

III št. 134 / 1909
le 18



Poljudno znanstvena knjižnica.

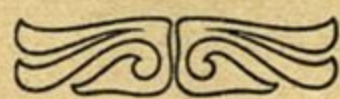
Izdaja
Slovenska Šolska Matica v Ljubljani.

1. zvezek.

Skrivnost radioaktivnosti.

Spisal
dr. Fran Čadež.

Uredila
H. Schreiner in dr. J. Bezjak.



V Ljubljani, 1908.

Izdala Slovenska Šolska Matica. — Natisnila Učiteljska
tiskarna v Ljubljani.



030041149

Poljudno znanstvena knjižnica.

Izdaja

Slovenska Šolska Matica v Ljubljani.



1. zvezek.

Skrivnost radioaktivnosti.

Spisal

dr. Fran Čadež.

Uredila

H. Schreiner in dr. J. Bezjak.



V Ljubljani, 1908.

Izdala Slovenska Šolska Matica. — Natisnila Učiteljska tiskarna v Ljubljani.

Vsebina.

Skrivnost radioaktivnosti.

	Stran
1. Uvod	5
2. Električni tok	8
3. Röntgenovi žarki	10
4. Becquerelovi žarki	15
5. Sestavljena in nesestavljena telesa	16
6. Molekuli in atomi	17
7. Ioni in elektroni	19
8. Svetovni eter	21
9. Kako se javlja eter?	22
10. Radij	24
11. α -žarki	26
12. β - in γ -žarki	28
13. Razpadanje radija	31
14. Uran, tor in aktinij	34
15. Razpadanje vse materije	35
16. Radioaktivnost zraka	36
17. Starost zemlje	38
18. Solnčna gorkota	39
19. Radioaktivnost in zdravilstvo	40
20. Konec	41



Predgovor.

S tem-le drobnim zvezčkom nastopi Slovenska Šolska Matica novo točko svojega načrta. Zastavila si je, kakor vemo, tudi nalogo, pospeševati nadaljnjo izobrazbo svojih društvenikov. In to ne samo v pedagoškem področju, ampak po možnosti tudi na vsem znanstvenem polju. Kdor zasleduje delovanje različnih ped. društev in zavez, bi moral soditi, da je učiteljstvo v nekem oziru zgrešilo pravo pot. Povsod in povsod govore in pišejo, kako poučuj in vzgajaj, začeli smo se brigati za temeljne vede vzgoje in pouka, bavimo se vsaj nekoliko tudi z dušeslovjem. To je gotovo lepo in hvalevredno — a pri vsem tem se učimo z ozirom na pouk itak le samo obliko. A oblike ni brez snovi. Kdor hoče zidati, mora najprej skrbeti za kamenje, opeko, apno, pesek in drugo gradivo; potem šele sme misliti, kako bo iz tega sestavil poslopje, ki bo služilo svojemu namenu in razveseljevalo tudi oko. Brez primerne in zadoščajočega gradiva tudi največji stavbar-umetnik ne sezida niti najbornejše kočice. In tako tudi najboljši psiholog in metodik ne bo vedel učencem pripovedovati najprostejše zgodovinske povesti, ki je sam ne ve. Kako boš učil o živalih in rastlinah, o katerih sam nič ne veš? Kako boš drugim kazal pot, kako se izračuni račun, ki ga sam ne znaš izračuniti? Izkratka: prvi pogoj vsake dobre metode je temeljito stvarno znanje.

Česar nimaš, ne moreš prodajati in bodi še tako izvrsten prodajalec.

Res je, mladi učitelj prinese kolikor toliko znanja s seboj, ko nastopi svoje delovanje v šoli, iz vsakojakih vednosti. In na zadnje, koliko pa more porabiti vsega tega, kar se je naučil? Gotovo, borno malo. Saj se ima v šoli ukvarjati ven in ven le z elementi! Vse to je res, a vkljub temu trdimo, da se mora učitelj — in tu mislimo na učitelje vseh vrst, kar jih je, od učitelja prvega razreda ljudske šole, pa tja do visokoučenega vseučiliškega profesorja — do konca svojih dni neprenehoma dalje izobraževati, in to iz dveh vzrokov: prvič iz psihološkega, drugič iz stvarnega.

Prvič iz psihološkega: človeški spomin je slab in slabi v zrelostni dobi od dne do dne. Kar smo nekoč dobro vedeli, to nam gineva iz spomina in na zadnje izgine popolnoma, ako ne obnavljamo in ne ponavljamo dotične snovi. Učitelj pa mora zajemati iz polnega soda, ako hoče prodajati učivo s primerno živahnostjo, s tistim ognjem, ki ga je treba, da se zanetijo mlada srca in vzplamene z živo gorečnostjo za sveto stvar. In bodi sod še tako velik in poln do vrha, na zadnje se le mora izprazniti, ako vedno iz njega teče, ne priteka pa nič. Treba je torej sod dopolnjevati. In poleg tega ne pozabimo, da nobena znanost ni gotova. Tudi znanosti napredujejo in to včasih z velikanskimi koraki. Le pomislimo, koliko je v zadnjih letih narastel obseg prirodnih ved! Vsako leto, skoro bi lahko rekli vsak dan nam prinaša novih teoretskih in praktičnih napredkov na tem ali onem polju prirodoznanskih raziskovanj. Nič naj se mi ne ugovarja, da vse to spada v strogo znanstvo, ki z njim ljudska šola nima nič opraviti. Saj nihče ne zahteva, da bi ljudskošolski učitelj moral zasledovati vse napredke v različnih panogah človeškega znanja. Dobro vemo, da to ni mogoče. Tega tudi

srednješolski učitelj ne more na ože omejenem polju svojega delovanja. A to smemo zahtevati od vsakega, kdor se hoče šteti med izobražence, in med te mora gotovo spadati tudi ljudskošolski učitelj, da zasleduje glavne smeri človeškega mišljenja in si prisvaja najvažnejše dognane resnice raziskavanj na različnih poljih človeškega zanimanja. In to je drugi, stvarni vzrok, ki učitelju nalaga dolžnost, da se izobrazuje brez konca tudi na polju različnih znanosti, kojih elemente uči v ljudski šoli.

Pa ne samo iz stališča obče naizobraženosti izvira dolžnost, da zasleduje učitelj glavne pridobitve različnih ved. Stavek, ki smo ga gori odobrili v njega splošnem pomenu, ni povsem resničen. Res je, da ni učiteljeva dolžnost, zasledovati vse posameznosti znanstvenih pridobitev, ker ne spadajo v ljudsko šolo. A glavno smer znanstvenega raziskavanja mora itak poznati tudi on, ker tudi ljudska šola se mora ozirati na to smer. Zgodovina pedagogike nas uči, da je šola vselej upoštevala nove smeri, ki so se pojavile na tem ali onem polju znanstvenega delovanja. Naj to pojasnim samo na enem primeru!

Ko se je v srednjem veku začela znanost zanimati za prirodnine, je najprej začela zbirati nenavadne, čudne oblike iz vseh vrst prirodnih kraljestev. In glej, šola je šla takoj za njo in je zbirala redke oblike ali takozvane raritete, ki je z njimi seznanjala svoje učence. Nato je nastopil Linnee, ki je smatral klasifikacijo za glavno nalogo prirodopisja. In zopet si je šola zastavila isto nalogo: učili so se sistematičnih pregledov, golih imen brez konca in kraja. A prišla je nova doba, doba opisovanja prirodnin. In tudi učenci so opisovali, da je bilo strah. Dolgost živali od nosa do konca repa, natanko v centimetrih, visokost, barva i. t. d. so bila čez vse važna vsebina prirodopisnih šolskih knjig. In danes?

Danes smatra prirodopisje za svojo nalogo zasledovanje, kako so različne prirodnine postale, zakaj so takšne, kakršne opazujemo, kaj bo njih konec. Zakaj? Zakon vzročnosti vlada po vsej vedi. In naše knjige so uvedle biologično metodo.

Slične prikazni opazujemo v vseh strokah znanstvenega napredka od ene in šolskega pouka od druge strani.

Zato mora učitelj naprej, neprenehoma naprej tudi v znanstvu in vedi. Tu se pokaži njegovo pravo naprednjaštvo! Od naprednega učitelja po pravici zahtevamo, da napreduje v vsakem znanstvu, da se briga in zanima za vse, kar je bistri um posameznikov spravil na dan, vsaj v glavnih pridobitvah. Učitelj bodi vsestranski izobražen! Poleg tega bi še pa radi videli, ko bi se vsak učitelj še natančneje bavil vsaj z eno znanstveno stroko. Vsak po svojem okusu, po lastnem zanimanju. Ta-le bi se lahko pečal z botaniko, drugi naj bi zbiral hrošče i. t. d., tretji bi si lahko izbral zgodovino za svojo posebno domeno, četrti jezikoslovje itd. itd.

K temu hoče s skromnimi močmi pomagati naša poljudno-znanstvena knjižnica, ki je seveda v prvi vrsti namenjena učiteljstvu. In če bodo našli v njej tudi drugi slovenski izobraženci kaj porabnega — saj naša književnost ni prebogata na znanstvenih, obče izobraževalnih spisih! — nas bode iz srca veselilo.

V Mariboru, o Božiču 1908.

H. Schreiner.

Uvod.

Dobi zadnjih dvanajstih let bo odločeno v kulturni zgodovini človeštva posebno odlično mesto. Predvsem si ga je priborila brezdvomno naravoslovna znanost. Njen napredek in njeni uspehi so bili na vseh poljih toliki, kakršnih nima zaznamovati v primeroma tako kratkem času vsa svetovna zgodovina.

O tem dejstvu je prepričan vsakdo, ki je količkaj zasledoval razvoj naravoslovja in tehnike v zadnjih letih. Pa tudi oni, ki ni imel prilike, neposredno opazovati in zasledovati različna najnovejša znanstvena odkritja in njih dalekosežni pomen, čuti in se zaveda, kako se nekako hitro izpreminja svet in razmere, v katerih živi. Nehote se zbudi tudi njemu pozornost in z zanimanjem skuša dognati vzroke teh nenavadnih in hitrih izprememb.

Precej dobro in lepo sliko o velikem napredku moderne vede in tehnike dobimo, če se n. pr. podamo v veliko, z najboljšimi stroji opremljeno postajo za brezžično brzojavljanje. Strmeti moramo nad velikim in vzvišenim poslopjem človeškega duha. Nenavadno fini in duhovito sestavljeni aparati sprejemajo in oddajajo poročila iz tisoče kilometrov oddaljenih krajev in to z občudovanja vredno naglico in točnostjo. Kolikega pomena so take postaje za trgovino, za vojne namene, za ladje, ki plovejo sredi neizmerne morja itd., si lahko mislimo.

Stopimo dalje k najnovejšemu govornemu aparatu brzovlaka, ki drdra z največjo hitrostjo mimo hribov in dolin.

Mirno in razločno se tu lahko pogovarjamo z znanci in prijatelji oddaljenih mest.

Nič manj strmeli ne bomo, če se podamo k zdravniku, ki ravno preiskuje bolnika z Röntgenovimi žarki. V skrivnostni luči opazimo na plošči čudno bolnikovo senco. V njej vidimo popolnoma razločno bolnikove kosti, čudimo se, ko zagledamo v senci vsak utrip srca in prelivanje krvi v žilah. Skrbnemu očesu zdravnikovemu ne uide tudi najmanjše tuje telesce, ki se morebiti nahaja v bolnikovem telesu. Tukaj imamo priliko, soditi o neprecenljivi dobroti Röntgenove iznajdbe za trpeče človeštvo.

V zadnjih letih je človek razširil svojo oblast po mnogoletnih brezuspešnih poizkusih celo v zračne višave in le vprašanje časa je, da bo možno vsakomur, z malimi stroški v poljubnih višinah in zelo hitro po zračni poti doseči svoj cilj.

Naštevati vse koristne in važne iznajdbe najnovejše dobe ni naš namen. Saj zasledimo že malodane na vsak korak kaj novega in ni ga skoro dne, da ne bi slišali o tej ali oni veliki iznajdbi. Koliko važnega, neizrabljenega pa še leži v knjigah, zapiskih in v duhu učenjakov, se pokaže stoprav v poznejšem času.

Poleg omenjenih koristnih iznajdeb in naprav ne smemo pregledati še neke druge, morebiti važnejše pridobitve zadnjih let.

Pridobitev, ki jo imamo v mislih, tiči namreč v možnosti, da moremo dandanes veliko globlje spoznavati in umevati obdajajočo nas prirodo in njene skrivnostne sile. Vsakdo čuti v sebi neutajljivo in prirojeno potrebo, iskati odgovora vprašanju: Kaj je končni vzrok vseh prikazni in kakšno je bistvo sveta, v katerem živi?

