

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

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az év-dij fejében kapják; nemtagok részére a 27—30 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

III. KÖTET.

1871. JUNIUS.

25-ik FÜZET.

## AZ ÁLLATOK SZAPORODÁSA.

### I.

(Felolvastatott az 1870. május 18-án tartott szakgyűlésen.)

Minden élő lény léte kisebb nagyobb határok közé van szorítva, melyeken túl nem terjedhet; minden lény életének, noha a legkevesebb éri el természetes végét, a halál szab határt. Hogy tehát a természet háztartásában a rend föl ne bolygólék, hogy az élet a természetből végképp ki ne vesszen, szükséges, hogy maga a természet mindig új meg új élet keletkezéséről is gondoskodjék. E célját pedig az által érte el, hogy minden élő lénynek feladatává tevő, nem csak önmagát, hanem fajtát is föntartani. Az élő lények tehát oly működéseket is végeznek, melyek túlterjednek az egyéni életen s mely működések eredménye: egy-egy új élet, egy-egy új lény.

A régi „*omne vivum ex ovo*“ elvet, mely szerint minden lény csakis már meglévő lénytől származhatik, a mai tudomány véglegesen elfogadta. — Lehetséges volna ugyan még egy más származási mód is: az állatok t. i. mintegy maguktól, úgynevezett *ösnemzés* (generatio spontanea v. aequivoca) által is keletkezhetnének. Régente azt tanították, hogy azon anyag, mely valamely állatot táplálni képes, azt létre is hozhatja. Aristoteles még a békákat és angolnákat a vizek iszapjából keletkezetteknek gondolta, s Redi-ig általában azt hitték, hogy a rothadó húsban levő kukaczkok ösnemzés által keletkeznek. A tudomány haladtával az ösnemzés határai lassanként mindig szűkebbekké lettek s végre az ösnemzés csak a belférgekre s az ázalagokra terjeszkedett. Az utolsó évtizedek kutatásai folytán azonban már ezekre sem terjed ki az ösnemzés, úgy hogy jelenleg, ha ösnemzésről szólunk, csakis a legalsóbb fokú, többnyire növényi lényeket akarjuk érteni. A tudósok nagyobb része azonban, Pasteur vezetése mellett, számos kísérletre támaszkodva, az ösnemzést még ezekre vonatkozólag sem akarja el-

ismerni. Pouchet ellenben a szaporodás e nemének mai napig buzgó, de egyszersmind kitünő védelmezője. A szellemdús Haeckel, Jenában, szintén határozottan mellette szól.

A mai tudomány, a rendelkezésére álló eszközökkel, az ősnemzödést directe nem képes ugyan bebizonyítani, még is az ész logikája, úgy látszik, megkívánja az ősnemzés létezését; mert ha gondolatban az első élő lények keletkezésére visszatérünk, szükségképp oda vezettetünk, hogy bizonyos körülmények közt kell, hogy a szervesetlen anyag szervessé válhassék.

Az ősnemzés ellenében, melynek létezése tehát mai nap még tényleg bebizonyítva nincsen, a szülőktől való szaporodás általánosan el van terjedve. Nem létezik állatfaj, melynél az elő nem fordulna; s ezen szaporodás általán véve nem egyéb, mint egy fokozódott, az egyéni sphaerán túl terjedő növényi folyamat: a szülőtlől elváló kicsiny testrészből, a szülőkhöz hasonló, új lény fejlődik.

Ezen lények újjáképzési módja igen sokféle, miért is többféle szaporodási módot különböztetünk meg, melyek azonban két főpontba mind összefoglalhatók. A tenyészés vagy szaporodás t. i. lehet *ivari* vagy *ivartalan*. Mielőtt azonban a tenyészési módok tárgyalásába bocsátkoznánk, lássunk még néhány, a szaporodást illető, általános viszonyokat.

Az állatok productivitása vagy szaporasága igen különböző, de mindig kellő összhangzásban van az állatok szervezetével, életmódjával és egyéb viszonyaival. A szaporaságnak természetesen fordított viszonyban kell állni az állat élettartamával: minél rövidebb az állat élete, annál nagyobb szaporasága. Az élettartam ismét leginkább az állat nagyságával függ össze: minél nagyobb t. i. az állat, annál hosszabb ideig tart élete; tehát a nagysággal kisebbedik a szaporaság is. A nagy palota fölépítéséhez több anyag szükségeltetik, mint a kis kunyhóhoz. Minél kisebb az állat, annál korábban lesz ivaréretté is, s annál több utódja marad; az állat nagyságából tehát, legalább közelítőleg, következtetést vonhatunk szaporaságára. Míg az elefánt 3—4 év alatt egygyel szaporodik, már a házi nyúl ivadéka ugyan azon idő alatt egy milliónál többre megy; egyetlen levelész utódjai pedig néhány hét alatt már több ezer millióra felszaporodnak, s egy *Vorticella* (ázalag) 4 nap alatt 140 billió utódot nevel.

Az állat minden működésére anyag használtatik föl; a szervezetnek tehát, míg él, bizonyos kiadásai vannak, melyeket, mint tudjuk, bevételek által kénytelen ismét fedezni. A bevételek első rendben az egyéni élet föntartására szolgálnak, s ha ezen bevételek akkorák, hogy az első célra egészen föl nem használtatnak,

a főleg csak akkor fordítatik a második élet-célra, a faj fön-  
tartására. Ebből látjuk, hogy az állatok szaporasága azon anyag  
vagy töke nagyságától fog függni, melyet az állat saját élete fen-  
tartása mellett megtakarít. Minél könnyebben szerezheti az állat táp-  
lálékát, minél kevesebbet használ fel belőle, minél kedvezőbb arány-  
ban állanak a bevételek a kiadásokhoz, természetes, hogy annál  
gyorsabban fog növekedni a félretett töke is.

Az állati gépezetre fordítandó fő kezelési költség, a különféle  
mozgási erők előidézésére esik; minél nehezebb a mozgás, annál  
több erő kívántatik, minél nagyobb az állat tömege, annál nagyobb  
erő szükségeltetik annak mozgatására s annál kisebb mozgékonyasága  
is. Az állat nagyságának növekedésével tömege köbarányban na-  
gyobbodik, mozgási ereje azonban, mely nem az izmok tömegétől,  
hanem azok keresztmetszetétől függ, csak négyzetben; ennél fogva  
könnyen beláthatjuk, miért csökken az állatok nagyságával szapo-  
raságuk. S azt is be fogjuk látni, hogy az állatok nagyságára nézve  
is vannak bizonyos határok. Ezzel azon körülmény is össze függ,  
hogy a vízben, hol a mozgás a legkönnyebb: a legnagyobb, a leve-  
gőben pedig, hol a mozgás a legnehezebb: a legkisebb állatok  
vannak.

Az egyik azonban csak az egyik (noha legerősebb) tényező,  
mely anyagot, tőkét emészt, míg más életfolyamatok szintén megle-  
hető kiadásokat vesznek igénybe. Ilyen a növés. A növesi kor-  
szakban alig, vagy éppen nem is gyűjtethetik főleg az ivari  
célokra. Az életre szükséges hőfok előállítására, kivált a meleg-  
vérű állatoknál, szintén sok anyag fordítatik, azért nem tojnak péld.  
a tyukok télen, mert egész táplálékukat a hőtermelés veszi igénybe.  
De az ember is kíván az állattól erőkifejtést, anyagtermelést (tej,  
gyapju); és mindez a szaporaságot csökkenti. Fajfenntartási célból  
az állatnak gyakran kell vándorlásokat tenni, földalatti meneteket,  
odukat kell ásnia, fészkeket kell raknia -- de gyakran még az  
ivadéokra, születése után is gondot kell viselnie (szoptatni, etetni stb.)  
Természetes, hogy mind ez ugyancsak lényeges befolyással van az  
állatok szaporaságára.

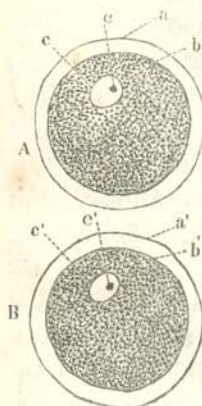
Az állat annál szaporább, minél bővebben tápláltatik; eb-  
ből magyarázható, hogy a házi állatok mindig szaporábbak, mint  
vadon élő elődeik. A tyúk egy év alatt gyakran 200 tojást is rak,  
tehát saját testsúlyánál körülbelül 10-szer nagyobb súlyt rak le to-  
jásokban. Csekély táplálék mellett a szaporaság is csekély s ezzel  
függ össze azon észlelet, hogy bőtermésű években több gyermek  
születik, mint inség idején. Ezen pontot illetőleg különösen a táp-  
láléknak könnyebb vagy nehezebb megszerzése esik a latba; a nő-

vényevők tehát szaporábbak a húsevőknél stb. Hogy az éghajlat is befolyással van az állatok szaporaságára, bizonyítja azon körülmény, hogy a forró éghajlat állatai nálunk alig szaporodnak, a mi állataink pedig, melegebb vidékekre vitetvén, szaporábbakká lesznek.

Mind ezekből látjuk, hogy az állat, a mennyivel többet takaríthat meg a bevételekből, annyival szaporább lesz, de a szaporaság még attól is fog függni, hogy mennyi anyagot szükséges az embryo saját kiképzésére; s könnyen belátható, hogy a mennyivel több anyagot kell az embryo kiképzésére fordítani, annyival kisebb lesz a szaporaság. Tudjuk továbbá, hogy az egyszerűbb szervezetnél az embryo anyagi szükségletei kisebbek, mint az összetettnél, s azért az alacsonyabb fokon álló, egyszerűbb szervezetű állatok szaporábbak is; de az embryónak anyagi szükségletei még az által is módosulnak, hogy mely fejlődési fokon születik az ivadék; minél fejlettebb állapotban jó e világra, annál több képelési anyagra volt szüksége, és ha az embryo teljes kifejlődésére elegendő anyagot nem talál, akkor korábban születik s teljes kifejlődését szabadon — úgynevezett átalakulás (metamorphosis) által éri el. A vízi állatoknál az embryo anyagi szükségletei sokkal csekélyebbek, mint a szárazföldieknél, de azért viszont a vízi állatok, sokkal nagyobb szaporaságuk mellett, alacsonyabb szervezetűek.

A mennyiben az ivadék kisebb vagy nagyobb száma az egyes élelalkókkal szorosan és szükségképpen összefügg, annyiban természetes kíváncsnak fogjuk találni, hogy ez a viszony — hasonló körülmények közt — az egész állatvilágra nézve is fennálljon. Hogy az összes állatvilág léte kérdésbe ne jöhessen, az ivadék termelés- vagyis szaporaságnak határozott viszonyban kell lenni az állatok élettartamával. Minél mulékonyabb, minél rövidebb életű az állat, annál nagyobboknak kell lenni ivadékai számának.

Az állatok tenyésztési módjaira áttérve, tekint-  
sük először az *ivari szaporodást*. — Az ivari szapo-



I. ábra.

A sejt és a pete összehasonlítása.

**A.** a sejt. — **B.** a pete. — **a.** sejthártya; — **a'** szikhártya; — **b.** sejttartalom; — **b'** szik; — **c.** sejt-mag; — **c'** csíra hólyag; — **e.** magtestecs; **e'** csírafolt.

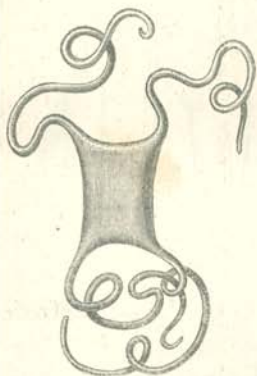
mely állat petéje ugyanazon a sejtnek megfelelő részből áll. (I. ábra.) A pete szikhártyája a sejthár-

rodásnál okvetlenül szükséges két elemnek (a pete és az ondó) jelenléte; ezen két elem összehatókozása következtében fejlődik az új lény. A pete tartalmazza az anyagot, melyből az új lény keletkezik, s szorosan véve nem egyéb mint sejt. Bár-

tyának felel meg, a szik a sejttartalomnak, a csírahólyag a sejtmagnak, a csírafolt pedig a magtestecseknek.

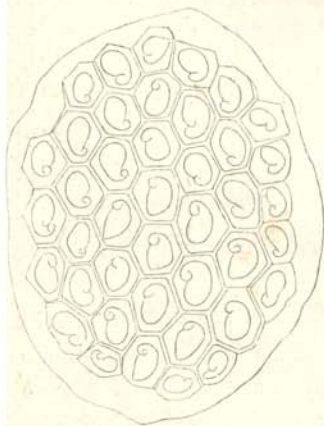
A pete különös szervben, a petefészekben képződik. Ez általában csöves alkotást mutat, mely csöveknek belső színe finom sejtekből álló bevonattal bír s ezen sejtekből vagy azoknak utódaiból képződik a pete. A pete rendszeren különös kivezető csövekben, *petevezeték*ekben kifelé halad, s ezen útjában gyakran változást szenved, leginkább fehérnyével vétélik körül — s ez vagy a megtermékenyítés előtt, vagy az után történhetik. A fehérnyéhez, mely a petét részben védi, részben pedig fejlődése közben táplálékaul szolgál, gyakran még kemény héjak is csatlakoznak.

A peték nagysága, alakja s azok lerakási módja igen sokféle; erre vonatkozólag elég lesz megemlítenem, hogy a madarak mészhéju, a kigyók és hüllők bőrnemű héjjal bíró tojásokat raknak; a békák petéiket gyöngysor alakjában rakják le; a rovarokéi igen változatos alakúak; sok rovar még különös nyeleken valamely tárgyhoz erősíti petéit. A ráják s czápák petéi igen feltűnő alakúak (2. ábra.); hosszúkások, majd négyszögűek, szarunemű héjjal s fonalalaku függelékekkel bírnak, a miért sokáig petéknek sem tartattak. Ezen peték nehezebbek lévén a víznél, a mélységbe süllyednének, a hol soha sem fejlődhetnének ki, ha fonalalaku függelékeik segédelmével a tengeri növényeken föl nem akadnának. Sok csiga még összetett petéket is rak, t. i. számos, fehérnyével környezett pete egy különös tokba van foglalva; (3. ábra.) a csótán (sváb) szintén tokba rakja



2. ábra. Egy czápapete.

petéit; a nadály pedig sajátságos gubót készít petéi körül. (4. ábra.)



3. ábra.

Egy csiga összetett petéi.

Az ondó sűrűs tejféle nedv, melyben, ha górcsővön nézzük, számtalan igen élén-

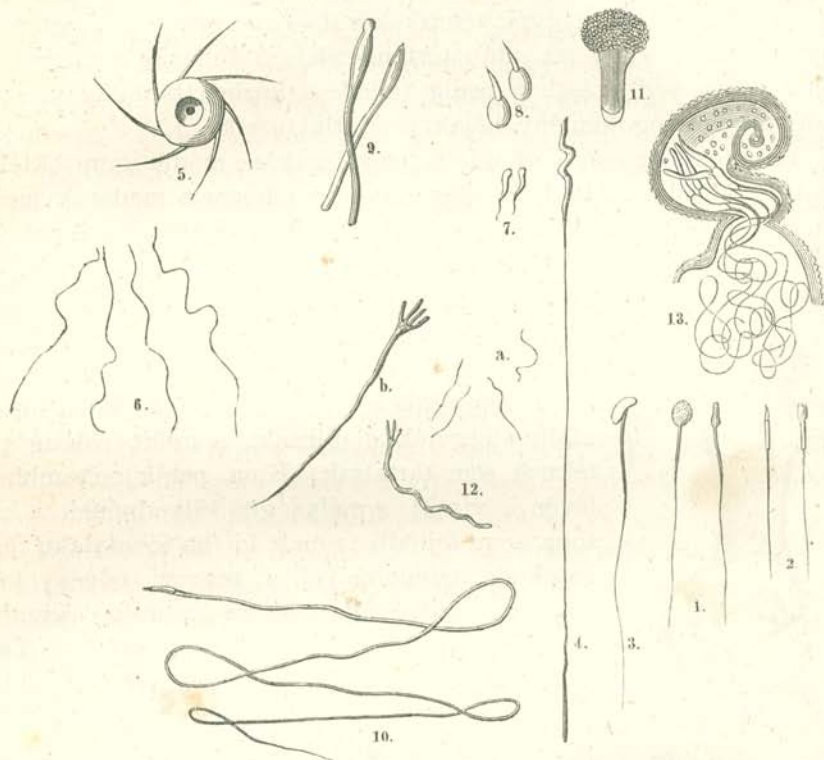


4. ábra.

Nadály gubója.

ken nyüzsgő, szálképű testecset, az úgynevezett ondószálcsákat látunk, a mik az ondó leglényegesebb részét képezik. Az ondószálcsák (azelőtt előlányeknek tartattak)szálalakúak, leginkább a csillaszőrökhöz hasonlítanak; egyik végök, (a fej) többnyire megvastagodott, a másik pedig igen vékony farkban végződik, mely folytonosan

rezeg. Az ondószálcsák alakja nem minden állatnál egyforma, (5. ábra.) sőt némelyikben kétféle is van; az egyik, a rendes, gombostű alakú (12. a.), a másik féreghez hasonló, mintha egy pálczacska volna, az egyik végén szőrbojttal ellátva (12. b.). Közvetlen észlelet útján legelőször abbé Spalanzani bizonyította be, hogy csak s az ondószálak, nem pedig a nedv a termékenyítő; a hímekákate ily selyem nadrágba öltöztette, melyen keresztül csak a nedv,



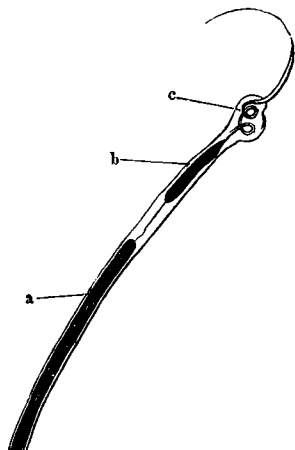
5. ábra.

Az ondószálcsák különböző alakjai: 1. Ember; — 2. denevér; — 3. egér; — 4. kanári madár; — 5. rák (*Astacus fluviatilis*); — 6. halotti Buzge (*Blaps mortisaga*); — 7. pók (*Epeira*); — 8. vízi Repecs (*Asellus aquaticus*); — 9. kulancs (*Ixodes*); — 10. a biga (*Helix*); — és 12. a szülő Mocsiga (*Paludina vivipara*) ondószálcsáik (a. rendes; — b. pálczaalakú ondószálcsa); — 11. egy ondószálcsa-csomag a hollyva (*Staphylinus*) heréből — 13. az ásó Álcány (*Clivina fossor*) ondószálakkal telt ondótartója.

de az ondószálcsa nem juthatott, s a megtermékenyítés csakugyan elmaradt.

