

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is $2\frac{1}{2}$ nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HÁVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XVIII. KÖTET.

1886. JULIUS

203-IK FÜZET.

XXI. A CHEMIAI ATÓMELMÉLET ÁTALAKULÁSÁRÓL.

Az összes tudományos theóriák között alig van egy is, mely valamely tudományszak fejlődésére oly nagy és sikeres befolyással lett volna, mint a chemiai atómelmélet. Mindössze csak századunk elején keletkezett, de azóta minden támadásnak győztesen ellentállt s elmondhatjuk, hogy nélküle a fizikai és chemiai tünemények legtöbbjének magyarázata és behatóbb fejtegetése alig volna lehetséges. Mindazon kellékeknek, melyek egy tudományos theóriától csak megkívánhatók, a chemiai atómtheória valóban kitűnően megfelel. A tényeket csoportosítani, összefüggésbe hozni, lehetőleg úgy magyarázni, hogy az adott magyarázat a valószínűség határai között ellenmondás nélkül megállhasson: — a chemiai atómtheória mindezen föltételeknek képes eleget tenni.

A mi azonban theória, az nem valóság s mindaddig, a míg föltétlenül bebizonyítva nincsen, nem szabad felednünk, hogy bármily kifogástalanul feleljen is meg feladatának, sorsa valamenynyire theóriáéval közös: idővel változik, átalakul, bővül, megcsönkul, sőt a pozitív ismeretek gyarapodásával néha egészen meg is semmisül. Ki tudja, nem éri-e valaha szintén hasonló sorsa a chemiai atómtheóriát? Mai napság még nélkülözhetetlennek látszik előttünk, s jöhet idő, mikor ez is csak a történelem elavult eszméi között foglal majd helyet. Mai napság még mindenütt ennek a nyomát látjuk fizikai és chemiai buvárkodásunkon, de jöhet idő, mikor a buvárlatokban már nyoma sem lesz többé. Hogy előbb-utóbb valóban gyökeres, sőt talán alapjában felforgató átalakulást fog szenvedni, annak jelei már ma erősen kezdenek mutatkozni. Az atómtheóriával aztán változni fognak nézeteink a chemiai elemekről, a vegyületekről, szerkezetükről s meglehet, hogy e közben majd oly gyökeres forradalom fog beállani, mely a chemiában megváltoztatja összes eddigi uralkodó nézeteinket.

A jelen alkalommal czéломul tűztem ki, hogy a chemiai atómtheória ezen átalakulását okozó újabb eszméket főbb vonalaikban megismertessem.

A mai chemiai atómtheória kezdetleges számai egészen az ó-korba, abderai Demokritosz-ig (460 K. e.) vezethetők vissza. Demokritosz volt az első, a ki az anyagnak belső összetételéről és szerkezetéről is iparkodott némi alaposabb fogalmat alkotni. Szerinte az anyag egymástól különálló, végtelen kis részekből, atómkból van összetéve; ez atómkok oszthatatlanok, súlyuk és térfogatuk nincsen s valójokban véve megegyezők; csak alakjukra, szerkezetük és helyzetükre nézve különböznek egymástól. Ennek az alak, szerkezeti és helyzeti hármass elrendezésnek különfélesége okozza azután az anyagnak különféle tulajdonságait. Demokritosz tanához Leukipposz, Epikur és Lucretius is csatlakoztak; a később fellépő Arisztotelesz tekintélye miatt azonban sokáig feledésbe merült.

A középkori alchimisták annyira bele voltak merülve az aranycsinálás és a bölcsek köve feltalálásának ábrándos munkájába, hogy tudományos theóriákkal úgyszólván mitsem gondoltak. Teljesen beérték Arisztotelesz elemeivel: a *tűz*-, *víz*-, *föld*- és *levegő*-vel; legfeljebb egyesek sorolták a *ként* (sulfur), *higanyt* (mercur) és a *sót* (sal) is az elemekhez, hogy az aranycsinálásnál azok is segítségükre legyenek. Helyesebb fölfogást csak a 17-ik század közepén Boyle-nál találunk. Boyle elemeknek, már a szó mostani chemiai értelmében, azokat a testeket tartotta, melyekre az összetett testeket szét lehet bontani. Az elemek azonban többé oszthatatlanok. Ezzel ő már világosan kimutatta a chemiai gondolkodásnak és buvárkodásnak helyes irányát s ez érdemét az is növeli, hogy ú. n. »corpuscularis theória«-jával előmunkása volt a későbbi atómtheóriának is. E szerint ő a chemiai vegyületeket — jelenlegi nézeteinkkel megegyezőleg — már olyanoknak tartotta, mint a melyek az alkotó elemek legkisebb részecskéinek vonzása és egymáshoz rakódása által jönnek létre. Sajnos, hogy Boyle-nak egészséges nézetei az ő korában egyáltalán nem találtak elismerésre s utána még egy hosszú századig, egész a 18-ik század utolsó negyedéig mindenféle zűrzavaros fogalmak uralkodtak a chemia terén. Akkor azonban a nagy férfiaknak egész serege úgyszólván egyt szerre támadott, a kik megtisztították a tudományt az ezredéves tévedésektől s nem keresték többé az aranycsinálást, nem akarták a bölcsek köve által meghosszabbítani az életet, hanem dolgoztak magáért a tudományért, az igazságért. Priestley, Scheele, Cavendish megannyi ragyogó nevek a tudomány egén, de még fényesebb ezeknél a francia Lavoisier-é.

Lavoisier a mérleg segélyével megdönthetetlen magyarázatát adta az égésnek s evvel a *tűz* véglegesen kitöröltetett az elemek

sorából. Csakhamar követte ezt a víz is, melyről kiderült, hogy vegyület; azután a levegő, melyről meg az bizonyult be, hogy két anyagnak, az oxigénnek és nitrogénnek a keveréke. A földet jóval előbb, már a 17 ik században nem tartották elemnek. Van Helmont kimondta ugyanis róla, hogy tulajdonságai változók, tehát elem nem lehet.

Az elemek fogalmát illetőleg Lavoisier visszatért Boyle elméletéhez s elemeknek azokat a testeket nyilvánította, melyek több különemű alkotórészre nem bonthatók. Ilyen volt akkoriban 17.

Midőn így az elemek fogalma határozott megállapodásra jutott, a tudománynak az vált fő föladatává, hogy kikutassa az elemek különféle tulajdonságait és leginkább vegyülési törvényeiket. Még Lavoisier rájött az *anyag állandóságára*, arra t. i., hogy kémiai átalakulásoknál az anyag nem vész el, csak tulajdonságaiban változik meg. Mások aztán tapasztalták, hogy *az elemek mindenkor pontosan meghatározott súlyviszonyok szerint egyesülnek*; továbbá, hogy *ugyanazon vegyületben az alkotó részek mindig ugyanazon mennyiség szerint fordulnak elő*; — vagyis megállapították a *meghatározott súlyviszonyoknak és az állandó súlyviszonyoknak* a kemiában olyannyira fontos törvényeit.

A tények tehát szaporodtak, a törvények napvilágra kerültek; de jó ideig nem volt senki, a ki azokat megfejtse, róluk valami magyarázatot adjon.

Miért van az pl., hogy 1 súlyrész hidrogén csakis 35.5 súlyrész chlórral képes egyesülni s más súlyviszonyban semmiféle körülmények között nem egyesül vele.

Az ilyen tapasztalati adatok megértésének szüksége a legkiválóbb chemikusokat foglalkoztatta, s többféle sikertelen próbálgatás után, ez hozta létre a kémiai atómtheóriát.

1808-ban jelent meg Dalton műve »New system of chemical philosophy«, melyben ő a maig is érvényben levő kémiai atómtheóriát részletesen első ízben fejtette ki.

Kétségtelen, hogy ez az elmélet alapjában — a mint említettük — már Demokritosz-nál föltalálható, de ott annak még pusztán filozófiai jelentősége volt s csakis Dalton adott neki olyan alakot, hogy a tudományos elmélet rangjára emelkedett s a tények magyarázatára alkalmatossá vált.

Dalton az atómkokat épen úgy végtelen kicsinyeknek és oszthatatlanoknak tartotta, mint Demokritosz; de abban már eltért tőle, hogy az a végtelen kicsinység, bár messze túlesik érzékeink határán, még nem jelent abszolút térfogatnélküliséget; továbbá,

hogy az atomoknak határozottan súlyuk is van, mely ugyan szintén végtelen kicsiny, de a különböző elemek atomjainál mégis különböző. Az egyes atomoknak valóságos súlyát nem bírjuk meghatározni. Az elemek vegyületi súlyviszonyából azonban a különféle atomok *relatív* súlya meghatározható. Nevezetesen, a vegyületek az atomokból keletkeznek, az által, hogy a különböző elemek atomjai egymásra rakódnak s egy bizonyos erő, az ú. n. *chemiai rokonság*, összekötetésben tartja őket. Tekintve most az atomok oszthatatlanságát, ebből az a tény következik, hogy az elemek csakis a relatív atómsúlyok szerint, vagy ha egyik elemből több atom is van valamely elemnek egy vagy több atomja mellett, akkor csakis az atómsúlyoknak egészszámú sokszorosa szerint egyesülhetnek egymással. A relatív atómsúlyok megállapításához akármelyik elemnek a *legkisebb* (t. i. 1 atómos) egyesületi súlyviszonyát is lehetett volna egységül választani; de, hogy azokat ne kelljen az egységnél kisebb számokban kifejezni, célszerűnek látszott, azt az elemet venni alapúl, mely valamennyi között a legalacsonyabb súlyviszonyok szerint egyesül. Ez volt a *hidrogén*. A hidrogén atomja e szerint az összes elemek között a legkönnyebb s így, ha súlyát 1-nek vesszük, akkor *valamely elemnek atómsúlya alatt azt a számot értjük, mely kifejezi, hogy az illető elemnek egy atomja hányszor nehezebb a hidrogén egy atomjának súlyánál.*

Dalton atómelmélete ezen alakjában csakhamar általános elismerésre talált s valóban a tapasztalati tények megértésére s a chemiai alaptörvények kimagyarázására maig is fölötté alkalmasnak mutatkozott. Voltak ugyan mindenkor ellenei, a kik megdönteni iparkodtak. Így Faraday, a híres fizikus, 1844-ben szintén elvetette Dalton theóriáját s inkább az *anyag folytonossága* mellett nyilatkozott. Ő fizikai okokból nem tartotta valószínűnek, hogy az anyag különálló részecskékből legyen összetéve. Ellenvetései azonban, úgy szintén a másokéi is nem látszottak elég nyomósaknak s az atómtheória sértetlenül fönmaradt.

Pedig, ha kissé mélyebben gondolkozunk ezen elméletnek lényege és jelentősége fölött, észre fogjuk venni, hogy sokoldalú érdemei daczára is, vannak olyan tökéletlenségei, melyek az igazság után törekvő tudásvágyat nem képesek kielégíteni.

Az anyag mivoltának, az elemek különféleségének kérdéséről az atómtheória egyáltalában csak némileg elfogadható magyarázatot sem ad.

Dalton theóriája szerint a különféle elemi atomok valamennyien önálló anyagi individuumot képeznek s a hányféle elemi atom van, annyiféle heterogén anyagi princípiumot kell föltennünk.

De lehet-e ezt elfogadnunk? Valószínű-e, hogy a chemiai elemek száma elvégre is határozottan korlátozott? Az eddigelé pontosan ismeretes elemek száma 70; de föltehető-e, hogy csak épen annyit alkotott a természet? — vagy ha több is volna, hát miért volna épen 100 vagy 1000 vagy akármennyi, és nem végtelen sok?

Hogy a Földünkön előforduló elemek valamennyien még nem lehetnek ismeretesek, arra fölfedezésük története elég bizonyosságot szolgáltat. A szerint, a mint a tudományos módszerek tökéletesednek s a tudósok mindig nagyobb számú természeti tárgyakat vesznek vizsgálat alá: az elemek száma is folyton szaporodik s csak a legújabb időkben is egyre fedeznek fel új elemeket. Így pl. a színképelemzésnek*, mely módszer csak 1860-ban fedezett föl, már egész sor új elemet köszönhetünk. Hát még ha a Föld belsejét alaposan ismernők, vajjon nem növekednék-e csakugyan ezekre a chemiai elemek száma? Elhinni ezt épen oly bajos, mint az ellenkezőt állítani. Utódainknak bizonyára sok tenni valójuk lesz még ezen a téren. Önkénytelen fölmerül itt az a kérdés is, hogy miből áll a világegyetem s minő anyagok fordulnak elő a Napon és a távoli csillagokon? Vigasztalásunkra lehet, hogy erről is tudunk valamit. A színképelemzés az a bámulatos módszer, mely képesít bennünket, hogy a Nap és az állócsillagok fényéből megismerjük azokat az anyagokat, melyek rajtok izzó gáz- vagy gőzállapotban vannak.** S ezen a módon kiderült, hogy ugyanazok az elemek, a melyek Földünkön találhatók, legalább részben a Napon sőt a legtávolabbi állócsillagokon is határozottan előfordulnak. Vannak-e azonban olyan elemek is ott, melyek Földünkön nem találhatók, — azt végérvényesen sohasem bírjuk eldönteni s épen azért nem is mondjuk lehetetlennek. Mindamellet a valószínűség és az eddig ismeretes tények a mellett szólnak, hogy Földünk a világegyetemben nem képez valami különös, sajátzerű alkotmányt, hanem az erők és anyagok, a melyek rajta uralkodnak, közösek az egész univerrsummal. Valószínűleg a Napon és a csillagokon is csak ugyanazok az elemek s vegyületek fordulnak elő, a melyek Földünkön s ha Földünkön sikerül megismerni az elemeknek s az atómtheóriának lényegét, az érvényes az egész világegyetem anyagi alkotására.

Mivel azonban eddig Földünkön sem ismerjük az összes chemiai elemeket, sőt számukat közelítőleg sem tudjuk meghatározni,

* Term. tud. Közl. II. k. 311. l.

** K o n k o l y M., Az égi testek alkotásáról. Népsz. Előad. Gyűjt. 54. füzet.

tegyük föl most úgy a kérdést, hogy ha az elemek valamennyien ismereteseek volnának, megnyugodhatnánk-e már abban, hogy ezzel megoldottuk az elemek különféleségének s ezzel az anyagi testek mivoltának olyannyira nehéz s évezredek óta kérdésben levő feladatát? Megoldottuk-e ezzel az anyag szerkezetének s a chemiai atómelméletnek kérdéseit? Ha elfogadnók, hogy az elemek száma korlátozott egészet képez, valószínű-e már, hogy közöttük semmi belsőbb összeköttetés, semmi anyagi rokonság nincsen, vagyis, hogy minden atóm abszolút, oszthatatlan ősananyagrészcskét, egy magában álló kis világot képez?

Bármennyire távol legyenek is módszereink a tökéletességtől, bizonyára nincs a világon egyetlen gondolkodó chemikus sem, a ki belenyugodnék az elemek fogalmának olyatén magyarázásába, hogy az elemek csakugyan a végső anyagi princípiumok, hogy atómjaik valóban abszolút oszthatatlanok és hogy köztük többé semmi belsőbb anyagi rokonság ne legyen föltételezhető.

Az újabb fizika az összes erőket, a meleget, fényt, elektromosságot stb., mind egyetlen közös erőre akarja visszavezetni, olyformán, hogy a különféle erők nem egyebek, mint csakis annak az egyetlen, eddigelé még nem ismeretes — mondjuk — *őserő*-nek a különféle nyilvánulásai. Ha ez a törekvés jogosult, akkor a chemiában igen közel jutunk ahhoz a föltevéshez, hogy az elemeket szintén hasonlóképen csak egyetlen anyagból, az *ősananyag*-ból iparkodjunk levezetni. Sikerül-e azonban megismernünk ezt az ősananyagot; sikerül-e tökéletesen végére jutni föladatunknak? — Remélhetjük, de határozott, biztos eredménnyel kár volna áztatni magunkat. Az efféle kérdések tökéletes megoldására erőink s eszközeink, tagadhatatlan, igen gyarlók; mindamellett az is hiba volna, ha gyöngeségünk érzetében végképen lemondanánk az igazság kereséséről. Szigorúan a tapasztaláshoz és a tényekhez ragaszkodva, nincsen okunk visszarettenni, hogy a *chemiai elemek rokonságára* adatokat ne gyűjtsünk és hogy, a mennyire lehetséges, a bizonyítását is meg ne kísértsük.

Összehasonlítva az elemeknek fizikai és chemiai tulajdonságait csakhamar szemünkbe tűnik, hogy számosan vannak közöttük olyanok, melyek ezen tulajdonságokban egymáshoz feltűnően hasonlóak. Ilyenek pl. a kálium, nátrium, rubidium, caesium; továbbá a calcium, strontium, bárium, magnézium stb., úgy, hogy ezeket a hasonló tulajdonságú elemeket a chemia tárgyalásánál rendszeren egy csoportba szoktuk összefoglalni, s a csoportot azután valamelyik tagjának a nevéből nevezzük el. Így az előbbi csoportot a káliumról kálium-csoportnak; az utóbbit a calciumról calcium-csoportnak

nevezzük. Az ugyanazon csoportba tartozó elemek fizikai és chemiai tulajdonságai között legtöbbször oly benső hasonlatosságot találunk, hogy minőségi különbség úgyszólván nincs is köztük, s csakis a tulajdonságok fokozatára, erősségére találunk változást. Növeli a hasonlóságot közöttük az, hogy az ilyen elemeknek rendszeren a vegyületeik is hasonlóak; továbbá, hogy ugyanazon csoportból a természetes-elemek vagy vegyületeik a természetben is rendszeren egymás mellett s gyakran egymással bensőleg elegendve szoktak előfordulni. Az ilyen elemeket tehát méltán nevezhetjük *rokon elemek*-nek; s ugyanazon csoport elemeit valóban úgy tekinthetjük, mint egy családnak a tagjait, melyek egy közös családfő lényéből vezethetők le. Melyik azonban az a kezdetleges anyag, az a közös családfő közöttük? — Tegyük föl, hogy e családfőket a különféle csoportokban megtaláltuk: vajjon véget ért-e itt föladatunk? Korántsem. Ezzel még csak a csoport tagjainak rokonsága volna bebizonyítva. De hát a többi csoportok tagjai között megszűnt-e már minden kapcsolat? Nehéz volna ezt elfogadnunk, annál inkább, mert minden csoportban vannak olyan *átmeneti tagok*, melyeken egy másik csoporthoz is mutatkozik rokonság, úgy, hogy az összes elemek tulajdonságait egybevetve, valamennyiük között találunk valami rokonsági folytonosságot. Kérdés eszerint, mi a végső föladatunk? Be kell látnunk, hogy nem kevesebb, mint egy olyan általános törvénynek vagy szabálynak a felfedezése, mely nem csupán a csoportok tagjait, hanem az összes elemeket egy következetes, lánczolatossá rendszembe foglalná össze s azokat, mint egy nagy családnak a tagjait egyesítve, megadná az elemek hasonló tulajdonságának, illetőleg azok rokonságának természetes, törvényszerű magyarázatát.

A chemia történetében örökké emlékezetes marad, hogy Dalton theóriája századunk elején alig lett ismeretessé, midőn egy másik angol, Prout csakhamar előállott egy szellemesen kigondolt általános törvényvel, mely hivatva lett volna, az összes chemiai elemek atómjainak anyagi rokonságát bebizonyítani, sőt az *ősanyagot* is megnevezte, melyből azok keletkeztek.

