Vatroslav Horvat – prvi doktor kemije na sveučilištu u Zagrebu

Lutz, Natalija

Undergraduate thesis / Završni rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Chemistry / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za kemiju**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:182:620203

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Department of Chemistry, Osijek



Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku
Odjel za kemiju
Preddiplomski studij kemije

Natalija Lutz

VATROSLAV HORVAT – PRVI DOKTOR KEMIJE NA SVEUČILIŠTU U ZAGREBU

Završni rad

Mentor: prof. dr. sc. Snježana Paušek-Baždar

Osijek, 2014. godina

Sažetak

Vatroslav Horvat bio je prvi koji je obranio doktorsku disertaciju na obnovljenom, modernom Sveučilištu u Zgrebu (1885.), pod naslovom *O produktih suhe destilacije škroba sa vapnom*. Mentor mu je bio Gustav Janeček, drugi sveučilišni profesor kemije u Hrvatskoj. Nakon toga Vatroslav Horvat je djelovao kao srednjoškolski nastavnik i prvi tajnik Hrvatskog naravoslovnog društva sve do svoje prerane smrti (1893.). Stručne radove je objavljivao u *Glasniku* i *Viencu*. Zaslužan je za razvitak hrvatske prirodoslovne sredine i promicanje prirodoslovlja krajem 19. Stoljeća.

Ključne riječi: Vatroslav Horvat, doktorat, kemija, prirodoslovlje

Abstract

Vatroslav Horvat was the first to defend a doctors thesis in renovated, modern University of Zagreb (1885.), with the topic *The products of dry destillation of starch with lime*. His mentor was Gustav Janeček, the second university professor of chemistry in Croatia. After that, Vatroslav Horvat worked as a high school teacher and the first secretary of Croatian Natural Science Society until his early death in 1893. His tehnical papers were published in *Glasnik* and *Vienac*. He is credited for the developement of natural sciences in Croatia and the promotion of natural sciences at the end of the 19. Century.

Key words: Vatroslav Horvat, doctoral dissertation, chemistry, science

SADRŽAJ

1. UVOD 4

2. PRIKAZ ODABRANE TEME 5

2.1. Životopis Vatroslava Horvata 5

2.2. Analiza doktorata *O produktih suhe destilacije škroba sa vapnom* 6

2.3. Glasnik-znanstveni časopis 10

2.4. Realna gimnazija u Osijeku 12

3. ZAKLJUČAK 14

4. LITERATURA 15

1. UVOD

Godine 1669. car i kralj Leopold I. je Zagrebačkoj isusovačkoj, a od ukinuća reda (1773.) Kraljevskoj akademiji znanosti dodijelio sve privilegije, od sudskih povlastica do prava da daje akademske naslove i time ju je uzdignuo na položaj Sveučilišta. No, sudske povlastice su provedene, ali pak pravo o dodjeljivanju akademskih naslova nije sprovedeno. Prije više od 125 godina (1874.) otvaranjem Kraljevskog sveučilišta Franje Josipa I. u Zagrebu, te popunjavanjem katedri za prirodoslovlje 1876. godine dolazi do obnove Zagrebačkog sveučilišta i utemeljuje se moderno sveučilište. To rezultira dodjeljivanjem akademskih naslova magistara i doktora znanosti.

Četiri godine nakon obnove Svečilišta , 30.studenog 1878. prvi doktorat napisao je Gjuro Arnold (1853.-1941.). On je rodom iz Varaždina, poznat je i u hrvatskoj kulturnoj povjesti kao vrstan domoljubni pjesnik, književnik, rektor Sveučilišta, te redoviti član Akademije znanosti i umjetnosti, a disertaciju je obranio pod naslovom *Etika i povijest*. Prvi doktorat iz kemije je napisao Vatroslav Horvat, pod vodstvom Gustava Janečeka. Tema prvog doktorata iz kemije je glasila *O produktih suhe destilacije škroba sa vapnom*. Pošto su u to vrijeme vladala oprečna mišljenja o nastajanju produkata suhe destilacije, Gustav Janeček je predložio temu svojem doktorantu, jer je želio ustvrditi koji produkti doista nastaju. Gustav Janeček je bio profesor pod čijim je vodstvom doktoriralo sedamnaest kandidata. Teme doktorata su bile iz anorganske, analitičke, fizikalne, organske, opće i sudske kemije. Gustav Janeček je "stvorio" kemičare koji su utjecali na razvoj hrvatske kemije. Sve disertacije doktoranata (osim disertacije Drage Cernjak) Janeček je objavio u Radu Akademije.[1]

[1] S. Paušek – Baždar, Prvi doktorati iz kemije na Zagrebačkom sveučilištu, Zavod za povijest i filozofiju umjetnosti HAZU, Zagreb