Az ondó szintén külön szervben, a herékben készül. A herék általános alkotása a petefészekével megegyezik; a különböző szélességű csövek belső felülete finom sejtréteggel van bevonva, s ezen réteg sejtjei, vagy az azokban keletkezettek, mint ondósejtek szabadokká válnak, a mik kezdetben egyszerű sejteknek látszanak

magvuk azonban több apró magvacskára esik szét, melyeknek mindegyikéből ondószál képződik. Az ondószálak külön vezetékben haladnak kifelé, s utjukban gyakran hasonló változásokat szenvednek, mint a peték. Az ondószálcsák egész csomaga t. i. az ondóvezetőkben különös tokokba foglaltatik, s a hím ivarszerve tehát egy ondószálakkal telt töltényt (spermatophora) ürit ki; — ez történik pl. némely pillangónál (Apollo) a nadályok-, méhek- és fejlábuaknál. A fejlábuak ondótöltényei sajátos szerkezetűek (6. ábra.), rendszeren



6. ábra.

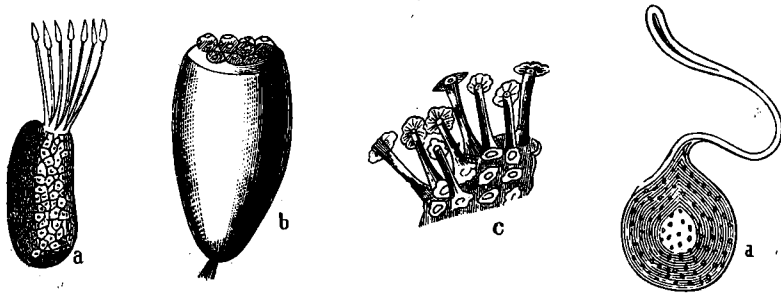
Egy fejlábu állat ondótölténye.

hosszú csövek, melyeknek belsejét az ondón (a) kívül még egy különös repesztő anyag (b) képezi, ez az ondó fölött egy összetekert szalagot (c) képez. A mint az ondótöltény vízzel érintkezésbe jő, az összetekert szalag kinyúlni kezd s feszülése által az ondót környező burkot szétrepesztí.

A megtermékenyítéshez okvetetlenül szükséges, hogy az ondószálcsák a peteszikkel érintkezésbe jöjjenek, s ezen lehetőség meg van adva mozgékonyaságuk által. Különös anyagok (sók) gyorsítják vagy lassítják az ondószálak mozgásait. Mind a hím-, mind pedig a nőivarszervek kiválasztásaihoz még más mirigyek váladékai járulnak, melyek az embernél péld. egy aljas (basikus) folyadékot választanak ki, mely az ondószálcsák mozgását gyorsítja. De ezen mellékmirigyek váladékai néha savanyúk; a mi a nőknél gyakran elő fordul, s ez esetben az ondószálcsákat előlik, minek aztán természetes következménye — a terméketlenség. Az ondószálcsák mozgékonyasága különböző ideig tart; a tyuknál 21 napig, az emlősök- s az embernél 5—6—7 napig; de bár mennyire élénken mozognak is, savval érintkezésbe jövéen, mozgásuk rögtön megszűnik. — A peték megtermékenyítése vagy még akkor történik, mielőtt az a vezetőbe megy át, mielőtt tehát még héjjal vététt volna körül, vagy pedig később, a héjon keresztül. Az utóbbi esetben a pete, hogy az ondó a szikhez juthasson, egy nyílással az úgynevezett *likacsával* (mikropyle) van ellátva, mely körül gyakran még különös készülékek, (kocsonyanemű anyagok) is vannak, melyekbe az ondószálcsák könnyebben furhatják magukat. (7. ábra.)

A herék és petefészkek alakja s részletes bonczai alkotása különböző s ezen különbség annál szembetűnőbb, minél nagyobb petét rak az állat. Minél nehezebben kivehető a petefészkek és a herék különböző alkotása, annál kisebb petét rak az állat. — A

petefészkek és a herék vagy külön-külön állaton vannak, vagy pedig ugyanazon az állaton találhatók. Az első külön ivaruak, az utóbbiak hermaphroditák (hímnősek). — A külön ivaruak szervezése



7. ábra.

Likacska (mikropyle) készülék különböző rovarpetén. — **a.** Hamuszínű Bukály (*Nepa cinerea*); — **b.** Fej-Tetű (*Pediculus capitis*); — **c.** Zöld Szökcse (*Locusta viridissima*); — **d.** Tölgy Gubuncz (*Cynips quercus*) tömlőben végződő petéje.

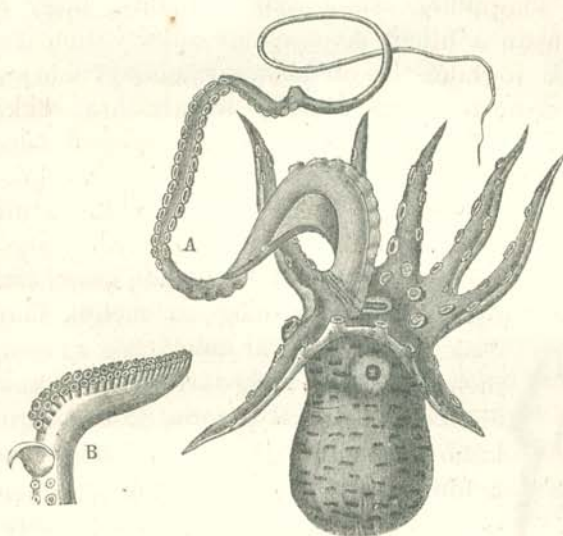
a munka felosztás elve szerint történik s természetes, hogy a külön ivaru állatoknál az állati működések nagyobb fokozatot mutatnak, tehát az egyes ivarszervek s azoknak segédszerveik is, nagyobb mérvben vannak kifejlődve. A csekély mozgékonyssággal bíró állatok, melyeknél az ivari közlekedés nehezítve van, leginkább hermaphroditák s a megtermékenyítés nagyobb biztossága kedvéért még azt is találjuk, hogy egymást kölcsönösen megtermékenyítik (csiga, nádaly). A helyhez kötött külön ivaru állatok társasan élnek, mi által ismét a megtermékenyítés föltételei vannak megadva, annál is inkább, mivel azok valamennyien vízi állatok s a pete s az ondó a vízben könnyen összetalálkoznak.

Mind az ondó, mind a pete, a mint láttuk, bizonyos mirigyes szerveknek kiválasztásai ugyan, de ezen kiválasztások legnagyobb jelentőségűek, a mennyiben egy új lény képezését veszik célba, miért is azzal igen sok egyéb működés is van összekötve. Már azon körülmény is, hogy miképp jut a pete az ondóval érintkezésbe, t. i. a pázás, igen sokféle s különös szervek segítségével történik; az ivadékról való gondoskodás ismét bizonyos s különböző szervezést tételez föl, a mennyiben vagy mind a két szülő vagy pedig csak az egyik vesz benne részt. A különböző munkák szerint, melyeket a hímnak s a nősténynek végezniök kell, szervezésök is különböző; a munkáknak megfelelőleg fejlődnek a különböző szervek is; azért látjuk, hogy a külön ivaru állatoknál — a hím és a nőstény — különbözők, és ha nehezen különböztethetők meg, akkor az ivari élet nagyon alacsony fokú. A hímnak tehát, valamint a nősténynek is, vannak bizonyos ismertető jelvényei, bizonyos kitüntetési szervei. — A hím kitüntetési szervei általában a következők:



Először a párzási szerv, (a hímvesző, penis) mely igen sokféle alakú; — van t. i. kettős, sőt négyes is — ez mindig a nőstény hüvelyéhez van idomítva. Az ondó rendszeren ezen párzási szervbe folyik, de vannak esetek, midőn a párzási szerv távol fekszik az ondóvezetők nyílásaitól. A libellulák (szitakötők) ondóvezetői a potroh végén nyilnak, párzási szervek pedig a potroh második gyűrűjén van, s különös tömlöcskével áll összeköttetésben. Az állat párzás előtt a potroh végét a párzási szerv felé hajlítja s az ott levő tömlöcskét ondóval tölti meg; de az ivarszervekhez szorosán nem tartozó testrészek is közvetítik a közösülést. A rákoknál az első állálpár teljesíti e feladatot; a pókok kanálalakú falámaikba merítik az ondót s azt életveszély közt, villámsebességgel viszik a nőstény ivarnyílásához; a nagyobb nőstény t. i. a gyenge hímet ezen szerelmi szolgálatért föl szokta falni, ha ennek még elég jókor nem sikerült menekülni.

Némely fejlábuaknál az egyik kar átidomul párzási szervvé. (8. ábra.) Ezen kar többnyire egy ürt tartalmaz, melyet az állat



8. ábra.

Egy fejlábú állat. **A.** a párzási szervvé (Hectocotylus) átidomított kar. — **B.** egy már letört, szabadon mozgó kar (Hectocotylus).

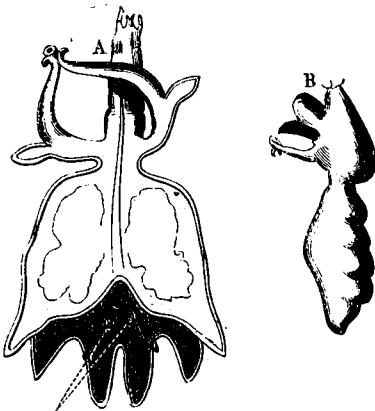
párszás előtt ondóval tölt meg; a hím aztán a nőstény előtt különös mozgásokat visz végbe, melyek folytán a kar letörik s maga viszi végbe a megtermékenyítést. Ezen megtermékenyítő kart régenten élődi állatnak tartották s *Hectocotylus*-nak nevezték el. A hímek továbbá gyakran különös készülékekkel bírnak, melyekkel a nőstényekbe fogódzhatnak, azokat megragadják s párzásnál tarthatják. Ily készülékeket leginkább az izálatoknál találunk. Ismeretes példák erre a futonc és a merüly. Ezek hímei mellső lábaikon széles talppal bírnak, hogy a nőstény hátán jobban megkapaszkodhassanak; a merüly-hím lábain pedig még különös szívótárcsa is van; a Phyllopodák (rákok) csápjaikat pányva gyanánt használják, melylyel a nőstényt megfogják; a hím béka

mellső lábai erős hüvelykdurványokkal vannak ellátva, melyeket a nőstény oldalaiba szorítván, azokkal erősen tarthatja magát. A hímek gyakran jobb s erősebb mozgási szervekkel, élesebb érzékekkel bírnak. A Sz.-János bogár s némely lepke stb. hímei szárnyasok, a nőstények szárnyatlanok; a vizeinkben gyakori göte (Triton) széles hátkarélya segítségével jobban s gyorsabban tud úszni mint a nőstény, melynek hátkarélya nincs. A cserebűly és a czinczér hímei szélesebb, nagyobb csápokkal (szaglási szervek) bírnak.

A hím, leginkább ha többnejűségben él s családját védeni köteles, és hogy családhoz jusson, harczra kell kelnie, különös és erősebb védő szervekkel van ellátva, ilyenek péld. az agancsok, szarvak, agyarak, sarkantyúk, a szarvasok, bikák, disznók és kakasok hatalmas fegyvereik.

A párzási gyönyör emelésére a hím kitüntetve szokott lenni szebb s ragyogóbb színekkel, tollbóbitával (madarak), sörénnyel (oroszlán) mirigyekkel, melyek szagos anyagokat választanak ki (pézsmány, hód). A hangot ejtő sáskák mind hímek, melyek hangjuk által a nőstényeket magukhoz csalogatják s tudjuk, hogy az éneklő madarak közt csupán a hímek képesek szerelmi vallomásait zengzetes dallamokba foglalni. De itt azon körülményt sem szabad elfelejtenünk, hogy a nőstény az állatfaj tentartására sokkal nagyobb jelentőségű levén, mint a hím, sokszor fel nem tűnő színezete szolgál védőjeül (példa erre a fajt). — Rendesen úgy van, hogy a fajt leginkább a hím képviseli, de vannak esetek, midőn a hím egészen háttérbe szorul. A hímnek gyakran rövid élete van, míg a

nő több évig él. A levelészek hímei csak őszkor jelennek meg, a méhek heréi csak egy nyáron át élnek, míg az anyaméh élete 4—5 évig tart. A vizeinkben élő kerekélyek (Rotatoria) között leginkább csak a nőstényeket vesszük észre; a hímek igen aprók, s még bélcsatornával sem bírnak. A Lernaéák (9. ábra.) (rákok), melyeket ismerünk, mind nőstények, rajtok pedig a görcsövi hímek (9. ábra **h**) mint élődiék élnek, melyeknek talán belük szintén nincsen; hasonlóképpen van az némely külön ivarú Cirrhipedáknál (rákok), melyeknek nőstényein a hímek szintén élődnek. A



9. ábra.

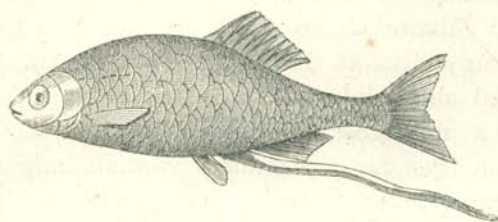
**A.** Tracheliastes nőstény, melyen két apró görcsövi nagyságu hím (**h**) élődik.

**B.** A hím nagyítva.

patkány egyik belférge (Trichosomum) testének belsejében 4—5 apró élődi himecskét hord. Ezen utóbbi esettől, hol t. i. a hímek a

nőstényeknek belső parazitái a valódi hermaphroditismushoz csak egy lépés van.

A nősténynek szintén vannak bizonyos kitüntető szervei; mindjárt a párzási szerv nyílása nagyobb, s hüvelylyé hosszabbodik; sok alsóbb fejlődési fokon álló állatnál egy különös ondótáskát vagy ondótartót találunk (l. 5. ábra 13.), melyben az ondó évekig épen tartatik. Az ondótáska mindenütt azon állatoknál szokott lenni, melyeknek hímei sokkal rövidebb ideig élnek, mint a nőstények. A darázs, pöször péld. őszkor párzik s csak tavaszkor rakja petéit, tehát télen át a termékenyítő nedvet ondótartójában hordja. A méhkirályné életében csak egyszer párzik, s mégis 4—5 éven át rak petéket; ez ondótartójában mintegy 30 millió ondószálcsát foglal. A nőstények gyakran különös szervekkel vagy függelékekkel birnak a peték lerakására. Ily tojócsővel bir péld. de csak ivás idejekor a



10. ábra.

A keserű diszponty (*Rhodeus amarus*) nősténye. (A tojócső hosszan kinyúlik; szeme fölött pedig kis szemölcs látszik, mely az ivás alatt keletkezik.)

keserű diszponty (10. ábra.) továbbá a szökcsék, legyek stb., mások még tojófülánkkal is birnak, melyekkel azon tárgyakat, melyekbe petéiket rakni akarják, előbb megfúrják. Vannak oly nőstények is, melyek különös zsacsókókkal, erszénynyel birnak, az ivadék vagy pete fölvetelére, vagy pedig csak egyszerű függelékkel találunk, melyekhez a peték odaerősíttetnek. Az erszényesek nagy családja az idétlen fiakat különös bőrszényekben gondozza; az ászkák mellső lábaikon költő táskákkal birnak, melyekben petéiket, sőt még az ivadékot is magukkal hordják. A rákok petéiket szőrös állábaikra ragasztják. A nőstényeket kitüntető jelekhez tartoznak a madár nőstényén a költéskor keletkező költőfoltok is.

Különben pedig a felsőbb fokon álló állatoknál a hímeket külsőleg is könnyen megkülönböztethetjük a nősténytől; a hím s nőstény egész magatartása, jelleme teljesen elütő, a hím többnyire erősebb, fűrgebb, bátrabb és szebb szokott lenni; világos példa erre a csödör és a kancza, a bika és a tehén, a kakas és a tyúk. S hogy a természet az embernél is ugyanazon törvényt követte, látjuk a vad népeknél, ott a férfi minden, a nő semmi; s ezen alárendelt helyzetöknek az a következménye, hogy a vadaknál nem mint mi nálunk a nő, hanem a férfi a szépség képviselője. Hogy a mi nőink a mívelt világban kizárólag s jogosan képviselik a szép nemet, az nem a saját

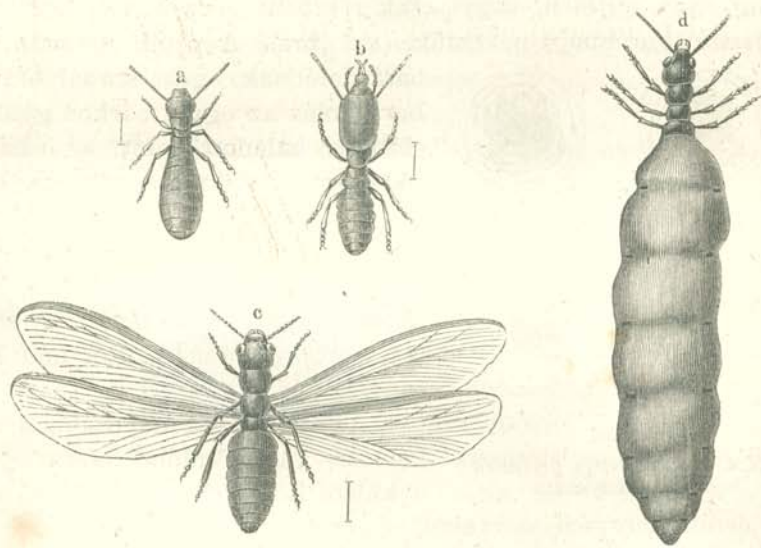
érdemök, hanem azt a fejlődő míveltségnek s közvetlenül a férfiaknak köszönhetik.