1815-ben jelent meg névtelenül Prout-nak egy értekezése, melyben ő az addig ismeretes elemek atómsúlyait összehasonlítván, arra az eredményre jutott, hogy azok mindannyian egész számok, s e szerint nem egyebek, mint az *egységül vett hidrogén atómsúlyának egészszámú sokszorosai*. Ezen törvény alapján Prout bátran kimondta az elemek anyagi rokonságát, továbbá azt is, hogy a hidrogén képezi azt a keresett *ősanyagot*, melyből a legkisebb részecskék egymásra halmozódása és különféle sűrűsödése által valamennyi chemiai elem keletkezett. A sűrűsödés úgy történt, hogy

minden elemben annyi hidrogénatóm kapcsolódott egymáshoz, a hány egységet annak az atómsúlya jelent. Pl. ha az oxigén atómsúlya 16, akkor 16 hidrogénatóm egyesült egymással. A hidrogén atómja *ósatóm* lévén, természetesen abszolút oszthatatlannak kell lennie, a miből továbbá az következik, hogy valamennyi elem atómsúlya csakis egész szám lehet, minthogy az *ósatómnak* tört részét nem képzelhetjük.

Prout-nak eme hipotézise az ő korában nagy föltűnést okozott és sokáig a legkiválóbb chemikusoknak adott dolgot, míg végtére tisztába jöttek vele.

Bebizonyítása végett első teendő volt az atómsúlyoknak pontos meghatározása. Úgy, de mikor ehhez fogtak, arra a homlokegyenest ellenkező tapasztalatra jöttek, hogy igen számos elem van olyan, melynek az atómsúlya határozottan törtszám s így az a hidrogén oszthatatlan atómjának sűrűsödéséből nem keletkezhetett. Berzelius, Marignac és főképen a Stas meghatározta rendkívül pontos atómsúlyok teljeseen ellene mondtak Prout törvényének, úgy, hogy nem volt többé föntartható s a vita teréről letűnt.

Az alábbi táblázatban közöljük az összes eddig pontosan ismeretes elemek nevét, jelzését és atómsúlyát:

Az elem neve	Jele	Atómsúlya	Az elem neve	Jele	Atómsúlya	Az elem neve	Jele	Atómsúlya
Aluminium	Al	27·3	Jód	J	126·5	Rhodium	Rh	104·1
Arany	Au	196·2	Kálium	K	39·0	Rubidium	Rb	85·2
Arzén	As	74·9	Kén	S	31·9	Ruthénium	Ru	103·5
Antimón	Sb	119·6	Klór	Cl	35·3	Samarium	Sm	150·0
Bárium	Ba	136·8	Kobalt	Co	58·6	Scandium	Sc	43·9
Beryllium	Be	9·0	Króm	Cr	52·4	Selenium	Se	78·8
Bizmút	Bi	208·2	Lanthán	La	138·5	Silicium	Si	28·0
Bór	B	10·9	Lithium	Li	7·0	Strontium	Sr	87·2
Bróm	Br	79·8	Magnézium	Mg	24·4	Szén	C	11·9
Cadmium	Cd	111·6	Mangán	Mn	54·8	Tantalium	Ta	182·0
Caesium	Cs	131·7	Molybdén	Mo	95·5	Tellúr	Te	125·0
Calcium	Ca	39·9	Nátrium	Na	22·9	Terbium	Tb	148·8
Cerium	Ce	141·2	Nikkel	Ni	58·6	Thallium	Tl	203·7
Decipium	Dp	159·0	Nióbium	Nb	93·7	Thorium	Th	233·4
Didymium	Di	146·6	Nitrogén	N	14·0	Titán	Ti	48·0
Erbium	Er	165·9	Norvégium	Ng	214·0	Úrán	U	238·5
Ezüst	Ag	107·7	Ólom	Pb	206·5	Vanádium	V	51·3
Fluor	F	19·0	Ón	Sn	117·3	Vas	Fe	55·8
Foszfor	P	30·9	Oxigén	O	15·9	Wolfrám	W	183·6
Gallium	Ga	68·8	Osmium	Os	195·0	Ytterbium	Yb	172·8
Hidrogén	H	1·0	Palládium	Pd	105·7	Yttrium	Y	89·8
Higany	Hg	199·8	Platina	Pt	196·7	Zink	Zn	65·3
Indium	In	113·4	Réz	Cu	63·2	Zirconium	Zr	90·0
Iridium	Ir	192·5						

Egy pillantást vetve az egymás alá írt atómsúlyokra, azonnal észreveszszük, hogy azok legnagyobb részben nem felelnek meg

Prout törvényének. Igaz, hogy itt is vannak elemek, melyeknek az atómsúlyuk egész szám, vagy legalább az egész számot igen megközelíti; de vannak azután olyanok is, melyeknek atómsúlya többször ismételt s a lehető legpontosabb kísérletek daczára is állandóan törtszámnak mutatkozott.

Prout hipotézise nem bírt megfelelni céljának s az elemek rokonságának kérdése továbbra is megoldatlan maradt.

Volt azonban a hipotézisnek mégis egy kiváló érdeme. Nevezetesen alapeszméje, mely szerint, ha az elemek atómjai között anyagi rokonság van, az atómsúlyok között is kell valami összefüggésnek lenni; — ez a legtöbb kemikus előtt annyira helyes gondolatnak tűnt föl, hogy azóta jóformán ezt tartották az egyedüli vezéreszmének, melyről hihetőnek látszott, hogy az atómok közti rokonság eldöntésében eredményre vezethet. A teoriával foglalkozó kemikusok tehát oda irányozták törekvésüket, hogy az atómsúlyok között minél számosabb olyan összefüggést vagy szabályszerűséget találjanak, melyek eredete, mélyebb oka, talán az atómok rokonságára deríthet világot.

A legegyszerűbb feltűnő összefüggés az volt, hogy némely elem atómsúlya egészen, vagy majdnem megegyezik egy, vagy néha több *rokontulajdonságú* elem atómsúlyával. Pl.

Egyenlő atómsúlyú elemek: Co = 58·6; Ni = 58·6.

Közelítőleg egyenlők: Fe = 55·88; Mn = 54·8; Cr = 52·45.

Ugyancsak közelítőleg egyenlők: Pd = 105·7; Rh = 104·1; Ru = 103·5 stb.

Vannak továbbá elemek, melyeknek az atómsúlya igen közel kétszerese a másiknak; ilyenek:

O = 15·96; S = 31·98;

Mo = 95·5; W = 183·6.

Több okot adott agondolkozásra Döbereiner észrevétele még 1829-ben, midőn arra figyelmeztetett, hogy a *fizikai és kémiai tulajdonságaikra leginkább hasonló* elemek között több olyan 3 tagból álló csoport található, melyeknek atómsúlyait összevetve, többé-kevésbé pontosan ugyanazon különbségeket kapjuk. Vegyük pl. a K, Na és Li-ot. Ezek fizikai és kémiai tulajdonságaiban a leghatározottabb rokonság mutatkozik, s ha atómsúlyukat hasonlítjuk össze, azt találjuk, hogy a Na atómsúlya épen 16-tal nagyobb a Li-énál s a K-é szintén ugyanannyival nagyobb a Na-énál: (Li) $7 + 16 = 23$ (Na); továbbá (Na) $23 + 16 = 39$ (K). Más szóval a Na atómsúlya pontosan a számtani középarányost képezi a Li és K atómsúlya között.

Döbereiner az ilyen hármascsoportokat *triádok*-nak nevezte.

A triádokban nyilatkozó összefüggésnek valódi okát maig sem ismerjük; elképzelni azonban igen könnyű, hogy ezek az elemek valami közös anyagnak fokozatos sűrűsödéséből keletkeztek. Pl. a fönnebbi elemek olyformán keletkeztek, hogy a közös anyag előbb az Lithium-ot alkotta, s ha még 16 súlyrész rakódott belőle hozzá, keletkezett a nátrium s újra 16 súlyrész hozzájárulása után a kálium.

Kezdetben a triádok közül alig egy-kettő volt ismeretes; később azonban, az atómsúlyok pontosabb meghatározásával, számuk annyira növekedett, hogy ma már az elemeknek több mint $\frac{1}{3}$ -ad része beosztható ilyen triád-csoportokba. Ez a körülmény bizonyára igazolja fontosságukat és arra jogosít, hogy a bennük nyilatkozó összefüggéseket egyáltalán nem volna helyes csak a pusztá véletlen játékanak tulajdonítanunk.

Prout és Döbereiner után a chemikusok még sok másféle összefüggést igyekeztek az elemek atómsúlya és tulajdonságaik között fölfedezni. Törekvéseik azonban mindinkább oda-irányultak, hogy ne csupán az egyes csoportokra, hanem lehetőleg az összes elemekre érvényes számbeli törvényre vagy szabályszerűségekre bukkanjanak, mely, valamennyi elemeket egybefoglalva, rokonságuk szerint bizonyos tervszerű, tudományos rendszerbe legyen képes egyesíteni. A legjelesebb chemikusok, mint Dumas, Gmelin, Pettenkofer, Newlands, Odling stb. fáradoztak e munkában, de az óhajtott általános törvényt föltalálni sehogysem sikerült nekik; ennek a fölfedezése csak a legujabb kornak, illetőleg az utolsó $1\frac{1}{2}$ évtizednek jutott elvitázhatatlan dicsőségeül.

Az érdem koszorúja, mely e téren a fölfedezőket megilleti, nem oszlik meg számosak között, hanem úgyszólván kizárólag a német Lothar Meyer-nek és az orosz Mendelejeff-nek kéréségbevonhatatlan tulajdona.

L. Meyer maig is nagy hírű s azóta már több kiadást ért »Die modernen Theorien der Chemie« című művének első kiadásában 1864-ben olyképen próbálta meg az elemeket összefüggő rendszerbe hozni, hogy *növekedő atómsúlyuk és chemiai értékőségük alapján* bizonyos egymásra következő rokonsoportokba osztályozta. Rendszerében lehetőleg kiterjeszkedett ugyan az összes elemekre, de valamennyit mégsem foglalta együvé, még pedig főképen azért, mivel akkor még számos elemnek nem volt az atómsúlya helyesen meghatározva. Ő tehát az ilyeneket egyszerűen kihagyta rendszeréből. L. Meyer-nek ezen rendszere, ámbár még korántsem volt tökéletes, a chemikusok részéről általános figyelemben részesült. Mindjárt akadtak többen tanulmányozói, továbbfejtegetői; de legalaposabb magyarázója és a rendszernek tulajdonképeni szabatos

megállapítója az orosz Mendelejeff volt, 1869-ben. Ő kétségtelenül fölhasználta L. Meyer-nek a kezdeményezését, de német elődjénél sokkal tágabb látókörrrel s mélyebbre ható spekulatív szellemmel; a hol elődje csak sejtett, tapogatózott, ott ő biztosan, szilárdan jutott a továbbvivő talajra, és a hol elődje csak óvatosan, félénken mondott ki valamit, ő merészen, prófétai lélekkel messze belátott a jövőndöbe s mondott a tudományban olyan jóslatokat, melyek részben már eddig is beteljesülve, Mendelejeff gondolkodó szellemének minden időkre bámulatos tanuságaként fognak említettetni.

L. Meyer azonban szintén nem maradt Mendelejeff után tétlenül. Ő ismét szerencsésen fölfogta Mendelejeff nézeteit s a munkát újra folytatta. Mendelejeff és L. Meyer egymásnak eszméit kölcsönösen fölhasználva, elvégre az összes chemiai elemeket meglepő sikerrel olyan rendszerbe állították össze, mely valamennyi elemet *sajátságos törvényszerűséggel*, rokonságuk és megfelelő tulajdonságaik szerint, kapcsolatos, természetszerű összefüggésbe hoz egymással. Mendelejeff után e rendszert a chemiai elemek *természetes rendszerének* nevezzük.

Teljesen kifogástalannak ugyan ezt a rendszert sem állíthatjuk; sőt jó, ha idején előrebocsátjuk, hogy végső tökéletességétől még nagyon messze áll s ideális befejezését talán sohasem fogja elérni; mindamelllett érdemei annyira elvitázhatatlanok és szembeszökők, hogy jelenleg is bátran mondhatjuk azt az elméleti chemia egyik legnagyobbyszerű fölfedezésének, s fokozatos fejlődését tekintve meg épen a legvérmesebb reményekkel kecsegtet. Jelentőségét, kiváló fontosságát korunknak legelső chemikusai úgyszólván kivétel nélkül elismerik s elsőrangú chemikusok foglal koznak magyarázásával és folytonos kibővítésével. 1882-ben a Royal Society szintén méltánylásának adta tanubizonyosságát, midőn a természetes rendszer fölfedezőit, L. Meyer-t és Mendelejeff-et a chemiai buvárlatokra kitűzött *Davy-éremmel* egyenlőképen jutalmazta.

Bennünket a természetes rendszer most azért érdekel főképen, mivel e rendszer igazán csodálatos valószínűséggel hozza ismét előtérbe Prout-nak és a régieknek álmait *az anyag egységéről*. Az anyag egységének fogalma pedig alapjában támadja meg a chemiai elemek különféleségéről és elbonthatatlanságáról vallott nézeteinket s megrendíti a chemiai atómtheóriát is.

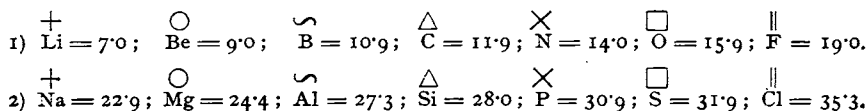
A természetes rendszer fölfedezése képezi tehát ama tudományos forradalomnak előjeleit, melyről soraink elején szólottunk és a melyre úgy czéloztunk, hogy időhaladtával könnyen okozhatja a chemia terén jelenleg uralkodó theoretikus elveknek és különösen

az atomtheóriának gyökeres átalakulását, vagy talán tökéletes felbomlását is.

Lássuk ezek után eme rendszernek a mibenlétét és kifejlődésének vázlatos megismertetését.

Ha az elemeket atómsúlyuk szerint, a legkisebttől kezdve fokozatosan a legnagyobbig egy sorba írjuk, azt találjuk, hogy bizonyos szabályos távolságokban, úgynevezett *periódusok szerint*, a kiinduló pontúl választott elemhez egészen hasonló fizikai és chemiai tulajdonságokkal bíró elemekre akadunk. Mivel a H a legkisebb atómsúlyú elem, következésképen ezt kellene kiinduló pontúl vennünk; minthogy azonban ehhez hasonló elem az összes elemek között nincsen, ezért a H-t nem írjuk a rendszerbe. A H után következő legkisebb atómsúlyú elem a Li; ha most ettől a sorban továbbmegyünk, a 8-ik tagban vele egészen megegyező elemre, a Na-ra akadunk. Ez a távolság az 1-ső periódus. A Na-tól ismét továbbmenve, megint a 8-ik tagban akadunk hasonló elemre, a K-ra. Ez a 2-ik periódus.

A talált két periódus tagjait növekedő atómsúlyuk szerint egymás alá írva, a következő két sort kapjuk:



Ebben a két sorban az elemek tulajdonságai az atómsúlylyal együtt lépésről lépésre változnak. Azonban a 8 taggal bíró körökben az egymás alá jutott elemeken az ugyanazon fizikai és chemiai tulajdonságok újra ismétlődnek, úgy, a mint azt képletileg a hasonló jelek ismétlődésével akartuk kifejezni. Az elemek tulajdonságainak az atómsúly növekedésével való eme összefüggését *Mendelejeff* olyképen formulázta, hogy »*az elemek tulajdonságai az atómsúlyok nagyságának szakaszos funkcióját képezik.*« Más szóval, *az elemek tulajdonságai lényeges összefüggésben vannak az atómsúlylyal és ez az összefüggés az elemeknek az atómsúlyok nagysága szerint összeállított rendszerében, az ú. n. természetes rendszerben, bizonyos szakaszokban, a meghatározott számú tagokkal bíró periódusokban van kifejezve.*

A főnebbi két periódus megállapítása igen könnyűnek látszott. Tovább menve azonban a rendszer tökéletesítésében, csakhamar merülnek föl nehézségek is. A 3-ik periódus megállapítására az előbbi 8 tag már nem elegendő, hanem a Na analogonjától, a K-tól már 17 taggal kell odább mennünk s akkor a 18-iknál találjuk a K-nak megfelelő Rb-ot. A Rb-tól azután megint 17 taggal odább akadunk ismét egy analóg elemre, a Cs-ra. Ez a két utolsó periódus tehát, a

3-ik és a 4-ik, már 17 tagból áll. Megkülönböztetés okaért a két első rövidebb sort *kis periódusok*-nak, az utóbbi hosszabbakat *nagy periódusok*-nak szoktuk nevezni.

Ha ezen a módon tovább folytatnók a felosztást s a periódusokat egymás alá írnök, akkor az egymás alá jutott elemeknek mindenkor hasonló, analóg tulajdonságú elemeknek kellene lenniök, olyképen, mint az 1-ső és 2-ik periódusban láttuk. Igen ám, de Mendelejeff számos elemnél azt tapasztalta, hogy ezen a módon nem jutottak a megfelelő tulajdonságú elemek alá s úgy látszott, hogy a 4-ik periódus után az analóg elemek szakaszos egymásra következése nem engedelmeskedik a törvényszerűségnek. Mi volt hát a teendő? Fölszinesebb gondolkodás e miatt az akadály miatt bizonyára fölhagyott volna a rendszer folytatásával. Mendelejeff azonban nem riadt vissza az akadálytól s merészen, bámulatos előre-látással ismerte föl a nehézség valódi természetét s biztosan lelte meg újra a helyes ösvényt. Ő ugyanis azt mondta, hogy azokon a helyeken, a melyeken a szabályszerű 18-ik tagban nem akadunk analóg elemre hagyjunk hézagot; mivel oda valami eddigelé még ismeretlen elem tartozik. Az elemek leírásánál aztán a periódusokat úgy folytatjuk, hogy az elemeket csakis a velük analóg tulajdonságú elemek alá írjuk. Ilyenformán az eddig ismeretes elemeket a következő 7 periódusba lehet beosztani:

Kis periódusok	1.	Li	Be	B											C				N	O	F
	2.	Na	Mg	Al											Si				P	S	Cl
Nagy periódusok	3.	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	—	As	Se	Br			
	4.	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	—	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	J			
	5.	Cs	Ba	La	Ce	Di	Tb? [*]	Sm?	—	—	—	—	—	Dp?	—	Er?	—	—			
	6.	—	—	Yb	—	Ta	W	—	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Ng?	—			
	7.	—	—	—	Th	—	U	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			

Mint látjuk, az 5-ik periódusból eddigelé csak 5 tag ismeretes, mivel a Didymium után sorban következő elemmel, az Ytterbium-mal már a 6-ik periódusba kell mennünk, hogy fölötte analóg elemre a Lanthanum-ra adjunk. Leghiányosabb a 7-ik periódus, a melyből csak 2 tag ismeretes, a Thallium és az Uranium. A kis periódusokat itt szintén sajátságosan kellett elhelyeznünk. Ugyanis mindkét sorból a 4-ik tagot a 3-ik periódus középső tagja fölé irtuk s akkor azok bizonyos tekintetben az alattuk levő Co csoporthoz is hasonlók; a leginkább hasonló Sn és Ti elemhez pedig, mint azt a rézsút fekvő vonalak mutatják, épen egyenlő távolság szerint csatlakoznak.

