

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

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

X. KÖTET.

1878. DECZEMBER.

112-ik FÜZET.

XXVII. A PORÁCSI BARLANG SZEPESMEGYÉBEN.

Befejezés.

Az újabbkori csontok a következő állatfajokból valók:

1. *Szelid disznó* (*Sus scrofa domestica*). Ebből van két állkapocs, egy koponya-töredék, két lapoczka, bordák, csigolyák, medence-, felkar-, czomb-, síp és szárcapocs-csont. Az egyik állkapocsban még csak az első valódi zápfog mutatkozott, az állat tehát körülbelül 6 hónapos lehetett, a másik pedig, melynél már a második zápfog is kibujt, egy éves volt.* Az összes csontok, de különösen az állkapcsok felette törékenyek; színök kívülről sárga, belül tisztán fehér. Ezeket a csontokat, valamint a következő két szám alattiakat, — melyek mind hasonló kinézésűek és alkatúak —, a tűzhely közelében találtuk.

2. *Juh* és valószínűleg kecske is. Ezekből találtattak: állcsont, csigolyák, lapoczka, medence-, síp-, czomb-, kézközép- stb. csontok többnyire szénkéreggel bevonva és mind fiatal individuumokból.

3. *Egy őz* (*Cervus capreolus?*) sípcsontja, mely égetve van és ízfelülettel nem bír.

4. *Nyúl* (*Lepus timidus*). Ebből az állatból egy koponyát és számos végtagscsontot találtunk a mellékbarlang különböző helyein, de mindenütt közel a felszínhez. A koponyát, melyet gondos megtekintés után félretettem, egy munkás gondatlanságában széttiporta.

5. Egy denevér (*Plecotus?*) szárnyának egyes részei a culturréteg felszínén találtattak.

b) Edénycserépek.

A „nagy terem“ valamint az előtte való szakasz keleti oldala mentében az ott heverő sziklatömegek között, azután a H mellékbarlang culturrétegében számos edénycserép; ugyancsak ezen mellékbarlangnak egy mélyebb részében egy egészen ép** edény (2. ábra)

* Giebel: Odontographie 72. lap.

** A hiányzó kis darabka a kiásás alkalmával tört le és hosszas keresés dacára sem sikerült azt megtalálnom; a friss töréslap azonban világosan bizonyítja, hogy az csak most tört le.

is találtatott. E tárgyak alakjuk, állományuk, ékítményeik és még egyéb tulajdonságaik szerint nagyon eltérnek egymástól és valószínűleg a haladó iparágnak különböző stadiumait tüntetik fel, de mivel a lelő helyeken összekeverten találtattak, nem lehet az egymásutánt a leletek alapján megállapítani; azonkívül az a lehetőség sincsen kizárva, hogy egy időben a különböző czélokra különbözőképen készült edényeket is használtak. Ez oknál fogva tekintettel leszek az edények leírásánál a tökéletesség fokára, de azt nem fogadom el kizárólagos alapnak. Minthogy azonban az ötvennél több cserepdarab részletes leírása a szíves olvasónál alig kelthet érdeket, czélszerűnek láttam az egyes cserepeket az elkészítés és ékítés módja szerint csoportokba foglalni. A leírás folyamában 6 ilyen csoportot fogok megkülönböztetni:

1. Az első csoportba sorozom azokat a cserepeket, melyeknek fala igen vastag — némely helyen 10 mm., másutt egész 18 mm.; az anyag, melyből csupán a kéz igénybevételével készültek, nincsen iszapolva; nagy kvarcyszemek, csillámlemezek és agyagpalatöredékek, szabad szemmel egészen könnyen felismerhetők benne. Ez edények igen nagyok voltak, egyeseknek átmérője az aljon 10 cm. volt és az oldalak ferde állása után ítélve a nyílás táján háromszor akkora lehetett; kívülről az égetés nyomát mutatják, sőt némelyek egészen jól vannak égetve; egyesek belül elszenesedett ételmaradványoktól feketék, mások megint fakószínűek az elszenesedés minden nyoma nélkül, mely körülmény különböző használatra mutat.

Ékítményeket vagy füleket nem találtunk rajtok, és teljes alakjokról a meglevő töredékek után szintén nem szerezhettünk magunknak kellő képet. Ezen cserepekhez hasonlókat talált Münnich Sándor úr Felka környékén; a megegyezés nemcsak a méretekre, hanem az anyagra nézve is kiterjed: mind a kettő a kárpáti homokkő mállási terményeiből készült. Ezek a cserepek valószínűleg korra nézve is első helyen állnak, mivel egyesek számos helyen, de különösen a törési lapokon már mésztuffa-kéreggel vannak borítva, a mi a többi ugyanazon helyen talált példányoknál nem volt észrevehető.

2. A második csoportba sorozom azokat az edényeket, melyek már sokkal finomabb anyagból készültek és ennél fogva vékonyabb falakkal is bírnak, de ékítve nincsenek. Ezek szintén fazekas korong nélkül készültek és érdes felületűek, belsejök azonban lehetőleg sima; többnyire nincsenek, vagy csak alig vannak égetve. Ebbe a csoportba tartozik az egész edény is. Alakja félgömbhöz hasonlít

(2. ábra)* és belülről tekintve nem is bír aljjal, kívülről tekintve azonban arról győződünk meg, hogy 7 cm. átmérővel bíró aljon áll. Az edény magassága 14.5 cm. és felső átmérője 18 cm. A falak vastagsága 4—5 mm. között változik, belseje teljesen sima és valami simító készülék használatára enged következtetni; egyenetlen külseje lerakódott mésztuffától érdes. Az oldalán négy, egy szintájban fekvő és egymástól 90°-nyira álló kis emelkedés van. A törés lapján látható, hogy az edény finom, egy kissé leveles agyagból áll, mely szürkés-fekete színű; az edény belseje ólomszürke, külseje pedig, ha a mészkérget levakarjuk egyes helyeken sárgás-vereses, másokon szürkés-sárga. Előfordulásának helye és a benne talált szenes maradványok után itélve *hamvedernek* tekinthető, melybe a báránycsontocska valamint a medve ujjpercze csak véletlenül kerülhetett az elégetett hulla hamvának összeseprese és az edénybe való töltése alkalmával. Egy másik bizonyíték, mely azon feltevés mellett szól, hogy itt hamvederrel van dolgunk, abban a körülményben van, hogy az egész barlangban, hol annyi emberi nyom és maradvány van, egyetlen egy emberi csontot sem találtam. Ez a



3-ik ábra.



4-ik ábra.

Edénycserepek.



5-ik ábra.

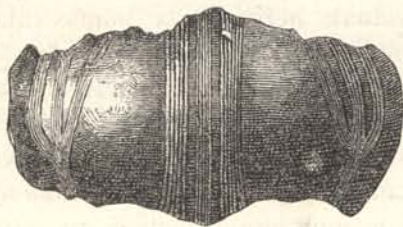
tény csak úgy magyarázható, ha felvesszük, hogy e barlang lakói a hullákat elégették. Ha e feltevésem helyes, akkor valószínű, hogy a barlangnak valamely más részében még több ilyen urna van eltemetve. Ezen mellékbarlangban és különösen a talált hamveder közelében más ilyen edényt nem találtam, dacára annak, hogy a rétegeket a legnagyobb óvatossággal átkutattam.

3. A harmadik csoportba sorozom azokat az edényeket, melyek nagyjában az előbbi csoporttal megegyeznek, és attól főleg csak abban térnek el, hogy felületök ki van simítva és kezdetlegesen ékítve. Az ékítés egyes példányoknál csak a köröm bizonyos

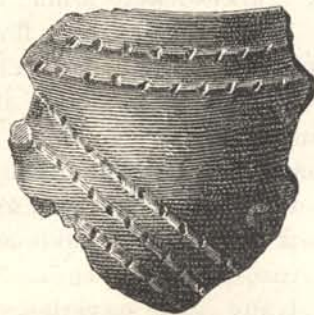
* A 2—12. ábrákat Kolbenheyer Károly végzett tanárjelölt úr készítette, a miért is neki szíves köszönetemet nyilvánítom.

irányokban való ismételt benyomása által létesített, míg más példányoknál apró, domború fejjel bíró pálczikákkal történt e benyomás (3-ik ábra). Az ezen csoporthoz tartozó cserepek oly kicsinyek, hogy lehetetlen teljes képet alkotni az egész alakjáról.

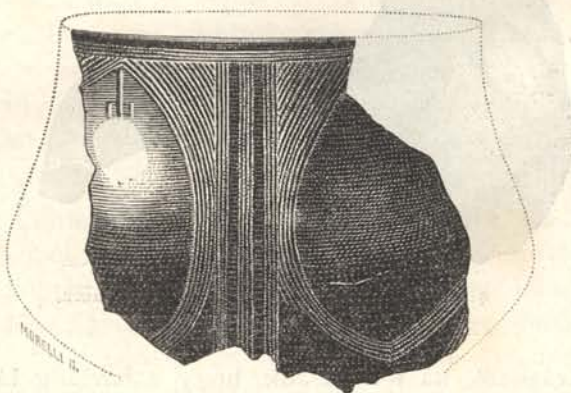
4. A negyedik csoportba sorozom azokat az edényeket, melyek külső oldala bizonyos vonalrendszerekkel van ékítve. Ezek még finomabbak az előbbieknél, de szintén fazekas korong nélkül készültek, a mire a külső oldal síma részein felülről lefelé futó, finom vonások-



6-ik ábra.



8-ik ábra.



7-ik ábra.

Edénycserepek.



9-ik ábra.

ból, valamint a belső oldal többnyire ferdén lefutó barázdaiból lehet következtetni, melyek egy, az illető irányban haladott simító készülék használatát bizonyítják. Az edények belső oldalán elszenesedett maradványok nem találhatók. A külső oldalon észlelt vonalrendszerek főtípusait az 4. 5. 6. és 7. ábra mutatja. A 4-ik ábra edényén a vonalak az edény színével bíró és 1 mm. mély barázdák alakjában mutatkoznak, hasonló mondható az 5-ik ábra edényéről; a 6. és 7. ábra edényein pedig az illető barázdák vörös

agyagvasérczczel vannak kitöltve, a mi az egésznek igen tetszős külsőt ad.

A 4-ik ábra cserepeit kiegészítve egy fent 12 cm. átmérővel bíró edényt kapunk, mely majdnem mindjárt a nyilástól kezdve lassan kiöblösödik és 4.5 cm. távolságban már a kiöblösödés maximumát éri. A 6-ik ábra egy edény azon részét mutatja, melyen a kiöblösödés a legnagyobb; ezen a tájon az átmérő 16 cm. volt. A 7-dik ábra edénye, melynek felső átmérője 12 cm. csak 7 cm.-nyire a nyilástól éri el legnagyobb kiöblösödését és ezentúl gyorsan az alj felé kanyarodik. Ezen edények mind az alak mind a diszítés tekintetében legcsinosabbak valamennyi ott talált edény között, és belső oldaluk minősége után ítélve, valószínűleg csak száraz ételek eltartására fordítottak s mint ilyenek a lakások disztárgyai valának.*

5. Az ötödik csoportba olyan edényeket sorozok, melyeken domborművű ékítés van alkalmazva; ezek mind állományra, mind alakra, mind a diszítés módjára nézve eltérnek az előbbi csoportoktól, és többnyire igen nagyok; a 8. ábrában lerajzolt cserép kiegészítve oly edényt tüntet fel, melynek nyílása 22 cm. átmérővel bírt. A diszítés többnyire igen primitív és kizárólag abban áll, hogy bizonyos irányban futó, kiálló vonalakba hegyes (8. ábra) vagy gömbölyded végű (9. ábra a és b) tárgygyal csináltak benyomásokat. Az edények nagy homokszemekkel kevert agyagból, korong nélkül készültek és tökéletlenül vannak égetve; belső oldaluk bővelkedik elszenesedett ételmaradványokban. Ezeket az edényeket valószínűleg a főzésnél használták.

6. A hatodik csoportba azokat az edényeket sorozom, melyek nem ugyan alakjuk és állományuk, hanem inkább czélszerűségök által mulják felül a mostanáig felemlítetteket; nyakuk ugyanis fülekkel van ellátva, mi által a hordás tetemesen megkönnyébbítetik. A fülek kicsinyek és az edény nyakán sorban vannak elhelyezve, a bennök levő lyukon keresztül valami zsineg huzatott, mi által a súly az egész nyakra oszlott fel.

Oly cserepeket, melyek mázzal bírtak volna, vagy a melyeken a mai fazekasmesterség egyéb előnyei lettek volna felismerhetők, nem találtam.

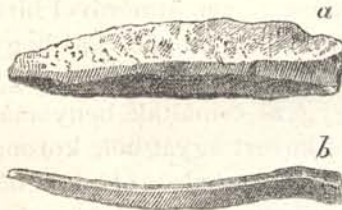
c. Eszközök és egyéb emberi nyomok.

A talált eszközök az anyag szerint, melyből készültek, 2 csoportra oszthatók, úgymint *kő- és csonteszközökre*.

* Vesd össze Lóczy L. „A baráthegyi barlangban talált maradványok“ című értekezésével. „Természett. Közlöny“ IX. K. 341. lap.

A kőeszközök négy * darab kovaszilánk által vannak képviselve. Az egyes szilánkok alakra nézve nagyon közel állnak egymáshoz és általában hasonlítanak Lubbock „A történelem előtti idők“ czimű művének 1. k. 83. oldalán a 82, 83, 84 ábrán lerajzolt dánszilánkokhoz, csak hogy ezeknél kisebbek; valamennyi meg van görbülve, homorú felületek sima, domború felületeket pedig két vagy három lap alkotja; az első esetben egy él, a másodikban egy lap húzódik végig a szilánk hátán, a függélyes átmetszet az első esetben háromszög, a másodikban trapez vagy trapezoid. A 10-ik ábrán a talált legnagyobb szilánk van lerajzolva fél természetes nagyságban (*a* felülről, *b* oldalt tekintve).

A kova, melyből az egyes szilánkok készültek, mind különböző, a mi különböző lelhelyre mutat. A lerajzolt példány kovája jól áttetsző és tarka színű; a szürkés-sárga alapszín tejfehér foltokkal és sárgás erekkel van tarkázva. A második példányon az anyag teljesen egynemű, sárgásbarna színű és az éleken áttetsző; a harmadikban a csokoláde-barna anyag az éleken alig áttetsző és itt-ott apró fehér pontocskákkal behintett; a legkisebb példány



10-ik ábra.



11-ik ábra.

Eszközök.

anyaga egynemű, szintén csokoládébarna színű, a szélesebb végén egy ferdén lefutó szürke jáspis érrel; az is alig áttetsző az éleken.

Ezek az eszközök éles oldalaiknál fogva valószínűleg vágásra használtattak.

A kova Porács vidékén elő nem fordulván, csak kereskedés útján juthatott ide, valószínűleg messze vidékekről, minek következtében tetemes árú lehetett; a lakosok ez oknál fogva csak azokat az eszközöket készítették kovából, melyeket más előttök ismert anyagból nem lehetett készíteni, a többieket, melyek csontból is voltak készíthetők, abból készítették. Az általunk talált csonteszközök a következők:

1. *Ar* (11. ábra), mely egy juhnek vagy kecskének kettéha-

* Jelenleg már csak három darab van meg, a negyedik, mely egyszersmind legkisebb volt a csomagolás vagy szállítás közben elveszett.

sadt kézközépcsontjából valami keményebb tárgygyal való reszelés által készült. Ez az eszköz valószínűleg a ruhavarrásnál szerepelt.

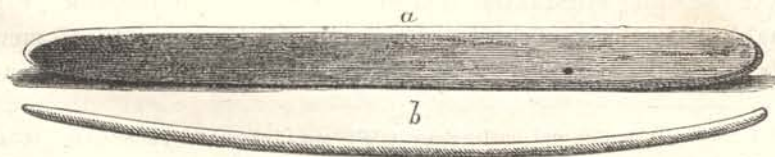
2. Egy *borda*, mely szintén reszelés által hegyezetteti ki, de a vége oly tompa és kopott, hogy bátran fel lehet tenni, miszerint egészen más szerepe volt mint az előbb említett árnak.