Temu vprašanju daje danes znanost že veliko točnejši in zanesljivejši odgovor nego kdaj prej.

Namen te knjižice je, podati na podlagi nekaterih najnovejših znanstvenih opazovanj in raziskovanj nekako svetovno sliko o naravi in njenem razvoju.

V ta namen nam najboljše služi razmotrivanje in pravilno razlaganje šele pred 12 leti odkrite radioaktivnosti teles. Kaj je in kako se javlja ta nenavadna, skrivnostna lastnost nekaterih teles, zvemo v poznejših poglavjih. Omenjamo le, da je postalo proučavanje radioaktivnosti bistvenega pomena za umevanje in sploh pravo spoznavanje mnogih zelo zagonetnih naravnih prikazni. Nenavadne lastnosti nekaterih teles je preiskovalo mnogo svetovnih učenjakov, ki so našli v radioaktivnih prikaznih pojav gotovih fizikalnih dejstev in zakonov. Iz teh dejstev in zakonov se je razvila tekom zadnjih let nova veda, ki ima skoz in skoz znanstveno utemeljeno podlago. Njeni nepričakovani uspehi in njen neprecenljivi pomen za umevanje vse narave so toliki, da po našem mnenju namen tega spisa najboljše dosežemo, če se kolikor toliko natančno seznanimo z najvažnejšimi in najzanimivejšimi rezultati te vede.

Kakor vsaka veda, se opira tudi ta na že prej do- gnana in dokazana dejstva. Ta dejstva tvorijo podlago, brez katere bi bil njen razvoj zelo oviran ali skoro nemogoč. Važna so tudi za nas, in sicer radi boljšega umevanja različnih znanstvenih odkritij in razlaganj.

Kjerkoli se nam zazdi, da utegnejo pri razlaganju kake prikazni nastati težkoče glede na umevanje tiste prikazni, posežemo nazaj na prvotne vzroke in zakone, ki pridejo pri tem v poštev.

Na ta način upamo, da bo pričujoča razprava ne samo umljiva, ampak da bo vsakomur, ki dosedaj še ni imel prilike, občudovati skrivnostno delovanje narave in strmeti nad vzvišenim ter velikim kulturnim delom človeškega duha, zbudila zanimanje za lepoto narave in deloma pripomogla k razširjanju in popolnitvi vsakemu izobražencu potrebnega svetovnega naziranja.



1. Električni tok.

Vse večje in važnejše iznajdbe preteklega stoletja temelje na uporabi skrivnostne sile elektrike. Ta sila je sicer še sedaj zelo zagonetnega značaja, vendar si jo je znal človek izmed vseh drugih najbolje obrniti v svoj prid. Dasiravno še ne poznamo njenega bistva, vemo natanko, kdaj, kako in pod katerimi pogoji se pojavlja in katerim naravnim zakonom se pokori.

Električne prikazni spadajo med najlepše in najzanimivejše; največ vsled tega, ker se močno razlikujejo od navadnih, vsakdanjih pojavov in napravljajo na opazovalca večkrat skrivnosten in čaroben vtisk. Med najprivlačnejše pa gotovo spadajo one, ki nastopajo v zvezi z različnimi, mnogobarvnimi svetlobnimi učinki. Baš te so dale tudi povod odkritju slovitih Röntgenovih žarkov in radioaktivnosti teles.

Kolikor bo za našo razpravo potrebno, se hočemo najprej na kratko baviti z najvažnejšimi svetlobnimi pojavi elektrike.

Že od nekdanj je znano, da zadobi steklena palica, če jo drgnemo s tkanino, lastnost, privlačevati k sebi lahka telesa, kakor: kroglice iz bezgovega stržena ali papirnate kosčke. Takoj pa, ko se dotaknejo palice, odpadejo ravno tako hitro. To lastnost palice pripisujemo električni sili, ki se je zbudila pri trenju na njeni površini. Pravimo, da je palica postala električna. Če potegnemo z elektrizovano palico po kovinski krogli, ki je pritrjena na steklenem stojalu, zadobi tudi ta lastnost palice: postala je električna. Tudi

palica iz pečatnega voska postane po trenju električna in istotako na steklenem stojalu pritrjena kovinska krogla, če smo se je s palico dotaknili.

Kovinski krogli, izmed katerih smo elektrizovali eno s stekleno palico, drugo pa s pečatnim voskom, hočemo sedaj glede njihovih električnih lastnosti nekoliko natančneje opazovati.

Osupnejo nas najprej nasprotujoče si lastnosti obeh krogel. Telesca, ki jih privlačuje ena, druga odbija in nasprotno. Električni nabrani na kroglah, tedaj ne moreta biti enaki, ker si nasprotujeta v učinkih. Da jih lažje razločujemo, imenujemo ono električno silo, ki smo jo podelili kovinski krogli s stekleno palico, pozitivno elektriko, drugo pa negativno.

Posebna lastnost teh dveh različno električnih krogel je tudi ta, da izgubita takoj svojo elektriko, če ju zvežemo z žico iz železa ali bakra. To dejstvo si razlagamo na ta način, da sta se združili po žici pozitivna in negativna elektrika in da kot taki ne kažeta na zunaj nobenega učinka. Pa tudi ne da bi zvezali krogli s kovinsko žico, dosežemo lahko združitev obeh elektrik tako, da zbližamo polagoma krogli drugo drugo. Pri gotovi in popolnoma določeni razdalji obeh krogel se združita hipoma elektriki skozi zrak in sicer v podobi male prasketajoče iskrice. Takoj ko je skočila iskrica, postaneta krogli neelektrični. Če hočemo torej ta poskus ponoviti, moramo krogli na gori imenovani način iznova elektrizovati.

Poizkusi se nam posrečijo mnogo bolje in lepše, če uporabimo električni stroj, ki proizvaja neprestano pozitivno in negativno elektriko. Ako napeljemo iz električnega stroja na eno kroglo pozitivne elektrike in na drugo negativne ter zvežemo nato krogli, se hipoma združita elektriki po žici. Krogli bi postali takoj neelektrični, če bi v istem trenutku ne pritekla na krogli nova električna sila. Ker pa napaja električni stroj krogli vedno iznova, se vrši vsled tega

združevanje elektrik nepretrgoma toliko časa, dokler ne poneha delovati električni stroj. V slučaju, da krogel ne zvežemo z žico, bi opazili, da preskakujejo med krogelama neprestano malé svetle iskrice.

Kovinski krogli hočemo imenovati električna pola in sicer prvo kroglo pozitivni električni pol, drugo pa negativni električni pol. Za združevanje električnih sil po žici, bomo rabili besedo električni tok.

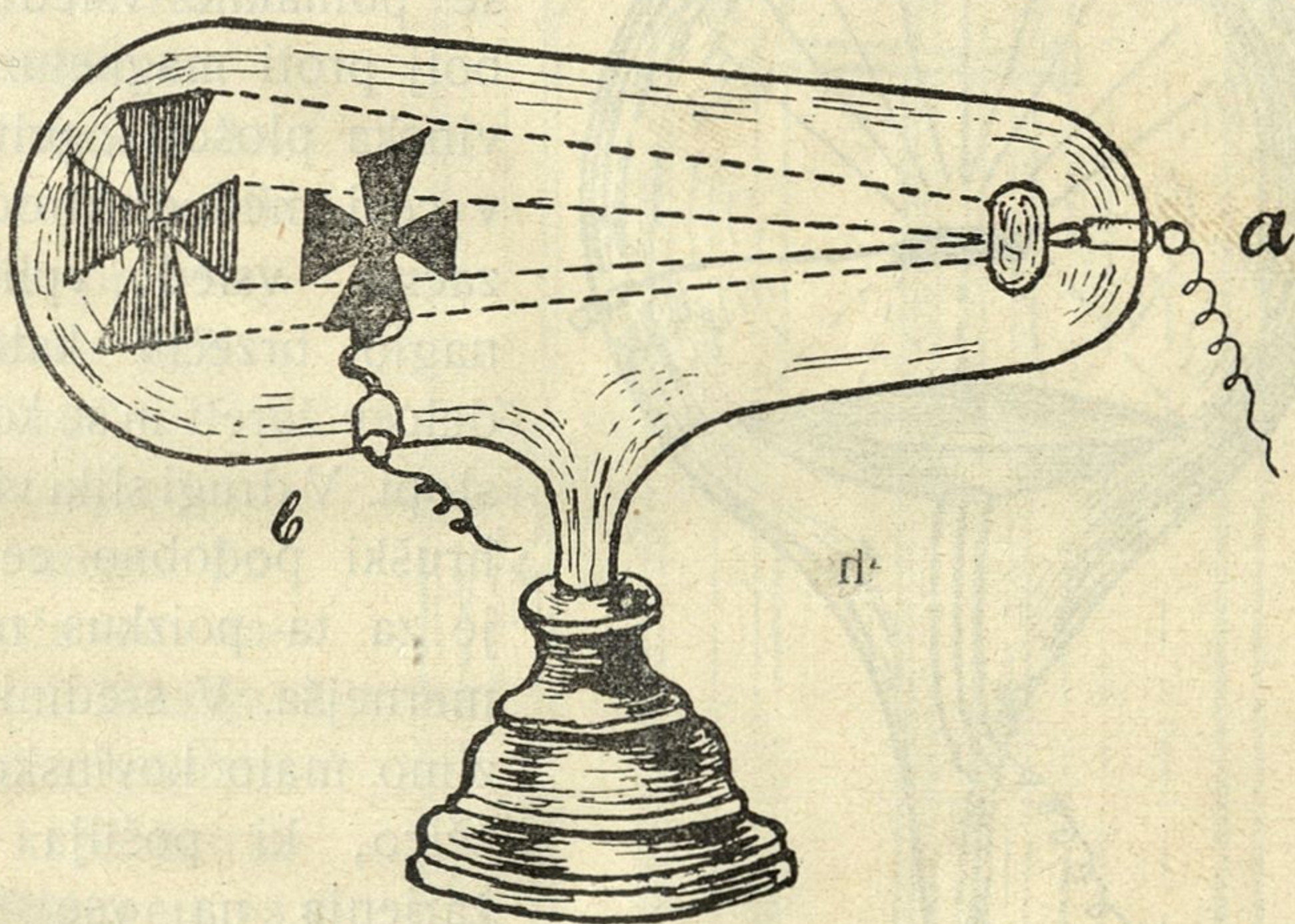
2. Röntgenovi žarki.

S pomočjo dovolj močnega električnega toka nam je omogočeno, napraviti celo vrsto najlepših poizkusov. Izmed teh hočemo omeniti samo one, ki so vodili Röntgena do iznajdbe po njem imenovanih znamenitih žarkov in dali ob enem povod odkritju radioaktivnih snovi.

V ta namen nam služi 2 dm dolga in 2 cm široka steklena cev, ki je na obeh koncih zvarjena. Skozi steklo je vtaknjena na obeh koncih kratka žica. Notranja konca obeh žic se ne dotikata. Imenovati ju hočemo elektrodi. Zunanja konca obeh žic pa zvežemo, in sicer enega s pozitivnim, drugega z negativnim polom. Poleg tega mislimo na cevi pritrjeno pripravo, s katero poljubno izsesavamo ali razredčujemo zrak v cevi.

