különféle légkörben hasonlították össze.

Azonban már a szikrák színe által is tapasztalhatjuk Faraday felfogásának helyességét, a mennyiben, ha az induktor huzalát két helyen szakítjuk meg, és a megszakítások egyikén ezüsthuzalokon, a másikon pedig indiumhuzalokon üttetjük át a villámszikrát, úgy az első szikra az izzó ezüstpárak színének megfelelőleg élénk zöld színt mutat, míg a második igen szép kék színű lesz, mint a gázlángban elpárologtatott indiumgőz fénye volt. Ha pedig a villanszikrát platinhuzalok segélyével különféle légnemeken üttetjük át, úgy a szikra ismét az egyes légnemek színképeinek főbb színei szerint különféle színű fényt lövell ki. Így a könnylégkörben átütött szikrák vörös színűek, a légenyben sárga, a szénsavban pedig kék színűek.

A villanszikrák még mindig nem elég kényelmesek a légnemű testek színképeinek észlelésére, mert a szikrák fényében a

légnemű testek színeképein kívül a fémek vonalai is, és pedig amazokénál élénkebben látszanak. Ezenkívül a szikrák maguk igen szagztatottak, és így az észlelésnél a szemet igen megerőltetik.

Ha egy ily villanszikrát közelebb szemügyre veszünk, azt tapasztaljuk, hogy az közepén egy vékony fonalszerű igen fényes vonalból áll, melyet egy gyengébb világosságú fényburok övez körül. A színeképi észlelés bizonyítja, hogy a fényes vonal az izzó fém gőzétől, a fényburok pedig a környező légnem izzásától származik. Hogy tehát ez utóbbit amattól függetlenül észlelhessük, oda kell törekednünk, hogy e fényburkot a szikra magvától külön választ-hassuk. E különválasztás legegyszerűbben az által történik, ha a villanszikrára egy fujtató segélyével gyors és erős légáramot fúvunk. Ekkor a szikra sűrűbb magva változatlanul a maga helyén marad, míg az izzó légburok helyéből eltolatik, és az északi fényhez hasonló széles görbe ívet képez. Különféle feltételek mellett ismételve ezen kísérletet, csakhamar azt tapasztaljuk, hogy mind azon feltételek, melyek a szikrát környező légkörben a villámosság áthatolásának akadályát csökkentik, a fényburok nagyob-bodását és élénkségét elősegítik. Legkedvezőbb ezen feltételek kö-zől a szikrát környező légkörnek megritkítása. A nagy mérvben megritkított légnemek oly csekély akadályt képeznek a villámos mozgás áthatolásának, hogy ily föltétel mellett a légnemeknek több hüvelyknyi, sőt nagy ritkítás mellett több lábnyi hosszú rétegén is képes a villámos mozgás áthatolni, minden esetre még oly távol-ságokon is, a melyeken az izzó fémrészecskék, tehát a szikra belső magva nem képesek átugrani.

E körülmény szolgáltatja a legbiztosabb módot arra nézve, hogy a villámszikra fényburkát teljesen szétválaszthatassuk annak mag-vától, és így a légnemek színeképet idegen befolyásoktól menten észlelhessük.

A legtökéletesebben vannak e feltételek egyesítve a Geissler-féle színekép-csővekben. E csövek (4-ik ábra) két szélesebb üveg-



4-ik ábra.  
Geissler-féle színeképcső.

edényből állanak, melyek egy igen keskeny üregű üvegcső által vannak egymással összekötve. A szélesebb edények külső végén platinhuzalok vannak az üvegen átforrasztva, melyeknek belső vé-gére néhány centiméter hosszúságú alumínium-huzal van felfor-rasztva. A színeképcsőveknek tetszés szerinti légnemekkel megtöl-

tése végett következőleg járunk el. A jobboldali széles edényre forrasztott üvegcső segélyével e színeképcsövet a Geissler-féle higany-szivattyúval légzáró összeköttetésbe hozzuk, és néhányszor ismételt szivattyúzás által légüressé teszszük.\* Ekkor a csőbe a kémleendő légnemet az illető csap kinyitása által bebocsátjuk, és azt a csőből ismét kiszivattyúzzuk. E műtételt 2—3-szor ismételjük, mi által a ritkítást annyira visszük, hogy a feszélymérő (manométer) egy milliméter vagy ennél kisebb higany-oszlopot fog mutatni. Most a szivattyúhoz vezető csövet közvetlenül a színeképcső edényének közelében leforrasztjuk.

