

**Dissertatio inauguralis medica sistens conspectum
historico-chronologicum evolutionis chemiae applicatae : quam annuente
inclyta Facultate Medica in Regia Scientiarum Universitate Pestana pro
doctoris gradu rite capessendo / publicat Stephanus Morócz = Az
alkalmazott vegytan történeti vázlata ; írta Morócz István.**

Contributors

Morócz, István.
Royal College of Surgeons of England

Publication/Creation

Pestini : Typis Josephi Beimele, 1846.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/tqgzb9zm>

Provider

Royal College of Surgeons

License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

4
DISSERTATIO

INAUGURALIS MEDICA

SISTENS

CONSPECTUM HISTORICO-CHRONOLOGICUM

EVOLUTIONIS

CHEMIAE APPLICATAE,

QUAM

ANNUENTE

INCLYTA FACULTATE MEDICA

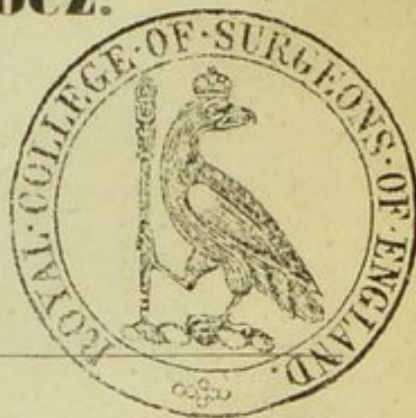
IN REGIA SCIENTIARUM UNIVERSITATE PESTANA

PRO DOCTORIS GRADU

RITE CAPESSENDO

PUBLICAT

STEPHANUS MORÓCZ.



PESTINI,

TYPIS JOSEPHI BEIMEL.

1846.

DISSECTATIO

IN ANATOMIA

ARTIS

CONSPICUUM HISTORICO-CHRONOLOGICUM

AVANTIS

ARTIS

CHEMIAE APPLICATAE

ARTIS

ARTIS

INCHRYTA RAGNETATE MEDICA

IN REGIA & UNIVERSITATE PRAGENSIS

ARTIS MEDICINAE

ARTIS MEDICINAE

ARTIS

ARTIS MEDICINAE



ARTIS

ARTIS MEDICINAE

ARTIS

AZ
ALKALMAZOTT VEGYTAN
TÖRTÉNETI VÁZLATA.

IRTA

MORÓCZ ISTVÁN,

ORVOSDOCTOR.

PESTEN,
NYOMATOTT BEIMEL JÓZSEF BETÜIVEL.

1846.

Die Kenntniss der Natur ist der Weg , sie liefert uns die Mittel zur geistigen Vervollkommnung.

Liebig.

MÉLTÓSÁGOS
NAGY-KÁROLYI
GRÓF
KÁROLYI GYÖRGY URNAK,
Ő CS. KIR. APOSTOLI FÖLSÉGE ARANYKULCSOS HIVÉNEK,
TEK. BÉKÉSMEGYE FŐISPÁNJÁNAK
A' MAGYAR TUDÓS TÁRSASÁG ALAPÍTÓ TAGJÁNAK,
MINT
A' MAGYAR GAZDASÁGI EGYESÜLET
KÖZSZERETETÜ
ELNÖKÉNEK,

A'
HAZA ÜGYÉBEN

FÁRADHATATLAN BUZGALMU FÉRFIÚNAK,
NAGYKEGYESSÉGÜ PÁRTFOGÓJÁNAK,

LEGMÉLYEBB TISZTELETE ZÁLOGAUL

A' SZERZŐ.

Méltóságos Elnök-Gróf,

Kegyelmes Uram!

Jelen értekezés, a' felvett tárgy érdekessége mellett is, hiányos vázlatom miatt, nyom nélküli enyészethetnél egyebet nem igényelhetvén, midőn azt Méltóságod köztiszteletben álló magas Neve alatt napfényre bocsáthatni szerencsém van: egyedül nekem hozá meg a' rég ohajtott alkalmat, miszerint forró hálámat nyilváníthassam.

Méltóságod kegyessége, 's a' Méltóságod hazafiúi vezérlete alatt működő tek. *Magyar Gazdasági Egyesület* nagybecsü bizalma kijelölni méltóztattak hatáskörömet a' létesítendő országos Gazdaképző Intézetben. — Nem keresek szót köszönetre; — avvagy lelhetnék-e méltó hálakifejezést egy *egész életpályaért*, mellyen nemzetem jóllétéhez egy porszemmel becsületesen járulhatni, nekem is osztályrészemül jutand?

Mélyen érzem a' reám háramlott feladás dicsét, 's a' cél szentségétől lelkesítve, örömmel

indulok el képzési pályámon; de egyszersmind a' feladat terhét és erőm gyengeségét is érezve, — szorult kebellem nézek a' *megoldhatás* elibe. — A' vándor ingatag lépteit azonban Méltóságod egyesületi bölcs kormányja fogja szilárdítani, 's ha majd isten jóvoltából és őszinte törekvés által sikerül a' külföldön gyűjtendett jó magvakból néhányat imádott hazám szent földére átültetni, — a' siker Méltóságod és a' tek. Egyesület érdeme leend, nekem legkedvesebb kötelességemül maradván: a' zsenge csemetének gondos ápolása által magamat Méltóságod és a' tek. Egyesület nagylelkű kegyére továbbá is érdemesíteni.

Méltóságodnak

Pesten, october 15én 1846.

alázatos szolgája

Morócz István

orvosdoctor.

B e v e z e t é s.

A' felébredt emberi szellemnek annyira sajátja a' természeti tünemények okait szüntelen fürkézni, hogy az ebbeli nyomozásokban kalauzul szolgáló tudományoknál semmi sem fejlesztheti jobban a' lelki mivelődést. — Azon mértékben, a' mint az ember szellemileg okul, terjeszkednek képességei minden irányban. Bizonyos tünemények pontos felismerése; minden uj igazság kipuhatólása: mind meg annyi uj érzék gyanánt teszi képezzé az embert, számtalan, előbb neki megfoghatlan tünemények okadatos megfejtésére.

A' természettudomány minden ága a' természet egyszerű kémlelésén alapulván, csak lassankint fejlődtek a' tapasztalatok tudománynya. — A' világosság hatása a' földre, a' csillagzatok helyváltozása, nap- és éj-fordulat, évszakok, különféle égövek alatti különböző légmérsékletek — a' *csillagászat*ra vezettek. Ebből támadt a' *természettan*, melly bizonyos fokra kifejlödvén, szülé a' tudományos *vegytant*, 's az életműves vegytanból az *élet törvényei* merülnek fel. De nem kell felejtenuk, hogy az év idejét meghatározzák, az évszaki változásokat megmagyarázzák, a' holdfogyatkozást kiszámíták, a' nélkül, hogy a' súly törvényeit tudták volna; malmot építettek, 's szivattyut használtak, mielőtt a' légnyomását ismerék; üveget 's porcellánt készítettek, festettek, 's érczeket olvasztottak, — mindezt pusztá tapasztalati uton, minden igazi tudományos elvek nélkül.

Milly egészen másképp alakulnak a' természetbúvár fölfedezései, mióta egy jobb szellemtől megihletve,

a' tünemények okait 's törvényeit levé fürkézése tárgyaul? Egyetlenegy lángész, maga *Newton* több világosságot árasztott e' földre, mint előtte egy egész évezred. Az égi testek mozgásának, a' testek esésének helyes fogalma, szülője volt számtalan más fölfedezéseknek, mellyekből a' hajókázásra, kereskedeésre, iparra, minden egyes emberre, szellemi és és anyagi előnyök háromlanak, valámig ember e' földön létezni fog.

A' történet-írás, bölcsészet 's classicai tanulmányok megismertetik velünk az értelmi világot, a' gondolkodás 's szemlélődés törvényeit, az ember szellem természetét. Nagy emberek jellemét olvasván, a' lefolyt századok tapasztalásiból megtanuljuk, mint kell a' szenvedélyeket szelidíteni 's rajtok uralkodni, mint kell a' szívet nemesíteni; sőt megértjük a' jelenkor embereit, 's megtanuljuk a' vallás, igazság és jog alapelveit legszebb alakba önteni, hogy annál mélyebb benyomást tehessünk mások kedélyére. — Ámde a' történetírás és philosophia nem akadályozhaták meg, hogy ember, *mint büvös*, máglyára ne ítéltessek! — mert csak a' természettudományok avathatják be az embert — a' természet törvényeinek leleplezése által — a' természet titkaiba.

A' mult század közepe táján emelkedtek egyes szózatok az addig követett nevelési rendszer ellen. Elmondák, hogy a' lelket olly tárgyak tanítása álal kell mivelni, mellyek az embernek a' nyert ismere ek tettlegesítésére sokféle alkalmat nyujtanak; elmondák, hogy a' tantárgyak megválasztását oda kell irányozni, miszerint ne csupán az elme élesedjék, ne csupán tudós szint öltön a' lélek, hanem egyszersmind tapasztalatokkal is gazdagítatván, a' tanultaknak a' közéletbeni alkalmazására előkészitessék. Szóval az ugynevezett *humanisticus* tanulmányok ellenében a' természettudományok állítottak.