2. PRIKAZ ODABRANE TEME

2.1. Životopis Vatroslava Horvata

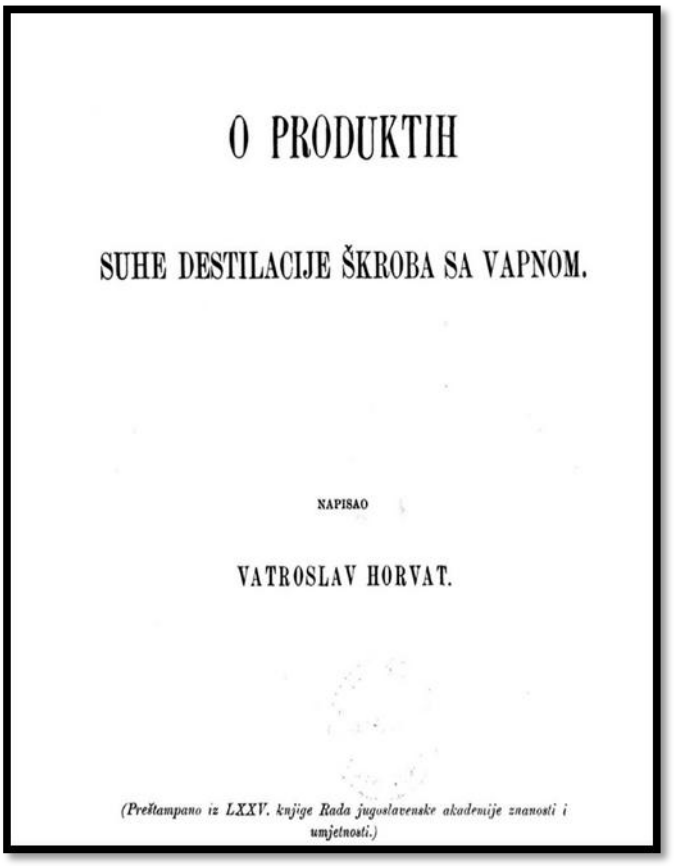
Vatroslav Horvat je rođen 2. prosinca 1859. godine u Virovitici. Umro je 14. svibnja 1893. godine u Osijeku. Bio je svjetovnjak, neoženjen, rimokatolik. Gimnaziju je polazio prvo u Požegi, pa u Zagrebu, te ju je 1878. godine završio u Varaždinu [2]. Nakon gimnazije od 1878. do 1882. godine polazio je 8 semestara na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu. Godine 1886. je postao doktorom filozofije. Doktorsku disertaciju pod temom *O produktih suhe destilacije škroba sa vapnom* je izradio ne Sveučilišnom lučbenom zavodu, pod mentorstvom Gustava Janečeka. Godine 1885. je čitao disertaciju na sjednici matematičko-prirodoslovnog razreda JAZU.[2]

Horvatova disertacije je objavljena u Radu *JAZU*, Knjiga 75, 1885.godine, stranice 187-200. Od 17. kolovoza 1886. godine radi kao pomoćni učitelj na obrtnoj školi u Zagrebu jer je bio osposobljen za rad iz kemije kao glavne struke, te matematike i fizike kao sporedne. 12. studenog 1890. godine počinje raditi na realnoj gimnaziji u Osijeku gdje postaje pravi učitelj.[3] Ne uživa dugo u svom poslu pravog učitelja jer shrvan bolešću umire iduće godine. Predavao je kemiju, aritmetiku i kaliografiju. Stručne članke objavljuje u časopisima *Glasnik Hrvatskoga naravoslovnog društva* i *Vienac*. [4]

[2] S. Paušek – Baždar, *Prvi doktorati iz kemije na Zagrebačkom sveučilištu*, Zavod za povijest i filozofiju umjetnosti HAZU, Zagreb
[3] S. Sršan, Profesori osječkih gimnazija i srednjih škola 1855.-1945., Osijek, 2009.
[4] Hrvatski biografski leksikon, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža", sv.5, Zagreb, 2002.

2.2. Analiza Doktorata

Kako su se u ono vrijeme javljala različita mišljenja o produktima suhe destilacije škroba vapnom, profesor Gustav Janeček je odlučio dati svom učeniku Vatroslavu Horvatu doktorat s temom o toj suhoj destilaciji. To je bio prvi doktorat iz kemije kojeg je, 6. svibnja 1885. godine Horvat čitao na sjednici matematičko-prirodoslovnog razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti. U doktoratu je objasnio kako se mogu predvidjeti produkti nastali suhom destilacijom.



O PRODUKTIH

SUHE DESTILACIJE ŠKROBA SA VAPNOM.