Ha az ekként könenyléggel megtöltött cső kiálló platin-huzalait a Ruhmkorff-féle készülék külső huzalaival kötjük össze, és a villámfolyamot megindítjuk, azt tapasztaljuk, hogy a cső egész belseje szép vörös fényvel telik meg, mely tündéres finomsága által más fényforrásoktól lényegesen különbözik. Közelebb szemügyre vévén a világító csövet, azt találjuk, hogy a positiv sarok maga rendszeren nem világít, hanem időnként egyes felvillanó fényes szikrák nyaldossák azt körül. — E szikrák az elpárolgó fémrészecskéktől származnak, de a melyek e sarok közelében az üvegre fellegnülnek.\*\* A nemleges sarok fémanyaga pedig igen szép levendula kék fényvel van beborítva. A két edényt összekötő keskeny cső tündöklő vörös fényt lövell ki, míg a két szélesebb edény bágyadtabb színt áraszt el, mely az ellentét (contrast) hatása folytán zöldesnek látszik. Miután a megvilágítást néhány perczig folytattuk, határozottan észrevehetjük egyszerű érintés által is, hogy az üvegcső különösen a tevőleges sarok közelében megmelegedett. És ha most azt kérdezzük, mi az oka annak, hogy e cső a villám behatása alatt világít, azt kell rá felelnünk, hogy az onnét származik, mert a bennfoglalt légnem a villám által izzó állapotba jött. Erre nézve azon ellenvetést lehetne tenni, hogy ha a bennfoglalt lég izzó volna, úgy a csőnek jobban meg kellene melegedni. Mielőtt azonban következtetést tennénk, előbb szükséges lesz megfontolnunk, mennyi gáz lehet benn e csőben, mit egy igen egyszerű számítás által megtudhatunk. Ha a cső összes belső ürege mintegy 11 köbcéntimétert

\* A Geissler-féle szivattyú nem egyéb mint egy nagyobbyszerű barométer, mely felső végén egy igen jól záró üvegcsappal ellátott nagyobb edénynyé van kitégítve. Alsó végén erős kaucsukcső segítségével egy üvegedényvel közlekedik, melyben higany foglaltatik. A csap kinyitása után, a higanyedény felemelése által a felső edényből kiszorítatik a levegő. Ha most a felső csapot bezárjuk és a mozgatható edényt a földre teszszük, a higany lefolyása által a felső edényben a légritkítás a tökély legnagyobb fokán állítható elé.

\*\* Ez kivált platinsarkoknál szokott történni, sokkal kevésbbé áll a fellengület elő ha a sarkak aluminiumból vannak szerkesztve.

tesz ki, akkor közönséges légnyomás (azaz 760 milliméter magasságú higanyoszlop nyomása) mellett könenynyel megtöltve, ez utóbbinak súlya közelítőleg 0.001 grammot fog kitenni.\* Mivel a cső kiszivattyúzásánál a higanyoszlop magassága csak 1 milliméter volt, az edényben hátramaradt köneny súlya a milligr.-nak 760-ad része azaz  $\frac{0.001}{760} = 0.0000131$  gramm. Más szóval, 1 millio ily csőben midőssze  $1\frac{1}{3}$  gramm köneny foglaltatik, és 12 millio csőben foglalt köneny súlya tesz ki körülbelől egy latot.

