

E 16/33

KÜLÖNLÉNYOMAT A DEBRECENI M. KIR. TISZA ISTVÁN-
TUDOMÁNYEGYETEM 1931—32. TANÉVI ÉVKÖNYVÉBŐL.

DÉKÁNI BESZÉDEK

TARTOTTA

AZ 1931—32. TANÉVBEN

DR. BODNÁR JÁNOS

EGYETEMI NY. R. TANÁR,

AZ ORVOSTUDOMÁNYI KAR DÉKÁNJA



DEBRECEN, 1933.

DEBRECENI MAGYAR KIRÁLYI TISZA ISTVÁN-TUDOMÁNYEGYETEMI NYOMDA.

DÉKÁNI BESZÉDEK

TARTOTTA

AZ 1931—32. TANÉVBEN

DR. BODNÁR JÁNOS

EGYETEMI NY. R. TANÁR,

AZ ORVOSTUDOMÁNYI KAR DÉKÁNJA



DEBRECEN, 1933.

DEBRECENI MAGYAR KIRÁLYI TISZA ISTVÁN-TUDOMÁNYEGYETEMI NYOMDA.

Tanévnyitó beszéd.

Kedves Egyetemi Ifjúság!

Nagyon nehéz, szomorú és válságos időben jutott nekem az a feladat, hogy most az 1931/32. tanév megnyitó ünnepségén buzdító beszédet intézzek Ti Hozzátok, a mi szeretett fiainkhoz és leányainkhoz. A világháború vérvizataros éveivel fűződnek első gyermekéveitek és most, amikor emberekké letetek s átléptétek az Alma Mater küszöbét, a nagy harc tovább tart, a hamu alatt parázsló tűz fellángolt és folyik a fegyvertelen háború a mindennapi kenyérért, a puszta megélhetésért. Ezekkel a szomorú időkkel velejár, hogy a kétségbeesés sötét furiái ülik meg a lelkeket, az emberek kezdik elveszteni, avagy sokan már el is veszítették reménységüket egy szebb, boldogabb jövőben.

Ti kedves fiaink és leányaink, Ti vagytok elsősorban azok, akiknek száműzniök kell lelkükből a csüggedést. Nektek, a jövő nemzedéknek kell jó példával előljárni, hogy mindannyian higyjünk erős szívvel és lélekkel, rendületlen hittel és kitartással a biztosan elkövetkező szebb és boldogabb magyar jövőben. Lelketekben ezzel az erős reménységgel ölel most Titeket keblére, szeretett fiaink és leányaink, a debreceni Alma Mater.

Amikor ezelőtt néhány hónappal, kezetekben az érettségi bizonyítvánnyal, bucsút mondtatok azoknak a falaknak, amelyek között ifjú életeteknek soha vissza nem térő legboldogabb 8 évét töltöttétek el és amikor megérlelődött Bennetek az az elhatározás, hogy egyetemi polgárok akartok lenni, bizonyára az a gondolat tölthette be lelkivilágotokat, hogy a kenyéradó papi, jogi, orvosi vagy tanári diploma megszerzése céljából fogtok majd az egyetemre beiratkozni. Most, amikor átléptétek a debreceni Alma Mater küszöbét, szeretnék e gondolat helyébe — anélkül, hogy célkitűzéseket megváltoztatni akarnám, — egy másik felemelőbb gondolatot belélopni minden jó, szép és nemes iránt fogékony ifjú lelketekbe.

Az egyetem képviselője a tudományok összességének, az egyetem célja és feladata a tudományok művelése. A tudományok művelése az egyetemen kettős céllal történik. Az egyik cél a tudományok tanítása, a másik pedig azok továbbfejlesztése. Az egyetemi tanítás lényege nem ismeretek közlésében, mint a középiskolában, nem vizsgákra való előkészítésben, hanem az önállóságra való törekvésben kell, hogy

megnyilvánuljon és ez a törekvés képezi alapját a tudományok továbbfejlesztésének.

Ebben a törekvésben és nem a diploma megszerzésében lássátok főcélját az egyetemre való jöveleteleknek. Kérdés, milyen út vezet e törekvés megvalósulása felé. A tudományok törvényszerűen összefüggő igazságok rendszerei. Kérdezem Tőletek, kedves ifjak és leányok, hogy lehet-e az emberre nézve lélekemelőbb és fenségesebb érzés, mint megismerni az igazságokat és kutatni újabb igazságok után. Ami örömet és gyönyörűséget szerez nekünk, az iránt szeretettel visellettünk. Legtisztább és legönzettelenebb örömökre vezet a tudományokkal való foglalkozás és ennek nyomán támad a tudományok művelőinek lelkében a tudományoknak az egész valójukat kitöltő mélységes szeretete. Az új igazságot felfedő kutató tudós öröme a legönzettelenebb öröm a világon, mert a felfedezett tudományos igazság nem marad a felfedező kincse, amikor a toll kihull a felfedező kezéből, olyan szent örökséget hagy maga után, amely nemzedékről-nemzedékre fog szállni, olyan közös kincse lesz az az egész emberiségnek, amely felemeli szellemi életünket és hozzájárul anyagi jólétünk tökéletesítéséhez.

Az a gondolat hasza most át a fiatal lelketeket, hogy Titeket a tudomány mélységes szeretete hozott ide egyetemünkre. E magasztos érzés birtokában játszì könnyedséggel elérhető célt fog jelenteni számotokra a diplomának — ennek a szükséges rossznak, — a megszerzése.

