

## A t ó m o k é s t ö m e c s e k .

Az elméleti vegytan rendkívüli haladása s az ennek következtében időközönként fölmerült és csakhamar megbukott elméletek sokasága, a nem szakembernek majdnem lehetetlenné teszik tudomást szerezní arról, hogy a testek vegyszerkezetét a jelenlegi vegyészek legnagyobb része miként magyarázza. Minthogy azonban ennek ismerete a chemiai műveletek megértésére mellözhetlenül szükséges, sietünk a következő sorokban a jelenleg uralkodó atomistikus nézeteket olvasóinknak röviden bemutatni.

Dalton volt az, ki e század elején a vegysúlyok nagyszerű törvényét felfedezte, ki azt találta, hogy a vegyületek alkotrészei, vagy is az elemek sohasem egyesülnek tetszőleges mennyiségben, hanem határozott súlyviszonyban, mely viszony egy és ugyanazon elemnél, akár minő vegyületben is, állandó marad.

Igy például 1 súlyrész hidrogén 8 súlyrész oxgyénnel vizet, másrészt, pedig 8 súlyrész oxgyén 35,46 súlyrész chlórral alchlórossavat képezvén, 1 súlyrész hidrogén is épen 35,46 súlyrész chlórral vegyül sósavvá. Más elemekre nézve is ugyanily törvényszerűség találtatván, Daltonnak sikerült a vegysúlyok fogalmát elmélettől függetlenül megállapítani. Ha tehát az oxgyén, hidrogénnel és chlórral csakugyan a már említett viszonyban egyesül, akkor természetes, hogy 8 súlyrész oxgyén és 35,46 súlyrész chlór — a mi az 1 súlyrész hidrogénnel való egyesülést illeti — egymással egyenértékű (aequivalens) s vegysúlyuk — a hidrogént véve fel egységnek — 8 és 35,46 által fejezhető ki. Hasonlóképen minden más elemnek is határozott vegysúlya van t. i. azon súlymennyisége, mely 1 súlyrész hidrogén vagy 35,46 súlyrész chlórral vegyül.

A vegysúlyok törvénye azonban még sem oly egyszerű, a mint azt imént kifejtettük, mert az elemek nem csak egy és ugyanazon súlyviszonyban, hanem néha két és még több súlyviszonyban is egyesülnek, csakhogy a vegyületben lévő súlymennyiségek viszonya mindig nagyon egyszerű többese a vegysúlynak.

Hogy ezen kivételes esetek a vegysúly meghatározását gyakran nehezítik, az kétséget nem szenved. Ily esetekben tehát, mikor egy elem egy mássikkal különféle viszonyban egyesül, a vegysúly fogalmát úgy kell értelmezni,

mint az illető elemnek 1 súlyrész hidrogén — vagy 35,46 súlyrész chlórral vegyülő legkisebb mennyiségét.

Az állandó súlyviszonyok törvényének kimagyarázására Dalton egy hypothesis-t állított fel, mely — bár némileg módosítva lőn — még ma is alapja a testek vegyalkotására vonatkozó nézetnek. A Daltonféle elmélet feltételezi azt, hogy minden test különvált, határozott súlyú és oszthatlan részecskékből, atómokból áll; a chemiai vegyület keletkezését pedig akkép magyarázza, hogy az egyik elemnek egy vagy több atómja a másik elemnek egy vagy több atómjával egybekel. Ha az elemek csakugyan különvált és határozott súlyú atómkökből állanak, úgy az atómköbök közti súlyviszonynak minden vegyületben elő kell fordulnia. E föltételből aztán a vegysúlyok állandósága könnyen kimagyarázható.

A már említett törvényszerűségekhez még egy korszakot alkotó felfedezést kell sorolnunk. Gay-Lussac ugyanis azt találta, hogy légnemű elemek egymással vagy egyenlő térfogatok szerint, vagy pedig több, de egymással egyszerű viszonyban álló térfogatok szerint egyesülnek. A sósav például egy térfogat hidrogén és egy térfogat chlórból áll; itt tehát a térfogatok viszonya azonos a vegysúlyok viszonyával. A vizgöz ellenben, melyben szintén 1 vegysúly hidrogén és 1 vegysúly oxgyén van, 2 térfogat hidrogénből és 1 térfogat oxgyénből áll, a mint azt a vegybontás bizonyítja; ebben az esetben a térfogatok viszonya egyszerűbbese a vegysúlyok viszonyának. Ezen térfogati törvényből következik, hogy a gázok sűrűségei a megfelelő vegysúlyokkal mindig egyszerű viszonyban állanak.