3. *Borda*, mely úgy van eltörve, hogy a töréslap egy hegyben folytatódik. Ez az eszköz szintén mint ár szerepelhetett.

4. Egy kettéhasadt *borda*, mely minden oldalról finomul van kidolgozva és kisimítva (12. ábra *a* felülről, *b* oldalt tekintve). Ez az eszköz simításra vagy *fácsolásra* szolgálhatott, és a fazekak, vagy pedig a szövetek készítésénél jöhetett használatba.

5. Az *Ursus spelaeus* egyik szemfogának egy fele, melynek kopott külsejéről a nagy mértékben való használatra lehet következtetni. Ez valószínűleg vájásra használtatott.

Az itt felemlített és egész biztosan eszköznek ismerhető csontokon kívül van számos olyan is, melyeknek alakja szintén igen



12-ik ábra. $\frac{1}{2}$ term. nagyság.

sajátságos, de valószínűleg csak a véletlennek köszöni eredetét. Ennélfogva e csontok leírásától elállok.

A csont- és kőeszközökön, valamint az edénycserepeken kívül van még számos más nyoma az ember ott voltának. Már fentebb említettük a szénrétegeket, valamint a szénnel bekérgezett és égetett csontokat; itt még csak egy esetet akarok felhozni. Az *Ursus spelaeus* egyik nyakcsigolyájának teste mind a két oldalról majdnem szemben egymással meg van fúrva, a lyukak kívülről körülbelül 4 mm. átmérővel bírnak, befelé azonban szűkebbek. Ha a két nyílás egymással teljesen szemben feküdt volna, át volna fúrva a csigolya teste, így pedig a két lyuk vége egymás mellett fekszik.

VI. Összefoglalás.

Ha a leírásban közölt adatokon végig tekintünk, a kutatás eredményeit röviden a következőkben foglalhatjuk össze. A porácsi barlang felső triaszbeli mészkőben képződött és a kitörési barlangok sorába tartozik. Legalsóbb rétegei sárgás agyagban heverő gömbölyded mészkőgörgötegből állnak és diluvium-korbéli állatmaradványokban bővelkednek; a diluvialis rétegeket pedig mész-

tuffa borítja. Ezen általános szabály alól csupán a H mellékbarlang tesz kivételt, a mennyiben ott mésztuffa nincsen, vagy ha lett volna is, az csak igen vékony lehetett; de ezen mellékbarlang abban is képez kivételt, hogy emberi maradványokban és nyomokban bővelkedő *culturréteg*-e van.

E réteg képződése — állat-zárványai után itélve — már nem esik a diluvialis korszakba, de mind a mellett a történelem előtti kor oly régi szakában ment véghez, melyben a barlangban tartózkodott ember a fémek használatát valószínűleg még nem ismerte, hanem kőből és csontból készítette szükséges eszközeit. Minthogy azonban ezek az emberek az edények készítésében a tökély igen magas fokára emelkedtek volt, és azonkívül a juhot (kecskét) disznót és valószínűleg már más állatokat is házi állatúl birtak, be kell vallanunk, hogy ők a műveltségnek nem legalsóbb fokán állottak, és azért, úgy vélem, egészen helyesen járunk el, ha az embernek ott tartózkodását és így a *culturréteg* képződését is az úgynevezett *neolith*-korszakba (újabb kőkorszak) helyezzük, vagyis ugyanabba a korba, melybe Lóczy a lizzkovai barlang (Liptó megyében) lakóit sorozza.*

DR. RÓTH SAMU.

* Lóczy: „A baráthegy barlangban talált maradványok“. Természett. Közlöny, IX. k. 344. lap.

XXVIII. A TUDOMÁNYOS MÓDSZER RŐL.

II.

A föltevésnek hasznavehetőnek kell lenni; nem szabad egyetlen, biztosan megállapított, tudományos általánosítással sem ellenkeznie, s a mit előre mond, azt alá kell vetnie a pontos kísérleti módszer által való bebizonyításnak.

A jó és helyes tudományos föltevésnek hasznavehetőnek kell lenni; azaz, arra kell bennünket képesíteni, hogy valamit pontosan előre mondhassunk — a mit azután a kísérlet vagy megerősíthet, vagy megczáfolhat. A határozatlan, tévedező általánosítás, mely a szoros deductiv okoskodás vagy elmélkedés előtt sem állhat meg, soha tudományos föltevéskép nem szerepelhet.

A jó és helyes tudományos föltevésnek nem szabad egyetlen, biztosan meg-

állapított, tudományos általánosítással sem ellenkeznie. E tétel ellen talán többeknek kifogásuk lesz. Gyakran találkoznunk ugyanis olyanokkal, kik nyomósan rámutatnak arra az eljárásra, a mely szerint a természettudomány minden eleve elfogadott eszmét s a régi világ minden fogalmát mint megannyi soká dédelgetett önámítást kimutatott és ezzel egyszersmind végkép megdöntött. És ebben igazuk is van; csakhogy ezek — tartok tőle — a dolog másik oldaláról teljesen megfelelkeznek. Elfeledik ugyanis, hogy ha a természettudomány nekünk semmi egyebet nem nyújtott mint oly változásokat, melyek más változásokat követtek, és oly tanokat, melyeket ismét mások döntöttek meg és helyette-

sítettek — csakis azért, hogy azután a természettudomány haladásával ezek is elmellőztessenek: akkor soha a természettudomány nem követelhetné, hogy tanait elfogadjuk. Pedig a természettudomány csak azért felelhetett meg hivatásának oly kiváló módon, mert a mily termékeny a változásokban, ép annyira tud, a hol kell, conservatív is lenni egészen a túlságig.

Oly keveset tudunk a természetről, hogy minden pillanatban készeknek kell lennünk túladni mindazon, a miről azt hittük, hogy valóságos ismeret; oly nagy mégis a természet állandóságába vetett hitünk, hogy mindaddig, míg abszolút kísérleti bizonyítás az ellenkezőről meg nem győz, azokhoz az elméletekhez kell ragaszkodnunk, melyek a tények lassú halmozása által nyerettek.

Az oly elmélet, minő az energia megmaradása, nem egyéb számtalan tény általános kifejezésénél: megmagyarázza e tényeket; nem egyéb mint a természettudomány egyik biztosan megállapított általánosítása. Ha már most például több rendbeli újonnan fölfedezett tényeket akarnánk magyarázni, nyilvánvaló, hogy kötelességünk oly föltevést fölláttani, mely a maga részéről az energia megmaradásával ne ellenkezzék. Mert ha másként járunk el, akkor alkalmasint azt vesszük föl, hogy mindaz a számtalan tény, a melyen az elmélet nyugszik, pontatlan. Pedig a legtöbb esetben jobb az önmegfigyelt tényekben kételkedni, mint az oly biztos alapra fektetett általánosításban. Ez a felelet-adás egyik módja. Más részről azonban elismerendő, hogy az energia megmaradásának elmélete, elmélet csupán: valószínűleg igaz; de nem tudjuk, nem is tudhatjuk, vajjon bizonyosan igaz-e vagy sem? Ha a megfigyelt tények a leggondosabb megfigyelés után is változatlanok maradnak, s ha ezek az általánoson elfogadott elmélettel kézzelfoghatólag ellenkeznek, akkor a leghelyesebb eljárás kétség kívül az lesz, ha ítéletünket teljesen fölfüggesztjük

mindaddig, míg egyéb kísérlet tényekkel is még nem rendelkezünk. Ha mindazáltal a megfigyelt tények az elmélettel teljességgel meg nem egyeznek, s ha e tényeknek ellentmondanunk nem lehet, akkor az elméleten túl kell adnunk; rendeltetésének eleget tett s immár bővebb általánosításnak kell a helyébe lépni. A tudományos bűvárnak azért az elmülethez kell ragaszkodni — de késznek is kell lennie arra, hogy föl hagy az elmélettel, mihelyt a tények úgy kívánják.

Azt hiszem, elsőrendű fontosságú, hogy a természetbúvár munkásságát ebből a szempontból nézzük és ítéljük; ki kell jelentenie, hogy teljesen megbízik a természetben, de hogy nem bízik a saját tehetségében, melylyel a természet műveit fölfogni igyekszik; hogy érzi, hogy minden dolog változó. de hogy azért ragaszkodik mindenhez a mit a változatlanból megragadhat. A természettudós elméje tehát egyaránt ellenkezik azokkal, a kik elakarják velünk hitetni, hogy a „diadalmas elemzés“ végre mindent hatalma alá hajtott — valamint azokkal, a kik velünk a tények tanítása helyett a tekintélyét akarnák elfogadtatni. Mind a két irány hívői oly sok ismeretről szólnak, a mennyivel egyikök sem bír. — A jó és helyes tudományos föltevésnek utolsó jellemvonása azonban, hogy a mit előre mond, azt kész a pontos kísérleti módszer által való bebizonyításnak alávetni. Minden újonnan fölfedezett tény, melyet egy elfogadott föltevés jegyeivel magyarázhatni, hozzájárul valamivel e föltevés valószínű igazságához. Minden újonnan fölfedezett tény, melyet a föltevés jegyeivel nem magyarázhatni, csökkenti valamivel e föltevés valószínű igazságát. Megfigyelhetünk oly tényeket, melyek előlegesen elfogadott föltevésünkkel kézzelfoghatólag ellenkezők, de azért még nem vagyunk ellenjogosítva arra, hogy e föltevést elitéljük, mert meglehet, hogy vagy csak részben vizsgáltuk meg az illető tényeket, vagy pedig hogy a föltevés egész birósságát

még teljesen föl nem használtuk. Hogy azonban a föltevés fönállhasson, arra nézve szükséges, hogy egyetlen oly kísérletileg bizonyított tényre se lehessen rámutatni, melyet lehetetlennek kellene mondanunk, ha a föltevés helyes és pontos volna. Világítsuk meg ezt egy példával: A phlogiston-elmélet támogatói azt állították, ha egy fém elégettetik, akkor különválnak a phlogiston-tól; hogy az elégés származéka fém, *minus* phlogiston, és hogy az elégés származékának fémmé való visszaalakítása a phlogiston absorptiója által történik. Annak az elméletnek támogatói pedig, melyet oxigén-elméletnek nevezhetni, azt állítják, ha egy fém elégettetik, akkor oxigénnel egyesül, hogy az elégés származéka: fém *plus* oxigén, és hogy az elégés származékának fémmé való visszaalakítása az oxigén eltávolítása által történik. Mind-egyik föltevés mellett számos tény szól; mindegyik számos tényt magyaráz meg. De a tény, melyet Davy 1807-ben fölfedezett, hogy a kálium és nátrium nevű fémek, valóban az oxigénnek azon állományokból való eltávolítása által állnak elő, a melyek maguk is akkor képződnek, midőn a fémek elégettetnek — ez a tény, mondjuk, a phlogiston-elmélet jegyeivel nem volt magyarázható. Le kellett tehát mondani vagy a tényről, vagy az elméletről. A tény minden kétséget kizáró módon volt megállapítva; ennél fogva az elméletnek — legalább az akkor elfogadott alakjában — meg kellett buknia.

A jó és helyes tudományos föltevésnek meg kell egyeznie a tényekkel; de ebből nem következik, hogy egyszerűnek kell lennie, vagy hogy hiedelmünkre nem kellene számítani. Az a föltevés, mely a fény tényeit egészen helyesen magyarázza, valóban — mondhatnók szinte — majdnem képtelen igényeket támaszt hiedelmünket illetőleg. „A physikusok azt kívánják tőlünk, hogy minden közönséges nézetünkről lemondva, azt higgyük, hogy a csillagok közti tér, mely oly üresnek

látszik, épen nem üres, sőt hogy oly *valamivel* van tele, a mi szilárdabb és rugékonyabb az aczélnál. Mint Dr. Young megjegyzi: A világosságot terjesztő éter, mely minden tért elfoglal és minden állományt áthat, nem csak igen rugékony, hanem absolute szilárd is.“ Sir John Herschel kiszámította, mekkora az az erő, mely a fény hullám-elmélete szerint a tér minden egyes pontjára körülbelül hat s úgy találta, hogy az 1,148,000,000,000-szer múlja fölül a közönséges lég rugékonysági erejét a föld földszinén, úgy hogy az éternek a fölszin egy négyzet hüvelykére való nyomásának körülbelül 17 billió fontnak kell lenni. És mégis élünk és érezhető ellentállás nélkül mozgunk e közegben, mely végtelenül keményebb és sokkal rugékonyabb a gyémántnál. Az ily föltevessel szemben minden közönséges nézetünkről és fölfogásunkról le kell mondanunk, pedig nem egyéb az sem, nem több, mint a minek elfogadására a fény és hő tüneményei bennünket kényszerítenek.“*

Épen így kényszerít a gravitáció föltevése elhinnünk, hogy az anyagnak egy részecskéje itt e földön, e pillanatban hat az anyagnak minden más részecskéjére a világegyetemben, még pedig nyilván oly hatással, a melyre nézve az idő tekintetbe se jó, míg másfelől valamennyi bolygó tömege, mint valami vékony ernyő, valósággal *semmi* ellentállást ki nem fejt.

Midőn a természettudomány föltevéseit vizsgálni kezdjük, úgy találjuk, hogy a tökéletesség igen különböző fokáig fejlesztettek. „Ha a szóban forgó erőket — mint például a bolygók mozgása és pályazavarása esetében — teljesen ismerjük, akkor a matematikai elmélet föltétlenül helyes és igaz s csak annyiban szorúl még elemzésre, hogy a legtávolabbi részleteket is kidolgozzuk. Ekkép nagyban megelőzi a megfigyelést s képes ez olyan hatásokat is előre mondani, a melyek meg sem figyeltet-

* Principles of Science, II, k., 145. l.

tek, mint teszem a Vénusnak a Földre való hatásától származó Holdi (lunaris) egyenetlenségeket stb., a minék igazi okára semmiféle megfigyelés, melyet az elmélet nem segített, soha rá nem vezetett volna bennünket. . . . A matematikai elméleteknek egy másik osztálya, mely a kísérletek bizonyos körén alapszik, jelenleg hasznos, sőt némelykor új és fontos eredményekre mutatott rá, melyeket a kísérlet utóbb igazolt is. Ilyenek a hő mozgási elmélete, a fény hullám-elmélete, stb. . . . Az elméletek egy harmadik osztályát igen alkamasan mutatják be a matematikai elméletek a (vezetett) hőről, a (statikus) villamosságról, és az (állandó) delejességről. Ámbár nem tudjuk, *hogyan* terjedt el a hő a testekben, sem pedig, hogy *mi*csoda a statikus villamosság vagy állandó delejesség, azért a bennök működő erők törvényeit ép oly pontosan ismerjük, mint a gravitációét, a matematikai elemzés alkalmazása által pedig ép úgy kifejezhetők az ő végső következményeik, mint emezéi.“*

Ha azonban lehetetlen a természet tényeit minden lehető combinatio szerint csoportosítani s azután belőlök általános törvényeket lehozni; s ha más oldalról mégis szükséges föltevéseket használni, úgy joggal kérdezhetni: Nincs-e valami alkalmazható módszer a föltevések képzésére? nincs-e semmi, mi bennünket a természet törvényeinek kikutatásában vezethetne? A föltevések képzésére persze nem lehet *szabályokat* fölállítani, valamint képtelenség volna arra *tanítani*, hogyan lehessen valaki lángész? Ha azonban a gondolkodás azon irányait kutatjuk, melyek a legkitünőbb természettudósokat nagy fölfedezéseikhez vezették, mégis úgy találjuk, hogy képezhetünk magunknak némi általános fogalmat azon módszerről, melyet követtek. Ezekre a fölfedezésekre ugyanis nyilván a hasonlóság, az analógia vezette őket.

* Thomson és Tait. The Oxford Pamphlet, 110. l.

