

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 3/2 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 6 forint.

XXV. KÖTET.

1893. MÁRCZIUS

283. FÜZET.

A méreg az állatországbán.

(Befejezés.)

A gerincesek körében csak a hidegvérűek, azaz a halak, kétéltűek és csúszómászók között vannak mérgesek. A melegvérűek, azaz a madarak és emlősök egyikének sincs mérge szerve, a mivel nem azt akarom mondani, hogy ez állatok szervezetében egészséges vagy beteg állapotban nem képződnek mérges hatású anyagok: a minden állatban s e szerint a melegvérű gerincesekben is folytonosan képződő széndioxid s egyéb anyagforgalmi bomlástermékek, ptomainok és leukomainok mind mérges anyagok, sőt a legborzasztóbb állati méreg, a veszettség mérge, a kutyákban képződik; ezeknek a mérgeknek a tárgyalása azonban nagyon elterelne kitűzött tárgyunktól s ha ezt tennők, kénytelenek lennénk az élettan és pathológia területére lépni, ez pedig nem lehet feladatunk.

Hogy némely hal élvezése mérgezést okoz, már fentebb kiemeltük. De ezeken kívül vannak olyan tengeri halak — s valószínűleg több is, mint a mennyit jelenleg ismerünk — a melyek mérges váladékaikkal olyanféle, esetleg halálos kimenetelű mérgezést okoznak, mint a kigyók. Ilyen méltán rettegett mérges hal az Európa körüli tengerekben közönséges nyílfarkú rája (*Trygon pastinaca*), a melyről Miskolczi Gáspár »Jeles-Vadkert«-jében (nyomtatott Lőcsén, 1702. esztendőben) egy kis túlzással ezeket mondja: »Igen hosszú és mérges fulákja vagyon, mert valamit véle megtsíp, menten megöli azt, semmi orvosság sem használván ellene. Ha ez élőfákat véle tsak megilleti is, menten megszáradnak. Minek okáért ezzel az ő nyilával szokta megsérteni a mellette elúszó Halaikat, és menten meghalnak 's prédáivá lésznek, kikkel éhségét tölti.« A dolog úgy áll, hogy e hálnak a patkányéhoz hasonlítható hosszú vékony farkából, mintegy közepetája körül, 4—5 cm. hosszú, erős, csontszurony áll ki, a mellyel mély sebet ejt s mérges bőrváladékát a sebbe oltja. A mérgezést heves helyi és általános tünetek követik,

a melyek egy-két nap múlva rendszeren gyógyulással végződnek. A szent Péter hala (*Trachinus draco* és *Tr. vipera*) ugyanilyen mérges sebzéseket ejt háttarajának tüskéivel, valamint azzal az erős, hegyes tüskével, a mellyel kopoltyúfedője van fegyverezve. Ez a hal különös nevét onnét kapta, hogy a hollandi halászok, a mint hálójokkal kihúzzák a mérges férget, menten visszadobják a tengerbe s nagylelkűen felajánlják szent Péternek, a halászok patronusának. A nyílfarkú rájának s szent Péter halának külön méregmirigyei nincsenek s úgy látszik, hogy a bőröket bevonó egész nyálkás váladék mérges. De vannak oly halak is, a melyeknek külön méregmirigyeik vannak. A sárkányfejű hálnak (*Scorpaena porcus*, *Sc. scrofa*) háttaraja hegyes tüskéi alatt vannak a méregmirigyei. A malájoktól *nou*-nak nevezett mérges hal (*Synanceia verrucosa*) háttarajának 13 hegyes tüskéjén a mérgezésre barázda fut végig, a tüskék alapján pedig egy-egy zacskóalakú mirigy van, mely tejhez hasonló mérges nedvet választ el. Wyart Gill a Szundaszigeteken tett utazásának leírásában a *nou* életveszélyes mérgezésére a következő esetet beszéli el: »Egy leány, a ki halfogásra bódító szert szórt a vízbe, egy korall-szirt hasadékába, a melybe a halak bújni szoktak, dugta a kezét s szerencsétlenségére egy nout fogott meg. Ismervén a fenyegető veszélyt, haza sietett. Otthon karja iszonyúan megdagadt s nagy fájdalmak hasogatták, a melyek a sebzett oldalon lába ujjáig terjedtek. Más napra már testének másik oldalára is átterjedt a fájdalom és daganat. A megmentésére tett minden fáradságom meghiusult, 30 órával a sebzés után meghalt tetanusban«. Günther szerint a legtökéletesebb méregszerve a békahalak (*Batrachidae*) családjába tartozó *Thalassophryné*-nek van, mely Közép-Amerika partjain él. Ennek a kopoltyúfedőjén levő foga, meg háttarajának három tüskéje a fegyvere. Az előbbi egészen olyan alakú mint a kigyók méregfoga, s úgy mint ezt, csatorna járja végig, melynek alsó nyílásához zacskóalakú méregmirigy szolgál, a hegye előtt levő nyílása pedig a méregnek az ejtett sebbe való oltására szolgál. Ugyanilyen méregmirigyek vannak a szintén csatornás tarajtüskék alapján.

A kétéltűek (*Amphibia*) kevés kivétellel mérgesek. Hazai békáink közül a varas békák (*Bufo vulgaris* és *B. variabilis*), a foghagymaszagú béka (*Pelobates fuscus*), a tűzeshasú béka (*Bombinator igneus* és *B. pachypus*), nemkülönb az összes farkos kétéltűek, úgymint a foltos szalamandra (*Salamandra maculosa*) s a göték vagy vízi gyíkok (*Triton cristatus*, *Tr. taeniatus*, *Tr. alpestris* és *Tr. Montandoni*) mérgesek. Mérgeket kisebb-nagyobb szemölcsökön nyíló gömbölyded bőrmirigyek választják el, a melyek a test felszínén majd szabálytalanul, majd bizonyos szabályossággal vannak elhelyezve, s gyak-

ran, pl. a varas békák halántéktáján, a fültömirigynek (parotis) nevezett babszem- vagy félholdalakú kérges kiemelkedésen tömötten álló csoportokat alkotnak. E mirigyek, különösen ha az állatot izgatjuk, bőven ömlesztik a bőrre sűrű nyálkás, gyakran tejszerű váladékukat, mely erősebb izgatásra, habos tajtékkal vonja be az állat testét. A váladék hatóanyaga egy rendkívül mérges leukomain; ezenkívül van a békák váladékában még egy kellemetlen, majd puszkaporra, fokhagymára, retekre vagy tormára emlékeztető illó anyag. Valamely kisebb zárt edénybe vagy tartóba zárt tűzeshasú békák oly erős csípős szagot fejlesztenek, hogy az odaszagolót azonnal megprüsszenti, akár a jóféle schneebergi prüsszentőpor. A szalamandra váladéka pézsmaszagú. A váladékból tisztán előállított békaméreg, a *phrynin*, s a szalamandra és göték mérge, a *salamandrin*, akár a vérbe oltva, akár a gyomorba juttatva, néhány percz alatt megöli a kutyát. Egy új-granadai béka (*Phyllobates melanorhinus*) oly erős mérget választ el, hogy a benszülöttek nyilait mérgezésére használják, s e nyilak olyan gyorsan ölnek, mint a kurarával mérgezetek. De a kisebb állatokat a mi békáink váladéka is megöli: a gyík és kisebb madarak néhány percz alatt meghalnak, ha a varas béka fültömirigyébe készítetjük harapni, s ha kirándulásunkon varas békákat és vízi békákat teszünk egyazon zacskóba, haza érkezünkkor a vízi békáknak élettelen tetemeit találjuk a zacskóban. A híres Palla-snak volt egy kedves kis kutyája, a mely nem állhatta meg, hogy a varas békákkal ne incselkedjék; egyszer agyonharapott egyet, mire ajkai megdagadtak, maga a kutya súlyos betegségbe esett, a mibe bele is halt. Szerencsésebb volt Méhely Lajos patkányfogó ebecskeje, mely a varas békával való ismerkedését csak két napig tartó rosszulléttel fizette meg.*

A gyíkokat hajdanában a legmérgeesebb állatoknak tartották s a nép mainap is azoknak tartja, úton útfélen üldözi s agyonveri; különösen a »méregtől duzzadó« zöld gyíknak nem kegyelmeznek. A székelyek a »tűzes gyík«-ot, mely alatt a tűzeshasú hegyi gyík (*Lacerta vivipara*) értendő, oly mérgesnek tartják, hogy a fű is kiaszik, s hét évig nem is nő azon a helyen, a hol ezt a mérges férget agyonütötték. A római és középkori írók egy koronát viselő kigyó, vagy nyolcz lábon járó, koronás gyík képében ábrázolt mesés szörnyetegnek, a *baziliszkus*-nak mérges természetéről a legmulatságosabb képzelenségeket jegyezték fel. »A Tudósok a Basiliskus felől azt tartják, — mondja Miskolczi — hogy oly nagy hathatósága vagyona a mérgének, hogy még kik alkalmas hosszú páltzával megilletik is a Basi-

* A Barczaság herpetológiai viszonyai, Brassó, 1892.

liskus testét, meg kellessék tőle halni; minthogy annak az ő mérgének hathatósága a páltzán hirtelen végig hatván, a kezét-is megmérgeſíti. A' minthogy ha tsak a' ló lába tsak meg-éréſdi-is a Basiliskus testét, a rajta ülőnek is (a' *mint írják*) megkelletik miatta halni. Sőt ennek az ő mérge, még a többi mérges kigyóknak-is gyakorta halálos, melyre nézve valamikor azok a Basiliskussal szemben találkoznak, menten elszaladnak előtte« stb. Hogy a baziliskus »még tsak látásával, sőt tsak süvöltésének hallásával-is megöli az embert« — ez már a jó Miskolczinak is sok: »Ugyan-is kitsoda írhatta volna le maga valóságában a Basiliskusnak természetit, ha senki élete vesztesége nélkül még tsak meg sem tekinthette volna«.

Mindaz, a mit a gyíkok mérges természetéről mondanak, természetesen mesebeszéd. Valójában úgy áll a dolog, hogy a gyíkok általában egészen ártalmatlan állatok. De nincs szabály kivétel nélkül. Mexikóban él egy 60 cm. hosszúságot elérő vaskos, zömök termetű gyík, a kreolok *gilatier-e* vagy *escorpion-a*, az aztékek *tola-chini-je* (*Heloderma horridum*), a melynek épen olyan méregmirigye s barázdás méregfogai vannak, mint a mérges kigyóknak, marása pedig ép oly életveszélyes, mint ezeké.

Valamennyi mérges állat között legfélelmesebbek a kigyók s valóban méltán tárgyai a rettegésnek és általános ellenszenvnek: hiszen a mérges kigyónak, különösen a forró égővi nagy kigyóknak egyetlenegy jól célzott s a kellő helyre, pl. valamely nagyobb vénába tett vágására, mely alig látható kis sebzést ejt, néhány percz alatt élettelenül roskad össze az ember!

Valóban nem csodálkozhatunk, hogy a minden érzelemnek és indulatnak testet adó gyermekded naiv felfogás űs időktől fogva kigyóval személyesíti az alávalóságot, a gázságot, a rosszat. A paradicsomi élet ártatlan örömeinek a kigyó vet véget: Évát a gonosz szellem kigyó alakjában csábítja a tiltott fa gyümölcsének leszakítására s az első emberpár a kigyó-kinálta gyümölccsel halált evék nemcsak magának, hanem egész fajának. A monda a nép jóltevőit lassanként oly hőökké változtatja, a kik szülőföldjüket mérges kigyóktól tisztították meg, a melyeket a felizgatott képzelet csodálatos szörnyetegekké, hidrákká, sárkányokká alakít át. Valamely népet érő nagy csapások szintén kigyóval személyesítettnek. Kigyókkal árasztja el az Úr a keményszívű fáraó országát s kigyókkal bünteti a pusztában zúgolódó népét. »Krisztus Úrunk születése után 1564. esztendőben Magyarországra rettenetes seregekkel jöttek a Kigyók, és a' mezőben rakott búza asztagokat egészen elborították: És mikor a kár-vallott Gazdák az asztagokkal együtt őket meg akarnák égetni, az asztag teteiből közülők a legnagyobb kigyó fölemelvén

fejét, azt mondotta az embereknek: Meglássátok, hogy azt ne tselekedjétek, mert mi nem jöttünk magunktól, hanem Istentől küldettünk a ti gabonáitok megemésztésére» (Miskolczi). — Ime, a török invázióból a távolban — mert Miskolczi a »Tudós és Hires Franzius Farkas Wittébergai Szent Írás Magyarázó Dokfor« után mondja el ezt az allegorikus történetet — kigyók nagy sokasága lesz!

A babonás félelem könnyen átcsap bámuló tiszteletbe; mert az erejének tudatában hatalmaskodó hideg kegyetlenség imponál a tömegnek. Ez lehet az oka, hogy az indusok a pápaszemes kigyót (*Naja tripudians*), a régi egyiptomiak a szarvas viperát (*Cerastes aegyptiacus*) szent félelemmel tisztelték, a háje- vagy Kleopatra-kigyót (*Naja haje*) pedig a hatalom személyesítőjének tartották. A fáraók, de még a későbbi görög hódítók arczképei is homlokukon viselik a fejét halálos csapásra készen felemelő háje-kigyót (10. ábra): mintha csak azt akarták volna jelképezni, hogy az uralkodók alattvalóik életével kényök-kedvök szerint szabadon rendelkeznek. Különös játéka a végzetnek, hogy a fáraók trónjának utolsó birtokosa, Kleopatra, ugyanazzal a kigyóval mérgezte meg magát, a mely évezredek óta koszorúzta ősei arczképének büszke homlokát!



10. ábra. I. Philippos Arrhidaios († 317 Kr. e.), a karnaki szantuarium falfestménye.

A kigyók a sarköv kivételével az egész Föld kerekiségén el vannak terjedve. Fajaik száma az egyenlítő felé egyre szaporodik s a mérsékelt égöv melegebb területein meg a forró égöv alatt élnek a mérges kigyók legnagyobbjai és legborzasztóbbjai is.

Indiában a pápaszemes kigyó, *cobra di capello* (*Naja tripudians*), az óriás termetű *szunkerchor* vagy *gnaubok* (*Naja bungarus*), a fái vipera, *budru-pam* (*Bothrops viridis*), a sziklai kigyó (*Bungarus coeruleus*), a *bungarum-pama* (*Bungarus annularis*) stb., Afrikában a Kleopatra-kigyó, *háje*, a görög és római írók *aspis*-a és *uraeus* kigyója (*Naja haje*), a puffogó vipera (*Vipera* — *Echidna* — *arietans*), a szarvas vipera, a beduinok *fi*, vagy *fu* kigyója, (*Cerastes aegyptiacus*) stb., Amerikában a csörgő kigyók több faja (*Crotalus durissus*, *C. adamanteus*, *C. horridus*) a *szurukuku*, az ültetvényesek »erdőmester«-e (*Lachesis muta*), a lándsa-kigyó (*Bothrops lanceolatus*), a *zsararaka* (*Bothrops jararaca*), a makosszin-kigyó (*Ancistrodon contortrix*) stb., Ausztráliában a fúriák (*Hoplocephalus*) mintegy 25 faja, a halálkigyó *Acanthophis antarcticus*, a porfirikigyó (*Pseudechis porphyraceus*), az

ausztráliai és a Szunda-szigetek körüli tengerekben pedig a mérges tengeri kigyók (*Hydrophidae*). A forró égövi mérges kigyók némelyike ijesztő nagyságot ér el; az erdőmester pl. 2—4, a *Naja bungarus* 3—4'26 m. hosszúságot s karvastagságot. A tengeri kigyók között, amelyeknek mintegy 50 fajtát ismerjük, szintén vannak 2—3 m. hosszúságúak; de azok a bizonyos óriási tengeri kigyók, a melyeket élénk képzelődésű utazók majd itt, majd ott láttak a tengerből kibukni, nem kigyók, hanem — kacsák.

A mérges kigyóknak a nem mérgesekhez arányított száma is szaporodik a forró égöv felé; e tekintetben első helyen áll Ausztrália, melynek összes kigyói közül mintegy 75% mérges; Tasmániából csak három kigyófaj ismeretes s mind a három mérges.

A hol, mint Indiában, a mérges kigyók töménytelen mennyiségben élnek, valóban megdöbbenő, mennyi ember esik nekik áldozatul. Az angol parlament elé terjesztett hivatalos kimutatások szerint Indiában évenként átlag 20,000 ember veszti kigyómarás következtében életét, holott a legvérengzőbb fenevad, a tigris, évenként csak 800 embert tép szét! Ez adatokat illetőleg nem szabad szem elől tévesztenünk, hogy Indiának 120 millió lakosa van, s hogy ebből az ijesztő számból mindenesetre le kell vonnunk egy tetemes százalékot, a mely a kigyók rovására elkövetett orgyilkosságokra esik; de még a tényleg kigyómarás okozta halálesetek számát redukálva is, rettenetes csapásnak kell tekintenünk Indiára nézve a mérges kigyók nagy sokaságát.

Az Európában élő 25 kigyófaj közül 7 mérges: úgymint a kurta kigyó, közönséges vagy kereszties vipera (*Vipera* v. *Pelias berus*), a homoki vipera, Aristoteles *echidna*-ja, vagy *echis*-e (*V. ammodytes*), az aspis kigyó, vagy Redi viperája (*V. aspis* v. *Redii*), Lateste viperája (*V. Latestei*), az eufráteszi vipera (*V. euphratica*) a hálisz kigyó (*Trigonocephalus halys*) s a gyíkász kigyó (*Coelopeltis monspessulana*). Ezek közül a hálisz Európát jóformán csak érinti, a mennyiben csak a Volga és Ural folyók között levő területre hatolt be Ázsiából; Lateste viperája csak a spanyol félszigetet, az eufráteszi vipera pedig Európában csak Cyprus szigetét lakja. A Földközi-tenger körüli tartományokban elterjedt gyíkász kigyó magára az emberre nem veszedelmes, s csak kisebb állatokat, pl. a zsákmányát tevő gyíkokat mérgezi meg halálosan; a többi európai mérges kigyó ellenben az embert is halálosan sebezheti meg. Hogy mennyi ember hal meg Európában kigyómarás következtében, tudtommal nincs kimutatva. Németországban Linck szerint évenként mintegy 60 embert marnak meg a viperák s ezek közül kettő esik áldozatul. Bollinger nagyobbra teszi a halálozást;

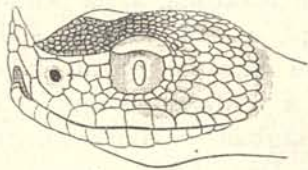
összesen 610 viperamarást sorol fel, a melyek közül 59, tehát 10% végződött halállal. De még ez esetben is csekélynek mondható e halálozás, ha tekintetbe vesszük, hogy Mitchell szerint a csörgőkigyótól megmartaknak 87%-a hal meg.

Hazánkban eddigelé hét kigyófajt ismerünk biztosan,* a melyek közül kettő, tudniillik a *kurta kigyó* s a *homoki vipera* mérges. Ezek egyike, a kurta kigyó, országszerte el van terjedve a lapályokon épen úgy, mint a hegységekben, hol a tiszta fekete színváltozatú (var. *prester*) sem ritka, száraz sziklás helyeken épen úgy, mint vizenyős réteken, gyér növényzetű parlagokon épen úgy, mint sűrű bozótokban s erdőkben; Budapest körül pl. gyakori a Rákoson, s ha kirándulásainkon ritkábban akadunk rá, mint pl. a nem mérges siklókra, ennek az az oka, hogy a többi mérges társával együtt tulajdonképpen éjjeli állat. A homoki vipera, a Balkán-félsziget jellemző mérges kigyója, hazánkban csak a Bánságban és Hunyadmegyében honos, de itt helyenként, pl. Mehádia és Déva körül gyakori. Déva mellett 1880. év december havában egy újonnan nyitott kőbánya üregében, mintegy 30 m² területen több száz, mint Tömösváry Ödön-től hallottam, a ki az agyonvert kigyókat látta, csaknem egy szekérre való homoki vipera aludta téli álmát.

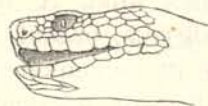
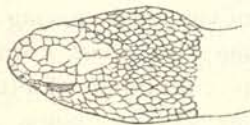
A mi mérges kigyóinkat a nem mérgesektől a szakértő könnyen megkülönbözteti; az orrán kis szarvhoz hasonló pikkelyes kinövést viselő homoki viperát a nem szakértő is első pillanatra megismerheti (11. ábra); de már a kurta kigyó kisebb és karcsúbb termetű példányait a nem gyakorlott szem, különösen a szabadban, bizony nem egy könnyen tudja a, mustrázatát tekintve hozzá nagyon hasonló,

* Hazai kigyóink a következők: *közönséges vízi sikló* (*Tropidonotus natrix* L.), *kockás vízi s.* (*Tr. hydrus* Pallas. = *tesselatus* Laur.), *söldes sikló* (*Zamenis gemonensis* Laur. = *viridiflavus* Latr.), *óriás vagy káspi* (*Coluber torbalis* Pall., *C. caspius* Lapech.) névvel jelölt varietásával, *Aeskuláp-kigyó* (*Coluber* — *Callopeltis* — *Aesculapii* Aldr.), *sima sikló* (*Coronella austriaca* Laur. = *C. laevis* Boie.), *kurta kigyó* (*Vipera* — *Pelias* — *berus* L.), *homoki vipera* (*V. ammodytes* L.). Ezekhez sorolandó még talán az *Elaphis cervone* Aldr., melyet Frivaldszky Imre (1823) és Gerenday (1839) Mehádia környékéről említ; de újabban nem akadt rá senki s gyűjteményeinkben sincs hazai példány. Nem lehetetlen, hogy a Balkán-félszigeten elterjedt *Zamenis Dahlii* Fitz., mely a szomszéd Romániában is él, hazánkban is előfordul; ugyanez áll az *aspis kigyóról* (*Vipera aspis* L. = *V. Redii* Gmel.), melyet Horvát-Szlavonországból említenek; ez az Olaszországra jellemző mérges kigyó újabb vizsgálatok szerint honosnak látszik a Horvátországgal határos Bosnyákországban. Nagyon valószínű továbbá, hogy a Dalmáciából ismért *Elaphis sauromates* Pall., *Coluber quadrilineatus* Pall., *Coronella girondica* Daud., *Coelopeltis monspessulana* Herm. és *Tarbophis vivax* Fitz. Horvátország déli megyéiből sem hiányzik. Bonaparte amaz állítása, hogy az Ázsiából déli Oroszországba és a Balkán-félszigetre behatóló *nyíl kigyó* (*Eryx jaculus* L.) hazánk délkeleti részében is él (>habitat in extrema Pannonia<) szintén nem egészen hihetetlen.

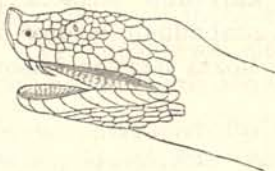
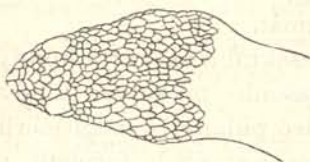
símá siklótól (*Coronella laevis*) megkülönböztetni. Hazai mérges kigyóinkra jellemző az aránylag rövid fark, vastag test, a sokszögletes szarútablák helyett legnagyobb részében pikkelyekkel bevont fej (12, 13, 14. ábra), a szembogár alakja, mely a macskáéval egyezik meg, azaz nem kerek, mint nem mérges kigyóink szembogara, hanem függőlegesen álló rés. Jellemző továbbá a mustrázat, mely különböző árnyalatú barnás vagy szürkés alapon a hát egész hosszában végig vonuló fekete vagy sötét-barna zig-zugos szalagból áll,



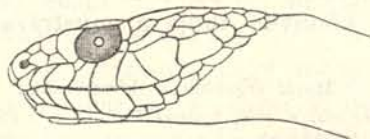
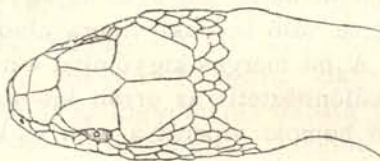
11. ábra.



12. ábra.



13. ábra.



14. ábra.

11. ábra. Homoki vipera feje. — 12. ábra. Kurta kigyó feje hátoldalról és oldalról. — 13. ábra. Aspis kigyó feje hátoldalról és oldalról. — 14. ábra. Zöldes sikló — nem mérges kigyó — feje hátoldalról és oldalról.