Avogadro későbben Dalton azon nézetét, mely szerint az addigi atómkö a gázok különvált részecskéinek tekintettek, vagy más szóval a vegysúly az atómsúlyval azonosítottatott, elejtette; és helyébe egy, az elméleti vegytan újabb fejlődésének alapját képező tételt állított fel, mely ekkép hangzik: minden légnemű test, akár elem akár vegyület, egyenlő térfogatban egyenlő számú legkisebb, különvált részecskéket tartalmaz.

Ezen elmélet, természettani szempontból is, nagyon valószínű azon oknál fogva, mivel egyenlő mérsékleti változásoknál valamenyi gáz térfogata is egyenlően változik.

Ebből a szempontból tekintve, ingadozni kezdett az atómkökről addig alkotott fogalom. A gázok különvált részecskéi nem lehetnek chemiai atómkö, mert akkor egy térfogat sósavnak kétszer annyi különvált részecskéből kellene állania, mint egy térfogat hidrogénnek vagy egy térfogat chlórnak; a mi az Avogadróféle tétellel ellenkezik, miután e tétel szerint a sósav nem kétszer annyi, hanem épen annyi különvált részecskéből áll, mint egyenlő térfogat hidrogén vagy chlór.

Az Avogadróféle gázrészecskék tehát több atómból állanak, és a testeknek azon legkisebb súlymennyiségét képviselik, mely még szabad állapotban elő-

fordulhat. A gázoknak ezen, szabad állapotban előforduló legkisebb részecskéi az újabb vegytan szerint nem atómnak, hanem *tömeceknek* (molekuláknak) neveztetnek, azon nézetből indulván ki, hogy úgy a vegyületek, mint az elemek tömecei több atómból állanak.

Igy a gáztömeg súlya, vagyis a tömegsúly (molekulár-súly) a gáznak sűrűségével aránylagos és ezen súly a legkönnyebben akkép határozható meg, hogy különféle gázok egyenlő térfogatai egymással súlyra nézve összehasonlíttatnak. A sósav tömegsúlya = 36,46; mert 1 atóm chlór (35,46) és 1 atóm hidrogénből (1) áll. Ha most egy másik gáznak tömegsúlyát megakarjuk határozni, nem szükséges egyéb, mint a gáznak azon súlymennyiségét keresni, mely annyi tért foglal el, mint 36,46 súlyrész sósav. Ezen a módon meghatározva a hidrogénnek tömegsúlya = 2; a chlóré = 70,92; az oxigéné = 32.

A tömegnek ezen ujjonnan behozott fogalma csakhamar meghozta gyümölcseit, mert ez által egyrészt sok téves nézet elhagyatott, másrészt pedig sok, eddig érthetetlen tény kimagyarázhatónak mutatkozott. Az elemek és vegyületek közti különbség, hogy tudniillik az elemek csak egyes atómköböl, míg a vegyületek atómsoportokból állanak, elfogadván a tömeg fogalmát, megszünt létezni. A hidrogénnek tömece is, ámbár elem, két atómból áll mint a sósavé; csak hogy azok a sósavnál anyagilag különbözök, míg a hidrogén egynemű atómköböl áll.

A tömeg elmélete továbbá azon feltűnő tüneményt — melynélfogva sok elem, mint például a hidrogén, a vegyületekből kiszabadulási pillanatában sokkal erősebb vegyrokonságot mutat más elemek iránt, vagyis hathatósabban működik mint a közönséges állapotban — egyszerű módon kimagyarázza. A szabad hidrogénnek tömecei ugyanis két atómból állanak, melyeknek el kell válniuk, mielőtt más elemmel egyesülhetnének, s így a vegyérőnek egy része már elválasztásukra fordítatik, míg ellenben a keletkezés pillanatában a hidrogén atómjai még nem egyesültek tömecekké s a más testekkel való egyesülésre teljes erejüket felhasználhatják.

Szükséges lesz még a tömegsúly, az atómsúly és főképen a vegysúly fogalmait egymástól határozottan megkülönböztetni és véglegesen defineálni.