NAPISAO

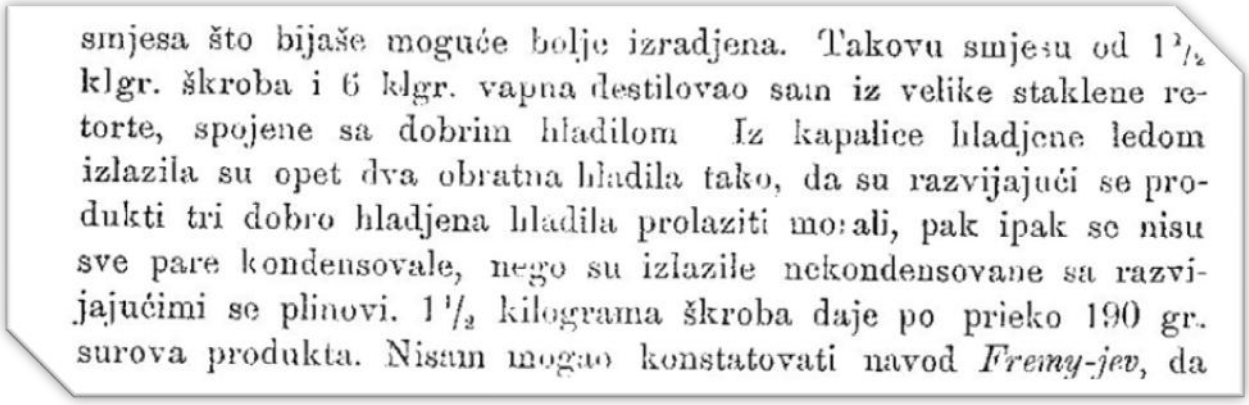
VATROSLAV HORVAT.

(Preštampano iz LXXV. knjige Rada jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti.)

Slika 1. Naslovna strana doktorata

Horvat je ustvrdio da se u najpovoljnijem omjeru škroba prema vapnu (1:4) dobiva tekući produkt. Pri tome je vodeni sloj sadržavao aceton, a uljasti sloj je povrgnuo frakcijskoj destilaciji, pri čemu su određene frakcije kod temeprature vrelišta 100,128 i 207˚C. Prvom je izoliran produkt za koji se pokazalo da nije metaceton, što se do tada smatralo, nego da se radi o smjesi acetona i neke tvari višeg vrelišta. Drugom frakcijom je izoliran mezitiloksid, čijom oksidacijom je dobivena ugljična, octena i propionska kiselina. Trećom frakcijom je dobiven izoforon, čijom oksidacijom je dobivena ugljična i octena kiselina. Za frakcije između 128 i 207˚C Horvat je pokazao da se radi o smjesi raznih homolognih ketona koji se, zbog bliskih točaka vrelišta, nisu mogli odijeliti frakcijskom destilacijom.[5]

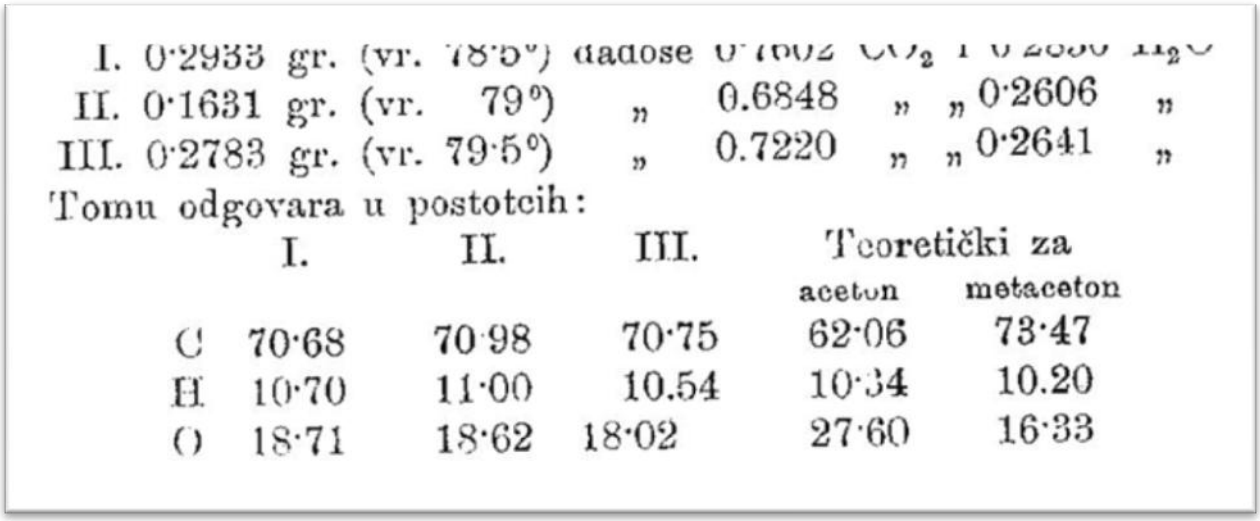
Pelouzovim pravilom nastaju produkti koji se odvode redukcijom prvotnih tvari ili diferencijom među prvotnom tvari i CO_2 i H_2O. Prvo je objasnio i naveo tko je sve prije njega radio na suhoj destilaciji. Navodi Fremyija, Favre, Gottlieba, Schwarza i Benedikta koji imaju različite rezultate suhe destilacije te po naputku dr. Janečeka kreće na istraživanje produkata suhe destilacije škroba s vapnom. Vatroslav Horvat kreće od škroba koji sadrži 14,81 % higroskopične vode i 0,177 % pepela.Vapno koje je dobio paljenjem bijelog mramora sadrži 2 % CO_2. Vatroslav Horvat je provodio svoje istraživanje, ali se cijelo vrijeme uspoređivao s dobivenim rezultatima prethodno navedenih kemičara. Produkt nastao iz 1,5 kg škroba i 6 kg vapna destilirao je iz velike staklene retorte spojene s dobrim hladilom. Opisivao je postupak u detalje kao na ***Slici 2***.