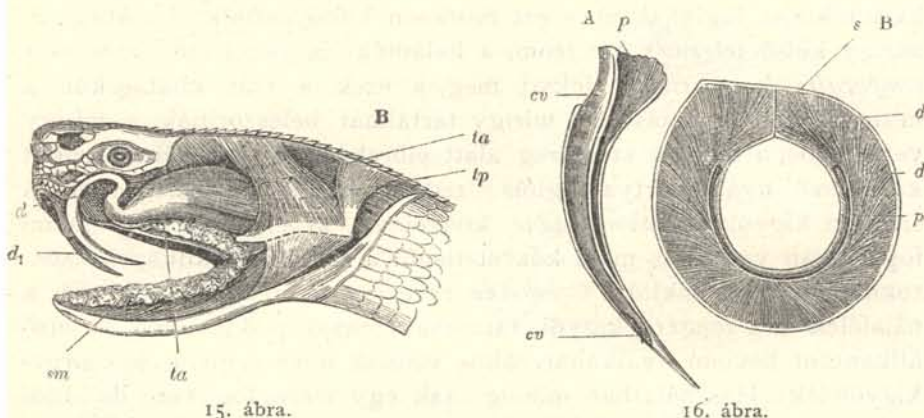
a melyet oldalt egy-egy sötét folt sor kísér; de a kurta kigyónak, mint említém, van egészen fekete, továbbá oly színváltozata is, a melyen a jellemző mustrázat elmosódott vagy legalább nem ró ki élesen. A mérges kigyók fejét a kiálló méregmirigyek rendszeren szív-alakúvá duzzasztják; ilyen alakú feje van a homoki viperának meg a kurta kigyó számos példányának is; csak hogy ez utóbbinak van olyan változata is, a melynek feje keskeny, karcsú, akár a siklóké. Az épen előadottakból látható, hogy a kurta kigyó ismertető jegyei

a kigyó váratlan megpillantására nem egy könnyen különböztethető meg, s ezért mindenki, a ki csak kigyóinkat nagyon jól nem ismeri, legokosabban teszi, ha különösen a rövid, vastagtestű tarka kigyóktól óvakodik. Dumeril jóformán egész életét a kigyók tanulmányozásának szentelte, s mégis megesett rajta, hogy egykor a déli Franciaországban nagyon elterjedt viperaforma sikló (*Tropidonotus viperinus*) helyett, mely a kurta kigyó mustrázatát bámulatos tökéletességgel másolja, kurta kigyót fogott, a mely megmarta, s Dumeril napokig forgott életveszélyben!*

A kigyók mérégmirigyei módosult nyálmirigyek, a melyek a nem mérges kigyókon is megvannak (ú. n. hátulsó felső-ajaki nyálmirigyek), csak hogy sokkal kisebbek s nem mérges természetű nyálat választanak el. Az ezekkel homológ nagy mérégmirigyek a halántéktájat foglalják el, s azt rendesen kiduzzasztják (15. ábra). A mirigy külső felszínét két izom, a halánték- és rágóizom (*musculus temporalis* és *masseter*) fekszi meg, s ezek a száj kitérésénél a mirigyre tett nyomással a mirigy tartalmát beleszorítják a mirigy vezetékébe, a mely a szemüreg alatt előrehúzódik s a mérégfogakat körülvevő nyálkahártya-(foghús-) redőbe nyílik. A mérégfogak, a sivatagi kigyók (*Psammophidae*) kivételével, az emlősök felső szemfogai táján vannak s majd közvetlenül a rövid felső állkapcsi csontokhoz (mérges siklók, *Colubrina venenosa*, a mely alosztályba a nájafélék s a tengeri kigyók tartoznak), majd pedig csak a felső állkapcsot bevonó nyálkahártyához vannak növe (vipera- és csörgőkigyófélék). Használatban mindig csak egy mérégfog van, de ettől befelé, azaz a szájpaddás felé van még néhány, vagy egész csomó

* Meg kell jegyezmem, hogy a mérges kigyóknak épen közölt jellemzése csakis a valódi viperafélékre (*Viperidae*, *Vipera* — *Pelias* — *Cerastes*, *Echis*) illik. A csörgőkigyófélék (*Crotalidae*), a melyekhez az európaiak közül a délkeleti Oroszországban honos halisz kigyó (*Trigonocephalus halys*) tartozik, fejöknek egész felső részén az úgynevezett fejtérten (*pileus*) sokszögletes szarutáblákkal vannak fedve; de ezekre a mérges kigyókra is jellemző a résalakú szembogár függőleges állása; jellemző továbbá a szemök és ornyílások között levő meglehetősen nagy gödör (*gödörös viperák*); csörgője csak a *Cratalus* nemnek van, ellenben a *Lachesis*, *Trigonocephalus*, *Bothrops*, *Ancistrodon*, *Trimesurus* nemek farkán hiányzik. A siklóforma mérges kigyókat (*Colubrina venuscosa*), a melyek közé az Elaps-félék (*Elapidae*: *Naja*, *Bungarus*, *Pseudechis*, *Hoplocephalus*, *Acanthophis*) és tengeri kigyók (*Hydrophidae*) tartoznak, szintén sokszögletes paizsokból összetett fejtérten jellemzi s ezek még abban is megegyeznek a nem mérges siklókkel (*Colubriformia*), hogy szemök bogara kerek s a siklókkel általában összetéveszthetők; csak a *Naja-félék* ismerhetők meg első pillanatra azon, hogy izgatáskor a többinél hosszabb nyaktáji bordáikat felemelik s nyakukat paizsformára szélesítik ki (erre vonatkozik a *Cobra di capello*, azaz *kalaphkigyó* elnevezés, a görögök és rómaiak *Aspis*, azaz paizskigyó elnevezése), a mi ezeknek a kigyóknak, midőn fejüket csapásra készen magasra felemelik, félelmes és imponáló megjelenést kölcsönöz.

a fejlődés különböző fokán levő tartalékfog, a mely a méregfog kiszakadtával — s ez maráskor gyakran megesik — ennek helyébe lép. A vipera- és csörgőkigyófélék felső állkapcsában a méregfogakon kívül más fogak nincsenek (erre vonatkozik az *Ophidia Solenoglypha*, azaz magányosan álló méregfogas kigyók elnevezés), a mérges siklók állkapcsán ellenben a méregfog mögött van még néhány apró tömör fog (*Proteroglypha*, azaz elől álló méregfogas kigyók). A sivatagi kigyók, a melyekhez a fentebb említett gyíkász kigyó tartozik, annyiban térnek el az épen tárgyaltaktól, hogy méregfoguk aránylag hosszú felső állkapcsuknak hátsó végén van s több tömör fog előzi meg (*Opisthoglypha*, azaz hátul álló méregfogas kigyók). A méregfogak, mint a kigyók fogai általában, sarlóalakúak s rend-



15. ábra.

16. ábra.

15. ábra. A csörgő kigyó (*Crotalus horridus*) méregkészüléke. *d d*, méregfog, *ta* a méregmirigyet borító mellső halántékizom-, *tp* hátsó halántékizom-részlet, *sm* alsó ajki nyálmirigy. A méregmirigynek csak eleje és vezetéke látható. — 16. ábra. A csörgő kigyó méregfogának *A* hosszirányú, *B* haránt irányú metszete. *cv* méregcsatorna, *p* a fogcsíra ürege, *d* fogállomány, *s* a fog barázdájának összeforradását jelző varrat.

kívül finom tűheggyel végződnek. Nagyságuk a kigyó nagysága szerint változik; a kurta kigyó méregfogai 3—5, az erdőmesteréi ellenben 25 mm. hosszúságúak. Nyugalomban hátrafelé vannak hajtva s egy nyálkahártya-redő olyan formán rejti magába, mint a bicska nyele a pengéjét; a kítátott szájbán ellenben fölegyenyednek az által, hogy az előre tolódo négyyszög-, szárny- és harántcsont (*os quadratum*, *pterygoideum* és *transversum*) az utóbbival sajátágosan ízesülő felső állkapcsot előre szorítja és kissé tengelye körül belülről kifelé fordítja. A fiatal méregfogak domborulatuk hosszában barázdát viselnek, a mely az úgynevezett *barázdás* méregfogakon állandóan megmarad, az úgynevezett *csatornás* méregfogakon (16. ábra)

ellenben a barázda szélei a fogak növekedése folyamatában egymás felé hajlanak s végre a kifejlődött fogon is kivehető varratvonalban összeforranak; a barázdából ily módon csatorna képződik, mely a fog alapján kerek nyílással, a fog hegyes vége előtt pedig hosszirányú réssel végződik. Csatornás méregfoguk csak a vipera- és csörgőkigyóféleknek van; a többi mérges kigyó fogai barázdás fogak. Fentebb említettem már, hogy a méregmirigy vezetőke a méregfog alapján nyílik s világos, hogy a fogon végigfutó barázda, illetőleg a fog csatornája a méregnek a sebbe való beoltására való.

A kigyó, mielőtt marna, rendszerint rétesbe csavarodik; majd fölemeli fejét, s egyre magasabbra tolja; néhány pillanatig mozduatlanul czéloz s azután villámgyorsasággal nekivág, mintegy nekilő áldozatának s egy pillanatra belemártja mérges fogait. Erre ismét rétesbe csavarodik s kis macskaszömeit áldozatáról le nem véve, hasított nyelvét gyorsan öltögetve, várja a hatást. E jelenet gyorsan egymást követő mozzanataival egészében oly megdöbbentően ijesztő, oly vérfagyasztó, hogy soha el nem felejthetjük, ha egyszer végignéztük. Egy barátom, a ki pedig nem szokott megijedni a saját árnyékától, írja,* hogy mikor fogságban tartott szarvas viperája a hozzátett egérnek villámgyorsasággal nekivágott, úgy maga, mint két jelenlevő barátja borzadva rezzent össze.

A mérges kigyók, épúgy, mint nem mérges társaik is, valamennyien ragadozók s borzasztó fegyverüket első sorban zsákmányuk, a mi mérges kigyóink, ha nem is kizárólag, de mindenesetre kiválólag az egerek elejtésére használják. Oly nagyobb állatot, a melyet el nem nyelhetnek, vagy az embert, csak önvédelemből marják meg; magától támadólag, rendes zsákmányán kívül más állattal szemben, nem viselkedik egy mérges kigyó sem; az embert csak akkor marja meg, ha rálép, vagy a földről valamit szedegetve véletlenül érinti, vagy ha bűvó vagy sütkérező helyéből kizavarja s ha ok nélkül ingerkedik vele.

A kigyóméreg víztisztá, átlátszó, majd színtelen, majd kissé sárgásba, barnásba vagy zöldebe hajló a víznél nagyobb fajsúlyú, nyúlós folyadék, mely a vízben csepp formában együtt maradva süllyed le. Kémhatása savi. Ható alkotórészét több újabb bűvár (Mitschell és Reichert, Armstrong, Gibbs stb.) egyező véleménye szerint a globulinhoz és peptonokhoz közel álló fehérjenemű anyagok (*echidin, viperin, crotalin*) alkotják, Brieger és Fränkel szerint ugyanolyan mérges toxalbuminok, azaz ptomainok ezek, mint a milye-eket némely pathogén baktériumok készítenek. A méregben min-

* Herman Ottó, Két alakoskodóm. Term. tud. Közl. 1882, 359. l.

dig lebegnek a vezetékről levált hámsejtek, továbbá a színtelen véresejtekkel megegyező sejtek s végre apró mikrokokuszok. Halford szerint a mérgezést ezek a vérbe oltott mikrobák okozzák, a melyek a vérben hihetetlen gyorsasággal szaporodnak el, tőle az oxigént elvonják s ennek következtében a mérgezetten mintegy megfojtják. A színes véresejtek, a melyek tudvalevőleg az oxigént az egész testben széthordják, tényleg lényeges változást szenvednek a kigyómérgezés hatása alatt, a mennyiben ezek a lapos korongok gömbökké duzzadnak tőle. Ámde másfelől Gautier kimutatta, hogy a pápaszemes kigyó mérgeiben a hatóanyag oly ptomain, a mely a víz forráspontjáig hevítve és borszesszel kivonva is megtartja mérgező erejét, a mi minden esetre a méreganyag mikroba-természete ellen szól.

A kigyóméreg erejét megszáradva sem veszti el, sőt Taylor, Pavy és Christison vizsgálatai szerint 12—15 évig is megtartja változatlanul. Nagyon jól tudják ezt a hottentották s némely dél-amerikai indián törzsek, a melyek a mérges kigyók kivágott méregmirigyét megszárazítják s szükség adtán nyilaik mérgezésére használják. A görög írók a szittyákról azt mondják, hogy töreiket szintén kigyóméreggel mérgezték meg.

A kigyóméreg a sértetlen bőr szarurétegén keresztül nem szívódik fel, a szem kötőhártyája s a fül dobhártyája ellenben gyorsan átadja a vérnek; az az általánosan elterjedt felfogás, hogy a gyomorba jutó kigyóméreg ártalmatlan, mint már említém, nem egészen áll: a gyomor emésztés alatt megsemmisíti a mérget, de az éhező gyomor gyorsan felszívja, sőt Fayers kísérletei szerint még nagyon hígított kigyóméreg elnyelése is okozhat halálos mérgezést. De leggyorsabban és legerélyesebben minden esetre a közvetlenül a vérbe oltott kigyóméreg hat. A méreg hatása függ továbbá a beoltott méreg mennyiségétől és koncentrációjától: a mi mérges kigyóink kis fogaikkal kevesebb mérget oltanak be, mint a nagy forró égőviek s a méreg ismételt marás után veszít erejéből. A méreg hatása továbbá a mérgezett állat vérkeringésének gyorsaságától is függ: a gyors vérkeringésű melegvérű állatokra nagyobb hatású a méreg, mint a lassú keringésű hidegvérűekre s a tikkasztó melegben gyalogolástól kihevültre veszedelmesebb a marás, mint a hűvös helyen pihenőre, kinek szívverése lassúbb, mint a felhevülté; de a váladék maga is több, vagy hathatósabb mérget látszik magában foglalni meleg, mint hűvös időben, nyáron többet mint tavasszal, sőt az aspis kigyó váladéka Albertoni kísérletei szerint áprilisban még hatástalan, s csak májustól kezdve mérges.

A marás helyét többnyire csak néhány percz elteltével, mikorra a megmart első ijedtségéből épen magához kezd térni, nyilaló fájdalmak kezdik hasogatni s a fájdalommal együtt jár a sebzett rész megdagadása, mely gyorsan tovább terjed. Ezekhez a helyi tünetekhez általános gyöngeségérzés járul, a mérgezettet nagy nyugtalanság, reszketés, szédülés fogja el, ájuldozik, hideg verejték gyöngyözik homlokán, gyorsan verő pulzusa egyre vékonyabbá válik; majd eszméletét veszítve, összerogy a szerencsétlen s kínos vonaglások után megszűnik élni. Mindezek a borzasztó tünetek az emberen esetleg, különösen a forró-égövi nagy mérges kigyók marására, 2—30 percz alatt játszódhatnak le, de többnyire hosszabb időre húzódnak el; Bollinger szerint a közönséges kurta kigyó mérgezésére az ember néha már egy, de többnyire 24—36 óra, ritkábban 2—3 hét múlva hal meg. A hosszabban elhúzódó megbetegedés egész lefolyásában életveszélyes s tüneteit tekintve, leginkább hasonlítható a holttestmérég okozta súlyos megbetegedéshez. A halált közvetlenül — valószínűleg az egyén dispoziciója szerint — majd a lélekző szervek, majd a szív működésének megszűnése okozza: a mérég e szerint kiválólággal e szervek mozgató centrumaira hat. A szív működés gyengülésével természetesen együtt jár a vérnyomás gyengülése is; Albertoni ez irányban kutyákon végzett kísérletei azt bizonyítják, hogy a halál okvetetlenül bekövetkezik, ha a vérnyomás a normális 170 mm.-ről 50 mm.-re süllyed.

Kisebb állatok természetesen rövidebb idő alatt hálnak meg, mint az ember. Az egér s kisebb madarak a kurta kigyó marására 2—5 percz alatt szűnnek meg élni, sőt Herman Ottó fentebb említett kísérletében a szarvas viperától megmart egér a vágástó számítva 14 másodpercz múlva felfordult, rángatásokba esett s vége volt. Fontana kísérletében egy házinyúl két vipera mérgeének torlokati vénájába való befecskendezésére 2 percz alatt halt meg. Albertoni számos kísérleteiben az aspis kigyó mérgeével mérgezett kutyák 15 percz — 5 óra alatt szenvedtek ki.

A kigyómérégnek, úgymint az ebdüh vagy a ragályos betegségek mérgeének ismételt beoltása, állítólag gyengíti a mérég iránt való fogékonyságot: Afrikában némely négertörzsek gyermekeiket ismételten magmaratják gyengébb mérgű kigyókkal, hogy a kigyómarás ellen mentesekké tegyék. Bizonyára érdemes lenne ez irányban exakt kísérleteket tenni; ha a védőoltás hatásosnak bizonyulna, nagy áldás lenne a mérges kigyóktól annyit szenvedő forró-övi földrészek lakóira.

Azok, a kik a kigyómérgezés halálos hatását szerencsésen elkerülték, nem mindig kapják vissza teljes épségüket, sőt az egy-

szeri mérgezés következtében gyakran egész életükön keresztül sínlődnek. A megmart testrész néha elüszkösödik s a mérgezett élete csak csonkítás árán menthető meg, máskor elsovad a végtag s a megmart egész életére koldussá válik, vagy pedig időről időre megújulnak fájdalmai, vagy beszűrődött nyirok-mirigyvei esnek ismét és ismét fájdalmas gyuladásba. Szóval egészen olyanok az utóbajok, mint azok, a melyek a holttestmérgezést követik. Egy orvos ismerősöm közölte velem, hogy karja s keze, melynek egyik ujját ezelőtt mintegy 25 évvel kurta kigyó marta meg, időről időre elgyengül s elzsibbad; ennek a kezének s karjának felszínesen fekvő vénái pedig állandóan megegyeszer akkorára voltak tágulva, mint ép karjának erei.

A kigyóméregnek hathatós ellenszere a hypermangánsavas káli 5%-os, a chrómsav 1%-os oldata, továbbá jód- és brómsók, salétromsav, chlór víz, ammononiák. Mindezek a szerek azonban csak akkor használnak, ha közvetlenül a marás után a vérbe fecskendeztetnek, de ha a mérég már egyszer a véráramba jutott, s az egész testben szétterjedt, hatástalanok; több »biztos szer« hírében álló növény (pl. *Aristolochia serpentaria*, *Mikania huaco*, *Bignonia*, és *Facaranda*-fajok, *Argemone mexicana*, *Euphorbia prostrata*, *Cephaelis Ipecacuanha*, *Ruta graveolens*, *Dictamnus albus*, *Gentiana lutea* stb.) leveleinek s gyökereinek nyers nedve vagy főzete szintén nem vált be valóban megbízható orvosságnak.

De e szerek az erdőn, mezőn nem is állanak rendelkezésünkre, pedig a kigyótól megmartnak a lehető leggyorsabb segélyre van szüksége, a melynek nyújtásával sok esetben meg is menthető. Mivel a mérég a véráram útján terjed el, legfőbb törekvésünket ennek megakadályozására kell irányítanunk. E cél elérésére a következő eljárás követendő. A sebzés mögött gyorsan szoros kötést alkalmazunk, hogy a vérnek a sebzett helyről való tovajutását lehetőleg megakadályozzuk. A mérget a seb kiegészésével lehet megsemmisíteni vagy kiszopással eltávolítani. A kiszopásra azonban csak az vállalkozzék, a kinek ajaka és foghúsa egészen ép, mert a sebes vagy vérzésre hajlandó foghús természetesen felszívja a mérget s az életmentő könnyen önmagát mérgezheti meg. India, Afrika és Amerika némely törzsei sikerrel alkalmazzák az ú. n. *kigyóköveket*, a melyeket a sebre szorosan rákötnek. Ezek a nagyra becsült búvós erejű kövek szenesített csont vagy agancs porából és krétából készült megkeményedett likacsos tésztaból állanak, a mely porozításánál fogva nagyon alkalmas arra, hogy a sebből a mérget kiszívja, a sebre való szoros rákötése pedig a méregnek a vérkeringésbe való jutását akadályozza meg s e szerint alkalmazásuk sikere könnyen belát-

ható. A méregnek eltávolítása elérhető továbbá azzal is, hogy lekötés után a marás helyén éles késsel mélyebb sebet ejtünk, a vért kinyomogatjuk s a sebet jól kimossuk. Belsőleg régi tapasztalás szerint legjobb hatása van a bornak, pálinkának vagy bármely szeszes itálnak, a mely lehetőleg nagy adagban használandó. A dalmata, ha vipera marta meg, leissza magát s mire kialussza mámorát, meggyógyul; ugyanezt az orvosságot használják sikerrel Amerikában a csörgő kigyó marása ellen s a malájok a kigyótól megmártat megmentettnek tartják, ha sikerült leitatniok; ez pedig nem egykönnyen sikerül, mert a kigyótól mérgezeten nem igen fog az alkohol. Ha tekintetbe vesszük, hogy a kigyóméreg hatása a szív működését gyorsan gyengíti, s hogy a halált közvetlenül az esetek nagy részében a szívverés megszűnése, illetőleg a vérnyomás elgyengülése okozza, könnyen beláthatjuk az alkohol üdvös hatását, mely nem a méreg megsemmisítésében, hanem a méreg okozta aggasztó tünetek ellensúlyozásában, azaz a szív működés fokozásában áll.

* * *

Az állatok mérge s mérgeiszervei felett tartott szemlénet befejezve, még csak azon kérdést akarom felvetni, hogy vajjon mi fejlesztette a különböző mérgeket és mérgeiszerveket?

Mi hozta létre az állatok fegyvereit általában?

Ugyanez, a mi az ember fegyvereit.

Sok az ember, — kevés a főka! Ez alapoka az emberi nem egész tragédiájának. Ez adta kezébe az első kőbaltát, ez tanította meg fegyvert kovácsolni, ez rakja meg a vad puzdráját mérgezett hegyű nyíllal.

Ugyanez, azaz a megélhetésért folyton folyó küzdelem szabaddította fel az állati szervezetben szunnyadó alakító és chemiai erőket s irányította oly módon, hogy a legkülönbözőbb fegyverek indultak fejlődésnek; ez teremtette a fegyverek legborzasztóbbját is, a gyilkoló mérget.

DR. ENTZ GÉZA.

A chemiai ipar átszármozása az ókorból a középkorba.

A chemia modern tudomány; alig van 100 éves; de elméleti kérdéseit felsegezették és praktikus műveleteit folyton alkalmazták az egész középkorban. A régi kor népei már ismerték azokat és eredetök visszavezet a legkezdetlegesebb vallások és a történelem előtti műveltség éjfelébe.

Az ember szükségleteinek kielégítésére már a legrégebb időkől kezdve élt chemiai fogásokkal: a metallurgia, a keramika, a festés és a festőművészet, élelmi czikkeinek elkészítése, az orvoslás, sőt a hadviselés mestersége is mind chemiai műveleteket föltételez. A színállapotban előforduló arany és helyelközzel az ezüst és réz is csak mechanikai feldolgozást kívánt, ellenben az ólom, az ón, a vas, sőt maga az ezüst és a réz is érceiből csak meglehetősen bonyolalmas úton volt előállítható. Az ötvények előállítására, melyekből fegyverek, pénz és ékszerek készültek, szintén chemiai mesterség; sőt épen az ötvösségben használt ötvények tanulmányozása volt forrása az alchimia előítéleteinek és családságainak, a mint azt a leydeni muzeumban őrzött egyiptomi papirusz és a görög alchimisták iratai bizonyítják.

A különböző ragasztó szerek, a fazekas munkák és kiváltképen az üvegekészítés mind chemiába vágó dolgok. Az a munkás, a ki szöveteket, ruhákat, szőnyegeket festett biborra vagy más színűre, a mit különösen Egyiptomban és Szíriában s aztán a görögök, a ró-

maiak és a perzsák mindenütt műveltek — a legszélsőbb Keletet nem is említve — az nagyon kifejlett chemiai fogásokkal élt; legalább azt bizonyítják a mumiákon és a szarkofágokban talált szövetek. Plinius és Vitruvius apróra leírja a festékek készítését, melyenek a cizinóber, a minium, a vörös ténfa, az indigó, továbbá fekete, zöld és kék festékek, szervesek mint ásványi eredetűek, a melyeket mind festésre alkalmaztak. Az élelmi szerek chemiája, mely gazdag segédforrásokban, de csalásra is nagyon alkalmas, már akkor is használatban volt. Ismerték azokat a kényes erjedési folyamatokat, melyek a kenyér, bor és sör készítésében közreműködnek és melyek az élelmi szerek nagy részét gyökeresen módosítják; sőt a bor hamisításához is értettek gipszszel s más ingredienciákkal, akár csak most! A gyógyítás mestersége, keresve mindenütt a betegségek elleni gyógyszereket, megtanította őket sok ásvány és szerves eredetű anyag készítésére és átváltoztatására, melyenek a mák megszáradt nedve, a solanum-félék kivonata, a rézoxid, a rézrozsa, az ólomglét, a szénsavas ólom, az arzén-sók és az arzénsav, melyek orvosszerek és mérgek egyaránt, az orvos és a mágus számára.

Végre a fegyverek és különösen a gyújtó anyagok gyártása: a petroleum, a kén, gyanta, a földi gyanta (bitumen) már akkor is erősen foglalkoztatta a fel-találók elméjét és nem egy szörnyű al-

kalmazását szolgáltatta ezeknek az ostromlásban és a tengeri ütközetekben. Ezek voltak kengyelfutói a görögtűznek, ez pedig elődje a puskapornak és a jelenkor borzasztó robbantó anyagainak.

Ezek száraz felsorolása is bizonyítja, mennyire előrehaladott volt a római világ a kémiai fogások ismeretében már akkor, mikor a barbarok csapásai alatt romba dőlt. Ámde az antik világ romlása nem volt rögtönös, hanem fokonykénti; és ha a bárdolatlan elemeknek hozzá férhetetlen nagy tudományos műveltség nem is talált bátorításra, sőt lassanként egészen magára maradt, — és ha a görög bölcsészek egyfelől a bizanti császárok vallásos üldözéseitől, másfelől a perzsa uralkodók közönyös megvetésétől hányatva, tanítványokat nem is neveltek, — és ha nagynevű görög fizikusok, matematikusok és alchimisták a Justinian utáni időkben alig támadtak: mégis bizonyos, hogy azok a mesterségek, a melyek az emberi élet fenntartására okvetetlenül szükségesek és azok, melyeket az uralkodók és a papok fényűzése foglalkoztatott, megbirták tartani, s tényleg meg is tartották a kémiai mesterségeknek legnagyobb részét.

Ez állításmat különféle természetű bizonyítékokkal lehet támogatni. Az egyik fajta bizonyíték a reánk átszarmazott emléképiletek, fegyverek, agyagedények, üvegek, szövetek, gemmák, ékszerek és mindennemű művészeti tárgyak tanulmányozásából ered. Ez a tanulmány, — feltéve, hogy az illető tárgyak eredetének ideje bizonyos és hogy semminemű restauráczió nem mentek át — minden kétséget kizáró eredményeket tüntet fel. Csakhogy nagy óvatosság, sőt jó adag bizalmatlanság is szükséges, midőn ilyen szándékkal vizsgáljuk akár az épületeket, akár a muzeumokban őrzött tárgyakat. Mert az

ilyeneket nemcsak hogy sokféleképen hamisítják, de sok, s köztük gyakran a legmegbízhatóbbak, restauráczió estek át, természetesen gonosz szándék nélkül. Így péld. nagyot tévedne, a ki a mi századunkban renovált némely gót izlésű templom faragásainak és festett ablakainak tanulmányozása révén akarna az akkori kor építkezéseire következtetni. Ama tárgyak között, melyek a Carolingok korszakából maradtak ránk a templomok kincses házaiban és a muzeumok gyűjteményeiben, kevés van olyan, melyet az utolsó három évszázadban már többbizben nem restauráltak volna. A ki jártas az ilyenekben és ismeri konzerválásuk módját, az tudja, hogy az őket ékítő díszítmények, a gyöngyök és festett üvegek mindenféle korszakból valók és hogy azokat napjainkban is újra meg újra átalakítják.