Minél elfogulatlanabb szemmel vizsgáljuk a holt és élő világ jelenségeit, minél mélyebben igyekszünk azoknak titkaiba behatolni, annál több és nagyobb kérdőjellel, annál több ma és örökké megoldhatatlan rejtéllyel fogjuk magunkat szembe találni. Ezért, ha bármilyen sokat is fogtok tudni, ne bízzátok el magatokat, hanem a tudományok szeretete mellett adjatok szívetekben helyet annak az érzésnek, hogy az emberi szellem határa véges, korlátokhoz kötött, ezeken a korlátokon túl megszűnik minden tudás és a tudást felváltja a hit. A különböző tudományok igazságot kereső útjai — lássanak azok még olyan messze ágazóknak is egymástól — valahol összetorkolnak egy közös útbá és ez az út hová vezethetne más-hova, mint az egyetlen Örök Igazsághoz, Istenhez.

Legyetek istenfélők, keressétek fel templomaitokat, ahol a tudományok mélységes szeretetéből fakadó meggyőződés boldogító érzésével hajoljatok meg a mindenütt és mindenben, a mikro- és makrokozmoszban jelenlevő, létező, de felfoghatatlan Végek, az Isten hatalmas fensége előtt.

Egyetemünk Rector Magnificusának a testi és lelki épségről elhangzott szép fejtegetéseire gondolva, véssétek mélyen a szívetekbe, hogy a tudományok műveléséhez ép lélek szükséges és a tudományt szerető ép lélek csak ép testben találhatja meg a maga igazi otthonát. Ezért ápoljátok, erősítsétek,

edzettek és ne engedjétek elpuhulni testeteket, mert az elpuhult test melegágya mindenféle betegségnek. Egyetemünk kebelén belül megtaláljátok minden fajtáját a testedző sportoknak és mindkét nembeli hallgatóság részére rendszeresítve van az u. n. kötelező testnevelés. Látogassátok szorgalmasan ezeket a testnevelési órákat, de ennek a szorgalomnak ne az legyen a rugója, hogy azok kötelezőek, hanem a saját jól felfogott érdeketek serkentsen benneteket buzgalomra.

Nemcsak a nyelvszakos tanárjelöltekre, hanem mindnyájatokra nézve szinte létfeltételt jelent, hogy legalább egy idegen modern nyelvet jól bírtok szóban és írásban. A tudományok művelése idegen nyelvek nélkül egyszerűen lehetetlen; léptenyomon nagy akadályokba ütközik tanulmányai folyamán az az egyetemi hallgató, aki nem tud idegen nyelvet. Csak úgy szerezhetek magatoknak és hazátoknak, kedves ifjúság, külföldi barátokat, ha idegen nyelvet tudtok. Egyetemünk a nyelvtanulás tekintetében is segíségekre van, kitűnő lektoraink vezetése mellett bőséges alkalmatok nyílik a modern nyelvek tanulására. Igyekeztek ezt a kedvező alkalmat minél jobban kihasználni.

A tudományok műveléséhez bizonyos anyagi jólét is szükséges, mert éhes gyomorral és fűtellen szobában nem lehet tudományt művelni. Egyetemünk ebben a tekintetben is segíségekre van. Internátusaink és az egyetemi diákasztal azoknak a hallgatóknak, akik arra érdemesek, igen mérsékelt árért nyújt barátságos, kényelmes, egészséges otthont és tápláló, ízletes napi étkezést. Ezek a jóléti intézmények s még különböző kedvezmények és pénzbeli segélyek lehetővé teszik, hogy nemcsak a vagyonos, hanem a szegénysorsú ifjak és leányok is gondtalanul élhessenek a tudományoknak.

Amikor Ti, kedves fiaink és leányaink, ezeket az egyetem nyújtotta jótéteményeket élvezitek, gondolatok mélységes hálával és szeretettel az egész magyar egyetemi ifjúságnak, értetek küzdő és harcoló őszinte nagy barátjára, atyai jótevőjére, a mi — közöttünk lévő — szeretett államtitkárunkra, *Dr. Szily Kálmánra*.

Kedves fiaink és leányaink! Ti egyformán szeretett gyermekei vagytok a mi Alma Materünknek, Ti is szeressétek és becsüljétek egymást, legyetek egymás segítségére, mint testvér a testvérral, úgy álljatok mindig szemben egymással.

Közel egy negyedszázad ködfátyolán keresztül egy kedves és felejtethetlen kép rajzolódik most lelkiszemeim elé. Egy, az egyetemre induló ifjú búcsúzik szüleitől. Ez az ifjú én voltam. Most Ti búcsúztatok. Még ott ég arcotokon az egyetlen édesapának és édesanyának búcsúcsókja, még ott csengetnek a fületekben azok a jóságos apai és anyai intőszavak, édes fiam, édes leányom, vigyázzál magadra. Hallottátok, hogy a szülők és a középiskola védőszárnyai alól kikerülő s az

egyetemi polgárnak kijáró szabadságot élvező fiatalság, sok a lelket és testet megrontó és megmételyező veszélynek és csábításnak van kitéve. Ha minden jó, szép és nemes ősforrásainak, a magyar hazának és mindennek, ami magyar, hitvallásoknak és a tudományoknak mélységes igaz szeretete fogja betölteni ifjú lelketeket, akkor én nem féltelek Titeket, de Ti se féljeteK semmitől, hanem rendületlen kitartással mindig csak előre!

A Mindenható áldását kérve egyetemünkre, az 1931/32. tanévet megnyitottnak nyilvánítom.

Dr. Kenézy Gyula nyug. egyetemi ny. r. tanár felett mondott gyászbeszéd.

A debreceni egyetem orvostudományi karának nevében búcsúzom Tőled — felejthetetlen emlékü nagy halottunk — Kenézy Gyula! Búcsúzik fakultásunk a fakultás szülőatyjától, első kinevezett professzorától, az ő kedves és szeretett jó Gyula bácsijától.

