Szeremley Józsefé 1847.

Rövid és
Elesettek harangja =

1159.

2·5·8

2·50

Szeretettel adom
Szilassi Péternek
Jné. Marika néni

Jakucs László

JAKUCS LÁSZLÓ KÖNYVEI
161. sz.

FÖLDÜNK'

'S NÉHÁNY NEVEZETESB ÁSVÁNY'

RÖVID

TERMÉSZETRAJZA,

KÜLÖNÖS TEKINTETTEL

A' FELSŐBB POLGÁRI

'S KÖZÉP TUDÓS ISKOLÁK'

SZÜKSÉGEIRE.

KÉSZÍTETTE

Csécsi Imre

(orvos dr. 's debr. coll. prof.)

Második javított kiadás, egy tábla rajzzal.

(Ára kötve 30 kr. ezüstben.)

KECSKEMÉTEN,

NYOMATOTT SZILÁDY KÁROLY' BETÜIVEL

1843.

Was für die Jugend geschrieben ist, hört man doch von allen Seiten, das muss klar sein, und vielseitig, damit es manche Kraft und manches Streben anrege, und ungekünstelt, allermeist wenn von der Natur die Rede ist, deren ernste Einfalt dem Gemüth' nicht entstellt werden soll.

Dr. J. W. Pfaff.

Előszó az első kiadáshoz.

Iskoláink' új szerkezete által eredeti jogokba visszaállítatván a' real-tudományok: szükségesnek ítéltetett, a' többek közt, egy oly munka készítése, melly a' földismeretre tartozó tudományoknak *(Geographia mathematica és physica, Agronomia, Ásványok' természetrajza)* alapúl szolgálna. Midőn e' feladat megfejtését jelen csekély dolgozatommal megkísértém, úgy vélekedtem, oda kell fordítanom minden igyekezetemet, hogy egyfelől ugyan a' munka' tartalma és nyelve népszerű lenne, másfelől pedig tanmódja a' Paedagogia' józan kívánatinak megfelelne. Amaz első tekintetből, egyszerű nyelven csak olly tárgyakat kivántam előadni, mellyeket általában egy mivelt köz-rendű polgár sem nélkülözhet; eme másodikból pedig az öszverakó tanmódhoz *(methodus synthetica)* ragaszkodtam. —

Megfelel-e dolgozatom *szelleme* (mert a' *betű* feletti biráskodáshoz mindenki ért) kitűzött

czéljának: a' tudós birálók ítélendik meg, — kiknek figyelmét annyival inkább jogosítva vagyok igényleni, mivel e' munka iskolai vezérkönyvül elfogadtatott, és így — üdvös vagy káros — hatása minden esetre leend. Szükségesnek látom azonban tudós birálóimmal előre tudatni, miképen

1) A' 12, 24, 25, 29, 35, 38, 's több czikkeket felvilágosító rajzok a' tanítók kezébe adatnak, kik azokat tanítványaikkal utánrajzoltatják, 's itt csak azért maradtak el, hogy a' könyv árát ne neveljék.

2) A' munka' folyamában előjövő minden ásvány és kisérlet ugyancsak a' tanítók által mutattatik és tétetik.

3) Az Ásványtanra vonatkozólag: kénytelen voltam mellőzni a' különben olly érdekes *Krystallographiát*, részint mivel a' polgári iskolákban eléggé betőlti ennek helyét az — iskoláink' új tervébe beszőtt, több év folyamon átvonúló, sőt eláradó, 's hihetően keskenyebb határok közé szorítandó — Alaktan (Formenlehre); részint mivel az a' tudós iskolákban, még az Alaktanon felül, saját évfolyamban előadatni terveztetett.

4) Kútfőim, mellyekből merítettem, főként *Beudant*, *Arago*, *Rose*, *Baumgartner*, *Leon-*

hard, *Liebig*, *Okszerű kalauz*, és saját csekély tapasztalásaim voltak.

Debreczen Aug. 18-dikán 1842.

Figyelmeztetésül a' 2-dik kiadáshoz.

E' második kiadásban az elsőnek némelly hibait kijavítottam, nem mindenütt egészen határozott kitételeit határozottabbakkal cseréltem fel, hiányait kipótoltam. A' tábla rajz, melly e' második kiadáshoz járul, prof. t. **Beregszászi Pál** úr vonásai után kőre metszetve, reménylem mind tömöttség, mind tisztaság 's hibátlanság tekintetéből kedves toldaléknak fog találtatni.

A' különböző földnemek agronomiai rendezésére, 's vegytani vizsgálatára, mellyek az első kiadás szerint változatlanúl maradtak, bátorkodom a' t. cz. szakértőket figyelmeztetni. Ha a' német, franczia, 's angol földészek csak mellesleg említik a' szikföldet: igen természetes, mert ő nálok azzal kevés baj van. Hazánkban máskép' áll a' dolog. És ha ugyan ő közölök némellyek vegytani tekintetben nem sokat törődnek azzal, miképen különböztessék meg a' mészföldet a' szik-

földtől: nekik ez is megengedhető. Nem úgy nekünk. És — szerénytelenség nélkül legyen mondva — itt tartanám egy részről e' csekély munka' némi elsőbbségét más hason tartalmú munkák felett.

Talán felesleges a' tanítókat szívesen figyelmeztetnem, miképen ez egész munka értelem' kifejtése végett iratott, 's gyakorlati tanítást feltételez. Ki a' természeti tudományok tanítását tömötten öszvehalmozott adatok' könyvnélkülöztetésében találja, annak én nem írtam.

Debreczenben, Jul. 20-dikán 1843.

Cs. I.

Tartalom.

Bevezetés. Lap.

1 §. Nap és föld 1

a] A' napról, mint önállású égitestről.

2 §. Régiek' véleménye a' napról . . . . . —

3 §. Nap' ismerete 3

b] A' napról mint középpontról, melly körül más égitest forog.

4 §. Nap, és hajnalcsillag 7

ELSŐ RÉSZ.

Földünkről.

a] Általánosan.

I. SZAKASZ.

A' földről, mint égi testről.

5 §. Régiek' mesés véleménye a' földről 10

6 §. Útazások a' fold körül 12

7 §. Föld' formája 13

8 §. A' föld nem tökéletes gömbölyü 15

9 §. Föld' nagysága 16

10 §. — forgása saját tengelye körül 17

11 §. — — a' nap körül 19

12 §. — pályájának eltérése a' nap' egyenlítőjétől. — Napfordítók; sarki körvonalok; égalj 23

II. SZAKASZ.

A' föld' kiegészítő részeiről.

13 §. Légkör 25

14 §. Jó és rosz lég; ennek ismertető jegye, tisztítása . 27

15 §. Tenger 31

16 §. Folyóvíz; tó 32

17 §. Mocsár; láp 34

18 §. Jó és rosz víz; ismertető jegyek; tisztítása . . . 36

19 §. Száraz föld' felső színe; hegyek; hóvonal . . . 39

20 §. Völgy; síkság 42

b] Különösen a' száraz föld' alkotásáról.

III. SZAKASZ.

Száraz föld' jelen állapotja.

21 §. Kő és föld 45

22 §. Porhanyó föld' különbözése földszint . . . . . —

23 §. Termékeny föld, és földjavítás 50

24 §. Földrétegek egymás alatt 53

Lap.
25 §. Kőrétegek; fekvés 54
26 §. Kőrétegek' külön nemei 55
27 §. Kőrétegek' rende egymás alatt, 's a' főbb rendek' bélyege. Kövületek 58
28 §. Nehány magyarországi kövületek 61
29 §. Kőrétegek a' porhanyó föld alatt 63
30 §. Barlangok a' réteges kövek közt 64
31 §. Rétegtelen kövek 69
32 §. Olvadt anyag a' rétegtelen sziklák alatt 74
(Lásd ezen kivül a' következő 38, 39, 40, 46 §§-t.)

IV. SZAKASZ.

Múlt idők' történetei.

33 §. Porhanyó föld' származása 75
34 §. Réteges kövek' és kövületek' származása 76
35 §. Kőrétegek' nem vízirányos állása 79
36 §. Hegyek' felemelkedésének oka 81
37 §. Földalatti tűz' kirontásának oka 83
38 §. Sziklás hegyek' különbözése általában, 's különösen hazánkban 84
39 §. Korunk' nevezetesb tűzhegyei 87
40 §. Barlangok tűzhegyek körül; melegvizek 90
41 §. Hideg források' eredete; artézi kút 92
42 §. Özönvíz; kőszén; kavicsréteg 94
43 §. Régibb 's újabb hegyek 96

V. SZAKASZ.

44 §. Földünk' jövendője 99

MÁSODIK RÉSZ.

Egyes ásványokról.

a] *Leírás.*

45 §. Bányászat' kezdete, ásványok 102
46 §. Ásványok' előjövetele 103
47 §. Kristályok 105
48 §. Sófélék 106
49 §. Érczfélék 110
50 §. Éghetők 125
51 §. Tulajdonképen való kövek 130

b] *Visszatekintés.*

52 §. Ásványok' rendszeres áttekintése 135
53 §. Ásvány-, növény-, 's állatország 137
54 §. Természettudomány 142
Képek' magyarázata 144

Bevezetés.

1 §. *Nap és föld.*

Két világtest van a' természetben, mellyhez létünk köttetett, u. m. a' nap, melly világot és meleget ad, és e' föld, mellyen lakunk, eledelünket 's ruházatunkat feltaláljuk. A' hold, 's azon számtalan világtestek, mellyeket csillagoknak nevezünk, ránk nézve nem olly lényegesek, azoktól életünk nem függ. A' honnan, bár nem tagadjuk, hogy még a' legkisebbnek látszó csillagot is igen szép ismerni: de csakugyan közelebb érdekel bennünket a' nap', legközelebb pedig a' föld' ismerete.

Nap.

2 §. *Régiek' véleménye a' napról.*

A' naptól eredő világ és meleg olly nélkülözhetlen földünkre nézve, hogy a' nélkül itt — éjjeli sötétség- 's dermesztő hidegben — semmi életet nem képzelhetünk. A' nap' sugárai elől elrejtve, ha különben melegben van is, sínlik és elvész a' növény, senyved 's elhal az állat; éjre fordúlva nehezedik többnyire minden betegség, 's legtöbb halálos baj éjjel származik. Innen nem lehet rajta csudálkozni, ha a' régi világban élt együgyű emberek, midőn egyfelől vissza borzadtak az éjjeli sötétségtől, 's azt valamelly gonosz lelkek' munkájának tartották, annyival inkább,

mivel a' rosz emberek éjjel űzik leginkább gonoszságaikat; másfelől a' napot mint jóltevő istent imádták Aegyptusban ugyan *Osiris*, Chaldaeában *Baal*, Phoeniciában *Adonis*, Persiában *Mithra*, Görögországban *Helios*, Romában *Sol* név alatt.

Kik istennek hitték a' napot, azok nem sokat vi's-gálgatták annak formáját, természetét, sem azon törvényeket, mellyekhez járása köttetve van. Mint istennek emberi képet, értelmet, okosságot tulajdonítottak neki; járásáról azt tartották, hogy azt csak azért tartja meg olly rendesen, mert jó, különben pedig tőle függene fel nem jőni, vagy melegítés helyett égetni, vagy összefagyni engedni a' földet. Ezért építettek számára oltárokat, templomokat, mellyekben esedezve — úgy reménylették — továbbra is megnyerik a' nap' jóságát.

Azonban a' mint az emberek időről időre több ismeretet szereztek magoknak az égi testekről, átlátták, hogy a' nap isten nem lehet. Mert hiszen a' holdtól és csillagoktól nem lényegere, hanem csak látszatos nagyságára, sugáraínak erejére, hatására nézve különböz. Vagy tehát minden csillag a' holddal 's nappal együtt egyegy isten, — a' mi képtelenség, mert úgy az egész világ csupa istenekből állana; — vagy pedig a' nap sem isten, hanem a' holddal 's csillagokkal együtt maga is még egy főbb valóságtól vette lételét.

Ezen első lépés a' nap ismeretében, bármelly csekélynek lássék is, igen nagy jelentéssel bírt a' következő időkre nézve. Mert

a) Kimondatott hogy a' napot nem csak lehet csudálni, 's mint megfoghatatlant imádni, hanem vi's-

gálni is lehet, és kell; a' vi'sgálódás pedig alapja minden ismeretnek.

b) A' többi égi testekkel egyenlőnek, vagy legalább azokhoz sok tekintetben hasonlónak nyilvánítatván a' nap: kimutattatott ez által az út is, mellyen annak bővebb ismeretére, ha közvetlen nem lehetne, közvetve juthatni. Azaz: elismertetett, hogy ha egyenesen magának a' napnak természetét, tulajdonságait ki nem tudnók is tapogatni, de helyesen húzhatunk arra következést a' vele rokon, és talán könnyebben megismerhető égi testek' természetéből.

Mihez még azt is adván, miképen a' mértan is idővel annyira tökéletesedett, hogy annak segítségével a' hozzá nem férhető test' távolságát 's nagyságát is megtanulták mérni; azonban a' távcsövek is feltaláltattak: könnyű megérteni, miért van ma nekünk sokkal kimerítőbb ismeretünk a' napról, mint volt a régieknek.

3 §. *Nap' ismerete.*

Minden okos embert érdeklő része annak, mit korunk' tudósai a' napról tanítnak, ide megyen ki:

1) *Távolság.* A' nap igen messze van hozzánk, messzebb mint a' hold, 's némelly csillagok; mert ezek néha köztünk és a' nap közt látszanak, úgy hogy tőlük a' napnak egy részét nem láthatjuk. Szoros méregetés után azt is meghatározták a' tudósok, hogy a' nap körűlbelől 400 annyira van hozzánk, mint a' hold, vagy is messzebb 20 millio mértföldnél.

2) *Nagyság.* Illy roppant távolságra esvén tőlünk a' nap, látnivaló, hogy annak képzeletünket haladó nagysággal kell birnia. Mert nekünk annál ki-

sebbnek tetszik minden test, minél messzebb van tőlünk. A' felfelé emelkedő pacsirtát elvesztjük szemünk elől, mikor még énekét halljuk; a' sas még korán sem repül a' fellegekig, mikor már nem látjuk. 'S milly szerfellett nagy testnek kell annak lennie, mit 20 millio mérföldről is olly nagynak látunk? A' tudósok kiszámították, hogy a' nap egyik szélétől a' közép ponton által másik széleig húzott egyenes vonal, melly nekünk legfeljebb is egy lábnyi hosszúnak látszik, több 190,000 mérföldnél.

3) *Anyag, forgás, forma.* Alig hinné az ember, ha jó távcső' segítségével, sőt néha puszta szemmel is nem látná, hogy a' nap olly tisztának látszó tüzében is vannak sötét fóltok. Vi'sgálódni szerető tudósok e' sötét fóltokból igen szépen okoskodtak a' nap' természetének bővebb ismeretére. Nevezetesen:

a) Különféle égő testek' fényét öszvehasonlítván a' nap' fényével, úgy vették észre, hogy a' légnemű testek' égése ad ollyan fényt, millyen a' napé. Miből azt húzták ki, hogy tehát nem maga a' napnak egész teste, hanem csak az azt környező légnemű anyag fénylik; a' sötét fóltok pedig onnan származnak, hogy ezen fénylő lég néha átszakad, 's az így támadt lyukakon beláthatni a' nap' igazi testére. Ez tehát magában sötét, nagyon hasonló a' hold', és némelly hozzánk közel eső, 's azért jól kiismerhető csillagok' (p. hajnal csillag') testéhez, mellyek csak a' nap' visszavert fényétől kapják világokat; valósággal pedig nem csak látható, hanem már meg is mért nagyságú hegyekből, 's völgyekből állanak, ollyan formán, mint földünk. Hasonlít tehát a' nap' igazi teste földünkéhez is; miből ismét nem helytelenül kö-

vetkeztethetni, hogy valamint ez, úgy az is élő teremtményeknek szolgál lakhelyül.

b] Magokat a' sötét fóltokat vi'sgálván szorosabban, mind úgy tapasztalták, hogy a' melly fólt a' nap' keleti szélén tűnik fel, az onnan lassanként megyen a' nap' középpontja felé, 's mintegy $12^1/_2$ nap múlva a' nyugoti szélén elenyészik, de más $12^1/_2$ nap után ismét a' keleti szélén lesz látható; még pedig először keskenynek látszik, mikor t.i. a' keleti szélen feltűnik, majd hovatovább növekedik, 's legnagyobb a' középpont körül, honnan eltávozván, ismét keskenyedik, egész addig, míg a' nyugoti szélen ismét láthatatlan lesz. Ez egyszerű tüneményből igen elmésen így okoskodtak:

α) hogy a' napot környező fénylő lég, tehát bizonyosan azzal együtt maga a' nap' teste is, minden 25 nap alatt egyet fordúl, keletről nyúgotra, ha felénk eső oldalát tekintjük; nyúgotról keletre, ha tulsó oldalát láthatnók.

β) hogy a' nap nem rendetlenül forog, egyszer jobbra, másszor balra, egyszer éjszakra, másszor délre; hanem mindig egy irányban, úgy hogy felénk eső részének keleti széle nyugot felé tart, még pedig mindig egyenlő sebességgel.

γ) hogy a' nap nem tányér-, hanem gömb idomú test. Mert, ha tányér idomú volna, akkor, néha éjjel fordúlván felénk, nem látszhatnék tökéletes kereknek, millyennek látszik a' gömb, akármint forogjon is előttünk; a' fóltok is pedig a' szélek felé azért tetszenek keskenyebbeknek, mint a' közép pontnál, mert a' gömb' domborúsága miatt csak akkor láthatunk azokba egyenesen, mikor a' közép pontnál van-

nak, a' szélek felé pedig oldalvást fordúlnak tőlünk, 's ferdén látszanak.

Jegyzet: *Nap' tengelye, sarkai, egyenlítője.*

Ha mi valamelly gömböt úgy akarunk forgatni, mint az eddig mondattak szerint forog a' nap, hogy t. i. az helyéből ki ne menjen, még is forogjon, még pedig mindig egy irányban: azt csak úgy eszközölhetjük, hogy a' gömböt átlyukasztjuk kellőközepén, 's miután ezen vagy valamelly egyenes rúdat, vagy könnyen kifeszíthető 'sinort húztunk keresztül 's megerősítettük úgy, hogy helyét ne változtathassa: akkor kezünkkel meglökjük a' gömb' azon részét, melly legmeszebb esik az áthúzott rúdtól, vagy 'sinortól. Az így áthúzott rúdat vagy 'sinort aztán igen helyesen tengelynek nevezzük, mert a' körül fog a' gömb forogni, mint forog a' szekérkerék a' tengely körül, még pedig fog úgy forogni, hogy a' gömb' dereka végez legnagyobb útat minden fordúlás alatt, az a' rész pedig, mellyen a' tengely épen a' gömbbe megy, vagy abból kiér, igen rövid útat végez, — tehát amaz sebesen halad, ez alig mozdúl. Már illyen *tengelyt* vesznek fel a' tudósok a' napban is, de csak képzelettel; mert hiszen tudjuk, látjuk, hogy a' nap nincs tengelyre erősítve, hanem szabadon függ az ég' üregében. Hova húzzák pedig képzelettel a' napnak ezen tengelyét: azt a' nap' forgása maga megmutatja, melly — mint láttuk — keletről nyugotnak tart. Mint a' közönséges keréknél, úgy a' gömb' forgásánál is, a' tengely' derékszegletet képez a' forgás' irányával. Ha tehát a' nap, keletről nyúgotnak fordúl: a' tengelynek, melly körül fordúl, éjszakról délre kell nyúlnia. — A' tengely két végét *sark*nak szokás nevezni, azért mert midőn maga a' tengely és így annak két vége sem mozdúl, a' körül a' forgó test — mint az ajtó sarkain — megfordúlhat. Gömböknél a' két sark egyenesen általellenben áll egymással, mert hiszen az nem egyéb, mint a' tengely' két vége, ez pedig a' gömb' egyik oldaláról a' másikra a' kellő közepen megyen át. A' két sarktól mindenütt tökéletesen egyenlő távolságra a' gömb' derekán húzott vonalt, melly tehát kört képez, *egyenlítőnek* nevezik, azért mert ez a' gömböt két egyenlő részre osztja, és mivel attól a' forgó gömb' részeinek sebessége jobb és balkéz felé egyenlően kisebbedik, mígnem a' sarkoknál elenyészik. Illy értelemben lehet egyenlítőt képzel-

ni a' napon is, és ez keletről egyenesen nyúgotra nyúlik, keresztül a' nap' derekán.

4 §. *Nap, és hajnalcsillag.*

Ollykor nyugoton, miután a' nap lement, feltűnik egy igen szép csillag, mellyet minden ember ismer, 's esthajnalcsillagnak nevez. Ha e' csillagot feltűnésétől kezdve folyvást szemmel tartjuk: igen nevezetes tanulságot vehetünk tőle, mint általában mindentől, mit kitűrő figyelemmel kísérünk. Nevezetesen észreveszszük, hogy e' csillag első feltűnésekor csak igen közel van a' naphoz, 's kevéssel a' nap után lemegy; a' következő estvéken pedig hova tovább messze maradoz a' naptól, míg egyszer annyira elmarad, hogy közte és a' lemenő nap közt, a' felettünk látható ég' boltozatának $\frac{1}{4}$ része esik. Akkor mintegy megfordítva útját, elkezd ismét közeledni a' naphoz, minden estve közelebb közelebb látszik ahhoz, 's darab idő múlva olly közel megy hozzá, hogy annak fényében elhal, 's vele együtt megy le. Ha ezen időpont eljött, akkor darab ideig nincs esthajnalcsillag, hanem kevés idő múlva reggel 's keleten tünik fel, elsőben csak igen kevéssel, majd mindig nagyobb nagyobb távolsággal a' nap előtt, az esthajnalcsillaghoz tökéletesen hasonló szépségű reggeli hajnalcsillag. E' csillag is, mikor az ég boltozatának $\frac{1}{4}$ részét tevő messzeséggel előzte meg a' napot, mindig hátrább kezd maradozni, míg végre a' naphoz olly közel jő fel, hogy előbb csak alig, utóbb pedig épen nem látható. Ha ez megtörtént: akkor ismét nyugoton kezdi magát a' hajnalcsillag mutatni, keleten nincs. És ez szakadatlanúl így megy; minden 583 nap alatt bevégződvén 's újra kezdődvén az előadott tünemény.

Ezen észrevételből elsőben is két nevezetes következést lehet a' hajnalcsillagra, 's onnan ismét nagy fontosságú tanulságot húzni a' napra nézve. Úgymint:

a] Kétségen kivűl ugyanazon egy csillag az, mellyet egyszer nyugoton, másszor keleten, egyszer a' napnak utána, másszor előtte látunk, egyszer estveli, másszor reggeli hajnalcsillagnak nevezünk. Mert ha két különböző csillag volna: nem várná meg az egyik, míg a' másik eltűnik, hanem, néha legalább, ugyanazon egy nap' mindeniket láthatnók.

b] Hogy pedig ez az egy hajnalcsillag egyszer utána, másszor előtte jár a' napnak, állandó törvény szerint egyszer közeledvén hozzá, másszor eltávozván tőle: ebből igen egyszerűen következtethetjük, hogy a' hajnalcsillag, a' nap — mint középpont — körül bizonyos idő alatt kör idomú úton egyet kerül. A' napból nézve, ezen körút' befutása **224**, a' földről pedig **583** nap alatt történik. Hogy ezen körút nekünk nem körnek, hanem egyenes előre 's hátramenésnek látszik, az onnan van, mert mi ezen kört úgy látjuk, mint mikor valamelly tányért, vagy abroncsot éllel állítunk magunk felé.

c] Tehát — a' napra térvén vissza — látjuk, hogy az nem magára hagyatva forog saját tengelye körül az ég' üregében, hanem középpontúl szolgál a' hajnalcsillagnak, melly körülte soha nemváltozó időszak alatt, kimért nagyságú körpályát fut be, attól soha el nem térhetvén, mintha a' naphoz valami látatlan erő által köttetve volna. Figyelmet érdemel mit ezen pálya' irányáról a' tudósok' szoros vi'sgálata után tudunk, hogy t. i. ha azt egyenes vonalnak veszszük, milylyennek nekünk látszik: ezen egyenes vonal nem egy

irányban fekszik a' nap' egyenlítőjével, hanem azt bizonyos szeglet alatt vágja.

Jegyzet. Miután a' hajnalcsillag' nap körüli forgása bebizonyítatott: a' többi csillagokat is szorgalmatos vi'sgálat alá vették a' tudósok ugyan illyen szempontból. És úgy találták, hogy mindöszve 11 égi test forog a' nap körül azon törvény szerint, mellyet tart a' hajnalcsillag, 's ezek mind sokkal kisebbek a' napnál; a' csillagok' sokkal nagyobb száma pedig nem látszik függeni a' naptól. Amazokat nevezik *bolygók*nak, mivel a' nap körül bolyonganak, 's közölök némellyek puszta szemmel is megismerhetők arról, hogy fényök nem lobog vagy szikrázik, hanem egyszerüen világít, mint a' hold, 's hajnalcsillag; azokat pedig mellyek a' nap körül nem forognak, nevezik *állók*nak, 's megismerhetni őket arról, hogy fényök szikrázik, távolságok pedig tölünk olly végetlen nagy, hogy azt megmérni nem lehet, — miből ismét még a' nap' nagyságát is számtalanszor haladó testök' roppant kiterjedésére lehet okoskodni.

ELSŐ RÉSZ.

Földünk.

I. SZAKASZ.

A' földről mint égi testről.

5 §. *Régiek' mesés véleménye a' földről.*

Nevezetes, de épen nem csudálatos dolog, hogy az emberek előbb szereztek magoknak, bár csak általános, de helyes ismeretet a' napról, holdról, 's némelly csillagról, mint a' földről. Nem lehet ezen csudálkozni azért, mert amaz említett égi testeket egy tekintésre felvehették, láthatták azoknak formáját, kitanulhatták forgását. A' földnek pedig mellyen állottak, mindig csak igen kis részét tekinthették át, miből az egészre gyakran hibás következést húztak. Érezték, milly szükséges volna beútazni az egész földet, hogy róla helyesebb ismeretök legyen. Használták is az útazók' előadását, de az nagyon tökéletlen volt. Mert ezek éjszakra nem mehettek a' kegyetlen hideg, délre nem az égető nap' heve miatt, keletre pedig és nyúgotra feltartóztatta őket a' tenger, mellyre magokat bízni, — bár apróbb tengereken, 's száraz föld partjai' mentében hajókázva nevezetes kereskedést űztek, — hajóik' tökéletlensége miatt nem bátorkodtak. Innen lett, hogy egy két tudóst kivéve, kik az igazságot nem csak sejdítették,

hanem meg is találták, még a' miveltségről olly híres régi görög nép is igen különös képet csinált magának a' földről, mesével pótolván azt, mit valósággal belátni nem bírt.

Homér idejében (1000 év. Kr. e.) úgy képzelték a' görögök a' földet, mint valamelly lapos tányért, mellyet az *Okeanos*' vize foly körül. Középpontján ezen tányérnak, vagy karikának fekszik — úgy hitték — Görögország, 's ennek közepén ismét *Olümpos* hegy, mellyen laktak hajdanta az istenek. Az Okeanos' vize, melly egy nyugoti sziklából ered, 's onnan bekerüli az egész földet, egy ágát bebocsátja a' tányéridomú föld' alsó, 's szerintök üres részébe, melly azt, mint hóltak' országát *Stüx* név alatt folyja körül. A' föld felett látszó égboltozat érczből van, 's az *Atlas* és *Kaukasus* hegyeken nyugszik mint oszlopokon. Az istenek hajdanta ezen érczboltozatnak alatta laktak az Olümposon, de ezen hegy felett nyilása volt az égnek, mellybe fel lehetett menni, ha az *Ossa* 's *Pélion* hegyek Olümposra tétettek. Más két nyilást is hittek még az égen, egyet keleten, másat nyugoton. Amazon naponként feljött Okeanosból a' nap' istene *Helios*, 's csak kevéssel alatta az ég' boltozatának ment a' nyugoti nyiláshoz, mellyen ismét Okeanosba szállott. Ott már röpülő hajó várta készen, melly őt éjjel, kivül az ég' boltozatán ismét keletre szállította, hogy újra feljöhessen. —

Még a' nagyon híres bölcs *Thales* is (500 év Kr. e.) olly formán képzelődött, hogy az égboltozat, melly felettünk kiterjed, üres, vagy belül kivájt gömb, melly félig vízzel meg van töltve, 's ezen vízen úszkál — mint valamelly csólnak — a' föld, la-

kásra csak ott levén alkalmatos, hol a' vízből felemelkedik, alúl lakhatatlan levén.

6 §. *Útazások a' föld körül.*

Bármi nevetségesnek tessék is már ma nekünk a' régiek' mesés véleménye: mindazáltal olly sokáig talált az hívőkre, hogy mikor a' derék *Columbus* (1492. Kr. u.) inkább szíve' sugallatából, mint tudományos meggyőződésből, a' tengeren túl fekvő száraz föld' felfedezésére készült indúlni, tanult tudósok igyekeztek őt leverni szándékáról, nehogy — mondának — a' tenger' legvégső határához érvén, onnan hajóstól együtt lezuhanjon az ég' végetlen üregébe!

Azonban Columbus Spanyol országból indúlva, 's egyenesen nyugot felé tartva, szerencsésen átvergődött a' nagy tengeren, felfedezte Nyugotindiát 's Amerikát, a' nélkül, hogy valahol a' föld' vagy tenger' határához érve, alázuhanhatott volna. Ő utána pedig *Magellán* (1519—1521. Kr. u.) ugyancsak Spanyol országból a' Columbus' példájára nyugot felé indúlt, de miután elérte is Amerikát, meg nem fordúlt, hanem azt alúl kikerűlvén (Magellán' szorosa) folyvást nyugotra tartott, átment a' csendes tengerre, 's mindig csak előre igyekezvén, elért maga ugyan a' Philippinai szigetekre (Chinának délkeleti partja mellett), hol a' lakosoktól megöletett, hajója pedig *Cano* nevű kapitány' igazgatása alatt, főirányát soha vissza nem fordítván, eljutott Afrika' keleti partjához ('s onnan vissza Spanyol országba), holott indúlt a' nyugoti partoktól 's ment mindig a' nap után. — Magellán óta korunkig mintegy 40 rendbeli útazók

járták körül a' földet, vízen, szárazon, különböző irányban. Ezek közől legnevezetesb *Cook János*, a' mennyiben ő a' déli tengeren annyira lement (1772 év Kr. u.), mennyire előtte még senki sem volt, 's onnan azt a' váratlan tudósítást hozta — a' többek közt —, hogy a' tengert ott is, mint éjszak felé jéghegyek borítják, mellyek közt átvergődni nem lehet.

7 §. *Föld' formája.*

Már ha csak ezen egyetlenegy adatból indúlnánk is ki, még pedig minden bővebb magyarázat nélkül, hogy földünket már sok útazók járták 's hajózták különféle irányban egészen körül, úgy hogy bár mindig egy irányban előre törekedtek, mégis végre oda értek vissza, honnan elindúltak: könnyű és helyes lenne következtetnünk, tehát a' föld' egész testének, (és így a' tengert is oda értve) gömbölyűnek kell lenni, millyen péld. a' nap. De még jobban meggyőződünk a' felől, ha a' következő észrevételekre is figyelmezünk:

1) A' kik nyugotra indúltak el hajón, 's jó széllel gyorsan haladtak, azt vették észre, hogy rájok nézve nem a' szokott órában, hanem annál később ment le a' nap, minél sebesebben mentek, de annál később is jött fel. A' kelet felé útazók pedig ellenkezőt tapasztaltak; nekik hamarább jött fel a' nap, de hamarább is lement, mint otthon. Ebből világos, hogy a' földnek keleti 's nyugoti irányban bizonyos hajlásának, görbűlésének kell lenni, mellyhez alkalmazza magát a' tenger is, mert ha lapos, egyenes volna a' tányér: a' feljövő 's lemenő napot mindenütt egy perczben lehetne látni.

2) Azoknak, kik egyenesen éjszak felé útaztak, az éjszaki ég' szélén feltünt csillagok hova tovább feljebb látszottak emelkedni; ellenben azok, mellyek otthon fejök felett állottak, mindig alább alább szállottak, míg végre szemök elöl délre eltüntek, vagy is délre lementek. Megfordítva ugyan ezt tapasztalták a' délfelé útazók. Tehát ezen irányban sem lehet egyenes a' föld, hanem itt is rendesen hajló görbülésének kell annak lenni.

3) Egybefüggésben van ezen tüneményekkel az, hogy a' hozzánk távol eső tárgyaknak, mellyekhez közeledünk, vagy mellyek hozzánk közelednek, ha semmi hegy nem áll is előttünk, elsőben csak teteje (torony, hajó) tünik szemünkbe; 's megfordítva, ha tengerre indúl a' hajó, annak alsó része kezd először látatlan lenni.

4) A' föld' gömbölyűségét mutatja az is, hogy ha a' legnagyobb síkságon állunk is meg, hol semmi hegy nem akadályoztatja látásunkat, mégis mit a' föld' felső színéből belátunk, az mindig kereknek látszik. Illyen látkör pedig csak gömbidomú testen találhat helyet.

5) Végre legkisebb kétséget sem hagy fent a' föld' gömbölyűsége felől az, hogy annak árnyéka, melly néha a' holdra vetődvén, holdfogyatkozást okoz, még eddig mindig kereknek találtatott.

Ha e' szerint bizonyos a' föld' gömbölyűsége, látnivaló, hogy az ott, hol mi lakunk épen ollyan, mint a' velünk általellenben eső oldalon, keleten és éjszakon ollyan, mint nyugoton és délen. Azaz: mindenütt levegő veszi azt körül, nincsenek oszlopai, mellyekre volna épitve, hanem szabadon függ az ég'

üregében, mint a' nap, hold, 's minden csillagok. Tehát *földünk is egy az égi testek közöl.*

8 §. *A' föld nem tökéletes gömbölyű.*

Nem mondjuk azonban, hogy a' föld tökéletes gömbölyű égi test, millyennek látjuk péld. a' napot. Sőt vannak adataink, mellyekből kitetszik, hogy éjszaki 's déli része, be van egy kevéssé horpadva, keletről nyugoti irányban pedig kidomborodva. Ezt egyenesen meg lehet mutatni a' csillagok' segítségével. Nevezetesen: azok, kik délről egyenesen éjszak felé útaznak, 's megjegyeznek magoknak valamelly csillagot, melly elindúlásokkor épen az ég' szélén látszik egyenesen éjszakra, elsőben is azt veszik észre, hogy az a' csillag annál fentebb látszik az égen, minél tovább haladnak ők éjszak felé. Ha már szorosan meg is mérik, hogy péld. 15 mérföldnyi útazás után mennyire emelkedett fel a' csillag, 's akkor ismét 15 mérföldnyi útat tesznek éjszakra: úgy tapasztalják, hogy a' csillag ezen második 15 mérföldnyi útazás alatt nem annyit emelkedett, mint az első 15 mérföld alatt, hanem kevesebbet, — 's így folyvást. Már mivel a' csillag emelkedése a' föld' gömbölyűségétől függ, látni való, hogy ott laposabbnak kell lenni a' földnek, hol a' csillag — ugyanannyi útazás alatt — kevesebbet emelkedett. Így tapasztalják ezt a' délfelé útazók is; azok pedig kik keletről egyenesen nyugotra, vagy nyugotról egyenesen keletre útaznak, semmi effélét nem vesznek észre. Tehát a' föld éjszak 's délfelé laposabb, kelet 's nyugot felé pedig egyenlő domború. Azért szokták a' földet nem egészen helytelenül formájára nézve narancshoz ha-

sonlítani. Egyébiránt jegyezzük meg, hogy ezen behorpadás, 's kidomborodás igen csekély, 's azért sokszor számba sem vétetik.