Ha atóm a testnek chemiai és mechanikai módon oszthatlan, legkisebb része, tömeg pedig ezen atómköböl álló, de mechanikailag oszthatlan, legkisebb különvált rész, úgy az atómsúly egy elemnek azon legkisebb súlymennyisége, mely egy vegyület tömegében előfordulhat. Legkisebb súlymennyiségről azért kell szólnunk, mert fordulhat elő oly vegyület, melynek tömece egy és ugyanazon elemből két vagy több atómot is foglal magában. Miután — a hidrogén atómsúlyát véve fel egységnek, — nem ismerünk oxigénvegyületet, melynek tömeceiben kevesebb mint 16 súlyrész oxigén előfordulna, ennél fogva az oxigénnek atómsúlya = 16; miután nem ismerünk chlórvegyületet, melynek tömeceiben kevesebb mint 35,46 chlór foglaltatnék, ennél fogva a chlór atómsúlya = 35,46 stb. Azonnal feltűnik, hogy a már említett azonosság az

atom- és vegysúly között jelenleg már nem érvényes, mert ámbár a chlórnak és hidrogénnek atómsúlyai egyenlők azoknak vegysúlyaival, ezen egyenlőség az oxygénre nézve nem áll, minthogy vegysúlya = 8, atómsúlya pedig épen kétszer annyi, t. i. = 16. Miután pedig a legtöbb elemnek tömeccsúlya kétszer nagyobbnak mutatkozik, mint az atómsúlya, következik, hogy tömeceik két atómból állanak. Ezért aztán a hidrogén tömeccsúlya = 2; az oxygéné = 32; a chlóré = 70, 92.

Ezen testeknek mechanikailag oszthatlan, legkisebb részei tehát, ép úgy mint a sósavnak tömecei, két atómból állanak.

A víz, a mint azt már előbb láttuk, egy vegysúly oxygént és egy vegysúly hidrogént, vagy a régiebb. nézet szerint, mikor még az atóm- és vegysúly közti különbség nem létezett, 1 atóm hidrogént és 1 atóm oxygént foglal magában. Ha már most az oxygén vegysúlyát (8) kezdőbetűjével *O*-val, a hidrogént (1) pedig *H*-val jelöljük, akkor a víznek következő formula felel meg:  $1H + 1O$  vagy rövidebben *HO*.

Ezen egyszerű képlet megfelel ugyan a vegyarányoknak, azonban a víznek valódi atomistikus szerkezetét nem tünteti elő s ennél fogva jelenleg már ritkán használtatik; mert megmértevé a vizgőznek azon mennyisége, mely 36,46 súlyrész sósavval egyenlő térfogatú, kitűnt, hogy e tért a vizgőzből 18 súlyrész foglalja el. Miután egy víztömecc nem tartalmazhat kevesebbet, mint 1 atóm azaz 16 súlyrész oxygént, hidrogén tartalmának fejében csak 2 súlyrész marad hátra, a mint azt a vegyelemzés is kimutatja. A hidrogén atómsúlyát — a mint azt már említettük — egységnek véve fel, világos hogy a víztömecc 2 atóm hidrogént foglal magában. Ennél fogva ha a *H* és *O* betű a hidrogén és oxygén atómsúlyát-fejezi ki, a víztömecc atomistikus formulája =  $2H + 1O$  vagy  $H_2O$ . Egy vegysúly víz tehát áll 1 vegysúly oxygén és 1 vegysúly hidrogénből. Egy tömecc víz áll 1 atóm oxygén és 2 atóm hidrogénből.

Ugy látszanék tehát, hogy az elméleti vegytan terén a vegysúly fogalma fölöslegessé vált; azonban azt fogjuk látni, hogy épen a vegysúly vezet bennünket az atómok vegyértékiségének új fogalmára. Nevezetesen tudjuk, hogy egy atóm chlór vegyül 1 atóm hidrogénnel, hogy ellenben 1 atóm oxygén 2 atóm hidrogént képes kötni, ennél fogva az oxygén atóm, a mi a hidrogénnel való vegyülesi képességét illeti, 2 chlóratómmal egyenértékű, miért is az oxygén atóm két vegyértékűnek mondatik.

Több más elem is hasonló tulajdonságot mutat; így például a kén, selén, tellur, horgany, réz stb. mely elemeknek egy atómja 2 atóm hidrogént vagy pedig 2 atóm chlórt köt le; ezen elemek is tehát két vegyértékűek.