smjesa što bijaše moguće bolje izradjena. Takovu smjesu od 1½ klgr. škroba i 6 klgr. vapna destilovao sam iz velike staklene retorte, spojene sa dobrim hladilom. Iz kapalice hladjene ledom izlazila su opet dva obratna hladila tako, da su razvijajući se produkti tri dobro hladjena hladila prolaziti morali, pak ipak se nisu sve pare kondensovale, nego su izlazile nekondensovane sa razvijajućimi se plinovi. 1½ kilograma škroba daje po prieko 190 gr. surova produkta. Nisam mogao konstatovati navod *Fremy-jev*, da

Slika 2. Dio doktorata u kojem Vatroslav Horvat navodi kako radi pokuse

[5] G. Flumiani, *Gustav Janeček*,Ljetopis JAZU za god. 1935/36., Zagreb,1937., str. 226-241.

U doktorskom radu je iznjeo sve činjenice i nedoumice koje su se javila tijekom izrade rada. Na ***Slici 3***. je tablica u kojoj navodi podatke dobivene frakcijskom destilacijom produkta.



I. 0·2933 gr. (vr. 78·5°) dadose 0·7602 CO_2 i 0·2650 H_2O
II. 0·1631 gr. (vr. 79°) „ 0.6848 „ „ 0·2606 „
III. 0·2783 gr. (vr. 79·5°) „ 0.7220 „ „ 0·2641 „

Tomu odgovara u postotcih:

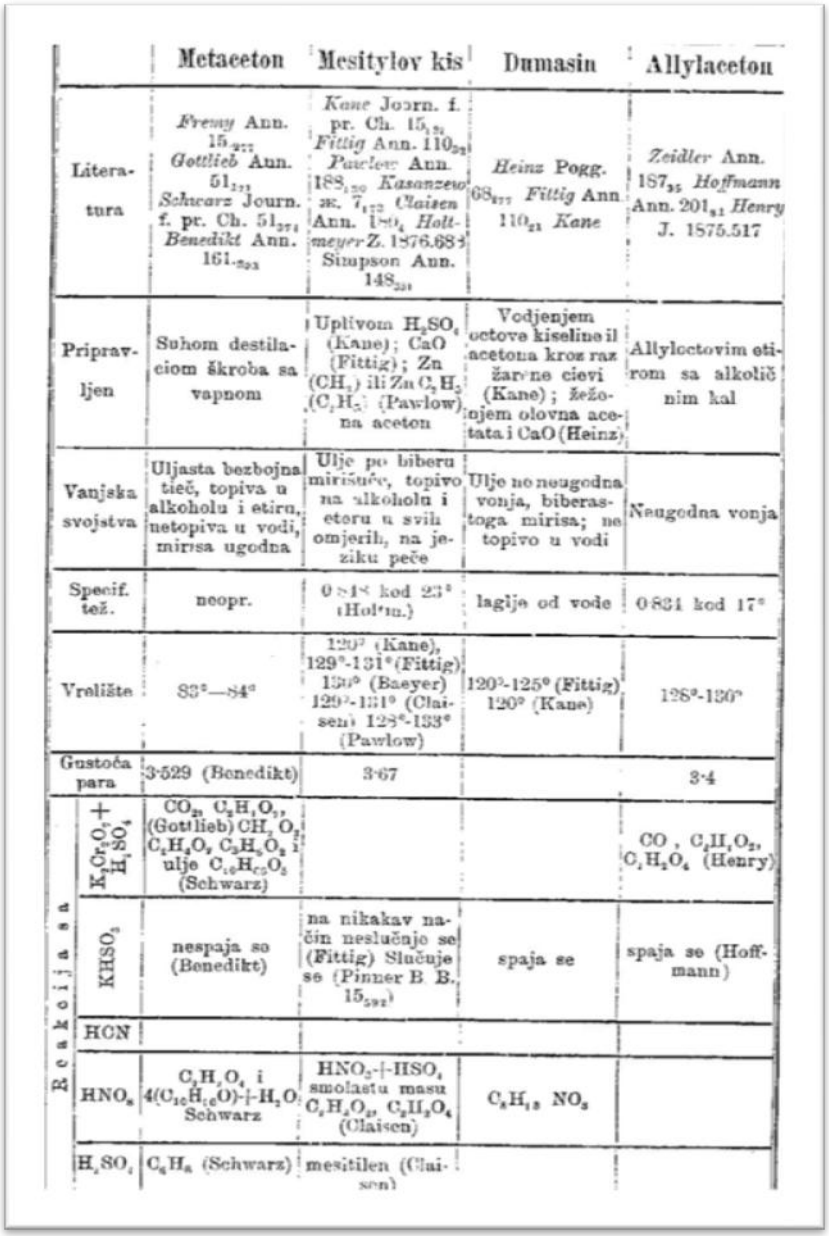
	I.	II.	III.	Teoretički za aceton	Teoretički za metaceton
C	70·68	70·98	70·75	62·06	73·47
H	10·70	11·00	10.54	10·34	10.20
O	18·71	18·62	18·02	27·60	16·33