* A ?-lel jelölt elemek helyzete a rendszerben még nem biztos.

Szemügyre véve most e táblázatban a függőleges és vízszintes sorokba osztott elemeknek fizikai és chemiai tulajdonságait, a *legfeltűnőbb törvényszerűségeket* találjuk.

A vízszintes sorok tagjai között nem mutatkozik rokonság. — A függőleges sorokban azonban a hasonló fizikai és chemiai tulajdonságokkal bíró, *rokon elemi csoportok*, meglepő módon kerültek mindenkor össze. Baloldalon legszélről látjuk a Li, Na, K, Rb, Cs-ot; azután a Be, Mg, Sr, Ca, Ba-ot és így tovább, mint megannyi termézszerűleg párosult, rokon elemi csoportot.

Feltűnő szabályszerűséggel nyilvánul e táblázatban az elemeknek *elektrochemiai természete* is. A legszélső baloldali csoport t. i. a leghatározottabban *fémtermészetű* elemeket foglalja magában: a K-csoport tagjait, a melyek elektrochemiai értelemben a *legpozitívebbek*. Ezekről a táblázat jobb oldala felé a csoportok pozitív természete fokozatosan csökken s a középső átmeneti csoportok után az elemek negatív természete erősbül, olyannyira, hogy ismét legszélről találjuk az ú. n. halogén elemeket (F, Cl, Br, I), a melyek a leghatározottabban jellemzett *nemfémeket* képezik, vagyis elektrochemiai értelemben a *legnegatívebbek*.

Nem kerülheti ki továbbá az sem figyelmünket, hogy a függőleges sorokban kétségbevonhatatlan rendszerességgel a triádok is valamennyien szerepelnek.

Mindjárt a baloldalon az alkalikus fémeknél két triádot találunk. Először a Li, Na, K csoportját, mely csoport a K útján összefügg a K, Rb és Cs elemekből álló 2-ik triádcsoporttal. A 2-ik függőleges sorban találjuk a Ca, Sr, Ba-triádot; a következőkben a P, As, Sb; a Cl, Br, I stb. triádokat, a melyek tagjai fizikai és chemiai tekintetben egymáshoz a legszorosabb rokonságban vannak.

Mivel e helyen korántsem föladatunk a természetes rendszernek beható fejtegetését adni elő, a fönnbbiek után, a rendszernek csak egy kiváló tulajdonságáról akarunk még szólni: a *hézagokról*. Ezek fölvétele támasztá eleintén a legtöbb kétkedő, sőt gúnyolódó hangot a rendszer ellen, de később, a mellette bizonyító körülmények fejlődésével, épen ezek váltak annak egyik legbecsesebb tulajdonságává.

Említettük, hogy a hézagok az ismeretlen elemek helyét jelölik, vagyis ismeretlen elemek létezését s olyanok fölfödözésének a lehetőségét akarják előre bizonyítani. Ez a föltevés azonban további következtetésekre is jogosít. Ha t. i. a függőleges sorokba mindig a rokontulajdonságú elemek tartoznak, akkor a sorokban üresen maradt helyekről, előre kell tudnunk azt is, hogy körülbelül milyen fizikai és chemiai tulajdonságokkal kellene az ismeretlen elemeknek bírniok.

Nem képtelenség-e azonban már magában az az állítás is, hogy valami olyan anyagnak a létéről szólunk, a mit ember soha sem látott, nem tapasztalt, létezéséről semmi bizonyosat sem tud? — s nem még nagyobb képtelenség-e megállapítani s előre megmondani még azt is, hogy tulajdonságaira nézve minőnek kell amaz ismeretlen anyagnak lennie? Bizonyára semmi sem bizonyítja jobban az orosz chemikus bátorságát és mély belátását, mint az a tény, hogy eme messzeható föltevés egyáltalában nem látszott előtte képtelenségnek s érdemesnek tartotta tudományos számításoknak alapjául felhasználni s következtetéseket vonni belőle.

Így pl. a rendszer fölállításakor a 3-ik periódusban a Zn és As között M e n d e l e j f f igen erős megszakítást, ugrást vett észre. Nem habozott tehát kimondani, hogy ott hézagok vannak, és hogy oda még két, ismeretlen elem tartozik. Ezzel azonban még nem nyugodott meg, hanem az ismeretlen elemeknek előre nevet is adott s megjelölte fontosabb fizikai és chemiai tulajdonságaikat is. A Zn után következő elemet az *aluminiumról*, a szanszkrit *eka* (egy) számnevet adván hozzá, *ekaaluminiumnak* nevezte s azt mondá, hogy az, chemiai tulajdonságaira nézve az In- és Al-hoz lesz hasonló; fajsúlya pedig körülbelül 6 lesz és atómsúlya 68. És ez a jövendölés rövid idő alatt fényesen beteljesedett. Az egész chemikus világ elbámult, midő 1875-ben L e c o c q de B o i s b a u d r a n egy új elemet fedezett föl, melynek ő *Gallium* nevet adott s a melynek a tulajdonságai nagyon kevés eltéréssel megegyeztek a M e n d e l e j f f -féle *ekaaluminiuméval*. Fajsúlya 5'9 s atómsúlya 68'8-nek találtatott s vegyületei csakugyan az aluminiuméhoz hasonlók. Nemsokára aztán M e n d e l e j f f -nek egy 2-ik jövendölése is teljesült. Kezdetben a 3-ik periódusban a Ca és Ti között is volt egy hézag; s M e n d e l e j f f; az ott hiányzó elemek tulajdonságait szintén előre megállapította és azt *ekabór*-nak nevezte. S 1879-ben N i l s s o n egy új elemet fedezett föl, a *Scandiumot*, a mely tulajdonságaira megegyezett az *ekabórral*.

Midőn ezek a felfedezések M e n d e l e j f f jövendöléseit oly váratlanul sikeresen igazolták, azonnal előtérbe lépett annak fontossága, hogy az elemek tulajdonságainak megítélésénél fő dolog az atómsúlyoknak pontos ismerése. Különösen támogatta ezt az észrevételt ama körülmény, hogy néhány elem a természetes rendszerben nem látszott alkalmasnak azon a helyen, a hova addig ismeretes atómsúlya szerint jutott. Valószínű volt tehát, hogy az ilyen elemeknek az atómsúlya nincsen helyesen meghatározva. Így az indiumot kezdetben 75'6 atómsúlyúnak tartották s akkor az a rendszerben az As és Se közé jutott. A szakaszosság törvénye másik

alapos magyarázója L. Meyer azonban ezen a helyen azt nem találta alkalmasnak s azt állította, hogy az indium atómsúlya felével nagyobb lesz, körülbelül 113·4 s igazi helye a Cd és Sn között van. L. Meyer ezen állításának bebizonyítása végett hozzáfogott az indium helyes atómsúlyának a meghatározásához is s az eredmény bámulatosan igazolta föltevéseit. Növelte még a meglepetést, hogy ugyanakkor Bunsen, a nagyhírű chemikus, a nélkül, hogy L. Meyer jövődőléséről tudott volna, szintén épen az indium atómsúlyának meghatározásával foglalkozott s ő is tisztán experimentális úton ugyanazon eredményre jutott, a melyet L. Meyer a szakszösség törvénye alapján előre megjövendölt.

S ezek az eredmények korántsem maradtak folytatás nélkül. Így pl. az uraniumot illetőleg bizonytalanságban volt a tudomány, hogy atómsúlya 60-e vagy ennek a kétszerese: 120. Mendelejeff pedig azt mutatta ki, hogy a U emez atómsúlyok egyikével sem jut a rendszerben kellő helyére s a helyes atómsúlynak 240 körül kell lennie. Pontosabb meghatározások után ki is derült, hogy Mendelejeff-nek igazsága volt. A Molybdén atómsúlyát az előtt 92-nek vették s a rendszer úgy kívánta volna, hogy az 94-nél okvetetlen nagyobb legyen. S gondosabb kísérletek után azt találták, hogy a Mo atómsúlya 95·5. Továbbá a Tellur atómsúlya kezdetben 128 volt s a törvény értelmében az lett volna szükséges, hogy az 127-nél alacsonyabb legyen. És újabb meghatározás bebizonyította, hogy a Te atómsúlya: 125.

Hasonló példákat még számosat idézhetnénk, csodálatos bizonyoságául ama hatalmas és a jövőben részletes kifejtésére váró spekulatív erőnek, mely a természetes rendszerben rejtekezik. Ezek az adatok lassan ugyan, de annál biztosabban hodították meg a kételkedőket s meggyőzték a tudományt, hogy itt többé már nem önkényesen, a természet véletlen játéka után összeállított rendszerrel van dolgunk, hanem hogy az valóban fundamentális természeti törvény, melynek *magyarázata* a dolgok legmélyében keresendő.

Mi azonban e *magyarázat lényege*, s mi tulajdonképen az oka ama feltűnő szabályszerűségeknek, melyek a természetes rendszerben az elemeknek atómsúlya és tulajdonságaik között vannak: mind ezekről még semmi bizonyosat nem tudunk. Ha egykor a hézagok nagyobbára be lesznek töltve, s az elemek atómsúlya a jelenleginél nagyobb pontossággal lesz meghatározva, lehetséges, hogy a rendszer is sokban más alakot fog ölteni s valami egyszerű törvény az atómsúlyoknak keletkezéséről s közös származásukról is felvilágosítást adand.

Jelenleg biztosan nem állíthatjuk, de sejtjük és érezzük, hogy

a chemiában eddig uralkodó nézeteink *gyökeres átalakulásnak* néznek eléje. Az által, hogy a természetes rendszer az elemeket oly sikeresen közös kapcsolatba s következetes rokonságba hozza egymással, az elemeknek régi definíciója nem tartható fenn tovább, s az elemeket nem tekinthetjük többé teljesen heterogén, önálló anyagi individuumoknak, hanem csak olyan testeknek, a melyek csupán eddig ismeretes, jelenlegi módszereink előtt mutatkoznak elbonthatatlanoknak. Ilyenformán maga az atom sem abszolút oszthatatlan többé, hanem az is csak olyan valami, a mely csupán a mi gyarló módszereink mellett tűnik föl oszthatatlannak. Ez a felfogás látszólag kiragad ugyan bennünket a szigorú tapasztalás köréből s nagyon közelről emlékeztet az alchimisták ábrándos törekvéseire, de nem szabad felednünk, hogy a mi felfogásunk és az övék között jelentékeny és lényeges különbség van. Mi legkevésbé sem álmodunk az aranycsinálásról; nem tűzzük ki határozott célunknak azt sem, hogy egyik elemet a másikká átváltoztassuk: csak annyit állítunk, hogy a *mostani elemeknek különféle anyagokra való bontása nem lehetetlenség.*

A tudomány történetében elég adatot találunk, hogy a kísérleti módszerek tökéletesedésével a nézetek számos anyagról módosultak, sokszor egészen is megváltoztak. Nem zárhatjuk ki tehát a tudományból annak a valószínűségét sem, hogy a mai napon még elemnek tartott testek közül egyik-másik idővel megszűnik olyannak lenni.* Mire lesznek azonban a mostani elemek elbonthatók s szaporodni vagy kevesebbülni fog-e elbontásuk után az elemek száma: erről is csak sejtünk, tapogatózunk. Spekulatív úton, a szakaszosság törvénye alapján és az elemek rokonsága értelmében az látszik valószínűnek, hogy csak egyetlen egy, vagy legalább is igen kevés számú *alapanyag, őanyag*, van, a melynek különböző sűrűsödése vagy részecskéinek másképen való elhelyezkedése által keletkeztek a különféle elemek. De hogy aztán mi ez az őanyag, hogy csakugyan a hidrogén-e, a mint azt Prout föltételezte, vagy az egész világtért betöltő, végtelen finom, hipotetikus anyag, az ú. n. *világéter*, miként a tudósok legnagyobb része ezt gondolja az elemi anyagok *ősökének*: e fölött vitatkozhatunk akármennyit, a képzelő erőnek bő tere nyílik merész és kalandos hipotézisekre, de biztos, határozott kiinduló pontot még egyáltalában nem bírunk, s az is lehetséges, hogy sohase is fogjuk megtalálni. Örök időkre bukottnak még a Prout hipotézisét sem tekinthetjük; csakis úgy, hogy az abban az alakban nem volt alkalmas céljának, az anyag

* V. ö. Term. tud. Közl. XI. k. 238. l.

egységének bebizonyítására, a mint Prout kifejezte. Lehetséges, hogy más alakban, más körülmények között megint felszínre fog az kerülni s sorsa is szerencsésebb leend.

A természetes rendszer fölfedezése óta az anyag egységének kérdése sokkal több valószínűséggel tárgyalható, mint Prout idejében vagy bármikor az előtt, s a jövő idők chemikusainak bizonyára egyik legkiválóbb föladatuk lesz kideríteni ennek, s illetőleg a természetes rendszernek a megfejtését és magyarázatát. A míg pedig ez bekövetkezhetik, kétségtelenül úgy cselekszünk legjobban, ha minél nagyobb számú tényt és kísérleti adatot halmozunk össze s ezekkel készítjük elő a jövőnek munkáját.

A szakaszosság törvényének mostani szerepét legtalálóbban jellemzi Frankland, kiváló chemikus, midőn azt mondja, hogy »az jelenleg ugyanolyan viszonyban van a chemiához, mint a Kepler-féle törvények Newton előtt voltak az asztronómiához.«* S valóban úgy van. Ismerjük a tényeket, ismerjük a törvényeket, de az a szellem még nincsen a szemhatáron, a ki megtalálja közöttük az összefüggést s megadja a dolgok magyarázatát.

Hasonló várakozással teljes idő volt már egyszer a chemiában Lavoisier előtt. A tudósok közül többen úgyszólván már akkor is kerülgették az igazságot, de végre is Lavoisier kimagasló elméje volt szükséges, hogy belásson a dolgok mélyébe s határozottan hirdesse azt, a mi kortársainak homályosan, ismeretlenül élt a lelkében.

Jelenleg is az átalakulás korszaka előtt, feszültségben van a tudomány; s ebben a feszültségben fog maradni mindaddig, a míg meg nem jön a szakaszosság törvényének is egy Newton-ja, egy Lavoisier-je, a ki meggyujtsa az igazság fáklyáját, melynek fényénél tisztán s valónak fogjuk látni azon ismeretlent is, a mi ma pusztán csak theória.

KRÉCSY BÉLA.

* E. Frankland and F. R. Japp. Inorganic Chemistry. London. 1884.

XXII. A GYÜMÖLCSÖK ELTARTÁSA ÉS AZ ALSÓRENDŰ GOMBÁK.

Ismeretes, hogy a befőzött gyümölcsök igen gyakran elromolnak, s hogy ennek okai az alsóbbrendű gombák. E soroknak célja kimutatni az alsóbbrendű gombák viszonyát a gyümölcsök konzerválásához és a tudományos vizsgálatok alapján néhány gyakorlati

szabályt közölni, melyek követésével sok ilyen károsodást kikerülhetünk.

A befőzésre használt különféle gyümölcsfajokat közelebbről tekintve, láthatjuk, hogy némelyek könnyebben romlanak, rothadnak, mások ellenben tartósabbak. A málna, eper, szeder hamarabb

megromlik mint az áfonya. A gyümölcs külső héját megvizsgálva, észreveszszük, hogy azok a gyümölcsfajok rothadnak könnyen, melyek héja nagyon finom s ezért könnyen szétszakad. Tapasztalásból tudjuk, hogy a *téli gyümölcsök*, almák, körték hosszasan, néha két évig is eltarthatók, holott a nyári almák, szilvák csak kevés ideig. Ennek oka leginkább a külső héj minősége, úgy, hogy szabályképen kimondhatjuk, hogy a téli gyümölcs inkább ellentáll a penésznek, rothadásnak, mert sejtfalai keményebbek s héja is keményebb; a nyári gyümölcsnek héja pedig vékonyabb, sejtfalai is sokkal finomabbak és lágyabbak s ezért nem oly tartós.

Még egy más tapasztalatot sem hagyhatunk figyelmen kívül. Látjuk ugyanis, hogy mindazon gyümölcsök, melyek bármi módon meg vannak sértve, melyeknek héján bármi kis sérülés van, sokkal hamarabb megrothadnak, mint a sértetlen ép példányok.

Közelebről vizsgálva e jelenséget, láthatjuk, hogy rothadás alkalmával némely gyümölcsöt egy idő múlva belep a penész, mások kásás tömeggé folynak szét. Az utóbbi jelenséget főleg a nagyon leves gyümölcsöknél találjuk, a penészedés pedig főleg a kevesebb nedvvel telt almákon és körtéken fordul elő. — Tehát ha azt akarjuk, hogy ezek a gyümölcsök hosszú ideig élvezhetőek maradjanak, olyan módról és eszközről kell gondoskodnunk, a mi által a rothadást meggátolhatjuk. S a gyakorlat már ősidők óta ily módnak mutatta a *száritást* vagy *aszalást*. Tapasztaljuk is valóban, hogy a jól aszalt szilva, alma, körte stb. hosszú ideig, néha évekig képes a rothadás processzusának ellentállani.

A gyümölcs-konzerválásnak az aszaláson kívül régi idők óta egy más módja is van gyakorlatban; ez a czukortartalmú folyadékba való *befőzés*, ritkán ecetes folyadékba való eltevés. De a konzerválásnak ez a módja nem minden körülmény között sikerül. E soroknak épen az a céljuk, hogy megmagyarázzák azon okokat, a melyek miatt nem sikerül.

A penészedés és rothadás alkalmával a gyümölcsöt alkotó szerves anyagok szétbomlanak. A gyümölcs szétbomlását megakadályozni csak akkor lehetséges, ha pontosan ismerjük azon okokat, melyek oly mélyre ható változásokat képesek nedvükben előidézni. Első dolog tehát a szétbomlás különféle módjait megismerni.

A szétbomlásnak két módja van: az egyiket *chemiai* okok, a másikat *élő organizmusok* idézik elő.

A tisztán chemiai bomlás mindenütt bekövetkezik, a hol csak a levegő oxigénje víz jelenlétében szerves anyagokkal érintkezik. Ezen tisztán chemiai szétbomlás nem egyéb, mint *lassú égés*, vagyis a levegő oxigénjének a szerves anyagokkal való lassú egyesülése, mely alkalommal főleg víz, szénsav és, nitrogénvegyületek jelenlétében, ammóniak is származik. Ezen lassú szétbomlás kezdetét mindennap láthatjuk tápsze-reinken. Vágjunk ketté egy almát vagy burgonyát: a metszés felülete nemsokára *megbarnul*. Ha egy körtét vagy szilvát szétnyomunk, annak fehér, ennek sárga húsa néhány óra alatt sötétbarnává válik. Háziaszonyaink tapasztalatból tudják ezt; a meghámozott burgonyát víz alá teszik, hogy fehér színök megmaradjon; más szóval elzárják a levegő oxigénjétől, s valóban se a meghámozott burgonya, se a szétnyomott gyümölcs nem barnul meg, ha a levegő oxigénjétől el van zárva. Ez okból a befőzés végett meghámozott gyümölcsöt is víz alatt kell tartani. Ez a chemiai szétbomlás tehát csak akkor áll be, ha a gyümölcs húsnak szövetei a levegőbeli oxigén hatásának ki vannak téve; de míg a héjuk pararétege elzárja az oxigéntől, a szétbomlás elmarad.