9 §. *A' föld' nagysága.*

Ugyanilly méregetések által határozták meg a' föld' nagyságát is. Megjegyezvén nevezetesen éjszakra valamelly csillag' állását az égen, akkor, mikor az földkörüli fordulásának legmagasabb pontjára ért: útaztak annak irányában a' földön addig, míg a' csillag földkörüli útjának ismét legmagasabb pontjához jutván, előbbeni legmagasabb állásától egy foknyira nem emelkedett felfelé, — mit a' csillagvi'sgáló körnegyed' (quadrans) segítségével igen könnyű megtudni. Akkor felszámították, hány ölet kellett menni a' földön, míg a' csillag egy foknyit emelkedett? Tegyük fel példáúl, hogy haladtak volna kerek számmal 57,000 ölet párisi mérték szerint. Ebből így okoskodtak: valamint az az egy fok, mellyet emelkedett a' csillag, az égen képzelettel vont körnek $^1/_{360}$ ad részét teszi: úgy ez az 57,000 öl is a' föld' egész kerületét átfogó körnek $^1/_{360}$ része. Sokszorozván tehát az 57,000-t a' 360-al: lesz az egész föld' kereksége kevéssel több mint 20 millio párisi öl. Vagy, mivel megegyeztek abban, hogy az 57,000 párisi ölet 15 egyenlő részre oszszák, 's egy illyen részt nevezzenek 1 geographiai mérföldnek: lesz az egész föld' kerülete $= 15 \times 360 = 5400$ geogr. mérföld. — Innen a' föld' átmérője kerek számmal 1720 geogr. mérföld; felső színének egész területe több, mint 9'000,000 □ geo. mérföld: 's tömege $>$ 2,000'-000,000 koczka g. mérföld.

Bármi nagynak tessék is ezen számítások után a' föld: de valóban kicsi az, mihelyt csak a' nappal hasonlítatik is öszve, mellynek átmérője 112-szerte nagyobb a' földénél. Még sokkal kisebb pedig ha a' napnál is végetlenül nagyobb álló csillagokkal vettetik egybe. Csak porszem az, az égi testek' kiszámíthatatlan tömegéhez képest; 's mi vagyunk mi emberek ezen a' porszemnyi földön!

Jegyzet. A' kör' felosztásáról fokokra; — kerületnek az átmérőhözi arányáról, 's innen a' gömb' felületének, 's tömegének kiszámításáról. — Égvi'sgálók' körnegyedéről. —

10 §. *Föld' forgása saját tengelye körül.*

A' földnek e' szerint ismert, 's az égi testekéhez mérve valóban csekély nagysága alapjaúl szolgál némelly felette érdekes tünemények' kimagyarázásának.

Úgy látszik nekünk, hogy a' föld mozdúlatlanul áll, körülte pedig a' nap, 's avval együtt minden égi testek, minden 24 órában egyet fordúlnak. Sok együgyű ember, ki sem a' nap' és csillagok', sem a' föld' valódi nagyságát, 's ezeknek egymástoli távolságát nem ismeri, erősen meg van győződve, hogy a' dolog valóban úgy is van, mint látszik. De az okosabb 's tapasztaltabbak nem foghatván meg, miképen fordúlhatna ezen kis föld' kedvecért a' roppant égi testek' soksága minden 24 óra alatt egész karikában körültünk: megfordították az okoskodást, 's azt állították, hogy a' mi földünk fordúl egyet minden 24 órában saját tengelye körül, úgy mint ezt a' napról tudjuk, — az egész ég' körültünki forgása pedig csak

látszatos. Ők tehát az okosság' szavának adnak nagyobb hitelt, mint a' szem' látásának. És ez igen helyesen történik. Mert mit okosságunk által helyes alapokra építünk (millyen alapok p. a' föld' forgására nézve, az égi testek' viszonyos nagysága, távolsága, soknak szemmellátható forgása saját tengelye körül), az soha sem csal meg, midőn a' látás felette csalékony. Ha szobánkban sebesen kerengünk, majd hirtelen megállván szét nézünk: úgy látszik, az egész szoba minden bútoraival együtt forog körültünk. Így csal meg bennünket a' látás.

Egyébiránt abból, hogy az égnek körültünki látszatos forgása a' legnagyobb rendet tartja, 's a' csillagok egyenlő sebességgel haladnak keletről nyugotra, következtethetjük, hogy a' föld' forgása mind irányára, mind sebességre nézve olly állandó törvényt követ, mint ezt a' napról tudjuk. Nem össze vissza forog a' föld, hanem mindig nyugotról keletre, ha felül eső részét tekintjük; 's keletről nyugotra, ha alól eső részén képzeljük magunkat; tehát úgy mint a' nap. Éjszak és dél sark gyanánt szolgál. Van tehát a' földnek is tengelye, melly éjszakról egyenesen délnek tart, két sarkban végződik, 's irányát az ég' üregében soha sem változtatja, mi kitetszik abból, hogy mindig ugyan azon csillag felé áll; van egyenlítője, melly a' két sarktól tökéletesen egyenlő távolságra keletről nyugotra övezvén át a' földet, azt két egyenlő részre, éjszaki 's déli félgömbre, osztja. Mi az éjszaki félgömbön lakunk, még pedig úgy, hogy valami kevéssel közelebb esik hozzánk az éjszaki sark, mint az egyenlítő.

A' föld' saját tengelye körüli forgása okozza a'

nappalt 's éjszakát. Nappal van a' földnek azon részén, mellyet a' nap süthet, mivel épen felé van fordúlva; éjszaka az árnyékos oldalon. Gömbölyü levén 's nyugotról keletre fordúlván a' föld, látnivaló, hogy elébb virrad, elébb lesz dél, 's elébb nyugszik le a' nap azoknál, kik tőlünk egyenesen keletre, később azoknál, kik egyenesen nyugotra laknak.

Az éjszaki sarktól déli sark felé, az ég' boltozatán épen fejünk felett képzelettel húzott vonal neveztetik délvonalnak, mert mikor a' nap ezen vonalt eléri, delök van az az alatt levőknek. A' délvonal derék szegletet képez a' föld' egyenlítőjével.

11 §. *Föld' forgása a' nap körül.*

Ha így a' nappal 's éjszaka' helyes magyarázatát értjük: akaratunk ellen is ez a' kérdés ötlik elönkbe, valljon hát az év' különböző szakait (tél, tavasz, nyár, ősz) mi okozza? Figyelmezzünk itt is elsöben azokra, miket látunk; 's azután húzzunk a' látottakból okoskodás által következést a' tünemény' valódi okára.

Mindennek szemébe tünik, ha vi'sgálodik, hogy a' nap, keleten jön ugyan fel mindig, 's nyugoton megyen le; de az ég' keleti 's nyugoti részének nem mindig ugyan azon pontján kél, 's nyugszik. Ha már megjegyezzük magunknak ezen pontokat télhó' — január — elsőjén (helyesebben télelő' — december — 21-kén), 's folyvást szemmel tartjuk: észrevesszük, hogy azok napról napra közelítnek az éjszaki sarkhoz, míg végre nyárhó' — julius — elsőjén (igazábban nyárelő' — junius — 21-kén) azon renddel kezdenek ismét délfelé távozni, 's távoznak folyvást,

mellyel előbb hozzánk közeledtek, — úgy azonban, hogy a' következő télhó' elsőjén ismét megfordúlnak. Tehát télhó' elsőjétől kezdve a' következő hat hónap alatt mindig közelebb kél, 's nyugszik hozzánk a' nap; más hat hónap alatt pedig, mindig távolabb, dél felé. És ezen még eddig soha meg nem zavarodott rend' egyszeri lefolyása, melly 12 hónap, vagy is $365\frac{1}{4}$ nap alatt történik, neveztetik egy évnek.

A' szerint már, mint a' nap az éjszaki sarkhoz közelebb vagy távolabb eső tájékán kél 's nyugszik az égnek, természetes dolog, hogy ránk, kik az éjszaki félgömbön lakunk, sugárai egyszer kisebb, másszor nagyobb szeglet alatt esnek. Annyira soha sem jön a' nap, hogy sugárai egyenesen függőleg essenek fejünk' tetejére. Mivel pedig a' nap' melegítő ereje főkép attól függ, micsoda irányban esnek ránk sugárai, mint ez csak egynapi tapasztalásból is kitetszik, a' mennyiben kiki tudja, hogy legforróbb nyárban is reggel 's estve sokkal hűvösebb van mint délben, 's ez főképen a' sugárok' különböző iránya miatt: látnivaló, hogy minél inkább éjszak felé kél 's nyugszik a' nap, nálunk annál melegebbnek, 's minél inkább dél felé, annál hidegebbnek kell lenni. Innen vannak az év' különböző szakai: tél, tavasz, nyár, ősz. És mivel természetesen minél közelebb kél 's nyugszik a' nap a' föld' sarkához, annál rövidebb útat kell neki reggeltől estig végeznie, 's megfordítva: innen van egyszersmind a' nappal 's éjszaka' különböző hossza, az egyenlítőtől számlálva.

Már hogy ezen egymással szorosan egybefüggő

tünemények' közöl némellyiket, péld. az éjjelt 's nappalt, nem az okozza, mintha a' nap kerülgetné a' földet, tudjuk a' fentebbiekből. Mert hiszen igazán szólva, nem a' nap kél fel, 's nyugszik le, hanem a' föld fordúl, hozzá 's tőle. Nagyon hihető tehát, hogy a' kelet' 's nyugot' pontjainak változása is nem a' nap előre 's hátra menetelétől, hanem ugyancsak a' földtől függ. A' nap — mint sokkal nagyobb égi test — nem alkalmazza magát a' földhez, nem megy annak kedvéért egyszer éjszakra, másszor délre, hanem — úgy mondhatni — egy helyen forog, csak a' maga tengelye körül. Nincs tehát más mód hátra mint azt vennünk fel, hogy a' föld változtatja, állandó törvény szerint, naphozi állását. Ez pedig kétféleképen gondolható:

a] Úgy, hogy a' föld tengelye' irányában egyszer déli, másszor éjszaki sarka felé megyen, függetlenül a' naptól. De illy mozgás eddig elé, az égi testek közöl még egyen sem tapasztaltatott, nem hihető az a' földre nézve sem.

b] Tehát úgy, hogy a' föld, követvén a' hajnalcsillag' példáját, évenként egyet kerül a' nap, mint közép pont körül, és pedig — a' hajnalcsillaggal ebben is egyezvén — olly formán, hogy ha e' körpályát oldalról tekintenők, 's így az csak egyenes vonalnak látszanék: ezen vonal a' nap' egyenlítőjével nem párhúzamosan menne, hanem azt bizonyos szeglet alatt vágná. Ha ez így van — miről már ma senki sem kételkedik — tisztában vagyunk a' keleti 's nyugoti pontok időszak szerint előforduló változására nézve, mitől függenek az évszakok. Mert nem feledvén, hogy a' tengely' iránya soha sem változik,

mikor a' föld pályájának azon részére jut, melly a' nap' egyenlítőjétől az éjszaki sark felé eltér: természetesen úgy kell látszania a' napnak, mintha tőlünk délfelé távoznék, — 's megfordítva.

Egy tehát a' bolygók közöl földünk, és mi a' naphoz nem csak annyiban vagyunk köttetve, a' menyiben tőle meleget 's világot nyerünk, hanem annyiban is, hogy mint közép pont körül, ő körülte futjuk pályánkat. Így egészen fordítva áll a' dolog mint az első tekintetre látszik, 's jegyezzük meg ezt, mint igen szép diadalát okosságunknak érzéki tapasztalásunk felett.

Jegyzet: A' fentebbiekben csak könnyebbség' kedvcért vettük a' föld' útját tökéletes körnek, mellynek közép pontján állana a' nap. Ha ez így volna: úgy a' nap mindig egyenlő távolságra állana tőlünk, és igy mindig egyenlő nagynak látszanék, — mert a' kör' kerületének minden pontja egyenlő messzeségre esik a' közép ponttól. Azonban télen szembetünőképen nagyobb a' nap' látszatos átmérője, mint nyárban: miből következik, hogy tehát akkor közelebb van hozzánk, vagy is, hogy az nem épen középen áll a' föld' útjának. Nem tökéletes kör tehát a' föld' útja, hanem tojásdad, 's ennek egyik végéhez közelebb áll a' nap, mint másikhoz. Illyen útja van a' nap körül a' többi bolygóknak is. Azon ne akadjunk fel, hogy épen télben van hozzánk közelebb a' nap, mikor pedig nálunk hidegebb van mint nyáron. Mert már az eddigiekből is tudjuk, hogy a' nap' melegitő ereje nem közelségétől, hanem ránk eső sugárainak irányától függ. (Hát reggel és estve miért látszik nagyobbnak a' nap, mint délben?)

A' hajnalcsillag is, a' föld is, a' nap mint középpont körül forog, (amaz 224, ez $365\frac{1}{4}$ vagy könnyebb számitás' kedvcért 366) nap alatt kerülvén egyet. Mind a' kettő egy irányban fut, de ha együtt indúlnak is, még is elhagyja a' hajnalcsillag a' földet, mert az ő útja csak 224 napos. Tapasztalás szerint azonban ismét találkoznak 583 nap múlva. Kérdés hányat került addig a' hajnalcsillag, hányat a' föld?

583 = 224 + 224 + 135; és
583 = 366 + 217.

Tehát a' hajnali csillag körül kétszer, és még a' harmadik fordulásból is bevégez 135 napot. A' föld pedig kerül egyet, 's a' második fordulásban halad a' 217-dik napig.

Képben ezt tökéletesen előállithatni. A' nap körül (középpont) írj két kört, a' belső a' hajnalcsillag' — külső a' földútja. Amazt oszd 224 részre, emezt 366-ra. A' külső kör' 217-dik napja a' belsőnek 135-dik napjával egyenes vonalban fekszik a' nap' középpontjára nézve. Innen érthető, mit fentebb mondánk, hogy bár a' hajnalcsillag nap körüli útját 224 nap alatt befutja, még is nekünk 583 nap múlva látszik oda vissza érkezni, honnét elindúlt.

12 §. *Föld' pályájának eltérése a' nap egyenlitőjétől. Napfordítók; sarki körvonalok; égalj.*

Földünk' tengelye a' napéval párhúzamosan áll, mint ez kitetszik e' két égi test' saját tengelye körüli forgása' irányából. Tehát párhúzamos egyenlítőjök is. Ha még a' föld' pályája is párhúzamosan menne a' nap egyenlítőjével: úgy természetesen azoknak, kik az egyenlítőnél laknak, a' nap mindig fejök felett látszanék délben, miből ott szenvedhetetlen forróság következnék; mind azoknak pedig, kik a' föld' egyenlítőjétől éjszakra vagy délre laknak, a' sarkok felé, hovatovább hűvösödő, de egyszeri melegmérsékletet soha nem változtató égaljok lenne, — közelebb az egyenlítőhez ugyan örökös tavasz vagy ősz, távolabb pedig örökös tél uralkodván. Ugyanez okból a' föld' akármelly tajékán lakók nappala ollyan hosszú lenne, mint éjjele, azaz: mindenik épen 12 óráig tartana. — Mivel pedig a' nap' egyenlítőjére dülve áll a' föld' útja: látnivaló, hogy a' föld' egyenlítőjétől félévig az éjszak, félig a' délfelé lakók' feje felibe emelkedik a' nap; az egyen-

lítőnél lakóknak is pedig évenként csak kétszer (tavaszelő 21-ik, őszelő 21-ik nap) kerül egyenesen fejök felibe. Innen: nap és éj egyenlő hosszú csak az említett két időben lehet, mikor a' nap épen az egyenlítő' keleti részén jön fel, 's nyugotin megyen le, 's épen innen vétetett egy részben az egyenlítő nevezet. De ugyanez által az egyenlítő körűli hőség is mérsékeltetik, hol azonban a' lég soha nem hűl ki annyira, hogy rendes havazó 's jeges tél állhasson be; éjszakra pedig és délre egymást felváltva most nyár, majd tél eszközöltetik. Örökös tél tehát így csak a' két sarknál, 's ahhoz közel, örökös nyár pedig csak az egyenlítőnél lehet. E' szerint a' légmérsékletre tekintve három felé lehet osztani a' föld' felső színét:

a] Forró tájék vagy égalj, az egyenlítő körűl, terjed éjszak 's délfelé annyira, a' mennyire eltérnek az egyenlítőtől a' keleti 's nyugoti pontjai, vagy is mindenik irányban 23° 30'. Ezen távolságban az egyenlítőtől éjszakra is, délre is gondolnak a' földön, az egyenlítővel párhúzamosan egy egy körvonalt, mellyet *Napfordítónak* neveznek, mivel ezen vonalokat elérve vissza látszik fordúlni a' nap. A' két napfordító közt tehát épen közből esik az egyenlítő, 's mindöszve tesz egyik napfordító' távolsága a' másiktól 47°-t.

b] Az éjszaki 's déli sarktól az egyenlítő felé számlálva ugyancsak 23° 30'-ra képzelnek egy egy körvonalat *(sarki körvonal)*, 's ezt veszik fel határául az éjszaki 's déli hideg égaljnak.

c] Mindenik felén a' földnek a' sarki körvonal és napfordító közt eső égalj neveztetik *mérsékelt*nek.

Illyen is van tehát kettő, déli 's éjszaki. Mi az éjszakin lakunk.

Jegyzet. Micsoda változást tesznek az égaljra nézve a' hegyek, — lásd alább.

II. SZAKASZ.

A' föld' kiegészítő részeiről.

13 §. *Légkör.*

Körül veszi földünket az a' vékony, 's ezért szük helyen, péld. szobában meg sem látható anyag, melylyet szüntelen tüdőnkbe szívunk, hogy élhessünk, a' *levegő* vagy *lég*. Ebben látjuk különböző magasságra felemelkedni a' madarakat, felhőket, fellegeket, 's más könnyű testeket. És már abból, hogy a' fellegek nem mind egyenlő magasságra emelkednek fel a' légben, hanem a' terhesek alább, a' könnyebbek pedig fentebb lebegnek, helyesen következtethetjük, hogy a' lég földünk felett nem mindenütt egyenlő *sűrű*, hanem legsűrűbb a' föld' felső színén; ritkább pedig felfelé, annyira, hogy már a' magasabb hegyek' tetején alkalmatlan a' lélekzésre, végre pedig mintegy 10 mérföldnyi magasságra egészen megszűnik, mint ezt a' tudósok kiszámították. *Határa* van tehát a' légnek is, és mivel ezt a' föld mindenfelől vonja magához, nem ok nélkül mondhatni, hogy a' légkör' *formája* is gömbölyű, mint a' földé. A' légkör' ezen gömbölyűsége csak annyiban különböz a' földétől, hogy az egyenlítő alatt még sokkal domborúbb, a' föld' sarkainál pedig sokkal laposabb mint maga a' föld. Ennek oka az:

a] hogy a' lég a' hideg által összébb sűrűdik (a' sarkoknál), a' meleg által pedig kijebb terjeszkedik (a' forró égalj alatt);

b] hogy mivel a' légkör együtt forog a' földdel; 's e' mellett a' víznél is nagyobb folyósággal bír: könnyen alkalmazhatja magát a' forgó testek' azon törvényéhez, melly szerint azok, ha folyók, vagy legalább részeik egymáshozi helyöket változtatják, a' sarkoknál ellapúlnak, az egyenlítő alatt pedig kidomborodnak. — Innen nem egészen helytelenül szokták a' földet légkörével együtt tojáshoz hasonlítni, mellynek széke (sárgája) a' föld' testét, fehére pedig annak légkörét ábrázolja, úgy azonban, hogy a' két sark nem a' tojás' két végén, hanem oldalának két általellenben eső pontjain fekszik.

A' lég' *szine* — mint ezt tiszta időben fel- vagy tőlünk távol eső hegyek felé nézve láthatjuk — világos kék. Az a' kék boltozat, melly felettünk kiterül, 's a' mellyen látjuk az égi testeket, az, mit a' tudatlan nép különösen isten' lakhelyének tart, ollyan formán mint a' régi görögök, nem egyéb, mint a' földet átölelő légkör. Isten nem csak ott, 's nem különösen ott, hanem mindenütt jelen van. — Túl a' légkörön mi van az égi testek közt, nem tudjuk. Csak annyit tudunk, hogy mivel a' nap' világa annál inkább gyengül, minél ritkább a' lég, mint ezt azok bizonyítják, kik magas hegyek' tetejére másznak, vagy léghajón magasra emelkednek fel: ott fent, hol semmi lég nincs, világosság sem lehet, vagy ha van, igen csekély az. Arra, hogy a' fénylő nap' világát láthassuk, elsőben ugyan szemre, de ezen kívül ollyan testre is van szükségünk, melly a' sugárokat vagy magába ve-

gye, 's összesűrítve átbocsássa, vagy visszaverje. A' felettünk magasan boltosodó ég' üregébe éjjel is szét özönlenek a' nap' sugárai, mégis sötét van, mihelyt azon sugárok légkörünknek azt a' részét nem érik, mellyet mi láthatunk. Így van a' dolog a' nap' melegével is. — Lásd alább.

14 §. *Jó és rosz levegő, ennek ismertető jegyei 's tisztítása.*

A' lélekzés által tüdőnkbe szívott légnek egy része vérünkkel egyesül, tehát, úgy mondhatjuk vérré válik bennünk, 's csak azt leheljük ki ismét, miből már a' lélekzésre alkalmatos rész kifogyott. Esszük tehát, vagy emésztjük a' levegőt tüdőnk által, ollyan formán mint gyomrunkkal az eledelt 's italt. És így ha okos választást kell tennünk az eledelben 's italban, hogy ollyat ne együnk 's igyunk, a' mi kárunkra lehetne: választást kell tennünk a' beszívandó légre nézve is.

A' természet olly bölcsen van rendelve, hogy légkörünknek nagy része alkalmatos a' belehelésre, 's ahhoz igen könnyen jutunk. Vannak azonban némelly tisztátalanságok, mellyek a' levegőt megvesztegetik, 's azt ránk nézve ártalmassá teszik. Illyen tisztátalanságok a' következők:

1) A' por, melly kivált forró nyárban, 's nagy városokban, vagy ország útakon közé elegyedvén a' légnek, azt a' tüdőre nézve igen ártalmassá teszi, mivel minden szempor sérti a' gyenge alkotású tüdőt.

2) Érczolvasztó kemenczék körül gyakran mérges párák terjednek el, kifejlődvén az erősen ége-

tett érczekből, 's megvesztegetvén a' tájék' levegőjét. (Lásd az érczek alatt.)

3) Mérges hatása van az ollyan levegőnek is, mellyet élő állatok, vagy illatozó növények párolognak, vagy lehelnek ki. Valamint az állatok, úgy a' növények is nem csak beszívják magokba 's elemésztik a' levegőnek egy részét, hanem a' helyett az állatok ugyan éjjel és nappal, a' növények pedig különösen éjjel, mikor a' nap rájok nem süt, saját testekből rosz nemű levegőt bocsátanak ki. Hol sok ember vagy állat gyül öszve, 's marad együtt a' nélkül, hogy a' légnek szabad folyása volna, sőt a' melly szobában csak virág van is bőven: ott a' lég meg van mérgezve. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy nappal csak az illatozó növények rontják a' léget. Zöldelő de nem virágzó növények pedig tisztítják azt. Mivel épen azt a' rosz léget szívják magokba táplálékúl, mellyet az állatok kilehelnek, ők magok az állati élet' fentartására szükséges levegőt párologják ki. Melly bölcs elintézése a' természetnek valóban csak azt nem ragadja bámulásra, és a' legfőbb valóság' imádására, ki oktalan állatként él és eszik a' földön, hogy hízzék, a' dolgok egybefüggő elrendeléséről pedig semmit nem tud, vagy tudni nem is akar.

4) Az égő tűz, sőt a' forrásban levő must is épen úgy emészti a' jó levegőt, 's épen úgy ad helyette roszat, mint az élő állatok. A' honnan tüzes szenet tartani a' szobában, kivált nagyobb mennyiségben, vagy pinczékbe menni, hol must forr, igen veszedelmes, gyakran halálos következésű.

5) Minden rothadó testből, valamint igen kelle-

metlen szagú, úgy az egészségre igen ártalmas befolyású légnemek fejlenek ki. Így: városok' tisztátalanságát vivő csatornákból, poshadó mocsárokból, sírvermekből. Alig van egy egy roszabb szokás, mint halottakat templomok alá temetni, nagy városokban. Már maga a' nagyon elbetegesedett, de még élő ember' kipárolgása is dögleletes, mivel—úgy szólván—már életében kezd rothadni, vagy legalább nedvei bizonyos forráson mennek át: mennyivel ártalmasabb azt, a' mi igazán és egészen rothad, az élők közt tartogatni? A' halottak épen olly csendesen nyugosznak kivűl a' város falain, temető kertekben, mint a' legpompásabb templomok' boltozatai alatt.

6) Végre, veszedelmes lég fejlik ki, 's gyűl öszve néha némelly bányákban, kivált a' hol kőolaj vagy kőszén bőven van: nem különben a' földalatti barlangokban.

A' ki már a' jó levegőt ismeri, az egyszerre ráismer a' roszra is. Mert: tudjuk hogy a' jó levegőnek szaga nincs; tehát rosz minden levegő, mellynek szaga van, legyen az bármi kellemes. Tudjuk hogy a' jó levegőben tűz éghet, ő pedig maga meg nem gyúl; tehát rosz minden levegő, mellyben a' tűz nem ég, vagy a' melly meggyúlhat. Tudjuk hogy a' jó levegő egészen tiszta, úgy hogy meglátni is csak nagy csomóban lehet: tehát rosz minden levegő, melly portól, füsttől, vagy akármitől zavaros.

A' lég' tisztítását nagyban maga a' természet eszközli részint a' szelek, részint a' növényzet által. Gödrökben 's mély völgyekben, hol a' szélnek szabad útja nincs, műveletlenül hagyott kopár helyeken rendesen rosz lég terjed el. Az emberek — nagy-

ban — semmivel sem képesek egész tartomány' levegőjét annyira javítni, mint a' növény termesztés, tehát földmivelés által. Kik a' kopár helyeken erdőt ültetnek, a' kiszárított mocsárok' fenekét felszántják 's bevetik: ez által nem csak gazdagon fizető takarmányt szereznek, hanem honok' levegőjét is szembetűnőkép' jávítják. Ezért tisztelet a' földmivelőknek, kiknek — isten után — nem csak mindennapi kenyerünket, hanem minden perczben szükséges levegőnk' jóságának is egy részét köszönjük. — Kicsinyben is pedig már sok jó módját találták fel a' légtisztításnak. De a' legtöbb 's bennünket legközelebb érdeklő esetekben, mi kettővel beérjük, úgymint:

1-ször a' szellőztetéssel. Lakhelyünket egy nap se mulaszszuk el kiszellőztetni, különben saját kipárolgásunk ront el bennünket. A' különféle füstölések illatozó szerekkel, nem hogy javítnák, hanem még rontják a' levegőt, mert az elébbeni roszhoz ez által, csak több rosz járúl. — Pinczékbe, hol bor vagy ser forr, ó kútakba, vermekbe, föld alatti csatornákba soha se menjünk, míg égő gyertyával meg nem próbáltuk, nincs-e ott rosz lég, 's ha van, szellőztessük ki elébb, vagy az által, hogy nyitva hagyjuk, vagy mesterséges léghúzatot csinálva, mi könnyen megesik úgy, hogy az illyen helyekbe csomó égő szalmát vetünk, vagy ha ez nem égne, belövöldözünk.

2-szor Hol a' zárt helyek' felnyitása után sem takarodik kifelé a' rosz lég: bátran következtethetjük, hogy ott a' közönséges levegőnél nehezebb, tehát felfelé emelkedni nem szerető lég van. És ez leggyakrabban jön elő pinczékben, hol bor forr, ver-

mekben, ó kútakban, 's ollyan szobákban, mellyekben tüzes szén emésztődik. Egy része az illyen légnek valóságos szénből áll, azért nevezhetjük szénlégnek. Óltatlan mész, vízzel annyira megparáholva, hogy porrá omoljék, az illyen léget igen mohon veszi magába. Ez tehát itt valamint legczélirányosabb, úgy leghamarabb segítő mód, csak hogy elég meszet kell betenni, 's újabbal felcserélni a' régit. Ha sietve kell illyen helyekre mennünk, például, mikor a' vigyázatlanúl bement 's ott elszédült embert akarjuk kiszabadítani: tartsunk orrunk 's szánk elébe egy újjnyi vastagságú ollyan gyólcs párnácskát, mellyet egyenlő rész glaubersó', 's óltatlan mész' igen vékony 's jól összekevert porával töltöttünk meg. A' párnában lévő óltatlan mész magába veszi a' szénléget, 's tüdőnkbe csak a' jó levegő megyen. — Ne feledjük, hogy a' rosz levegőnek ezen neme, nehezebb a' közönséges légnél, 's azért a' veszedelem földszint legnagyobb.

A' jól kiégetett 's egészen kialudt száraz faszén is, sok rosz, különösen büdös, levegőt tud magába szívni, 's azért lapos edényekben a' szobában szét rakva légtisztításra czélirányosan használtathatik.

Jegyzet. A' bányákban kifejlő rosz légnek nagy része gyúlható, 's ott épen ez a' gyúlhatóság okoz veszedelmet. — A' mocsárok' vizében, vagy nedves földben rothadó testekből is fejlik ki gyúlható lég, melly gyakran magától meggyúl, a' mint a' föld vagy víz alól feljön. A' tudatlan nép az illyen égő léget nevezi lidérczneк.

15 §. *Tenger.*

A' légen kívül igen nevezetes részét teszi földünknek a' *víz*. Azt a' nagy vizet, melly a' tudósok'

kiszámítása szerint $^3/_4$ részét borítja a' földnek, nevezik *világtenger*nek. Ennek *mélysége*, a' mennyire azt eddig ki lehetett tapogatni, néhol 4000 ölet is halad (Afrika 's Amerika közt az Atlanti tenger' mélysége egy helyen 28,000 lábnyinak találtatott), 's általában annyi vizet tart magában, hogy ha egyenlően elterjedhetne a' föld' színén, képes lenne azt egészen elborítni. — *Színe* többnyire, kivált hol nem zavaros, és elég mély, kékes zöld; de néhol, péld. Nyugotindiánál, olly színetlen tiszta, hogy a' rajta levő hajók úgy látszanak, mintha csak a' légben függenének; — néhol a' benne termett koralloktól veres (veres tenger); — néhol a' felső színét borító növény nemű testektől ollyan zöld, mintha valamelly zöld mezőre nézne az ember (Afrika' nyugoti partja mellett); — szeles időben a' haboktól egészen fehérnek látszik. — *Íze* az ihatatlanságig sós. — Az magától értődik, hogy a' gömbölyű föld' nagy részét átölelő, 's azzal együtt forgó tenger' felső színe nem lehet egészen sík, vagy egyenes, hanem gömbölyű.

A' tenger' vize szüntelen párolgásban levén, szüli a' fellegeket, mellyek a' szelek által mindenfelé elvitetvén, eső, jég, vagy hó formában ismét alászállanak.

16 §. *Folyóvíz, tó.*

A' tenger tápláltatik a' mindenfelől belészakadó *folyóvizek* által. A' folyóvizek jőnek a' hegyek közől, hol az apróbb források előbb patakokká, majd kisebb 's nagyobb folyóvizekké egyesülnek, 's ezek aztán kifolynak a' hegyek közől, követvén a' föld' lejtőségét, a' síkságra, 's ott részint elenyésznek,

vagy az égető nap' melege alatt elpárologván, vagy a' 'sivatag homok által elnyeletvén; részint *tóvá* szélesednek; részint 's többnyire a' tengerig folynak, 's abba öntik vizeiket.

Az egész földön legnagyobb folyóvizei vannak Amerikának, millyenek: Missuri, Amazon, Szt. Lőrincz, La plata (ezüst folyó) Missisipi és Orinoco.— Ázsia' nagyobb folyói: Indus, Ganges, Kiangho (kék folyó) Hoangho (sárga f.), Amur, Jenisey, Obi. — Afrikában kitűnnek: Nilus, Niger, Senegal, Gambia. — Európában legnagyobb a' Wolga. Általában pedig az egész földön Európában vannak legkisebb folyóvizek; az egyetlenegy La plata bír annyi vízzel, mint minden europai folyók együtt. Útját minden folyó arra veszi, merre a' föld lejtősebb, 's figyelmet érdemel, hogy többnyire a' nagy folyók keletre vagy nyugotra folynak, 's csak kevés tart éjszaknak 's délnek.

Tó származik ott, hol a' földből felbuzgó források, vagy a' már völgyekre 's rónaságokra kiért patakok 's folyók, útjokban medencze forma lapályt találnak. Az illyen lapályok megtelnek vízzel 's tavat képeznek, mellynek vize gyakran nem foly tovább, ha t. i. szélesen kiterjed felülete, annyit párolog el, a' mennyit nyer a' bele szakadt folyótól. Illyen a' Kaspi tenger, Holt vagy Sós tenger, mellyek közől az elsőbe folynak: Wolga, Jaik és Emba; másodikba a' Jordán, a' nélkül, hogy onnan tovább folynának. Több tó van azonban, mellybe egyfelől befoly a' víz, másfelől ismét kimegyen. Illyen a' genevai tó, mellyen a' Rhodan, a' constanzi tó, mellyen a' Rajna foly keresztül. Amerikában igen sok illyen tó

van. — *Szine* a' tavak' vizének különböző, 's függ a' földtől, mellyen a' víz áll. Mészhegyek közt egészen sötét kék színt mutat a' tó' vize, millyen a' kék keményítő vízben feloldozva, — illyenek többnyire a' felső ausztriai 's helvétziai tavak; tiszta homokon színetlen, szikes földön fehéres a' víz (Fehértó). — *Íze* némellyeknek nagyon sós. — *Mélysége* különböző, némellyiké a' tengerével vetekedik, a' constanzi tó péld. 900 lábnyi mélynek tartatik. —

Némelly tavakat részint a' természeti fekvés, részint az emberi szorgalom, legnagyobb áldásivá változtatott a' föld népének. Így azon tavak, mellyek a' tyroli Alpok alatt délre, a' Lombard-velenczei királyság' éjszaki határán feküsznek, nagy szorgalommal épített csatornák' útján átfutják 's beöntözik vizökkel az egész tartományt, és a' különben nem igen kövér, sőt helylyel helylyel nagyon kavicsos sovány földet, buján viritó kertté változtatják. — Hazánkban több apró mellett két nevezetes tó van, *Balaton* és *Fertő;* de ezek — mondhatni — hasztalan hevernek, 's csak a' drága földet foglalják el.

17 §. *Mocsár; Láp.*

Folyóvízek' kiöntéséből, vagy hóolvadásból tavaszszal, 's esővízből kevéssé lejtős sikságokon támadni szokott tavak, mellyeknek feneke sáros: *mocsár*oknak, 's ha bennök, a' nyári hőség alatt állati 's növényi testek poshadnak: *posvány*oknak neveztetnek. A' megbüzhödt mocsárok dögleletes párolgásaikkal ragadó betegségeket terjesztenek el magok körül, 's megvesztegetik az egész tájék' légkörét. — Mocsárok találtatnak a' világ' minden részében, hol a' föld na-

gyon lapályos, mint péld. Hollandban, mellynek egy része egyenlőn, sőt szinte alább áll a' tenger' felső színénél, 's töltésekkel védetik a' tenger' kiömlése ellen. Hazánknak csaknem minden folyói, kiváltképen pedig Ér, Berettyó, Tisza, Duna mellett számtalan mocsár van; de a' folyóktól távolabb eső síkságokon is, az esőből 's hóolvadásból meggyűlt víz bőven büzhödik. Másutt apránként kiszárogatják a mocsárt, lecsapolván a' poshadó vizet csatornákon, 's nyernek helyette gazdagon termő, egészséges levegőü földet; nálunk még e' tekintetben alig történt valami.