Slika 3. Tablica u kojoj su podaci dobiveni frakcijskom destilacijom produkta

U doktorskom radu se nalaze i tablice (***Slika 4.***) koje su njemu pomagale pri odlučivanju što i na koji način raditi.

Na kraju je potvrdio da je dobio, kao i ostali, aceton kao jedan od produkata . Drugi produkt je tekućina koja nastaje pri 84℃ nije metaceton nego smjesa acetona i neke više vrijuće slučenine (otopine). Metaceton nastaje kao frakcija pri 128℃. Pri 207℃ nastaje kipuća otopina isoforona. [6]

[6] V.Horvat,*O produktih suhe destilacije škroba sa vapnom*, Rad JAZU, Knjiga 75, Zagreb,1885., str 187-200



		Metaceton	Mesitylov kis	Dumasin	Allylaceton
Litera-tura		*Freny* Ann. 15_{277} *Gottlieb* Ann. 51_{171} *Schwarz* Journ. f. pr. Ch. 51_{274} *Benedikt* Ann. 161_{203}	*Kane* Journ. f. pr. Ch. 15_{51} *Fittig* Ann. 110_{23} *Pawlow* Ann. 188_{250} *Kasanzew* ib. 7_{122} *Claisen* Ann. 180_{4} *Holt-meyer* Z. 1876.683 Simpson Ann. 148_{231}	*Heinz* Pogg. 68_{477} *Fittig* Ann. 110_{21} *Kane*	*Zeidler* Ann. 187_{35} *Hoffmann* Ann. 201_{81} *Henry* J. 1875.517
Pripravljen		Suhom destilaciom škroba sa vapnom	Uplivom H_2SO_4 (Kane); CaO (Fittig); Zn $(CH_3)_2$ ili $Zn(C_2H_3)_2$ $(C_2H_5)_2$ (Pawlow) na aceton	Vodjenjem octove kiseline il acetona kroz raz žarene cievi (Kane); žežo-njem olovna ace-tata i CaO (Heinz)	Allylocto vim eti-rom sa alkolič nim kal
Vanjska svojstva		Uljasta bezbojna tieč, topiva u alkoholu i etiru, netopiva u vodi, mirisa ugodna	Ulje po biberu mirišuće, topivo na alkoholu i eteru u svih omjerih, na je-ziku peče	Ulje no neugodna vonja, biberas-toga mirisa; ne topivo u vodi	Neugodna vonja
Specif. tež.		neopr.	0·848 kod 23° (Holtm.)	lagije od vode	0·831 kod 17°
Vrelište		83°—84°	120° (Kane), 129°-131° (Fittig) 130° (Baeyer) 129°-131° (Clai-sen) 128°-133° (Pawlow)	120°-125° (Fittig) 120° (Kane)	128°-130°
Gustoća para		3·529 (Benedikt)	3·67		3·4
Reakcija sa	$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$	CO_2, $C_2H_4O_2$, (Gottlieb) CH_2O_2 $C_2H_4O_2$ $C_2H_6O_2$ i ulje $C_{16}H_{32}O_2$ (Schwarz)			CO, $C_4H_8O_2$, $C_2H_2O_4$ (Henry)
	$KHSO_3$	nespaja so (Benedikt)	na nikakav na-čin neslučnje se (Fittig) Slučuje se (Pinner B. B. 15_{592})	spaja se	spaja se (Hoff-mann)
	HCN				
	HNO_3	$C_2H_4O_4$ i $4(C_{16}H_{16}O) + H_2O$ Schwarz	$HNO_2 + HSO_4$ smolastu masu $C_2H_2O_2$, $C_8H_8O_4$ (Claisen)	C_8H_{13} NO_3	
	H_2SO_4	C_6H_6 (Schwarz)	mesitilen (Clai-sen)		