A' természettudományok ime méltánylását főleg a' vegytan segítette kivívni, midőn különös political viszonyok közt néhány vegytudós azon eredménydus fontosságot kimutató, mellyel a' természettudományi ismeretek bármilly ország anyagi erőinek kihasználása- 's gyarapítására birnak. Minek következménye, hogy a' vegytan jelenleg nem kizárólag szakbeli segédtudomány többé, hanem tágasb értelemben az oktatás egyik tárgyává lön, 's — mi eredményeinek a' természettudományok egyéb ágaira alkalmazását illeti, befolyása a' miveltebb osztálynál napról napra terjed. És méltán, mert a' vegy- és természettan alapos ismerete nélkül az állati 's növényi physiologia, és az orvosi tudomány, leglényegesebb feladata, t. i. az élet törvényeinek meghatározása, 's az életműség rendellenes állapotának elhárítása körül örökké homályban marad; az ásványtan azóta fejlődött egészen új tudománynyá, mióta az ásvány alkatrészeinek egymásközi viszonylására ügyelnek 's a' t. A' vegytan kiszámíthatlan előnyökkel árasztja el az ipar mezejét; 's ugyan a' föld alkrészeinek, a' növény tápszereinek ismerete nélkül a' mezőgazdaság tudományos kifejlődéséről lehet-e szó valaha?

Mindannak belátása, mi egy országnak, 's a' polgári társaságnak valóban hasznos vagy ártalmas; a' legfőbb anyagi érdekek, az emberi és állati tápszereknek minő- és mennyiségre czélszerűbb előteremtése, az egészség fentartása és helyreállítása, — mindezek szorosan összefüggenek a' természettudományi, különösen pedig a' vegytani ismeretek terjedésével. — Olly intézetek állításában tehát, hol a' természettudományok a' tanítási tárgyak közt első helyet foglalnak, az újabb idők igénye már tettleg valósul. Egy erősebb nemzedék fog egykor azokból kilépni, erősebb értelemben és lélekben, képes és fogékony minden iránt, mi valóban nagy és üdvös.

'S itt önkénytelenül hazafiui hálára gerjed keblem a' tek. Magyar Gazdasági Egyesület iránt korszerű intézkedéseieért, mellyeknek népboldogításra törekvő szelleme csak az imént is fényesen nyilvánult, azon bölcs tapintatban, miszerint a' tervbe vett központi gazdaképző intézet tanrendszerében a' természettudományoknak, különösen pedig a' vegytan- 's technológiának kitűnő állás adott, nyíltan bevallván, hogy:

„Magyarországra nézve nem kevésbé fontos a' nyers terményeket lehető legnagyobb bőségben és tökéletességben kiállítani, mint azokat nemesíteni, feldolgozni, 's a' hazát azon tetemes adótól felmenteni, mellyet az által fizet, hogy önmaga nem ápolván eléggé ipart és mesterségeket, a' saját terményeiből külföldön készült gyártmányokat szükségeinek fedezésére kétszeres áron visszavásárolni kénytelen.

E' visszas állapotot tollunk elhárítani a' státuskormány kötelessége; 's azt e' törekvésében gyámolitni az Egyesület kedves tartozásának ismervén, megvan győződve, hogy erre hathatós eszközt nem szolgáltathat, mint ha a' tervezett gazdaképző intézet növendékeivel a' mezőgazdaság magasb kifejtésére, 's nyereségesb kihasználására szolgáló műtani vállalatoknak és mesterségeknek nemcsak kitűnő hasznait, hanem a' kivitel módját is részletesen és alaposan megismerteti.“ — (L. a' Magy. Gazd. Egyesület ismeretterjesztő szakosztálya f. é. april. 18-kán tartott ülésének jegyzőkönyvét.)

Ezen ígékben tüzetvén ki a' t. Egyesület megbecsülhetlen bizalma által jövő hatásköröm iránya is, utasításomhoz hiven, a' vegytan azon részének, melly a' közülethez legközelebb áll, az *alkalmazott vegytannak* koronkinti fejlődése szerint — gyenge erőmhez képest — történeti vázlatát megkísérteni, választám értekezésem tárgyaul.

Az alkalmazott vegytan kifejlődése.

Általánosb szempontból nem igen lehet az alkalmazott vegytan előhaladását tekinteni, mert egyes részei: a' bányászat, festés, fazekasmesterség, üvegkészítés, vegykészítmények külön gyári előállítása, pálinkaégetés, a' vegytannak a' mezőgazdaságra alkalmazása 'stb. 'stb. egymásközt sokkal csekélyebb összefüggésben állanak, hogysem mindezeket egy egészszé összeolvasztani lehetne. Vannak események, melyek a' vegytan egyik vagy másik ágára új korszakot képeznek, holott a' többire nézve semmi jelentőséggel sem bírnak. Az alkalmazott vegytan története anyagának különféleségénél fogva, lehetetlen az egész áttekintendő időköz felosztását magából a' dolog lényegéből meríteni; e' felosztás csak mesterséges lehet. Századról századra követhetnők ugyan az alkalmazott vegytan előhaladását, de sokkal czélszerűbb itt is azon felosztást venni alapul, melly a' tudományos vegytan kifejlődésére nézve általában a' legtermészetesebbnek mutatkozott, e' felosztás szerint jelölván ki: mint tökéletesedett a' tudományos vegytan fokunkinti előhaladtával, annak a' mesterségek- és műiparrai alkalmazása is? De hogy ezt tehessük, szükséges előbb a' vegytan általános történetére egy futó pillanatot vetnünk.

A) A' vegytan története általában.

A' vegytan, kifejlődésére nézve, minden más tudományoktól lényegileg különbözik az által, hogy különböző időkben különböző czélja volt. — De hát

mint lehetett annyiféle cél mellett ugyanazon egy nevet használni? mert e' kifejezés *chemia*, már 1400 évnél régibb. — E' kétely megfejtésére csak azt kell tekintetbe vennünk, hogy mi a' vegytan célja mostan, és mi összefüggésben állanak e' mostani céllal az előbbi feladatok, mellyek megoldása chemiának nevezteték.

Jelenleg célja a' vegytannak: a' kész vegyeket alkatrészeikre bontani, és az alkatrészekből megint vegyeket állítani elő. Tehát feladata: a' testek alkotmányának ismerete. — E' cél csak későbbi időkben mondatott ki, de élt az régente már akkor is, midőn egészen más feladat tüzetett azon tudomány elibe, mit chemiának neveztek. Midőn a' vegytan még arany-csinálás mestersége volt; midőn a' vegytant csupán gyógyászati célokra használták: az, mit mostan a' vegytan végcéljának ismerünk, nem mint ilyen tekintették, hanem igen is segédeszközül az akkorában kijelölt cél elérésére. 'S hogy az, mi előttünk mostan célja a' vegytannak, hajdan is — legalább az akkori célok elérésére segédeszköz gyanánt — figyelembe véteték, a' korábbi idők történetét a' legujabb korával összefüggésbe hozza, 's megfejt egy szersmind, mikint használtathatott e' kifejezés: *chemia*, változatlanul annyi különféle irányok mellett is.

A' legrégibb időkből birunk egyes vegytani tényekről adatokkal, midőn még nem is gondoltak arra, hogy e' tényeket egymással némi összefüggésbe kellene hozni. Ez időt a' *vegytan őstörténetének* nevezzük, mint azon korszakot, mellyben még nem jutottak annyira, hogy a' felismert vegytani tényeket egy bizonyos cél elérésére fordítsák. — Idő számlálásunk szerint a' *negyedik* században kezdtek a' vegytani ismeretek, már határozott feladat megoldására, egy egészszé összeolvadni, de a' valódi cél még ekkor sem tüzetett ki. E' korszakot a' vegytan *középtörténe-*

tének hívják, midőn e' tudomány idegen (nem a' valódi) célnak szolgált. — A' 17-ik század közepén jő a' vegytan igazi céljának öntudatára, 's innen kezdődik a' *vegytan újabb története*.

A' vegytan őstörténetét tovább felosztani felesleges, mert a' tudomány ezen sötét korában, csak úgy véletlenül, minden kitűzött cél nélkül bukkánván némelly, egymással theoreticus nézetek által legkevésbé összefüggő eredményekre, — a' vegytani ismeretek e' korszakban átalán véve lényegileg nem változtak, miért is *a' régiek vegyész tudományosságát* (I.) egy korszakba foglalhatni.