A tisztán chemiai szétbomlást ez úttal mellőzzük; de közelebről vizsgáljuk azon bomlási jelenségeket, melyeket *élő szervezetek* idéznek elő.

Fennebb már említettük, hogy a leves gyümölcsök, minők a bogyók, megromláskor teljesen szétfolynak, a rothadt almát és körtét pedig előbb-utóbb be-

lepi a penész; hozzátehetjük még, hogy nehezen folyó, tehát czukorban dús befőttek tetejét penészréteg borítja be, a melyekben pedig czukor helyett igen sok a víztartalom, azok megzavarodnak. Keményen bedugaszolt befőttek néha nagy durranással kilökik a dugót, vagy szétvetik az üveget.

Két körülmény csalhatatlanul bizonyítja, hogy mindezen bomlási tüneteket élő organizmusok okozzák. Első az, hogy mindezen szétbomlásnál élő szervezeteket találunk; a második pedig az, hogy ez a szétbomlás azonnal megszűnik, mihelyt azon organizmusokat megöljük.

Az organizmusok, melyek ilyen jelenségeket képesek előidézni, a tudományos vizsgálat jelen állása szerint, a gombák legalsóbbrendű csoportjából valók. E rothadást okozó gombák három természetes csoportba oszthatnak, u. m. a penészgombák, a sarjadzó gombák és a hasadó gombák csoportjába. Ha tehát teljesen meg akarjuk oldani jelen feladatunkat, meg kell közelebbről vizsgálnunk e három gombacsoport életviszonyait és életfeltételeit, mert csak azokat ismerve, leszünk képesek alkalmas módokról gondoskodni, hogy pusztító befolyásukat megakadályozhassuk.

Első az általánosan ismert penészgombák csoportja. Ezek vékony, czérnaszálalakú növények, melyek régi ételeken, régi kenyeren vagy nedves falakon igen gyakran mutatkoznak. Kezdetben gyöngye, fehér szövedéknek látszanak (mycelium); később, ha a levegővel közvetlenül érintkezhetnek, sárga, zöldes, vörös, barna vagy fekete színt váltanak s többé-kevésbé porzanak. A gombák eme sajátos színű apró, porzó szemecskéi, a gombamagvak, az úgynevezett spórák. A gombák szövedékei szétágazó, egysejtű, vagy tagolt, a sejtek egész sorából álló szálcskák, melyek az anyagból, melyen elterülnek, táplálkoznak. Ezen penészgombák hatása aránylag lassú és korlátolt terjedelmű. Így a sűrűre befőzött gyümölcsök felülete hónapokig lehet penészszel befödve, s mégis,

ha a tetején levő penészes kérget óvatosan leveszszük, alatta az anyag változatlan. A levegő oxigénje nélkül penészfajok nem élhetnek. Azonban víz nélkül sem létezhetnek, azért a teljesen száraz tárgyakat nem támadják meg. A gyengébb savakat is kiállják a penészgombák, miként az eczetbe rakott ugorkán gyakran látjuk. Általában minden nedvességet tartalmazó szerves anyagokban tenyészhetik a penész.

Második a sarjadzó gombák csoportja, melyek élesztő néven általánosan ismeretesek. A sarjadzó gombák pusztán szemmel nem láthatók, csak ha nagy tömegekben vannak, mint pl. a sörélesztő, vagy a bor virága. Ezen növénykéek egyetlen kerek vagy tojásdad sejtből állanak, melyek gyakran az olvasószemek módjára, vagy a faágakhoz hasonló alakban egyesülnek egymással. Nevüket szaporodásuk módjától kapták, a mi úgy történik, hogy az anyasejtől parányi kis sejtecskék sarjadszanak ki, azután lefűződnek s önálló organizmusokká fejlődnek. Egyetlen csepp élesztő több millió ilyen sejtből áll. A sarjadzó gombák eddig ismert egyetlen működése abban áll, hogy erjedést idéznek elő, azaz a czukortartalmú folyadékokat szénsavvá és borszeszszé változtatják. Nagy jóltevői tehát az emberiségnek, mert nélkülök szeszes ital, bor, sör, szesz stb. nem volna a világon.

Tudjuk, hogy minden gyümölcs kisebb vagy nagyobb mennyiségben gyümölcsczukrot tartalmaz, a mit ezen sarjadzó gombák erjedésbe hozhatnak; ezt tehát tekintetbe kell venniük, midőn a gyümölcsöket befőzni, konzerválni általában értékesíteni akarjuk. Ha ellenben a gyümölcsök nedvét erjedésbe akarjuk hozni, akkor sarjadzó gombákat kell beléjük juttatnunk. A szőlő, alma, körte, áfonya stb. leve csak úgy erjed meg, ha élesztő sejtek juthatnak bele s akadálytalanul szaporodhatnak benne. Ha az élesztő hozzájutását meggátoljuk, a must évekig változatlanul marad és borrá nem erjed. Viszont a czukorba főzött gyümölcsöktől, vagy szírupoktól távol kell tartanunk

minden élesztő sejtet, ha azt akarjuk, hogy el ne romoljanak. Ha befőttes üvegünk, midőn felnyitjuk, nagyot durran, hangosan figyelmeztet ez által, hogy készítése alkalmával nem a kellő módon jártunk el, a fennebbi elővigyázatot mellőztük, s benne a gyümölcscukor megerjedett.

Harmadik csoportba tartoznak a *hasadó gombák*, melyek a tulajdonképeni *rothadást* idézik elő, a mi nitrogénben dús vegyületek, vagy kéntartalmú anyagok jelenlétében sajátságos, nagyon kellemetlen bűzt terjeszt. Gondoljunk csak a rothadó állati szervezetekre, a kotlós tojásra, vagy rothadásnak indult, leves növényekre. A penészgombák inkább a kevéssé leves gyümölcsöket, a hasadó gombák ellenben a nagyon dús nedvű gyümölcsfajokat és a higan folyó gyümölcsnedveket támadják és rontják meg. Nevöket szaporodás módjuktól vették, a mi úgy történik, hogy közepén kettéhasadnak. Sokkal kisebbek még a mikroszkópikus sarjadzó gombáknál is; alakjuk néha kérek, de leginkább pálczikának vagy csavarodottnak mutatkoznak. A kerek hasadó gombákat *mikrokokkusz* névvel nevezik, az egyenes pálczikaalakúak a *bakteriumok* és *bacillusok*, a csavarodott alakúak a *spirillumok*. Éléstárainkban, a konyhán bőven vannak, romlófélben levő ételben, húsban, a mint ezt azok íze és szaga is elárulja. Hasadó gombáktól savanyodik meg a tej, s változik át a tejcukor tejsavvá. Ezek okozzák, hogy megsavanyodik a sör, nyulóssá válik a bor, s a savanyú ugorakában kellemetlen ízű *vajsav* fejlődik. Néha a tej a helyett, hogy megsavanyodnék, megkékül, a felfőtt tej megkeseredik. Mindezen bomlási tünetmények s még ezeken kívül sok ezer másneműek, minő a befőzött bogyógyümölcsök megromlása, egyenesen a hasadó gombák működésének tulajdonítandók.

Látván, hogy a gyümölcsök, befőttes megromlását élő organizmusok, a penész, sarjadzó és hasadó gombák okozzák, vizsgáljuk ezen lények életviszonyait, miből élnek, minő anyagokkal táplálkoznak?

E rendkívül apró lényeknek már külseje mutatja, hogy a többi növények közt bizonyos kivételes állást foglalnak el. A felsőbb vagy alsóbb szervezetű növényeknek vagy egész testében vagy csak leveleiben bizonyos sajátságos zöld anyag, a *chlorophyll* van, ez a gombákból teljesen hiányzik. Épen azért képtelenek ezek a világosság és melegség befolyása alatt szerves anyagokból tápszereket készíteni maguknak; hanem arra vannak utalva, hogy szerves, élő vagy élettelen testeken táplálkozzanak, egy szóval a szó teljes értelmében *élősdiek*. Csak ott élhetnek, hol szerves anyag és oxigén van jelen. A hasadó és élesztő gombák némely körülmény között nélkülözhetik az oxigént, de a penészgombák sohasem. A gyümölcsökben mindazon anyagok megvannak, melyekre ezen gombafajoknak testök felépítésére szükségök van.

A víz ugyan nem táplálékuk a gombáknak mint a chlorophyll tartalmú növényeknek, de a tápanyagoknak leveknek kell lenni, különben nem élhetnek velök a gombák. A vizet azonban elvonhatjuk ezen alsóbb szervezetű lényektől; ezek a víz hiányát hosszabb ideig eltűrhetik, holott a tökéletesebb szervezetű növények víz nélkül elpusztulnak. Kiszáradott állapotukban az életfolyamatok csak szünetelnek bennök, csak lappangó életet élnek, s e lappangás azonnal megszűnik, míhelyt a gomba-sejtek vízbe vagy alkalmas tápláló anyagokba jutnak. S különös, hogy minél kisebbek sejtjeik, annál nagyobb szárazságot tűrhetnek el; így a hasadó gombák századokig, sőt ezredekig megmaradhatnak életképesen száraz levegőben. Oly szívós élet, melyhez hasonlót a természetben alig találhatunk.

Nagy szerepet játszanak ezen gombák életében a hőmérsékleti viszonyok, melyek között élni képesek. Jól tudjuk, hogy a magasabb szervezetű növények életjelenségei a hőmérséklet súlyosdásával gyengülnek s a fagyponthoz közeli állapotban meg is szűnnek. Ha a mérséklet jóval a zerus alá száll, a növények több-

nyire megfagynak. Ha pedig a zerustól fölfelé emelkedik a hő, az életműködés ereje nő egy bizonyos, minden növényre nézve meghatározott maximumig. Ezen maximumon túl bármi csekélylyel emelkedjék is a hőmérséklet, hirtelen megszűnik az életműködés, s ha a meleg még tovább is emelkedik s hosszabb ideig marad a növény ebben a melegben, bizonyosan elpusztul. Így áll a dolog a gombákkal is, azon különbséggel, hogy a hőmérséklet ezen maximuma és minimuma sokkal nagyobb távolságra van egymástól. A hasadó gombák pl. hetekig jég közé lehetnek zárva minden kár nélkül, s mihelyt kivétnak onnan, alkalmas életviszonyok közt azonnal nőni és szaporodni kezdenek. Kísérletileg ki van mutatva, hogy a hasadó gombák — 87° hideget minden baj nélkül kiállottak. Mi lenne a szabad természetben élő, vagy épen virágházi növényeinkkel ily hidegben?

Hasonlólag viselkednek a gombák a magas mérséklettel szemben is. A legtöbb növény 40—50 C° meleget nem képes hosszasan kiállani, és sok még annyit sem, ama gombák pedig 37—40 C° melegben legjobban érzik magukat; még 50—60° meleget is jól eltűrnek, sőt spóra állapotukban még a forró víz melege sem árt nekik, ha rövid ideig tart. Ha egy edényből, melyben gombák voltak, teljesen ki akarjuk azokat pusztítani, legalább egy óráig 110 C° melegnek kell alávetni. Ismételt kísérletek azt mutatták, hogy 110 C° melegben félórai főzés nem ölt meg minden gombacsirát. Tehát e tekintetben is oly rendkívüli szívós életűek e gombák, minő a természetben sehol elé nem fordul. Hogy pedig e körülmény mily fontos a gyümölcsök befőzése és konzerválása tekintetében, talán említeni is fölösleges.

A gombák rendkívüli kicsinységénél fogva érthető, hogy a légáramlatokban mindig úsznak és alig képesek valaha letelepedni. Mivel a legenyhébb szellő is tovaviszi őket, érthetjük, hogy miért lehet ezeket a gombákat min-

denütt találni; — levegőben, vízben és a földön.

* * *

Láttuk a fennebbieken, legalább általános vonásokban, a három kérdéses gombacsoport életének feltételeit és módjait. Most már az következik, hogy fennebbi ismereteinket a gyümölcsök befőzésére és konzerválására értékecsük. A konzerválásra két mód van: vagy elvonjuk a gombáktól életök alapfeltételeit, vagy megöljük őket.

Lássuk a fris gyümölcs kezelésének helyes módját. A gyümölcsöt a legnagyobb vigyázattal kell a fáról leszedni s elrakni, mert ha megsértjük, ajtót nyitunk a gombáknak, hogy beléjök kerülve, megrontsák. Az említett háromféle gomba mindenütt jelen van, megtalálja a legkisebb sebet is a gyümölcsön, mint legkedveltebb tápszerén s azonnal megkezdí káros működését. Főleg a penészgomba szereti a gyümölcsöt, mert képes sejtfalait átfúrni s a gyümölcs húsán áthatolni.

A gyümölcsök szedése tekintetéből sokkal alkalmasabb a törpe, piramisalakú gyümölcsfákat tenyészteni, mint magas törzsfüket, mert a gyümölcsöt azokról minden fáradság nélkül a legnagyobb gonddal lehet leszedni; szélvihar ellen deszkafalakkal könnyű őket megvédeni, minden hibás gyümölcsöt könnyen el lehet róluk távolítani. De a törpe fának egyéb, itt nem taglalható jóoldaluk is van, és bátran mondhatjuk, hogy gyümölcsstenyésztőink ma már csak úgy versenyezhetnek sikeresen a külfölddel, ha törpe fákat tenyésztenek.

Az a kérdés már most, hogy a kellő módon leszedett és összegyűjtött fris gyümölcsöt hol tartsuk? A felelet egyszerű: gombától mentes helyen. De mivel ilyen hely nincs, meg kell elégednünk olyan száraz helylyel, melyben légáramlat van. Nedves, rekedt levegőjű pinczék és kamrák alkalmatlanok e célra; a száraz, hideg és szellős pincze ellenben igen jó. Fennebb láttuk, hogy a fagypon t közelében a gombák tenyé-

szete megszűnik. A kinek jégverme van, igen helyesen teszi tehát, ha a gyümölcsöt abban tartja; ott a bogyógyümölcsök is hosszas ideig eltarthatók.

A tapasztalat tanított reá, hogy az *aszalás* egyik legjobb módja a gyümölcs eltartásának.

A gyümölcsökből aszalással a nedvességét vonjuk el, és így megfosztjuk a gombákat a szaporodás lehetőségétől. Minden gomba, a mely az aszalt gyümölcshez jut, csak lappangó életet élhet rajta, épen mint a száraz levegőben. Természetesen az a legjobb módja az aszalásnak, melynél az egyféle gyümölcsfajok egyenletesen és tökéletesen kiszáradnak, a nélkül, hogy elégnének. Talán fölösleges is említeni, hogy az aszalt gyümölcsöt az elhasználásig nem szabad nedves helyen tartani, hanem • száraz levegőjű helyen, mert amott, nedvességet szíván magába, meg van adva a lehetőség és kedvező alkalom a gombáknak, hogy növekedjenek, szaporodjanak s púszító munkájukat megkezd-hessék.

A folyadékokba befőzött gyümölcsöket, gyümölcsízeket nem védhetjük meg oly módon s oly könnyen az alsóbbrendű gombák pusztításai ellen, mint a megaszalt gyümölcsöt. A befőzöttel telt edényeket gombáktól mentessé kell tenni (sterilizálni), azaz a gyümölcsökön, a folyadékban s az edények falain jelenlevő gombacsirákat meg kell ölni hőséggel s újabb gombacsirák hozzájutását légmentes dugaszolással, beborítással kell meggátolni.

A gombák megölése főzéssel két módon történhetik. Egyik az, hogy a gyümölcsöt edényével együtt légmentesen elzárható vaskazánban 110 C° hőmérsékletnél egy óra hosszáig főzzük. Ez által a gombacsirák mind megöletnek. A befőttes edényeknek főzés közben nem szabad teljességgel légmentesen bezárva lenniök, mert a gőz szétveti az edényt, a kivétel pillanatában pedig igen jól és légmentesen kell bezárni. Ezen okvetlenül szükséges elővigyázati rend-

szabályok megtartása mellett befőttünk évekig épen maradnak.

A második mód abban áll, hogy a konzerválandó gyümölcsöt többnyire egészében, edényével együtt, bezárva valami üstben foglalt vízfürdőben forráspontra hevítjük s félóráig forrásban tartjuk. De a főzés alatt nem szabad légmentesen lezárva lenni az edénynek, mert a felmelegedett levegő és az edényben kifejlődő vízgőz feszítő ereje az edényeket szétrepesztené. Ezt a műveletet azonban nem elég egyszer, hanem egymásután több napon újra meg kell tenni, mert, a mint tudjuk, a forrás melege a gombákat, vagyis spóráikat, mint rendkívül szívós életűeket, nem könnyen öli meg. Ily módon üveget, gyümölcsöt, dugót sterilizáltuk, a gombacsirákat kiöltük belőlök; s ha a forró vízből való kivétel után rögtön gondosan lezártuk, újabb csirák behatolása teljesen meg van akadályozva, s ily módon száraz, mérsékelt meleg helyen a befőtt hosszú ideig eltartható. Az előbb említett módszer gyorsabb; az utóbbi hosszabb ugyan, de a legtöbb háztartásban könnyebben végrehajtható.

A mit a befőzött gyümölcsökről mondtunk, ugyanaz áll minden könnyen romló tápszereinkről is, minők a *főzelékek* és *hús-fajok*. Az elmélet ugyanaz, csak a gyakorlati alkalmazás eltérő a konzerválandó tárgyak faja szerint.

A gyümölcsök eltartására szolgáló edényekül *fém*ből készült edényeket semmi esetre sem ajánlunk. Igaz, hogy az ónedények könnyebbek, tehát a szállításra kényelmesebbek, mégis csak úgy használjuk, ha chemiailag tiszták, s ólom vagy más mérges fémekkel ártalmassá téve. Vörös- vagy sárgaréz-edények semmi esetre sem használhatók.

Házi használatra legjobbak és legajánlhatóbbak a kisebb üvegedények; két fontnál több ne férjen beléjük; nyílásuk lehetőleg szűk legyen, hogy könnyebben és biztosabban lehessen bedugni. Cserépedények is jók, de az üvegedények mégis czélszerűbbek, mert

falaik vékonyabbak lévén, nem oly könnyen hasadnak el az egyenletes felmelegedés által; továbbá az üvegen keresztül kívülről is láthatni, vajjon nem romlottak-e el a gyümölcsök, tiszta-e a folyadék, nem képződött-e penészszerű rajta. Az edények fölnyításakor mindig penészgomba-csirák juthatnak beléjük; ezért csak elhasználáskor szabad felnyitni.

Már többször említettem, hogy az *elzárásnak* olyan jónak kell lenni, hogy mindennemű gombacsira bejutását teljesen meggátolja, ha azt akarjuk, hogy az előbbi módon gombáktól mentessé tett gyümölcsseink el ne romoljanak. A házi használatra szánt üvegedények kezelésére azt ajánljuk, hogy az elzárásnak lehetőleg légmentessé tétele végett az edények nyílásához alkalmazott ép parafadugókat keressünk ki. Hogy a gombacsirák még akkor is teljesen ki legyenek zárva, ha a parafadugókon likacsok volnának, a mi kisebbeknél inkább, de nagyobbaknál nehezebben kerülhető ki, ajánlatos, hogy a dugókat tiszta pamuttal (vatta) vonjuk be. Alulra és oldalt nem kell sok vattát tenni, felül teljesen hiányozhatik is, de jobb, ha felül is alkalmazzuk, a mi igen könnyen megtehető. Miként az üvegen és gyümölcsön, úgy a dugón és pamuton sem szabad élő gombacsiráknak maradni, nehogy rázás stb. által a folyadékba juthassanak. Szélesebb nyílású edényekhez vastagabb vattaréteget kell venni, s ha a dugót a vattával együtt keményen benyomjuk, teljesen elzárjuk a gombákat, sőt többnyire a levegőt is. Pusztán a vattával, dugó nélkül is teljesen ki lehet a gombákat zárni, ha a vattát összenyomjuk, s belőle készítünk ujnyi vastagságú dugaszt. Ily módon elzárt edények évekig elállottak, a gombák legkedvesebb tápszereivel megtöltve. Ennélfogva vastagon folyó befőttekre, szörpökre elégséges a vattával való elzárás, csak hogy az a *párolgást* nem gátolja meg.