Slika 4. Tablica iz doktorata

2.3. Glasnik- znanstveni časopis

Nakon osnutka hrvatskog naravoslovnog društva, 1885. godine pokrenut je prvi znanstveni isključivo prirodoslovni časopis *Glasnik hrvatskog naravoslavnog društva*, koji izlazi u dvije serije. Taj časopis je imao najvažniju ulogu u publiciranju prirodnoznanstvenih rezultata u Hrvatskoj, a kako je bio djelom objavljen i na stranim jezicima, pruža se mogućnost razmjene s časopisima drugih zemalja, a time i prikaz hrvatskih znanstvenih dostignuća i rezultata u stranim zemljama.

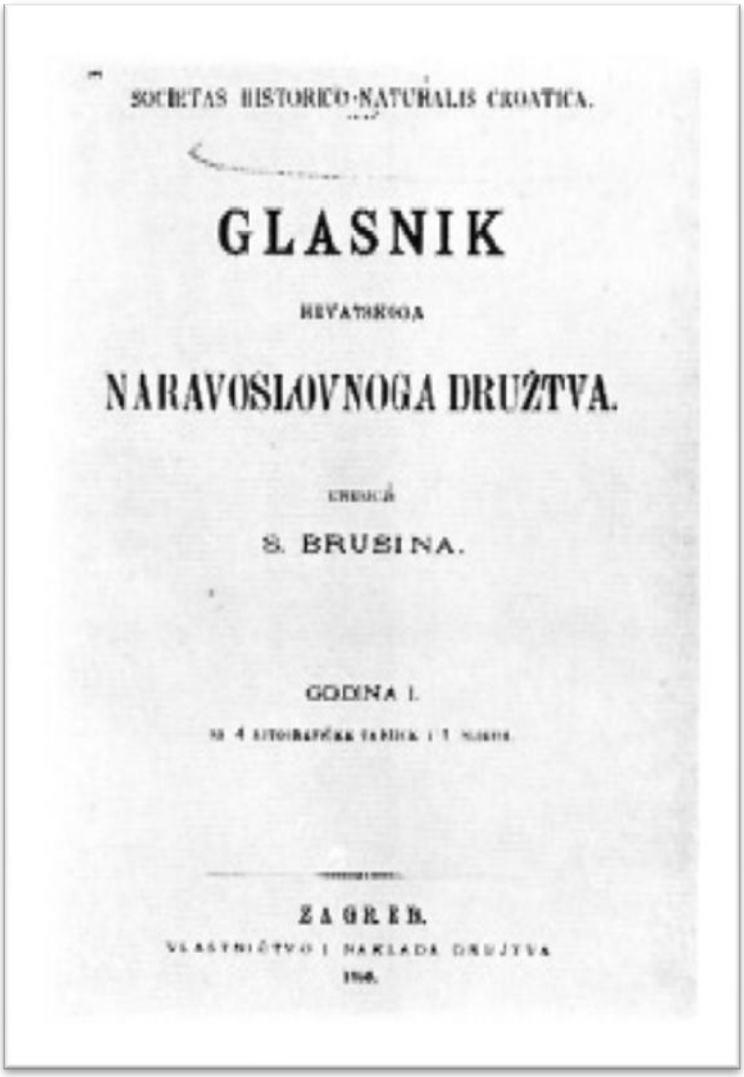
Prvi predsjednik Društva je bio Spiridion Brusina, a prvi tajnik Vatroslav Horvat. Osim što se istaknuo kao prvi doktor kemije u Hrvatskoj, zaslužan je i za pokretanje i promicanje prirodoslovlja u Hrvatskoj.[7] Članke je objavljivao u Glasniku Društva. Nakon Drugog svjetskog rata u Hrvatskoj se osnivaju zasebna društva: Hrvatsko kemijsko društvo, Hrvatsko biološko društvo, Hrvatsko geološko društvo, Društvo matematičara i fizičara Hrvatske, pa oni pokreću svoja glasila. *Glasnik Hrvatskog naravoslovnog (prirodoslovnog) društva* više ne izlazi, već se umjesto njega utemeljuje popularno-znanstveni časopis *Priroda,* koji i danas izlazi.