A' vegytan középtörténete már részletesb felosztást kíván, azon különböző célok szerint, melyeknek a' vegytan ez idő alatt szolgált. A' 4-ik századtól a' 16-ik század első negyedéig: a' nemtelen érczekből mesterségesen aranyat vagy ezüstöt készíteni, volt feladata a' vegytannak. Ez időt (II.) az *alchemia* (álkémek) *korszakának* nevezzük.

E' korszakot főleg a' cél, mellyre a' vegytan ekkor törekedett, és a' fémek (metalla) alkotmányáról uralkodott theoreticus nézet jellemzi. Honnan eredt az ércz-nemesítés eszméje? bizonyosan nem tudjuk. A' görögök tesznek róla legelőször említést; de ha meggondoljuk, hogy az alchemia fészke a' 4-ik század végén Egyptus volt, 's figyelembe vesszük azon összefüggést, melly az alchemia és az egyiptusi templomokban már jóval korábban űzött mesterségek közt létezett, úgy nagyobb valószínűséggel az egyiptusiaknak kell az ércznemesítés eszméjét tulajdonítani, melly azon oknál fogva jutott legelőször Görögországban köztudomásra, minthogy azt Egyptusban a' titkaik megőrzésében vakbuzgó papok üldözésétől félelem miatt felfedezni nem merték. Az 5-ik és következő századokból már számos görög iratok maradtak fel, mellyek az ige testesítésével foglalkoznak. Ezekből

's az alexandriai iskola romjai közül szivárgott át a tudományosság ingerével az alchemia is az arabokhoz, általok pedig Spanyolországból, hol 711 évig laktak, a' többi nyugot-európai nemzetek közé. A' czél folyvást ugyanegy volt; — felfedezni a' szert, a' *bölcsesség kövét*, melly által nemtelen érczeket arannyá, vagy legalább is ezüstté lehessen változtatni, 's melly azonfelül gyógyszer gyanánt használva, minden betegséget meggyógyít, 's a' testet megifjítván, az életet hosszabbítá. — E' feladat megoldásának lehetősége az álkémek szerint a' fémek alkotmányában rejlik, miről saját fogalmuk volt, azt állítván: hogy a' fémek nem egyszerű testek, hanem két elemből állanak, mellyek mennyiségi arányától, 's tisztaságuk és kötöttségök különböző fokától függ a' fém minősége. E' két alkrész: *higany* és *kén*. A' fémek kéne és higánya azonban, jóllehet a' közönséges kéntől és higanytól kölcsönzik nevezetöket, (*per analogiam*, azon viszonyhoz képest, a' mint a' közönséges higany és kén a' tüzet kiállja,) de azért tulajdonaikra nézve egészen különböznek tőlök. Higany alatt az álkémek a' felbonthatlanság fogalmát érték, 's ez alkatrészt egyszersmind a' fémfény és nyujthatóság, szóval a' fémség (Metallicität) alapjául tekinték. Kén által pedig a' felbonthatóság, a' változandóság eszméjét fejezik ki. — Kitől állítatott fel e' theoria? bizonytalan.

A' 16-ik század első negyedétől a' 17-ik század közepéig nem szüntek ugyan meg egészen az aranycsinálással, hanem a' vegytan főczélja most már: *betegségek magyarázata és gyógyítása* lön. E' korszak jelesbjei a' vegytant az orvosi tudománnyal összeolvasztani törekedvén, a' kórtüneteket is vegytani elvekre vezeték vissza, úgy hogy sokan a' gyógytant csupán csak az alkalmazott vegytan részeül (mint Jatrochemiát) tekinték. Ez idő (III.) a' *gyógyászati vegytan korszakát* képezi.

A' vegytan általános irányában illy változást főleg *Paracelsus* idézett elő, ki e' korszak elején, megvetve a' római és arabs orvosi tekintélyeket, azon nézetet állitá fel, miszerint az életfolyamat csupán vegytanilag tekintendő, mert az életműség alkatrészei vegytani értelemben elemekből állanak, mellyek közül hol egyik, hol másik túlnyomó lehet, 's e' túlnyomósság sajátos vegytani jelenségekkel járván, ezek az egészség állapotjában nyilvánulnak. Ezen eszmét *van Helmont*, de különösen *de le Boe Sylvius* még jobban kifejté. Szerinte: az életműség bizonyos alkatrészeinek vegy-hatásában rejlenek az életműködések okai; szerinte az életműség alkatrészei egyikének vagy másikának feleslege vagy hiánya által módosított vegy-folyamat szüli, 's e' felesleg vagy hiány elhárítása szünteti meg — a' betegségeket. Tehát a' physiologiai jelenségek, vagyis az életfolyamat egészséges állapotban, vegy-folyamatnak tekinteték, az alkatészek kellő arányban hatván egymásra; a' kórtani tünetények, a' betegségek, a' rendes vegy-folyamat zavarából származtattak, midőn valamellyik alkatrész túlnyomóvá lön; a' gyógytannak (*Therapia*) végre feladatául tüzetett, a' túlnyomó alkatrészt ellenkező vegyszer által semlegesíteni, 's így az alkatrészek kellő arányát helyreállítani.

E' nézetek megalapítása 's kifejtése végett számtalan vegy-kémletek történnén, a' tisztultabb vegytani fogalmak lassankint annyira gyarapodtak, hogy általok a' jatrochemiai ferde nézetek háttérbe szorítottak, 's a' 17-ik század közepe táján kitüzetett a' vegytan valódi czélja; önálló tan gyanánt lépven az a' természettudományok sorába. Általános elismeretett, hogy a' vegytan, vagyis vegyek tudománya, a' kész *vegyet* vizsgálván, végczélja más nem lehet, mint a' testek alkotmányának és felelemzésének ismerete; tehát *kipuhatolása azon tünetények- és törvényeknek*, mellyek szerint a' testek vegyítése és bontása

történik, és meghatározása annak: mennyiben függenek a' vegytulajdonságok a' vegyületektől. — E' nézet tévé ugyan folyvást a' vegytan önálló irányát a' legujabb időkig, minthogy azonban a' felmerült vezéreszmék (theoriák) és kémleti módok változásaival a' tudomány egész lényege is változott, a' vegytan újabb története két részre oszlik t. i., a' (IV.) *phlogiston-theoria korszakára*, mely a' 18-ik század utolsó negyedéig terjed, és a' (V.) *vegyaránytani kémletek korszakára*, mely a' mai napig tart.

E' két utóbbi korszak jellemző különbsége először is az *égés* theoreticus fogalmán alapul. — Már az alkémek korában tulajdonított a' fémeknek egy feltételes lét-elem, a' kén, mint tényezője a' tűz általi változatoknak általában. A' reá következő korszakban e' nézet háttérbe szorult ugyan, de még folyvást uralkodó maradt azon vélemény, miszerint az éghető testek bizonyos tűz-elemet foglalnak magokban; az *égést* pedig szétbomlásnak (fölelemzésnek) tartották, minél fogva az égő testből — lángalakban — egyik alkatrész kiválik, a' többi alkatrészek égés után hátramaradván, így p. o. a' kén eléégése által támadt savat a' kén egyik alkatrészeül tekinték (Boyle.). Tetőpontjára emelé ez irányban az égés theoriáját *Stahl*, ki a' testek változásait tűz által, egy 's ugyanazon tűnemény gyanánt vevén, e' közös sajátságát az éghető testeknek egy közös alkatrészüktől származtatá, mit *phlogiston*-nak nevezett. Szerinte a' phlogistont valamelly testből kihajtani annyi, mint elégetni azt, mi által egyszersmind az elégett test többi alkatrészei is kitűnnek. Phlogistonnal kellett a' testeket vegyíteni, például az ólom-pírt, a' delejvaslát, az akkori idő elemeit, hogy belőlük az ólmot, a' vasat előállithassák; és a' phlogistont kellett a' vasból, ólomból kihajtani, hogy az említett elemeket nyerhessék. — Egyébiránt a' phlogistonnak hypotheticus léte mellett is, mert külön (isolált) álla-

potban sohasem állithaták elő, az éghetőségen kívül, a' testek színét, 's egyéb vegytulajdonaikat is a' phlogiston viszonylagos mennyiségétől származtaták. — Később a' világossággal, e' korszak vége felé pedig a' köneny-gőzzel (Wasserstoffgas) ugyanazoníták a' phlogistont, 's a' szerint vélemény-különbségek támadtak ugyan, de egyik is, másik is számos tényeket volt képes, 's igen helyesen megfejtetni, csak hogy — egyedül a' tűnemények minőségét illetőleg. 'S épen abban rejlett e' korszak vegykémeinek egyoldalúsága, hogy a' vegyfolyamatok fejtegetésével minőségi tekintetben, minden igényeknek eleget véltek tehetni.