Lássuk végül azon *prezerváló anyagokat*, melyeket némelyek a gombák ellen a befőttekbe szoktak tenni. Ujában sok oly kémiai szert ajánlanak, melyek a gombáknak ellenszerei s a gombákat megsemmisítik.

Láttuk, hogy a gombafajok élete rendkívül szívós, tehát a mérgeknek is hatalmasan ellenállanak. Ezen körülményből az következik, hogy a gombák ellen alkalmazható dezinficiáló anyagok, akkora tömegben, a mint befőtteknél alkalmazhatók, többnyire nem elég ségesek a gombák megölésére; ha pedig elégséges adagban tételnek hozzájuk, testünknek is *ártalmasak*. A kémiai szerek gyárosai jelenleg a *szalicilsavat* ajánlják gyakran a gyümölcsök konzerválására. De komolyan intjük olvasóinkat, hogy ezt az anyagot ne használják, annyival kevésbé, mert nem is valószínű, hogy az alkalmazható adag valóban dezinficiálná a befőtteket a gombáktól s testünk ez anyagot különben is nehezen tűri. Ha rendőrileg tiltva van italainknál idegen anyagoknak hozzávétele, tiltva kell annak lenni tápszereinknél is. A gyümölcsök konzerválásához szívesen fogadnók azon konzerváló anyagokat, melyek biztosan és tökéletesen ártalmatlanná tennék a gombákat, nem rontanák meg a befőttek ízét, s szervezetünkre jótékonyan hatnának, vagy legalább nem volnának *ártalmasok*. Ilyen szerek azonban nincsenek; és a míg a kémia ilyen szereket nyújtani nem képes, addig el kell vetni minden idegen adalékot, annyival inkább, mert az előadott konzerváló módszerek, s az elbeszélte elővigyázati rendszabályok pontos megtartásával képesek vagyunk befőtteinket, sőt a főzelékeket és húsfajokat is, teljesen jó, hamisítatlan és romlatlan állapotban hosszas ideig megtartani. — (A »Humboldt« nyomán.)

PÁLL KÁROLY.

XXIII. A BATIZPOLYÁNAI CSONTBARLANG.

A geografusok Lápos-hegység néven azt a hegyvonulatot értik, amely az 1842 méter magas Czibles tömegével kezdődik és északnyugoti irányban Erdély és Máramaros közt vonulva Guttin mellett, illetőleg Kapnik közelében a Rotunda nevű hegy nyulványaiban végződik. E határt képező, sok helyen keskeny gerinczű hegyvonulat egyuttal vízválasztót alkot az Iza és a Lápos folyók közt.

A hegység alakzata, távolról tekintve, szaggatottnak, sűrű erdővel borított kúpok, hegyhátak és mélyen bevájt keskeny völgyeletek tömkelegének látszik, melyből csak a Cziblesnek többnyire fellegekkel borított hármás csúcsa, s tőle balra, kissé az előtérbe tolt Hugin tarkálló kúpja ri ki.

Már némileg ezen domborzati viszonyokból is lehet arra következtetni, hogy a Lápos-hegységet különböző természetű kőzetek alkotják; — a mi valóban úgy is van. A Lápos-hegység alkotásában tényleg két kőzetfaj szerepel; nevezetesen a kárpát-homokkő csoportjához tartozó üledékes kőzetek és az eruptív kőzetek. Ez utóbbiak alkotják a Czibles, Hugin és még számos más kúpalakúan kiemelkedő hegyet, — a kárpát-homokkő pedig inkább hegybordák s lankásabb hegyhátak alakjában jelennek meg.

A Lápos-hegység tágabb értelemben a nagybánya-kapniki érczterülethez tartozik. Eruptív kőzeteinek szomszédságában számos ércztelér található, minek következtében több helyen, mint például Oláh-Láposbányán, Zserámpán, Tótosbányán stb. jövedelmező érczbányászat volt és részben még most is van.

A Lápos-hegység bővelkedik vadregényes tájakban, természeti szépségekben és nevezetességekben. Ez utóbbi tekintetben Erdély más nevezetes vidékeivel bátran kiállja a versenyt. Területén, mondhatni, lépten-nyomon találunk különböző hőmérsékletű s különböző összetételű szénsavas forrásokkal s köztük egy erős kénes forrással is.

A magyarlápos-kapniki országúton a rójahídjai vashámort elhagyva, s a Lápos folyó már meredek oldalú s keskenyedő völgyében tovább haladva, ott, a honnan már a sztrimbulyi kohók füstfellege láthatóvá válik, a keleti oldalon egy keskeny völgytorkolatot találunk. Ha útunkat nem a kohó kellemetlen kénfüstjével telt Horgospataka (Sztrimbuly) irányában, hanem a keskeny völgytorkolaton át, kelet felé folytatjuk, beléjutunk a sűrű erdővel borított, meredek oldalú batizpolyánai patak völgyébe; s ha e völgyecskén feljebb haladunk, a völgy kezd tágulni, oldalain tisztaság tűnnek fel s kevés idő múlva a völgy alján kaszálók és szántóföldek is mutatkoznak. E helyről a patak bal oldalán, egy meredek cserjés-erdős hegyoldal közepe táján, szürke sziklafal tűnik szemünkbe. Arra van a batizpolyánai csontbarlang; de nem a sziklafalban, hanem jóval feljebb, egy alig megközelíthető meredek erdős oldalon. A barlang mészkőben van.

A mészkő általában a ritkaságok közé tartozik a Lápos-hegységben. Csak néhány helyen találkozunk kárpát-homokkőre települt egyes kisebb mészkőrögökkel.

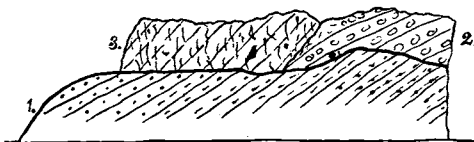
A batizpolyánai különálló mészkővonulat is egy közép- és durvaszemű rétegekből álló kárpát-homokkőre van települve. E homokkő-rétegek, melyek sokszor kékes vagy vörhenyes agyagos márgás rétegekkel váltakoznak, nagy valószínűséggel a középkréta felső rétegeihez tartoznak.

A réteges mészkő délkelet-északnyugoti irányban vonul; rétegei az alatta fekvő homokkőrétegek csapás- és dűlésirányától szembetűnően eltérnek. Az egész rétegösszlet körülbelül 30—40 méter vastag. E mészkő különböző rétegeinek anyaga különböző: legalúl, a hol a mészkő a homokkővel érintkezik, sok borsónyi és kölesszemnyi kvarcyszemcsét tartalmaz. A kvarcztartalom fölfele apad, a rétegösszlet közepe táján,

a mészkőben egészen hiányzik és ezt tényleg fejtik is mészégetésre, az útról látható mészkőbányában; de felsőbb rétegeiben a kvarc ismét jelenkezik s a magassággal annyira gyarapodik, hogy legfelsőbb rétegei félig homokkövesek.

E mészkő különben igen sok elmeszesedett kövületet tartalmaz; nevezetesen apró nummuliteket, a Lithothamnium nevű mészalga különböző nagyságú gumóit és gyéren kagylók maradványait. Szerves maradványai után ítélve, e mészkő a harmadkorszakban, még pedig a felső eocénben, vagy még valószínűbben az alsó oligocénben ülepedett le.

Az alábbi ideális szelvényben igyekeztem a batizpolyánai mészkő települési viszonyait az alatta lévő homokkőhöz, és a felette lévő konglomerátos homokkőhöz, szemléltethetővé tenni.



1-ső ábra. A batizpolyánai mészkő települési viszonya. 1. Középszemű kárpát-homokkő = felső kréta. (?) 2. Konglomerátos homokkő = eocén. (?) 3. Mészkő = oligocén (?)

fiatal keletű batizpolyánai mészkő-barlangnak keletkezésénél is a víz játszott ugyan a főszerepet, de munkáját a mészkő rétegeinek dülési viszonyai és még egy, eddig biztosan ki nem puhatolt tényező hatása segítette elő. Csak ezek együttes hatása következtében keletkezhetek ez aránylag fiatal korú mészkőben az idősebb mészkővek barlangjaival vetekedő nagy üregek.

Nagyon valószínű, hogy a Láposhegység eruptív kőzeteinek kitorése alkalmával, a harmadkor késő idejében, keletkezett nagy rázkódások és nyomások miatt a már mai kifejlődéssel bíró mészkőrétegek nagy mértékben megrepedeztek s így a víz munkájának az útját egyengették. S a víz azóta folytonosan szivárog a repedéséken, a falakról a mészanyagot föloldva részben kiviszi, részben pedig a barlang tág-

A batizpolyánai mészkőben számos barlang van; s ezek közül kettő járható nagy nyílású, a többiek, az úgynevezett farkasvermek torkolata annyira szűk, hogy belsejükhöz nem lehet hozzáférni.

A sok barlang-képződés az aránylag ily fiatal korú mészkőben annyival inkább feltűnő, mert Erdély más csontbarlangjai, mint a homoród-almási, toroczkó-szentgyörgyi, oncsásza stb. kivétel nélkül sokkal idősebb kréta-, jurakori mészkőekben keletkeztek. Ugyanez mondható Magyarország csontbarlangjairól is.

A mészkőbarlangok képződése majdnem kizárólag a víz oldó hatására vezethető vissza. Az idősebb mészkővek barlangjainak keletkezése könnyen kimagyarázhatóvá válik, ha a víznek bár csekély, de folytonos munkáját a megszámlálhatatlan évekkel sokszorozzuk. Az aránylag

sabb helyein csepegő-kövek alakjában lerakja.

A batizpolyánai mészkőbarlangok egyúttal csepegőkő-barlangok. Falaikon, talapatukon és tetejükön az ismert stalagmit és stalaktit lerakódások és bekérgezések kisebb-nagyobb mértékben mind megtalálhatók.

E mészvonulat barlangjai közt, mint már említve volt, csak két oly barlang ismeretes, mely az ősemelők, kiválóan a barlangi medvék tartózkodás-helye volt, illetőleg a melyekben az ősemelők csontmaradványai találhatóak.

Ezek egyike a már említett mészkőbánya falának közepe táján van. E barlangnak állítólag egymás felett levő két nyílása volt, melyek közül az alsó mészkőfejtés következtében részben szétromboltatott és a keletkezett törmelék vastagon temette be. Az odavaló szava-

hihető emberek beszélnek, hogy az alsó nyílás szétrombolása alkalmával számos csont, és különösen sok medveagyar került napfényre. A felső nyílás az elején elég tágas, de lankásan bemélyedő menete a barlang feletti hegyekről az esővíz lehozta iszappal és törmelékkel elannyira be van töltve, hogy belső ürege semmi úton sem közelíthető meg. Megkísértett ásítás azt bizonyítja, hogy a törmelékkel kevert iszap a barlang szájánál is több méter vastag, s így e barlang teljes kikutatása valóságos bányaműveleteket követelne.

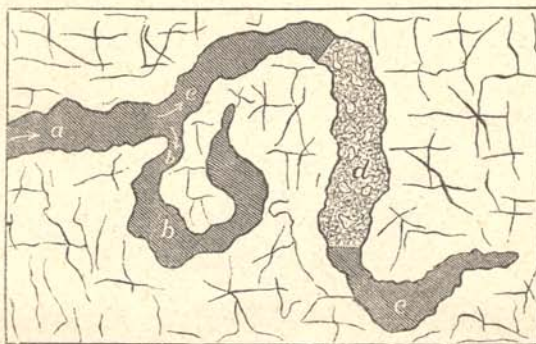
Ezen alsó barlangtól mintegy 1000 lépésnyire, sűrű erdővel benőtt meredek hegyoldalon van a környék lakói előtt

régóta ismeretes azon barlang, melynek kikutatásával az erdélyi országos múzeum megbízásából 1885. év nyarán foglalkoztam és melyet e soraimmal óhajtók általánosan megismertetni.

A batizpolyánai csontbarlang mérsékeltén összeszoruló és kitáguló tekervényes folyosót képez, nem pedig terjedelmes, boltozatos üreget vagy üreget, mint a legtöbb ilyen barlang.

A barlang szája két oldalról kiálló sziklák közé van rejtve; háromszögletű; hegyesebb végével felfelé áll és egy hasadéknál folytatódik.

A nyílástól pár lépésre körülbelül 2 m.-nyi 60—70°-nyi meredekség következik, melynek végén két menetet talá-



2-ik ábra. A batizpolyánai barlang alaprajza. *a* előbarlang, *b* mellékbarlang, *c* főbarlang, *d* csonttelep.

lunk: egyet jobbról, mely menedékesen felfelé, és egyet balról, mely meredeken vezet lefelé.

A jobboldali menet kétszer kitáguló és összeszoruló, nagyjában könyökös hasonló kisebbszertű mellékbarlangot képez, melynek vége nagyon kikeskenyedve, egy hasadékon át a főbarlang felső szintjével áll összeköttetésben. Hosszúsága körülbelül 11 méter.

A baloldali menet alkotja a főbarlangot. Ez elején menedékesen lefelé halad, a közepén megközelíti a vízszintet, de a végén emelkedik. Irányára nézve megfordított S betű alakjához közeledik. A vége ennek is kikeskenyedik, de hasadék nélküli mészkőfalban, kisebb-nagyobb, a víz kimosó hatása által előidéz-

zett kiöblösödésekben végződik. A főbarlang a szájától kezdve a végéig megközelítően 38 méter hosszú. Szélessége a 2 métert túl nem haladja.

A barlang leírása csak talapatára és oldalfalaira vonatkozik, melynek alakjáról a 2-ik ábra nyújt fogalmat.

A barlang talapatára, egyenes vonalra redukálva, az ívet megközelítő görbe, ellenben teteje különböző magasságú és nagyon szabálytalan: lenyuló csepegőkövek és mélyen benyuló kisebb-nagyobb üregek váltakozásából áll.

A 3-ik ábra egyenes vonalban megközelítően ábrázolja a barlang függőleges átmetszetét.

A barlang talapatának legmélyebb helyén, körülbelül a közepén, 2—3

méter vastagon, sokszor fej nagyságú és még nagyobb mészkődarabokkal kevert, zsíros, tapadó agyagos barna földdel van betöltve; ebben találhatók szórványosan az ősemlősök csontjai.

Az egész csonttelep nem tartozik a nagyobbak közé. A környékbeliek kíváncsiságból és virtuskodásból már rég óta hordják belőle, véleményök szerint, az óriások csontjait; azért megmagyarázhatóvá válik, hogy fáradságot átásatás alkalmával nem a várt siker koronázta.

Az őscsontok, talán éppen a legérdekesebbek, kifogytak már ebből a barlangból is, mint az más csontbarlangoknál is tapasztalható; de a batizpolyánai barlangnál különösen az a saj-

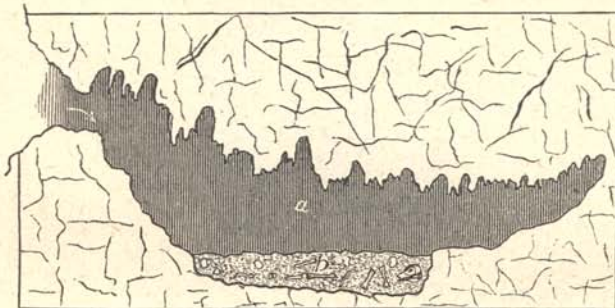
nálatra méltó, hogy a korábbi időkben kihordott csontok, a tudomány és honi múzeumaink kárára, mind meg is semmisültek.

Nekem sikerült az erdélyi országos múzeum kolozsvári gyűjteménye számára mégis megmenteni az ősemlősök következő maradványait:

1. Egy teljesen ép medvekoponyát, alsó álkapcsok nélkül, mely a most élő *Ursus arctos*hoz áll nagyon közel.

2. Egy az előbbeninél valamivel nagyobb medvekoponyát, szintén alsó álkapcsok nélkül. Ez határozottan az *Ursus spaeus* kisebb fajváltozatáé.

3. Négy darab teljesen ép, közepeszerű barlangi medve alsó álkapcsát, agyarral és zápfogakkal.



3-ik ábra. A batizpolyánai barlang függélyes átmetszete. *a* a barlang ürege, *b* a csonttelep.

4. Két kisebbszerű, fiatal barlangi medve alsó álkapcsát.

5. Egy darab nagy medve-álcapocs töredékét.

6. 20 darab nagy lábszárcsontot, melyek nagyobbbrése a nagyobb fajta barlangi medvéé lehetett.

7. 60 darab kisebb lábszár-csontot, melyek részint fiatal barlangi medvéből, részint más állatokból valók.

8. 10 darab nagyobb bordacsontot.

9. 1 darab medve penis-csontot.

10. Több darab, többnyire tört csontot, melyek közt lapoczká, medence, csigolyák, lábujjpercek stb. találhatók.

11. Néhány kerdődző lábszárát és lapoczkáját, melyeknek izületi része le van rágva.

E csontok egy része rendetlenül el-

szórva találtatott a barna földtöltelék különböző szintjében, más, nagyobb része pedig (egy medvekoponya és nagyobb lábszárcsontok) a barlang talapzatába volt benöve, illetőleg mésztufával (cseppegőkő) szilárdan volt a barlang talapzatához forrasztva, mi miatt azoknak ép állapotban való kifejtése nagy gondot követelt.

A barlang televényes részét felturatam ugyan, de nem nagy eredménnyel; nagyon valószínű azonban, hogy a barlang talapzatában, mely sok helyen vastagon van elfödve szilárd mésztufaréteggel, még számos csontot lehetne találni, ha valaki időt és munkát nem kímélve, az egész barlangot, az úgynevezett nyers kövig felturatná.

Ha számba sem vesszük azon cson-

tok mennyiségét, melyek ásatásomat megelőző időkben e barlangból kihordattak, saját ásatásom eredménye után is a legnagyobb valószínűséggel állíthatom, hogy a batizpolyánai barlang az ős korban huzamosabb ideig volt tartózkodó helye a barlangi medvéknek és időnként hihetőleg más kortársainak is.

Az ősemlék állandó lakóhelyeül a batizpolyánai barlang nem lehetett alkalmas. Egy-egy ősrégi valószínűleg megfordulhatott benne, de ezt inkább külső kényszerűségből mint jószántából tette. Az ősemlék házi életének e barlangban semmiféle nyomára sem akadhattam.

A történelem előtti korban azonban, úgy látszik, hogy a Laposhegység erdélyi vidéke kedvencz tartózkodó helye volt az akkori népeknek. E mellett szól a történelem előtti tárgyaknak időnként fel-felbukkanása.