És mégis ezek a tárgyak leghitelesebb tanui a hajdankor indusztriájának, természetesen a jelzett fenntartással. Különösen hiteles tanuk akkor, ha épen a sírok mélyéből, vagy olyan helyekről kerülnek ki, melyeket emberi kéz még nem érintett és ember nem fosztogatott a századok folyása alatt.

A bizonyítékok második fajtájaz egykori historikusok elbeszélései és leírásai szolgáltatják. Bár ezek nem oly szabatosak, mert többet ér magát a tárgyat vizsgálni, mint leírását olvasni: mégis van egy fontosságuk, s ez az, hogy adataik bizonyos kornak indusztriáját tanúsítják, tekintet nélkül utóbb való haladására. A reánk maradt technikai kézikönyvecskék és a művészetre és mesterségekre vonatkozó munkák sokkal megbízhatóbb adatokat adnak kezünkbe, mint a krónikák, természetesen ha keltük, vagy — ha csupán másolatok — leiratásuk ideje ismeretes. Ugyanilyen források adnak felvilágosítást az ókorról, és a középkorra vonatkozólag sem hiányoznak,

bár eddig, úgy látszik, a tudomány történetével foglalkozó tudósok figyelmét egészen kikerülték, pedig segítségökkel kell majd ezt új alakba önteni és szabatosabbá tenni. Én épen ezen okiratok révén szándékozom kimutatni, különös tekintettel a kémiai munkálatokra, hogy mely gyakorlati és elméleti ismeretek maradtak fenn az antik műveltség elbukása után, és hogyan tartották meg a műhelyek hagyományai a tökéletesség bizonyos fokán ezeket az iparágakat, bár újat ebben az időben alig találtak fel.

II.

A fizikának ókori története nagyon hézagos és így tökéletlen. Még a mindenkor nagy lelkesedéssel mívelt orvosi tudományokból is csak hiányos följegyzéseink vannak a régiek eljárásáról a művészetben és az egyes iparágakban.

A mai kor kísérleti módszere ezeket a gyakorlati munkákat és fogásokat a tudománnyal egyesítette és rámutatott azoknak szoros kapcsolatára a teoriákkal, melyeknek alapját s egyzersmind igazolását ők alkotják. De a régiek ezt az eljárást vagy alig, vagy, talán helyesebben, épen nem ismerték. Az ő gyakorlati munkáik nem állottak semmiféle kapcsolatban elméletekkel, hacsak nem akarunk kivételt tenni a hosszúság, a terület és a térfogat mérésével, mely egyenesen a geometriából folyik, és az ötvösségre vonatkozó receptekkel, melyekből az alchimíának részint reális, részint költött elméletei eredtek. Sőt az a kérdés is támadt, vajjon a kézművesek gyakorlati szabályai nem tisztán szóbeli hagyomány útján származtak-e át a beavatottakra, a kik ezeket a titkokat gondosan őrizték. E hagyománynak némely töredéke állítólag megvolt azokban a jegyzetekben, melyekből Plinius, Vitruvius és

a sevillai Isidorus merített, megtoldván nem egy mesével és eltévesztett dologgal; de ez ismeretek java része mégis elveszett.

De ha az ókorból ránk maradt műveket behatóan tanulmányozzuk és azokba a kéziratokba belemélyedünk, melyeket eddig azért hanyagoltak el, mivel sem irodalmi, sem théológiai, sem szoros értelemben vett történelmi kérdéseket nem tárgyaltak: azt állíthatjuk, hogy ez nem így történt. Majdnem minden nap találunk új és fontos okiratokat, melyekből azt következtethetjük, hogy ama kor iparosainak eljárása akkor is, mint most, füzetekben volt összeírva az ő saját használatukra, és hogy ezek az utasítások kézről kézre vándoroltak a régi Egyiptomban és átszármaztak a Római-birodalomra és a középkorra is.

E füzetek fölfedezése már azért is fontos, mert a nemes fémek feldolgozását már a legrégebb idők művelt népei ismerték, mi pedig az ötvösök és ékszerészek technikáját csak egyoldalúlag ismerjük, t. i. a reánk maradt tárgyak szemlélése alapján. Az első szabatos és részletes, eljárásukat ismertető szöveg egy egyiptomi papiruszon van, melyet Thebe városában találtak és most a leydeni muzeumban őriznek.

Ezt a papírust Kr. u. a III. században írták, még pedig görög nyelven. Nehány éve lefordítottam (Introduction à la Chimie des anciens et du moyen âge) és összegeztem Vitruvius, Plinius és más szerzőknek néhány följegyzésével erről a tárgyról.; azután összehasonlítottam a IV. és V. századbeli néhány görög alchimista-munkával is, sőt ezeket az utóbbiakat is közzétettem, ráutalva anyagi és pozitív, valamint elméleti és filozófiai jelentőségekre. E tanulmányaim alapján sikerült egy egész tudományt rekonstruálnom, az antik alchimíát, melyet eddig sem

nem ismertünk, sem nem értettünk, mivel alapja sajtószerű keveréke a tényeknek, az anyag egységére vonatkozó mélyre ható nézeteknek és vallásos, agyregényes képzeteknek.

A fémek feldolgozásánál sokkal messzebbre ható jelentőségük volt a többi munkáknak és elméleteknek. A nemes fémek feldolgozása ugyanis abban a korszakban együtt járt a szövetek festésével, színes üvegek készítésével és a drágakövek utánzásával; a közös cél volt a színezés, és bár a munkák különböző természetűek, mégis egy és ugyanazon munkás végezte valamennyit. Így tehát az alchimiának és az aranycsinálás hiú gondolatának egy volt a gyökere: az ötvösök azon törekvése, hogy a fémeket színezzék és az anyagokat átváltoztassák. Az anyagok átváltoztatását célzó műveletek kezdetben csupán csak holmi mesterfogások voltak, melyek olcsó ötvény készítését célozták, más szóval arra törekedtek, hogy a nemes fémeket utánozzák és hamisítsák! Lassanként azután valami ellenállhatatlan erő oda terelte az efféle munkákkal foglalkozók gondolatát, hogy az aranyat nemcsak utánozni, de tényleg csinálni is lehet, különösen természet feletti hatalmak közreműködésével, melyeket magikus formulákkal hívhatni segítségül.

Akárhogy is, egyet nem bírtak magyarázni eddig, azt, hogy ezek a gyakorlati munkák és teoriák hogyan kerültek Egyiptomból, hol a római uralom vége felé virágoztak, hozzánk, a Nyugatra, hol a XIII. és XIV. századtól kezdve teljesen kifejlődve találjuk őket a latin alchimisták irataiban, mint az ötvösök, a festők és a színes ablak-készítők műhelyeiben. Újra feléledésüket általában arab munkák fordításának tulajdonítják, melyek ez idő tájt készültek. Nem vonom kétségbe az arabs könyvek hatását a Nyugat művé-

szetére és tudományára a kereszties hadjáratok idejében, de az is bizonyos, hogy a régi hagyomány a chemiai műveletek véghezviteléről és tudományos, valamint misztikai eszmékről szóló tradíció: megszakítás nélkül élt tovább a művészetben, mint a műhelyekben, a római császárság idejétől a carlovingi időszakig, sőt azon túl is. Ezt azért állítom, mert jobban és jobban belemélyedve a tudomány történetének tanulmányozásába, ráakadtam a középkor latin munkáinak vizsgálatakor olyan technikai vezérfonalakra, melyek közvetlenül csatlakoznak az egyiptombeli görög alchimisták és ötvösök metallurgiai tárgyú munkáihoz. Erről a kapcsolatról fogok bővebben szólni, melyről eddig senki sem emlékezett meg.

Ismeretes dolog, hogy az orvosi tudomány szabályait, valamint az orvosi hatású anyagok receptjeit a soha sem szünetelő gyakorlat épen így őrizte meg a receptgyűjteményekben és egyéb latin könyvekben, melyek a római császárság idejében görögből fordítva és a mi korunk első századától a hetedik századig terjedő időszakban újra kompillálva kézzől kézre jártak és gyakran lemásoltattak még a középkorban is. Hasonlóan származtak át a barbár korszakon a görögök és a rómaiak hadviselési mestersége és a gyújtó anyagok formulái. Szóval az alkalmazás kényyszerűsége mindenütt fentartotta az antik műveltség művészeteinek a hagyományát.

III.

A középkorból a chemiára vonatkozó két régi munkát ismerünk; egyik: a »*Compositiones ad tingenda*« (»festésre vonatkozó formulák«), melynek egyik kézírata a nyolczadik századból való, a másik: »*Mappae clavicula*« (»a festés kulcsa«), melynek legrégebb kézírata a X-ik században íratott. Ezek a császár-

ság korában űzött mesterségeket írják le; szövegek is abból az időből való.

Még sem akadt eddig kommentátoruk! Ezt a két könyvet nagyon széles körben ismerhették, mert több másolatát birjuk és, mert a párizsi Bibliothéque nationale-ban levő latin nyelvű alchimista kéziratokban számos receptjük szóról szóra bent van. Az efféle receptgyűjtemények tehát meg nem szakadó sort alkotnak; a sort a leydeni görög papírusz cikkei kezdik, mely a III-ik századból való és a XIX-ik században került újra napfényre Thebe-nek egy sírjából, és a középkorban irt könyvek folytatják, melyeknek kettejét már előbb idéztük.

Ilyenek még: Heraclius barát könyve a rómaiak művészetéről és festékeiről, Theophilus baráté »különböző mesterségek táblája« és a Merrifield-től »Ancient practice of painting« czímen közzétett művecské. A sort folytatják a XVI. és XVII. században Alessio, Mizaldi, Porta és Wecker munkái (»Tűkök«) és más a XVII-ik században a festésről, az üvegekészítésről és az ötvösségről irt vezérfonalak, sőt Roset kézikönyvével belenyúlik egészen a jelen korba.

A felsorolt munkák legrégebbjét a »Compositiones ad tingenda« címűt ott találták Luccában a káptalan könyvtárának egy kéziratában. A kézirat Nagy Károly idejében készült és más tárgyú dolgokat is foglal magában. A múlt században Muratori közölte »Antiquitates italicae« című könyvében: »utasítások, hogyan kell festeni a mozaikot, bőrt és más tárgyakat, hogy kell vasat aranyozni, aranybetűkkel írni; ásványok használatáról, a forrasztásról és enyvezésről, — és egyéb technikai okiratok«. Giry, az Ecole de chartes alkalmazottja, ott helyben összehasonlította a kéziratot és szíves volt nagyon fontos munkájának eredményét velem közölni.

A »Compositiones ad tingenda« nem rendszeres könyv, mint a milyenek a mi modern vezérfonalaink az ötvösségről, vagy keramikáról, melyek a felvett tárgyon kívül mást nem tárgyalnak; nem egyéb füzetbe összeírt receptek (utasítások) és egyéb okiratoknak gyűjteményénél, melyeket valamely mester foglalkozására való tekintettel gyűjtött össze a czélból, hogy tájékozottasság némely munkák véghezvitelében és a munkákhoz szükséges anyagok eredetéről. Ezeket a dolgokat tárgyalja: a mozaik-készítésre való mesterséges kövek festése vagy színezése, aranyozásuk, ezüstözésük, csiszolásuk; zöld, tejszínű, különböző vörös, bíbor és sárga színű üveggyártása. — A festés vagy mélyre ható, vagy felszínes, olykor csak firniszes festés volt. Az üveggyártás ismertetésében le van írva sommásan az üvegekemence felszerelése; ugyanerről szólnak mindig több és több bővítést és javítást adva, a későbbi írók is, mint Theophilus és a középkor technikai és alchimiai írói, úgy hogy ezekből az üveggyártás módjának és a hozzá szükséges eszközök eredetéről és történetéről kapunk felvilágosítást.

Szól még a bőr festéséről is biborra, zöldre, sárgára és különböző árnyalatú vörös színűre, — a mihez kivált az egyiptomiak értettek és mely mesterség a bizancciaiaknál honosodott meg — továbbá a fa, a csont és a szaru festéséről. Azután szól azokról az ásványokról, fémekről és földes anyagokról, melyeket az ötvösségben és a festésben felhasználtak. Itt sajátos eszméket látunk megjeleníteni a Napnak és a melegnek szerepéről az ásványi anyagok készítésében és hogy némely hevített földfélék is bírának ezekkel a fontos tulajdonságokkal. Ez eszünkbe juttatja Aristotelesnek az ásványok keletkezésére vonatkozó teoriáját a száraz és a nedves kigőzölgésről,

melynek fontos szerepe volt a középkorban.

A szerző kétféle ólomérczet különböztet meg: nőneműt és könnyűt, s hímneműt és nehezet. Épen így beszél Plinius hímnemű antimonérczről és Theophrastus hímnemű és nőnemű »kék«-ről. Különböztet az ásványoknak összehasonlítása élő lényekkel bevett szokás volt a középkorban.

Sok meglehetősen bonyolódott chemiai munkáról részletes utasításokat közöl a könyv. Ilyenek: a higanynak és ólomnak extractiója (színítése), a kén forralása, szénsavas ólomnak készítése ólomból és ecetből, és a rézrozsdáé rézből és ecetből, — a miről már Theophrastus és Diodorus is beszél, azután hogyan készül a cadmies, az ólom és cinkoxid, az »égetett réz« (oxid), ólomglét, az auripigmentum, a mesterseges cinóber, mely Plinius idejében még ismeretlen volt, stb.

A szerző néhány, — igaz hogy kevés — ötvényt is említ, ezek: a bronz, a fehér réz (üzeüst, argentán; réz, arzén és cink ötvénye) és az aranyszínű réz, mely utóbbival sokat foglalkoztak a görög alchímisták, kik ennek a révén tévedtek az anyag átváltozásának gondolatába. Itt jelenik meg először a filológusoktól annyit vitatott szó: bronz (brundisium). A szó alakja és mindaz, a mi a szövegben róla elmondatik, kétségtelenné teszi, hogy ezen a néven eredetileg Brundisiben gyártott és tükröknek feldolgozott ötvényt értettek, melyről Plinius beszélt. Külön cikkek szólnak a pergament és a lakk, valamint a növényi festőanyagok készítéséről a festők használatára és falak, fa, vászon és stb. festésére alkalmazásukról és viaszszal, meg halenyvvel való kezelésükről.

Az aranylevélkéik készítése, melyről behatóan szól a szerző, nagy szerepet játszott a bizanci és a latin ötvö-

sök és díszítők gyakorlatában, mivel ezekkel aranyozták a templomok és a paloták ékítményeit. Azért is foglalkoznak vele az összes eddig ismert ilyféle munkák, sőt ott van a görög alchímisták műveiben is. Azután következik egy csomó az aranyozásról szóló utasítás, nevezetesen: hogyan kell aranyozni üveget, fát, bőrt, ruhát, ólmot, ónt, vasat; továbbá, hogyan készül az aranyfonal, hogyan kell aranybetűkkel (chrysographia) írni pergamenre, papirosra, üvegre vagy márványra, — oly dolog, melyről a másolók és az ornamentisták érdekében sokat irtak a középkorban. Az itt vázolt eljárás már a leydeni papiruszban is megvan, sőt egyik utasítás szóról szóra ebből van átvéve.

Következik a levélkéik előállítására ezüstből és ónból és annak az ismertetése, mi módon lehet az aranyat és az ezüstöt porrá alakítani, mely eljárás a higanynak és a rézrozsdának ügyes alkalmazásán alapult. A foncsorozással kapott arany- és ezüstport aranyozásra, illetőleg ezüstözésre használták. De más szerepe is jutott, még pedig a nemzetgazdaságban. Az aranyat és ezüstöt ugyanis a nemes fémek kivitelének tilalma ellenére ebben az alakban csempészték át egyik országból a másikba.

A szerző ezek után imígy folytatja: »megismertettük a festésre és a decoc-tiora vonatkozó összes dolgokat; szoltunk az arra alkalmas anyagokról, melynek a kövek, ásványok, sók és füvek; megmondottuk, hol található és mi hasznát vesszük a gyantáknak, az olajos gyantáknak, a földeknek; megmondtuk, hogy mi a kén, a fekete víz, mik a sós vizek, mi a madárlép, melyek a vadon tenyésző és a vetett növények minden produktumai, úgy a háziaknak mind a tengerieknek; mi a méhek viasza, a disznózsír, mik az összes édes és savanyú vizek és a fák közül a fenyő, a je-

genye fenyő, a boróka, a cziprus . . . a makk és a füge. Mindezekből a dolgokból kivonatot készíthetünk erjesztett vizelettel és eczettel, keverve esővízzel».

Az eddig felsorolt és leírt dolgok feltüntetik, mire volt szüksége a munka írójának, de egyszersmind magukon hordják az orvosi anyagokról és ásványokról szóló antik vezérfonalak bélyegét, mint a milyen Dioscoridesé volt, azzal a különbséggel, hogy a szóban forgó könyv inkább a kézművességnek állott szolgálatában. De sajnos, ez a könyv címeken és nagyon is szákszámú utasításokon kívül alig nyújt egyebet. Olyanok ezek, mint valami festő mesterembernek a magánjegyzetei, ki egymás után írta fel a tennivalókat, miket más szerzőből vagy más műhelynek jegyzeteiből szedett össze. Az itt előforduló specifikus szavak egynémelyikét hiába keressük a legkimerítőbb szótárakban is; még a Forcellini és a Du Cange félelben sem találhatók. Ámde nem célozom ebből a szempontból tárgyalni a munkát, sem nem foglalkozom a kevésbé szabatos szövegnek idegenszerű grammatikájával, mely nem igen törődik a klaszikus nyelv törvényeivel, a genusokkal, az esetekkel, az igékkel. Biz az a hanyatlás korából való barbár latinság, nagyon feltűnő eltérésekkel a helyesírásban, a kiejtésben és tájszólásokban. Némely szó eredetileg görög betűkkel volt megírva, s azután leírták ugyanazt latin betűkkel olyformán, hogy valaki tollba mondta olyan másolónak, a ki az egészről egy betűt sem értett. Ez a körülmény ráutal a recepteknek bizanci eredetére. Az tény, hogy Konstantinápoly megmaradt a művészetek és a tudományos hagyományok gőczpontjának. Innen lesték el az olaszországi ötösök a fent vázolt fogásokat, bár eredetök egészen az ókorban keresendő.

Különös figyelmet érdemelnek azok

az elnevezések: sós vizek, édes és savanyú vizek, erjesztett vizeletből és eczettel készült víz; mert ezek kezdetét jelzik annak a chemiának, mely folyadékok segítségével vételével végzi munkáját. Ugyanezek a szók fordulnak elő Pliniusban és régibb szerzőkben is, ugyanazzal a jelentéssel. A folyadékok mind természetadta folyadékok, vagyis inkább elegyeik természetes szétbomlásuk előtt vagy után. Ellenben a desztillációból eredő hathatós folyadékok, az úgynevezett »isteni,« vagy kénes »vizek« sehol sem fordulnak elő, pedig szerepök nagy volt az egyiptomi görög chemikusoknál és ezekből lettek a savak, a bázisok és más ágenseink. Az iparban még akkor nem volt alkalmazásuk, legfeljebb a XIV-ik század kezdetétől fogva használtak ilyeneket.

Ez a »Compositiones ad tingenda« formuláinak és praktikus utasításainak meg leírásainak gyűjteménye. Kézirata, ismétlem, a VIII-ik századból való és igen feltűnő dolgokat tanítva művészetek gyakorlásáról a középkor kezdetén és az ókorban.

IV.

A »Compositiones ad tingenda« utasításai majdnem egészen átmentek egy szélesebb körű gyűjteménybe, a »Mappae clavicula« (a festészet kulcsa) címűbe, melynek egyik kézirata a X-ik századból való. Ezt is Girý tanulmányozta a schlestadti könyvtárban. Ugyanezt a munkát 1847-ben W a y tette közzé egy XII-ik századbeli kézirat nyomán a londoni ódonkönyvkereskedők egyik kiadványában.

Az első kéziratban nem látszik meg az arabs hatás, holott emezen, öt beletoldott cikk révén, határozottan kivethető.

Ez a munka két főrésze oszlik. Az első, a nemes fémekről szóló vezérfonal, ma még száz cikket tartalmaz, de való-

ságban két annyiból állott, a mint az a schlestadti kéziratnak egy tárgymutatójából kitünik. Így tehát e munkának körülbelül fele elveszett.

A másik főrészt a festésre vonatkozó utasításoknak van szentelve. Ez majdnem egészen reprodukálja a »Compositiones ad tingenda«-t, itt-ott változtatva a sorrenden; azután van benne külön csoportot formálva 16 cikk a katonai s különösen a felgyújtást célzó ballisztikáról; néhány cikk a hidrosztatikai mérlegről és a fémek sűrűségéről. A munka végét magikus és az iparosoknak szóló gyakorlati utasítások alkotják.

Első sorban a nemes fémeket tárgyaló rész köti le figyelmünket, mert meglepő analógiát találunk benne a leydeni papírusszal és más antik művecskével, mint a milyen az ú. n. Mózes-féle chemia, mely a »Collection des alchimistes grecs« munkában olvasható. A »Mappae clavicula« nem csak utánozza, de sok utasítást betű szerint vesz át az imént idézett két munkából, mely tény kétségtelenné teszi az alchimisták praxisának, valamint az anyag átalakulása gondolatának átszarmazását a régi Egyiptomból a latin nyelvű Nyugatnak mesteréhez. Ellenben a szűkebb értelemben vett teoriák csak a XII-ik század vége felé jelennek meg a Nyugaton a szíriaiak és az arabok közbenjárásával. A különböző munkák elvégzéséhez szükséges ismeretek tehát nem enyésztek volt el. Ezt a fontos tényt különösen amaz ötvényeknek a tanulmánya igazolja, melyeknek célja volt az arany utánzása és hamisítása alchimiai utasítások nyomán, mert azt a nézetet vallják, hogy aranyat készíteni lehet. Ebből a szempontból jellemzők a címek, melyek im ezek: »az aranyak szaporításáról, az aranycsinálásról, arannyal festeni (arezet), szemmel láthatólag készíteni aranyat, az arany súlyának növelé-

séről, az aranyak megduplázásáról«. Az utasításokban sűrűn előforduló görög szavak elárulják amazok eredetét.

A legtöbb esetben egyszerűen az volt a cél, hogy olcsón készítsenek aranyat, pl. arany, ezüst és réz ötvözése segítségével. Csakhogy az ötvös ezt színaranyak adta ki. Különbözik ez a csalás gyakori még ma is, kivált az olyan államokban, ahol a hiányos felügyelet lehetővé teszi. A mi »négyes« aranyunk is felettebb alkalmas csalásra, nemcsak azért, mert sok benne a réz, hanem különösen azért, mert a réznek minden grammja több mint kétszer akkora térfogatú, mint egy gramm arany. Az effajta aranyból készült ékszerek tehát kettős hasznot hajtanak a csalni akarónak, mert kevés bennök az arany, és azért mégis sokkal nagyobb tért foglalnak, mint ugyanilyen súlyú ékszerek színaranyból. Ez az ötvösnek haszna a Keleten és Közép-Európában, ha nem egyebütt is.

Az aranyak árult effajta bonyolított összetételű ötvényeknek gyártását nagyon megkönnyítette a higany és az arzénsulfid (auripigment), melyek alkalmazását váltig ajánlják a görög alchimisták receptjei, valamint a »Mappae clavicula«. Már a római birodalom kezdetén is voltak alkalmazásban. Ez kitetszik Pliniusból, ki néhány sorban megemlékezik egy Caligula rendeletére végrehajtott kísérletről, melynek célja volt auripigmentummal aranyat csinálni.

Egészen speciális chemia volt az! Most már nyoma veszett, de hajdan nagy volt a szerepe az alchimisták foglalkozásában és ábrándjaiban. Sőt nem régen egy feltaláló szabadalmat vett egy ötvényre rézből és antimoniumból (az antimon 6 perzent), mely az aranyak legtöbb külső sajátságaival dicsekszik és majdnem épenúgy munkálható mint az arany. Az alchimista arany szintén

ily fajta ötvény volt. A kik ezt gyártották, úgy képzelték, mintha bizonyos ágensok erjesztő anyagként működnének az aranyak és ezüstök szaporítására. Mielőtt másokat szedtek volna rá, önmagukat ámitották el. Szóval ezek a gondolatok s ez az illúzió egyaránt található a görögöknél és a »Mappae clavicula«-ban.

A kézműves gyakran a czeementezés bizonyos nemével, vagy más felszíni hatással érte be, mely az ezüst felszínét aranszínre, a rézét ezüstsínre festette, a nélkül, hogy az anyagnak tömegét legkevésbé is módosította volna. Most is így mondják ezt az ötvösök: színezeni. Sőt olykor megelégedtek azzal, hogy a fém felszínét bizonyos aranszínű firnisszel vonták be, melyet epével vagy valami gyantafélével tudtak készíteni. Most is tudunk ilyest. Az Eiffel-torony emlékére készült érmeek tanúságot tesznek erről a mesterségről.

Az efféle színezések bizonyos misztikus analogia révén csalogatták a munkást az anyag átváltozásának gondolatára, a mint az az ál-Demokritosból és a Mappae claviculából kitetszik. Ez utóbbi munka szerzője pl. így következtet: »így pompás aranyat kapsz szemed láttára«. Ez a mondás jó volt bizalmat gerjesztőnek a kliensben, meg talán a kísérletezőben is! Azután hozzá teszi: »rejtse el ezt a szent titkot, melyet nem szabad közölni senkivel, nem szabad átadni semmiféle prófétának«. A próféta szó elárulja a receptnek egyiptomi eredetét, mert egyiptomi egyházi írókról és papokról van szó, a kiket tényleg prófétáknak neveztek, a mint azt az alexandriai Clemens egy helyen mondja, hol a nagy pompával körmenegekben körülvitetni szokott hermetikusan könyvekről szól.

