

megcáfolhatják s helyesebbekkel pótolhatják.

Bizony nagyon háládatos munka ez, hanem hivatásának csak úgy fog minden tekintetben megfelelni, ha hazánk természetrajzi leírásai a tudomány színvonalának is megfelelnek, de akkint is vannak tartva, hogy saját nemzeti körünkben számos olvasóra számíthassanak; miszerint az ismeretvágy felköltésére rugóul, az ismeret gyarapítására szélesebb körben eszközül szolgálhassanak (én sajátlagos körülményeink kö-

zött a természeti tudományok népszerűsítését igen nagyon fontos dolognak tartom).

Hogy a siker ama két kellékét egyesíteni és együtt elérni lehet, azt ön annál meggyőzőbben bizonyította be, minél nehezebb volt az ép egy oly tárgynál elérni, melyről az ember a priori azt hitte volna, hogy nálunk még tág körben érdeklődésre alig számíthat.

. . . . .« KOSSUTH LAJOS.

(Megjelent Term. tud. Közl. VIII. köt. 1876. 291. l.)

### III.

## A csillagok színváltozásáról.

— Levél Mednyánszky Sándorhoz. —

Turin. Febr. 21. 1871.

Kedves Barátom!

Bocsánatot kérek, hogy későn válaszolok. Rémületesen erőt vett rajtam az idegesség. A gondolkozás akkint hatott reám, mintha kalapáccsal vernék agyamat. Aludni nem tudtam. Veszteg maradnom nem lehetett. Mindig futnom kellett mint Ahasverusnak. Pedig én nem íztem el a kereszt terhe alatt roskadozó Krisztust. Inkább én vagyok az elűzött nehéz kereszttel öreg vállamon. Életnek hívják. Nagyon nehéz kereszt. Ily lelki állapotban nem szeret az ember írni. Ugrál az íróttól az ujak között. — No de már kissé nyugodtabb vagyok. A kimerülés nyugalma. Tehát megpróbálok az írást. Talán rajtam is megtörténik a mi Sz.-Dénesen, midőn fejével hóna alatt utnak indult. Csak az első lépés volt nehéz.

Kezdem oly tárggyal, a minővel ha foglalkozom, akkint szokott reám hatni, mint a »brandyand water« az angolra »Rather refreshing«.

Azt kérdi ön, hallottam-e hogy a Jupiteren színváltozások észleltettek s minek tulajdonítható e tünemény?

Biz én nem hallottam felőle. Igaz, a Bureau des Longitudes annuaireje, s az »Année scientifique«, miket megszoktam venni — miszerint a tudományos haladásokkal »au courant« legyek, ez idén meg sem jelentek. Szegény Párisiaknak más dolguk volt. Hanem Secchi Bulletinje sem teszen említést a dologról. — Tehát gyanús a hír.

Nem tudom, ki volt az észlelő? vagy inkább kik? mert ily tények constatirozására több ember, több hely és sok idő kell. Egyes ember észlelete meglehet mindössze oda megyen ki, hogy üvege nem volt eléggé acromaticus s nem vette számba a diffractiókat. Vagy meglehet bolhát látott s elefántnak nézte. Megtörténik az okos emberen is. Hiszen Herschel (kérem Herschel!) egyszer menyre-földre esküdött, hogy a hold nem világított részében vulkánkitörést lát. Hármat. Egyre sürgönyözött Sloughból a Royal Societynak, hogy tűz van a holdban, ég! ég! Pedig mit látott? A föld viszfényét a hold egyes pontjairól fényesebben reflectálva mint a többiről. Biz az elefántbolha volt.

