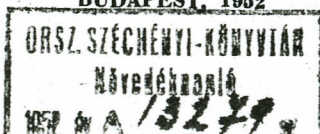


AZ ANYAG SZERKEZETE

A NÉPMŰVELÉSI MINISZTERIUM MEGBÍZÁSÁBÓL
A TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL
KIADJA

A
MAGYAR FOTÓ DIA-OSZTÁLYA
BUDAPEST, 1952



AZ ANYAG SZERKEZETE

Vetített szöveg:

A természetben található anyagokat az ember igényeinek megfelelően átváltoztatja. Vasból acélt, szénből festéket és gyógyyszert, levegőből, vízből műtrágyát és más anyagokat állít elő.

Az anyagok átalakításához, hasznosításához meg kell ismerni azok tulajdonságait és belső szerkezetét. Ezért foglalkozik a tudomány az anyag szerkezetével.

1. «... A világon nincsenek meg nem ismerhető dolgok, hanem csak olyan dolgok vannak, amelyeket eddig még nem ismerünk, de a tudomány és a gyakorlat segítségével ezeket is fel fogjuk deríteni és meg fogjuk ismerni.» (Sztálin)
2. A tudományos kutatások bebizonyították, hogy egy és ugyanazon anyagokból (hidrogén, oxigén, szén, vas, stb.) állanak a világegyetem hatalmas égítései, a csillagok, bolygók, üstökösök.
3. Itt földünkön a világegyetemet fölépítő anyagok az élő szervezetek milliárdok megváltozott, átalakult formában találhatók meg. A madarak testében épűgy, mint a parányi szabadszemmel nem látható baktériumokban, vagy magában az emberi szervezetben.
4. A virágokat, növényeket felépítő sejtek ásványi anyagokból (pl. mészből, foszforból stb.) épűlnék fel, mely anyagokat nemcsak a föld felszűnén, hanem a föld mélyebb rétegeiben is megtalálhatjuk.
5. A hegűyek szűkláit ugyanazok az anyagi részecskék, ugyanolyan törvényszerűségeek szerint épűtik föl, mint az egész világegyetemet.
6. Az anyag szerkezetét megismerhetűjük, ha az anyagot felépűtő kristályokat tanulmányozzuk.

7. Vizsgáljunk meg közelebről egy ilyen kristálylombót. Az egymáshoz tapadó kristályok pontosan ugyanazt a mértani, jelen esetben kockaalakzatot mutatják.
8. Ezen a képen kvarckristályt látunk. Ebből a szemet gyönyörköd-tető szabályszerűségéből következtethetünk az anyag belső szer-kezetére. Szabadszemmel csak egyes ásványokon lehet felismerni a kristályos szerkezetet.
9. Apró szemecskékből álló anyagoknál néha párszoros nagyítás is elég a kristályos alakzat felismeréséhez.
10. Ivóviziumkben feloldott ásványi anyagok is vannak. A pohár fa-lára száradt vízcsepp helyén homályos rész marad vissza.
11. Ha mikroszkópon keresztül alig százszoros nagyításban egy beszá-radt vízcseppet megvizsgálunk, azt látjuk,
12. hogy a csepp helyén a visszamaradt ásványi anyagokból parányi kristályok képződnek.
13. Nagyítóeszközeink sorában legtökéletesebb az elektronmikroszkóp; 10, sőt 100 ezerszeres nagyításával döntő bizonyítékokat szol-gáltat arra, hogy a kristályos szerkezet nem a természet véletlen játéka, hanem az anyag képződésének törvényszerű formája. A szilárd testek mind kristályos szerkezetűek.
14. Egy simára csiszolt alumíniumlemez felületét látjuk az elektron-mikroszkóp 70 ezerszeres nagyításában. A valóságban a felnagyí-tott alumíniumlemeznek ez a része olyan kicsiny, hogy egy tű hegye az itt látott egész területet eltakarja.
15. Villanylámpánkban Wolfram-fémből van az izzószál. Ha ez izzó-szál kiég, füstje finom fátyolként rakódik az üveg falára. Ösze-hasonlításul, hogy jól láthassuk a fátyolszerű füstlerakódást, egy kiégett és egy jó égőt tettünk egymás mellé.
16. Több száz ezerszeres nagyításban jól látható, hogy a Wolfram-füst is kristályok tömegéből áll.
17. De ugyanezt látjuk a cink nevű fém elégetésekor keletkezett, ha-sonló méretben felnagyított képen is.
18. *Vetített szöveg:*
Nézzük meg, hogyan veszik fel a szilárd testek a kristályok mér-tani formáját?