Vannak viszont oly elemek is, mint például a jód, bróm, fluór, nátrium, ezüst és több más, melyek a chlórral mutatnak analogiát annyiban, hogy ők is 1 atóm hidrogénnel vagy chlórral vegyülhetnek, minél fogva egy értékűeknek mondatnak.

Azonban még több értékű elemeket is kell megkülönböztetnünk, mint

például a nitrogént, melynek atómja 3 hidrogén-atómmal képes ammoniakká egyesülni; hasonló elem a phosphor, az arsén és több más. Az ily elemek három vegyértékűeknek neveztetnek. Vannak végre oly elemek, melyek 4 atóm hidrogént képesek kötni, mint p. o. a széneny, melynek egy atómja 4 atóm hidrogénnel egyesülvén, alkotja az ismert veszedelmes bányaléget, vagy mocsárgázt. Ide tartozik még a silicium, az ón stb.

Az elemek és vegyületek szerkezetének elképzelése jelenleg már csakis az atómok vegyértékűsége tekintetbe vételével történik. Az atómok akkép egyesülnek tömecekké, hogy vegyértékeiket kölcsönösen lekötik. Ezen nézet könnyebb felfoghatása tekintetéből képzeljük magunknak, hogy minden elemnek annyi karja van, a hány vegyértéke, azaz a hány hidrogén atómot képes lekötni; akkor a hidrogén, a chlór, fluór, jód, bróm, nátrium, ezüst stb. egykarúak; az oxgyén, a kén, selén, tellur, horgany, réz stb. kétkarúak; a nitrogén, phosphor, arsén stb. három —, és végre a széneny, silicium és ón stb, négy karúak.

A hidrogén-tömecc ezek szerint úgy keletkezik, hogy egy hidrogén atóm, egy másik hidrogén atómot fog karon, s együtt folytatják rövidebb vagy hosszabb időn át chemiai pályájukat. Szerkezeti képlete :



Hasonló szerkezettel bir a chlór :  $\text{Cl} \sim \text{Cl}$

Ha hidrogén-atóm egy chlór-atómnak nyújtja karját, sósav-tömecc keletkezik, ennek formulája :



Az oxgyén-tömecc is analóg módon keletkezik; ha tudniillik az oxgyén-atóm, egy másik oxgyén-atómnak mind a két karját oda nyújtja :



Ha pedig az oxgyén két karját egy-egy hidrogén-atóm fogja meg, keletkezik a víztömecc :



Eszerint a nitrogén-tömeccnek következő formula felel meg :



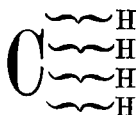
Az ammoniak-tömeccnek pedig :



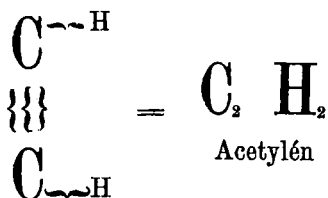
A széneny — (Carbonium) — tömeccben két lekötött atóm van :



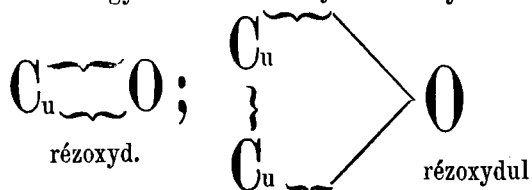
A bányalégnek szerkezete pedig következő :



Az atómok azon képessége is kimagyarázható, mely szerint egymással különféle viszonyban egyesülhetnek. Így például a széneny sokféle viszonyban egyesülhet a hidrogénnel; felemlíthető például az *acetylén*, mely vegyület akkép keletkezik, hogy a széneny-atóm 3 karjával, egy másik széneny 3 karjába fogószik, s végre a keletkezett atómcsoport a szabadon maradt két karját egy-egy hidrogén-atómnak nyújtja :



Hasonló módon kimagyarázható a rézoxyd és rézoxydul szerkezete :



Hogy a nem illó vegyületeket alkotó elemnek atómsúlya mikép határozható meg, vagy jobban mondva, mily tulajdonságaiból vezethető az le, erről szólni lesz talán alkalmunk egy más füzetben.

(„Der Naturforscher“ 31 és 33-dik száma után)

Közli : W. V.



# Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



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



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

## Az alábbiak figyelembevételével:

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

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

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

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

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