Egy vagy több hasonló mozzanattól, melyeket a különböző állományok vagy a tények különböző csoportjai között találtak, a hasonlóságnak több meglevő pontjára következtettek; ekkor azután föltevéseket képeztek, a melyek őket azután későbbi kísérleti kutatásaikban vezérelték. Hadd magyarázzuk meg ezt egy példával: Midőn egy villamos gép mozgásba hozatott, sajátságos szag vétetett észre; midőn egy darab nedves phosphort hagytak a levegő befo lyásának kiteve, hasonló szag vétetett észre; midőn egy meleg üvegrúd aethergőz és lég egyvelegébe mártatott, hasonló tümenény volt észlelhető. E megfigyelt hasonlóságokból Schönb e i n azt következtette, hogy a sajátságos szagnak mind a három esetben alkalmasint azon egy oka volt, s midőn kísérleti kutatásával e hasonlóságnak utána járt, fölfedezte az ozont — egy állományt, mely az általános chemiai elméletben igen fontos szerepet visz és bizonyára ezután is fog vinni.

A chemia számos tanulságos példáját szolgáltatja a hasonlóság alkalmazásának; e tudomány tényleg majdnem egészen oly, többé vagy kevésbbé általános törvényekből áll, melyek hasonlósági okoskodás vagy elmélkedés útján nyertettek. Régóta ismerték már a tényt, hogy bizonyos elemek oly csoportokat képeznek, melyeknek igen sok közös sajátságaik vannak s e mellett olyanok, melyek azokat más csoportoktól többé vagy kevésbbé élesen különböztetik. A további tény, hogy számos esetben szabályos fokozás észlelhető az ily csoportok tagjainak atóm-súlyában, arra látszott utalni, hogy az elemek atóm-súlya és általános chemiai magatartása között bizonyos összefüggés létezik. E fölvétellel (assumptio) igen sok tény egyezik meg. A chemiai sajátság és az atóm-súly változása közti összefüggés az utóbbi években folytonos figyelem és kutatás tárgyát képezte; és M e n d e l e j e f f és mások kimutatták, hogy, ha az elemek atóm-súlyuk szerint osztályoztatnak olyformán, hogy

azon kezdjük, melynek legkevesebb a súlya, akkor az általános sajátságokat — és pedig nemcsak az elemekéit, hanem ezeknek összetételeiét is — az atom-súly funkcióiként tekinthetjük; hogy továbbá e funkciók periodikusak — azaz, hogy az elem-csoportok a növekedő atom-súly szerint lehetnek képezve és hogy az általános viszonyok, melyek, mondjuk, a második csoport harmadik tagja és ugyanazon csoport többi tagjai közt fönállanak, megfelelnek azoknak a viszonyoknak, melyek a negyedik csoport harmadik tagja és e csoport többi tagjai közt fönállanak. A hasonlóság nyomán haladva, Mendelejeff egy oly föltevést állított föl, mely a *periodikus törvény* kissé kétértelmű neve alatt ismeretes, és e föltevés alapján ő egynemű dolgokat előre is mondott. Így egyebek közt előre mondta azt is, hogy még másnemű elemi testek is léteznek, mint a milyeneket idáig ismerünk; sőt sikerült neki néhány ily föltevéses elem bizonyos tulajdonságait előre megjelölni. És nem egy része annak, a mit előre mondott, teljesedésbe is ment. A legújabb adalék a chemiai elemekhez a gallium: több sajátsága — tényleg általános chemiai magatartása, legalább a mennyiben ez idáig a kísérleti vizsgálat tárgyát képezte — majdnem egészen pontosan megfelel Mendelejeff föltevéses elemi egyikének. Ime egy példája az oly föltevésnek, mely hasonlósági elmélkedésen alapszik.

Csakhogy a hasonlóság félre is vezethet; s ez meg is esett már többön, kik az ő nyomán képeztek föltevéseket. Midőn a teleskópok kitünőbbek lettek, a csillagászok fölismerték, hogy a ködfoltok csillagrajokra redukálhatók. És e gáznemű tömegekről egymásután bizonyították, hogy valósággal szilárd anyagú halmazok. A hasonlóság arra utal, hogy valamennyi ködfoltról ki lehetne ezt mutatni, ha ugyan elég hatalmas eszközökkel rendelkezhetnénk vizsgálatukra. Közben azonban a kutatásnak egy új módszerét fedezték föl; és

Huggins a spectral-analysis használatával segítségével azután bebizonyította, hogy némely ködfoltok valóban gáznemű anyagból állanak, s így kimutatta, hogy a hasonlóság e testek alkatában valósággal nem oly tökéletes, mint a hogy hitték.

A hasonlóságot, nyilvánvaló, kellő óvatossággal kell használni. És itt is látjuk, mennyire szükséges a lángész a természettudományban. A közönséges ember halomra gyűjtheti a tényeket, ki is mutathat némely hasonlóságot a tények csoportjai közt, de csak a lángeszű ember fogja azt a hasonlóságot fölfedezni, mely a nagy általánosítokhoz elvezet. Nagyon valószínű, hogy nem egyszer még a lángész is hamis csapáson fog elindulni; de ha igazi kutatója a természetnek, akkor a hasonlósági elmélkedés segítségével képzett föltevésével nem csak a képelet isteni adományához fog fordulni, melylyel őt a sors megáldotta, hanem a tényekhez is, és így föl fogja fedezni az igazi hasonlóságot és föl fogja állítani végül a helyes föltevést.

A természettudomány mindegyik ága a tények óriási halmazát tűnteti föl a bűvár előtt: ezek között néhányan, melyeket az általános törvények lehozásában vezetőkül tekinthetni, fontosabbak, mint egyéb tények. Az az eset sem ritka, hogy némely tény, melyet az általánosan elfogadott föltevés alá sorozni nem lehet, a kutatót utóbb egy új és általánosabb vagy bővebb föltevéshez vezérli: „Ha egy kísérletben, melynek minden ismert okát számba vettük, némely megmagyarázatlan hatások maradnak hátra — legyenek azok bármily csekélyek is, úgy ezeket gondosan meg kell vizsgálni s kísérleti készletek stb. elrendezésének minden lehető változatát meg kell kísérteni mindaddig, míg e visszamaradt tüneményt annyira ki nem emeltük az összefüggésből, hogy okát fölfedezni képesek vagyunk. Tán épen e pontot illetőleg várhatjuk legjobban a természettudomány mai állapotában ismereteink bővülését: leg-

alább a physika legújabb története ily eljárásra sarkal bennünket.“ *

Hogyan használja föl a lángeszű természettudós a „visszamaradt tünetmenyeket“, arra érdekes példa a Neptunus bolygónak fölfedezése Adams és Le Verrier által. Az Uranus bolygónak mozgásában csekély szabálytalanságokat figyeltek meg: ezeket tanulmányozták; fölállították azt a föltevést, hogy e sajátos mozgások egy ismeretlen test jelenlétének tulajdonítandók; gondos megfigyeléseket folytattak s az új bolygó fölfedeztetett.

A természettudományok majdnem mindegyik ágában találkozhatni ily visszamaradt tünetmenyekkel, melyek még várják a magyarázatot. Említsünk meg egyet, például a chemiából. Vajjon a phosphor és arzén gőzeinek sűrűsége miért kétszer akkora, a higany és cadmium gőzeinek sűrűsége pedig félszer akkora, mint a milyenek, a hasonlósági okoskodás nyomán haladva, képzelnők? Itt egy megmagyarázatlan ténynyel állunk szemben, a mely valamikor, kétségkívül, sok következményt fog föltárni.

És ezzel kiemelttem valamennyi főbb pontját azon módszernek, melyet a természettudósok a természet igazságai után való kutatásaikban idáig követtek és fognak követni ezentúl is. Végezetül még hadd mondjak néhány szót a tudományos módszer határait illetőleg.

A természettudományban tényekből indulunk ki, azután föltevéseket képeziünk, melyeket ismét a tényekre való hivatkozással bizonyítunk. Oly nagy azonban a kínáló tények csoportja, hogy csak igen csekély, mondhatni, végtelen csekély részöket lehet megfigyelnünk vagy kísérletileg meghatározunk. E szerint épen nem remélhetjük, hogy kielégítő föltevéseket fogunk képezhetni arra nézve, hogy valamennyiöket megmagyarázhassuk. Ez áll a physikai világ tudományára nézve. A

* Thomson és Tait, The Oxford Pamphlet, 108. l.

természettudósok már számtalan tényt gyűjtöttek egybe; de ahhoz kétség sem fér, hogy a természetnek még ismeretlen tényei messze fölülhaladják az ismert tények számát. De még ez ismert tények közül is mily kevés van idáig megmagyarázva! Alig mondhatni: a probléma „a három testnek egymásra való kölcsönös hatásáról, melyek a gravitatio törvényének föltevése szerint hatnak egymásra“, immár teljesen meg volna oldva. S ha ez az aránylag egyszerű eset már annyi fejtörést okozott a matematikusok éleselműségének, mit szólhatunk a matematikai eljárásnak az oly mozgások és kölcsönhatások magyarázatára való alkalmazásáról, melyeket a chemiai atom alkotó részei hitünk szerint véghez visznek és szenvednek? E részek mindegyike, a mint Sir John Herschel megjegyzi, folyton differentialis egyenleteket old meg, a melyek, ha teljesen kiiratnak, talán a világot öveznék körül.

A természettudományban tudatlanságunk, összehasonlítva tudásunkkal, valóban végtelen nagy; de ha az elmei és erkölcsi tünetmenyekhez fordulunk, hát bizony alig van adatunk, a melyekre szoros tudományos elmélkedést alapíthatnánk. Minden egyes emberi lény végtelen számát szolgáltatja az ellenkedő remény, félelem, vágyás, szenvedély és hajlam tünetmenyeinek, s nincs reményünk, hogy a tudomány ezeket valaha osztályozni képes lesz. Hogyan mérjük az elmei tünetmenyeket? Hogyan mérjük meg pontosan akár egy oly emberi lénynek indulatait, a kiből fölötte kevés indulat van? Minő egységeket alkalmazunk? Hogyan számítsuk ki az egyes emberi élet hatásait a társadalom általános életére? Nincs reményünk, hogy e dolgokat valaha a rideg mennyiségi elemzés hatáskörébe bevonhassuk. Mint Jevo n s tanár helyesen megjegyzi: „Minthogy a csillagászok még nem oldották meg teljesen a három gravitáló testnek problémáját, vajjon mikorra remélhetjük három erkölcsi test problémájának megoldá-

sát? * És álmodhatik-e, vajjon a „diadalmias elemzés“ arról, hogy azon tényeket, melyek az embernek az őt környező physikai világhoz való viszonyára vonatkoznak, valaha formulái alá fogja hozhatni? Ha a physikai és elmei tünetmények már külön-külön is messze túlhaladják vizsgáló képességünket, remélheti-e a tudomány, hogy meg fogja valaha közelíthetni e kettő egymáshoz való viszonyának problémáját? „A lég maga egy nagy könyv, melynek lapjaira mindaz rá van írva, a mit az emberek valaha mondtak vagy csak susogtak is. S a mi így változó de csalhatatlan vonásokkal van följegyezve, az a halandók legkorábbi és legkésőbbi sóhajai-val vegyülten fön marad, ott tartva az örök emlékezet számára — és beváltatlan fogadalmak és teljesítetlen ígéretek a lég minden részecskéjének mozgásában örökkévaló bizonytságot szolgáltatnak az ember változó akaratáról.“** Nem oldhatjuk meg sem a physikai világ mysteriumát, sem az elmei világ mysteriumát, sem a kettő közt való összefüggés mysteriumát.

Mindazáltal megkísértjük, hogy tudatlanságunk körét kisebbítsük s hogy az ismeretlent ismertté változtassuk át. Arra törekszünk, hogy a tényeket egy általánosítás alá való foglalás által megmagyarázzuk. A természettudomány bővebb általánosításait közönségesen törvényeknek nevezik. S ha egy merész általánosítást véghez vittünk, ha a tényekre hivatkozván, azt találtuk, hogy általánosításaink minden esetben kiállják a próbát, úgy nagyon hajlandók vagyunk azt következtetni, hogy ez általánosításoknak be *kell* válniok minden esetben, és hogy azután a kifejezésnek *kényszerítő* értéket tulajdonítsunk. Igaz, már a „törvény“ szó maga kényszerítő értelmet zár magába. De van-e jogunk ily eljáráshoz? Azt mondani, hogy a törvény minden esetben beválílik, nem zár-e végtelen ismeretet magába? Pró-

* Principles of Science, II. k., 458. l.

** Charles Babbage, Ninth Bridgewater Treatise, 113. l.

bára tettük a törvényt mind azon esetekben, melyeket megvizsgáltunk, meg lehet azonban, hogy már a következő esetenél cserben hagy. Jevons kimutatja, hogy „a példák bármily véges száma sem ad elég biztosítékot arra nézve, hogy bizonyossággal elvárhatnók, hogy a következő eset ép oly mivoltú lesz, mint az előbbiek.“ Minden hasonló mivoltú újabb eset, mely az előbbiekhez hozzájárul, növeli annak valószínűségét, hogy a törvény minden esetben be fog válni, de végre is nem nyertünk egyebet valószínűségnél. „A természet törvényei az én nézetem szerint egyszerűen általános tételek a minőségek correlatiojáról, melyekről megfigyeltetett, hogy az idáig megfigyelt testekre nézve beválnak. Azon fölvetel alapján pedig, hogy tapasztalatunk megfelelő terjedelmű és hogy semmi önkényes beavatkozástól nem kell tartanunk, föllálíthatjuk azt a valószínűséget — és ez mindig kevesebb a bizonyosságnál — hogy a következő tárgy, melynek hasonló mivolta kitetsző, ugyanahhoz a törvényhez fog alkalmazkodni.“*

Szólunk anyagról, mely a gravitatio törvényének engedelmeskedik. E tételben benrejölőleg két dolognak létét állítottuk: az anyagét és erőét; az anyagra, egy *valamire*, hat *egy másik valami*, az erő. E két dologról nem igen adhatni jó meghatározást. Anyag az „a mire hatást gyakorolhatni, vagy a mi erőt fejthet ki“; erő pedig „valami ok, mely egy testnek természetes nyugalmát, vagy egyenes vonalban haladó egyforma mozgását törekszik megváltoztatni.“** De az anyag részére ható nehézségi erő nem okozza szükségképen egy testnek a másikhoz való tényleges közeledését; ez erőnek az anyag egy bizonyos adott részére való hatása függ a kérdéses időpontban a tér határain belül levő anyag minden egyéb részecinek számától, tömegétől és távolságától. Nem szabad felednünk, hogy a

* Principles of Science, II. k. 431. l.

** Thomson és Tait, The Oxford Pamphlet, 53., 54. l.

természettörvényeknek a világegyetem anyagára való hatása az anyagnak bármely időpontban való helyrendjétől (helyzetétől) függ. Lehet ugyanazon törvény s az anyagnak ugyanazon tömege adva, mint előbb, de ha megváltozik az anyag eredeti helyrendje, akkor mindegyik helyrend számára más-más lesz az eredmény. Egyes természettörvényekről soha sem szabad föltennünk, hogy más törvényektől függetlenül hat. Vagy talán úgy kell mondanunk, hogy mi, tudatlanságunknál fogva, kénytelenek vagyunk egymásra ható és ellenható egyes törvényekről szólni, míg a végtelen ismeret előtt minden, csak egyetlen törvény ellenőrzése alatt állónak tetszenék. Nekünk azonban mindenesetre különböző törvényeket kell elismernünk; és ezek kölcsönösen egymásra vannak viszonyítva. És ha azt sem remélhetjük, hogy a világegyetem minden tényét meg fogjuk ismerni, bizonyára még kevésbbé remélhetjük, hogy e tények minden törvényét át fogjuk látni, s még ennél is kevésbbé gondolhatunk arra, hogy valaha ismerni fogjuk e törvényeknek egymásra való kölcsönös hatását, s azon módosulatokat, melyeket egy törvény az anyagi tárgyakra való hatásában egy vagy több törvény közbelépte által szenved. De az egyes törvényről való ismeretünk is csak megközelítő: minél gondosabban vizsgáljuk a természetet, annál kevesebb okunk van hinni, hogy működése egyszerű. Eleinte minden zűrzavarosnak tetszik; azután csoportosúlnak a tények, föllátnak általánosításokat és alkotnak törvényeket. Kis vártatra azonban, a mint a kutatás halad és pontosabb módszerek alkalmaztatnak, azt találni, hogy a törvény nem egyezik meg egészen a tényekkel; a formula csak megközelítőleg volt helyes. Vannak csekély kivételek, oly csekélyek, hogy a kutatás régi és durvább módszerei azokat föl nem fedezték — és a törvény szigorú pontosságának vége. A gyakorolt és ügyes természetudós épen az ily kivételek alapján

emelkedik föl gyakran fensőbb általánosításokhoz, a melyek azután a kevésbbé bő alkalmazású általánosítást is magukba foglalják. Ha azonban kutató módszereink minden javítása arra szolgál, hogy a mit azelőtt általános törvényül ismertünk el, arra nézve kivételeket mutasson ki, vajjon föl szabad-e akkor vennünk, hogy *most* az igazi általánosításhoz jutottunk el? Nem felelne-e meg jobban az igazi tudomány szellemének, ha elismerjük tudatlanságunkat, ha megemlékezünk arról, hogy bár egy lépéssel közelebb értük immár a czélt, azért az mégis végtelen távolságban van még tőlünk?