Ezen elenyészőleg csekély mennyiségű gáznak felhevítésére rendkívül csekély melegmennyiség kívántatik meg, és ez oka annak, hogy az aránylag nagy tömegű üvegedény csak kevésbé melegszik meg. Csak ebből érthető meg azon tünemény, hogy ha egy üvegcsőbe, mely belső felületén különféle kidudorodásokkal van ellátva, kevés higanyt adunk, azután benne a levegőt igen megritkítjuk, és azután beforrasztjuk, a cső már rázás következtében is világítani kezd. A csekély villámosság, mely a higany surlódása által az üveg felületén keletkezik, elegendő arra, hogy e végtelen csekély súlyú levegőt fénylő izzásba hozza.

A Geissler-féle csőben tehát a sarkak távolsága elég nagy arra, hogy a villamos mozgás közvetítése ne az elszakított fémrészecskék által történjék, melyek ily távolságig nem folytathatják mozgásaikat. Ellenben a légnem ritkítottságánál fogva az akadály oly csekély, hogy a villamos mozgás e gázzészecskék közvetítése által nagyobb távolban is létre jöhet. Hogy azonban e csekély gázmennyiség jelenléte csakugyan szükséges a villám keresztülvezetésére, az bizonyítható az által, ha a Geissler-csőben, a fönnebb említett szivattyúval a ritkítást annyira visszük, hogy a gáznak már észrevehető feszélye ne legyen, akkor a cső a villámosság által többé meg nem világítható, mert nincsenek már anyagi részecskék jelen, melyek a két sarok között a villamos mozgást közvetítsék.

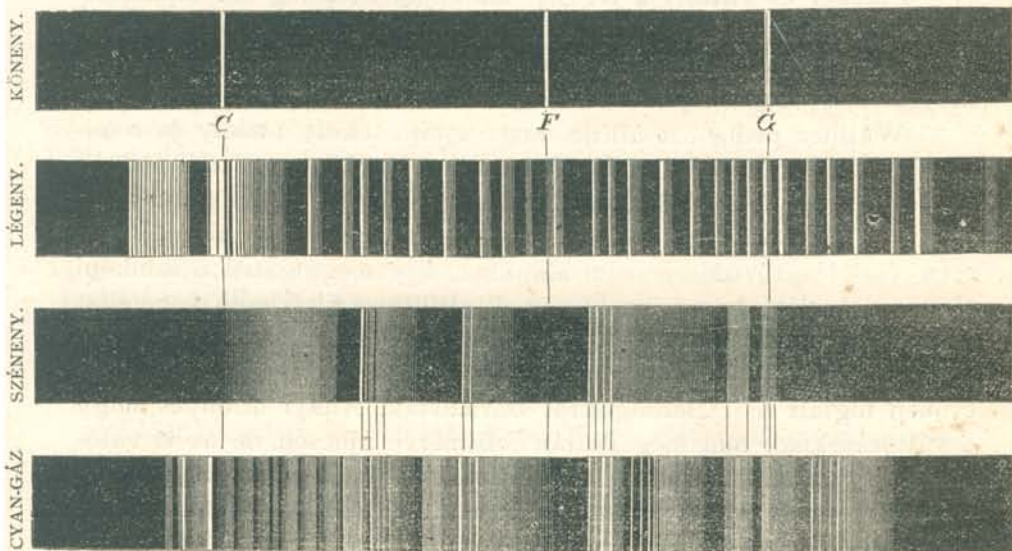
A gázokkal megtöltött Geissler-féle cső tehát teljesen alkalmas arra, hogy fenn kitűzött célunkat általa elérjük, a mennyiben benne a villámszikra magva egészen elenyészett, míg fényburka a lehető legnagyobb mérvben ki van fejlődve. Az összekötő üvegcső azért van keskenyre csinálva, hogy a fény benne összegyűljön, és így erősebb, s a színeképi észlelésekre kiválóan alkalmas legyen.

