

KEMIJSKI RAD GUSTAVA FLEISCHERA

Sažetak

Gustav Fleischer (1856.–1913.) imao je veoma važnu ulogu u razvitku hrvatske kemije u drugoj polovici 19. i početkom 20. stoljeća. Bio je profesor kemije, a potom i ravnatelj bjelovarske Realne gimnazije. Napisao je više radova iz kemije i pedagogije, a preveo je i dva udžbenika s njemačkoga na hrvatski jezik. Njegova najznačajnija rasprava iz pedagogije *O naučanju* (1880.) prijevod je Ostwaldove *Upute u kemiju* (1912.). U njemu je prvi put u hrvatsku kemijsku literaturu uveo anionsku nomenklaturu kiselina. Fleischer je napisao i vrlo važnu raspravu iz povijesti kemije pod naslovom *Nešto o alkimiji* (1888.). Riječ je o prvom tekstu iz povijesti kemije na hrvatskome jeziku pa Fleischera možemo nazvati i prvim hrvatskim povjesničarem kemije. U toj je raspravi, pored motrišta svjetski poznatih povjesničara kemije svoga doba, prikazao i svoja izvorna motrišta.

Ključne riječi: anionska nomenklatura kiselina, Gustav Fleischer, kemija, pedagogija.

Uvod

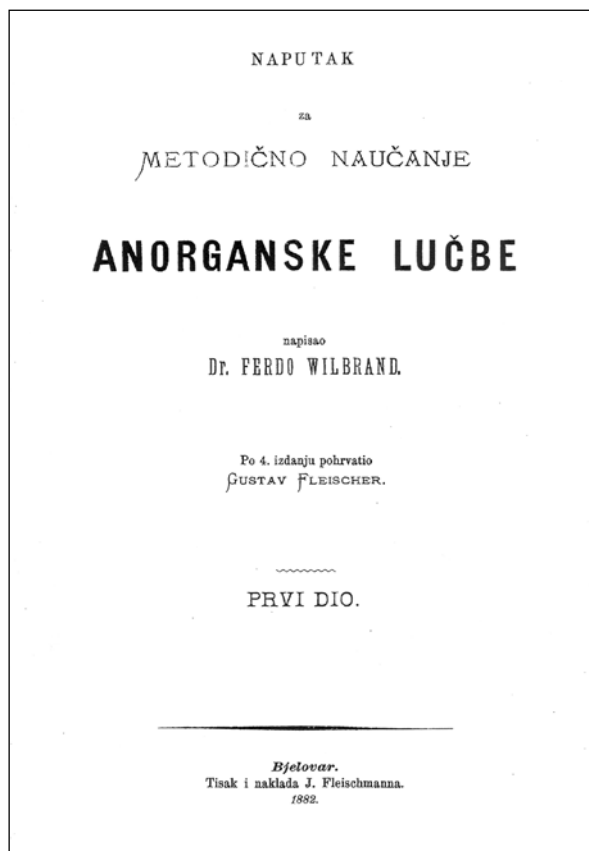
Gustav Fleischer (Bjelovar, 1856. – Bjelovar, 1913.) bio je prije svega kemičar, a potom pedagog i kulturni djelatnik. Osnovno i srednjoškolsko obrazovanje stekao je u Zagrebu, a studij kemije pohađao i završio na Visokoj tehničkoj školi u Grazu (1879.). Nakon povratka u Bjelovar bio je profesor kemije, a od 1893. do smrti, punih dvadeset godina, obnašao je dužnost ravnatelja bjelovarske Realne gimnazije. Bio je i sudski kemičar. Isticao se i u izdavačkoj djelatnosti. God. 1884. pokrenuo je list *Tumač* namijenjen učiteljima pučkih i srednjih škola, a nakon osnivanja *Tjednika bjelovarsko-križevačkog* (1890.) bio je sedamnaest godina njegov urednik i uvodničar. Sudjelovao je i u osnivanju ženske stručne škole u Bjelovaru (1894.) te u izradbi njezina statuta. Tako je u Bjelovaru započelo uvođenje školovanja djevojčica u Hrvatskoj. Osim toga, bio je i predsjednik Društva za podupiranje siromašnih učenika Realne gimnazije u Bjelovaru, gdje se isticao dobrotvornim radom. Stoga je nakon njegove smrti (1913.) osnovana i Zaklada Gustav Fleischer koja je pripojena tom društvu. Fleischer je bio i povjerenik Hrvatskoga arheološkog društva. Bavio se istraživanjem starina u

Podravini pa ga je 1911. vlada imenovala konzervatorom Zemaljskog povjerenstva za očuvanje povijesnih i umjetničkih starina u Hrvatskoj i Slavoniji [1].

Fleischer je napisao više radova iz pedagogije, kemije i povijesti kemije te mnoge publicističke priloge. Uz pomoć i suradnju tridesetak ljekarnika iz Hrvatske te Bosne i Hercegovine sastavio je *Rječnik narodnih imena ljekarija* (Bjelovar, 1893.). Time je znatno pridonio razvitku hrvatskoga ljekarničkog nazivoslovlja.