Slika 4. Medaljon Spiridion Brusina – dodjeljuje se inozemnom

znanstveniku koji pomaže razvoju prirodoslovlja u Hrvatskoj

[7] Hrvatsko prirodoslovno društvo, Zagreb, dostupno na Web stranici: http://www.hpd.hr/nagrada.html (Zadnji put pregledano 6.10.2014.)


SOCIETAS HISTORICO-NATURALIS CROATICA.

GLASNIK

HRVATSKOGA

NARAVOSLOVNOGA DRUŽTVA.

UREDIO

S. BRUŠINA.

GODINA I.

ZAGREB.

VLASTNIČTVO I NAKLADA DRUŽTVA

1886.

Slika 5. Naslovna stranica prvog Glasnika[8]

[8] S. Paušek – Baždar, *Popularizacija prirodoslovlja u Hrvatskoj dvadesetih godina dvadesetog stoljeća*, Zagreb

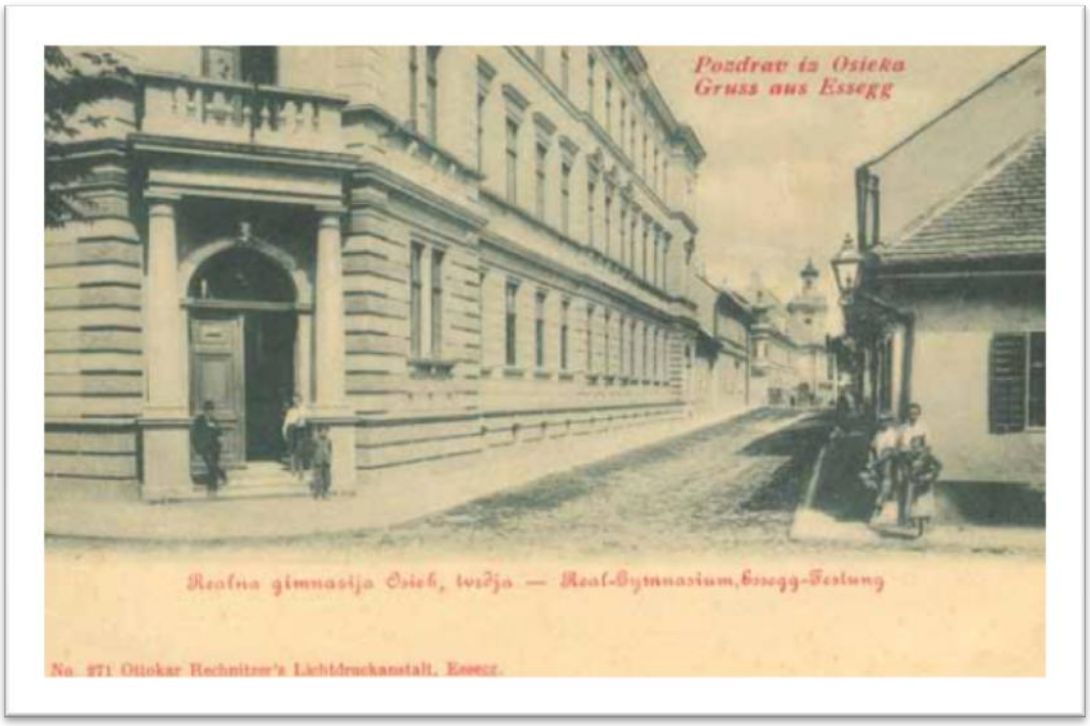
2.4. Realna gimnazija u Osijeku

Za vrijeme Habsburške Monarhije osnivale su se realne gimnazije. Kako Hrvati nisu imali jedinstvenu državu, bili su podijeljeni na Bansku Hrvatsku (koja je bila sastavljena od 6 županija: Križevačka, Varaždinska, Zagrebačka, Požeška, Virovitička i Srijemska), Vojnu granicu koja se prostirala od Like do Petrovaradina, Dalmaciju, Istru i Kvarner. Godine 1850. tadašnji ministar školstva grof Leo Thun izdaje "Osnovu za organizaciju austrijskih gimnazija" koja se odnosi i na hrvatske škole. Realne gimnazije su se dijelile na niže s 2, 3 i 4 razreda i više s 3 razreda.Gospodarstvenici Slavonije, poglavito obrtnici, uvidjeli su potrebu osnivanja realke i u Osijeku, još oko 1860. godine, no razne okolnosti, osobito nedostatak materijalnih sredstava, to nisu omogućile.