A hegység nyugoti kiágazása tövében fekvő Ungurfalva (Ungureni) környékén a bronzkorszakban hihetőleg valamely népfőnök tartózkodott. E falú határában, közel múlt időben, egy durva agyagedényt vetett fel az eke, mely színültig telve volt különböző bronztárgyakkal és eszközökkel.

E tárgyak közt volt 13 darab különböző alakú bronzcsákány, 5 darab forgótartó, százkra menő öntött és madzagra fűzött apró bronzkarika, kisebb-nagyobb fejes díszítő szegek és számos, czéljára nézve alig sejtethető bronztárgy. E tárgyak a megtaláló földműves özvegyének birtokát képezve, a múlt nyárig füstös viskójának még füstösebb padlásán, tyukok társaságában elfeledve heverték. Most már jobb helyen, az erdélyi múzeum-egylet gyűjteményében, Kolozsvárt vannak.

Idősebb ungurfalvai lakók emlékeznek még egy más bronzleletre is, mely állítólag kiválóan kardokból és sarlószzerű eszközökből állott, de e tárgyak, mint a nép fölfogása szerint haszontalanok, a czigánykóvácás kezébe kerültek és hihetőleg üstfőltözásra használtattak fel.

Sok körülmény valószínűséggel a mellett szól, hogy Ungurfalva keleti oldalán bronz-öntőműhely is volt, mint azt a talált durva cseréptöredékekből és téglaszerűen égetett agyagdarabokból következtetni lehet.

DR. PRIMICS GYÖRGY.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

TERMÉSZETTAN.

(7.) KÉT ÚJABB LÁMPA.* A közelebbi időben Angliában szabadalmazott kisebb találmányok között van két lámpa, melyek megérdemlik, hogy szélesebb körben is megismerjék: egyik a *W a r d*-féle, másik a *S c h o t h*-féle lámpa.

I. A *W a r d*-féle lámpának (l. az 1-ső ábrát) reklámos neve: »*lux sine calore*« — fény, hő nélkül.

Szerkesztése alapjául az a tény szolgáltat, hogy két végén csiszolt henger-

alakú üvegrúd a fénysugarakat átbocsátja a nélkül, hogy az átbocsátott hősugarak hatását a szervezet megérezné.

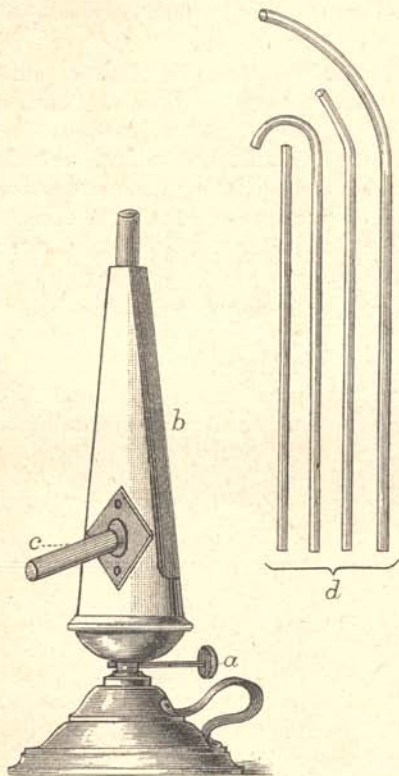
A lámpa részei:

1. a fényforrás (*a*), a mi lehet petróleum-, gáz-, vagy elektromos lámpa;
2. a fényt övező kürtő (*b*), a mi véd a hő ellen, s a fény szétszóródását is megakadályozza;
3. az összekötő cső (*c*), melyet különféle szög alatt állíthatunk be, és
4. a fény vezetésére való üvegrúdk (*d*), melyeket használatkor egyenes végökkel *c'* tartóba illesztünk, egészen kö-

* Előadott a Term. tud. Társ. 1886. márcz. 31-iki szakülésén.

zel a fényhez. E rúdak néha be vannak vonva ezüsttel vagy rézzel, hogy a fény csak a rúd végén mehessen ki. Hosszúságuk különböző: ritkán hosszabbak 60—64 cm.-nél, s átmérőjük 13 mm. Fényt kibocsátó felületök a tühegy s a rúd átmérője között lehet bármekkora.

A Ward-féle lámpát használják: orvosi gyakorlatban szájj-, fog-, gége-, to-



1-ső ábra.

rok-, orr-, méhbajok vizsgálásánál, fogorvosi műtéteknél a nélkül, hogy a betegnek kellemetlen volna, akár alakja miatt, akár azért, hogy a megvilágított helyet megmelegíti; használják víz alatt való bonczolásoknál, mert kést, csiptetőt e megvilágítással akadálytalanul lehet használni.

Mikroszkópi vizsgálatoknál különösen alkalmas, mert képesek vagyunk

teljesen sötét környezetben épen csak a megfigyelendő pontot megvilágítani.

Sikeresen használják puskaművesek arra, hogy a puskacső belső felületének állapotáról meggyőződjenek; órák is használják, midőn finom szerkezeteket vizsgálnak meg vagy raknak össze.

A megvilágított felületen valóban olyan csekély a hőmérséklet-emelkedés, hogy nagyon érzékeny, $\frac{1}{10}$ fokokra osztott hőmérő 10 perc alatt alig kilencz tizedrész fok emelkedést jelzett s azután több perczen át állandó maradt.

II. A Schott-féle orvosi lámpában (1. a 2-ik ábrát) úgyesen van alkalmazva az a tétel, hogy az izzó szilárd testek annál erősebb fényt lővelnek ki, mennél magasabb hőmérsékletre vannak hevítve.

A szilárd test, melyet e lámpában hevíteni kell, finom platin-drótból készült henger; a hőforrás valami illó szénhidrogénből és levegőből álló elegy elégsékesor keletkező hő. Mennél magasabb az elegy égési hőmérséklete, annál jobb, mert annál magasabb hőmérsékletre hevíti a platint.

Részei: 1. az alsó, kalapszövettel (filcczel) kitöltött henger (a);

2. az ebbe csavarható vezetőső, (b), melynek tetején áll a platin-szövetből készült henger;

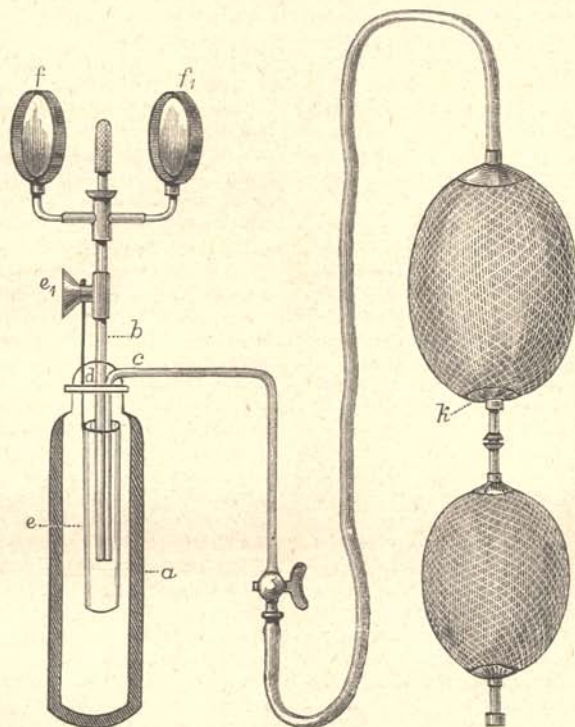
3. a csappal ellátott oldalcső (c), melyen k' kaucsuk fuvóval a' hengerbe levegőt lehet fújni. Ez a levegőt bevezető cső az előbbi b' csővel közös d' tartóba van foglalva, mindkettő csak az a' tartó közepéig ér s körül van véve e' fémtokkal, melyet kívülről (e) a fenékgig lehet letolni vagy felemelni. Ez a szabályozó. Ha letoljuk egészen a fenékgig s levegőt hajtunk a hengerbe, kevés gőztartalmú elegyet kapunk s a platint alig lehet vörös izzásig hevíteni. Ha egészen felhúzzuk, akkor sok gőzt hajtunk ki kevés levegővel, az elegy lánggal ég s nagyon gyorsan kell hajtani a levegőt, hogy a szénhidrogént azonnal vízzé és széndioxidá égessük. E fémtokot szabályozván, eltalálhatjuk azt a viszonyt,

melyben a szénhidrogén és levegő elegy égési hőmérséklete a legnagyobb.

A lámpát következőleg készítjük el. Az alsó részt lecsavarjuk s megtöltjük kétharmadig valami folyós szénhidrogénnel, pl. benzollal vagy benzinnel; ezt azután kiöntjük s visszacsavarjuk. A kalapszövet annyi szénhidrogént tart vissza magába szíva, a mennyi képes egy óráig világítani.

Használatkor elzárjuk előbb a levegő behajtására való cső csapját s azután a kaucsuk levegőtartóba levegőt szorítunk be. Most levezszük a platinszövet borítóját, a csapot kissé kinyitjuk, s a kitóduló elegyet meggyújtjuk, azután egészen kinyitjuk a csapot s a szabályozót úgy állítjuk be, hogy a legerősebb fényt kapjuk.

Ha valamit nagyon jól akarunk meg-



2-ik ábra.

világítani, a kivezető *b'* cső két oldalán levő *f'* vájt fém tükröt mint reflektort s *f₁* - domború-sík lencsét mint kondenzátort együtt alkalmazzuk. Ha a vizsgálat-hoz kis nagyításra is szükségünk van, a domború-sík lencsét, oldalra hajlítva, nagyítóknak használjuk.

A fény állandó, csendes, szél nem zavarja; s mivel a szénhidrogén tökéletesen elég, nem kormoz.

Fénye nagyon erős, s még erősebb

lenne, ha ilyen egyszerű berendezéssel olyan szilárd kúpot lehetne hevíteni, melynek nagy fényelnyelő képessége van.

Ezt a szerkezetet megfelelő módosításokkal tenger alatti s bányamunkálatoknál is igyekeznek értékesíteni.

A feltaláló azt hiszi, hogy lámpája az elektromos és gázvilágításnál becsesebbé fog válni, mert erős fénye van, s ezeknél olcsóbb.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

15. Az Erdélyi országos Múzeum-egyesület orvos-természettudományi szakosztályának f. évi ápril 9-ikén tartott természetudományi szakülésén 4 előadó értekezett.

I. Dr. Herbach Ferencz bemutatta a Terebratula globata Sow-t a buccesi oxfordienből. Egy egész sorozatot állított össze a Terebratulákból, melyek közül csak két alak (*Terebratula globata* Sow. és *Terebratula Phillipsi Morris*) ismerhető jól fel, a többiek átmeneti alakok. Bemutat szintén e helyről egy szépen kikészített *Cosmoceras Parkinsoni* Sow-t és *Pholadomya Murchisoni* Sow-t, mely utóbbi, épúgy mint a Terebratula, roppant nagy mennyiségben jön elő.

2. Dr. Entz Géza az erdélyi só-tavakban élő *Artemia*-kről értekezik. Előadót Siebold-nak a szűzszaporodást tárgyaló egyik értekezésében foglalt azon megjegyzése, hogy az erdélyi *Artemia*-k fajának magállapítása Kayser-nek 1844-ből származó leírása után lehetetlen, továbbá Smankewics-nek a déli oroszországi *Artemia*-k variálására vonatkozó megfigyelései az erdélyi *Artemia*-k pontos megvizsgálására indította. Ezen vizsgálatai azt eredményezték, hogy az erdélyi *Artemia*-k az *Artemia salina*-nak két különböző fajtájához tartoznak, melyeknek végső alakjai oly lényegesen eltérnek egymástól, hogy a közbülső alakok tekintetbevételével nélkül méltán lehetne őket külön fajoknak tartani. A két fajtának jellemei a következőkben foglalhatók össze:

a) *Artemia salina* Leach. var. *biloba*. Utópotrohának végze két rövid, csak 0.3—0.5 mm. hosszúságú kúpos karélyba folytatódik, melyek csúcukon egy-egy hatalmas, 0.9—1.0 mm. hosszúságú, finoman cimpázott sertét viselnek. Kopoltyúleveleinek a közepe táján vett haránt átmérője alig foglaltatik kétszer hosszátméréjében. Egész testének hossza 10—14 mm.

b) *Artemia salina* Leach var. *furcata*. Utópotrohának végze két tekintélyes, mintegy 1—1.3 mm. hosszúságú, lándzsaalakú függelékbe folytatódik, melyek csúcukon, valamint belső és külső szélőkön 15—16, 1—1.4 mm. hosszúságot elérő, finoman cimpázott sertét viselnek. Kopoltyúleveleinek haránt átmérője mintegy harmadfélszer foglaltatik hosszátméréjében. Egész testének hossza 15—17 mm.

Ezen két élesen különböző fajta között az átmeneti alakok egész szakadatlan sorozata észlelhető, melyek azonban együtt csak a hígabb sótartalmú tavakban fordulnak elő. A biloba varietás a tömény sósvizek lakója s a legtöményebb sóstóban, a vizaknai Tökölyi-tóban, melynek sótartalma

20° (a Beaumé-féle areométer szerint) kizárólag ez az alak fordul elő; míg a tordai Akna-füred 10°-os vízében a tipikus bilobák között gyakoriak a 3—4 farksertét viselőik. A furcata varietas ellenkezőleg a hígabb sóoldatot tartalmazó tavakban él: így a 675°-os vizaknai Zöld-vagy Asszonytóban s a tordai bányafüred 4°-os vízében ez a fajta az uralkodó; tipikus képviselői között azonban fölös számmal fordulnak elő oly petéket czipelő — tehát teljesen kifejlődött — egyének, melyek szakadatlan sorozatban vezetnek a biloba varietáshoz.

Megjegyzendő, hogy e két fajtát már Kayser is ismerte a vizaknai Tökölyi-tóból és Asszonytóból; a furcata varietást azonban minden alapos ok nélkül a biloba varietás himjeinek tekintette, holott him *Artemia* az erdélyi sósvizekből eddigelé teljesen ismeretlenek; azon igen nagyszámú *Artemia*-k, melyeket előadó az erdélyi sósvizekből, tél kivételével, az év minden szakában vizsgált, egytől-egyig szűzen szaporodó nőstények voltak.

Az előadott észleletek teljes összhangzásban állanak Smankowics déli Oroszországban tenyésztési kísérletekkel ellenőrzött vizsgálatainak azon eredményével, mely szerint a variálásra nagyon hajlandó *Artemia* testének eltörpülése a fark függelékének fejletlensége egyenes viszonyban áll a sóoldat töménységével. Előadó a farkfüggeléküket légzőszerveknek tekinti, melyek a sóoldat töménységével, mint fölöslegések, nem jutnak kijelődésre, a test eltörpülésének, helyesebben növekedésben való elmaradásának legközelebbi okát pedig a tömény sóoldatban mostohán nyújtott megélhetési viszonyokban keresi.

3. Dr. Koch Antal, a Magyarország új átnézetes földtani térképéhez felhasználó és a m. kir. földt. intézettől is elfogadott szinkulcsot mutatja be és ismerteti. (L. Orvos-természettudományi Értesítő. Természettud. szak. 1886. XI, évfolyam 1. füzet 96—98 l.)

4. Schwab Frigyes közli azon észleleti adatait, melyeket *Mira o Ceti* csillag fényereje és színére vonatkozólag 1885-ben és 1886-ban tett. Ezen adataiból kimutatja, hogy a *Mira o Ceti* maximális fényereje nagyon különböző; így az 1886-ik évi maximuma aránylag a legkisebbek közé tartozik. Kimutatja továbbá, hogy a fényerő legkisebb maximumai között felismerhető időszabirinti összefüggés nincs. Végül az *o Ceti* csillag színére vonatkozó megfigyeléseit közli s összehasonlítja ezt az α Ceti-vel, mindkettőnek észlelt adatait tovább összehasonlítja a Schmidt Gyula színfokozata szerint kiszámított adatokkal s kimutatja jó megegyezésüket.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Fegyzőkönyvi kivonatok a társulat üléseiről.

IV—V. VÁLASZTMÁNYI ÜLÉS.

1886. máj. 19-ikén és jún. 9-ikén.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

Titkár előterjeszti Fröhlich I. és Dietz pénztárvizsgálati jelentését, a mely szerint az évharmados pénztárvizsgálat máj. 17-ikén megtartott, s a vizsgálók a pénztárban mindent teljes rendben találtak. — Tudomásul szolgál; a vizsgáló bizottságnak az elnök köszönetet mond.

Titkár előterjeszti a forgótöke pénztári állását április végéről. A bevétel 14,238 frt 28 kr., a kiadás 9625 frt 30 krt tett. — Tudomásul vétetik.

Titkár jelenti, hogy a márcz. 17-iki választmányi ülés engedelméből a jelesebb középiskolai tanulók szorgalmának jutalmazására szánt társulati kiadványokat a határidőig 81 hazai tanintézet kérte. Május 7-ikén a titkárság mind az öt kötetet szétküldötte. A Társulat tehát 405 kötet munkát ajándékozott szét jutalomkönyvekül, a melyeknek értéke 1012 frt.

Titkár előterjeszti, hogy az Inkey-Semsey pályázatra a kitűzött határnapi két ajánlkozás érkezett be, melyeket a Titkárság a választmány határozata alapján az ásvány-földtani bizottságnak adott át véleményadás végett. Felolvasta ezután a bizottságnak következő jelentését:

A k. m. Természettudományi Társulat ásvány-földtani bizottságának jelentése az Inkey-Semsey-féle pályázatról.

Az Inkey-Semsey-féle pályadíjra az 1886. jan. 20-ikán tartott közgyűlés megbízásából a következő feladat megoldására hirdettetett nyílt pályázat:

»Kivántatik a Csetráshegység aranybányaterületén levő bányahelyek geológiai és — a mennyire lehet — bányageológiai leírása. A kutatások terjeszkedjenek ki Hondol, Magura, Porkura, Füzesd, Troicza, Tresztya, Valeamika, Boicza bányavidékére, esetleg egész Brádig.«

A kitűzött határnapi, 1886. ápr. 30-ikáig e feladat megoldására két ajánlat érkezett.

Az I. számú feladatát a következő vezérelek mellett igéri megoldani:

Kiindúlva Inkey Béla Nagyágról szóló monográfiájából, első sorban azon bányahelyeket vizsgálná meg tüzetesen, melyekben a művelés folyamatban van s mindezeknél a bányageológiai tanulmányozást petrográfiai, ásványtani ismertetés, a telérviszonyok és azok paragenézisének leírása kísérné. —

Figyelembe kívánná venni a régi bányaterveket, melyek különféle irattárakban vannak, hogy ezekből ne csak az egykori bányáipar fejlődését ismerje meg, hanem a telérviszonyokra és hegyszerkezetre nézve is segédelmet merítsen. Igéri továbbá, hogy az egész területről részletes geológiai térképet s az egyes bányahelyekről eredeti felvételeket készítene. — A bányageológiai és stratigrafiai tanulmányok után a geotektonikai kutatásokat tekintendő főfeladatául, kiterjeszkedve az üledékes és tömeges kőzeteknek egymáshoz való viszonyára, az erupciók korára s az őket megelőző vagy velük járó zavarodásokra. — A feladatnak így terv szerint való megoldására 5 évre volna szüksége, úgy, hogy kész munkáját 1891-ik év május 1-jén nyújthatná be.