Az ivari működések tetemes kiadásokkal vannak összekötve, melyek különösen a nősténynél sokat nyomnak a latban, miután éppen a nőstény jelentékeny tőkét rak le, s ezért sok esetben nemely terhet még a hím is magára vállal. A hím a nőstényt a fiak felnevelésében segíti; a galamboknál péld. a hím és a nőstény föl-váltva etetik a fiatalokat. Van rá eset, hogy az ivadék fölnevelését csupán a hím végzi s ekkor a nőstény, természetesen, több képelési anyagot képes lerakni. A Phaleropus hím (gázló madár) maga költ, maga építi a fészket, s megkapja a költési foltokat is. A durbancs (*Gasterosteus*) hímé iszapból s vízi növényekből készít fészket és a nőstény által bele rakott petéket mindig híven őrzi. Más halak hímei különös költőtáskákkal birnak, mint a tőhal (*Syngnathus*); ennek hasán két redő van, melybe a nőstény petéit lerakja, a szülész béka (*Alytes*) híme a petéket hátsó lábaira tekeri s így magával hordja. Azon rovaroknál, melyek az úgynevezett állatállamokat képezik, a hímeiken s nőstényeken kívül még dolgozókat is találunk; itt, a munkafelosztás elve szerint, a dolgozók kötelessége az ivadékról gondoskodni, miért is rendesen igen nagy számmal vannak, míg a tökéletes ivari állatok száma aránylag csekély; a méhállam egyetlen egy nőstény, néhány száz hím s több ezer dolgozóból áll. A dolgozók fejlődésökben visszamaradt, elkorcsosult nőstények. Az ivadék termesztése föltételezi azt, hogy a természető egyén bizonyos többletet vegyen fel, melyből az ivadékra való anyagot megtakaríthatja. Ha a hernyó rosszul tápláltatik, akkor a pille terméketlenné válik. A méhek királynéja a dolgozók által emésztés folytán készült, különös étetési nedvvel tápláltatik és pedig annyira bőven, hogy a szó teljes értelmében úszik a táplálékban; a dolgozókat ellenben csak 3 napig táplálják ezen étetési nedvvel, azután virággporral és mézzel etetik. Ezek tehát a rosszabb s kevesebb táplálék miatt maradnak vissza fejlődésökben, mit már azon körülmény is bizonyít, hogy a dolgozóból bővebb táplálkozás folytán még királyné is válhatik. A hol külön dolgozók vannak, a nősténynek az ivadékkal semmi fáradság, semmi gondja nincsen, s így több tőkét fordíthat a peterakásra. Míg az emberi nő saját testének csak 7%-át fordíthatja az ivadék termesztésére, a méh 13,000, a természet pedig testének 400.000 százalékát fordíthatja e célra.

A darázsok, pöszörök csak nyáron alkotnak államokat, téle a hímek s a dolgozók mind elpusztulnak, és csupán a nőstények vagy királynők telelnek át valamely rejtett helyen. Tavaszkor tehát a darázs vagy pöször királyné maga kénytelen a fészkek építését meg-

k ezdeni, petét rakni s ivadékát fölnevelni; természetes, hogy ezen többféle munkálatok sok kiadásba kerülnek, a szaporodás tehát eleinte lassan megy, de mihelyt a dolgozók kibújnak s a királynő munkálatait részben átveszik, ez azonnal több petét rak, s az ivadék gyorsan szaporodik.

Ha a darázsok, pöszörök, méhek dolgozóit megvizsgáljuk, úgy találjuk, hogy ezek egészen oly szervezetűek mint a királynők, csak hogy kisebbek és az ivarszervek kevésbé kifejtettek; de nem úgy a méhek dolgozói. Ezek szervezetete lényegesen elüt a királyné szervezetétől; természetesen, az anyaméh sohasem dolgozó is egyszersmind, mint a pöször- vagy darázs-királynő. A méh-királynő igen kurta szíppel bir, melylyel mézet nem gyűjthet, viaszkészüléke, nyálmirigyei nincsenek s az ivadék számára etetési nedvet nem készíthet. Mind ezen viszonyok még sokkal feltűnőbbek a természetnél (11. ábra.), hol kétféle dolgozót is találunk: munkásokat (a) és kato-



12. ábra.

Termeszek. — **a.** rendes dolgozó Termesz; — **b.** katona, v. védő Termesz; — **c.** egy még meg nem termékenyített nőstény Termesz; — **d.** egy már megtermékenyített s petét rakó nőstény.

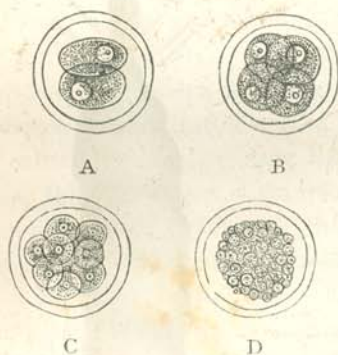
nákat (b) s ezek nősténye (c, d) valójában nem egyéb, mint tojógép, mely 24 óra alatt 60,000 petét is rak, míg a méh ugyanazon idő alatt legfeljebb 2000-et, rendszeren azonban csak 1200-at.

A pete, mint láttuk nem egyéb mint sejt, s a többi sejttől csak az által különbözik, hogy egészen más rendeltetése van. A megtermékenyítés percétől, a pete különös mozgásnak, átalakulásnak indul, melynek végeredménye az új állat.

A peteszik alakilag s vegyileg is változik. Mi az alakot szemléljük, melyben a vegyi átalakulások nyilvánulnak, magukról a vegyi folyamatokról mindedig csak annyit tudunk, hogy tartamuk alatt oxydatió történik.

Az állatok fejlődése azonban még a petén túl is terjed, a petéből kibujt állatnak még tovább kell fejlődnie. Mind ezen mozgalmakra az ondó szolgál késztetőül; ez tehát reagens gyanánt működik. A kifejlődés mindig csakis bizonyos föltételek mellett történhetik, és a megtermékenyítés is csak egyike azon szükséges föltételeknek.

A kifejlődés részletes vonásai igen különbözők és sokfélék. Az állat sejtekből áll, legeslegelőször tehát kell, hogy sejtek képződjenek, s ezek általában az ismeretes typos szerint képződnek, hogy t. i. a meglevő sejtekben a mag széteszlása által mindig új meg új sejtek keletkeznek. Az alaktalan szik így sejtekké alakul és pedig vagy teljesen, vagy csak részben — ezen folyamatot *barázdolásnak* (Furchung) nevezzük. (12. ábra). A peték gyakran nem

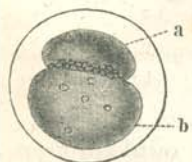


12. ábra.

**A; B; C; D;** a kutya petéjének barázdolási folyamata.

barázdolódnak egész szabályosan; a barázdolás az egyik sarkon gyakran előbbre haladott mint a másikon, gyakran a sziknek csak egy bizonyos része barázdolódik (madarak, halak) a szik tehát csak részben szenved barázdolást s két részre válik, a képzési szikre s a táplálási szikre (13. ábra). (Bildungsdotter und Nahrungsdotter.)

Az állat a legáltalánosabban véve két cső- vagy tömlőből áll, az egyik, a külső, képviseli az állatéleti szerveket (érzési, mozgási szerveket) s ennek belsejében terjed a második, a tenyészéleti henger, mely a legállandóbb. Ezen csövek mindegyike az egyes állatcsoportoknál sokféleképp differentialódik, különösen a tenyészéleti csőhöz sokféle szerv (máj, tüdő, különféle mirigy) csatlakozik.



13. ábra.

Egy lazacsféle hal fejlődő petéje. — **a.** képzési szik, melyből az embrió fejlődik. — **b.** táplálkozási szik, mely a fejlődő embrió testébe lassanként fölszívódik.

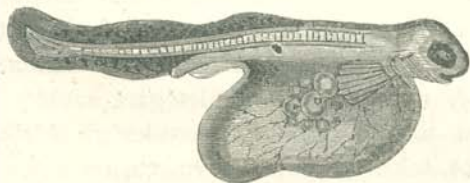
A petéből tehát egy ilyen lénynek, egy kettős hengernek kell fejlődnie; s ez csakugyan megtörténik. A szik előbb egy közép s egy környi részre válik el, belsejében ür keletkezik, s ezen ürbe a szik területétől egy henger türemlik be, mely lassanként egészen keresztül terjed; ezen henger a bélcsatorna,

a környező szikrész pedig az állati, azaz érzési s mozgási réteg (az alsóbbrendű állatoknál.) A meglevő hengerekből azután válnak ki a különböző állatéleti és tenyészéleti szervek, — Gyakran a sziknek már középrésze válik tenyészéleti csövvé, mely egyenes irányban terjedvén, a bélcsatorna-rendszert képezi; a gömbös szik megnyúlik, hosszukássá válik, s a kettős henger ismét előttünk áll. Eme két esetben a fejlődést „*evolutio ex omnibus partibus*“ szoktuk nevezni, a mennyiben itt az állat egész tömegével egyidejűleg keletkezik.

Más esetben az állat testének csak valamely része, vagy hát-része (rovaroknál) vagy pedig hasrész (gerinceseknél) keletkezik először, vagyis az úgy nevezett *ébrenycsik* (Primitivstreif) képződik, mely a szikfelé van görbülve s ezt mindinkább körülönvén a kettős hengert képezi. Ezen kifejlődést „*evolutio ex una parte*“ nevezzük. Ez esetben tehát a sziken képződik az *ébrenycsik*, mely azt körülönvén, az embryo testébe felveszi. Ha a szik igen nagy, akkor az lefűződik és az *ébrenycsik* átellenében marad még egy sziktömlő, mely a hasoldalon csüng, s melynek anyaga még csak azután vétetik föl a hasba, tehát egy embryo fejlődik egy függelékkal. (14. ábra.)

Az emlősök, madarak, hüllőknél még a szik nyelén egy hólyag lép ki, az *allantois*, mely az embryót, az egész sziktömlőt körül-

veszi; ezen *allantois* arra szolgál, hogy az embryonak a külvilággal való összefüggését eszközölje. Igen edénydús hártýából áll, mely a vegyi folyamokat, az anyagcserét közvetíti. Az emlősöknél az *allantois* még táplálékot is vesz föl. Minthogy az emlős petéje igen kicsiny, az



14. ábra.

Egy pisztráng épp a petéből kibujt embryója  
( $\frac{1}{3}$ -szer nagyítva).

*allantois* bonczi összeköttetésbe lép a méhhez, s az emlős embryót, különféle nyulványok és czafatok által, melyeket bocsát, az anya testéből vett táplálékkal táplálja, s az úgynevezett méhlepényt képezi.

KRIESCH JÁNOS.

## A PHYSIKAI VILÁG COMMUNISTIKUS IRÁNYZATA.

(Felolvastatott a M. Tudom. Akademia 1871. május 20-án tartott XXXI-ik közülésén.)

— Kivonat. —

Ha áll az, mit Whewell, az inductiv tudományok nagyhírű történetírója, a londoni *Royal Institutionban* tartott egyik előadásán, ok- és okozatképpen tüntetett föl: miszerint „*minden nagyobb haladást a művelődés körében valamely nagy fölfedezés, vagy több figyelemre méltó fölfedezés szokott megelőzni;*“ ha áll az, mit Báró Eötvös József négy évvel ezelőtt, e helyen tartott elnöki beszédében annyi meggyőződéssel és oly meggyőzőleg tudott előadni, hogy „*Századot, melyben a tudomány oly általános, oly mindenre kiterjedő befolyást gyakorolt volna, mint a jelenben, nem találunk a világtörténetben;*“ ha ez csakugyan így van, mit jelenleg alig fog valaki tagadni: úgy, t. gyülekezet, már egy futólagos visszapillantás az imént lefolyt két évtized tudományos fölfedezéseire, feljogosít bennünket, azt is állítani, hogy az intellectuális fejlődés tekintetében epochalis idők küszöbén állunk.

Századunk első felében a természettudományi kutatás eredményei egyszerre, mondhatsz, váratlanul annyi új pályát nyitottak az ipari tevékenység számára, az anyagi jólét annyi új forrását tárták fel, hogy a szembeötölő materiális hasznosság miatt a laikus közvélemény — s nem ritkán a nem egészen laikus is — már-már feledni látszott, hogy a természettudományok nem *csupán*, s első sorban nem is az anyagi érdekek előmozdítására vannak hivatva, hanem mindenekelőtt egy magasabb, egy eszményiebb szükséglet kielégítésére, t. i. az emberi természet azon ösztönszerű szükségletének kielégítésére: keresni az igazságot, tekintet nélkül arra, vajjon hajt-e az anyagi hasznot, vagy sem, vajjon kedvező-e, hizelgő-e reánk nézve, vagy nem.

Századunk második felében, a lefolyt ötvenes és hatvanas években a nagyobb, szabású fölfedezések kulturális jelentősége más színben, ha szabadna mondanom, régi nemesebb színben lép föl ismét; abban a színben, mely egy Copernikus, egy Galilei, egy Newton, egy Lavoisier nevét örök dicsfényvel köríti. A legújabb keletű nagy fölfedezések: az erély megmaradásának elve, a világ erélyének folytonos dissipatiója, az égi physika analógiái, kapcsolatban a színkép-elemzéssel, Darwin taná, földünk őstörténelmének tanúságai stb. nem azért keltik föl az általános figyelmet, mintha ~~x~~ belőlök közvetlenül, vagy csak közvetve is anyagi hasznot lehetne reményleni, hanem igenis azért, mert mindenki legalább sejti, hogy a tudomány ismét egy új vezérfonálra akadt, ismét egy új törvényszerűséget de-



ritett ki abban az óriási szövevényben, amit természetnek nevezünk. És ha majd mindezen nagy horderejű ismeretek is szertesugároztak a tudomány körén kívül, ha majd épp úgy közvagyonná váltak, mint Copernikus, Galilei, Newton, Lavoisier fölfedezései, — azon idő bizonyára egy új korszakot fog nyitni az emberiség történelmében.

A physikai világ communistikus irányzatáról, vagy — hogy a tudományos műnyelv szóival éljek — az energia dissipatiójáról fogok szólni. Új dolgokat, mik a szaktudóst érdekelhetnék, ne keressen előadásomban senki sem. „Nec aranearum sane textus ideo melior quia ex se fila gignunt, nec noster vilior quia ex alienis libamus ut apes.“\*)

Valamint a köznyelv gyakran kölcsönöz egyes szókat a tudománytól, hogy velök új fogalmakat fejezzen ki, hasonlóképpen a tudományos műnyelv is kölcsönöz kész szókat a köznyelvtől, ámbár szivesebben a holt nyelvektől. Érdekes e tekintetben az energia szó vándorlása. A köznyelv az *energiát* a philosophiától kölcsönözte, s most a természet-philosophia, Sir William Thomson javaslatára, visszakölcsönözi azt a köznyelvtől, persze már a vándorlás módosította értelemmel.

Az *erély* (energia) szó alatt a természettanban nem értünk egyebet, mint a *munka-képességet*; mindaz a mi képes munkát végrehajtani, bir erélylyel; és pedig annál nagyobb erélylyel, minél nagyobb a tőle várható munka. E szó physikai értelmében nem csak az ember bir tehát erélylyel; van erélye az állatnak, növénynek, a kilőtt ágyúgolyónak, a leeső kőnek, a folyó víznek, a szélnek, a kazánjában feszengő gőznek, a villanyos sodronynak, sőt még a napsugárnak is: mert mindegyike képes egy vagy más módon munkát végrehajtani. A hol mozgás van, ott erély is van; más szóval *nincs mozgás erély nélkül*. Sietünk azonban hozzátenni, hogy *erély van mozgás nélkül is*. Lássuk e különbséget a társadalmi életből vett egy igen találó példában, melyet Balfour Stewart hozott fel először.\*\*)

Mindenki tudja, mit kelljen érteni az erély szó alatt a társadalmi világban. Ha valaki a maga elé tűzött pályán el nem rettentve az akadályok, vissza nem tartóztatva az ellenállások által, haladni képes, azt mondjuk: ez egy igazi erélyes ember. Erélye alatt képességét értjük az akadályok legyőzésére, s erélyének nagyságát a legyőzött akadályok nagysága-, más szóval a megtett munka

\*) Azért ugyan sem a pók szövete nem jobb, mivel magából termi szárait, sem a mienk nem gyarlóbb, mivel méhként másokból szedünk.

\*\*\*) Lásd „Nature“ Vol. I. Pag. 647.

mennyiségével mérjük. Az ily embert társadalmi ágyúgolyónak lehetne nevezni. Jelleme erélyével megdönti az ellenfél sorait, lerombolja védsánczait. S mindamellet — hányszor tapasztaljuk — az ilyfajta embert néha oly ellenfél képes legyőzni, kinek személye tizedrész annyi erélylyel sem bir. Honnan van ez? A válasz meglepő analógiára vezet, a társadalmi és physikai világ között. Ennek oka t. i. abban van, hogy az ellenfél gyöngén áll ugyan a személyes erély dolgában, de bőven kárpótolja e hiányt a magas helyzet, melyet elfoglal, s egyedül e helyzet az, mely őt küzdelemre képesíti oly férfiú ellen is, kinek az övénél sokkal nagyobb személyes erélye van. Ha két ember kövel hajigálja egymást, s az egyik a ház erkélyén a másik pedig alatt áll, világos, hogy a fenn levő részén van az előny. Épp így, ha két ember egyenlő személyes erélylyel küzködik, annak, a kinek magasabb a társadalmi helyzete, több kilátása van a győzelemre. Miért? mert már e *magas helyzet is erélyt jelent*, csak hogy más alakban. Azt jelenti, hogy az előbbi időkben valamelyik ős sok személyes erélyt fejtett ki, míg a családot e magas helyzetre emelte. A család alapítója kétség kívül nagyobb erélylyel birt, mint a kortársak legtöbbször, s erélyét arra használta, hogy magát és családját előnyös helyzetre emelje. A személyes erély már rég eltűnhetett a családból, vagy helyesebben mondva, már rég átváltozhatott vagy nagy vagyonná, vagy előkelő ranggá, vagy más valamivé, a minek következtében még az utód is képes nagy munkára, nem ugyan a maga emberségéből, hanem csupán előnyös helyzetéből, hová ősenek fáradsága juttatá. A mint látjuk, a társadalmi világban kétfajta erélyt kell megkülönböztetni: 1) *személyes erélyt*, 2) *helyzeti erélyt*. Látjuk azt is, hogy a *személyes erély átalakulhat helyzeti erélylyé, s viszont a helyzeti erély személyes erélyt kölcsönözhet*.

Forduljunk megint a physikai világhoz. Itt is, mint a társadalmi világban, nehéz az emelkedés. A nehézségi erőt ahhoz az erőhöz lehet hasonlítani, a mi az embert lehúzza a társadalmi világban. A nagy sebességgel felhajtott kőnek jókora erélyt kell magával vinni, különben nem lenne képes oly magasra emelkedni a nehézségi erő ellenében, épp úgy, mint a magasra törő férfiú nem küzdhetné le erély nélkül az akadályokat. De a mint e kő főlebb és főlebb emelkedik, sebessége fokozatosan csökken, míg végre elérve röpte határát, minden erélye, mit magával alulról hozott — elhasználódik. És mire használódik el? arra, hogy a követ a nehézségi erő ellenében fölvigye a magasabb helyzetbe. E pillanatban — t. i. a felérés és visszatérés határ-pillanatában — a kőnek nincs sebessége.