Rámutathatnék e tárgyat illetőleg Cagniard de la Tour és Andrews kutatásaira a gázok fizikai minőségeiről, a melyekben ki van mutatva, hogy azon törvények, a melyekbe Boyle, Mariotte és korábbi physikusok foglalták e tárgyról való látszólag tökéletes vizsgálataik eredményeit, valósággal nem egyebek, mint e problémának csak megközelítő megoldásai. Újabban meg Mendelejeff igen finom és gondos kísérletek által azt mutatta ki, hogy Boyle törvénye nem egészen pontos s így elkészítette az útát egy fensőbb általánosítás számára. Térszúke miatt azonban nem térhetek itt rá e részletekre.

Egy jól megállapított fizikai törvényről rendesen azt hisszük, hogy folytonosan és örökké hat. Pedig valósággal az nem egyéb fölvételnél — bár oly fölvétel, melyre a legtöbb esetben szükségünk van, midőn a világegyetem problémáinak tudományos megoldását kísértjük meg. Pedig igen nyomós okok szólnak azon hiedelem mellett, hogy a természettudománynak némely igen jól megállapított általánosításai nem váltak be mindig. Sir William Thomson kimutatta, hogyan lehet bizonyos esetekben egy testnek jelenlegi hőállapotából (a Fourier-féle théoréma nyomán) dedukálni azt, hogy milyen volt annak hőállapota azelőtt, s ebbeli kutatásainak egyik eredménye a ráutalás „egy oly

elmúlt időpontra, a melyből a dolgok mostani hőállapota nem magyarázható meg bármely megelőző időbeli hőmérsékletből, a mely a közönséges vezetési útján terjedt el. A közönséges vezetési útján kívül még valamely más esetnek is kellett ez idő óta beállania, hogy a mostani állapot létrejöhesse. Ez csak egyike azon eseteknek, a melyekben az energia megoszlásáról való elmélkedés a dolgok megfigyelt rendjének körére nézve egy felső határ meghatározására vezet.“*

Lehetetlen oly törvényt képzelni, mely a folytonosságnak egy vagy több rendbeli megszakítását tüntetné föl. Babbage azonban kimutatta, hogy elméletileg egy oly gépet is ki lehet gondolni, mely valamely határozott törvény szerint fog egy bizonyos ideig működni s mégis egy meghatározott időpontban a törvény egyszeri megszakítását fogja föltüntetni. A gép, például úgy lehet megszerkesztve, hogy végtelen időn keresztül a természetes számokat számlálja. „Ha e könyvnek, mondja Babbage, mely most az olvasók szeme előtt van, minden betűje egy-egy alakká változék, s ha mindazon alakok, melyek ezer ilyen kötetben volnának, bizonyos rendben volnának elhelyezve, úgy mindez még távolról sem közelítené meg az inductiónak azon végtelen sorát, melylyel az olvasó a természetes számok törvényének javára rendelkezett. . . . Az említett gép azonban, úgy a mint föltalálja azt előre mondá, myriád év eltelte után is teljesítené föladatát, és föltüntetné ez egy, ez első és egyetlen kivételt az idők szentesítette törvény alól. És vajjon mekkora lett volna a bizonyosság a kivételes eset jelensége ellen, közvetlenül feltunte előtt?“**

A tudományos általánosítások alkalmazásában azt vesszük föl, hogy a jövő

* Clerk Maxwell, Theory of Heat, 244—245. l.

** Ninth Bridgewater Treatise, 140 l., idézve Jevons által, Principles of Science, II. k., 447. l.

olyan lesz, a minő a jelen; elmellőzzük, mintegy szükségképen, azt az eshetőséget, hogy a dolgok jelen rendjében hirtelen változás állna be. Pedig semmi okunk sincs az ily változások lehetőségének tagadására. Vannak tények, melyek igen valószínűvé teszik számos sötét testnek a térben való létezését. Hogyan tudhattuk hát, hogy e láthatatlan testek egyikének bolygónkkal való összeütközése nem fog-e a dolgok jelenlegi rendjének hirtelen véget vetni? És vajjon kikutatjuk-e az erőnek minden rejtett forrását csak magában a földben is? És ki van az az eshetőség zárva, hogy valamely hirtelen kitérés véget vet a világnak s minden lakójának egy szempillantás alatt? E fölvételek éppen nem tudomány-ellenesek; de igenis tudomány-ellenes tökéletes ismeretet fölvenni, midőn valójában majdnem semmit sem tudunk.

Azt hiszem, eleget mondtam annak föltüntetésére, hogy a tudományos módszerszükségképen korlátolt, és hogy a saját tudatlanságunk és a még ezután megoldandó problémák végtelen számának fölismerésére vezet bennünket.

A tudomány segítségével emelkedünk föl a változótól a változatlanhoz; de ha igaz az, a mit a természettudomány törvényeinek korlátolt voltát és a természet ismeretlen lehetőségeit illetőleg mondtam, akkor úgy látszik, mintha a szilárd talaj, melyet már-már biztosítottunk véltünk, lábaink alatt ingadoznék. Bizonyos értelemben valóban úgy is van; de más és felsőbb értelemben e talaj biztos és szilárd marad. Ha a saját kicsinységünket és a természet nagyságát ismerjük, akkor a természettudomány föltünteteti előttünk a törvény uralmát, de egyszersmind arra is fölhív bennünket, hogy óvakodjunk a mi részleges magyarázatainkat az ő törvényeinek fölibe helyezni; fölhív bennünket a tények megvizsgálására, de lehető nagy óvatosságra egyszersmind e tények magyarázatában. Eleget tanultunk már arra nézve, hogy tudjuk, hogy ámbár a világegyetem mysteriumaiba soha be

nem hatolhatunk, azért a világegyetem mégis bizonyos rendnek hódol. S ha már az a kis rész, melyet a természettudomány magának a világegyetemből

meghódított, szervezetében és működésében oly bámulatos — vajjon milyennek kell lennie az egész Világegyetemnek?
DR. BÁNÓCZY JÓZSEF.

XXIX. AZ 1877-BEN ELHÚNYT TERMÉSZETTUDÓSOK NEKROLOGJA.

Alexander Bain, az elektrikus telegraphia terén mint feltaláló szerzett magának nevet; szül. 1818-ban Aberdeenben, 1840-ben a morál-philosophia tanára az ottani Marishal-College-en, 1847-ben az egészségügyi hivatal titkára Londonban, 1858—62-ig a londoni egyetemen a logika és morál-philosophia examinátora, 1864—69-ig ugyanily minőségben, miközben Aberdeenben tanárkodott; több év óta megbénulva január 2-án Broomhillben, Kirkintilloch mellett, kórházban végezte életét. Neki köszöni Anglia az 1838-ban Steinheil által feltalált földvezető gyakorlati alkalmazását (Wright és Bain szabadalma 1841), szintúgy az első elektrochemiai telegraphot (szabadalom 1846), valamint az elektrikus normálórak szerkesztését és sok egyebet. — Ezek mellett mint író rendkívül tevékeny volt, többek közt a Chamber School series című vállalatban 1847 és 1848-ban kézi könyveket írt a csillagászatról, a villámosságról és a meteorológiáról. „A short history of the electric clocks with explanations of their principles and mechanisms (1852), Mental and moral science, a compendium of psychology and ethics (2. kiad. 1872), Logic (2 köt, 1870), Geist und Körper (Brockhaus internat. wissenschaftl. Bibliothek 1874)“.

Alexander Braun, nagy érdemű botanikus, szül. 1805 május 5-én Regensburgban; kezdetben a botanika tanára Freiburgban, 1850-ben Giessen és 1852-ben Berlinben, hol is mint növénykerti igazgató, akadémiai tag, haláláig, márczius 29-ig működött. Hirnevét kezdetben a „Vergleichende Untersuchung über die Ordnung der Schuppen

Természettudományi Közlöny. X. kötet. 1878.

an den Tannenzapfen“ (Bd. XIV. der Abh. der Karolinisch-Leopoldinischen Akademie) alapította meg, melyben a növénylevelek elhelyezkedésének tanát fejtette ki; főmunkája „Betrachtungen über die Verjüngungen in der Natur, insbesondere in der Lebens- und Bildungsgeschichte der Pflanzen“ (1851); úgy ez, mint Braunnak legkivált a berlini akadémia kiadványaiban és a Brandenburi botanikai egyesület közleményeiben megjelent későbbi iratai kiválólag a növények morphológiájával és élettörténetével foglalkoznak.

Karl Bremiker, szül. 1804 febr. 23-án Hagenben; kezdetben a rajna-westphali országos felmérésnél mérnök, később a berlini csillagászévkönyv munkatársa és a porosz kereskedelmi ministerium térképtárának felügyelője, legutóbb a Geodetisches Institut osztályfőnöke Berlinben; meghalt múlt év márczius 30-án. Bremiker a Vegaféle logaritmusi-táblák átdolgozása által és mint a Nautisches Jahrbuch szerkesztője szélesebb körökben ismeretes.

Philipp P. Carpenter, érdekes amerikai conchyliolog, meghalt májusban 58-ik évében, Montrealben. A conchyliologia jelen állapotáról, különösen tekintettel Észak-Amerika nyugatparti puhatestű állataira, terjedelmes jelentést tett közzé a British Association évkönyveiben 1856-ban, s ugyanahhoz 1863-ban egy függelékkel; ezeken kívül a Zoological Proceedings még számos monographiát hozott tőle egyes kagylócsoportokról. Később Washingtonban a Smithsonian Institution kagylógyűjteményének rendezésében Henry tanárnak nyújtott segédkezet;

1865-ben átköltözött Montrealba és az Északi Államokban még számos muzeum rendezésében vett tevékeny részt.

Achille Cazin, a physika tanára a párisi Lycée Fontanes-on, meghalt, alig érve 40 évet, a múlt év október havában szívbajban, mit Szt.-Pál szigetéről hozott magával, hol 1874-ben a párisi akadémia megbízásából, Mouchez vezetése alatt, a Vénus átmenetét észlelte. A magnetikus vizsgálatok egész sora, melyeket a párisi csillagdn kezdett meg, maradt befejezetlenül utána.

Antoine Augustin Cournot, előbb Lyonban a matematika tanára, később Grenoble és Dijonban az akadémia rectora, azután főtanfelügyelő, meghalt április hóban Párisban. Matematikai dolgozatai közül legkiválóbbak a „Traité élémentaire de la théorie des fonctions“ (Paris, 1841) és az „Exposition de la théorie des chances et probabilités“ (ugyanott 1843), mindkettőt Schnuse németre fordította. Philosophiai problémákra kapva kedvet, megjelentek tőle: „Traité de l'enchainement des idées fondamentales“ (1861) továbbá „Materialisme, Vitalisme, Rationalisme“ (1875) és röviddel halála előtt „Revue sommaire de doctrines économiques“.

Georg Adolf Erman, szül. 1806 május 12-én Berlinben, fia Paul Erman (1851) physikusnak; a természettudományokat Berlinben és Königsbergában hallgatta, és 1828-ban a svéd kormánytól Hansteen vezetése alatt Sziberiába küldött magnetikus expedícióhoz csatlakozott, s vele ment Irkuczkig, honnét az utat Kamcsatkáig egyedül folytatta s ott az akkor még ismeretlen vulkánokat tanulmányozta; innét tovább haladt, az amerikai orosz birtokokon át, Kaliforniába, majd Otahaitin át a Cap Horn körül viszatért Pétervárra és Berlinbe. Az általa közzétett „Reise um die Erde durch Nord-Asien und die beiden Oceane“ egy historiai (5 kötet Berlin 1833/42) és egy tudományos részre (2 kötet atlaszszal, Berlin 1835—1841) oszlik. Főczélja volt utazásának

a föld lehető számos pontján, lehető nagyszámú és pontos méréseket eszközölni a föld magnetismusáról. 1834-ben tanárnak nevezték ki a berlini egyetemre s halálaig (múlt év június 13) folyton kiválólag földdelejességi kérdésekkel foglalkozott. Dolgozatai Poggenдорff Annaljaiban, az „Astronomische Nachrichten“-ben, különböző angol folyóiratokban és az általa kiadott „Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland“-ban, (Berlin 1841—66, 25 kötet) jelentek meg. 1845—48-ban saját megfigyelései alapján kiszámította a földdelejesség Gauss-féle teoriájának alandóit. Sokkal teljesebb adatokat nyújtanak azonban a Gauss teoriájához az általa 1874-ben az összes kéznél levő adatok alapján s a német császári tengerészet megbízásából számított s 13 táblázatban és 6 abroszon előtűtetett földdelejességi megfigyelések az 1829-dik évről (Berlin 1874); hasonló munkát 1860-ról befejezetlenül hagyott hátra.

Karl Fuhlrott, szül. január 1-én 1804-ben Leinefelden Erfurt mellett. Kezdetben Bonnban a kath. teológiát hallgatta, később természettudományt és matematikát. 1830-ban Elberfeldre jött reáltanárnak, hol is halálaig (oct. 17), közben két éven át mint igazgató-helyettes, működött. Előszerezettel adta magát a Rajna-vidék természeti viszonyainak tudományos megvizsgálására. Kiterjedt irodalmi munkássága felkarolta a növénytant, a Wuppervölgy madárfaunáját, a Laachitói vidékének földtani szerkezetét, Odenwald szikla tömegeit, Eifel vulkánikus jelenségeit, a forrástan alapvonalait; kiváltképp ismertté lett a neve az 1856 augusztusban Elberfeld és Düsseldorf közt a Neandervölgyben felfedezett fossil emberi maradványok lelete által. E fontos leletet 1857 június 2-án legelőször a bonni természetrajzi társulat gyűlésén ismertette meg, később ugyan ezen társulat közleményeiben (1859, pag. 131) tette közzé, majd külön is megjelent „Der fossile Mensch aus dem

Neanderthale“ (Duisburg 1865). Egy másik műve a „Die Höhlen und Grotten in Rheinland-Westphalen“ (Iserlohn, 1869), szintúgy „Führer zur Dechenhöhle“ (ugyanott 1874) szintén barlang vizsgálatokkal foglalkoznak. Magát a neandervölgyi leletet Fuhrrott halála után a bonni rajnavidéki muzeum számára szerezték meg.

Hermann Günther Grassmann, szül. 1809 april 15-én Stettinben, atyjának, Justus Günther Grassmannnak utóda a matematikai és fizikai tanszéken szülővárosának gimnáziumában; mint genialis matematikus és orientalista ismeretes; meghalt szept. 26-án. Matematikai művei közt kiváló az „Ausdehnungslehre“ (Lipscse 1844), melyben az n -szeresen kiterjedt sokaságok teoriáját alapította meg, és melynek a geometria egyik különös esete.

Heinrich Grebenaу, derék vízépítész, ismertté azon tanulmányai tették, melyeket a Rajna zátonyainak vándorlásáról írt; ő fordította le Humphreys és Abbot nagy munkáját: „Report upon the Physics and Hydraulics of the Mississippi River“; meghalt júliusban, Strassburgban.

Friedrich Hartner, a bécsi műegyetemen a gyakorlati mértan, majd felsőbb mennyiségtan tanára, meghalt 66 éves korában, október 5-én Bécsben. „Handbuch der niederen Geodesie“ című munkája több kiadást ért.