Fleischerov je glavni znanstveni i stručni doprinos na području kemije, hrvatske kemijske terminologije i povijesti kemije. Za potrebe nastave u realnim gimnazijama i učilištima preveo je s njemačkoga na hrvatski jezik dva udžbenika iz kemije: *Naputak za metodično naučavanje anorganske lučbe* Ferde Wilbranda (Bjelovar, 1882.) i *Uputu u kemiju* poznatoga nobelovca Wilhelma Ostwalda (Bjelovar, 1912.).

Osobito je važan taj posljednji Fleischerov prijevod koji je nastao svega osam godina nakon prvoga njemačkog izdanja. Njime je Fleischer dao važan doprinos tvorbi hrvatskoga kemijskog nazivlja i postao preteča hrvatske anionske nomenklature kiselina. Nju je u njemačkoj inačici zamislio Ostwald, a hrvatskome jeziku prilagodio Fleischer [2].



Slika 1. Naslovnica prevedenog udžbenika kemije (Bjelovar, 1882.)

Veoma je važan i Fleischerov rad iz povijesti kemije. On je u *Izvoješću kraljevske male realne gimnazije u Bjelovaru* za šk. god.1887./88. objavio svoju raspravu pod naslovom *Nešto o alkimiji*. Tiskana je na dvadeset jednoj stranici, u devet poglavlja. Riječ je o prvoj raspravi s temom iz povijesti alkemije na hrvatskome jeziku. To je također jedna od prvih rasprava iz povijesti znanosti i kulturne povijesti uopće u hrvatskoj znanstvenoj literaturi 19. stoljeća [3].

Fleischerov prevoditeljski rad i doprinos hrvatskoj kemijskoj nomenklaturi

Od sredine 19. stoljeća kemija i prirodne znanosti opširnije se podučavaju u realkama (četverogodišnje srednje škole) i realnim gimnazijama (osmogodišnje srednje škole). Otvaranje realki u Hrvatskoj započelo je proširivanjem *Oberschule* u Vojnoj krajini pa je prva među njima utemeljena 1851. u Karlovcu kao nesamostalna mala realka. Ubrzo su otvorene realke i izvan Vojne krajine. Tako je već 1853. realka otvorena u Varaždinu, 1854. u Zagrebu i Rijeci, a potom i u drugim hrvatskim gradovima. Premda su reformom školstva iz 1870. godine gimnazije i realke postale „usporedni zavodi“, realke su zadržale opširniji program poduke iz kemije i prirodoslovlja [4].

Realka je u Bjelovaru utemeljena 1863., a tzv. Realni gimnazij u Bjelovaru osnovan je 1876. godine. Prvi profesor kemije bio je Milan Rogulja. Sljedeće šk. god. 1877./78. predavao ju je namjesni učitelj Vjekoslav Host, a godinu dana kasnije naslijedio ga je Gustav Fleischer [5]. U Fleischerovo doba bjelovarska Realna gimnazija imala je dobro opremljen kemijski laboratorij. Prema Z. Horvatu, Pavao Žulić (1831.–1922.), profesor Realne gimnazije u Zagrebu i Gustav Fleischer bili su prvi sudski kemičari u Hrvatskoj, a svoja forenzična istraživanja obavljali su u školskom laboratoriju [6].

Prije pokretanja stručnih glasila tiskaju se prve znanstvene rasprave na hrvatskome jeziku u školskim izvješćima realki i realnih gimnazija. Objavljivanje rasprava u tim izvješćima bila je obveza srednjoškolskih profesora. Taj je običaj Austrija preuzela od Njemačke i uvela ga u svoje i hrvatske škole. U to doba hrvatska znanstvena sredina tek se oblikovala i nastojala doseći razinu europske znanosti. Riječ je o referativno-stručnim, ali i znanstvenim raspravama [7].

Fleischer je iznimno cijenio pedagogiju. Tako je već 1880. u *Izvoješću kraljevske realne gimnazije u Bjelovaru* objelodanio opsežan tekst o naravi poduke ili „uzgoju razuma“, pod naslovom *O naučanju s odredbom: „Naučanje jest umjetnost, kojom podaje učitelj učeniku, vježbajući njegove duševne sposobnosti, nepogrešiv način, kako da nađe istinu“* (8, str. 3). Fleischer završava tekst tako što navodi da je pristup u proučavanju neke znanosti utoliko plodonosniji, ukoliko se više približava zakonitostima razvitka te znanosti: „1.) da učitelj bez poznavanja povijesti svoje struke ne može valjano naučiti, 2.) da će prvi nauk uvijek morati biti induktivan, i da se danas deduktivno sigurno napredovati može po prilici istom šesnaestom godinom, a može biti tek kasnije“ (8, str. 23).