19. Fejlesszünk ki mesterségesen egy kristályt timsóoldatból. Ha a vizes timsóoldatba selyemfonalat helyezünk, annak a végén timsókristály képződik.
20. Ezen a képen a kristályosodás folyamatát apró golyócskákkal ábrázoltuk. A golyócskák meghatározott rend szerint helyezkednek el egymás mellett.
21. Ilyen a mesterségesen előállított timsókristály, ha az oldatból kivesszük. A természetben ez a kristályosodási folyamat néha olyan gyorsan játszódik le, hogy a kristály növekedése szabad szemmel is látható.
22. De miért kényszerülnek a részecskék rendezett elhelyezkedésre? A tálban elhelyezett golyócskáink adnak választ erre is. Ezek a golyócskák a tálban akkor férnek el a legkisebb helyen, a leg-tömöröbben, ha rendezetten helyezkednek el egymás mellett. Ez a tömör illeszkedés az egyik alapelve a kristályos szerkezet felépülésének is.
23. A kősó kristályát kétféle alkotórész, a nátrium és a klór építik fel.
24. Ilyen szabályos rendben helyezkednek el és kapcsolódnak egymáshoz a nátrium és a klór részecskéi. Ezt az illeszkedési folyamatot a képen — az anyag parányi részecskéit — látható golyókkal ábrázoltuk.
25. Egy-egy ilyen részecske azonban egymagában nem kősó, hanem a két elemnek, a nátriumnak és a klórnak legkisebb egysége, atomja.
26. Az atom szó görögül oszthatatlant jelent. 2400 év óta Demokritos görög tudós elmélete nyomán ezzel a szóval — atom — jelöli a tudomány az egyszerű anyagok legkisebb részeit.
27. *Vettített szöveg:*
Vizsgáljuk meg az atom szerkezetét.
28. Vajjon oszthatatlan-e az atom? Nem. Ma már tudjuk, hogy az anyag legkisebb építőkövei nem az atomok. Sőt a megszámlálhatatlan sok parányi atom mindegyike maga is egy kis nyüzsgő világ, melyben még kisebb részecskék — úgynevezett elektronok — keringenek egy központi mag körül.
29. A legegyszerűbb szerkezete — a hidrogénatomnak van, amelyben egyetlen elektron kering a mag körül.

30. Talán valami titokzatos erő kényszeríti az elektront, hogy erről a pályáról ki ne röpüljön?
Nincs itt semmi titok. Ugyanaz az erő működik itt is, amellyel a megdörzsölt fésű az apró papírszeletekét magához vonzza.
31. ...vagy a megdörzsölt pécsetviaszrúd a felfüggesztett bodzabél-golyócskát vonzza maga felé. Ez az erő az elektromos vonzóerő. Kétféle elektromosság van, az egyiket, amit keresztel jelölünk pozitívnak, a másikat, amit vízszintes vonallal, negatívnak nevezünk. E két ellentétes elektromosság egymást vonzza.
32. Az előbb említett hidrogénatom magját egy pozitív elektromos töltésű részecske, az úgynevezett proton alkotja, körülötte negatív töltésű elektron kering. Az egyenlő mennyiségű elektromos töltések egymás hatását semlegesítik. Így az atom külfelé nem mutat elektromos hatást.
33. Ha több elektron kering az atomban, az egyes elektronok csak meghatározott rend szerint, az úgynevezett elektron-héjakon mozoghatnak.
34. A hatalmas sebességgel keringő elektronok felhőszerű burkot képeznek az atommag körül. A keringő elektronok összesége az elektronburok. Az atom méretét — mely csak a milliméter tízmilliómod részével mérhető — ennek az elektronburoknak az átmérője határozza meg. Az atom részecskéinek mérete ennél még tízezer-szer kisebb.
35. Nagyítsuk képzeletben látható méretűvé az atommagot. Míg a hidrogénatomé, mint láttuk, egyetlen protonból áll, a többi elemeknél az elektronokéval megegyező számú proton mellett legalább ugyanannyi, esetleg több elektromosan semleges részecske, úgynevezett neutron is van. Ebből a háromféle alkotórészből épül fel a közel százféle atomszerkezet, melyek csak az alkotórészek számában különböznek egymástól.
36. Az elemek tulajdonságait a protonok száma határozza meg. A szén atomjában a protonok száma hat, míg a tőle lényegesen különböző nitrogén atomjában hét.
37. Az oxigénban viszont nyolc. Ez a mennyiségi változás döntő minőségi változást jelent az elemek tulajdonságaiban.
38. *Vettett szöveg:*