Amikor hosszú évek nagy és maradandó eredményeket felmutató, fárasztó munkája után a jól megérdemelt nyugalomba vonultál, karunk ünnepélyes formában akarta kifejezésre juttatni Irányodban érzett őszinte szeretetét és ragaszkodását. A sors azonban kegyetlen volt hozzánk, a szervezetedet pusztító és elhatalmasodó gyilkos kór megakadályozott minket abban, hogy gyönyörű szép klinikád tantermében, a boldog öregkor pihenésre szánt éveinek reményében vegyünk Tőled búcsút. A reményteljes búcsú helyett örök búcsút venni a földi életben való találkozástól, jöttünk el most ravatalodhoz feledhetetlen emlékü, drága jó Gyula bácsink! Fialat egyetemünknek ez a mai, nagyon fájdalmas napja, jelentős évforduló mindannyiunk számára. Pontosan ezelőtt egy negyed századdal — 1906 nov. 28-án küldetett ki a város részéről a felállítandó debreceni egyetem ügyeinek előkészítésére egy negyven tagból álló bizottság és e bizottság vezére, a csüggedőket és kishitűeket bátorító, éltető lelke, az egyetemi gondolat fanatikus zászlóhordozója, Te voltál Kenézy Gyula! Ezelőtt húsz esztendővel a létesíteni tervezett egyetemekért nagy és heves küzdelem folyt a vidéki városok között és oroszlánrész illet meg Téged megdicsőült szeretett Barátunk abban, hogy ebből a harcból Debrecen került ki győztesen. Mindenkor felejthetetlen emlékeim közé fog tartozni annak a napnak a Te lebilincselő elbeszélésedből megismert története, amikor 1911 tavaszának egy gyönyörű vöröfényes napján Veled az élén egy kis csapat indul a Nagyerdőbe és az egyetem jelenlegi helyét kijelölő cölöpök leütésének lenyüggő zaja veri fel a Nagyerdő csendjét.

Amikor már megvolt a három fakultásos debreceni egyetem, csak akkor kezdődött el igazán a Te heroikus, a legendák hőseire emlékeztető nagy küzdelmed a csonka egyetem kiegészítéséért, az orvostudományi fakultás felállításáért. A nagy világégés vérzivataros éveiben egyedül állottál az orvostudományi fakultás tervével, az elébed tornyosuló, mások által leküzdhetetlennek hitt akadályok nem csüggesztettek el, sőt

megsokszorozták erőidet és a nagy küzdelem hevében odaadtál mindent, amit adhattál, feláldoztad egészségedet, vagyonedat, életed nyugalmaát az orvostudományi fakultás létesítésének nagy és magasztos eszményéért.

Emberfeletti küzdelmed meghozta a gyümölcsét, az Általad elültetett gyenge hajtás nagy, a virágok sokaságától színompázó fává nőtte ki magát. Az elvesztésed felett érzett nagy fájdalomkban vigasztalásul szolgál az a tudat, hogy még Te vezethetél be, Kenézy Gyula, minket az ígért földjére és megadatott Neked, hogy nagy alkotásodnak szépségeiben gyönyörködhetél. Dicső földi pályafutásodnak méltó befejezéseként erről a gyönyörű helyről, a Neked kedves falak közül szállt vissza a Benned rejtőző nagy teremtőlélek, az örök Teremtőhöz.

A mi gyönyörű orvoskari telepünknek minden zuga hosszú időközön át fogja hirdetni annak a nagy szervező és alkotó zseninek örök dicsőségét, akinek mély fájdalommal, szivünkben felejthetetlen emlékezettel álljuk körül most ravatalát.

Köszönünk Neked mindent Kenézy Gyula, amit a debreceni egyetemért tettél! A boldogtalanságból sok jutott Neked osztályrészü, a halálért olyan nagyon megszenvedett felejthetetlen emlékü szeretett Kartársunk, amig ide jutottál; a lepel lehullt s arcod immár fürdik, amiért itt hasztalan epedtél, az örök világosság és boldogság ragyogó tengerében; az élet és halál titokzatosságában az igazságot fürkésző lelked már megtalálta az örök igazságot, a természet titkait kutató tudományoknak a földi életben ezt a soha el nem érhető végcélját.

Isten veled kedves, felejthetetlen emlékü Tanártársunk, szeretett drága jó Gyula bácsink, álmodjál a Te hűséges Hitvestársad mellett az örökké virágzó nagy debreceni egyetemről, amelynek megalapozásában és nagygyá tételében olyan sok dicsőséggel vetted ki részedet!

Isten veled!

Tanévzáró ünnepélyen tartott értekezés.

Rádium és a rádióaktivitás.

Tekintetes Egyetemi Közgyűlés!

Igen tisztelt Hölgyeim és Uraim!

Egyetemünkön meghonosodott szokásjog alapján nekem, mint a Rektort adó orvostudományi kar dékánjának jutott az a megtisztelő feladat, hogy a jelen tanévzáró ünnepélyen egy, a szakmakörömbe vágó témáról értekezést tartsak. Az egyetemi professzornak bőségesen nyílik alkalmá, hogy tudományos kutatásainak eredményeiről, szaktudományának előrehaladásáról az egyetemi előadásokon, szaküléseken és kongresszusokon, teljesen elvont, tudományos formában és minden megválogatás nélkül adhassa elő mondanivalóját. Amikor azonban arról van szó, hogy az egyetemi professzor hallgatósága az ő szaktudományától távolabb állók köréből tevődik össze, amint az jelen tanévzáró ünnepélyünkön is adódik, az egyetem és nagyközönység közötti értékes kapcsolat ápolása és szorosabbátétele érdekében fontosnak és szükségesnek tartom, hogy az értekező professzor szakmájának olyan fejezetéből válassza értekezése tárgyát és értekezzék róla olyan formában, hogy a szaktudományától távolabb állóknak is le tudja kötni az érdeklődését. Ez a szempont vezetett engem, amikor értekezésem tárgya felől gondolkozva, arra az elhatározásra jutottam, hogy a *rádiumról*, erről a csodálatos elemi testről és a *rádióaktivitásnak nevezett jelenségről* fogok egyet-mást az említett szempontok figyelembevételével mellett elmondani.