A »Mappae clavicula« receptjeinek egyiptomi görög eredetére más kö-

rülményekből is lehet következtetni. Van benne ugyanis vagy tíz olyan recept, melyeknek kifejezései azonosak a leydeni papirusz kifejezéseivel, úgy hogy amazt a papiruszból fordítottak mondhatjuk, még pedig híven fordítottak, mert némely terminus technikumot is átvett, mely azután megmaradt mai napig s ott olvasható a Rovet-féle kézi könyvben is az ötvösségről. Ezzel természetesen nem azt akarom mondani, hogy a »Mappae clavicula« eredetileg a mi leydeni papiruszunkból fordított, hiszen azt csak a XIX-ik században találták, hanem csupán annyit, hogy a szöveg egybevágásának tanúsága szerint okvetetlenül voltak afféle, az ötvösség titkos receptjeit tartalmazó füzetek, melyek kézzől kézre, nemzedékről nemzedékre származtak át az ötvösök közt Egyiptomból a Nyugatra, és hogy a középkorban is voltak.

Figyelmünket különösen lekötik a »diplosis«, azaz az arany súlyának megkettőzése okából követett eljárások ötvözéssel, mely eljárás már Manilius, Tiberius kortársának eme versében említettetik:

»Materiamque manu certa duplicaveris arte.«

A XVI-ik század kritikusai későbbi időkben becsúztatottnak mondták ezt a verset, mert nem volt tudomásuk az Egyiptomban azóta fölfedezett görög munkákról, és mert a Caligula-féle kísérletnek alchimista jelentőségét nem fogták fel.

Diocletianus idejében erősen hitték, hogy az egyiptomiak birtokában vannak az arany- és ezüstsínálás titkának, annyira, hogy egy lázadás alkalmával a római császár elégettette könyveiket. Ez az elővigyázat bizony hiú volt; a formulák el nem tűntek, mert ott találjuk őket a leydeni papiruszon, az ál-Demokritos, ál-Mózes, Olympiodoros

és Zozimus régi görög munkáiban, valamint a latin nyelvű *Mappae clavicula*ban is.

Egyik cikknek ez a címe: »Törhetetlen üveg készítéséről«. Megérdemli, hogy foglalkozunk vele, már csak a hozzá fűződő legendák és hagyományok kedvéért is, melyek a középkort túlélve, hozzánk is átszámaztak. Úgy látszik, Tiberius idejében csakugyan feltalálták a törhetetlen üveget (fialam vitream quae non frangebatur, Petronius) és a legenda, tulajdonságait megtoldva és túlozva, kalapálható üveget csinált belőle. E legendáról szól Petronius, Plinius, Dion Cassius és a sevillai Isidorus, de a középkor szerzői is fölvtették. Plinius szerint Tiberius leromboltatta a gyárat, mert attól tartott, hogy ez a találmány leszállítja majd az aranyak és az ezüstnek az értékét. »Ha ez (a találmány) köztudomásra jut, olyan közönséges dolog lesz az arany, akár a sár,« írja Petronius. Dion Cassius szerint Tiberius megölette a feltalálót. Petronius, a kitől a dolgot sevillai Isidorus, Salisbury János és Heraclius átvette, szintén lefejezteti őt, és hozzá teszi azt a jellemző mondat: »ha az üveg-edények nem volnának törékenyek, többre kellene becsülni az arany és ezüst edényeknél«.

Ezek az elbeszélések kétségkívül egy s ugyanazon történelmi tényre vonatkoznak, melyet a kortársak följegyeztek, a legenda többé-kevésbé módosította, de valamennyi megegyezik abban, hogy a találmányt nemzetgazdasági következményeitől való félelem nyomta el. Annál meglepőbb, hogy a középkori ötvösök receptjei közt újra megjelenik, mintha a találmánynak legalább is titkos tradíciója tovább tengődött volna a műhelyekben. A *Mappae clavicula*nak egy homályos, vagyis inkább chimaerikus formulája, (Nr. 69) mely szerint

sárkányvért is kell segítségül venni, bizonyosan arra vonatkozik, mert az van benne: Tudd meg, hogy ez eljárás után a törékeny üveg nagyon ellentálló fémnek a természetét veszi fel«. Ugyanerre a tárgyra vonatkozó homályos mondatokat találtam különben újabb írónál is, így az ál-Raymundus Lullusnál és más középkori alchimista írónál, kik sokat foglalkoztak ezzel a kérdéssel. Egyikök ezt mondja: »Ezzel az eljárással az üveg kalapálhatóvá, nyujthatóvá és fémmé válik«. Ismeretes dolog, hogy a törhetetlen üveg készítésének módját nem rég újra feltalálták, még pedig ez egyszer pozitív alakban.

Voltaképen nem is kalapálható üvegről van a szó, ámbátor ez sem chimaera többé. Már néhány éve, hogy az üvegyárakban lemezekké hengerelik, formákba öntik és préselik az üveget, a mi azon a tényen alapszik, hogy az üveg valóban plasztikus és kalapálható az olvadása fokával szomszédos hőmérsékleten. A *Mappae clavicula* egyik cikke hasonló eljárás ismeretét engedi sejteni. Az üvegnek eme sajátosságait bizonyára réges-régen ismerték s ezt az ismeretet mint gyártási titkot gondosan őrizték, a mi megint a legendának lehetett forrásává.

Még néhány szót azokról a technikai művekről, melyek Heraclius és Theophilus nevét viselik homlokukon. Ezek az iratok sokkal ismeretesebbek, mint a »Compositiones ad tingenda« és a »Mappae clavicula«, csakhogy sokkal modernebbek. Már azzal is feltűnnek, hogy szerzőik megmondják nevüket, holott az előbbi kettő névtelen. Bár az is igaz, hogy erről a két szerzőről is édeskeveset tudunk.

Heraclius déli Itáliának bizanczi eredetű hagyományaiból merít. Rómában látta az antik épületek romjait és el van bűvölve a római dicsőség és hatalom

emlékezetétől, csakhogy csodálkozását egy bárbárrá vált kornak naivitásával és zavart ismereteivel fejezi ki. Az ő nevét viselő receptgyűjtemény két részre oszlik: az egyikben kompozíciók, a másikban különféle adatok foglaltatnak. Az első két könyvből áll, és versekbe van szedve, melyek a carolingi korszak végének bélyegét viselik magukon (IX. és X-ik század). Ebben szerves festékekről, aranylevélről (lemez), az aranybetűkkel való írásról, aranyozásról, üvegre festésről és drágaköveknek mesterséges készítéséről szól. Metszésökre egy chimerikus fogást ajánl, melynek szerencsés véghezvitelére a kecskebak vére szükséges; régi babona, mely az egész középkoron végig húzódik. Utasításai egytől egyig antik eredetűek, de kifejezések határozatlan, ingadozó; új találmány nincsen köztük.

A második prózában írt rész szolidabban és szabatosabban van szerkesztve. Valószínűleg csak később csatolta valaki az első részhez, talán a XII-ik század körül, mert szó van benne a cordovai bőr festéséről és a cinóbort »azur«-nak mondja, mely a XII-ik században sűrűn használt arabs szó, a fordítása, és sok ellenmondásra szolgáltatott alkalmat a mi modern azurkék színünkkel való összezavarása. Ő is feleleveníti Pliniusnak és sevillai Isidorusnak régi meséit az üveg eredetéről és a kalapálható üvegnek feltalálásáról. Ezek a mesék nagyon divatosak voltak a XII-ik században és Salisbury Jánosnál is szerepelnek. Különben Heraclius munkájának legfőbb tárgyai mind megvoltak a »Mappae clavicula«-ban.

A »különféle művészetek gyűjteménye« szerzője, — Theopilus barát álnév; — úgy látszik, hogy egy Roger nevű benedictinus barát volt, ki a XI-ik századnak végén vagy a XII-ik elején élt. Műve szabatosabb és kimerítőbb, mint a

Heracliusé. Két könyvből áll. Az első a festéssel foglalkozik és programja olyan, mint a festők számára írt valamenyi kézikönyvé, csakhogy sokkal részletesebb. A második könyv az istentisztelet követelte tárgyaknak készítéséről és az istennek szentelt épületek szerkesztéséről beszél. A munka részletesen foglalkozik a következő tárgyakkal: az üvegekemence, üveg-, színes üveg- és színes agyagedények gyártása, a vas feldolgozása, az arany és ezüst olvasztása és feldolgozása, a zománcz, melyet ő electrumnak nevez, holott régebben egy arany-ezüst ötvényt értettek ezen a szón; az isteni tisztelethez szükséges edények gyártása, milyenek a kehely, a szentségtartó stb., azután az orgona, a harangok stb. A munkából azt a nevezetes tanulságot vonhatjuk le, hogy az üveg- és a fémipar a vallásos épületek köré pontosult össze. De azért Theophilus kémiai technikája szakasztott olyan, mint a megelőző kézikönyveké, bár sokkal újabb korszakhoz fűződik, t. i. a XIII. és XIV-ik századhoz, mely idő óta a monumentális épületek, mint az írott művek száma egyre szaporodik egészen a mi időnkig. Azt is észrevesszük, hogy a technikai tradícióknak az ókorból való származása mind jobban elmosódik, mivel a közbeeső munkák száma nő és a művészetek bizonyos eredeti jellemet törekeshnek magukra öltetni.

Az eddig itt tárgyalt tények összessége méltán magára vonja figyelmünket a tudományos tradíciók átszarmazásának, valamint újjászületésének szempontjából. Valóban a praxis volt az a gyökér, melyből a tudományok kihajtottak, mert mindenekelőtt az élet szükségleteinek kellett eleget tenni és a művészetek követelményeinek, melyek a művelődésre fogékony fajokban oly korán ébrednek. Ez a praxis azután csakhamar általánosabb elveket vet a felszínre, melyek kez-

detben misztikus alakban jelentek meg az emberiség előtt. Egyiptomban és Babiloniában ugyanazok az egyének voltak egyszerre papok is, tudósok is. Így azután természetes, hogy az első kémiai munkákat a templomok környékén végezték, és a »Sanctuarium könyve, Hermes könyve, Chymes könyve«, melyek mind synonym kifejezések, az ilyféle munkálkodásnak első vezérfonalaiak voltak az egyiptomi görög alchimistáknak. Ezeket a kézikönyveket, valamint a többi tudományzakokat is a görögök szabadították ki a régi hieratikus formák bilincseiből és azon voltak, hogy egy észszerű teoriát alkossanak meg, olyat, mely a praxist előbbre bírja vinni, de viszont vezetőjévé is válhatik. Az ez irányban tett első kísérletek, jogosan-e vagy nem, de Demokritus nevéhez fűződnek és Platon meg Aristoteles szintén előljártak ezen az úton. Csakhogy az egyiptomi görögök sohasem bírtak kiszabadulni sem az anyag átváltozásának tévedéséből — mely kifolyása volt az egységes anyag teoriájának — sem pedig a vallásos és magikus formulákból, melyek a Keleten minden ipari foglalkozáshoz hozzáfűződtek hajdanában.

És bár Nyugaton a szűkebb értelemben vett tudományos műveltségromba is dőlt a római kultúrával: az életnek szükségletei mégis fentartották a műhelyek elodázhatatlan praxisát a görögök idejében elért vívmányokkal egyetemben, úgy hogy a kémiai mesterségek ismerete megmaradt, míg a kényes és az akkori elmékhez hozzá nem férő teoriák lassanként eltűnedeztek, vagy

is inkább helyet adtak a régi babonáknak. A »Mappae clavicula«, az egyiptomi papiruszok és Zozimus is közli a munka pillanatában elmondandó imákat. Ez volt az a láncz, mely az alchimiát a mágiához fűzte a középkorban épen úgy, mint az ókorban.

De midőn a középkorban, a XIII-ik század vége felé, a művelődés az új szervezkedés alapján újra feléled, népeink is felkarolták az általános eszméket, a chemia terén ismét megjelentek a gyakorlati munkák révén, támaszt és alapot kaptak a gyakorlat terén szünetlenül felvetett problémákban. Így keltek új életre az alchimiai teoriák nagy gyorsan és erősen és fejlődtek tovább, szakadatlanul tökéletesbítve az iparéletet, de egyszersmind háttérbe szorítva a hajdani chimerákat és babonákat.

Így lett a mi modern chemiánk raczionális tudomány, bár tisztán kísérleti alapon épült fel.

A tudomány tehát gyakorlati munkáknak a szülötte, melyeket az antik műveltség korában ő fejlesztett tovább. És midőn a tudomány együtt enyészett a műveltséggel: megmaradt a praxis a tudomány biztos alapjául, melyen új életre kelt, midőn az idő kedvezett és az emberi elme rá megérett. A műveltség történetének tanúsága szerint tehát a tudomány szoros kapcsolatban van a praxissal és ez az emberi elme fejlődésének fundamentális törvénye.

(Berthelot párizsi tanár értekezése a *Revue du deux Mondes* 1892. IX. füzetében.)

Közli: RÁTH ARNOLD.

Siemens Werner.

Mult évi december 6 án, egy héttel élete 76-ik évének betöltése előtt, halt meg Berlinben azon tudósok egyike, a kik munkásságának, a költő szava szerint, aeonokig nyoma marad. A Siemens név korunk mindenféle fölfedezésével, különösen olyanokkal, a melyek az elektromosság gyakorlati értékesítésére vonatkoznak, annyira összeforrt, mint James Watt neve a gőzgép feltalálásával. Noha mind azok a találmányok, melyek ma az elektromosság, a fűtés és világítás terén a Siemens névhez fűződnek, nem egy személytől származnak, hanem egy nagy család egyes tagjaitól, azért a világhírnek megalkotója, minden találmány kezdeményezője, s egyáltalában testvérei sorában a legkiválóbb kétségkívül a Siemens testvérek legidősbje: Werner.

Siemens Werner életének főbb eseményeit maga írta le. Halála előtt rövid idővel megjelent »Lebenserinnerungen von Werner v. Siemens« című munkája, melyben változatos, tevékeny és, a mi a legfőbb, minden mozzanatában jelentékeny és érdekes életét ő maga állítja elénkbe.

Az egykori hannoveri királyságban fekvő Lenthe nevű birtokon, melynek az öreg Siemens bérlője volt, 1816. decz. 13-án született Siemens Werner Ernő. Elődjei a családi hagyomány szerint nagyobbrészt földműveléssel foglalkoztak. Werner atyja 12 évig volt bérlője a Lenthe nevű birtoknak, de az akkoriban nagybritanniai provinciát al-

kotó Hannoverában oly tűrhetetlenek voltak az alattvalói viszonyok, hogy önzertesz embernek elviselni alig lehetett; azért Siemens atyja is maga, valamint családja számára más hazát keresett. Átköltözött a Mecklenburg-Strelitzhez tartozó Ratzeburg fejedelemségbe, hol a menzendorfi nagyhercegi dominiumot vette bérbe.

Werner kezdetben házi nevelőtől tanult, később a lübecki gimnáziumba járt. De már 17 éves korában otthagya az iskolát, hogy a porosz katonamérnöki karba lépjen. Minthogy azonban kevés kilátása volt, hogy ott mint tiszt alkalmaztassék, egyik tábornok tanácsára a tüzérségnél jelentkezett felvételi vizsgálatra. Jól kiállott vizsgálat után tényleg fölvetették és már 1835-ben az egyesített tüzér- és mérnöki iskolára küldték Berlinbe, hol három évig tanult. Werner Vilmos öccsét is magához vette és tanulmányaiában támogatta.

Mivel szüleit már 1839- és 1840-ben elvesztette, az egész család fentartásának gondja reá szállott, mint elsőszülöttre. Kilencz testvére volt; kettő közülök a gazdaságot vette át, legfiatalabb nővérét nagybátyja adoptálta, legfiatalabb két öccsét nagyanyja nevelte.

1840-ben Siemens Wittenbergába tétetett át a helyőrséghez, s ott az épen akkoriban Jacobi-tól felfedezett galvanoplastikával foglalkozott. Párbaj-véttség miatt várfogságra került és büntetését a magdeburgi várkastélyban kellett volna kiállania. Mielőtt azonban az

elzárásra jelentkezett volna, hogy idejét | szerekkel ellátta magát. Czellájában kis
hasznosan töltse, mindenféle chemiai | laboratoriumot rögtönzött, s minthogy



Werner Siemens

az akkoriban új Daguerre-féle eljárásról | szulfát mindenféle arany- és ezüstsót fel-
tudta, hogy az ott használt nátriumthio- | old, azt próbálta meg, vajjon nem le-

hetne-e nátriumthioszulfát oldatából az aranyat és ezüstöt galvánárammal kiválasztani. Nagy meglegedésére és örömére látta, hogy az újezüstből álló teakanál szép aranyréteggel húzódott be, midőn a Daniell-féle elem czinksarkával egybekötötte és egy louis d'or-t használt anódnak. Minthogy ez az eljárás akkor még Németországban teljesen ismeretlen volt, a mint híre kihatolt a börtön falai közül, legott találkozott egy magdeburgi ékszerész, ki Siemenstől a találmány használati jogát 40 louis d'orért vette meg.

Midőn ekként szorgalmasan dolgozott, nem nagy öröme, megjött megkegyelmezése. Pedig okvetetlenül szükségé lett volna még pár napi kísérletezésre, hogy dolgait rendbe hozza. Ez okból folyamodványt nyújtott be a várparancsnoksághoz, hogy hagynák még pár napig czellájában, hogy dolgait rendbeszedje. Azonban rosszul járt, kivánságát háladatlanságból származónak minősítették; éjjel álmából felköltötték és a várkastélyból nyomban kiutasították.

Ismervén chemiai dolgokban való jártasságát, a tűzjáték-osztályhoz tették Spandauba, hol alkalma volt az orosz czárné nevenapjának megünneplésére a glienickei parkban tűzjátékot rendezni, mellyel a fejedelmi nézők előtt nagy tetszést aratott.

Mióta Siemenst Berlinbe helyezték át, testvéreiről jobban gondoskodhatott. Vilmos öccse magdeburgi gépgyárban volt alkalmazva, s midőn ott az a feladat fordult elő, hogy egy gőzgép járása szabályoztassék, bátyja Werner, szabályzóul nehéz köringa alkalmazását ajánlotta neki, mely találmányát később a differenciál-regulatorrá tökéletesítette. Időközben aranyozási szabadalmát Berlinben egy újezüst-gyárnak engedte át, oly módon, hogy a nyereségben részes volt.

Ez időben Siemens Vilmos öccsét Angliába küldte, hogy ott kísértse meg találmányait értékesíteni. Vilmos ily tárgyalásokban és alkudozásokban rendkívül ügyes volt. Elment Elkington-hoz, kinek Angliában szabadalma volt galvábattériák vagy inductio útján előállított árammal galvános úton aranyozni vagy ezüstözni. Siemens Vilmos azonban feltalálta magát, azt mondván, hogy ők thermoáram segítségével aranyoznak; mire Elkington meghökkenett és a kényelmetlen versenytársakat mellőzendő, szabadalmukat 1500 font sterlingen megvásárolta tőlük.

Siemens még néhány más, kisebb találmányt akart volna Londonban értékesíteni, de csakhamar belátta, hogy a találmányok hajhászása nem való arra, hogy jövőt biztosítson s azért komoly tudományos tanulmányokra adta magát. Belátta azonban, hogy ismeretei nagyon is hézagosak, úgy hogy p. o. Jacobi, híres matematikus, berlini egyetemi előadásait nem is követhette. Sokat köszönt azonban Magnus, Riess és Dove tanároknak, de majdnem még többet társai buzdításának, kik között oly nagy hírvű neveket találunk, mint Helmholtz, Clausius, du Bois-Reymond, Brücke, Wiedemann, Ludwig és másokat. Résztvett az akkor keletkezett fizikai társulatban és e mellett igen nagy szeretettel működött a politechnikai társulatban is.

A porosz táborokar törekvése, hogy az optikai telegráfot az elektromossal pótolja, Siemens tevékenységének egészen új irányt adott. Egész hévvel tanulmányozta a meglévő berendezéseket és midőn egy Wheatstone-féle mutató-telegráffal megismerkedett, a mely sohasem működött biztosan, azonnal belátta e készülék hiányait és néhány szivar-skatulyából, pár darab pléhből, vasdarabból és szigetelt drótokból egy készü-

lék-párt szerkesztett, mely egymással teljes biztonsággal működött.

Ez a váratlan eredmény H a l s k e fiatal mechanikust, kivel Siemens a politotechnikai társulatban ismerkedett meg, annyira lelkesítette, hogy egészen a telegráf-gyártásra adta magát és e célra Siemens-szel szövetkezett.

Siemens azonban egyelőre még nem rendelkezett szabadon idejével, sőt saját személyével sem. Lassanként megérlelődött benne az a terv, hogy a katonaságtól megváljék és egészen a technikai pályára szánja magát. Csakhogy ez egyelőre nem volt lehetséges. Valami csekély fegyelmi kihágás miatt, melyet egy politikai színezetű cikk aláírásával elkövetett, büntetésképen Berlinből ezredéhez helyezték át. Nem látott más módot a fenyegető veszély elhárítására, mint egy fontos katonatechnikai felfedezéssel Berlinben való tartózkodását szükségessé tenni. Eszébe jutott a Schönbeintől feltalált robbanó gyapot, melyet addig hasznavehető állapotban előállítani nem bírtak. Volt tanáránál, Erdmann chemikusnál tett kísérleteket füstölgő salétromsavval, de a kapott termék bomlékony, szétmálló volt. Midőn kísérletei közben az erős salétromsavból kifogyott, angol kénsavval kevert közönséges salétromsavat használt, mire nagy meglepetésére teljesen más szerkezetű robbanó gyapotot kapott, mint előbb. Az ekként előállított anyag teljesen hasonlított a közönséges gyapothoz, de meggyuladva erőlyesen felrobbant. Másnap reggel ott találta búsuló tanárát a szétvetett szárító kemence romjai között, ki kezdetben az e hatás fölött nagy örömben lévő Siemens lelki állapotát sehogyszem bírta felfogni, míg ez elért sikerét meg nem magyarázta neki. Azonnal újra hozzáfogott új robbanó gyapot készítéséhez, úgy hogy delelőtti 11 órakor az új terméket egy szolgálati irat ki-

séretében már a hadügyminiszteriumba küldhette. Felfedezése az érdeklődő katonai körökben nagy feltűnést keltett és elhelyezéséről ezentúl szó sem volt.

Siemens ezek után az elektromos telegráfra vonatkozó emlékiratát küldötte a telegráf-osztály főnökéhez, O e t z e l tábornokhoz, melyben sokféle tökéletesítést javasolt. Erre a telegráf-bizottsághoz tették át. Ez időben földalatti vezetékeket alkalmaztak, melyeket azonban kellőképpen szigetelni nem bírtak. Siemens ép akkor kapott öcscsétől Londonból egy új anyagot, melyet azelőtt nem ismertek: a guttaperchát. Ő azonnal felismerte ez anyag fontos szigetelő tulajdonságát és oly gépet gondolt ki, melylyel a vezetó drótot guttaperchéval körül lehetett venni.

Ez újabb siker után tényleg létesült a Halske-Siemens-féle telegráf-műhely 1847-ben, mely kicsinyszerű kezdetből az egész világra szóló, sok millió értéket forgató vállalatává növekedett.

Azokban közbejött az 1848-dik évi mozgalmas idő, melyből Siemensnek is kijutott a maga része; Kielbe küldték, hogy az ottani kikötő dán hajók ellen tenger alá süllyesztett robbanó szerekkel védelmezze és járhatatlanná tegye. A víz színe alá helyezett puskaportartókhoz guttaperchéval szigetelt drótok vezettek, melyeken a puskaport meggyújtó elektromos áram volt vezetendő.

Ezek után kis harci epizód következik Siemens életében, t. i. Friedrichsort erődítmény és később még Eckernförde és Kiel kikötőinek védelmét bízták reá. De ez a félbeszakítás nem tartott soká; már 1848 őszén hozzáfoghatott a Berlin és majnai Frankfurt között létesítendő földalatti telegráfvezeték készítéséhez. Már 1847-ben tapasztalta, hogy a vízbe helyezett, teljesen szigetelt kábel elektrostatikai — a leydeni

palaczkéhoz hasonló — töltést vesz fel, melyet erős kisülés szokott követni. Csak 1850-ben tette közzé ezen a tengeralatti telegráf-vezetékre annyira fontos felfedezését, melynek helyességét, számos ellenmondással szemben, maga Faraday is elismerte. Ugyanez esztendőben a francia akadémiában olvasta fel Siemens értekezését az elektromos telegrafiáról.

Ez időben Siemens, hogy teljes idejét a technikai tevékenységre fordíthassa, eltökölte, hogy a katonaságtól megváljék. Ezen célból 1849 június havában kérelmezte és meg is kapta elbocsáttatását a porosz hadsereg kötelékéből, melyben 14 évi szolgálat után a »premier lieutenant« címzet »ad honores« kapta.

A következő esztendőben Siemens gyakorlati ügyekkel volt elfoglalva, különösen Oroszországban rendezett be nagy kiterjedésű telegráf-vonalakat, így p. o. Petersburg és Moszkva, Kronstadt és Varsó, Kiev és Odessza között. A krími háború alatt Miklós csár egyenes kívánságára a fővárosból állított fel telegraf-vonalat Szebasztropolba. E nagy-kiterjedésű vállalatokkal alapította meg a petersburgi fiók-gyártelepet, melynek vezetését egyik öccsére bízta.

Ezek után a tengeralatti kábel fektetésének korszaka következett. Már 1850-ben egy Brett nevű angol, Dover és Calais között pusztá guttaperchával szigetelt kábelt fektetett, mely azonban rövid idő múlva elpusztult. Vasdróttal védett kábel hosszabb ideig tartott. Az első tengeri kábel, melynek fektetését Siemens vezette, Szardinia szigete és Bona algiri város között volt elsüllyesztendő. Siemens külön elméletet állított fel arra nézve, hogy mikép kerülhető el legbiztosabban a kábel elszakadásának veszélye. Ez egyszerű elmélet abból áll, hogy a kábel fektetés

közben oly fékező erővel tartandó vissza, mely a tenger színétől fenekéig függélyesen leérő kábel darab súlyával fölért.

Ha a hajó egyenletesen mozog, a kábel egyenes vonalban, mint egy ferde síkon csúszik le a tenger fenekére, mely lejtő hajlása a hajó sebességétől és azon sebességtől függ, mellyel a vízszintes kábel-darab a vízben elsüllyed.

Siemens ezután a Vörös-tengeren és az Indiai-oczeánon keresztül Suezettől Kurracheeig fektetett egy kábelt, melyhez külön telegráf-készülékeket szerkesztett.