A' phlogistontan ellenében legelőször *Lavoisier* lépett fel (1774ben) 's megmutatá, hogy égéskor nemcsak nem megy el semmi a' testből, sőt hozzá valami jő; — kimutatá, hogy szabadlégeni égéskor a' légnak egyik része, az *éleny*, melly gáz-alakban előállitható, egyesül az elégett testtel ollyformán, hogy az égés terménye épen annyit nyom, mint az elégett test, 's az égéskor vele egyesült légnemű test együtt véve. Ekkép *Lavoisier* az égésről új tant állított fel, de még eredménydusabb következménye lön azon elv érvényesítésének, miszerint mindenütt, hol a' súly növekszik, vegyülésnek (egyesülésnek) kell történni; 's hogy minden vegyület súlya annyit nyom, mint alkotrészei összesen; hogy vegy-műtételeknél az anyag súlyára nézve semmi alkotás, semmi szétbontás nem léphet be, hogy súly növekedés vagy csökkenés csak mérleggel kimutatható anyag hozzávegyülése vagy elválása által idéztethetik elő.

A' mennyiségi viszonyok, egyéb tűnemények elméleti értelmezésére is átvitettek; miből először is a' vegyrokonság tanának átalakulása, 's a' vegyek alkotmányának észképi fogalma keletkezett. Azon körülmény, miszerint a' kihozott alkatrészek súlya a' felbontott állomány súlyának szükségkép megfelel, első támpo-

tul szolgált az analytical vegytannak, saját eredményei felett ellenörködhetni, 's ez ismét azon tapasztalatra vezetett, miszerint a' vegyekben az alkatrészek mindig ugyanazon arányban vannak vegyülve.

Meghatározván a' vegyek mennyiségi alkotmányát, kérdés támadt: mennyi van az alkatrészekből egy bizonyos — állandó — mennyiségében a' különböző vegyeknek (közönségesen 100 részben súly szerint)? Tudni kívánták azon mennyiségét is a' különböző alkatrészeknek, melly egy alkatrész bizonyos (állandó) mennyiségével (közönségesen 100 rész élenyuel) vegyül; valamint kérdés támadt aziránt is, mennyi kelljen valamely állományból, egy más állomány bizonyos mennyiségének pótlására a' vegyekben? Így jöttek a' vegytani *képvisélet* (egyérték — Aequivalens) eszméjére, 's két elemnek egymással ismert viszonyából 's vegy-arányából, azoknak minden egyebekkel, 's így a' többinek egymásközti vegyarány-számát is kiszámíthatván, megveték alapját a' *vegyaránytannak* (Stöchiometria). Ide járult még egy feltételes ugyan, de szerfözlött termékeny theoria, a' *paránytan* (die atomistische Theorie); melly az által nyert fontosságot, hogy a' testek külön parányainak súlyarányát, a' vegyképviséleti (egyértéki) súlyarányokkal kifejezhetni vélték, vagyis az arányszámokat, egyértéki, vegyképviséleti számokat egyszersmind parányszámoknak is nevezték.

Nem sokára átlátták azt is, hogy a' parány-alkotmány következményeinek még elő kell fordulni más olly tulajdonokban is, mellyek a' különféle testekre nézve arányszámokkal kifejezhetők, 's a' mennyiségi kémlés nyomán kisült, hogy a' vegy- és természettani buvárlatok összeágaznak egymással, többfélekép és sűrűbben mint valaha. Az ugynevezett physikai tulajdonok fejtegetését a' vegytan magának követelvén, még folyvást oda irányozzák a' vegytudósok törekvéseiket, hogy a'

testek physikai tulajdonságait vegyalkotmányuk ismeretéből magyarázhassák meg.

Egyébiránt most már koránsem elégszenek meg, a' vegyek és elemek paránysúlyának pontos meghatározásával, — nem kimutatásával annak, mennyi parány van a' külön elemekből valamelly vegy egyetlen egy parányában; szóval nem elégszenek meg a' vegyek *tapasztalati* parány-alkotmányának tudásával, hanem egyúttal számot kívánnak arról: melly elemek, 's hány parány egyesül mindenikből valamelly vegyben közelebbi alkatrészekké. A' parányalkotmány ezen *okadatos* fejtegetése kiterjed most már a' vegytan legnevezetesebb tárgyaira, a' savak, sók 'sa't. szerkezetére, de főleg az életműves vegytanra, hol kitűnt, mikép olly elemek vegyülhetnek egymással, mellyek — összetettebb vegyekbe közelebbi alkatrészekül folyván be — itt némileg egyszerű testek gyanánt viszonylanak; az életműves gyökek (*radicalia*) fölfedezése az életműves vegyek tanában roppant változást idézett elő, minek következtében lehetett csak, számtalan, minőségileg egyenlő hason-szerkezetű állományokat könnyen felfogható osztályzatba sorolni.

Ezekből láthatjuk, mi joggal nevezik a' mult század végétől a' mai napig terjedő időközt a' vegyaránytan korszakának. Mindazon igények, mellyeknek kielégítése korunkban a' tudománytól váratik, legbensőbb összefüggésben állanak folyvást ama kísérleti móddal, mellyet *Lavoisier* nézetei alapjául vett. A' *meinyiség* vizsgálata adott a' vegytani theoriáknak kellő szilárdságot. — Még csak azt jegyezzük meg, miként a' meinyiségi kémletek nem csupán a' vegyfolyamatokra árasztottak világot, hanem a' kifejezést, a' vegytani ismeretek közlését is könnyíték. Az elemek és vegyek jelei ugyanis tudományosan megállapítván, ezek által nemcsak a' testeket, hanem egyúttal azok-

nak egymásközi arányát, viszonyát, és a' vegyek alkotmányát is könnyen átlátjuk.

B) Az alkalmazott vegytan története különösen.

I. A' műipari vegytan állapota a' régieknél.

Mindaz, mi a' régieknél az alkalmazott vegytanból időszámlálásunk kezdetéig tapasztalatilag tudva volt, következőkben öszpontosul:

A' *bányászat* (metallurgia) a' legrégibb századokból ered. A' fémek (metalla) előállítását, 's azok további kikészítésének mesterségét minden nemzet mythologiai személyeknek tulajdonítja; így a' görögök a' vasnak első kezelését *Prometheus*nak és a' *Cyclops*oknak, az arany fölfedezését *Cadmus*nak 'stb; a' héberek a' fémek feldolgozásában első mesternek *Tubalcain*t, a' phenicziaiak és egyptusiak, *Sanchuniaton* és *Diodor* szerint, általában azon mesterség feltalálóinak, melly érczekből (ásványokból) fémeket állít elő, legrégibb vezéreiket 's királyaikat tartják. — Mint jártak el a' fémeknek érczektől elválasztásánál, nem tudjuk; a' vasolvasztó kemenczékről azonban már *Mózes* teszen említést.

A' rómaiak világalma alatt nagyban üzetett a' bányászat; de az akkori írók mitsem közlenek az ide vonatkozó vegyészeti műtételekről. *Plinius*, *Diodor*, *Strabo* nem jegyzék fel azon anyagokat, mellyeket érczek olvasztásánál használtak; egyedül a' mechanikai elkészítés módjáról emlékeznek, melly már akkor is az érczek dörömbölésében, iszapolásában és örlésében állott. Azon egyetlen bányász-vegytani műtéttel, mellyet azon időből ismerünk, az arany és ezüst finomégetése volt. Ezen kívül meg kell említünk a' higany előállítását higkénegből (cinóber), ez utóbbinak vassal izzásba tétele által. Arany- és ezüstbá-

nyák különösen Spanyolországban miveltettek; ólom-bányák Spanyol- és Franciaországban; az ón pedig leginkább Angolhonban vonta magára a' figyelmet; vasérczbeni gazdagsága miatt Elba volt nevezetes.

A' *festés mestersége* szinte nagyon régi. Az egyiptusiak emlékeik közt a' legrégibb időkből is találkoznak különféle színekre festett pamut- és gyolcs-kelmék. *Mózes* gyakran emlékezik festett kelmékről, még pedig ugyanazon színüekről különböző árnyéklatokkal. A' phenicziaiaknak a' piros biborfestésbeni jártaságuk ismeretes; valamint bizonyos, miszerint (poshadt) hügy vagy más só (szikéleg — natrum) által a' festékeknek mesterséges színezeteket tudtak adni. Az egyiptusiaknak — úgy látszik — tudomásuk volt arról, hogy bizonyos festanyag-oldatok más, tartósabb színeket hoznak elő; úgy látszik, hogy ők már ugyanegy kelmén különféle színekre tudtak festeni; egyes helyeit a' kelmének bizonyos páczzal bekenvén, 's aztán az egészet festékbe mártván. — A' görögök kevés festanyagot ismertek, *Plinius* szerint fehér, sárga, veres és fekete festékük volt leginkább. Fehér festéknek krétát és ólomfehért, feketének fenyűkormot használtak; ez utóbbinak vaséleggel vagy barnakővel elegyítése által barna színeket nyertek. Igen drága piros festék volt már *Plinius* idejében a' bársonycsiga és a' pirosító buzér nedve. A' festésben ezenkívül használtatott a' veres érczmész, higkéneg és ólompir (minium). Sárgára, sárga érczmészszel festettek, melly színnek krétával vagy ólompirral más árnyéklatokat is tudtak adni; kékre indigóval, vagy finomra őrlött üveggel, mit rézzel színeztek meg. Antik festményeken a' kék szint néha kéklenyt (cobaltum) tartalmazó finom üveggel is eszközlöttek; zöldet rézvegyekkel festettek, nevezetesen természetes szénsavas rézzel és rézvírággal.