A rádióaktivitás jelenségei sok pontban érintkeznek a mindennapi emberi élettel; így pl. mindannyian tudjuk, hogy az orvostudomány milyen felbecsülhetetlen értékű gyógyító ágenst fedezett fel a rádiumban a rák elleni nagy küzdelemben. Tévedés volna azonban azt hinni, hogy a rádium fontossága csak abban merülne ki, hogy képes elpusztítani a rákos sejteket. A rádium felfedezése ennél sokkal, de sokkal többet jelent számunkra. A rádium felfedezése a természetnek olyan féltve őrzött titkáról lebbentette fel a fátyolt, amelyet méltán lehet a titkok titkának nevezni; a rádium anyagi világunk olyan elrejtett mélységeibe engedett bepillantást, ahova megelőzőleg legmerészebb álmainkban is alig remélhettünk betekintést nyerni; a rádium a jövő fejlődésének olyan szédületes perspektíváit tárta elénk, amelyek mellett eltörpülnek más,

korszakalkotóknak tartott természettudományi felfedezéseknek az emberi véges ésszel elképzelhető jövőbeli kihatásai.

A kémiát sok évszázad tévelygése után juttatta el *Robert Boyle*, a „kémia atyja“ az elem vagy egyszerű test fogalmának helyes megállapításához. (Ilyen elemek a fémek, a nem fémes tulajdonságú anyagok közül pl. a szén, kén, foszfor, a gázok közül pl. a hidrogén, oxigén, nitrogén, klór.) Az elemek kimutatására szolgáló spektrálanalízis ahhoz a csodálatos megállapításhoz vezetett, hogy az egész világegyetem felépítésében azok az elemek vesznek részt, amelyek a mi kis világunknak is, mint legfontosabb alkotóelemei szerepelnek.

Az elem legkisebb, de azért annak minden tulajdonságát magában hordozó, tovább nem osztható részecskéjét, amely messze alatta marad annak a határnak, amely érzékszerveinkkel még közvetlen megfigyelhető, *atom*-nak nevezzük. Az atom görög szó és annyit jelent, mint oszthatatlan. A különböző elemnek atomjai különböző nagyságúak. Az elemi gázokban, mint pl. a hidrogénben, oxigénben nem szabad állapotban, hanem párosával, u. n. *molekulává* egyesülve vannak jelen az atomok, vagyis ezen gázok molekulái kétatomosak. Fizikai és kémiai módszerekkel módunkban áll az elemek atomsúlyát megállapítani. Az így nyert, a kémiai összetétel szempontjából rendkívül fontos atomsúlyok azonban csak viszonyszámok, relativ értékek, amelyek azt fejezik ki, hogy valamely elemnek egy atomja hányszor nagyobb súlyú az egységül választott hidrogén egy atomjánál és semmi felvilágosítást nem nyújtanak az atom súlyának abszolút értékére. Így pl. ha a hidrogén atomsúlya 1, a szén atomsúlya 12, az aranyé 197,2, az azt jelenti, hogy a szén egy atomja 12-szer, az aranyé pedig 197,2-szer nagyobb súlyú a hidrogén egy atomjánál.

Bár legyenek az atomok még olyan végtelen kicsinyek is, a fizikai és kémiai ismereteknek az utolsó másfélszázad alatt bekövetkezett rohamos fejlődése olyan módszerek birtokába juttatott bennünket, amelyekkel a molekulák és atomok abszolút súlyát, méreteit, következésképpen az anyag egy bizonyos mennyiségében foglalt molekulák vagy atomok számát is meg tudjuk határozni. Ez által a tudomány megoldotta azt a lehetetlennek tetsző, az ördöggel való cimboráskodás vádjának a látszatát keltő feladatot: *a láthatatlan megszámlálhatatlannak a megszámlálását*. Azok az óriási nagy számok, amelyekről itt mindjárt szó lesz, nem lehetnek a szertecsapongó fantáziának a szüleményei, mert a különböző eljárásokkal nyert értékek olyan kitűnően egyeznek egymással, hogy azoknak a helyesége és reális volta iránt semmi kétségünk nem lehet.

A hidrogén és minden más gáz 1 cm^3 -ében, tehát mintegy gyűszűnyi térfogatban 27 trillió hidrogénmolekula s lévén a hidrogénmolekula kétatomos, 54 trillió hidrogénatom foglaltatik. Hogy e szám nagyságáról némi fogalmat alkothassunk magunk-

nak, képzeljük el, hogy az 1 cm^3 hidrogénben foglalt molekulát egyenként meg tudnánk számolni s ha ebben a nagy munkában Debrecen minden egyes lakója résztvenne és percenként mindenki 100 molekulát számlálna meg, szakadatlanul éjjel-nappal folytatva a számlálást, 5 millió évig tartana, amíg azzal a debreceniek elkészülnének. Ismerve 1 cm^3 hidrogén súlyát és a benne foglalt atomok számát, könnyen ki lehet számítani egy hidrogénatom súlyát is; a nyert nagyon kicsi számról legjobban úgy alkothatunk magunknak fogalmat, ha úgy fejezzük ki, hogy egy hidrogénatom tömege egy gramm tömeghez úgy viszonylik, mint egy kg. tömeg az egész föld tömegéhez.