Némelly tavak és mocsárok' felső színét vízi 's más nemű növények borítják el, 's egymásba font gyökereikkel olly erős területet képeznek a' víz felett, hogy azon járni, sőt néhol lakhelyeket is építni lehet. Ezt nevezik *láp*nak vagy *ingovány*nak. Illy lápok' dolgában sem szükölködik hazánk, akár az érmentét, sárrétét; akár az ecsedi lápot, akár a' Hanságot tekintsük. Gyakran az illyen lápnak egy része elszakad a' többitől, 's a' rajta levő növényzettel, sőt talán ott tanyázó állatokkal is a' víz' felületén helyét változtatja, a' szerint, mint a' szél ide vagy amoda veti. Ez az *úszó sziget*. Van rá példa, hogy nagy esőzések után a' földnek egy része, melylyet az előtt senki lápnak nem tartott, felemelkedik, 's úszó szigetté válik, mivel t. i. az esővíz alá veszi magát a' lápnak, melly előbb a' száraz föld' színén feküdt.

Gyakran az úszó sziget elül a' víz alá, elnehezedvén a' rajta meggyűlt föld- 's növény-korhadványok miatt. Majd a' rothadás benne folyvást tart-

ván; mivel ez alatt bővebben fejlik ki a' tömeg' belsejében a' lég, mint a' már kifejlett elrepül: ez által az egész elsülyedt sziget igen lassan kezd felemelkedni a' víz' felső színeig, 's miután apránként elrepült belőle a' lég, ismét lassan lassan leül. Ezen tüneményt lehetett ezelőtt gyakran látni különösen a' Bált tengeren. Együgyű hajósok 's útazók azt hitték, hogy az illyen felfeltünő, 's ismét alásülyedő láp valamelly roppant nagyságú tengeri állat, melly csendesen pihen a' tenger' fenekén, 's csak akkor emelkedik fel, ha enni akar. Sőt magokat az úszó szigeteket is illyen állatoknak tartották, mellyeknek lábai, szája 'sa't. a' víz alatt volnának, 's csak fűvekkel, fákkal benőtt háta látszanék ki.

18 §. *Jó és rosz víz; ismertető jegyek; tisztítás.*

Éltünk' fentartására épen olly nélkülözhetlen a' víz, mint a' lég. Mert italunk vagy kizárólag, vagy főkép vízből áll. A' bornak, sernek, pálinkának is legnagyobb része víz, 's annál ártatlanabbak ezen italok, minél több víz van bennök. Eledelünket akár főzzük, akár süssük, víz nélkül azt nem tehetjük. Tehát a' tápláló leves ételeken kivül a' gyümölcs- hús- 's kenyér-sütésnél is főszerepet játszik a' víz, melly a' melegítés által párává változván, átjárja, 's ez által emészthetőkké teszi az említett nyers eledeleket. — Testünk' 's ruházatunk' tisztán tartása is vízzel való mosást kiván.

Azonban ezen végek' elérésére nem minden víz egyenlően alkalmas.

a) Alkalmatlan az, mellynek akár idegen színe, akár pedig valamelly szaga vagy íze van. — Rosz

tehát a' mocsároknak zavaros, gyakran pedig e' mellet még büdös vize, — rosz az ollyan kútaké, melyek vagy mocsárok közelében, vagy városokon úgy ásattak, hogy a' tisztátalanságok beléjök szivárogh assanak. A' víz maga soha sem rothad meg, és így annak szaga sincs: ha tehát még is szagos, ez azt jelenti, hogy benne állati-, vagy növényi testek rothadnak.

b] Alkalmatlan az, melly bár színetlen 's szagatlan, de különböző sókat, vagy földeket, kelleténél nagyobb mennyiségben oldozott fel, a' honnan néha ugyan eléggé, néha pedig csak alig érezhető idegen íze van. Az illyen vizet keménynek nevezik, hogy megkülönböztessék a' lágy víztől. Lágy víz az, mellyben felette kevés só és föld van feloldozva, millyen péld. az esővíz, hóvíz, némelly források és folyók' vize. Legjobb ivó víz az, melly azon kivül hogy színetlen 's szagatlan, tart ugyan kevés földes részeket feloldozva, de csak olly mértékben, hogy azoktól idegen ízt nem kap, millyen többnyire a' forrásvíz. — A' lágy vizet megismerhetni arról, hogy az frissítő erővel nem bír, a' szomjúságot nem igen óltja, azonban a' szappannal igen könnyen habzik, 's benne a' hüvelyes vetemények (lencse, borsó, paszuly) hamar főnek. A' kemény vizet, ha íze el nem árúlná, bélyegzi annak ellenkezője, mit a' lágyról mondánk. Tehát: szappannal nem habzik, 's ezért mosásra alkalmatlan; a' hüvelyes vetemények is pedig puhára benne nem főnek.

A' vizek' tisztítását nagyban maga a' természet eszközli. Nevezetesen, a' tengernek ihatatlanságig sós vize elpárologván ott hagyja nagy részét a' sók-

nak, és a' felóldozott földeket, 's mint lágy víz, ismét a' földre száll, harmat, eső, 'stb. formában. Ez a' lágy víz a' földbe veszi magát, 's ott több kevesebb földes részeket oldoz fel, mi által többnyire ihatóvá levén, mint forrás buzog fel, de sokszor keménynyé is változik.

Az embereket pedig megtanította a' szükség, miképen kelljen a' legroszabb vizet is, ha nem egészen jóvá, de legalább ihatóvá tenni.

a] Az iszapos vagy sáros, és így zavaros vizet állani hagyják, hogy belőle a' sár leülhessen; vagy pedig még czélszerűbben tiszta 's nagyocska szemű homokon, mellyet ruhára terítnek, vagy, a' hol találtatik, kivölgyelt homok-kövön átszűrik. A' víz átfoly, az iszap pedig a' homokon marad.

b] Ha szaga is van a' víznek: akkor a' homok közé nem rég kiégetett fekete szenet kevernek, borsónyi szemekre törve, a' hamutól megtisztítva, 's megszitálva, hogy a' vékony szénpor a' víz közé ne elegyedhessék. Ez magához húz a' vízből minden rothadó részeket, 's így annak szagát és ízét elveszi. A' legroszabb vizet is ihatóvá lehet így tenni.

c] A' kemény vizet felforralják 's főzik, vagy csak darab ideig a' szabad légen állani hagyják, mi által a' földeknek, sóknak nagy része leül, 's az azokról letöltött víz, ha ivásra nem is, de főzésre — többnyire — alkalmas. — Ha pedig csak mosni kell a' kemény vízzel: tiszta szíksót oldoznak fel benne, minden 100 icczére egy latot számítva. A' szíksó a' vízben marad, de leveri abból különösen a' meszet, mellytől kemény leginkább a' víz. A' szappannak is szikföld teszi egyik alkotó részét. A' szik-

só tehát nem rontja a' mosó vizet, de ivásra csak úgy alkalmatlanná teszi azt, mintha a' mész maradt volna benne.

Jegyzet. Savanyú vizekről, — meleg fördökről 'stb.

19 §. *Száraz föld' felső színe. Hegyek. Hóvonal.*

Az a' része a' földnek, mellyet víz nem borít, *szárazföld*nek neveztetik. Ennek felső színe, néhol ugyan több ezer □ mérföldnyi kiterjedésre csaknem olly laposnak látszik, mint a' tenger, de többnyire dombok, halmok, 's kisebb és nagyobb hegyek által tétetik egyenetlenné. Kétséget nem szenved, hogy a' tenger' feneke is hasonló a' száraz föld' felületéhez, 's a' tengerből kinyúló hegyek, vagy felemelkedettebb helyek képezik épen a' szigeteket.

Öszvehasonlítván az egész föld' hegyeit: az ismeretesebbek közől legmagasabb a' következők:

1) *Európában:*	kerek számmal hány párisi láb a' tenger színe felett:
Mont blanc (fehér h.) Sabaudiában . . .	14,700
Monte Rosa Helv. határában	14,500
Ortles (Tyrol' nyugoti határán)	14,200
Sötét Aarcsúcs Helv. orsz.	13,200
Glockner (Tyrol' keleti határán)	11,900
Pyrenaeus Spanyol és Francz or. k. . .	10,700
Aetna Siciliában (Apennin)	10,100
Szent Gothard Helv.	9,300
Büdös (Karpát Erdélyben)	9,000
Gerlachfalvi csúcs (Karp. Szepes) . . .	8,200
Lomniczi csúcs (—„ —„) . . .	8,100
Érczhegy (Keilberg Szász orsz.) . . .	3,800

Vesuv (Nápoly orsz. Apennin) 3,600
Hekla (Izland) 3,100

2) *Azsiában:*

Himalaya csúcsa, Dhawala Giri 26,300
Elborus, a' Kaukazushoz tartozó . . . 16,700
Ararat 10,800
Sinai hegy 6,900

Jegyzet. Himalaya a' régieknél = Imaus. Hyma = hó, alaya = lakhely: mert örök hó fedi. Dhawala Giri = fehér hegy. — A' Himalaya' magassága nem ér fel az atlanti tenger mélységével. —

3) *Áfrikában:*

Atlas' legmagasabb csúcsa 13,000

4) *Amerikában:*

Cordilleras de los Andes' legmagasabb csúcsa Sorata falunál Boliviában. . . 22,200
Cotopaxi ugyancsak déli Amerikáb. . . 17,700

Jegyzet. Anta = érez, réz; Cordillera = Hegylánczolat. Soratai csúcs = Nevada de Sorata.

5) *Szigeteken.*

Mowna Roa (Sandwich) 15,400
Egmont (Új Zeeland) 14,200
Teneriffai csúcs (Teneriffa) 11,400
Kékhegy (Antillai Szt. Jamaica) . . . 6,800
Aetna és Hekla: lásd Európában.

Általános észrevétel ezen hegyek körül, hogy minél magasabban emelkedik valamellyik a' tenger' színétől, annál hidegebb van azon, úgy hogy a' leg-

magasabb hegyek' tetején nemcsak éjszak felé, 's nálunk, hanem a' forró éghajlat alatt is megmarad a' hó olvadatlan. Tehát valamint világító, úgy melegítő ereje is gyengül a' napnak, minél fentebb emelkedünk a' tenger' színétől, vagyis minél ritkább a' levegő. Légkörünkön kívül valamint éjjeli sötétség, úgy dermesztő hideg van.

Mivel azonban a' nap' melegítő ereje nemcsak légkörünktől, hanem egyszersmind azon iránytól is függ, mellyben azok földünkre esnek: látnivaló, hogy a' forró égalj alatt, vagy a' körül fentebb kell esni az örökös hó' határának, mint attól éjszak- és délfelé, hol ez úgy is — a' hideg éghajlat alatt — összeesik a' tenger' színével. A' forró éghajlat alatt 15—17,000 láb magosságra teszik a' hó kezdődését; — nálunk a' Tátrának csak legfelső részét borítja nyáron is hó, tehát kezdődik mintegy 8,000 láb magasságban; a' sarkoktól 6—8 foknyira soha sem olvad fel a' jég. Ha már ezen határokat összekötjük, 's ugyan így képzeljük a' dolgot a' föld' tulsó oldalán is: ezen határpontok' összekötéséből származik a' *Hóvonal*, melly a' sarkoknál még a' légkörnél is összébb nyomott, az egyenlítő körül pedig a' légkör' domborodását el nem értő tojásdad körvonalt képez.

Magától értődik, hogy a' forró éghajlat alatti hegyek' hava igen nagyon mérsékli az ottani hőséget. A' Cordilleras mentében, déli Amerikában, a' tenger' színénél forró égalj van; fentebb a' hegyek' derekán örökös tavasz, vagy ősz; legfelül pedig örökös fagy, tehát hideg égalj.

20 §. *Völgy; síkság.*

A' hegyeket, 's hegyeknek egybefüggő ágait *völgy* választja el egymástól. A' völgyek csak igen ritkán feküsznek vízirányosan, hanem többnyire lejtősen mennek lefelé, végig zuhogva bennek a' tetőről rohanó patakok, folyóvizek. Meredek hegyek közt fekvő keskeny völgyek, részint ezen sebesen folyó vizek, részint a' tetőről télen által alá szakadó hó- és jégtömegek (lavinák), részint végre a' hegy' oldalakról visszavert, 's a' völgybe szorúlt égető napsugárok miatt szinte lakhatatlanok. Hol azonban a' völgyek kezdenek kiszélesedni, hol a' hegyek halmokká majd dombokká alacsonyodván, szabad kilátást engednek a' szemnek, szabad léget szolgáltatnak a' tüdőnek: ott termékeny levén különben is a' soha ki nem apadó csermelyek által nedvesített térség, úgy látszik, legkellemesb lakhelyt találnak emberek, állatok. Az eget érni látszó havasok közt nem lakni, hanem csak néha szép megfordúlni, hogy csudáljuk őket, mint a' teremtő' titkos munkálkodásának roppant emlékeit.

Hol a' hegyek és völgyek végződnek, kiterült *rónaság* vagy *síkság* fekszik előttünk a' száraz földön, melly vagy a' szomszéd hegyekig, vagy egész a' tengerig terjed. — A' világnak minden ismeretes nagyobb részeiben találtatnak síkságok, még pedig néhol igen nagy kiterjedésben. Ezek közől némelyek épen nem miveltetnek, de azért igen buján termik a' füveknek különböző nemeit, 's leginkább marhatartásra fordítatnak; némellyek pedig 'sivatag terméketlen homokból állanak, mellyen csak itt ott, mint

sziget, tűnik elő kevés, de többnyire buján virúló zöldség, 's mindig ott, hol források fakadnak fel a' földből. A' termő síkságokat, bár azok állandó egyformaságban terjednek el, sokszor több ezer □ mérföldig, 's ezért a' szokatlan szemet untatják, elfárasztják, szintúgy szeretik a' benszülöttek, mint a' hegyi lakosok regényes hegyeiket 's völgyeiket. Tetszik nekik a' szabad kilátás,—melly semmifelől korlátozva nincs, 's mellyben szabadabbaknak érzik magokat, mint a' hegyek közt; tetszik a' felettök kiterülő égboltozat, mellyből ők látnak legnagyobb részt, 's ha ugyan vi'sgálódni szeretnek, nekik tűnik fel egy tekintésre legtöbb csillag. A' chaldaeai síkság, egybeköttetve az ottani szelíd légmérséklettel, 's a' régiek' nomádi életmódjával, vezette elsőben az embereket az égi testek' vi'sgálására. De a' homok pusztáktól vissza borzad az ember, nem csak azért, mivel azokon örökös csend uralkodik, nem lakhatván ott az állatoknak egy neme sem; hanem azért is, mivel a' száraz szelek által felkavart homok gyakran terhes fellegként emelkedik fel, 's mikor ismét a' földre száll, egész útazó csoportokat porhullámaiba temet.

A' legnevezetesebb síkságok e' következők:

1) *Európában:*

Hazánkban igen nagy, 's részint gazdagon termő, részint homokos síkság terül el (magassága a' tenger felett = 30—40 öl):

a] A' Fertő tavától egy felől Stájer ország, másfelől a' Duna közt, le egész Horváth országig.

b] A' Duna és Tisza közt Nográd és Heves

megyétől délfelé Újvidékig (Kecskeméti puszta; Kis-Kunság).

c] A' Tisza és Erdély ország közt, kezdve Szathmár megyén le egészen a' Dunáig. (Hortobágyi puszta, Nagy Kunság.)

Hazánkon kívül Franczia ország' éjszaki partjaitól kezdve, által Hollandon, Német ország éjszaki részén, onnan egyfelől Lengyel országon keresztül a' Karpáthig, másfelől az orosz birodalomba egész az Ural hegyekig terjed el a' legnagyobb síkság.

2) *Azsiában:*

a] Az Obi vize körül, Siberiában fekvő síkságról a' chinaiak tudják, hogy az tenger' feneke volt.

b] Chinában keletről nyugotra terjed a' Gobi sivatag homok puszta.

c] Puszta Arabia is homok pusztáiról vette nevét.

3) *Afrikában* találtatik az egész föld' színén legborzasztóbb homok puszta = Sahara, melly a' veres tengertől, keresztül egész Afrika' éjszaki részén, nyúlik az Atlas hegyeig, egybefüggésben levén keletre az arabiai és — közvetve — a' chinai pusztával.

4) *Amerikának* déli részében (Buenos Ayres) az év' nedves szakába buján virúló, de gyakran égető nap' heve által növényeitől egészen megfosztott síkság (Pampas), 8, sőt némellyek szerint 17 ezer □ mérföldnyire terjed ki, melly a' tenger' vizénél alig áll valami kevéssel magasabban.

Jegyzet. A' Sahara és Gobi pusztán eső soha sem esik, vagy legalább igen kevés. — Egész Europában pedig legkevesebb eső szokott esni Madrid környékén, és a' magyar országi síkságokon.

III. SZAKASZ.

Száraz föld' jelen állapotja.

21 §. *Kő és föld.*

Valamint fekvése' irányára (síkság, völgy, domb, halom, hegy), úgy más tekintetekben, nevezetesen pedig keménységére nézve sem mindenütt egyenlő a' föld. Némelly tájak *kövek*ből, mások tulajdonképen való *földek*ből állanak. Ezeket egymástól a' keménység különbözteti meg. A' kő is föld ugyan, szorosan véve, de olly kemény, hogy azt szántani, kapálni nem lehet, sőt némellyik az aczéllal tüzet is ad; a' tulajdonképen úgy nevezett föld ellenben szántható, kapálható, újjaink közt többnyire igen könnyen porrá morzsolható, vagy egyenesen poralakú. A' kövek leginkább magas hegyeken, vagy azok közelében találtatnak; a' tulajdonképen való föld pedig borítja a' völgyeket, síkságokat. Az illyen földet nevezhetjük általában *porhanyó földnek*.

22 §. *Porhanyó föld' különbözése, földszint.*

A' porhanyó föld ismét nem mindenütt egyenlő, mi csak abból is kitetszik, hogy egyik termékeny, másik 'sivatag. Ha csak egy jó kiterjedésü határon nézünk is szélyel, millyen péld. a' debreczeni, annyival inkább egész megyét vagy tartományt útazunk be: különböző helyeken különbözőnek találjuk a' porhanyó földet,

a] Színére nézve. Mert egyik szürkés, hamuszín, vagy épen fehéres, másik sárga, vereses, barna vagy fekete. Nevezetes dolog, mit a' tudósok bebizonyítottak, hogy a' sárga, veres, sőt igen sokszor a' barna és fekete szín is, attól van, hogy a' föld közé vas-rozsda elegyedett.

b] Anyagára nézve még nevezetesebb különbséget találunk a' földek közt, 's e' tekintetben megkülönböztetjük az *agyag*, *homok*, *mész* vagy *szik* földet, mint a' mellyek leggyakrabban jőnek elő, megjegyezvén azonban előre, hogy ezen földek közől egyik sem találtatik egészen tisztán, hanem a' többiekkel elegyedve, 's a' név csak a' kitűnő alkotó részre vonatkozik.

1) *Agyag*, vagy kitűnőleg agyagos föld. *Színe* leginkább fehéres, sárga, barna veres, szürke, kékes fekete. Kiégetve fehér lesz, ha benne vas-rozsda nincs, ellenkező esetben veres, akármillyen volt azelőtt. *Tapintása* síkos, kövér, nem sovány; ha homok van közte, annak szemeit megérzi az ember újjai közt. — A' vizet magába veszi, által nem ereszti, tőle feldagad, gyúrható lesz; kiszárítva pedig, ha tömege nem mindenütt egyenlő, megrepedez, felcserepesedik, öszvehúzódik. Nedves korában az olylyan testekhez, mellyek a' vizet magokba veszik, erősen ragad, így különösen a' fához, péld. szekér kerékhez, ekefához; szárazon, kivált ha nem tömött, hanem fel van törve, némelly légnemű testeket — (Ammoniak, lásd a' Szálmiaksó alatt) — magába veszen, 's azokat ismét elbocsátja, ha megnedvesedik. Innen az agyagos föld' szaga, rálehelésre, vagy nyári futó eső után. De magához húzza a' légben elter-

jedt víz párát is, 's az által felnyirkosodik. Az éjszak-amerikai okszerű földmivelők nagy szárazság' idején az által tartják nedvesen burgonya termő agyagos földeiket, hogy a' sorok közt üresen maradt részt gyakran szántogatják, mit hazánkban is haszonnal kezdenek utánozni. — A' nap' melegét annál nehezebben veszi magába, minél világosabb színű, 's minél nedvesebb; mivel a' világos szín általában visszaveri a' nap' sugárát, a' nedvességet pedig az agyag lassan bocsátja el, 's elpárolgás alatt felemésztetik mintegy a' melegség. Ezért szokták az agyag földet hideg, nedves természetünek mondani. —

2) *Homok.* Színe leginkább sárga a' vas rozsdától, néhol fehéres, idegen részektől kékes, sőt fekete. Áll egészen parázs apró szemekből, melyek nincsenek öszveragadva. *Tapintása* éles, még nedvesen sem síkos A' vizet igen gyorsan 's könnyen átereszti, attól sem öszve nem ragad, sem fel nem dagad. A' *nap*-sütésre hamar elbocsátja a' vizet, porrá lesz ismét, nem repedez, nem cserepesedik fel, hanem igen erősen felmelegszik, égető forróságot kap, úgy hogy melegebb égaljak alatt benne a' madarak' tojása kikél. Tehát egészen ellenkező természetű az agyaggal.

E' két föld, agyag és homok teszi a' síkságok' legnagyobb részét; kivált a' homok roppant kiterjedésű pusztákat képez. A' homok puszták egészen szárazok, mivel belőlök elpárolog vagy rajtok átszivárog a' víz: ellenben az agyag föld rendesen mocsárokkal borítatik, mint nálunk az alföld' nagy része, mivel az agyag, egyszer vízzel eltelvén, azt magán át nem bocsátja. Hibás vélemény, hogy a'

mocsárok a' föld' árjának felfakadásából származnának. Hazánkban még az igazi föld' árja, melly a' tenger' színénél fentebb nem állhat, legalább is 30—40 öl mélységben lappang, a' mennyivel t. i. az alföld magasabban fekszik a' tenger' színénél.

Van-e az agyaggal 's mennyi homok vagy ezzel amaz elegyedve: könnyű meghatározni a' következő módon :

Veszen az ember egy két kalán földet a' mezőről, 's azt jó nagy pohárba tevén, tiszta vizet tölt rá, mennyi a' pohárba fér. Azután a' földet fával öszvetöri addig míg legkisebb darabossága van, felkavarja hogy a' víz egészen sáros zavaros legyen, 's aztán ülepedni hagyja. A' homok akármillyen színű volt az előtt, saját sárga vagy fehér szinü por alakban szemmelláthatókép, 's gyorsan fenékre száll, az agyag pedig a' vízben marad, 's abból csak húzamosabb idő alatt verődik le részint a' homok felibe, részint a' pohár' oldalára. Letöltve most a' vizet: az agyagra könnyű ráismerni tapintásáról, ragadós nyújtható természetéről, 's arról, hogy tűzön kiégetve megkeményedik.

3) *Mész-* és *Szikföld*, bár kisebb nagyobb mennyiségben többnyire minden síkságok' földében találtatik, sőt néhol nagyon kitűnő részét teszi a' földeknek: mindazáltal csakugyan nem jön elő sem olly nagy kiterjedésben, sem olly tisztán, mint különösen a' homok.

a] A' szikföld' egyesületei közől az, melly *szíksó*nak neveztetik, házánkon kívül egész Europában nem mutatja magát nagy kiterjedésben. Nálunk bőven virágzik ki a' földből a' Tisza és Duna mentében, Szathmár, Bihár, Szabolcs, Heves, Pest és Mo-

sony megyékben, hol fehéres formában felseperve, megtisztítva haszonra fordíttatik ugyan, a' mennyiben a' legjobb szappan- és üveg csináláshoz lényegesen megkívántatik; de másfelől ártalmas, a' mennyiben a' földet terméketlenné teszi. Vízben igen könnyen feloldatik, 's épen ezen alapúl ismertető jegye, mivel sem agyag-, sem homok-, sem közönséges mészföldet, legalább bőven, nem oldoz fel a' víz. Ha tehát meg akarjuk tudni, van-e szíksó a' földben: veszünk abból egy két kalánnal, 's tiszta lepárolt, vagy a' szabad ég alatt felfogott esővizet töltünk rá, 's felforraljuk. Akkor leülni hagyjuk, 's miután a' földes vagy fel nem oldozott részek leülepednek, letöltjük a' vizet, megszűrjük szítató papiroson, majd lapos edényben gyenge tűzön annyira elpárologtatjuk, hogy $^1/_5$, vagy csak $^1/_{10}$ része maradjon meg. Ezen összesűrített oldozatba aztán nehány csepp *sósavanyat* töltünk, mellyre apró sűrű buborékok (pezsgés) támadnak, ha a' vízben szíksó van. Ha pedig egész addig folytatjuk az elpárologtatást, míg a' víz egészen elrepül, 's a' feloldozott szíksót lerakja, 's akkor az ott maradt porra igen erős borszeszt töltünk, 's meggyújtjuk: a' borszesznek különben alig látható lángja a' szíksótól kedvetlen sárgaszínt kap; mellyet ki egyszer látott, igen könnyen megismer. Illyen színre festi a' borszesz' langját nemcsak a' szíksó, hanem a' szikföldnek minden elegyülete, tehát a' konyhasó is, sőt többnyire minden növény; miből nagyon könnyű megmutatni, hogy növényeink közt alig lehet találni ollyat, mellyben szikföld ne volna. Hol szíksó találtatik, ott mindig van

β) *Mészföld* is, melly hasonlókép lényeges alkotó

része a' növények nagyobb részének. Tisztán azonban ez már még csak olly mértékben sem fordúl elő, mint a' szíksó. Agyaggal, vagy homokkal elegyedve *márgának* neveztetik. Ráismerhetni úgy, hogy az előbb tiszta eső- vagy lepárolt vízben kiáztatott, sőt több ízben kifőzött földre sósavanyat csepegtetünk. A' főzés vagy áztatás minden szíksót kivesz a' földből, 's ha mégis a' savany' rátöltése pezsgést okoz: szinte bizonyos a' közönséges mészföld' jelenléte. Minden kétségen felülemeli pedig azt a' *sóskasavany*, illyen formán: ha a' kifőzött föld sósavanyra pezseg, lepárolt vizet töltünk rá, 's hagyjuk egy kévéssé állani; azután a' letöltött 's megszűrt folyadékba sóskasavany' oldozatát elegyítünk, mire a' víz megzavarodik, 's vékony fehéres felhő forma üledéket mutat, ha t. i. a' próbált földben mész volt.

Jegyzet. A' *sósavany* készül konyhasóból, a' *sóskasavany* pedig a' sóskának egy neméből, 's innen a' név. Amaz vízszínű, vagy kevéssé sárgás, igen erős égető folyadék, emez jég vagy tiszta só alakú darabokban árultatik, 's olcsó áron kapható minden gyógyszertárban. — A' lepárolt víz úgy készül mint a' borszesz; főzés által a' vizet párává változtatják, a' párát meghűtik, 's előedénybe felfogják. Ez a' legtisztább víz, mellyben semmi idegen rész nincs. — Ha e' helyt eső-vizet akarunk használni: az esőt nem a' ház fedeléről, hanem a' szabad ég alá kitett tiszta, mázos edényben kell felfogni, vigyázván arra, hogy nyárban, mikor a' lég poros, nem az eső' kezdetén, hanem később, ha már a' por leveretett, kell eső vizet venni.

23 §. *Termékeny föld, és földjavítás.*

Mit fentebb egy szóval említénk, hogy t. i. a' földeknek elszámlált nemei csak felette ritkán találtatnak tisztán, hanem rendesen több van összeele-

gyedve, igen nagy áldása az a' gondviselésnek a' növényzet' díszlésére nézve. Mint a' homok 'sivatag és puszta, ha más földekkel elegyedve nincs, úgy 'sivatag a' szik-, mész-, 's agyagföld is; amaz elsőbbek ugyan forró természetök miatt, mellynél fogva kisül bennök minden; ez utólsó pedig azért, mivel vagy örökös víz által borítatik, vagy ha felszárad, olly keménnyé válik, hogy a' növény' gyökere benne teljességgel nem terjedhet. Köz tapasztalás szerint agyag, mellyel rendesen kevés szikföld is szokott együtt lenni, mészszel 's homokkal olly arányban vegyűlve, hogy az elegy se nagyon száraz, forró, se nagyon nedves, hideg természetű ne legyen, legalkalmasabb a' növény termésre. Azért okszerű földmivelők, kivált hazánkon kivűl, hol a' föld becsesebb, nagy haszonnal javítják szántóföldeiket, úgy, hogy a' sivóhomokra agyagot, vagy márgát, a' tömeg agyagra pedig homokot és márgát hordanak.

Azonban legyenek bár a' különböző földnemek legjobb arányban elegyedve; legyen bár a' porhanyósággal kellő nedvtartás és mérséklet párosulva: még ez mind nem elég a' földmivelők' szükségeit fedező növények' termésére. Mint az állatoknak csak egy neme sincs, melly tiszta földdel, vízzel, 's léggel el tudna élni, hanem ezek mellett mindeniknek növények' vagy más állatok' testére is van táplálékúl szüksége: így van ez az élő növényekre nézve is, mellyek főképen az előttök elrothadt növények 's állatok' korhadványi által tápláltatnak. Az lesz tehát termékeny föld, melly a' különböző földnemeken kivűl elég korhadványt is tart magában. És épen ezért az okszerű földmivelők folytonos gondot fordítnak,

már eredetileg sovány természetű, vagy a' növényzet által apránként elsoványodott földeiknek növény- 's állathulladékokkali kövérítésére, trágyázására. Az iszap, mellyet némelly vizek' (p. Nilus Aegyptusban) kiáradása hagy maga után, és az elébb mocsárlepte, de majd kiszárított 's felszántott föld ezért bír olly kitűnő hatással a' növényzetre.

Van-e elég korhadvány a' földben, megtudhatni illyen formán. Egészen tiszta vízzel felkavarja az ember a' földet, és ha a' víz, miután abból mind a' homok, mind az agyag leült, barnás sárga színű, mint a' ganaj' leve, ez a' korhadványoktól származik. Minél barnább a' víz' színe, annál több a' korhadvány. A' víz elpárologtatása után por alakban ott maradt korhadvány tűzre téve megég, vagy hólyagosan felfúvódik, mint az égő czukor' szene, 's kellemetlen szagot terjeszt el. Ugyan így viseli magát a' korhadványos víz' melegítése alatt felvetődő 's így kalánnal leszedhető hártya vagy tajték alakú anyag is.

Jegyzet. A' korhadványt sokan *televény*nek nevezik; helyesebb azonban így nevezni a' korhadványnyal telt termő földet.—A' korhadás (németül Verwesung), melly lassú elrothadást jelent, ollyan formán bontja el a' növényi 's állati testeket, mint az égés. Mint ez alatt némelly részek légformában elrepülnek, a' szén pedig és hamu ott marad: úgy a' korhadás alatt is, melly tehát lassú égés. Már tudjuk, miképen az égő szén a' légnek éltető részével egyesülni 's így szénléget alkotni szeret, és hogy ez a' szénlég, mellyet tüdőnkből is bőven lehelünk ki, egyik legjobb tápláléka a' növénynek. Ím e' szénléget adja nagy mennyiségben a' korhadás is. Azonban hogy ez készülhessen, a' korhadó részekhez szabadon kell férhetnie a' légnek, mi csak úgy történhetik meg, ha a' trágyával ellátott föld kellő porhanyóságban tartatik föképen szántás által. (Az ammoniákról alább.)

25 §. *Földrétegek, egymás alatt.*

Kik a' termőföld' mivelésével foglalatoskodnak, csakhamar észrevették, részint szántás, kapálás, részint gödrök' ásása közben, hogy az nem igen vastag területet képez a' földszínén, hanem rendesen $^1/_2$ — 1 lábnyi vastag, alatt pedig ollyan föld fekszik, mellyben televény nincs, melly tehát termésre sem alkalmas, 's azért *holt földnek* mondatik. Alább alább ásván látták, hogy valamint a' föld' felső színe külön nemű földekből áll, mellyeket sok helyt egy tekintetre ki lehet ismerni: úgy van ez lefelé is. Tehát a' termő föld alatt fekszik péld. némelly helyeken sárga, veres, szürke vagy fehéres homok, ez alatt különféle színű agyag, majd ismét homok, ismét agyag 'stb. még pedig úgy, hogy ezek egymás felett a' nagyobb síkságokon csaknem egészen víziányos területeket képeznek, mellyeket egymásfeletti fekvésökért *rétegek*nek szoktak nevezni.

Szembetünő ezen földrétegekre nézve, hogy azok közől némellyikben 10, 20, 's több lábnyi sőt ölnyi mélységre is lehet találni leromlott épületek', hídak', töltött útak' maradványira, ember csontokra; igen sok helyt 30 ölnyi mélységben is ollyan csigák héjára, mellyek tavainkban ma is találhatók; csaknem az egész föld' kerekségén pedig mindenütt elefánt tetemekre, péld. fogakra, agyarakra, csontokra, mellyek közt azonban a' most is élő elefántok' hasonló tetemeinél jóval is nagyobbak találtatnak; végre olly szarvasok' csontvázára, mellyek korunk' minden ismeretes szarvasait test alkotások' nagyságára nézve tetemesen felülmúlják, 's azért oriás szar-

vasoknak neveztetnek. — E' négy lábú oriások' csontjait emberoriások' csontjainak szerette tartani az elég ismerettel nem bírt régi világ. Innen a' nép előtt még ma is kedvelt mese az oriásokról. Sőt a' persa rege' kedvelői a' világosság' fijaitól elpártolt, 's azoktól levert, elesett angyalok' (ördögök) maradványainak nézték azokat. Igaz, könnyebb mesét mesével toldani, mint az állatok' egyes csontjait egymástól megkülönböztetni; és a' tudatlan ember a' könnyebb hivést választja inkább, mint a' nehezebb vizsgálódást!

25 §. *Körétegek. Fekvés.*

Ha kősziklás hegyek közé útazunk, azok közt is feltaláljuk a' rétegeket; azaz: mint a' síkságok' földe, úgy a' hegyeket alkotó kövek is, igen sok helyt rétegesen feküsznek egymáson. De már itt a' rétegeket csak igen ritkán találjuk vízirányos állásban, hanem úgy, hogy azok a' föld' felső színétől kisebb nagyobb szeglet alatt elhajlanak. Tegyük fel például, hogy a' hozzánk éjszakra eső hegyek közé útazunk. A' legelső réteges alkotású hegyre úgy kell felmennünk, mintha a' ház fedelére mennénk, és így a' rétegek délről emelkednek felfelé éjszakra, vagy megfordítva, éjszak felől szállanak le délfelé. Minél bejebb megyünk a' hegyek közé, annál meredekebben álló rétegekre találunk, míg egyszer ollyan helyre érünk, hol a' rétegek fal módjára egyenesen állanak. Túl az illyen falként álló rétegeken, egészen réteg nélküli sziklára találunk, mellyek különféle kövekből mintegy össze vannak gyúrva; 's ezen

összegyúrt sziklatömegek teszik az egész hegycsoportnak mintegy gerinczét. — Ha itt meg nem állapodva útunkat még tovább folytatjuk: ismét réteges sziklák jönek, mellyek elébb falmódjára állanak, azután pedig lassanként kezdenek megdűlni, de már az elébbeni rétegekkel ellenkező irányt tartanak; azaz: úgy hajlanak lefelé, mint a' házfedélnek tulsó oldala. Végre, ha az egész hegycsoportozaton keresztül haladunk: túl azon ismét síkságot, ismét földrétegeket találunk, vízirányos fekvésben. —

Sok helyt azonban nem tart a' réteges kövek' fekvése illy állandó rendet, hanem össze vissza van mintegy forgatva.