Takoj ko začne delovati električni stroj, se razširita nastali elektriki na pola in odtod po žici na elektrodi. Elektroda, ki je zvezana s pozitivnim polom, imenujemo anodo, drugo pa katodo. Ker elektrodi nista zvezani z nobeno žico, se moreta združevati nasprotni električni sili le skozi zrak, ki se nahaja med njima. Če nismo v cevi razredčili zraka, se vrši to združevanje v svetlih iskricah, ki neprenehoma preskakujejo od elektrode na elektrodo. Ako začnemo zdaj v cevi zrak razredčevati, postajajo iskrice vedno gostejše in se izpremene v kratkem v lep, svitel pas višnjevaste barve. Čim bolj razredčujemo zrak v cevi, tem

zanimivejša postaja prikazen. Svetli pas se namreč počne na več mestih razdeljevati v posamezne svetle obročke, okoli katode pa se razprostira lepa vijoličasta luč. Svetli obročki se začnejo kmalu nato pomikati proti anodi, dokler slednjič popolnoma ne izginejo. S tem je izgubila navidezno električna prikazen svoj čar, le mala, zelenkasto se svetlikajoča lisa, ki se je hipoma pojavila na onem delu mesta, ki leži katodi nasproti, utegne zbuditi našo pozornost. Odkod prihaja ta zelenkasta svetloba na steklu? Gotovo od ne-



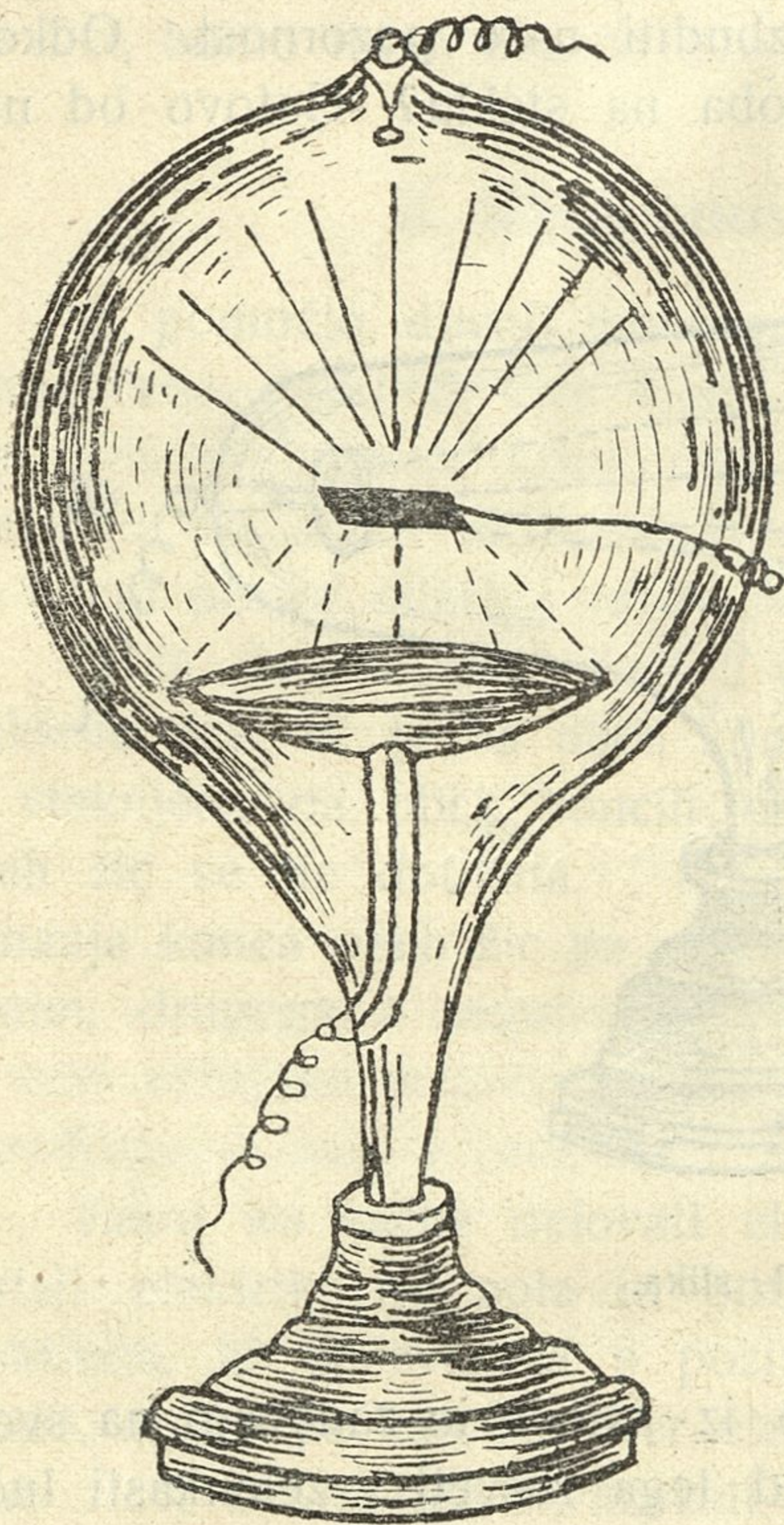
1. slika.

vidnih žarkov, ki prihajajo iz katode in zadevajo na svoji poti na steklo, ki se vsled tega zasveti v zelenkasti luči. Te nevidne žarke imenujemo katodne žarke.

Da smemo govoriti o nevidnih žarkih, nam kaže poizkus, ki ga predočuje prva slika. Na sliki vidimo med elektrodama *a* in *b* pritrjen kovinast križ. Pri poizkusu padajo katodni žarki na križ in provzročajo vsled tega na svetli lisi njegovo senco.

Različna znanstvena raziskavanja so dognala dalje čudno in zanimivo dejstvo, da obstajajo katodni žarki iz neštete množice silno drobnih telesnih delcev, kateri z neverjetno hitrostjo drviijo iz katode proti steklu.

Na onem delu stekla, ki ga zadenejo, zbude prej imenovano žarenje. Dokazov za to trditev imamo mnogo.



2. slika.

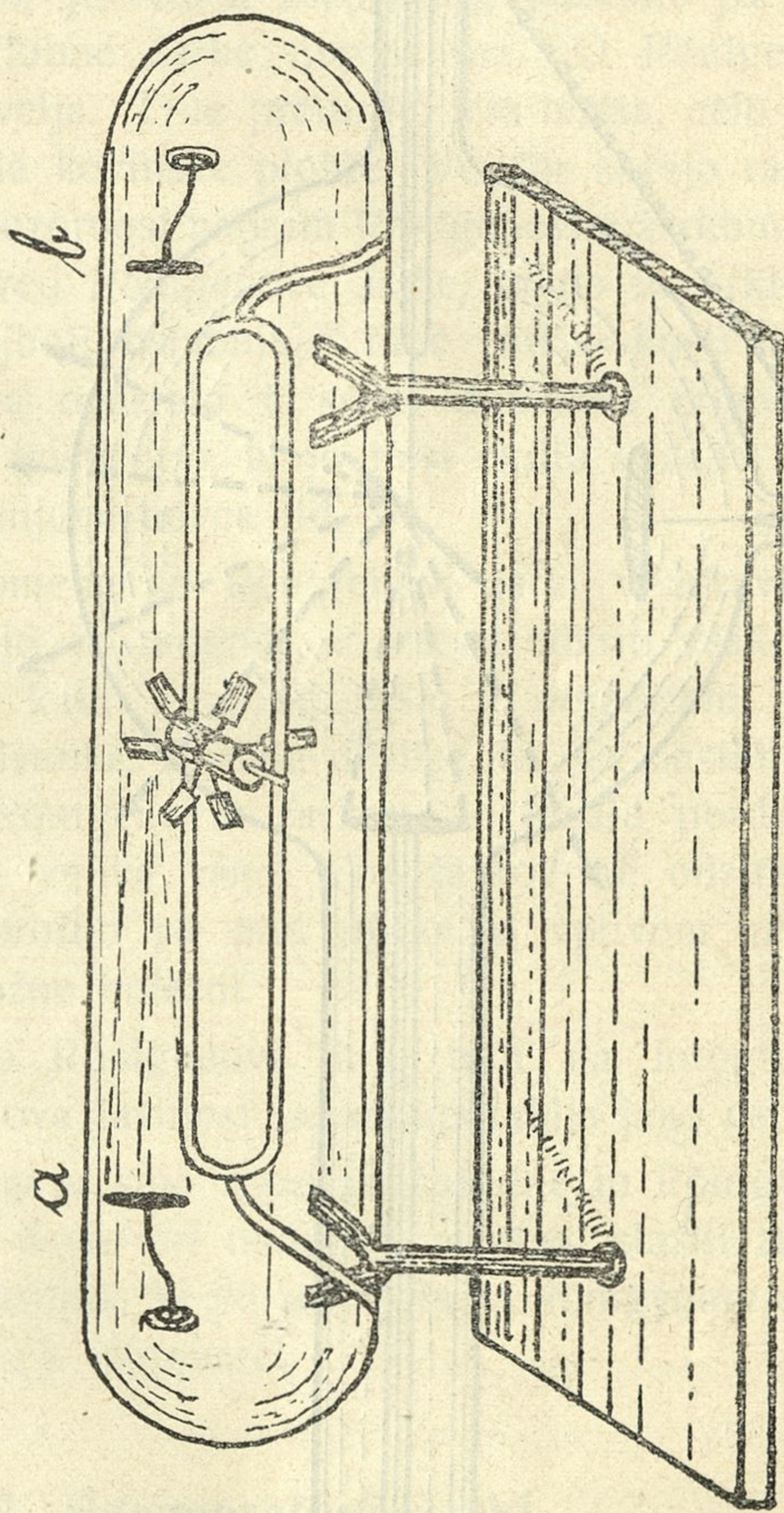
Če približamo n. pr. stekleni cevi močan magnet, privleče ta katodne žarke proti sebi in svetla lisa se pomakne vsled tega bolj proti magnetu. Kovinska ploščica, pritrjena v cevi med elektrodama, začne vsled vplivanja naglo brzečih katodnih delcev žareti in se končno stopi. V drugi sliki vidimo hruški podobno cev, ki je za ta poizkus najprimernejša. V sredini opazimo malo kovinsko ploščico, ki pošilja vsled žarjenja na vse strani svetlobne žarke. Žarjenje zbudajo katodni žarki, ki prihajajo iz skledici podobne katode.

Posebno mičen je poizkus, ki ga nam kaže tretja slika. Ta poizkus

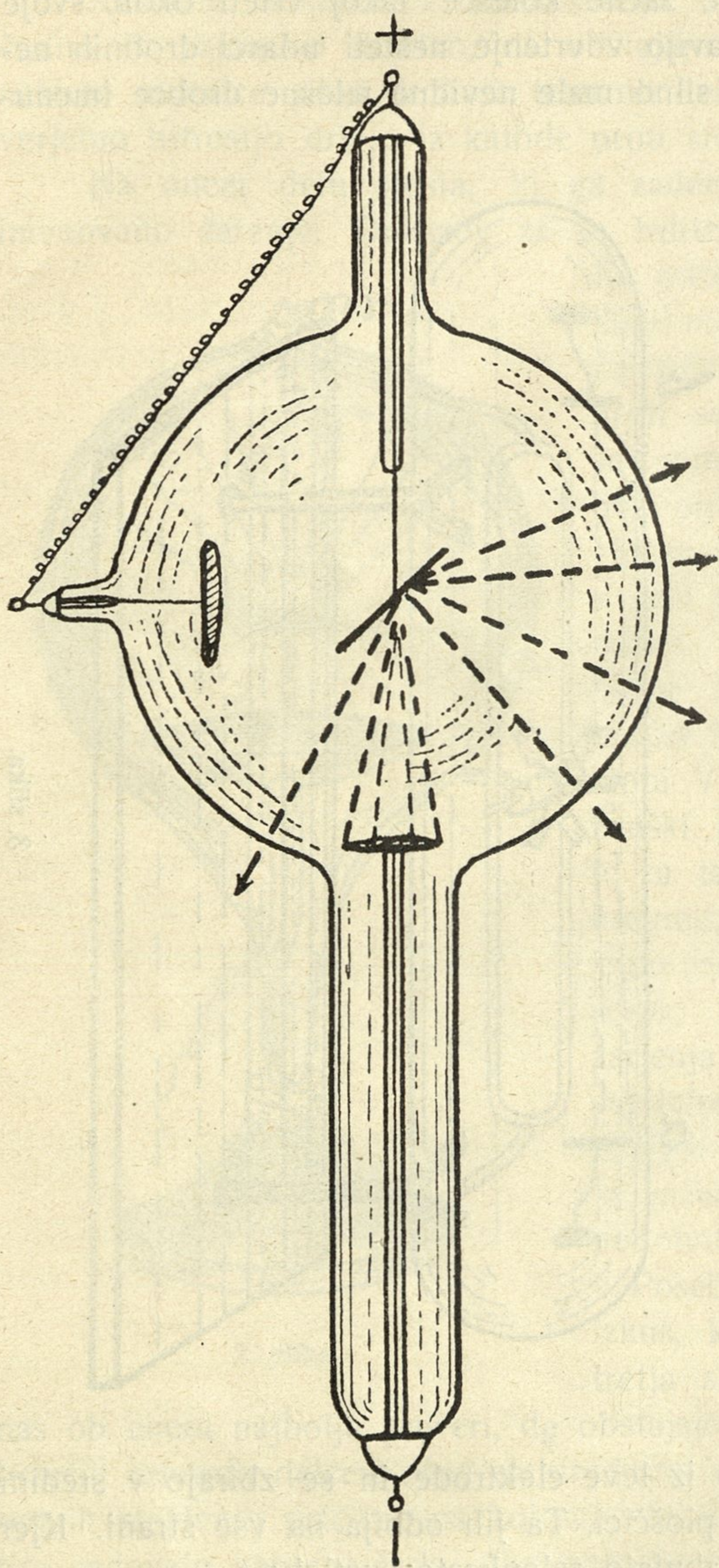
nas ob enem najbolje preveri, da obstajajo katodni žarki iz brzečih telesnih delcev. Med elektrodama leži na dveh vzporednih steklenih palčicah os kolesca, na čigar gornje lopatice zadevajo katodni žarki. Ako pustimo padati na lopatice

katodne žarke, se začne kolesce takoj vrteti okoli svoje osi. Kolesce spravijo v vrtenje nešteti udarci drobnih nevidnih telesc. Te silno male nevidne telesne drobce imenujemo elektrone. Pri različnih električnih prikaznih so ti-le največjega pomena; srečali jih bomo tudi pri razpravljanju o radioaktivnosti.