Eduard Heis, matematikus és csillagász, szül. 1806 febr. 18-án Kölnben, 1827-ben gimnáziumi tanár ugyanott, 1837-ben Aachenben, 1852-től haláláig, június 30-ig, a münsteri akademián a csillagászat tanára. Fő munkái a szabad szemmel látható csillagok meghatározására, a hulló csillagok, tűzgolyók és az állatövi fény megfigyelésére vonatkoznak, Folyóiratokban, nevezetesen az általa szerkesztett „Wochenschrift für Astronomie“-ben megjelent cikkeken kívül megjelent tőle; „Die periodischen Sternschnuppen“ (Köln 1849), Resultate der in den 43

Jahren, 1833—1875, angestellten Sternschuppen-Beobachtungen“ (Köln 1877), „Zodiacallicht-beobachtungen in den letzten 29 Jahren“ (ugyanott 1875) „Neuer Himmelsatlas“ (ugyanott 1872) „Atlas coelestis ellipticus“ (ugyanott 1878); továbbá széles körben elterjedt tankönyvei „Sammlung von Beispielen und Aufgaben aus der allgemeinen Arithmetik und Algebra“ (Köln 1837, 45-ik kiadás 1876) és Eschweillerrel közösen: „Lehrbuch der Geometrie“ (1. Planimetrie, 6. kiad. 1876; 2. Stereometrie 3. kiad. 1874; 3. Trigonometrie, 2. kiad. 1875); ugyan ő rendezte a 3-dik kiadás alá Sohncke „Sammlung von Aufgaben aus der Differential- und Integralrechnung“ (Halle, 1865) című munkáját is.

Wilhelm Friedrich Benedict Hofmeister, nagy érdemű botanikus, meghalt január 12-én. Szül. Lipcsében 1824 május 24-én, fia az ottani Hofmeister-féle zeneműkereskedés megalapítójának, s ő maga is sko éven át ugyanannak munkatársa és társtulajdonosa; atyjához hasonlóan, magánóráiban botanikával foglalkozott, és csakhamar tiszteletet szerzett magának növényphysiologiai munkáival. Mindjárt első munkájában „Ueber den Vorgang der geschlechtlichen Befruchtung der Phanerogamen“ (Botanische Zeitung 1847) Schleiden és Schacht egyes téves állításait döntötte meg; ugyanezt a tárgyat bővebben tárgyalja „Die Entwicklung des Embryo der Phancrogamen“ (Lipscse 1859.) — Az 1851-ben megjelent műve „Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung höherer Kryptogamen und der Samenbildung der Koniferen“ alapját képezi ezen növényfajok fejlődéstanáról való mai ismereteinknek. Egyéb idevágó dolgozatokat a lipcsei széles tudományos társaság irataiban tett közzé, melynek 1852 óta tagja volt. 1863 óta a heidelbergi egyetemen mint a botanika rendes tanára működött, 1872 óta hasonló minőségben Tübingában. Súlyos beteg-

ség, gyakori szélhűdés, két felnőtt fiának halála feletti bánat által még növelve, tanszéke elhagyására kényszerítette; Lipcse mellett Lindenauban, hova visszavonult, hűnyt el. Röviddel holta előtt nyerte el a Societas litterarum hollandica Boerhave-Medaille-ját. Nagyobb munkái közül említésre méltó még az 1865 óta de Bary, Irmisch, és Sachs közreműködésével kiadott „Handbuch der physiologischen Botanik.“

Hermann Karsten, szül. 1809, szept. 3-án Boroszlóban; Bonn és Berlinben hallgatta a matematikát és természettudományokat, később Besselnél dolgozott Königsbergában, doctor lett 1830-ban Rostockban, ugyanott a matematika és mineralogia rendes tanára 1836-ban, meghalt a Sziléziai Reinerz fürdőben augusztus 26-án. Kisebb cikkeken kívül birunk tőle egy csillagászati almanachot (1840—49) és „Beitrag zur Berichtigung der Sterblichkeits-tafeln“ (1845) valamint „Lehrbuch der Krystallographie“ (1861) című munkákat.

Urbain Jean Joseph Le Verrier, a világhírű francia csillagász született 1811-ben március 11-én, St. Lô-ban, meghalt 1877 szept. 23-án. (Életrajzát a Term. Közl. 99 füzetében már közöltük.)

Karl Ludwig von Littrow, a bécsi csillagásztorony igazgatója, született 1811-ben július 18-án Kasanban, meghalt 1877 novemb. 16-án Velenczében. Életrajzát a Term. Közl. 102 füzetében már közöltük.)

Jacob Nöggerath, született 1788 oct. 10-én Bonnban, 1816-ban a főbányahivatal tagja ugyanott, honnét 1864-ben mint bányakapitány lépett ki. 1818-ban rendkívüli, majd 1822-ben rendes tanár a bonni egyetem mineralogiai és bányatudományi tanszékén, meghalt ugyanott szept. 13-án. Kettős állásán, mint akadémiai tanár és a legfőbb bányahatóság tagja, Nöggerath a rajnavideki bányászatnak sok jó szolgálatot tett egyrészt egyes bányahiva-

talnokok képezése, másrészt Westphaliának ásványtani és földtani vizsgálatai által; lásd „Das Gebirge in Rheinland Westphalen“ (3 kötet, Bonn, 1821—26). Az egyetem gazdag ásványgyűjteményt köszönt neki. — Egyike volt a legtermékenyebb természettudományi írónak; cikkei elvannak szórva (folyóiratokban és népszerű újságokban; önálló munkái közül: „Der Bau der Erdrinde“ (Bonn 1838), „Die Entstehung der Erde“ (ugyanott 1843), „Die Entstehung und Ausbildung der Erde“ (Stuttg. 1847), továbbá geologia és geognosia „Die gesammten Naturwissenschaften“ (3. kiad. Essen 1877) című műben.

Filippo Parlatore, a florenczi természetrajzi muzeum igazgatója, és a botanika tanára ugyanott, egy „Flora italiana“ szerzője, szül. 1816 Siciliában, meghalt szept. 9-én Florenczben. A magyar tudományos akadémia külföldi levelező tagjává választotta; az ez idei nagygyűlésen Dr. Haynald Lajos, kalocsai érsek, kivel közelebbi viszonyban állott, tartott felette emlékbeszédet.

Johann Christian Poggen-dorff, híres physikus szül. 1796 december 29-én Hamburgban, meghalt 1877 január 24-én Berlinben. (Életrajzi adatait a „Term. tud. Közl.“ 56 és 95. füzeteiben már közöltük.)

Preysz Móríc, született 1829 július 23-án a sopronyi pusztán, hol atyja bérlő volt; gimnáziumi tanulmányait Sopronyban végezte és 1844-ben Pestre jött a philosophiai tanfolyamra; 1845-ben a bécsi műegyetembe lépett; 1853-ban tanársegéd lett Schrötter kémiai tanár oldala mellett a polytechnikumon; 1855-ben a pesti főreáliskolához a chemia tanárává neveztetett ki. Főmunkái a borok vizsgálatára vonatkoznak. 1858-ban kísérletek által megmutatta, hogy a bor közönséges megtörődése a levegő oxigénjének tulajdonítható; 1861-ben föltalálta a borok állandósítását melegítés által, mit 4—5 évvel később Pasteur újra föltalált s most az általánosan elterjedt művet pasteurizálásnak nevezzik. Kiváló érdemei

vannak a pesti gázvilágítás és vízvezeték körül is. 1858-ban megkezdte a gázvizsgálatokat, melyeknek eredménye a gáznak lényeges javítása volt; 1867-ben feltalált egy gázláng-mérőt. 1861-ben megindította a pesti vízvezeték kérdésén létesítése érdekében saját költségén beutazta Francia-, Angol-, Németországot és Belgiumot. Megmaradt ez ügy fejlesztése mellett mindaddig, míg ez 1868-ban létesült, ő pedig megbetegedett. Gyógyíthatatlan mellbetegségnek első jelei 1866-ban mutatkoztak; 1868-ban kénytelen volt a tanárságtól végkép visszavonulni és 1870-ben a fővárosi képviselő testület által, „nem mindennapi érdemei tekintetéből“ teljes fizetéssel nyugalmaztatott. Elhunyt 1877 márczius 24-én Budapesten. A m. tud. akadémia levelező tagja és a Természettudományi Társulatnak több éven át egyik legbuzgóbb választmányi tagja volt. (Sz. K.)

Gio v a n n i S a n t i n i, szül. 1786 január 30-án Caprese-en, Alezzo olasz tartományban; Pisában jogot és matematikát hallgatott, 1805-ben a majlandi csillagdnán, 1806 óta a paduain működött, hol is 1813-ban Chiminello helyett igazgató lett, főmunkája a Biela üstökösre vonatkozik, melynek háborgásait 1826-tól 59-ig számította; ugyanezt a munkát folytatta Michéz 1866-ig. Több katalógust készített az aequatorial-csillagokról a $+10^\circ$ és $-12\frac{1}{2}$ declinatio

közi övről. Meghatározta Jupiter tömegét a 4-dik hold megfigyeléseiből; eredménye $\frac{1}{1049.3}$ Airy-ével $\frac{1}{1048.69}$ igen jól egyezik. Maga idejében az „Elementi di astronomia“ (2 kötet 1819, 2. kiad. 1830) igen becsült munka volt. Meghalt június 26-án.

A l f r e d S m e e, orvos és elektrikus, szül. 1818 június 18-án Camberwell-ben, London mellett, meghalt január 11-én Londonban. A Kings-College és Bartholomäus kórházban tanult; már 21 éves korában a Royal Society fellow-ja lett. Hírnevét különösen a róla elnevezett galván-láncz feltalálásának köszöni, melyért 1840-ben a Society of Arts aranyérmét nyerte el; szintén ő hozta javaslatba az angol bankjegyek nyomásának jelen rendszerét is. Kiváló munkái: „Elements of Electro-Metallurgy“, „Sources of Physical Science“, „Elements of Electro-Biology“, „On the Monogenesis of Physical Forces“, „Lectures on Electro-Metallurgy“, „The Mind of Man“.

K a r l A u g u s t W u n d e r l i c h, szül. 1815 Sulz-ban a Schwarzwaldban; 1840-ben magántanár Tübingában, 1843-ban rendkívüli, 1846-ban rendes tanár ugyanott, 1850 óta a lipcsei egyetemen; egyike az újabb idők legügye-sebb klinikusainak, meghalt szept. 25-én. Főmunkája „Handbuch der Pathologie und Therapie“ (3 kötet. 1846—54.)

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

Á L L A T T A N.

(Rovatvezető: KRISCH JÁNOS.)

(13.) A L E P K É K I L L A T O Z N A K. (Nemi kiválás.) Hogy a virágok nem azért illatoznak, hogy a mi orrunknak kedveskedjenek, hanem hogy apróbb lényekkel még sötétben is tudassák létüket, ismeretes dolog; de hogy még a „lég virágai“ is — mint J e a n P a u l a pilléket nevezte — illatot árasztanak és így talán messzire szálló illatok sze-

relmi vágyaiknak szolgálnának kifejezésül, evvel a vélekedéssel Dr. F r i t z M ü l l e r lép föl először. (Jenaer Zeitschr. 1877 I. füz.)

Szerinte igen valószínű, hogy a hímek a nőtényeket bizonyos kipárolgások által csalogatják magukhoz. Ő t. i. több braziliai nappali lepke szárnyain szőröcsomókat és pikkelyeket talált, me-

lyekből tisztán kivehető szag áradt szét. E szőr- és pikkely-képződmények a legtöbb esetben védett vagy fedett helyen vannak, leginkább a hátsó szárny belső szélén, vagy a mellső szárny mellső, s a hátsó szárny hátsó szélén is, néha különös redőkben, hasadékokban, táskákban, néha meg egészen szabadon is, de mindenkor a szárnyak felszínén, hogy a szárnyak összecsapásánál fődve legyenek. A nappali lepkék hímeinél a hátsó szárnyakon a costalis és subcostalis erek közt ez annyira gyakran föllépő szőrakások és pikkelyes foltok már régen fölébresztették Müller figyelmét, hogy itt valami általános működés foroghat fenn. Müller egyes lepkefajoknál sajátos illatokat is képes volt kivenni.

Müller Itajahyból legújabbán irt levelében a „Kosmos“-ban azt írja, hogy Rio negro folyamvidékére tett hosszabb kirándulása alkalmával sokféle ujdonságra tett szert, nevezetesen a lepkék rendjéből.

Lao Bento mellett gyakori volt a különben ritkának ismert *Papilio Grayi*, melynek himje illatjánál fogva valóban légi virágnak mondható.

A hátsó szárnyaiból terjedő illat annyira erős és zamatos, hogy Müller a lepkét mint valami virágot kezében hordta és időnként szagolgatta.

Hogy Fr. Müllernek, e kitűnő észlelőnek, meggyőződése, mely szerint a lepkék hímei illatoznak, bővebb vizsgálódást érdemel, kétséget nem szenved, de azt valamennyi lepkére általánosítani akarni már azért sem lesz lehetséges, mert sok esetben a nőstény, minthogy szárnyai nincsenek, a szárnyas hímeket nem követheti. Mind a mellett lehetséges, hogy a hímek illata ez esetekben is ingerlőleg hat.

E felfedezés óta Müller nézetét számos megfigyelés megerősítette; A. Weismann freiburgi tanár hazai lepkéink közül is többet talált, melyek szá-

got árasztanak. Így a *Pieris napi*. Ha az ember az élő lepke szárnyáról ujjával letörli a pikkelyeket, ujján kellemes erős, fűszeres, a citrom- vagy a meliszavirág illatához hasonló illatot fog észrevenni. Illatozik a vele rokon *Pieris rapae* is, de gyengébben és más illattal. (Zool. Anz. 1878, Nr. 5.) K. J.

(14.) TÉLEN VILÁGÍTÓ SZENT-JÁNOS-BOGÁR. Az „Isis“ 1878. 2. számában az van, hogy valaki (Th. Th.) a múlt (1877) év december 15-én egy kertben, este 8 és 9 óra közt a *Lampyris splendidula* álczáját világítva találta, mely épen világítása által vonta magára a sétáló figyelmét. Az álcza testének mellső része egy homok szemecskékből készült csövecskében volt elrejtve. Hogy a szent-jános-bogár bármennyire enyhe is az éj, még decemberben is világít, oly feltűnő élettani eset, mely mindenesetre feljegyezni méltó. K. J.

(15.) A CRINOIDEÁKRÓL. A nyeles crinoideák szép, és különösen az ősvilágban gazdagon képviselt csoportjából 1866-ig csak két élő faj volt ismeretes (*Pentacrinus caput Medusae* és *Holopus Rangii*). Az ifjabbik *Lars* 1866-ban, a Lofotok közelében 1800 láb mélységből egy harmadik képviselőt halászott ki (*Rhizocrinus lofotensis*), mely leginkább az által tűnik ki, hogy a Jura- és Kréta-képletekben előforduló és kihaltnak gondolt *Apiocrinidák*hoz igen közel áll. Azóta ez állatot több más helyen is találták, és Dr. Ludwignek alkalma volt* kutatásait ez állat belső szerzetére is kiterjeszteni, mely kutatásokból kiderül, hogy a nyeles és nyeletlen alakoknak belső szerzete igen nagyon megegyez, tehát az a régóta táplált nézet, hogy a leginkább megkövülve található nyeles crinoideák a nyeletleneknek elődjai, illetőleg hogy ezek amazoktól származnak — igen valószínű.

K. J.

* Zeitschr. f. wiss. Zool. 29. kötet, I. füzet.

ÁSVÁNYTAN ÉS FÖLDTAN.

(Rovatvezető : KRENNER JÓZSEF.)

(9.) NENZETI MUZEUMUNK ÚJABB AJÁNDÉK-ÁSVÁNYAL.* Semsey Andor úr, a természettudományok buzgó művelője és pártolója, a párisi világtárlat legkiválóbb ásványait megvásárolva, azokat a nemzeti muzeumnak ajándékozta. Ez ajándék több százra menő példányból áll, melyek közül a legbecsesebbeket érdemeseknek tartjuk, hogy e helyen is bemutassuk.