26 §. *Különnemű kőrétegek.*

Valamint a' föld-, úgy a' kőrétegek is különnemüek. Leggyakrabban, 's legnagyobb kiterjedésben jönek elő a' következők:

1) *Homokkő*, sokféleszínű, fehéres, zöldes, veres, tarka 'stb. Meg lehet ismerni arról, hogy széljel morzsolva, vagy öszvetörve valóságos homok lesz belőle. Némellyik homokkövet bélyegzi az, hogy igen könnyen hasad négyszegü darabokra. Az illyet használják építésre, 's nálunk közönségesen *terméskő*nek nevezik, hogy megkülönböztessék a' téglától, mellyet a' nép — keménységéért — ugyancsak kőnek nevez. A' tiszta fehér 's nem nagyon tömött homokkőből készítnek víztisztító, vagy szürő edényt, úgy hogy kúpidomra kifaragják, belől kivájják, 's csúcsával lefelé fordítva a' szürendő vizet bele töltik, melly, míg azon átcsepeg, minden földes isza-

pos részektől megszabadúl. — Hazánkban a' Karpáthnak nagy részét homokkő teszi, melly néhol 100 's több lábnyi vastag terűletet is képez.

2) *Agyagkő*, vagy agyagréteg. Ez is sokszínű. Van fehéres, szürke, veres, de leginkább kékes fekete, vagy egészen fekete. Porrá törve valóságos agyagföldet ad, melly azonban soha se egészen tiszta, hanem homokkal, mészszel 's más idegen részekkel (kali és néha natron — mint a' mező-kövecsben) van keverve. Az a' mit nálunk, fekete-cserép neve alatt házfedésre használnak, a' palakő, illyen agyagréteg. Ebből készítik az író kőtáblákat is. — Hazánkban ez is igen bőven találtatik, legközelebb hozzánk nevezetesen Diósgyőrnél.

3) *Mészkő*, réteges formában, egész hegyeket alkot, 's tartományokon terjed ki. Biztos ismertető jegye az, hogyha belőle egy két borsónyi darabot törünk, 's arra sósavanyat töltünk: a' mész pezsgés alatt feloldatik a' savanyban, mint a' czúkor a' vízben. Ha most az oldozatra három vagy négy annyi igen erős színetlen borszeszt (Alkohol) töltünk 's ezt meggyújtjuk: a' borszesz' langja szép piros színt mutat, kivált az égés' vége felé.

Az egészen fehér, könnyen porló mészkövet krétának hívják, 's írásra, festésre használják. A' kemény, 's leginkább sötétes hamuszín mészkő kiégetve megfehéredik (oltatlan, vagy égetett mész), melly megoltva 's vízzel bőven felereszstve meszelésre, homokkal elegyítve pedig, mint kőragasz építésre használtatik.

Krétahegyeiről leghíresebb Anglia, mellynek partjai messze fehérlenek, 's épen ezen fehérlésről

neveztetett Anglia *Albion*nak. Nevezetes hogy Kréta (mai neve a' fehérléstől: Candia) szigeten nincs tiszta kréta, hanem csak agyaggal keveredett fehér meszes föld, mellyet talán a' régiek kréta gyanánt használtak. Hazánk mind krétával, mind egész mészhegyekkel bővölködik.

Jegyzet. A' márvány is mészkő, de többnyire rétegtelen. (Lásd a' rétegtelenek közt.)

4) Találni sok helyt ollyan rétegeket is, mellyek apróbb, nagyobb *kavicsok*ból állanak, úgy hogy ezek vagy homok közt parázson feküsznek egymáson, vagy kőragaszhoz hasonló anyag által foglaltatnak össze. Némelly kavicsok tiszta homokkőből állanak, de a' homok szemek olly szorosan egymáshoz tapadtak, hogy azokat egymástól kiismerni nem lehet. Az illyen homokkövet *Kvarcz*nak nevezik, 's ide lehet számlálni a' *kovakövet* is, mellyeknek keménysége olly nagy, hogy az aczéllal igen erős szikrákat adnak. Mások *mészkő*ből állanak. Mások ismét a' kvarczczal szorosan egyesülve *agyagot, hamuzsir' alap földjét* (kali), 's *szikföldet* (natron) tartanak magokban. Ez utólsók igen gyakran találtatnak hegyek közől folyó patakokban, vizekben, 's a' köznép' nyelvén *békasó*nak, helyesebben pedig *mezőkövecs*nek neveztetnek, azért a' vizek által a' mezőkre vitetnek. A' víz által görgetett kavicsokat nevezik általában *görgeteg*eknek.

Illyen kavics- vagy görgetegrétegeket is bőven lehet hazánk' éjszaki megyéiben találni. De még szembetűnőbbek azok némelly egészen szikföldű országokban, millyen péld. Bajor ország, és a' Lom-

bardvelenczei királyság, hol a' termő réteg alatt szélesen kiterjedt kavicsrétegek találtatnak, parázson. Kőragaszszal összefoglalva pedig felső Ausztriának, 's a' helvetziai alacsonyabb hegyeknek nagy részét kavicsréteg teszi.

Jegyzet. A' mezőkövecs esőnek, napsütésnek, fagynak kitétetve apránként elmállik, porhanyó földdé válik; és mivel alkotó részei *kvarcz* vagy homokkő, *agyag* és *kali*, ezek közől pedig a' két első lényeges létrésze minden termő földnek, és az utólsó, melly hamuzsir' alapjának mondatik épen azért, mivel a' növények' hamujának alapja, valóságos tápláléka majd minden növénynek: látnivaló, hogy a' mezőkövecsből vált föld igen alkalmas növényzet alá. De ugyan ezen földekből égetik a' porczellán edényt is, 's azért ez elmállott mezőkövecses porczellánföldnek neveztetik.

27 §. *Kőrétegek' rende egymás alatt, 's a' főbb rendek' bélyege. Kövületek.*

Ezen kőrétegek részint a' szabad ég alatt feküsznek, egészen pusztán, részint pedig egymás alatt, különböző rendben váltogatván egymást épen úgy, mint a' földrétegek. Egy helyt mészkő van felül, más helyt agyag- vagy homokkő, más helyt ismét kavicsok, lefelé menve is egy helyt a' mészkő alatt agyag-, máshelyt homokkő, vagy kavicsok feküsznek. Hibáznánk azonban, ha ezen különböző rendet rendetlenségnek tartanók. A' bányászok, kik már több száz ölnyi mélységre furkálták keresztül a' kőrétegeket, azt a' nevezetes felfedezést tették, hogy minden látszatos rendetlenség mellett is saját bélyege van a' kőrétegnek, mellynélfogva meg lehet ismerni az együvé tartozókat, akárhol és akármilly rendben váltogassák is egymást. Áll pedig ez a'

bélyeg némelly állatok és növények' kővé vált maradvanyaiban, mellyeket egy szóval *kövület*eknek nevezünk.

1) Vannak kőrétegek, szélesen kiterjedők az egész föld' kerekségén, mellyek bár a' legnagyobb szorgalommal vi'sgáltattak, még eddig mindenütt kövület nélkül találtattak. Hol több rétegek feküsznek egymáson, ott az illyenek mindig legalúl vannak. Ezekben még az agyag és homokkő nincsenek egymástól különválva, hanem egymással igen szorosan elegyedve, úgy azonban, hogy közéjök valamelly csillámló, leginkább ezüst színű, főkép agyag természetű pikkelyes ásvány (csillám = mica, mellyet igen vékony lemezekre választhatósága bélyegez) van kisebb nagyobb mennyiségben elegyedve. Az illyen réteg neveztetik *csillámréteg*nek, ha benne szembetűnőkép sok a' csillám, különben pedig általánosan csak *alapréteg*nek (mondhatnók *ősréteg*nek is). Ezen ősrétegeket megszaggatja sok helyt a' mészkő, de a' melly igazi réteget nem képez, hanem helylyel közzel nagy terűletet foglal el, kitűntetvén magát fehér czúkorhoz hasonlító alkotása által (apró szemű fehér márvány = Urkalk).

2) A' következő rendekben már szembetűnőkép külön áll elő az agyag-, homok- és mészkőréteg. A' kavics réteg nem olly általános. És ezekben tűnnek fel legelsőben kövületek, még pedig úgy, hogy:

a] Bizonyos rétegekben kizárólag csak alsó rendű *tengeri állatok'*, 's leginkább ollyan csigák' kövületei találtatnak, mellyekhez hasonlók ma a' tenger-

nek egy részben sem laknak. Szárazföldön élt állatok' maradványi itt még épen nem találtatnak.

b] Másokban egész területekben fekszik a' *kőszén*, fekete, éghető, égés közben gyantás füstöt 's szagot terjesztő, törékeny 's nem igen súlyos kőnem, melly főképen szénből áll, 's kétségen kivül növényeredetű. Ugyan ezekben a' csigákon kivül már halak', tehát nemesebb tengeri állatok' kövületeire találhatni, mellyek azonban a' most élő halaktól lényegesen különböznek.

c] Ismét másokban, azon kivül hogy a' közönségesen ismert *konyhasó* messzetartó területeket formál, már nemcsak kizárólag tengerben, hanem szárazon, de egyszersmind vízben is élhető állatok', vagy *úszómászók'* (hüllők) maradványi fordúlnak elő, — ugyancsak lényegesen különbözők a' maiaktól.

d] Végre másokban bőven találtatnak *szárazon élt* 's gyakran csudálatos nagyságú 's formájú *emlős állatok'* kövületei; sőt találtatnak a' kőrétegen megkeményedett, de tisztán kiismerhető *madárnyomok* is. Emberi kövület azonban még eddig az egész földön nem találtatott.

A' tudós és gazdag németek, francziák, különösen pedig angolok, kik nem érik be azzal, hogy csaknem az egész földön jelenleg található állatok' élő vagy kitömött példányait magoknak, kiismerhetés végett, megszerezzék, hanem a' kövületek' gyűjtésére is tömérdek költséget 's fáradságot fordítnak, húzamos vi'sgálódás után azt vették észre, hogy sokszor ugyanazon egy állat' neme, kővé válva, a' földnek minden részén, tehát éjszakon szinte, mint délen, a' forró égalj alatt szinte, mint a' mérsék-

lett alatt igen bőven találtatik. Tehát nem úgy van a' dolog a' kövületekre, mint az élő állatokra nézve, mellyek közől tudjuk, csaknem mindeniknek saját hazája van, mellyen kivül nem élhet; amazok nem voltak a' föld' felületének egy részére szorítva. — Ugyan ők — öszvehasonlítván a' kövületeket a' most élő állatokkal — mondták ki először, miben már ma senki sem kétkedik, hogy azon állatok közől, mellyek egy időben földünkön éltek, már ma igen sok végképen kiveszett; 's megfordítva időről időre olyan állatok termettek a' földön, hova tovább tökéletesebbek a' régieknél, mellyekhez hasonlók azelőtt nem léteztek.

28 §. *Némelly magyarországi kövületek.*

Magyarország nemcsak növényeknek kővé vált maradványival, hanem állati kövületekkel is bővelkedik. A' Karpáth' réteges kövei mindenütt, sőt sok helyt a' fő hegylánczolattól távolabb eső Bihar, Pest, Gömör, Nográd megye mészkövei is, nemcsak mutatnak kövületeket, hanem néhol nagy kiterjedésben merevül kiveszett tengeri csigák' kővé vált héjaiból alakúltak. Pozsonyhoz közel egész hegy (Sandberg) — úgy mondhatni — kövületek' halmazából áll, mellyben vegyesen rákszem, tengeri csiga 'stb. találtatik. — De főképen magára vonja hazánk' kövületei közől figyelmünket

a] Ammon' szarva, melly a' Karpáth' felsőbb rétegeiben mindenütt, homok, agyag, 's mészkövek közé nőve találtatik. Tekerületeire 's gerézdeire nézve hasonlít a' spanyol kos' szarvához. Nevét vette

a' régieknek Jupiter nevű bálványától, kit *Ammon*nak vagy *homokos*nak neveztek, 's kosszarvakkal ékesítve fejét, a' lybiai homok pusztákon épített templomokban tiszteltek azért, mert — a' mese szerint — egyszer a' homok pusztában szomjúság miatt elepedt útasnak kos formában megjelent, 's szarvával a' homokból forrást nyitott fel. (Ammonites costatus).

b] Még nevezetesebb ennél hazánkra nézve a' *Grifcsiga* (Griphaea arcuata), melly két héjú csiga a' Grif Keselyű' (Vultur Griphus, vagy más néven Sarcorhamphus Griphus, Condor) horgas orrához hasonlít, 's a' Karpáth' felsőbb rétegeit különösen bélyegzi. Illyen Grifcsiga hazánkon kivűl főkép a' német- 's francziaországi Jura hegy' felsőbb rétegeiben találtatik, miből igen egyszerűen következik, hogy a' Jura' 's Karpáth' felsőbb rétegei egymással rokon természetűek.

c] Legismeretesebb pedig, még a' köznép előtt is, a' Balaton' fövényében található, úgy nevezett *kövérált kecskeköröm.* — A' testvérével Bélával, szerencsétlenül végzett összecsapás után királyi székétől megfosztatott I-ső András, úgy mond a' rege, midőn 1060-ban, hitvese' 's fija Salamon után, kiket előre IV-dik Henrik német császárhoz küldött, az ausztriai határok felé bujdosna, ezer forintot kért egy gazdagságáról híres pásztortól a' Balaton' partján, olly feltétellel, hogy mikor ismét visszanyeri királyszékét, a' kölcsönt megfizetendi. Ez megtagadta tőle a' segedelmet, az isten tudja — mondván — hogy nekem nincs pénzem. Igen — felelt a' király — isten tudja azt, 's ha eltagadod tőlem, ő büntessen még fukarságodért. Azon pillanatban mind maga a'

pásztor, mind a' kecskenyáj, mellyet őrzött, a' Balatonba rohant, 's oda veszett. Ezen kecskéknek kővé vált körmeit hányja ki még ma is a' Balaton — úgy hiszi a' nép. A' természetvi'sgáló tudósok pedig ezen állítólag kecskekörmökben ráismertek a' csigáknak egy, már ma sehol élve nem találtató fajára. (Congeria triangularis).

29 §. *Kőrétegek a' porhanyó föld alatt.*

A' kőrétegeket nemcsak a' hegyeken, hanem azok közt a' völgyekben is fel lehet találni, úgy azonban, hogy a' völgyekben ritkán feküsznek azok nyiltan a' szabad ég alatt, hanem porhanyó földdel boríttatnak, néhol ugyan alig egy két újnyi vagy lábnyi, néhol pedig több ölnyi vastagságban. A' völgyekben találtató kőrétegek folytatásai azoknak, mellyek a' hegyek oldalain látszanak. A' hol tehát közel egymáshoz két kőréteges hegy áll, azoknak rétegei egymással összefüggésben vannak, fedezze bár az átmenetelt a' völgy' porhanyó földe. — Mivel már a' legmesszebb kiterjedő lapályokat is úgy lehet nézni, mint hegyek közt eső völgyet: előre gondolhatjuk, hogy ha a' lapályokon egymás felett fekvő földréteget keresztül ássuk, az alatt is kősziklákra találunk. Így is találták ezt még mindenütt, hol a' földet elég mélyen leáshatták, vagy fúrhatták. Azonban a' nagyobb lapályokat igen nehéz keresztül fúrni, mivel a' föld' felső színe alatt bizonyos mélységre víz fakad fel, melly a' tovább menetelt megakadályozza, vagy legalább igen nehézzé teszi. De kétséget nem szenved, hogy még a' debreczeni, vagy a' kunsági 's bánáti síkság alatt is, már akármelly nagy mély-

ségben, sziklák feküsznek. Hol pedig a' lapályokat víz borítja, ott vagy egyenesen a' víz alatt, vagy a' vízalatti földrétegek alatt tűnik elő a' kő. Tehát az a' mit porhanyó földnek mondunk, az egész föld' testét borító kőszikláknak csak legfelsőbb színét takarja, azt is pedig csak a' völgyekben, 's hegyek' oldalain, mert hogy a' bérczek' tetején fedetlen állnak ki a' sziklák, tudjuk.

30 §. *Barlangok a' réteges kövek közt.*

A' kőrétegek nem feküsznek mindenütt közvetlen egymáson, hanem sok helyt egymástól elválnak, 's ez által néhol ugyan alig egy két láb—, néhol több ölnyi magasságú, 's több mérföldnyi hosszaságú üregeket képeznek, mellyek *barlang*oknak neveztetnek. Legtöbb barlang a' mészhegyekben találtatik.

Kitünő sajátságaiknál fogva felosztják a' barlangokat csepegő-köves, jeges, szél- 's víz-barlangokra.

1) Közel hozzánk leghíresebb *csepegőköves* barlang van azon mészhegyekben, mellyek Triest és Laibach közt nyúlnak el, nyugotról délkeletre, *Adelsberg*nél Carnioliában. Itt a' legnagyobb templomok' belső világát haladó boltozatok, csepegőkövekkel ékesítve, keskeny és alacsony menetekkel egymást váltogatják, 's a' padlaton folyóvíz csörgedez végig, melly néhol magasabb helyekről szakadván alá, morajával a' barlangot eltölti. A' csepegő kövek vastag jégcsap formában függenek alá a' boltozatról, vagy nőnek felfelé a' padlatról; vagy pedig egész oszlopokat képeznek, mellyek a' boltozattól a' pad-

latig érnek. Származnak pedig az által, hogy az esővíz a' barlangot fedő mészkövön lassan átszivárogván, az alatt meszet oldoz fel; majd mikor a' boltozat' belsejére ér, elpárologván a' feloldozott meszet lerakja, melly a' szakadatlanúl folydogáló meszes víz által hova tovább növekedik. Ha pedig a' víz előbb lecseppen a' padlatra, mint elpárologhatna, ott párolog el, 's oda rakja le a' meszet a' hova cseppent; és így a' csepegő kőnek alól kell felfelé növekedni. Azon különböző idomú, felülről függő, vagy alól felfelé emelkedő kőcsoportozatokból, mellyek így csepegés által származtak, a' képzelet különböző emberi, állati, növényi, vagy csuda alakokat teremt magának, ollyan formán, mint néha az égen csoportozó fellegekben sárkány-, ló-, ember-, vár-, hajó-, 's több efféle képek mondatnak látszani.

Az adelsbergi barlanggal mind alkotására, mind messze kiterjedésére vetekedik az *aggteleki* barlang Gömör megyében, melly saját néven *Baradlá*nak neveztetik. Mészhegyben fekszik ez is, 's csepegő kövekkel bír, mellyek azonban durva kezek által eredeti helyeikből kiforgatva, összetörve, 's a' barlang' világítására szolgáló égő forgács' füstjétől megbarnítva hevernek. E' barlangban hajdan sok ember-csontokat, kaponyákat találtak, hihetően maradványit azon lakosoknak, kik az ellenség elől magokat ide rejtették; 's a' monda szerint az ellenség által a' barlang' torkolatjában gyújtott tűz' füstje miatt fultak meg. Ma már a' barlangi vezetők magok hordanak be mindenütt felszedett csontokat, hogy azokat régi ereklyekint mutassák fel a' bámuló útasnak. Maga az a' kerékvágás is, melly a' barlangban kővé keményedve mon-

datik lenni, ma sárral boríttatik, vagy épen a' sáron van mesterséggel készítve. A' Baradla' egy részében is patak folydogál, mellynek partjait a' vízből kivált mész különféle cziradákkal (virágos kert) ékesíti.

Ugyancsak csepegő köves a' *Funácz*-ai barlang Bihar megyében, Rézbányához egy órányira, melly azonban az említetteknél jóval is kisebb kiterjedésű.

2) Torna megyében Szelicze falu mellett esik a' *lednicz*-ei barlang; melly arról nevezetes, hogy a' boltozatáról alácsepegő víz, minél melegebb idő jár nyárban, annál hamarább 's nagyobb mértékben fagy jéggé; hideg vagy nedves időben pedig, tehát ősszel 's télen, felolvad. Ez tehát *jeges barlang*. Miképen származik benne a' jég, meg lehet érteni részint a' barlang' alkotásából, részint némelly természettudományi tapasztalatokból.

A' barlang' nyílása délre fordúl; torkolatja szinte függőleg kémény gyanánt megyen le 18 ölnyi mélységre; azontúl is pedig a' barlang' padlata nem vízirányos, hanem tátongó mélységekben vész el, mellyek vízzel töltvék. — Már a' víz — mint kiki tudja — szakadatlanúl párolog, még pedig annál inkább, minél szárazabb, melegebb, könnyebb a' rajta fekvő lég, és minél elevenebb a' léghuzat, melly a' felemelkedő vízpárát tova hajtja. Az is tudva van mindenki előtt, hogy a' víz' elpárolgása hideggel jár együtt, mit némellyek úgy szoktak kifejezni, hogy a' körűlötte lévő testek' melegét magába veszi, elnyeli, 's ez által változik párává. Ha már a' vízpára magába veszi a' meleget: annál nagyobb hidegnek kell egyfelől származni, minél sebesebben történik más-

felől a' párolgás; 's nincs miért fentakadnunk a' jég' származásán ott, hol a' párolgás igen élénk. A' ledniczei barlang' gyomrából 's torkolatjából folyvást felemelkedő vízpára tehát a' kémény forma torkolaton, melly szabad száraz légre nyílik, igen gyorsan takarodván 's fejlődvén ki, nem csuda ha a' barlang' nyílásánál fagylaló hideget szül. Nem csuda, ha, megfordítva, mikor a' lég kivül is nedves, nehéz, hideg, 's így a' barlang' vize párolgását akadályoztatja, felolvad a' jég, 's enyhesebb mérséklet van a' barlangban. Az magától értődik, hogy ezen változó hideg 's meleg leginkább csak a' barlang' nyílásánál találhat helyt, hol úgy is a' párolgás legnagyobb változásokon megy által, belől pedig a' barlang' mélyében jéghideg soha sem uralkodhatik.

3) *Terni* mellett a' Pápa' birtokában, az Apennin' tövében, az eddig elöszámláltaktól különböző természetű barlang találtatik, mellyből nyáron hallható zúgással tolúl ki a' hűvös lég, a' honnan *szélbarlang*nak neveztetik, télen pedig, megfordítva, befelé foly a' külső lég. A' lakosok csatornákon vezetik nyáron a' hűvös szelet szobáikba, mellyet egy csap' tekerítésével kibocsáthatni, vagy elzárhatni. Ki a' légnek azon tulajdonságát ismeri, melly szerint az akárhol, 's akármi ok (p. meleg) által megzavart egyensulyát visszaállítni törekszik, 's ezért — mint a' földszínti állásából kivett víz — folyásnak indúl, az előtt a' szélbarlangban semmi csudálatos nincs. Nyissuk ki télen meleg szobánk' ajtaját: észre fogjuk venni, miképen a' külső hideg lég az alsó küszöbnél befelé, a' belső meleg pedig a' felsőnél kifelé rohan. Nyáron

pedig mikor a' szobánk' mérséklete a' külsőnél hűvösebb, ellenkezőt tapasztalunk. Képzeljük most, hogy a' szélbarlangnak két, vagy, lehet, több nyílása is van, egyik alul a' hegy tövében nem igen tág, másik felül valahol a' hegy' tetején, vagy tulsó oldalán. Nyári melegben az alsó nyíláson kifelé fog folyni a' lég, a' felsőn befelé; télen megfordítva, épen úgy mint szobánk' ajtaján.

Illyen barlangok vitték hihetően a' régieket azon gondolatra, hogy *Aeolus* a' szelek' istene, saját barlangjaiban fogva tartja a' szeleket.

4) Mivel réteges kövek nem csák a' száraz földön, hanem tengerek' fenekén is feküsznek: nagyon hihető, hogy a' tenger' feneke alatt is találtatnak barlangok, mellyek vízzel telvék. Sőt illyen *vízzel* tölt barlangok a' szárazföldi hegyekben is fordúlnak elő. Nem messze Adelsberghez, *Czirknitz* mellett, ugyan azon mészhegyeken, mellyekben az adelsbergi barlang fekszik, több kémény vagy verem formán lemenő nyílásokat, hasadékokat láthatni, száraz időben, mellyeken — mikor a' nedves idő beáll — néhány óra alatt a' mélységből olly sebesen 's nagy erővel emelkedik felfelé a' víz, hogy majd egy □ mérföldnyi tér egészen tóvá változik, alig maradván az ott dolgozó földmivelőknek annyi idejök, hogy a' vízáradás elől elfussanak. A' víz halakat hoz fel magával, mellyeket mikor ismét visszafoly, a' tó fenekén hagy, eledelül a' lakosoknak. Ezek nyáron az iszapos tó fenekét felszántják, kölessel, pohánykával, lóherrel bevetik, 's mielőtt ismét beállana az ősz, 's azzal együtt a' vízáradás, kövér vetéseik' betakarásával sietnek. Hajdan, — mint mondják —, egészen

tollatlan 's vak réczéket is hozott fel magával a' a' czirknitzi víz, mellyek lassanként megtollasodtak 's szemök világát visszakapták. Mostani útazók illylyenekről említést nem tesznek.

Jegyzet. Vannak szélesen kiterjedő, mesterséggel készült barlangok is. Illyenek a' bányaüregek, mellyekből érczet, sót, vagy épületre való követ ásnak ki. Párisnak déli negyede egészen aláásatott épületi kövekért. Később a' fenyegető bedőlés' kikerülhetése végett, betöltötték egy részét az üregnek földdel, kövekkel, — 's oszlopokkal támogatták a' boltozatot; majd a' múlt század' végén kiütött forradalom' áldozatainak holt testeit, 's több belső sírkertekben összehalmozott halottak' csontjait temették a' még nyílva maradt menetekbe, mellyekből azóta dögleletes pára fejlik ki. Az üreg' nyílása most zárva áll, 's nem egészen helytelenül neveztetik az *pokol kapujának*.

31 §. *Rétegtelen kövek.*

Már csak abból, hogy a' hegyeket alkotó kőrétegek vízirányos állásokból folyvást felfelé emelkedvén, végre a' bérczek' közepén megszakadnak, 's rétegnélküli, mintegy összegyúrt sziklák által választatnak el, mellyek a' réteges kövek alól látszanak felemelkedni, helyesen következtethetnök, hogy a' réteges kövek alatt rétegnélküli vagy összegyúrt sziklatömegek vannak. De még biztosabban építhetjük ezen következtetést a' bányászok' tapasztalatára.

A' bányászok, csakhogy a' földből drága köveket, különösen pedig érczet és sót hozhassanak ki, sok helyeken több száz ölnyi mélységre lemennek a' föld alá, kemény munkával törvén magoknak útat a' köveken keresztül. Ezek az emberek nem csak arról tesznek bizonyságot, hogy a' kőrétegek a' mély-

ségben is épen úgy váltogatják egymást, mint itt fent látszik; hanem arról is, hogy a' körétegeket a' földnek bármelly részén furják keresztül, azok alatt ugyancsak kősziklákat találnak, de réteg nélkül, 's mintegy összegyúrva. Tehát a' rétegnélküli sziklák épen azért, mivel azokat a' rétegesek alatt mindenütt feltalálhatni, hol csak a' mélységben felfakadó víz, vagy más akadályok fel nem tartóztatnak bennünket, szakadatlan összefüggésben állanak, 's az egész földet körülveszik. Porhanyó föld nincs mindenütt az egész föld' színén, nincs például a' meredek sziklás bérczek' tetején, oldalán, nincs némelly vizek' fenekén; a' réteges kövek hasonlókép nem borítják be az egész földet; mert tudjuk hogy azok némelly helyeken megszakadnak, 's köztök rétegtelen sziklák emelkednek fel: de a' rétegtelen sziklák, mellyek a' víz, porhanyó föld, 's réteges kövek alatt foglaltak helyet, átölelik az egész földet, 's képezik mintegy annak mindenfelől beborító kérgét.

Az a' rétegtelen sziklatömeg, melly az egész föld kérgét teszi, neveztetik *Gránit*nak, azért mert kisebb nagyobb szemekből vagy magvakból (granum) van összegyúrva. A' gránit' alkotó részei ugyanazok, mellyek alaprétegben találtatnak, úgymint *kvarcz* vagy kovakő, rendesen fehér, *mezőkövecs*, kékes, szürke vagy testszínű, — 's *csillám*.

Hazánkban a' Karpáthnak, 's a' föld' más részeiben is igen sok magas hegyeknek, tehát Montblancnak, Helvétzia' havasainak, Andesnek, Himalayának, Sinai hegynek, Átlásnak stb. gerinczei gránitból állanak. Hol a' gránit könnyen hozzá férhető, 's e' mellett folyóvízen kevés bajjal tovább szállít-

ható, készítnek abból templomok' 's paloták' számára oszlopokat, legtöbbször pedig, mint igen tartós 's nehezen kopható kővel, nagy városok' útczáit rakják ki vele. Bécs egészen, Pozsonynak 's Pestnek pedig jó darab része illyen gránittal van kövezve.

A' grániton kivül vannak még többféle rétegtelen kövek is, mellyek azonban nem egész hegygerinczeket, hanem vagy csak hegykúpokat alkotnak, vagy pedig rendetlen kiterjedésben feküsznek a' réteges 's rétegtelen kövek közt, 's lefelé nyúló ágaik, mint valamelly gyökerek által, a' föld' belső részeivel vannak egybefüggésben. Illyenek:

1) *Porphyr*, alkotó részeire nézve hasonlít ugyan a' gránithoz, de attól szembetünőkép' különböző; áll nevezetesen egy alapúl szolgáló anyagból, mellybe mezőkövecs és kvarcz, vagy csak mezőkövecs terjed el, gyakran apró tiszta üveges szemekben. Van zöld (Selmecz körül), veres, fekete porphyr, mellyek közöl némellyik szinte a' gránit' keménységével 's tartósságával vetekedik. A' zöld és veres porphyrból szobrokat 's oszlopokat készítettek a' régiek. Nevét miért vették a' bársonytól (porphyra = purpura), nem bizonyos. — A' *gyöngyköporphyr* apró, gyöngyház fényü, hamuszín szürke szemekből áll; könnyen elporlik, 's kevéssé zsíros tapintású.

Kígyókő (serpentin), tömött, kövér tapintású, 's olly lágy kő, hogy éles aczél szerszámokkal könnyen lehet faragni; szine leginkább zöld, de ezen alapszínen gyakran sárga, vereses, feketés foltokat láthatni, mellyekért, 's pikkelyes elválásáért hason-

lították a' kígyóhoz. Készítnek belőle különféle edényeket, különösen mozsarakat. — Nevezetes a' kígyókő azért is, hogy ennek társaságában találtatik leginkább a' *hegyi-* vagy *kő-len* (Asbest, Aminth), selyemként fénylő, vékony, 's gyakran hosszú szálakból álló, hajtható, sőt fonható 's szőhető kőnem, mellyből már a' régi rómaiak éghetetlen szöveteket készítettek, hogy az akkori szokás szerint tűzön megégetett halottjaik' hamvát abban felfoghassák. — Találtatik hazánkban legközelebb Dopsina mellett.

3) A' *fehér* és *tarka márvány* nem egyéb, mint rétegtelen tömött apró szemű mészkő, melly minden meghatározható rend nélkül terül el sok helyt az alaprétegek közt (fehér márvány), sok helyt egész hegyeket alkot (tarka márvány). — A' fehér márványt használják oszlopok' és szobrok' faragására. A' régi görögök Paros szigetéről, 's a' Pentelikos hegyéből (Attika mellett) vették fehér márványokat, melly kisimítva viaszkhoz hasonló fényt mutatott, de nagyocska szemű volt. A' maiak különösen kedvelik a' carrarait (raktár Florencz); melly igen apró szemű, 's szép fehér márványhoz hásonlót, de sokkal nagyobb szeműt fedezett fel a' Bánátban, eddigelé egyetlen magyar szobrászunk, Ferenczy. — A' tarka márványok közől különösen szerették a' régiek a' fekete, sárga, veres alapúakat, mellyekkel olaszország bővelkedett, hol most is legtöbb különféle márvány találtatik. De találtatik elég sok, 's épületekhez használható hazánkban is mind Neszmély körül (Komárom m.), mind közelebb hozzánk Bihar megyének belényesi járásában. — A' márvány, mint

szinte a' réteges mészkő is, áll mészföldből, mellyel az előttünk már ismeretes szénlég van egyesülve.

4) Hasonló előjövetele van a' *gipsz*nek, melly ugyancsak mészföldből áll, de úgy hogy ezzel nem szénlég, hanem kénsavany van egyesülve. Ezért nem egyenlően viseli magát a' gipsz és márvány, sem vízben vagy savanyban, sem tüzben. Színe fehér is ugyan, de többnyire szürke; keménysége sokkal csekélyebb a' márványénál, úgy hogy körömmel lehet karczolni; karczolva fehér port ad. — Találtatik néha egészen átlátszó, üvegnek tetsző lemezekben, mellyek csillámként, még több hajtható lemezekre oszthatók. — Az egészen fehér 's általtetsző gipsz *alabástrom* név alatt ismeretes. A' közönségest, (millyet törnek péld. hazánkban, Torna megyében Jablonczán, hercz. Eszterházy' uradalmában, 's Almás körül Komárom megyében) használják részint trágyaként földjavításra, részint épületekhez, részint különböző minták' készítésére. E' két utolsó' hasznavétele azon alapul, hogy fínom porrá törve, 's vízzel felelegyítve, lassanként ismét kővé keményedik.

Jegyzet. 1) A' kénkő életlevegőben megégvén változik kénléggé, mert az életlevegővel ollyan formán szeret egyesülni a' kénkő, mint az égő szén.—A' szénlég vízzel egyesülve, azt savanyúvá teszi: épen így a' kénlég is; amaz tehát *szénsavany*nak, ez *kénsavany*nak (más néven *vitriol olaj*) neveztetik. Ez utolsó egy a' legerősebb savanyok közöl, 's megkóstolni igen veszedelmes lenne. Minden márványnak, és réteges mészkőnek egyik alkotó része szénsavany, mellyet égetés által el lehet hajtani.

2) A' gyöngyköporphynak, kígyókőnek, 's hegyilennek lágy, szinte zsiros tapintása származik egy külön nemü, 's ezen kövek egyik alkató részét tevő ásványtól, mellyet

*magnezia*nak, 's magyarúl *keserü föld*nek neveznek, azért, mert kénsavannyal egyesülve alkotja a' *keserü sót*. A' magnezia magában egészen tiszta hófehérségü; kvarczczal egyesülve alkotja a' *faggyú föld*et (Talkerde), melly igen szélesen kiterjedt ásvány találtatik sokszor csillámhoz hasonló lemezekben, mitöl azonban megkülönböztethetni az által, hogy ruganyossággal — mint a' csillám — nem bír. A' közönségesen ismert *pipatajték*, *keresztelökö* és *szappanföld* is nagy részben faggyúföldből áll. (Mit nálunk magyarúl keresztelökönek neveznek, 's a' szabók' kréta gyanánt használnak, azt helyesebben *edénykö*nek kellett volna nevezni; mert hol böven van, edényt égetnek belöle. Németül ez = *Topfstein*, rosz kimondással = *Taufstein*, 's ebböl lett a' jelentés nélküli *keresztelökö* név.)