A' *fazekas mesterség* eredete hasonlókép a' leg-

régibb időkből való; az első égetett kö- vagy cserépedény készítőjéről még a' mesés hajdan sem emlékezik. — Az egyiptusiak már be tudták a' téglát mázzal vonni, valamint a' finomabb cserépedények színes zománczolását is értették. Európában hajdan az etruskusok tűntek ki leginkább a' cserépedények készítése- és színezésében. *Plinius* idejében különösen *Tralles* városa Lydiában, *Erythrea* Jóniában, *Adria* felső Olaszországban, *Rhegium* és *Cuma* városok alsó Olaszországban híresek voltak mesterséges cserépedényeikről. — A' rómaiak nem ismertek a' porcellánhoz hasonló cserépedényeket, a' chinaiaknál azonban a' porcelángyártás már régóta ismeretes volt, valamint az egyiptusi omladékok közt is találtattak a' porcellánhoz hasonló edények.

Az *üvegkészítés* egyiptusi találmánynak látszik lenni, jóllehet azt már a' régiek is a' phenicziaiaknak tulajdoníták. Minden történeti adatok arra mutatnak, hogy azon egyiptomi épületek, melyekben tiszta és színezett üvegedények találtattak, régibbek ama kornál, melyben a' phenicziaiak kiváltkép üvegkészítéssel foglalkoztak, 's úgy látszik, hogy ők eleinte inkább csak kereskedtek az egyiptusi üveggel, minek készítéséről *Thebe* nagy hirre kapott. A' görögök között csak *Aristophanes* emlékezik legelőször üvegről (5. század. Kriszt. u.). Spanyol- és Franciaországban *Plinius* idejében kezdtek üveghutákat építeni; ki is az üveg alkotó részeit 's fuvás általi idomítását, valamint különféle színezését is pontosan leírja.

Igen kevés *vegytani készítményeket* állítottak a' régiek gyárilag elő. Az egyiptusiak sziksót már nagyban készítettek, bebalzsamozáshoz használván azt; a' héber írók pedig annak mosásra alkalmazását említik. *Plinius* idejében fahamu kilugzása által hamuzsirt készítettek. Ugyanezen író teszen először említést a' szappanról, mint a' gallusok találmányáról, feljegyez-

vén egyszersmind, hogy az faggyuból és hamuból készített. — Ezenkívül gyártatott ólomfehér, ólom-tajt (Bleiglätte) és ólompir, továbbá rézvirág és vitriol, mellyek kénsavas rezet és vasat tartalmaztak. Czukrot Indiában csak kis mennyiségben készítenek, egyedül orvosi használatra. Keményítőt főleg a' görögök gyártottak buzalisztból.

Az erjedésen (forráson) alapuló technikai vegy-folyamatok közül a' régiek a' kenyér savanyítását, a' bor és eczet forrását ismerték. Amaz már a' legrégibb hébereknél tudva volt; Mózes a' kovászos kenyeret megkülönbözteti a' kovásztalantól. — A' must forrásának fölfedezését a' régiek még rájuk nézve is sokkal korábbi időre teszik; a' görögök Bacchusnak, a' héberék Noénak tulajdonítják. A' rómaiak idejében a' bort sokfélekép kezelték, a' mint alsóbb fokú meleg alkalmazása által a' forrást hátráltatták, vagy a' mustot befőzték 'stb. Árpából már az egyiptusiak, később a' germánok és gallusok főztek sört. — A' mézet is erjedésbe tudták hozni már Plinius korában, vízzel eresztvén azt fel. Az eczetről az ó-testamentombeli szent könyvekben már van szó.

A' szántóföldeknek trágya általi javítása sokat foglalkoztatta a' régieket; mezőgazdasági iróik a' különféle trágya-nemeket hatásuk (erejük) szerint ügyeztek osztályozni. Már ekkor is próbálgatták egymással keverés által a' különböző földnemeket javítani.

Igy fejlődtek ki a' mű-vegytani ismeretek időszámításunk kezdetéig. A' legközelebbi századokban tudományunk ezen ága sem gyarapodott; az alchemiának erre következő korszakában kezd csak a' vegytan alkalmazása a' technikára jobban kiterjedni.

II. Az alkalmazott vegytan kifejlése

az alchemia korszakában.

Olly országokban, hol a' bányászat már előbb is miveltelett, az alchemia korszakában sem szűnt meg az érczek utáni szorgos kutatás; sőt olly tartományokban is virágzásnak indult a' bányászat, mellyekben addig annak nyoma sem volt, 's a' vegy-bányászati ismeretek mindinkább terjedtek. Spanyolországban az arabok szorgalmatosan aknázták a' korábban megnyitott bányákat; déli Francziaországban, — 13-ik századbeli oklevelek szerint, ez időben a' bányászat már folyamatban volt, Tyrolban és Stájerországban pedig még korábban. A' bányászat kezdetét Nassauban a' 11-ik századra teszik az írók, midőn a' sziléziai bányák már virágoztak. Csehországban a' 12-ik században kezdék a' bányákat mivelní. A' 13-ik és 14-dik században a' bányászat előmozdítására a' nevezett országokban többnyire törvények alkottattak. A' 15-dik század vége felé fedezték fel Idriában a' higanybányákat. Angolhonban az ón-bányák folyvást gyarapodtak.

A' *festés mesterségére* nézve nevezetes ezen időszakból az álkermes (berzsen) használatának az arabok által Európában elterjesztése. Amerika feltalálása után Európa indigóval árasztatott el, 's kiküszöbölteték a' festő csülleng (izacs) termesztése és használata.

A' *fazekas mesterségben* az ón- és ólomfény-máz mindinkább közönségesebbé vált; *Petrus Bonus Ferrara* és *Albertus Magnus*, álkémek, a' 13-ik század elején említik azt először, de mint a' fazekasok előtt már ismeretes dolgot.

Az *üvegekészítésben* nevezetes ez időszakból a' festékek üvegrei beégetése; illynemű legrégibb példányok Francziaországban a' st. denisi apátságban

vannak, a' 12-ik századból. — Tükörüvegről csak 1279-ben tesz említést először *Pekham János*, angol sz. ferencz-rendi szerzetes († 1292); jó ideig csak ólommal vonattak be a' tükrök, mindazáltal nem sokára háttérbe szorították az addig divatozott fém-tükröket.

A' gyárilag előállított *vegy-készítmények* között első helyet foglalt a' *timsó*. *Geber* különféle timsóról emlékezik; a' 13 és 14-ik században főleg a' bizanti birodalomban készítették timsót, honnét Európa egyéb tartományiba széthordatott. A' 15-ik században Olaszországban Ischia szigetén, a' pápai birodalomban (Tolfa) és Toscanában (Volterra) nagyon megindult a' timsó-gyártás; ugyanazon időben, említi *Basilus Valentinus*, hogy Magyar-, Cseh- és Szászországban is voltak már timsó-főzések. Kénélegsavas horgéleg (*vitriolum zinci*) a' 14-ik században Karinthiában főzött; következő századokban pedig *Basilus* szerint Tyrolban, Magyarországon vitriol nagy mennyiségben állítatott elő.

A' *pálinka*, a' 14-ik században egyedül gyógy-czélokra használtatott, de a' következő században már elterjedt a' nép közt; vége felé pedig, úgy látszik, a' *pálinkának* gabnábóli készítmódja már ismeretes volt.

III. Az alkalmazott vegytan kifejlése

a' gyógyászati vegytan korszakában.

Megint a' *bányászat* volt a' technikai vegytan azon része, mellyben ez időszak alatt is kitűnő előhaladás történt. A' kémlelés mesterségét rendszeresen üze *Agricola*, ki egyszersmind az érczek vegytani előkészítését, azoknak pörkölését és égetését pontosan leírta; az ő idejében jöttek a' bányászati műtételek számos mellék-terményeinek értékesítésére, mellyek az

előtt használatlanul elvettettek. Ekkor kezdték a' pörkölésnél elilló ként felfogni, 's a' horganyt tartalmazó érczek olvasztásánál képlődő kemencze-töredéket a' sárgaréz készítésére használni. A' 16-ik század közepén jöttek reá Szászországban is, mint kell a' kélenyt (cobaltum) tartalmazó érczekből kék üvegfestéket készíteni. A' perui ezüst-bányákba 1570-ben vitte be a' spanyol eredetű *Velasco* a' foncsorozás (amalgamatio) módját, mi Mexicoban már több évvel az előtt divatozott; később pedig a' 17-ik század elején *Alonso Barba* által tökéletesítetett.