Mіндеzen tengeri telegráf-berendezésekben Siemens különös figyelmet fordított az előbb említett elektrostatikai inductióra, vagy a mint ő nevezte: a kábel »palaczk«-hatására. E fölfedezése teljesen megegyezett ugyan Faraday hasonló tárgyú vizsgálatainak eredményeivel, különösen pedig a nagy angol fizikusnak az elektromosságról való egész elméletével, mindamellett kezdetben se Angliában, se Németországban nem igen fogadták el. Az angol elektrotechnikusok egyenesen »scientific humbug«-nak nevezték. Csak mikor Siemensnek ép tudományos elmélet alapján sikerült a Bab el Mandeb tengerszoros közelében előfordult szigetelési hibát a kábelben felismerni, a kábelt a hibás helyen kihalászni és kijavítani, csak akkor részesültek Siemens elméleti eredményei is nagyobb elismerésben.

Igen nagy szolgálatot tett Siemens a tudománynak, valamint az elektrotechnikának a higany ellenállási egység megállapításával. Történtek ugyan már előbb kísérletek biztos ellenállási etalon szerkesztésére, mint például Jacobi rézdrót-egysége, de ezek az etalonok egymástól tetemesen különböztek. Siemens a higanyt használta, mely mint folyadék könnyen előállítható tiszta

állapotban, s melynek részei között nem lehetnek szerkezetbeli különbségek.

A tengeri kábelekkel tett tapasztalások az angol kormányt arra indították, hogy a Siemens testvérek londoni cégét bizza meg a fektetendő kábelek szigetelő erejének megvizsgálásával. Siemens Vilmos a vizsgálati elvekről és módszerekről a »British association« előtt tartott felolvasást, ennek révén ezek a módszerek csakhamar közös birtokká váltak.

Most Cartagena (Spanyolország) és Oran között kellett egy kábelt fektetni, mely azonban nem sikerült és nagy anyagi veszteséggel járt. Ekkor Halske kívánságára a londoni céget a berlini törzscségtől elválasztották és ezentúl önállóan »Siemens brothers« cég néven önállóan tovább működött.

Egyik öccsének, Walter-nak javaslatára Siemens 1864-ben a Kedabegben Jeliszabetpol mellett a Kaukázusban levő gazdag rézbányát szerezte meg családi birtokul és e bánya megtekintése végett több ízben utazott oda.

Az 1866-diki háború után Siemens tevékenysége mindenféle elektromos aknagyújtó, torpedó stb. föltalálására és szerkesztésére irányult. De e katonai találmányokon kívül ebből az időből származik egy másik találmánya is, melyből igen fontos iparág fejlődött, t. i. a dinamoelektromos gép feltalálása.

A mechanikai munka révén való elektromosság létrehozására irányult törekvés egyes fizikusokat már az inductio fölfedezésének kora óta foglalkoztatott, mint ezt a számtalan magnetoinductió készülék igazolja, melytől e kor fizikai folyóiratai hemzsegnének. De e készülékek egyike sem oldotta meg kielégítő módon a problémát. Siemens már 1866 őszén, midőn az elektromos gyújtógépet az ő hengerinductorával tökéletesíteni

akarta, azzal a gondolattal foglalkozott, hogy vajjon nem volna-e lehetséges az »extracurrent«-nek nevezett önindítási árammal az indított áramot erősíteni. Átlátta, hogy az elektromagnetikai gép, melynek munkasikerét a dróttekercsekben keletkező indítási ellenáramok részben azzal gyöngítik, hogy a batteriáramot részben lerombolják; hogy az ilyen gépben a hatás és ellenhatás ismert mechanikai törvénye értelmében a batteria hatása fokozatnék, ha a gépet külső erővel az előbbenivel fordított irányban forgatnók. Föltevését a kísérlet csakugyan igazolta, sőt azt is észrevette, hogy az elektromagnetikai gép szilárdan álló elektromagneseiben mindig elég mágnesség marad, a mi elég arra, hogy a batteria-áram teljes kizárásával meglepő eredményeket mutathassunk föl. Ez pedig a *dinamoelektromos gép* elvének a fölfedezése, mely csakhamar a problémának rég keresett kielégítő megoldására vezetett, annak a problémának, hogy miként lehet mechanikai munka révén galvánáramot létesíteni. Siemens fölfedezését 1867 januárius 17-ikén jelentette be a berlini akadémiának.* Kiemelte a fölfedezés velejét, hangsúlyozván, hogy munkaerővel tetszőleges feszültségű áramok fejleszthetők. Az első nagyobb gép az 1867-iki párizsi világgkiállításon volt. Hibája az volt, hogy a drót erősen megmelegedett. A Pacinotti-féle gyűrű és a Hefner-féle drótgombolyítás alkalmazásával a gép

* A budapesti egyetem fizikai szertárában van egy primitív művi gépminta, melyet a fizikai tanszéket akkoriban elfoglaló Dr. Jedlik Ányos, tudósaink nesztora, mint látszik az ötvenes években szerkesztett és használati utasítással ellátott, melynek negyedik pontjában ott található a dinamoelektromos gép elvének világos kifejezése. Csakhogy Jedlikén kívül a legújabb időkig alig tudott valaki e fölfedezéséről.

lényegesen megjavult. A gépet jelenleg röviden »dinamogép«-nek nevezik.

Siemens Werner neve ez időben már Európa határain túl messze ismeretes volt. Hírnevét különösen az Európa és Amerika között sikerült transzatlanti telegráf-összeköttetés emelte. E hírnévnek megfelelőleg mindenféle kitüntetéssel halmozták el. A berlini egyetem már 1860-ban a »doctor philosophiae« címmel ruházta föl, 1874-ben pedig a porosz akadémia rendes tagjává választotta. Midőn székfoglalóját tartotta, szerényen kiemelte, hogy működési iránya nem olyan, a mely a valódi akadémikushoz illenek, minthogy ő inkább csak a technika fejlesztésében tevékeny s tiszta tudománnyal kevésbé foglalkozott. Du Bois-Reymond, mint elnöklő titkár azonban igen szép szavakkal oszlatta el a befogadandó akadémikus aggodalmait, mondván: »Hogy a tiedhez hasonló tudományos alakot körébe befogadjon, kedves Siemens, a világ semmiféle akadémiajának sem kell alapszabályaival szakítania. Tied a mechanikai feltalálás tehetsége, melyet az ősi népek némi jogosultsággal isteninek tekintettek és melynek fejlődésfoka a jelen kornak elsőbbséget ad az elmúlt idők fölött. A nélkül, hogy magad a gyakorlati mechanikában tevékeny volnál, mint teremtő és szervező fő a technikában a legmagasabbat érted el. Világos tekintettel és merész érzéssel már korán felfogtad az elektrotelegráfia nagy gyakorlati földadatait, a mivel Németországnak az elsőséget biztosítottad, melyet se Gauss és Weber, se Steinheil nem biztosíthattak volna... A te műhelyeid az elektromosságra nézve ugyanazt jelentik, a mit hajdan a Fraunhofer-féle a fényre jelentett és te magad az elektromágnesség James Watt-ja vagy. Oly világnak parancsolsz, melyet magad teremtettél. Telegráfrótjaid

körülfontják a földgömböt. Kábel-gőzseid bejárják az oczeánt. Nyíllal és ijjal fegyverzett nomádok, kiknek legelőin a te hírneműid száguldoznak végig, nevedet csak babonás félelemmel említik.«

Az akadémiaiba történt megválasztása Siemens-re fontos esemény volt. Mint technikus nem elégedett meg soha a tünemények gyakorlati kihasználásával, hanem megvolt benne a vágy, hogy a tüneményeket önmagukért is kutassa. A tiszta tudomány embereinek elismerése pedig, kik őt körükbe fogadták, újra tudományos irányú kutatásokra sarkalta.

Mikor Halske a berlini vállalatból kilépett és a londoni vállalat ügye igen jól ment, a három Siemens testvér: Werner, Vilmos és Károly arra tökélték el magukat, hogy egy közös nagy vállalatra egyesülnek, melynek Berlinben, Londonban és Petersburgban legyen gyártelepe. Az angol gyár különösen a tenger alatti telegráfvezetékek készítésével és tudományos pontos megvizsgálásával foglalkozott. 1872-ben a Siemens testvérek társulatot alapítottak, melynek célja volt Nagy-Britannia egyesített királyságai és Irland és az észak-amerikai Egyesült-Államok között közvetlen telegráfvezetést létesíteni. Mint-hogy a vállalatra szükséges 26 millió márkát Angliában, hol a pénzes emberek már a régebbi telegráfvállalatban érdekelve voltak, s ezért a versenyvállalatot nem támogatták, nem lehetett megszerezni: a többi országokban kellett a részvényeket elhelyezni. Siemens Vilmos a kábel fektetésére külön hajót épített, melyet »Faraday«-nak keresztelt. Kapitánya Siemens Károly volt. Kezdetben a kábel fektetése nehézség nélkül ment, sőt még az irlandi part melletti hirtelen átmenet a nagy tengeri mélységbe is szerencsésen sikerült. Egyszerre azonban szigete-

lési hiba mutatkozott és midőn ezt kijavítandó, a kábelt 18,000 lábnyi mélységből kezdték kiemelni, egyszerre elszakadt. A »Faraday« hajó kapitánya azonban nem hagyta ott az elveszett kábelt, hanem több napig kereste keresőhoroggal addig, míg tényleg meg nem találta és a Mont-Blanc magasságát jóval túlhaladó mélységből ki nem halászta. Hogy ez sikerült, a kapitány ügyességén kívül bizonyára a szerencsés körülmények találkozásának tulajdonítandó. A kábel hátralevő részének fektetése számos nehézség legyőzése után sikerült. A londoni Siemens-czég ezután még más öt kábelt fektetett Európa és Amerika között, még pedig valamennyit a »Faraday« kipróbált hajóval.

Siemens technikai és szigorúan tudományos tevékenységén kívül még a tudomány népszerűsítésével is foglalkozott. Különösen két előadása említendő meg. Az elsőnek, melyet 1879-ben tartott, czíme: »Az elektromosság az élet szolgálatában«, a másodikat 1886-ban a német természetvizsgálók és orvosok gyűlésén Berlinben tartotta: »A természettudományi korszak« czímén. Az első előadásban az elektrotechnika akkori állapotából indulván ki, kifejtette, hogy a dinamo-elektromos gép feltalálása óta az elektromosság a nehéz munka végrehajtására is használható, holott előbb csak könnyű és gyors munkavégzésre volt alkalmas, a minőt a telegráfától követelünk. Második felolvasásában arra utal, hogy abban a mértékben, a mint az ember a természet erőin jobban bir uralkodni, a társadalmi állapotok is változnak; nevezetesen a technika haladásával a kamatláb csökkenése jár, a mi a tőke túlságos hatalmát mindinkább korlátozza. E folyamat magától való következményeként, szerinte, be fog állani az, a mit a szociáldemokraták erőszakkal akarnak véghez-

vinni. Arra utal, hogy a természettudományi és a technikai tanulmányokat állami-gyámoltítani kell és különös súlyt helyez a tudományos kutatás szervezésére. Erre a czélra pedig egy állami intézmény alkotására volna szükség, egy fizikai-technikai birodalmi intézetre. De Siemens Werner nem csak az elmélet, hanem a tett embere is volt és ő a nagyszabású terv megvalósítására szükséges eszközökkel is rendelkezett. A maga tervezte intézet részére felajánlott a kormánynak egy fél milliónál többet érő telket, vagy a megfelelő értékű tőkét, ha a birodalom az épület, a berendezés és fenntartás költségeit és terheit magára vállalja. Ez volt Siemens hálája az akadémia-ba történt választásaért.

A birodalmi kormány az ajánlatot elfogadta, a parlament megerősítette, s ekként keletkezett a jelenkor legjelesebb fizikusának, Helmholtz-nak vezetése alatt, Charlottenburgban e minta-intézet.

Siemens Werner testvérei közül többen váltak ki a technika terén. Első sorban említendő Vilmos, a ki az angol technika előbbrevitelében hatalmasan kimagaslik. A legkiválóbb angol tudományos és technikai társulatoknak volt elnöke; a cambridgei és oxfordi egyetem díszdoktori oklevéllel tüntette ki, az angol királynő lovagi rangra emelte és midőn 1883 november 19-ikén meghalt, egész Anglia nemzeti vesztéségnek tekintette halálát és tetejét a Westminster-apátságban helyezte el Anglia nagyjai és jelesei közé. — Egy fiatalabb testvér, János, Drezda mellett üvegyárat állított föl. Harmadik fítestvérenek, Frigyes-nek, ki az 50-es években Vilmos bátyjával a regeneratív gőzgépekkel foglalkozott, 1856-ban az a szerencsés ötlete támadt, hogy a regeneratio rendszerét lángekemenczékben is lehetne használni. Midőn később a drez-

dai gyárat átvette, ott ezt a rendszert nagy sikerrel alkalmazta. Még nagyobb fontosságúnak bizonyult e találmány az **aczelgyártásban**. Ettől a Siemenstől származnak az ismeretes Siemens-féle gázlámpák, melyekben az égésre szükséges levegőt előbb az égés termékeivel előre melegíti; ez úton olyan intenzív fényt bír előállítani, mely az elektromos fényvel vetekedik. Vilmos halála után ez a Siemens Frigyes vette át az angol üzlet vezetését is.

Egy még fiatalabb testvére, Károly, a petersburgi gyár vezetője, ugyanaz, a ki, mint a »Faraday« hajó kapitánya, a kábelek fektetésében különös ügyességet fejtett ki. Walter és Ottó, a két legfiatalabb, kik a kaukázusi rézbányákat vezették, Tiflisben halt meg. Mindent összevéve, kitűnik, hogy nevezetes család az, melyből annyi tehetséges és kiváló egyén került ki.

Siemens Werner, midőn végig tekint saját sikerben dús életén, ráutal a tényezőkre, a melyeknek e nagy sikert részben köszönhetette. Első sorban a természettudományok nagy föllendülése, másodsor a technika fejletlen, de erős fejlődésnek induló állapota volt a főök, mely törekvéseit nagyban elősegítette. Magáról azt mondja, hogy rendesen gondolatvilágában volt elmerülve és hogy valami külső okra volt szüksége, mely őt ebből kiszakítsa; de e mellett meg volt az a szerencsés természete, hogy válságos pillanatokban, rövid meggondolás után a helyes útát válassza. A technikai téren elért nagy sikereinek lényeges oka abban rejlett, hogy a gyártott tárgyai nagyobb részt saját találmányai voltak. És ő ritkán vett rájuk szabadalmat, de, míg mások utánozhatták, már ismét javított valamit rajtuk, úgy hogy a versenyzőket mindig megelőzte.

Siemens tudományos és technikai dolgozatait két kötetben külön is ki-

adta, mely Berlinben 1889. és 1891-ben jelent meg. Első dolgozata »Ueber die Anwendung der erhitzten Luft als Triebkraft« 1845-ben jelent meg a Dingler-féle politechnikai folyóiratban. Ugyanezen évből származik második értekezése, mely az elektromos szikrának alkalmazását tárgyalja a kilótt golyó sebességének mérésére. Ezután megindul a telegrafiára vonatkozó dolgozatok sorozata, melyek közül a párizsi akadémiához 1850 április 15-ikén benyújtott »Mémoire sur la télégraphie électrique« czímű értekezése emelendő ki. A többi értekezése közül különös említést érdemel az, mely a kábelek sűrítő hatásáról szól, s melynek czíme: »Ueber die elektrostatische Induction und die Verzögerung des Stromes in Flaschen-drähten« (Pogg. Annalen 102. kötet, pag. 66), továbbá »Umriß der Principien und des praktischen Verfahrens bei der Prüfung submariner Telegraphenleitungen auf ihren Leitungszustand« (Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, 1860), »Vorschlag zu einem reproducirbaren Widerstandsmaasse« (Pogg. Annal. 110. kötet, pag. 1), »Ueber Widerstandsmessung und die Abhängigkeit des Leitungswiderstandes der Metalle von der Wärme« (U. o. 113. kötet, pag. 91), »Ueber die Umwandlung von Arbeitskraft in elektrischen Strom ohne permanente Magnete« (Monatsber. der Berl. Akademie 1867), mely rövid értekezésben a dynamo-elektromos gépnek elvét adja; »Ueber den Einfluss der Beleuchtung auf die Leistungsfähigkeit des krystalinischen Selens.« (U. o. 1875), »Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektrizität in suspendirten Drähten« (U. o. 1875), »Ueber die Abhängigkeit der elektrischen Leistungsfähigkeit des Selens von Wärme und Licht« (U. o. 1876, 1877), »Ueber das Leuch-

ten der Flammen« (U. o. 1882), a mely értekezésében kimutatja, hogy a láng csak akkor világít, ha benne izzó, szilárd részecskék foglaltatnak és hogy az 1500—2000 fokra hevített, égő gázok nem világítanak; »Ueber die Zulässigkeiten der Annahme eines elektrischen Sonnenpotentials und dessen Bedeutung zur Erklärung terrestrischer Phänomene« (Berl. Sitz.-Ber. 1883), Ueber eine Einrichtung zur Darstellung der von der Pariser Conferenz zur Bestimmung der elektrischen Einheiten angenommene Lichteinheit« (Wied. Annal. 22. köt.) és »Ueber elektrische und Lichteinheiten nach den Beschlüssen der Pariser internationalen Conferenz« (Elektrotechnischer Verein 1884), végül »Ueber die Erhaltung der Kraft im Luftmeere der Erde« (Berl. Sitz.-Ber. 1886).

Siemens élete emlékiratát a 90-ik zsoltár következő szavaival kezdi és végzi: »A mi esztendeinknek napjai hetven esztendő, és ha magasra jut, nyolczvan esztendő; és azok java is munka és fáradtság.« Ő maga úgy találja, hogy a királyi költő szavai rajta beteljesedtek. Élete szép volt, mert sikeresen

munkálkodott és fáradott és hasznos tevékenységet fejthetett ki. És ha szomorúsággal telik el szíve, midőn megdölgolja, hogy élete vége felé hajlik, ezt az a fájdalom okozza, hogy övétől elválni készül és hogy nincs többé megengedve, hogy a »természettudományi korszak« fejlesztésében tovább részt vegyen.

Siemens Werner a természetudományi korszaknak, a mint ő maga korunkat nevezte, hatalmasan kiemelkedő alakja. Fitestvéreiből és saját, meg testvéreinek gyermekeiből a technikusok egész dinasztiaját alapította, melynek gyárjai és telepei az egész világon megtalálhatók. Ő a technikusok sorában valósággal fejedelmi alak, ki új irányt honosított meg a technika terén, midőn egész tevékenységével, elért sikereivel kétségbevonhatatlanul megmutatta, hogy a technikus a mai korban nem boldogulhat alapos tudományos műveltség nélkül és hogy a gyakorlati célokra irányuló tudományos tevékenység mennyire hasznos a tisztán tudományos kutatásokra is.

HELLER ÁGOST.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Folyós szénsav gyártása Torján.* Egyik páratlan természeti ritkasága hazánknak a torjai »Büdös barlang« Háromszék megyében, hol nyaranta most már nemcsak a szomszédos helyekről, hanem vasuton is napi járó földre eső vidékekről igen sokan fordulnak meg. Társulatunk megbízásából Ilosvay Lajos műegy. tanár 1884-ben meg-elemezte a barlang gázait**, melynek összetétele — a barlang legbelső részében és mindjárt a talaj felett — a következő:

95.49	százalék széndioxid
0.56	» hidrogénszulfid
0.31	» oxigén
3.64	» nitrogén
<hr/>	
100.00	

Ilosvay elemzéséből kiderül tehát, hogy a torjai barlang a világhírű nápolyi »Kutyabarlangot« messze túlszárnyalja, mert ebben T. G. Young meghatározása szerint csak 61—71% széndioxid van és hidrogénszulfid nyomokban sem fordul elő benne.

Az is tudvalevő dolog, hogy a folyós szénsav gyártása — igen széles körű alkalmazása miatt*** — napjainkban igen fontos és nevezetes iparággá fejlődött, hiszen csupán Németországban 1890-ben 23 gyárban kerek számban

* Részlet szerzőnek a magy. orvosok és természetvizsgálók mult évi brassói vándor-gyűlésén a szénsavról tartott népszerű elő-adásából.

** Népszerű természettud. előadások 48. füzet.

*** Pótfüzetek. 1888. 63. lap.

három millió kg. folyós szénsavat gyártottak. A Föld különféle gyáraiban a sűrítéshez szükséges széndioxidot főként krétából, márványból vagy witheritből (bárium-karbonát) állítják elő higított sósavval; magnetitből (magnézium-karbonát) pedig koncentrált kénsavval. De felhasználják a mészégetéskor, a sör erjedésekor (Haas) sőt az égéskor keletkező széndioxidot is (Windhausen). Ozouf szerint alkalmas kemenczékben koksztot égetnek el és a lehűtött megmosott égési termékeket 16—17 százalékos nátrium-karbonát oldatba vezetik, a mikor nátriumhidrokarbonát keletkezik. Ez utóbbi 100 fokon felül hevítve, széndioxidra és nátriumkarbonátra bomlik szét, mely utóbbi ismét felhasználható az égési termékekben foglalt széndioxid megkötésére. Rousseau és Pidboeuf szerint széndioxid kapható olcsón gipsz és kokszeverékének gázretortákban történő hevítésével.

Legtöbb folyós szénvat készítenek azonban Németországban különösen a Rajna vidékén (Burgbrohl, Hönningen stb.) a föld üregeiből kitóduló gázokból, melyekben túlnyomó mennyiségben széndioxid van. A különféle módok szerint kapott széndioxidot — ide értve a természetes gázt is — megtisztítják, de főként a hidrogénszulfid visszatartása végett igen gondosan megmossák, mivel a hidrogénszulfidot tartalmazó folyós szénsav sörmérésre vagy más ipari célokra nem használható, e mellett kellemetlen szagú, sőt az

egészségre is veszélyessé válhatnak. E gáznak visszatartására többnyire ferriszulfát tartalmú ferroszulfát-oldatot használnak, melyet a következőkép állítanak elő. 10 súlyrész ferroszulfátot 2 súlyrész angol kénsav meg 3 súlyrész vízzel porcellán csészében elegyítenek s keverés közben 3 súlyrész nyers salétromsavat öntenek bele és az egészet mindaddig melegítik, míg barnavörös gőzök nem fejlődnek. Ezt az oldatot 150 súlyr. vízzel hígítják és azután 12 súlyrész ferroszulfátot oldanak föl benne. A mosó készülék rendszeren 5 nagyobb vasedényből áll. Ezek közül az elsőben vasoldat van, a másodikban híg nátriumkarbonát-oldat, a harmadik és negyedikben híg káliumpermanganat (1 : 1000) oldat, végre az ötödik edény tiszta vízzel van megtöltve. A 2-dik, 3-dik és 4-dik edényben lévő oldatok a kozmás anyagoktól való megtisztításra szolgálnak. Az ekként megmosott gázt kihevített faszenen vezetik át, likacsos kalciumchloriddal teljesen megszáritják és azután nagyobb vas-gáztartókba összegyűjtött tiszta gázt gőzzel hajtott sűrítő gépekkel a forgalomban lévő alkalmas vaspalaczkokba sajtolják.

Az 1892. április havától hazánkban is működik egy ilyen gyár Torján, mely reánk nézve nem kis érdekű már azon okból is, mert az egész osztrák-magyar monarchiában az első olyan gyár, melyben a folyós szénsavat természetes gázokból állítják elő. És ez okból, azt hiszem, nem végzek felesleges munkát, ha e nevezetes gyárat, mely Apor Károly báró tulajdona, e nyáron tett látogatásom után megismertetem. Megtekintése nemcsak a szakembernek, hanem a laikusnak is egyaránt érdekes, annyival is inkább, mivel az hazánk egyik legérdekesebb és legvadregényesebb vidékén, a Bálványos hegy aljában fekszik, melynek meredek ormán most is láthatók a székelyek egyik sasfészekének romjai.

Akár az ágostonfalvi, akár a sepsi-szt.-györgyi vasúti állomástól igen jó kocsúton és különösen Bükszádtól kezdve gyönyörű vidékeken át érhetjük el (az utóbbi állomásól 3 óra alatt) a torjai »Büdös barlangot«, melynek megtekintése után kocsin kis félóra alatt a gyárhoz juthatunk. A gyár ugyanis nem a barlang alatt, hanem, a mint említettem, a távolabb eső Bálványos hegy aljában, gyönyörű völgyben fekszik, a hová a barlangból a sűrítésre való gázt a következő módon vezetik le. A barlang a külső bejárástól körülbelül egy harmadnyira fallal van elválasztva és e két rész egymással csakis alacsony kis ajtón közlekedik. A falat a munkások könnyű buváröltözetben igen nagy fáradsággal építették, mert másképen a gyilkos gázban dolgozni lehetetlen volt. A közönségtől elzárt belső rész közepe tájától kissé jobbra, a talajtól néhány centiméternyire körülbelül 1 méter átmérőjű és ugyanolyan magasságú bádogtölcsér van megerősítve szájával lefelé. E tölcsernek fölfelé álló végéhez körülbelül 10 cm. átmérőjű ólomcső van forrasztva, mely a föld alatt a gyárig nyúlik. Az ólomcső 1485 méter hosszú és valóságos szívócsőként szerepel, melyen oly nagy erővel zuhog le a levegőnél másfélszer sűrűbb széndioxid, hogy ugyancsak érezhetőleg megcsapja tenyerünket, ha a gyárban a cső nyílásához közel tartjuk.