Ha a könenynyel megtöltött Geissler-csővet függőleges helyzetben a szikra-inductorral megvilágítván, a színekép-készülék rése

\* A víz sűrűsége a könenyéhez oly viszonyban van, mint 1 a 11167-hez, de 11167 milligramm víz közelítőleg 11 köbcentiméter tért foglal el, és ennél fogva egyenlő térfogatú (azaz 11 k. c.) könenylég súlya 1 milligramm.



elé állítjuk, a köneny színekét teljes pompájában észlelhetjük. E színekép három gyönyörű éles vonalból áll, melyeknek elseje a baloldalon tündöklően vörös színű, másodika ragyogó kékeszöld színű, a harmadik ezeknél valamivel gyengébb fényű és ibolyaszínű. E három vonal közül az első a színekép látterének éppen azon helyére esik, melyen a Nap színekének vörös részében a  $C$ -vel jelölt Fraunhofer-féle sötét vonal jelenik meg. A második vonal a Fraunhofer-féle  $F$  vonallal esik össze, míg a harmadik a  $G$ -vel jelölt vonal helyének közelében mutatkozik (5-ik ábra). Azon ténnyől, hogy a könenyvonalok összevágának némely égitestek színekének sötét vonalaival, következtették azt, hogy a köneny a Napnak és számos állócsillagnak vegyi alkatrészét képezi.



5-ik ábra.

Némely légnemek színeképe.

A légeny színeképe igen bonyolódott, nagyszámú vonalokból és szalagokból áll, melyek a színekép látterének egész hosszában elvannak szórva, és sötét csíkokkal váltakoznak. A vörös, narancs-sárga és zöld részben inkább finomabb vonalok mutatkoznak, míg a kékben és ibolyában szalagok látszanak, melyeknek balszéle élesebb, jobb szélük pedig inkább elmosódott.

A széneny különféle légalakú vegyületének színeképei számos különféle vonalokat tüntetnek elő, melyeknek nagyobb része a cyangáz ( $C_2N_2$ ) színeképeben egyidejűleg megjelenik.

A légnemek színképei a feszély és hőmérsék változásával fel-tűnő változásokat mutatnak. Már Plücker és Hittorf észlelték, hogy nagyon csekély (a milliméternél kisebb higanyoszlopnak megfelelő) feszély mellett a köneny színképében a vörös vonal eltűnik, és a kékes-zöld gyengébb lesz. Másrészt pedig a villám-hatályosságának jelentékeny fokozása (azaz a hőmérsék emelése) által azt találták, hogy a köneny színképe a Geissler-csővekben a szilárd testekéhez hasonló folytonos színképpé alakul át. Hasonló észlelést tettek Franckland és Lockyer, kik azt tapasztalták, hogy a köneny színképéből bizonyos feszély és hőmérséki viszonyok mellett csupán a kékes-zöld vonal látható. Ugyan e buvárok hasonló észlelteket a légeny színképén is.

Plücker és Hittorf a légeny színképét illetőleg azt tapasztalták, hogy alacsonyabb hőmérsék mellett e színkép széles vonalokból, szalagokból áll, míg igen magas hőmérsékeknél a szalagok helyett éles vonalok jelennek meg.

Wüllner pedig azt állítja, hogy igen csekély feszély és rendkívül magas hőmérsék mellett a köneny színképe egészen eltűnik és helyette 6 éles zöld vonal jelenik meg, melyeknek helyzete egészen különbözik a köneny eredeti vonalainak helyzetétől. Ha ezen észlelés tévedésen nem alapúlna, úgy megingatná a színképi elemzés alapját. Angström szerint, ki Wüllner kísérleteit ismételte, igen valószínűnek látszik, hogy Wüllner következtetései tévesek, s hogy az új vonalok csakugyan nem a könenytől, hanem a Geissler-csőben foglalt tisztátlanságoktól származtak. Annyi bizonyos, hogy e változásoknak oka még tisztán felismerve nincsen, de az is valószínű, hogy az észlelésekben levő ellentmondások nagy része onnét származik, mivel az észleléseknél és vitatkozásoknál a kérdés vegytani oldala kellőleg nem vétetett figyelembe, ámbár meggyőződés szerint erre ilyenmű vizsgálatoknál főszlyt kellene fektetni.