Egyébiránt a színváltozások nem

ritkaságok oda fent, ép úgy mint a politicusoknál ide lent. A variabilis csillagok száma legio. A »Mira Ceti«-től kezdve a mi Napunkig. Ez is variabilis fényű csillag. Okát is tudjuk tökéletesen. Aztán alig száz éve, hogy a kettős és multiplex csillagnapok színezete észlelve van, s már is több színváltozás lett rajtuk kitapasztalva. — A mi Herschel idejében sárga volt, Struve meg Piazzzi Smith idejében előbb narancsszínűvé majd vörössé lett. A Perseusban egy csillagnap (a sygma) veresből a rózsa, narancs és sárga árnyalatokon keresztül fehérbe ment át. Ezen színváltozatok oka a csillagot körül folyó gáz közegekben van.

Tehát meglehet Planétánál is. S ha csakugyan megtörtént, ennek okát is azon gáz vagy gőz nemek sugárabszorbtiójában kell keresni, melyek Jupiter légkörében uszkálnak, mint uszkálnak a miénkben. — There can be ne doubt about that.

Tudja ön (s csak is a logikai rend miatt említtem), hogy a tárgyakat azért látjuk különböző színben, mert vegytani alkatrészeik s alakjuk különbsége szerint, csak egy némelyikét reflectálják vagy eresztik át azon színes sugaraknak, melyek együtt a Napból reájok sütő fehér fény csomót képezik. A többit absorbeálják, kitörlik, nem kell nekik.

Nem csak a szilárd vagy folyadék testek bírnak ily színkitörő (absorbeáló) tulajdonnal, bírnak azzal a gáz vagy gőzalakú testek is.

A színtelen diaphan gázok hasonlóan a színtelen átlátszó szilárd vagy folyadék testhez (destillált víz, színtelen üveg stb.) nem törölnek ki a fehér fény-csomó színes elemsugaraiból egyet sem különösen; mind áteresztik (épen mint némely nem átlátszó test mind visszaveti, ezért látszik fehér színben), hanem áteresztés közben mindegyikből ellop-

nak egy kicsit, meggyengítik. Ezeknek absorptionalis hatása, a rajtuk keresztül menő fény intenzitását meggyengítésében áll.

Nem úgy a színes gázok és gőzök. Ezek (kevés kivétellel, minők a Kén és Szelenium) színeket absorbeálnak a következő törvény szerint:

Minden gáz és gőz épen s csakis épen azon színsugarakat absorbeálja (kitörli) a rajta keresztül menő fényből, a melyeket magából kibocsát, midőn maga képezi a fényforrást (izzó állapotban van).

Tudja ön, hogy a gázalakú testek ezen tulajdonának kipuhatólása volt a bűvész, mely az embert képesítette, kurta kis kezét a végtelenségbe kinyújtani s úgy, mintha lombikjában bírná vegybontás alá venni nem csak a Napot (hisz ez közel szomszédunk, csak 152 millió kilométer választ el tőle, — fény-sugara 8 perc alatt hozzánk érkezik), hanem vegybontás alá venni a végtelenség még azon világait is, melyekből ezer meg ezer év kell, hogy a másodpercenként több mint 300 ezer kilométernyi sebességgel utazó fény-sugár hozzánk érkezzék.

Igen, mert a színképelemzésnek (l'analyse spectrale) nyitja abban áll, hogy míg a szilárd vagy folyadék-fénytestek a prizmaival folytonos színképet adnak, melyben semmi megszakítás, semmi héjzag nincs, hanem a hét főszín megszámlálhatlan nuanceaival az ismert rendben egymáshoz sorakozik, legfőképpen azon különbséggel, hogy a testek természete szerint hol egyik, hol másik szín terjedtebb vagy szűkebb kört foglal el, vagy egyes ritka esetben (mint az Erbin vagy a Didymoxyd) egy vagy más szín kiváló erősen fénylik, addig a gőzalakú testek spectruma, ép ellenkezőleg nem folytonos, hanem csak egy vagy több színes vonalokból vagy csi-

kokból áll, melyek sötét térközökkel vannak egymástól elválasztva.