Vrnimo se zopet k zeleni svetli lisi in preiskujmo, kako vpliva na zunaj! V ta namen nam služi boljše nego podolgasta cev takozvana Röntgenova cev, kakršno nam kaže četrta slika. Röntgenova cev ima obliko krogle z dvema steklenima nastavkoma, v katerih se nahajata podolgasti elektrodi. Na sliki vidimo katodne žarke, ki izhajajo iz leve elektrode in se zbirajo v sredini cevi na kovinski ploščici. Ta jih odbija na vse strani. Kjer zadevajo steklo, zbujejo zelenkasto svetlobo.



3. slika.



4. slika.

Kako se javlja ta svetloba na zunaj, je preiskoval kot prvi sloveči zdravnik Röntgen leta 1895. V popolnoma temni sobi je imel tekom poizkusa svojo cev pogrnjeno s čisto neprozornim suknom. Kar nenadoma zapaži, da so se začele svetiti vse steklene in porcelanaste posode v njegovi sobi. Od kod je prihajala svetloba? Kmalu se je prepričal, da so izhajali ti žarki od onega dela njegove s suknom pogrnjene cevi, ki se je zelenkasto svetil vsled vpliva katodnih žarkov. Ti

od Röntgena prvič opazovani žarki so dobili po njem svoje ime in so vsled svojih izrednih lastnosti takoj zbudili pozornost vsega sveta. Radi velikega pomena in važnosti hočemo tukaj navesti nekaj njihovih lastnosti.

Kakor znano, je večina vseh teles, posebno pa kovin za navadne svetlobne žarke neprozorna. O Röntgenovih žarkih pa to ne velja. Ti-le prodirajo vsa telesa, celo 1 dm ali še bolj debele kovinske plošče. Vendar kažejo različna telesa različno prozornost napram Röntgenovim žarkom. Ako se kdo postavi pred Röntgenove žarke, gredo ti žarki skozi njegovo telo; najbolj oslabujejo moč žarkov kosti in trda telesa. Vsled tega opazimo v senci dotičnika popolnoma razločno njegove kosti, uro, ki jo nosi skrito v žepu, v zaprti denarnici hranjene novce itd.

Velikega pomena so Röntgenovi žarki v zdravilstvu. Z njihovo pomočjo je mogoče, v telesu odkriti vsako tuje telo, ki je vsled kake nezgode zašlo v organizem, kakor n. pr. svinčenke, šivanke, železne drobce itd. Če pustimo obsevati kožo od Röntgenovih žarkov, se kmalu pordeči in napravi se lahko velika rana, ako žarkov ne odstranimo pravočasno. Nasprotno pa pod njihovim vplivom hitro in trajno ozdrave kožne bolezni.

Ker vplivajo Röntgenovi žarki tudi na fotografično ploščo, se ta njihova lastnost lahko uporablja jako uspešno.

V tem poglavju smo spoznali katodne in Röntgenove žarke, kateri nam bodo pri nadaljnji razpravi služili za razlago nove vrste žarkov, ki jih je kmalu za Röntgenom odkril slavni francoski fizik Becquerel.

3. Becquerelovi žarki.

Röntgenova iznajdba je zbudila največje zanimanje za skrivnostne pojave žarkov, ki prihajajo iz Röntgenove cevi. Razni učenjaki so se trudili dognati njihovo pravo naravo;

ob enem pa so skušali na kak drug način zbuditi enake ali pa druge do takrat še nepoznane žarke.

Že leta 1896 je priobčil profesor Becquerel znamenito vest, da ima neka sol, v kateri se nahaja kovina uran, zagonetno lastnost, pošiljati neprenehoma od sebe neko vrsto žarkov, ki so nekaj podobni Röntgenovim. To lastnost kažejo sicer tudi mnoga druga telesa, toda le takrat, če so bila prej izpostavljena solncu ali kaki drugi močni svetlobi. Po obsevanju izžarivajo nekaj časa svetlobne žarke, toda v kratkem izgube popolnoma to lastnost. Pri uranovi soli je pa drugače. Tudi če ni bila prej dolgo časa ali pa nikdar obsevana, pošilja neprenehoma in v vedno enaki meri zgoraj omenjene žarke. Kar pa dela to prikazen še bolj skrivnostno, je vprašanje, odkod dobiva sol moč in silo, da lahko neprestano izžariva žarke. Za Röntgenove žarke vemo, da jih zbuja električna sila, ki prihaja iz delujočega električnega stroja, v uranovi soli pa ni opaziti nobene gonilne sile, ki bi prōvzročala žarenje. Prikazen je bila vsekakor zagonetna dovolj, da so se jeli učenjaki takoj po nje odkritju baviti s čudnimi lastnostmi uranove soli in to tem bolj, ker do takrat ni bilo znano nič sličnega v vsem naravoslovju.

Preden pa dalje raziskujemo lastnosti in pojave Becquerelovih žarkov, se hočemo zaradi boljšega umevanja naslednjih poglavij seznaniti z nekaterimi važnimi dejstvi in naravnimi zakoni, ki so v zvezi z našo razpravo.

4. Sestavljena in nesestavljena telesa.

Že od nekdej je skušal človek dognati, ali ima vsa neštevilna množica različnih teles kaj skupnega na sebi in če niso morebiti mnoga telesa sestavljena iz malega števila enostavnejših teles.

Kemija nas uči, da je večina vseh teles sestavljena iz drugih teles, katera je nemogoče dalje razstaviti. Telesa, ki se dado razstaviti v druga telesa, imenujemo sestavljena

telesa ali spojine, ona pa, ki jih na noben način ni mogoče razstaviti, enostavna telesa ali elemente.

Znana rdeča ruda cinober je sestavljena iz živega srebra in žvepla, voda iz dveh plinov, iz kisika in iz vodika. Kuhinjska sol je spojina kovine natrija in plina klora itd.

Vseh elementov poznamo okoli osemdeset. To število je, če ga primerjamo s skoro neskončno velikim številom sestavljenih teles, jako malo in se utegne še zmanjšati, ako se bo dognalo, da se nekateri elementi dado razstaviti na ta ali oni način. Najbolj znani elementi so: železo, zlato, srebro, baker, plina kisik in vodik, i. dr.

Kemija uči, pod katerimi pogoji se spajajo elementi v sestavljena telesa in nasprotno, kako moremo sestavljena telesa razkrojiti v njih sestavine.

5. Molekuli in atomi.

Vsako telo lahko razdelimo v poljubno majhne dele; n. pr. kredo lahko stremo v prah, vodo razpršimo v kapljice i. t. d. Praščke in kapljice je mogoče še nadalje drobiti oziroma razprševati. Poslednjič pa postanejo drobci tako mali, da jih s prostim očesom, pa tudi z najboljšim povečevalnim steklom ne moremo več zaznavati. Nastopi vprašanje, jeli ne postanejo po večkratnem razdeljevanju telesni drobci naposled tako majhni, da jih ni mogoče na noben način in z nobeno silo še nadalje razdeljevati.

Na to vprašanje nam odgovarja kemija, ki pravi, da obstaja vsako telo iz takih najmanjših drobcev, ki se ne dado več deliti. Te najmanjše delce imenujemo pri sestavljenih telesih molekule, pri elementih pa atome. Molekuli se od atomov razlikujejo v tem, da so prvi sestavljeni iz atomov onih elementov, iz katerih je sestavljeno telo, in da jih je mogoče na kemičen način razdeliti v atome. Kadar razkrajamo sestavljena telesa v elemente, razdelimo ob enem tudi njihove molekule v atome.

Za primero vzemimo vodo! Najmanjši nerazpršljivi deli so molekuli. Vsak molekul vode je sestavljen iz dveh atomov vodika in enega atoma kisika. Z navadno mehanično silo je nemogoče razdeliti molekule vode v njegove atome.

Vsak element obstoja iz neštete množice atomov, ki so v enem in istem elementu vsi med seboj popolnoma enaki. Pri različnih elementih so pa tudi atomi različni. Različne atome najlaže razlikujemo po njihovi teži. Najmanjšo težo ima atom plina vodika. Železo ima 56krat, zlato 197krat, kovina uran pa 240krat težje atome. Omenjene številke značijo takozvano atomsko težo teh elementov.

Atomi so okrogle ali jajčaste oblike. Oni so torej silno male kroglice, katerih človeško oko nikdar ne bo videlo. Debelost atomov ne iznaša niti desetmilijonskega dela enega milimetra. Ni čuda, da se jih v enem samem cm^3 nahaja nad štiri trilijone.

Čudimo se človeškemu duhu, ki je prodrl celo v ta neskočno majhni svet in odkril s tem za spoznavanje narave važne podatke. Nekatero najvažnejših hočemo takoj navesti.

Atomi se v elementih ne dotikajo drug drugega. V mali medsebojni razdalji ne tiče mirno drug poleg drugega, ampak vsak zase se giblje sem in tja v hitrih tresljajih. Posebno zanimivo je gibanje atomov v plinih. V njih švigajo atomi z veliko hitrostjo drug mimo drugega in napravijo pri tem v eni sami sekundi pot enega kilometra in še več.

Če vzamemo poljubno telo v roke, udarjajo na roko atomi ali molekuli vsled njihovih tresljajev. Ker je število teh udarcev silno veliko in so posamezni udarci slabi, ne čutimo jih kot takih, ampak zaznavamo jih kot gorkoto.

Čim močnejši so udarci atomov na roko, tem gorkejšo se nam zdi telo. Toplota teles ni torej nič drugega ko moč in sila, ki jo imajo njihovi atomi v svojih tresljajih.

6. Ioni in elektroni.

O molekulih vemo, da so skupine dveh ali več atomov. Iz najrazličnejših električnih prikazni se da sklepati, da so atomi v molekulih električni in sicer nekateri pozitivno, drugi pa negativno električni. Molekul sam se zdi na zunaj neelektričen. Ako pa s pomočjo kake sile razcepimo molekul v njegove atome, se pokažejo ti na zunaj električne in zanje veljajo isti zakoni, kakršne smo opazovali pri električnih polih. Te od molekula odcepljene atome imenujemo ione. Tekočino ali plin ionizovati se pravi, s pomočjo kemičnih ali električnih sil razcepiti nekaj molekulov dotičnega telesa v ione. Ako neha na te ione vplivati sila in so vsled tega sami sebi prepuščeni, se začnejo bližati pozitivni ioni negativnim in nasprotno, pozitivni pa se odbijajo in ravno tako negativni. To bližanje in združevanje se vrši toliko časa, da ne ostane na zadnje noben ion več osamljen; telo postane neionizovano.

Iz navedenega razlagamo lahko nešteto prikazni, posebno pa one, ki so v zvezi z radioaktivnimi snovmi.

Atomi so najmanjši nerazdeljivi delci telesa. Zato se je dolgo časa mislilo, da prostor atoma izpolnjuje brez kakega najmanjšega presledka njegova nerazdeljiva snov. To mnenje se je utemeljevalo s tem, da nam je dandanes popolnoma nemogoče, z vsemi znanimi silami, ki so nam na razpolago, atomu vzeti ali dodati kaj snovi. Da, celo obliko njegovo je nemogoče količkaj izpremeniti. Atomi nam predstavljajo torej nekake od časa neodvisne najmanjše telesne enote.