To Fleischerovo poimanje o poduci naveli smo da opravdamo njegov odabir prijevoda udžbenika iz anorganske kemije pod naslovom *Naputak za metodičko*



Slika 2. Naslovnica Izvješća bjelovarske Gimnazije u kojoj je G. Fleischer predavao kemiju 1878./79.

naučavanje anorganske lučbe (Bjelovar, 1882.). Fleischer je odabrao za prevođenje četvrto izdanje toga udžbenika, autora Ferde Wilbranda, upravo stoga što je u njemu zastupljena induktivna metoda. Tako u svom *Predgovoru* autor F. Wilbrand navodi: „Ovaj postupak, koliko mi je poznato nije još predložen. Glavna svrha istoga jest, da uputi učenika u induktivan način mišljenja, da navikne trijezno i pozorno motriti i da bude pozoran i oprezan kod stvaranja vlastitih i usvajanja tuđih tumačenja“ (Hildesheim, listopad, 1876.). U *Predgovoru* svoga prijevoda Fleischer navodi: „Ja sam taj prijevod tim radostnijim srcem radio, što se duh knjige potpunoma sudara s onim zahtjevi, koje sam na drugom mjestu valjanom naučanju stavio“ (Bjelovar, rujan, 1881.). Taj udžbenik sadrži osamnaest poglavlja: Zrak, Voda, Sumpor, Vitriol, Spojive težine, Jestiva sol, Ugljen, Kamen vapnenac, Rožna sol, Salitra, Pepeljika i soda, Gorka sol, Fosfor, Zelena galica, Surovac, Pjesak, Glina i Teorija atoma, s potpoglavljima [9].

Premda je Bogoslav Šulek (1816.–1895.) objavio 1874. prvi, a 1875. drugi svezak svoga rječnika pod naslovom *Hrvatsko-njemačko-talijanski rječnik znanstvenog nazivlja*,

u kojem je uveo i „sustavno nazivlje za lučbu bezustrojnih tjelesa i neustrojštinah“, kemijsko znanstveno nazivoslovlje još nije bilo oblikovano i ujednačeno. Šulek je tvorio nazivlje doslovnim prevođenjem s grčkoga, latinskoga i njemačkog jezika, ali je uveo i mnogo riječi iz češkoga i mnoge novotvorenice. On je znao da se mnogi nazivi koje je predložio neće održati. Stoga je naveo da je zadaća „*budućih narodnih lučbarah da stvore primjernije ime svakom takvom počelu, kad se potanko prouči*“. Doista, odbačeni su mnogi Šulekovi nazivi: *smrdik* za brom, *jedik* za fluor, *težik* za barij, *gorčik* za magnezij, *glinik* za aluminij, *šarik* za indij, *sićan* za arsen, *raztok* za antimon, *lužik* za kalij, *sodik* za natrij i drugi. Od Šulekova kemijskog nazivlja do danas su se zadržali samo nazivi za vodik, kisik, dušik, ugljik i nikalj. Također se zadržala i Šulekova tvorenica – riječ zlatotopka za kraljevsku vodu (*aqua regia*), smjesu dušične i solne kiseline koja otapa zlato [10].

Autor prvoga izvornog udžbenika iz kemije na hrvatskome jeziku pod naslovom *Obća kemija za male realke* (Zagreb, 1866.) bio je Pavao Žulić (1831.–1922.), profesor kemije na Realnoj gimnaziji u Zagrebu. Žulić je uveo mnogo novih kemijskih naziva koji su se razlikovali od Šulekovih prijedloga. Osim toga, u riječima u kojima se zadržao latinski korijen naziva Žulić je dodavao dočetak - *ij*, za razliku od Šulekove dosljedne provedbe s dočekom - *ik*. Tako je uveo cezij, rubidij i torij, dok se umjesto Šulekovih naziva cirkonik i stronik koristio nazivima cirkonij i stroncij. Poput većine kemičara Fleischer je uglavnom prihvatio Žulićevo nazivlje, dok je od Šuleka zadržao naziv *kremik* i *kremična* kiselina za silicij i njegovu kiselinu. Za mangan se koristio nazivom *surovac*, prema njegovoj rudi suri kamen. Taj naziv nisu imali ni Žulić ni Šulek [11].

Za razliku od Žulića, Fleischer je bio među onim hrvatskim kemičarima druge polovice 19. stoljeća koji su u početku prihvatili Šulekov naziv za kemiju – *lučba*, a za kemičare – *lučbari*. No, trideset godina kasnije, u svom prijevodu Ostwaldove *Upute u kemiju* Fleischer napušta Šulekov naziv *lučba* i koristi se nazivom kemija.

Wilhelma Ostwalda (1853.–1932.), njemačkog kemičara i filozofa, profesora sveučilišta u Rigi i Leipzigu i dobitnika Nobelove nagrade za kemiju (1909.), Fleischer naziva „odličnim poznavateljem kemije“. Premda je Fleischer preveo udžbenik toga autora radi poduke kemije u hrvatskim realkama, njegov poticaj bio je mnogo širi. Iz *Predgovora* saznajemo da su ga u tome vodili i domoljubni razlozi, želja za što većim blagostanjem domovine Hrvatske uz pomoć poznavanja kemije: „*I moja će otadžbina do materijalne snage doći, kad će naučiti koristovati se onom grudom, koju joj je Bog odmjerio. I bogat je Njegov dar! Jednako je obdario agrarca i industrijalca: ali ni jedan ni drugi ne znadu darove ove potpuno iscrpati i preobraziti u gotove proizvode, gotove za upotrebu. Ovome se umijeću i ovoj vještini može dovinuti samo onaj, koji je proučio bar osnovne pojmove moderne kemije, najzanimljivije i najplodnosnije prirodne znanosti*“ [12].