A parányi, de igen súlyos atommag, mint már az előbb említettük, protonokból és neutronokból tevődik össze. Ha egy atom ugyan-

azon elem, vagy más atomjával egyesül, ez a kapcsolódás az elektron burookban megy végbe. Az így keletkezett atomcsoportok a **molekulák**.

39. Néhány példáját látjuk az egyes kapcsolódásoknak. Az egyes ábrán az oxigén, a kettesen a víz, a hármason a metán, a negyedikken a benzol és az ötödiken a naftalin molekuláját látjuk. A molekulák nagysága a milliméter ezredrészét sem közelíti meg.
40. A zsírmolekula modellje. Az élő szervezetek felépítésénél fontos szerepet játszanak a szerves anyagok, melyek főleg hidrogénből, oxigénből, szénből állnak. Ezek a molekulák sokkal bonyolultabbak, mint az előbb látottak. Sokszor többszáz, sőt ezer atom alkot egy molekulát, amelyben az atomok fűzszerűen helyezkednek el.
41. Ezen a modellen a szénatomok jellegzetes gyűrűs kapcsolódását figyelhetjük meg, melyet a tudomány közel száz éve ismer. Ezekhez a szénatomokhoz más elemek, hidrogén, oxigén stb. kapcsolódnak és így alkotják a szerves vegyületek egy csoportját.
42. A kép jobb sarkában ilyen gyűrűs kapcsolódású szénatomok láthatók. A háttérben elmosódottnak látszó fényképen a hasonló helyzetű gyűrűk nem mások, mint ilyen gyűrűs vegyületek molekulái. A kép többmilliószoros nagyítású fényképfelvétele a molekuláknak.
43. De térjünk vissza az atommaghoz. Az atommag határozza meg az elemek minden lényeges tulajdonságát. A mag részecskéit, melyek száma 1—250-ig terjedhet, hatalmas vonzóerő tartja össze.
44. Az atommagban lekötött energia felszabadul, ha az atommag részekre szakad. A részek már más elemek atommagjait alkotják.
45. Van-e erre példa a természetben? Igen. Végezzünk el egy egyszerű kísérletet, melyet otthon bárki megkísérelhet. Nem kell más hozzá, csak egy világító számlapú óra, egy jó nagyító és teljes sötétség. Ha szemünk megszokta a sötétséget, a nagyítón át apró felvillanások egész tömegét látjuk. Minden felvillanást a világító festékhez kevert rádium egy-egy atomjának felbomlása idéz elő.
46. Képünkön a rádióaktív anyagok atommagjaiból kiszakadó kisebb részecskék pályáját látjuk.
47. A nagy sebességgel kirepülő részecskék pályái le is fényképezhetők. Egy-egy ilyen fénykép néha ritka eseményt örökít meg. A nyílgyenes pálya két részre válik. Minden fehér vonal egy-egy

kirepülő részecske pályája. Az a részecske, melynek pályáját ez a megtört, sőt kétfelé ágazó vonal jelzi, beleütközött az atommagba és azt kettészakítja. Amikor a magától átalakuló, rádium kizsakadt részecskéje egy másik atommagot kettészakít, mesterséges elemátalakítás következik be.