Novejša raziskavanja so nam prinesla glede sestave atomske snovi marsikaj novega in skoraj nepričakovanega. Predvsem se je pokazalo, da ne izpolnjuje čista snov vsega atomovega prostora in da si moramo misliti atom sestavljen iz velike množice silno drobnih telesnih delcev. Te od atoma mnogo tisočkrat manjše in lažje delce imenujemo

elektrone. Najlažji vodikov atom ima čez 2000 elektronov v sebi; v drugih atomih jih je pa gotovo še več. Kakor se atomi v telesu neprestano gibljejo in tresejo, podobno krožijo tudi elektroni v malem prostoru atoma z veliko hitrostjo. V primeri z neskončno malim prostorom, v katerem se gibljejo elektroni, moramo strmeti nad velikansko hitrostjo, s katero se neprestano gibljejo. Krogla, izstreljena iz vojaške puške, napravi 600 m v sekundi. To je polževa hitrost proti naglici elektronov. Ti-le napravijo v sekundi nad 100.000 km, brze torej okoli 166.000 krat hitreje nego svinčenka.

Človeški duh je s tem, da je predril skrivnostne meje atoma, zašel v popolnoma nov, rekel bi, začaran svet. Nihče bi si niti od daleka ne mislil, da vlada v malem prašku atoma najbujnejše, vrveče življenje, kakršnega niti v svojem velikem svetu ne opazujemo. Pri tem vladajo gibanje elektronov isti neizpremenljivi naravni zakoni, ki se jim pokore največja svetovna telesa.

Posebna lastnost vseh elektronov je, da so vsi popolnoma enaki in napolnjeni z enako množino negativne elektrike.

Kljub velikanski hitrosti, s katero se gibljejo, elektroni svojega atoma ne zapuste, ampak krožijo izključno v njegovih mejah. O izjemah govorimo pozneje. Da elektroni atoma ne zapuste, temu je iskati vzroka v silah, ki jim zabranjujejo izhod.

Ako pomislimo, da so atomi skupine mnogih z največjo naglico drvečih elektronov, nam postane jasno, da je zbrane že v enem samem atomu mnogo sile in energije in še neprimeroma več v telesih. Te v posameznih atomih nakopičene sile so velik, šele v zadnjem času odkrit naravni zaklad, ki ga, žal, v doglednem času še ne bo mogoče dvigniti. Kajti imenovane sile so tako navezane na atome, da nam je do zdaj še popolnoma nemogoče, jih izrabljati v kake druge poljubne svrhe. Itak pa je upravičeno upanje, da se sčasoma posreči izločiti iz teles te naravnost velikanske

zaloge sil in energij, kar bi bilo za razvoj gospodarskega življenja največjega pomena in največje važnosti.

V naslednjem poglavju se hočemo na kratko seznaniti s skrivnostnim telesom, ki ga imenujemo eter, ter njegovimi lastnostmi.

7. Svetovni eter.

Kakor tvorijo številke podlago vsakemu računanju, tako se opira tudi naravoslovje na neke dane, prvotne količine. Te so prvič telesa, katera opazujemo v svetovnem prostoru, ki nas obdaja, in drugič sile, ki delujejo med njimi.

Ker smo že nekoliko govorili o silah, se hočemo v naslednjem odstavku kratko baviti z lastnostmi teles v obče in svetovnega etra posebe.

V svoji okolici vidimo veliko množino različnih reči ali predmetov, ki se razlikujejo drug od drugega po različni velikosti, teži, barvi, trdnosti, obliki in legi. Imenujemo jih telesa. Taka telesa so n. pr.: hiša, drevo, krogla, voda, solnce i. dr. Število teles je velikansko, morebiti neskončno, opazujemo jih v nešteti množini na zemlji in še neprimerno večje je število teles zunaj zemlje. Vse zvezde, kar jih opazujemo z očmi ali daljnogledom, niso nič drugega nego velikanska telesa, ki se gibljejo po določenih potih v svetovnem prostoru. Poleg tega se nahaja še v naši neposredni bližini množica teles, ki jih na prvi pogled niti zaznavati ne moremo. Tako telo je n. pr. zrak, ki nas obdaja. On ima namreč vse znake telesa, to je težo, barvo, obliko i. t. d., toda vsled svoje male teže, dalje vsled skoraj popolne brezbarvnosti in prozornosti se je odtegoval dolgo časa človeškemu opazovanju.

Zraku podobnih teles je vse polno; imenujemo jih pline. Plini so n. pr.: vodik, kisik, helij, radijeva emanacija i. dr.

Če si mislimo iz svoje okolice odstranjena vsa trdna, tekoča in plinasta telesa, smo morda mnenja, da se naha-

jamo v čisto praznem prostoru. Toda motimo se. Obdaja nas še vedno neko telo, katero se vsled svojih izrednih lastnosti bistveno razlikuje od vseh drugih. Imenujemo ga svetovni eter. To telo nima nobene barve, nobene trdnosti, navidezno tudi nobene teže in nemogoče je, zaznamovati ga na katerikoli način. Ni čuda, da se je dolgo dvomilo, če smemo govoriti o etru sploh kot telesu. Toda nešteto svetlobnih in električnih prikazni moremo razložiti samo na podlagi tega skrivnostnega telesa. Posebna njegova lastnost je dalje, da se prav povsodi nahaja. Razprostira se po vsem navidezno praznem svetovnem prostoru in ne ve se sploh, ima-li meje in kje so.

Iz navedenih dejstev sledi, da je ves svetovni prostor notri do najbolj oddaljenih zvezd napolnjen s telesi, ki obstojajo iz trde, tekoče, plinaste ali etrove snovi. Vsa ta telesa skupaj imenujemo svetovno snov ali materijo.

8. Kako se javlja eter?

Ako vržemo kamen v vodo, se pojavijo na onem mestu, kjer je padel kamen na vodo, valčki, ki se čedalje bolj oddaljujejo od tega mesta kot njihovega središča. Čim dalje pridejo, tem slabši in manjši postajajo, dokler poslednjič popolnoma ne izginejo. V trenutku, ko je udaril kamen na vodo, opazimo, ako smo prav pozorni, da se je po udarcu hitrost kamna zmanjšala; njegova gibalna sila se je izprenesla tedaj deloma v gibalno silo valov. To silo so prenesli potem valovi daleč od središča proč na vse strani.

Mislimo si morsko mino, ki se razpoči globoko v morju. Kmalu po eksploziji se hipoma pojavi na morski površini natančno nad onim mestom, kjer se je razletela mina, silno močno valovanje, ki se potem širi slično kakor v prejšnjem slučaju v krogih daleč na okoli. Kako si razlagamo to prikazen?

Vsled eksplozije je vrglo posamezne razletele dele mine z vso silo na vse strani. Toda v vodi so izgubili kmalu svojo hitrost in gibalno silo. Ta sila pa se ni izgubila, ampak je prešla na obdajajočo vodo in odtod se je širila polagoma na vse strani vode, dokler ni naposled butnila v podobi mogočnih valov na površino vode.

To kar se je tukaj vršilo v malem, se dogaja neprestano v naravi in sicer v največji meri.

Ako udarimo po napeti struni, se začne tresti in ob enem tudi zrak, ki jo obdaja. Tresljaji zraka se širijo kakor valovi na vodi na vse strani. Ako zadenejo na naš slušni organ, zaznavamo zračne udarce kot glas strune.

Kakor v zraku, se prenese gibalna sila kakega telesa tudi na obdajajoči eter. Ako se trese telo, se trese tudi eter okoli njega in sicer v večjih in večjih razdaljah od središča.

Dočim se širi gibalna sila v zraku s hitrostjo 333 m v sekundi, se vrši njeno širjenje v etru neprimerno hitreje. Izračunili so, da iznaša hitrost, s katero se širijo etrovi tresljaji, okoli 300.000 km v sekundi.

Kakor zaznavamo zračne tresljaje kot glas, zaznavamo etrove tresljaje kot svetlobo. To pa le, ako je število tresljajev, ki zadevajo naše oko, dovolj veliko. Svetloba torej ni nič drugega kot tresenje etra, ki se širi z velikansko hitrostjo od tresočega se telesa. Ako pa število etrovih tresljajev ni dovolj veliko, tedaj jih ne zaznavamo kot svetlobe, ampak kot toploto. Kadar je število tresljajev tako malo, da jih ne moremo zaznavati niti kot toplote, se javlja etrova gibalna sila kot elektrika ali magnetizem.

Spoznanje teh dejstev moramo vsekakor imenovati največjo znanstveno pridobitev preteklega stoletja.

Na podlagi prirodnih resnic, ki smo jih spoznali v tem in v prejšnjih poglavjih, nam je omogočeno, veliko lažje umevati in si razlagati skrivnostne pojave radioaktivnih snovi.

9. Radij.

Že v poglavju o Becquerelovih žarkih smo namignili na nenavadne in izredne pojave uranove soli. Nadaljnja raziskavanja so dognala, da kaže kovina uran lastnost izžarivanja žarkov ali radioaktivnosti še v veliko večji meri kot uranova sol. Radioaktivnost moramo pripisovati vsled tega uranu samemu.

Zanimanje za Becquerelovo odkritje je bilo toliko, da sta v kratkem nato odkrila Curie in njegova soproga v mineralu uraninitu kovino, katere radioaktivnost je prekašala uranovo za več kot 1000 krat.

Z največjim trdom in železno potrpežljivostjo se je jima posrečilo po poteku več mesecev izločiti iz minerala samo 10 mgr. težko kovinsko zrnce. To do takrat še popolnoma nepoznano in od njih odkrito kovino sta imenovala radij.

Na prvi pogled in pri dnevni svetlobi ni opaziti na zrcu nič posebnega. Kakor druge kovine, ima dobro izražen kovinski blesk, veliko težo in se topi šele pri visoki temperaturi. Bistveno se pa loči radij od drugih kovin, ako ga opazujemo v temi. Strmeti moramo, ko vidimo žareti malo zrnce v tako svetli luči, da je celo možno brati v njegovi neposredni bližini. Čudimo se dalje, da se zasvetijo v istem trenutku, ko smo prinesli radij v sobo, vse steklene in porcelanaste posode v motni mistični svetlobi.

Natančneje opazovanje pa nam kaže radij še v mnogo bolj skrivnostni luči. Najprej se lahko prepričamo, da vplivajo njegovi žarki na fotografično ploščo, in sicer tudi v tem slučaju, če plošče niti vzeli nismo iz zavitka. Iz tega je razvidno, da prodira radijeva svetloba neprozorna telesa, slično kakor Röntgenovi žarki. Nadaljnja zanimiva lastnost radija je ta, da izgube v njegovi bližini vsa električna telesa svojo električnost.

Poleg svetlobnih učinkov je zbudil radij največje občudovanje z velikansko množino gorkote, ki je nabrana v njem in ki jo polagoma oddaje na svojo okolico. Vsled tega je njegova toplina neprestano višja za kake 3° do 4° C od zraka, ki ga obdaja, ali drugih teles. Znano je, da vsa telesa, ki so gorkejša od svoje okolice, v kratkem času izgube svojo toploto. Pri radiju je pa povsem drugače. On ostane silno dolgo, še cela stoletja gorkejši kakor okolica. Pritrditi moramo, da so naravoslovci takrat, ko so spoznali to izredno in zagonetno radijevo lastnost, stali pred nekako naravno uganko, katero sta rešila stoprav v zadnjem času slavna fizika Rutherford in Soddy. Kako sta imenovana fizika to storila, bomo videli v poznejših poglavjih. Omeniti hočemo najprej samo nekaj prikazni, ki temelje na neprestanem izhajanju toplote od radija.

Če vržemo na led gorak kamenček, se ohladi v kratkem času, stopi nekoliko ledu in kmalu zmrzne voda okoli njega. Ako pa vržemo kosček radija, ki ga preje nismo segreli, na led, se začne takoj topiti pod njim; vsled vedno topečega se ledu se pogloblja radij vedno niže v led, dokler ne prodere cele plasti ledu, in naj bo ta še tako debela. Zanimivo je, da počne voda v kozarcu vreti, ako smo ga skrbno ovili z volneno tkanino in vrgli v vodo nekaj radija.

Toda z nenavadnimi pojavi radija še nismo pri kraju. Različna raziskovanja so odkrila popolnoma zanesljivo dejstvo, da meče radij neprestano silno majhne telesne drobce od sebe. Število drobcev, ki zapuste v eni sami sekundi gram radija, je velikansko; iznaša mnogo tisoč milijonov. Omenjeni delci drve slično kakor kapljice iz vodometu v zrak, ki ga obdaja; pri tem se njih hitrost naglo zmanjšuje. Zanimalo bo morebiti izvedeti za začetno hitrost, s katero zapuste drobci radij. Zopet novo osupnjenje. Hitrost teh delcev je namreč tolika, da je niti od daleč ne moremo primerjati s hitrostjo nam znanih teles. Začetna hitrost se je preračunila na 200.000 km in še več v sekundi. Ni

čuda, če so delci vsled te velikanske hitrosti sposobni, prodirati celo debele kovinske plošče in druga trda telesa.