Tegyük fel — a mi bizonyára föltehető — hogy a követ e pillanatban tartóztassa fel valami, s helyezze el például egy ház tetején. A kő itt most már nyugton marad s legkisebb törekvést sem mutat a mozgásra. Önkénytelenül kérdés támad bennünk: hová lett az erély, melylyel röptét elkezdte? Eltűnt-e az a világ-egyetemből, anélkül hogy hagyjon maga után valamit, a mi vele *egyenértékű* (aequivalens) lenne? Elveszett-e örökre, elpusztult-e végképp? Midőn a kő emelkedni kezdett, sebességéhez mérten, bizonyos nagyságú erélye volt, a mit alkalmas fortélylyal föl lehetett volna használni gabna-örlésre, vizszivattyúzásra, emelő kerék forgatására s több efféle hasznos munkára. Mi e helyett útnak eresztettük a követ, hadd emelkedjék, a meddig bírja. Vajjon elszalasztottuk-e ezzel örökre a kínáló alkalmat, a kő erélyét hasznosítani? Korántsem. Igaz ugyan, hogy a kő a ház tetején nyugton van, s így *nincs mozgási erélye; de van másfajta erélye, t. i. helyzeténél fogva*. Minden perczen leejthetjük a fenn-nyugvó követ egy czölöpre, hogy ezt a földbe verje, vagy hogy alkalmas közbenjárással gabnát örljön, kereket forgasson, vagy valami más módon hasznos munkát végezzen.

A mint e példából látjuk a felhajtott kő *mozgási* (kinetikus) erélye átváltozhatik az erélynek egy másik formájába; megmarad annak, a mi, t. i. erélynek, csak hogy más alakot ölt magára. Az erélyt e másik alakjában *helyzeti erélynek*, vagy hogy a műnyelv szóival éljek, (virtuális\*) *potenciális erélynek* nevezhetjük.

A mozgási erély átváltozhatik tehát helyzeti erélylyé; de vajjon a helyzeti erély visszaváltozhatik-e megint mozgási erélylyé? Kétségkívül. Engedjük meg csak a felhajtott kőnek, mely röpte határán fennakadt, hogy a nehézségi erő unszolására visszaeshessék: helyzeti erélye, a mint a kő alább jut, mind inkább és inkább mozgási erélybe megy át, úgy hogy mikor a kő leér a föld színére, épp akkorra sebessége, következőleg épp akkora erélye is van, mint a mikor fölfelé hajított. Az erély nem semmisült meg egy percze sem és nem teremtődött újra; fölmenet csak alakot cserélt, s lejövet megint a régi alakot ölté magára.

Valóban meglepő hasonlat a physikai és társadalmi világ közt! Az erély, itt is ott is, kétféle: mozgási vagy személyes erély és helyzeti erély. Itt is ott is átváltozhatik egy a másba. A különbség csak

\*) A m. tud. Akademia kiadásában egy nagyobb terjedelmű „Erő- és Géptan“ jelent meg, melyben a „virtuelle“ *erőnyös* sebességnek nevezetetik. Hogy mi köze van a virtualis szó mai értelmének akár az erő, akár az erény vagy erőny(?)höz, azt csak az tudná megmondani, a ki helyesléssel fogadná, ha mi meg a virtuális jogot erőnyös jognak, és a virilis szavazatot férfias szavazatnak fordítanók.

annyi, hogy a mit a társadalmi világban nem lehet egész pontosan latra vetni, azt a mechanikai világban a legnagyobb szabotossággal megmérhetjük.

Mint Proteus, az erély is folyvást változtatja alakját, s a physikus feladata (sem több, sem kevesebb): e változásokat nyomról nyomra kísélni. Dolgát még az is nehezíti, hogy az erély nem csak alakját, de még gazdáját is változtatja. Ugyan annak a testnek majd több, majd kevesebb erélye lehet, a nélkül hogy megszűnnék az a test maradni. Miután az erélynek egy bizonyos mennyisége nincs egy bizonyos testhez elválaszthatlanul hozzá kötve, mint például a tömeg, mely nélkül a testet még képzelni sem tudjuk, épp azért sokkal nehezebb is ezt az örökké vándorló, örökké más alakban jelentkező valamit, a mit erélynek nevezünk, nyomról nyomra kísélni.

Bármily sokféle is az erély nyilvánulása a physikai világban, mégis mindannyia beengedi magát soroztatni az imént említett két categoria egyikébe vagy másikába, t. i. vagy a mozgási, vagy a helyzeti erély kategóriájába. Példaképpen a nehézségi erőt választottuk az imént, mely a felhajított köre működik; — de a nehézségi erőn kívül vannak még más erők is, s egyik legtevékenyebb közöttük az úgynevezett vegyrokonság. Így például az oxgyén-atom igen erősen vonzódik a szézeny-atómhoz, valamint a kő vonzódik a földhöz. A két eset között nincs egyéb különbség, mint az, hogy mindkét atom roppant kicsiny, s hogy ezek csak akkor árulják el vonzódásukat, ha észrevehetlen kis távolság van közöttük. Hajítsunk fel egy követ a ház tetejére, két testet szakítunk el egymástól, melyek egymáshoz vonzódnak; e két test: a föld és a kő. Bontsuk fel a szénoxydot alkotó részeire, két testet szakítunk el egymástól, melyek egymáshoz vonzódnak; e két test: a szézeny és az oxgyén. Az egymástól elválasztott szézeny- és oxgyén-atom bizonyos helyzeti erélyt képvisel épp úgy, mint a kő, mely a földtől el van választva. Legyen már most nagymennyiségű szézeny és nagymennyiségű oxgyén egymástól különválasztva, — maga e körülmény nagymennyiségű helyzeti erélyt képvisel. Előbb láttuk, hogy a mint a kő és föld egymás felé zuhanhatnak, a helyzeti erély átalakul mozgási erélylyé s mint ilyen sokféleképp végezhet egy vagy más hasznos munkát. Ilyesmit kell várnunk akkor is, ha szézeny és oxgyén egymás felé zuhanhatnak. Ez történik csakugyan, ha a szenet elégetjük a tűzhelyen: az első, a mit az erély dolgában észreveszünk az, hogy nagy mennyiségű melegség keletkezik. Önkénytelenül gyanu támad bennünk, vajjon a melegség nem jelent-e tán szintén mozgást, t. i. a részecskék mozgását, tehát mozgást kicsiben, épp úgy, a mint a

kőnek és a földnek egymásra zuhanása mozgást jelent nagyban. Önkénytelenül az jut eszünkbe, vajjon azzal a melegséggel, melylyel a gőzgépeket hajtjuk, nem-e a mozgásnak bizonyos fajtáját értékesítjük épp úgy, mint a mikor a víz mozgását felhasználjuk malmot hajtani, vagy a sulyok mozgását czölöpöt a földbe verni, stb.

A jelenlegi vázlatos előadás keretébe nem foglalhatom bele mindazokat a bizonyítékokat, melyek az imént csak gyanításképpen odavetett analógia roppant nagy valószínűsége mellett tanuskodnak. Az újabb természettan úgy egészben véve, valamint a legaprólékosabb részletekben is, azt bizonyítja, hogy az erély nemcsak a tömegek mozgásában és kölcsönös helyzetében találja nyilvánulását, hanem hogy ezen tömegi (más szóval mechanikai) erélyen kívül van még más elrejtettebb neme az erélynek, mely igen valószínűleg a legkisebb testrészekké (a tömecsek) mozgásából és kölcsönös helyzetéből magyarázható.

Engedje meg a t. gyülekezet, hogy szives figyelme kíséretében rövid szemlét tarthassak az erély különböző nemei fölött. Azon lesznek, hogy az egymást követő hadoszlopok gyorsan vonuljanak el előttünk, s a szemle ne tartson sokáig.

Lássuk először is a legjobb ismerőst, a nagyban nyilvánuló erélyt, az úgynevezett *tömeg erélyt* kétféle alakjában, mint mozgási és helyzeti erélyt. A különböző naprendszerbe tartozó égi testek forogva haladó mozgásukkal, a lezuhanó meteor, a kilőtt ágyúgolyó, a tovarobogó vonat, a ketyegő óra, a hömpölygő folyam, a rohanó patak, a dühöngő orkán, a suttogó szellő, — s ki tudná mind elszámítani — mozgási erélylyel birnak; ellenben az égi testek, ha csupán kölcsönös helyzetükre és távközeikre gondolunk, a sziklaormon nyugvó kő, a felhúzott órarugó, a megfeszített ív, a malom előtt lezsilipelt víztömeg, a szélpuskába szorított levegő — s ki tudná valamennyit elszámítani — helyzeti erélyt képviselnek.

Áttérve a kicsiben nyilvánuló erély, az úgynevezett *tömeckerély* szemléjére, itt először is egy mindennapos ismerősünkkel, a *melegséggel* találkozunk. Ha valamely testet erősen megmelegítünk, úgy igen valószínű, hogy a test részecskéi ennek következtében gyors sürgés-forgásra kelnek, intenzív mozgásnak erednek a maguk körében, ámbár a test egészben véve nyugton marad. Minél nagyobb a belső tömeckmozgásnak erélye, annál melegebbnek tartjuk a testet. De ha ez csakugyan így van, mit kelljen akkor az úgynevezett rejtett melegről gondolni? Tudjuk, mily sok meleg kell ahhoz, hogy a forró vizet gőzzé változtassuk; pedig a gőz semmivel sem melegebb, mint az a víz, a melyből származott. Mind ez a me-

leg, a mely más körülmények között más testre ruházva, a tömecsek mozgási erélyét s így a test hőfokát növesztette volna, eltünt-e nyom nélkül, elenyészett-e végképp? — Az eddigi példák nyomán könnyű a felelet. A mozgási erély nem enyészett el végképp, csak más alakot öltött magára. A híg víz részecskéit a gőzállapotnak megfelelőleg, szétfeszégetvén: a közlött meleg legnagyobb része a helyzeti erély formáját veszi föl; éppen úgy, mint a felhajtott kő, mely a ház tetején fennakadt, mozgási erélyét arra fordítja, hogy magát a földtől távolabb helyezze, s mozgási erélye árán helyzetire tegyen szert. A molekuláris világban is, valamint a társadalmi és a mechanikai világban, kétféle erélyre: mozgási és helyzeti erélyre akadunk. — Az analógiát még egy nyommal odább is vihetjük. Tudjuk a mindennapi tapasztalásból, hogy ha valamely test igen gyors mozgásban van, mozgásának egy részét hang és egyéb légmozgások formájában a levegő elragadja, és minden irányban szertegyűrűzteti. A hang, mely a süvöltő golyó, a megkondult harang, a zengő húr stb. mozgását hírül adja, szintén erély, melyet a gyorsan tovasurranó testtől a környező légrézecskek vesznek át, s nagy sebtében — másodpercenként 1050 láb sebességgel — odább szállítanak. Erre is meg van az analógia a tömecsvilágban. Az ürbetöltő, a minden tért átjáró éter az, mely a tömecsek parányi mozgását átveszi és odább szállítja, épp úgy mint a levegő a nagy mozgású testekét. A tömecsmozgás azon neme, melyet melegségnek nevezünk, át megy a meleg testből a környező éter-közegbe, s abban szédületes sebességgel — másodpercenként 42,000 mfd — szertegyűrűzik. Ezt a hullámzó mozgást nevezzük *fénynek* és *sugárzó melegnek*.

Szemlénknek mindjárt végére jutunk: még csak a *villanyosság*ra és vegyrokonságra vetünk egy pillantást. — Ha két ellentétesen villanyos test egymástól külön van választva, úgy e körülmény a helyzeti erélynek egy igen sajátos faját tünteti elénk. Két ily test szintúgy bir törekvéssel egymáshoz röpülni, mint a sziklaormon nyugvó kőnek törekvése van a földre zuhanni. Ha már most a két, ellentétesen villanyos test csakugyan egymáshoz röpülhet, úgy a helyzeti erély itt is átváltozik mozgási erélylyé, valamint a földre zuhanó kő esetében. — A villanyosság még másképpen is mutathat erélyt. Mihelyt a villanyláncz végszemeit egymással összekötjük, a zárlatnak minden ize erélyről tanuskodik. A lánczban körül keringő villanyosság gyors mozgása — az úgynevezett *villanyáram* — az, mi itt az erélyt képviseli.

Ha végre két oly test egymástól külön van választva — mint pl. a széneny és oxigén — melyeknek törekvése összekerülni és egymással vegyülni, megint a helyzeti erélynek egy neme áll előt-

tünk, mint ezt főntebb a szézeny és oxygen-re nézve részletesebben leirtuk. A helyzeti erélynek ezt a nemét, mely a vegyülni vágyó testek különváltságán alapszik, *chemiai különlétnék* nevezzük. Az állati és növényzeti erély forrása is — így tanítja a physiológia — a chemiai különlétre vihető vissza.

Foglaljuk már most röviden össze szemlének eredményeit, melyet az erély különböző alakjai fölött tartottunk.

Láttuk, hogy van:

- 1) *Tömegei (mechanikai) erély* } mozgási és helyzeti alakban.
- 2) *Melegségi erély* { a szabad meleg mozgási erélyt, a rejtett meleg helyzeti erélyt jelentvén.
- 3) *A fény és sugárzó meleg erélye.* (mozgási erély).
- 4) *Az ellentétesen villanyos testek különléte* (helyzeti erély).
- 5) *Az áramló villanyosság erélye* (mozgási erély).
- 6) *A vegyrokonsággal bíró testek különléte* (helyzeti erély).

A hat főalagnál jelenleg *többet nem ismerünk*. — Mondván, hogy „többet nem ismerünk“, sem azt nem állítjuk, hogy „több nincs“, sem azt, hogy e hat mindig különböző alaknak fog tartatni.

Beosztottuk tehát az erély (a munkaképesség) különböző nyilvánulásait, a magunk könnyebbségeért, hat fő-alakra. De a természet nem ismeri az elkülönítő korlátokat. Az erély, mely egyszer valamelyik alakban mutatkozott, nem marad mindig ugyanabban az alakban; tehát a mi egyszer mechanikai erély, az nem marad mindig ugyanaz; a mi egyszer melegség, az nem marad mindig melegség, és így tovább. Hányszor tapasztaljuk, hogy *a tömeg mozgási erélye megszűnik, anélkül hogy a tömeg helyzeti erélyét hagynd maga után*. Hová lesz a lezuhanó kő erélye? háová lesz a vasuti vonat erélye a rögtöni megállítás alatt? mi lesz a pöröly erélyéből, ha az üllőre lezuhan? Eltűnik-e az a nélkül, hogy hagyjon maga után valamit, a mi vele egyenértékű lenne? Elpusztul-e végképp? Elvesz-e örökre? — És másfelől honnan van az, hogy a kocsi tengely, a dörzsfék (kerék-kötő), a furó, a fűrés használat közben megmelegsik? honnan van az, hogy az izmos kovács a friss vasrudat, pusztá pörölyözéssel, izzóra tudja verni? Ismeretes, hogy az amerikai vadak, két darab fát egymáshoz dörzsolve, tüzet csinálnak; és ismeretes, hogy az európai szelídek is, még nem régiben legkényelmesebbnek tartották, kiütni aczállal és kohával. Honnan kerül elő ez a melegség?

Mindezekben a most felhozott példákban, egyfelül eltűnik a mechanikai erély, más felől pedig megjelenik a melegség. Ilyesmit

tapasztalva, önkénytelenül az a kérdés támad bennünk, nincs-e az eltűnt mechanikai erély, és a megjelent melegség között valami szorosabb kapcsolat? Ha kétannyi mechanikai erély tűnik el, nem keletkezik-e éppen két annyi melegség? Bátran kimondhatjuk az igenlő választ, mely ajkainkon lebeg; a tapasztalás teljes mértékben igazolja. Valahányszor mechanikai erély eltűnik, és melegségnél egyéb nem keletkezik: az eltűnt mechanikai erély és a keletkezett melegség viszonya mindig ugyanaz, akárminő körülmények között történt is a változás. A testek összeütközése, surlódása koránsem emésztí tehát fel a tömegmozgás erélyét: csupán csak alakcserére kényszeríti. Az erély megmarad csorbíthatatlanul annak a mi, t. i. erélynek, csak hogy a mechanikai erély helyett más alakot ölt magára, t. i. a melegségi erély alakját.

Valamint a mechanikai erély átváltozhatik melegséggé, viszont a melegség is átváltozhatik, ha meg vannak a hozzávaló körülmények, mechanikai erélylyé. Ez utóbbi történik a melegség által hajtott gépekben: *melegség eltűnik, s mechanikai erély keletkezik.* A A gőzgép is csak arra való, hogy alakcserére kényszerítse a melegség erélyét. Az erély megmarad csorbíthatatlanul annak a mi, t. i. erélynek, csak hogy a melegségi erély helyett más alakban, t. i. mechanikai erély alakjában jelenik meg.

A physikai metamorphosis — az erélynek alakcseréjét értvén e szó alatt — nem szorítkozik csupán a mechanikai és melegségi erélyre; magában foglalja az erélynek minden alakját. A mechanikai erély nem csak melegséggé alakulhat át, közvetlenül átalakulhat villanyossági erélylyé is és viszont. A melegség, alkalmas körülmények között közvetlenül is fölveheti az erélynek bármelyik alakját és így tovább.

Nem akarom ez alkalommal az erély metamorphosis lehetséges eseteivel még tovább is fárasztani a t. gyülekezet figyelmét. Könnyen megtörténhetnék rajtunk, hogy a sok fától nem látnók meg az erdőt; megtörténhetnék, hogy a sok részlet miatt éppen az kerülhetné ki a figyelmet, a mi az egészben a leglényegesebb, t. i. az a *törvény*, mely mindezen metamorphosisok felett uralkodik. A világ egyik alaptörvénye, mely az erély megmaradásáról szól, így formulázható:

*„Az erély különböző alakjai átváltozhatnak ugyan egy a másba, de azzal az erély mennyisége se nem szaporodik, se nem csökken. A világon meglevő erély összes mennyisége épp oly állandó, mint a világon meglevő anyag összes mennyisége.“*

Éppen az időtájt, mikor az erély megmaradásának törvényét a tudósok szabatosan kezdték formulázni, t. i. a negyvenes évek leg-



végén — így beszéli Helmholtz — egy speculativ amerikainak a terve nagy izgalomba hozta az európai iparos világot. A közönség jól ismeri a delejvillanyos (magneto-elektrikus) gépeket, melyekkel köszvényes betegségeket és hűdéseket gyakran gyógykezelnék. Ha az ily gép delejét gyors forgásba hozzuk, erős villanyáramot nyerünk. Ha a villanyáramot vízen vezetjük keresztül, a víz felbomlik két alkatrészére: hydrogégázra és oxygégázra. A hydrogén elégetése által megint víz keletkezik. Ha ez az égés nem a közönséges légköri levegőben — melynek az oxygen csak ötödrésze — hanem *tiszta* oxygégázban történik, s a lángba egy darabka krétát tesznek, úgy ez fehér izzásba jön s a napéhoz hasonló Drummond-féle fényt sugározza ki. Egyúttal a láng igen jelentékeny melegmennyiséget fejt ki. Az okos amerikai a víz villanyos szétbontásakor nyert gázokat ily módon értékesíteni akarta, s azt állította, miszerint e gázok elégetése *annyi* melegséget adott, hogy vele egy kis gőzgépet fűthetett, mely viszont a delejvillanyos gépet hajtotta, a vizet szétbontotta s így a gép önmaga készített magának folytonosan tüzet. Persze ez lenne a világ leggyönyörűbb találmánya, egy oly perpetuum mobile, mely a hajtó erőn kívül még napfényhez hasonló világosságot is teremtene, s a mellett még a szobákat is fűtené. A dolog nem volt roszul kigondolva. El kellett ismerni, hogy az említett eljárásban minden egyes lépés csakugyan lehetséges, s mégis azok, kik már akkoriban tudták az erély megmaradásának törvényét, mindjárt az első hír hallatára bizton állíthaták, hogy ez is a regés Amerika meséi sorába tartozik; amint csakugyan mese is maradt.\*) *A perpetuum mobile* nem a gépészeti nehézségek miatt, hanem *azért lehetetlen, mivel a cél, a mit vele elérni akarnak, természettörvénybe ütközik*. A természet nem tűr törvényszegést.