32 §. *Olvadt anyag a' rétegtelen sziklák alatt.*

Földünknek rétegtelen sziklákból alló kérgét még sehol sem tudták a' bányászok átfúrni. Azért csak gyanítjuk, de bizonyosan megmondani nem tudjuk, mi van azokon alúl. A' mit némi tapasztalatokból kiindúlva gyaníthatunk, az ebből áll. Minél lejebb ereszkedünk a' föld' felső színe alatt, annál inkább növekedik a' melegség. Ez olly észrevétel, mellyet a' tapasztalás még eddig mindenütt igazolt, akárhol tétettek iránta kísérletek, a' leghidegebb éjszaki tájakon szintúgy, mint Afrika' forró ege alatt. A' föld' felületének melegsége vagy hidegsége, melly a' nap' sugáraitól függ, csak néhány lábnyi, legfeljebb ölnyi mélységre terjed ki; azon alúl a' nap' sütésétől egészen független mérséklet következik, melly hovatovább melegebbre változik. Tehát a' földnek saját belső melege van, olly formán, mint az élő, nevezetesen állati testeknek, mellyek míg élnek, a' leghidegebb télben szintúgy, mint a' legmelegebb

nyárban, saját belső melegségöket — kevés változással — megtartják. Ha már ez a' föld' belső melegsége, minél alább, annál inkább növekedik: nem ok nélkül gyaníthatjuk, miképen bizonyos mélységben olly erős lesz, hogy ott a' kövek is megolvadnak. És így szinte bizonyosan lehet állítni, hogy akármi legyen a' rétegtelen sziklák alatt, a' föld' közepe felé, az egészen tüzes vagy olvadt anyagból áll.

Tehát egészen alaptalan azoknak képzelődése, kik a' föld' tömegéhez képest számba is alig vehető barlangokból indúlva ki, azt hiszik, hogy a' föld' belseje egészen üres, melly üregbe költöznének le — mint régen hitték — a' holtak' lelkei; vagy a' hol ördögök laknának.

IV. SZAKASZ.

Múlt idők' történetei.

33 §. *Porhanyó föld származása.*

A' porhanyó föld' származása szemünk előtt történik még ma is. Azért ennek kimagyarázásában semmi nehézségre nem akadunk. Látjuk, hogy a' hegyeket alkotó sziklák, a' lég' viszontagságainak, napsütésnek, fagynak, esőnek kitéve lassanként elmállanak, elporúlnak, azaz kőből földdé változnak, melly földet aztán az eső lemos, a' rohanó hegyi vizek pedig lehordanak a' völgyekbe, 's ott leraknak. Ismert dolog, hogy minden esőzések után a' feldagadott hegyi folyók, árkaikból kitörvén elöntik

a' völgyet, 's azt iszappal borítják be. A' szerint már a' mint a' vizek közelebb vagy messzebb eső hegyek közől jönek, homokos, meszes, vagy agyagos kövek' porúlmányit hozzák: különbözőknek kell az iszapból alakúló földrétegeknek is lenniek. A' kerekded kavicsokból álló rétegeket is a' víz terítetette ki; 's ezen kavicsok épen azért kerekdedek, mivel a' víz által görgetve (a' honnan görgetegeknek neveztetnek), szegletességeiket elvesztették. Miután a' vizek árkaikba visszatértek: a' lerakott iszap termőfölddé válik; azaz: előbb apróbb majd nagyobb növények által boríttatik, mellyeknek elrothadt maradványi a' föld közé elegyedvén, teszik a televényt. Új áradások új iszapot hozhatnak, 's így a' már egyszer növényekkel borított föld' felső színe újra eltemettethetik, új rétegek származhatnak 'stb. Ez által a' legmélyebb völgyek is megtelhetnek, 's a' földrétegek több száz ölnyi magasságra nőhetnek. Ez a' vízhordta, vagy porhanyó föld. —

Tehát szikláknak kellett előbb lenni, mint porhanyó föld lett volna. Mert hiszen épen a' sziklák porúltak földdé. És így kellett időnek lenni, mellyben csupa kő volt a' föld' felülete, 's hihetően több ezer évek teltek el, míg a' völgyeket föld fedezte, mellyen növény teremhetett.

34 §. *Réteges kövek' és kövületek' származása.*

Az a' nagy hasonlóság, melly a' kő- 's földrétegek közt első tekintetre szemünkbe tűnik, egyenesen azon gondolatra vezet, hogy valamint a' föld- úgy a' kőrétegek is vízből ülepedtek le. Valamint a' porha-

nyó föld, homok, agyag, mész, 's görgeteg rétegekből áll, mellyek egymás felett különböző renddel feküsznek: úgy van ez a' réteges köveknél is, mellyek szinte homok, agyag, mész, 's görgeteg rétegből állanak, csak hogy mindezek kővé keményedtek. És ha még ezen szembetűnő hasonlóság nem lenne elég a' hasonló származás' megmutatására: eléggé mutatja a' réteges kövek víz alatt, 's víz általi származását az azokban találtató tengeri csigák' kövületeinek sokasága. — Ezen kövületek' származását megérthetni abból, mi némelly bányákban szinte szemünk' láttára történik még ma is.

A' szomolnóki és úrvölgyi rézbányák' vize arról híres, hogy a' vas benne rézzé változik. Ez így esik meg. A' vízben réz van feloldozva, mert hiszen épen a' rézbányákból foly az. De köztudomás szerint a' víz nem bírja feloldozni a' rezet, ha csak még hozzá valamelly erős savany, p. vitriol olaj, vagy valasztó víz nem járul, melly savanyak a' vasat is feloldozzák. Az említett banyák' vizében vitriol olajos, vagy más néven kénsavanyos réz (kékkő) van feloldozva, melly belőle elpárologtatás által könnyen kiválasztható. Ha már ezen vízbe vas tétetik: a' savany, melly inkább szereti a' vasat, mint a' rezet, ezt elereszti, amazt pedig feloldozza, még pedig épen annyit rak le a' rézből, 's épen oda, a' honnan, a' mennyi vasat magába vesz. Igazán szólva tehát nem változott el a' vas, hanem feloldatott, 's helyébe réz verődött le; mit kétségen felül emel az, hogy az illyen változás után ott maradt vízből ki lehet választani a' vasat.

Alkalmaztassuk ezen ismeretes, 's mesterséggel

is utánozható tapasztalást a' kövűletek' származására. Ha az állat vagy növény kővé válik: már tudjuk, ez azt teszi, hogy a' vízben kő volt feloldozva, 's ez a' kő rakodott le a' víz alatt lassanként rothadó állati vagy növényi test helyébe. Hogy pedig a' víz feloldozza a' követ, ismeretes előttünk már csak abból is, mit fentebb a' kemény vízről tanúltunk. Minden kövek közt leggyakrabban 's legkönnyebben oldozza fel a' víz a' mészkövet, és a' kövűletek legnagyobb része mészkőből áll; azonban, bár ritkábban 's kevesebb mennyiségben, de csakugyan képes a' víz, kivált ha erősen meleg, a' kvarczot is feloldozni, innen a' fakő 'stb. — Hogy a' kövület eredeti állat vagy növény alakját megtartja, ez onnan van, mert a' kövülés igen lassan történik, 's minden elmosott porszem' helyébe ugyanannyi kő tétetik le. És hogy gyakran több ölnyi vastagságú kövületeket lehet együtt találni, ez onnan van, hogy a' tengeri csigák csoportosan szeretnek együtt tanyázni, mint a' méhek, hangyák, 's az eldöglöttek is tehát, mellyek kövülés alá vettettek, sok századok alatt egymásra halmazódnak.

Elsőben tehát — úgy lehet gondolkodni — rétegtelen kőből, 's különösen gránitból állott a' föld' színe. Ebből mosta ki, vagy áztatta fel a' víz mind a' homok, mind az agyag részeket, mellyeket később réteges fomában lerakott. Valóban az alapréteg csak formájára, nem anyagára nézve különböz a' gránittól. A' fentebbiekben jönek elő, még pedig igen nagy kiterjedésben, mészrétegek is, holott pedig a' gránitban mész nincs, mellyet a' víz feloldozhatott volna. De ezen nehézséget is elhárították a' természetvizs-

gálók, kiknek figyelmét nem kerülte el, hogy hellyel közzel a' föld' gránit borítéka át van lyukadva, 's ezen nyilásokon a' föld' belső részéből felfelé roppant kiterjedésű fehér márvány tömegek tolúltak fel, mellyek elég anyagot szolgáltattak a' későbben alakúlt mészrétegeknek. — Ugyan illy eredetet lehet tulajdonítni a' gipsznek is.

Az magától értődik, hogy a' föld- 's kőrétegek, mellyek gyakran egész földrészeken átterjednek, nem holmi apró patakok' vizéből, hanem szélesen kiterjedő tengerből ülepedtek le. Ott tehát, hol ma porhanyó földdel vastagon fedett lapályokat, vagy réteges köveket láthatni, hajdan tenger állott; és mivel egy része sincs földünknek, mellyen nevezetesen réteges kövek ne találtatnának: helyesen mondhatni, hogy volt idő, mellyben vagy az egész föld' felső színe víz alatt volt, vagy legalább a' tenger időről időre árkából kirontott, 's a' száraz földet elborította.

35 §. *Kőrétegek' elhajlása a' vízirányos állástól.*

Ha a' réteges kövek vízből ülepedtek le: úgy azoknak vagy egészen, vagy legalább nagyobb részt vízirányos fekvésűeknek kellene lenniek. Mert tudjuk, hogy az iszap, melly a' vízből leül, rendesen vízirányos réteget képez, 's csak ott tér el kevéssé a' vízirányos állástól, görbe területeket formálván, hol a' víz alatt egyenetlenségek, dombok, gödrök vannak, vagy pedig a' part mellett. Olly nagy eltérés azonban a' vízirányos fekvéstől, mint ez a' réteges köveknél látható, semmi esetre nem kimagyarázható, ha csak az iszap leverődése' módjat tekintjük.

Nevezetesen ebből magából nem lehet kimagyarázni, hogy, hol a' réteges kövek szinte éleken állanak a' magas hegyek oldalánál, miért nem vékonyodnak a' rétegek felfelé, miért ott is, hol a' köztök álló réteglen sziklák által megszakíttatnak, fent a' hegyek' derekán épen olly vastagok, mint alúl, hova minden esetre vastagabb iszap ülhetett volna le? Nagyon hihető már csak ebből is, hogy eredetiképen más fekvése volt a' réteges köveknek, mint van ma; vagy is, hogy azok a' vízirányos fekvésből későbben emeltettek fel. Ezen véleményt minden kétségen felül emeli többek közt az az észrevétel, melly szerint sok réteges kövekben egész fatörzsököket 's derekakat lehet találni, — természetesen kővé válva —, mellyek hajdanában azon rétegen termettek, 's minden gyökereikkel együtt helyökön maradtak, csak koronájok törvén le. Már ezen faderekak' állását a' kőrétegek' mostani állásával sehogy sem lehet megegyeztetni. Mert tudjuk, hogy a' fa egyenesen felfelé szokott nőni, akárhogy áll alatta a' föld, a' völgyben szintúgy függőleg, mint a' hegynek oldalain. A' kőrétegekben találtató faderekak pedig, a' hegyek oldalain nem állanak függőleg, hanem a' mint a' rétegek meg vannak dőlve, ők is dőlve állanak. Mivel tehát ezek így nem nőhettek: látnivaló, hogy a' kőréteg is, mellyen állanak, eredetiképen nem illyen állású volt, hanem csak későbben hajlott el, emeltetvén valamelly erő által, melly alól jött felfelé. Vagy más szókkal: síkság, lapály volt ott csaknem mindenütt, hol most réteges hegyek vannak, 's ez a' síkság későbben emelkedett fel hegygyé. — Tehát eredetiképen nem voltak hegyek a' földön, hanem

később emelkedtek fel, és a' föld gömbölyüsége kezdetben még tökéletesebb volt, mint most.

36 §. *Hegyek' felemelkedésének oka.*

Mi emelte a' síkságot hegyekké? e' kérdés' megfejtésére, még a' mi időnkben is, elég adatokat szolgáltat a' tapasztalás. Elég legyen egy két történetet elmondanunk.

1) *Santorin'* szigetén, melly a' Görög országhoz tartozó szigetes tengeren fekszik, 1707-ben tavaszutó' (Majus) 18-án földingást vettek észre. Következő napon reggel a' tengerben, ott, hol a' tenger' mélysége 80—100 ölnyi volt, valami feketeség látszott, mintha hajó feneklett volna meg. A' szigetiek oda hajókáztak, 's azt a' hírt hozták, hogy a' tengerből egy szikla emelkedett fel, melly borítva van ránőtt tengeri csigákkal, korallokkal. Ez a' szikla folyvást emelkedett felfelé, darab ideig csendesen, utóbb pedig nagy erővel, mikor aztán nem csak sürü füst, hanem tüz, hamu, 's izzó szikladarabok repültek fel róla a' levegőbe, iszonyú föld alatti moraj és rengés közt. Ezen tünemények 1708 tavaszelő havában végződtek, mikor végre az előbb csak fenakadt hajónak vélt szikla olly nagy szigetté nőtt, hogy kerülete öt mérföldnyire terjedt.

2) *Mexico*nak déli részében, hol most a' *Jorullo* nevü hegy áll, még a' mult század' első felében mintegy 4 □ mérföldnyi síkság terült el, melly czúkornádat, 's indigót bőven termett. Majd 1759-dik év nyárelő (Junius) havában hirtelen borzasztó földalatti dörgés hallatszott, melly erős földingás' kíséretében 50—60 napig tartott, mígnem ugyanazon

évben őszelő' (September) 28-a éjjelén megnyílt a' föld, 's égő tűz' kirohanása közben, több apróbb hegyek közt, az 1600 lábnyi magasságu Jorullo felemelkedett. Mind maga a' Jorullo, mind apróbb társai, még folyvást tüzes köveket, forró víz és kénkő párát, 's olvadt folyó anyagot hánytak ki, melly olvadt anyag még 1780-ban is olly forró volt, hogy néhány újnyi mélységre a' beletartott dohányszivart meggyújtotta. Most ismét minden lecsendesedett, de a' mi igen nevezetes, két folyóvíz, melly azelőtt a' Jorullo' helyén keletről nyugotra folydogált, a' felemelkedett tájék' keleti részén lement az újonnan támadt földalatti nyíláson, 's a' nyugoti részen, mint meleg forrás fakad ismét fel.

3) *Sicilia*' partja mellett 1831-ben egy új szigget emelkedett fel a' tengerből, *Ferdinandea*, melly esztendő múlva ismét elenyészett. — Felemelkedése alatt 600 lábnyi átmérőjű torkolatán sürű fehér füst oszlopot, forró köveket, 's fekete olvadt anyagot hányt ki villám 's menydörgés' kísértetében. A' szigget azonban csak alig ért ki a' tenger' vizéből, 's annak habjai által kiálló részei ismét elmosattak.

Már kik az illyen hegyek' alkotását vizsgálták, mellyek kérdésen kívül belső tűz által emeltettek fel, úgy találták, hogy a' tűz által megolvadt anyag meghűlése után lyukacsos, mint a' szivacs, vagy különféle kövekből ollyan formán elegyült, mint a' gránit. Természetesen ezen olvadt kőtömeg ott van legbővebben, hol a' tűz kitört, tehát épen a' hegy közepén, vagy a' hova oldalútakon lefutott. Az olvadt kövek mellett pedig jobbra balra épen úgy feküsznek az egyenes állásból felemelt körétegek, mint

azok, mellyek a' gránit hegyeket borítják. Kivételre sehol sem találtak. Miből nagyon egyszerűen következik, hogy tehát minden előttünk eddig ismeretes hegyeket, közvetve vagy közvetlen, a' föld' belsejébe zárt tűz' kirontása emelt fel.

37 §. *Földalatti tűz' kirontásának oka.*

A' föld' felső színét borító víz leszivárog a' föld 's körétegek alá, olly nagy mértékben, hogy gyakran ezen víz miatt nem dolgozhatnak a' bányászok. Képzeljük hogy ez a' víz, barlangok' nyílásain, repedéseken egész addig lemegy, hol a' föld alatti tűz olvadásba hozza a' köveket, 's így az izzó kövekkel érintésbe jön: ebből természetesen következik, hogy az illyen víz vagy lassanként, vagy hirtelen egészen párává változik. A' víz pára, vagy gőz, tudjuk, annyi helyen, mennyi a' víznek elég, el nem fér; feszül tehát 's a' merre útat kap, kirontani törekszik; ha pedig felette fekvő rétegek által beszoríttatik, azokat roppant erővel felszakasztja, 's egyszersmind útat nyit a' föld' belseiben megolvadt anyagoknak is. Ebből származik mind a' földrengés (legtöbb esetekben), mind a' tűzhányó hegy. Melly gyanítás annál hihetőbb, mivel a' tűzhegyek vagy épen a' tengeren, vagy többnyire ahhoz közel feküsznek. Ha pedig az így készült gőz át nem tudja szakasztani a' föld' kérgét, 's így felfelé ki nem ronthat: megyen a' föld alatt arra, merre kevesebb akadályt talál; vagy csak földrengés által jelentvén ki magát, vagy pedig az által, hogy a' hol elmegyen, ott az át nem szaggathatott föld' kérgét

magas, és sokfelé ágazó hegy-gerinczek', vagy lánczolatok' képében felemeli.

38 §. *Sziklás hegyek' különbözése általában, különösen hazánkban.*

A' sziklás hegyek' származásának két módja saját bélyeget nyomott magokra a' hegyekre, úgy hogy azokat, részint külső idomok, részint alkotó anyagaikra nézve egymástól első tekintetre megkülönböztethetni.

A' melly hegyeket felemelt ugyan a' tűz, de átszakasztani nem bírt: azok hosszú gerincz formán nyúlnak el, melly gerinczekből mindenik oldalra apróbb gerinczek, mint ugyan annyi bordák nyúlnak ki. Ezeket formájokon kívül bélyegzi az is, hogy a' hol legmagasabbak, ott rendesen a' körétegek megszakadtak, 's köztök gránit tömegek nyomúltak fel. E' gránit tömegeknek akkor olvadásban kellett lenniek, 's innen van épen összegyúrt alkotásuk. Mit az egész föld' kérgét képező gránit tömegre kiterjesztve, könnyen átlátjuk, miképen volt idő, mellyben nem csak a' föld' belseje, hanem felülete is izzó anyagból állott, mellyen víz nem létezhetett, párává változván, 's mint ollyan a' légkörbe emelkedvén az fel, hol eredeti hona volt. Sok század, 's talán évezredek teltek el, míg a' gránit annyira kihűlt, hogy rajta a' víz megmaradhatott, 's csak ekkor választatott el a' felső víz (felleg) az alsótól (tenger). — Egyszersmind nyilván van, miképen akkor még földünkön hideg égalj nem lehetett, hanem a' sarkok alatt épen úgy, mint az egyenlítőnél ugyanazon

hőség uralkodott. Sőt, egy lépéssel tovább menvén, értjük, miképen semmi képtelenség nincs a' tudósoknak azon véleményében hogy a' föld' teste kezdetben egészen folyó, megolvadt anyagból állott. Illyennek kellett lennie, mit, minden egyéb erősségek mellőztével, már csak azon egy adat is eléggé bizonyít, hogy a' föld nem egészen gömbölyű, hanem a' két sarknál, a' forgásban levő folyó testek' törvénye szerint, be van horpadva.

A' sajátlag úgy nevezett tűzhegyek, vagy Vulkánok (Vulkántól a' régiek' mesés kovács-istenétől) külső formája kúphoz hasonlít, mellynek csúcsán mély torkolat nyílik, hol a' belső tűz kiadhatja mérgét, mint valamelly kéményen. Ezen torkolatokon gőzön, füstön, lángon kivűl összeolvadt kövek hányatnak fel, mellyeket — folyóságoktól — olasz néven *lavá*nak neveznek. — Lassanként kihűlvén a' láva kővé keményedik, 's azon sajátságok' különbözéséhez képest, mellyekkel ekkor bír, különböző néven neveztetik.

1) A' tulajdonképen úgy nevezett *láva'* szine fekete; tömege lyukacsos, mint a' szivacs; igen könnyű; 's rá lehelve agyag szagot bocsát ki.

2) *Obsidian*, üveggé összeolvadt, lyukacsok nélküli, egészen tömött, fekete láva. Szét törve olly éles darabokra válik, hogy a' régi Mexicóiak borotvákat, 's fegyvereket készítettek belőle.

3) *Tengerhabkő*, nem egyéb, mint fehér láva, melly obsidiánból származott a' forró gőz' hatására, 's könnyűsége miatt sokszor a' tenger' vizén felűl lebegve találtatik. Agyag szagot nem igen vehetni rajta észre.

4) *Basalt*, színe szürkés, vagy tiszta fekete; anyaga részint tömött, részint lyukacsos, néha különféle kövekből összegyúrva; sokszor laposas golyóbis formára válik el, 's az így egymáson fekvő golyóbisok egész oszlopokat ábrázolnak. A' tiszta tömött, fekete basaltot használják az ötvösök próbakő gyanánt.

5) *Trachyt*, nevét sovány, durva tapintásától vette (trachys = durva). Színe sokféle, gyakran világos; anyaga nem mindenütt egy, hanem mint a' basaltba, több idegen részek vannak bele elegyedve, főkép apró fehér, vagy üveges mezőkövecs.

Mivel az itt előszámlált kőnemek, mellyekkel igen rokon természetűek a' már fentebb elszámlált gránit, porphyr, és serpentin is, mind különféle kövekből vannak összeolvadva, mellyekben az agyag, mezőkövecs 's kvarcz játszanak fő szerepet, úgy azonban, hogy ezek mellett némellyekben kevés mész is találtatik: látnivaló, miképen ezen köveknek elporulásából származott föld, már eredeti alkotásánál fogva, kitűnőleg alkalmatos növények' termésére. Az magától értődik, hogy a' mellyekben mész nincs, melly többnyire minden növényeink' táplálására lényegesen megkívántatik, azokat mészszel, vagy márgával kell elegyíteni.

Hazánk' hegyeire fordítván figyelmünket, a' Karpáth hosszú hegylánczolatát látjuk szinte félkör formán átvonúlni hazánk' 's a' tőlünk keletre, éjszakra 's nyugotra fekvő birodalmak közt. E' hegylánczolat' legmagasabb bérczei, millyen péld. a' *Tátra*, egészen gránitból állanak, mellyet oldalt egymás felett sok száz ölnyi vastag réteges kövek (kréta,

homok, közönséges mész, agyag, ős réteg 'stb.) borítnak.. Az oldal ágak' rétegein áttörve, de gyökereikkel a' mélységgel egybefüggésben tűnnek fel itt roppant márvány-, amott kígyókő-, 's porphyrtömegek.

De nem hiányzanak hazánkban kúpidomú hegyek sem, mellyek emlékezetet haladó idő előtt különféle lávát hánytak ki, és így valóságos tűzhegyek voltak. Illyen hegyeket találni Tokajtól kezdve fel egész Eperjesig, hol mindenütt basalt, obsidian, főképen pedig trachyt uralkodik. A' híres opálbányák is Vörösvágáson (Czervenicza) vörös trachyt hegyekben vannak, 's innen vétetett épen a' *Vörösvágás* név. Ugyanilly hegyek jönek elő Huszttól Munkácsig, Unghvárig, majd Szelmecz és Körmöcz körül. — Vannak egészen basalt hegyeink is, illyen péld. Szelmecz mellett a' Calvaria hegy, illyenek a' boráról híres Somló', 's a' regék által elhíresült Tátika', Csobáncz', Badacsony', Szigliget' hegyei.

A' hozzánk legközelebb eső érmelléki hegyek vízhordta földből állanak, 's ezeknek legnagyobb részét agyag teszi. Tő szomszédságokban pedig már réteges mészkő, 's márvány találtatik az Erdélyország felé eső hegyekben.

39 §. *Korunk' nevezetesb tűzhegyei.*

Tudós útazók' kétséget nem szenvedő előadásából kijön, miképen az egész föld kerekségén korunkban is folyvást égő, vagy időről időre kitörő tűzhegyek' száma szinte 200-ra megy. Ezek közől nevezetesebbek:

a] Európában:

1) *Vezuv*, Nápolyországban. Idő számlálásunk 79-dik évében borzasztó erővel kitörvén a' *Vezuv*, két közelében fekvő gazdag kis várost, Pompéjit 's Herculanumot, nem annyira olvadt láva, mint 18 lábnyi magasságra nőtt hamuval betemetett. Ez a' hamu olly sűrűn szállott alá, hogy előle menekedni szinte lehetetlen volt; annyival inkább, mivel az eget annyira beborította, hogy, mint a' legsötétebb felleges éjszakán, látni teljességgel nem lehetett. — Miután szinte 17 századig eltemetve feküdt a' két város, 1750-ben történetből rátaláltak, 's azóta folyvást ássák kifelé, úgy hogy már sok föld alatti útczákat pompás palotákkal, templomokkal, 's az akkori kényelem' minden emlékeivel, bejárhatni. — Azóta több mint negyven ízben tört ki a' Vezuv, 's legerősebben a' franczia forradalam alatt 1794-ben, mikor tüzes lávája *Torre del Greco* nevű, 18,000 lakosokkal birt helységet elpusztította. Az olvadt láva azonban lassan folyt, 's előle a' lakosok, 15-öt kivéve, elmehettek; a' láva pedig a' tengerbe folyván, annak vizét felforralta.

2) *Aetna* Siciliában; teteje nyáron is hóval boríttatik. Kr. születése óta nem kevesebb mint hatvan ízbeli kitörései közől legpusztítóbb volt az, melly 1160-tól szinte szakadatlanúl tartott 1169-ig, 's *Catanea*nak egy részét 15—16 ezer emberrel együtt elemésztette. A' másfél mérföldnyi szélességű lávafolyam egész tavakat töltött be, Catanea' kőfalán becsapott, majd forrva, sustorogva a' tengerbe ömlött, hol egész hegyet képezett.

3) A' *Lipari* szigetek, Sicilia mellett, majd ugyanannyi tűzhegyekből állanak, mellyek közől *Stromboli*, szinte emlékezetet haladó idő óta, szüntelen füstöl, 's éjjel látható nagy darab tüzes köveket hány ki.

4) *Izland* szigetén a' *Hekla*, *Skaptar*, 's több havasok hánynak ki időről időre tüzet, olvadt lávát, melly az ott idő közben meggyűlt havat, jeget felolvasztván, tűz folyam mellett vízáradással is pusztít. Ugyanott a' lapályosabb tájakon több torkalatok tátonganak, mellyek a' föld alatt zúgó, belső tűz által felforrt, 's részint gőzzé változott vizet 100—200 lábnyi magas oszlopokban lökik fel.

b] Ázsiában:

Legkitűnőbb, 's legtöbb tűzhegyekkel bír Kamtsatka; de Persiában az Elborus, 's China határánál a'*Hymalaya*nak egy része is tűzhegynek mondatik. Ezeken kivűl az Ázsiához tartozó japáni szigetek, Java, Sumatra, Borneo, Philippina szigeteivel, húszat haladó tűzhegy által borítatnak.

Afrika' belseje előttünk nagy részben ismeretlen. Nyugoti partja mellett ismeretes tűzhegyek találtatnak az Azori, Canariai (Teneriffa), Zöldhegyi, Bourbon, Ascension szigeteken. Legnagyobb ezek közt a' Teneriffai csúcs.

d] Amerika, az antillai szigetekkel együtt, hatvannál több tűzhegyet mutathat. Az Andes hegylánczolat' mentében, délről felfelé éjszakra, egymást érik a' többnyire hóval fedett, 's gyakran tüzet hányó kúpok, mellyek közt azonban, valamint az egész föld' minden tűzhegyei közt legnagyobb *Antisana*, és *Cotopaxi* Quitóban. Van rá példa, hogy ennek kitörésénél a' megolvadt hóból rögtön támadt vízár 130

lábnyi mélységű folyamban rohant alá; a' hegy' belsejében, mintha több ezer ágyúkat sütnének el, olly erős durrogások ropognak, hogy azoknak hangja 200 mérföldre is kihat; a' felemelkedő füst és hamu annyira sötétté teszi az eget, hogy néha fényes délben lámpával kell járni a' szomszéd helységekben. Hogy illy kitörések a' belső tűz' erős forrongását teszik fel, 's tetemes földingások nélkül nem történnek: magától értődik. Innen egész városok omlottak össze déli Amerikában (Lima), 's a' feneketlen mélységre terjedő repedések egész tartomány' hosszában nyúltak el, mellyekre később a' megszakadt közlekedés' egybekötése végett hídakat kellett építeni.

e] Australia sem szűkölködik tűzhegyek nélkül. Új Holland', Új Guinea', Carolina', Mariana', 's Sandwich' szigeteit tűzhegyek rázkódtatják. *Pele*, vagy *Kirauea* tűzhegy' torkolatja (Owaihin, Sandw) másfél mérföld kerületű, mellyben 50—60 apróbb torkolatok égnek, füstölnek szakadatlanúl.

40 §. *Barlangok tűzhegyek körűl.*

Valamint a' még folyvást égő, úgy a' már kialudt tűzhegyek körűl is számos barlangok találtatnak, mellyek részint az által bélyegeztetnek, hogy nem réteges, hanem láva nemű kövek közt feküsznek, részint az által, hogy belőlök nem közönséges italúl szolgáló, 's idegen részekkel bővelkedő meleg víz fakad fel, vagy lehelésre nem alkalmatos légnemek fejlenek ki.

1) Skótország nyugoti partja mellett fekszik

egy kis lakhatlan sziget *Staffa*. Nevezetes ez a' szabad tengerre nyíló pompás barlangjáról, mellynek víz alatt fekvő padlatja, magas boltozata, 's oldala egészen basalt oszlopokból áll, olly mesterségesen alkotva, mintha emberi kéz dolgozott volna rajta. Valóban úgy is hiszi a' nép, hogy e' barlang az ősidőben élt mesés oriások' műve, palotája volt.

2) Nápoly országban híres a' *kutyabarlang*. A' földalatti tűz, melly egész Nápoly alatt elterjed, felmelegítvén az Apenninus' mészköveit, azt a' nehéz 's állati életet méreg gyanánt lerontó légnemet fejti ki azokból, mellyet mesterséggel is ki lehet hajtani a' mészkövekből égetés által, melly kifejlik a' forrás alatt serből, borból, vagy égő szénből, 's ó kútakban, nem szellőztetett vermekben összegyűl, 's mellyet mi szénlégnek neveztünk. Azonban ezen lég a' barlangnak csak alsó részét foglalja el 's ha 14 újnyi magasságra nő, a' barlangból kifoly. Ezért embernek nem épen ártalmas a' barlangba menni; a' kutyára nézve pedig dögleletes az, mivel a' földszint elterült rosz léget kénytelen orrába szívni. Innen a' kutyabarlang' neve.

Egyébiránt illyen lég igen sok tartományokban jő fel a' földből, még pedig, hol sokáig vízzel marad érintésben, vagy épen a' források útján buzog fel, savanyúvá, 's igen gyógyító erőüvé teszi a' vizet. A' *Szljácsi* melegvíz hazánkban Zólyom megyében, mellynek párja, mondhatni, talán egész Európában sincs, vastartalmán kivül ezen légnek köszönheti olly sikeres hatását. A' halom, hol a' fürdő fekszik, mészkövekből áll, mellyek alatt, mint szinte az egész tájékon köröskörül trachyt terül el.

Itt a' vízből buzog fel szakadatlanúl az a' lég, melly a' kutyabarlangot híressé tette, 's míg ki nem tapogatták annak hatalmas gyógyító erejét: kőfallal vették körül a' forrásokat, nehogy az oda tévedt jószág a' vízből inni akarván, annak párája által megfojtassék. A' források felett repülő madarak is — úgy mondják a' régi írók — dögölve hulottak alá.

2) Keszdi Vásárhelyhez közel, az Erdélyország' keleti határán fekvő trachyt hegyek' egyik kúpja 8 torkolaton, melly ugyanannyi barlangba vezet, fojtó kénköves meleg párát lehel ki, mellynek szagától a' hegy *Büdös*nek neveztetik. Bent az egykori égés' nyilvános jeleit mutató barlangokban keskeny, alig észrevehető, repedéseken emelkedik fel a' kénkő pára, melly boltozaton zúzmarázódik. Csendes időben a' mélységben ollyan forma recsegés hallik, mintha fával fűtnék a' hegy' belsejét, 's a' barlang' feneke ütésre, vagy toppantásra kong, mintha pincze felett járna az ember. A' lakosok sok betegségben igen foganatos gyógyszerül használják ezen kénkő párát. — Ugyan illyen pára fejlik ki a' *Vezuv*hoz tartozó *Solfatara* nevű térségen, mint szinte minden kénköves melegvizekből, mellyeknek épen azért földi tűz általi származásáról kétség nem lehet.

Jegyzet. Hideg vizekből is fejlik ki néha érezhető, bár többnyire igen kevés kénkőszag, melly a' föld' rétegei közt rothadó állati testektől veszi eredetét. Így a' debreczeni fúrt kút' vize az agyag rétegbe temetett, 's hihetően századok óta korhadó tavi csigáktól veszi igen szállékony, 's épen ezért az egészségnek legkevésbé sem ártó, gyenge kénkő szagát. — A' kénkő párát meg kell különböztetni a' kénlégtől. Amaz csak igen apró részekre oszlott kénkő, melly vékony porformában felszáll a' melegség által; ez levegővel

egyesült kénkő, és így légforma test, melly külsőképen legkevésbé sem hasonló a' kénkőhez, 's nem zúzmarázódik.

41 §. *Hideg források' eredete.*

Tűz által vízirányos fekvésökből felemeltetvén a' kőrétegek, azon kívül, hogy a' hol egymástól nagyobb távolságnyira elváltak, földalatti üregeket, barlangokat képeztek, eredetet adtak a' hegyek közt bőven felfakadó forrásoknak is.

Magasabb hegyek' teteje szüntelen hóval borítatván, hol ez a' melegebb lég' határához ér, 's az által olvadásba jön, egész patakokat áraszt, mellyek legnagyobb folyóvizeink' eredeteül tekinthetők. — Növeli ezen patakokat a' hegyek közt igen gyakori esőzés, melly onnan származik, hogy a' magasabb hegyek, a' szó teljes értelmében, magokhoz húzzák a' fellegeket. Azonban a' hegyekre száliott eső vagy hóvíz nem mind felül fut le a' föld' felületén, hanem ott, hol a' dőlt szeglet alatt álló, 's a' rétegtelen sziklákon fekvő rétegekre talál, ezek alá szivárog. Megtelvén így a' rétegek közti, sokszor igen nagy kiterjedésű hézag vízzel: igen természetes, hogy, hol az a' hegyek alsóbb részein nyílást talál, forrásként fakad fel. A' források tehát, patakok, és ezekből keletkező folyóvizek, mellyek időnkben olly nagy szerepet játszanak a' földön, látnivaló, a' hegyek' lételét mint múlhatlan feltételt kívánják meg. Mikor még semmi hegyek nem voltanak, folyóvizek sem lehettek, hanem a' világtenger vagy egészen, vagy legalább nagy tavak' formájában borította a' föld' felületét.