No már a Plücker által kijavított Geissler-féle csövek segedelmével jóformán már minden ismert testről tudjuk, hogy izzó gőz állapotban minő s hány és mikép elhelyezett fényvonalat ad, — az pedig a Spectrumok egymás fölibe vetésével kilett tapasztalva, hogy a gázok, midőn szilárd vagy hig fényforrásból fény bocsátatik rajtuk keresztül, ennek continuus színképéből ép ott s csak is ott törlik ki a színt, a hová izzó állapotban azt maguk előidézik; tehát csak össze kellett hasonlítani a gáz alakú testek spectralis vonalait a Nap continuus színképében észlelt Fraunhofer-féle vonalakkal, hogy megtudjuk, minő alapanyagok fordulnak elé a Napban, csillagokban, üstökösökben, nebulákban stb. már, a mennyire hasonlók itt a földön előfordulnak, mert hát minden értelmi emelkedés mellett, még is csak porhoz kötött férgek vagyunk bizony mi. A mit a Geissler-csővel meg nem nézhetünk, arról csak azt tudjuk, hogy valami. De hogy mi? azt nem.

Ezek az úgynevezett Fraunhofer-vonalak invariabilisek. Most legújabbban vétetett ugyan észre egy neme a távközi deplacirozásnak a vonalak közt s különösen a  $D^1$ ,  $D^2$  (Natrium) vonalaknál szabatos mérések tárgyává is tétetett, — mert hát mit nem mért már meg a tudomány? Megmérte minő sebességgel lövel ki a Napból s minővel sülyedt alá a köneny, minővel közeledik vagy távozik az »álló« csillag (dehogy »álló«!) — mennyi meleget juttat hozzánk a Hold, a Sirius, az Arcturus stb. De az a látszólagos deplacirozás csak a látvonalí szögnek a Nap forgása folytán változásából ered. A Fraunhofer-vonalak invariabilisek akár közvetlenül a Napnak színképét vegyük, akár a légkör világosságát, a Holdét

vagy akár mely más viszsugárzó testét, mely fényét a Napról kölcsönözi. — Meg is vannak szabatosan határozva Kirchhoff scálájában s még részletesebben Angström normalis spectrumában.

Hanem ezen invariabilis vonalakon kívül vannak a napfény színképében variabilis vonalak, melyek a szerint változnak terjedelemben is, intenzitásban is a mint nedves vagy száraz időben, hegy magasán vagy völgyben, akkor midőn a Nap a meridianusban vagy közel a horizonhoz van, teszszük az észlelést. A mi a Faulhorn tetején délben vett színképnél alig észrevehető vékony fekete vonal, az a völgyben naplemente előtt vett színképben egész szalaggá tágul.

Ezek a telluricus vagy légköri vonalak, melyek onnan erednek, hogy a föld légkörében úszó gázok és gőzök a napsugárból némely színrészeket absorbeálnak, kitörölnek; azon törvény szerint, melyet említettem. — Természetes, hogy ezen absorciónál a vízgőz játsza a legnagyobb szerepet, mert az legtöbb van s mindig van a légkörben s a vonalak változatait az okozza, hogy néha kevesebb, néha több van, s több vagy kevesebb vízgőz-rétegeken megyen a sugár keresztül a mint völgyben, síkon vagy a horizon felé, s magas hegyről vagy a meridianus felé teszszük az észlelést.

»Il va sans dire«, hogy ha valamely csillagnak vagy planétának gőzköre van, annak is ily absorptió vonalakat kell mutatni, a gáz vagy gőz különbsége szerint.

Ezekkel reá mutattam az égi testek színezetének, tehát a színváltozásoknak is eredetére.

Mert ha egy vagy más színes sugár részben vagy egészben absorbeáltatik, a nem absorbeált színek predominánsokká

lesznek. Nyernek intenzitásban és pedig az optikai ellentét törvénye szerint. Ha rubintüvegen ereszti ön át a fehér (tehát minden színű) fénycsomót a prizmára, a kék s minden más szín, melyhez a kék hozzájárul (zöld, indigo, viola) eltűnik: de a veres mellett nyoma marad a sárgának s még erősebb nyoma a narancsnak, mely e kettőnek keveréke. Ha ellenben kobalt-kék üveget használ ön, az eredmény ellenkező lesz. A kék szín predominál. A zöldből, indigoból, violából nyomok maradnak, de a sárga, narancs és veres »non est inventus«.