Egy 1 cm^3 térfogatú kis aranykockában, melynek súlya 19.7 g, 85.000 trillió (vagyis a 85 után 21 nulla következik), tehát 1 g aranyban 4.300 trillió aranyatom foglaltatik. Egy csepp tengervíz 5 milliárd aranyatomnak megfelelő arany mennyiséget tartalmaz. Ez a nagy szám azonban ne csábítson senkit arra, hogy egy, a tenger vizében levő arany kitermelésére alakult társaság részvényeibe fektesse pénzét (a múltban tényleg alakultak ilyen társaságok), mert a társaság nem a tenger vizéből, hanem a részvényesek zsebéből fogja az ő aranyát kitermelni, amiről egy kis számítás könnyen meggyőzhet bennünket. A cseppenként ötmilliárd aranyatomot tartalmazó tengervíz egy hektoliterjében 0.05 mg arany van, tehát 20.000 hektoliter, vagyis több mint kétszerannyi tengervízből, mint amennyi ebbe a terembe belefér, lehetne csak kb. 4 P. ára aranyat kitermelni, ami bizonyítja, hogy mennyire nem rentabilis vállalkozás a tenger vizéből való aranybányászás.

Most pedig az atomok nagyságáról némi képet nyújtó fejtegetéseimnek befejezőjéül, a nélkül, hogy a tudomány megállapította reális alapról csak valamit is letérnénk, engedjük szabadjára fantáziánkat és képzeljük el, hogy valamilyen bűvös erő az arany atomjait csak akkorára duzzasztaná, mint amennyi egy-egy kis homokszemecske; ha ez lehetséges volna, akkor 0.1 g aranyban, vagyis kb. egy régi jóféle vastagabb jegygyűrű súlyának századrészét kitevő arany mennyiségben foglalt és homokszemnyi nagyságra megnövekedett aranyatomok Debrecen és határát olyan vastagságban borítanák el az arannyal, hogy a Nagytemplom tornya felé nyúló aranyhegy tetején gázolhatnának a debreceniek a csillogó aranyhomokban.

Az atomok végtelen kicsinységének az illusztrálására felhozott példák méltán kelthetik bennünk azt a hitet, hogy az elemek atomjai tényleg oszthatatlanok kell, hogy legyenek, amelyeken túlmenni már nem lehet s ha el is képzeljük, hogy az atomok összetettek, szerkezettel bírók, úgy már túlesik az emberi elme határain az atomszerkezet kikutatásának kétségen kívül izgató problémájával foglalkozni. Hangozzék bár első halálra a be nem avatottak előtt még olyan hihetetlennek is, a

fizika és kémia nem állott meg az atomoknál, tovább ment és a légritkított térben történő elektromos kisüléseknél keletkező titokzatos katód-sugarak vetették az első világhoz az atomok összetett voltára. Ezek szerint az atomok a hidrogén atomjánál, amely az összes atomok között a legkisebb, 1850-szer kisebb tömegű, negatív töltésű részecskéket, ú. n. *elektronokat* tartalmaznak, amelyek, mint az elektromosság atomjai szerepelnek. Az atomok összetett voltának, szerkezetének, tartalmának, azok igazi mibenlétének a megismerését óriási lökésekkel vitte aztán előre a rádióaktivitás jelenségének és magának a rádiumnak a felfedezése. Lássuk már most, hogyan született meg és került napvilágra a rádium, ez a csodálatos elem.

Az 1895. esztendő örökké emlékezetes marad a tudomány történetében. Ebben az évben fedezte fel *Röntgen* a róla elnevezett, az átlátszatlan testeken is keresztülhatoló, a szemnek láthatatlan, de a fotográflemezre ható X-sugarakat. Mint minden új felfedezés, úgy ez is további vizsgálatokra serkentette a kutatókat és már a rákövetkező évben *Henri Becquerel* megfigyeli, hogy az uránium nevű fém sói a röntgensugarakhoz hasonló természetű, a fotográflemezre ható, láthatatlan sugarakat bocsátanak ki magukból és ezt a jelenséget elnevezik *rádióaktivitásnak*. A lengyel származású *Skłodovska Mária*, a későbbi *Mme. Pierre Curie* tovább folytatja ezeket a vizsgálatokat és rájön, hogy az uránium ásványa, az ú. n. *szurokérc* (nevét a szurokhoz hasonló fekete színe után kapta) nagyobb mértékben rádióaktív, az elektrométer tűjét jobban kitéríti, mint amennyire urániumtartalma után várni lehetne. Az elektrométer tűje jelzi a szurokérc becses tartalmát *Curiené*-nek olyan hatású jellel, mint amilyen a matróz kiáltása lehetett *Kolumbus*-ra az új világ első partszegélyének megpillantásakor. Egy új világot színtén, a rádium csodás világát jelezte a sors kegyeltjének, *Mme. Curie*-nek. Eszerint a szurokércben olyan, eddig ismeretlen elemnek kell léteznie, amely erősebben rádióaktív az urániumnál. A *Curie*-házaspár munkához lát, fáradozásukat csakhamar siker koronázza, kiválasztanak a szurokércből egy, csakis kis mennyiségben nyerhető új, a földfémek csoportjába tartozó, az urániumnál ötmilliószorosa rádióaktívabb elemet, a rádiumot. Hogy milyen kemény munkát végeztek *Curie*-ék a rádiumnak a szurokércből való kinyerésekor, a legjobban az bizonyítja, hogy 1 g rádium kinyeréséhez 5000 kg, vagyis félvagon szurokércet kellett feldolgozniok. Mikor rádiumról beszélünk, nem magát a fémét, hanem annak valamilyen sóját, rendszeren a kloridját, vagy bromidját értjük alatta; ezek tiszta állapotban fehér színű kristályos sók, külső kinézésre alig különböznek a közönséges konyhasótól és egyszerű rátekintésre semmit sem árulnak el a rádium rendkívüli tulajdonságaiból.

A rádióaktivitás négy főhatásban nyilvánul; az uránium és a rádium úgy hatnak a fotográflemezre, mint a fény, bizo-

nyos anyagokat foszforeszkálókká tesznek, a levegőt ionizálják, jó vezetővé teszik s végül hőt, energiát fejlesztenek, akárcsak a szén, ha elégetjük. A lényegét illetőleg a rádium és uránium között nincs különbség; a különbség csak a fokozatban van, ami elsősorban a termelt energiára nézve olyan óriási, hogy a rádium rohamosan megszerezte magának az egyeduralmat a közönség érdeklődésében.