Kar se tiče hitrosti in velikosti posameznih delcev, jih lahko natanko ločimo v dve popolnoma različni vrsti. V prvo vrsto štejemo vse one delce, ki imajo največjo hitrost in so glede velikosti enaki med sabo. Kakor so pokazali najrazličnejši poizkusi, niso ti delci nič drugega nego elektroni, o katerih smo že pri katodnih žarkih govorili. V drugo vrsto delcev pa štejemo vse one, katerih hitrost je znatno manjša od elektronov in kateri so od njih mnogo večji in težji. Potom računov se je dognalo, da je njih teža dvakrat tolika kakor teža vodikovega atoma in da so atomi nekega elementa.

Že prej smo omenili, da je število delcev, ki zapusti v sekundi gram radija, ogromno. Radij vrže v imenovanem času nad 10.000 milijonov elektronov, atomov pa celo nad 200.000 milijonov od sebe. Ako bi bili delci vidni in bi bila njihova hitrost mnogo manjša, bi se nam zdelo, da zapušča mali kosček radija neprestano silno gost dež v podobi neštevilnih in silno gostih curkov. Te v resnici nevidne curke brzečih delcev imenujemo kratko žarke.

Kakor razlikujemo dvoje vrst delcev, tako bomo seveda razlikovali tudi dvoje vrst žarkov. Žarke, ki obstajajo iz brzečih elektronov, imenujemo α (alfa)-žarke, one iz atomov pa β (beta)-žarke. Omenili smo že preje, da ne pošilja radij samo nevidnih α - in β -žarkov od sebe, ampak tudi vidne, Röntgenovim zelo podobne žarke. Te-le imenujemo γ (gama)-žarke. — Na podlagi omenjenih treh vrst radijevih žarkov nam je mogoče, pojasniti marsikatero zagonetno prikazni radioaktivnosti in vsled tega je potrebno, da se z vsako vrsto teh žarkov malo natančneje seznanimo.

10. Alfa-žarki.

Ti obstojijo, kakor smo že zgoraj omenili, iz neštevilnih atomov, α -delcev imenovanih, ki zapuščajo radij ne-

prestano in v vedno enaki meri. Povprečna začetna hitrost teh delcev iznaša 10.000 km v sekundi. Toda začetna hitrost se zelo hitro zmanjša, kajti delci zadevajo na svoji poti na neštete zračne molekule, ki zelo ovirajo njihovo brzenje. V mali oddaljenosti 6—8 cm od radija že mirno obtiče v zraku. Svoje kratke poti pa niso napravili brez uspeha. Vse zračne molekule, na katere so zadeli na svoji poti, so razcepili takoj v atome ali ione. En sam α -delec razprši na svojem potu nad 100.000 molekulov v ione. Koliko večji mora biti šele vpliv vseh α -delcev skupaj!

Kamorkoli položimo kosček radija, povsod postane vsled tega zrak okoli njega v kratkem popolnoma ionizovan.

O tem se lahko prepričamo z elektroskopom z zlato peno (Goldblattelektroskop), ki je pač vsakomur znan iz šolskih knjig. Ta-le obstaja iz steklene posode, v katero je vtaknjena skozi zamašek kovinska palčica. Na njenem zgornjem koncu je pritrjena kovinska krogla, na spodnjem pa visita dva lističa iz zlate pene.

Ako podelimo kovinski krogli n. pr. pozitivno elektriko, se razširi ta-le po palčici na zlata lističa, ki postaneta vsled tega pozitivno električna, se odbijata in kažeta razhod, kakor vidimo na sliki. Razhod je tem večji, čim več elektrike smo podelili krogli, in se ne izpremeni, dokler krogli ne odvzamemo elektrike.

Kaj se zgodi, ako približamo pozitivno električnemu elektroskopu kosček radija? Negativno električni ioni se bližajo pozitivno električni krogli. Nasprotni elektriki se združita in povzročita, da postane krogla neelektrična. Vsled tega izgubita tudi lističa svojo elektriko in se strneta. Čim hitreje padeta lističa, tem bolj je ionizovan zrak. Ker se strneta pri našem poizkusu lističa skoraj mahoma, sklepamo, da mora biti število ionov v zraku zelo veliko. Elektroskop je za ionizovani zrak zelo občutljiva priprava in služi vselej zelo uspešno, če hočemo dokazati radioaktivnost kake snovi. Pa tudi takrat, kadar imamo prav malo radioaktivne snovi



na razpolago, rabimo lahko elektroskop. Tako n. pr. začneta lističa v elektroskopu že padati, ako mu približamo le desetmilijonski del enega miligrama radijeve snovi.

Ko že govorimo o učinkih α -delcev, hočemo omeniti jako lep poizkus, ki ga lahko napravimo s kosčkom radija.

V ta namen rabimo ploščo, prevlečeno s cinkovim sulfidom. Če približamo plošči v temni sobi kosček radija, opazimo, da se plošča na več mestih istočasno hipoma zaiskri; takoj na to se pokažejo svetle iskrice na več drugih mestih i. t. d. Zdi se nam plošča kot nočno nebo, posuto z neštevilnimi migljajočimi zvezdicami, izmed katerih nekatere neprenehoma ugašajo, a druge se prikazujejo.

Iskrenje plošče si lahko razložimo, ako pomislimo, da udarjajo na ploščo z vso silo α -delci. Vsak udarec zadene ob molekule plošče, ki se vsled tega hipoma močno zatresejo. Tresočiči se molekuli provzročijo tresenje obdajajočega etra. Tresenje etra se pa razširi do naših oči ter v njih zbudi vtisk svetlobe.

11. Beta- in gama-žarki.

Ti-le obstoje iz negativno-električnih elektronov. Manjši so skoro 4000krat nego α -delci. Hitrost, s katero zapuščajo radij, je neizmerno velika in doseže pri nekaterih skoro hitrost svetlobe, to je 300,000 km v sekundi. Vsako telo, ki jih ovira na potu, hitro prodero, in naj si bodo celo debele kovinske plošče. Pri tem veliko izgube na svoji hitrosti. V razdalji 4—6 m od radija je njihova hitrost že neznatna.

Omeniti moramo, da vplivajo β -delci mnogo močneje in na veliko večje razdalje na zaprto fotografično ploščo nego α -delci. S pomočjo β -žarkov se je posrečilo napraviti prav dobre fotografije. Seveda je na sliki videti samo obrise dotičnih predmetov, ki smo jih postavili med radij in fotografično ploščo.

Glede tretje vrste žarkov moramo omeniti, da se v vseh svojih lastnostih popolnoma ujemajo z Röntgenovimi, in gotovo je, da nastanejo iz istih vzrokov kakor na Röntgenovi cevi. Vzrok svetlobnih učinkov γ -žarkov moramo iskati namreč v tresenju radijevih atomov. To tresenje pa proizročajo α - in β -delci, ki z znano hitrostjo dero iz radija in razburjajo s tem radijeve atome. Tresenje atomov se prenese na obdajajoči eter in odtod na vse strani do oči, ki v njih zbuja vtisk svetlobe. Ker velja o γ -žarkih prav isto kar o Röntgenovih, nam ni treba o njihovih lastnostih dalje razpravljati.

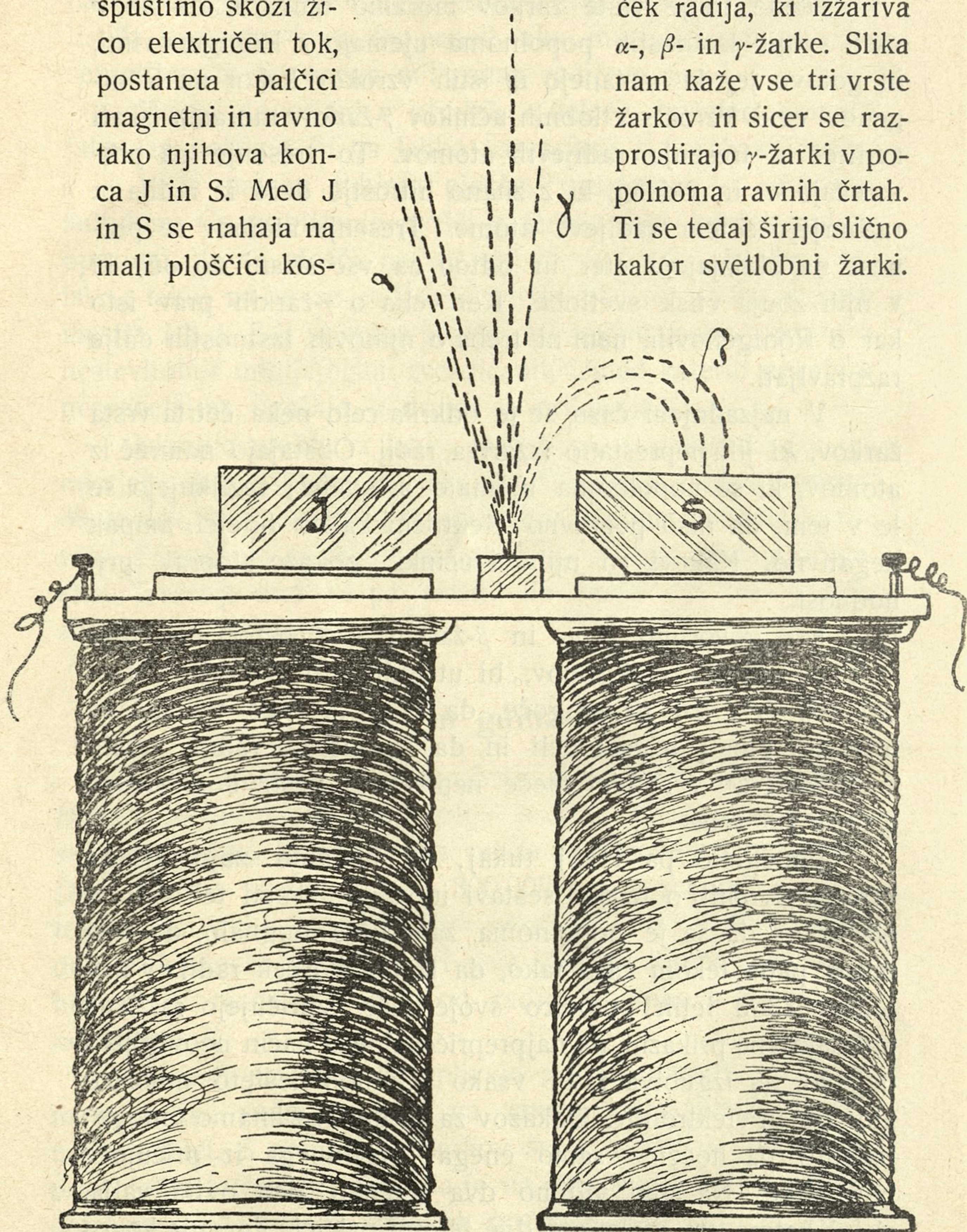
V najzadnjem času se je odkrila celo neka četrta vrsta žarkov, ki jih neprestano izžariva radij. Obstajajo namreč iz atomov, ki se popolnoma ujemajo z α -delci; razlikujejo se le v tem, da niso pozitivno električni kakor α -delci, ampak negativno. Kakovi so njihovi učinki, pokaže stoprav prihodnost.

Ko govorimo o α - in β -žarkih kot brzeči množici atomov oziroma elektronov, bi utegnil kdo dvomiti o tem dejstvu, češ, saj ni mogoče, da bi se s tako velikansko hitrostjo gibali telesni deli in da bi moralo radija kmalu zmanjkati, če v resnici meče neprestano neštene telesne drobce od sebe.

Omenimo pa takoj tukaj, da nimamo najmanjšega vzroka, dvomiti o telesni sestavi in veliki hitrosti teh delcev. Ne samo, da se je popolnoma zanesljivo dognalo, da teža radija pada tekom časa tako, da izgubi kosček radija v približno 1300 letih polovico svoje teže, izpričujejo različne radioaktivne prikazni na najprepričevalnejši način neovrgljivo dejstvo, da izgubiva radij vsako sekundo nešteto množico atomov in elektronov. Dokazov za to dejstvo imamo mnogo; omeniti pa hočemo samo enega, razvidnega iz pričujoče pete slike. Na sliki vidimo dva s tenko žico ovita valja, skozi katera sta vtaknjeni dve železni palčici. Zgornja konca palčic vidimo na sliki zaznamenjavana s črkama J in S. Ako

spustimo skozi žico električen tok, postaneta palčici magnetni in ravno tako njihova konca J in S. Med J in S se nahaja na mali ploščici kos-

ček radija, ki izžariva α -, β - in γ -žarke. Slika nam kaže vse tri vrste žarkov in sicer se razprostirajo γ -žarki v popolnoma ravnih črtah. Ti se tedaj širijo slično kakor svetlobni žarki.