Festésre az indigo és cochenilla használata mind inkább elterjedt, jöllehet több kormányok, különösen Németországban, amannak használatát akadályozni ügyekeztek, minthogy általa a' festő csülleng termesztése csökkent. A' hollandiai származásu *Drebbel* — 1639ben tapasztalván azon gyönyörű piros színt, melyet a' cochenilla ón-oldattól nyer, ennek használatát a' festőházakban meghonosította; szövetfestés-módja 1643-ban egy más hollandus (*Kepler*) által Angolhonban megismertetvén, az ilten nevezetes iparággá fejlett ki. A' velencei *Rosetti Ventura János* hosszas utazásai alatt a' festésmesterség körül szerzett tapasztalásait 1540-ben illy czim alatt közrebo csátá: *Plieto dell' arte de' tentori*. — *Glauber* sok érdekes, a' festés mesterségére vonatkozó kísérleteket tett, nevezetesen a' cochenilla-festéknek bíbor piros színezésére nézve haméleggel, a' karmazsinpiros színt savak által, az állatországból származó anyagok sárgára festését legsavval próbálta, a' vasoldatot a' bőr-, gyapjú-, vászon- és fának feketére festésénél csávául használta. Hogy a' timsót a' festők csáva-szer gyanánt a' 16ik század közepe táján már általában használták, bizonyítja *Palissy* is.

A' *fazekas mesterség* több tekintetben gyarapodott. *Agricola* számos ide vágó kezelési módokat tett

közzé; ő tudta, miszerint nem csupan ón és ólom vegyítéke szolgáltat jó üvegmázt, hanem hogy az ólom-tajt magában is üvegmázzá vegyithető agyaggal. A' 16-ik század második felében leginkább *Palissy* tüntette ki e' tekintetben magát. „L' Art de terre“ és „des terres d' argile“ czimű irataiban napfényre bocsátá legnagyobb kitűrést igénylő szorgalom által szerzett tapasztalatait, mellyek a' festékeknek égett edényekre beégetését, a' különböző agyagnemeknek különböző jóságát a' cserépedények készítésére, és a' finom köedény (fayence) gyártását tárgyalják.

Az üvegekészítés Angolországig terjedt, hol Londonban 1557ben, és Svédhonba, hol 1641ben építék az első üveghutát; a' velencei birodalomban létező *muranoi* üveghuták a' 16ik században leghiresebbek voltak. A' 17-ik század elején élt *Antonio Neri*, egy flórenczi származásu pap, ki olaszországi és németalföldi utazásában gyűjtött szép tapasztalásait az üvegekészítésről „de arte vitraria“ czimű iratában közlötte. *Meret Kristóf*, angol orvos, e' munkát 1681ben újra kiadván, annak becsét saját észrevételeivel telemesen növelte.

A' vegy-készítmények gyárszerű előállítása igen sok olly anyagokra kiterjesztetett, mellyek e' kor-szakig csak felette szűk körben használtattak. A' higkéneg (cinóber) a' 16ik században leginkább Velen-czében készíttetett nagyban; a' szénélegsavas óloméleg (ólom-fehér — *cerusa alba*) gyártása általános lett, timsó- és kénsavgyárak is sok helyen állitattak. A' választóvíz készítését, úgy látszik, a' 16ik században mindenütt tudták. *Glauber* kimutatá a' fa száraz lepárolása által nyert sav 's az eczetsav közti nagy hasonlatosságot, amannak sokféle használhatóságát, és a' salétrom készítésére czélszerűbb utmutatást adott.

A' *pálinkávali élés* valamennyi néposztály közt, 's minden tartományban gyorsan terjedt. A' 16ik szá-

zadban még nagy mennyiségben szállítatott Olaszhonból Németországba, jóllehet a' vele való élést a' németföldön, Haszszíában, Frankfurthban 'stb. törvények tilalmazták, de hiában. Szintolly sikertelenek voltak a' bajorországi rendelmények, mellyek a' pálinkafőzést kizárólag csak borból engedték meg. A' pálinka-ital terjedését különösen elősegíté azon balhiedelem is, miszerint azt a' nép legtöbb nyavalyák ellen hatalmas gyógyszernek tartotta. Így kapott lábra a' pálinkaivás 1570 körül Svédhonban is, hol azt eleinte dögvész elleni óvszer gyanánt ajánlák a' népnek. Sokféle értekezések jelentek meg e' korszakban az *égett viz* készítéséről, mit Glauber leginkább az által könnyített, hogy a' lepárolást nemcsak érc-, hanem olcsóbb faedényekben is megtanítá eszközölni.

A' földművelési vegytan érdekében *Palissy'* fáradozott. „*De la marne*“ czimű munkájában a' terméketlen föld javítására a' márgát ajánlja. Egy másik „*Des sels divers et du sel commun*“ iratában pedig azon véleményt emeli ki, miszerint a' trágya egyedül a' benne létező feloldható sók által növeli a' föld termékenységét, 's hogy a' földet folytonos használat terméketlenné teszi, mert ez által a' sóktól (feloldható anyagoktól) megfosztatik.

IV. Az alkalmazott vegytan kifejlése

a' phlogiston-theoria korszakában.

Ezen időszakban az egész technica felette sokat nyert az által, hogy azt a' vegytudósok tudományuk körébe vonták. *Boyle*, *Becher*, *Kunkel*, később pedig *Bergmann*, 's valamennyi jelesb vegyész gyakorlati használatra ügyekezett minden uj eszmét fordítani. — A' vegytannak elméleti és gyakorlati részre osztását legelőször *Retzius János András*, lundi tanár,

sürgelése 1764-ik évben. — *Hoffmann Ágoston* adta ki 1757ben az első műipar-gazdasági vegytant, a' házi, mezei, 's városi gazdák, művészek, kézművesek, gyárosok és mesteremberek használatára.

A' *bányászati vegytan* aránylag legkevésbé változott jellemében. A' régibb kezelésmódok többnyire változatlanul megmaradtak. Ezen időszak kezdetén tett némelly javítási mozgalmak csekélyebb jelentőségűek, semhogy azokat itt egyenkint elősorolni szükséges volna. A' bányászati műtételeknél akkor divatozott eljárásokat legjobban leírja *Schlüter* illy czimű munkájában: „*Gründlicher Unterricht von Hüttenwerken*“ 1738. Nagy fontosságuk voltak még Svédhonban *Sven Rinmann* dolgozatai, ki a' vegytan előhaladását a' bányászatra eredménydus sikerrel használta; különösen a' vasgyártásról jeles értekezést irt 1782ben. Szinte hasznos szolgálatokat tett *Gahn* Svédhonban. *Bergmann* szerencsésen rájött az öntöttvas és az aczél, meg vert-vas közti különbségekre, 's kimutatója ez utóbbi különböző jóságának okait. A' vasat aczéllá változtatni, mi ez időszakig titokban üzetett, *Réaumur* 1722-ben nyilván tanította Franciaországban, valamint a' vas megónozási (czinezési) módját is; 1726ban az öntöttvas gyártásában lényeges javításokat tett. *Duhamel* pedig 1764-ben a' sárgarézgyártást magyarázta meg; *Hellot* 1756ban azon alapelveket, mellyek szerint a' fémek az ásványérczekből előállítandók, összeszedé. Az érczek vegykémléséről számos röpiratok jelentek meg. A' magyarországi ezüstabányákba — *Born* 1785-ik esztendőben hozta be a' foncsorozást (amalgamatio.)

A' *festésmesterségre* nézve különösen fontos volt az ugynevezett berlini kékfesték (Berlinerblau) fölfedezése 1710ben. A' festést most már vegytani elvekre törekedtek állítani, 's azzal a' legjelesb vegytudósok foglalkoztak. *Stahl* még 1702-ben irta „Ad-

notationes ad artem tinctoriam fundamentalem“ — 1703ban pedig „Vollkommene Entdeckung der Färbekunst“ czimű munkáját. *Helot* 1740ben állítá fel a' festés processusának első vegytani észképét. *Macquer* 1763ban bocsátá közre „L'art de la teinture en soye“ czimű vegy-műipari iratát.

A' *fazekas mesterség* leginkább a' porcellán előállítására intézett sikerdús kísérletek által nyert nagyobb kiterjedést. Szászországban *Böttcher* 1709ben fölfedezte a' porcellángyártás titkát, 's az erre következő évben Meiszenben gyár állítatott. Tudományosabb uton ügyekezett *Réaumur* (1730) a' porcellángyártást vizsgálni; átlátta ő, hogy ez két különböző földnem elegyítésén alapul, melyeknek egyike olvaszthatlan, másika pedig magosabb hőfoknál felolvad, amazt beburkolja, 's vele tűzálló, átlátszó gyurmát képez. E' kísérletek nyománindulva 1758-ik esztendőben *Lauraguais*, *d' Arcet* és *Legay*, Franciaországban mindenütt kutatták azon alkat-részeket, melyekből *Réaumur* véleménye szerint a' porcellán készíthető; ezek 's *Macquer* törekvései által el lön érve a' cél, és a' sévres-i gyárban 1769 óta valódi porcellán készitetett. — Más tűzálló agyagedények készítéséről leginkább *Pott* adott helyes utmutatásokat.