48. A parányi atommag szétrombolására hatalmas méretű technikai berendezések épültek, melyeknek segítségével számos elem atommagjait sikerült más elemek magjaivá átalakítani. Ezek a kísérletek azonban az atomenergia gyakorlati felhasználására még nem voltak alkalmasak, mivel csak kis számú atommagot tudtak átalakítani és a folyamat önmagától nem terjedt tovább, a szomszédos atomokra.
49. Lényegesen más a helyzet az urán nevű elemnél. Ennek az elemnek U a rövidített jele. A magban 92 pozitív töltésű proton, 143 neutron van, amit a 235-ös szám összegezve jelmez. A 92-es számjel a negatív töltésű elektron számát is jelenti, amely kiegyenlíti az ugyanannyi számú protonokat. A természetben előforduló elemek között az urán a legnehezebb.
50. Ha ennek atommagjába egy neutron beleütközik, az atommag két részre szakad és 2 vagy 3 neutron is repül ki. A kirepülő szabad neutronok viszont...
51. ... a szomszédos anyagokba beleütközve ezeken hasonló hatást idéznek elő, tehát a folyamatot láncszerűen tovább viszik.
52. Ilyen módon milliószor nagyobb energia szabadul fel, mint pl. a tüzelőanyagok elégetésénél. Két és fél köbcentiméter nagyságú urántömb annyi energiátartalékot képvisel, amennyi egy 1500 tonna súlyú szénrel megrakott vonatnak felel meg.
53. Egy kilogramm urán atomenergiája egyenértékű, 1700.000 kg benzinnél elégetésénél keletkező hővel. Ez az energiameennyiség Budapest 3 heti villamosenergia szükségletét tudná fedezni.
54. Ennek a hatalmas energiának a termelésben való felhasználása csak úgy lehetséges, ha megfelelő készülékben, ú. n. atommáglyában történik. A kép Joliot Curie, kisméretű atommáglyáját ábrázolja.
55. Joliot Curie kiváló francia tudós szerkesztette az előbb látott készüléket, az ú. n. atommáglyát, az urán atomenergiának felhasználására.

56. Vettett szöveg:

Az élenjáró szovjet tudomány az atomkutatásban elsőnek állította a békés építés szolgálatába ezt az energiaforrást.

Míg a Szovjetunió az atomenergiát a termelés, a dolgozó milliók életszínvonalának emelésére használja fel, az amerikai imperialisták a pusztító atombombát a rombolás és tömegmészárlás szolgálatába akarják állítani.

57. Az atomfegyver használata ellen tiltakoznak az emberiség száz és százmilliói. Tiltakoznak az amerikai tőkésék által marshallizált nyugateurópai országok. 1951. szeptember 1-én az angol anyák magukkal vitték gyermekeiket Londonba a béketüntetésre. A hős francia anyák — jobboldali képen — Calais kikötővárosában békegyűléseken tiltakoztak az atomfegyver betiltásáért.

58. Az olasz dolgozók Torinóban békealáírásukkal akadályozzák meg az új világháborút kirobbantani készülő amerikai tőkéséket gaz tervük végrehajtásában, az atomfegyver háborús célokra való felhasználásában.

59. De tiltakoznak az atomenergia legkiválóbb kutatói is, akik — mint Joliot Curie (Zsoltó Küri) mondotta 1950-ben a varsói Világ Békekonferencián — nem akarunk cinkosai lenni egy bűnös társadalmi rendszernek, mely a tudomány eredményeiben csak rabló, pusztító terveinek eszközét látják.

60. Sztálin elvtárs az 1951. év október 6-i nyilatkozatában leszögezte, hogy a Szovjetunió is rendelkezik atombombával. A Szovjetunió ennek a hatalmas energiaforrásnak birtokában is az atomfegyver betiltásáért, a szigorú nemzetközi ellenőrzésért harcol.

Vége.



Felelős kiadó: Csongrádi István

566.52. Hungária Hírlapnyomda, Budapest V. Bajcsy-Zsilinszky-út 34.

Felelős: Daka István