Ha tehát valamely csillag vagy planéta légkörében oly gáz van, mely például a Spectrum kék mezéjében törlést csinál (abszorbeál), azon csillag vagy planéta veresnek vagy vereses-sárgának fog látszani. — Ez esetben van Mars. Annak spectrumában két erős absorptióvonal mutatkozik a kék mezőn, tehát sárgás-veresnek látszik.

»Well, to wind up the thread of reasoning« kérdés: mi hirt hozott eddig a Jupiter vegyalkatáról a Spectroscope?

Jupiter — a mint tudja ön — a Naptól kölcsönzött fényvel világít. Én ugyan megvagyok győződve, hogy van neki saját fénye is. Mert hát a földnek van (ezt tudjuk, sok de sok oknál fogva), a Vénusznak van (látjuk a naptól nem világított részén, midőn quadraturában van), az Uranusznak és Neptunusznak van; még pedig nagyon prononciált mértékben, Spectrumaik a Nap spectrumától merőben különböznek. Saját világosságukban kaptak a Teremtőtől compensatiót azért, hogy a Naptól oly keveset kapnak. Az Uranusz csak 385-öd részét, a Neptunusz csak mintegy ezred részét kapja azon napvilágnak, a melyet mi kapunk. — Ha ezeknek van, miért ne volna a Jupiternek is saját fénye? hiszen már ő is csak mintegy 28-szor kevesebb napvilágot kap mint mi. Azon-

ban, ha van is neki saját fénye, az oly csekély, hogy a tudomány jelen állásánál a színképben még nem észlelhető.

Mert hát a Jupiter a Naptól kölcsönzött fényt tükrözi vissza, a priori is fel lehetett tenni, hogy az ő színképe nem fog különbözni a Napétól.

Nem is különbözik. Oly híven vissza tükrözi azt minden Fraunhofer-féle absorptiókkal, mint a magyar alkotmányos (?) élet visszatükrözi a bécsi Cabinetpolitika spectrumát (ez aztán igazán Spectrum-ijesztő!)

Ezzel hát nem sokat tanulnánk Jupiter felől. Hanem mert szerencsére neki is van légköre, várni lehetett, hogy majd hoznak hirt fölére légkörének gázai, ép úgy mint azok teszik, a melyek a mi légkörünkben állnak útjába a nap-sugárnak.

S biz ők hoztak is.

Igaz, hogy a Jupiter spectroscopicus vizsgálata nem könnyű dolog. S tudja ön miért? hát biz azért, mert ő Jupiter-sege nagyon halványan világít. — Kár a fejét csovalni ez állítás felett, mert biz az így van. — Csak tetteteti magát fényesnek, de nem az. — Halványabb színképet ad, mint akármely másodrendű csillag. Látszólagos fénypompája csak onnan ered, hogy nagyon közel van hozzánk, csak mintegy 950 milliom kilométernyire, mikor legtávolabb; 650 milliomra, mikor legközelebb van s mi ez például a polaris csillag távolságához képest? egy bakugrás! Tehát e közelségnél fogva gömbalakban mutatja magát, még pedig jókora gömb alakjában, mint olyan »bilboquet« golyóhoz illik, mely 1414-szer olyan nagy, mint a mi földünk. S mert gömb, terjedt felületről világít, míg a csillagok csak egy pontról (a távolság miatt), de mert fénye terjedt (diffusus) nem is fogható fel egészen a Spectroscope nyílásában (nem úgy mint a csillagoké), s az a kevés is, a mi fel-

fogható, kölcsönzött fény lévén, három légkörön megyen keresztül, mielőtt hozzánk érkeznek. Kétszer a Jupiterén s egyszer a földén. S így nagyon sokat veszít intensitásától a színtelen gázközegek említett törvénye folytán. Spectroscopice nagyon gyöngé.