Az *üvegfélesztéssel* e' korszak elején főleg *Kunkel* foglalkozott, ki *Neri* és *Merret* munkáit „*Ars vitraria experimentalis*“ czimű iratában (1689) saját tapasztalásiból meritett jegyzetekkel látá el. *Réaumur* (1727) fölfedezte, mint lehet az üveget — a' róla ugynevezett Réaumur-porcellánná átváltoztatni.

A' közhasználatra gyárilag előállított *vegy-szerek* száma folyvást növekedett. *Boyle* szerint már az ő idejében is több helyen készíték a' választóvizet nagyban. Mint lehet a' kénélegsavas vasélecsből (sul-

fas ferrosus) gyárilag kénsavat nyerni, legelőször egy német, Bernhard Keresztély János közlötte (1755.); kénből készíteni pedig, *Dossie* (angol) tanította 1758. A' savak készítését, 's a' mellék termények czélszerű használatát leginkább *Demachy*— (francia) tárgyalá; l' *Art du distillateur des eaux fortes* (1773) czimű munkája hires volt, 's német nyelven is megjelent *Hahnemantól* átdolgozva („Der Laborant im Groszen). — A' salétrom czélszerűbb készítési módjáról *Stahl* 1698ban helyes utmutatást adott ki. — A' gyáriparnak egy nevezetes ága fejlett ki 1710 óta a' berlini kékfesték feltalálása által. A' timsógyártásnak alapos elvekre állításával *Bergmann* fáradozott. — De főleg már *Duhamel* törekedett a' vegygyártmányok előállítása körül okszerűbb eljárást behozni, több értekezéseket bocsátván közre: a' szalamia (1735), enyv (1771.) keményítő (1775), szappan (1777.) 'stb. készítéséről. A' czukorgyártásban, *Marggraf*, a' répaczukor fölfedezése által (1745.) új korszakot idézett elő. Már 1780 előtt sok vegyész és gyárnok törte rajta fejét, mint lehetne a' sziksót konyhasóból előállítani? kívánt eredményre azonban még akkor nem juthattak.

A' földészeti vegytan lassan fejlődött. Franciaországban (1730) *Réaumur* a' különböző földnemeket termékenységük szerint meghatározni ügyekozott. E' tárgy, 's annak megfejtése: mint lehetne a' föld termékenységet különféle földnemek elegyítése által növelni? — Franciaországban jutalomkérdésül tűzetett ki; így a' (1714 alapított) *bordeauxi* academia által 1758 és 1765ik esztendőben; a' (1706. alakult) *montpellieri* tudós társaságtól 1769ben, 's ez *Bergmann*nak egy munkájaért (de terris geoponicis) 1771en a' jutalmat oda is ítélte. Efféle kísérletekre Svédhonban különösen *Wallerius* ébresztett nagy kedvet; ki 1730 óta a' földészetre vonatkozó vegy-buvárkodás-

sal foglalkozott; legnagyobb hirre jutott illy czimű irata: *Agriculturae fundamenta chemica* (1761), mellyben a' földmivelés alapelveit már ő is a' *növény és termőföld alkatrészeinek összehasonlításából* vonja le.

V. Az alkalmazott vegytan kifejlése

a' vegyaránytani kísérletek korszakában.

Csak röviden érinthetjük itt az alkalmazott vegytannak e' korszakbani előhaladását, hogy egyes fölfedezések elősorolása által unalmasak ne legyünk. Egyedül a' vegyaránytani kísérletmód befolyását a' műipari vegytanra, 's azon leglényegeseb eredményeket emeljük ki, mellyek e' korszak első éveiben történtek.

A' vegytannak a' technikával szorosabb összefüzése iránt, azon időben, midőn a' vegytan *Lavoisier* által utolsó nagy átalakulását nyeré, különböző országokban különfélekép nyilvánult a' szükség. Angliában a' roppant ipar, a' kitűnő gyakorlati ész, tömérdek egyes vegyműipari foglalkozásokat idézett elő a' puszta empiria útján, mellyek nagy részének okát az elméleti vegytan, akkori kifejlésében, megmagyarázni képes nem volt. Különös érdemet tulajdonítanak tehát az angolok azon vegytudósaiknak, kik a' 18ik század közepe táján a' vegytant a' kézművesség köréből valódi tudományos fokra emelék. — Francziaországban már régi idők óta foglalkoztak jelesb vegyészek is a' technikával, 's annak egyes ágaiban tisztább elméleti fogalmakra jutottak, a' nélkül azonban, hogy e' theoreticus értelmiség, jobb 's általában gyakorlatibb kivitelre nagy ösztönül szolgált volna. Egyedül a' mult század végén sikerült a' vegyész mütételek tudományos ismeretének a' gyakorlati életre vonatkozó fontosságát érvényesíteni. — Németországban a' vegy-

tudósok folyvást figyelemmel kísérik a' technológiát, 's az iparosok is mindinkább meggyőződtek arról, hogy a' vegytant működéseik egyik alapkövéül kell tekintniök. E' részben *Beckmann*nak buzgósága legnagyobb méltánylást érdemel, mert a' műtannak, mint önálló tudománynak, ő volt alapítója.

Két nagyszerű esemény a' mult század vége felé különösen kiemelte a' vegytan befolyását a' technológiára, 's mindazon módokat, mellyekkel a' vegytan a' technológiának segítségére lehet. Egy részről ugyanis Franciaországban rögtön és sürgetős igények támadtak a' tudományos vegytan irányában, számtalan, eddigelő ismeretlen iparczikkék előállítása végett. A' nélkül, hogy azon idők politikai viszonyainak bővebb fejtegetésébe bocsátkoznánk, elég az 1793ki francia állapotokra visszaemlékeznünk. Ezen ország, melly a' legszükségesebb hadi szereket más álladalmakból vásárolni megszokta, most elzáratván minden külközlekedéstől, majd valamennyi európai népekkel véres háboruba keveredve, saját erejéből kénytelenítették minden szükségeit fedezni. Ekkor, hogy Franciaország függetlenségét fentarthassa, a' hazai iparnak olly lökést kellett adni, millyet más körülmények közt csak évek sora idézhetett volna elő. Azon kellett lenni, hogy az eddigelé külföldről kapott nyers terményeket Franciaország maga teremtsen elő; hogy azon czikkek, mellyek eddig más népek iparának kizárólagos gyümölcsei valának, bent az országban gyártassanak. Itt csupán empiricus eljárás nem segíthetett, mert tapogatózás és próbálgatás által szerezni meg a' műtan különféle ágaiban azon ügyességet, mellyel más nemzetek már birtak, szintannyi időbe került volna, mint ezeknek. De ha meglettek volna is a' gyáriparhoz kívántató előismeretek, hiányzottak a' legszükségesebb nyers anyagok. Illy körülmények Franciaország természettudósait arra kényszeríték, hogy hazá-

juk szabadságaért erejüket megfeszítve, a tudomány által tegyék lehetővé azon iparágak üzletét, mellyek addig Franciaországban nem léteztek. Egy chemicus és egy mathematicus, *Berthollet* és *Monge*, tünt ki leginkább a' haza megvédésében, kik a' francziák hadviselését minden szükséges szerek előteremtése által lehetségesíték. Alig oldott meg valaha a' tudomány bizonyos practicus feladatot gyorsabban és tökéletesebben, mint ekkor; nemcsak olly tárgyak készíttetek rövid idő múlva bent a' hazában, mellyek eddigelé külföldről kerültek Franciaországba, hanem a' leleményesség még uj hadi védszereket is gondolt ki. Mindazon mostoha körülmények daczára, mellyek akkorában Franciaországra sulyosodtak, az ország anyagi jólléte nemcsak nem csökkent, hanem több tekintetben gyarapodott. —

A' másik esemény a' vegytan elméletében történt átalakulás volt, melly a' vegy-folyamatok helyesb felfogását, 's az elméletileg alapos kezelések biztosb gyakorlati alkalmazását eredményezé. — Leglényegeseb javítások forrása lön a' müipari vegytanban a' mennyiségi kísérlet-mód. Pontosabban meghatározattak most a' feldolgozandó anyagok haszonvehető alkatrészei; a' gyárilag nyert termények mennyisége gondosan összehasonlított a' tisztán tudományos kiszámítás szerint előállítandóval. Ekkép a' műtételek hiányai kitünvén, nagyobb biztosság szivárgott a' vegytani elveken alapuló minden technikai kezelésekre.