A gyár tulajdonképen két részből áll; a kazánházból és a hozzá épített gépházból, melynek egy része ez idő szerint raktárul is szolgál. A barlangból az említett módon levezetett gázt megtisztítás és teljes megszáritás végett öt, egy méternél magasabb és vaslemez-ből készült tisztító tornyokon vezetik keresztül. A gyár vezetője a gáznak a hidrogénszulfidtól való megtisztítás-módjából csak annyit árult el, hogy a meg-

tisztításhoz rézgálicot használ, a miből kifolyólag, úgy vélem, alig tévedek amaz állításomban, hogy itt is az említettem módon tartják vissza a hidrogénszulfidot. Abból azonban már nem csinált titkot, hogy a megtisztításhoz faszenet is használnak és hogy likacsos kalciumchloriddal szárítja meg a gázt. A megtisztított gáz ezután körülbelül 3 méter magas és 1 méter átmérőjű, erős falú vas-gáztartóba jut, honnan a nyomó szivattyú egyszerűen forrásvízzel hűtött kigyózó csöveken keresztül a vaspalaczkokba szorítja, melyekbe egyenként 10 kg.-ot sűrítenek meg. A mosó tornyok, a gáztartó és a kigyózó csövek fém-manometerekkel vannak felszerelve, melyen a nyomást közelítő pontossággal minden pillanatban leolvashatják. A sűrítés 75—80 atmoszféra nyomás alatt kezdődik, de nyáron, mikor a gyárban a hőmérséklet magasabb, 90 atmoszférára is felemelkedhetik. A sűrítés aránylag igen gyorsan történik, mert egy-egy palaczk, a hőmérséklet szerint, 30—40 perc alatt telik meg, a mit időközönként méréssel ellenőriznek. A gyár akként van berendezve, hogy a szükséghez képest egy vagy két sűrítő géppel dolgozhatnak és naponként 20 palaczk (200 kg.) folyós széndioxidot állít elő; de annyi széndioxid áll rendelkezésükre, és fokozottabb fogyasztás esetén a gyárat úgy át lehet alakítani, hogy naponként 3000 kg. folyós széndioxidot is gyárthat. Nem tartom feleslegesnek megemlíteni még azt is, hogy a vaspalaczkokat Brassóban készítik és 250 légnyomásra kipróbálva bocsátják a gyár rendelkezésére.

Noha a gyár, mint említém, csak április óta működik, máris jelentékeny forgalommal dicsekedhetik és napról napra folyton növekszik. A sórmérésben különösen mind nagyobb és nagyobb tért hódít, úgyannyira, hogy Háromszék-megyében, Brassóban, szóval a gyár kör-

nyékén a legtöbb korcsmában és sörházban a gyárból szállított folyós szén-savval mérik ki a sört.

DR. NURICSÁN JÓZSEF.

Bevétel és kiadás az idegek háztartásában. Idegeink nem függetlenek testünk többi részétől, kivált táplálkozásuk dolgában, ámbátor van bizonyos önállóságuk, melynél fogva a test némely bajaiban érintetlenek maradnak.

Idegeinknek is van háztartásuk. Minden ember az idegerők bizonyos summáját hozza magával világra. Ezt a tőkét őseitől és szüleitől örökli, evvel a tőkével kell egész életén át gazdálkodnia. Szaporíthatja és növelheti, de fogyaszthatja, sőt ki is mérítheti. A ki többet költ, mint szerez, lejtőre jut, mely a kimerülés örvényébe viszi, a ki pedig folyton kimeríti idegei erejét, megbukik, ha milliomos lett volna is, s ilyen bankrótos sok lézeng a nagy városok utczáin.

Az idegerők fogalmát legjobban megértjük, ha úgy tekintjük őket, mint a gőzgépben megfeszülő gőz erejét. Ha az ember kialudta magát, idegei más feszültségben vannak, mint akkor, a mikor elfáradva nyugalomra tér. Igen fontos dolog, hogy munka közben a feszülő erő fogy, alvás közben pedig visszatér; az alvás a legfontosabb jövedelem az idegek háztartásában. Sajnos, hogy az ember, kivált a fiatal ember, az alvást szükséges rossznak nézi, mely annál tolaikodóbb, mennél inkább elhanyagolják. Azonban nagy baj lenne, ha az álom, mint valami rátartós hölgy, az első sértés után azonnal hátat fordítana nekünk. Pedig az ember keresetre törekvésében, éledeleire vágyódásában mesterségesen is el szokta üzni az álmot, hogy megnyújtsa a munka vagy az élvezet óráit. Megteszi ezt a kávéval, teával, dohánnyal. Jaj annak, ki ezt könnyelműen cselekszi. Bizton eljut a kimerülésig. Ebben az állapotban nem le-

hetetlen ugyan a segítség, ha az emberben megvan a bátorság, hogy bevallja bukását, megvan a bátorsága, hogy csődöt mondjon, kiadásait a legszűkebbre szorítsa; csakhogy rendesen nincs meg az emberekben ez a bátorság. Inkább az adósságcsináláshoz fognak. Kölcsön veszik az erőt, mesterséges altató szereket szednek, morfint, chlorált, uretánt stb. Az az álom, a mit ezek adnak, nem rendes, nem alkalmas az elköltött tőke pótlására.

Szerencsére nem az alvás az egyedül való eszköz, mely az idegek erejét növeli. Munka és alvás között közbenső állapot a pihenés. A munkamegosztás, mely manapság minden üzletben, még a tudományban is szükséges, teszi, hogy a testnek nem minden része, nem minden idege fárad el egyformán. Nem kell tehát munka után azonnal alváshoz fogunk. Már Cicero azt mondja Archias poeta védelmében, hogy a költőket nagyra kell becsülni, mert költeményeikben megvan az erő, hogy a megerőltetett elmét lassanként megnyugtatják. A pihenés kérdését felsőbb szempontból kell tekintenünk. Sokan nem szerzik meg a várt pihenést két vagy négy hetes szabadságukkal. Szabadságra menés előtt még ezt is, azt is el kell végezniök, azután elutaznak és nekikezdenek a teljes pihenésnek; de csakhamar véget ér szabadságuk, s halommal várja őket a dolog. Úgy tetszik, ez az újszerű pihenés nem elég, a régi módi pihenést sem szabad mellőzni. Az ó testamentom azt mondja: »Hat nap dolgozzál, a hetedik nap pihenj.« Az apró adósságokat, melyek egy-egy héten akadnak, hamarabb ki lehet pótolni a hét végén, mint ha esztendő végére halasztjuk őket. A három-négy hetes szabadság nem is ér föl 52 pihenő nappal. Az elszórt pihenő napok hasznosabbak is. Nem tér ki az ember a rendes kerékvágásból. Tartsuk

meg tehát az újszerű szabadságot is, de ne mellőzzük a régi módi vasárnapi munkaszünetet.

A tőke gyarapításának harmadik módja a gyakorlás. Minden egyes ismétléssel könnyebbé válik a munka, s végre annyit birunk, a mennyit nem is sejtettük. Az elmei tevékenység is nagy mértékben fokozódhatik, ha a gyakorlás bizonyos törvények szerint történik. Már a régiek tudták, hogy nem kell semmit elhamarkodni. *Nulla dies sine linea* és *nunquam otiosus*. A ki haladni akar, az tartsa szem előtt azt a sajátságos érzést, melyet a természet oltott belénk; sohase menjünk tovább ennél az elfáradás érzésénél. Az elfáradás gyakorlás útján mind később érvényesül, s végre olyan munkát is elvégezhetünk, melyet kezdő ember hamar abban hagyni kénytelen. A gyakorlás az ember neveltetésének alapja. Azonban figyelmen kívül szokták hagyni, hogy a gyakorlás nem annyira a tudást gyarapítja, mint inkább bizonyos ügyességeket szerez.

Gyakorolhatjuk emlékezetünket s tudást is szerezhetünk; de azért a nevelés és művelés nem egyértelmű azzal, hogy a fiatal agyvelőt mechanikusan megtöltés a tudás bizonyos összességével. A mit a gyakorlás ad, az az emlékezésben rejlik. Nem ok nélkül nevezik középiskoláinkat gimnáziumnak, vagyis gyakorlóhelynek. Nem az a céljuk, hogy a tanulót megtömjék tudással, hanem hogy lelki erőit kifejlesszék. Latinra, görögre bizony vajmi kevés szüksége lesz az életben, de megmarad az elme ereje, az analízis és szintézis. Csakhogy ügyeljenek az elfáradásra is; engedjük meg annak a fiatal embernek, hogy pihenjen, ha elfáradt. Nem kell szüntelenül előre haladni, nem szabad az íjjat nagyon megfeszíteni, nem szabad eltérni a trenérozás törvényétől. Ha a gépész 10 atmoszférás gépét 15 vagy még több atmosz-

férával próbálja, robbanást okoz. Az idegeken teljes kimerülés lehet a megfeszítés eredménye.

Miért van most annyi idegbaj? Őseink is virrasztottak éjjeleken át, meg is erőltették magukat. Vajjon az emberek lettek-e mások, talán könnyelműbbek? Ellenkezőleg. Korunkban rejlik az oka, a népesség szörnyű szaporodásában, a nagyvárosokban való összehalmozódásában, a közlekedés ama roppant fejlődésében, a mire szükség lett, hogy ennyi ember megélhessen. Az egész újkori élet idegeink erejét költi el. Más emberekkel való érintkezésünk az utóbbi ötven esztendő alatt legalább is megtízszesedett; minden egyes embertől többet követel az élet.

Vajjon ez ellen nincs-e semmi segítség? De van. Nem lehet ugyan a közlekedést korlátozni, sőt a kor haladtával egyengetni kell utjait, de kellemesebbé, kiméletesebbé tehetjük. Jóakaró szemmel nézzük, ha az álladalom, a község arra törekszik, hogy a közlekedés kellemesebb és zajtalanabb legyen. Ez nem elpuhtulás, hanem segítség. Így van ez minden idegre nézve. Mennyire bántják szagló idegünket a gőzök és a füst. Támogassuk tehát azt a törekvést, hogy a tüzelés ne járjon füsttel. Látóidegünket az erős világosság ellen megvédi szemünk szivárványhártyája, de annál nagyobb veszedelemmel fenyegeti a fogyatékos világosság. Elmei foglalkozásunkhoz sincs elég világításunk. Azért támogatnunk kell azt a törekvést, hogy az elektromos világítást terjesztik; támogassuk azt a törekvést, hogy gyermekeinknek palotaszerű iskoláik legyenek. (Industrie-Blätter, Grashey.)

—DI.

Az alkohol káros hatása a gyermeki szervezetre. Szegény sorúak az alkoholt gyermekeiknek főleg pálinka alakjában adják, abból a nézet-

ből indulva ki, hogy vele a táplálék hiányosságát pótolhatják; jobb módúaknál mint bor és sör jut az alkohol a gyermekek szervezetébe, részint mint mindennapi élvezeti szer, részint pedig mint azon nagyon elterjedt téves hitnek folyománya, hogy az alkohol erősítő szer. Nem csekély mértékben hatott e téves hit elterjedésére s így az alkoholtartalmú italoknak már a gyermekkorban oly kiterjedt használatára a szeszes italoknak orvosi rendelése. Igaz ugyan, hogy az alkohol kellő helyen és kellő módon alkalmazva igen fontos gyógyszer; azonban megfontolás nélkül, mindenféle betegségben használva veszélyes. Pedig még mindig nagyon sok olyan orvos van, ki minden lázzal járó betegségben, főleg a gyermekkorban, az alkoholt igen nagy mennyiségben tartalmazó cognacot itatja, még pedig többnyire az adag nagyságának megállapítása nélkül. Nem csuda tehát, ha az alkoholtartalmú italok főleg a cognac használatának czélszerűsége a közönségben most már annyira meggyökeredzett, hogy a gyermekkel legcsekélyebb rosszulletekor már cognacot itatnak orvosi rendelés nélkül, sőt nem ritkán a csecsemőknek nyújtott tejbe is tesznek néhány csepp cognacot. Pedig bebizonyított tény, hogy az alkoholtartalmú italok a gyermek szervezetére károsak: mindenekelőtt az emésztésre hatnak károsan. A 2—5 éves gyermekeknek erősítő szerül adott cognac a gyomor nyálkahártyáját megrögződő izgatottsági állapotba juttatja és emésztetlenséget okoz. Az étkezés közben nyújtott szeszes italok a gyomornedvet túlságosan megsavanyítják, a minek következtében az emésztés folyamata módosulást szenved; ez azután megrögzött, nehezen gyógyítható gyomor- és bélhurut keletkezéséhez s így az erőbeli állapot csökkenéséhez vezet. Egyes esetekben

nagyobb mennyiségű alkoholtartalmú italnak, főleg pálinkának húzamosabb élvezete után a májnak »cirrhosis« néven ismeretes súlyos bántalma fejlődik ki, melyet D e m m e halálos kimenetellel két esetben észlelt: egy 4 1/2 és egy 8 éves gyermekben.

Az alkohol korai élvezete a test hosszáságbeli növekedésére is gátlólag hat; hosszanti növekedésében visszamaradt, öröklésileg nem terhelt 27 gyermek közül 19-ét lehetett az alkoholnak tulajdonítani; közülük 3 esetben az alkohol teljes megvonása után tetemes hosszáságbeli növekedés indult meg.

A legjelentősebb zavarokat idézi azonban elő az alkohol a gyermekeknek még fejlődésben levő idegrendszerében; gyakori az epilepsia és vitus-táncz öröklésileg nem terhelt gyermekeknél az alkoholtartalmú italoknak bő és húzamos idei használata után. Hogy ez esetekben csakugyan alkohol az ok, azon esetekből látszik, melyekben az alkohol megvonása után minden gyógyszer használata nélkül elmaradtak az epileptikus rohamok és a vitus-tánczban szenvedők is aránylag rövid alatt meggyógyultak. J a m e s E d m u n d s azt találta, hogy az oly csecsemők, a kik alkoholtartalmú italokkal bőven élő anyák vagy dajkák tejével táplálkoznak, görcsök vagy más, az agyvelő izgatottságára valló tünetek közt betegszenek meg.

Nem csekély mértékben járul az iskolás gyermekek közt mindinkább növekedő idegesség kifejlődéséhez egyéb okokon kívül az alkohol is. Nem érdektelenek e tekintetben két teljesen megbízható egyén megfigyelései 10 és 15 év között levő fiúgyermekükön, kiknek néhány hónapon keresztül délben és este 70—100 gramm könnyű asztali bort adtak vízzel keverve, majd pedig néhány hónapra megvonták tőlük a bort; a ki-

sérletet többször ismételték és mindenkor az volt az eredmény, hogy a gyermekek a borivás időszakában álmosabbak, szellemi munkára kevésbé hajlamosak voltak, álmuk nyugtalan, többször megszakított volt.

Károsan hat az alkohol a gyermekekre szüleik útján is; részint mert iszákos szülék ivadékának egészsége és életereje csökken, részint mert az iszákosság öröklődik. Még ugyan vita tárgya, hogy az egyes ember életében szerzett kóros állapotok öröklődnek-e: az észleletek nagy száma azonban e mellett látszik szólani. Az iszákosságra nézve e tekintetben D a y azon érdekes megfigyelést tette, hogy olyan családokban, melyekben az apa csak később vált iszákossá, az ez időn túl született gyermekek alkoholisták lettek, ellenben az előbbi időből származók az alkoholizmustól mentek maradtak. Némelyek az iszákosság öröklését oly értelemben veszik, hogy az iszákos szülők gyermekei idegesek, ingerlékenyek, gyengeségi állapotokra hajlamosak lévén, ellenállhatatlan kényszert éreznek a szeszes italok után. Mások meg úgy vélekednek, hogy a részeges szülék gyermekei az elhanyagolt nevelés és rossz példa miatt válnék szintén iszákosakká. Ez ellenében azonban felhozható azon már igen gyakran tett észlelet, hogy t. i. az iszákos szülőktől származó, de tőlük eltávolított és megváltozott, kedvező viszonyok közé juttatott gyermekek később mégis a részegeskedésre adják magukat.

Az utódok elsatnyulása a szülők iszákossága következtében számos észlelőnek megfigyelése tárgya volt már és e tekintetben szomorú eredmények jutottak napfényre. Így E r a s m u s D a r w i n szerint a szeszes italokkal visszaélés következtében származott betegségek a 3-ik és 4-ik izig tovább örök-

lődnék és végül az ivadék teljes kihalásához vezetnek. R o e s c h iszákos szülőkötől származó 97 gyermek között csak 14 teljesen egészségeset talált. L u n i e r szerint nagy városok hülyéinek 50%-ánál kimutatható, hogy szülők részegesek voltak. H i t z i g tanár kiemeli, hogy iszákosak gyermekei hasonló, vagy talán még nagyobb hajlamosságot örökölnek az idegrendszer megbetegedéseire, mint ideges vagy szűkebb értelemben vett elmebajos szülők gyermekei, és még gyakrabban mennek tönkre már kora ifjúságukban görcsök vagy más epilepsia-szerű állapotok következtében.

A faj megsilányulása iszákosak lakta vidékeken különben az ujonczozási eredményekből is kitünik. G y l l e n s k i ö l d szerint Svédországban az iszákoság terjedésének meggátlására hozott törvények hatása folytán az általános gyengeség és kis alkat miatt katonai szolgálatra alkalmatlan egyének száma határozottan csökkent. D e m m e b e r n i tanárnak 10 iszákos és 10 a szesz italoknak nem hódoló, hasonló körülmények között élő család ivadékain tett megfigyelését és eredményét e Közlöny 1891 évi folyama közölte (488. l.).

Sz. Á.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Választmányi ülés 1893-ik évi februárius 15-ikén.

Elnök: Szily Kálmán.

Jegyző: Csopey László.

Jelen vannak: báró Eötvös L. alelnök; Csapodi I., Czögler A., Entz G., Frivaldszky J., Fröhlich I., Ilosvay L., Konkoly M., Mágócsy-Dietz S., Schuller A., Staub M., Than K. és Wartha V. választmányi tagok; Lengyel Béla első-, Paszlavszky J. második-titkár és Lengyel István pénztárnok.

A titkár bemutatja a közgyűlés választási jegyzőkönyvét s ismerteti a választás eredményét. — Tudomásul szolgál.

A választmány a könyvkiadó vállalat VIII. ciklusának megindítását elhatározza, az előterjesztett programot magáévá teszi s a titkárságot megbizsa, hogy a munkálatokat indítsa meg s az előfizetési felhívást tegye közzé.

L e n g y e l I s t v á n pénztárnok előterjeszti az 1893. évre szóló költségvetést, a bevételek és kiadások egyes tételeit kellő felvilágosítással kísérvén. — A választmány az előirányzatot elfogadja s elrendeli, hogy az 1892. évi Forgó Tőke maradvékából 1000 (egyezer) forint az alaptőkéhez csatoltassék.

Előterjeszti a forgó tőke állását 1893 januárius végén. — Tudomásul szolgál

Előterjesztést tesz az adós tagokról, melynek értelmében egy évre adós 458,

két évre 347 és több évre 167, összesen 972 tag, a mi az 1892 december 31-iki taglétszám 12%-a; az 1891. évi tagok közül csak 6% maradt hátralékban. — A választmány a jelentést tudomásul vévén, megbizsa a titkárságot, hogy a választmány nevében az adós tagokhoz felszólító levelet intézzen.

A titkár előterjeszti, hogy R á t h A r n o l d tanár Budapesten 200 forinttal a pártoló tagok, és Dr. S c h u s c h n y H e n r i k orvos Budapesten 100 forinttal az örökítő tagok sorába lépett. — Örvendetes tudomásul szolgál.

A jegyző előterjeszti az utolsó választmányi ülés óta a könyvtárba beérkezett ajándékkönyveket. Szerzőkajándékai: K l e i n G y u l a, Vizsgálatok a növénylevelek rendelkezéséről; Dr. V a j n a V i l m o s, A fogházásról; Dr. L ő r e n t h e y I m r e, A szegzárdi, nagymányoki és árpádi felsőpontusi lerakódások és faunájok, és »Adatok az erdélyi tőzegtelepek faunájához; A n t o l i k K á r o l y, A hullák elégetésének szükségességéről; Dr. D r u c k e r J e n ő, A filloxera-ügy Franciaországban; Dr. B o d n á r S á n d o r, A difteritis elleni védekezés; B e r k o v i t s M i k l ó s, A »Bihar-megyei Orvos-gyógyszerési és Természettudományi Egylet szakülése az 1891/92-ik évben; M e t z g e r E d e, A méhek fejlődése és szerveik magyarázata szemléltő táb-

lákban; Dr. Ludovic Fialla, Reminiscente din restelulu Româno-Russo-Turcu 1877. A többi ajándékok: Molnár István, Jelentés külföldi utamról; Péch József, Gátvédelem. Gyakorlati kézikönyv vízi mérnökök és gátvédők részére; A korlátolt forgalmú birtokok kimutatása és Magyarország területének művelési ágak szerinti megoszlása, — a földművelésügyi miniszterium ajándékai. — A magyar korona országainak valamint az occupált tartományok földrengéseiről (Ugyanez németül is), a földrengési bizottság ajándékai. — Köszönettel vétetnek.

A titkár mélyen elszomorodva jelenti, hogy az utolsó választmányi ülés óta 4 tag haláláról értesült. Elhunyt Bencze Péter gazdatiszt, Szezárdon; Buczurka Ferencz körjegyző, Ménesen; Budavári József tanár, Nyitrán; Genur Alajos plebános, Ács-Teszéren. — Szomorú tudomásul vétetik.

Kilépésöket bejelentették 44-en. — Tudomásul van.

Kitörlésre ajánltnak a régi adós tagok közül 38-an. — A választmány a tagok sorából való törlésöket elrendeli.

A jegyző felolvassa az új tagok ajánlottakat: Berger Ferencz főtanító Győr-sövényháza, (ajánló: Haiczinger György); Berinkey Bálint megyei hivatalnok Rév-Komárom, (Bóday A.); Bleuer Mór birtokos Ibrány, (Gonda B.); Brosz János tanító Szepes-Szombat, (Kraetschmár Á.); Bruck János orvosjelölt Budapest, (Lurya G.); Buchböck Gusztáv e. tanársegéd Budapest, (Winkler L.); Buza József joghallgató Budapest, (Bakó G.); Corazza Károly földbirtokos Olaszi-Liszka, (Kvassinger M.); Czeke Viktor orvosjelölt Budapest, (Bakó G.); Darkó Elek czukorgyári ellenőr Botfalú, (Gödry J.); Dénes István körjegyző Kujed, (ifj. Novák P.); Doczkalik Jenő nevelő P.-Szemszúró, (Doczkalik R.); Donovitz Alajos tanító Czegléd, (Lengyel I.); Dr. Feleki Hugó orvos Budapest, (Szili A.); Fodor Balázs építész Temes-Saágh, (Szeiler M.); Frey Márton ny. vezértitkár Budapest, (Mikolík K.); Führer Andor gyógyszerész Szezárd, (Szondy I.); Gál Elemér postatávirtdamérnök Nagyvárad, (Kiss Gy.); Dr. Goldberger Lajos chemikus Óbuda, (Lengyel I.); Györgyei Miklós földbirtokos P.-Kürt, (Ruffy P.); Gyüge Benjámin urad. gépész Temes-Saágh, (Szeiler M.); Hajdú Aladár gazdatiszt P.-Kürt, (Ruffy P.);

Hanny József bérlő Niczk, (Mennyey I.); Hegedűs Imre számtartó Pécs, (Ágh Timót); Hegyi Zsigmond birtokos Léh, (Szerényi G.); Ifj. Hensch László kereskedő Szepes-Szombat, (Kraetschmár Á.); Hervég Géza m. á. v. hivatalnok Budapest, (Harmos Á.); Horák Béla Mihály kántortanító Láb. (Lengyel I.); Hubert Aladár m. k. erdész Zólyombrezó, (Gleiman K.); Huszár Kornél erdészgyakornok Besztercebánya, (Krippel M.); Imre Sándor gyógyszerész Kaba, (Horváth K.); Ivkovicz János okl. mérnök Újvidék, (Ambrózy B.); Karkovány Ákos m. egyet. hallgató Budapest, (Simonkay L.); Kell Jenő posta-távirtdatiszt Székesfehérvár, (Bruckmüller F.); Keller Lőrincz p. ü. szemlélsz Botfalú, (Gödry J.); Kerekes Sándor isk. igazgató Huszt, (Nagy K.); Kis Péter urad. tiszt Ság, (Szeiler M.); Kóji Komáromy György m. á. v. felügyelő Budapest, (Lengyel I.); Komora János s.-lelkész Privigye, (Sztancsek J.); Kovács Dániel ev. lelkész Felső-Lehota, (Gleiman K.); Kovács József kegyesrendi tanár Privigye, (Sztancsek J.); Kozma Pál ev. ref. tanító Mojavolja, (Lengyel I.); Dr. Kramár Pál főorvos Korpona, (Welwart A.); Krocsák Blanka tanítónő Budapest, (Baranyay I.); Dr. Lange Károly honv. ezredorvos Vinokocze, (Stenczel K.); Malomhegyi István vasúti felügyelő Budapest, (Szelényi G.); Máriaffy József kir. eljárásbíró Budapest, (Bricht L.); Dr. Marósán György városi orvos Belényes, (Tóbiás M.); Messinger Károly chemikus Budapest, (Spiegel B.); Dr. Mezey Lajos m. á. v. felügyelő Budapest, (Hervég G.); Dr. Molnár István körorvos Élesd, (Flatt K.); Nagy Károly erdész Bustyaháza, (Szokolóczy J.); Nagy Miklós járásbirósági irnok Torda, (Lengyel I.); Dr. Nenkov Adolf városi orvos Vinga, (Veress V.); Paczka Ferencz festő Róma, (Procopp J.); Paczka Sándor cs. és k. hadnagy Budapest, (Procopp J.); Papp Zsigmond ref. lelkész Pécs, (Lengyel I.); Paukovics Ottó ny. k. ítélőtáblai bíró Újvidék, (Ambrózy B.); Perviz Sándor ügyvéd Zombor, (Malesevits M.); Pocsátko Géza gyógyszerészeti hallgató Budapest, (Czettler Gy.); Pollatschek Elemér orvosjelölt Budapest, (Lurya G.); Rábl Jenő gyógyszer. hallgató Budapest (Czettler Gy.); Rajzinger Sándor gyógyszerész Hajdú-Dorog, (Petrus Jenő J.); Rásky Mihály gazdatiszt P.-Kürt, (Ruffy P.); Reich József kereskedő Torda, (Volenzky Gy.); Reitter Ede gyógyszer. hallgató

Budapest, (Czettler Gy.); Dr. Reitzer Mór orvos Budapest, (Szili A.); Rónay Árpád erdőtiszt Hlíviscse, (Weltmann D.); Róth Flóris bányamérnök Inászó (Kovács J.); Dr. Schreiber Lőrincz orvos Szolnok, (Tóth Cs.); Schultz Ernő bölc. hallgató Budapest (Czettler Gy.); Dr. Schürger József ezred-orvos Ungvár, (Edvy I.); Dr. Schwarz Arthur e. m. tanár Budapest, (Szili A.); Stern Sándor állatorvos Korpona, (Welwart A.); Svoboda Jenő erd. ak. hallgató Selmecz, (Vollhofer P.); Szilágyi Ferencz ny. törv. széki bíró Micske, (Tamassy G.); Szombat-helyi György fővárosi hivatalnok Budapest, (Stöcker A.); Ifj. Tábornszky Nándor zeneműkereskedő Budapest, (Tellysniczky K.); Terner Béla orvosjelölt Kolozsvár, (Vándor J.); Tóby József gazdász Debreczen, (Szabó L.); Tökés Lajos keg. r. gimn. tanár Selmecz (Cseresy A.); Dr. Török Lajos orvos Budapest, (Szili A.); Varga Lőrincz ügyvéd Beregszász, (Tóth S.); Vízkelethy Sándor megyei hivatalnok Rév-Komárom, (Bóday A.); Vojtovits Bertalan építész Nyiregyháza, (Munczart J.); Weisz Miksa magánzó Munkács, (Puteáni Holl J.); Dr. Wirtzfeld Béla orvos Kunhegyes, (Kulin F.); Wolkenstein L. Pál posta-távirgatiszt Székesfehérvár, (Bruckmüller F.); Zankó Tivadar urad. kasznár Belényes, (Tóbiás M.); kik mind a 91-en megválasztottak; velők a tagok száma 7707-re emelkedett, a kik között 203 alapító és 151 hölgly van.