Jegyzet. Alig lehet réteges sziklákat találni, mellyek alatt víz ne volna. Ez a' víz a' rétegek' fekvéséhez alkalmaztatja magát, azaz: nem vízirányosan áll, hanem követi a' rétegek' hajlását, tehát a' völgyben mélyebben fekszik, mint a' hegyek' oldalain. Ha már átfúrják a' rétegeket, mellyek valamelly hegy melletti síkságon feküsznek: természetes dolog, hogy a' hegy' oldalait borító víz oda siet, hol a' völgy' rétegei átfúrattak, hogy ott kifolyhasson. Ezen alapúl az *artézi kútak'* fúrása, mellyek így neveztetnek Franczia országnak Artézia (Artois) nevű megyéjétől, hol az illyen kútak már régóta divatban vannak. A' dolog' természete mutatja, hogy artézi kútak legkönnyebben sziklás hegyek' szomszédjában sikerülnek, mivel ott a' körétegek nem nagyon mélyen feküsznek. Nehezebb, de nem kivihetetlen az artézi kútfúrás nagyobb lapályokon, kivált a' mellyek talán száz 's több ölnyire is vízhordta földdel vannak borítva. Illyen péld. a' debreczeni határ. Itt előbb meg kellene találni, 's keresztül fúrni a' körétegeket, mellyek talán az egri, diósgyöri 's erdélyországi hegyeket kötik öszve; úgy lehetne aztán reményleni, hogy forrásvizet nyerünk. Mostani kútunkat csak fúrtnak, de korántsem artézinak nevezhetjük; mert ez a' porhanyó földben is csak 32 ölnyi mélységre fúratott le, 's bár a' feljebb fekvő homok réteg által megszürt, de nem forrás vizet ad. Nevezetes dolog az igazi artézi kútakra nézve, hogy azok annál melegebb vizet adnak, minél mélyebbre fúrattak; mi a' földnek közepe felé fokonként növekedő melegségével egybefüggésben van.

42 §. *Özönvíz. Köszén. Kavicsréteg.*

Ha a' hűlni kezdett föld' felső színét eredetileg nem egészen, hanem csak részenként borította a' tenger; sőt ha egészen borította is, de később az alól hegyek, vagy legalább magasabb fekvésű lapályok emelkedtek fel: természetes, hogy ezen tájakon növényeknek, száraz földi állatoknak kellett származniok. Megszünt tehát a' föld lenni ékeség nélkül való, és puszta, és a' különben is tengerrel kör-

nyezett nedves téreken, az ősvilág forró mérsékletének hatására buja növényzet díszlett, hasonló déli Amerika' átgázolhatlan, 's írtó fejszét nem ismerő erdőihez. / Tegyük fel most, hogy a' dolgok' illy állásában, ismét hegyek ütötték fel magokat a' tenger alól: mi természetesebb, mint hogy ez által régi medréből kiszorítatván a' tenger, árkain kicsapjon, 's rohanjon mindenféle a' száraz földre is, annál nagyobb erővel 's tömegben, minél szélesebb kiterjedésű hegyek nyomták ki helyéből? Segítette a' tenger' árját az, hogy a' föld megkeményedett felülete egybefüggésben levén, ha egy helyt felemelkedett, más helyt, 's talán épen ott, hol elébb száraz földet képezett, alább kellett szállnia. Víz alá merült tehát, mi élő volt, növény 's állat a' száraz földön (özönvíz), 's a' felzavarodott tenger' iszapja által a' mélységbe temettetett. Magától értődik, miképen illy özönvíz nem csak egy ízben, hanem mindannyiszor helyt talált, valahányszor nevezetesb felemelkedések történtek. Földünknek egy ismert részecskéje sincs, melly a' réteges kövekből, 's azokban találtató szárazföldi növények', tengeri csigák' maradványiból ítélve, váltogatva száraz föld, majd ismét tenger' feneke ne lett volna. — Az erősen rohanó víz által letiprott, 's iszap alá temetett növények tulajdonképen való rothadásba nem mehetvén, mire szabad lég kívántatik, szénné (kőszén) váltak, mint válik ma is, szinte szemünk láttára, szénné az elsülyedt 's beiszapolt ingovány (gyeptőzeg). — És épen a' kőszénnek egymás felett fekvő, de egymástól réteges kövek által elválasztott területei mutatják legérthetőbben, milly gyakran került ugyanazon

része földünknek egyszer víz alá, másszor víz felé. Emlékiratok azok a' kövületekkel együtt, földünk' történetét biztosabban felvilágositók, mint ha szemmel látott tanúk tennének róla bizonyságot. Hol a' lett dolog maga szól: nincs mesés hagyományra szükség. Isten saját kezével irta fel a' *kőtáblákra* törvényét.

Szinte feleslegesnek látszik említeni is, miképen, kivált a' későbbi hegyek' felemelkedése alatt összetört szikladarabokat, magával ragadván a' rohanó vízár, 's addig hömpölygetvén azokat, míg szegletességeiket elvesztették, végre görgeteg, vagy kavicsréteg formában rakta le.

43 §. *Régibb, 's újabb hegyek.*

Miután kétségen kivül igazoltatott, hogy a' hegyek időről időre tűz által emeltettek fel, és a' kőrétegek ugyancsak időszakonként, tengerből ülepedtek le: nem volt nehéz meghatározni azt is, melylyik hegy támadt előbb, mellyik később? Kijön ez azon egymással egyező rétegek' figyelmes vizsgálatából, mellyek a' hegyek által felemeltetve, vagy pedig víziránYos állásban a' hegyekig kiterjedve találtatnak. Tegyük fel például, hogy ismerünk ollyan hegyet, melly csak az alapréteget emelte fel, minden más rétegek nélkül, mellyek melette víziránYosan feküsznek; ismét ollyat, melly az alapréteget kivül már tengeri csigák' kövületeivel bíró réteget is emelt fel; továbbá ollyat, mellyen ezeken kivül már köszén, halak 's úszómászok' kövületeivel bélyegzett rétegek is feküsznek; 's végre ollyat,

melly mind ezeken felül, kizárólag szárazon élt emlős állatok' kövületeit rejtő kőréteggel borítatik: már ebből nyilván van, miképen az említett hegyek közől legrégibb az első; csak későbbi időben, 's talán sok század múlva támadt a' második; ezután a' harmadik; 's végre legutóljára a' negyedik rendbeli. Illy formán hasonlítatván egybe, fáradatlan természetvizsgálók által, főkép az europai hegyek, azon nevezetes eredmény jött napfényre, hogy:

1) Egész Europában régibb egy sincs az *Érczhegy*nél, melly Szász és Csehországot egymástól elválasztja. Vele egyidős a' *Côled'or* Francziaországban.

2) Sokkal ifjabbak 's egymással egyidősök a' *Pyrenaeus*', és *Apenninus*' hegyei, mellyekhez kapcsolja magát korára nézve a' mi *Karpáth*unk is.

3) Még ezeknél is későbben, korunkhoz jóval közelebb emelkedett fel a' *Mont-blanc* a' hozzátartozó *nyugoti Alpesekkel.*

4) Végre már állott a' Mont-blanc, mikor a' hozzá olly közel fekvő, 's azért sok földleírók által annak csak egy ágaúl tekintett, valósággal pedig attól alkotására 's korára nézve egészen különböző *Szent-Gothard* (Helvétziában), szinte egy időben az *Atlas* és *Himalaya* hegyeivel felemelkedett. — Az Amerikán végig nyúló *Andes* lánczolatot még ezeknél is újabb eredetűnek tartják.

Nevezetes, de gondolkozó ember előtt ismét nem csudálatos dolog, hogy épen a' legújabb hegyek legnagyobbak. Az ős időben, mikor még vékonyabb volt a' föld' kérge, könnyen átszakíthatta azt a' tűz, 's az így támadt nyíláson kiadhatta ere-

jét. Miután pedig erősebb, vastagabb borítékkal kell küzdnie, nem ronthatván rajta könnyen át, magasra emeli azt, mielőtt kitörne, vagy lecsillapodnék. És ha egyszer áttöri a' több mérföldnyi köborítékot: magok az összetört darabok képesek egész hegyet alkotni, nem férvén oda vissza, honnan kitörettek. Csak közönséges kútat ássunk: az abból kihányt föld nem fér többé oda, honnan kihányatott.

Egyébiránt az elszámlált, messzekiterjedő hegységek mind elébb emelkedtek fel, mint ember lett volna a' földön. Mi korunkban 's emberi emlékezetre történt, az csak egyes szigetecskék, vagy apróbb tűzhegyek' támadására van szorítva; 's a' természet kifáradván mintegy a' forrongó lázzadásokban, melyek által hányatott, ünnepi nyugalomban vesztegel, békés lakozást engedvén legnemesebb teremtményének, az embernek, ki csak a' legutolsó lázzadás' lecsillapodtával jelenhetett meg a' földön.

Jegyzet. Az europai hegyek közt legújabb eredetű helvétziai Alpok, mellyeknek regényes tájékai az egész művelt világ' útazóit magokhoz vonják, senkit annyira nem érdekelnek, mondhatnók megbájolnak, mint a' természet-vizsgálót. Mit fentebb a' hegyek' felemelkedésével együtt járt forrongásáról, rétegek megváltozott fekvéséről, mély földrepedésekről 'stb. mondánk, annak, már Karpáthunkon szinte látatlanokká lett nyomai, itt még csaknem eredeti épségökben mutatkoznak.—Egész hegyek' derekát áthasító nyílásokat *(keresztvölgyeket)* lehet itt látni, mellyek fenekén rohanó patakok, folyók zuhognak, elmosván alúl a' sziklacsúcsokat, 's szegletesen hagyván azokat felül (az *Aar*' vize mentében *Grimseltől Meyringen* felé 'stb.); miből látszik, hogy nem a' víz szakította magának rést a' hegyeken, hanem a' kész nyílásokba vette magát a' víz útja. Hol e' repedések nagyobb tért foglalnak el: gazdagon virúló, 's falukkal beültetett völgyek tűnnek elő, mellyeknek falként álló meredek partjairól itt ott 800

— 1000 lábnyi magasságból szakadnak alá a' patakok *(Staubbach, Lauterbrunnen* mellett 'stb.) Ugyan illy völgyekben néhol mély tavak állanak magas partok közé szorúlva, 's a' két part' pusztán fekvő rétegei, természetökre 's hajlásokra nézve egymással tökéletesen egyezvén *(Vierwaldstätter See: Tellenplatte, Flüelen* 'stb.), igazolják a' latin költö' mondását:

„Haec loca vi quondam, et vasta convulsa ruina
„Dissiluisse."

Nagy kiterjedésü hegyeket találni másutt a' rázkódások' következésében keresztül, több száz lábnyira, alább sülyedve a' hegy' gerinczénél; miből a' *hegyi rónák (Bergpässe)* származnak *(Gemmi: Kandersteg, Leucki* fürdő közt), természeti útat nyitók a' hegység' két mellékén lakóknak.—Illy hegyi róna vágja keresztül a' Pyrenaeus' keleti részét is, 's alapúl szolgál a' Francziaországból Spanyolországba vivő útnak.

V. SZAKASZ.

44 §. *Földünk' jövendője.*

Állandó lesz-e földünk' jelen nyugalma, melly a' történetírók' emlékezetére már 3000 év óta tetemesen nem háborítatott meg; elég erős-e azon 44 mérföldnyi vastagságú kéreg, melly a' tudósok' kiszámítása szerint, az olvadt belső anyagot takarja, a' föld alatti tűz' végképeni beszorítására, vagy újabb, előre el nem látható kitörések nem emelnek-e fel új világ részeket, míg másfelől régiek sülyednek alá; nem fog-e az történni földünkkel, mi már megtörténtnek látszik a' holddal, hogy t. i. minden víz eltűnik felületéről, 's a' hovatovább hűlt belső részek' üregeibe veszi magát; — vagy történt azon nevezetes bolygóval, melly a' tudósok' nem alaptalan véleménye

szerint, ismeretlen ok' hatására négy apró bolygókra (Ceres, Pallas, Juno, Vesta) szakadt széllyel: olly kérdések ezek, mellyeknek feltételére bár gondolkodni szerető természetünk által ösztönöztetünk, megfejtésére — fájdalom! — elég tehetségünk nincs. De maga e' tehetlenség' érzése is úgy tekinthető, mint egyik igen dicséretes eredménye a' természet' hű vizsgálatának. Szerénység és igazi tudományosság soha sem válnak el egymástól; és míg sok féltudós, a' tudománynak még elemeibe is alig ayatva-be, mindentudónak képzeli magát, 's szánakozva, vagy épen megvetve néz azokra, kiket magánál tudatlanabbnak tart: addig a' valódi bölcs, szerény vallomást tevén tudományának kicsinységéről, 's távol minden kérkedéstől, *mikor azt gondolnám* — úgy mond — *hogy bölcs vagyok, akkor a' bölcseség távol vala én tőlem.*

Vannak azonban, tudományunk' érzett kicsinysége mellett is, adataink előre ellátható változásokra, mellyeket azért figyelembe vennünk szükség. Így:

1) Ha a' dolgok' mostani folyama lesz is állandó: változnia kell még is a' föld' képének, részint a' hegyek' folyvást tartó elporúlása, kisebbedése, 's a' völgyek' kiegyenlítése által; részint azért, mivel évezredes tapasztalás' bizonyítása szerint a' föld' pályájának iránya, hovatovább közeledik a' napegyenlítő' irányához. Hogy e' változások, szakadatlanúl előbb haladjanak bár, évezredek után is alig észrevehetők következményeikben: ez, valamint egyfelől bizonysága a' természet' bölcs elrendeltetésének, úgy más felől feltétele a' földi teremtmények' biztos és békes megmaradásának. De

2) Tudjuk miképen volt idő, 's hosszú ezredek'

sorát mágába foglaló idő, mikor a' földön ember nem létezett, nem létezhetett. Épen így lehet, mondjuk ki bátran, lesz idő, mellyben ismét ember nélkül lesz a' föld; már azért-e, mivel talán újabb forradalmak — nyomán az eddigi törvénynek — újabb 's nemesebb teremtményeket állítnak helyünkbe, kik a' mi kövűleteinket fogják vizsgálni, mint mi a' kiveszett állatokét; vagy azért, mivel a' föld élő állatok' befogadására — mint kezdetben volt — ismét alkalmatlan lesz: azt eldöntetlen hagyván.

Hagyjunk fel tehát a' szánandó felfúvalkodottsággal, mintha a' föld — sőt az egész világ — csak miérttünk 's kizárólag miérttünk volna teremtve, kik pedig itt csak maiak 's tegnapiak vagyunk. Mi használjuk, igaz, a' földet, 's ennek minden terményeit sokféleképen, okosan: de mit válaszolnánk a' velünk talán egyformán okoskodó férgeknek, kik holt testeinket felemésztik, ha ők azért, mivel testünk nekik táplálékúl szolgál, azt mondanák, hogy mi ő érettek vagyunk teremtve? — *Büszke göggel férgek alá növelünk takarmányt!*

MÁSODIK RÉSZ.

Egyes ásványokról.

45 §. *Bányászat' kezdete; ásványok.*

Hajdan, míg még nagyon el nem szaporodtak, avval érték be az emberek, mit a' föld' felső színén, úgy mondhatni, minden munka nélkül találtak. Eledelök nyers gyümölcsből, italok vízből állott, 's a' lég' viszontagságai ellen barlangokba rejtették magokat. De majd szaporodván az önkényt termett gyümölcscsel nem érték be; apolgatták tehát fáikat, irtották a' dudvát, felpuhították 's karczolták a' földet, mellyben magtermő növényeik tenyésztek. Ez volt a' szántás-vetésnek első kezdete. Mit elsőben körmeikkel tettek, majd fadarabokkal, éles kövekkel vitték véghez. Szerszámokra volt tehát szükségök, 's hihetően sok század múlva mentek annyira, hogy azokat ne egyenesen kövekből, hanem az azokból kiolvasztható érczekből készítsék. Ez volt-e első lépés a' bányászatra, vagy talán a' földből felfakadó, 's csakhamar megízelített sós víz vezette az embereket a' mélység' kutatására: meghatározni nem lehet. Annyi bizonyos, hogy nem az arany', 's nem a' drága kövek' ingere vonta az embereket a' föld' üregeibe, mert a' természet' fijai ezek nélkül ellehettek, hanem az élet' fentartására múlhatlanúl szükséges dolgok' felkeresése.

Már mind azt, mit a' bányászok a' földből kiásnak, épen az ásástól *ásvány*nak szokták nevezni. És mivel tudjuk, hogy nemcsak a' rétegtelen kövek feküsznek többnyire másféle kő- vagy földrétegek alatt, úgy, hogy azokhoz csak ásás után juthatni, hanem ugyanezt lehet mondani magokról a' kő- 's földrétegekről is, a' mennyiben azok közt sincs állandóúl egyik mindenütt felül, másik mindenütt alúl, hanem mindenik lehet itt felül, ott alúl: látnivaló, hogy nemcsak az arany, ezüst, vas, só 'stb. mellyeket ma nem igen találunk a' föld' felső színén, nevezetthetnek ásványoknak, hanem így kell neveznünk általában mind azon föld-, 's kőnemeket is, mellyekből a' száraz föld áll. Sőt sokan többre mennek, 's azt mondják, hogy kivévén a' növényeket 's állatokat valami csak a' földön találtatik, az mind ásvány, tehát ásvány a' víz is, a' lég is. Itt azonban láthatni, hogy az ásvány név alá, már szélesebb kiterjedésben, mind azt összefoglalják, minek élete nincs.

Jegyzet. Mi itt az ásványokat szorosabb értelemben veszszük, 's értjük azokon kizárólag a' száraz föld' alkotó részeit. Ezek közöl is pedig mellőzzük azt, mit már fentebb megtanúltunk.

46 §. *Ásványok elöjövetele.*

A' porhanyó földet is ugyan, de főképen a' réteges és rétegtelen köveket lehet úgy nézni, mint a' szorosabb értelemben úgy nevezett ásványok' hazáját. Mi a' porhanyó földben találtatik (gyémánt, platin, arany 'stb.), az abban minden rend nélkül hever, kerűlvén — hihetően — azon sziklás hegyekből,

mellyek iszappá lettek, 's kiterítetvén az iszap közé ugyanazon vízáradás által, melly az eredeti sziklás hegyeket porhanyó földdé változtatva, mint iszapot a' síkságokon lerakta. A' sziklák közt találtató ásványok pedig csak néha jönek elő elszórva, apróbb vagy nagyobb üregekben, rendesen pedig *területeket* és *ereket* képeznek.

*a] Területek*ben mondatnak előjöni az ásványok, ha azok a' föld- és kőrétegekhez hasonló telepet képeznek, melly — bár sokszor igen messzire elterül (innen van épen a' terület' neve) — de még sem fog el sem ollyan nagy helyet, sem olly állandó rendet nem tart, mint a' rétegek. Egyébiránt hol a' rétegek vízirányos fekvésűek, ugyanollyanok az azokban találtató területek is. A' rétegtelen kövek közti területek pedig, bár nagy részt vízállásúak, de sokszor más irányban is találtatnak. Illyen területeket képez péld. a' réteges kövek közt a' kőszén, konyhasó; — a' rétegtelenek közt pedig az apró szemű 's kövület nélküli fehér márvány, basalt, láva, porphyr 'stb.

b] Az *erek* meg nem határozható irányban mennek réteges 's rétegtelen köveken keresztül kasúl, úgy hogy mélységök sok helyt elérhetetlen, szélességök pedig, kés foknyitól, sőt vékony papir' vastagságától kezdve, több láb- 's ölnyire terjed ki. Úgy lehet képzelni ezeknek származását, mintha a' kövek — a' belső meleg' hatásra — hasadoztak volna öszve — minden rend nélkül, — 's ezen hasadásokban összegyült, vagy képződött ásványok mondatnak erekben jöni elő. Így találtatnak többnyire az

érczek. Így tarkázzák igen gyakran a' sötét színű mészkövek' tömegét fehér kvarcz erek 'stb.

47 §. *Kristályok.*

Barlangokban, vagy csak a' terűletek' 's erek' apróbb üregeiben is igen gyakran lehet ollyan ásványokra találni, mellyek tökéletesen kimért szegletű 's fekvésű ódallapokkal, ormókkal 's csúcsokkal bírnak, mintha a' mértan' törvényei szerént a' legnagyobb pontossággal készíttettek volna. Ezeket nevezik *kristályok*nak, vagy magyarosan *jegedvények*nek, mert igen sok, tűz által megolvasztatott test, mikor kihűl illyen rendes alakban jegedik ki, 's maga a' megfagyó víz, vagy a' jég is — mint télen az ablakon, 's a' hó pelyheken láthatni — rendes formát vesz magára. Azonban igen sok vizes oldozatot nem szükség megfagylalni, hanem csak hagyni kell, hogy a' víz' egy része elpárologjon, 's az, mi benne feloldatott, a' legnagyobb melegben is kristályt képez. Így a' salétrom, konyhasó, timsó 'stb. — A' szembetűnőbb kristályok felébresztvén a' természetvizsgálók' figyelmét, vizsgálgatni kezdték ők azon ásványokat is, mellyek formátlanoknak tetszenek, 's úgy találták, hogy többnyire azok is, apró ugyan, de állandó törvény szerint alakúlt kristály szemekből állanak (p. fehérmárvány 'stb.), 's idomtalan valamint az egész természetben, úgy az ásványok közt sincs, hanem ha azok az idő viszontagságai által mállottak el.

Hogy alakúl az ásványoknak ezen rendes formája, azt épen úgy nem tudjuk, mint ismeretlen

előttünk az a' belső ok is, mellytől függ az állatok' 's növények saját alakja. Isteni erő' munkája ez valamint az állatokban és növényekben, úgy az ásványokban is; mit a' régiek ollyan formán fejeztek ki, hogy nemcsak az állatokban, hanem a' növényekben, sőt ásványokban is egy egy isten lakik, 's az alkotja, az élteti, az tartja fent testöket. A' hegyi istenekről való képzelődés még mai napig is fent maradt az együgyű bányászok közt, kik azokat kis gyermek nagyságú, fehér köntösű lényeknek tartják, 's *hegyi lelkek*nek nevezik. Ezen hegyi lelkek megjelennek néha néha — úgy hiszik ők — a' bányászoknak, jajgatva ott, hol hijában történik az ásás, hangosan nevetve ott, hol jót lehet reményleni; — a' fütyöléstől pedig irtóznak, 's azért — még a' hazánkbeli bányászok is — tiltják a' földalatti fütyölést, nehogy a' hegyi lelkek végkép' eltünjenek. — Illyen babonás mesének, látnivaló, mind eredetet, mind hitelt, csak a' tudatlan együgyűség adhat, melly a' sötét bányák' némą csendje, 's az ásványok' bámulatos alkotása 's elrendelése által meglepetve, mit okosan megérteni nem tud, költeményekkel tarkázza. Mi nem keresünk idegen isteneket a' föld alatt, 's a' legutolsó ásvány, legkisebb porszem' rendes alkotásában ugyanazon fő valóság' mindenható erejét csudáljuk, kinek nagyságát hirdeti az ég, hirdeti a' legnagyobb bölcsességgel 's hatalommal egy összefüggő egészszé alkotott világtestek' mindensége.

48 §. *Sófélék.*

1) *Konyhasó.*

Ha azon tömérdek ásványoknak, mellyek a' bányákból kerülnek ki, hasznavételére tekintünk, leg-

első helyre tehetjük a' közönséges sót, melly *konyhasónak* is neveztetik, hogy más soktól, millyen a' timsó, szalmiáksó, szíksó 'stb. megkölönböztessék. Ez ollyan az ásványok közt, millyen a' gabona a' növények közt, azaz: csaknem minden egyéb ásványt mellőzhet az ember, de e' nélkül nem élhet. Nincs ollyan eledelünk, mellyben konyhasó ne volna, sőt ivó vizünk sincs e' nélkül soha, legyen az bár a' legtisztább 's lágyabb esővíz.

Bélyegzi a' konyhasót saját sós íze, melly mindenki előtt ismeretes; továbbá az, hogy vízben igen könnyen feloldatik, 's abból — miután az elpárolog — koczka idomú kristályokban ülepedik le; tűzre hintve perczeg.

Találtatik a' föld alatt *részint* messze kiterjedő területekben, mint péld. hazánkban (Mármaros) 's Erdélyországban a' Karpáth' mentében igen bőven, még bővebben pedig Wieliczkán Galiczíában, 's Cardonánál (Cataloniában) Spanyolországban; *részint* pedig apró darabokban, 's földes részekkel összekeverve, mint a' Salzburgi álpokban. Hol nagy területeket képez a' konyhasó, ott azt hordó, vagy koczkaszabású darabokban törik fel, 's árúlják *Kősó* név alatt; hol pedig apróbb darabokban 's nem tisztán jön elő, ott a' bányákba vizet bocsátnak, melly a' sót feloldozza, majd ezt a' vizet kimerik, elfőzik, miáltal kiválik belőle a' só, mellyet *főtt* sónak nevezhetni. — A' tengermellékiek sok helyt a' tenger' vizéből főzik sójokat, melly azonban soha sem olly tiszta mint a' kősó.

Leghíresebb só tartalmáról a' holt vagy sós tenger. Holtnak neveztetik ez azért, mert nem csak vi-

zében alig tengődhetik valami növény és állat, a' sok só miatt, hanem ugyan ezen okból környéke is messzire puszta, 's csak sóval borítatik, melly sok helyt szikla' formán nyúlik fel (só bálvány). Maga a' víz különben tiszta, de olly sűrű a' benne feloldott sótól, hogy — mint némelly útazók állítják — az úszni nem tudókat is felveti, 's alá sülyedni nem engedi. Párolgása, mellyet a' szél a' szárazra hajt, a' szomszéd határ' növényeit 's az útazók' ruháit só virággal úgy bevonja, mint nálunk a' dér, vagy zúzmaráz.

2) *Szíksó.* Kevésbé hasznos mint a' konyhasó, de szintolly ismeretes 's hazánk síkságain bőven találtatik a' szíksó, melly fehéres porformában kivirágzik a' nedves földből, 's azt, hol nagy mennyiségben találtatik, terméketlenné teszi; zsírfélékkel összefőzve a' kilúgzott szíksó igen jó szappant alkot, millyen peld. a' híres debreczeni szappan. Találtatik hazánkon kivül Aegytusban és Amerikában.

3) *Szalmiáksó.* Ez egy a' legnevezetesebb sók közől, bár igen kevés, 's az is leginkább tűzhegyek' torkolatjaiban találtatik készen, hanem mesterséggel készítik. Íze a' vizelletéhez hasonlít; tűzön felmelegedve egészen elrepül; porrá törve 's így oltatlan mészporral összekeverve, saját orr tekerő 's szemet csípő lég fejlik ki belőle, hasonló ahhoz, melly rothadásba ment vizelletből repül el. Ez a' légnemű repülő rész, melly *Ammoniák*nak neveztetik, legjobb táplálékai közé tartozik a' növényeknek. Minden megért trágyából bőven fejlik ki az *ammoniák*, 's úgy lehet mondani, a' trágyázásnak olly jótékony hatása a' növényzetre főképen az ammoni-

áktól függ. Hogy pedig a' trágyázott földből el ne repüljön az ammoniák, égetett *gipszet* szoktak porrátörni, 's a' termő földre hinteni, mivel a' gipsz az ammoniákot magába veszi, elrepülni nem engedi, 's lassanként egészen átadja azt a' növényeknek. Ez egyik fő haszna a' gipsz-trágyának, mellyet szorgalmas mezei gazdák helyesen méltányolván, gyakran a' trágya közé elegyítnek gipszet, sőt istállóik' földét is gipsz-porral hintik be, — hol t. i. elég gipsz van — hogy azáltal a' különben elpárolgó ammoniákot megkössék 's szántóföldjeikre vihessék. De nem csak a' gipsz veszi magába az ammoniákot, hanem a' növények' szene, sőt csak a' kiégetett föld is lyukacsait tele szívja ammoniákkal, 's ezt csak úgy bocsátja el, ha megnedvesedik. Innen van az agyag' 's por' szaga, ha arra rálehelünk, vagy az eső ráesik. A' magában látatlan ammoniák' kifejlését láthatóvá tehetni sósavany által, melly ott, hol ammoniák fejlik ki, vékony füstöt bocsát.

4) A' *Salétrom* hívesítő sós ízű; tűzön apró szikrák pattogása közt elég; kivirágzik a' földből néhol mint a' sziksó, de leginkább gyárakban készül. Legnagyobb haszna, hogy belőle, kénkővel 's szénporral elegyítve puskaport készítnek.

5) *Timsó* édeses összehúzó ízű; tűzön felfuvódik, hólyagossá lesz, de sem perczeg, sem nem ég, sem el nem repül, hanem csak sustorog. Készítik a' timsót legközelebb hozzánk Bereg megyében, Munkács mellett Podheringen, Muzsajon, Dédán stb. azon Beregszáz mellett is találtató lyukacsos kőből, mellyet hozzánk *malomkő*nek hordanak. Használják pácz gyanánt a' ruha festők, 's bőr ké-

szítésre a' timárok, kik magok is vagy a' timsótól vették nevöket, vagy a' timsónak is ők adták nevét. — Vékony iszaptól zavaros, és tisztúlni nem akaró víz igen hamar megtisztúl, ha bele egy kevés timsó-por hintetik. Így a' víz, legalább mosásra igen alkalmassá válik, 's e' módját a' víztisztításnak a' chinaiaktól a' párisi mosónők már rég eltanulták. Kenyérnek való tésztába is szoktak némellyek, péld. a' debreczeni kenyérsütők timsót tenni, mi által a' kenyér fehérebb, hólyagosabb, egyszersmind nehezebb is lesz, mivel a' timsó a' víz elpárolgását akadályoztatja. Nagyon kevés mennyiségben ez talán nem is ártana az egészségnek; de mivel a' timsó ólcsó, 's így sokat vetnek a' kenyérbe: ennek csak káros hatása van, 's felügyelést érdemlene.

A' timsó alapföldje neveztetik *timföld*nek, melly tisztán nem jön elő. Timföld kvarczczal elegyedve = *agyag*.

49 §. *Érczfélék.*

Mindjárt a' só után tehetjük hasznokra nézve azon ásványokat, mellyből *érczet* lehet kiválasztani, mellyből részint különféle szerszámokat, részint pénzt, részint ékességeket készítnek.

Régi szokás az érczeket *nemesekre* 's *nemtelenekre* osztani. Nemesek azok, mellyek megrozsdásodni, vagy általában idegen tisztátalanságokkal egyesülni nem szoktak, vagy ha történetből egyesültek is, azokat — mihelyt módjok van benne — elhagyják. Tehát úgy viselik magokat, mint a' jó érzésű, nemes lelkű emberek, kik kerülik a' rosz társaságot, vagy ha véletlenül belekeveredtek is, azt minél elébb

oda hagyják. Illy nemes ércz az arany, platin, ezüst, kénesö (higany). A' nemtelenek ellenben mindenhez kötik magokat, 's alig lehet öket egyébütt találni, mint rosz társaságban. Illyenek a' vas, réz, ólom 'stb.

Legnevezetesebbek a' következő

a] Nemes érczek :

1) *Arany*, saját sárga színü, igen sulyos (19 szerte nehezebb a' víznél), késsel vágható, nyújtható olly vékony lemezekre (aranyfüst), hogy egy körmöczi aranyból lehet annyi aranyfüstöt kalapálni, mennyi elég lenne egy lovas katoná' egész bearanyozására. Olvasztására 9-er nagyobb melegség kivántatik, mint az óloméra.

Hazánk' 's Erdélyország' bányáiból évenként igen sok arany kerül ki, mellyből részint Körmöczön, részint Bécsben 's Prágában arany pénzt vernek. Egy illyen körmöczi vagy császári arany teszen 4 frt és 30 krt ezüst pénzben. A' Duna' fövényéből is kerül ki sok helyt tiszta arany.

Hazánkon kivül az egész föld' kerekségén legtöbb aranyat ad déli Amerika, és Afrika, de az újabb időkben az Ural-hegy' tájékán is az ázsiai Oroszbirodalomban igen gazdag arany bányákra találtak. —Déli Amerikából II-dik Filep Spanyol királynak († 1598) 's kivált elödeinek egész hajókkal küldték a' tiszta aranyat, melly ott akkor a' föld' felső színén is nagy bővséggel találtatott. Mégis szegény maradt mind Spanyolország, mellyet a' nagy bővség dolog-

talan heverésre csábított, mind maga a' király, ki utóbb kénytelen volt legnagyobb szükségeinek fedezésére templomokban szedetni alamizsnát. A' pénz mellé szorgalom, takarékosság, 's isten' áldása is kell, mellyek nélkül a' Dárius' kincse sem tesz senkit boldoggá.

Jegyzet. Hogy a' különben igen könnyen kopó arany keményebbé,'s az által mind pénznek, mind ékességeknek készítve használhatóbbá tetessék: szoktak ahhoz egy kevés rezet elegyíteni. Törvény által van minden országban meghatározva, micsoda szerben legyen az illyen elegyben az aranyhoz a' réz. Az austriai birodalomban, tehát hazánkban is, egy rész aranyat, mellyet *Márk*nak neveznek, elosztanak 24 karátra, 's minden karát ismét 12 gränt foglal magában. Az arany pénzt verik 23 karátos és 9 gränes aranyból, mellybe tehát csak igen kevés réz (mindöszve 3 grän) van elegyítve. Illy tiszta aranypénz több az egész Europában nem készül. Legközelebb áll hozzá a' hollandiai, mellyben van 23 karát és 7 grän. —

Az ötvösök háromféle aranyból tartoznak dolgozni.

Az 1-sö próbás (egy próbás) arany áll 7 karátból és 10 gränból, van tehát benne 16. k. és 2 gr. réz, azaz egy harmadát sem teszi egészen az arany.

A' 2 próbás áll 13 k. és 1 gr. tiszta aranyból, a' többi réz.

A' 3 próbás áll 18 k. és 5 gr. tiszta aranyból, a' többi réz. Minden ötvös tartozik kemény büntetés alatt feltenni munkájára az arany' igazi próbáját.

(Helyes-e tehát aranypénzt adni az ötvösnek, hogy abból ugyanollyan nehézségü 3 próbás gyürüt, vagy fülbevalót készítsen? mennyit lehet így 6 aranyon veszteni?)

2) *Platin*, ezüst színü, arany természetü, — 's azért fehér aranynak is neveztetik, — még súlyosabb az aranynál (22 szerte nehezebb a' víznél), és sokkal erősebb tüzet kiáll, míg végre megolvad. Hazája főképen déli Amerika, hol a' la Plata folyó

mellett a' porhanyó földben találtatik: 's épen azon folyótól vette nevét is. Sok van az Oroszbirodalomban is. Becse felényi, mint az aranyé. Készítnek belőle az Oroszok' pénzt; ezenkivül különféle edényeket, szerszámokat, mellyek mind a' tüzet jól kiállják, mind a' savanyokban épen maradnak, kivévén az egy királyvizet, melly egyedül oldozza fel valamint az aranyat, úgy a' platint is.

3) *Ezüst*, ismeretes színü; vízhez mért sulya csak $16^1/_2$; kalapálható, nyújtható; az aranynál könnyebben olvadó. Az ólomban rendesen van több kevesebb ezüst, 's külön lehet attól választani úgy, hogy a' porrá tört érczet erős tűzön égetik, miáltal az ólom hamuvá ég, 's mint salak felvetődik, az ezüst pedig tisztán — vagy aranynyal egyesülve — ott marad. Az aranytól ismét elválasztják úgy, hogy rá választóvizet tőltenek, melly az ezüstöt feloldozza, az aranyat pedig tisztán ott hagyja; innen származott épen a' választóvíz' neve. Ezüst találtatik a' földnek minden részében, — elég bőven hazánkban, — még bővebben pedig déli Amerikában. Készítnek belőle pénzt, kanalakat, gyertyatartókat, 's más házi vagy csak ékességre tartozó eszközöket.