Hanem hiában szemérmeskedik. A Tele-Spectroscope kifogott rajta; s már most tudva van: 1) hogy a Jupiter színképében a Nap Fraunhofer-féle vonalai mind megvannak [egy a C. (hidrogen) és D. (natrium) közt sokkal erősebb mint a Napban]; 2) hogy vannak oly absorptió vonalai mint a melyeket a föld légkörében úszó gőzök *nevezetesen a vizgőzök* idéznek elő; 3) vannak oly absorptió vonalai is, tehát oly gőzök, melyek a mi légkörünkben elő nem fordulnak. — Jellegző az is, hogy az éleny és légeny vonalak a Jupiter légkörében nagyobb arányokra mutatnak, mint a minőben e két gáz együtt itt mi nálunk a levegőt képezi.

Ha tehát a Jupiter színváltozása csakugyan való, azt vagy az okozta, hogy valamely új gáz elegyedett légkörébe, mely eddig nem volt benne, vagy pedig az, hogy valamely már eddig észlelt gáz szaporodott (sűrűdött), vagy kevesedett (ritkult), mert a gázok hőmérséke és densitása igen nagy befolyással van az absorptio vonalak terjedelmére s alakjára; következőleg a színabsorptio intensitásra is.

Az új gáz fejlődés nem igen valószínű, miután a Jupiter már szilárd testté tömörült. Ellenben az, hogy valamely absorptio vonalaiban már észlelt gáz sűrűdött (szaporodott) vagy ritkult (fogott) nagyon hihető, miután a Jupiter még nem jutott a condensatió azon fokára, melyre a föld már eljutott (a föld fajsúlya 5.48, olyan mint a delejes vaséleg, a Jupiteré csak 1,31 mint némely tölgyfa). Arról pedig geologiai ismer-

teink nem hagynak kételkedni, hogy ha levegőnk, mint »ly« levegő, mindig a mostani alkatrészekkel birt is (mikéint az őskori esőcsep nyomok nagysága mutatja), de a légben úszó gázok egészen más arányban voltak mint most, még az aránylag új geologiai korszakokban is, mint például a kréta formatiók korszaka. A tömérdek oxyde mind az éleny, a a tömérdek hydrate mind a könnyű gáz rovasára képződött; — a kőszén rétegek pedig bizonyosan nem volnának oly hatalmasak mint a minők, ha a lég úgy mint most, soha sem tartalmazott volna többet hat tizezred rész szénsavnál. — »The work of creation is still going on« nem következett még be. Mőses teremtésének hetedik napja, mikor az Isten pihen (az Isten pihen!! minő szentségtörő jármos ökör eszme). Ily gáz condensatiók nagyon valószínű, hogy nagy mértékben történnek a ritkás Jupiteren. — S ez bizony színváltozást idéz elő.

Én azt tanácsolom annak a magyar természettudósnak, a kire hivatkozik ön, tegyen spectroscopicus észleleteket a Jupiteren. Összehasonlításra van adatja, ott vannak Huggins és Miller észleletei. Ha csakugyan van színváltozás, biztosítani merem, hogy veendő észre különbséget az absorptionalis vonalakban s a kérdés meg lesz oldva s még többre is mehet vele, ha például az sülné ki, hogy valamely ismeretes gáz ritkult, mely a föld formatióban nagy szerepet játszott, például az oxygéne, hydrogen azote, szénsav, calcium stb. mind meg van a Jupiterben, s némelyik nagyon vastagon.

Sajnálom, hogy én tudós nem vagyok, bizony megtenném. Szép dolog az a csillagászati optika. — Vegytanár az, és mineralog és geolog — még pedig minő!