Ostwaldov udžbenik napisan je u obliku pitanja učenika i odgovora učitelja, čime se čitatelja postupno uvodi u kemijsku problematiku. Taj udžbenik Fleischer je preveo i objavio u Bjelovaru svega osam godina nakon njegova objavljivanja u Njemačkoj (Braunschweig, 1904.). Tim je prijevodom bio prvi koji je u hrvatsku

kemijsku literaturu uveo anionsku nomenklaturu kiselina, a kasnije je zaživjela kao Strohalova nomenklatura. Sustavnost suvremene kemijske nomenklature narušavaju kiseline. Riječ *kiselina*, koja se uvriježila, opisuje kemijsko, a ne strukturno svojstvo na kojem se temelje kemijska nomenklatura pravila. Kako imena kiselina nisu sustavni, tako nisu u odnosu s nazivima pripadajućih aniona odnosno soli (na primjer: sumporna kiselina – sol sulfat). Stoga učenik mora posebno učiti imena kiselina, a posebno imena pripadajućih aniona. Da bi to izbjegao, Dragutin Strohal (1884.–1948.), profesor Više pedagoške škole u Zagrebu, predložio je 1942. izmjenu kiselinske nomenklature. Njegov prijedlog je bio u tome da se imena kiselina izvode iz imena pripadajućeg aniona dodavanjem dočetka - *na* i riječi kiselina (na primjer, sulfat, sulfatna kiselina). Tako je Strohalova nomenklatura bila veoma važna pojava u povijesti hrvatske kemije.

Nedavna povijesnoznanstvena istraživanja pokazala su da stvarni tvorac hrvatske anionske nomenklature kiselina nije bio Dragutin Strohal, već upravo Gustav Fleischer. Dokazano je da je, prije Strohalova, u njemačkoj inačici tu nomenklaturu zamislio Ostwald, a hrvatskome jeziku prilagodio Fleischer trideset godina prije Strohalova prijedloga. Fleischerov prijevod Ostwaldove *Upute u kemiju* objavljen je u Bjelovaru 1912., a Strohalov prijedlog 1942. godine. U ulomku na 196. stranici Fleischerova prijevoda učenik predlaže anionsku nomenklaturu kiselina. On navodi da se umjesto solne kiseline prema anionu kloratu može reći *kloratna kiselina* ili *hipokloritna kiselina*. Takva su se imena trideset godina kasnije nazivala *strohalovskim imenima*. Vjerojatno je Fleischerov prijevod izravno ili neizravno utjecao na Dragutina Strohalova. No, očividno je da prednost u tvorbi hrvatske anionske nomenklature kiselina pripada Fleischeru, a ne Strohalu (2, str. 349).

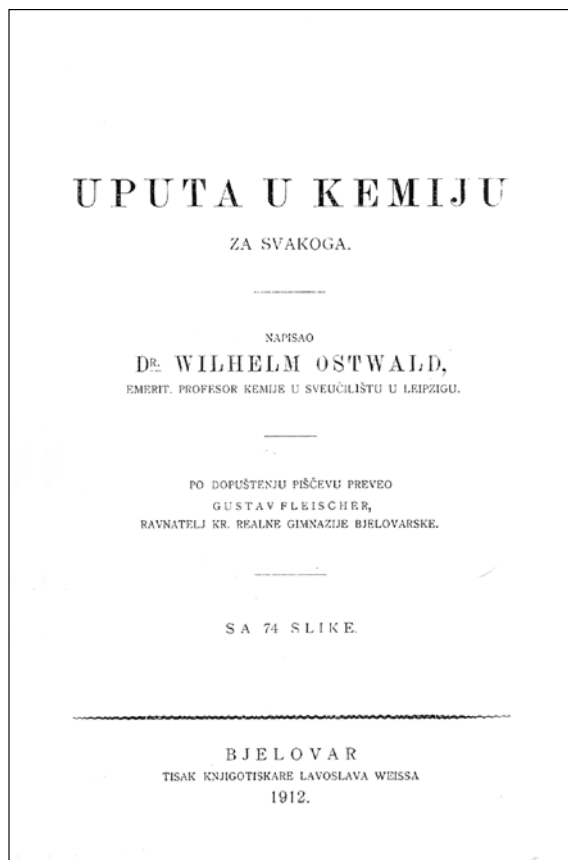
Gustav Fleischer kao povjesničar kemije

U već spomenutom tekstu *O naučanju* Fleischer je pokazao da doista dobro poznaje cjelokupnu povijest svoje struke [8]. No, on se odlučio za tumačenje najstarijega, najdugotrajnijega i najinteresantnijeg dijela njene povijesti – za povijest alkemije. Fleischer je primjenjivao riječ *aliquimia* kao suoblik uz druge oblike riječi *alkemija*. Vjerojatno se ugledao na njemačku riječ *chymie* (*kimia*) koja se, uz Šulekovu riječ *lučba*, upotrebljavala u Hrvatskoj u 19. stoljeću.