A rádium elsősorban azért keltette fel azt a páratlan nagy érdeklődést és csodálatot, hogy minden megszakítás és csökkenés nélkül folytonosan és a nélkül, hogy tömege észrevehetően fogyna, vagy megváltoznék, termeli az energiát. Csak fokozta a csodálatot, amikor tapasztalták, hogy a meleg és hideg végletei, a kifejthető legnagyobb nyomás, a legfélelmetesebb robbanószerek, vagy a leghatalmasabb elektromos kisülések sem tudják a rádióaktivitás hatását csökkenteni, vagy növelni.

A rádium folytonos és minden észrevehető anyagi változás nélküli energia termelése azt a hitet keltette kezdetben, hogy a rádium megvalósítja azt a természettudományi lehetőséget, hogy semmiből termelődik az energia és ezáltal ellentmondásba kerülünk az anyagról és energiáról alkotott egész tudásunkkal. Élénken él még emlékezetemben, amikor ezelőtt vagy harminc esztendővel, mint a természettudományok iránt már akkor érdeklődéssel viseltetett fiatal gyermeknek megboldogult édesapám a kezembe nyomott egy újságot, amelyben nagy betűkkel állott, hogy „forradalom a tudományban“, a „fizika és kémia csődje, a rádium természetfeletti tulajdonságai megingatták a fizika és kémia alapjait“. Azóta már régen bebizonyosodott, hogy a rádiumnak helytelenül természetfeletlinek hirdetett tulajdonságai nem forradalmasították a fizikát és kémiát, az anyag és energia megmaradásának alapjai olyan mélyek és biztosak, hogy a rádium esetében sem bizonyultak hamisaknak.

Millikan, a híres amerikai fizikus a tudománynak az életre egyik legnagyobb jelentőségű felfedezésének tartja azt, hogy a haladás csak fokozatos fejlődés útján történhetik, ami kizárja a tudományban a forradalmat. A rádium végeredményben egyszerűen csak arról világosít fel bennünket, hogy a természet energiaforrásairól való tudásunk a rádium felfedezése előtt hiányos és bizonyos tekintetben felületes volt.

A felelet arra a kérdésre, hogy honnan származik a rádium mérhetetlen energiája, ma már teljesen világosan áll előttünk. A rádióaktivitás a rádiumnak mint elemnek, következőképpen minden egyes rádiumatomnak a tulajdonsága, tehát a rádium energiája az atomból származik és az oszthatatlannak hitt végtelen kicsi atomban sohasem sejtett óriási energiakészlet van elraktározva.

Az energiának egyik sajátágos tulajdonsága az, hogy semmiféle készülékkel sem tudjuk egyszerű megfigyeléssel

megállapítani, mennyi energia van valamely anyagban felhalmozva. Ha ismerni akarjuk a szénben rejlő energiát, el kell a szenet égetni, a puskaporban, vagy nitroglicerinben rejtőző energia csakis azok felrobbanása révén szabadul fel börtönéből és válik ismeretessé. Az atomban rejtőző óriási energiáról a rádium felfedezése előtt azért nem szerezhettünk tudomást, mert az atomot semmiféle rendelkezésre álló eszközzel sem tudtuk bomlásra bírni. A kémiai reakciók közül, járjanak azok még olyan hatalmas energiakitöréssel is, egyet sem ismerünk olyat, amely atombomlással járna. Ezzel szemben a rádium olyan elem, amelynek atomjai önként bomolnak el, amely bomlást semmiféle eszközzel nem áll módunkban feltartóztatni, vagy siettetni. Ha a rádium atomjai elbomlanak, beszélhetünk a rádium élettartamáról. A rádium atomjainak bomlása kapcsán kibocsátott α , β és γ sugarak közül kétségenkívül az α -sugarak a legérdekesebbek. A rádium α -sugaraival a rádium atomjaiból másodpercenként 20,000 km.-nyi sebességgel kirepített pozitív töltésű anyagi részecskék, amelyek nem egyebek, mint egy elemi gáznak, a hélium-nak atomjai; egy héliumatom kerekén az ötvenhatod része a rádium atomjának. Ha az α -sugarak útjába cinkszulfiddal bevont lemezt állítunk, akkor ez minden egyes α -részecske beleütközésére a sötétben felvillan, úgy, hogy az ütköző α -részecskék egyenként megszámlálhatók. Csodálatos jelenség ez tisztelt Hölgyeim és Uraim. A kémikus egy készülék előtt ülve, órájával a kezében a szó szoros értelmében megszámlálhatja azokat az atomokat, amelyeket a rádiumatom röpit ki magából. Ismerve a kísérlethez használt rádiumban levő atomok és az egy bizonyos idő alatt kilövelt atomok számát, kiszámíthatjuk a rádium bomlási sebességét. Dacára annak, hogy 1 g rádium percenként 2 billió héliumatomot lövel ki magából, vagyis ugyanannyi rádiumatom szenved bomlást, 1 g rádiumban annyi rengeteg atom van, hogy csak 1600 év múlva csökken le a rádiumatomok száma az eredetinek felére. Ez másképpen kifejezve azt jelenti, hogy ha pl. most ebben a pillanatban 1 g rádium van a birtokunkban, 1600 év múlva — anélkül, hogy csak valamit is elvettünk volna belőle — már csak $\frac{1}{2}$ g rádiumot mondhatunk a magunkénak és ezzel kapcsolatban 1600 év alatt a rádium energiatermelése is a felényire csökken. A rádium 1600 évet kitevő fél élettartama világossá teszi előttünk, hogy miért termelhet a rádium hosszú időn át energiát anélkül, hogy tömegében észrevehetően megváltoznék. Könnyen kiszámítható, hogy a rádium tömegének csak 3 tízezred része az, amely egy év alatt atomjainak elbomlásával változást szenved. A rádium termelte hőenergiát, akár csak a szén elégeésekor felszabadult hőt, meg tudjuk mérni; ha 1 g rádiumot veszünk, a kilövelt α - β -sugarak ütközése folytán óránként 120 kalória hőmennyiség keletkezik és ez fokozatosan csökkenve, 3200 éven át így folytatódik. Az egész így kelet-

