



Ex-Libris
M. H. Péki Tibor

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE

KIADJA

A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

SZERKESZTIK:

SZILY KÁLMÁN és PETROVITS GYULA

NEGYEDIK KÖTET.

29—40. FÜZET.

HARMINCZNYOLCZ, A SZÖVEG KÖZÉ NYOMOTT FAMETSZETŰ ÁBRÁVAL

PEST, 1872.

KHÓR ÉS WEIN KÖNYVNYOMDÁJA.

EGYETEM
NÉPRAJZI
INTÉZET
BUDAPEST

SZERZŐK NÉVJEGYZÉKE.

- BALOGH KÁLMÁN. Miért táplálkozunk? 201. — A zsír szerepe az állatok táplálkozásában. 401. — A kolera keletkezéséről és terjedéséről. 447.
- BR. BIBRA E. A tenger fénylése. 139.
- COTTA B. Geologia és költészet. (Közli: Petrovits Gyula.) 341.
- DECHEN E. A geologia fejlődése ötven év óta. 406.
- BR. EÖTVÖS LORÁND. A Nap physikai alkatáról (7 ábrával). 241.
- FEHÉR NÁNDOR. A dobsinai jégbarlang. 10.
- GR. FORGÁCH SÁNDOR. Az apály és dagály. 321.
- HELLER ÁGOST. A Venus 1874-ik évi átvonulásáról (2 ábrával). 169.
- HIRSCHLER IGNÁZ. Nehány élet-láttani adat gyakorlati alkalmazása (2 ábrával). 121.
- HÖGYES ENDRE. A vese szereplése az anyagforgalomban (5 fametszetű ábrával). 361.
- JÁNOSI FERENCZ. A termőföld képződése (1 ábrával). 332. 389.
- KLEIN GYULA. A legkisebb lények életéből. 161.
- KOCH ANTAL. Az aldunai szoros és Mehádia vidékének földtani viszonyai. 281.
- KRENNER JÓZSEF. A smaragdról.
- KRIESCH JÁNOS. A phylloxera vastatrix és az általa okozott szőlőbetegség (8 fametszetű ábrával). 287.
- I. ENGYEL BÉLA. Az égés tüneteyeiről. 441. — A fertőztelenítésről. 458.
- NORDENSKJÖLD. A grönlandi meteorvasak. 416.
- PAPP MÁRTON. Kepler János emlékezete. 81.
- PASZLAVSZKY JÓZSEF. A rovarok szájrészei (8 fametszetű ábrával). 44. 92.
- PAYEN A. Páris élelmezése az ostrom alatt 1870-ben. 217. 262.
- BADEN PRITCHARD. A fényképészet a tudomány szolgálatában. (Közli: Sajó Károly). 297.
- STAUB MÓR. Felhívás a növényfejlődési észleletek érdekében. 131.
- SZABÓ JÓZSEF. Haidinger Vilmos emlékezete. 253.
- TAYLOR E. B. Quetelet és a „társadalmi természettan.“ (Közli: Dapsy László). 176.
- THAN KÁROLY. A légnemű testek láthatlan részecskéinek mozgásáról. 1.
- THOMSON, SIR WILLIAM. Elnöki megnyitó beszéde a British Association 1871-ik évi nagygyűlésén Edinburghban. 14. 53.
- TYNDALL. Az angol akademia koszorúzottja 1871-ben. (Közli: Müller József.) 98. — A Jungfrau megmászása. 383.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

Antolik Károly, Balogh Kálmán, Bartsch Sámuel, Csáp Miklós, Dapsy László, Br. Eötvös Loránd, Erdős János, Fábry Sámuel, Gonda Béla, Heller Ágost, Hofmann Károly, Hohenauer Ignác, Holuby József, Horváth Miklós, Högyes Endre, Jagasics Aurél, Kiss Antal, Klein Gyula, Koch Antal, Könyves Tóth Kálmán,

Kriesch János, Kvassay Jenő, Lengyel Béla, Lengyel István, Müller József, Petrovits Gyula, Plósz Pál, Roller Mátyás, Sajó Károly, Schuch József, Schulhof Lipót, Somogyi Rudolf, Szily Kálmán, Szontagh Miklós, Thanhoffer Lajos, Vadász József és Wartha Vinczétől.

TÁRGYJEGYZÉK.

ÁLLATTAN.

Az állatok és környezetök színrokonsága. 23. — A legegyszerűbb szerves élet. 32. — A rovarok szájrészei (8 ábrával). 44, 92. — Parthenogenesis (szűznemzés). 63. — Selyemtenyésztés Ausztriában. 64. — Ritka mint a fehér holló. 65. — A tenger fénylése. 139. — Kihalt állatok Wisconsinban. 196. — Darwin védelmére. 222. — Az ősnemzés (generatio spontanea) kérdéséhez. 224. — A verebek mint országos csapás. 225. — Magyarországi új hal. 226. — Némely állat életmódjának változása. 271. — Mily időre esik a nemek szétválása a rovaroknál? 273. — A burgonyát veszély fenyegeti. 274. — A phylloxera vastatrix és az általa okozott szőlőbetegség (8 ábrával). 287. — Mérges halak. 301. — A selyemtenyésztés Ausztriában. 301. — A mezei- és házi nyúl korcsivadéka. 424. — Miért vesznek ki az édesvízi állatok a tengerben és viszont. 425. — Fészekrakó halak (ábrával). 426.

ÁSVÁNY- ÉS FÖLDTAN.

A dobsinai jégbarlang. 10. — Górcsövi gyémánt. 33. — Czölöpépítmények ausztriai tavakban. 33. — Az üledékes kőzetek képződéskora. 34. — Rendkívül gazdag széntelepek. 75. — Kővé vált erdő. 76. — Termés-vas Grönlandban. 105. — Színmásító borostyánkő. 105. — Honnan ered a füstkovarcz színezete. 106. — A smaragdrol. 213. — Az aldunai szoros és Mehádia vidékének földtani viszonyairól. 281. — Palmieri a Vezuv legutóbbi kitöréséről. 306. — A Németországban 1872. márczius 6-án érzett földrengésről. 307. — Tengerfenék kibukkanások a gascogne-i partokon. 309. — A termőföld képződése (ábrával). 332, 389. — Geologia és költészet. 341. — A geologia fejlődése ötven év óta. (E. v. Dechen előadása). 406. — A grönlandi meteorvasak (Nordenskjöld után). 416. — Górcsői kőzetvizsgálatok palakőzeteken. 433. — Új ásvány (asmanit). 434. — Az újabb gyémántlelhelyek. 434. — Őskori szerzetek az Alpések örökös hótakarója alatt. 467.

CSILLAGTAN ÉS METEOROLOGIA.

Van-e a Holdnak befolyása az időjárásra? 35. — Kepler János emlékezete. 81. — Éjszaki fény február 4-én. 107. — Földáramok éjszakai fény idejében. 109. — A napfogyatkozás befolyása a föld-

delejesség állapotára. 110. — Explosio a Napon (4 ábrával). 111. — A teljes napfogyatkozás 1871 decz. 12-én. 142. — Éghajlati viszonyok Árva-Váralján. 143. — Éjszaki fény február 4-én. 144. — Az állítólagos párabuborékokról a légkörben. 146. — A Vénus 1874-ik évi átvonulásáról (két ábrával). 169. — Tűzgolyó apr. 13-án, 193, július 23-án 358. — Meghívás a Lipcsében tartandó meteorologgyűlésre. 274. — A dán meteorologiai intézet. 276. — Hulló csillagok megfigyelése. 393. — Barometer-állás és a napfoltok. 394. — Napfoltok és cirrusfelhők. 394. — A sarkfény összefüggése némely felhőképződeményekkel. 395. — A földdelejesség és a Nap forgási ideje. 395. — Új meteorologiai megfigyelő állomások. 396. — Az Encke-féle üstökös színe. 397. — A csillagok mozgásáról. 397. — Kitörés a Napon. 398. — Az éjszaki fény színe. 398. — A meteorologok gyűléséről. 439. — Földrengés Zágrábban 1872 október 31-én és november 1-én. 467.

ÉLETTAN.

Az agy hőmérséke. 34. — Az agy befolyása a test hőmérsékére. 34. — A földi giliszta vére. 35. — Az alkohol és nikotin befolyásáról a nemzet elgyöngülésére. 74. — Néhány élet-láttani adat gyakorlati alkalmazása (2 ábrával). 121. A legkisebb lények életéből. 161. — A bőringerek befolyása az anyagcserére. 184. — A rendszeres (rhythmikus) edényösszehúzóadásokról. 185. — Az edények zsongjáról és annak behatásáról a vér továbbmozgására. 185. — Az idegrendszer viszonyáról a vérkeringéshez és a test hőmérsékéhez. 186. — A kiköltéshez megkívántató meleg. 187. — Léghőmérséklet és testi meleg. 188. — A légnyomás változásainak befolyása az életműködésekre. 188. — A franciaországi öngyilkosságok három divatos oka. 189. — Miért táplálkozunk? 201. — Páris élelmézése az ostrom alatt 1870-ben. 217, 262. — Némely állat életmódjának változása. 271. — A kávé és thea élettani hatásáról. 346. — Az alkohol kiválása az állati szervezetből. 347. — A halak lélegzése. 348. — Visszatérő látás, 350. — A vese szereplése az anyagforgalomban. (5 fametszetű ábrával). 361. — A zsír szerepe az állatok táplálkozásában. 401. — A kolera keletkezéséről és terjedéséről. 447. — A Nap befolyása a szervezetekre. 462.

GAZDASÁGTAN.

Selyemtenyésztés Ausztriában. 64. — A hús eltartása. 74. — Papírpalkák. 227. — Bortermelés Ausztriában. 229. — A burgonyát veszély fenyegeti. 274. — Kényelmes gyújtószer. 278. — A phylloxera vastatrix és az általa okozott szőlőbetegség (8 fametszetű ábrával). 287. — A selyemtenyésztés ügye Ausztriában. 301. — A termőföld képződése (ábrával) 332, 389. — A háború és a külföldi takarmánynövények Franciaországban. 355. — Georgikai felolvasások. 360.

NÖVÉNYTAN.

Megfagyott növények halála. 35. — Felhívás a növényfejlődési észleletek érdekében. 131. — A termékenyítés befolyása a képződő

VI.

gyümölcsre. 147. — A világító gáz befolyása a faültvényekre. 148. — Az erjedési gomba és az erjedés. 149. — A nehézfémek és a növények. 150. — A majomkenyértáról. 151. — A hársfa leveleinek czukortartalma. 151. — A legkisebb lények életéből. 161. — Grönland keleti partjainak növényélete. 226. — Papir-palkák. 227. — A növénylevelek fehér és sárga színezete. 228. — Bortermelés Ausztráliában. 229. — A liliom földrajzi elterjedése. 229. — A növények néhány mozgási tüneménye. 302. — Egy jáczint-hagyma tenyészetek. 305. — A napfény hatása a növényekre. 351. — Három chlorophyll-vizsgáló készülék. 353. — A háború és a külföldi takarmánynövények Franciaországban. 355. — Régi magyar növénynevek. 400.

TERMÉSZETTAN.

A légnemű testek láthatlan részecskéinek mozgásáról. 1. — Sir William Thomson elnöki megnyitó beszéde. 14, 53. — Van-e a Holdnak befolyása az időjárásra? 35. — A phlogiston tana. 65. — A szem érzékenységének határa egynemű színek irányában. 67. — A melegség befolyása a kaucsuk rugalmasságára. 69. — A levegő szénsavtartalma. 70. — A víz megfagyása. 70. — Újabb észlelet a víz melegítésekor. 71. — Az angol akadémia koszorúzottja 1871-ben. 98. — A tenger fénylése. 139. — Quetelet és a „társadalmi természettan.“ 176. — A víz színéről. 190. — A chlorophyll természettani szempontból. 192. — A Nap fizikai alkatáról (7 ábrával). 241. — A fényképészet a tudomány szolgálatában. 297. — Természettudományi nagygyűlések 1872-ben. 309, 400. — Az apály és dagály. 321. — Barometerállás és a napfoltok. 394. — A földdelejtesség és a Nap forgási ideje, 395. — Az éjszaki fény színekepe. 398.

VEGYTAN.

A légnemű testek láthatlan részecskéinek mozgásáról. 1. — Nevezetes vegyefolyam. 37. — Érzékeny kémszer higanygőzökre. 71. — Rajzok lemásolása. 73. — Respirator tűzoltók számára. 73. — Az etiquette megőrzése üvegpalczkokon. 74. — A hús eltartása. 74. — A m. kir. tudomány-egyetem vegytani intézete. 113. — A lögyapotról. 276. — A chinai thea hamisítása. 277. — Kényelmes gyűjtőszer. 278. — A fényképészet a tudomány szolgálatában. 297. — Talmi-arany tárgyak vegyelemzése. 399. — Az égés tüneményeiről. 441. — A fertőztelenítő szerekről. 458.

VEGYESEK.

Sir William Thomson elnöki megnyitó beszéde. 14, 53. — A m. tud akademiából. 30. — Pályázati értesítés. 48. — Olvasóinkhoz. 41. — Respirator tűzoltók számára. 73. — Royal Society. 74, 75. — Pater Secchi-ről. 74. — Az alkohol és nikotin befolyásáról a nemzet elgyöngülésére. 74. — A francia közoktatásügyi miniszterium jutalomtétele a Volta-féle villanyosság leghasznosabb alkalmazására. 75. — A poseni tudománybarátok társulatának emlékünnepe Copernikus négyszázados születésnapján. 75. — Mennyit költenek Angliá-

ban a tudományra? 75. — Rendkívül gazdag széntelegek. 75. — Kővé vált erdő. 76. — Mesterséges emlékkövek. 76. — Kepler János emlékezete. 81. — Az angol akadémia koszorúzottja 1871-ben. 98. — Talpa marina. 153. — A francia tud. akadémia külföldi tagjai. 154. Quetelet és a társadalmi természettan. 176. — Tűzgolyó április 13-án. 193. — A léghajózás jelen állapota. 194. — Nagy-Britannia vasutai. 195. Kihalt állatok Wisconsinban. 196. — Ophirtartomány. 196. — Páris élelmezése az ostrom alatt. 217, 262. — A magyar tud. akadémia elnökének 1872-ik évi megnyitó beszédéből. 230. — Kell-e a tudománynak államsegély? 231. — Az évi középhőmérséklet és a halálozások. 233. — Francia földirati intézet. 233. — Haidinger Vilmos emlékezete. 253. — A lögyapotról. 276. — A chinai thea hamisítása. 277. — A fényképészet a tudomány szolgálatában. 297. — Természettudományi nagygyűlések 1872-ben. 309, 400. — Jajkiáltás a gellérthegyi és bicskei csillagvizsgáló eszközök érdekében. 311. — Venus bolygó és a magyar hírlapok. 312. — Geologia és költészet. 341. — Nemzetközi méterkonferencia. 356, 436. — Német-, Francia- és Angolország tudományos viszonya. 356. — Tűzgolyó július 23-án. 358. — Műszaki szótár. 358. — Georgikai felolvasások. 360. — A Jungfrau megmászása. 383. — Régi magyar növénynevek. 400. — A meteorológok gyűléséről. 439. — A francia tud. akademiából. 440. — Phylloxera. 440. — Különlélek: 74, 75, 312, 353, 399, 465. — A Royal Society kitüntetettjei 1872-ben. 465. — A Chevreul ünnepély a párisi tud. akademiában. 465. — A zágrábi földrengés 1872 október 31-én és november 1-én. 466. — Az őszi tenyészet 1872-ben (Szepesmegyében). 466. — Holdszivárvány. 497. — Óskori szervezetek az Alpések örökös hótakarója alatt. 467. — A hajótörések statistikája. 468. — A mechanika befolyása az iparra. 469. — Buvárharang alkalmazása az aranytermelésnél. 470. — Folyós tus (festék). 471. — Irónnal vagy tussal készült rajzok megóvása. 471.

TÁRSULATI ÜGHEK.

Jegyzőkönyvi kivonatok a Természettudományi Társulat üléseiről: 46, 76, 115, 155, 197, 234, 278, 312, 471.

NYILT TÉR.

Kardos Károly. Rövid viszonzás Brassai úrnak. 199. — Fehér Ipoly. Válasz Heller Ágost „Könyvismertetés“ című közleményére. 236. — Brassai. A súly fogalma. (Válasz Kardos K. úr „viszonzás“-ára). 319.

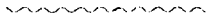
LEVÉLSZEKRÉNY.

Az újabb Bunsen-féle galván elemekről. 120. — Platinozás. 120. — Van-e Phylloxera vastatrix Magyarországon? 199.

SAJTÓHIBÁK.

75.	lap	felülről	4-ik	sor	II-ik	hasáb	<i>Lengnelország</i>	helyett :	<i>Lengyelország.</i>
123.	"	"	2-ik	"	"	"	<i>a embere tudomány is</i>	helyett :	<i>a tudomány embere is.</i>
147.	"	"	5-ik	"	II-ik	hasáb	<i>esövel</i>	"	<i>erövel.</i>
150.	"	alulról	9-ik	"	I-ső	"	<i>néikül</i>	"	<i>nélkül.</i>
153.	"	"	6-ik	"	I-ső	"	<i>decimternyi</i>	"	<i>decimetryni.</i>
154.	"	"	15-ik	"	I-ső	"	<i>manomert</i>	"	<i>manometert.</i>
154.	"	"	9-ik	"	II-ik	"	<i>Owen (Richard) Berlin</i>	helyett :	<i>Owen (Richard) London. — Ehrenberg (Christian, Gottfried) Berlin.</i>
321.	"	felülről	1-ső	"	"	"	<i>változást</i>	helyett :	<i>váltakozást.</i>
221.	"	"	2-ik	"	"	"	<i>megapanak</i>	helyett :	<i>megapadnak.</i>
321.	"	"	6-ik	"	"	"	<i>időnynek fogjuk nevezni</i>	helyett :	<i>időnynek vagy árapálynak fogjuk nevezni.</i>
325.	"	"	17-ik	"	"	"	<i>Kosidonius</i>	helyett :	<i>Posidonius.</i>
329.	"	alulról	6-ik	"	"	"	<i>valmi</i>	"	<i>valami.</i>
329.	"	"	11-ik	"	"	"	<i>csökkönés</i>	"	<i>csökkenés.</i>
332.	"	"	10-ik	"	"	"	<i>Nap</i>	"	<i>nap.</i>
417.	"	felülről	10-ik	"	"	"	<i>k. b. 100,000 négyszögláb</i>	helyett :	<i>k. b. 1,000,000,000 négyszögláb (1¹/₁₀ négyszög mérföld)</i>

A második kiadás 32-ik füzetének első lapján 1872 *mtjus* helyett : 1872 *aprilis* olvasandó.