Iz Fleischerove rasprave *Nešto o alkemiji* (Bjelovar, 1888.) saznajemo kako je on protumačio razvitak alkemije koja je u europskoj znanosti trajala gotovo šesnaest stoljeća. Tijekom svoga šesnaestostoljetnog trajanja alkemija je uvijek sadržavala materijalnu, egzoteričnu i duhovnu, ezoteričnu komponentu. Pritom nije bilo duboke podjele između materijalnoga i duhovnog sve do pojave egzaktnih znanosti odnosno egzaktnog pristupa znanstvenim problemima. Stoga, u suvremenoj svjetskoj povijesno-znanstvenoj literaturi postoje mnoge odredbe o alkemiji [13]. S obzirom na to da se Fleischer više priklanjao materijalnoj, a manje duhovnoj komponenti

alkemije, on je određuje prema Paracelsusu: „Zadatak alkemije jasno označuje liječnik Paracelsus (1403.) riečima: *Kako bi solem (zlato) i lunam (srebro) načinio bez rudnika i ruda*“ (3, str.13).

U prvom poglavlju svoje *Rasprave* Fleischer govori o podrijetlu riječi kemija odnosno alkemija. Poznato je da je riječ alkemija nastala tako što su arapski učenjaci riječi kemija dodali prefiks *al*. No, o podrijetlu riječi kemija postoji više



Slika 3. Naslovnica prevednoga udžbenika kemije (Bjelovar, 1912.)

teorija (egipatska, biblijska, židovska, sirijska i kineska), ali nijedna nije do kraja potvrđena i prihvaćena [14]. Školski se uzima da je podrijetlo riječi egipatsko jer se u donjoegipatskom narječju riječju *chemi* označavao Egipat ili egipatska crna zemlja. Tako je kemija bila egipatska vještina. Smatralo se da je prvotna tvar, pratvar koja podliježe kemijskim promjenama crne boje: „Kemija bila je dakle nauka, koja je učila, kako se pravi zlato i srebro od prostih kovina pomoću neke crne tvari i kako se vade kovine iz ruda“ (3, str.2). Premda spominje biblijsku, grčku i sirijsku teoriju, Fleischer prihvaća egipatsku ističući da je razlog nepoznavanju podrijetla riječi kemija u tome što još nisu u potpunosti iščitani i protumačeni svi egipatski papirusi.

U drugom poglavlju svoje *Rasprave* Fleischer prikazuje svoje poimanje o tome kako je došlo do nastanka i oblikovanja osnovne alkemijske teorije o pretvorbi nesavršenih (neplemenitih) u savršene (plemenite) metale – srebro i zlato. On smatra da je ona nastala zbog dva razloga. Prvi je posljedica opaženih, ali neshvaćenih pojava, a drugi je razlog posljedica nepoznavanja sastava (strukture) tvari: „*Vjerojatno jest, da je idea o pretvorbi kovina neposredna posljedica opaženih a neshvaćenih pojava ili logični posljedak nedokazanih i nasumce stvorenih nazora o sastavu tvari*“ (3, str.3).

Prema aristotelizmu, počela tvari (zemlja, voda, zrak i vatra) nastaju iz pratvari kombinacijom svojstava (hladnoća, vlažnost, toplina i suhoća). Svojstva tvari, općenito, mogu se mijenjati. Tako se, na primjer, može ukloniti svojstvo bakrenosti, a ugraditi svojstvo zlatosti. Teorijske zapreke za mogućnost takva postupka nije bilo. Fleischer smatra da je još važnije to što su Arapi, uz Aristotelova, uveli tvarna počela, tzv. *tri prva*. Tako on navodi da je seviljski učenjak Geber (Abu-Mussa-Djafar al Sofi) u 9. stoljeću postavio tvrdnju po kojoj su svi metali sastavljeni od počela sumpora i žive (živo srebro), a da je benediktinac Basilius Valentinus u 15. stoljeću tim počelima dodao sol (princip tjelesnosti) poučavajući da su te tri „filozofske tvari“ počela svim stvarima svijeta: „*Raznota kovina nastaje tim, što je množina ovih tvoraka u svakoj kovini druga. Mješanjem žive, sumpora i soli moći je razne kovine načiniti, dapače jednu u drugu pretvoriti. Jedno vrieme shvaćali su sumpor i živu kao slikovne oznake gorivosti i kovnosti a ne kao tvari, ali se doskora povratitše prvome mnijenju.*“ Stoga Fleischer zaključuje: „*Vjera u pretvorivost tvari i nepoznavanje onih svojstava po kojima se razlikuju, bili su temelj alkimiji*“ (3, str.5).