5. slika.

Pri α - in β -žarkih je pa drugače. Pri njih se že kaže vpliv magnetnega na ta način, da jih ta-le odklanja od njihove ravne poti v podobi upognjenih črt. Ob enem vidimo, da privlačuje magnet bolj α -žarke nego β -žarke. To prikazano moremo razlagati le na ta način, da smatramo α - in β -žarke kot obstoječe iz pozitivnih in negativnih telesnih delcev.

Po tem pregledu glavnih lastnosti radijevih žarkov se hočemo vrniti zopet k radiju in raziskavati, kaj se vrši z njim, ko neprestano izgublja na svoji snovi. Razkrijejo se nam pri tem raziskovanju najzanimivejša in jako važna naravna dejstva.

12. Razpadanje radija.

Radij obstoji kot element iz atomov, ki so 225 krat težji od vodikovih. Spoznali pa smo v prejšnjih poglavjih, da zapuščajo radij neprenehoma atomi, ki so samo dvakrat težji od vodikovih. Od kod prihajajo ti atomi? V radiju jih gotovo ni, ker imajo radijevi atomi več ko stokrat večjo težo.

Slavna fizika Rutherford in Lodge sta prva skušala na jako genialen in uspešen način razložiti to naravno uganko. Kakor smo že preje omenili, so atomi vsak zase sestavljeni iz množice elektronov, ki tvorijo med sabo zopet večje in manjše gruče. Vsled silno hitrega gibanja elektronov in njihovih gruč se zgodi, da se odtrga od atoma kak elektron ali pa kar cela gruča elektronov. Ako odleti iz atoma kar cela gruča elektronov, pravimo, da je atom razpadel. Razpadli atom ima vsled izgube ene take gruče povsem druge lastnosti ko nerazpadli. Ako si tedaj mislimo telo obstoječe iz samih razpadlih atomov, bo imelo čisto druge lastnosti ko telo iz nerazpadlih atomov.

To mnenje sta objavila prva gori imenovana učenjaka in omogočila s tem čisto pravilno umevanje in razlaganje najbolj zamotanih radioaktivnih prikazni.

Tako je n. pr. radij telo, v katerem opazujemo neprestano razpadanje posameznih njegovih atomov. Seveda ne razpadejo vsi atomi hipoma, ampak drug za drugim, Dognalo se je, da razpade polovica radijevih atomov šele v 1300 letih.

Vprašanje nastane, kako novo telo pač tvorijo razpadli atomi in iz česa obstoje gruče elektronov, ki so siloma zapustile svoje atome.

Na obe vprašanji nam je danes že mogoče dati popolnoma zanesljiv in točen odgovor. Novejša raziskovanja so namreč dognala, da se nabira neprenehoma okoli radija neka plinu podobna snov. Vse kaže na to, da ta snov ni nič drugega kot neki plinov element. Dobil je ime radijeva emanacija. Iz prejšnjega nam je takoj jasno, da je emanacija sestavljena iz razpadlih radijevih atomov in se mora vsled tega od njega bistveno razlikovati. In tako je v resnici. Radij je kovina, emanacija lahek plin, ki se zgosti šele pri zelo nizki toplini.

Zaznavati moramo tedaj za razvoj naravoslovja veljavno dejstvo, da se v naravi v resnici vrši razpadanje elementa radija v drugo telo, katero nima z njim nič skupnega ali podobnega. To dejstvo je zbudilo pozornost vsega sveta in z neumornim trudom so iskali učenjaki drugih elementov, ki bi istotako razpadali in se izpreminjali v druga telesa. Iskati jim ni bilo treba dolgo.

Že emanacija sama, ki se na tako čudovit način razvija iz radija, kaže namreč tudi lastnost razpadanja in to še v veliko večji meri. Polovica radijevih atomov razpade namreč šele v 1300 letih, polovica atomov emanacije pa se izpremeni že v 4 dneh. Ti razpadli atomi tvorijo zopet novo od emanacije čisto različno telo, takozvani radij A. Radij A ni plin, ampak trdo telo, ki se tali šele pri visokih toplotah.

Toda tudi radij A ima le kratek obstanek; že v 26 minutah izpremeni za polovico svoje teže v radij B. Iz tega

je lahko sklepati, da skoraj gotovo razpada tudi radij B. In res; v kratkih 19 minutah se razvije iz njega radij C. Iz radija C izhaja zopet radij D in iz tega radij E. Toda tudi življenje radija E je kratko, izpremeni se namreč kmalu v radij F. Kaj se vrši z radijem F, se še ne ve. Zelo verjetno je, da tudi on razpada in nastaja iz njega še več drugih teles. Kakor se vidi, je zadnje telo, ki izhaja iz dolge radijeve vrste, element svinec.

Spoznali smo tedaj, da izhaja iz radija cela vrsta teles, ki so vsi elementi in se drug od drugega popolnoma razlikujejo. Imajo le eno važno skupno lastnost, namreč to, da razpadajo in da so vsi radioaktivni. Pri razpadanju pa ne izžarivajo vsi elementi vseh treh vrst žarkov, ampak nekateri samo dve vrsti ali pa le eno.

Vse to so velevažna in zanimiva dejstva, ki jih nam je odkrilo zadnje stoletje. Še več!

Že prej smo zastavili vprašanje, kaj so one gruče elektronov, ki zapuščajo posamezne radijeve atome in sicer s hitrostjo 10.000 km v sekundi. Te gruče smo spoznali že pri α -žarkih kot pozitivno električne atome, ki so le dvakrat težji od vodikovih. Kemija uči, da imajo tako teže edinole atomi plina helija. Upravičeno je tedaj mnenje, da obstajajo α -žarki iz helijevih atomov in da se mora v bližini radija nabrati toliko tega plina, da ga lahko preiskujemo. Res, dokazalo se je že na več načinov, da se nahaja okoli radija vedno nekaj helija. S tem bi bilo prejšnje domnevanje popolnoma utemeljeno. Sploh moramo poudarjati, da so učenjaki na podlagi teorije o razpadanju atomov mnogokrat že naprej napovedali več do takrat še nepoznanih radioaktivnih prikazni in da so se te napovedbe pri poznejših poskusih na najsijajnejši način izkazale kot prave. Ob enem je zadobila s tem ta teorija trdnejšo in solidnejšo podlago.

13. Uran, tor in aktinij.

Za odkritja znamenite kovine radija se je iskalo pridno po drugih radioaktivnih telesih. Posrečilo se je, odkriti v primerno prav kratkem času kar tri radioaktivne elemente. Ti se imenujejo uran, tor in aktinij. O vsakem hočemo omeniti samo najvažnejše in najzaminivejše podatke.

Uran je radioaktivna kovina, ki izžariva samo eno vrsto žarkov, namreč α -žarke. V primeri z radijevim je uranovo izžarivanje mnogo slabše. Tako razpade polovica uranovih atomov šele v 3000 milijonih letih. Razpadli uranovi atomi tvorijo novo telo, uran X imenovano. To telo se popolnoma razlikuje od urana samega. Izžariva namreč samo α - in β -žarke ter razpade že v 22 dneh v neko drugo do sedaj še nepoznano telo. Vedno bolj se domneva, da izhaja iz urana X več drugih elementov, katerih eden je radij in njegova rodovina.

Glede elementa tora je zanimivo vedeti, da razpada še počasneje nego uran, Izpremeni se namreč za polovico svoje teže šele v 100.000 milijonih letih v takozvani radijotor. Ta razpade zopet v zdaj še neznanem času v tor X, iz katerega izhaja torova emanacija in iz te po preteku 54 sekund tor A. Toda tudi tor A se ne vzdrži pri življenju dalje časa nego 11 ur, v katerih se že za polovico izpremeni v tor B in ta zopet prav hitro v tor C. Kaj je s tem-le, se še ne ve.

Iz navedenega razvidimo, da izhaja iz tora slično kakor iz radija cela vrsta elementov drug za drugim. Vsi ti imajo popolnoma različne lastnosti in so vsi radioaktivni.

Končno omenimo še radioaktiven element aktinij.

Tudi pri tem imamo zaznamenjevati več elementov, ki izhajajo drug iz drugega. Našteti jih hočemo po redu, in sicer samo po imenu. Ti so: aktinij, radioaktinij, aktinij X, aktinijeva emanacija, aktinij A in aktinij B. Vsi se močno razlikujejo med sabo, pa tudi od onih radioaktivnih elementov, ki smo jih opazovali pri radiju, uranu itd.

14. Razpadanje vse materije.

V prejšnjih poglavjih smo videli, da je izmed vseh nam poznanih elementov več takih, ki imajo izvanredno lastnost radioaktivnosti, da niso stalno enaki, ampak da se tekom časa izpremene v druge, ti zopet v druge itd. Zdi so torej, da za nekatere elemente ne obstoje pogoji, pod katerimi bi lahko ostali neizpremenjeni, in da se vsled tega izpreminjajo v enostavnejša telesa. Zdaj pa nastane popolnoma upravičeno vprašanje, jeli so res samo nekateri elementi radioaktivni in je li opazati samo pri njih nagnjenje, razpadati v enostavnejša telesa. Zdi se in iz mnogih poizkusov je upravičeno sklepati, da so radioaktivni sploh vsi elementi, če tudi nekateri v zelo mali meri, in da razpadajo polagoma v telesa, ki imajo manjšo atomsko težo. Če se izkaže to mnenje — kar je zelo verjetno — kot pravo, tedaj sploh ne moremo govoriti o elementih kot stalnih telesih, kateri nikdar ne izpremene svojih lastnosti, ampak kot razpadajočih v druga enostavnejša telesa. Če so navadni elementi res radioaktivni, se vrši njihovo razpadanje brezdvomno silno počasi in preteči morajo mnogi milijoni let, preden se izpremene samo za polovico svoje teže v druga telesa. Ako razpada n. pr. kovina svinec, ni opaziti na njem v tisočih letih še nobene izpremembe. Šele po preteku mnogo milijonov let bi našli na njegovem mestu morebiti popolnoma drugo telo, zlato, železo ali kako drugo. Kar bi se zgodilo s svincem, bi se zgodilo v dolgi milijonski dobi tudi z drugimi telesi. O kuhinjski soli se je šele v preteklem letu dognalo, da je radioaktivna in da razpada v drugo še nepoznano telo.

Zanimivo je izvedeti, če je človeku s sredstvi, ki so mu na razpolago, mogoče, pospešiti ali pa preprečiti razpadanje atomov. Najrazličnejši poizkusi so pokazali, da človek z vsemi znanimi silami ne more niti najmanje vplivati na hitrost razpadanja elementov. Če bi se pa enkrat posrečilo,

razpadanje atomov pospešiti v poljubni meri, bi bilo to za razvoj kulturnega življenja največjega pomena in neprecenljive vrednosti. Koliko bi s to veliko iznajdbo pridobila samo industrija, nam kaže naslednje razmotrivanje.