Megjelenik minden hónap elsején, kivéve az augusztus, szeptember és októberi szünnapokat, 3 nagynyolczad ívnyi tartalommal.

TERMEZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HÁVI FOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 27—30 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

29-ik FÜZET.

1872. JANUÁR.

IV. KÖTET.

A LÉGNEMŰ TESTEK LÁTHATLAN RÉSZECSKÉINEK MOZGÁSÁRÓL.

(Előadatott az 1871. márcz. 8-án tartott szakgyűlésen.)

T. szakgyűlés! Bátor vagyok mindenek előtt kijelenteni a czélt, melyet e mai előadás által elakarok érni: a légnemű testek egyik feltűnő sajátságát óhajtom bemutatni, mely a tudományra nézve nagy fontossággal és a mellett gyakorlati jelentőséggel is bír. Szólani fogok a légnemű testek azon sajátságáról, a mely a gázok szétömlése (diffusio-ja) nevezet alatt szokott említettetni.

Ismeretes, hogy ha két elegyíthető folyadék úgy helyeztetik is egymás fölé, hogy a felső könnyebb legyen mint az alsó, azok lassanként mégis elegyedni fognak. Ha egy pohárba vizet, s fölébe ovatosan veres bort öntünk, ez utóbbi elkülönítve látható egy darabig; de ha hosszabb ideig állni hagyjuk, azt tapasztaljuk, hogy a víz lassanként fölveszi a bor színét, s utoljára egészen összekeveredik a víz a borral. E tény mutatja, hogy két folyadék bizonyos erő folytán, mely legkisebb részecskéiben rejlik, önmagától is elegyedik. Az ily folyamatot, midőn folyékony testek a tömeceikben ható erők következtében és befolyása alatt mintegy önkénytelenül elegyednek; szétömlésnek (diffusio-nak) szokás nevezni. — Ugyanezt tapasztaljuk és pedig nagy mértékben a gázoknál. Két különböző légnemű test még sokkal rövidebb idő alatt elegyedik, mint két folyadék.

Ezen elegyedést legkönnyebben meg lehet mutatni a könnyenyl (hydrogénnel). E célra pár üveghengerbe könnygáz lett fel-fogva. — Először is a könnygáznak azon sajátságát akarom bemutatni, hogy oly edényben, melynek nyílása lefelé van fordítva, hosszabb ideig eltartható anélkül, hogy a gáz az edényből elszállna. Ennek oka a gáz könnyűsége. — Ha most, kis vártat mulva a dugó kihúzása után, az üveg nyílásához lánggal érek, felfobbantást és gyöngye nyaldosó lángot veszünk észre. A könnygáz tehát még mindig benne volt az üvegben; mert ez esetben nem szállhatott fel.

Hogy a könenygáz csakugyan gyorsan kiemelkedik, azt az által fogom megmutatni, hogy most a másik hengert nyílásával felfelé tartom. Ez esetben a könenygáz azonnal kiemelkedik és hasztalanul tartok most lángot a hengerhez, felgyuladást nem veszünk észre; mert a gáz már kiemelkedett.

Ezen két kísérlet azt bizonyítja, hogy a köneny sokkal könnyebb, és pedig — mint pontos vizsgálatok bizonyítják — 14.4-szer könnyebb a levegőnél.

Ha a könenygázt a levegővel vegyítem, és pedig a kellő arányban, oly elegy áll elő, mely meggyújtva a durranásnak sajátosságos tünetét idézi elő és ezért durrlégnek nevezetik. — Ha ezen hengerbe, mely telve van vízzel, csak kis mennyiségű könenyt bocsátok és azután a hengert fölelem a víz színe fölé, a levegő a könenygázzal elegyedni fog, és pedig — ha megrázom — igen gyorsan. E gázelegy a „durrlég“, mely most, meggyújtva, eldurran.

Ezen sajátságok felhasználásával könnyű lesz megmutatni azt, hogy ha a köneny a levegővel érintkezésben van, összerázás nélkül is, önmagától fog elegyedni. E célra meg van töltve e pohár könenynyel; e másik pedig közönséges levegővel. Amazt most kiemelem s az utóbbi fölé állítom; és most hosszabb ideig állni hagyom. E két pohár közül a felsőben van a köneny, az alsóban pedig a levegő. Pár percz múlva leemelem a felsőt és a lángot az alsó edény nyílásához közelítem. Durranás hallatszik; jelélül annak, hogy a két gáz elegyedett. S ez elegyedés nem a köneny könnyősége következtében történt, mert hisz éppen e miatt lefelé nem mehet, hanem az elegyedés egyedül a diffúzió következménye.

Ezen kísérletből méltóztatik látni, hogy a köneny és levegő, ha magukra hagyatnak, és bizonyos felületen érintkeznek, elegyedni képesek. Azonban nem csupán a köneny- és a levegőre, hanem mindenféle gázra be van bizonyítva ezen sajáttság.

Iparkodni fogok más gázokra nézve is kimutatni e sajáttságot.

Méltóztatik tudni, hogy ha valamely térben, pl. nagyobb teremben valamely illatos folyadék elhelyeztetik, az rövid idő múlva a terem másik részén is észlelhetővé válik. Ez is a diffúziótól származik.

Ezen sajáttságot akarom most még két más gáznál bemutatni.

E vízszintesen helyezett cső három csappal van ellátva. A két szélső csap arra szolgál, hogy a levegőt el lehessen zárni; — a középső csap e csövet két egyenlő részre osztja. A cső egyik felében chlörgáz, a másikban levegő és oly szintelen folyadék (jódkálium) van, mely, mihelyt a chlórral érintkezik, veresbarna színt vesz fel. Ha a chlörgázt jódkáliummal hozzuk összeköttetésbe, azon vál-

tozás mutatkozik, hogy a chlór a káliummal egyesül, a jód szabaddá lesz és vereses-barna színéről felismerhető leend.

E cső egyik részében chlörgáz, másik részében levegő van és ezen kívül néhány köbcentiméter színtelen jódkálium-oldat. A középső csap most el van zárva. Ha most a legnagyobb óvatossággal, minden rázkódtatás nélkül, a középső csapot kinyitom, rövid idő múlva megbarnul az elébb színtelen oldat, jeléül annak, hogy a chlór átömlött a levegő közé és ott a jódot szabaddá tette.

Hasonlóképp felhasználhatom az ezüstsó-oldat színének megváltozását, hogy megmutassam a kénkövény gáznak átömlését levegőbe. A cső egyik részében chlór helyett most kénkövénygáz van, a másik részében pedig ismét levegő és azonkívül jódkálium-oldat helyett valamely ezüst-só-oldat, melyből a kénkövény behatása következtében fekete ezüstkéneg válik ki. A középső csap kinyitása után csakhamar feketedni látjuk az elébb színtelen ezüstoldatot, jeléül a kénkövény átömlésének.

E kísérletekben a cső azért volt vízszintesen állítva, hogy a nehezebb gáz (chlór vagy kénkövény) ne súlyánál, hanem csak szétömlési képességénél fogva jusson a csőnek másik részébe.

Hasonló kísérletek által ki lehet mutatni a legkülönbélebb gáz-nemű testeknél, hogy amint bizonyos felületen érintkezésbe jönnek, egyedül azon erő folytán, melylyel részecskéik fel vannak ruházva, elegyednek.

Ha azt kérdezzük, mi az oka e feltűnő sajátságoknak? — a legegyszerűbb, legtermészetesebb felelet az, hogy felteszszük, miszerint a gázok legkisebb részecskéi folytonos mozgásban vannak. Ezen föltevés mellett könnyen telfoghatjuk, hogy ha két gáz bizonyos felületen egymással érintkezik, a legközelebbi eredmény az lesz, hogy egymásba átömlenek. Azonban a gázok véghetlen kis részecskéi érzékkel nem lévén észrevehetőek, e mozgás csak eszme, mely magyarázatául szolgál a tüneményeknek.

A természettudomány nem éri be azzal, hogy szellemdús föltevéseket állítson fel, melyeknek segélyével könnyebb megmagyarázni egyes jelenségeket. Az exact tudományban ily hypothesisnek csak annyiban van értéke, a mennyiben a tapasztalás azt igazolja. Ennélfogva ezen hypothesis, — a mely szerint fölteszszük, hogy a gázok részecskéi folytonosan mozognak, magában véve nem elégséges és a tudomány igényeit nem elégíti ki, hogy ha a mozgás azon neméről szabatosabb képet nem alkotunk magunknak, melyben a gázok részecskéi csakugyan léteznek.

Különösen újabb időben a mennyiségtan, természettan és erőműtan hatalmukba kerítették ezen hypothesis-t és oly szabatos alapot

adtak neki, hogy számítás útján lehetséges volt meghatározni, mily gyorsasággal mozognak e kis részecskék. Ha a hypothesisek ily szabatos következtetései kísérletileg is bebizonyíthatók és a számítás levezetései a kísérleti eredményekkel is megegyeznek: akkor a hypothesis valószínűséget nyer. Ha minden egyes tétel megegyez, elméletté lesz.

Én a jelen előadásban a diffusio tüneményét akarom felhasználni arra, hogy e hypothesis-t a gázcsepscék mozgásáról mintegy próba alá vessem.

Erre szükséges megismerkedni a számítás eredményével, a különböző gázok részecskéinek sebességét illetőleg. Ha ezt átláttuk, akkor fogok egy kísérletet bemutatni, mely mintegy ellenőrző alapúl tekinthető, arra nézve, vajjon áll-e a valóságban az, a mi föltevés gyanánt elfogadtatott.

Ezen hypothesis fölteszi, hogy minden gázalakú test véghetetlen kis részecskékből áll, melyek egymástól függetlenek és nagyságukhoz képest igen nagy távolságban vannak egymástól; — továbbá azt, hogy az egyes részecskék bizonyos sebességű haladó mozgással bírnak és végre azt, hogy e legkisebb részecskék tökéletesen ruganyosak, azaz, hogy ha két részecske egymással összeütközik, vagy a falhoz ütdök, ugyanakkora sebességgel pattan vissza, mint a mekkorával oda vágódott.

Hogy fogalmat alkothassunk a gázok részecskéinek mozgásáról, úgy képzelhetjük a dolgot, mintha egy edénybe, melynek falai ruganyosak, véghetetlen sok apró ruganyos teke volna téve. Gondoljuk meg, mi történik, ha ezen edény összeráztatik, s ha minden teke, minden fal teljesen ruganyos? Ez esetben a mozgásba jött tekék egyenes irányban fogják folytatni útjokat mindaddig, míg az edény falához érkeznek; innen vissza fognak pattanni és ha nagyon számosak a tekék, egymáshoz is fognak ütdökni. Ennélfogva daczára annak, hogy eredetileg közös irányú mozgást kapnak, zilált irányokban szanaszét fognak mozogni. De minden egyes pillanatban minden tekének mozgási iránya egyenes vonal lesz.

Kérdés most, mi módon sikerült megállapítani az egyes gázokra nézve a mozgás sebességét?

Nincs szándékomban ezt nagy szabatossággal levezetni, csak képét iparkodandom adni, hogy miképp lehet ezt tenni.

Ismeretes, hogy midőn valamely test szabadon leesik, annál nagyobb ütést gyakorol azon testre, a melyre esik, mennél nagyobb a távolság a honnan leest és mennél nagyobb tömegű az eső test. Így, általánosán ismert dolog, hogy diót néhány latos kalapácsal fel lehet törni, ha azt magasabbról sújtjuk alá; míg ha gyengéden

ráhelyezünk egy sokkal nagyobb súlyt, ez saját nehézségével nem fogja a diót széttörhetni. Ebből is látható, hogy sebességénél fogva a kisebb teher hatása túlhaladja a nagyobbét.

Ismeretes továbbá, hogy a nyugvó golyó a legártalmatlanabb dolog; fegyverből kilöve: rombolóhatású.

A gázok részecskéi, ha a folytonos mozgás következtében az edény falához ütköznek, nyomást gyakorolnak a falra. E nyomást feszélynek nevezzük. Ezt láthatóvá lehet tenni az által, hogy az edény egyik falát mozgékonyvá tesszük.

Vegyünk egy U-alakú csövet üvegből, s töltjük meg folyadékkal úgy, hogy a folyadék a hosszabb nyílt ágban oly magasan álljon, mint a csappal elzárt ágban. Ha most kinyitom a csapot, s egy kis levegőt fúvok be, s azalatt zárom a csapot, azt tapasztaljuk, hogy a folyadék a nyílt ágban fölemelkedik. A folyadék ezen emelkedése a nyomás gyarapodásának tulajdonítandó, azon nyomás gyarapodásának, melyet a levegő részecskéi, ha zárt edényben foglaltatnak, a falra gyakorolnak. A nyomás ez esetben az által gyarapodott, hogy az edénybe fúvás által az ütköző részecskék számát szaporítottam.

A nyomásnak ugyanily gyarapodását (a folyadékoszlop emelkedését) veszem észre, ha az U-alakú cső zárt részében foglalt levegőt egy lámpával megmelegítem. Ez esetben a nyomás gyarapodása, az ütköző részecskék sebességének meleg általi növeléséből származott.

Látható tehát, hogy megmérhetjük azon nyomás nagyságát, melyet a gáz részecskéinek ütközése idéz elő. E végből csak a fölemelt folyadék magasságának megfelelő súlyt kell meghatározni.

Sőt a fölemelt folyadék oszlop magasságából és súlyából meg lehet itélni, hogy mily sebességgel történik a légrészecskék mozgása. Hogy ezt tehessük, szükséges tudnunk, hogy mily összefüggés létezik a részecskék e sebessége közt és azon hatásképesség közt melyet azok ütközés által előidéznek.

Itt a tapasztalatra hivatkozom :

Ha lövegből kilőtt golyók hatásképességét meg akarják határozni, azt akképp teszik, hogy egy nagyobb, ismert tömegű ingát állítanak fel és abba lövik a golyókat. Képzeljünk pl. egy 16 fontos ingát; ha ebbe golyót lövünk, az inga fel fog emelkedni bizonyos magasságra. Az inga emelkedésének nagyságából következtetést vonnak a golyó hatásképességére. S hogyha most kísérletileg puhatoljuk ki, hogy különféle tömegű golyóknál, mily sebesség kívánatik meg arra, hogy az ingát ugyanazon magasságra emeljék, azon eredményre jutunk, hogy ha pl. egy 16 fontos golyónál 1 ölnyi se-

besség volt szükséges ezen emelkedésre, — úgy egy másik golyónál, melynek tömege 4 lat, 2 öl sebesség kívántatik, hogy az ingát ugyanoly magasságra emelje; s ha a golyó csak egy latnyi, akkor 4 öl sebességre van szükség. Látható tehát, hogy egyrészt a golyók tömege, másrészt pedig a sebesség van az inga emelkedésére befolyással. És hogy ha most ezen sebességeket, melyek öleekben vannak kifejezve, önmagukkal, azután meg a tömeggel szorozzuk, mindhárom esetben egyenlő szorzatot kapunk, t. i. 16-ot. — Látható ennélfogva, hogy két különféle tömegű és különféle sebességű test ugyanazon hatást hozza elő, mihelyt a sebességek és a tömegek oly arányban vannak, mint azt a fönebbi számok kifejezik. S így ha azt tudom, hogy e három golyó, melyeknek tömege 16, 4 és 1 lat mindenkor ugyanazon magasságra emelik az ingát, — viszont következtethetem, hogy ezen golyók sebessége 1 öl, 2 öl és 4 öl.

Ezeket előre kellett bocsátanom, hogy felfoghassuk, mi módon sikerült a gázok részecskéinek mozgási sebességét kiszámítani.

Ha 11 köbcentiméter élenyt (oxygént), melynek sulya 16 milligr., egy üvegedényben higanynyal zárunk el, meghatározhatjuk, mily sulyu higanyoszlopot képes az egyensúlyban tartani. Egyenlő körülmények közt 11 köbcentiméter könenylég, melynek sulya csak egy milligramm, éppen akkora sulyu higanyoszlopot képes egyensúlyban tartani. Ha azon elvet alkalmazzuk, melyet az előbb kifejtettem, határozottan azon következtetésre jövünk, hogy az éleny vagy köneny részecskék az ütközés által oly nyomást gyakorolnak, mely egy bizonyos sulyu higanyoszlopot egyensúlyban képes tartani. Tehát analóg viszonyok fordulnak elő, mint a kilótt golyónál. A golyót képviselik az éleny és köneny kis részecskéi, melyek folyvást ütköznek; az ingát pedig képviseli a higany.

Valamint az inga és a golyók sulyából következtetést lehet vonni a kilótt golyók sebességére, úgy itt meg a higanyoszlop, továbbá az éleny és köneny sulyából a részecskék mozgásának sebességére lehet következtetni. Clausius, hírneves természetbúvár, volt az, ki e sebességet kiszámította. Számításaiból az derült ki, hogy az élenyrészecskéknél a sebesség oly nagy, hogy azok egy másodperc alatt 461 meter, azaz k. b. 1500 láb, utat futnak be.

A fönebbiek szerint 1 milligramm köneny éppen akkora sulyu higanyoszlopot tart egyensúlyban, mint 16 milligramm éleny. Innét már előre beláthatjuk, hogy ha azon hypothesis helyes, melyet a gázok részecskéinek mozgásáról kifejtettünk, a könenyben gyorsabban kell a részecskéknek mozogni. Láttuk, hogy ha a golyó 16 latot nyomott, akkor csak 1 öl sebességgel kellett birnia; ha pedig 1 latot nyomott, 4-szer akkora sebességre volt szüksége.

Clausi us számítása szerint a könenyre nézve a sebesség egy másodpercz alatt 1844 méter, vagyis körülbelül 6000 láb. Ez négyszer akkora sebesség mint az élenynél. Ennélfogva tudjuk, hogy a könenyrészecskék 4-szer akkora sebességgel mozognak, mint az élenyéi. Ez a hypothesis szükségképpi következménye.

Kérdés: a tapasztalás miként egyezik meg a hypothesis e következményével?

Ezt ellenőrizni számtalanféleképpen lehet. Én itt csupán a diffusio tünetnyére akarom ezt alkalmazni, és különösen a gázok diffusiójának tűzpróbáján keresztül bocsátani a hypothesis következményét.