Csak a tudomány irthatja ki a fattyu-hajtásokat, miket a meg nem értett tudomány terem, és csak a tudomány úzheti el az ábrándképeket, miket a roszúl értett tudomány terem.

(Vége következik.)

SZILY KÁLMÁN.

---

\*) Az erély megmaradásának törvényére vonatkozólag a Term. tud. Közlöny már több cikket közölt. Lásd: „*A perpetuum mobile*“ (I. köt. 117. l.) „*A meleg mint munkás*“ (I. köt. 303. l.) és „*A Holts-féle villanygépről*“ (I. 360.) című cikkeket. Szerk,

## DARWIN LEGÚJABB KÖNYVÉRŐL.\*)

Darwin legújabb könyvében az előbbi műveiben kifejtett elveknek kimerítő alkalmazását találjuk tisztán az emberre. Darwin előbbi műveiben csak arra utalt volt, hogy azon általános következtetések, melyeket az összes szervezetekre vonatkozólag tett, szükségképp az emberre nézve is állanak, különösen származását s történetét illetőleg. Míg eme könyvében, azon következtetések igaz voltát, csak az emberre vonatkoztatva, kimerítően bizonyítja.

Műve különösen 3 kérdéssel foglalkozik. — Az első kérdés az, hogy az ember, mint a többi szerves faj, csakugyan egy már előbbi időkben létező alsóbb szervezetű fajtól származik-e? a második kérdés: hogyan történt az ember származása? a harmadik pedig, hogy minő beccsel bírnak az emberi fajták közötti különbségek?

Eredeti, új adatokat, mint Darwin maga is mondja, alig találunk e műben, de a szellemdús buvár az ismeretes adatok roppant tömegét bámulatos szorgalommal gyűjtötte s oly tapintatos ügyességgel állította össze, hogy műve valóban élvezetes, vonzó, fölötte tanulságos, s mi a legfőbb, teljesen meggyőző.

A könyv két részből áll, az első az ember származását, a második a nemi kiválást tárgyalja. Jelen alkalommal csak is az első részből, az ember származásáról szólnunk. Ez 7 fejezetre oszlik. Az első fejezetben azon tények soroltatnak elő, melyek a mellett szólnak, hogy az ember egy alsóbb rendű alaktól származik; a 2. és 3. fejezetben az ember szellemi tehetségei hasonlíttatnak össze az állatokéival; a 4. fejezet arról szól, hogy miképp fejlődött az ember egy alsóbb rendű alakból; az 5-ik a szellemi és erkölcsi tehetségek fejlődését; a 6-ik az ember rokonságait és genealogiáját tárgyalja; a 7-ik fejezet pedig az emberi fajtákról szól.

„Igen gyakran hallani azon állítást — úgymond Darwin — hogy az ember származása ki nem fürkészhető. De a tudatlanság sokkal inkább biztosságot idéz elő, mintsem a tudás. Mindig a tudatlanok azok, kik egész biztossággal állítják, hogy e vagy ama feladat soha meg nem oldható. — Azon következtetés, hogy az ember, hasonlóan mint a többi szerves faj, más, alsóbb szervezetű s kihalt alakoktól származik, teljességgel nem új. Lamarck, már jóval ez előtt, ugyan azon nézethez jutott, melyet újabb időben igen sok természettudós és bölcsész magáévá tett.“

De lássuk most: mi szól a mellett, hogy az ember csakugyan

\*) *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex.* By Charles Darwin, M. A., F. R. S., & C. — Két kötet. London, J. Murray, 1871. Németül: *Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl.* Übersetzt von J. Victor Carus. — Stuttgart, 1871. I. Bd.

alsóbb rendű lényektől származik? Általánosan ismert tény, hogy az ember ugyan azon szabány (Typus) szerint van alkotva, mint az emlős állatok. Testének minden egyes részét, (péld. a csontokat, az izmokat, az idegeket, a véredényeket s beleket) össze lehet hasonlítani az emlősökéivel. péld. a majom, a denevér, a fóka stb. részeivel. Az agyvelő, mely a szervek legjelentősebbike, az embernél szintén ugyanazon törvény szerint van alkotva, mint az emlősöknél. Még a Darwin tanának ellenzői is elismerik ezen tényt. Bischoff péld. azt mondja, hogy az emberi agy minden lényeges hasadéknak és redőjének megfelelő hasadékot és redőt az orang agyában is találjuk. A göröcsövi vizsgálatok is bizonyítják, hogy az állati szövetek az emberével teljesen megegyeznek.

De még más körülmények is bizonyítják vérök és szövetöknek nagy hasonlóságát; nevezetesen az, hogy az ember képes bizonyos betegségeket más állatoktól örökölni (veszetség, himlő, takony stb.) A majmoknak sok betegségeik ugyanazok; mint az emberéi, a gyógyszeres is úgy hatnak rájuk, mint az emberre. Sok majom igen szereti a kávé, a theát, a szeszes italokat. A részeg majom éppen úgy viseli magát, úgy fölvidül, mint a részeg ember, sőt kijózanodáskor szintén oly rosszul érzi magát, (Katzenjammer) mint a kijózanodott ember. Ezen látszólag jelentéktelen tények mind az bizonyítják, hogy idegrendszerük épp úgy afficiáltatik, mint az emberé. Az ember külső és belső parasitái ugyan azon állati családok s nemekből valók mint az emlősökéi.

Az ember életének egyik főfeladata t. i. saját fájának fenntartása, ébrényi fejlődése teljesen megegyezik az emlősökével a mit már Margó Tivadar tanár úr „*Darwin és az állat-világ*“ című előadásából ismernek olvasóink. (Term. tud. Közl. I. köt. 193—207. és 241—266. II.) Hozzá tehetjük azonban még, hogy az emberi embryo, fejlődésének bizonyos stádiumaiban, más, maradó alsóbb rendű alakokkal megegyezik. A szív kezdetben csak egyszerű lüktető edény a kiürülések ürgyü (Kloaka) által történnek, a fark pedig ugyan csak hosszúra kinyulik.

Bischoff szerint a 7 hónapos emberi magzat agytekervényei közel megegyeznek a kinőtt Pavian agytekervényeivel. Owen szerint az emberi alkotásnak talán legjellegzőbb sajátága a nagy (öreg) ujj, mely állás és járás közben a támaszpontot képezi. De Wyman tanár azt találta, hogy azt a hüvelyknyi hosszú embryon a többinél kurtább, s a helyett hogy azokkal párhuzamos volna, a láb széléhez szög alatt áll, tehát azon állapotnak felel meg, mely a majmoknál állandó. Az embernek az állatoktól való származására utal továbbá azon körülmény is, hogy nála, mint minden magasabb

állatnál, durványos szerveket találunk, t. i. olyanokat, melyek kifejlődésökben visszamaradtak.

A szervek ezen visszafejlődésének oka leginkább abban kereendő, hogy az illő szerv nem használtatik, ennek folytán kevesebbé tápláltatik, fejlődésben vissza marad s mint olyan elsatnyult rész folytonos öröklés folytán mindinkább veszendőbe megy.

Az emberi test sok részében különböző izmok durványai észleltettek. Sok állat, nevezetesen a ló, bőrét bizonyos izmok segítségével erősen mozgathatja; ezen izom maradványát testünk különböző részeiben találjuk, péld. a homlokon, hol a szemöldöket mozgatja; némely ember még fejbőrét is erősen mozgathatja. A fül külső és belső mozgató izmai szintén durványosak, de azért vannak emberek, kik külfülüket s belfülüket is mozgatni képesek. Az állatok azon képessége, füleiket felegyenesíteni, reájok nézve kétségtelenül igen fontos; a majomnál s az embernél ezen képesség már elveszett, fülkagylónk fölőlegessé vált, az egész külfül tehát durványos szervnek tekinthető. Woolner, a híres szobrász Darwinnal a fülnek egy sajátságát közölte, mely arra mutat, hogy fülünk eredeti alakja hegyes volt. Ezen sajátság t. i. egy kis kinyúló pontocska a külső redő belszélén kisebb nagyobb mértékben észlelhető.

A szemnek úgynevezett piszta hártyája, mely különösen a madaraknál, de némely hüllők, kétélűek, halak és az alsóbb emlősöknél is ki van fejlődve, az ember, a majmok és a többi emlősöknél csak durvány alakjában mint redő van meg.

Az ember szaglási érzéke szintén durványos maradvány, mint-hogy az embernél igen alárendelt szerepe van, az emlős állatok legnagyobb részére nézve ellenben igen fontos érzék.

Az ember a hozzá leghasonlóbb majmoktól feltűnően az által különbözik, hogy teste majd egészen szőretlen, de semmi kétséget nem szenved, hogy a testnek egyes helyein található szőr csak az emlősök hasonló mezének maradványa. Különösen feltűnő azon körülmény, hogy az emberi embryo a hatodik hónapban gypjunemű szőrrel van fődve; csak kezeinek és lábainak belsine pusztá, s éppen ez a nevezetes, mert az emlősök talpai szintén mindig szőretlenek. Az emberi embryo mulandó gypjunemű meze, tehát durványa az emlősök maradandó szőrmezének.

Úgy látszik továbbá, mintha az utolsó zápfog, az úgynevezett bölcsesség-fog, a civilizált emberfajtnál hajlandó volna szintén durványossá válni. Ezen fog a többi zápfognál kisebb, épp úgy mint a Simpanz- és az Orangnál; gyökere csak két ágú, s noha rendszeren csak a 17-ik évben törí át a foghust, még is többnyire legelőször

elpusztul. A fekete ember-fajtáknál azonban a bölcsesség-fog többnyire egészséges s 3 ágú gyökere van.

Az ember farkcsíkcsonthjának nincsen működése, de még is az emlősök farkára emlékeztet. A tenyésztési szervek közt szintén találunk durványosokat. Ezeknek jelenléte általában öröklésen alapszik, t. i. azon, hogy az egyik nem részei a másakra is át mentek, de itt mivel használatba nem léptek, durványosokká lettek, mint péld. a hímek emlői.

Mind ezen tényekből tehát, hogy t. i. az emberi test alkotása az állatokéhoz hasonló, hogy az ember ébrényi fejlődése az állatokéval megégyez, hogy az embernél szintúgy mint az állatoknál durványos szerveket találunk, és hogy némely az embernél durványosan előforduló szerveket az állatoknál jobban kifejlődve találjuk, mind ezen tények azt bizonyítják, hogy az ember az állatokkal együtt egy közös törzsből származik; és csak is így érthetjük át azon tényt, hogy az ember a többi gerinces állatokkal egy és ugyanazon terv szerint van alkotva.

Ha továbbá az ember szellemi tehetségeit a felsőbb rendű emlősökével össze hasonlítjuk, azt fogjuk találni, hogy itt lényeges különbség nincsen, mit Darwin számos példával is bizonyít. Az állatoknál is, az egyes egyének minden szellemi jellemvonásban lényegesen eltérnek egymástól. Az ember ugyanazon érzékekkel bir, mint az állat, az állatokkal közös ösztönei is vannak.

Tudjuk, hogy az állatokra a különböző ingerek épp úgy hatnak, mint az emberre. Az ijedtség, a bátorság, a félelem, a szeretet, mind kettőnél egyformán nyilvánul. „Ki csak az anyai szeretetnek azon megható példáit olvassa, melyek minden nemzetnek egyes asszonyairól és minden állatok nőstényeiről elbészéltetnek, az nem kételkedhetik, hogy a tett indítója mind két esetben egy és ugyan azon elv.“ A felsőbb rendű állatoknál mind azon kedélyi állapotok meg vannak, melyek az embernél.

Az állatok féltékenyek, szerelmesek, nagyravágyók, büszkék, nagylelkűek, érzékenyek s szégyenlősek; az állatok örülnek, unatkoznak, csodálkoznak, néha még kíváncsiak is.

Érdekes továbbá, hogy az utánzási hajlam csak az embernél és a majmoknál van kifejlődve. A *figyelemnél* alig van fontossabb tehetség az ember előmenetelét tekintve; de az is meg van az állatoknál, már a macska is mutatja azt, midőn az egeret eszi. Hogy az állatoknak igen jó *emlékező tehetségek* van, mindenki tudja; de még a *képzeleti tehetség* is meg van, mert tudjuk hogy sok állat álmodozik.

Az ember szellemi tehetségei között kétségkívül első helyen

áll az *ész*; de az állatok is tudnak gondolkozni, mit a tojásevő majmok bizonyítanak. Midőn először széttörték s azt tapasztalták, hogy a tojás tartalmának legnagyobb része kifolyt, későbbben igen óvatosan bántak el vele. A beszéd, a nyelv mindig s joggal főkülönbségnek tekintetett az ember és az állatok között. De az ember nem az egyedüli állat, mely a beszédet arra használja, hogy azt kifejezze, mi szellemében történik, s mely többé-kevésbé megértheti a mi ily módon mások által kifejeztetik. Némely majmok 6 különböző hangot ejthetnek, a kutyának, mely csak a domesticatio alkalmával tanulta meg az ugatást, 4—5-féle hangja van.

Igaz, hogy az articulált beszéd kizárólag csak az ember sajátja, de maga az ember is használ inarticulált hangokat, különösen egyszerűbb, élénkebb érzelmek kifejezésére, péld. fájdalom, félelem, meglepetés alkalmával és az anya gyűgyögetése gyermekével sokkal többet mond, mint bármennyi szó.

Az egész beszéd utánzáson alapszik, s a beszédszervek lassanként fejlődtek a mai tökélyre. Minden nyelvben meg van a létért való küzdelem az egyes szók és a grammatikai alakok között, a jobb, rövidebb, könnyebben kiejthető alakok mindig felül kerekednek. Sok író abban találja az embernek az állatoktól való különbségét, hogy öntudattal, individualitással, abstractio tehetséggel bír, de ezen fogalmak definitiójában alig van kettő, a ki megegyez. Az ilyen tehetségek csak akkor fejlődhetek ki az embernél, midőn szellemi erejé már jó magas pontra emelkedett volt. Senki sem veszi ugyan föl, hogy az állat a fölött elmélkedik, hogy honnan jött s mivé lesz, de biztosak lehetünk-e, hogy a mégvénült eb, nem gondol-e vissza azon örömökre, melyeket hajdan vadászat alkalmával élvezett? ez is egy alakja volna az öntudatnak; de mily kevés öntudattal bírhat a munka által majdnem állattá törpült ausztraliai vad nő, ki abstract szókat alig használ s még négynél tovább olvasni sem tud?

A *szép iránt nyilvánuló érzést* az ember sajátságának mondják, de ha azt találjuk, hogy a hím madár szép tollazatát a nőstény előtt szándékosan mutogatja, nem kételkedhetünk, hogy a nőstény a hím szépségét bámulja. Némely madár (*Chlamydera*) játszó helyeit színes tárgyakkal ékesíti, s bizonyosak lehetünk abban, hogy a madárhímek zengzetes dalai a nőstények előtt tetszésben részesülnek. Semmi bizonyítékaink nincsenek, hogy az ember eredetétől fogva táplált egy mindenható istenben való hitet, ellenben számos tudós észlelete bizonyítja, hogy sok emberi törzs létezett s létezik még most is, melyek az egy vagy több isten fogalmát nem ismerik, s nyelvökben e fogalom kifejezésére szó nem létezik. De ha a „vallás“ alatt a lát-

hatlan vagy szellemi erőiben való hitet értjük, akkor ez az eset másképp fog állani. Keletkezését nem nehéz megértenünk. Midőn a képzelődés, bámulat és kíváncsiság képessége már némileg kifejlődött s a gondolkodási képességgel szorosabban összefüzdött, akkor az ember önként kezdé kutatni mindazon változások megértését, melyek körölte végbe mentek s alkalmasint a saját létezéséről is kezdett homályosan gondolkodni (and have vaguely speculated on his own existence.) A szellemi erőiben való hit, könnyen átváltozik az egy vagy több istenben való hitté.

Az embernek, erkölcsi (morális) érzeteit tekintve, van lekiismerete; az állatoknak az nincsen, de igen valószínű, mondja Darwin, hogy minden állat, mely szorosabban vett társadalmi ösztönnel bír, szintén lelkiismerethez jutna, ha szellemi tehetségei annyira lennének kifejlödve, mint az embernél.

Igen sok állat van, melyek a társaságot szeretik, még különböző fajú állatok is szeretnek együtt lenni. Sok állatnál tapasztaljuk, hogy egymásnak különös szolgálatot is tesznek; a társasan élő állatok szeretik egymást, rokonszenveznek egymással, mint az számos, az állatok életéből vett példával van illusztrálva.

A szereteten és rokonszenven kívül még más tulajdonságokat is találunk az állatoknál, melyeket az embernél erkölcsieknek mondanánk. A kutyának kétségkívül a lelkiismerethez igen közel álló érzése van, az állatoknál találunk továbbá hűséget, szófogadást stb. Az embernek valódi társadalmi erényei magában véve igen érdekesen vannak tárgyalva, továbbá ki van mutatva, hogy az erkölcsi érzés sajátképpen a társadalmi ösztönökkel azonos, melyek mind a társadalom általános javára fejlődtek.

Az ember szellemi tehetségei sem képeznek tehát valami legyőzhetlen ellenvetést azon következtetés ellenében, hogy az ember alsóbb rendű alakoktól származott.

De most az a kérdés, hogy miképp fejlődött az ember az állatokból. Ennek közvetlen bizonyítása lehetetlen, de ha azt ki lehet mutatni, hogy az ember még jelenleg is változik, és hogy ezen változásnak okai és törvényei ugyanazok mint az állatoknál, akkor alig lehet kétség abban, hogy a közbeeső tagok hasonló módon változtak.