Ezen irányban működtek a' vegyészek a' műtan érdekében mindjárt korszakunk kezdetén. *Lavoisier* az égés theoriáját helyesebben fogván fel, a' mennyiségi meghatározásokat is pontosabban kimutatni ügyekezett; említést érdemel itt a' különféle tüzelő szerek értékéről a' kifejlő melegségre vonatkozólag irt (1787.) munkája. Hasonló sikerrel dolgozott az alkalmazott vegytan egyéb részein; így a' salétromföld

tartalmának kipuhatolásáról (1177, 1792.), 's egyebekről is értekezett. A' végeit, hogy mint kelljen pontosabban a' nyers anyagok hasznavehető alkatrészeit kitudni? számtalan kísérletek történtek. — Egyes czikkek gyári előállítása biztosabbá vált, alkatrészeik pontosabb kifürkészése által; így az aczélt *Berthollet*, a' vasat *Vandermonde* és *Monge* vették különféle állapotjában vizsgálatuk tárgyaul (1786.); *Vauquelin* és *Chaptal* pedig a' timsót (1790.), megmutatván, hogy e' testnek a' haméleg (kali) egyik létrésze 'stb. — Uj gyáripár-ágak keletkeztek a' legszerencsésebb eredménnyel; mellyek közt a' sziksónak *Leblanc* és *Dizé* módja szerinti mesterséges készítése különösen kiemelendő (1791.): némelly gyárüzletek, mellyek már korábban életbe léptek, most nagyobb kiterjedést nyertek, — így a' répaczukorgyártás, századunk elején leginkább *Achard* törekvései által.

Ugyanazon eredményekhez, mellyek előbb hossz-
szas eljárást kívántak, most gyorsabban és biztosabban munkálódó szerek által könnyebben eljutottak. Roppant befolyással volt az egész műiparra *Berthollet* utmutatása a' *halvány* (chlorum) halványító tulajdonságáról (1795.); ugy nem különben *Lowitz* fölfedezése a' szén szintelenítő erejéről (1786), tisztább vegyszerek gyors készítését tévén lehetségessé. — Számtalan vegyészeti fölfedezések, köztök sok tisztán tudományos kísérlet eredményei, uj technikai kezelésekre nyújtottak alkalmat, vagy a' már régebben ismerttekre világosságot árasztván, a' sikeresebb üzletet könnyíték; milly fontos volt p. o. a' festésre a' *Vauquelin* által feltalált *festeny* (chrom) 1797ben; mi áldás várt számtalan iparágra, mihelyt *Wollaston* fázadozásai által sikerült érenyből (platinum) edényeket készíteni (1800 óta); fontos volt továbbá *Element* és *Deformes* észrevétele (1806) a' legéleg (oxydum nitrogenii) hatásának a' kénsav készítésénél; ugy nem

különben a' szappangyártásnál *Chevreul* kísérletei a' faggyuval (1813.), milly befolyással voltak az eczetsav, a' világításhoz szükséges gázok 'sa't. képződéséről tett vegykémletek, mindezek gyorsabb és célszerűbb készítésére 's használatára nézve?

A' müipari vegytan minden ága a' legnagyobb buzgalommal mivelletett időszakunk kezdetétől fogva. A' festésben *Berthollet* működött (*l' art de teinture* 1791); *Bancroft* illy czimü munkát bocsátott közre: „*Experimental researches, concerning the philosophy of permanent colors* (1794). A' bor-készítésről *Fabroni* irt: *Dell' arte di fare il vino* (1787). Az élelem-szerek vegytani vizsgálatában *Parmentier* tűnt ki, kinek több egyes gyárüzletek is sok jót köszönnek. A' müipari vegytannak, mint egésznek kidolgozásán *Chaptal* és *Hermbstädt* fáradozott, noha a' müipar egyes ágaiban is nagy érdemeket vivtak ki maguknak. *Senebier*, *Ingenhousz*, *Humboldt*, *Saussure*, *Davy*, *Chaptal*, *Hermbstädt*, *Einhof*, és *Schübler* a' földészeti vegytant gazdagíták, részint az által, hogy e' részét választák az alkalmazott vegytannak kísérleteik tárgyaul, részint pedig, hogy physiologiai és vegytani vizsgálódásaik nyomán a' vegytannak terjedelmesebb alkalmazását a' mezőgazdaságra előkészíték.

E' rövidke vázlat tanúságul szolgálhat némileg az alkalmazott vegytan előhaladtáról, 's azon befolyásról, melyet tudományunk az egyetemes müiparra gyakorolt, körülbelül századunk kezdetéig. Kiemeljük azon természettudósokat, kik a' vegytant a' mesterségekre és müiparra alkalmazni, kitünő sikerrel megkísérlék. Nem megyünk tovább, mert ugy közvetlenül a' jelenkor mozgalmaiba ereszkednénk, melyek sokkal sebesebben törnek előre, semhogy általános tájékozásul támpontot lelhetnénk. A' vegytan és technica közötti benső kapcsolat, mint az jelenleg fenáll, sokkal újabb, semhogy ezen összefüggés ered-

ményeit már mostan kellőkép történetileg előadhatnók. Majd később lehet csak általános szempontból összeállítani ama következményeket, melyek korunknak abbéli meggyőződéséből eredni fognak: miszerint a' technikának szükségkép tudományos vegytani elveken kell alapulnia.

* * *

A' vegytan beltartalmának gyarapodtával az irodalmi termények száma is napról napra növekedett elannyira, hogy bajos levén a' mai nap maguknak érdemeket szerzett írók névsorát felhordani, csak azon néhány vegytudóst említjük, kiknek nevével a' vegytanra nézve a' legközelebbi lefolyt évek és a' jelenkor közötti különbséget általában jellemző vezéreszmék — tekintve a' mennyiségi kémletmódot — főleg összekötve állanak. — *Lavoisier* hivei közt leginkább *Guyton de Morveau*, *Fourcroy*, és *Berthollet* terjeszték az antiphlogiston-rendszert kitünő sikerrel, egyszersmind az elméleti vegytan körében is jelesen működvén. Ugyanazon időben nagy előlépéseket tön az analyticai vegytan *Klaproth* és *Vauquelin* fáradozásai által, kik különösen az ásványok alkotmányát tűzék ki vizsgálódásaik tárgyaul. Ezekhez sorolandó *Proust*, ki a' mesterségesen előállított vegyek összetételeit határozá meg pontosabban. A' vegyek tisztán tapasztalati vizsgálatát követék *Dalton* theoreticus kémletei a' vegyek alkatrészeinek súlyaránya felett, és *Gay Lussac* munkálatai a' gázok vegyviszonyairól, 's az elméleti és tapasztalati vegytan számtalan egyéb tárgyairól. — Már jóval előbb megkezdé más irányban vegykémleteit *Davy* a' galvanismus vegyerejéről; követék *Gay Lussac* és *Thénard*. Valamennyi véleményét felfogván *Berzelius*, a' szerintök egyenkint nyert eredményeket öszhangzatba hozá; azonfölül a' vegytannak uj mezőt is nyitott

az ásványtan téren, 's az életműves vegytan gyors kifejtése által. *Berzelius* mellett, önálló képviselők gyanánt állanak a' vegytanban a' legujabb időből *Faraday*, *Mitscherlich*, *Dumas*, *Liebig*, *Wöhler*, *Arago*, *Schubart* 'sa't. Pálczát azonban felettök csak az utókor törhet, mert a' tudomány egyik ágában sem szorittatik az uralkodó eszme egy másik által olly rögtön háttérbe, egyikben sem lép olly hirtelen egyik kimerítőbb új vélemény a' másik szűkebb körű helyébe, szóval a' tudomány egyik ágában sem avul el 's válik a' felmutatott eredmény olly gyorsan história tárgyává, mint épen a' vegytan mezején korunkban.

THE
JOURNAL
OF
THE
AMERICAN
MEDICAL
ASSOCIATION
PUBLISHED WEEKLY
CHICAGO, ILL., U.S.A.
1914

CONTENTS

Original Articles	1
Editorial	1
Book Reviews	1
Correspondence	1
Obituary	1
Announcements	1
Index	1

THE
JOURNAL
OF
THE
AMERICAN
MEDICAL
ASSOCIATION
PUBLISHED WEEKLY
CHICAGO, ILL., U.S.A.
1914

Theses

1. Libertas optima contra plures auctores prohi-
2. Incensum medicum numerus et acutius et in-
3. Quo plus agillat vivit et ratione, eo majori-
4. Cum medicum a chirurgo rationis atri-
5. Quod agillat vivit et ratione, eo majori-
6. Quod agillat vivit et ratione, eo majori-
7. Non datur febris purpurata, sed tantum morbi pur-
8. Medicum oportet non vacillare, sed incedere pe-
9. Medicum oportet non vacillare, sed incedere pe-
10. Cognitio pulvis in aetheris aetheris, non spontanea