Sabor 26. rujna 1861. je prihvatio novu zakonsku osnovu po kojoj su se realke dijelile na niže s 2 ili 3 razreda i više sa 6 razreda. Obvezni su predmeti bili vjeronauk, hrvatski, njemački, zemljopis, "povjestnica", "računstvo", matematika, prirodopis, fizika, lučba, mehanika, crtanje, graditeljstvo, "opisno prostomjerstvo", krasopis, modeliranje i gimnastika. Svrha im je bila da, uz opću naobrazbu, pripremi učenike za zanat, obrt, trgovinu, i više tehničke zavode.Godine 1890. realka dobiva novu zgradu u koju se i seli. Nastava je tada započinjala Svetom misom. Učenici su se razlikovali po vjeri, zavičaju, dobi i napretku.

Godine 1876. Osječka realna gimnazija postaje potpuna uvođenjem povijesti, matematike, francuskog jezika, fizike, kemije, mjerstva i mjerstvenog risanja te logike.[9] Kemiju na Realnoj Gimnaziji u Osijeku predaje i Vatroslav Horvat od 12. studenog 1890. godine gdje je imenovan za pravog učitelja. Radio je do 14. svibnja 1893. godine, do smrti.

[9] III. gimnazija Osijek, dostupno na Web stranici: http://www.gimnazija-treca-os.skole.hr/povijest/ (Zadnji put pregledano 6.10.2014.)



Slika 6. Realna gimnazija u Osijeku[10]



Slika 7. Realna gimnazija u Osijeku[11]

[10], [12] S. Vidović*: Prirodopisna zbirka kraljevske realne gimnazije u Osijeku*, OZ 29/2009. str. 347-368

3. ZAKLJUČAK

Nakon što je 1874. godine došlo do obnove Zagrebačkog sveučilišta i njegovih prirodoslovnih katedri 1876. to je rezultiralo dodjeljivanjem akademskih naslova magistara i doktora znanosti. Upravo ta promjena omogućila je mnogima da postignu zvanje koju su htjeli, u svojoj zemlji, bez odlazaka u Beč ili Budimpeštu. Prvi među njima koji je stekao titulu doktora kemije bio je Vatroslav Horvat. Napisao je doktorsku disertaciju na temu *O produktih suhe destilacije škroba sa vapnom,* pod mentorstvom Gustava Janečeka. Radio je kao pomoćni učitelj na obrtnoj školi u Zagrebu te do svoje smrti kao učitelj na Realnoj Gimnaziji u Osijeku. Bio je prvi tajnik Hrvatskoga naravoslovnog društva. Stručne radove je objavljivao u *Glasniku* i *Viencu*. *Glasnik* je bio časopis koji je imao važnu ulogu u hrvatskoj znanstvenoj sredini, jer se preko njega pružala mogućnost razmjene s časopisima drugih zemalja, a time i prikaz hrvatskih znanstvenih dostignuća i rezultata u stranim zemljama, te njihov napredak. Nakon osnutka Hrvatskog kemijskog društva pokreće se časopis *Arhiv za kemiju*, koji kasnije prerasta u *Croatica Chemica Acta*, a *Glasnik* prestaje izlaziti, odnosno Hrvatsko prirodoslovno društvo pokreće popularni časopis *Priroda*. Tako je Horvat bio zaslužan za promicanje i razvoj prirodoslovlja u Hrvatskoj.

4. LITERATURA

[1] S. Paušek – Baždar, *Prvi doktorati iz kemije na Zagrebačkom sveučilištu*, Zavod za povijest i filozofiju umjetnosti HAZU, Zagreb

[2] S. Paušek – Baždar, *Prvi doktorati iz kemije na Zagrebačkom sveučilištu*, Zavod za povijest i filozofiju umjetnosti HAZU, Zagreb

[3] S. Sršan, Profesori osječkih gimnazija i srednjih škola 1855.-1945., Osijek, 2009.

[4] Hrvatski biografski leksikon, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža", sv.5, Zagreb, 2002

[5] G. Flumiani, Gustav Janeček,Ljetopis JAZU za god. 1935/36., Zagreb,1937., str. 226-241

[6] V.Horvat,*O produktih suhe destilacije škroba sa vapnom*, Rad JAZU, Knjiga 75, Zagreb,1885., str 187-200

[7] Hrvatsko prirodoslovno društvo, Zagreb, dostupno na Web stranici: http://www.hpd.hr/nagrada.html (Zadnji put pregledano 6.10.2014.)

[8] N. Trinajstić, 150 godina Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti i 125 godina prisutnosti kemičara u Akademiji, *Kem. Ind*. 60 (9), 2011, 447-457

[9] S. Paušek – Baždar, *Popularizacija prirodoslovlja u Hrvatskoj dvadesetih godina dvadesetog stoljeća*, Zagreb.

[10] III. gimnazija Osijek, dostupno na Web stranici: http://www.gimnazija-treca-os.skole.hr/povijest/ (Zadnji put pregledano 6.10.2014.)

[11] S. Vidović: *Prirodopisna zbirka kraljevske realne gimnazije u Osijeku*, OZ 29/2009. str. 347-368