Az első helyet mindenesetre a gyémánt foglalja el; egy gyönyörű, $\frac{1}{2}$ hüvelyknél nagyobb (pontosan 10 mm.) kristály, mely még sötétszínű anyagzetében nyugszik. A kristályon uralkodó alak az oktaeder, mely alakhoz a triakis-oktaedernek és a hexakis-oktaedernek lapelemei is hozzájárulnak; ritka tisztaságú és tökéletesen átlátszó, hasadékoktól egészen ment, világos-sárgásba játszó színezettel. Ennek a gyönyörű gyémántnak, mely az európai continentalis ásványtani muzeumokban lévők között a legnagyobb és a legszebb, hazája a *Capvidék*, nevezetesen *Mine de Beers New Rushe*, Afrikában. Belbecse 2800 frank. A mi ezen példányt még nevezetessé teszi, az ama fehér, vékony, finomkristályos kéreg, a melylyel helyenként be van vonva. Ezen töredékes, könnyen lehámozható kéregnek ásványos minősége még ismeretlen; sietni fogok annak természetét kikutatni.

E fehér gyémánton kívül birtokába jutott a muzeum még három darab, úgynevezett „fekete gyémánt“-nak vagy a mint gyakrabban hívják „Carbonát“-nak. Igen nevezetes anyag ez; sötétszürke vagy koromfekete, fénytelen, érdesfelületű, mogyoró-nagyságú tömegekből áll, melyek keménysége a gyémánté, és főleg tiszta szénből állanak. A Carbonát nemcsak poralakban szolgál kemény drágaköveknek, sőt magának a gyémántnak is csiszolására, hanem ezeknek és a granitoknak dolgozásánál

* Előadatott a nov. 20-iki szakülésén.

mint véső- és reszelő-eszköz is szerepel; a legújabb időben pedig kitűnő kőfúrókat készítenek belőle, a melyek segítségével pl. a Mont-Cenis-alagútjának nagy részét fúrták, és csakis a gyémántfúróknak lehet köszönni, hogy az a híres alagút aránylag oly gyorsan fejeztetett be. Főelőnye abban rejlik, hogy nem hasad a használatnál oly könnyen mint a kristályodott gyémánt, mely tudvaleg az oktaeder lapok irányában hasítható, továbbá hogy érdes felülete állandóbb és szilárdabb foglalatást enged mint ez. Ezen becses munka-gyémánt főleg az ötvenes években lett ismeretesebb Európában, a mióta áratetemesen és folyton növekedik. Descloizeaux vizsgálata szerint vagy kis apró sötétszínű oktaederek halmozatai, vagy pedig tömör tömegek, melyek nagyobb nagyításnál is olyanoknak látszanak, és ez a leggyakoribb eset; mások ismét olyan likacsosak, hogy bizonyos horzsakövekhez hasonlíthatók.

Előjövéséről csak azt tudhatni, hogy Braziliában jön elő La Chapadánál, 360 kilométernyire Bahiától, és pedig egy sajátságos homokban, a melyben fekete turmalinek, vöröses cirkonok, barna staurolitok, rutilek is találhatóak. Eme körülmény, és továbbá az, hogy Descloizeaux a Carbonátokban aranynyomokat is talált, nagy valószínűséggel azt a következtetést engedi vonni, hogy e fekete kokszerű gyémántnak eredeti anyaközete a régiebb kristályos képletekben keresendő.

Kiválóak a gyönyörű *topázkristályok* is, és pedig úgy a víztiszták Murszinkszről, mint a kékesek Alabaschkáról Sziberiában. E sajátságos anyagnak, mely agyagföld, kovasav és fluornak vegyülete, tiszta szintelen modificációja Murszinkszről, használtatik a gyémánt hamisítására, míg a zöldsékek, melyek sötétszínű füstkvarczcon ülnek, igen kedvelt ékköveket adnak. Ezen, a kvarczot keménységre felülmúló drágakő igen kitűnően hasad a véglap irányában, és minden ilyen hasa-

dási lemezkében láthatjuk a szimetrikusan elhelyezett optikai tengelyeket. Eme fehér, szibériai topázkristályok *dörzsölés után elektrikus* jelenségeket is mutatnak, és pedig oly nagy mértékben, hogy elégséges azokat ujjunkkal dörzsölni, hogy egy kis rézhuzalt magukhoz vonjanak, de *thermoelektrikusak* is, és pedig terminál-polárok a főtengely irányában, míg a brazíliaiak tudvalevőleg central-polárok, a melléktengelyek irányában.

Van e gyűjteményben két gyönyörű példány ama ritka ásványból, mely elsőben ismert lelhelyétől, Atakamától, Amerikában, *Atakamit* nevet nyert. E helyről csak kisebb kristályok voltak ismereteseek; nagyobb, éles kristályokban Burra-Burra bányában Adelaide közelében jön elő Ausztráliában. E helyről oly tökéletes kristályok jöttek az utóbbi időben Európába, hogy ez anyagot alaki tekintetben is lehetett tanulmányozni, mi az amerikai példányokon nem volt lehetséges. Elég sajátosos kémiai szerkezete már régebben ismeretes; vegyülete ez a rézchloridnak a rézhidroxiddal.

Figyelmet érdemel egy valódi disz-példánya a spanyol almádeni *cinóbernek* a báró Rothschild-féle bányából. A kristályok meghaladják az 1 mm.-t. Ismeretes erről az ásványról, hogy ez is mutatja az úgynevezett cirkulárpolarizációt mint a kvarcz, és pedig 16-szor erősebben mint emez, sőt ikerlemezekben az Airy-féle tekercseket is láthatjuk. Minthogy e szerint a cinóber-kristályok optikai czélokra becses anyagot szolgáltatnak, nagyobb kristályai jelenleg csak igen ritkán láthatók. Van egy másik *cinóber* is, melynek skarlátvörös vékony kristályai háromszöges oszlopok, s Californiából Dington Mine, Lake Co-ból származik. A fekete anyag, a melyen ül a *Remetacinnabarit*, melyről az a nevezetes, hogy pora nem vörös, hanem fekete, és nem más mint az egyszerű higany-sulphidnak amorph modificatiója. Az ehhez közel álló, ritka, fekete *Guadalcazarit*, Mexicóból, mely

tulajdonképen szelénttartalmazó elegye a higany-sulphidnak a zinkoxyddal, már birja muzeumunk, mint dr. Senger tagtársunk ajándékát.

Igen nevezetes egy zöld *gránát*, melyet *Nordenskjöld* Szibériában fedezett fel. Zöld, gömbölyű szemenként látjuk azt behintve egy szerpentinszerű kőzetben. Közönségesen fel nem tűnő, de csiszolva a legpompásabb vörös, kék, sárga színekben tündöklék mintha csak zöld gyémánt lenne. Az oroszok ezen ritka és valóban szép drágakövet igen nagyra becsülik és „*Diamantoidnak*“ hívják. A kémiai elemzés kimutatta, hogy mézvas gránát, és pedig tipikus Melanit; kémiai szerkezetében közel áll a zermatti és ala-i zöld gránatokhoz. Közelebbi lelhelye Poldnewaja a Bobrowka folyónál Sysserk területén.

Birtokunkba jött egy kiváló példánya azon híres rubinvörös ezüst-arzén-sulphidnak, a *Proustitnak*, mely Chancilloban, Chiliben jó elő. A kristálycsoport átlátszó, ép kristályokból áll, melyek közül az egyik főleg nagysága által tűnik ki.

Aranyból három kiváló példánnyal gazdagodott muzeumunk: az egyik uj-granadai, szálakból alkotott szöveteiket képez, melyeket alig lehet a hasonnemű vöröspataki aranyoktól megkülönböztetni; a másik kettő Berezowskáról, Szibériából származik. Ezek egyike kvarczérben sötét színe által tűnik ki; a másiknál, egy galenitkristályt látunk három egymásra merőleges irányban vékony arany-lemezkék által átvonva, mely irányok épen az ólom-sulphid hexaéder irányában való hasadásának felelnek meg. Ez utóbbi példány, mely Meuniernek* az arany kiválására vonatkozó nézetét látszik támogatni, a legnagyobb ritkaságok közé tartozik. A Copiapoi (Chili) ritka ezüstérczek a *Brom-jód-ezüst* és a *Chlór-jód-ezüst* által vannak képviselve.

A termés ezüsből egy hatalmas kongsbergi (Norvégia) szálas és szöve-

* Term. tud. Közöny IX. k. 306. l.

tes diszpéldány, és egy hasonló kisebb Freibergből jutott birtokunkba.

Megemliténdők még *Polybasit* Mexikóból, *nemes opál* és *tűzopál* szinte innét, és pedig Hacienda de Esperanza-ból Queretaro mellett. Nem szabad felednünk a szép zöldsínű colorádoi, újabb időben felfedezett Amazonkövet sem, melyek mint háromhajlású káliföldpátok, *Microclin* névvel nem rég vezetettek be a tudományba. Nem hagy-

hatjuk említés nélkül a *Phosphorit*-tömegeket sem Curaçao keletindiai szigetéről, melyek dús phosphortartalmuk végett töretnek, hogy gazdasági czélokra szolgáljanak.

A pseudomorph ásványok közül különösen kiemelendők: *Cerussit* Baryt után Commernről; igen ritka példány; kvarcz Baryt után, és *Phosphoritek* gipsz után. Ez utobbi szinte Curaçao-ról származik.

KRENNER.

MEZŐGAZDASÁGTAN.

(Rovatvezető: DAPSY LÁSZLÓ.)

(13.) A MAGYAR ÉS ANGOL BÚZA. Az utóbbi évek alatt gyakori vita tárgyát képezte hazánkban is a búzatermeléssel foglalkozók között az a kérdés, hogy a búzának jelenleg tenyésztés alatt álló temérdek válfaja közül melyek azok, melyek úgy tápérték mint termékenység tekintetében is a tenyésztésre legméltóbbak; s megindult a harc a halványasárga nagyszemű ausztráliai vagyis angol búzák, és az inkább pirosas színű vagyis magyar búzák barátai között. Az ú. n. angol búzát (*Triticum turgidum*) nagyobb termékenység, a magvak széttörése alkalmával gazdagabb liszttartalom, ellenben a fagyok iránt csekélyebb ellenállási képesség, hosszabb tenyészeti idő, és az alantabb fekvésű védett helyeken a penész-kórok iránt való nagyobb hajlandóság jellemzi, míg az ú. n. magyar búza (*Triticum vulgare*) csekélyebb termékenység mellett a mostohább viszonyok iránt nagyobb ellentállási képességet látszik mutatni. Ismeretes tény az is, hogy ép e különbség folytán a tenyésztők Nyugat-Európa legnagyobb részében inkább a halvány, vagyis angol búza termelésére hajlandók, míg a magyar búzát meg ellenkezőleg épen a fogyasztók kedvelik. *Krocke** tanár tehát legközelebb újra vegybontás alá vette a két búzafajt, s a következő eredményeket találta: egyforma száraz állapot mellett van

* Centralblatt f. Agric. Chemie, 1878, 798. l.

	a magyar buzában	az angol buzában
nedvesség	11'08 %	11'48 %
nitrogén	2'03 „	1'51 „
protein	12'88 „	9'51 „
sikér**	11'18 „	8'01 „

A magyar búza tehát tápértékére nézve ez esetben is jelentékenyen felette áll a többi búzafajoknak, és így habár termőképesége csekélyebb is mint az angol búzafajoké, mert például míg az angol búzákból (7 fajta) 1 hektáron

2667 kgr. szem
6247 „ szalma
645 „ polyva.

vagyis összesen 9559 kgr. termett, addig a magyarfajta búzák ugyanennyi területen

	kgr.	kgrmmal
szemből csak	1689	vagyis 978 kevesebb
szalmából „	6233	„ 14 „
polyvából „	630	„ 15 „

azaz összesen 8552 vagyis 1007 kevesebb termést adtak: — de másfelől oly tulajdonságokkal bir, melyek miatt méltán megérdemli, hogy tökéletesítésére ugyanazon figyelem fordítottassék, a melyben az angol búzafajok az ottani képzetesebb gazdáknál már rég óta részesülnek. Ez úton, melyet egyik hazánkfi (Mokry Sámuel) oly dicséretreméltó kitartással már megkezdett, remélhető, hogy a magyar búza termőképesége is nagy mértékben emelkedni fog; sőt nem valószínű, hogy a kiválóbb angol fajokkal való keresztezés útján egy oly

** 1% fehérje levonása után.

válfajt állíthatnánk elő belőle, mely egyfelől termékenység, másfelől tápláló ké-

pesség tekintetében is egyaránt legyőzné versenytársait.

D. L.

V E G Y T A N.

(Rovatvezető: WARTHA VINCZE.)

(II.) AZ ACETOMETERRŐL. *Az 1876-iki Közlöny 447. lapján leirt acetometerre, illetőleg a hozzá szükségelt maró-nátron-oldat töménységére vonatkozólag sajnálattal kell kijelentenem, hogy az ott közölt hibás adat figyelmemet elkerülte, a mennyiben a maró-nátron-oldatnak töménysége nem 0.533, hanem 5.33 gr. pro liter.

Midőn a szíves figyelmeztetésért köszönetemet nyilvánítom, nem mulasztatom el az alkalmat a savmérésre és a maró-nátron-oldat készítésére vonatkozólag néhány megjegyzést tenni.

Az acetometert legelőször Dr Fr. Otto braunschweigi tanár szerkeszté, és pedig már 1840-ben (l. Dinger Polytechnisches Journal, 76. kötet 280—289 l.) különösen azon czélból, hogy a praktikus eczetgyártó terményeinek savtartalmát ily egyszerű eszközzel meghatározhassa. Ez idő óta az acetometert a borvegyészek már több ízben javaslatba hozták a borban vagy mustban foglalt savtartalom kipuhatólására; és miután ez utóbbi folyadékokban a sav csak ritkább esetben tesz ki egy egész perczentet, azért a borvegyészek akként iparkodtak a savmérést egyszerűsíteni, hogy a maró-nátron töménységét úgy választották, hogy annak térfogat-egysége bizonyos bpr vagy mustmennyiségben direct per millékben (‰) fejezze ki a savtartalmat. E czél elérése azonban bizonyos feltételekhez van kötve, mert a nátronlúg töménysége feltételeztetik 1-ször azon bor- vagy mustmennyiségtől, mely a meghatározásnál alkalmaztatik, 2-ször az acetometer lúgterének beosztásától, azaz vajjon az kisebb vagy nagyobb térfogat-egységekre van-e beosztva.

Laboratoriumokban rendes használatban van az ú. n. tized-normál-ná-

* Válaszúl a levélszekrény 53-ik számú levelére.

tronlúg. Ez olyan oldat, a melynek lúgterjében $\frac{1}{10}$ vegysúly maró-nátron azaz 4 gr. foglaltatik. Az ilyen tized-normál-nátron-oldat literje épen $\frac{1}{10}$ vegysúly borsavat azaz 7.5 grammot képes neutralizálni. Már most az a kérdés, hogy ha $\frac{1}{10}$ norm. nátronoldat segítségével akarnók 10 köbcentimeter borvagy mustban a borsavat meghatározni, milyen beosztással kell az acetometer lúgterének ellátva lenni, hogy egy-egy osztályrész 1‰ borsavat jelöljön?

A számítás igen egyszerű. Tegyük fel, hogy az illető bor 1‰ savat tartalmaz, akkor annak 10 köbcentimeterjében 0.01 gr. borsav fog jelen lenni, és miután 1 köbcentimeterje a tized normál nátronnak 0.0075 gr. borsavnak felel meg, kiszámítható, hogy hány köbcentimeter lúg fog 0.01 gr. borsavnak megfelelni, t. i.

$$1 : 0.0075 = ? : 0.01 ; ? = 1.333 \text{ köbcm.}$$

Ha tehát az acetometeren a lúgter 1.333 köbcentimeterenként van beosztva, akkor minden osztályrész, tized-normál-nátronlúg alkalmazása mellett 1‰ borsavat jelöl.