A gázok egymásba ömlése nem csupán akkor történik, hogy ha közvetlen érintkezésben vannak, hanem azon esetben is, ha likacsos fallal vannak egymástól elválasztva, mint például vékony gipsz-lappal, vagy égett agyaglemezzel. A gáz részecskéi t. i. oly véghetetlen finomak, hogy e testek likacsai sokkal nagyobbak, hogy sem azokon magukat kényelmesen át ne fúrhatnák.

És ennélfogva, hogy ha csakugyan áll az, hogy a könenynek részecskéi 4-szer oly gyorsan mozognak, mint az élenyéi, akkor ez alkalmas kísérlettel észre is vehető.

Graham volt az, ki e kérdést szabatosan tanulmányozta és azon eredményre jött, mely szerint a kérdéses hypothesis a tapasztalattal megegyez. Később Bunsen e kísérleteket ismételte és eltérő eredményeket kapott; de utóbb kiderült, hogy ez azért történt, mert nem elegendő vékony gipszfalat használt. Néhány évvel ezelőtt Graham újlag ismételte e kísérleteket és nagyon vékony graphytlemezeket használt. E kísérletek minden kétségen kívül helyezték, hogy e sebességnek viszonyai megfelelnek a köneny és az éleny részecskék hypothetikus mozgási sebességének.

Hogy ezen kísérletet bemutathassam és különösen, hogy ezt tisztán felfoghassuk, egy előleges kísérletet fogok tenni.

E csőben, mely felül csappal van ellátva és alúl nyitott végével higanyba merül, a higany aszerint emelkedik vagy süllyed, a mint a kinyitott csapon át levegőt szívok ki, vagy fúvok be, azaz a benne foglalt légrészecskék számát fogyasztom vagy szaporítom.

Ennél fogva tehát, ha valamely edényben a főnebbi körülmények közt gáz van bezárva, és a folyadék-oszlop magassága emelkedik — föltéve hogy a hőmérsék nem változott — azt kell következtetnünk, hogy a gázzészecskék száma kisebbedett.

Világos dolog, hogy ha a köneny- és élenyrészecskék oly nagyon eltérő gyorsasággal mozognak, és mi azokat likacsos válasz-

falakon át hozzuk érintkezésbe: változásoknak kell előállni és ezeket láthatókká is lehet tenni.

Ennek bebizonyítására szolgál a következő kísérlet:

Egy üveg cső, melyhez felül kaucsuk-cső segítségével, gipszlemezzel zárt tölcsér van erősítve, alsó végével színes folyadékban áll. Ha e tölcséres csövet könenygázzal megtöltöm és most a gipszfalat takaró üveglemezt eltávolítom, — miután a köneny részecskéi 4-szer oly gyorsan mozognak, mint az élenyi: ennek következménye az lesz, hogy ugyanazon idő alatt ezen válaszfalon kifelé 4-szer annyi könenyrészecske fog kiemelkedni, mint a mennyi a levegő részecskéiből befelé képes menni. Ennek legközelebbi következménye az, hogy a gázfeszély benn kisebb lesz, mint eredetileg volt, és a folyadék felemelkedik a csőben, mint íme a kísérlet mutatja.

Ezen kísérletre nézve nagyon könnyen azon ellenvetést tehetné valaki, hogy tulajdonképp ezen finom nyílásokon a köneny könnyűségénél fogva emelkedik ki, és ez okozza, hogy a folyadék felszáll. Azonban hogy ez nem egészen tartható ellenvetés, az által mutathatom meg, hogy e tölcsér gipszfalal zárt száját egyszerűen lefelé fordítom és akkor a diffusio tüneteméye szintén elő fog állni.

Ezen kísérletek tehát kétségen kívül helyezik, hogy a gázok részecskéi mozognak és pedig oly értelemben, amint említettett. Graham volt az első, ki szabatosan kiszámította azon köneny-mennyiséget, mely kimegy, és hogy ugyan azon idő alatt mennyiszor több köneny megy ki, mint éleny bejő. S kiderült, hogy 4-szer annyi köneny megy ki, mint a mennyi éleny bejő. Más gázokra nézve is analóg eredményeket talált, úgy hogy kételkedni nem lehet, hogy a gázok diffuziójának oka nem egyéb, mint részecskéiknek sajátyszerű mozgása.

Ezen törvény, melyet Graham megalapított, „*Graham-féle diffusio törvény*“ nevezet alatt ismeretes.

Miután minden oldalról iparkodtam e kérdést megvilágítani, hátra van, hogy szabatosb fogalmat adjak arról, miképp kell elképzelnünk a gázokat, melyek valamely edénybe be vannak zárva? Mint láttuk, oly tekék halmazának kell azokat tekinteni, melyek mozognak, s egymáshoz és az edény falához ütköznek. Ha megfontoljuk, mily rendkívüli sebességgel történik ez, — könnyű belátni, hogy nagy nyomást kell az edény falaira gyakorolniok. Ha a levegőben tartózkodunk, folyvást ki vagyunk téve ezen ütéseknek, melyek a hőmérsékkel még gyarapodnak; s daczára ennek, nem tűnik elő a hatás; mert a részecskék oly véghetetlen csekélyek, hogy azok nagyságát szabatossággal megállapítani még eddig nem sikerült. Hozzávető számítások azonban már eddig is történtek. Többek közt

Thomson határozta meg az egyes részecskék nagyságát; de ezt számbeli érték által kifejezve lehetetlen elképzelni; mert e számítások azt mutatják, hogy a gáznemű testek részecskéi oly csekélyek, hogy átmérőjük legfeljebb $\frac{1}{500000000}$ centiméter.

A mint látjuk, hasztalan fáradság lenne e csekélységet elképzelni akarni. Hogy mégis némi fogalmat szerezhessünk magunknak e kicsinységről, képzeljük, hogy egy borsó nagyságú test akkorára növekedik, mint a földteke. Ha a gázcsepp ezen arányban növekednének: akkor ezek csak oly nagyok lennének mint egy kis labda.

Mind ez ellen azon ellenvetést lehetne tenni, hogy miért terjed a szag oly lassan, ha e részecskék oly gyorsan mozognak? Ha megfontoljuk, mily véghetetlen nagy számmal kell e részecskéknek jelen lenniök; s továbbá azt is megfontoljuk, hogy a szabad mozgás közöttük akadályozva van: könnyű belátni, hogy e mozgás nem történhetik messzire egyenes vonalban; mert az irány az ütközés által folyvást változik. Úgy kell képzelni a légnemű testeket, mint egy nagy méh-, vagy szunyog-csoportot, melyben az egyesek folytonosan mozognak és ez által egymást kölcsönösen akadályozzák. Ha azonban a gázt légmentes térbe viszzük át, rendkívüli gyorsasággal fog e szétterjedés történni; mert nem lesz semmi által akadályozva.

Ezek azok, miket a légnemű testek láthatlan részecskéinek mozgásáról meg akartam ismertetni. Hátra van még, hogy e sajátos mozgásnak gyakorlati alkalmazásáról tegyek némi megjegyzést. Nem szándékom annak egész jelentőségét tüzetesen tárgyalni; csupán egyes, a közéletben nagy fontosságú jelenségek értelmezésére nézve akarom gyököket kikérni.

Ismeretes, hogy a nedves lakások az egészségre nagy mértékben károsak. Ha ennek okát keressük: legközelebb a diffusionális viszonyokban találjuk. Mert az épületek falai, ha jó anyagból vannak készítve, mind oly anyagúak, melyek nagymértékben likacsosak, pl. az égetett téglák, de különösen a faltapasz, melyeken keresztül a legnagyobb könnyűséggel járhatnak át a gázok.

Ezt P e t t e n k o f e r kísérlete mutatja meg leginkább.

Itt van egy darab téglá, mely vaskeretbe légmentesen van foglalva.

E keret átellenes oldalain két nyílás van, melyek csak a téglá likacsai által vannak összeköttetésben. Ha az egyik nyíláson világító gázt vezetek be, és a másik oldal-nyíláshoz egy lángot közelítek, a téglán átömlő gáz meggyúlad.

Egészen másképp áll azonban a dolog, hogy ha megnedvesített téglát alkalmazok. Itt nem fog keresztül menni semmi gáz.

És ebből magyarázhatjuk meg a nedves lakás kártékonyosságát. Tudjuk, hogy az élet fenntartására szükséges egy bizonyos mennyiségű friss levegő, melyet, ha a lélegzés folyamata által megromlott, az egészség megóvása végett, csakhamar meg kell újítanunk. Ez a száraz lakásoknál könnyűséggel történhetik, a mennyiben az ártalmas gázok diffúzió folytán a likacsokon kimennek, a friss levegő pedig beömlik. Ily helyeken a tartózkodás nem kártékony; azonban oly lakásoknál, melyek nedvesek, mind ezen ártalmas gázok benn maradnak a helyiségben és mérgezést idéznek elő.

Ugyancsak még egy szellemdús gyakorlati alkalmazását látjuk a diffúzió elméletének az Amsell-féle készüléknél.

Ismeretes, hogy ha valamely térben gyúlékony gáz gyűl össze, az felrobban és ez már számtalan szerencsétlenséget okozott, különösen a kőszén-bányákban.

Amsell, angol mérnök, volt az, ki e veszély elhárítására a diffúzió törvényét használta föl, oly készüléket alkalmazván, mely a veszélyre előre figyelmezteti a bányamunkásokat.

A készülék következő:

Egy U-alakú üvegcső, mely egyik széles végén felül gipszfalal van ellátva, másik ága vékony csőben végződik. Az egész, bizonyos magasságig higanyal van megtöltve. A vékony csőbe két platin-huzal van bevezetve, melyek közül egyik beleér a higanyba, a másik pedig igen közel van helyezve annak felszínéhez. E két huzal villamos csengettyűvel van kapcsolatban és ha a platin-huzalhoz a higany odaér, a csengettyű lármát üt; — ez pedig mindig előáll, mihamar valamely gáz fejlődik ki közelében, mely nagyobb gyorsasággal hat át a gipszfalon, mint a levegő.

THAN KÁROLY.

A DOBSINAI JÉGBARLANG.

Az épp oly ipardús mint természeti szépségekben bővelkedő Göllnicz völgye, nem messze eredetétől, az úgynevezett „éles kőnél“ rövid, tágas mellékvölgygyé öblösödik a dobsinai határban. Az innen fölemelkedő hegy északi oldalán mintegy 50—60 ölnyre a völgy talpa fölött van egy sziklával övedezett s részben omladékaival fedett, körülbelül 50 négyszög öl területű üst, melyből feltűnő hideg lég-

áram ömlik. Az üst legmélyebb pontja télen nyáron jeget tartalmaz, s meredek hasadékba vezet. Ezen jéglyuk emberemlékezet óta ismeretes, de tudományos czélból mindeddig senkisésem bocsátkozott belé; — egyes félénk kísérletek pedig, éppen félénkségök miatt, eredmény nélkül maradtak.

1870 nyarán Ruffiny Jenő, végzett bányászakadémikus, más két fiatal emberrel együtt, miután puskáik tompán és soká hangzó viszhangja által nagyobb üregek jelenlétéről meggyőződtek, eltökélték magukat a lyuk vizsgálatához fogni. Egy erős fogantyú, néhány hosszú, vastag kötél s több létra beszerzése után, június 15-én Ruffiny bányamécsével legelőször s nem életveszély nélkül bocsátkozott alá a kötélen az ismeretlen sötét és jéghideg mélységbe. Mihelyest talpra állhatott, két vállalkozó társa s én követtük. — A szemet kapráztató látvány a szó szoros értelmében elvakított bennünket. Az ember által még sohasem taposott csarnok falai ezerszeres csillámlással fogadták a gyertya világát, s minden egyes szavunkra tompa, ünnepélyes hangon válaszoltak.

A barlang szája északnak fekszik 2684 lábnyira a tenger színe fölött; iránya keletnek terjed. A barlang maga a jég által képezett két emeletből (etage) áll. A bejárástól kelet felé a barlang 6 ölnyire, 45 foknyi szöglet alatt hajlik, mire a felső emeletbe jutunk, mely eleintén kissé lejtős, tovább pedig körülbelül 500 négysz. öl terjedelmű sík tért képez. Keleti irányában a barlang 60 öl hosszú, s itt egy sziklaomladékból álló hegy által el van zárva. A barlang alja tiszta jég, mely többnyire tükörsima és gyönyörű átlátszó, imitt amott buborékos, egyes üreges helyek fölött tompán viszhangozó. Teteje nem egyenlő magasságú, de a boltozat, mely 4—5 sőt több ölnyire is ér, részint kopasz mészsíkla, részint gyémántszerűen csillogó jégkristályokkal van fedve. E kristályok a kijárási felé sűrűbbek, s ott az oldaltalakat is fedik; a fenyvesek pedig erős jégzuzmarához hasonlítanak. Átalán véve itt a sokféle jégképződés legkülönfélébb alakjai lelhetők egymás mellett: tömör oszlopok és üres hengerek, melyek 4—5 öl magassággal s ugyanannyi kerülettel birnak, mintegy orgonasípkból összerakott oszlopok, megfagyott vizzuhatok, kagylószerűen kinyalva, óriás kardforma jégcsapok, kárpitos függönyök, spanyolfalak, kúposzlopok. Egy kristálytiszta, gyönyörű képletekkel fedett jégoszlop három részre hasított a felülről csepegő víz által, mely alul vízmedenczét képez, honnan azután a víz a jégtömegben egészen négy lábnyi mély, de csak keskeny kifolyási medret készít magának.

A bejárástól dél felé tartva a jégtalp 55 foknyi szöglet alatt esik, s itt az egész jéghegy magassága szerint 145 a jégben meg-

erősített lépcsőn le kell menni, hogy az alsó emelet aljára érjünk. Ezen jéghegy hatalmasága nagyszerű, miután magasságát, úgy észak- mint dél- és keletfelé 15 ölnyire lehet mérni. E hatalmas jégfal képezi az alsó emelet északi határát s terjed egészen annak keleti végéig, melynek irányában mindinkább meredekebb lesz, míg végre 8 ölnyi magas függőleges állást vesz föl. Maga a jég tiszta, üvegszerűen átlátszó, függőleges lapján a vízből leülepedett finom mészpor által egymástól világosan elválasztva felismerhetni annak egyes képződési szakait, hasonlóképp mint a fatörzs évgyűrűit. Keletre az alsó emelet egy kis odu-formán kitágult jéghasadék által van határolva, melynek egyik fala ábrándosan mintegy titokszerű búbájjal van fölékesítve. E gyönyörű helyet, mely csendes elmélkedésre látszik teremtenie lenni, igen találóan *kápolnának* nevezték el. — Az alsó emelet alja és teteje erősen esik délfelé, az első nincs fedve jéggel, de be van szórva, általános barlangomlás következtében, sziklaomladékokkal, a melyek között egyes lyukak több ölnyire levezetnek. Itt a sziklák között található néhol csepögők képleteket egyes egy vagy több láb magas jépcsapokat, mint a földből kinőtt kúpokot vagy kis jéglemezeket a sivatag oázához hasonlólag. — Még lejjebb, a hol nyáron igen erősen csepeg, sok vízhozta mészpor van, a melyben eltévedt állatkák csontjai találhatók.

Eddigi észleléseiim szerint, múlt nyáron a jég az egyenes és mélyebben fekvő helyeken 1—2 hüvelyknyire vízzel volt borítva; télen pedig tükörsima s tökéletes száraz, finom hegyi liszttel (mészporral) behintve. A jégbe vágott lépcsők tele lévén fagyva, azokat újra ki kellett vágatni. Télen minden oszlop tömörebb, a kút pedig be van fagyva.

A hőmérsék következő volt :

1870	aug.	14-én	kivül	+ 22.5° C.	belül	+ 5° C.
"	"	31-én	"	+ 13.75° C.	"	+ 3.75° C.
"	okt.	8-án	"	+ 11.25° C.	"	+ 0.6° C.
"	decz.	23-án	"	— 25° C.	"	— 8.75° C.
1871	jan.	4-én	"	— 21.25° C.	"	— 6.2° C.
"	febr.	18-án	"	0° C.	"	— 4.4° C.
"	máj.	27-én	"	+ 18.1° C.	"	+ 3.75° C.

A külső hőmérséknek tehát lényeges befolyása van ugyan a barlang hőmérsékére, de csak bizonyos körlátolt határig. Itt a legnagyobb hőmérsék + 5 C. fok volt augusztusban, a legalacsonyabb — 8.75 C. fok decemberben; a hőmérséki ingadozás tehát csak 13—14 fok. A barlang ennél fogva télen hidegebb, nyáron melegebb, s az általános néphit, mely ilyen helyekről mindenütt az ellenkezőt állítja, onnan magyarázható, hogy a barlang hőmérsékét

nem önön magával, hanem a különféle évszakokban az ezidőbeli külső hőmérsékkel hasonlítják össze.

Hogy ilyen hőmérsék mellett szerves élet nem igen tenyészhetik, az könnyen belátható. Az eddig talált állati csontok (két kis ragadozó, valószínűleg nyest koponyája, egy lepke, két jégbe fagyott denevér, ezenkívül sok hosszú és vékony denevércsontocska) mindenestre csak idetévedt s szerencsétlenül járt állatkák maradványai. Élő állatok közül két denevért találtam, melyek éppen téli álmukhoz tettek előkészületeket.

A barlang harmadkori mészhegységben van, s hogy az egykoron még sokkal nagyobb volt, bizonyítja azon körülmény, hogy a bejárasi üsttől néhány száz lépésnyire kelet felé egy körülbelül 6 holdnyi erdőterületet elfoglaló, több ölnyi magas, függőleges sziklafalakkal övedzett beszakadás látható, melynek sziklaomladékai a barlangban hegyet képezvén, az előnyomulást kelet felé elzárják. A barlang-jegét (forrás vagy patak sehohsem lévén) csak a külső víz táplálja, s az évgyűrűkről következtetve, az folytonos növekedésben van. — A hasadékszerű torkolat meredek lejárással a jégbarlangok képződésénél lényeges feltételnek látszik lenni, de, hogy mely fizikai és geológiai mozzanatok kiváló közreműködésével, mikor és hogyan keletkezett az első jég, az a tudományra nézve nagy érdekességgel bír ugyan, de a fölött hypothesiseket alkotni, fejtegetésekbe bocsátkozni, avatottabb s inkább szakértői tollra bízom.