Jegyzet. Az ezüst közé is, hogy keményebb legyen, rezet szoktak elegyítni. Erre nézve is törvény van, úgy mint az aranyra nézve. Egy *Mark* ezüstöt elosztanak 16 latra, 's minden latot ismét 18 gränre. Az austriai birodalomban

az *ezüst* 10-*eket* készítik 8 latos,
a' — 20-*okat* — 9 lat. 6 gränes,
a' *tallérokat* 13 latos 6 gränes ezüstből.

Tehát legkevesebb ezüst van a' tizesekben, mert azoknak épen fele réz, — legtöbb pedig a' tallérokban.

Az ötvösök leginkább dolgoznak:
13 próbás v. latos ezüstből, mellyben tehát 3 lat réz van.

15 próbásból: mellyben csak egy lat réz van. Az egészen tiszta czüst tehát 16 próbás vagy latos. Itt is — mint az aranynál — lelkiismeretesen, 's kemény büntetés alatt fel kell tenni a' próbát.

4) *Kéneső* (Higany). Minden érczek közt, a' lég' közönséges meleg mérsékletében, még pedig nálunk télen szinte mint nyáron, ez maga folyó, vagy híg, honnan vette épen *higany* nevét. A' hideg éghajlat alatt azonban sokszor megfagy, mikor aztán késsel faragni lehet. Szine az ónéhoz (czin) hasonlít; sulya = 14; melegben — már ha csak a' szabad levegőn áll is — annyival inkább tűzön egészen párává változik, 's elrepül. Ez a' higany-pára igen veszedelmes, nem csak az emberekre, hanem minden állatokra, sőt növényekre nézve is. Belehelve, az ember' testébe veszi magát, 's nyál-folyást, száj fájást, rothadást, tagok' reszketegségét, 's gyakran halált okoz. Azért játszani nem kell a' kénesővel, annyival kevésbé azzal kenekedni, vagy magunkat füstöltetni, mit nálunk némelly kurúzsolók olly szabadon, 's az egészség' olly nagy koczkáztatásával gyakorolnak. Kevés ideig tartó könnyebbülést szokott ugyan sokféle betegségekben előhozni; de egyik ördög a' másikkal van kiűzve; mert a' testben maradt kéneső a' csontokra veszi magát, 's ezreket ragad kínos és kora halálra. Nagy része azon betegség' neménck, mellyet nálunk a' köznép *Sülynek* nevez, 's melly olly borzasztó formában mutatkozik gyakran, az illyen kénesős kurúzsolás' következése. — Fájdalom! a' tudatlan nép eleitől fogva azokat becsülte legtöbbre, kik őt legügyesebben tudták csalni, azok pedig, kik valódi javán munkálkodtak, időről idő-

re méreg-poharat ürítettek, vagy keresztfán haltak el.

Nevezetes a' kéneső azért is, hogy a' több érczek benne úgy feloldatnak, mint a' só a' vízben. Az illyen érczelegyet *Amalgamá*nak nevezik.

Leggyakrabban találtatik a' kéneső kénkővel egyesülve, mint *czinnóber*. Így jön elő egész Európában legnagyobb mennyiségben Spanyolországnak álmádeni (La Mancha megye új Castiliában), 's Carnioliának idriai bányáiban. Hazánkban is van, de nem sok, Rosnyó és Dopsina körül. Figyelmet érdemel, hogy a' veres pecsét-viaszkot (spanyolviaszk) czinnóberrel festik. A' viaszk' égésekor tehát némi részben pára formában elrepül a' czinnóber, 's a' levegőt megvesztegeti. Jobb ostyával pecsételni!

b) Nemtelen érczek.

5) *Vas.* A' nemtelen érczek közt, valamint legbővebben találtatik, úgy legtöbbféle haszonra is fordíttatik a' vas. Nincs ollyan mesterség, még a' földmivelést sem véve ki, melly vas szerszámok nélkül ellehetne; a' honnan azt mondhatjuk, hogy a' nemzetek' virágzásának, gazdagságának egyik alapja a' vas, koránsem az arany, annál kevésbé a' drága kövek. Igaz, hogy fegyvereket, gyilkoló szerszámokat is vasból készít az ember, mellyekkel gyakran visszaélve, nem csak a' jó ember védi magát a' rosz ellen, hanem megfordítva a' rosz megtámadja a' jót, sőt egész nemzet sokszor igazságtalanúl pusztítja, legalább elidegeníti magától a' másikat. De megjegyezvén általánosan, hogy istennek legbecsebb ajándékival is, millyen az ész és a' tüz, borzasztóan

lehet visszaélni, nem lehet örömmel nem vennünk észre, hogy korunkban a' háborúk fogynak; mit hajdan a' vas — mint fegyver — egymástól elválasztott, azt ma ugyancsak a' vas — mint legjobb 's leggyorsabb közlekedési út — mind inkább inkább egyesíti. Növeli a' vas' becsét, hogy az az egészségnek nemcsak nem árt, hanem annak egyik múlhatatlan feltétele. Vérünknek egyik alkotó része vas.

Bár az egész földön el van terjedve a' vas: mindazáltal szembetünőkép' bővebben találtatik az a' mérsékelt 's hideg, mint a' forró égalj alatt, tehát a' sarkok felé inkább, mint az egyenlítőnél. Brazilia 's Afrika aranynyal, az éjszaki Oroszbirodalom, Svéd- és Norvégország vassal bővelkedik; amott nem ritkaság volt — kivált ezelőtt — nagy darab aranyakat találni a' föld' felületén; itt, ha nem tiszta vas is, de igen gazdag vastartó ásványok egész hegyeket alkotnak, mellyeket — minden bánya nélkül — csak törni kell.

a] Tiszta vasat, melly eredetileg földünkhöz tartozott, minden idegen elegyítés nélkül, még eddig csak az Ural-hegy melletti porhanyó földben találtak a' platinnal együtt. Az a' tiszta vas, melly kisebb nagyobb darabokban, a' föld' felületén találtatik, a' tudósok' bebizonyítása szerint eredetileg nem tartozott a' földhez, hanem lég-kövek' maradványa. A' lég-kövek — mint nevök mutatja — a' lég-körből hullanak alá; de honnan jönek légkörünkbe, vagy hogy származnak, azt bizonyosan nem tudjuk; csak annyit tudunk, hogy azok — hasonlóan azon tüneményhez, mellyet csillag-szaladásnak nevezünk — légkörünkben égve egy darabig sebesen haladnak, majd nagy

pukkanással szétpattanak, 's darabokban a' földre hullanak. Illyen — nagy részben tiszta vasból álló — légkő esett le 1751-ben Máj. 26-kán Horvátországban Hrasina falu mellett, mellynek egyik darabja (71 font) a' bécsi császári gyüjteményben látható; illyen vasat talált egy juhász 1814-ben Lénártónál Sáros megyében. Brazilában pedig 1784-ben véletlenül egy ollyan nagy darabra találtak, melly 17,300 fontot nyomott.

Szorosan a' földhez tartozik, 's egész területeket, sőt hegyeket képez

b] a' *mágnesvas*; melly nevét vagy első felfedezőjétől, vagy a' régi kis Ázsiának *Magnézia* nevű tartományától vette. Áll ez vasból, mellyet az életlevegő (azaz légkörünknek az élet fentartására szükséges része) egészen átjárt, a' nélkül azonban, hogy a' vasat tökéletes rozsdává változtatta volna. Ez az ásvány igen nevezetes dolgokra tanította az embereket. Észrevevén t. i. hogy az a' tiszta vasport magához húzza, majd tüket, 's kisebb nagyobb darab vas- és aczélrúdakat hoztak vele érintésbe. És meglepetve tapasztalták, hogy az aczél, melly darab ideig érintésben volt a' mágnes vaskővel, bár láthatókép' semmit nem változott is, de elkapta a' mágnesvaskőnek húzó tulajdonságát, azaz: ő is, mintha mágnesvaskő volna, a' vasat húzza magához. Ezt nevezték *mesterséges mágnes*nek, hogy a' *természetes mágnes*vaskőtől, mellyet röviden csak mágnesnek is szoktak mondani, megkülönböztessék. Később' felfedezték, hogy az aczélt nemcsak a' mágnesseli húzamos érintkezés, hanem az által még hamarabb mágnessé lehet változtatni, ha azt az ember természetes mág-

nessel meghúzogatja; hogy ezen kezelések közől egyik által sem fogy a' természetes mágnes' vonó ereje, akármennyi aczéllal oszsza is azt meg; és végre, hogy a' mágnessé vált aczélrúd, vagy tü, ha az derekánál fogva vékony selyemszálra köttetve szabadon felfüggesztetik, egyik végével mindig éjszakra, másikkal tehát délre fordúl. Ez volt legelső lépés az *iránytü* készítéséhez, melly mivel a' föld' sarkait ollyankor is biztosan mutatja, mikor sem napot, sem holdat vagy csillagot látni nem lehet, csaknem egyedüli útmutatójok a' nagy tengeren hajózóknak.

c] Vaskövecs inkább kő, mint érczfélének látszik; gyakran jön elő kristályozva, hat kóta-lapú formákban; színe rendesen barnás. Mind Stájér- és Angolországban, mind hazánkban ebből készítik a' legjobb vasat és aczélt. Bőven találtatik meszes hegyek közt, így péld. hazánkban Rosnyó és Dopsina körül 'stb.

d] Sárga vas, vagy *vastűzkő*, vagy *kénvas*, áll vasból és kénkőből, melly a' vasat egészen átjárja, 's arany vagy legalább sárgaréz-színűvé változtatja, a' honnan sok tudatlan ember ezt a' különben igen olcsó ásványt aranynak gondolja. Erős tűzön meggyúl 's kiég belőle a' kénkő saját szagú füsttel; az aczéllal tüzet ad, 's a' régiek tűzkő gyanánt használták.

e] Az ácsok' veres krétája is egy a' vas ásványok közől, 's áll vasrozsdából és agyagföldből.

f] Mindjárt a' termő föld alatt, tehát a' porhanyó földrétegek felett vagy közt találtatik különösen Svédországban, de hazánkban is sok helyt, a' *gyepivaskő*, melly nevét onnan vette, hogy sok helyt a' gyep

alatt fekszik. Nevezetes ez nem csak azért, mivel belőle igen jó vasat lehet kiolvasztani, hanem származásáért is. Származik pedig úgy, hogy a' mocsárokban elrothadó növény- és állati testekből feloldozza a' víz a' vasat, 's azt később lerakja a' fenekén találtató homok' szemekre (miből lesz a' *babércz*), vagy növények' összeszőtt font gyökereire, fák' darabjaira 'stb. miből lesznek a' *vaskövületek*. Míg a' vasat lerakó mocsár áll, addig természetesen növekedik időről időre a' lerakott vas' mennyisége; 's az illyen vizet meg lehet ismerni arról, hogy felülete szivárványszineket játszó vékony hártyával van beborítva. Ha pedig a' mocsár kiszárad: termőföld borítja be a' gyepi vaskövet, 's illyen termőföldet megismerteti az, hogy a' rajta nőtt zöldség csak ideig tartó szárazságban is mindjárt kisül. Hol forrás fakad fel a' gyepivasköven keresztül, az bizonyos körülmények közt egy részét a' vasnak magába veszi, 's mint vasas víz buzog fel.

Soprony megye' lapályos tájain, nevezetesen Iván körül, bőven van babércz, melly sok helyt még csak termő réteggel sem borítatik. Ebből néha a' zivatar néhány szemet felkavar, tovább viszen, 's majd ismét a' földre hullat, miből az 1841-dik évi nyárutó' 10-kén sokan kőesőt képzeltek, melly az egész határt elborította volna, holott az egész határ azelőtt is lepve volt babérczczel. — Kővévált égerfa' darabok kerűlnek hozzánk Bihar megyéből Kabaláspatakról. — A' Szalárdi savanyú vasas víz hihetően, sőt mondhatni bizonyosan gyepivaskő rétegen szivárog fel.

Jegyzet. Az itt előszámlált, sőt még több ásványokból is kiolvasztott vas háromféleképen jön elő a' kereskedésben, úgy mint: *öntött vas*, *rúdvas* és *aczél*.

Az öntött vas nem egészen tiszta, hanem idegen részek is vannak benne, mellyektől parázs. Ha az öntött vasat újra erős tüzön égetik, 's mikor mintegy gyúrhatóvá lesz (melly tulajdonsággal a' vason kivül csak a' nikkol és platin bír,) erősen kalapálják, hogy a' salak belőle kitakarodjék, lesz belőle a' rúdvas, melly már nem parázs, hanem nyújtható, hajtható. A' rúdvas szén közt, zárt edényben, megolvasztva, vagy legalább erősen megtüzesítve, szenet veszen magába, 's ezt nevezik aczélnak.

Réz. Színe veres; vízhez mért súlya = $8\frac{1}{2}$; hamarabb 's könnyebben megolvad a' vasnál, nehezebben az ezüstnél; nyújtható, kalapálható; ha fogdossa az ember saját kedvetlen szagú. Táblákba nyújtva, dróttá vonva, vagy harangnak öntve igen erős hangot ad. Czinkkel (Horgany) összeolvasztva szép sárga elegyet alkot, mellyet magyarúl nem egészen helyesen *sárga réznek* neveznek; czinnel (ón) pedig adja a' harangvegyet. Eczetben feloldatik, 's azt zöldre festi, megmérgesíti. Mérges minden eledel, melly réz edényben húzamosabb ideig áll.

A' réz ásványok különböző 's többnyire igen szép színűek:

a] Veres a' *tiszta* és kevéssé *rozsdás réz.*

b] Kék a' *rézlazur* és *kékkő*, melly hazánkban a' szomolnoki és urvölgyi (Herrngrund) bányák' vizében feoldozva találtatik, 's híres arról, hogy benne a' vas rézzé változik.

c] Zöld a' *réz malachit*, melly nevét a' mályvától (görögül = *malache*) vette.

d] Sárga a' *rézkén*, melly a' vaskénhez igen hasonló, de tőle különböz nem csak alkotó részeire,

hanem keménységére nézve is. Ez az aczéllal tüzet ad, amaz nem.

Hazánkban igen sok réz találtatik főkép' a' Bánátban (Moldva, Dognácska, Szászka), de az éjszaki bányavárosoknál is.

Jegyzet. A' veres rézből készítnek rézpénzt, ház fedelet 'stb., a' sárga rézből pedig különféle szerszámokat, edényeket, és játszó pénzt is. A' játszó pénzt sok együgyű ember arany pénz helyett elveszi. Meglehet pedig a' kettőt egymástól igen könnyen ismerni, már csak abból is, hogy az arany pénzen egyfelől a' király' képe, más felől kétfejű sas, vagy az ország' czímere tartozik lenni, mellyeket játszó pénzre tenni nem szabad. — Egy csep választó víz, az aranyra cseppentve, azon legkisebb változást sem csinál; a' sárga rézen pedig forr, kékes zölddé lesz, 's kedvetlen szagot fejt ki. — A' csak külsőkép' bearanyozott rézről, vagy bármelly ércről igen könnyű késsel lekaparni az aranyat, melly alatt mi van, láthatóvá 's próbálhatóvá lesz.

7) *Czink* (horgany). Kemény, parázs, ezüsthöz hasonló színű ércz, mellynek törése kiálló horgas szálkákkal bír, a' honnan vette épen horgany nevét; súlya = 7; nehezebben olvad az ólomnál. Veres rézzel elegyítve adja a' sárga rezet; ha pedig evvel még egy *nikkol* nevű, ezüst színű, de olcsó ércz is elegyítetik: lesz belőle *packfong*, melly elegyből ezüsthöz igen hasonlító edényeket, kanalakat, gyertyatartókat 'stb. szoktak készítni. Együgyű embernek ezt is eladják ezüst helyett, kivált a' házaló kereskedők. Hogy meg ne csalódjunk, vegyük az ezüstöt biztos kereskedőtől, vagy nézessük meg előbb ahhozértő 's jó lelkű ezüstművessel; magunk is pedig keressük fel rajta a' próbát, mellyet az ezüstre mindig fel kell tenni, midőn a' packfongnak próbája nincs. — Egy csep választóvíz packfongra cseppent-

ve, tüstént forr, zölddé lesz, 's a' csepp körül nyomban széles kiterjedésü színes udvar támad; a' 13 próbás ezüstön is forr ugyan, de később fehéres kékké lesz, 's majd lassanként a' napsütésre violakékes salakot mutat, a' csepp körül igen csekély kiterjedésü színes udvar támadván. Általában a' packfong, ha használtatik, vagy csak szabad levegön áll is, hamar megsárgul, fehér színét változtatja; midőn az ezüst' színe állandó. Ezt, még ha kevés rézzel van is elegyítve, könnyebben fogja a' kés mint a' packfongot.

8) *Ólom*, igen lágy, késsel faragható, nem igen kalapálható; szürkébb vagy kékesebb színü mint az ezüst; könnyen olvad; súlya = 11. Leginkább találtatik kénnel elegyedve, mint *ólomfény*, melly rendesen koczka formájú kristályokban jön elő, parázs, ólom fényü 's színü, 's mindig tart több kevesebb ezüstöt is magában.

Gyenge tüzön megolvasztva az ólom szürkés hamuvá, 's ez erősebb tüzön *gléttè* változik. A' glét, eczetben feloldva, képezi az édes ízéről úgy nevezett *ólomczukrot*, melly egy a' legveszedelmesebb mérgek közől. Fazékasok, kik ezen ólomczúkorból készítik nagy részt az edények' mázát, vagy fényváz (Firniss) készítők, kik ezt az olaj közé főzik, ha vigyázatlanúl törik az ólomczúkort, 's annak porát belehelik, vagy eledeleiken meg is eszik, kegyetlen bélfajdalmat, 's gyakran szélütést kapnak, mellynek következésében egészen elnyomorodnak. Eczetes borba vettetve a' glét, azt megédesíti, mérgessé teszi. Az illyen borvesztegetőkre kemény büntetés van szabva. Veres bort nem lehet gléttel vesztegetni

meg; mert a' glét lerontja a' veres szint, 's a' bort fakóvá változtatja. — Csak nincs jobb ital a' víznél, melly okosan használtatva, nem csak beteggé nem tesz senkit, hanem még a' beteget meggyógyítja, azonban legolcsóbb is.

9) *Ón* (sok helyt, nálunk is közönségesen nevezik czinnek) fehérebb, keményebb, 's könnyebb az ólomnál; súlya = 7; kiolvasztják azon barna, vagy egészen fekete, rudakban kristályosodó, 's akkor ragyogó ásványból, melly *ónkő*nek neveztetik. Sokféle edény készül belőle. Beborítják vele a' réz edények' belső részét, hogy az étel rezet ne vehessen magába. Vékony lappá nyújtva, köszörült üvegre teszik, 's kevés kénesőt töltenek rá, melly az ónnal amalgamává lesz, 's ez az üveget tükörré változtatja.

10) *Antimon* (dárdany) egyik alkotó részét teszi a' *dárdafény* nevű ásványnak, melly vékony 's fénylő rudakban, tű vagy dárda formában találtatik igen bőven hazánkban, nevezetesen Felső Bányán. A' dárdany parázs, már magában is igen könnyen, némelly más érczekkel elegyítve pedig még könnyebben, 's csak jól felmelegített, de még nem forró vízben is megolvad. Illyen könnyen olvadó érczelegy az, mit némelly tűzevők, olvasztott ólomnak nevezve, szájokba vesznek 'stb. Használják a' dárdanyt bötü-öntéshez, de orvosi szer gyanánt is. A' hánytató borkőnek egyik alkotó része dárdany.

11) *Kobált* nevezetes arról, hogy a' bányászok darab ideig nem csak semmire sem használták, hanem még haragudtak rá, 's csúfságból nevezték épen *koboldnak*, melly név gúnyoló, vagy boszantó hegyi lelket jelentett. Miután pedig felfedezték, hogy a'

kobáltból igen szép kék festéket készíthetni, azóta nagyon szeretik, 's szinte az ezüstnél is többre becsülik. Így vet meg a' gondatlan ember sok dolgot, mellyet nem ismer, az okos pedig hasznára fordítja azt. — Nem mindig az a' legjelesebb a' mi ragyog, 's szembetűnik, sőt sokszor a' legegyszerűbb köntös alatt lappang a' legnagyobb érdem.

Hazánkban Rosnyó 's Dopsina körül igen sok kobált találtatik, különböző elegyekben. Legismeretesebb ezek közt a' baraczkvirág színű *kobáltvirág*, mellyben a' kobált mellett sok *arzén* is van.

12) *Arzén.* Nem csak minden érczek, hanem általában minden ásványok közt ez adja a' legveszedelmesebb mérget, melly mivel közönségesen patkányok' elvesztésére fordíttatik, patkánymérgnek, színétől pedig fehér arzénnek neveztetik, 's a' tiszta arzén' megégéséből származik. Kobáltolvasztó huták' füstje, bővelkedvén párává vált arzénnal, e' miatt nemcsak az olvasztó legények' egészségét rontja el, hanem megvesztegeti az egész tájék' légkörét, sőt lerakodván a' növényekre megöli az azokkal élő barmokat. Azért az illy füstöt, hol a' dolog rendesen megy, nem szokták elereszteni, hanem földalatti csatornákon vezetni, míg belőle a' méreg leül. — Ki csak egy borsónyi fehér arzént nyel is le, ha hirtelen segítség nem érkezik, bélfajdalmak után — mintha ezer késsel vagdalnák gyomrát — meghal, 's teste — hol azt az arzén átjárta — sokáig rothadatlan marad. Bélyegzi az arzént főképen a' kedvetlen fokhagymaszag, mellyet égése alatt elterjeszt. Találtatik részint tisztán, mikor is színe kivül fekete, belül fehéres; törékeny; 's egymáson rétegesen fek-

vő 's veseként domborodó lemezekből áll; részint kénkővel elegyedve, különösen Felső Bányán, 's így kristályosodva igen parázs; színe szép sárga, vagy hajnal-piros 'stb.

Tanult orvosok, nagy vigyázattal, 's ritkán, azok után pedig illő vigyázat nélkül, 's igen gyakran, a' vén asszonyok gyógyszerül használják az arzént. Az illy gondatlan gyógyítás' következése, kora javúlás, 's idővel száraz betegség. De a' nép csak mával gondol; mi érheti holnap: azt sem nem tudja, sem tudni sem óhajtja. — Készítnek az arzénből szép zöld és sárga festéket is; 's jegyezzük meg a' festékekről általánosan, hogy azok közől sok igen mérges.

50 §. *Éghetők.*

Az ércztartó ásványok után legtöbb haszna van azoknak, mellyek mivel könnyen meggyúlnak, 's azután magoktól folyvást égnek — kevés kivétellel — *éghetők*nek neveztetnek. Illyen éghető ásványok a' következők:

1) *Kénkő*, vagy csak *kén*, mellyet hordó füstölésre, lőpor 's kéngyertya készítésre, 's többféle betegségek' gyógyitására igen foganatosan használnak. Saját tüzéről 's füstje' szagáról ismeretes; színe nem mindig sárga, hanem néha szürkés vagy fehéres. Tiszta kénkövéről leghíresebb Nápoly ország.

2) *Földi olaj*, folyó, kövér vagy zsíros tapintású; saját gyantás szagú; könnyen gyúlható, ha csak párájához ér is a' tűz. Színe néha egészen tiszta, mint a' vizé, vagy csak igen kevéssé sárgás,

zöldes: ez *naphtha*, mellyből egy csepp csendesen álló vízre cseppentve annyira szétfut, hogy egy □ ölnyi terűletet képez, 's tőle a' víz' felülete szivárvány színeket játszik. A' tulajdonképen úgy mondatott *földi-* vagy *köolaj*, sárga, barna, sőt néha egészen fekete, de a' víznél ez is könnyebb, 's azon felül libeg, mint a' naphtha. Ha a' kőolaj sokáig szabad levegőn áll, kezd nyúlósodni, 's lassanként sürűdik, míg végre egészen megkeményedik, mikor aztán *földiszurok*nak (asphalt) neveztetik.

Hazánkban a' Karpáth' mellékein, de egyébütt is sokhelyt, forrásként fakad fel a' földi-olaj, 's az átjárt földet gyúlhatóvá teszi. Innen származnak nálunk a' földégések. De még bővebben találtatik az mind folyó, mind kemény alakban Zante szigetén, a' Káspi tenger' partján, Persiában, 's a' hólt vagy sós tenger' vidékén. Illy tájakon kútakat ásnak a' lakosok, 's azokban éjjel annyi olaj gyűl öszve, hogy kimerése egész napra dolgot ad; ha pedig csak bottal fúrnak is a' földben lyukat, az abba folyt olaj meggyújtatva gyertyaként ég, mindaddig, míg ráhányt földdel a' tűz ki nem oltatik.

Hol most a' sós tenger áll, ott hajdan, még emberek' emlékezetet nem haladó időben, a' Siddim völgy díszlett több városokkal (Sodoma, és Gomorrha), 's a' Jordán' vize folydogált végig a' völgyen délfelé. Majd a' földalatti tűz felütvén magát, égő lávával töltötte el a' völgyet. Meggyúlt a' földi-olajjal, szurokkal 's kénkővel felette bővelkedett, 's még ma is bővelkedő föld, 's borzasztóan égett el Sodoma és Gomorrha. „Bocsáta az Úr kénköves tüzet az égből" mond Mózes igen helyesen, mert a' kitö-

rő láva, villámlás 's menydörgés közt felülről omlott alá, mint történik ma is minden nagyobb tűzhegyek' kirontásánál. De egyúttal a' felemelkedett lávatömeg gátat vetett a' Jordán' folyásának, és a' Siddim' vőlgye tengerré változott, mellynek fenekén — némelly útazók' leirása szerint — ha a' víz kicsiny és tiszta, romokat, talán az elpusztúlt városok' düledékfalait, vagy hihetőbben sószíklákat láthatni.

A' földi-olaj és szurok egyik igen nevezetes czikkjét teszi a' kereskedésnek. Használják mint gyógyszert, világító 's tüzelő szert; gépek' tengelyeit kenik vele; a' csólnakokat, hajókat, hajó kötéleket földi-olajjal itatják be, hogy a' víz át ne járja, férgek bennök ne teremjenek. Homokkal 's apró szemű kavicscsal elegyítve kőragaszt csinálnak belőle, melly vízalatti építésre különösen jó. Babylon' falai nagy részt illyen kőragaszszal készítvék. Ugyan illyen formán lehet azt útczák' borítására — kövezet helyett —, sőt házfedélnek is igen czélszerűen használni 'stb.

3) *Kőszén* az ős világ' föld alá takart, 's ott szénné vált buja növényzetének maradványa, melly, hol bőven találtatik, teszi az országnak egyik legnagyobb gazdagságát. Angliát, úgy lehet mondani, ez tette leggazdagabbá minden országok közt. Mert míg az aranyat készen kapó Spanyolok, épen az önkényt jövő kincs által dologtalanokká 's vesztegetőkké fajúltak, füstté válván m. e. kezeik közt az arany: addig az angolok kiapadhatatlan kőszén' bányáikra támaszkodván, gyárakat, gőzgépeket állítottak, 's szorgalmok által a' szenet, úgy mondhatni, aranynyá változtatták. — Becsületes igyekezet, és szorgalom-

mal párosúlt takarékosság, a' meggazdagodás' legbiztosb alapja, nem a' ránk maradt gazdag örökség, melly, mint könnyen jött, úgy könnyen megyen!

A' víz alá sülyedt 's beiszapolt ingovány is szénné szokott válni, 's *gyeptőzeg* (Torf) név alatt ismeretes. Mind ez, mind tulajdonkép' úgy nevezett kőszén bőven találtatik hazánkban. Kőszén Bihar (főkép' Hagymádfalván, asphalttal együtt) Bars, Turócz, Zólyom, Nógrad, Borsod, Szepes, Zala, Vas, Soprony, Komárom, Esztergom, Veszprém, Tólna, Baranya megyékben, 's a' Bánátban. Gyeptőzeg minden ingoványos síkságokon, sőt a' hegyeken is. De mi, könnyű élethez szokva, 's nagyon is kevéssel beérve inkább, mint — mit apáink a' csaknem szakadatlan háborúk miatt nem tehettek, mi pedig kedvünk szerint tehetnénk — iparűzésre adnók magunkat: heverni hagyjuk a' kincset, mintha sárkány őrzené azt, míg vagy a' sürgető szükség nem kényszerít annak felkeresésére, vagy iparűző más nemzet, 's avval együtt

Más hon nem áll a' négy folyam' partjára,
Más szózat, és más keblü nép;
'S szebb arczot ölt e' föld' kies határa,
Hogy kedvre gyúl, ki báj körébe lép!

4) *Borostyánkő*, nem egyéb, mint kővé keményedett mézga, melly fák- 's más növényekből szivárgott ki, és azokkal együtt föld alá temettetett. Legbővebben találtatik a' Bált-tenger' Poroszországi partjain, hol hihetően a' tenger 's föld alatt szélesen kiterjedő kőszén-ágyások hevernek. Színe többnyire szép sárga, néha fehér fóltos; átlátszó; könnyen 's jószagú füsttel égő; dörzsölve apró testeket magához

húz 's azokat ismét eltaszítja. E' tulajdonsággal igen sok ásvány, sőt másféle test is bír; de mivel a' borostyánkövön vették azt legelsőben észre, mellyet a' görögök *elektron*nak neveztek, innen vették ezen tulajdonság' kifejezésére az *electricitas*' nevét is. A' melly testek akár dörzsölés, akár más kezelések után elektroni erőt kapnak, azokból, midőn más testekhez közelítetnek, sötétben apró tűz szikrák látszanak kipattanni. Láthatni ezt péld. a' dörzsölt pecsétviaszkon, 's macskaszőrön. De sajátlag e' végre készült műszerek' segítségével láthatóvá tehetni az illyen szikrákat a' legvilágosabb napfényen is. E' szikrák tökéletesen egy természetűek a' villám' tüzével. Honnan a' magyarok *villanyosság*nak nevezték az elektronosságot.

5) *Plajbászkő* (graphit) áll szénből, mellyel kevés vas van elegyedve, fénytelen, vasszínű, tömött, vagy leveleges alkotású; találtatik erekben, nem területekben, mint a' kőszén, mellyel azért nem egyenlő származású. Legjobb plajbászkő találtatik Angliában, 's abból készül a' rosz német névvel magyarosan czimzett *plajbász* (Bleyweiss), mellyet újabban — szinte nem egészen jól, de legalább magyarosabb néven — *rajzón*nak nevezünk. — Porrátörve, 's agyaggal öszvegyúrva igen erős tűz-álló edény készül a' graphitból, mellyben az aranyat is meg lehet olvasztani.

Jegyzet. Nevezetes dolog, hogy maga a' gyémánt is, mellyet mint igen becses drága-követ, gyűrűkben 's más ékességeken szoktak viselni, nem egyéb mint tiszta szén.

41 §. *Tulajdonképen való kövek.*

Minden ásványok közt kő van legtöbb az egész földön. Tudjuk nevezetesen, hogy ez teszi a' legnagyobb hegyeket, 's általában a' föld' kérgét, mellyben csak helylyel helylyel lehet sókat, érczeket, 's éghetőket találni, részint terűletekben, részint erekben.

Drágakövek.

A' kövek közől leginkább magokra vonják figyelmünket a' *drágakövek*, nem mintha ezeknek volna legnagyobb hasznok, mert e' tekintetben becsesebbek az épületnek való közönséges mész- és homokkövek is, hanem mivel a' drágakövek kereskedés' útján oda is eljutnak, hol egyéb köveket látni sem igen lehet, péld. hozzánk Debreczenbe, 's velök igen sok embert megcsalnak.

A' drága köveket bélyegzi:

a] nagy keménységök,

b] szép színök, vagy színek' játszása.

Nem elég tehát annak, ki drágakövet akar vásárlani, csak a' szép színre nézni; mert az üveget is a' legszebb színekre szokták festeni, 's így azt drágakő helyett eladni; hanem különösen nézni kell a' keménységre.

Legnevezetesebb drágakövek a' következők:

1) *Gyémánt*, melly ugyan tulajdonképen szén, de első a' drágakövek közt azért, mert, ha egészen tiszta átlátszó mint az üveg, természetes vagy köszörült lapjai által a' nap' sugárait igen szépen töri, 's az által minden fordításra más más színt játszik. Találtatik leginkább ollyan koczkaszabású kristályformában, mellynek minden csúcsai le vannak vágva;

legkeményebb minden ásványok 's általában minden testek közt, azaz: gyémánttal mindenféle ásványt lehet karczolni, sőt az üveget hasítni is, ő pedig egy ásványnak sem enged, 's csak saját porával köszörülhető. — Legszebb gyémánt kerül a' Borneo szigetéről.

2) *Korund*, legkeményebb kő a' gyémánt után, színe, 's onnan neve is különböző.

a] *Rubin*, színe szép piros, egészen átlátszó.

b] *Zafir*, színe kék, mint a' tiszta ég. Mind a' kettő keleti Indiákról kerül hozzánk, 's igen kedvelt kő. — Ide lehet számlálni:

c] A' *Smaragdot* is, melly leginkább Peruból hozatik. Színe igen szép zöld, melly miatt, bár jóval is olcsóbb, szinte annyira kedveltetik, mint a' gyémánt.

3) *Topáz*, keménységére nézve harmadik a' gyémánthoz, azaz: lágyabb a' gyémántnál és korundnál, de keményebb minden más köveknél. Színe leggyakrabban borszínű sárga, egészen átlátszó. — A' legszebb topáz kerül Braziliából, és Siberiából.

4) *Kvarcz*. Negyedik a' gyémánt után keménységére nézve a' kvarcz, mellynek némelly tiszta átlátszó, 's szép színű fajait drágakő gyanánt használják. Illyenek:

a] Az egészen tiszta, színetlen, átlátszó *hegyi kristály*, mellynek apróbb 's szebb fajtáit *mármarosi gyémánt*nak is nevezik, azért, mert hazánkban Mármarosban bőven találtatik, és a' nap' sugárait olly formán töri, mint a' gyémánt. Igen sok gyűrűben van ez a' kő valóságos drága gyémánt helyett, holott pedig a' gyémánthoz hasonlítva alig ér valamit.