Ettől eltérőleg Dr. Nyáry (l. Nyáry elemző vegytan 160. l.) az acetometeren a lúgterét egyes egész köbcentimeterekre osztja és a tized normál-nátron-oldatot akként használja fel per mille savmeghatározásra, hogy redukálja a bortert 10 köbcentiméterről 7.5 köbcentiméterre. Mert 1 k. c. $\frac{1}{10}$ normál nátronlúg 0.0075 gr. borsavat jelöl. Ha tehát olyan mustot vagy bort képzelünk magunknak, a melyben 1‰ borsav foglaltatik, akkor annak 7.5 köbcentimeterjében 0.0075 gr. borsav van jelen, és ehhez épen 1 k. c. $\frac{1}{10}$ normál-nátronlúg szükségeltetik a neutralizációra, tehát 1 k. c. lúg 1‰ borsavat jelöl 7.5 k. c. folyadékban.

A mi végre a Molleknopf-féle acetometert illeti (ki, mellékesen le-

gyen felemlítve, nem feltalálója, hanem készítője ezen műszernek) a Nyáry-féle acetometertől abban különbözik, hogy 10 k. c. bor- vagy mustban határozatlik meg a tartalom, és pedig olyan töménységű lúg segítségével, melynek 1 k. c.-je. 1‰ savat jelöl az említett bormennyiségben. Az e célre szükségelt nátronlúg azonban nem 19 gr. nátront tartalmaz literjében, hanem azon nátron mennyiségét, mely 19 gr. kristályos szénsavas nátronból nyerhető, ha az a kellő mézsmennyiséggel kezelteik. És mivel 1 tömecs kristályos szénsavas nátron ($\text{Na}_2\text{CO}_3 + 10\text{H}_2\text{O} = 286$) mézszszel kezelve két tömecs nátronhydrátot ($2\text{NaOH} = 80$) ad: 19 gr. ezen átalakításnál 5.315 gr. marónátront fog eredményezni; mert $286 : 80 = 19 : x$ $x = 5.315$ gr. NaOH, tehát közelítőleg ugyanazon számértéke a marónátronnak jön 19 gr. kristályos szénsavas nátron átalakításánál alkalmazásba, mint a melyet én e sorok elején mint corrigált értéket javaslatba hoztam. És hogy ezen marónátron-oldatnak hatásértékét számításban be bizonyíthatassuk, ismét 1‰ savtartalmú folyadékból 10 k. c. vesszünk, a melyben 0.01 gr. borsav foglaltatik. Miután 7.5 gr. borsav 4.0 gr. nátronhydrát által telítetik, 0.01 gr. borsav telítésére 0.00533 gr. marónátronra van szükségünk; mert: $7.5 : 4.0 = 0.01 : x$, $x = 0.00533$ gr. NaOH.

És így, ha 0.00533 gr. marónátront 1 kcmben, vagy 5.33 gramot 1 literben feloldunk, akkor ezen lúg 10 kcm. bor- vagy mustban, minden kcm.-re 1‰ borsavat fog jelölni. A fennemlített 19 gr. szénsavas, illetőleg 5.315 gr. marónátron mennyiség nem egészen pontos adat, t. i. egy kevéssé higabb az oldat mint a minőnek kellene lennie.

Megjegyzem még, hogy valóban pontos marónátron-oldatot a marónátronnak direct lemérése által alig lehetséges készíteni, mert a marónátron rendkívül hygroskopikus anyag letére, már mérés közben is vizet vesz fel; különben is ritkán kaphatni azt valóban

vegytisztá állapotban. Azért e lúgnak készítését szakavatott vegyész kezére kell bízni, ki a marónátron kellő töménységét akként állítja elő, hogy annak literje épen 8.3994 gr. tiszta kristályos oxálsavnak felel meg.

Ott, a hol normál nátronlúg készletben van, abból 133.3 kcm. normállúgot 1 literre higítanak, és el van érve a kívánt töménységű marónátron-oldat.

DR. PHILITZ VILMOS.

(12.) KIS JÉGKÉSZÍTŐ-GÉP. Ismeretes, hogy a jégnek kis mennyiségben való gyors előállítására igen alkalmas szer a salétromsavas ammoniak. Dr. Theodor Koller számos kísérletnél tapasztalta, hogy + 17° C szobamérséklet mellett a folyadék hőmérséke, ha a salétromsavas ammoniak egyenlő súlyrész vízzel kevertetik, hirtelen leszál egész — 10 C. fokra, hosszabb ideig 0 alatt marad s csak lassanként nyeri vissza a normális mérsékletet. Ez okból ajánlotta azt különösen jégben nem bővelkedő telek alkalmával, hogy alkalmas jégzacsokba téve, a természetes jég helyett használják borogatásukul vagy más hasonló célra. És ime, Reichardt jénai tanár most egy kis jégkészítő-gépet szerkesztett, ez alapon, melynek segélyével néhány perc alatt 300—600 gramm jeget lehet előállítani.

A készüléknek, a meleg ellen való óvás végett, kettős fala van, azon felül a két fal közé rossz melegvezető van alkalmazva s az egész úgy van berendezve, hogy az egyik oldalán levő nagy nyíláson a söt és a vizet könnyen beletöltheti az ember; most, vagy már előbb lehető gyorsan kell behelyezni a belső edényt, mely a jéggé változtatandó vizet tartalmazza. Az egész most egy lemez segélyével, kaucsukkal, légmentesen elzáratik s a készülék, mint valami kávéőrlő, 5—10 perczig forgattatik.

Ha a készülékbe 1 kilogramm salétromsavas ammoniakot és 1 klgr. vagyis 1 liter vizet öntünk s a belső edényt 10—20° C. lepárolt vízzel megtöltjük, aztán bezárjuk, 5—10 perczig forgat-

juk, a kinyitás alkalmával 250—300 gramm szilárd, üvegszerű jeget találunk, mely az edény belső falaira ráfagyott, míg a még meg nem fagyott víz 0°-t mutat, tehát ez is használható.

A jégnek az edény falairól való levétele végett forró vízbe való mártogatás által az edényt vízmelegítjük, vagy néhány percig várunk, midőn a jéghenger egészben, s könnyen kihúzható. 2 kilogramm só 2 liter vízben feloldva 10 percz múlva 640 gramm jeget ad. A kísérletek ép oly jól sikerülnek nyáiban, mint télben, meleg szobában. Amennyiben ez eljárásnál csak a sóvesztés és az oldat elpárologtatására

fordított munkának költségei jönnek számításba, a jég előállítás költsége megfelelőleg kevésre rúg. Ha a száraz söt poralakban, üvegekben tartjuk készen, minden pillanatban szert tehetünk jégre. A söt poralakban kell e készüléknél alkalmazni, mivel fődolog, hogy ez lehető hamar feloldódjék.

A söt ismét kinyerhetjük, ha az oldatot vízfürdőben elpárologtatjuk. Az oldat a készülékből való kivétel után többnyire vasat tartalmaz, azért a bepárologtatás előtt meg kell szűrni. Ilyen, erős vaslemezből előállított készülék Bernhard P r e t s c h jenai mechanikusnál 20—25 markért kapható. U. P.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Fegyzőkönyvi kivonatok a társulat üléseiről.

XIV. VÁLASZTMÁNYI ÜLÉS.

1878, nov. 20-ikán.

Elnök: THAN KÁROLY.

K o r n i c z k y M i k s a, aszói gyógyszerész tagtársunk elhalálozván, végrendeletében a k. m. Term. tud. társulatnak 200 forintot hagyományozott alapítványképen. Tudomásul van.

Titkár jelenti, hogy a Bugátalából kihirdetett pályakérdésekre a kitűzött határidőig (f. évi okt. 31-ikéig) a következő pályamunkák érkeztek be:

a) Az ásványtani pályakérdésre:

1. Omnia quae secundum naturam sunt, estimatione digna sunt. (Cicero.)

b) A növénytani pályakérdésre:

1. Experientia magistra vitae.

2. Magunknak használunk, ha a növények betegségeit tanulmányozzuk és orvosolni igyekszünk.

3. Munkásság az élet sója,

A romlástól mely meg óvja;

Csak az, ki nem hevert,

Várhat áldást s sikert (Tómpa.)

4. Buvárkodjál a természetben, de tartsd szeméd előtt az igazságot.

c) Az állattani pályakérdésre pályamű tényleg nem érkezett be, de egy névtelen szerző kellő időben jelentette levél útján, hogy munkája kész, csak revideálása és tisztázása vesz még néhány hetet igénybe, s a választmányt arra kéri, hogy e pályamű beadásának határidejét december végéig hosszabbítsa meg. A választmány tekintettel arra, hogy a pályaműről a januárban tartandó közgyűlésig két szakembernek kell véleményt mondani, a határidőt december 15-ikéig hosszabbítja meg.

Titkár előadja, hogy a múlt választmányi ülésre annyi új tag jelentkezett, hogy a Közlöny ez idén nyomtatott példányaiból a legtöbb jelentkezőknek már nem jutott; ezeknek megküldetett a Társulat kiadványainak jegyzéke azon felszólítással, hogy válaszsának azokból a Közlöny értékének megfelelő kiadványokat s az új tagok legnagyobb része választott is belőlök, mi által több rendbeli kiadványunk jutott a tagok körébe, melyek különben talán nem terjedtek volna el. A választmány ez eljárást helyesnek találja és helyben hagyja.

Titkár jelenti, hogy a népszerű természettudományi előadásokat nov. 29-ikén dr. Mihalkovics Géza fogja megnyitni „Vázlatok az állatok fejlődés-története köréből” című előadásával, melyet decz. 6-ikán folytatni fog; decz. 20-ikán Keleti Károly tart előadást a népesedési mozgalomról, különös tekintettel hazánkra. Tudomásul szolgál.

A könyvtárba következő ajándékok érkeztek: Pantocsek József, Adnotationes ad floram et faunam Herczegovinae, Crnagorae et Dalmatiae; szerző ajándéka. Bernáth József, A magyarországi ásványvizek lelhelyei; szerző ajándéka. A II. József altárna ünnepélyes megnyitásának alkalmával Selmeczbányán 1878 október 21-én tartott előadások; dr. Szabó József ajándéka. Köszönettel vétetnek.

Titkár elszomorodással jelenti, hogy a múlt választmányi ülés óta heten hűnytak el tagtársaink közül, névszerint: Nyiliczay

Nándor, gyógyszerész Kecskeméten; Gyalay Béla, segédlelkész Új-Kigyóson; Koriczky Miksa gyógyszerész Aszódon; Migl János, plébános Börzsönyben; Donáth Ferencz, Szobbon; László Alajos, tanár Vácott; Miklovics György, tanár Rimaszombatban. Szomorú tudomásul szolgál.

Kiléptek négyen. Tudomásul vétetik. Az új tagokul ajánlottak nevei felolvastattak s mindannyian, száma 18-an, megválasztattak; velök a tagok létszáma, a veszteségeket leszámítva, 4998-ra emelkedett.

XIII. SZAKÜLÉS.

1878, nov. 20-ikán.

Elnök: TAKÁCS JÁNOS.

I. Dr. Szabó József részletes jelentést tesz a II. József-altárna megnyitására, mely ünnepélyen dr. Hidegh Kálmánnal együtt a Társulatot képviselte. (Jelentése a Közlönyben fog megjelenni.)

II. Dapsy László különböző buzafajokkal tett termelési kísérletek eredményeiről értekezett, kifejtvén, hogy mily nagy befolyással van a művelés módja a termés mennyiségére és minőségére. (Mint cikk fog a Közlönyben megjelenni.)

III. Dr. Krenner József néhány kiválóbb példányát mutatja be amaz ásványgyűjteménynek, melyet Semsey Andor úr a nemzeti muzeumnak ajándékozott. Ilyenek voltak egy 16 mm. átmérőjű gyémántkristály a Capvidékről az anyaközetben ülve, több fekete gyémánt (Carbonát) Bahia vidékéről, ezüst Kongsbergből, arany Sziberiából, a diamantoid nevű igen szép gránát Sziberiából, nagy Cinnabaritkristályok Almadenből stb. (Bővebben lásd a fűzet ásványtani rovatában.)

LÉVELSZEKRÉNY.

(51.) THORELL „MAGYARORSZÁG PÓKFAUNÁJÁ” RÓL. Thorell Hermann Ottóhoz irt levelében (Genua nov. 2. 1878.) a többi közt ezeket írja:

„Pompás pókmunkája második kötetéről vajjon mit írhatnék önnek olyat, a mit már a nélkül is ki nem találhatna? Teljes életemben sohasem tanulmányoztam araneologiai munkát és csak ritkán más zoologiai munkát oly élvezettel, mint az öné! Mindenek előtt nagy szerencsének tartom, hogy a munka két nyelven jelent meg, továbbá hogy önálló, tehát könnyen hozzáférhető, nincsen eltemetve valami tudományos folyóirat tömkelegébe. Most senki sem ignorálhatja. Oly olvassmányt, a minőt az ön bevezetése nyújt, az araneológus s más „czehes” urak aligha kaptak még valakitől s nagy hasznukra fog válni, föltétve; hogy még nem egészen ősiak, nem egészen bornirtak, tehát még képesek arra, hogy az igazságot belássák. Legtöbbjének alig van sejtelve a tudomány jelentőségéről, terjedelméről s kapcsolatairól: nem tudják, mily végtelenül korlátolt, szűk az a tér, a melyen fontoskodnak, s a melynek csak akkor lehet jelentősége, ha az egész biologiai kutatási térrel, sőt az emberi tudás egész rendszereivel megtalálja a kapcsolatot. E bevezetés talán — vagy inkább biztosan — sokakut meggyőzhet arra, mily szellemében kell dolgozni; megmutathatja nekik, hogy az öndicsőítésnél nagyobb cél is létezik még; hogy dolgozzanak a tudomány dicsőségéért, az emberiség meglődéséért, hogy ezt tehetik is, ha minden

munkát, legyen az bármily szerény vagy igénytelen, a tudomány igaz szellemében végeznek. Ez legalább az én reményem. E tekintetben azt a hitet táplálom, hogy önnel egy alapon állok.

Orismologiai rendszere kitünő; biologiai rendszere nem csak hogy génialisan van írva, hanem egyszersmind tanúbizonyossága annak a szeretetnek és szorgalomnak is, a melylyel ön pókjaink életét tanulmányozta. E résznek s egyáltalában mind annak az olvasása, a mit ön a pókok csodálatra méltó életéről és működéséről írt, visszaváraszsol engemet a boldog időkre, a midőn még magam is a szabadban barangolhattam, kutathattam, a midőn még nem voltam a szobához szegezve*, hol most csak a mi kedvenceink hulláit láthatom: A pókok valóban nagyon alkalmasak a biologiai alapon való rendszerezésre úgy-e? Számos más állatosztálynak és rendnek ily szerű rendszerezése, t. i. hogy az orismologiai a biologiaival egybevágjon — lehetetlen**. Nekem, a ki szintén azt hiszem, hogy a rendszer legfőbb feladata az, hogy az állatokat minden oldalról föltüntesse, az ön kísérlete nagyon becses. Mikor kámpom meg a III. kötetet? A magyar nyelvűt mindenüvé magammal hordozom; azért, hogy rögtön megkezdjem a tanulmányozást, mihelyt a leíró részt kezemhez veszem: A

* Thorell 12 év óta a betegágyhoz van szegezve; most Olaszországban keresi egészségét.

** H. O. azt mondja, hogy csak most nem lehetséges, mert még keveset tudunk.

többi nekem igen bajos. Az orosz nyelvet szintén pókleírásokból tanulmányozom, még pedig nem minden siker nélkül. Fogadja stb."

(52.) A következő sorok közlésére kértünk fel: Debreczen városának „Szepes“ nevű pusztáján, — azon helyen, a hol ez előtt néhány évvel igen nagy mennyiségű széksót sepertek, az ú. n. „Telegdy-féle“ tanyán, az illető tanya tulajdonosa, Telegdy László, alkalmas vízvezetés által a vizeket egy szabad medenczébe gyűjtötte és mellé egy fürdőhelyiséget rendezett be. A víz *minőleges* elemzésére felszólítva, ebben következő alkatrészeket találtam:

Az igenleges alkatrészek közül találtot: vas, nátrium, magnézium, kálium, calcium (kevés), ammonium (igen kevés) és mangán (nyomok). — A nemleges alkatrészi a víznek: szénsav, kovasav, chlór (kevés), jód (kevés), bróm (nyomok), salétromsav (igen kevés) és salétromossav (nyomok).

A víz azonkívül szerves alkatrészeket is tartalmaz.