Elismerésül a barlang fölfedezője nevére Ruffiny-barlangnak kereszteltetett, s ezen neve valószínűleg meg is marad vidékünkön. Távolsági körökre nézve a legismertebb elnevezés: *dobsinai jégbarlang*, miután dobsinai területen fekszik. Gömöri jégbarlang nem lehet a neve, mert Sziliczen is van egy jégbarlang, ámbár ennél kisebbszerű; sztraczenai sem, mivel nem Sztraczenán, hanem a Göllnitz völgyben fekszik, mely azonban maga hosszúra nyúló s nagy terjedelmű, tehát a helyet jellemző elnevezésre nem alkalmazatos. — Dobsina község gondoskodása folytán a barlang jelenleg oly állapotban van, hogy nagyobbbrészt nők is veszély nélkül meglátogathatják. E barlang rövid idő múlva bizonyára nemcsak e vidék látogatott kirándulási helye lesz, s nemcsak Dobsina geológiai érdekességét fogja a szakember előtt is egy új kecscsel ellátni, hanem mint nagyszerűsége és szépsége egyedüli s gyönyörű természeti jelenség, országos érdekléssel bírand, melyet a messze földről való kéjutazók is örömet fognak meglátogatni *).

FEHÉR NÁNDOR.

*) Fz érdekes barlangot legközelebbi füzeteink egyikében rajzban is szándékozunk bemutatni, melynek elkészíttetésére a jelen czikk t. szerzőjét kértük fel. Szerk.

SIR WILLIAM THOMSON ELNÖKI MEGNYITÓ BESZÉDE.

(Tartatott a „*British Association*“ 1871. évi nagygyűlésén Edinburgban.)

Sir W. Thomson megemlékezett mindenekelőtt Sir David Brewsterről, a British Association alapítójáról, Vernon Harcourtról, ezen egyesület törvényhozójáról, Robison-, Johnston- és Forbes-ról, a legelső és leghőbb pártolókról, a két Herschelről, apáról és fiúról; a britt tudományos hírnév gazdag tárházának „*praesidium et dulce decus*“-áról; azután áttért a fontosabb szolgálatok méltatására, melyeket a British Assotiation a tudománynak tett: szólott a kewi meteorologiai és földdelejességi észleldről, Sabine dolgozatairól a földdejeességet illetőleg, kiemelte Cayley jelentését az elméleti moztan haladásairól, mellékesen megérintette a németországi laboratoriumok befolyását a tudomány előbbre vitelére, a német *Jahresbericht*-ek és *Fortschritte der Physik* hasznát, s az e nemű angol vállalatok hiányát. Ki fejtí, mily kívánatos lenne, hogy ily évkönyvek, melyek a tudomány legújabb haladásait vázlatosan összefoglalnák, a némettől függetlenül angol nyelven is jelenének meg. Úgy hiszi, hogy egy „*British Year-Book of Science*“ létesítése oly vállalat, mely méltó lenne arra, hogy a British Association e téren is érvényesítse hatalmas befolyását. Azután így folytatja:

A természettudományok némely ágaiban történt újabb haladások közül csak azokat emelem ki, melyek a legnevezetesebbek gyanánt tűntek elémbé.

A pontos és finom méregetés, laikus felfogás szerint, nem látszik oly magasztos és nemes munkának, mint az új után való kutatás. Pedig a tudománynak majd minden nagy fölfedezése csakis a pontos mérésnek és a számbeli eredmények aprólékos birálgatásában kifejlett türelmes munkának a jutalma. Közönségesen úgy képzelik Newton legnagyobb fölfedezését, hogy a nehézkedés elmélete egyszerre csak megvillant az agyában, s a fölfedezés ezzel készen volt. Holott Newton csak azután, midőn a gyakorlati csillagászok bámulatos erőfeszítései folytán már ő előtte halomra gyűlt eredményeket egybe vetette, és azokra sok hosszadalmas matematikai számíthatást fektetett, csak azután bizonyította be az erőket, melyek a bolygókat a nap felé hajtják, azután határozta meg ezen erők nagyságát, azután fedezte fel, hogy a távolságnak ugyan ezt a törvényét követi az az erő is, mely a holdat a föld felé hajtja. És alkalmasint *csak ezután* jött a gravitatio egyetemességének eszméjére. Midőn azonban megkísérlette a holdra működő erő nagyságát összehasonlítani azon nehézkedési erő nagyságával, mely a holddal egyenlő tömegű testre a földszinén gyakoroltatnék, az eredmény nem vágott össze a fölfedezett törvény követelményével. Évek

múltak s nem tette közzé fölfedezését, mert még nem volt vele készen. Beszéli, hogy a Royal Society egyik gyűlésén lévén, Picard geodetikus méréséről hallott egy felolvasást, mely a föld félátmérőjének korábban elfogadott értékét lényegesen megigazította. Ez kellett Newtonnak. Haza ment az eredménynyel és megint elővette a régi számításokat; de annyira fel volt izgatva, hogy az arithmetikai műveletek végrehajtását egyik barátjára kellett bízni. *Ekkor* (nem pedig kertben ülve, mikor almát látott leesni) győződött meg arról, hogy a nehézkedés tartja a holdat pályájában.

Faraday fölfedezése, a fajlagos indító képességről, mely egy új philosophiát, a távhatás mellőzésére törekvő philosophiát, avatott föl, az erők finom és pontos mérésének eredménye.

A Joule-féle hő-moztani törvénynek, az elektro-chemia, elektromagnetismus és a gázok rugalmassága körébe vágó fölfedezése a hőmérésnek oly finomságán alapult, melyet sokan az akkori legkitűnőbb vegyészek közül lehetetlennek tartottak volna.

Andrews fölfedezését a légnemű és cseppfolyó halmaz-állapotok közötti folytonosságról az által érte el, hogy évek hosszú során, gondosan és pontosan oly tűneményeket méregetett, melyek szabad szemmel alig észlelhetők.

Nagy szolgálatot tett a British Assonciation a tudománynak, hogy a pontos mérést különféle irányban előmozdította. A földdelejség körébe akkor hatolt be az exact tudomány, mikor Gauss módszereket talált, a delejerősséget absolut mértékben megadni. Előbb már szólottam a British Association azon nagy érdeméről, hogy e fölfedezés alkalmazását a világ minden részében meghonosította. Gauss társa, Weber kiterjesztette az absolut mérték alkalmazását a villanyáramokra is, — a villanyvezetők ellenállására és a galván-elemek villanyindító erejére. Ő mutatta meg az elektrosztatikus és elektro-magnetikus egységek összefüggését absolut mértékben, ő tette azt a szép felfedezést, hogy valamint az ellenállás elektromagnetikus mértékben, épp úgy a vezető képesség elektrosztatikus mértékben, mindakettő sebességet jelent. Weber sok fáradságos kísérletet is tett, megmérni egyazon vezetőben azt a sebességet, mely elektrosztatikus mértékben a vezető képességgel, elektromagnetikus mértékben pedig az ellenállással egyenlő. Maxwell, azon útra lépve, melynek Faraday volt a megnyitója, fölfedezte, hogy e sebesség physikailag összefügg a fény sebességével, és hogy bizonyos hypothesis mellett, mely hypothesis a ruganyos közegre vonatkozik, teljesen egyenlő is lehet a fény sebességével. Weber mérése megközelítőleg igazolja ezen egyenlőséget, és a tudományban mint valódi *monumentum aere perennius* kétszeresen híres, mint-

hogy ez indította meg e nagyszerű elméletet, s minthogy ez szolgáltatotta az első mennyileges bizonyosságot az anyagnak azon rejtett tulajdonaira nézve, melyektől a villanyosság és fény közti viszony függ.*) A Weberféle válságos sebesség**) újramérése Maxwell új terve szerint, és a fény sebességének Foucault által tett lényeges kiigazítása, mit csillagászati észlelet is igazol, még teljesebb összevágásra látszik mutatni. A Weberféle válságos sebesség lehető pontos meghatározása éppen most képezi az Association villanymérési bizottságának egyik főfeladatát; és így még igen korai lenne, a felett elmélkednem, hogy vajjon mennyire vághat össze ez a sebesség a fény sebességével. Megjegyzésre méltó példát nyújt ez arra nézve, hogy a tudomány, még legmagasabb spekulációiban is, megnyit nyer viszonzásul azon jótéteményekért, melyekkel az alkalmazott tudomány az ember társadalmi és anyagi jólétét előmozdítja. Azokat, kik az eredeti atlanti távirdában pénzüket veszélyeztették és elvesztették, bizonyára ösztönözte és támogatta a vállalat nagyszerűségének és a sikeréből származandó, világra szóló jótéteményeknek érzete; és bizonyára hatott rájuk a nekik jutott tudományos feladat szépsége is: de aligha gondoltak arra, hogy közvetlenül az ő munkájuk lesz az, mely Faradaynek egy rég elfelejtett és hitelvesztett fundamentalis villanyossági kísérletét a tudományos világ előtt fel fogja világosítani, és aligha gondoltak arra, hogy akkor, midőn a British Association segélyét felhívták, hogy szolgáltasson az ő elektrikusaiknak módszereket az absolut mérésre (amit ők szükségesnek találtak költségeik lehető nagymérvű kárpótlására és a szerencsétlenséget okozó huzal hibáinak földérésére és mellőzésére), hogy akkor ők fogják megvetni a pontos villanymérésnek alapját a világ minden tudományos laboratóriumában, és hogy ők fogják megnyitni a buvárlatnak azt a pályáját, mely ma már kiterjeszti ágait a természettan legmagasabb régióiba és legfinomabb éterébe. Legyen a British Association sokáig ily kötelék és közeg a tudomány és a világ között, a kölcsönös jó szolgálatok kicserélésére.

Az anyag tömeccs-elméletében eddigelé legnagyobb eredmény a gázok moztani elmélete, melyet már Lucretius vázolt, Bernoulli-Dániel végleg megállapított, Herapath tovább fejlesztett, Joule való

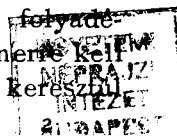
*) Thomson itt igazságtalanságot követ el, midőn Kirchhoffot e helyütt meg sem említi; pedig maga Weber így szól az Elektro-dynamische Maassbestimmungen 622-ik lapján: „Diese Geschwindigkeiten hat schon Kirchhoff für die Fortpflanzung elektrischer Wellen gefunden und bemerkt, dass ihr Werth von 41950 Meilen in einer Sekunde sehr nahe dem der Geschwindigkeit des Lichtes im leeren Raume gleichkommt.“ Sz. K.

**) Azt, amit Thomson e helyen válságos sebességnek (critical velocity) nevez, Weber „a haladási sebességek határértéke“ névvel jelöli. Sz. K.

sággá emelt, Clausius és Maxwell mai befejezett állapotára segített. Joule képes volt a melegnek általa talált moztani egyenértékéből és a gázok sűrítésekor fejlődő melegségből hozzávetőleg megbecsülni a gáztömecek közép-sebességét; nevezetesen a hidrogén másodperczenkénti sebességét 15°C -nál 1897 méterre, a fagypontnál pedig 1845 méterre becsülte. Clausius pontosan számba vette a tömecek egymáshoz való ütdéseit és az atom-egyed viszonylagos mozgásának erélyét is. Meghatározta az összefüggést átmérőik, adott térben levő számuk és egyik ütközéstől a másikig leírt közép-út-hossz között, s ezzel megvetette az alapot az atomok absolut nagyságának megbecsülésére, mire még később visszatérek. Megmagyarázta a gázok diffusiojának lassúságát a tömecek kölcsönös összekoczczanásaiból s ezzel megvetette az alapot a folyadékok diffusiojának tökéletes elméletéhez, a mi előbb megoldhatlan rejtély volt. Maxwell mélyreható szelleme számításba vette a nyúlósságot és hővezetést is, és így kiegészítette a moztani magyarázatot a gázok minden ismert tulajdonságára, kivéve villanyos ellenállásukat és gyarlóságukat a villanyos erő iránt.

A tizenkilencedik század előtt ily kimerítő tömeccs-elméletet még elképzelni sem igen lehetett volna. Bár mennyire ki is van már kerekítve és jól fölmérve a tömeccselmélet jelenlegi területe, mégis csak egy része ez ama nagy térképnek, melyen egykor az összes természettudomány képviselve lesz, az anyagnak minden tulajdonságát moztani viszonyba fűzvé az egészhez. Jelenlegi kilátásunk, hogy e térképet nemsokára ki fogjuk egészíthetni, az atomok fölvételén alapul. Ámde a gondolkodás véglegesen bele nem fog nyugodhatni abba, hogy a hőt, fényt, rugalmasságot, diffusiot, villanyosságot, delejességet a légnemű, cseppfolyó és szilárd testekben megmagyaráztuk és ugyanezen három halmazállapot egymáshoz való viszonyát egy rakás atom statistikájában leírtuk, ha magának az atomnak minden tulajdonsága csak pusztá föltevés. Ha majd az elmélet, melyet Clausius és Maxwell munkái fölavattak, tökéletes leend, akkor lép elénk még csak az igazi nagy feladat: mi az atom belső mechanizmusa?

E kérdésre válaszolva, nem csak az atomok rugalmasságát kell majd megmagyarázni, a melynek következtében az atom, Stokes fölfedezése szerint, egyenletes időszakokban rezgő test, hanem meg kell magyarázni a vegy-rokonságot és a különböző vegyelemek minőleges különbségét is, a mi ma egy-egy rejtély mindenik. Helmholtz derék elmélete az összenyomhatlan, surlódás nélküli folyadékokban történő sodródásokról, úgy látszik, útmutató lesz, merté kell keresni az atomok tulajdonságainak teljes magyarázatát, keresz



vivén Lucretius nagyszerű conceptióját, „ki nem tesz föl sem finom étert, sem elemi különbségeket, tüzes, vizes, könnyű vagy nehéz tulajdonságokkal; nem állítja a fényt valaminek, a tüzet meg más valaminek, a villanyosságot folyadéknak, a delejességet éltető principiumnak; hanem mindezen tüneményeket pusztán az egyszerű anyag tulajdonságainak vallja.“ Ezen idézetet a North British Review 1868 márcziusi füzetében megjelent gyönyörű czikkből veszem át, melyben a régikori és a mai atóm-elméletek rendkívül érdekesen és tanúságosan össze vannak állítva. Engedjék meg, hadd olvassak föl e czikkből még egy rövid helyet, hol az atóm-elmélet mai vonásai kitűnően iratnak le: „A chemiai atóm, mely már maga egy egész complicált kis világ, igen valószínű hogy létezik, és a Lucretius-féle atóm leírása csodálatosan megegyez vele. Nem vagyunk egészen remény nélkül, hogy minden egyes atóm valódi súlya — és nemcsak viszonylagos súlya — egykoron ismeretes lesz, valamint az atóмок száma is, mely bizonyos anyagnak adott térfogatában foglaltatik; hogy minden egyes atóm részeinek alakja, mozgása és távközei kiszámíthatók; hogy azon mozgásaik, melyek a meleget, villanyosságot és a fényt létesítik, mértani idomok által előtűntethetők; és hogy a közöttük létező és talán őket alkotó medium lényeges sajátosságai kipuhatolhatók lesznek. Ekkor majd a planeták mozgását és a sphaerák zenéjét egy darabig el fogják hanyagolni, bámulva a tömkeleget, melyben a parányi atóмок száguldanak.“

Épp az időtájt, amint ez megjelent, az előlegezett eredmények egynémelyikét már részben el is érték. Loschmidt, Bécsben, s tőle függetlenül, csakhogy valamivel később, Stoney, Angliában, megmutatták, hogyan lehet a Clausius- és Maxwell-féle gáz-elméletből bizonyos adott térben levő atóмок számának felső határát levezetni. Nem ismerve — fájdalom — a Loschmidt és Stoney által talált eredményeket, én is közöltem egy értekezést az *atóмок nagyságáról*, melyben ugyanazon alapon hasonló becsléseket tettem. A prioritási kérdések azonban, bármily érdekesek legyenek is az illető személyekre, jelentéktelenné válnak a természet titkainak földerítéséből származó nyereség mellett. Három egymástól független vizsgálódásnak összeegyeztése a jelen esetben nyomós érv azon felfogás ellen, amint ekkoráig az atóмок méreteit közönségesen képzelték. Vegyszerek és más természetbuvárok megszokták az atóмок keménységének és oszthatlanságának kérdését azzal tenni el a láb alól, hogy végtelenül kicsinyeknek és végtelenül nagy számúaknak mondják őket. Most azonban már nem szabad többé az atómot, mint Boscovich, bűvös pontnak tartani, mely föl van ruházva tehetetlenséggel és melynek az a tulajdonsága van, hogy más hasonló központokat a

távolságtól függő erővel vonz vagy taszít ; és nem szabad azokkal sem egyetértenünk, a kik az atómot térbetöltőnek s végtelen keménynek és szilárdnak képzelik ; hanem inkább úgy kell magunknak az atómot gondolnunk, mint egy darab anyagot véges méretekkel, melynek alakja, mozgása és működési törvényei a tudományos buvárlat által kipuhathatók.

A fénynek prizmatikus elemzését maga Newton , a fölfedező, „a legkülönösebb, ha nem is a legfontosabb fölfedezésnek tartá, mely eddigelé a természetben tétetett.“

Ha e tárgyról másfelé nem fordítja figyelmét, úgy kétségtelesen előállította volna még Newton a tiszta színeképet ; azonban ez, valamint a sötét vonalok fölfedezése, mely amannak elkerülhetlen következménye, bevárta a tizenkilencedik századot. Alapismereteinket a sötét vonalokról egysegyedül Fraunhofernek köszönjük. Wollaston látta, de föl nem fődözte őket. Brewster sokat és derekasan dolgozott a napfény prizmatikus elemzésének tökélyesítésén ; az ő észlelései azon sötét szalagokat illetőleg, melyek a közbetett gázok és gőzök absorptiója által keletkeznek, hatalmas alapköveket raktak le ama nagyszerű épülethez, melyet ő már meg nem érhetett. Piazz Smyth a Teneriffa-fokon tett spektroskopikus észleleteivel hathatósan öregbítette a sötét vonalok ismeretét, melyek a nap színekében légkörünk absorptiója által keletkeznek. A prisma, a minőleges vegyelemzésre, eszközzé vált Fox Talbot és Herschel kezében, a ki legelőször mutatta meg, hogy a régi forraszcsovi kémleletet, vagy általában az anyag felismerését a láng színéből oly pontosságra lehet a prizmaival emelni, a minőre soha sem juthatunk, ha a színt fegyverzetlen szemmel itéljük meg. Azonban e kémlelet alkalmazását a csillagok s a nap vegyelemzésére, úgy hiszem, senki sem javasolta sem közvetlenül, sem közvetve, Stokes előtt, ki azt velem Cambridgében, 1852 nyarán közölte. A kísérleti és észleleti alapok, melyekre épített, a következők :

1.) Fraunhofer fölfedezése, miszerint a D kettős, sötét vonal a nap színekében összevág egy világos, kettős vonallal, melyet közönséges, mesterséges lángokban észlelt.