Ecco! azon veszem észre, hogy nem annyira önnek irtam én, mint írva gondolkoztam magamnak. — Ha a Taliánnak szabad fenszóval gondolkozni s

maga magával hangosan discourálni; — miért ne tenném én írva? — — Hosszú discursus volt biz ez, amúgy két szem közt. De hát addig legalább nem gondoltam magamra s a Hazára; — mind kettő fájdalmas tárgy — nagon.

Még felelnem kellene levele többi részeire; de úgy segéljen bele fáradtan. Majd máskor. — Szives üdvözléssel barátja  
Kossuth.

(Megjelent a »Természet« 1871. évf. 151. l.)

## IV.

## A monsummanoi barlang.

— Mednyánszky Sándorhoz intézett levél.\* —

Turin, okt. 2., 1871.

— — Sajnálattal értesültem, hogy H. ur fejcsuzban szenved.

Mondja meg kérem neki szíves üdvözetem átadása mellett, hogy ránduljon ki *nyolcz napra* Monsummanoba (Toscana, a Lucca-Pisai völgyben, közel Pistojához) s biztosítom, hogy *nyolcz napon* át egy-egy órát töltve Nancini-Ginsti úr »La Grotta« nevű gyógyintézetének természetes Tepidariumában, csuzától (ha csakugyan csuz, s nem valami más természetű baj, például nem köszvény, mert ezen enyhít, de meg

nem gyógyítja), tökéletesen megmenekszik. — A hajlamot természetesen el nem veheti, azt nem teheti, hogy valaki ne legyen igen fogékony a meghülésre: arról tehát nem állok jót, hogy új meghülés új csuzt nem hoz elé s a monsummanoi látogatást nem kellend időnként ismételnie, de azt egész bizonyossággal mondani merem, hogy a meglepő csuztól, ha még oly erős, s oly idült is, megmenekszik.

Mintegy 25—30 éve, hogy ezt a csodás barlangot kőfejtés közben véletlenül felfedezték. Azóta ezer meg ezer ember használta s nem volt reá eset — soha — de csak egyetlen eset sem, hogy csuz beteg ember meg ne gyógyult volna Monsummanoban. Gyakran már három-négy nap elég a gyógyulásra; voltak esetek, hogy két mankón koczogott be nagy kínosan a beteg s negyed napra elhányta mankóit s hetykén ug-rándozva hagyta el a csodatevő »Grottát«. Nyolcz napnál hosszabb cura nagon ritkán kell; 15 napnál hosszabb soha és »never one single failure, not one! never!!«

\* E levél egyáltalában nem volt a nyilvánosság elé szánva, sőt M. kérésére is csak nehezen egyezett bele Kossuth a közlésbe, mondván Mednyánszkyhoz intézett levelében: »Lássa ön, nem szeretném, ha az emberek azt hinnék, hogy én fitogtatni akarom tudálékoságomat. — Ha irok, azért irok, mert tőlám alá jó s időmet tölti; nem azért, hogy olvassák. Lássa ön, ha néha tisztába akarok jönni valamely természeti tünemény analysisével, hát íveket összeírok, mert én írva gondolkozom legkönnyebben, aztán mikor megirtam, elolvasom egy párszor, rámondom, hogy így van biz az — aztán a tűzbe vetem. Mennyit dobtam már így oda! Hát miért ne tenném? A Föld majd csak elforog a maga sorjában, míg annyira össze nem zsugorodik, hogy a vis attractiva túlsúlyra vergődve, belecsepeenti a Napba.

Nekem bizony nagy vigasztalásom a természettudomány, hanem vigasztalóm a magam számára s nem parádé lovam a publicum időtöltésére. Betölti az a maga idejét nélkülem is.« — —

Engem is megkínzott a fejcsúz hónapokon át, irtózatosan. Fejem annyira afficiálva volt, hogy a legkisebb köhítés, tüszentés vagy csak egy hangosabban kiejtett szó is a légrezgést az Eustachianus csőn agyvelőmíg propagálva, abban oly kínos concussiót idézett elé, hogy azt gondoltam bele kell bolondul-



# 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.