kezett mennyiség kerekén 2'4 milliárd kalóriát tesz ki s ezzel szemben 1 g szén elégeésekor csak 8000 kalóriát fejleszt. A rádium tehát háromszázezerszerre több energiát rejt magában, mint hasonló mennyiségű szén. A szén és rádium szolgáltatja energia között, eltekintve azok számértékétől, az a nagy különbség, hogy amíg a szénben rejlő energia rövid időn belül, a szén elégesi ideje alatt, addig a rádium energiája atomjainak szétbomlása révén évezredekken át szabadul fel és ezt az időt nem áll hatalmunkban megrövidíteni. Fordítsuk egy pillanatra figyelmünket a másik rádióaktív elemre, az urániumra. Az uránium viszonyítva a rádiumhoz, csak gyengén rádióaktív, tehát az uránium lassabban bomlik, mint a rádium, ami azt jelenti, hogy az uránium a rádiumnál hosszabb élettartamú elem kell, hogy legyen. A vizsgálatok tényleg igazolták is ezt; az uránium fél élettartama az ő 5000 millió esztendejével, messze felette van a rádium 1600 esztendejének. Az a tény, hogy a rádium a természetben uránium társaságában található a legnagyobb mennyiségben, valami összefüggést sejtet a két elem között; a vizsgálatok kimutatták, hogy ez az összefüggés a lehető legszorosabb, mert a rádium atomja az urániumatom elbomlásával keletkezik, tehát az uránium a rádium anyaeleme; itt az anya jóval túléli gyermekét, ami érthetővé teszi a föld korához képest aránylag rövid élettartamú rádium létezését, eloszlatja a jelenlegi rádiumkészleteink 3200 év multával bekövetkező megsemmisülése felett érzett aggodalmunkat. Amennyi rádium elbomlik, ugyanannyi keletkezik az urániumból és az uránium magas élettartama biztosít a felől, hogy ez a folyamat 10 milliárd esztendőn át fog zavartalanul folytatódni.

Vajjon az a rengeteg sok belső energia csak a rádióaktív elemek atomjaira szorítkozik-e? Ez egyáltalán nem valószínű, hiszen kémiai tekintetben a rádióaktív és nem rádióaktív elemek között olyan tökéletes a megegyezés, hogy nem tehetjük fel, mely szerint az atomokban rejlő belső energiakészlet a rádióaktív elemek kizárólagos tulajdona volna. Az atomenergia, amelyet a rádium árult el legelőször, közös tulajdonsága kell, hogy legyen minden elemnek és hozzátartozik belső szerkezetüknek a lényegéhez.

Az energiának azok a főforrásai, mint amilyenek a növényi eredetű szén és az állati eredetű nyersolaj, amelyek jelen pillanatban rendelkezésünkre állanak, a mi szűkebb világ-egyetemünk középpontjának, a napnak több millió évvel ezelőtt a földünkre sugárzó energiáját tartalmazzák elraktározva. A rohanó gyorsvonatot, az óceánon átkelő úszóvárosokat, a levegőtengert szédítő sebességgel hasító repülőgépeket az a napsugár hajtja és viszi előre, mely akkor süttött földünkre, amikor azon az embernek még híre-hamva sem volt. Földünk szén és nyersolaj készlete nem kimeríthetetlen és számolva a rohamosan fokozódó fogyasztással, kb. 1500 esztendőre tehető az az idő, amíg

földünk eddig ismert szénkincse elegendő lesz és még kevesebb, kb. 500 év alatt földünk nyersolaj készlete is kimerül. A rádium megtanított bennünket arra, hogy az a végtelen kicsi atom, amit még nem is olyan régen oszthatatlannak, élettelennek hittünk, mérhetetlen energia tartálya és a létezésünkhöz szükséges energia, amellyel a természet olyan fukaron lát el minket, valójában körülöttünk mindenbe be van zárva, felfoghatatlan mennyiségekben. Ezzel az atomokba zárt energiával azonban még úgy vagyunk, mint az az őseMBER, aki valamilyen széntelep mellett ütötte fel tanyáját, ahol mérhetetlen mennyiségben vette őt körül korunk fő energiaforrása, de még nem ismerte a tűzgyújtás mesterségét, még nem volt birtokában annak a kulcsnak, amellyel a zárt kinyithatta volna. Tökéletesen ez most a mi helyzetünk az atomokba bezárt, lelakatolt energiával szemben; az atomok — amint Wells mondja a „Felszabadult világ”-ban — dobozok, kincstartók, szerfeletti erővel teli ládák, ma még nem tudjuk felnyitni a zárat, de akarjuk. Nem lehetetlen, hogy e zár felnyitása a mi műveltségünk örökösei előtt egyszersmind a lét kérdését fogja majd jelenteni.

Valahányszor anyagból energiát nyerünk, az anyag megváltozik, átalakul. A szén többé nem szén, ha elégett, a puszkapor vagy a nitroglicerin, ha egyszer felrobban és kifejtette a benne felhalmozott energiát, mint olyan eltűnik és visszamarad néhány el nem éghető, nem robbanó szilárd anyag és gáz, amelyekből már nem kaphatunk új energiát.