Tulajdonaira nézve a víz égvényes, színe sárgás, túlmennyiségben szénsavas égvényeket, de különösen szénsavas nátront tartalmaz. A mennyileges elemzésnél 1000 rész vízben összesen 0.905 gr. szilárd fix anyagot és ugyanannyi vízben 0.85 rész szénsavas égvényeket találtam (szénsavas nátronra kiszámítva).

Mínt hogy a víz nyílt medenczében van, azért az esőzések ennek mennyiségét és mennyileges összetételét lényegesen módosítják, miért is az elemzésnél — az illető tulajdonos kívánatára, a mennyiséget illetőleg csak is a fix szilárd anyagokra és a szénsavas égvényekre voltam tekintettel; mely utóbbi részek a jövő fürdői idény alkalmával és tartama alatt havonként kétszer fognak mennyilegesen meghatározatni.

DR. SCHVARCZER VIKTOR.

(53.) Következő levelet vettük: Az 1876-iki Közlöny 447-ik lapján dr. Pillitz úr a must savméréséről tanítást adván, a marónátronoldat elkészítésére nézve azt mondja, hogy egy liter oldatba 0.533 gram maró nátron kell.

Az ide való szintén borral foglalkozó gyógyszerész úrral ezt megbeszélvén, azon meggyőződésre jutottunk, hogy a kitett mennyiség oly csekély, hogy a közlemény hihetőleg nyomdahiában szenved; mert Mollenkopf — ki az ajánlott savmérő fel-találója — 19 gram nátront ír elő.

Igaz ugyan, hogy dr. Nyáry úr is tanítást ad a káliúg elkészítésére, s így akár a Mollenkopf, akár az ő utasítása szerint a kívánt folyadékot előállíthatnánk; de a Közlöny érdekében még is helyén látnám,

ha ezen ellenmondás kiderítettnek, annyi-val is inkább, mert dr. Pillitz úr a borász-terén, terjedelmes tanulmányozás által azok előtt, a kik a Közlönyt olvassák, minden esetre első tekintély, s így az ő utasításait legszívesebben követnők; — elég utalnom a czukormérőre, melylyel az eddigi tévedéseket rectificálta.

Kérem tehát ez előre bocsátott észrevételt dr. Pillitz úrral közölni s a vidéki borászok érdekében fölkérni, sziveskedjék a maró-nátron előállítására vonatkozó utasítását, ha az előbbi nyomdahiában szenvedne, rectificálni — ha pedig az csakugyan helyes, a tekintetben minket megnyugtani. LOVCSÁNYI PÁL. (A választ lásd a vegytani rovatban).

(54.) B. S. úrnak P.-ben. A fának tömötsége átlagosan véve annál nagyobb, minél lassabban történik az illető fának növése; ép úgy tömöttebb száraz és sovány földben, miut jó földben.

A fák tömötségének megítélésénél azonban még más körülmények is tekintetbe veendőek, azért a fenti szabály alól kivételek is vannak. „A tölgy, mondja Nördlinger, csak meglehetősen lassú növésnél és száraz talajban ad jó nehézfát“. A tiszafa (*Taxus baccata*) és a puszpáng (*Buxus sempervirens*) mint ismeretes, nagyon lassan nőnek, fájuk ennél fogva egynemű tömött és azért nagyon becses. A cserfára nézve külön adatokat nem ismerek, de azt hiszem, hogy e tekintetben a tölgyfával megegyező. (Lásd különben: Nördlinger: Die technischen Eigenschaften der Hölzer, p. 119—124). Kt. Gy.

(55.) H. K. úrnak N.-P.-án. Az át-küldött szőlőket megvizsgálván, ismét csak azt válaszolhatom, hogy gombát nem találtam, és a kóros tünetek tulajdonképi okát most sem vagyok képes határozottan megjelölni, a rendelkezésemre álló irodalomban sem találtam oly adatokat, melyek az itt fenforgó kórról felvilágosítást nyújtanának. Így tehát, mint azt már első ízben kimondtam, valószínűleg apró állatkák (bizonyos atkák) lesznek okozói e betegségnek; lehet azonban — és ezt a mostani tapasztalataim nyomán inkább vagyok hajlandó feltenni — hogy a bajnak oka légtüneti (meteorologiai) viszonyokban keresendő. Legalább a jégeső, vagy az eső után azonnal bekövetkező napfény néha hasonló foltokat idéznek elő a gyümölcsökön, mint a milyenek a beküldött szőlőkön észlelhetők. A kór jelenségei különben, véleményem szerint, még korántsem oly aggasztók, hogy már most a szőlő kiirtására kellene gondolni. Kt. Gy.

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1878 NOVEMBER HÓBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	Közép	7h	2h	9h	közép	
	reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este	Közép	reggel	d. u.	este	közép	
1	748.7	749.4	751.2	749.8	1.7	7.0	0.9	3.2	4.9	4.5	4.4	4.6	94	61	89	81	—
2	52.0	47.0	41.3	46.8	-1.6	4.1	0.7	1.1	3.9	4.7	4.7	4.4	96	77	98	90	●✱ 51.4
3	32.9	34.5	34.8	34.1	7.2	4.2	2.4	4.6	6.9	5.2	5.2	5.8	91	84	94	90	● 1.2
4	38.4	40.3	42.6	40.4	2.0	3.0	3.3	2.8	4.3	4.9	4.2	4.5	82	87	73	81	● 1.0
5	41.5	40.6	38.2	40.1	-1.2	4.7	4.2	2.6	4.0	5.4	5.2	4.9	96	84	84	88	—
6	35.9	34.1	35.9	35.3	2.9	4.2	2.6	3.3	5.5	5.6	4.8	5.3	98	90	87	92	● 10.4
7	39.5	42.6	45.3	42.5	1.6	6.3	2.8	3.6	4.3	4.5	4.7	4.5	84	63	82	76	—
8	48.5	50.7	50.4	49.9	1.2	3.8	1.8	2.3	4.1	5.2	4.8	4.7	78	87	91	85	—
9	46.6	44.5	45.4	45.5	2.1	3.3	2.6	2.7	5.1	5.2	4.8	5.0	94	90	87	90	● 2.7
10	48.1	51.7	52.7	50.8	2.6	5.0	0.7	2.8	4.6	4.3	4.0	4.3	82	66	82	77	—
11	50.9	49.3	49.3	49.8	-0.6	8.2	4.4	4.0	4.1	5.3	5.1	4.8	92	65	82	80	—
12	47.0	46.7	46.8	46.8	3.6	5.0	5.0	4.5	4.7	6.0	6.2	5.6	80	92	95	89	● 19.0
13	44.5	44.7	45.5	44.9	6.4	7.8	8.5	7.6	7.1	7.7	8.2	7.7	99	98	99	99	● 1.8
14	44.6	40.8	34.7	40.0	7.0	13.3	14.7	11.7	7.3	9.0	8.1	8.1	98	80	64	81	● 0.9
15	41.7	44.1	46.5	44.1	8.4	12.7	8.0	9.7	5.3	6.2	6.2	5.9	65	57	78	67	—
16	47.9	48.0	47.2	47.7	3.2	10.6	8.0	7.3	5.4	7.2	6.9	6.5	93	74	86	84	—
17	45.9	44.9	45.4	45.4	6.3	9.7	8.8	8.3	6.4	7.5	8.1	7.3	90	84	96	90	● 9.3
18	46.8	48.1	50.3	48.4	6.9	9.8	3.9	6.9	6.7	7.2	5.9	6.6	90	80	97	89	—
19	53.1	54.6	57.1	54.9	4.0	7.3	5.6	5.6	5.8	6.3	5.8	6.0	95	83	85	88	—
20	58.1	57.3	55.7	57.0	2.2	7.8	5.4	5.1	5.0	5.1	5.1	5.1	93	64	77	78	—
21	51.7	49.5	46.3	49.2	5.8	7.4	7.8	7.0	6.1	7.4	7.6	7.0	88	96	96	93	● 24.0
22	40.2	41.3	45.1	42.2	7.9	6.9	5.6	6.8	7.9	6.4	5.3	6.5	99	86	79	88	● 8.8
23	49.4	50.8	53.3	51.2	3.4	6.7	3.5	4.5	4.9	4.8	4.6	4.8	83	66	78	76	—
24	54.1	52.7	51.9	52.9	3.6	6.5	6.2	5.4	5.2	6.4	6.7	6.1	88	88	94	90	—
25	49.9	49.2	48.9	49.3	3.4	7.5	7.2	6.0	5.4	6.4	6.7	6.2	93	83	89	88	—
26	48.8	48.0	47.3	48.0	2.8	8.1	8.3	6.4	5.3	6.8	6.9	6.3	94	85	86	88	● 0.3
27	46.6	46.3	45.7	46.2	6.4	14.2	11.3	10.6	6.8	10.0	8.7	8.5	94	84	88	89	—
28	45.7	45.5	44.5	45.2	12.0	12.8	9.2	11.3	7.7	8.7	7.8	8.1	74	80	91	82	—
29	42.6	41.8	42.8	42.4	7.6	10.9	9.6	9.4	7.3	9.1	8.6	8.3	94	94	96	95	● 3.2
30	44.8	45.4	46.0	45.4	6.5	6.6	5.6	6.2	7.1	5.6	4.7	5.8	99	71	69	80	● 2.2
Közép	746.2	746.1	746.3	746.2	4.2	7.5	5.6	5.8	5.6	6.3	6.0	6.0	90	80	86	85	—

A hőmérséklet valódi közepe: + 5.6 C°. — A légnyomás maximuma: 758.1 milliméter, 20-kán reggel 7 órákor. — A légnyomás minimuma: 732.9 milliméter, 3-án reggel 7 órákor. — A hőmérséklet maximuma: + 14.7 C°. 14-ikén este 9 órákor. — A hőmérséklet minimuma: - 1.6 C°. 2-án reggel 7 órákor. — A nedvesség minimuma: 57%, 15-ikén d. u. 2 órákor. — A napok száma, melyeken csapadék esett: 14. — A csapadékok összege 136 millim. — Elpárolgás: 19.8 millim.

Jelek magyarázata: köd ☁, eső ●, hó ✱, villámlás ⚡, égi háború ⚡, jégeső ▲, dara ▽, ónos idő ☁. harmatvíz ☁ jellel jelöltetik. — ny = nyoma.

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1878 NOVEMBER HÓBAN.

B.

Nap	Szélirány és szélere			Felhőzet				Ozon			Delejes elhajlás				Delejes intensitas (N.)			
	7h	2h	9h	7h	2h	9h	közép	éj-jel.	nap-pál	8h	10h	2h	9h	8h	10h	2h	9h	
	reggel	d. u.	este	reggel	d. u.	este				reggel	d. e.	d. u.	este	reggel	d. e.	d. u.	este	
1	W ¹	W ²	W ¹	10	3	0	4·3	6	1	8°54·8	8°55·7	8°58·3	8°55·7	67·0	66·1	69·0	68·7	
2	S ¹	NE ²	NE ⁵	2	10	10	7·3	0	0	54·3	55·5	57·5	55·8	68·3	66·2	67·5	68·5	
3	S ³	NE ¹	W ¹	7	10	10	9·0	5	6	55·1	55·0	57·8	55·8	69·4	66·6	68·5	68·8	
4	NW ⁵	W ⁵	SW ³	9	9	9	9·0	8	9	56·5	58·3	58·6	55·3	69·0	64·2	66·7	64·3	
5	S ²	S ¹	—	7	10	10	9·0	0	4	55·1	55·5	57·7	55·5	64·5	63·0	64·4	64·9	
6	E ¹	W ¹	NW ⁴	10	10	9	9·7	6	0	55·3	55·5	57·4	55·5	65·5	65·4	64·6	66·9	
7	NW ²	—	W ¹	7	2	9	6·0	3	7	55·7	56·0	58·3	56·1	67·0	67·5	67·4	66·4	
8	W ¹	S ¹	—	2	1	9	4·0	0	4	56·0	55·0	58·4	56·4	69·1	69·1	67·1	66·0	
9	SE ¹	W ¹	W ²	10	10	9	9·7	1	0	55·8	55·8	56·9	55·7	66·4	66·8	66·7	67·7	
10	W ⁶	SW ²	S ¹	7	7	0	4·7	5	7	55·8	57·3	58·0	56·0	69·4	68·4	67·4	67·8	
11	SE ¹	S ³	S ¹	2	6	2	3·3	4	1	55·4	56·2	57·8	55·6	67·9	66·1	67·8	67·8	
12	SW ¹	N ¹	N ²	7	10	10	9·0	0	0	55·3	56·2	57·4	55·9	68·9	68·3	69·1	68·4	
13	N ¹	E ¹	NE ¹	10	10	10	10·0	0	0	55·4	56·4	57·4	55·7	69·0	68·2	69·6	69·4	
14	N ¹	SE ²	SE ⁴	10	3	9	7·3	0	0	55·5	56·9	58·4	47·6	71·1	68·4	66·8	63·9	
15	S ²	S ²	E ¹	1	8	1	3·2	0	6	57·0	57·4	57·5	55·3	66·6	65·2	66·0	66·5	
16	W ¹	—	W ¹	2	6	8	5·3	0	0	55·3	55·5	56·5	54·3	66·4	66·0	65·0	67·0	
17	E ²	NE ²	W ¹	9	10	10	9·7	0	0	55·1	55·6	57·4	56·2	67·6	65·9	66·1	66·9	
18	SW ¹	E ¹	W ²	10	9	3	7·3	0	3	56·4	56·7	56·5	54·9	68·4	66·1	66·1	68·3	
19	N ²	NE ²	—	10	10	6	8·7	0	7	55·6	56·1	57·2	54·6	71·9	71·0	68·5	67·2	
20	W ¹	E ³	N ²	0	8	9	5·7	0	0	54·7	55·9	57·4	54·5	66·8	66·4	68·0	67·3	
21	N ²	—	—	10	10	10	10·0	0	0	55·0	55·3	57·4	54·8	68·7	67·3	68·2	69·4	
22	NE ¹	W ⁴	W ⁵	10	10	9	9·7	6	6	55·0	55·5	56·3	54·7	63·1	68·2	69·1	67·8	
23	W ²	W ³	W ²	6	3	9	6·0	5	6	55·0	55·8	56·5	55·2	69·4	68·4	70·1	69·0	
24	—	E ¹	—	10	10	10	10·0	0	2	55·4	56·6	57·1	53·5	69·9	69·3	70·4	70·8	
25	S ¹	—	—	7	9	4	6·7	0	6	55·4	55·6	56·6	55·1	71·0	70·4	71·2	70·0	
26	SW ¹	S ¹	S ¹	5	10	1	5·3	0	0	55·5	56·6	56·7	54·8	71·0	70·9	71·6	70·7	
27	E ¹	S ¹	SE ²	5	9	0	4·7	0	0	54·9	55·7	57·2	54·9	70·7	70·0	70·3	70·6	
28	S ²	—	E ²	7	10	5	7·3	1	0	55·5	56·5	56·5	54·9	73·1	72·9	70·2	69·6	
29	—	S ²	E ¹	10	10	9	9·7	0	0	55·7	55·5	57·5	53·5	72·6	71·8	72·6	68·0	
30	SW ³	W ³	W ³	10	9	9	9·3	0	7	55·3	55·5	57·0	54·7	70·8	70·3	70·5	71·8	
Közép	—	—	—	7·1	8·1	7·0	7·4	2·3	1·9	—	—	—	—	—	—	—	—	

A szélirányok eloszlása : N. NE. E. SE. S. SW. W. NW. — Közép szélere : 1·6. százalékokban : 9. 9. 13. 6. 21. 8. 30. 4.

A szélirányok jelölési módja ugyanaz, melyet Angolországban használnak, ú. m. *észak* = N (north), *dél* = S (south), *kelet* = E (east), *nyugat* = W (west).

Hibaigazítás. A III-ik füzetben a 437-ik lapon az első kikezdés így olvasandó: A főtápszerek közül a két orvosnál a *hűsmennyisége* tetemesen felülmulta a két munkás *hűsmennyiségét* stb.

Ugyan ezen füzet 439-ik lapján a számadatok czimei felcserélendők úgy, hogy a nitrogén essék az első, a phosphorsav pedig a második sor fölé.

VÉGE A X-İK KÖTETNEK.



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.