U trećem poglavlju Fleischer govori o uzrocima tajanstvenosti alkemije. Pokazajući da njena tajanstvenost potječe još od egipatske civilizacije, kada su svećenici skrivali svoje znanje, Fleischer navodi da je glavni uzrok tajanstvenost bila sebičnost: „*A da se zaprieči svakomu zvjedljivoj oku i svakoj znatiželjnoj glavi spoznaja te tajne, zaodjenuše ju nepreglednom posvećanom odorom obreda i zamotaše ju u nerazumljive puste rieči. To je obična odora neistine i sebičnih namjera*“ (3, str.6). Tajna se prenosila samo potomcima ili prokušanim prijateljima. Tajanstvenost se zadržala tijekom čitavoga povijesnog razvitka alkemije, gotovo šesnaest stoljeća. Osobito je bila izražena u srednjem vijeku i ranoj renesansi, kada je i literatura o alkemiji bila najbrojnija. Tekstovi su pisani s pomoću simbola i alegorijskih prikaza. Tako su metali, kiseline, alkalije, soli i druge kemijske tvari imale imena biljaka, životinja, planeta (zeleni i crveni lav, bijeli golub, labud, Marsovo zelenilo) i dr. Opis pokusa bio je slikovit, s alegorijskim prikazima. Danas se to razdoblje u povijesti alkemije naziva razdobljem alkemijskih slikovnica [15].

U četvrtom poglavlju Fleischer navodi razloge zbog kojih se alkemičari nisu družili s bogatašima, uglednicima i moćnicima. Oni su im trebali posvjedočiti njihovu vještinu i rezultate, uveličati ih i preporučiti: „*...ludo bi bilo ne vjerovati u ono, u što vjeruje toliko mudrih i uglednih ljudi*“ (3, str. 7). Tako Fleischer navodi da su alkemičari uspjeli uvjeriti u svoje umijeće i neke poznate učenjake, liječnike, filozofe, pjesnike, svećenike, kraljeve i careve: prirodoslovca, „čudotvornog doktora“ R. Bacona ,

prirodoslovca i liječnika B. Valentinusa (1403.), poznatoga njemačkog kemičara J. Kunckela (1630.), njemačkog liječnika i kemičara G.E. Stahla (1660.); careve – rimsko-njemačkog Maksimilijana I., njemačkog Ferdinanda III., engleskog Edwarda III., danskog Kristijana IV., češkog Rudolfa II., engleskog Henrika IV., austrijske Leopolda I. i Franju I., gotovo sve njemačke knezove, znamenitog teologa M. Luthera, enciklopedistu C.A. Helvetiusa, filozofe – B. Spinozu, G.W. Leibniza, književnika J. W. Goethea i druge.

U petom poglavlju Fleischer navodi razliku između adepta i alkemičara. Adepti su bili tajanstveni učenjaci ili magi koji su znali načiniti kamen mudraca. Oni su uglavnom bili nepoznati. Darovali bi komadić kamena alkemičaru. Alkemičari bi putovali te širili slavu i glas adepta pretvarajući tajno ili javno kakav metal u zlato. Pritom ni oni sami nisu poznavali način pripreme kamena mudraca.

U doba ijatrokemije vjerovalo se da se može s pomoću istog kamena pripremiti životni eliksir u tekućem stanju. Obično se jedan postotak kamena otapao u devedeset devet postotaka žive. Navodno su neki adeпти uz pomoć životnog eliksira uspjeli doživjeti više od tisuću godina, neki su se pomladili – poput Fausta, a neki su čak i samu smrt uspjeli protjerati.

Kamen mudraca i životni eliksir dobivaju novo značenje nakon druge zabrane alkemije pape Ivana XXII. iz 1317. godine (prva je bila Dioklecijanova iz 296. godine). U to je doba adept (onaj koji je znao pripremiti kamen mudraca) morao biti: „...čovjek pobožan, bogobojazan i neokaljanog života“. On je posjedovao: „Spoznaju Boga, vlast nad duhovi, spoznaju najdubljih prirodnih tajna, čast, bogatstvo, zdravlje i dug život.“ Tako Fleischer kaže: „U ovo doba pisalo i govorilo se, da je adept Bogu osobito mio čovjek, kojemu je Bog radi osobite njegove čistoće i pobožnosti neposredno odao, kako se pravi kamen mudraca, kako bi se mogao već na ovom svijetu nagraditi za Bogu mili život“ (3, str. 10). Fleischerovo razlikovanje adepta od alkemičara novo je shvaćanje u razvitku alkemije. Danas se govori samo o alkemičarima, ali ne i o adeptima, tvorcima kamena mudraca.

U šestom poglavlju Fleischer navodi da su se alkemičari krajem 16. i početkom 17. stoljeća, upravo zbog gubitka ugleda, pridružili tajnim udruženjima Rosenkreuzera i Freimaurera. Ta su se udruženja kasnije ujedinila u društvo *Gold und Rosenkreuzer* koje je započelo s izdavanjem starih alkemijskih knjiga. Mnogi uglednici postali su članovi društva u nadi da će saznati osobite i skrivene tajne prirode. Dakako da su se razočarali. Najugledniji član bio je kralj Fridrich Wilhelm II. (1744.–1797.) pa se nakon njegove smrti društvo raspalo u mala alkemijska udruženja.

U sedmom poglavlju Fleischer navodi alkemijski postupak pripreme zlata i srebra „bez rudnika i ruda“. Postupak datira iz doba egipatske civilizacije, kada su egipatski svećenici u laboratorijima smještenim u hramove svojih bogova „pretvarali“ obične metale u srebro ili zlato. Postupak je imao tri stupnja – crnjenje, bijeljenje i žućenje. Navodno su olovo, bakar, sublimat, ali i druge tvari, žarili tako dugo dok nisu postale crne poput pisarskog crnila. Uvođenjem kamena mudraca u alkemijsku pretvorbu ona i dalje ima ista tri stupnja, ali se najprije pripravlja kamen kojim se obični metal „pretvara“ u zlato ili srebro. Vjerojatno je riječ o pripravi legura u boji zlata jer se vjerovalo da je tvar, promjenom oblika i boje, promijenila i kemijski sastav [16].