2.) Ezen összevágásnak egészen szigorú kísérleti megvizsgálása W. H. Miller által, a ki bebizonyította, hogy az összevágás bámulatos mértékben tökéletes.

3.) Azon tény, hogy a sárga fény, mely a borszesznek sóval hintett lángjából kisélegyárzik, csakis abból a két, majdnem azonos színből áll, melyek e kettős világos vonalat alkotják.

4.) Stokes saját észleletei, melyek megmutatták, hogy a világos D vonal hiányzik a gyertya lángjából, ha a bál annyira le van

tisztítva, hogy a világitó réteget nem éri el; és hiányzik a borszesz lángjából, ha azt óra-üvegen égetjük el.

5.) Foucault bámulásra méltó fölfedezése, mely szerint a Voltaféle ív, a szénvégek között, „oly közeg, mely a D sugarakat kibocsátja, de egyidejűleg ugyanazokat el is nyeli, ha egyebb ünnen származnak.“

Az iméntiekből vont elméleti és gyakorlati következtetések, melyeket Stokes velem akkor közölt, s a melyeket én azután a glasgowi egyetemen tartott nyilvános előadásaimban rendszeren elő is hoztam, a következők:

1.) Hogy a kettős D vonal, legyen akár világos, akár sötét, mindig a nátrium gőztől származik.

2.) Hogy a nátrium végső paránya képes szabályos, rugalmas rezgéseket véghez vinni, épp úgy mint a hangvilla, vagy valami húros hangszer, s hogy épp úgy mint valami két húros hangszernek, mely közelítőleg egy zöngére van hangolva, ennek is két közel egyenlő magasságú alaphang vagyis közel egyenlő számú rezgés felel meg, és hogy e rezgések időszakai tökéletesen megegyeznek annak a két alig különböző sárga színnek rezgési időszakaival, melyek a világos kettős D vonalat alkotják.

3.) Hogy: ha a nátriumgőz elegendő magas mérsékletű arra, hogy maga is fényforrássá váljék, minden atómja e két alaprezgést végzi egyszerre; s innen van, hogy a belőle kisugárzott fény abból a kétféle színből áll, melyek a világos kettős D vonalat alkotják.

4.) Hogy: ha a nátriumgőz oly térben van, melyen más forrásból jövő fény hatol át, atómjai, — egy jól ismert, általános moztani elv értelmében — ezen fundamentalis módok egyikén vagy mindkettején csak akkor rezdülnek meg, ha a beeső fényben olyan szín van, melynek rezgési időszaka vagy az egyik vagy a másik rezgési mód időszakával megegyez, vagy pedig mind a kétféle szín jelen van; minek következtében az e fajtájú fény hullámainak erélye a közeg hőrezgéseivé alakul át és minden irányban szétszórattik, míg a más fajtájú fény, bárha igen közel megegyez is a fundamentalis rezgési módokkal, átbocsáttatik minden jelentékenyebb veszteség nélkül.

5.) Hogy Fraunhoffer sötét kettős D vonala, a Nap és némely csillag szinképében azért van meg, mivel a Napnak és ezen csillagoknak légkörében nátriumgőz van jelen.

6.) Hogy a nátriumén kívül más gőzöket, akkor lehet majd a Nap- és a csillagok szinképében felfödözni, ha oly anyagokat találunk, melyek a mesterséges lángok szinképében épp ott adnak

világos vonalakat, hol a Nap- és a csillagszínképekben sötét vonalok mutatkoznak.

..... Szerfölött sajnálni való, hogy e nagy általánosítás nem húsz évvel előbb közöltetett a tudományos világgal. Ezt nem azért mondom, mintha azt kellene sajnálni, hogy Angström függetlenül állította fel a tételt 1853-ban, mely szerint az izzó gáz ugyanolyan törésű sugarakat bocsát ki, mint a minőket elnyelni képes; vagy azt hogy Balfour Stewart-nak nem lehetett segítségére akkor, midőn egészen eltérő szempontból ugyanazon tárgyra jutva, ama még szélesebb általánosítást mondá ki, hogy minden anyagnak, bárminemű legyen is az, kisugárzási képessége mindenkor egyenlő az elnyelő képességével; vagy azt, hogy Kirchhoff 1859-ben, szintén egészen függetlenül, ugyanazon tételt fölfedezte, s a Nap és csillagok vegytanára való alkalmazását kimutatta: hanem igenis azt, hogy most már megbecsülhetlen gazdag csillagászati eredmények birtokában volnánk (miket most még csak a jövődő kutatásoktól várunk, melyek a színkép-elemzés segélyével a legközelebbi tíz év alatt fognak tétetni) — ha Stokes akkor közöli vala elméletét a világgal, midőn azt legelőször fölfedé.

Kizárólag Kirchhoffé, úgy hiszem, a nagy érdem, miszerint ő volt az első, ki a Napban a színkép-elemzés segélyével, nátriumon kívül, más fémeket is valóban keresett és talált. Az ő 1859 októberi értekezése avatta fel a Nap- és csillagvegytan gyakorlatát, s ez adta a színképelemzésnek jó részt azt a nagy lendületet, melynek következtében az utóbbi tíz év alatt annyi derék buvár munkája járult a tudomány ez új ágának fényes és eredménydús műveléséhez.

Kirchhoff saját és Angström jelentékeny és nyomós dolgozatainak köszönhetjük a Nap színképének nagy méretben készített abroszait, melyek rajzolatuk pontossága és finomsága által minden addigi eredményt fölülmulnak. Ezen abroszok szolgálnak most minden e téren dolgozó tudósnak összehasonlító mértékül. Plücker és Hittorf megvetették az alapot a színkép-elemzési physika haladásához, és azon fontos fölfedezést tették, hogy az izzó gázok színképében, a gáz physikai állapotának megváltozásával, szintén változások állnak be. A britt természetvizsgálók gyűléseinek tudományos értékét élénken illusztrálja azon tény, hogy beszélgetése Plücker-rel, a newcastlei gyűlésen, indította Lockyert először arra, hogy megvizsgálja a változtatott nyomás befolyását a világító gázból kisugárzott fény minőségére, s e vizsgálatot folytatták azután ő és Frankland oly bámulatos eredménnyel. A tudományos vagy a kamatok kamatjainak törvénye szerint öregbedik.

Minden adalék az anyag tulajdonságainak ismeretéhez a buvárnak, új segédeszközöket nyújt a természeti jelenségek fölfedezésére és magyarázására, melyek viszont alapokat raknak új általánosításokhoz és a tudás nagy tárházába állandó becsü nyereséget szállítanak. Így fedezte fel Frankland, — midőn a Mont Blanc tetején felütött sátorban gyenge fénynyel égett gyertyát szemlélve, a Davy-féle lángelmélet bírálatába bocsátkozott — hogy a növesztett nyomás a lángnak, szilárd részecsek jelenléte nélkül is, fényességet kölcsönözhet, s hogy a sűrű, izzó gáz oly színeképet ad, mely az izzó, szilárd vagy folyós testek színeképehez hasonlítható. Lockyer csatlakozván hozzá, azt találták, hogy minden izzó anyag folytonos színeképet ad; — hogy az izzó gáz, változtatott nyomás alatt, a folytonos színeképben oly világos vonalokat ad, melyek közül némelyek, míg a gáz rendkívül meg van ritkítva, élesek és erősek, mihelyt azonban a sűrűség növekszik, homályos szalagokká szélesednek mindakét oldalon és elvégre folytonos színeképpé olvadnak össze, ha a nyomás annyira fokoztatik, hogy a gáz már többé gáznak nem nevezhető folyadékká tömörül. Legújabbán a mérséklet befolyását vizsgálták meg és oly eredményeket kaptak, melyek azt látszanak mutatni, hogy az erősen megritkított gáz, mely magas mérséklet mellett több világos vonalat mutat, alacsonyabb mérsékletnél mindig kevesebb és kevesebb vonalakat ad, föltéve, hogy a gáz sűrűsége állandó marad. Nem hagyhatom említettlenül, hogy mily gyönyörűen megegyez e szép vizsgálódás Andrews nagy-szerű fölfedezésével, a légnemű és csepfolyó halmazállapotok közötti folytonossággal. Az ily dolgok képezik a tudomány életerejét. Ilyeneket látva érezzük, hogy ezek vezetnek ki a skolastikus dogmák sekély vizéből az igazság széles és mély oczeánjára, hol a mutatkozó jelenségek arról tanúskodnak, hogy még vannak vég nélkül dicsőbb és dicsőbb jelenségek, melyeket még nem ismerünk.

Stokes moztani elmélete érthetővé teszi Frankland és Lockyer felfedezését. Minden gáz-atóm, ha meglöketik s aztán magára hagyatik, teljes tisztasággal rezgi a maga alaphangját vagy alaphangjait. Az erősen megritkított gázban egy-egy atóm igen ritkán jó összeütközésbe a többi atómokkal, s így majd mindig tisztán fog rezgni. Innen van az, hogy az erősen megritkított gáz színeképe egy-két tökéletesen éles, világos vonalból áll, a prizmatikus színezetnek alig észrevehető folytonos fokozódásával. Sűrűbb gázban minden atóm gyakrabban jó összeütközésbe, de még mindig többet van szabadon az összeütközések közötti intervallumok alatt, mint összeütközésben; úgy, hogy nem csupán az atóm fog, a rezgési időnek bizonyos részében, észrevehetőleg kisodortatni a maga

rendes hangolatából; hanem az összeütközés alatt támadt különféle időszakú rezgések összezavaródott tusája is mindinkább nagyobb befolyásra fog vergődni. Innen van az, hogy a világos vonalak a színekben valamelyest megszélesednek, s a folytonos színkép már kevésbé lesz halvány. Még sűrűbb gázban az atom épp annyi ideig lehet szabadon, mint összeütközésben, s a színkép ennek folytán ködös, széles szalagokból áll, melyek a meglehetősen fényességű folytonos színképet átszeldesik. Ha a közeg oly sűrű, hogy az atom mindig összeütközésben van, vagyis soha sincs fölmentve szomszédjainak befolyása alól, úgy a színkép általában folytonos lesz s csak kevésbé vagy egyáltalában nem is fog mutatni szalagokat, vagyis fényességi maximumokat. Ezen állapotában nem lehet a folyadékot többé gáznak tekinteni; vonatkozása a légnemű vagy a cseppfolyó halmazállapothoz azon válságos körülményeknek fog megfelelni, melyeket *Andrews* fődözött föl.

Közlik: S. és Sz.

(Vége következik.)

AZ ÁLLATOK ÉS KÖRNYEZETÖK SZÍNROKONSÁGA.

Az állatok, s az ezeket környező közegek közt létező színrokonságot a természetbuvárok már régen észlelték, de ezt csak mostanában fejtették meg kielégítőleg. Rendszerint az éghajlat, talaj s tápszer egyenes befolyásának tulajdoníták, mit azonban kétséghonvontatlan tények cáfoltak meg. A vad tengeri nyulak péld. szürkésbarna színűek, hasonlítanak a környező növényzethez, ha nem veszik igénybe a földalatti menhelyet, s ugyanezen nyulak szelídített állapotban éghajlat- s tápszerváltoztatása nélkül gyorsan fekete vagy fehér fajtává lesznek; hasonló jeleneteket észlelhetni galamboknál, egereknél, sat.

Eléggé ismert tény az is, hogy némely rovaroknak szárnyai nemcsak a nekik enyh helyül szolgáló fahéj és levelek színét, de ezenkívül amannak ránczosságát, emezeknek alakját s erességét is képesek elsajátítani, s e hasonlat sem az éghajlatnak sem a tápszernek nem tulajdonítható, mert sok esetben a rovar nem táplálkozik a hozzá hasonlító anyagból, s az illető állat-nemnek szélesen kiterjedt tartózkodási köre lehet.

Két természettudós, t. i. *Bates* s különösen *Wallace*, kellő sikerrel bizonyították be, hogy e feladatot *Darwin*nak „a természetes kiválasztásról“ fölállított elmélete nyomán érthetőleg meg lehet fejteni.

Közlönyünk 1869-ik évi folyamában *Margó Tivadar* „*Darwin és az állatvilág*“ című értekezésében, a „természetes kiválás“

tanát világosan megmagyarázza, úgy hogy azt jelen cikkünkben bővebben tárgyalni fölöslegesnek tartjuk. Közleményünket, mely az állatok s környezetők színrokonságáról hoz föl, eddigelé nem ismert fölleplezéseket, Wallace, Bates és A. Murray műveiből merítjük.

A természet némely állatot, hogy magát magát elrejthesse, mi egyikre nézve hasznos, másokra pedig lényeges, oly színnel öltözteti föl, hogy ennek segítségével menekülhessen ellenségei elől, vagy kerithesse hatalmába prédáját. Hogy a pusztai állatok csaknem mindig pusztai színezetűek, eléggé tanusítja az oroszán, mely a homokra, vagy kőszirtekre kuporodva csaknem láthatlanná válik, továbbá a teve, mint szintén a zergék legtöbb faja. A pusztai madarakat pedig a tartózkodási helyük színéhez való rendkívüli hasonlat még erősebben védelmezi. Az észak-afrikai s ázsiai pusztákon nagyszámmal tenyésző csattogányok, pacsirták, fürjek, lappantyuk, fajdok, színüket illetőleg feltűnően hasonlítanak az általok lakott tájék színéhez. Tristram, madárтанában azon észrevételt teszi, hogy a madaraknak s egyéb állatoknak a környező táj színéhez való alkalmazkodása mulhatlanul szükséges életfentartásukra, s hogy (a pusztákban, sivatagokban) kivétel nélkül minden madár felső tollazata, a kisebb emlősök fölszöre, minden kigyó s gyík felbőre homokszínű.

Az északi tájakon az állatvilágnál hasonló okból a fehér szín túlnyomó, mert ennek folytán rejthetik el magukat az állatok a hótérségen s jégbérczek közt. A sarki medve, és az amerikai sarki nyúl, melyek önkénytelen nem igen hagyják el a jég s hó vidékét, folyvást fehérek, míg ellenben az északi róka, a havasi nyúl, s a hölgymenyét csak télen át fehérek, mivel azon a vidéken, hová nyaralni vándorolnak, a fehér szín inkább veszélyt hozna, s nem védelmezné őket. A sarki madarak közt a havasi sármányt, kerecsent (keselyűfaj) s a havasi bagolyt nagy részben fehér színük védelmezi. A madaraknál a színvédelmezés legvilágosabb példája a fehér fajdnál tűnik föl, melynek nyári tollazata teljesen összhangzik a gyékényszínű kövekkel, melyek közt tanyázni szokott, míg télen, egészen fehérre változott tollazata miatt, a hó közt alig lehet rátalálni. Észlelhette már azt minden vadász, hogy a közönséges mezei nyúl mennyire hasonlít színére nézve a környező tájhoz, úgy szintén a fogoly, fajd és fürj a cserjéhez, illelőleg tarlóhoz, hol azt a szemes vadász kémlelve fürkészi.

Az éjjeli állatok legkevésbé kitetsző színűek s teljesen láthatlanok olyankor, midőn különben a fehér és fekete alak könnyen kitűnik.

Csak is a lombozatukat folyvást megtartó forró földövi erdők-

ben található zöld színű madarakat. E szín, mely másutt észrevehetőleg kirírna: itt a sűrű levélzet közt rejteti a madarakat.

Eddig még csak az állatok s környezetök általános színrokonságát érintettük, de ezen kívül gyakori esetek fordulnak elő, hol már különös alkalmazkodás tűnik elő. Ez utóbbi sorozatban említhetjük föl a tigris, jaguár s több más macskafaj színét. A tigris szőrét függélyesen átmetsző s erősen kirívó csíkok nagyon hasonlítanak a bambusbokrok száraihoz, hová a tigris többnyire rejtőzni szokott. Az oroszlán, tigris és puma kivételével (melynek hamuszín-barnás szőre hasonlít azon fa héjához, mely mellé símulva, prédáját lesi), minden nagyobb macska pettyes felbőrrel bír, mi miatt igen könnyen össze lehet azokat az őket rejtő sűrű levélzet hátlapjával tévesztetni. Több ilyen tulajdonságú madarat ismerünk. Argyll herczeg (a Darwin tanait bonczolató könyvében) említi, hogy a szalonka tollzatába oly sajátságos szín van vegyítve, mely teljesen összhangoz őszzsel lehullott falevelek téli színével. A foglyoknál, mint ugyancsak ez író említi, a hát- és vállrészen futó szalmaszínű tollakat észlelhetni, melyek tökéletesen utánozzák azon meghalványult növény szárak színét, melyek közt e madarak tanyáznak szoktak.

A kétlakiak is ugyan ezen tapasztalatot igazolják. A kis lombász (leveli béka), majd minden forró-övi fakígyó, fáramászó gyík-fajok nagyon hasonlítanak a környező levélzethez, s van Észak-Amerikában olyan fajta béka, mely színre nézve hasonlít a falhoz és sziklákhöz, hová telepedni szokott, hogy ha csak meg nem mozdul, jelenlétét még a leggyakorlottabb szem sem fedezhetné föl. A krokodil és alligator, lomhán úszván a zavaros folyóban, annyira hasonlít a fák törzseihez, hogy a víz partján csöndesen iddogáló állat csak akkor veszi észre csalódását, midőn a veszélyt már el nem kerülheti.