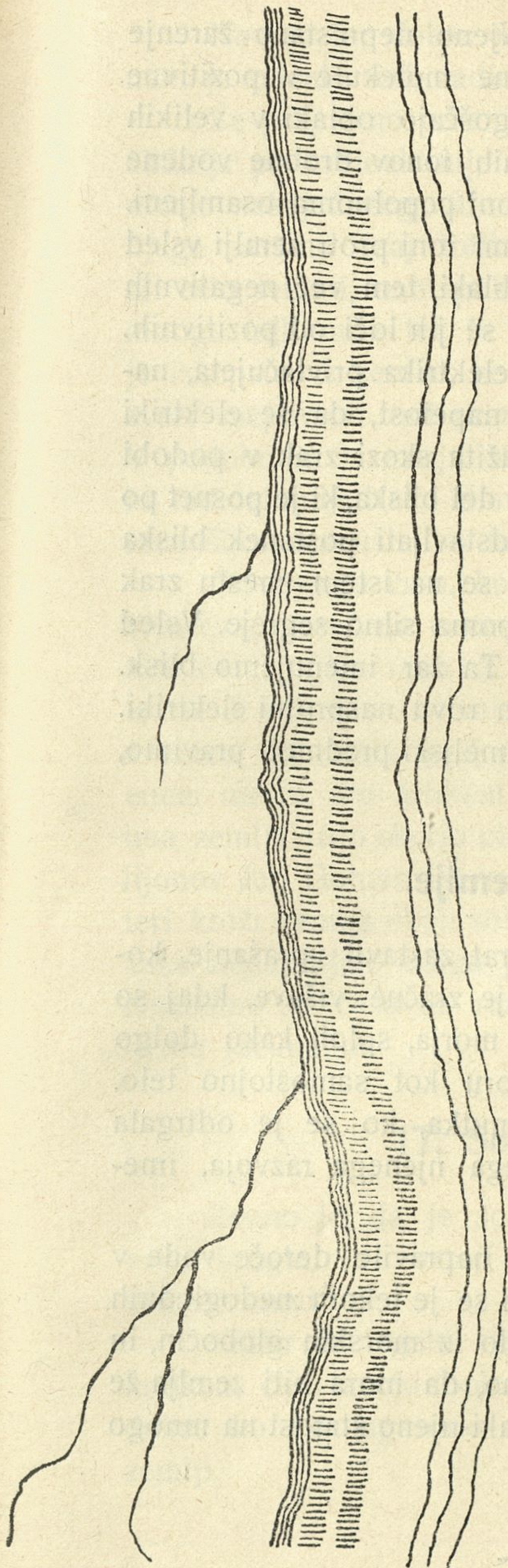
Gram radija segreje gram vode v eni uri za 100° C. Toplota, ki jo oddaje radij, je tedaj zelo velika. Kolika mora biti šele množina vse toplote, ki jo izgubi radij v dolgi dobi 1300 let. Če bi se dalo to dobo razpadanja skrčiti, bi oddal radij svojo toploto v mnogo krajši dobi in učinek bi bil tem večji. Izračunile so se te-le skoraj neverjetne številke. En sam kilogram radija bi namreč zadostoval, da bi se razsvetljevalo mesto s 30.000 prebivalci nad 30.000 let z električno lučjo. Preostajalo bi pa poleg vsega tega še toliko sile, da bi se lahko mirno napeljala za vso to dolgo dobo električna železnica po vseh delih mesta.

Tu smo navedli samo eno primero. Kolikega pomena pa bi bilo, ako bi se dalo skrčiti dobo za razpadanje teles, v mnogih drugih ozirih, si do zdaj še misliti ne moremo. Ob enem uvidimo pri tej priliki, kako velika prihodnost še čaka radioaktivno znanost in se dobro zavedamo, kako svetovno slavo zaslužijo možje, ki so nas prvi popeljali v skrivnostni svet radioaktivnosti.

15. Radioaktivnost zraka.

Ko govorimo o radioaktivnih telesih, ne smemo prezreti, da se je odkrila celo v zraku radijeva emanacija.

Še ni dolgo tega, odkar je našel slavni angleški fizik Ramsay v zraku male množine že znanega nam plina helija. Kako in odkod je prišel ta silno lahki in redki plin v zrak, se dolgo ni moglo dognati. Šele ko sta znanstvena raziskovalca Elster in Geitel dognala, da se nahajajo v vsem zemeljskem ozračju male množine radijeve emanacije, je bilo prisotnost helija lažje razlagati. Emanacija izžariva kakor znano α -delce. Ti delci pa niso nič drugega kot helijevi



6. slika.

atomi, ki se po izžarenju pomešajo z zrakom. Vprašanje nastane, odkod pa pride emanacija v zrak. Tudi na to vprašanje nam je že mogoče odgovoriti. Po vsej zemeljski površini so raztreseni če tudi še tako mali radijevi drobci. Ti oddajajo neprenehoma svojo emanacijo v zrak in če je voda blizu, vsrkava jo ona. Tako se je dognalo, da imajo vrelci, ki izvirajo iz velikih globočin, mnogo emanacije v sebi in da so vsled tega radioaktivni. Taki vrelci imajo veliko zdravilno moč, ki jo moramo v veliki meri nedvomno pripisovati žarenju emanacije.

V zvezi s tem poglavjem hočemo podati kratko razlago o lepi zračni električni prikazni, to je o blisku. Do zadnjega časa je bil blisk električna prikazen, za katero nismo imeli nobene točne in zanesljive razlage. Šele radioaktivna znanost nam je omogočila razrešiti bistvo tega krasnega naravnega pojava.

Omenili smo pravkar, da se nahajá povsod in v vsakem

času v zraku radijeva emanacija. Njeno neprestano žarenje ionizuje zrak, to je razkraplja zračne molekule v pozitivne in negativne ione. Če se poleti zgoščajo oblaki v velikih visočinah, se tvorijo okoli negativnih ionov drobne vodene kapljice, dočim ostanejo pozitivni ioni popolnoma osanljeni. Kapljice padajo s svojimi negativnimi ioni proti zemlji vsled svoje teže. Čim bolj se zgoščajo oblaki, tem več negativnih ionov pada proti zemlji in tem več se jih loči od pozitivnih. Ker se pa pozitivna in negativna elektrika privlačujeta, nastane slednjič med obema tolika napetost, da se elektriki pozitivnih in negativnih ionov združita skozi zrak v podobi bliska. Šesta slika nam kaže majhen del bliska, ki je posnet po fotografiji. Po sliki moramo si predstavljati postanek bliska na ta-le način. Preden se zabliska, se na istem mestu zrak v podobi dolgega zavitega rova hipoma silno segreje. Vsled tega zažari zrak v veliki svetlobi. Ta žar imenujemo blisk. Istočasno sta se združili v segretem rovu nasprotni elektriki. Če sega en konec rova na kak zemeljski predmet, pravimo, da je treščilo.

16. Starost zemlje.

Vsakdo si je gotovo že večkrat zastavil vprašanje, koliko časa se vzpenjajo gore v sinje zračne višave, kdaj so nastale, koliko časa tečejo reke v morja, sploh kako dolgo plava zemlja v svetovnem prostoru kot samostojno telo. Čas, ki je pretekel od onega trenutka, ko se je odtrgala zemlja od solnca, pa do današnjega njenega razvoja, imenujemo zemeljsko starost.

Iz globokih zajed, ki so jih napravile deroče vode v trdo skalovje, iz silnega gorovja, ki se je tekom nedoglednih časov polagoma ali siloma vzdignilo iz morskih globočin, in iz mnogih drugih dejstev sklepamo, da mora biti zemlja že silno stara. Po pravici sodijo učenjaki njeno starost na mnogo milijonov let.

Nov in lep dokaz za večmilijonsko starost naše zemlje nam je podala tudi radioaktivna znanost.

Že prej smo omenili, da se iz urana tvori uran X, iz aktinija pa radioaktinij, in sicer oba jako počasi. Če vzamemo nekaj čistega urana in preiskujemo čas, v katerem iz njega nastane vsaj toliko urana X, da bi ga mogli videti ali celo tehtati, nam pokažejo računi, da bi ta doba trajala mnogo milijonov let. Iz raznih raziskavanj urana, ki se ga je izkopalo iz zemlje, se je dognalo, da nastopa z njim v zvezi vsepovsod tudi uran X, in povsod v enakem razmerju. V podobnem razmerju si stojita iz zemlje izkopana aktinij in radioaktinij. Kako si moramo to razlagati? Iz naslednjega razmišljanja nam bo lahko dobiti odgovor.

Od tistega časa, ko sta ostali kovini uran in aktinij v zemeljski skorji na enem in istem mestu, se je začel nabirati okoli njiju uran X, oziroma radioaktinij. Iz množine urana X oziroma radioaktinija lahko sklepamo na ono dobo, v kateri sta ležali gori omenjeni kovini nepremakljivo na enem mestu. Po lahkem računu pridemo do zaključka, da ima zemlja trdo skorjo okoli sebe že dalje časa ko 1000 milijonov let. Gotovo še veliko daljša je pa ona doba, v kateri kroži zemlja okoli solnca. Navedene številke nam kažejo, kako nepojmljivo dolga je starost naše zemlje in kako malenkostne so časovne razlike, s katerimi v navadnem življenju računamo.

17. Solnčna gorkota.

Znano je, da je solnce od zemlje mnogo milijonkrat večja krogla, ki obstoji iz žarečih in stopljenih kovin in drugih snovi.

Kakor pa izgubi vsako žareče telo v mrzli okolici v kratkem času svojo toploto, tako pride tudi za solnce enkrat doba, ko bo ugasnilo in bo ponehalo vse življenje na zemlji.

Poskušalo se je že na več načinov dognati, ali je solnce od najstarejše zgodovinske dobe do najnovejšega časa kaj izgubilo na svoji toploti ali ne. Pokazalo se je, da solnčna gorkota do danes še ni niti najmanje odnehala. Kakor pred več tisoči leti, pošilja torej solnce še vedno v neizpremenjeni meri svoje toplotne in oživljajoče žarke.

Vprašati se moremo, odkod se jemlje toplota na solncu, da je navidezno nikdar ne zmanjka. Sicer imamo od astronomov že več ali manj povoljnih odgovorov na to vprašanje. Toda eden najboljših je gotovo oni, ki ga nam je podala radioaktivna znanost.

Na solncu se nahajajo namreč silne množine plina helija. Zelo verjetno je, da je nastal ta helij iz radioaktivnih snovi, ki se istotako nahajajo v veliki množini na solncu. Ako je to mnenje pravo, nam ni težko razložiti, zakaj je solnčna gorkota neizpremenljiva. Pri postajanju helija iz radioaktivnih snovi se razvija namreč tolika toplota, da se z njeno pomočjo vzdržuje solnčna toplota na vedno isti stopinji. Če hočemo razmotrivati dalje, pridemo lahko do sklepa, da preteče skoraj gotovo še mnogo milijonov let, preden se bo začelo ohlajevati solnce, kajti zelo verjetno je, da se še niso izpremenile vse radioaktivne snovi na solncu v končno, stalno in neizpremenljivo snov.

18. Radioaktivnost in zdravilstvo.

Radioaktivna znanost ni samo za razvoj naravoslovja največjega pomena, povzdignila je v marsikakem oziru tudi zdravilstvo. Mnogi poizkusi so pokazali, da vplivajo radioaktivni žarki zelo močno na vse organizme. Ako so izpostavljene radioaktivnim žarkom bakterije, jih oni-le kmalu popolnoma zatro. V teh žarkih se je našlo torej izvrstno razkuževalno sredstvo. Istotako zamore žarki rastlinska semena ali jih pa vsaj močno ovirajo v njihovem razvoju. Ako pustimo obsevati lase od radioaktivnih žarkov, izpadejo

v kratkem času popolnoma. Zanimivo je dalje dejstvo, da zbudajo žarki pri slepcih celo vtisk svetlobe. Seveda ne razločuje slepec v tej motni svetlobi nobenih predmetov ali barv. Ni pa izključeno, da se v prihodnosti morda posreči vsaj deloma nadomestiti izgubljeni vid teh nesrečnežev s pomočjo radioaktivnih žarkov. Omenjamo tudi, da so žarki izvrstno zdravilno sredstvo za različne kožne bolezni. Treba pa je ravnati z radioaktivnimi snovmi zelo previdno, ker lahko povzročajo njihovi žarki huda vnetja na koži. Znana je dalje velika zdravilna moč radioaktivnih toplic in radioaktivnega zraka. Dognalo se je, da je zrak na visokih gorah zelo radioaktiven in temu dejstvu moramo vsaj deloma pripisovati zdravilno moč gorskega zraka.

19. Konec.

V tej knjižici smo skušali pokazati, kako važne in za naravoslovje neprecenljive iznajdbe nam je prinesla doba zadnjih dvanajstih let, kako skrivnostna in v svojih neizpremenljivih svetovnih zakonih vzvišena je narava.

Spoznali smo, da se vse okoli nas neprestano izpreminja, še celo stvari, ki smo jih imeli pred nekaj leti za neizpremenljive, večne. Izprevideli smo, kako velike in važne naloge ima še razrešiti naravoslovje, posebno pa radioaktivna znanost, ki ima brezdvomno še največjo in najlepšo prihodnost.

Po pravici smemo upati, da se neumorno delujočemu človeškemu duhu posreči, že v kratkem presenetiti svet z novimi odkritji, ki bodo v duševni in telesni prid tako posamezniku kakor vsej človeški družbi.



Herbary

Poljudno znanstvena knjižnica.

Izdaja

Slovenska Šolska Matica v Ljubljani.



2. zvezek.

Zgodovina Slovencev.

Spisal

dr. Ljudevit Pivko, Maribor.

1. snopič.

Uredil

H. Schreiner.



V Ljubljani, 1909.

Izdala Slovenska Šolska Matica. — Natisnila Učiteljska
tiskarna v Ljubljani.