U osmom poglavlju Fleischer razlikuje one alkemičare koje je vodio znanstveni razlog i koji su doista vjerovali u pretvorbu tvari od onih koji su bili prevaranti. Tako on navodi mnogo primjera, priča i povijesnih eseja o prevarama alkemičara te zaključuje: „Zbilja se moramo čuditi nekim tadanjim vladarima, koji su adepte novcem nagrađivali, kojega, bi si mogli sami načiniti“ (3, str. 16). S obzirom na to da je prevara bilo sve više i da su one bile sve češće, alkemija se zabranjivala pa Fleischer navodi: „Tako je papa Ivan XXII 1317. prokleo alkimiju. Karlo V. Henrik IV. i visoko vijeće mljetačko izdali su strog zakon proti alkimičarom“ (3, str. 16). Poznato je da je Mletačko vijeće desetorice zabranilo svako bavljenje alkemijom 1559. godine.

U devetom poglavlju Fleischer je nastojao pokazati da je svako znanje koje se tijekom vremena pokazalo kao zabluda imalo svoj „raison d'être“ u razvitku znanosti. Tako je bilo i s alkemijskim znanjem pa je ono pridonijelo razvitku prirodnih znanosti. U potrazi za prapočetlom alkemičari su otkrili mnoge nove kemijske elemente i spojeve, istražili njihova svojstva te postavili pokuse i usavršili eksperimentalne metode. Tako su, i ne misleći, pridonijeli razvitku znanosti.

U svezi s tim Fleischer navodi da se korist alkemije ne može precijeniti jer je upravo zahvaljujući njoj „eksperiment zamijenio spekulaciju“: „Zato ju ne valja zaboraviti niti joj se rugati, već treba i nju proučavati kao svako drugo kulturno dobro držeći na umu, da ne znamo, nisu li naše današnje hipoteze i teorije zablude“ (3, str. 19).

U nesustavnom radu i ustrajnoj potrazi za kamenom mudraca alkemičari su došli i do novih otkrića. Tako, na primjer, Fleischer navodi otkriće fosfora. Alkemičar Henning Brand oko 1647. godine nastojao je načiniti kamen mudraca kemijskom pretvorbom mokraćé. Doista, fosfati iz suhog ostatka uparene mokraćé reducirali su se s organskom tvari u fosfor, a njegove pare kondenzirale su se u predlošci s vodom [17]. Fleischer također navodi primjer pustolovnoga životnog puta i djelovanja berlinskoga ljekarnika J.F. Bottgera (1682.–1719.) koji je, baveći se alkemijom, prvi u Europi otkrio način proizvodnje porculana, a potom osnovao 1710. godine porculansku manufakturu u Meissenu (14, str. 382).

Na kraju, Fleischer zaključuje: „Mane koje nalazimo na alkimiji i alkimičarima, plodovi su one dobe, a bez njih nije moglo ni biti. Treba samo uskladiti alkimiju sa cijelim ostalim kulturnim imanjem tadanjeg vieka, pa će se odma pokazati, da je samo takova mogla biti, kakova je zaista bila“ (3, str. 21).

Zaključak

Bjelovarčanin Gustav Fleischer ostavio je neizbrisiv trag u razvitku povijesti hrvatske kemije. To se osobito odnosi na njegov doprinos tvorbi kemijskog nazivoslovlja i uspostavi hrvatske kemijske nomenklature. U svom prijevodu s njemačkoga na hrvatski jezik Ostwaldove *Upute u kemiju* Fleischer je prvi u hrvatskoj kemiji uspostavio anionsku nomenklaturu kiselina (1912.) koja je tek trideset godina kasnije postala poznata kao Strohalova nomenklatura.

Osim toga, Fleischera rasprava *Nešto o alkimiji* prvi je tekst na hrvatskome jeziku iz povijesti alkemije i jedan od prvih iz povijesti znanosti i kulturne povijesti uopće u hrvatskoj literaturi 19. stoljeća. Autor se koristio stručnom literaturom najpoznatijih autoriteta svoga doba, uglavnom s njemačkoga govornog područja. To su djela poznatih njemačkih povjesničara kemije 19. stoljeća – Heinricha Koppa, Alberta Ladenburga, Augusta Wilhelma von Hofmanna, austrijskog povjesničara medicine Juliusa Wagnera te djelo engleskog kemičara i povjesničara kulture Johna Williama Drapera o intelektualnom razvitku Europe.

Premda je Fleischer svoje poimanje razvitka alkemije uglavnom preuzeo od navedenih autora, on je prikazao i neka svoja izvorna motrišta, npr. o egipatskom podrijetlu alkemije i kemije, o razlici između adepata i alkemičara te između alkemičara koje je vodio znanstveni razlog i onih koji su bili varalice, o razlozima „tajanstvenosti“ alkemije i uzrocima njezina zalaza u doba kasne renesanse. Ta se njegova motrišta mnogo razlikuju od onih koje prikazuju suvremeni povjesničari kemije.