— Kristály formája hat oldalú oszlop, mellynek egyik, vagy mind a' két vége hat lapra van kihegyezve. Aczéllal eleven szikrát ad. Minden kristályozott ásványok közt ezt ismerték az emberek legelsőben 's legjobban; 's ezt nevezték kiváltképen kristálynak. És mivel ez sokszor olly tiszta, mint a' legszebb üveg, vagy patak' vize: a' kristály' eredeti jelentésétől eltávozva, sokan azon nem rendes szabályú formát, hanem színetlen, tiszta átlátszóságot érettek; 's a' helyett hogy így fejezték volna ki gondolatjokat: ollyan tiszta péld. üveg vagy víz, mint a' kristály (t. i. hegyi kristály, vagy kvarcz), csak ezt mondták: kristályüveg, kristályvíz.

b] Van *rózsa-, viola-, czitromszínű, zöld 's fekete* kvarcz is, mellyek közől a' szebbekkel drágakő gyanánt élnek. Különösen a' violaszínűt (amethyst) arany gyűrűkben viselik; a' czitromszínűt pedig topáz gyanánt eladják. Ezen különféle színek különböző érczektől származnak, mellyek igen kevés mértékben a' kvarczot átjárják. Melly idegen részek, ha állandóan 's nagyobb mennyiségben elegyednek a' kvarczhoz: ez nem csak színét, keménységét, átlátszóságát, hanem nevét is változtatja. Így

c] A' *Chalcedon* zsírfényű; nem átlátszó, hanem csak áttetsző; kevéssel lágyabb a' hegyi kristálynál; kristályformája hat kóta-lapú, mellynek rendesen csak egy csúcsa áll ki, vagy szőlőfürt formáju. Van fehér, zöld, kék, hússzínű (karneol), 's tarka chalcedon is, millyen péld. az *oniksz*, melly fehér és barna vonalokat, vagy területeket mutat.

d] *Jaspis* leginkább egészen hússzínű veres, vagy vonalas, szalagos; legkevésbé sem áttetsző,—

mi által a' karneoltól könnyű megkülönböztetni —, egyébiránt kvarcz.

e] *Achat*, áll chalcedonból, violaszínű kvarczból 's jaspisból, mellyek egymás mellett vagy felett feküsznek összeforrva.

f] *Opál* áll kvarczból és vízből; kristályozatlan, lágyabb mintsem az aczéllal tüzet adna. A' *drága opál*, mellyről hazánk (Czervenicza, Eperjes mellett) egész Europában leghíresebb, tejszínhez hasonlító alapon igen szép szivárványszínekkel díszlik, 's egy a' legkedveltebb drágakövek közől. A' *téj-opál*, nevét téj színétől vette. Az *üveg-opál* ollyan mint a' legtisztább összeolvadt üveg. A' *fa-opál* a' fa' szálait, szövegét olly szembetűnőkép' mutatja, hogy azt kövületnek első tekintésre elismerhetni.

Jegyzet. A' fekete kvarcz, mint szinte a' tiszta basalt is (lásd a' 38 §-t) próbakő gyanánt használtatik, különösen az aranyra nézve. Aranynak vélt érczczel, vagy érczelegygyel húzunk egy vonalat a' próbaköre, mellyre az ércz szinte olly könnyen fog, mint a' rajzón a' papirosra. Ezen vonalt összevehasonlítjuk színére nézve egy másik, ismert jóságú aranynyal húzott vonallal, még pedig pénz-arany, három, két vagy egy próbás arany' vonalával; 's ezen összvehasonlításból húzunk következést a' próbált arany jóságára. Valóban az arany vonalok' színe annál veresebb, fehérebb, vagy sárgább, minél több bennök a' réz, vagy ezüst, vagy tiszta arany. Nagyitó üvegen a' vonalok apró porszemekből látszanak állani, mellyek közt külön kiismerszik az arany, külön a' réz 'stb.—De még a' színnel nem érjük be, hanem a' vonalra választó vizet töltünk, melly abból a' rezet, ezüstöt tökéletesen feloldozván, ott hagyja a' tiszta aranyat; 's e' maradékból meg lehet határozni, mennyi arany van a' próba alatti érczben.

A' közönséges tűzkő, vagy kova is kvarcz, mellyet különösen Franczia-országban törnek, vagy hasogatnak éles aczél vésőkkel. — Szokás ezért a' kvarczkövet kovakőnek is nevezni. — A' kvarcz elporúlva homokká válik, 's ez ismét

víz vagy föld alatt, kivált ha közzé iszap vagy meszes részek vegyülnek, lassanként réteges homok-kövé keményedik. Az eredeti kvarcz, millyen van péld. a' gránitban, nem réteges.

5) *Gránát* keménységére nézve egyenlő a' kvarczczal, sőt néha azt haladja; kristály formája gyakran igen rendes tizenkét kóta-lapú; színe sokféle. Legkapósabb a' sötét veres színű, melly ha szép tiszta, átlátszó, 's kristályozva van: *karbunkulus*nak, vagy *almandin*nak neveztetik. Ez a' gránátok közt legdrágább. Hozzák leginkább a' Ceylon' szigetéről, de találtatik hazánkban is. — A' *csehgránát* vagy *pyrop* világosabb, vérszínű, egészen átlátszó, 's apró gömbölyűded szemekben, különösen Csehországban igen bőven találtatik; — van *sárga* 's *zöld* gránát is, de a' mellyek nem átlátszók. Illyen is van hazánkban elég.

Jegyzet. A' drágaköveknek egymáshoz mért keménysége kézen fogva vezet bennünket nemcsak az álköveknek valódiaktól, hanem az olcsóbbaknak drágábbaktóli megkülönböztetésére is. Mert:

a) Minden üvegből készült álkövek jóval is lágyabbak levén a' valódi drága köveknél, azokat a' kvarcz igen könnyen karczolja, midőn a' drága kövek közől egyet sem tud karczolni, vagy legalább nagyon nehezen, 's csak némellyeket. Illyen karczolással próbára leginkább a' mármarosi gyémántot használjuk, mivel az olcsó, 's könnyen kapható.

b) Egymáshoz hasonlítva a' drága köveket, ha azt akarjuk megtudni, igazi gyémántot vettünk-e vagy kvarczot: elővesszünk egy kis topázt, vagy korundot, 's ennek kristály csúcsával próbáljuk a' gyémántnak mondott követ karczolni. Már mivel az igazi gyémánt keményebb mind a' topáznál mind a' korundnál: egyik sem fogja amazt karczolni. Ha pedig karczolja: akkor bizonyosok lehetünk, hogy gyémánt helyett kvarczot vettünk. — Így az igazi topáz is igen könnyen karczolja a' czitrom színű kvarczot, mellyet topáz helyett szoktak árulni; karczolja a' gránátot, de nem a' rubint 'stb.

52 §. *Ásványok' rendszeres áttekintése.*

Sajátságára tartozik a' gondolkozó léleknek, hogy miután több egyes tárgyakat megvizsgált, ismerni tanúlt, 's magának megjegyzett: azokat egymáshoz hasonlítja, hogy a' köztök levő egyenlőség, hasonlóság, vagy különbözés kitessék. Sőt ez az öszvehasonlítási mód olly alap-törvénye gondolkozásunknak, hogy — bátran mondhatjuk — csak egyetlen egy tárgy' megismerése után már a' másodikat öszvehasonlítás' útján vizsgáljuk meg. — Az öszvehasonlítás' eredménye, a' különbözés, hasonlóság, vagy egyenlőség' kimutatása teszi épen alapját a' tárgy' *meghatározásának*, melly név épen onnan vétetett, mivel általa kijelöltetik a' határvonal, melly egyik tárgyat a' másiktól elválasztja. Így mutattuk mi ki a' fentebbiekben mindenütt az egyes ásványokat egymástól elválasztó határt; így különböztettük meg a' konyhasót péld. a' szíksótól, salétromtól, timsótól 'stb.; az aranyat az ezüsttől, réztől, vastól; a' kénkövet a' földiolajtól, borostyánkőtől; a' gyémántot a' zafirtól, gránáttól 'stb. E' különböztető határvonalok' kimutatásánál azonban nem kerülhette ki figyelmünket az' említett tárgyak közt bizonyos tekintetben csakugyan szembetünő hasonlóság, sőt egyenlőség. Így a'. konyhasó különböz ugyan a' salétromtól ízére 's kristály idomára nézve; de hasonló ahhoz tapintására, színére tekintve; egyenlő pedig vele a' mennyiben mind kettő vízben könnyen feloldatik, 's a' víz' elpárolgásával, ha azelőtt formátlan darab volt is, rendes kristályalakot vesz magára. Még nagyobb a' különbözés a' kony-

hasó és márvány, homokkő, arany, ezüst, gyémánt, kénkő közt; mert ezek közönséges vízben vagy felette kevéssé, vagy épen nem is oldatnak fel; tűzön elégnek, vagy megolvadnak 'stb.; azonban egyenlőkké bélyegzi őket a' kristályosodásra való hajlam, melly közös minden ásványnyal (a' kövületeket természetesen oda nem értve), 's választó falat húz az ásvány, és növény 's állat közt.

Mikor így a' már egyenként meghatározott egyenlő vagy legalább hasonló tárgyakat képzelettel összeszedjük, 's a' különbözőknek ellenébe teszszük: akkor mondatunk *rendezni*, rendet vagy *rendszert* készítni.

Mivel a' rendezés' alkalmával okát kell adnunk, mit miért szedünk illyen vagy amollyan rendbe; 's az okot magokból a' tárgy' lényeges jegyeiből kell merítenünk: látnivaló, csak a' rendszeres ismeret lehet mind okos, mind kielégítő.

Tekintsünk most illy szempontból vissza azon egyes ásványokra, mellyeket fentebb elszámláltunk. Úgy fogjuk találni, hogy ezek közől

I. Vízben igen könnyen feloldozhatók, 's azért nyelvünkhöz értetve azon ízérzést okoznak mind azok, mellyeket a' *sófélék* neve alá foglaltunk.

II. A' többi pedig mind, igen kevéssé, vagy épen nem is oldatik fel vízben, 's azért ízetlen. Azonban még azért ezek sem mind egy osztályba tartoznak. Mert ezek közől

1) Sokan tűzre téve saját szag kifejlése alatt elégnek. Ezek az *Éghetők*.

2) Mások nem égnek, hanem

a] erős tűzben érczet lehet belőlök kiolvasztani, — 's ezek az *Érczfélék*.

b] Másokból az érczet, ha van is bennök, semmi kemenczék' tüze ki nem birja olvasztani, — 's ezek a' *tulajdonképen való kövek.*

Vessük ismét egybe a' négy osztályt: szemünkbe tűnik, miképen a' tulajdonképen való kövek egész ábrázatjokra, termetekre nézve egyfelől a' só, másfelől az érczfélékhez, amott a' kristályozott mész, gipsz 'stb. itt a' vaskövecs által annyira hasonlók, hogy szinte nehéz határvonalat húzni köztök; magok az érczek is pedig, a' tűzön, fehér füst formában 's hagyma szag' kifejlése alatt, elrepülő árzén által az éghetők' osztályához csatlakoznak; végre az éghetők közt előfordúló kőszén átvisz mintegy bennünket az ásványok' hazájából a' növényekébe.

53 §. *Ásvány- növény- 's állatország.*

Emelkedjünk fel most a' rendszeresen összefüggő, 's a' fentebbiekben meghatározott egyes tárgyak' ismeretéből az *ásvány* általános eszméjére. Azaz: vizsgáljuk szorosabban azon bélyegző jegyeket, mellyek közösek minden ásványnyal, 's ezen kivül földünknek semmi más terményeiben nem találhatók.

Az ásvány név, mellyel közönségesen élünk, nem bélyegző jegytől vétetett. Mert hiszen a' fa' gyökerét is ásás által hozzuk napfényre, hogy vizsgálhassuk, még sem nevezi azt senki ásványnak. A' kristályosodásra vonzó hajlam, 's az élet' hijánya, mellyeket fentebb egy szóval érinténk, már igen lényeges dolog. De eddig megelégedtünk ezen közönségesen a' nép által is használni szokott kitételek'

egyszerű említésével. Vizsgáljuk most ezeket okosan, tudományosan, úgy hogy helyes jelentésökről számot adhassunk; 's e' végre ne csak az ásványokat nézzük, hanem, hogy határt vonhassunk, tekintsük a' növényeket 's állatokat is.

Egy igazi ásvány sincs a' földön, melly kristályosodni nem szeretne, csak hogy a' végre egyiket elég vízben, vagy valamelly erős savanyban feloldozni, midőn másokat tűzben 's tűz által kell folyókká tennünk, vagy ha a' lég' közönséges mérsékleténél folyók, mesterséges hideg által megfagylalnunk. Képződik pedig a' kristály úgy, hogy a' folyó anyagban elébb egy pont megkeményedik, 's ez hovatovább vonván magához a' vele rokon anyagot, ezáltal kivülről nő, egyik egy, másik más, de állandóan sögletes lapokkal biró alakot öltvén magára. Bevégződvén így a' jegedés, mi gyakran egy percz alatt történik: az ásvány többé magától semmi változáson nem megy keresztül, 's csak a' külső viszontagságok' hatására bomlik el, vagy alakúl újra. Anyaga, mellyből áll, mindenütt tökéletesen egy és ugyan az. E' tulajdonokkal minden ásvány bír, 's ezekhez többet nem tehetünk, míg azon testeket is figyelembe nem vesszük, mellyek nem ásványok.

Nézzük tehát a' növényeket. Mindenki tudja, miképen ezek egymástól szaporodnak, 's rendesen magról kelnek. Termékeny földbe vettetvén a' rendesen gömb vagy tojás idomú mag, kikél, azaz: egyfelől gyökeret, másfelől szárat, levelet, virágot hajt, — 's a' virág ismét magot terem. Képződik pedig a' növény az által, hogy a' termékeny földben találtató, 's a' növény' testétől eredetileg különböző tápanyagot,

lég vagy nedvesség alakban, gyökerei által felszívja, melly aztán az egész növényben elterjedvén, előttünk ismeretlen változás által, egy helyt gyökérré, más helyt kéreggé, fává, levéllé, virággá, gyümölcscsé alakúl. Ezen kifejlés alatt a' növény hovatovább erősödik, növekedik annyira, hogy a' növekedésnek soknál (péld. tölgy, cserfa 'stb.) szinte határa sincs, legalább egy ember' élete alatt be nem végződik: de czélja csakugyan van, mellyet elérve — a' legjobb időjárás, 's legtermékenyebb föld mellett is — apránként összébb esik, hanyatlik, elvész, megrothad. Anyaga pedig nem mindenütt ugyanaz, hanem a' száraz merevény részek közt különféle nedvesség kereng, és ha megégetjük, némelly része füst és gőz' képében elrepül, másik szénné 's hamuvá válva előttünk marad.

Mielőtt összehasonlítás' kedvéért az ásványokra térnénk vissza: vegyük még figyelembe az áliatokat is. Az állatok egymástól szaporodnak, — mint a' növények —, 's rendesen tojásból kelnek ki. Azonban ez a' tojás, nem a' szabad légre kitárt, hanem belső részében terem az állatnak, 's vagy ott hol képződött ki is kél, 's mint eleven állat jön a' világra, vagy csak tojás alakban. A' levelész egyszer elevenet fiadzik, — tehát benne kél ki a' tojás — másszor tojik. Az állat' kiképződése szinte úgy megy mint a' növényé. Mindeniknek táp-anyagra van szüksége, mellyet magába vesz, és saját testévé alakít; de midőn a' növény számtalan gyökereken 'stb. veszi magába a' tápanyagot, melly onnan egyenesen szét terjed az egész testben: az állatnak szája van, 's az általa felvett eledel előbb valamelly belső üregbe — gyo-

morba—megy, 's onnan tovább. A' növény azzal éri be, mit álló helyén önkénytelen kap; az állat ha egy helyre van is nőve, saját mozgással keresi élelmét, annyival inkább ha — mint többnyire történik — egy helyhez ragadva nincs, hanem önállólag, egészen szabadon változtathatja helyét. Tehát itt a' belső mozgás mellett külsőt is találunk. Egyébiránt itt is a' kifejlődést megállapodás, majd hanyatlás, 's enyészet, rothadás követi; és a' megégetett állati test, épen úgy mint a' növény, füst és gőz' kifejlése alatt szenet ad és hamut.

Egész folyama azon változásoknak, mellyeken a' növény 's állat kikelésétől kezdve elenyésztéig átmegy, és a' melly közönségesen *élet*nek neveztetik, — hiányzik az ásványoknál. Tehát a' növény és állat élő, az ásvány életnélküli test. — A' növény és állat' azon részeit, mellyek a' tápanyag' felvételére, áthasonlítására, és így az egész test' kifejtésére, fentartására, szaporítására szolgálnak: *életműszerek*nek nevezik, mivel azoknak, mint eszközöknek, műszereknek segítségével tartja fent magát 'stb. az élő test. Illy életműszer péld. a' növény' gyökere, szára, levele, virága 'stb., az állat' szája, gyomra, szíve, tüdeje, lába, szeme 'stb. Az ásványnak nincsenek életműszerei. Tehát a' növény és állat életműszeres, az ásvány életműszeretlen test. — A' növény 's állat képes a' tápanyagot saját testévé változtatni át; az ásvány e' képességet egészen nélkülözi. Amazokban a' kifejlés belőlről kezdődik, 's onnan hat kifelé; ebben a' gyarapodás egészen külső. Amott részint csak belső, részint belső és külső mozgásra találunk; itt a' mozgás teljesen hiányzik. Amott

a' kiképződést önkénytes (nem külső hanem belső okoktól függő) megoszlatás, rothadás követi; itt illyen megoszlatásnak, és a' rothadásnak általában nyoma sincs.

Ím' ezekből tünik ki, milly nagy a' különbség egyfelől a' növény és állat, másfelől az ásvány közt, tekintve mindeniknek kifejlődését, anyagát, 's egész valóját! Ezek mutatják ki a' határt, melly közé szorítatik az ásvány' eszméje. — Egyébiránt

A' terményeknek elöszámlált, 's egymástól megkülönböztetett három osztályait *országok*nak is mondják, így: az ásvány-ország, növény-ország, állat-ország. Látnivaló, miképen itt az ország név nem tulajdon értelemben vétetik, nem egymás mellett fekvő birodalmakat jelent, mintha mondanók: Magyarország, Németország, Francziaország 'stb., hanem csak lényeges sajátságaikra nézve egymással egyező termények' képzelettel egybe foglalt öszvegét jelenti. Országnak csak annyiban mondatik egy egy illyen osztály, a' mennyiben valamint egy ország' polgárai ugyanazon törvényekhez tartják magokat, úgy ezen osztályok is a' természettől meghatározott saját törvények szerint fejlődnek ki, állanak fent 'stb.

Jegyzet. Mint az ásvány, úgy a' növény 's állat név is csak a' leginkább szembetünő, de nem épen lényeges bélyegtől vétetett. Nő az ásvány és állat is, de e' növés sehol sem olly szembetünő, sehol sem olly bujálkodó, mint épen a' növényeknél. — Önállósággal bír az ásvány 's növény is, de ezen önállóság sehol sem tünik úgy szembe, sehol sem tetszik olly függetlennek, mint azon élő lényeknél, mellyek többnyire ninesenek a' földhez ragadva, hanem azon helyöket önkényök szerint változtathatják, 's mellyeket épen ezen önállóságtól neveztek állatoknak.

54 §. *Természettudomány.*

Mind azon testek, mellyek földünkön találtatnak, (tehát az itt tapaztalásunk alá eső *egész természet*), az említett három ország közől valamellyikbe tartoznak; és ezen sokféle testek között csak egy sincs, mellyet már a' természetbuvárok vizsgálataik' tárgyává ne tettek volna.

Azon ismeretek' rendbe szedett öszvegét, mellyeket a' természeti testekről, vagy az egész természetről, vizsgálódás és okoskodás által, szerezhetünk, nevezzük széles értelemben *Természettudománynak.*

Ha bármelly testről kielégítő ismeretet akarunk magunknak szerezni, szükség elsőben is, hogy annak minden észrevehető, kitapogatható tulajdonságaival 's változásaival ismerkedjünk meg; és azután, hogy az így kitanult külsőkből okoskodjunk annak belső lényegére, a' tulajdonságok' 's változások' okaira, mellyek érzékeink alá nem esnek. Röviden: ismernünk kell előbb a' tüneményeket, 's azután kereshetjük azoknak okait. A' tudósok megegyeztek abban, hogy a' természeti tárgyak' illy nemű vizsgálatából keletkező tudományt két részre szakaszszák, a' szerint, a' mint a' tudomány vagy csak a' tárgyak' rendezett leírásával, vagy pedig a' leírt dolgok' okainak fejtegetésével foglalatoskodik. A' leíró tudományt, melly különösen a' *tér* és *idő*' fogalmihoz szabja magát, a' mennyiben a' leírt tárgyról nemcsak azt mondja meg, millyen tért vagy helyet foglal el, vagyis millyen a' külső idoma, alakja, egész termete: hanem azt is hozzá teszi, ollyan

volt-e mindig, vagy változott, 's miképen, 's végre millyen lesz, tehát a' leírt tárgyaknak egész történetét, életrajzát adja, nevezik épen azért *Természethistoriá*nak vagy *Természetrajz*nak. — A' tünemények' okait fejtegető tudományt pedig általános névvel csak természettudománynak, *Természettan*nak (physica) nevezik, hol azonban e' név szorosabb értelemben vétetik mint előbb, mert alája a' természetrajz nem rendeltetik.

Mivel minden test földünkön, vagy az állatok, vagy a' növények, vagy az ásványok közé sorozható: három része van a' természetrajznak, úgymint: állatok'- növények'- 's ásványok' természetrajza. Ez utolsó ismét két fő részre osztható a' szerint, a' mint vagy

1) *Az egész földet* teszszük természetrajzi vizsgálódásunk' tárgyává, miből származik a' *Föld' természetrajza*; vagy

2) Egyes ásványokat veszünk fel, azokat vizsgáljuk, hasonlítjuk össze, 's írjuk le. Ez az *Ásványok' természetrajza*, röviden *Ásványtan*.

Jegyzet. A' természetrajzi tanításból minden természettaniakat szigorúan kirekeszteni nem is szükség, czélirányatlan is lenne; mivel e' két tudomány egymással nem ellenkezik, sőt inkább egyik a' másikat kölcsönösen felvilágosítja.

Képek' magyarázata.

1. kép. Ábrázolja földünk' pályáját a' nap körül. Képzeljük előttünk szabadon függeni a' napot *N*, 's ennek forgásából ítélve, húzzunk tengelyt *TY*, 's egyenlítőt *EŐ*. A' nap-egyenlítőre a' föld' pályájának dűlése 23° 30′ szegletet képez. Húzzunk tehát illy szeglet alatt egy egyenes vonalat *ca*, 's írjunk arra egy hosszúkás kört *abcd*, mellynek e' szerint egyik része *dab* a' nap' egyenlítője' irányán felül emelkedik, másik *bcd* alúl esik. E' hosszúkás' kör, mellynek *a* pontjához közelebb áll a' nap, mint *b*-hez, lesz a' föld' pályája; *a* a' legfelső, *c* a' legalsó pont, *b* és *d* a' nap-egyenlítővel épen egyenlő magasságúak. Az *a* pont jelenti a' földnek december 21-diki, *b* martius 21-diki, *c* junius 21-diki, *d* september' 21-diki állását. Lássd a' 11 és 12-dik §§-t.

Közönséges szokás a' napnak sem tengelyt, sem egyenlítőt nem húzni, hanem körűlte a' föld' pályát vízirányos kör által ábrázolni, mellyre természetesen 23° 30′ szeglet alatt dűl a' föld' egyenlítője. Azonban illy módon, tapasztalásom szerint, gyermekeknek igen nehéz helyes eszmét adni a' föld' naphozi állásáról, mi a' fentebb leírt módon felette könnyű.

2. kép. *N* = nap; *TY* = annak tengelye; *EŐ* = egyenlítője; *HC* = hajnalcsillag' útja, oldalról tekintve. Lássd a' 3 's 4-dik §§-t.

3. *kép.* Ábrázolja a' földet, mellynek *ty* = tengelye; *eő* = egyenlítője; *sk* = éjszaki-, *s'k'* = déli sarki körvonala; *nf* = éjszaki-, *n'f'* déli napfordítója. Lássd a' 15-k §-t.

4. *kép.* *F* = föld; *HÓVL* = hóvonal; *lvgő* = légkör' határa. Lássd a' 13 's 19-dik §§.

5. *kép.* Ábrázolja a' nap *N* körűli forgását földünknek = ♁, 's a' hajnalcsillagnak = ♀. A' nyíl a' pálya' irányát, a' számok a' pályafutás' napjait (a' földre nézve kerek számmal 366, a' hajnalcsillagra nézve 224) jelentik.

I) Képzeljük indúlni mindeniket egy irányban a' *o*-tól, vagy is pályájoknak egy ollyan pontjától, mellyben, ha a' földről a' napra néznénk, ♀ épen a' napon látszanék.

II) 224 nap múlva ♀ ismét a' *o*-nál, ♁ pedig az *A*-nál lesz.

III) Más 224 nap múlva ♀ ismét az *o*-nál, ♁ pedig a' *B*-nél. Mert a' föld' útján:

4 + ¾, mennyi esik 224-től 228 + ¾-ig, és
45 + ¾, vagyis a' kör' negyedének fele a' 274 ¾-ig, és
91 + ¾, a' következő körnegyed a' 366-ig, és
82 „ „ = *B* a' következő negyedből, teszen együtt:

= 224 napot.

IV) A' *o*-tól fut ♀ a' 135-ig, 's az alatt a' föld is 125 napot végezvén, ér a' *B*-től *C*-ig. Mert: 217 — 82 = 135.

Találkozni fognak tehát úgy, mint indulásokkor a' *o*-nál voltak, miután ♀ pályáját befutotta kétszer, 's a' harmadik futás' **135**-dik napjára ért; a' föld pedig került egyet, 's második futásának **217**-dik napján van, vagyis **583** nap múlva. Lássd a' **12**-dik § végét.

Hogy ezt illy csekély képben hajszálnyi pontossággal kifejezni nem lehet, magától érthető. Azonban — úgy hiszem — a' dolog' lényege akármelyikk együgyű gyermeknek felfogható, — 's ez a' feladat.

6. kép. Mutatja a' kőrétegek' fekvését, mellyeket gyúrt tömeg választ el. **25** §.

7. kép. Más formájú kőrétegek.

8. kép. Völgyek' földrétegei a' szomszéd hegyek' kőrétegei felett. **29** §.

9. kép. Felegyenesedő rétegek' egyenlő vastagsága, rétegtelen tömeg mellett. **35** §.

10. kép. Ugyancsak felül vékonyodva, miképen kellene lenniök, ha a' rétegtelen tömegre akkor ülepedtek volna le, miután ez felemelkedett. **35** §.

11. kép. Fák' függélyes állása a' hegyeken. **35** §.

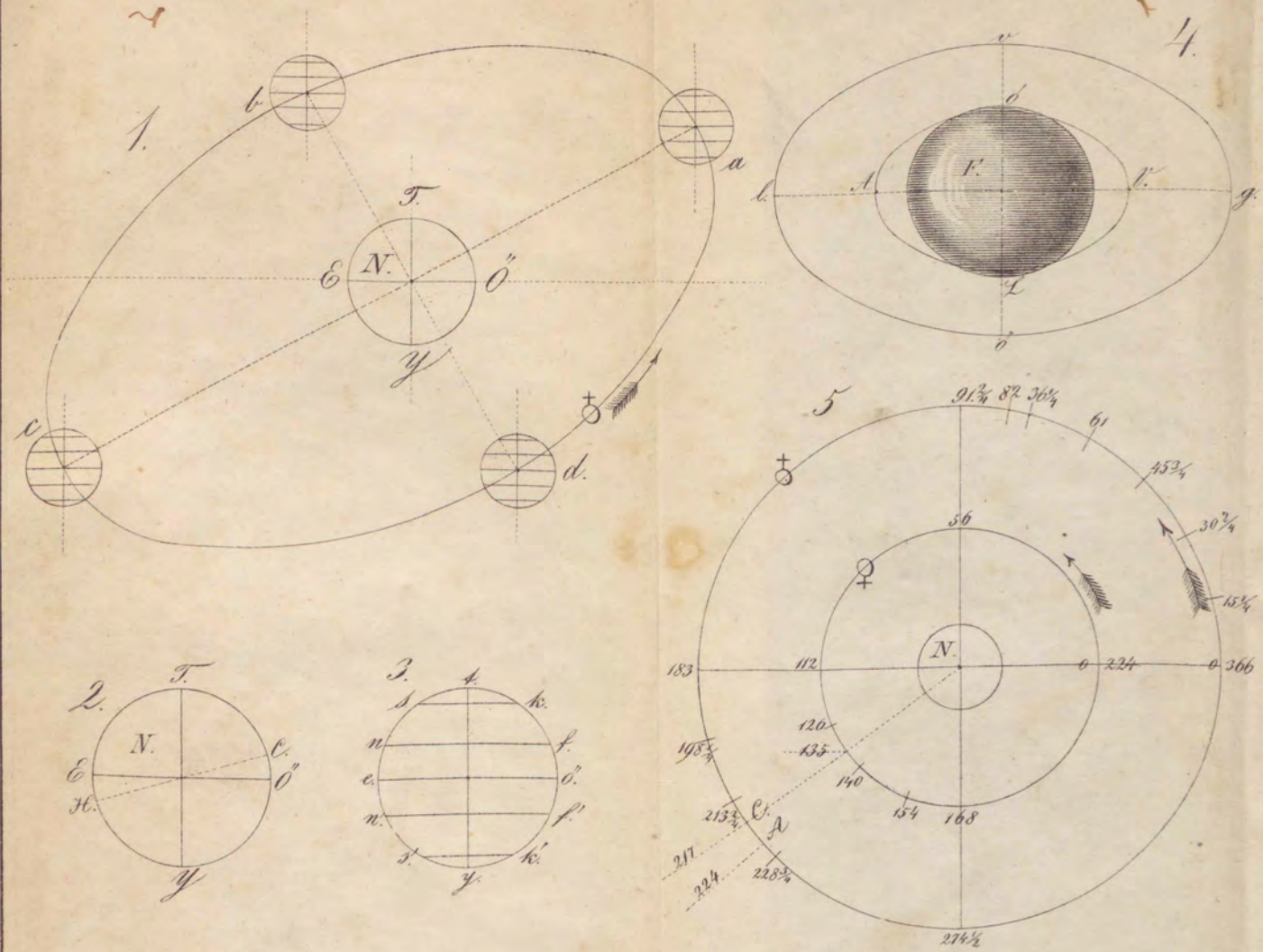
12. kép. Fatörzsökök' állása felemelt rétegeken. **35** §.

13. kép. Artézi kútak. — A' kép' balrésze' alján rétegtelen kövek láthatók. Ezeken feküsznek nehány rendbeli kőrétegek, mellyek hegyet alkotnak. A' völgy' alját vízirányos fekvésű kőrétegek teszik, 's ezek felett a' legfelső réteg porhanyó föld. — Már a' felső víz *A*, *B*, *C*, *D*, leszivárog a' rétegek alá, 's ha a' völgy' föld-

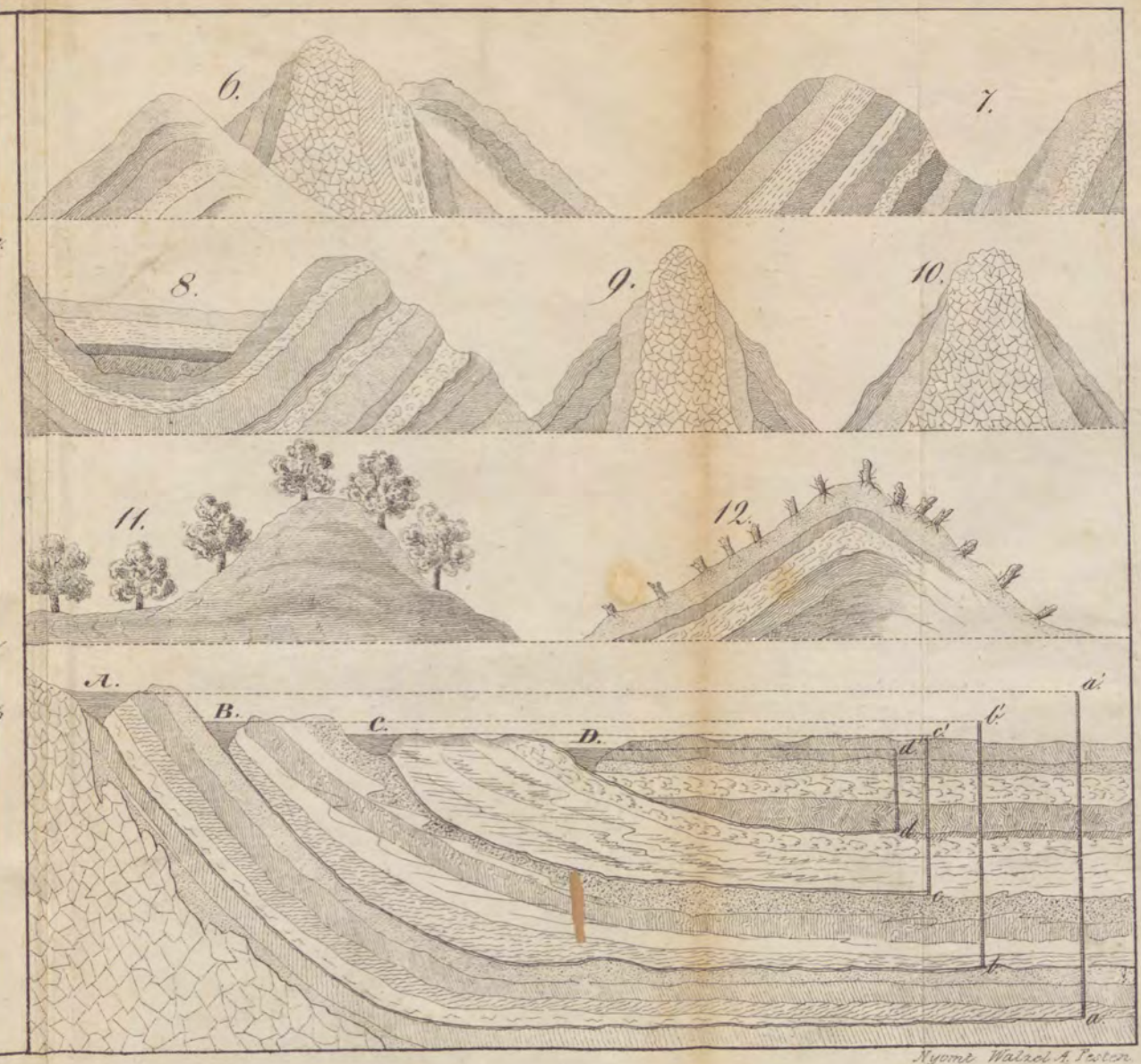
's kőrétegeit átfúrjuk, a' nyíláson mindenik víz olly magasra emelkedik fel, a' millyen magasról jött le. Legmagasabbra ugrik tehát az *Aa* ér, t. i. az *a'*-ig; csekélyebb magasságra emelkedik a' *Bb*, a' *b'*-ig; még csekélyebbre a' *Cc*, a' *c'*-ig; végre a' *Dd* ér, már a' porhanyó földön felül nem jön, hanem megáll a' *d'*-nél. 41 §.

Sajtó hibák.

Lap.	*rend.*	*hiba.*	*javítás.*
2.	2. alúl.	lehet	töröltessék ki.
5.	7. alúl.	éjjel	éllel
13.	15. felül.	tehát	hogy tehát
—	2. alúl.	a' tányér	mint a' tányér
23.	3. felül	körül	kerül
33.	9. alúl.	kiterjed	kiterjedt
39.	16. felül.	legmagasabb	legmagasabbak
49.	1. felül	formában	por formában
57.	7. alúl.	azért	azért, mert
—	2. —	szikföldü	síkföldü
58.	15. felül.	mezökövecses	mezökövecs
60.	1. —	részben	részében
78.	6. alúl.	fomában	formában
94.	11. —	felfelé	lefelé
—	2. —	ékeség	ékesség
97.	12. felül.	Côled'or	Côte d' or
99.	12. alúl.	történet	történet
110.	11. —	mellyből	mellyekből
119.	15. felül	csak	csak kevés
120.	13. —	Réz	6) Réz
132.	10. —	érettek	értettek
133.	18. —	nezve	nézve
138.	16. —	sögletes	szögletes



rajz. Beregszászi Pál Debreczenben.



Nyomt Walzel A. Pesten.

Oxigen - elterölengs