Már hallottuk, hogy az uránium atomja energia kilövelése közben átalakult rádiumatommá, az energiát termelő rádiumatom sem maradhat többé az, ami, hanem más valamilyen, energiában szegényebb, atommá kell átalakulnia. A valóságban tényleg így is van, amikor a rádiumatomból kirepül egy α -részecske, vagyis egy héliumatom átalakul egy új elemmé, a rádiumemanációvá, vagy radonná, a bomlás tovább folytatódik, rádium A, B, C stb-vel jelzett termékek keletkeznek s végül összesen öt α -részecskének a kibocsátása után egy nem rádióaktív elem keletkezik, amely nem más, mint az ólom. Egy elemnek más elemmé való átalakulása, a tranzmutáció lehetőségének a bizonyítása volt a második nagy tudományos szenzáció, amelyet a rádium keltett, mert hiszen az elemek változhatatlanságába vetett hit sohasem volt erősebb, mint épen a múlt század legvégén, közvetlen a rádium felfedezése előtt.

A rádióaktivitás jelenségei alapján az atomok belső összetételére nézve megállapítást nyert, hogy a hidrogén atomjában van egy pozitív töltésű *proton*-nak nevezett atommag és egy azt semlegesítő negatív töltésű elektron. A héliumatomban ugyancsak protonok és elektronok vannak, csak másképen elrendezve. A hélium tömege kisebb valamivel négy proton

tömegénél, amit úgy magyarázunk, hogy a hiányzó tömeg átalakult energiává, mikor a hélium keletkezett. Egy g hidrogénnek héliummá való átalakulásakor 166 milliárd kalória szabadul fel, ezzel az energiával egy 25.000 lóerős erőművet fél napig lehetne járatni és ez az energia elég nagy ahhoz, hogy megmagyarázhassuk vele a nap hőmérsékletét. Óriási, a rádium energiáját hihetetlenül messze felülmuló energiamennyiség szabadul fel tehát a hidrogén héliummá való átalakulásakor, attól nagyon távol vagyunk azonban, hogy ezt a folyamatot végre is tudjuk hajtani. Mindenesetre az elemek egymásba való átalakítása, a tranzmutáció volna az a bizonyos kulcs, amely hozzásegítené bennünket az atomenergia felszabadításához.

Végeredményben az összes elemek atomjai különböző számú protonból, illetve héliumatommagból és elektronokból állanak. Elvileg tehát semmi akadályja sincs annak, hogy egy elemet egy másik elemmé alakítsunk át azért, hogy az atom magjában az elektronok és protonok számát és viszonyát megváltoztatjuk. Ez az átalakulás a rádióaktív elemeknél spontán következik be azért, hogy az atommagból héliumatomok (α -részecskék) és elektronok löveltetnek ki. Kérdés, hogy miként lehetne a nem rádióaktív elemeket mesterségesen átalakítani. Az elemek tranzmutációja az emberi fantáziának mindenkor egyik legcsillogóbb álmát jelentette, gondoljunk csak az alkémiára, vagy más néven az aranycsinálásnak több, mint egy évezreden át virágzó korszakára. Az alkémisták, a kémia színes és csodálatos sejtelmekkel átszőtt ezeregyéjszakájának ezek a rajongó mesélői, *Aristoteles* őszanyagelméletére támaszkodva, hihetetlen erőfeszítések árán törekedtek az ólmot, higanyt és más fémeket arannyá átalakítani. A rádium segítségével a hidrogén protonjában megtalált és a nagy álmodozó angol orvos, *William Prout* által azelőtt 115 évvel megjövendölt őszanyag, megcsillogtatja előttünk az alkémisták hosszú évszázadokon keresztül hajszolt álma megvalósulásának reményét. Ha majdan egyszer valamikor úgy fog sikerülni az aranycsinálás, hogy egy, az aragnál nagyobb atomsúlyú elem atommagjából kilökünk egy-két protont, úgy ez olyan nagy mennyiségű energiafelhasználással járna, mely sokszorosan felülmúlná a kapott arany értékét, ha pedig a héliumnak a hidrogénből való keletkezése mintájára állana elő a várvavárt arany, ebben a folyamatban felszabaduló energia képviselné azt az értéket, amely mellett a kapott, minden idők és népek legnagyobb bálványaként csodált arany őfensége, csak mint értéktelen hulladék jöhetne számításba.

Megkísérelték olyan koncentrált energiaforrással, mint amilyent az α -sugarakban ismerünk, az atomokat mesterségesen szétrobbantani, azokból protonokat kilőni, ezeknek a részben pozitív eredménnyel járó kísérleteknek és velük összefüggő kérdéseknek az ismertetésébe nem bocsátkozhatom, mert előbb

részletesebben kellene az atomok szerkezetével foglalkoznunk, amit azonban a rendelkezésemre álló idő nem enged meg s befejezésül csak annyit az atomok szerkezetéről, hogy a végtelen kicsi, tömörnek hitt atomok ma már mind megannyi kis naprendszerek, közepén a napot képviselő pozitív elektromossággal töltött atommaggal és körülötte bolygók módjára keringő negatív elektronokkal élnek képzeletünkben. A makro- és mikrokozmosznak ez a bámulatos, egyenest lenyűgöző és a legmerészebb emberi fantáziát is túlszárnyaló hasonlatossága mély-séges csodálattal és áhítattal kell, hogy eltöltse lelkünket a véges emberi ésszel felfoghatatlan végtelen hatalmasságú nagy építőmester iránt, aki mindezeket így megalkotta és aki az idők végtelenségéig keringteti az elektronokat és bolygókat az ő napjaik körül.

TARTALOM :

	Oídal
Tanévnyító beszéd	5
Dr. Kenézy Gyula ny. egyetemi ny. r. tanár felett mondott gyászbeszéd	9
Tanévzáró ünnepélyen tartott értekezés (Rádium és rádioaktivitás) . .	11

16

DEBRECENI EGYETEMI KÖNYVTÁR
6473/1929 gyarapodási naplósám.