Áttérvén a halakhoz, elég annyit megjegyeznünk, hogy az u. n. félszegúszó felbőre s a tenger homokos medrének színe között föltűnő hasonlat létezik. Mérsékelt éghajlatunk tengereiben a halak, habár szépen színezettek is, korántsem hasonlíthatók a forróövi tenger halaihoz, melyek színváltoztatban nagyon megegyeznek a nagyszerű habarczokkal (polyp), melyek körül folyvást úszkálnak. Wallace ez alkalmazkodás kiváló példányaként az ausztraliai csikóczát (Hippocampus) hozza föl; ennek ugyanis legnagyobb része tengeri hinárhoz hasonló hosszúlevelű, ragyogó színű sallangot hord. Ily színű hinár közt tanyáznak, úgyannyira, hogy ha pihennek, a hinártól megkülönböztetni nem lehet. A londoni állatkert aquariumában láthatni oly kicsiny halakat, melyek, ha valamely szilárd tárgyhoz

tapadnak, s a víz úgy lóbálja őket, éppen úgy néznek ki, mint ismert tengeri növények.

Brady említi, hogy egy izben kiásott *lancinaria* gyökereken számos küllőnyt talált, s oly egyforma sötétpiros színök volt, hogy noha egy gyökéren tizenkét kis hal lelt helyet, ő ezt csak akkor vette már észre, midőn azok megmozdultak. De a színvédelmezés inkább az izállatoknál és a rovarosztálynál tűnik föl legvilágosabban s legérdekesebben.

Példáinkban a téhelyröpüekre (coleoptera) vagyis a sajátlagos bogarakra, továbbá az egyenesröpüekre (orthoptera), melyek magukba foglalják a levelészeket, szöcskéket sat., és a pikkelyröpükre (lepidoptera) t. i. a lepékre s molyokra szorítkozunk. A forró égöv alatt, a mint Wallace írja, sokféle téhelyröpű van, mely levágott vagy ledőlt fára telepszik le seregestől, s oly finomul van színezve szürke és barna színnel, s annyira megegyez a fahéj szokásos színével, hogy még két lábnyi távolságról is alig vehetni ki e kis élő bogarakat. Néha egy faj egy külön fát választ ki, s ily esetben a kiválasztott fahéj színével azonosul. Bates talált két fajta hosszú csápú bogarat, mely az Amazon partja mellett növo, különös fajú fákat kereste föl, színök annyira rokonosult a kedvencz fa színével, hogy csak a mozgás jelenthető ötlétezésüket, mert máskülönben láthatlanok valának.

A mezei cicindela vagy is mezei tigrisbogár (cingolány) gyeptes partszélen lakik, s a legszebb zöldsínű, míg ellenben a tengeri tigrisbogár, mely homokos tengerparton lakik, halvány bronzsínű, s csaknem azonos a homok színével. Wallace a maláji szigeteken, hol a homok csaknem fehér volt, egészen halvány cingolányokat talált, hol pedig a homok a tűzhányás folytán barnává lett, ugyanazon fajból barna bogár akadt szeméi elébe. Volt egy barna fajhoz tartozó bogársereg is, melyet csak az erdei ösvények levelein találtak, s mely kizárólag a sóstavak nedves iszapján élt. Ez fénylő olajsínű volt, annyira hasonlítván az iszaphoz, hogy csak fényes nappal lehetett fölismerni.

Bates az Amazon mellett oly bogarakra lelt, melyek gömb alakjoknál s aranyszínöknél fogva, mint ragyogó harmatcseppek tündököltek a leveleken, továbbá fölemlíthetjük a labdacsbogarat (*Byrrhus pilula*), néhány zsizsikfajt, melyek veszély közeledtével összszefonják csápjaikat, lábaikat, halált tettetnek, föld vagy kődarabcska alakját öltik föl s lehemperegnek a levélről, vagy azon helyről, hol előbb vidoran mászkáltak.

A pikkelyröpüekre térve át, úgy tapasztaljuk, hogy a nappali lepék szárnyának felső részén van a fényes, váltakozó színezés, míg

az alsó rész egészen sötét, s a természet ez intézkedése védelmezőleg hat reájok, mivel e rovarok, a reájok könnyen vést hozható szépség eltitkolása végett, föl-vont s összehúzott szárnyakkal pihennek, úgy hogy ekkor csak az alsó rész látható, míg másfelől a moly szárnyainál csak az utó-szárnyak bírnak élénkebb színezettel, s mikor nyugszanak a komorszínű felső szárnyal burkolják azt el. A színvédelemnek a lepkéknél előforduló legérdekeseb példáját az indiai szárazon s a malaji szigetcsoporton található Kallima-nem néhány egyesült fajánál mutathatni föl. Minthogy e fölfedezést Wallace-nak köszönhetjük. e rovarok történetét, habár rövidítve is, az ő szávaival adjuk elő.

E nagy terjedelmű lepék felső területe úgy van földíszítve, hogy sötétkék falán szép narancsszínű széles szalag húzódik át. Az alsó terület nem mindegyiknél egyforma, de mindig barna-, hamu- vagy sárgaföldszínű, hasonlítván a hervadt, száraz vagy fonnyadt levelekhez. A felső szárny hegyes pontban kinyúló mindkét vége, s a rövid keskeny farkban végződő alsó szárny vége közt, meggörbült sötét vonal húzódik, meglepő szabatosággal képviselve a levél középmóját, s ebből mind a két oldalról néhány rézsútos vonal sugárzik ki, hasonlítva a levél oldalereihez. Itt már nem csak a levél ereinek szembetűnő utánzása lepheti meg a figyelt, hanem különösen az, hogy a szárnyakon a levélhervadás minden korszakát lerajzolva látja, változatosan barnul, ragyásodik, s átlyukgatottnak látszik, s több esetben fekete poros pettyek hintvék el, melyek anyyira hasonlítanak a hervadt leveleken nőni szokott kis gombákhoz, hogy első tekintetre azt kell hinnünk, miszerint e lepkékre valóságos gombák rakódtak le. De aztán föl is tudják használni szárnyaiknak levélszínét. Virágra vagy zöld levélre soha sem szállnak, a hervadt levelek közt pedig elvesznek szem elől. Ilyenkor aztán hiába keresik, s megtörtént, hogy több lepke éppen a keresgélő szeme előtt röpi föl, s ismét tovaszállott, hol a száraz levelek közé telepedve ismét biztosan elrejték magukat. Nyugvó helyzetében bámulatos ügyességgel azonosítja magát a környező levélzettel. Míntha valami egyenes szárra lenne növe, szárnyait szorosán összehúzza, elrejtén fejét, bevonván csápjait. A hátszárnyak kis farkai a levélszárat képviselik, s ezeket alig kivehető, közbülső lábkörmeivel tartja együvé. A szárnyak szabálytalan alakja csalódásig híven ábrázolja az összezugorodott leveleket. E szerint tehát ez esetben terjedelem, szín, alak, azon levő minden egyes jegy, sőt az alkalmazkodás is közreműködik, hogy a rovar teljesen védelmezve legyen.

Átérve a forró övi lepkékről a mérsékelt vidékiekre. ezeknél is föltűnhetik az, hogy szárnyaik színe mennyire alkalmazkodik az

időszak színezetéhez. Greene kiszámította, hogy ötvenkét fajta moly közül, melyek ősszel repkednek, midőn a sárga és barna szín túlnyomó, negyvenkét faj ugyanazon színű, míg a szürkés és ezüstszínű télen nagyobbára valamennyi a télnek megfelelő színbe öltözik. Be van bizonyítva, hogy a pikkely-röpük közé sorozandó lepkék fele része zöld, s csalódásig hasonlít azon levélhez, melyen táplálkozik. S ha, a mint Murray említi, a testnek csak egy része van kitéve az észrevehetőnek, a hasonlatosság igen gyakran csakis ezen egy részre szorítkozik, mint p. o. a közönséges tigrisbogár pondrójánál (lárva), mely olyan lyukban tanyáz, honnan fejét s mellét nyújtja ki, s mindkettő ugyanolyan zöld, mint a már kifejldött rovar, míg testének egyéb része fehérsárgás hernyó színű. Vannak barnás hervadt szárazhoz hasonlító lepkék is, s hogy a csalódás annál teljesebb legyen, itt-ott bimbó forma kidomborodással látvák el.

De csakugyan az egyenesröpüknél található sajátlagos hasonlat nevezetes példáit. A sáskaneműek több faja a természet által növényalakúra van mintázva. A láb utánozza a levélszárat, a test hosszúkás és reczés, mint valami galyacska; a vállak ivülete a magtok alakja szerint hajlik ki, széles szárnyai a teljes kifejlett levél utánzása, ereivel, tökéletes vázlatával, színével s látszólagos szövetével együtt. Ez esetben a hasonlat nem annyira a rovarevő madaraktól való védelmezésre van számítva, s rendeltetve, hanem inkább arra, hogy egyéb rovarokat könnyebben foghassanak meg. A sáska rendkívül falékony természetű, s elrejtett erős fegyverekkel rendelkezik. A hozzá hasonlító levelen látszólag mozdulatlanul pihen, holtlott tényleg lassu és ravasz úton módon közeledik áldozatához. — Mellesleg megemlítjük, hogy a sáskának azon faját, mely előláb-szárait összetéve, úgy ül, mintha könyörögne, a hottentották nagy tiszteletben részesítik, s Xavier Ferenczről azt tartja a barátok legendája, hogy meglátván ily könyörgő helyzetben egy sáskát, föl-szólítá, hogy isten dicsőségére énekeljen egy szép nótát, s az — mint a rege tartja — a jámbor szerzetes parancsára, lábszárait összetéve, csakugyan el is dúdolt egy istenes éneket. Pedig ugyan veszekedő természetűek, harcolnak egymással, mint valami kardot nyújtva elő első lábszáraikat, s többnyire a nőstények aratják a győzelem babérját. A chinaiak észrevevén veszekedő hajlamaikat, kis bambus kalitkába rekesztik Xavier Ferencz könyörgő sáskáit, s egymás ellen elkeseredett harczra ingerlik őket.

A levélrovárnál vagy járólevélnél (*Phyllium*), már nemcsak maga a szárny a levél szabatos utánzása, de még dereka s lábszára is lapos, kiszélesedett, s annyira levélalakú, hogy a levélzeten pihenve, gyakran még a legszorgosabb megfigyeléssel sem lehet az

állatot megkülönböztetni a növénytől. A phasmidák neme, mely a járó levelek több fajtát foglalja magába, rendkívül utánzott. Vannak közöttük olyanok, melyek ember-lábnyi hosszúk, s újni vastagságúak; színezetökben, alakra, ránczosságra, sőt kinyúló szervök állására nézve külsőleg teljesen azonosak azon kiszáradt fatörzsekkel, melyeknek bőséggel találhatunk azon erdőségeekben, hol e rovarok előjönnek. Wallace, Borneóban talált egyet, mely tiszta olajsíntű levélkidudorodásokkal birt, úgy hogy teljesen hasonlított egy mohval benőtt fakaróhoz.

Számos példát említenk a színezés fontosságáról, mint szintén az alakról is, mely csaknem minden osztályu állatot védelme alá helyez. A védelmező hatály a mint láthatók, a kirívó szín fogyásához képest oly tökéletes hasonlatot eredményez a növényi tárgyakhoz, hogy ennek folytán az illető állatok magukat csaknem láthatlanokká, vagy is inkább észrevehetlenné tehetik.

Most már azt kell vizsgálat alá vennünk; hogy e csodás hasonlat mi úton-módon eszközöltetik, s e tekintetben a számos vélemény közül Wallace nézetének adunk első helyet. Legelsőben is az tűnhetik föl előttünk, hogy a mérsékelt s forró öv alatt előjövő mada darak s emlősöknél természeti állapotban a fehér színezés csak nagy ritkaság gyanánt fordul elő. Az északi s havas tájékat kivéve, hol a fehér színezés túlnyomó, alig van Európában teljesen hófehér szárazföldi madár s négylábú állat, jóllehet a mint fentebb említettük, sok állat és madár (nevezetesen macska, tengeri nyúl, szárnyas házi állatok, galambok) megszelídítetve, s fölmentve a létért való küzdelem nehézségeitől, rendszerint fehér színváltozatnak engednek helyet.

Természeti állapotban is fordul elő néha-néha fehér színváltozat, mert p. o. fehér rigó, veréb és varju nem valami hallatlan ritkaság, de ezek kirívó színük miatt csakhamar más állatok martalékaivá lesznek, s így válfajuk nem öröködhetik meg. Nem mondhatjuk okszerűleg, hogy a fehér ivadék nem éppen úgy szaporodhatnék természeti állapotban, mint szelídített minőségben, csak annyit állíthatunk, hogy azok maradnak fenn, melyeknek színök életviszonyaikra nézve legalkalmasabb. Másfelől, ha egy mérsékelt föld-övi állat a jeges vidékre szaporodik el, a helyzet egészen megváltozik itt már a fehér faj emelkedik előnyre, míg barna társai csakhamar kivesznek.

A fajoknak alig nyomozható változékonysági képességén, mi a fölülletes szemlélő figyelmét könnyen elkerüli, — alapul a természet háztartásában oly jelentékeny szerepet játszó csodás és össz-

hangzó hasonlat. „*Gyors szaporodás, határtalan időszak óta megszakadás nélkül tartó, szünetlen, lassú változékonyság, s a legalkalmasabbnak túlélése*“ alkotják azon törvényeket, melyek jelen cikkünkben érintett védelmező színhasonlat eseteit eredményezik.

(Az „*All the Year Round*“ után.)

Közli: Könyves TÓTH KÁLMÁN.

A. M. TUD. AKADEMIÁBÓL.

A III-ik (mathem. és természettudományi) osztály üléséről.

1871. november 13-án.

1.) Dr. König Gyula, (mint vendég) „*a függvényeknek végtelen sorok által való kifejezéséről*“ tartott előadást, melynek rövid foglalata a következő:

A mennyiségtan, túlemelkedvén az egyes hánylatok alakján, a függvények elméletében új kérdésekkel kezd foglalkozni. Ezen kérdések között nagy fontossággal bírnak azok, melyek a csak bizonyos törvény által adott függvénynek oly kifejezését tárgyalják, mely egyes esetben annak numerikus kiszámítását teszi lehetségessé. Ilyen alakzatok között a legegyszerűbbek a *végtelen sorok*. Számos ily végtelen sort ismerünk, de az egyesek más-más mód szerint tárgyalatván, alig létezett közöttük összefüggés, és kívánatosnak látszott egy általánosabb elmélet föllállítása, mely az ismert sorokat mint különös eseteket magában foglalja, és a melyből ismét új feladatokra új sorokat alkothatni, úgy, hogy ezek összetartási görbéjük alakjánál és az egyes függvényeknek, a melyekből állanak, tulajdonánál fogva legalkalmasabbak az illető problema tárgyalására. Az előadásból, mely ezen elméletnek rövid áttekintését adta, tájékozásul a következő pontokat emeljük ki; a tárgy iránt érdeklélő olvasóinkat pedig magára a terjedelmesebb értekezésre utaljuk.

A sorok elméletére bizonyos geometrikus repraesentatio szükségeltetik, mely n változótól függő sornál oly görbe által eszközöltetik, melynek $2n$ -szer végtelen sokasága tölti be a tért. Az egy változótól függő soroknál ezek után már a sík maga elégséges lesz, a változó minden értéke pont által képviseltetvén. Így lehet azután szó összetartási görbéről, azaz oly síkrészekről, melyeknek pontjaiban a sor véges értékkel bír. König úr vizsgálatai szerint a függvények, melyek szerint valamely véges és tolytonos függvény sorba fejthető, két fajra, *eredetiekre* és *viszonylagosokra* oszlanak. Az első fajuknak lényeges tulajdona az, hogy az n -edik fejlődési függvény egy bizonyos tényezőt n -szer tartalmazzon. A második fajukat már többféleképp lehet definiálni, legegyszerűbben úgy, hogy az $\frac{1}{1-x}$ -nek első fajú fejlődési függvények szerint történendő kifejtésében az együtthatókat képezik. Minden sorra nézve létezik egy síkrész, melyen túl soha összetartó nem lehet; ez a végtelenbe is terjedhet; ezen belül a határok bizonyos görbék által képeztetnek, melyeket egyénileg a fejlesztendő függvény határoz meg. Együttvéve egy közös gyúponthoz bíró sereget képeznek. Az első fajú sorok egy ily görbén belül, a második fajúak ilyen kívül tartanak össze. Ugyanazon

térben minden függvény első fajú sorba csak egyféleképp fejleszthető; 2-ik fajú sor szerint ellenben többféleképp, úgy, hogy ebből a zérusnak is oly fejlődése következék, mely véges tagokból áll. Előadását azzal zárja be értekező, hogy az elméletnek többféle alkalmazását sorolja fel u. m. algebraikus egyenletekre, többszörös egészetekre és mennyiségtani physikára.

2) Szabó József osztálytitkár bemutatta Koch Antal gymn. tanár „górcsői közvizsgálatok“ című értekezését. Koch úr két évvel ezelőtt „A górcső alkalmazása a közettanban“ című értekezést nyújtott be az akademiához, melyben a tudomány akkori állása szerint rendszeresen összefoglalta mindazt, a mi azon tárgyról iratott s nagyrészt saját észleletei után rajzolt ábrákkal világosította fel a mondottakat. Jelen értekezése egészen speciális tárgyú dolgozat, s csak néhány fajú, különböző lelhelyekről való kőzetre vonatkozik. E kőzetek szorosan meghatározott petrographiai nevei a következők:

1. két *felzítporphyrtuff* vagy úgynevezett *regenerált porphyrtuff* Raibl vidékéről Karinthiában;

2. egy *romfelzítporphyrtuff* vagy *regenerált porphyrtuff* Idria vidékéről Krajnában;

3. egy *kvarczporphyrtuff-breccia* Botzen vidékéről Tyrolban;

4. két *kvarczporphyrtuff* Botzen vidékéről Tyrolban;

5. két *kvarczporphyrtuff* a tordai völgy elejéről;

6. két *kvarczporphyrtuff* az „Izlás“-ból az aldunai (Kazán-) szorosban;

7. egy *kvarczporphyrtuff-breccia* ugyanonnan;

8. *sanidin-trachyt* Rakováczról, Szerém megyében;

9. *zöldkő-augitandesit* a sárosi Várhegyről;

10. *sanidin-plagioklas-trachyt* az Eperjes melletti kapi Várhegyről;

11. *földpát-bazalt* a Detunata hegyről Erdélyben.