Hogy az ember még most is nagyon változik, azt számos tény bizonyítja. Egy és ugyan azon emberfajnál nem találunk két teljesen egyenlő egyént; ha millió arcot megtekintünk is, mind különböző; többek közt a kezek és lábak hosszúsága is igen változó. Ezen változékonyság okáról semmi biztosat sem tudunk, csak azt látjuk, hogy mind az embernél, mind az állatoknál bizonyos összefüggésben van

az életviszonyokkal. A házi állatok sokkal inkább változnak, mint a vadon élők; az ember e tekintetben a háziállatokkal tart, és változékonysága az állatokéval közös okokból folyik, s ezek a változó viszonyok, valamely résznek nagyobb vagy kisebb mérvben való használata; a hasonnemű részek összenövése; a legtöbb szervnek az alkalmazkodáshoz mért változékonysága; valamely résznek egy másira gyakorolt nyomása, péld. a medence nyomása a gyermek koponyájára s a fejlődésben előforduló akadályok némely részeknek kisebbitését s elnyomását idézhetik elő; végleg elmaradt jellegek ismét megjelenhetnek; s végre megemlítendő a correlatív változás, az az hogy bizonyos részekkel más, ezekkel szoros összeköttetésben nem levő részek is szenvednek változást. — Mint ez számos tényleges példa által van igazolva. Az egyesült államokban péld. egész biztossággal megállapított, hogy az utolsó háborúban működő matrózok lábai 0.217 hüvelykkel hosszabbak voltak, mint a többi katonákéi, noha a matrózok általában kisebbek voltak; karjaik azonban aránytalanul t. i. 1.09 hüvelykkel kurtábbak voltak. A karok rövidege az erősebb használatnak következménye. A Payaguas-Indiánok Rengger szerint vékony lábakkal s vastag karokkal bírnak, mi annak a következménye, hogy több egymás után következő nemzedék majdnem egész életét csolnakokban tölti.

Az ember homlokcsontja egy darabból áll, de az embryonál, a gyermekeknél s igen sok gerinces állatnál ez két részből áll, melyek egy varrat által vannak összekötve s ezen homlokvarrat néha a felnőtt embéرنél is megmaradt, miből azt következtethetni, hogy az ember ős nemzőinek kettős homlokcsontjok volt. — Szemfogaink, noha aránylag kicsinyek, sok esetben, hasonlóan mint az utáncsnál, a többiek előtt kiállanak s ámbár jelenleg fegyverekül már nem használhatjuk, még is sokszor öntudatlanul úgy működnek az ajkak bizonyos izmai, hogy épp ezen fogakat mutatjuk, mint az eb, mely tusára készül.

Az ember messzire elterjedt a föld felületen; vándorlásai közben tehát kell, hogy a legkülönbözőbb viszonyoknak ki lett légyen téve. A tûzföld és a Jöremény fok lakói az egyik félgömbön, és a sark vidékek lakói a másikon, különböző éghajlatokon vohultak át s életmódjukat sokszor kellett változtatniok, mielőtt jelenlegi lakhelyeiket elfoglalták. Az embernek ős nemzői tehát a létérti kürelemnek alá lévén vetve, a természetes kiválásnak megszeghetlen törvényét követték. Minden fajnak hasznos eltérése alkalmilag vagy rendszeren fentartatik, a káros eltérések azonban megsemmisülnek.

Az ember jelenlegi legvadabb állapotában is az uralkodó állat e földön s ezen állását leginkább szellemi tehetségeinek s beszédének



köszöni, de mind a mellett a test kifejlődésének jelentőségét sem szabad szem elől tévesztenünk. A követ oly biztossággal célba dobni, mint sok vad nép, a kar és a kéz izmainak teljes összeműködését igényli; hogy a tüzköből fegyver váljék, hogy a csont horoggá vagy lándzsahegygyé alakuljon, arra egy tökéletes kéz szükséges. — A majmok kezei ugyan a mieinkhez hasonlóan vannak szervezve, de nem használhatók oly sokféleképpen mint a mieink, kitűnően csak is a fákra való kuszásra alkalmasak. Ha most az embermajmok valamely tagja életfentartási céljából inkább arra utaltatott, hogy a földön tartózkodjék, akkor természetes, hogy mozgási szervét is átalakulást szenvedtek. Azon mérvben, a mint a kéz tisztán fogásra tökélyesbült, a láb inkább a test hordására, mozgásra fejlődött ki. — Az egyenes járás szükségképp a test alkotásának több rendbeli változását vonta maga után. A medence szélesbült, a gerincoszlop sajátos módon meggörbült a fej is másképpen lett odaerősítve. Az emberi koponyának erős csöcs-nyújtványai Schaa-fhausen szerint az egyenes állásnak eredményei, s ezen nyújtványok az utáncoknál csakugyan hiányzanak. Midőn az ember elődje kezeket szabadon tudtá védelőkre használni, a szemfogakra már nem volt annyira szükség; a fogak általában gyengébbek lettek s velők az állapczák is kisebbedtek.

A szellemi tehetségek kifejlődésével természetes, hogy az agy is növekedett, az agynak növekedése pedig a koponya alakját módosította stb. Azután Darwin a szellemi és erkölcsi tehetségek fejlődését tárgyalva azt bizonyítja, hogy a szellemi erők is természetes kiválás következtében tökélyesbültek, továbbá pedig azon befolyást elemezi, melylyel a természetes kiválás a civilizált nemzetekre van, és azon bizonyítékokat sorolja elő, melyek a mellett szólnak, hogy egykor minden civilizált nemzet barba állapotban volt. Az ember rokonságaira és genealógiájára áttérve, a már közölt tények, úgy látszik, világosan bizonyítják, hogy az ember valamely alóbb rendű alaktól származik, daczára annak, hogy az összekötő tagok, eddig legalább, még nem ismeretesek. Vannak tudósok, kik az embert különösen szellemi tehetségeinek tekintetbe vételével, az állatországtól egészen elkülönítették. De eltekintve attól, hogy a szellemi erőket osztályozni nem lehet, láttuk, hogy az ember szellemi tehetségei nem mások mint az állatokéi, az embernél ezeket csak magasabb fokban találjuk, a fokozatos különbség azonban soha sem jogosíthat föl arra, hogy számára egy egész külön országot alakítsunk; mi talán legjobban szemünkbe fog tűnni, ha két rovar szellemi erejét összehasonlítjuk, péld. a pirék (*Coccus*) és a hangyáét. Ezen két állat kétségkívül egy és ugyan azon osztályba tartozik, és szellemi tekintetben

az eltérések a kettő között sokkal nagyobbak mint az ember és a legmagasabb fejlődésű emlős közt.

A természettudósok nagyobb része az embert meghagyta ugyan az állatok közt, de külön rendbe (kétkezők) sorozta. Legújabban azonban ismét Linné éleseszű nézetéhez térnek vissza és az embert a majmokkal egyetemben ugyanazon rendbe (Primates) foglalják, mi bizonyára helyes, minthogy az ember szervezete a felsőbb fokú majmokéitól kevesbé különbözik, mint ezek szervezete az alsóbb fokú álló rokonaitól; mai nap pedig az állati rendszernél a rokonsági, a genealógiai viszonyok az illetékesek, s ezek szerint az ember ősei a majmoktól veszik eredetüket. Ha mind ezt tekintetbe véve az ember születési helyét kutatjuk, határozottan oda vezetettünk, hogy az ember ősei az ó-világot lakták és több mint valószínű, hogy az ember őshazája az afrikai szárazföld.

Ha végül mindazon természetadta tényeket összefoglaljuk, melyek immár rendelkezésünkre állanak s az ember őseit rekonstruáljuk, akkor ezek kétség kívül egykor szőrrel voltak fődve s mind a két nem szakállal bírt. Hegyes fülei mozgékonyak voltak, testük izmos farkkal volt ellátva és több oly izmokkal bírtak, melyek most csak alkalmilag jelennek meg. Az ember lába akkor megragadásra volt képes s ennél fogva őseink minden esetre fákön élő állatok voltak s meleg, erdős földön éltek. A férfi erős szemfogai hatalmas fegyverül szolgáltak.

Egy még előbbi korszakban a kifűrés ürgyü (Cloake) által történt, a szem pedig még egy harmadik szemhéj, a pisla hártya által volt védve, és még előbb az ember ősei vízben élő állatok lehettek, a legrégebb őseink pedig, melyekre képesek vagyunk rá utalni, az ascidiák, jelenleg a férgekhez tartozó tömlőalakú tengeri állatok. (l. 19. füz. 36. l.) Az egyes emberfajtákat tekintve, kétségtelen, hogy ezek szorgos összehasonlítás és mérés mellett nagyon is elütnek egymástól, a haj alkotásában, a test részeinek aránylagosságában, a tüdők kapacitásában, a koponya alakjában s térfogatában de még az agy tekervényeiben is. Továbbá pedig a testalkatban az acclimatizáció képességben, s a különböző betegségek iránt való viseletökben is különböznek.

Ha valamely természettudós azon kérdés megfejtéséhez fogna, hogy az emberi fajták valóban mind külön fajok-e? tényleg azon végeredményre is juthatna, hogy az emberi fajták mind megannyi fajt képviselnek, mert azt találná, hogy többféle lényeges alkotás által különböznek, s hogy ezen különbségek igen hosszú időközön át állandóak maradtak. Az ember roppant elterjedési viszonyai, ha egy fajnak tekintetnék, igen nagy ellentétben állanak az emlősekével;

a fajták elosztása is igen feltűnő és végre a fajták viszonylagos termékenységére még teljesen bebizonyítva nincsen, s ha be volna is bizonyítva, akkor még az sem volna absolut bizonyítéka annak, hogy egy fajhoz tartoznak, mert a terméketlenséget, mely két fajnak keresztesítésének rendes következménye a természetben, a domesticatio eltörölni igyekeznek.

De ha a mi természettudósunk most a kérdés másik oldalát vizsgálná, hogy t. i. a fajták mind egy fajhoz tartoznak-e? előbbi állítása miatt nagy zavarba jönne, mert most meg azt találná, hogy a fajoknak kimondott fajták nem úgy viselik magukat mint a közönséges fajok; mert némely világrészekben a legkülönbözőbb fajok igen complicált keresztesítéseire akadna; továbbá azt venné észre, hogy a fajták megkülönböztető jelei igen nagy mérvben változóknak; a legnyomatékosabb argumentum azonban azon nézet ellen, hogy t. i. az emberi fajták külön fajoknak tekintendők, az, hogy a fajták minden keresztesítés nélkül fokenként egymásba mennek át.

Az ember a többi állatnál a legszorgosabban tanulmányoztatott, s mégis fölöle az itéletek a legnagyobb mérvben szétágazók arra nézve, hogy hány fajnak vagy fajtának tekinthető? egynek, kétfőnek (Virey), háromnak (Jaquinot), négynek (Kant), ötnek (Blumenbach), hatnak (Buffon), hétnek (Hunter), nyolcznak (Agassiz), tízenegynék (Pickering), tizenötnek (Bory-St. Vincent), tizenhatnak (Desmoulins), huszonkétnek (Morton), hatvannak (Crawford), vagy hatvanháromnak (Burke)?

Azon kérdést illetőleg, vajjon az emberi nem egy vagy több nemből áll-e, két nézet uralkodik; a monogenistáké és a polygenistáké. Azok, kik a kifejlődés elvét tagadják, a fajt kell, hogy külön teremtménynek, vagy valami módon, külön egységnek tekintsék, de ezen pont fölött alapos okokkal határozni mind addig lehetetlen, míg a „faj“ (species) definitióját nem tudjuk; s ebben a faj szó értelmezésében semmi olyan elemnek nem szabad bennfoglalva lenni, mely ki nem puhatolható, mint péld. éppen a teremtés.

Azon természettudósokra ellenben, kik a kifejlődés elvét elfogadják, semmi kétség sincsen, hogy az ember fajtái egyedül egy eredeti törzsből erednek. Noha a mostan élő emberfajták sok tekintetben különböznek, mégis ha egész szervezetüket tekintetbe vesszük igen sok pontban nagyon megegyeznek, s ez nem csak a testre, de még nagyobb mérvben a szellemi erőkre áll. Minden fajtájú embereknél hasonló izlések uralkodnak, mi ismét egy ős nemzetre utal.

Hogy emberi fajták részben vagy teljesen kihalnak, a történelemből is tudjuk. A kihalás rendszeren egy másik törzs concurrentiá-

jának következménye. Ha civilizált nemzetek barbárokkal érintkezésbe jönnek, akkor rövid a küzdelem, kivéve azon helyeken, hol a halálos éghajlat a benszülötteknek segítségére van.

Az emberi fajták keletkezésének megmagyarázására azonban az eddig tárgyalt hatások nem elegendők; az emberfajták keletkezése sem a megváltozott életviszonyok hatásából, sem némely részek folytonos használatának befolyásából, sem pedig a correlatió elvéből ki nem magyarázható, csupán egyetlenegy nagy fontosságú erőnk marad fenn, ezen nevezetes eredmény megmagyarázására s ez a *nemi kiválasztás*, mely, úgy látszik, egyforma erélylyel hatott az emberre és a többi állatokra is. Hogy azonban a nemi kiválasztásnak ezen ropant befolyását az emberre tisztán be lehessen látni, szükséges, hogy előbb ennek hatása az egész állatvilágra ki legyen derítve. K. J.

## KÖNYVISMERTETÉS.

A VEGYTAN ALAPELVEI. A tudomány újabb nézetei szerént írta és főleg műegyetemi hallgatók igényeihez alkalmazta NENDTVICH KÁROLY, orvostudor, műegyetemi tanár, a m. tudom. Akademia rendes tagja, stb. stb. I. füzet. I—20. ív, kis 8-adrét, 240 lap. — Pest, 1871. Kiadja Kilián György.

„A tudomány nemcsak egyes tétélekben, hanem egész rendszerében és „vezéreszméiben oly lényeges változást szenvedett, hogy azokat ignorálni házánkban sem lehet többé.“

Ezen szavakkal köszönt be szerző előszavában, s minden esetre csak örülhetünk azon őszinteségnek, melylyel itt jönak tartja constatálni, hogy hazánk némileg privilegiummal bir: a külföldön régen felkarolt és elismert tudományokat csak akkor nem ignorálni, mikor a mellőzés már lehetetlenné vált.

Úgy látszik azonban, hogy az előttünk fekvő füzetben is vezéreszméül szolgál az előszóban constatált eme tény, mert ha figyelemmel átolvassuk mind a húsz ívet, csak igen ritkán akadunk egyegy újabb adatra, s ha találkozunk is itt-ott olyanokkal, rendesen helytelen fordítás, vagy téves értelmezés következtében, vagy érthetetlen, vagy pedig hibás. Ennek oka valószínűleg azon körülményben keresendő, hogy a magyar tudományos írónak nincs mindig alkalma a külföldi folyóirat-, de még a tankönyv irodalommal sem megismerkedni. Hogy ez ok csakugyan befolyással volt a föntemlített hiányokra, kitünik szerzőnk saját állításából, midőn előszavában azt mondja:

„Igaz ugyan, hogy sem az angol, sem a német irodalomban oly munka „eddig még nem jelent meg, mely a tudomány megváltozott nézetét a vegytan „mindkét részére t. i. a szervtelenre épűgy mint a szervesre alkalmazta volna. „Az eddig megjelent különféle munkák és kézi könyvek szerzői e megváltozott „nézeteket csak a szerves vegyek vegytanára alkalmazták, melyből e né- „zetek eredetileg kiindultak, míg a szervtelen vegytant egészen érintetlenül „hagyták.“

Ezen állítással ellentétben, van szerencsénk csak az angol iro- dalomból három oly újabb irányú munkát megnevezni, melyekben mind a szervetlen, mind a szerves vegytan terjedelmesen és a mi fő, összehasonlíthatlanul világosabban és helyesebben tárgyaltafik, mint az előttünk fekvő munkában. Eme könyvek a következők:

1) *Elements of Chemistry*. By William Allen Miller. London, 1867. 3. kötet. — Elméleti szerves és szervetlen rész.

2) *Lessons in Elementary Chemistry*: inorganic and organic. By Henry E. Roscoe. London, 1870.\*)

3) *Lecture Notes for chemical students*. By Edward Frank- land. London, 1870. I. inorg. II. organic.

Azonkívül megjelent még német nyelven Roscoe-nak most említett munkája: „*Kürzes Lehrbuch der Chemie nach den neuesten Ansichten der Wissenschaft*“ cím alatt, Schlorlemmer által át- dolgozva. Jelenleg már 3-ik kiadásban.

A következő német tankönyvnek kiválóan a szervetlen részt tárgyalják; a széneny vegyületek azonban oly terjedelmesen tár- gyalatafnak, hogy minden munka egyöntetű egészet képez.

4) *Lehrbuch der Chemie, gegründet auf die wehrtigkeit*. von A. Geuther, Prof. in Jena. 2. kötet. 1869.

5) „*Lehrbuch der anorganischen Chemie, entsprechend der neueren Ansichten*“ von H. L. Buff, Prof. in Göttingen. 1866.

Említésre méltó még Dr. Ahrendt és Rammelsberg tan- könyve, valamint megemlítendő A. Daxheler *Cours de Chemie inorganique*“ című igen terjedelmes és újabb irányú munkája is (Páris, 1869. 2 kötet), melyben a szénvegyületek is terjedelmesen és önállóan tárgyalatafnak. Nem is említvén néhány kisebb könyvet, melyek csak középiskolai igényeknek felelnek meg.

Szerzőnek ellenben, a pusztán szerves vegytanra vonatkozó tankönyveken kívül, úgy látszik, csak Odling, és Naquet tan- könyveivel volt alkalma megismerkedni, mert e kettőnél többet nem is említ, hofott ha a főntebb elsorolt művekről tudomása lett volna, ama leszóló nézetét, az angol és német irodalomról bizonyára nem

\*) E munka I. füzeté legközelebb magyar fordításban is megjelent.

bocsátotta volna világga. — Szerző a következő sorokkal zárja be előszavát:

„Ugy hiszem tehát, miszerént e munka kiadásával adósságot róttam le, mellyél hazámnak egy idő óta tartozom.“

Lássuk tehát — hogy saját szavaival éljünk — miképpen rója le szerző adósságát, mellyel a hazának egy idő óta tartozik? — Hogy a forrás félreértése által mily tévútra jutott, mindenek előtt kitűnik a következőből. A 6-ik lapon olvassuk:

„ . . . . „ezen kétségből kiségitett a Gay-Lussac-féle törvény, mely szerént „a különféle gáznemek csak meghatározott, és igen egyszerű viszonyban álló térfogatokban egyesülnek egymással, úgy hogy péld. az egyik gáznemnek egy térfogata vegyül a másik gáznemnek 1, 2, 3, 4, 5 térfogatával, „vagy az egyik gáznemnek 2 térfogata, a másik gáznemnek 3, 5, 7 térfogatával „és i. t. — Gay-Lussac-nak ezen fontos fölfedezése abban találta magyarázatát, „hogy t. i. minden gáznem térfogata egyenlő hőfok emelésével egyformán terjeszkedik, és hogy ugyanazon hőfok alatt egyenlő erővel összeszorítva, térfogatuk ugyan azon csökkenést szenved.“

Szerző, úgy látszik, abban a nézetben van, hogy a chemiai volum-törvény magából a Gay-Lussac-Mariotte féle physikai törvényből kimagyarázható, a nélkül, hogy az Avogadro-féle hypothesisról még csak említés is tételék; ez állítás annyival különösebb, minthogy szerző e tények valódi összefüggését és helyes magyarázatát abban a tankönyvben is megtalálhatta volna, melyet tanulók számára melegen ajánl, t. i. a Naquet tankönyvében. — Megjegyzendő, hogy Avogadro neve az egész füzetben nem említtetik.