Chemia-ásványtani értekezéslet 1892 november 29-ikén.

1. Lengyel Béla előterjeszti a Sándor Sándor dolgozatát ily címen: »A hidrogénsuperoxid hatása keményítőre«. A hidrogénsuperoxid inkább oldó mint oxidáló szerként hat a keményítőre. Hatása némileg hasonlít a diasztázéhoz. A képződött termékek: keményítőcelluloz, amyloextrin, továbbá egy test, melynek képlete $C_{24}H_{42}O_{20}$, $4H_2O$; egy másik, melynek képlete $C_5H_8O_4$, H_2O s végre nagyon kevés czukor is származik. A termékekből, szerző azt következteti, hogy a keményítőszemecskék cellulozból és amilozból állanak; hogy a polysacharidok molekulája annál nagyobb, mennél kevésbé oldhatók vízben. A keményítő molekulája legalább is $(C_6H_{10}O_5)_4$; ez szét esik s lesz belőle amyloextrin $C_5H_{10}O_5$, H_2O , és az a test, melyet $C_5H_8O_4$ képlettel jelez. A keményítő $(C_6H_{10}O_5)_4$ képletét igazolni látszik

az is, hogy belőle $C_{24}H_{42}O_{20}$ alkatú test keletkezik. Ezt a vegyületet, valamint a $C_5H_8O_4$ alkatú testet is oxidáció eredményének tekinti.

Lengyel Béla ez adatokat nem tartja elégségeseknek arra, hogy a keményítő molekulájának nagyságára következtetni lehessen.

Szilágyi Gyula helyesnek tartja szerzőnek azt a felfogását, hogy a hidrogénsuperoxid a keményítővel szemben úgy viselkedik mint a diasztáz.

Muraközy Károly a $C_{24}H_{42}O_{20}$ képletből nem tartja helyesnek azt a következtetést, hogy ez a vegyület oxidációi termék; hiszen több benne a hidrogén mint a mennyi az oxidált testben volt.

2. Illosvay Lajos bemutatja a Gallenkamp, Wolff és Laurent-féle kolorimétereket. Szerinte a Gallenkamp és Wolff-féle nem poláros fényvel dolgozó koloriméter kitűnően használható, ellenben a Wolff-féle poláros fényre szerkesztett kolorimétert a csekély látótér miatt nem ajánlhatja, mert ezzel a készülékkel sem a színárnyalatot, sem a színerősséget jól megítélni nem lehet. 10—20 cm^3 oldattal legczélszerűbb a Laurent-félét használni.

Ezután előadja a salétromsav és salétromsav kolorimetrikus meghatározására vonatkozó tapasztalatait. Salétromsav meghatározásra a Preusse-Tiemann-féle eljárást metaphenyleudiaminnal nem tartja oly érzékenynek mint azt, melyet ő a Griess-féle kémszerrel dolgozott ki, s mely szerint 200 cm^3 oldatban 0.05 mg. és 0.0025 mg. salétromsav-maradék NO_2 meghatározása kifogástalan. Megismerteti a mellékkörülményeket is, melyeket szemmel tartva, mindig jó eredményre számíthatunk. A salétromsav kolorimetrikus meghatározása végett legjobb a salétromsavat ammoniákká redukálni. Redukáláshoz Ulsch eljárása szerint hidrogénben redukált vasat és kénsavat használt. A módszert egészen megbízhatónak tartja, csak az zavarhatja az eredményt, ha a vas tisztátalanságai miatt a ledesztillált ammoniák tartalmú vízben kénhidrogén, szénhidrogének és phosphorhidrogén van, melyek a Nessler-féle oldatra szintén hatnak.

Neumann Zsigmond megjegyzi, hogy a salétromsav meghatározása alkalmával kapott adatokból, ha az eltéréseknek megfelelő és a tényleg megmért nitrit-mennyiségeket valamely koordináta-rendszerbe felrajzolnók: akkor valószínűleg az el-

térések nagyságát ábrázoló parabolát kapnánk. Ha ez ismeretes, akkor az előadótól megadott határértékeken kívül eső töményebb oldatok nitrit-tartalmát már egyszeri észlelés után előre ki lehetne számítani, míg így a kolorimetrikus összehasonlításnak mint elemző módszernek kevés értéke van.

Erre az észrevételre előadó azt jegyzi meg, hogy már maga a kolorimetrikus módszer természete kizárja a töményebb oldatokkal való foglalkozást. A tényleg lemért és talált értékek között az eltérések legtöbbször személyes természetűek, a szem jóságától, a készüléktől függenek. Bizonyos kistöménységű oldatok is, nevezetesen a melyekben 0.1—0.6 mg. NO_2 van, már gyorsan kiejtik a festéket, úgy hogy az első észlelés jóságában is csak akkor bízhatunk, ha 200 cm^3 -ben 0.05 mg. NO_2 -nél több nincs: ennél fogva ő nem látja be Neumann Zsigmond ajánlatának gyakorlati jelentőségét, s nyugodtan állíthatja, hogy ha az oldat hígítása és közvetlen észlelése tapogatózás is, de gyorsabban célra vezet, mint ha az eredményt számítással akarnók elérni.

Nuricsán József kérdezi: mi az a sárga vegyület, mely akkor képződik, ha a salétromossavval szemben elégséges sulfanilsav és naphtylamin nincs jelen?

Ilosvay Lajos hivatkozik rá, hogy ezt a körülményt már 1889-diki értekezésében figyelmére méltattas okát abban találta, hogy a benzolsulfosav-azo- α -naphtylamin salétromossavval felbomlik; lesz belőle benzolsulfosavdiazó vegyület és diazo-naphtylacetat. Ez az utóbbi vegyület sárga színű. Ha azonban a kémszer főlöslégen van s az oldat elég híg arra, hogy a benzolsulfosav-azo- α -naphtylamin feloldódhassék, sárgaszineződés sohasem áll elő.

Winkler Lajos kérdi, hogy előadónak van-e tapasztalata arra nézve, hogy különféle sók vagy szerves anyagok jelenlétében a Griess-féle kémszer használható-e salétromossav meghatározására.

Ilosvay felvilágosításul annyit mondhat, hogy szintelen sók s a vizekben előforduló szerves testek a kémhatást nem változtatják. Lényeges azonban, hogy ha a vizekben sok carbonát van, ezt nem szabad fölös kénsavval sulpháttá alakítani, minthogy a kémszerekben levő ecetsav-rovására képződő acetátok kissé ibolyába menő színárnyalatot idéznek elő, és az oldatok színét összehasonlítani nehezebben lehet.

1892 december 20-ikán tartott ülésén

1. Pfeifer Ignác ismertette a *ferrocyanálium térfogatossági meghatározására* ajánlott módszereket különös tekintettel arra, ha a ferrocyanálium gyártásában kell e módszereket értékesíteni. Szerinte a káliumpermanganáttal, rézzel és zinkkel végzett meghatározások nem megbízhatók. A két első kémszer változik a ferrocyanálium mellett előforduló fertőzvények hatására is, a ferrocyanzink kettős sónak pedig összetétele nem állandó. Legjobbnak találta azt a módszert, mely a cyánt mercuricyanid alakba viszi át s ezt használja fel a meghatározásra.

2. Szilágyi Gyula a *tengeridiástsztá azon eddig nem ismert sajátosságára* hívja fel a szakosztály figyelmét, hogy ha fölösleges tengeri-maláta-vonadék hat elcsírizesített keményítőre 65° C.-on, olyan mennyiségű maltóz képződik, mint mikor fölös árpamaláta-vonadék 55° C.-on hat.

Wartha Vincze azt kérdezi az előadótól, hogy a maltózmeghatározást miként végezte? Mert következtetései helyessége attól függ, hogy számításainak alapjául maltóz vagy izomaltóz szolgált-e s ha erre a körülményre nem volt figyelemmel, ajánlja, hogy újabb kísérleteiben erre legyen tekintettel.

3. Than Károly előadási kísérleteket mutatott be, melyek célja 1-ször a vegyülő tömegek viszonyának törvényét; 2-szor az elemek egyenérték-súlyának és 3-szor a vegyérték meghatározásának jelentőségét felfoghatóvá tenni. E mennyiségi meghatározásokban a térfogatossági elemzés elvei szerint járt el. Eszközül nagy csapos bürettákat használ, melyekből sok oldatot gyorsan lehet kibocsátani s az osztályvonások távolról is jól láthatók. A vegyülő tömegek viszonyának megállapításához olyan savoldatokat készített, melyekből egy cm^3 -ben a savból egy cg. van feloldva; a savakkal szemben lúg gyanánt az ammoniákat találja legalkalmasabbnak.

Az elemek egyenérték-súlyainak és vegyértékének kikeresésére használt oldatai olyanok, hogy egy cm^3 -ben a szóban forgó elem egy cg.-ja van alkalmas vegyületalakban feloldva. E kísérletekkel azt mutatja be, hogy 1 cg. hidrogén 16 cg. kénnel egyesül, azután igazolja, hogy ugyancsak 16 cg. kénnel 108 cg. ezüst, 100 cg. kéneső, 40.1 cg. antimon és 29.5 cg. ón egyesül. A kén nátriumsulphid alakban, az ezüst mint

nitrát, a kénéső mint mercurichlorid van feloldva; az antimont hánytató borkő, az ónt ammoniumstannichlorid alakban legcélszerűbb alkalmazni. A nátriumsulphidnak az a súlya, melyben 16 cg. kén van, vízben oldva üvegcsőbe van beforrasztva, minthogy e test oldata levegőn nem marad meg változatlanul.

Ugyanezen elemeknek vegyértékét kísérletileg úgy mutatja be, hogy ezüstnitrát, mercurichlorid, hánytató borkő és ammoniumstannichlorid-oldatból annyi köbcenti-mértet használ fel, a mennyiben az ezüst, mercuri, antimon és ón atomsúlya cg.-okban van, s kimutatja, hogy az ezüsthél $1+16$, a mercurinál $2+16$, az antimonnál $3+16$, az ónnál $4+16$ cg. kénre volt szükség a sulphidok létesítésére, tehát a nevezett elemek atomsúlya 1, 2, 3, 4 egyenértékű, illetőleg 1, 2, 3, 4 vegyértékű.

Az 1893 januárius 7-ikén tartott *ünnepi ülésen*

Szabó József elnök örömmel jelent be, hogy elnöktársát, Than Károlyt, ő Felsőge a király a főrendiház örökös tagjává nevezte ki. Ez a kitüntetés, mint a tudós érdemének elismerése, méltán megörvendeztetheti a szakértekezlet minden tagját, s ennek az ünnepi ülésnek célja, hogy az értekezlet őszinte üdvözlését fejezze ki köztiszteltben és szeretetben álló elnökének.

Az ünnepeltet a szakértekezlet részéről Wartha Vincze alelnök üdvözelte. Találón jellemezte a való tudós becsvágyát, midőn azt olyannak mutatta be, mint a ki az igazságot önzetlenül, a haszonra való tekintet nélkül szolgálja, s elismeréssel emelte ki, hogy Than Károly ilyen tudós. Büszkeséggel jegyezhetjük fel, hogy hazánkban a chemia tudományának ő a megalapítója. Örvendetes jelenségnek kell tekintenünk, hogy a viszonyok megérték már arra, hogy a születési és a szellemi arisztokracziát, a közjóért küzdve, egymás mellett láthatjuk.

A budapesti gyógyszerési testület nevében Jármay Gyula mondott üdvözlő beszédet. Különösen hangoztatta, hogy a gyógyszerészek Than Károlyban már régen törvényhozókat tisztelik, mint-hogy övé az érdem, hogy a gyógyszerészek törvénykönyve »A magyar pharmacopoea« a chemiai készítmények megvizsgálására oly kitűnő eljárásokkal jelent meg. De hálások a gyógyszerészek Than tanár

ama fáradozásaiért is, melyekkel a hazai gyógyszerészet tudományos színtájának emelésére törekedett.

Than Károly ez üdvözlő beszédekre adott válaszában érdemeit megosztani kívánja a szakértekezlet tagjaival, kik őt céljainak megvalósításában segítették, s kiket részeltetni kíván a kitüntetés dicsőségében is. Hálával emlékezik meg a kormány, az Egyetem, az Akadémia, a Természettudományi Társulat hathatós támogatásáról is. Megfutott pályájára visszatekintve, kiemeli azokat az elveket, a melyek működésében vezérelték. Hazájának szerete erősebb volt, mint a tudományos vívmányok után való törekvése: ennélfogva teljes erejével azon volt, hogy a tanítás ügyének szolgálatában, a tudomány szellemében tárgyilagosan gondolkodó nemzedéket neveljen. Az önálló buvárokodásra szoktatás alapján különösen gondja volt rá, hogy olyan közönséget teremtsen, mely tudni fog magasabb s terjedelmesebb irodalmi műveket is megérteni s haszonnal értékesíteni s a chemiai szaknak fejlesztésére alkalmas tudományos családot alkothat.

A lelkes ünnepet Szabó József meleg szavakban kifejezett szerencsekívánata rekesztette be.

Élettani értekezés 1892 december 1-jén.

Hogyes Endre bemutatta az akusztikus reflexet tengeri malaczon. Ez állatok fülén hallásbeli ingerre egészen határozott és mindenkor bekövetkező mozgások mutatkoznak. E reflex-mozdulatok az agyféltekék, sőt az agy-alapi dúczok eltávolítása után is bekövetkeznek, áttételök tehát a hallóideg magasságában van. Ezután ugyancsak Hogyes Endre vezette be az élénk eszmecserét, a mely azon reflex-izomösszehúzódsokkal, főleg izommeredősséggel foglalkozott, a melyet az előző értekezleteken hisztéroepilepsziás betegeken bemutatott.

1892 december 15-ikén.

Klug Nándor előterjeszti: I. Beck S. és Benedict H. az izommunkának a kén kiválasztására való hatását illető vizsgálatait, melyek szerint az izommunka fokozza a kénkiválasztást, munka után pedig a kén kiválasztásának megfelelő csökkenése következik be; általában a kén kiválasztásának minden emelkedését előbb-utóbb beállóló csökkenés többé vagy kevésbé kompenzálja. A fehérjeszételés növekedésekor a nem oxidált kén rendszeren gyorsabban vá-

lasztatik ki, mint az oxidált; az oxidált kén mennyisége még emelkedőben van akkor, a midőn a nem oxidált már csökkent. A nem oxidált kén mennyiségének kisebbedése azt tanusítja, hogy, bár a kén összes mennyisége nagy, a fehérjeszételés már csökkenőben van. Kedvező körülmények közt a fehérje szétesésének kisebb ingadozásai is felismerhetők az oxidált és nem oxidált kén egymáshoz való viszonyának megváltozásából. A kénkiválasztás tehát a fehérje szétesésének igen érzékeny mutatója. Ezután

2. Szili Sándor-nak »*elektromos áramkezelő*«-jét mutatja be, melyet a szerző különösen az elektrotonus tanulmányozása céljából szerkesztett.

3. Dr. Landauer Ármán élettani intézeti tanársegéd bemutatja az izmok mozgató idegelemeinek degenerációja után fennmaradt izom-érzőidegeket, s azoknak az egyes izomrostokhoz járuló, kerekded magvakkal félbeszakított egyenes fonálarakú végződéseit; továbbá vérérmozgató idegek eredését izommozgató idegrostokból.

4. Dr. Donogány Zakariás élettani tanársegéd piridinnel készített haemochromogén kristályokat mutat be. A haemochromogén a vérből olyan gyorsan képződik piridin hatására, hogy két csíkja azonnal látható; levegővel való rázásra a két elnyelési csík eltűnik, mert a haemochromogén alkalikus haematinná alakul át oxigén felvétel következtében.

5. Dr. Ónodi Adolf ugyancsak az élettani intézetben útmutatása szerint készült gégevázat mutat be, melyen a gége és izmainak mozgása, s az idegeknek lefutása tanulmányozható.

Állattani értekezéslet 1892 december 1-jén.

1. Dr. Entz Géza a »*Termes lucifugus Rossi parazitái*«-ról értekezik és jelentést tesz eddigi vizsgálatainak eredményeiről.

A természetes belében élősködő igen sajátságos szervezetű véglényekről legelőször (1877) Leidy tett említést, ki a Philadelphia körül tenyésztő *Termes flavipes*-ből *Trichonympha agilis*, *Pyrsonympha vertens* és *Dinonympha gracilis* néven írt le három különböző alakot. Ezekhez járult a *Trichonympha Leidyi* S. Kent, melyet elnevezője egy taszániai természetben (1885), továbbá a *Foenia annectens*, melyet Grassi a szicíliai *Callotermes flavicollis*-ban (1885), végül a *Lei-*

dyonella cordubensis, melyet Frenzel Cordobában, Dél-Amerikában, egy fájára nézve meg nem határozott természetben fedezett fel (1890). Előadó a hazai *Termes lucifugus* dolgozóiban és katonáiban, melyeket Biró Lajos-tól kapott, az összes eddig leírt alakokat megtalálta s azokat erős nagyítással felvett rajzokban, valamint mikroszkóp alatt élve is bemutatja. Eddigi vizsgálatai alapján kifejti, hogy a *Trichonymphidák* összes egymástól annyira eltérő alakjai valószínűleg egyazon szertelen variálásra hajló véglény alak- és fejlődéskörébe tartoznak.

2. Dr. Vángel Jenő a »rovignoi zoológiai állomás«-t ismertette, kiterjeszkedve általában annak a bizonyítására is, hogy mennyire szükségesek a tudomány érdekében a tengerparti zoológiai állomások; nézete szerint ezek azok a helyek, a hol a tudományt kiváltképen művelni lehet. Végül kifejti, hogy a Quarnero-ban, akár Fiumében, akár más ponton, kellene létesíteni ilyen magyar zoológiai állomást, mert ez a tudomány fejlesztésére és a természetrajz tanítására üdvös hatással volna.

Dr. Entz Géza ama felfogás ellen emelt szót, melyet külföldön és hazánkban is mindinkább hangoztatnak, hogy a zoológiát mint tudományt leginkább csak a tengerparti zoológiai állomásokon lehet sikeresen művelni; ebből az következne, hogy mindazok, a kiknek nem volt alkalmuk ilyen állomások kényelmesen berendezett laboratoriumaiban foglalkozni, tulajdonképpen nem is művelik a tudományt és nem végezhetnének ép oly hasznos munkát. A tudományt előbbre vinni lehet mindenütt, a szárazföldön is, és a kik a magyar hazában bár szerényebb eszközökkel, de annál több fáradsággal dolgoznak, szintén hasznos munkát végezhetnek, mert az elérhető eredmény nem függ attól, hogy hol végzi a tudós vizsgálatait. Különböztetve, kifejezve, hogy csakis ez ellen a nézet ellen akart felszólalni, ő is szeretné, ha Magyarország valamely pontján létesítenének zoológiai állomást.

Herman Ottó pártolja ugyan a nézetet, hogy a magyar tengerpart valamely pontján, például Fiumében létesíttessék zoológiai állomás; de közelebb fekszik hozzánk hazánk belső területe: ennek érdekét szolgáljuk első sorban, ezt válasszuk vizsgálataink és kutatásaink teréül. Minthogy hazánkban, a múlt évben, a Földrajzi társulat elnöksége részéről úgys megindították

azt a mozgalmat, mely a Balaton kutatását tűzte ki feladatául, azért indítványozza:

Fogadják el a jelenlevők, mint a zoológiai értekezlet tagjai, az ő erre vonatkozó nézetét és kérje fel a zoológiai értekezlet a Természett. Társulat Elnökségét vagy Választmányát, hogy vegye fontolóra egy a Balatonon s a magyar tengerparton létesítendő zoológiai állomás szükségességét, s ha ezt tudományos fejlődésünk egyik fontos tényezőjének ismeri: a Természett. Társulat tegye meg a kezdeményező lépéseket, indítsa meg a mozgalmat, melynek célja e zoológiai állomások létesítése volna.

Dr. Horváth Géza szintén kívánja és szükségesnek tartja egy magyar zoológiai állomásnak a létesítését. Sokkal kisebb nemzetek és országok, például Csehország, ebben megelőzték már hazánkat. Ő nem akarja kijelölni a helyet, hogy hol állítsák fel az új intézet; szívesen látná az új intézetet a magyar tengerparton, de a Balatonon is. Hozzájárul ahhoz az indítványhoz, hogy a zoológiai értekezlet kérje fel a

Természett. Társulat Elnökségét a kezdeményezésre.

A jelenlevők határozattá emelik Herman Ottó indítványát.

3. Dr. Rátz István a *Taenia lineata* belférget ismerteti, mely igen ritka parazitája a kutyának s Izlandot kivéve, a hol gyakori (K r a b b e), csak Göttingában találták egyes proglottisait fej nélkül, a melyeket azután Hamann részletesen leírt. Zschocke munkájából nem tűnik ki, hogy a vizsgálta példányok honnan eredtek. Az előadó boncoláskor találta két példányát kutya beleiben s festett készítmények és sorozatos metszetek alapján különösen az ivarszerveket tanulmányozta, a melyek sokban különböznek a kutya beleiben tartózkodó többi Taeniák hasonló szerveitől. A főkülönbségek abban állanak, hogy az ivarnyílások nem a proglottisok szélén, hanem a felületén vannak s a női ivarnyílás magasabban fekszik, mint a cirrusburok nyílása; azonkívül eltérő a béjmirigynek és a petéknek szerkezete is s így a *Taenia lineata* mintegy átmenetet látszik képezni a *Taenia* és a *Bothriocephalus* nem között.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

(7.) *Magyarország időjárása 1893 januárius havában.* Az idei januárius, melyvel az 1893. esztendő időjárásának a történetét megkezdjük, a maga nemében fölötte rendkívüli volt. Hazánk meteorológiai feljegyzéseiben alig akadunk hónapra, mely makacs és nagyfokú hideg tekintetében az idei januáriust túlszárnyalná. Csakis az 1879-ik év rendkívülien zord december hónapja az, mely vele mérkőzhetik s azt sokan a század leghidegebb hónapjának tartják. Budapest jobbparti oldalán 1862 óta folytatott rendszeres thermometer-leolvasások igazolják, hogy e 31 évi időszakban leghidegebb volt az 1879-iki december, melynek (valódi) hőmérséklete -10.5° C.; második leghidegebb hónapnak következik mindjárt utána az idei januárius -9.6 C. fokkal, mely egyszersmind az összes januáriusok között a leghidegebb.

Ha néhány helynek januáriusi középhőmérsékletét a 20 évi, 1871—90-ig ter-

jedő átlagos hőmérséklettel összehasonlítjuk, így:

	Januárius 1871—90.	1893.	Eltérés
Késmárkon	-4.8	-13.1	8.3
Pozsonyban	-1.4	-8.8	7.4
Budapesten	-1.9	-9.6	7.7
Pécsen	-1.2	-7.9	6.7
Eperjesen	-3.6	-11.7	8.1
Ungvárt	-3.0	-10.6	7.6
Debreczenben	-3.1	-11.6	8.5
Szegeden	-1.9	-10.6	8.7
Aradon	-2.0	-10.2	8.2
N.-Szebenben	-4.3	-11.0	6.7

akkor kitűnik, hogy e hónap a többévi átlagon 7—8 fokkal maradt alul, a mi kétségen kívül szokatlan nagyságú anomália.

E téli hideg nem csak keménységével éreztette egész súlyát, hanem főleg szívóságával is. Mert erős fagyok már december 25-ikén köszöntöttek be s minthogy kevés kivétellel majdnem az egész januárius hó folyamán át megmaradtak, igen hosszan-

tartó hideg időszakot alkottak. Így Budapesten az egész hónapban nem volt olyan nap, melynek közép-hőmérséklete a 0° fölé emelkedett volna és tekintve, hogy december utolsó 8 napján a temperatura egyáltalán a fagypontra alatt maradt, a hideg időszak e helyütt 39 napra terjedt, melyek közül 20 olyan; hogy a napi közép -10° C.-nál is alacsonyabb.

A hőmérséklet rendes menetével szemben, mely a budapesti 20 évi pentadértékekből: -2.4 , -2.3 , -2.0 , -1.6 , -1.2 , -0.7° C. felismerhető, az ideai pentádok: -4.4 , -8.9 , -11.8 , -9.4 , -11.9 , -11.5 a már említett nagy eltérést tüntetik fel.

S ezen meteorológiai állapotok nagyobb-kisebb módosulással országszerte uralkodtak. Átmeneti enyhülés a hó 3—7-ike, 17—19-ike között volt tapasztalható, valamint 31-ikén is; az első többnyire csak kisebb mértékben nyilvánult, a második inkább keletre szorított, az utolsó pedig általános volt s lényegesen enyhébb időszak előhírnökeül tekintendő. A hideg pedig a hónap folyamán kétszer érte el tetőpontját: első ízben 14-ike körül, másodszor 28-ika körül; egyes helyeken a thermometer mélyen sülyedt a 20 fok alá, de itt-ott a 30 fok alá is.