A porphyrtuffok és -brecciak vizsgálatát szerző a bécsi udvari ásványtárban, Tschermak G. igazgató budítására és vezetése mellett végezte. De vizsgálataira főleg azon ismeretes tény indította, hogy porphyrtuffterületeken gyakran találkoznak oly kőzetek, melyeknek külső szerkezetéből nem lehet megállapítani, vajjon eredeti tömör porphyrtuff, vagy porphyrtuff és -breccia van-e előttünk, miután az utóbbiaknak romkőzet természetű a töredékeknek szoros benső összeköttetése miatt igen nehezen ismerhető fel és gyakran megtörténhetik, hogy sok breccia jellegű kőzet általánosan a tömör porphyrtuffhoz számíttatik. Ily kétes esetekben a górcső vizsgálat mindenestre a legalkalmasabb arra, hogy az ily kőzetek valódi szerkezetéről biztos tudomást nyerjünk s hogy képződésük módjára következtethessünk.— Ezen külsőleg többé-kevésbé kérdéses kőzetek górcső vizsgálatukban egy tisztán kivehető főjelleggel bírnak, melynél fogva első tekintetre porphyrtuffoknak és -brecciaknak ismerhetők fel. E főjelleg abban áll, hogy a nagyobb elegyrészek csaknem kivétel nélkül egykori kristályoknak csak romjai, töredékei, melyek a szabályosság minden nyoma nélkül, összevissza egymás mellett és fölött fekszenek, hogy továbbá felzites anyag által vannak összeragasztva, mely különféle kiváló bomlási termények által teljesen elmosódott, eltörődött kinézésű, s hogy végre a főelegyrészek, a kvarcot kivéve, az előrehaladt mállás nyomait tisztán mutatják s mállási termények kiváló mennyiségben vannak jelen. — A felzites kötszerben szerző a következő ásványos elegyrészeket találta: 1. egy- és háromhajlású földpátokat, 2. kvarcot, 3. fekete csillámot (biotit), 4. az am-

phibol nyomait, 5. magnetitet, 6. apatitet, 7. mézspát-szemcséket és 8. pinitoidet.

A *rakovácsi sanidin-trachitnak* nem csak górcsói szerkezetét, de előjveteli körülményeit és külemét is részletesen ismerteti saját észleletei nyomán, az eredeti lelhelyen. A tömött, kékesszürke, hasadékos táblás elválású trachyt ott néhány kúpot és egy 12 öl széles telért is képez s egyrészt serpentinnel, másrészt palák és homokkövek váltakozó rétegeivel érintkezik. Földpátos alapanyagában a következő elegyrészeket határozta meg: sanidint, amphibolt, augitet, biotitet, magnetitet, kevés nephelint és utólagos képződményekből zeolitok nyomait. — A *sárosi Várhegy* szürkés-zöld tömött trachytjában — igen gyakran töredezett vagy kievődött szélű kristálykákban — következő elegyrészek vannak kimutatva: plagioklas, valószínűleg andezin, augit, magnezit; pyrop (cseh gránát), melynek vastos, sötétpiros gömbös szeméi néha 4 vonalnyi átmérőjűek; továbbá mézspát nyomára és itt-ott *vaskéneg* (pyrit)-szemcsékre is akadt, melyek különben már kézi-nagyítóval kivehetők. — A *kapi Várhegy* tra-

chytja arról nevezetes, hogy sárgászürke alapanyagában igen szabályos, 2—3 vonal átmérőjű sötétszürke gömböcskék vannak kiválva, mi által foltos kinézést nyer. A górcsói vizsgálathoz feladata volt ezeknek a természetét is kipuhatolni. A vizsgálat azt mutatta, hogy mind a sárgászürke alapanyagban, mind a sötétszürke foltokban ugyanazon elegyrészek vannak jelen; u. m.: sanidin, plagioklas, augit, amphibol és magnetit; a különbség csak az, hogy míg az alapanyagban a magnetit nagyobb részt vasoxyd-hidrattá változott, a foltokban még teljesen ép, úgy hogy eunélfogva a foltok sem tarthatók egyébnek, mint alapanyagnak, de a melynek eredeti üde állapota még változást nem szenvedett. — Végre a *detunatai* sötétszürke bazalt, melynek egyneműnek látszó anyagában szabadszemmel csak kisebb-nagyobb fehér vagy sárgás, erős elmállás következtében megrepedezett olivin-szemek észlelhetnek kellő nagyítás mellett: üveges alapanyagra s ebben össze-vissza elhintett plagioklas, augit és magnetit-kristálykákra és szemcsékre bomlott föl.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

Állattan.

A LEGEGYSZERÜBB SZERVES ÉLET. A tenger mélyében tett kutatások alkalmával már jó ideje föltűnt egy igen nyúlékony, nyálkás anyag, mely a legnagyobb mélységekből huzatott föl. — E nyák szorgosabban kutatva protoplasmának bizonyult be, vagyis a szerves élet legegyszerűbb állományának; benne pedig mint lényeges alkatrészek még más, igen nagy számú apró testecskék (úgynevezett *coccolithák*) ismertettek föl. Górcsóvilág vizsgálván ez anyagot: kitűnt, hogy a benne levő coccolithák kétféle alakúak. Huxley ezen alakok egyikét

cyatholithus-nak, másikát *discolithus*-nak nevezte el; továbbá kitűnt, hogy ezen testek szénsavas mészszel impraegnált szerves anyagból állanak. A nyáknak említett kétféle szilárd alkatrésze, eddig még nem áll eléggé világos viszonyban bizonyos, csekélyebb számban előforduló üres gömbökhöz: a *coccosphaerák*-hoz. Huxley szerint a *coccosphaera* a *cyatholithus* és *discolithus* összecsoportosítása által képződik, míg mások az ellenkezőt állítják, hogy t. i. a *cyatholithus* és *discolithus* alakok a *coccosphaerák*nak romjai. Huxley nézete az

utóbbinál sokkal valószínűbb; mert a nyákban a coccolithák alakjainak teljes átmenetét a legegyszerűbb szemcséig fölhaláljuk; s e szerint föltehető, hogy a nyák protoplasmája azon anyalúg, melyből a coccolithák ki-kristályodnak. Huxley az egészet egy legegyszerűbb szervezetnek, monernek tekinti és *bathybius*-nak (B a t h y b i u s H a e c k e l i) nevezte el.

Ezen, a tenger mélyében élő bathybius-hoz hasonló szervezetet legközelebb Greff (a poppelsdorfi tócsában, Bonn mellett) édes vízben is felfedezett. Greff ezen édesvízi nyákot *pelobius*-nak nevezte el. *) A pelobius, úgymond Greff több kevesebb, kisebb nagyobb gömbös tömegekből áll, melyek azonban iszappal és göröcsövi moszatokkal (Diatomea, Diatomea, Arcella stb.) annyira telvék, hogy a valódi iszaptól nehezen különböztethetők meg; s már azért is valóban élő iszapnak mondható. Amoeba-féle mozgásait széles nyulványok segítségével végzi, mi mellett aztán gyakran az üvegne-mű testállomány, különösen a széleken, hullámszerűen nyúlik ki. A test alapállománya üvegtiszta, habnemű protoplasma, melyben az említett, kivülről fölvetett részeken kivül, még nagy mennyiségű sajátságos elemi részek találhatók. Vannak t. i. itt gömbös, gömbölyded és finom pálczaalakú képződmények, melyek talán a coccolithákkal hozhatók párhuzamba. Bizonyos szilárd, fényes a kémlőszer-ekkel nagyon daczoló testek a legnagyobb számmal vannak jelen. Azonkivül találhatók még a közönséges sejtmagvakkal azonosítható testek; minek következtében a pelobiust, különben igen egyszerű szervezete daczára is, összetett (soksejtű) szervezetnek kell tekintenünk; tehát a legislegalacsonyabb fejlődési fokon álló élő szervezetekhez (a monerek-

hez), melyeknek tökéletesen kifejlődött testállománya némi homogén, szerkezetnélküli, de mindamellett élő s táplálkozási és szaporodási képességgel felruháztot tojásfehéyenemű anyagból áll, a pelobius nem sorozható.

K. J.

GÖRÖCSÖVI GYÉMÁNTOT fedezett fel J e r e m e j e w tanár az Ural hegységben előjövő Xantophyllit nevű ásványban. Midőn ez ásvány vékony csiszolatait vizsgálta, azokban rendkívül fényes kristálykákat fedezett fel, melyeknek nagysága 0.05 és 0.5 millim. között ingadozott; s melyeknek szabályos alakja világosan kivehető volt. Éleik gömbölyödöttek voltak, mi a gyémántnak szintén egy kiváló tulajdonsága. Teljes meggyőződésül vegyi vizsgálatnak is aláveté a Xantophyllitet. Porát előbb savban jól kifőzte s megszáradás után a vörös izzásig hevítette, hogy így minden esetleges szerves vegyületet eltávolítson. Ezekután tiszta oxigénben égetvén azt el, mindannyiszor szénsavat kapott eredményül. — A gyémánton kivül a Xantophyllitben sok víz- és szénsavzárványokat is észlelt; ebből is, nemkülönben az ásványnak előjövetei körülményeiből a gyémántnak csakis nedves úton való képződésére lehet következtetni. — Miután nem valószínű, hogy ugyanott nagyobb gyémántok is előforduljanak, ezen fölfedezés egyelőre csak a tudományra nézve bír jelentőséggel.

K. A.

CZÖLÖPÉPÍTMÉNYEK AUSZTRIAI TÁVAKBAN. — A bécsi anthropologische Gesellschaft egyik közlébbi ülésén tett jelentés tudatja, hogy azon örszszegek segélyével, melyeket gróf Wilczek J. a társulat rendelkezésére bocsátot, gróf Wurmbrand G. vezetése alatt, a múlt nyáron is igen kedvező sikerrel folytatták a czölöpépitmények maradványainak ku-

Ásvány-
és földtan.

*) Pelobius, a görög *πιλόος* után képezve, mi „iszap“-ot jelent; hasonlóképpen a föntebbi bathybius, melynek értelme „mélységben élő.“

Asvány
és földtan.

tatását az ausztriai tavakban. Számos új lelhelyre bukkantak az Atterseeben, a gmundeni tóban és a keutschachi tóban (Karinthiában). A kizsákmányolt köeszközök, kikészített csontok és cserépmaradványok száma már eddig is igen sokra megy. (*Geol. Reichsanst.* 1871, Nr. 15.)

AZ ÜLEDÉKES KÖZETEK KÉPZŐDÉSKORA. — A speculatív geológia terén ismét egy kísérlettel találkozunk James Croll, angol geológ értekezésében. Ebben elsorolja először a különböző módszereket, melyek alkalmaztattak a végre, hogy közelítő érték nyeressék azon időről, melyet az üledékes kőzetek lerakódása igényelt; de emlékezetbe hozza azt is, hogy az elmosódás (denudatio) folytonos működése miatt a tényleg létező üledékes kőzetek az eredetileg lerakódott üledékeknek csak töredékét képezik. Tekintetbe vévén a Mississippii vízterületén észlelt elmosódást, e terület üledékeinek minden egy-egy lábnyi vastagságára 6000 évet vesz föl s ennek folytán a tengernek lassabban keletkező üledékeire következtetve, azoknak képződési idejét egy-egy lábra nézve 14,000 évre becsüli. Tekintetbe vévén aztán, Ramsay tanár számítása szerint, az összes angolországi üledékes kőzeteknek 72,000 lábnyi vastagságát, az értekező végre 1,036,800,000 évre jön, mely idő körülbelül a föld összes üledékes kőzeteinek lerakódására megkivántatott. (*Geological magazin* 1871. 18 sz.) K. A.

AZ AGY HŐMÉRSÉKE. Heidenhain (Versuche über den Einfluss der Verletzung gewisser Hirtheile auf die Temperatur des Thierkörpers) az agy hőmérsékét a főérben (aorta) levő vér hőmérsékével összehasonlítván, találta, hogy amott a hőfok majdnem kivétel nélkül nagyobb mint az utóbbi helyen, s ezen különbség még jelentékenyebb lesz, ha az ülideg (a czomb hátúlján) vagy a háromosztatú ideg (az arczon) valamiképp izgatattik.

A különbség növekedése legalább részben a vér melegeinek csökkenésétől függ, mi az ülideg izgatása után $1 - 1\frac{1}{2}$ perc múlva $0.1 - 0.2$ C. fokot is tehet. Heidenhain ezen vizsgálatait akként eszközölte, hogy az egyik hővillanyossági kémlőt a koponyában levő fűrőlikon át tetszés szerint az állat agyának egyik vagy másik részére helyezte; a másik hővillanyossági kémlő pedig a baloldali közös fejüttéren át a főérbe volt tolvá. — Ezen észleletek Lombard vizsgálataival megegyeznek, ki azonban csak a felületeken levő hőmérséket vizsgálta. Így tapasztalta, hogy midőn az agy működése fokoztatik, a koponyabőr mérséke nagyobb, míg ez a vétagokon kisebb lesz. — Schiff, Lombard észlelésétől függetlenül — elbódított vagy curarával mérgezett állatoknál észlelte, hogy az érzőidegek izgatása után az agy egyik féltekéjének állományában a hőfok emelkedik, mi a vérkeringési zavaroktól egészen függetlenül lép fel, s még akkor is tart, midőn a vérkeringés már teljesen megszűnt. Elbódított macskáknál és tengeri malaczkoknál a féltekék egyikében a hőmérsék a hallásszerv igen erős izgatása után is fokozódott. A szaglási szerv izgatása hasonlóképpen hatott, valamint a szemre történő fénybehatások is az agyban hőemelkedést mutattak. Ha az izgatások rövid időszakban ismételtettek, a hőemelkedés mindinkább kisebb és kisebb lett. A kutyák és tyúkok fenetebbiekhez hasonló eredményt mutattak, valamint az agy hőmérséke akkor is fokozódott, ha lelki behatások törtétnek. (*Archives de physiologie.* 1870. 198, 323 és 451. l.) B. K.

AZ AGY BEFOLYÁSA A TEST HŐMÉRSÉKÉRE. — Bruck és Günter házinyúlnál az agyat a Varol-féle híd és nyúlt agy között hétszer metszeték át, mire kétízben a test hőmérséke emelkedett, négyízben pedig határozottan csökkent, míg egy alkalommal a mű-

tétel eredménytelen maradt. Tizenegy esetben azon helyen az agyon tűt szúrtak keresztül, mire öt ízben a hőmérsék fokozódott. A hőmérsék emelkedését legbiztosabban és legtartóssabban akkor lehetett elérni, midőn két tűt akként szúrtak be, hogy azok elől és hátul a középvonaltól két milliméternyire feküdtek, midőn a Varol-féle híd hátul értetett meg, s a tűk helyükön hagyattak. A híd mellső szélének megsértése nagyobb eredményre nem vezetett. A test környezetén a hőmérsék nem emelkedett azonnal a műtétel után; ha pedig az állatok huzamosb ideig éltek akkor testük hőfoka többször ingadozott fel és aláfelé. — *Haidenhain* azt tartja, hogy ezen esetekben a hőfok emelkedésének okát a szaporodott melegképződésben kereshetjük, mert nemcsak a test belsejében öregbedik az, hanem még közvetlenül a bőr alatt is nagyobb lesz. Úgy mutatkozott, hogy a szúrások a hőmérsék emelkedését biztosabban eszközölték mint az átmeteszések, nemkülönbén úgy tünt elő, hogy a beszúrt tű izgatás által eredményezi a hőnek szóbanlevő emelkedését, legalább a mellett tanúskodik azon körülmény, hogy az agy megfelelő részeinek villanyos izgatása a test hőmérsékére igen gyorsan emelőleg hat. — *Binz* kísérletei igazolják *Naunyn* és *Quincke* abbeli tapasztalatát, hogy kutyáknál a gerinczagy nyaki részletének összezúzása által a test hőmérsék igen jelentékeny fokozódást mutat. *Binz* azt tartja, hogy az idegközpontokon a melegképződést gátló góczok vannak, s ilyen gócz roncsolatnék el a gerinczagy egy részének említett összezúzása alkalmával.

B. K.

A FÖLDI GILISZTA VÉRE. — Érdekes tény az, hogy ugyanazon festőanyag, mely a gerinczések vérenek színét adja, és mely vértetekcei szilárd alkatrészeinek legnagyobb mennyiségét képezi, némely férgek vérfolyadékában feloldva tartalmaztatik.

Így a földi giliszták vérében a vérfestény (haemoglobin) jelenléte, a színekép készülék előtt, könnyen kimutatható, hol e vér a haemoglobinra jellegző elnyelési csikokat mutatja.

P. P.

MEGFAGYOTT NÖVÉNYEK HALÁLA. Vajjon a növények, melyeket fagy ölt meg, megfagyásuk alkalmával a hideg behatása alatt haltak-e meg, vagy csak felengedésükkor? e kérdés kétséget kizáró kísérletekkel még nincs megállapítva. *Goepfert*, ki az első véleményt pártolja, tehát, hogy e kérdés végleges megoldást nyerjen, oly növények után látott, melyek a halál perczét közvetlen valamely felöltő tünemény által árulják el. Talált is ilyeneket a *Phajus grandifolius* és *Calanthe veratrifolia* melegövi kosborfélékben (*Orchidaceae R. Br.*), melyek — mint tudva van — indigót tartalmaznak, mely azonban az élő növényben mint szintelen indigofehér (*Indigweiss*) fordul elő, és csak is a növény kihalása után jelenik meg, mint kék festő anyag. Ha utóbbi növény tejfehér virágjait ujjaik közt szétzuzzuk, azok *iüstént* kéké válnak, megfagyás alkalmával pedig, történnék ez bármely foknál, nem másít ez az eredményen, színük lassanként meg át a világos kékbe, később a legsötétebbe, a növény részek színárnyalata természetesen festanyagtartalmuk szerint különböznék. A halál e kísérletek szerint tehát a hideg közvetlen befolyása alatt állott be, rögtön a megfagyás alkalmával, s nem felengedéskor vagy ezután. *Goepfert* azt hiszi, hogy kísérleteinek eredménye általános jellemű, s hogy nagyban az egész növénytenyésztetre alkalmazható. (*Der Naturforscher* 1871.) Cs. M.