Literatura

- [1] A. Cuvaj, *Građa za povijest školstva kraljevine Hrvatske i Slavonije*, sv. 10, Zagreb, 1913., str. 345, 348. i V. Humski, Fleischer Gustav, *Hrvatski biografski leksikon*, sv. 4., Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 1998., str. 296,297.
- [2] V. Stilinović i T. Potarda, Je li „Strohalova nomenklatura“ doista Strohalova?, *Kemija u industriji*, vol. 54, br. 7-8, Zagreb, 2005., str. 347-350.
- [3] G. Fleischer, Nešto o alkimiji, *Izvoješće kraljevske male realne gimnazije u Bjelovaru*, šk. god. 1887./88., Bjelovar, 1888., str. 1-21.
- [4] Ž. Dadić, *Povijest egzaktnih znanosti u Hrvata*, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1982., str. 165-167.
- [5] I. Senčar-Čupović, Razvoj nastave kemije na realnim školama u Hrvatskoj u 19. stoljeću, *Zbornik radova drugog simpozija iz povijesti znanosti, Prirodne znanosti u Hrvatskoj u XIX. stoljeću*, Hrvatsko prirodoslovno društvo, Sekcija za povijest znanosti, Zagreb, 1980., str. 167-182.
- [6] Z. Horvat, *Nastava i nauka kemije kod nas u 19. stoljeću* (Građa sakupljena u povodu izložbe što ju je pripremio Hrvatski školski muzej), Samobor, 1962., str. 6-9.
- [7] S. Paušek-Baždar i N. Trinajstić, Hrvatska kemija u 19. stoljeću, *Kemija u industriji*, vol. 55, br. 7-8, str. 334.
- [8] G. Fleischer, O naučanju, *Izvoješće kraljevske realne gimnazije u Bjelovaru za šk. god. 1879/80.*, Bjelovar, 1880.
- [9] F. Wilbrand, *Naputak za metodično naučenje anorganske lučbe*, Prvi dio, prijevod s njemačkoga G. Fleischera, Bjelovar, 1882.
- [10] S. Paušek-Baždar, Bogoslav Šulek i kemija, *Zbornik o Bogoslavu Šuleku* (ur. M. Mogaš), HAZU, Zagreb, 1998., str. 121-128.

- [11] S. Paušek-Baždar, Kemijske koncepcije i prvi udžbenici iz kemije u Hrvatskoj u 19. stoljeću, *Zbornik radova drugog simpozija iz povijesti znanosti, Prirodne znanosti u Hrvatskoj u XIX. stoljeću*, Hrvatsko prirodoslovno društvo, Zagreb, 1980., str. 217-228.
- [12] W. Ostwald, *Uputa u kemiju za svakoga*, prijevod s njemačkog G. Fleischer, Bjelovar, 1912.
- [13] S. Paušek-Baždar, Neka alkemijska gledišta hrvatskih prirodoznanstvenika, *Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine*, god. XXXI., br. 1-2 (61-62), Zagreb, 2005., str. 144.
- [14] D. Grdenić, *Povijest kemije*, Školska knjiga i Novi liber, Zagreb, 2000., str. 195-200.
- [15] H. J. Sheppard, A Survey of Chemical and Hermetic Symbolism, *Ambix*, br. 8, London, 1960., str. 35-38.
- [16] A.J. Hopkins, *Alchemy, Child of Greek Philosophy*, Columbia University Press, New York, 1934.
- [17] D. Grdenić, Tko je tko u Dominovoj *Fizikalnoj raspravi*, u: J.F. Domin, *Fizikalna rasprava o postanku, naravi i koristi umjetnog zraka*, reprint izdanje iz 1784., ur. D. Grdenić, prijevod s latinskoga T. Ladan, HAZU, Zagreb, 1987., str. 66.

The Chemical Work Of Gustav Fleischer

Summary

Gustav Fleischer (1856 - 1913) had an important role in the development of Croatian chemistry in the second half of the 19th and in the beginning of the 20th century. He was a chemistry teacher, and afterwards the Principal of Bjelovar's Grammar School. He wrote many chemistry and pedagogical works, and he also translated two study books from German into Croatian. His most famous discussion, 'About Teaching' (1880) is a translation of Oswald's *Guidance to Chemistry* (1912). In this work he introduced for the first time into the Croatian chemical literature, anion nomenclature of acids. Fleischer also wrote very important discussions about the history of chemistry called, 'Something about Alchemy' (1888). It is the first text about the history of chemistry written in Croatian, so Fleischer could be called the first Croatian chemistry historian. In this discussion, apart from the views of the world famous chemistry historians of that time he showed his own views.

Keywords: Gustav Fleischer, chemistry, chemistry discussion, pedagogical discussion

Autorica: Prof. dr. sc. Snježana Paušek-Baždar
Zavod za povijest i filozofiju znanosti
Odsjek za povijest prirodnih i matematičkih znanosti Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti
Ante Kovačića 5
10 000 Zagreb
spbazdar@hazu.hr