A 2-ik számú ajánlat tevője a feladat megoldására irányuló munkálkodását ugyancsak az Inkey Bélától megkezdett irányban folytatná, úgy, hogy előbb a kérdéses bányaterület részletes geológiai térképét készítene el s csak kellően megértvén a kérdéses terület tektonikáját, fogna hozzá az egyes bányahelyek ércfekhelyeinek és teléreinek tanulmányozásához; kiváló figyelmet fordítana az eruptív kőzetek geológiai viszonyaira, mert csak ezeknek alapos megértése vethet tiszta világosságot az aranyérc fekvőhelyeire. Művének tervezete következő:

- I. Rész. 1. A Csetráshegység hegy- és vízrajza.
2. A Csetráshegység geológiai viszonyai.
 - a) Üledékes kőzetek.
 - b) Tömeges kőzetek.
3. A Csetráshegység geológiai szerkezete.
- II. Rész. 4. A Csetráshegység bányageológiai viszonyai.
 - a) Az érczek fekvőhelyei.
 - b) Az ércztelerek részletes ismertetése.
 - c) Az ércztelerek ásványai.
 - d) Az ércztelerek keletkezésének valószínű okai.
 - e) Az arany és egyéb nemes fémek előfordulása.
- III. Rész. 5. Az egyes bányahelyek beható ismertetése.
6. Az arany szerzésének módjai.
- Záradékul 7. Az egyes bányák keletkezésének rövid története.

A munka elkészítésére legalább két évre volna szükséges.

A bizottságnak öröme szolgál, hogy a pályadíjra két ily alaposan átgondolt terv érkezett be és épen azért nem tartja könnyűnek a megbízásra való ajánlatot. Alapos készütség és tudományos munkálkodás mind a két ajánlattevőnek sajátja és biztos záloga annak, hogy a mű, melyet megbízásuk esetén bármelyikük készítené, meg is felelne a várakozásnak. Így a bizottságnak alig van más módja a választásra nézve, mint hogy fontolóra vegye a feladat speciális természetét és az ajánlattevőknek eddigi működésük alapján megítélhető speciális szakirányát. — A bizottság, tekintetbe véve, hogy a készítenő mű Inkey Béla Nagyágról szóló munkájának úgyszólván folytatása akar lenni s olyan vidék kutatásával foglalkozik, melynek közetei kövületekben igen szegények, vagy épen nincs is bennük kövület, minélfogva a geológus a tektonikai viszonyokon kívül különösen a közettömegek beható és minütiosus tanulmányozására van utalva: azért a munka elkészítése azon ajánlattevőhöz esik közelebb, a kinek a petrografia a speciális szaka. Ilyennek ismeri a bizottság a 2-ik számú ajánlat tevőjét. — Igaz ugyan, hogy az 1-ső számú ajánlat tevője előtt sem idegen a petrografia, mindamelltt köz-tudomású, hogy inkább a stratigrafia a speciális szaka; azt is elismeri a bizottság, hogy az 1-ső számú ajánlat általában véve magasabb nivaean van tartva, de felette hosszú időre is van szüksége s úgy látszik, hogy más irányban is el van foglalva, holott a 2-ik számú ajánlat tevője minden idejét e megbízásnak szentelhetné és így Erdély geológiai ismertetéséhez rövidebb idő alatt járulhatna új adattal. Ezek alapján a bizottság ajánlja a választmánynak, hogy a kitűzött kérdés megoldásával a 2-ik számú ajánlat tevőjét, Dr. Primics György-öt bizza meg, annál inkább, minthogy ő róla, Erdély legzordonabb vidékein eddig véghezvitt fölvételei után, az is ismeretes, hogy azon helyi nehézségekkel, melyek a kérdéses vidéken a felvevő geológus elé gördülnek, sikeresen megküzdeni kellő képessége van.

Kelt Budapestben, 1886. jún. 5.

DR. SZABÓ JÓZSEF,
mint a bizottság elnöke.
SEMSEY ANDOR,
DR. KRENNER JÓZSEF,
biz. tagok.

A választmány a bizottság jelentését elfogadva, a kitűzött pályakérdés megoldásával Dr. Primics György urat bizza meg, s felhatalmazza a titkárságot, hogy a megbízó levelet szokott módon állítsa ki s utalványozza a megbízatás összegének határozatlanilag megállapított $\frac{1}{3}$ -át. Megbizza továbbá a választmány a titkárságot, hogy e határozatáról, illetőleg a pályázat ered-

ményéről Inkey Béla urat is értesítse, felkérve őt egyszerűs mind, hogy a megbízott Primics György urat munkájában legyen szíves támogatni.

Titkár jelenti, hogy a Vall. és Közoktatásügyi Miniszterium f. é. 4565. sz. a kelt leiratával az orsz. segély 1885. évi számadásait észrevétel nélkül helybenhagyta. Tudomásúl van.

Titkár jelenti, hogy Szőnyi Pál 200 frtnyi hagyatékát megkapta a Társulat. — Tudomásúl szolgál.

Titkár jelenti, hogy az Orsz. Nőképzőegylet leányiskolájának önképzőköre 100 frttal a Társulat alapítói közé lépett. — Örvendetes tudomásúl szolgál. A választmány megbizza a titkárságot, hogy erről a nevezett önképző kört külön levélben értesítse, valamint, hogy köszönetet mondjon Baráth Ferencz tanár úrnak, ki ez önképző körben oly nemes szellemet tudott ébreszteni.

Titkár jelenti, hogy a »Naturwissenschaftlicher Verein zu Magdeburg«, megküldve évkönyvét, cserére szólítja fel társulatunkat. — A választmány a cserét elfogadja s a könyvtárnokot megbizza, hogy erről a nevezett egyesületet tudósítsa.

Titkár jelenti, hogy a könyvtárba a múlt ülés óta következő ajándékok érkeztek: 1. A szerzőktől: Ráth Arnold L. A kísérleti természettan kézikönyve; Téglás G.: Praehistorikus arany-, vas- és kőbányászati eszközök Daciában; Siegmeth K. Reisz G. A Hegyaljáról a Vihorlat hegységbe; Déri Max, Die Wechselströme und ihre Rolle in der Elektrotechnik; Ujsághy Zsigmond, A fokozatos kóraszóló Gradative Ringdarre mit Meisnerischer Luftheizung; Lomnicki: Mieczki znane dotychczas z pleistocenu galigyski ego; Herm. Goethe, Weinbaustatistik des Herzogthums Steiermark, mindkettő Dr. Horváth G. ajándéka; — Dr. Borbás Vincze, A növények természetrajza a reáliskolák alsó osztályai számára I—II. füzet; — Dr. Borbás Vincze, A növényország tankönyve (3-ik kiadás); — Visontay-Borbás, A Magyar állam és a Földközi-tenger környékének földirata; — és Egyetemes földirat; — valamennyi Dr. Borbás V. ajándéka; — Travaux et Mémoires du bureau international des poids et mesures Tom IV., Comité international des poids et mesures — Procès verbaux des séances de 1884 — Szily Kálmán ajándéka; — P. Calliburcés, Description d'un nouveau système d'appareilles d'évaporation et de distillation, — Recherches expérimentales sur influence du traitement pneumatique sur la fermentation des jus sucrés; mindkettő a szerző ajándéka. — Köszönettel vétetnek.

Titkár elszomorodással jelenti, hogy a múlt választmányi ülés óta 6 tagtársunk elhunytáról értesült. Elhunytak: Dr. Hornyay

Ferencz orvos S.-A.-Ujhelyben, Marczali Pál orvoshallgató Budapesten, Pitróff István róm. kath. lelkész Vistukon, Bessenyei Ernő orsz. képviselő Zala-Mihályfán, Körmeny István lelkész Fancsalon és Szabó József mérnök Kolozsvártt. — Szomorú tudomásul szolgál.

Kilépésöket bejelentették 12-en. — Tudomásul van.

Jegyző felolvassa az új tagokul ajánlottak névsorát. — A felolvasottak mindannyian, számra nézve 29-en, megválasztottak; velök a tagok létszáma 5791, kik közt 145 alapító és 103 hölgy van.

A Forgó Tőke pénztári kimutatása

1886. évi június végén.

(Ide nem értve az alapítóke, az országos érdekű kutatások és a könyvkiadó vállalat számlájára eső bevételeket és kiadásokat.)

Megnevezés	1885		1886		Megnevezés	1885		1886	
	frt	kr.	frt	kr.		frt	kr.	frt	kr.
Bevétel.					Kiadás.				
Pénztári maradék a megelőző évről	3759	98	2874	49	Alapítványul iratott	2000	—	1000	—
Alapítványi és takarékpénztári kamatok	1572	78	1657	55	Természettud. Közlöny	4330	26	4235	69
Oklevelek díja	410	—	556	—	Népszerű előadások	194	60	949	90
Helybeli tagdíj a folyó évre	3595	—	3966	—	Füzetes Vállalat	178	20	325	61
Vidéki tagdíj a folyó évre	9614	—	9901	50	Könyvtár	1252	68	1115	15
Tagdíjhátralékok	515	—	569	—	Oklevelek kiállítása	58	20	95	50
Előrefizetett tagdíjak	78	—	81	—	Kiseb nyomtatványok	228	33	233	01
Eladott kiadványok	465	14	1863	03	Irodai költség	61	38	53	80
Füzetes Vállalat	1509	43	1745	87	Házbér	840	88	840	88
Vegyések, hirdetések	9	60	115	62	Bútorok és eszközök	56	—	41	—
Összesen	21528	93	23330	06	Fűtés, világítás	208	80	151	06
					Postaköltség	116	12	108	26
					Vegyek	178	75	191	15
					Tiszti díjazás	2928	42	3417	74
					Szolgák fizetése	600	—	540	—
					Rendkívüli kiadás	134	—	95	38
					Pályakérdés	300	—	300	—
					Összesen	13666	62	13694	13

LEUTNER KÁROLY s. k., pénztáros.

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(36.) A vezetésem alatt levő uradalom egyik pusztáján ellett és neveltetett ez idén ötszáz és néhány darab bárány. A bárány, midőn enni tanult, kapott árpadarát és zabot szemben, takarmánnyul pedig luczernát mindaddig, míg május közepén legelőre nem mehetett. Legelője maig idősebb füvesluczerna volt; 10—14 nap óta a bárány nagyobb részben romlani kezdett; több legelőt kapott, de folytonosan romlott, míg most két nap alatt 5 db. eldőglött. Bonczolás után kitűnt, hogy vékonybelük tele van oly nemű galandféreggel, a melyből 2 darabot póstára adtam.

Hogy a kutyák galandférgé és a juh hólyagférgé (kergekórja) között okozati

összefüggés van, azt tudom, de hogy a bárányban a kutyák galandférgé okozta hólyagférgen kívül még egyéb galandféreg is van, arról tudomásom nem volt. Hogy a nyáj nagyobb fele e bajban szenved, elárulja részben azon húzódozásuk, mint hasfájáskor szokott minden állatnál történni, részben a faroknak az okból való minduntalan feltartása mintha trágyázni készülné.

Bátorkodom ezek után a következőket kérdezni;

1. Mi okozza a bárányban az e nemű galandféreg létrejöttét, és oly nagy elszaporodását?

2. Lehet-e ezen okot megsemmisíteni, s miként?

3. Mi volna gyógyításmódja azon bárányok bajának, melyeken azt biztosan meg lehet határozni?

4. Nem volna-e szükséges egyáltalán, és miként gyógyítani, a baj továbbterjedé-

sének meggátlása tekintetéből, az egész nyáját?

5. Megkaphatja-e az ily galandférgek bárány járta legelő után az öreg birka is a bajt?
ENCZMANN LIPÓT, kasznár.

FELELETEK.

(27.) A harmatképződés feltételei: éjszákán át derült ég, csendes idő és hogy a levegő vízgőzöket tartalmazzon. Ha e feltételek hiányzanak, vagy más szóval. ha az eget felhők takarják, sőt derült ég mellett is, ha az idő szeles, harmat nem képződhetik; még inkább nem »huzamosan tartó száraz nyári időben«, amidőn a levegő vízgőzökben amugyis szegény (száraz).

SZÉKELY MIHÁLY.

(33.) A Közlönyben használt kifejezések a kiküszöbült erdészeti szavakhoz kötött fogalomnak nem felelnek meg! »Fordá« alatt nem »forgás«-t, hanem »vágás-forgás«-t értünk; és a szóban forgó ismeretetés is ezt használja; tehát sokkal hosszabb kifejezést, mint a »forda«, a mely lehet ugyan szokatlan sokakra nézve, mivel a »nagyközönség, sőt a nagyközönségnek még műveltebb része is csak az alig múlt évtized óta fordul figyelemmel« az erdészet felé; furcsának azonban ép oly kevésé lehet mondani, mint a hogy nem lehet például annak mondani a *borda, koroda, koroda, orda* szokat; sőt e tekintetben talán éppen magával a jelzőképen használt »furcsa« szóval is vetekedhetik. A *forda* szó annyira szükséges és elkerülhetetlen az erdészet körében, hogy e végett például még a német is kénytelen volt a latinhoz fordulni és a »*Turnus*« szót kölcsön kérni; pedig neki a »forgás«-ra nem egy, de több szava is van, például ott voltak a *Wirbel, Kreisen, Umlauf* stb.

Épen így vagyunk az »üzem« és »üzemmód« (*Betrieb* és *Betriebsart*) szókkal is a »gazdaság« szóval szemben, mely utóbbit a német is »*Wirtschaft*«, »*Oekonomie*« szókkal fejez ki és a mely sokkal többet jelent, mint a »gazdaság«-nak csak egy részét képező »üzem«. Az »üzem« szóval különben az értekezés sem bánik el éppen olyan könnyen, mert e helyett például, hogy a három főüzemmód között a szálerdő-üzemmód a legmegfelelőbb, — ezt kénytelen írni »a gazdasági három főrendszer között a szálerdőgazdaság« stb. A mi pedig nemcsak általánosabb, de hosszabb kifejezés is. *Erdősíteni* = *waldig machen*; *erteni, ertvényezni* = *aufforsten*. Amaz alatt a magyar erdészek nagyobb kiterjedésű és több évi összefüggő munkálkodást, emez alatt pedig annak csak egy részét, t. i. az erdősítéssel való ideig s óráig, legfeljebb egy évig tartó foglalkozást akarnak érteni. Amaz tart, folytatódik és összefügg évek hosszú során át; ez pedig időnként újra kezdődik.

Allab = Bestand, *Erdő* = Wald. Emez tehát sokkal többet fejez ki, mint amaz. Az alatt ugyanis az erdőnek azon összefüggő részeit vagy részecskéit értjük, a melyek fanem, kor, zárlat és termőhely tekintetében egyenlők vagy legalább egyformák. »Erdő« alatt azonban az állabok összeségeit értjük. A mi a kertészetben az »ágyás« s a mezőgazdaságban a »tábla«, körülbelül ugyanaz tehát az »állab« is az erdőgazdaság körében.

Az »ültőncz« szóra is szükségünk van, mert a fa vagy cserje *magvából* lesz a *csemete*, a csemetéből az *ültőncz*, és ebből a fa vagy cserje. Hogy mennyire helyes a műszavak bősége, szolgáljon például a következő éles és szükséges megkülönböztetés: a helyesen beszélő és író magyar erdész ugyanis »veténykert« alatt azon helyet érti, hol a mesterséges erdősítés czéljára szükséges *magvak* el vannak vetve, vagy elvettettek, vagy el fognak vettetni. Mihelyt kikeltek e magvak, már »csemetekert« lett a veténykertből; és ebből a »faiskolá«-ba kerülnek a csemeték, a hol már ültőnczökké válnak. És innen — »ertvényezés« útján — az »állab« képezetük ezekből, míg végül »erdő« lesz az »erdősítés«-nek ezen egymással összefüggő sok apró részletéből. Mindezt csak a »magcsemete«, »erdő« és »erdősítés« szavakkal leírni, furcsa dolog lenne.

Mindazonáltal elismerjük, hogy nem szakemberek számára az erdészetről is úgy kell beszélni és írni, hogy azt legalább általánosságban megértse mindenki. És igen helyes volt felvetni e téren is e kérdést. Legalább ez is siettetni fogja az országos erdészeti egyesület által már oly rég elhatározott és megrendelt *erdészeti műszótár* elkészítését és kiadását, a mely azonban — ügylátszik — túl akar tenni még a »luczaszék«-én is.*

m. k. erdőfelügyelő.

* Változatlanul közöltük e választ, egyrészt, hogy »audiatur et altera pars«, másrészt, hogy olvasóink tudomást szerezzenek arról a gondolkodásmódról és nyelvézeti ismeretről, a melylyel az erdészek nagy része a műnyelv ügyét elintézhetőnek véli. Sajnálattal láthatjuk, hogy ezek nem a magyar szemléletből vagy a fogalmak értelméből alkotják meg a nyelv törvényei és természete szerint a műszokat, hanem szolgailag ragaszkodva a német forrásokhoz, német szemléleten alapuló idétlen szavakat

(33.) A *forda* szóért feleljen Czuczor és Fogarasy. Az ő szótárukból vették ki. A forda helyett bizonyára jobb a turnus; de a gazdák, a kik tősgyökeres magyarok, azt, a mit az erdész turnus alatt ért, »vetés-forgó«-nak mondják. Az ő példájukra helyesen »vágás-forgót« kellene az erdésznek mondani s illetve »vágás-forgást« a mi megegyeznék a német Umtriebszeit-tal is.

Üzem szintén nem erdészeti találmány. Eredete ott keresendő, a hol a fordáé. Az üzem szót könnyebb nélkülözni az erdésznek, mint az *üzemmódot*; mert üzemmód alatt a tenyésztés s a vele összekötött használat üzésének módját érti (l. Illés, Erdőtenyésztéstan 222. l.). Mindazáltal meg lehet élni a »gazdasági mód« szóval is, mert bizvást mondhatjuk *sáderdőség, sarj-erdőség, közepérdőség, közepérdőség, vagy, hogy az erdő sarjerdőképpen, mint sarjerdő kezelik* stb. Magyaros gondolkozásnak magyaros kifejezés az eredménye.

Az *állab* fogalmát az *erdő* nem adja vissza. Az állab (Bestand) fanem, kor, zárodás, termőhelyi jóság szerint megkülönböztetett azon része az erdőnek, a mely a területen *fennáll*; a talajjal együttvéve már *osztág* a neve. Ezen két fogalmat az erdész nem nélkülözheti. Ha magyarul akar beszélni és írni e két szavat, legyen az jó vagy rossz, használni kénytelen mindaddig, míg jobbat nem ajánl valaki. Állomány, álladék mást jelentenek.

Ertvényezés önkényesen alakított szó. Az erdészeti műszótár szerint (Pest, 1868. 23. l.) »értés annyi, mint Cultur, Holzanbau, künstliche Holzzucht, Forstcultur, Waldcultur, Holzcultur; új erdőnek üres téreken emberi munkásság által való telepítése és a megrongált vagy tökéletlen erdők kiegészítése. Különbön összesített elnevezése a *mesterséges erdősítésnél* követni szokott eljárásoknak (vetés, ültetés, dugványozás stb.)«. Az újabb erdészeti írók azonban nem használják. Erdőművelés, fatelepítés, fatenyésztés mesterséges úton, erdősítés tö-

formálnak, melyeket meg nem ért senki; akár csak volapük nyelven írának! — De bölcs is az a gondviselés, mely nem engedte, hogy az *erdészeti műszótár* eddig elkészüljön; kívánjuk neki, hogy, ha a mai »erdészeti szókinccsel« akar elkészülni, akkor csakugyan tegyen túl a »lucszékén« is.