VAN-E A HOLDNAK BEFOLYÁSA AZ IDŐJÁRÁSRA? — Oly kérdés ez, melyről nem örömet szölok, mert annak eldöntése sokakat azon szokott viaszról foszthatna meg, melyet rossz időjárás alkalmával e tárgy fölötti

Physika és me-
teorológia.

vitában találunk. Ha belátva ezt, mégis a kérdés tudományos oldalát megvilágítani töreksem, úgy azt csak azontudatból kiindulva teszem, hogy a megrögzött balhitelet még a tudomány sem győzheti le s így az élesen ellentett pártokat kiegyeztetni nekem sem sikerülend. A kik tehát olvasóink közül a vitának kiváló barátjai, e sorokért kárhozzatni nem fognak, hiszen az újból vitának kiindulási pontjául szolgálhat. — Apáról fiúra öröklött, közel és távol vidékeken elterjedt nézet az, hogy a holdnak az időjárásra jelentékeny befolyása van. Miben áll e befolyás? ez olyan kérdés, melyre különféle vidékeken különféle választ nyerünk, mégis megegyeznek azok azon pontban, hogy az időváltozások a hold negyedeinek beállásával összeesnek, úgy, hogy egy negyed beálltától a következőig az időjárás állandó jellemű marad. — Vannak, kik minden negyednek tulajdonítják e sajátságot, mások csak a telt hold beálltát ruházzák fel azzal. — E tételek megalapítói az időjárás állandósága alatt azt értik, hogy több napig *szép* vagy *csúnya* időjárás köszönt be, a mely szép és csúnya időjárás leginkább az által van jellemezve, valljon lehet-e sőtálni menni, vagy nem?

Sokan mondják, hogy a holdnak befolyása az időjárásra évek hosszú során át valónak bizonyult, minek bizonyítására egyesek tíz vagy húsz esetet is képesek felhozni. Ily esetek elősorolásából kitűnik, hogy ha a kívánt eredményhez akarunk jutni, nem szabad nagy szigorral ez állítás vizsgálatában eljárunk, hanem az időváltozást akkor is a holdnegyeddal összeesőnek kell tekintenünk, ha az a megelőző vagy követő napok valamelyikén történt. Többeket kérdeztem az említett nézet követői közül, hány napot keljen a megelőző és követő napok közé sorolnunk, s rendszeren azon választ kaptam, hogy két napot a negyed beállta előtt, ket-

tőt pedig azután; egyesek, mint például A. úr, ki e nézetnek lelkesült harczosa, még bőkezűebbek s ez időszakot még két nappal meghosszabbítják. — Ily önkényes eljárás mellett a következtetések is önkényünk-től függnék, hiszen, ha ekként okoskodunk, úgy valóban több oly napja lesz az évnék, melyen az időváltozást a holdnegyed beálltának tulajdoníthatjuk, mint olyan, melyen azt nem tehetnők; sőt ha A. úr nézetét követjük, úgy minden időváltozás magyarázatát valamely holdnegyed beálltában fogjuk találni, mert az évnék minden napja azt legfeljebb három nappal követi vagy előzi meg. (Két egymást követő holdnegyed beállta között, mint tudjuk, nem egészen hét nap múlik el). — Ily elszórt, minden rendszer s pontosság nélküli észleletek a kérdés eldöntésére határozóak nem lehetnek s épp oly kevéssé szólnak az egyik mint a másik nézet mellett.

A feladat megoldására végre is a tudomány vállalkozott s ezt annyival örömeztette, mert a holdnak befolyása az időjárásra az elmélet által könnyen magyarázatot találta. — Ismeretes, hogy a hold földünk vízmedenczéiben a dagály és apály jelenetét hozza létre s hogy e jelenet erője a holdnegyedekkel is bizonyos összefüggésben van. Elméletileg következtetni lehet, hogy a föld légkörében hasonló jeleneteknek kell fellépni, melyek bizonyos légáramlásokban állanak s így időjárási változásokat hoznak létre. — De a számítás mutatja, hogy habár a hold ily módon az időjárásra hatást gyakorol, mégis a behatás kisebb, mint hogy azt legérzékenyebb eszközeinkkel kimutatni képesek volnánk. — Lehetséges volna azonban a holdnak még egy másnemű befolyása légkörünkre, t. i. azon fénysugarak által, melyeket az hozzánk bocsát. — E fénysugarak meleg hatást hoznak létre s ámbár tudjuk azt, hogy azok-

nak egy része, mely a légkörön keresztül földünk felszínét eléri csak nagyon csekély meleget fejt ki; úgy még sem ítélhetünk a felett, vajjon azoknak a légkörben elnyelt része azzal jelentékeny meleg mennyiséget közöl-e vagy nem?

Maga az elmélet e szerint a kérdés felett határozni nem képes: gyakorol-e a hold légkörünk megmelegítése által az időjárásra jelentékeny, azaz észlelhető befolyást?

A tudományos elmélet e kételyében nem hogy rettegne a tapasztalástól mint A. úr és társai hiszik; sőt maga várja attól a kérdés eldöntését. Több évtizede már, hogy az időjárás pontos észleleteknek van alávetve, melyeknek feladata nemcsak azt feljegyezni szép vagy csunya-e az időjárás? hanem feljegyezni a hőmérséklet, a szelek irányát és erélyét, az esőzések tartamát s az esett vízmennyiséget s i. t. — A greenwichi csillagdában húsz év alatt és pedig 1848-tól 1867-ig eszközölt ily észleleteket legújabbban Streintz H. (Poggendorff, Annalen, Ergänzungs-Bd. V.) azon czélból használta fel, hogy az időjárás és a holdnegyedek közötti összefüggést vizsgálat alá vesse. — A greenwichi észleletek naponként 12-szer tétettek, s így $Streintz\ 12 \times 365 \times 20 = 87,600$ észlelettel rendelkezett. — A tapasztalati adatoknak e roppant számából azután azon eredményhez jutott, hogy *a hold időjárásunkra nem gyakorol oly befolyást minőt észleleti módszereinkkel ez ideig kimutathatnánk; s így, ha e befolyás valóban fenn is áll, úgy az érsekeinkre nézve elenyésző kicsiny.*

Azért tisztelt olvasó, ki rossz időben unatkozol, ne várj az új holdnegyededtől jobb időt, hanem keressd azt inkább valamely épületes városban ez oly kiválóan vitás kérdés felett.

dr. Eö.

NEVEZETES VEGYFOLYAM. — B é c h a m p, physio-chemikus kutatásai közben már régebben arra az eredményre jutott, hogy albuminnemű testek, hypermangansavas kálival elégitve (oxydálva), egyéb bomlási termékenyen kívül *hugyanyt* (ureumot) is adnak. Találkoztak vegyészek, a kik Béchamp kísérleteit ismételték, de tagadó eredményt nyertek s így állításának ellent mondtak. Különösen L. o e w volt az, ki többszörös kísérletekre hivatkozva, a Béchamp állításait elvetette. — Legközelebb E. Ritter e tárgygyal tüzetesen foglalkozott*) s többször ismételt kísérletek alapján, Loew állításával szemben, Béchamp eredményeit megerősítette. — Ritter adatai szerint 30 gramm albumin (nincs megemlítve milyen albumin); 0.09 gramm, és ugyancsak 30 gramm fibrin: 0.07 gramm *hugyanyt* adott. Sokkal több *hugyany* választott le a glutinból; 30 gramm glutin, különböző kísérletekben: 0.29, 0.31 és 0.21 grammot adott. — E számokból kitűnik, hogy a vizsgáló elég nagy mennyiségű *hugyanyt* állíthatott elő arra, hogy annak physikai és chemiai sajátságait megvizsgálhassa; és így, csak kissé gondos vizsgálat mellett is, biztos meggyőződést szerezhetett magának arról: vajjon az előállított anyag valószínűségű *hugyany-e* vagy nem?

Ez eredményt mindenesetre kellő óvatossággal fogadjuk; mert már igen sokszor kezeltettek albuminnemű testek hypermangansavas kálival, a nélkül, hogy nevezetesebb új bomlási termények jöttek volna létre; a mi különben, a jelen esetben, Béchamp és Ritter eljárását tekintve, egyedül a vizsgálati eljárástól függött, mivel ha a hypermangansavas káli az albuminra, a kellőnél hosszabb ideig hat, akkor magát a *hugyanyt* is felbontja. Másrészt azonban e felfedezés igen

*) Sur la transformation des matières albuminoïdes en urée par l'hypermanganate de potasse. Note de M. E. Ritter. — Lásd: Comptes Rendus, 1871. No. 21. pag. 1219.)

figyelemre méltó. Elméleti fontosságát mindenestre igen jelentékeny; mert a huygany éppen azon test, mely az állati szervezetben élelyített nitrogéntartalmú anyagok nitrogénjének legnagyobb részét tartalmazza. Ha mármost a szervezetben élelytett albuminnak eme végső bomlási ter-

ményét képesek vagyunk ezen mesterséges úton előállítani, akkor arra is lehet reményünk, hogy a közbeeső folyamatokat is fogjuk utánozhatni és így az anyagcserének számos, eddig ismeretlen részét felderíteni.

Plósz Pál.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Fegyzőkönyvi kivonatok a társulat üléseiről.

XVII. VÁLASZTMÁNYI ÜLÉS.

1871. június 7-én.

Elnök: Sztoczek József.

Felolvastatik Dr. Bene Rudolf adománylevele, melylyel az adományozó, a mellékelt lajstrom szerint, 5—600 kötetre menő könyvgyűjteményt bocsát a társulat rendelkezésére; csupán azt kötvén ki magának, hogy midőn e művek a könyvtárhelyiségben már fel lesznek állítva és közkezen fognak sorogni, azok használatára az adományozónak elsőbbségi joga legyen; továbbá, hogy adományozó életében e könyvek csak az ő tudtával adathassanak el a könyvtárból, míg az ő halála után a választmány szabadon és korlátlanul rendelkezhetik a könyvek sorsa fölött, de óhajtja, hogy a könyvtárból netalán kisorozott könyvek akkor is valamely közhasznú hazai intézet gyarapítására fordíttassanak. — A választmány e kikötéseket örömezt elfogadja, s midőn ez alkalommal az adományozónak jegyzőkönyvileg is köszönetet szavaz, egyszersmind elrendeli, hogy a *Bene-féle könyvekről* külön czímjegyzék készíttessék.

Schenek István és Balás Árpád tanárok levelében jelentik a választmányának, hogy közbejött körülmények következtében a reájok ruházott megbizástól, a „népszerű mezőgazdasági vegytan“ megírásától visz-

szalépnak. — A választmány ezen lemondást elfogadván, egyszersmind felszólítja a mezőgazd. vegytan ügyében már előbb kiküldött bizottságot: tegyen javaslatot az iránt, hogy a jelen körülmények közt miképp óhajtana a kitűzött kérdést megoldatni, vagy, ha szükségesnek véli, miképp kívánna a kérdést módosítani vagy egészen is megváltoztatni?

Ezek után a titkári teendők ügye kerülvén szőnyegre, rövid eszmecsere után, Szily Kálmán elnöklete alatt, Balogh Kálmán, B. Eötvös Loránd, Lengyel Béla, Petrovits Gyula és Wartha Vincze tagokból álló bizottság küldetik ki, melynek feladatává tétetik javaslatot tenni az iránt: mi módon volna czélszerű az újabb időben tetemesen felszaporodott titkári és szerkesztői teendőket szabályozni, s a munkamegosztás mily rendszerét volna legczélszerűbb e kettős hivatal tisztviselői közt megállapítani?

Végül az első titkár felolvassa az újabbban tagokul ajánlottak neveit, kik (összesen 72-en), rendes tagokul egyhangúlag megválasztattak. (Névsoruk a 26-ik füzet borítéklapján közöltetett.)

XVIII. VÁLASZTMÁNYI ÜLÉS.

1871. július 5-én.

Elnök: Sztoczek József.

Az első titkár mindenekelőtt felolvassa az újabb tagokul ajánlottak neveit, kik is, ellenvetés nem merülvén fel, mindannyian (számra 37-en) egyhangúlag megválasztottak. (Névsoruk a 27-ik füzet borítéklapján közöltetett.)

Felolvastatik a ml. vallás- és közoktatási miniszterium leirata, melyben a társulat arról értesítetik, hogy az 5000 frt. országos segély a jelen évre is utalványoztatott. — Örvedetes tudomásul szolgál.

Somogyi Rudolf, társulati könyvtárnok, jelenti, hogy Dr. Bene Rudolf könyvgyűjtemény ajándéka már átvétetett s legközelebb a könyvtár megfelelő szakaiba fog beosztatni. — Szintén örvedetes tudomásul vétetett.

A „népszerű mezőgazdasági vegytan“ ügyét illetőleg, miután a véleményadás végett kiküldött bizottság a kitűzött kérdést továbbra is föntartani kéri, hosszabb eszmecsere után az határozatlik, hogy a mű megírására, a következő pályázat hirdetessék:

„Készíttessék a megírandó népszerű mezőgazdasági vegytan-nak részletes tervezete és adassék elő egyszersmind az is, hogy szerző mily forrásokat vél a munka megírásánál legcélszerűbben használhatni. Kivántatik továbbá, hogy a megbízásra pályázók a megírandó népszerű mezőgazdasági vegytan egy általuk megválasztandó fejezetét rendszeresen kidolgozva mellékeljék. — Beküldési határidő 1871. november 30-ika. — Az igényeknek megfelelő pályamű szerzője fog a munka megírásával megbízatni, melynek tiszteletdíja kétezer (2000) forint. A különben jónak talált fejezetek pedig a társulat közlönyében fognak közzé tétetni és eredeti cikkek gyanánt díjaztatni.“ — (E. pályázati értesítés 1871. július kö-

zépén, és később ismételve novemberben, a magyar lapokban és folyóiratokban közzé tétetett. Lásd a közlöny múlt évi kötetében is. 27. füz., 464. l.)

A múlt január 4-én tartott közgyűlés által Wartha Vincze, a budai műegyetemen a metallurgia tanára, egy szakbizottságilag formulázott instructio alapján, a következő feladat megoldásával bízott meg: „Vizsgáltassanak meg a vas és legfőbb vegyületeinek és ötvényeinek physikai és chemiai tulajdonságai, gyakorlati és elméleti szempontból, különös tekintettel a magyarországi nyers termékekre.“ — Wartha Vincze sajnálattal jelenti a választmánynak, hogy e földadat megoldásától, mely elméleti és gyakorlati fontosságánál fogva egyaránt érdekes eredményekre és következtetésekre nyújtott reményt, s melynek megoldására a múlt közgyűlésen oly örömmel vállalkozott, előre nem látott súlyos akadályok miatt kénytelen visszalépni. — Visszalépésének főoka, úgymond, nem a munka és a gyakorlati kivitel nehézségeiben, hanem azon sajnos körülményben rejlik, hogy a jelenleg rendelkezésre álló műegyetemi labororium eme célra tökéletesen hasznavehetetlen s hogy a földadat megoldásához okvetlen megkivántató készülékek és egyéb műszereknek teljes hiányában van. — Miután nincs kilátás, hogy eme gátoló körülményeken a legközelebbi 2—3 év folytán változtatni lehetne, a választmány e lemondást sajnálattal elfogadja.

Az első titkár felolvassa a magyar orvosok és természetvizsgálók Aradon tartandó nagygyűlésére szóló meghívót; mi tudomásul vétetvén, elhatároztatott, hogy a nagygyűléshez, mint egyébkor, úgy most is üdvözlő irat intéztessék, melynek átadásával

a társulat Aradon megjelenendő tagjai fognak megbízatni.

Schenzl Guido, a központi meteorológiai intézet igazgatója, a társulat hozzá intézett azon ajánlatáért (I. III. köt. 411. lap.), hogy tagjai által a meteorológiai észleletek gyűjtésében és feldolgozásában közre fog működni, köszönetet mond s alább így folytatja levelét: „Azon örvendtes tapasztalás, hogy a meteorológia, e fiatal, mondhatni még bölcséjében fekvő tudomány, szélesebb körökben is érdekeltséget ébresztett, engem azon reményre jogosít, hogy az intézetnek, mindazon nehézségek és akadályok daczára, melyekkel keletkezésekor küzködni kellett, mégis sikerülend a haza s a külföldi hasonnemű intézetek igényeinek le-

hetőleg megfelelni. — Az észlelési állomások szervezése, azon mérvben melyben a megszerezhető műszerek száma megengedi, örvendtes módon halad előre és reménylem, hogy még egy év lefolyta előtt mintegy 60 állomást tevékenységben fogunk láthatni.... A természettudom. társulatot a szervezési munkálatok állásáról, valamint saját kívánalmairól jövőre és tudósítani szándékozom.“

Ezek után még B. Eötvös Loránd és Wartha Vincze pályázati ügyekre, Dapsy László pedig külföldi jelesebb művek magyar nyelven való kiadására vonatkozólag tesznek egy-egy indítványt, melyeket a jövő választmányi ülésen tüzetesebben formulázva ígérnek előterjeszteni.

XIX. V Á L A S Z T M Á N Y I Ü L É S.

1871. július 23-án.

Elnök: Sztoczek József.

Másodtitkár több pénztári ügyről tevén jelentést, felolvassa a múlt július 5-ike óta tagokul ajánlottak

neveit, kik (összesen 51-en) egyhangúlag megválasztattak. (Névsoruk a 27-ik füzet borítéklapján közöltetett.)

PÁLYÁZATI ÉRTESÍTÉS.

A pesti hazai első takarékpénztár által Fáy András nevére tett alaptványból a magyar tudományos akadémia részéről következő pályakérdés tűzetik ki:

„Magyarország sajtószertü viszonyainak tekintetbe vételével írassék egy **mezőgazdasági vízműtan**, melyben e vízépítészetnek a mezőgazdaság sikerét előmozdító munkálatai, nevezetesen az öntözés, a vízmentesítés, és a mennyiben ide tartozik, a folyó- és állóvizek szabályozása mezőgazdasági szempontból tárgyalassanak. — Mindazon körülmények, melyek egyrészt az építészettel, jelesen a vizerővel hajtott gépekkel, másrészt a mezőgazdasággal kapcsolatban állván, a munkáa sikerére befolyanak, alapos taglalás alá veendő, az ismeretéseik pedig rajzokkal érthetőbbé teendő.“

Jutalma a takarékpénztár részéről *háromezer* o. é. forint. Határnap, mikorra a pályamunka, idegen kézzel tisztán írva, lapszámozva, bekötve, a szerző valódi nevét, polgári állását s lakhelyét tartalmazó jelíges levéllel együtt beküldendő, 1873-ik évi december 31-ik napja. — A jutalmazásra már kijelölt munka a szerző által legalább 500 példányban kinyomatandó, s a munka megvétele a közönségnek lehetővé teendő; ellen esetben a jutalom ki nem adatik. — A munka a szerző tulajdona marad, ki abból három példányt a takarékpénztárnak átadni köteles. — Kelt, összehűlési határozatból, Pesten, 1871. decz. 29.

Arany János,
főtitkár.



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.