Az összetett légnemű testek színképei még sok tekintetben igen hiányosan vannak tanulmányozva. A legtöbb oly testnél, mely magas hőmérsékben elbomlik, az alkatrészek színképe egyidejűleg jelenik meg. Egyes különösen Plücker által tett észlelések azonban oda látszanak utalni, hogy az összetett légnemek színképe a megvilágítás első pillanatában eltérő az alkatrészek színképeitől, melyek a villám folytonos szétbontó behatása után végre teljesen elő állanak.

Nem valótlanszínű, hogy a kén-trioxyd gőzének úgynevezett utóvilágítása a Geissler-csővekben, valamint számos illékony test izzógőzének rétegzettsége mind vegyi folyamatoknak tulajdonítandók.

Habár a légnemű testek színeképeinek tanulmánya már jelenlegi kezdetleges állapotában nagy eredményeket mutathat fel az égi testek vegy- és élettanának megalapításában, sőt már az ipar egyes ágainak is, mint a Bessemer-féle aczélgyártás eljárásának, nagy szolgálatokat tett, be kell vallanunk, hogy az említettnél még nagyobb jövő vár a kísérleti buvárkodás e hatalmas eszközeinek alkalmazására a kísérleti vegytan azon legrejtélyesebb részeiben, melyek az egyszerű testek benső szerkezetére vonatkoznak.

THAN KÁROLY.

## II. A TÁRSADALOM ÉS A TUDOMÁNY.

(Tyndall, a londoni Royal Institution nagyhíru tanára számos amerikai kitűnőség meghívására 1872-ben átkelt az Oczeánon, hogy Amerika nagyobb városaiban, Boston, Philadelphia, Baltimore, Washington, New-York, New-Havenben népszerű előadásokat tartson. A rendkívüli kitüntetéssel fogadott és amerikai bőkezűséggel jutalmazott előadások a múlt év nyarán Angolországban is megjelentek. Címök: „*Six Lectures on Light*, by John Tyndall. London, Longmans, Green and Co.“ Berekesztő előadásában rövid visszapillantás után Tyndall a tudomány társadalmi szerepével foglalkozik leginkább, és azt oly világos, oly meggyőző modorban fejtegeti, mely neki, a népszerűsítés jelenleg élő legnagyobb mesterének is igazán becsületére válik. Ámbár a berekesztő előadás eleje a tárgyalt kérdéssel nem függ szorosan össze, még sem akartuk e szép előadás egymásutánját megcsonkítani.

Engedjék meg olvasóink, hogy e cikket kiváló figyelmükbe ajánljuk. Tapasztalni fogják, hogy a Tyndall észrevételei nem csak az amerikai, hanem kis változtatással saját viszonyainkra is tökéletesen ráillenek. — Szerk.)

Előadásaimban arra törekedtem, hogy elétárjak egyetmást, a folytonosság lehető legkisebb megszakításával, a tudomány egyik megyéjének múlt fejlődése és jelenlegi képéből, melyben néhány oly nagy elme fáradozott, minőt a világ valaha csak látott. Midőn Henry tanár barátom Washingtonban bemutatott, felőlem mint apostolról nyilatkozott. Az egyedüli apostolság, melyet betölteni törekedém, abban állt, hogy tárgyamát egyszerű szavakban fejtssem ki, és annak tulajdon vonzerejét engedjem hatni hallgatóim elméjére. Iparkodám, hogy minden kísérletnek különös értelmi becsét nyújtsak, minthogy a kísérletek csak akkor felelnek meg rendeltetésöknek, ha gondolatokat képviselnek és gondolatokat fejeznek ki. A kísérlet szemhez intézett beszéd épp úgy, mint a kiejtett szavak a hallérezékhez. Magyarázattal párosúlva semmi sem tanulságosabb, semmi sem megkapóbb, mint valamely kísérlet; azonban értelmezés nélkül inkább szemfényvesztőhöz való, kinek célja a meglepetés, nem pedig a művelés, melynek a tudományos embernél a főindokot kell képeznie.



# 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.