Nem feladatunk ugyan, hogy nyelvészkedjünk, hogy a kifogás alá eső szók helyébe újakat ajánljunk: mindamellett megkísértettük volna a szóba forgó szavakra, melyek nyelvészetiileg mind rosszak, egyet s mást elmondani, ha egy másik felelet, mely igen avatott szakember tollából való, ettől legalább részben fel nem mentett volna.

SZÉK.

kéletesen pótolják. *Erdősítés* meg *felújítás* az erdőnek két fő létrehozási módja. Erdősítünk ott, a hol még nincs erdő, felújítunk, megújítunk, vagy egyszerűen újítunk (erdőújítás), midőn a vágatást akként vezetjük, hogy új erdő jöjjön létre, mely utóbbi esetben a mesterséges erdőtelepítés is gyakran segítségül veszszük.

Ültőnc helyett jobb az *ültetmény* (l. vetemény), és e szerint *ültetményes* annyi, mint facsemetékkel beültett hely. Az ültetvény szónak az amerikai regények fordítói adtak más értelmet; szerintők a plantage annyi mint ültetvény, és Pflanze annyi mint ültetvényes. Különbön a *csemete* tökéletesen fedezi az *ültőnc* fogalmát; mert van vad csemete, facsemete, tölgy-, bükk-, fenyő-csemete és ültetni való, vagy kiültetett csemete.

I. N.

(36.) A Bakony-Szombathelyről beküldött galandfereg természetrajzi neve *Taenia expansa*, melyet Rudolph, hirneves helminthológus, fedezett fel még e század elején. E galandfereg a juh, kecske és szarvasmarha belében gyakrabban, de rendszeren csak kevés példányban található, s nem lévén nagyobb bajok okozója, a buvárok különös figyelemben nem is részesítették. Csak újabban tűnt fel, hogy a bárányokban rendkívüli módon szokott megjelenni, olykor akkora mennyiségben, hogy a nyáj nagy része elbetegesedik, elcsenevész, sőt el is döglök. mint a bakony-szombathelyi nyájban. Angol-, Német- és Olaszországban már több ízben észlelték a bárányok ezen nyavalyáját; erre utal számos elnevezésök is, mint Epizooty of lambs, Bandwurmsuche der Lämmer, Epizootia teniosa degli agnelli; *nagy számban való megjelenésüknek oka azonban kiderítve mai napig sincsen.*

A *Taenia expansa* Rud. nem mindig egyforma hosszúságú; a bárányban csak 1—5, a szarvasmarhában azonban 60 méter hosszúságot is elér. Az egyes érett tagok (proglottis) csupán 1—3 mm. hosszúak de szélességük az egész telep hossza szerint 6—24 mm. között ingadozik. A telep tagjai nemcsak aránylagos szélességük, hanem finomságuk, átlátszóságuk és kettős, szembenálló, szemölcszerűen kiugró ivarnyílásukkal is feltűnők. A négy, kevésbbé izmos szívókéával ellátott fej (scolex) gömbölyded, s horogkoszorúja nincs. A tagokban elhelyezett anyaméh alakja határozatlan, a benne levő gömbölyded peték pedig csak elszórtan találhatók. Az érett tagok közül a végzők a teleptől időnként leválnak s a bél-sárral kiürülnek.

Élettörténetéről, különösen fejlődéséről igen keveset, megbízhatót mitsem tudunk. A bárányok belébe került ismeretlen csirák igen gyorsan, már 4—6 hét múlva teljes galandferekké nőnek, melyek a bél-

csatornát, főleg pedig a vékonybelet egészen ellepik s egymásba fonódva a bél nyílását bedugaszoló gomolyokká alakulnak.

Mínthogy e fajta járványok rendszerint nedves évszakok után szoktak bekövetkezni, sokan felteszik, hogy a *T. expansa* közbűlső egyén nélkül fejlődik, azaz, nincs borsóka-állapota, mint a többi galandféregnek, hanem a legelőn szétszóródott petékből ott helyben fejlődnek ki az állczák, a megfertőzésnek valószínű csirái, melyek vízzel, nedves fűvel vagy takarmánnyal kerülhetnek a bárányok és egyéb kérődzők belébe, hol azután ismeretlen okok hatása alatt nagyobb-kisebb számban megtelepednek és galandférékké nőnek. *Egyelőre tehát czél-szerű a bárányokat a nedves legelőtől távol-tartani.*

A galandféreg okozta betegség felismerésére a végbélből kiürülő tagoknak jelenlétén kívül még más jelek is szolgálnak, melyek a betegség rövid kórtörténetéből világlanak ki.

A megbetegedett bárányok étvágya eleintén jó és szomjúsága fokozódott; később a kérődzésben rendellenességek s kólikás tünetek mutatkoznak. Az állat farkát minduntalan feltartja, mintha trágyázni készülné de nem tud; s ha ez sikerül, a trágya kevés, kásás, sőt folyékony; mindezekhez nagyfokú gyengeség és a test elcsenevészése is társul és sok esetben el is döglök az állat.

Ha az említett tünetek mellett a frissen kiürített trágyában galandféregrésztletek, vagy egyes tagok találhatnak, vagy ha a bonczolás nagyszámú galandféreg állapít meg a bélben, akkor kétségkívül a galandféreg nyavalya pusztítja a nyáját.

Az egyes betegeket férgeiktől megszabadítani galandféregűző szerekkel lehet. Különösen ajánlhatók Schwalenberg német orvosnak következő kipróbált * gyógyszerai:

I. Egy este nem adunk a betegnek enni, a következő reggel pedig kevés széna után 3-75 gr. *kamala*-t** adunk be neki. A galandférgek erős székelés közben 48 óra múlva kiürülnek. Az ilyképen kezelt bárá-

* Mittheilungen aus der thierärztlichen Praxis des preussischen Staates, 1868—69.

** A *kamala* Indiában honos fának, a *Rottlera tinctoria* Roxb. gyümölcsének héjából készült por.

nyok lassan üdültek s a jó ápolás daczára is sokáig soványak maradtak.

II. 750 gr. *kusso**, vagy 12 cgr. *kussin*, fehérüröm-lében igen jónak bizonyult. A báránykák ezen gyógyszer után szépen fejlődtek, de a kúrát egyeseknél ismételni kellett.

Mások 100—125 g pikrinsavas káliból és lisztből pirulákat készítenek s ezt adják be a betegnek. A pirulák után azonban erős hashajtó szerek kívánatosak.

A baj towaterjedésének meggátlása tekintetéből czél-szerű az anyajuhoknak, az egyveseknek s a már nem szopós bárányoknak nyáron (jul.—aug.) Spinola-féle féregűző lepényt,** zabdarával adni, továbbá a trágyát, melyben a kivándorló tagok és csirák találhatnak, vagy az elüztéskor előkerülő galandférégeket elégetni.

A galandférges bárány járta legelőn az öreg birka is megfertésedhetik; de mint-hogy ezekben csak kevés galandféreg szokott megtelepedni, nagy kárt nem okozhat bennök. De mivel a csirák terjesztéséhez ezek is hozzájárulnak, czél-szerű a férgesnek bizonyult állatokat elkülöníteni és gyógyítani, és a gyógyítás alatt levő bárányokat egyelőre más legelőre terelni.

A betegségnek járványszerű fellépését különösen esős évszakok után figyelték meg oly nyájban, mely igen nedves legelőre volt utalva; ily alkalommal tehát különös figyelembe kell a bárányokat részesíteni. Némelyek állítása szerint istállóban nevelt bárányokon is kitört a nyavalya; ez esetben talán a nedves takarmány volt a baj okozója.

A *Taenia expansa* élettörténetének és fejlődésének kitudását czélozó vizsgálatokat, melyeket a tudományos világ és a gazdaságosság egyaránt örömmel fogadna, jó volna, ha áldozattal is, a helyszínén szakemberrel végeztetni, mert csupán a fejlődésének ismerete adja meg az eszközt a védekezésre. DR. ÖRLEY LÁSZLÓ.

* *Kusso*, Abyssiniában otthonos, *Brayera anthelmintica* Knuth. — *Hagenia abyssinica* Wild. nevű fának szárított virágjából készült por.

** A Spinola-féle lepény alkotórészei: $\frac{1}{2}$ kg. konyhasó, 1 kg. kátrány, 1 kg. fehér üröm (Herba Absinthii). 1 kg. gerádics-kóró (Herba Tanacetii). Mindezeket porrá törve, liszttel és vízzel keverik és kiszárított lepényeket készítenek belőle.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSEGI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1886 JUNIUS HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	
1	748.0	747.1	747.2	747.4	19.6	28.9	21.2	23.2	13.9	13.2	12.2	13.1	82	45	65	64	
2	47.4	46.7	46.6	46.9	21.7	29.5	22.0	24.4	12.5	12.4	12.8	12.6	65	40	65	57	
3	46.3	45.2	44.5	45.3	23.7	28.7	23.8	25.4	12.5	10.1	9.5	10.7	58	34	43	45	
4	45.4	43.8	43.5	44.2	20.5	27.6	20.5	22.9	12.1	12.4	13.1	12.5	68	44	73	62	
5	43.1	41.3	42.5	42.3	20.9	27.2	20.5	22.9	13.9	12.6	13.4	13.3	76	46	74	65	● 4.3
6	41.7	41.0	41.6	41.4	17.3	22.3	16.0	18.5	12.0	11.6	11.5	11.7	82	58	85	75	● ☉ ☉ 1.8
7	42.3	42.0	42.1	42.1	15.0	16.6	17.2	16.3	12.3	12.4	9.4	11.4	97	89	64	83	● ▲ ☉ ☉ 2.4
8	42.6	42.6	42.6	42.6	15.2	18.4	17.7	17.1	12.0	12.8	11.5	12.1	93	81	76	83	● 1.7
9	39.6	37.4	37.6	38.2	16.7	20.5	16.8	18.0	11.2	11.5	13.0	11.9	79	64	92	78	● 2.7
10	38.6	39.7	41.5	39.9	16.2	22.6	19.0	19.3	10.7	10.8	11.1	10.9	78	53	68	66	
11	42.8	43.3	44.0	43.4	17.1	20.2	15.5	17.6	11.8	11.4	12.0	11.7	82	65	91	79	
12	44.1	43.0	42.9	43.3	13.4	20.5	16.2	16.7	9.5	9.9	11.1	10.2	83	55	81	73	
13	42.5	41.4	41.9	41.9	19.1	22.6	16.4	19.4	10.6	9.8	11.7	10.7	64	48	84	65	
14	42.1	41.2	41.2	41.5	18.6	23.4	18.0	20.0	11.5	10.7	12.9	11.7	72	50	84	69	● 3.3
15	41.7	41.3	42.3	41.8	17.4	23.9	20.2	20.5	11.6	11.0	10.7	11.1	79	50	61	63	● 1.1
16	42.5	43.9	44.8	43.7	14.2	18.2	13.9	15.4	9.2	6.8	6.3	7.4	77	44	54	58	
17	44.8	44.5	44.3	44.5	12.5	17.1	11.4	13.7	7.3	6.3	6.9	6.8	68	44	69	60	
18	44.6	44.0	44.5	44.4	12.4	19.7	13.0	15.0	7.2	7.1	8.1	7.5	68	42	73	61	
19	43.7	43.3	42.5	43.2	13.6	14.4	15.0	14.3	8.2	10.0	10.6	9.6	71	83	84	79	● 3.7
20	40.5	36.4	34.8	37.2	14.6	19.6	14.3	16.2	11.5	14.2	11.4	12.4	93	84	95	91	● ☉ ☉ 13.5
21	37.4	38.5	38.5	38.1	13.3	19.0	14.0	15.4	9.5	9.0	8.6	9.0	85	55	73	71	
22	39.4	41.0	42.7	41.0	12.8	11.8	11.4	12.0	8.8	8.6	7.1	8.2	81	84	71	79	● 1.2
23	45.0	45.6	45.4	45.3	13.6	14.0	14.3	14.0	7.6	9.1	7.9	8.2	65	77	65	69	
24	45.7	46.1	49.9	47.2	12.2	16.9	14.6	14.6	9.7	7.6	6.9	8.1	93	54	55	67	● ☉ ☉ 5.6
25	53.5	52.8	52.0	52.8	14.7	21.6	17.0	17.8	7.5	9.1	10.6	9.1	60	47	74	60	
26	51.7	50.6	50.5	50.9	16.2	24.4	18.2	19.6	11.0	11.4	11.8	11.4	80	50	75	68	
27	49.9	48.3	48.4	48.9	18.9	25.4	19.2	21.2	11.5	11.1	12.5	11.7	71	47	75	64	
28	49.1	47.9	48.4	48.5	18.8	25.8	21.3	22.0	12.0	10.0	11.1	11.0	74	41	60	58	
29	48.8	47.8	47.4	48.0	22.2	26.3	22.3	23.6	11.9	9.2	11.6	10.9	60	37	58	52	
30	46.5	45.2	45.1	45.6	19.1	21.3	18.6	19.7	12.1	13.5	11.9	12.5	74	72	75	74	● 0.7
Közép	744.4	743.8	744.0	744.1	16.7	21.6	17.3	18.5	10.8	10.5	10.6	10.6	76	56	72	68	

A hőmérséklet valódi közepe: +18.2 C° (Normális érték: +20.7 C°) — A légnyomás maximuma: 753.5 mm. 25-én reg. 7 ó. — A légnyomás minimuma: 734.8 mm. 20-án este 9 órakor. — A hőmérséklet maximuma: +29.5 C° 2-án d. u. 2 órakor (Norm. ért.: +30.4 C°) — A hőmérséklet minimuma: +11.4 C°. 17-én és 22-én este 9 órakor. (Norm. ért.: +12.3 C°) — A hőmérséklet abszolút szélsőségei: +31.1 C° 3-án, és +8.6 C° 18-án. — A nedvesség minimuma: 34% 3-án d. u. 2 ó. (Norm. ért.: 28%) — A csapadékos napok száma: 12. (Norm. ért.: 11.) — A csapadékok összege 64 mm. (22 évi középérték: 68 mm.) — Elpárolgás június hónapban 74.0 mm. Jelek magyarázata: köd ☁, eső ●, hó ❄, jégeső ▲, égi háború ☄, villámlás ⚡, dara △, ónosidő ☉, harmatvíz ☁ jellel jelöltetik, — ny = nyoma.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1886 JUNIUS HÓNAPBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szél erő			Felhőzet				Ozon		Mágnesi elhajlás				Mágnesi intenzitás (N.)			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	éjjel	nap-pal	7h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este	7h regg.	10h d. e.	2h d. u.	9h este
1	—	—	W ²	0	0	0	0	0	0	8°7'5	8°14'4	8°18'5	8°14'1	71·2	70·0	74·3	74·7
2	W ¹	—	W ¹	0	1	0	0·3	0	0	9·8	14·3	18·0	13·8	69·9	69·5	74·3	74·5
3	—	—	W ³	0	7	7	4·7	0	0	10·6	12·3	20·7	15·7	71·1	70·7	70·9	76·2
4	—	W ²	SW ¹	1	3	6	3·3	0	2	9·5	14·0	22·1	14·0	75·1	66·7	74·3	76·4
5	—	W ¹	W ²	3	4	9	5·3	4	5	10·0	13·0	25·1	12·5	70·6	67·8	66·3	73·7
6	—	—	—	10	3	7	6·7	6	7	9·0	14·0	20·4	10·7	69·4	63·6	72·1	74·5
7	—	—	W ³	10	9	7	8·7	0	7	10·5	13·5	18·2	13·9	72·2	70·1	74·0	75·5
8	W ¹	W ²	—	9	9	0	6·0	6	7	6·2	13·5	21·9	13·4	73·8	70·1	69·0	73·3
9	W ¹	—	—	9	9	9	9·0	7	6	9·2	12·8	18·5	13·0	71·8	68·8	72·2	75·0
10	W ³	W ²	W ⁴	8	4	7	6·3	7	6	8·7	11·0	17·5	12·3	71·7	70·3	73·4	77·0
11	—	W ¹	S ¹	6	7	1	4·7	0	0	8·5	10·8	17·7	14·2	73·7	71·4	74·1	77·4
12	SE ²	—	—	6	7	5	6·0	2	3	8·5	13·9	19·2	8·9	74·5	73·4	80·7	72·9
13	W ¹	—	—	1	7	6	4·7	0	6	9·3	14·3	17·7	10·8	70·2	70·4	76·8	72·0
14	—	W ¹	W ⁴	1	8	7	5·3	0	6	10·8	13·5	17·5	13·8	73·1	72·6	73·5	74·3
15	W ⁴	W ⁵	W ⁶	6	1	6	4·3	8	6	9·0	12·9	16·4	13·4	73·4	70·7	71·1	74·4
16	W ⁶	W ⁵	NW ⁴	9	6	0	5·0	7	7	8·7	12·0	16·9	14·0	72·4	70·6	74·8	73·6
17	NW ⁵	NW ⁵	NW ³	10	2	1	4·3	7	5	9·4	13·8	17·7	14·1	72·9	66·7	67·8	76·5
18	NW ³	N ¹	N ²	9	9	7	8·3	5	3	10·4	11·9	19·7	13·4	72·0	70·7	73·7	75·9
19	N ¹	NW ²	NW ¹	10	10	10	10·0	0	0	8·7	11·8	17·3	13·6	74·4	69·4	70·2	76·0
20	—	—	—	10	10	10	10·0	0	6	8·4	12·4	16·9	13·9	73·3	71·2	72·9	76·8
21	W ⁴	W ³	W ³	10	7	2	6·3	8	7	8·7	12·8	18·7	13·9	75·3	71·1	72·7	78·4
22	W ³	W ⁵	W ⁶	10	10	8	9·3	6	7	10·0	13·1	19·4	12·5	78·4	73·9	76·0	72·5
23	W ³	W ³	W ⁴	3	9	1	4·3	6	7	7·9	13·0	18·4	11·3	71·6	70·9	72·8	77·2
24	W ¹	W ³	W ³	10	7	1	6·0	6	7	8·9	13·6	15·6	14·0	73·8	71·8	75·1	77·0
25	W ⁴	W ²	W ¹	0	4	6	3·3	6	4	10·8	12·3	18·1	12·7	73·9	70·2	73·2	77·0
26	—	—	W ¹	10	8	1	6·3	0	4	10·2	12·0	17·1	13·0	75·2	66·5	70·9	75·7
27	E ¹	W ¹	W ³	0	3	5	2·7	0	4	8·2	11·8	18·9	13·3	71·1	68·7	72·0	77·9
28	E ¹	S ²	—	2	3	3	2·7	0	3	9·4	10·3	17·3	13·5	73·9	71·2	75·6	74·8
29	—	W ¹	W ¹	0	3	9	4·0	0	1	9·4	14·5	17·6	14·2	73·9	74·8	77·8	75·8
30	—	W ²	—	3	4	8	5·0	0	7	4·9	16·8	19·2	14·6	80·7	65·4	64·4	74·2
Közép	—	—	—	5·5	5·8	5·0	5·4	3·0	4·4	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW — Közép szél erősség: 1·7
százalékokban: 5 0 3 2 3 2 74 11

A szélirányok úgy vannak jelölve, mint Angolországban szokták, u. m. N. észak, S. dél E. kelet, W. nyugot.

Az abszolút vízszintes erő a mágnesi intenzitás (N) skáláriszeiből a következő képlet szerint számítható ki: $H = 2 \cdot 1077 + (N - 70 \cdot 0) 0 \cdot 00052$.



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.