Ugyanazon lapon olvassuk még az alábbi sorokat is, melyek után Naquet *német fordítását* is ide igtatjuk:

„Miután általában el van fogadva, miszerént a tömecsek gázalakban folytonos mozgásban vannak, és hogy a gázok ruganyossága a tömecsek lökéseitől származik, melyeket azok, az őket foglaló edények falaira gyakorolnak; ennél fogva mind ezen tümemények egyszerű magyarázatát abban találjuk, hogy egyenlő térfogatokban ugyanazon hőfok és nyomás mellett valamennyi gáznem ugyanazon számú tömecsekkel is bir.“

„Da man allgemein annimmt, dass sich die gasförmigen Moleküle in fortwährender Bewegung befinden, und dass ihre Elasticitätskraft von dem Stosse ihrer Moleküle gegen die Wände der sie einschliessenden Gefässe herrührt, so besteht die einfachste Erklärung der Erscheinung, dass sie unter denselben Bedingungen dieselbe Elasticität haben, in der Annahme, dass in gleichen Raumtheilen der verschiedenen Gase bei gleichem Druck und gleicher Temperatur eine gleiche Anzahl von Molekülen

enthalten sei.“ — „Auch das Gay-Lussac'sche Gesetz lässt sich mit dieser Annahme in Zusammenhang bringen.“

E terjedelmesebb idézetből látjuk, hogy a szóról szóra való fordítás nem sikerült; mert ama mondat: „Dass sie unter denselben Bedingungen gleiche Elasticität haben“ — kihagyása által érthetlen lett az egész, s csak tévútra vezetheti a tanulót. — Téves nézet továbbá, midőn szerző által a 8-ik lapon az mondatik:

„Ez eset előfordul a kénnel, midőn tömecs súlyát gőze sűrűségéből akarjuk meghatározni. Azt tapasztaljuk t. i. miszerént az ekként származtatott tömecs súly 3-szor nagyobb lesz mint a más úton meghatározott és a legnagyobb vigyázattal megállapított tömecs súly. Hasonló eset adja elő magát a vilány-nál is.“

Szerző tehát, úgy látszik, tud egy módot a gőzsűrűség meghatározásán kívül, mely szerint ő a tömecs súlyt a legnagyobb elővigyázattal megállapíthatja. Igen lekötelezné a vegyészeket, s a tudománynak valóban nagy szolgálatot tenne, ha e módot, mely eddig egészen ismeretlen, közzé tenni sziveskédnék. — Közvetlen a főntebbiek után olvassuk:

„Azonban St. Claire Deville bebizonyította, hogy bizonyos testeknél, melyeknek tömecs súlya a gőzsűrűségből határozottat meg, az eltérés csak innen származik, hogy gőzök nem hevített meg eléggé, és így más gőz nemek modorához képest, ha hőfokuk, melynél sűrűsögek meghatározása történt, nem áll távol forrponjtuktól, többé-kevésbé eltérnek a Mariotte-féle törvénytől.“

Szerző előtt úgy látszik ismeretlen, hogy a phosphor- (vilány) gőz, 500<sup>o</sup>-nál is épp úgy követi a Mariotte-féle törvényt, mint 800 vagy 1000 foknál, és hogy tömecsé még 1000<sup>o</sup>-nál is négyszer annyi tömeget tartalmaz, mint a mennyi vegyületeiben legkisebb mennyiségképpen előfordul és ezért tömecsjele P<sub>4</sub>.

Feltűnő tévedés továbbá az is, hogy a legtöbb helyen a tömecs súly felcseréltetik a parány súlylyal, mire már szerzőnek tömecs súly meghatározási módja is mutat; kitűnik ez még határozottabban (9-ik lap) a következőkből:

„Mind a mellett, marad még számos oly eset hátra, melynél a tömecs súly meghatározása gőzök sűrűségéből lehetetlen, azon egyszerű oknál fogva, mivel gázalakban elő nem állíthatók, mint péld. a legtöbb fémeknél: a széneny, kovany, boranyál és i. t. Az ily esetben a tömecs súly, gyakran egy illó és gázalakban előállítható vegyületből határozható meg. Így alkot péld. a tímány, mely maga gázalakban elő nem állítható, halvannal illó vegyületet, melyből a tímány tömecs súlya meghatározható. Így áll az a vassal is, mely szintén illó vashalvagot alkot; így a szénennyel, mely szénsavat, szén-

„éleget és számtalan más illó vegyületeket alkot, így végre a bórany- és kovany-  
nyal, melyek szintén halvánnyal és folánnyal illó tulajdonképen gázalakú ve-  
gyeket alkotnak.“

Szerző, midőn ezeket leírta, úgy látszik elfelejtette, hogy sem a széneny, sem a kovany, a sem a bórany, sem a vas tömegsúlya nincs meghatározva. E feledékenységé még annál különösebb, mivel az egyes elemeknél helyesen megjegyzi, hogy a széneny, bórany tömegsúlya ismeretlen. — E téves állítással még többször is találkozunk; így péld. ugyancsak a 9-ik lapon (utolsó sor) az mondatik:

„Sok esetben az isomorphismus segít ki, és a hol minden más mód bi-  
zonytalan, ott igen gyakran a testek fajmelege szolgál a tömecs-  
súly legalább igazítására vagy helyreállítására.“

Ebből világosan kitűnik, hogy itt a fajmeleg nagyfontosságú szerepe a paránysúly meghatározásában és az isomorphismus e célra sokkal alárendeltebb szerepe, össze van keverve a tömegsúly meghatározásával.

Hogy miért tételezünk fel a hidrogén tömecsben legalább 2 parányt?, az igen eredeti módon van megmagyarázva. A 7-ik lapon t. i. az olvasható:

„Azonban a köneny tömecsé mint majd későbbben látni  
fogjuk két parányból áll . . . sat.“

És ugyanazon a lapon (utolsó sor) még a következők:

„Ha tehát mint fönnebb mondva volt, a köneny tö-  
mecsúlyát 2-re tesszük . . . stb.“

Szerző ezen eljárása azon bizonyos lexikonra emlékeztet bennünket, melyben a cinóberről annyi mondatik: lásd higanykéneg; a higanykénegről pedig: lásd cinóber. — Igaz, hogy ez a pont Naquet tankönyvében is homályosan érintetik meg; azért nem mulaszthatjuk el, szerzőnek különösen figyelmébe ajánlani J. Dumas „Die Philosophie der Chemie“ című művét (német fordítás), melyben éppen ezen pont, a 235-ik lapon, terjedelmesen tárgyalatik.

Merőben új tant hirdet szerző a 41-ik lapon, midőn az isomeria-, polymeria- és metameriáról szól. Isomer testeknek nevezi a Cyansavas ammoniumot és az ureumot, s azt mondja:

„Mind a kettő  $\text{CH}_4 \text{ON}_2$  vegyjel szerint van alkotva, az egyik azonban a „vízjelleg szerént van alkotva, a másik pedig az ammoniak jelleg szerént.“

Azt nem akarjuk felróni, hogy a szerző egy harmadik hasonlítottású testről, az isocyansavas ammoniumról említést sem tesz, hanem mindenesetre meg kell rónunk azt, hogy az isomer testek el-



térő chemiai és physikai tulajdonságait a jellegtől — melynek mai napság már csak írásrövidítési fontossága van — és nem a tömecsben foglalt parányok relativ helyzetétől és szerepétől, egy szóval: a tömecs chemiai szerkezetétől származtatja.

Ugyanazon lapon a radikal theoria ócska raktarából előrántott ferroöyan  $\left. \begin{matrix} \text{Fe} \\ \text{Cy}_6 \end{matrix} \right\}$  és ferrycyan  $\left. \begin{matrix} \text{Fe}_2 \\ \text{Cy}_{12} \end{matrix} \right\}$  mint az *isomeriának* példája mutatattik be. A 42-ik lapon az mondatik:

„Midön az isomér testek egymásba változtathatók át, metamereknek neveztetnek.“

Rögtön utána ismét:

„A legtöbbben egymásba át nem változtathatók. Így péld a hangyasavas „aethyl át nem változtatható eczetsavas methyllé és viszont.“

Erre legyen elég csak azt megjegyoznünk, hogy algymnasiu-mok számára irt tankönyvecskékben, eme következő helyes magyarázat olvasható: Isomer vegyek azok, melyek egyenlő százalék tartalom mellett, eltérő chemiai és physikai tulajdonságokat mutatnak, és hogy metamér vegyeknek azon vegyületek neveztetnek, melyeknél — a procenttartalom közössége mellett — a tömecs is azonos; tehát hogy itt csakis a tömecsben foglalt parányok elhelyezkedésétől függ az eltérés, míg a polymer vegyek azok, melyek egy és ugyanazon százalék-tartalom mellett, *különböző tömecsúlylyal bírnak*. Ezen esetben tehát nemcsak a tömecsben lévő atomok fekvésétől, hanem azoknak számától is függ a különbség a chemiai s physikai tulajdonságokra nézve.

A 76-ik lapon az ozon  $\left. \begin{matrix} 0 \\ 0 \end{matrix} \right\} \textcircled{D}$  — és az antozon  $\left. \begin{matrix} 0 \\ 0 \end{matrix} \right\} \textcircled{+}$  jellel jelöltetik. Szerző tehát föltételezi, hogy van egy + oxygen parány és egy — oxygen parány s éppen nem veszi figyelembe, hogy az antozon egyátalában nem is létezik, s hogy ennél fogva állítása merőben légből kapott; mert észszerű, a tudomány mai állásának csak látszólag is megfelelő alapja, nincs.

Egy nagy mulasztást, melyet nem lehet elég komolyan megíróni, különösen ki kell emelnünk. Szerző t. i. midön a széneny, oxygen és kén vegyületeiről szól, említi a szénsavat, szénéleget, szénkéneget; leírja azoknak tulajdonságait sat. Azonban a *szénélegkéneget* (szénoxydsulfid), azon érdekes COS vegyület, melyet magyar tudós fedezett fel, mely magyar ásványvizekben mint lényeges alkotórész fordul elő, melynek felfedezése a magyar tudományos akademiában volt legelőször bejelentve (1867-ben), mely minden jóra való vegytanban, sőt még a legkisebb külföldi tankönyvecskében is megemlíttetik, az a Nendtvich Károly úr magyar vegytanában

egy szóval sincs megemlítve! Valóban, nem tudjuk, mit szóljunk az fly eljáráshoz.

Nem közönséges magyarázat az sem, mely a 45-ik lapon elmondatik :

„A másik csoportba ellenben mind azon vegyek tartoznak, melyek a növény „vagy állati testben képezve, alkotásuk és tulajdonságaikra nézve az előbbiektől „tetemesen eltérnek, vagy szintén műúton előállítva, alkotásuk és tulajdonságaikban, emezekkel megegyeznek, Mi ezen oknál fogva e vegyeket szerves vegyeknek nevezzük.“

Általában kitűnik az egész könyvből, hogy szerzője nem használta fel a testek leírásánál sem az általános, sem a technikai szakirodalmat; előállítási módokról szólva, sehol sem találunk újabb adatot, újabb módot. A vegyjelek kivételével megmaradt minden úgy, a mint azt szerző munkájának legrégebb kiadásában találjuk. — Példaképpen csak néhány esetre akarjuk Nendtvich urat figyelmeztetni. Így péld. nincs megemlítve az újabb chlór-fejlesztési módszer; a brómnál csak azt említi, hogy tengervízből állítatik elő, pedig jelenleg bizony alig használtatik arra tengervíz, hanem a stassfurti bróm uralkodik a gyakorlatban; hasonlót állít a jódról is, mely pedig jelenleg legnagyobbbrészt chilisalétromból nyeretik és így tovább. Az idézetekhez hasonló állítások száma legió. — Ritkaság kedvéért megjegyzem még, hogy 239-ik lapon olvasható :

„Ammonium  $\left. \begin{array}{l} \text{Am} \\ \text{Am} \end{array} \right\}$  Parány súlya 18.“

Tehát a vegyületnek is van paránysúlya?!

\* \* \*

Meggyőződven immár a föntebbiek után arról, hogy szerző a haza iránti adósságát miként rózta le, feleslegessé válik bővebben indokolnunk, hogy épp a hazai tudományos irodalom érdekében szükséges volt ezen bírálatunkat közzé tennünk. — Reménylettük: annyi eredménye lesz talán, hogy ezen figyelmeztetés után, mind a szerző, mind a kiadó, iparkodni fognak az elkövetet hibát, ha csak részben is, jóvá tenni és a második füzet kidolgozására, főleg pedig tudományos tartalmára több gondot fordítani; hogy a magyar irodalmat legalább némileg hasznavehető tankönyvvel szaporítsák. Hanem ez a remény — fájdalom! — meghiusult; mert a 2-ik füzet időközben már megjelent.

W. V.

## A M. TUD. AKADEMIÁBÓL.

A III-ik (mathem. és természettudományi) osztály 1871. május 15-én tartott üléséből.

f) Szabó József, r. tag ez alkalommal „Az ásványanyagok olvadása meghatározásának egy új, általa megállapított módjára” adta elő, melynél forraszcső helyett a Bunsen-féle gázlámpa nem világító lángját használja. Figyelembe veszi a darab nagyságát s az időt. A tartó (platina huzal) végén karika alakítandó, melynek külső átmérője egy millimeter. Az ásványt nem por alakban, hanem egészben (fél köbmilliméternél kisebb darabka) veszi vizsgálat alá. A lángnak három részét veszi igénybe s a kísérletet a láng alján kezdi, a mi némileg csak előkészítés ugyan, de néha, az igen könnyen olvadó ásványokkal, már eredményt is ad. A láng aljánál a kémlendő ásványdarabkát csak néhány másodpercig tartja s ha azután kézi nagyítóval nézve nem vesz rajta változást észre, akkor a lángba teszi (5 milliméter magasságra a láng aljától fölfelé) s egy perczig benne tartja. Ezt az első (I.) kísérletnek jelzi. Nagyítóval nézve itt sem tapasztalván változást, áttér a második (II.) kísérletre, melyhez a lámpa kürtője is föltéttetik s a kémlendő testet az olvasztérbe teszi, a kürtő fölött 2—3 millimeter magasságban; egy percz múlva ismét kiveszi s nagyítóval megtekinti. Egész eljárása folyamában a következő 8 fokot különbözteti meg:

o = Nem olvad. — Kvarcz.

1) Az olvasztérben a csúcson gömbölyödés áll be. — Bronzit. Anorthit.

2) Az olvasztérben nem csak a csúcsok- és élek-, hanem a lapokon is mutatkozik az olvadás, de (egy percz alatt) még nem kezd gömbölyödni. — Diallage.

3) Az olvasztérben (egy percz alatt) már kissé gömbölyödik. — Adulár. Szt. Gothárd.

4) Az olvasztérben csöppé alakul. — Orthoklas (sok). Hypersthen.

5) Már 5 millim. magasban gömbbé olvad egy percz alatt. — Albit.

6) Fél percznél rövidebb idő alatt gömbbé alakul a láng aljában vagy 5 millim. magasban. — Kryolith.

7) Gömbbé olvad a lánghoz közelítve, már veres izzása előtt. — Antimonit.

A forraszcső mellőzése mellett a siker nem függ az egyéni jártasságtól a fuvásban; a Bunsen-féle gázlámpa (közel) ugyanazon hőforrást adja mindenkor s ha még az ásványdarab nagysága és az idő tartama is adva vannak, nagyobb biztossággal föltehetjük, hogy az eredmény állandóan ugyanaz lesz, mint az eddigi Plattner vagy Kobell-féle eljárások szerint.

3) Kondor Gusztáv, l. tag jelentést tesz az 1869-ben végrehajtott: „Magnetikai helymeghatározásokról Magyarországon.” — Azon magnetikai meghatározások, melyek Schenzl Guido és Kruspér István urak által 1864, 1866 és 1867-ben tétettek, Magyarországnak egész keleti, Erdélyországnak pedig csak nyugati részére terjedtek ki. Az 1869. évi meghatározások Magyarország nyugati részén Schenzl Guido és Kondor Gusztáv által tétettek, a munka oly módon osztatván meg, hogy Kondor úr a csillagászati észleleteket (u. m. az idő-, azimuth-, földrajzi szélesség- és hosszmeghatározásokat), Schenzl úr pedig a tisztán magnetikai észleleteket hajtotta végre. Meghatározások tétettek a következő helyeken: Esztergom, Komárom, Szt.-Márton (melyik?), Pörszöny, Győr, M.-Óvár, Sopron, Szombathely, Nagy-Kanizsa, Keszthely, Tihany, Vészsprém és Sz.-Fehérvár. — Összesen 128 meghatározás tétett.

3) Xantus János, I. tag jelentést tett, a kelet-ázsiai kiküldetése alkalmával gyűjtött természeti és népmiszei tárgyakról, melyek közelebb a m. nemzeti muzeumban állítottak ki. Ez alkalommal megszersmind indítványozta, hogy a gyűjtemény, hasonlóképp mint a külföldi expedíciók

gyűjteményei, hazai tudósok által feldolgoztassék s tanulmányaik eredménye összeállítva kiadassék.

4) Than Károly, r. tag „*A margit-szigeti hőforrás vegyelemzésének eredményei*” közölte, melyek táblázatos összeállítását a jövő füzetben adjuk.

## APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

Ásvány-  
és földtan

A PETROLEUM ÉSZAKAMERIKÁBAN: A petroleum vagy kőolaj, mint világitó anyag mai nap már igen fontosá vált s ennél fogva bizonyára megérdemli, hogy legnagyobb és legtanulságosabb északamerikai lelhelyeit röviden megismertessük. — Az Egyesült-Államokban Nyugat-Virginia, Pensylvánia, Ohio és Nyugat-Canada a legdúsabb lelhelyek. Az Európába szállított kőolaj legnagyobb része Pensylvánia Venango kerületében Oilcity, Titusville, Petroleum, Cheri-Run sat. környékén nyeretik. C. H. Hitchcock szeriint a kőolaj leggyakrabban tektonikus medencékben fordul elő, éppen úgy, mint a vizek, melyek aztán artézi kutak által jutnak a felszínre. Így található pl. Pensylvániában, hol a kőolaj három, agyagrétegek által elválasztott homokkő-övben lép föl. Szerinte 14 különböző képletben található kőolaj, a harmadkoriaktól kezdve a sziluri képletig s a kőolajt tartalmazó rétegek több százezer négyszög angol mértföldnyi területen előjövén, kimeríthetlen forrásokat rejtenek magukban. A leggazdagabb kőolaj lerakódmányok az eddigi tapasztalatok szeriint a sziluri, devoni és a kőszén-telegek rétegeiben vannak. A kőolaj együtt jön elő kén-hidrogénnel és gyakran gyengén sós vízzel is a medencék alján; ritkábban igen fölálló nyeregoldalakon. A hol petroleum-forrást gyanítanak, ott 3—4" átmérőjű fúrlyukakat mélyesztenek

5—600 néha 800 lábnyi mélységig is, melyekből a kőolaj felszínre ugrókút gyanánt magasan elszökik, később azonban szivattyúzni kell. Gyakran a fúrásnál oly erővel nyomul ki a kénhidrogéngáz, hogy a fúrót is magasra kilöki; ezután kőolaj és gáz vegyest ömlenek, végre pedig tiszta kőolaj. Néha vízzel kevert gáz és kőolaj szabályos időközökben váltokozva ömlenek ki. — Ezen kiömlési tünetményekből azt következtetik, hogy a kőolaj többnyire csak a kőzetek hasadékaiban és üregeiben jön elő, s ezekben legalúl a víz, azon a könnyebb kőolaj s legfelül a gáz foglal helyet. Ha a hasadékok és üregek egymástól elkülönítve vannak, úgy valahányszor egyik vagy a másik megfúratik, újra ismétlődik a gáz, kőolaj és víz vegyes vagy váltakozó ömlése. Az üregek és repedések összeköttetésben is lehetnek, a midőn aztán a kiömlés sokkal egyenletesebb és szabályosabb, mivel a kőolaj a meg nem fúrt üregekből is kiömölhet. Pensylvánia egy részén a kőolaj vízszintesen rétegzett igen likacsos, sejtess homokkőben jó elő, melyben ha fúratik, a gáz az olajat lassanként föl-olja a fúrlyukban s gyakran 40—50 lábnyira is fellöki, míg később szakadatlanúl folyik ugyan, de nem szökik fel oly magasra. Itt is azt kell fölvenni, hogy a kis sejtess üregekben gáz, kőolaj és víz vannak egymás felett, hogy a gáz a fúrás következtében kinyomja a kőolajt a lyukba,

de hasonló nyomás következtében a szomszéd sejtekből kap újra kőolajt. A nyert kőolaj mennyisége és minősége gyakran egyenes viszonyban áll a fúrlyukak mélységéhez. Nem mély fúrlyukakból csak kevés, de nehéz s jobb minőségű olaj nyeretik, míg mélyebb fúrlyukakból többnyire könnyebb olaj ömlik ki. — A nyert kőolaj mennyisége kitűnik a következő adatokból. Két év alatt (1868- és 1869-ben) Pennsylvániában 7,930.000; Ny.-Virginia- és Ohio tartományban 490,000; Canadában 310,000 és Kentuckyban 52,000 tonna petrolomot bocsájtottak kereskedésbe. Californiában és Montanában is nyernek kőolajat, de sokkal kevesebbet mint az említett tartományokban. K. A.

**HULLAGÖRCS.** — Újabb időben a lapokban szó volt arról, hogy a franciaországi csatáreken a meggyilkoltak hullái elég hosszú időn át oly helyzetben maradtak, melyben a halál pillanatában voltak; ezen észlelet azonban nem új, s Russell a krími háborúban tett idevágó tapasztalatait következőképpen írja le:

„A hullák némelyikének állásai retteneteseek voltak. Az egyiket térdelve, s kezeit czélzásra kinyújtva lehetett látni, összevont szemöldökkel, egymáshoz szorított ajkakkal, mint ez az ellenséggel szemben a fegyverelés pillanatában az arczkifejezésnek megfelel. Ezen embert a golyó nyakon találta. Egy másik háton feküdt ugyanolyan arczkifejezéssel. A harmadik testével tökéletes ívet képezve, feküdt; feje és lábai a talajon nyugodtak, míg háta felfelé volt emelkedve.“

Hasonló esetek észleltettek Olaszországban a solferinói ütközet alkalmával, nemkülönben Észak-Amerikában a szövetséges és szövetkezett államok közti hadviseléskor.

Marc éltes férfi esetét beszéli el, ki családjával a színházban lévén, kezeire hajtott fejjel, s a támfára támasztott könyökkel nyugodtan ma-

radt. Azt hitték, hogy alszik, mint azonban a színházból a közönség hazafelé indúlt, kitűnt, hogy azon férfi meg van halva.

Taylor Alfréd fiatal hölgy történetét közli, ki tökéletesen egészséges volt, midőn este hálószobájába ment, hol másnap reggel halva találtatott. Zsámolyán imádkozó helyzetben térdelt, s teste ebben merevedett meg.

A halált mindkét esetben gutaütés okozta.

Hangyanyhalvag (Chloroform) általi halálos mérgezés eseteiben többször találták, hogy az illető a kézbe szorított kendőt a szájhoz és az orrhoz erősen odanyomva tartotta.

1863-ban egy úri ember magát meglötte, s szobájába az öngyilkosság után csak több óra múlva hatoltak. A kisütött pisztolyt még mindig szorosan tartotta kezében, bajjában pedig megtöltött pisztolyt markolt.

Gyakran fordúltak elő esetek, melyekben a borotvát vagy a kést az öngyilkos halott kezéből csak jókora erőlködés mellett lehetett eltávolítani.

Devergie esetet észlelt, melyben az illető pisztolylövés által vetett véget életének, s midőn az öngyilkos szobájába lépett, ennek jobb karja és keze azon irányban volt tarta, melyben a fegyver elsütetett.

Egy ember mézskemenczéből kifejlett szén-sav-gőz hatása következtében múlt ki, s midőn ráakadtak, teste alvó helyzetben feküdt, felemelt bal-karjával fejét tartotta, míg a jobb, félig meghajlítva, hasán nyugodott.

William Russel lord, kit Courvoisier 1840-ben gyilkolt meg, egyik kezével nyoszolyája fáját megfogta, mintha a gyilkossal küzdene.

Nem szokatlan, hogy vízbefúltak kötél-darabokat, evezőnyelet, a parton tenyésző füveket és más tárgyakat erősen megmarkolnak.

1847-ben egy fiatal ember alatt, mint a jégen korcsolyázott, ez beszakadt; a fiatal ember azonban nem

Növénytan. merült el azonnal, hanem karjaival a jégen fentartotta magát, s mint ez engedett, más darabhoz ugrott; végtére még is alásülyedt, s mint másnap a tó fenekén öt megtalálták, karjai oly helyzetben voltak, mint a jégen magát fentartani igyekezett; lábai kinyújtva, a czomb mellső oldalán levő izmok pedig összehúzódva voltak, mint ezek működése által magát a jégen fenn akarta tartani.

A közölt példákban leírt állapot hullagörcsnek neveztetik, s akkor lép fel, midőn a halál hírtelen következik be, s az illető a halál pillanatában valami czélből jelentékeny izomerőt fejtett ki. Mint az izom életképességét elveszíti, a hullagörcs is megszűnik. A halálos merevség bekövetkezése a hullagörcsnek mindig véget vet.

B. K.

MAGYAR VOLT-E HORKY MÁRTON? — E cím alatt jött meg a felelett azon kérdésünkre, melyet a f. évi 19-ik füzetben (46. lap) irodalom-történéseinkhez intéztünk. A „Századok“ jelen évi 4-ik füzetében<sup>1)</sup> a következőket olvassuk:

A „Pesti Napló“ f. é. januárhavi egyik számában lenyomatta a „Természettudományi Közlöny“ felszólítását, mely azt tartalmazta, hogy irodalomtörténéseink feleljenek meg azon kérdésre: vajjon azon Horky Márton, a ki Galilei és Kepler ellen egy kisebbítő és személyesen támadó röpiratot irt „Peregrinatio“ cím alatt, s a kit francia tudósok magyar embernek tartanak, valósággal magyar volt-e, vagy pedig — neve után ítelve — valamelyik szláv törzsből eredett?

E kérdés nem pusztán a természettan történéstének búvárait érdeklí, hanem specíficus magyar jelleget is ölt magára az által, hogy egy olyan ember, a ki Kepler jótékonyságát, melylyel Olaszországban megélhetést szerzett neki, a legrútább hálátlanság-

gal viszonyozta s egyszersmind a tudomány konok ellenségének bizonyította magát, a magyar névvel hozatik kapcsolatba. E kétszeresen sötét volt arodalmunk szégyenfoltját, érdekünkben, sőt kötelességünkben áll lemosni, habár arról meg lehetünk is győződve, hogy a külföld előtt alig van módunkban magunkat e részben rehabilitálni<sup>1)</sup>; de ha minmagunk előtt tisztán állunk, és tudjuk, hogy e hálátlan és elfogúlt ember nem magyar volt: ezzel (legalább magunknak) megnyugtató önézetet szereztünk a részben, hogy ama francia tudósok tévedtek, és hogy Horky nem közülünk származott.

Nem tudom, vajjon utána néztek-e irodalom-történéseink e kérdésnek, de ha netalán ez ügy még most sem volna tisztában: följegyzem itt azt a néhány adatot, a mit Horkyra nézve Bécsben találhattam.

Moller János nagyterjedelmű s ritka pontossággal és szorgalommal írott „Cimbria literata“<sup>2)</sup> című művének második kötetében (Copenhagae, 1744. 2 rétt. 372. lap.) leírja Horky Márton életét, mely rövid közleménynek még rövidebb kivonatát ím ezekben adhatom: Horky Márton „cs e h s z á r m a z á s ú“ orvos, mathematicus és astrológ volt; hosszas vándorlásai közben a latin, olasz, török és a szarmata (lengyel, orosz stb.) nyelveket elsajátította, s végre állandó lakhelyet Hamburgban talált; élete naptárak, születési és astrológiai jövendölgetések kiadásában tölt el, mely munkái közül Moller a következőket említi fel:

1. Naptárak, számos éven át.
2. Wegweiser, wie man sich für den Pestilenz bewahren soll. Ros-tochii, 1624. 4-o.
3. Neue Diana. S. I. A. 1629. 4-o.

<sup>1)</sup> Mi még fogjuk tenni a kellő lépéseket. Szerk.

<sup>2)</sup> A bécsi császári könyvtárban 79. a. 11. jegy alatt áll. E. L.

<sup>1)</sup> „Századok.“ A magyar történelmi társulat közlönye. Szerkeszti: T h a l y K á l m á n, titkár. V. évfolyam 285—287. l.

4. Indicium Astromanticum de Friderici Ducis Holsat. Gottorp. themate geneethliaco, — mely utolsó a múlt században még a gottorpi könyvtár kéziratai között volt.

Megjegyzi még Moller, hogy Horky Lochowitz-ban, Csehországban született, s ugyanezt állítja ő utána Jöcher Keresztély Gottlieb is. (*Allgemeines Gelehrten-Lexicon*, Leipzig, 1750. 4r. II. kötet 1706. lap.)

Két külföldi forrás tehát nyilván azt mondja, hogy Horky cseh volt. De saját műveiből is meg akarván győződni, a fentjelzett kis czikk olvasása után kerestem Horky műveit a bécsi egyetemi könyvtárban: azonban ott tőle semmi sincs; kerestem aztán a cs. udvari könyvtárban, de itt is csak egy naptárát találtam, melynek könyvészeti leírását szükségesnek tartom közölni azért, hogy Moller adatai közvetlen forrásból is igazolhatók legyenek.

A naptár czíme a következő: „Newer vnd Alter Schreib Kalender, sampt der Planeten Aspecten Lauff vnd derselben Influentzen, auf das Jahr nach der Gnadenreichen Geburt vnsers Seligmachers Jesu Christi M. DC. XXXVIII. Aussz den rechten warhaftigen alten vnd newen Canonibus mit Fleiß nach Astronomischen Gründen gestellet, durch M(agitstrum) Martinum Horky von Lochowitz, sc. Mathematicum & Medicum. Mit Churf. Sächs. Freyheit nit nachzudrucken. Nürnberg, in verlegung Wolfgang Endters.“ (1637.) 4-ed rétből összesen 8 ív, azaz 32 számozatlan levél.\*)

A naptár, miként az ez időbeli efféle külföldi termékek rendszeren, két részre oszlik; az első rész a most leírt czímmel magában foglalja a valóságos naptárt, továbbá a nap- és holdfogyatkozásokat, számos tanácsot az érvágásra vonatkozólag, a hajósok számára időjóslatokat stb. A második rész pedig csillagászati és időtani

\*) A cs. udv. könyvtárban 72. X. 74 (4) jegy alatt. E. L.

jegyzeteket tartalmaz, telve babonás jóslatokkal és föltevésekkel.

Horky naptáránál e második rész ezen czímet viseli: „A Deo & Scientia Diarium Astro-Meteorologicum. Das ist: Eine weitläufftige Beschreibung dass Himmels Gestalten, auff das Jahr nach der Geburt Jesu Christi, M. DC. XXXVIII. darinnen von der Witterung der vier Jahrzeiten, vnd zwölf Monaten, dessgleichen von den Finsternüssen, Krieg vnd Blutvergiessen, Krankheiten, Fruchtbarkeit der Gewächse auff Erden, vnd andern nöthigen Zufällen, Meldung geschicht. Mit grossen Fleiß gestellet auss verbesserter Rechnung Astronomiae Danicae dess Edlen vnd Hochgelehrten Herrn Tychonis Brahae. Durch M. Martinum Horky von Lochowitz, Mathematicum & Medicum. Mit Churfürstl. Sächsischer Freyheit, vnd sonderlicher Begnadigung. Gedruckt zu Nürnberg, in Verlegung Wolfgang Endters.“

Ajánlja e naptárt Horky „dem Ehrnverten vnd Fürnehmen Herrn Achatio Hilling, Bürgern vnd Materialisten in Nürnberg,“ de ez ajánlólevélben magára vonatkozólag semmi specialis adat nincs. Kelt e levél: „Hamburg den 3. Martij An. 1637.“ s aláírása: „M. Martinus Horky von Lochowitz.“

Az egész munkában csak egy helyütt emlékezik meg magáról, midőn mondja, hogy már 18 év óta él hazáján kívül, mely vándor-életét Moller is említi, valamint hogy huzamosabban Hamburgban tartózkodott.

Hátra van még azon kérdés: vajjon ezen Horky egy személye-e a „Peregrinatio“ írójával? miután ily czímű munkáját Moller nem érinti. E részben könnyű a felelet.

A világirodalomban ugyanis csak ez egyetlen Horky Márton van ismerve kiadványairól, s ez egynek korá találkozik mind Kepler, mind Galileivel; e két ok tehát kizár minden kételyt a személyazonosság felől, míg

Vegyesek.

a főttebbi adatok kétségtelenül kiderítik, hogy Horkey nem volt magyar, hanem igenis azon népcsalád tagja,

a melyre neve után már a „Term. tud. Közlöny” is utal.

*Eötvös Lajos.*

## KÜLÖNFÉLÉK.

• — NEKROLÓG. — Sir John Herschel, nagyhirű csillagtudós, még nagyobb hirű F. W. Herschel egyetlen fia, május 11-én, 79 éves korában elhunyt. Herschel 1792. márczius 7-én született, 1834-től 1838-ig a Jöreménység fokán tett csillagászati észleleteket, 1850-től 55-ig angol királyi pénznagy, 1813 óta a londoni Royal Society és Astronomical Society tagja s 1858 óta a magyar tud. akademiának is külföldi levelező tagja volt. — Gróf Gasparin, a „Cours d'agriculture” szerzője, május 20-án Genfben, élte 61-ik évében, elhunyt.

— AKADEMIAI JUTALMAK. — Az 1876-ról hátralékban maradt, s az 1864—1869 évkörben megjelent matematikai munkákat illető *akadémiai nyagyjuttalom* (200 arany) a III. osztály jelentése alapján, mely az e szakban tapasztalt örvendetes lendületről tanúskodik, következő munkának ítéltetett: „*Földmértan, mérnöki használatra, különös tekintettel hazai viszonyainkra. XVI. táblával. Pest, 1869.*” Szerzője: Kruspér István, műegyetemi tanár. — E munka első magyar kézikönyv, mely a gyakorlati mértant kimerítőleg tárgyalja; irodalmunkban úttörő, s nemcsak a tudomány színvonalán áll, hanem azt sok részben előbbre is viszi, s gyakorlati haszna jelentékeny, és nagyon élénken érzett hézagot tölt ki. — Az 1870-ről hátralékban volt *Marczibányi-juttalom* (50 arany) az 1864—69 évkörben megjelent matematikai munkák közül, a III. osztály jelentése alapján, következő munkának ítéltetett: „*Az érczek előkészítésének elvei*

*és gyakorlati szabályai. 149 ábrával. Pest, 1869.*” Szerzője: Péch Antal, pénzügyi osztálytanácsos. E mű a címében kifejezett tárgyat, a bányászati tudomány egy érdekes és fontos ágát, oly módon adja elő, hogy e munka, bármely irodalom terén is, kedves jelenség gyanánt üdvözöltetnék; párosulván benne jeles elméleti és gyakorlati képzettség világos előadással, s 149 könyvrajzi ábrával oly tökéletesen levén, maga a szerző által rajzolva, hogy azok után bizvást el lehet indulni az illető gépek és készülékek szerkesztésénél.

— TUDOMÁNYOS CONGRESSUSOK. A múlt évben tervezett, de a háboru miatt elnapolt congressus, mely Antwerpenben a földrajzi, cosmographiai és kereskedelmi tudományok előbbre vittele céljából lett volna tartandó, mint értesülünk, a jelen évben augusztus 14-től 18-ig fog megtartani. A congressus bizottmánya — mint biztos hír gyanánt említik — feladatául tűzte ki: a francia és német tudósok egymáshoz való közeledését közvetíteni. — A congressusra, a múlt évben, a közoktatásügyi miniszterium által társulatunk is meghívott; annak alapján ismételve figyelmzettünk t. tagtársainkat, hogy a kik részt vennék ohajtanak, sziveskedjenek a titkársághoz fordulni, hogy számukra a tagsági jegy (melyvel alkalmasint utazási kedvezmények tognak járnai) a kellő időben megküldethessék.

*Sajtóhiba.* A 24-ik füzetben, 271. lap. alólról a 8-ik sorban mostani helyett *mozta* ni olvasandó.





# Creative Commons License Deed

---

**Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)**

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



**Nevezd meg!** — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



**Így add tovább!** — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedélyezés** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.