A hőmérsékletnek alacsony volta különben abban is kifejezésre jut, hogy a havi szélsőségek a nekik megfelelő átlagos értékek alá sülyedtek s mivel a minimum negatív eltérése igen jelentékeny, a hőmérséklet havi ingadozásának a nagysága e hónapban a szokottnál nagyobboknak mutatkozik. Selmeczbányán 4.0° C. 3-ikán és -17.6° 16-ikán, Ungvárt 4.4° 3-ikán és -25.0° 13-ikán, Huszton 3.8° 4-ikén és -33.4° 13-ikán, Nyiregyháza 0.5° 4-ikén és -24.4° 14-ikén, Ó-Gyallán -1.8° 5-ikén és -26.4° 23-ikán, Aradon 0.5° 17-ikén és -23.3° 9-ikén, Pancsován 3.4° 26-ikán és -25.7° 14-ikén és Gyergyó-Szent-Miklós 1.6° C. 3-ikán és -28.6° C. 14-ikén volt a rendes leolvasási időben észlelt legmagasabb, illetőleg legalacsonyabb hőmérséklet.

E hónap továbbá csapadéokban is bővelkedett. Igen sűrű és gyakori havazások terjedelmes hóréteget alkottak, mely aztán maga is, mint a lehülésnek egyik tényezője működött. A csapadékos napok száma és a csapadék havi mennyisége fölülmulta a középértéket. Eperjesen esett 57 mm. 9 napon, Debreczenben 43 mm. 14 napon,

Szegeden 63 mm. 15 napon, Nagy-Szebenben 40 mm. 10 napon, Herkulesfürdőn 176 mm. 15 napon, Kőszegen 61 mm. 8 napon és Fiumében 36 mm. 7 napon. Alakjára nézve a csapadék majdnem kizárólag hó volt, Erdélyben és a Kárpátok alján pedig aránylag kevesebb esett, mint az Alföldön és a déli határszéleken. Viharos szelek, melyek 3., 4., 18. és 19-ikén hófúvásokat okoztak, a közlekedést sok helyütt megakasztották. Mint csapadékos nap kiválik a hó 3., 17. és 25-ike, mely napokra többnyire a havi maximum is esik.

A barométer középállása 3—4 milliméterrel alacsonyabb a rendesnél, a levegő relatív nedvessége pedig néhány százalékkal az átlagos értéke fölé emelkedett, valamint a borultság foka is fölülmulta a felhőzetnek januárius havi közép nagyságát. Ó-Gyallán a talajhőmérő 0.5 m. mélységben -2.5° C. és 1 m. mélységben 2.1° C.-ot mutatott.

Az időjárás lefolyása az európai időjárás helyzet tekintetbe vételével röviden következőleg foglalható össze. A hónap elején döntő hatással voltak az időjárásra azon barometrikus depressziók, melyek a Földközi-tengeren fejlődtek és Magyarországot hatáskörükbe ejtve, keleti irányban húzódtak. Ilyenmő élesen határolt depresszió mutatkozott 2-ikán Olaszország fölött, mely aznap nálunk délnyugoton erős havazást indítva meg, a következő két napon mint valóságos hóvihar vonult keresztül hazánkon. Ez időben a fagyok kissé mérséklődtek. 6-ikától kezdve az idő szárazabbra fordult, a hőmérséklet mindinkább sülyedt; ezen állapot magyarázatul szolgáljon, hogy oroszországi magas légnyomással szemben az alacsony nyomás a Földközi-tenger déli részén, majd (7., 8. és 9-ikén) a Biscaya-öböl környékén tartózkodott, miből kifolyólag szárazföldi légáramlatok tartottak felénk. 9-ikén a levegő már erősen lehült és az utána következő alacsony temperaturák, melyek az északnyugoti maximum megjelenésével esnek össze, zord jellemet adtak az időjárásnak. Különösen 13-ikról 14-ikére, midőn a maximum rövid időre fölé került, a hólepte föld feletti légrétegek melegvesztesége igen érezhetővé vált. (Fiumében is -9° C.-ig sülyedt a thermometer.) A havazás megújult 10-ikén majdnem mindenütt (a depresszió a Bottni öböl felől nyulik délre), 11-ikén keleten és délen (depresszió Lengyelország és Itália

fölött) és 12-ikén az Alföldön és Erdélyben. 13., 14-ikén a havazás szünetelt, majd olasz depresszió következtében 15-ikén délnyugotról újra megindult és 16., 17., 18-ikán országossá vált. A hideg ez alatt a legtöbb helyen alig gyengült, de keleten 17-ikére már lényeges enyhülést tapasztaltak. Így Nagy-Szebenben 16-ikán reggel a hőmérő még -24.4 C. fokot mutatott, a következő napon délben azonban 4.8 C^o-ra szállt fel, a mi 29.2 foknyi emelkedést tesz aránylag rövid idő alatt. E jelenség a déli depressziókkal szokott bekövetkezni. A következő napokon a hideg egyre tart, a havazás is folytatódik (kevesebbet havazott Erdélyben). 20-ikán egy magasnyomású réteg húzódik Európán át nyugot-keleti irányban és északról jövő depressziók okozzák a havazást. 25-ikén nyugoti maximum és északról benyuló minimum hatása alatt a hőmérséklet Nyugat-Európában általánosan 0° fölé ment; az enyhülés azonban csak hazánk határáig tudott érvénye-

sülni és nevezetes, hogy a nyugoti határon Bécsben, Sopronban 25-ikén nagy eső esett erős északnyugoti szelek kíséretében, egyebütt pedig keleti maximum hatása alatt a hideg megmaradt keleti szelekkel (Budapestben 25-ikén délben -15.4° C. volt). 27-ikén általános hőemelkedés és szárazabb idő jelenkezik, 28-ikán és 29-ikén az orosz maximum mélyen benyúlik Magyarországra, a minimum egyidejűleg északnyugoton van, a hőmérséklet újra süllyed és ezzel, úgy látszik, a tél »kiadta az utolsó mérgét«, mert 31-ikétől kezdve az enyhülés tartós.

Egészben tehát az idei januáriust az emlékezetes hónapokhoz sorozhatjuk. Rendkívüli hidegsége az összes folyóvizeket erős jégpáncéllal, csapadékhiánya pedig a talajt vastag hótakaróval borította. Mindkét körülmény az áradások veszélyét fenyegetővé tette. A szerves lényeknek is bőven kijutott osztályrészők azon viszonytagságokból, melyekkel ilyen kemény hidegek rendszerint járnak. RÓNA ZSIGMOND.

A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók (márczius 15-ikétől április 15-ikéig). *Merkur* mint alkonyicsillag, április második felében mint hajnalcsillag az egész hó tartama alatt a Halak csillagképében retrograd mozgásban vesztegel. Április 4-ikén a Vénussal együttáll. — *Vénus* az Aquarius csillagzat keleti részéből a Halak keleti részéig jut. Napkelte előtt rövid ideig mint hajnali csillag látható. — *Mars* éjjel körül nyugszik és α Taurus csillagképében található, melynek nyugoti határáról a Plejádok és Hyádok csillagcsoportja között Aldebaran (α Tauri) elsőrendű vörös színű csillag fölé vonul. — *Jupiter* az éj első felében még látható az Aries csillagkép déli oldalán; márczius 20-ikán elfödi a Hold. — *Saturnus* márczius 29-ikén szemben áll a Nappal s ezért egész éjjel látható; γ Virginis mellett foglal helyet s lassú retrograd mozgásban van; április 1-sején elfödi a Hold. — *Uranus* az éj első felében kel s a Libra csillagkép α nevű csillagjától nyugotra lassú retrograd mozgásban található.

Tünemények. Márczius 16-ikán este 6h 25m 43s a Jupiter első holdjának fogyatkozása, kilépés. — Márczius 17-ikén reggel 6h-kor a Vénus és a Hold együttállásban.

— Márczius 18-ikán reggel 5h 50m-kor újhold. — Márczius 19-ikén délelőtt 9h-kor a Merkur és a Hold együttállásban. — Márczius 20-ikán reggel 9h 31m-kor a Jupiter és a Hold együttállása bekövetkező fődéssel; délelőtt 9h 54m-kor a Nap a Kos jegyében lép s kezdetét veszi a tavasz; este 8h-kor a Hold a földközélen. — Márczius 21-ikén este 7h 28m 47s-kor a Jupiter második holdjának fogyatkozása, kilépés. — Márczius 22-ikén reggel 6h-kor a Mars és a Hold együttállásban. — Márczius 23-ikán este 8h 20m 45s-kor a Jupiter első holdjának fogyatkozása, kilépés; éjjel előtt 11h-kor β Tauri másodrendű csillag együttállása a Holddal, bekövetkező fődéssel. — Márczius 24-ikén este 10h 50m-kor első holdnegyed. — Márczius 29-ikén délelőtt 11h-kor a Saturnus és a Nap szembenállásban. — Április 1-én éjjel után 3h-kor a Merkur alsó együttállásban a Nappal; reggel 8h 34m-kor holdtölte. — Április 2-ikén este 7h 42m 48s-kor a Jupiter harmadik holdjának fogyatkozása, kilépés. — Április 3-ikán délután 5h-kor az Uranus és a Hold együttállásban. — Április 4-ikén a Merkur és a Venus együttállásban; a Merkur $3^{\circ} 48'$ -czel északra áll. — Április 5-ikén este 8h-kor

a Hold a földtávolban. — Április 8-ikán este 6h 30m 05-kor a Jupiter első holdjának fogyatkozása, kilépés. — Április 9-ikén délután 52m-val utolsó holdnegyed.

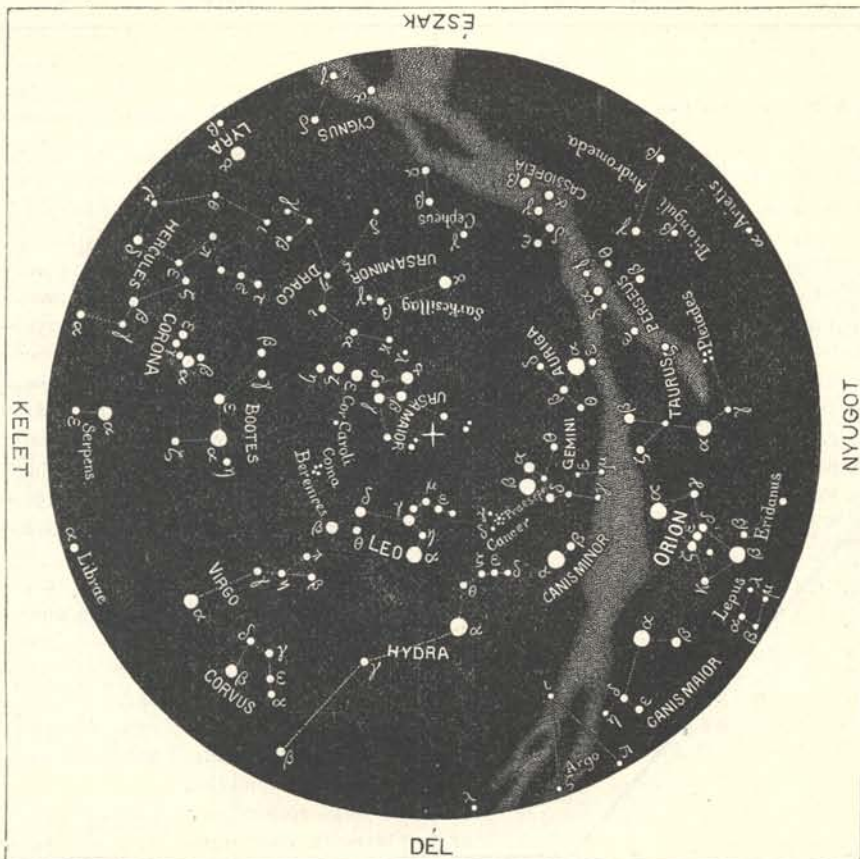
Április 9-ike és 12-ike között a Föld metszi útjában a Lyra csillagzattól kisugárzó hullócsillagok raját, a miért is bővebb csillaghullás várható.

A Perseus csillagkép április 1-én már

esti 10^h után nyugszik, s ezért β Persei (Algol) csak következő minimumai észlelhetők:

márczius 15. 10^h 26^m e.
18. 7^h 15^m e.
április 7. 8^h 57^m e.

Ugyanezen hónapban még a következő szabad szemmel vagy operaüveggel könnyen



A csillagos ég április 1-én este 8 órakor Budapesten.

látható s jobbfajta csillagmappával azonosítható fényváltozó csillagok maximuma vagy minimuma észlelhető:

Márczius 20-ikán *R* Geminorum 7-ed rendű, min. — Márczius 24-ikén *S* Canis minoris 7-ed rendű, max. — Márczius 24-ikén *S* Virginis 7-ed rendű, max. — Márczius 26-ikán *R* Coronae 6-od rendű, max. —

Márczius 26-ikán *S* Virginis 7-ed rendű, min. — Márczius 28-ikán *U* Ceti 7-ed rendű, max. — Márczius 29-ikén *R* Canum venaticum, 7,8-ad rendű, min. — Márczius 30-ikán *S* Cassiopeiae 7,8 rendű, max. — Márczius 31-ikén *R* Aquilae 7-ed rendű, min. — Április 1-én *R* Ceti 8-ad rendű, max. — Április 3-ikán *R* Cygni, 7-ed rendű, max.

Április 4-ikén *T Arietis* 8-ad rendű, min.
 — Április 5-ikén *W Hydrae*, 6,7-ed rendű, max.
 — Április 6-ikán *R Arietis*, 8-ad rendű, max.
 — Április 8-ikán *R Canis minoris*, 7,8-ad rendű, max.
 — Április 9-ikén *R Camelopardalis*, 8-ad rendű, max. —

Április 13-ikán *S Ceti*, 7,8-ad rendű, max.;
 továbbá *R Piscium*, 8-ad rendű, max. és
R Trianguli, 5,6-od rendű, min.

Ezen változók közül soknak a maximum vagy minimum idejének pontos feljegyzése fölülte kívánatos volna.

Előirányzat a Forgó Tőke számlájára.

A bevételek czímei	Bevétel volt 1892-ben		Elő-irányzat 1893-ra		A kiadások czímei	Kiadás volt 1892-ben		Elő-irányzat 1893-ra	
	frt	kr.	frt	kr.		frt	kr.	frt	kr.
1. Pénztári maradék 1892 végén	5224	71	5224	71	1. »Term. tud. Közl.«-re	11601	80	11700	—
2. Alapítványi kamatok	4809	08	4500	—	2. Előadásokra és Pótfüzetekre	3979	33	5800	—
3. Oklevelek díja	938	—	900	—	3. Könyvtár	1999	97	2200	—
4. Tagok évdíjai	20775	50	20000	—	4. Oklevelek kiállítása	213	30	350	—
5. Évdíj-hátrálékok	1002	50	600	—	5. Kis. nyomtatványok	556	23	600	—
6. Előre befizetett tagdíjak	582	—	500	—	6. Irodai költség	216	24	300	—
7. Közlönyért	1267	10	800	—	7. Szállásbér	1681	76	1681	76
8. Könyvekért	1046	79	600	—	8. Bútorok és eszközök	97	10	200	—
9. Pótfüzetekért	3400	88	3100	—	9. Fűtés, világítás	344	72	400	—
10. Vegyesek	145	64	—	—	10. Póttai költség	350	38	450	—
					11. Vegyes kis kiadások	299	81	350	—
					12. Személyi rendes járandóságok	2403	—	2540	—
					13. Kezelési 15% tisztidíj	4366	—	4400	—
					14. Szolga-fizetés	1200	—	1200	—
					15. Berichték	300	—	300	—
					16. Véletlen kiadásokra	297	—	260	—
					17. Pályázat	300	—	600	—
					18. Átírás az alaptőkéhez	2000	—	1000	—
					19. Átírás az alaptőkéhez a forgó tőke 5%-a	1700	—	1550	—
					Maradék 1893 végén			342	95
								36224	71

LENGVEL ISTVÁN, pénztárnok.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1893 FEBRUÁR HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Párhányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maxi-muma	mini-muma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	753.9	750.2	746.7	750.3	-6.9	-4.4	-4.7	-5.3	-3.4	-8.7	2.6	3.3	3.2	3.0	97	100	100	99
2	45.7	47.1	47.0	46.6	3.6	3.2	2.6	3.1	3.8	-4.7	4.6	4.8	5.4	4.9	78	83	98	86
3	44.3	47.0	50.3	47.2	-1.2	-0.4	-0.9	-0.8	2.6	-1.9	4.2	4.3	4.1	4.2	100	96	96	97
4	55.3	58.0	60.5	57.9	-6.8	-6.1	-8.2	-7.0	-0.9	-8.4	1.3	1.5	1.0	1.3	46	54	42	47
5	63.0	63.8	63.2	63.3	-11.0	-7.0	-13.0	-10.3	-6.8	-13.0	1.5	1.0	1.6	1.4	76	39	96	70
6	59.5	57.4	58.3	58.4	-16.1	-7.0	-11.2	-11.4	-4.5	-16.1	1.0	1.6	1.7	1.6	81	59	93	78
7	58.6	56.5	54.1	56.4	-11.9	-8.3	-13.5	-11.2	-7.9	-13.5	1.5	1.8	1.4	1.4	81	76	92	83
8	50.8	49.5	46.6	49.0	-10.0	-3.8	-7.7	-7.2	-0.9	-13.9	2.0	2.7	2.4	2.4	97	80	97	91
9	43.2	43.8	45.3	44.1	-6.4	4.6	2.3	0.2	4.6	-8.0	2.6	3.7	4.0	3.4	95	59	74	76
10	45.0	40.5	37.8	41.1	-1.8	-0.1	0.1	-0.6	2.3	-4.1	3.2	4.1	4.0	3.8	80	90	87	86
11	36.9	42.3	45.3	41.5	2.2	6.0	3.4	3.9	6.1	-5.6	4.8	4.4	5.1	4.8	89	63	87	80
12	43.8	41.6	41.3	42.2	2.4	4.4	3.2	3.3	4.8	1.6	4.6	4.7	4.9	4.7	84	76	85	82
13	43.1	46.5	49.0	46.2	1.6	3.5	1.5	2.2	3.6	1.3	4.1	4.3	3.4	3.9	80	73	67	73
14	49.8	50.1	49.8	49.9	-1.1	2.8	-0.2	0.5	4.4	-3.6	3.5	4.5	3.8	3.9	82	79	83	81
15	51.2	52.2	53.2	52.2	-3.4	5.4	0.5	0.8	5.8	-4.1	3.4	4.9	4.4	4.2	95	74	92	87
16	54.8	54.7	54.7	54.7	-2.4	2.7	-0.4	0.0	2.8	-2.9	3.3	4.2	4.3	3.9	85	75	96	85
17	53.8	53.7	53.2	53.6	-0.2	3.5	-0.8	0.8	3.8	-2.7	4.0	4.2	3.8	4.0	89	72	88	83
18	54.4	52.5	52.8	53.2	0.8	2.6	2.2	1.9	2.6	-2.0	4.1	4.9	4.6	4.5	85	89	85	86
19	53.1	51.3	49.1	51.2	-0.9	2.8	0.4	0.8	3.0	-1.5	4.0	4.6	4.6	4.4	94	80	85	86
20	44.9	42.7	41.6	43.1	-1.0	3.1	0.7	0.9	3.2	-1.1	4.1	4.9	4.7	4.6	96	87	96	93
21	40.6	38.2	34.2	37.7	1.8	5.6	3.2	3.5	7.1	0.3	5.0	5.6	4.8	5.1	95	83	83	87
22	28.4	25.4	26.2	26.7	2.2	2.7	2.2	2.4	3.3	1.9	5.1	5.5	5.0	5.2	94	98	93	95
23	29.1	30.9	34.4	31.5	2.6	6.3	2.9	3.9	6.7	2.2	4.4	4.6	4.6	4.5	79	65	80	75
24	38.9	40.4	40.3	39.9	0.2	4.2	0.1	1.5	4.2	-0.2	4.2	5.2	4.3	4.6	90	84	94	89
25	38.3	36.2	34.7	36.4	0.8	4.1	2.4	2.4	4.1	-0.1	4.7	5.3	5.1	5.0	96	87	93	92
26	36.2	40.9	43.9	40.3	3.2	9.9	4.0	5.7	9.9	2.0	5.2	5.6	5.1	5.3	90	62	84	79
27	44.1	45.7	47.8	45.9	1.4	11.5	5.2	6.0	12.3	0.4	5.0	7.3	6.0	6.1	100	72	90	87
28	47.8	46.2	47.6	47.2	1.2	14.5	7.9	7.9	14.8	0.1	4.9	7.8	6.4	6.4	98	63	81	81
Össz.	746.7	746.6	746.7	746.7	-2.0	2.4	-0.6	-0.1	3.3	-3.8	3.7	4.3	4.1	4.0	88	76	87	84

Az egyes elemek szélső értékei (maximum és minimum) kövér betűkkel vannak szedve.

A csapadékos napok száma 12; 3-ikán regg. 6h-tól d. u. 4h-ig 30m ✖, — 7-ikén éjjel ✖, — 10-ikén d. u. 4h 30m 5h-ig ✖, — 11-ikén regg. 6h-tól 9h-ig és este 8h-tól ●, — 18-ikén regg. 9h-kor és 12h-tól 6h-ig ●, — 19-ikén este 7h-tól gyenge ✖, — 20-ikán dél körül kis eső, — 21-ikén éjjel ●, — 22-ikén egész nap ●, — 25-ikén reggel 4h-tól esett délig, este és egész éjjel, — 28-ikán éjjel és reggel kis eső.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1893 FEBRUÁR HÓNAPBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szél erő			Felhőzet				Ozon		Csapadék 24 óra alatt mm.	Földmágnességi megfigyelések Ó-Gyallán					
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reg.	2h d.u.	9h este	kő- zép	éjjel	napp.		E i h a j l á s			Horizontális intenzitás		
											7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	E ¹	NE ¹	SE ¹	10 [≈]	10 [≈]	10	10 0	0	1	V	8° 2'1"	8° 6'0"	8° 2'9"	2°0864	2°0858	2°0859
2	SW ³	W ⁶	SW ⁴	10●	3	6	6 3	10	10	ny. ●	3°2	6°9	3°3	28	55	75
3	—	N ¹	W ¹	10 [×]	10 [×]	5	8 3	0	3	13°1 *	2°1	6°7	7°56°1	65	98	81
4	NW ³	N ⁴	N ⁶	1	1	0	0 7	4	8		2°1	6°3	5°4°7	71	71	921
5	N ¹	N ¹	N ¹	0	1	0	0 3	8	0		3°4	6°7	5°1	83	910	897
6	W ²	S ²	NE ¹	4	5	1	3 3	0	0		1°3	8°4	8° 0°5	78	879	91
7	SE ²	SE ²	NW ¹	10	7	3	6 7	2	3	0°7 *	2°1	4°9	7°53°6	76	75	54
8	NW ¹	SE ²	SE ²	10	1	10 [≈]	7 0	0	7		2°2	6°6	58°8	80	91	76
9	N ¹	W ⁴	NW ⁴	10△	8	0	6 0	1	10	ny. △	0°9	6°2	8° 0°7	76	88	71
10	SW ¹	SE ³	E ²	1	10	2	4 3	10	7	0°5 *	1°3	7°1	2°2	73	82	74
11	SW ⁴	W ⁴	SW ³	10●	7	10●	9 0	10	10	10°2 ●	1°2	7°9	2°3	73	83	73
12	SE ¹	SE ¹	NW ³	7	6	10	7 7	10	6		1°4	6°6	7°59°2	64	80	71
13	SW ⁴	W ⁴	W ¹	10	4	0	4 7	10	10		1°4	9°3	8° 2°7	54	86	59
14	SE ¹	SE ²	S ¹	2	4	0	2 0	10	1		3°2	6°9	2°2	39	75	72
15	S ¹	SE ¹	—	10	4	0	4 7	4	0		0°5	7°2	7°57°1	70	93	917
16	—	N ²	N ¹	0	0	0	0 0	0	1		7°57°5'	9°3	59°3	927	912	907
17	N ¹	N ²	SW ¹	10	4	0	4 7	9	0		8° 1°0	8°3	59°2	881	897	883
18	SW ³	NW ⁴	SW ⁴	10	10●	9	9 7	10	10	2°8 ●	0°9	6°0	8° 1°7	76	903	85
19	NW ¹	SE ²	S ¹	10	7	10 [×]	9 0	7	10	0°3●*	1°4	5°5	7°59°5	90	888	83
20	SE ¹	S ¹	S ¹	10 [≈]	9	10	9 7	10	0	0°1 ●	7°59°6	8°4	8° 0°3	96	913	910
21	SE ¹	S ¹	S ¹	10	8	10	9 3	1	0	0°7 ●	8° 0°1	7°3	0°7	80	907	875
22	S ¹	SE ¹	NW ⁴	10●	10●	10●	10 0	8	6	9°3 ●	0°4	8°0	1°3	78	902	66
23	NW ⁴	W ⁶	—	9	2	3	4 7	10	5		0°4	9°2	2°2	73	892	73
24	—	SE ¹	NE ¹	7	1	3	3 7	5	0	1°9 ●	0°5	7°7	2°4	70	80	73
25	—	E ¹	N ¹	10●	10	10●	10 0	0	0	26°0 ●	0°5	6°9	2°9	74	59	71
26	NW ²	W ⁶	SW ¹	10●	2	5	5 7	5	8		1°0	7°4	2°4	72	91	76
27	—	S ¹	NW ¹	8	3	10	7 0	0	0		1°1	6°3	2°8	79	98	76
28	NW ¹	SE ¹	E ¹	10 [≈]	0	4	4 7	0	0	0°1 ●	1°1	7°2	3°1	76	98	85
Közép	1·5	2·3	1·7	7·8	5·3	5·0	6·0	5·1	4·1	65·7	8° 1°2	8° 7°2	8° 0°4	2°0874	2°0888	2°0881

A szélirányok eloszlása : N NE E SE S SW W NW Szélcsend.
12 3 4 17 10 10 9 12 7

Elpárolgás 13·3 mm. — A viharos napok száma 2.

Jelek magyarázata : köd ≈, eső ●, hó *, jégeső ▲, dara △, égi háború ☄, villogás ⚡, ónos eső ☁, harmat ☁, dér ⊥, zuzmára V, ny. = csapadék nyoma, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugot.



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:

Engedély — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

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.