

Franjo Krleža i razvitak hrvatske i bosanskohercegovačke kemije^{*, **}

Snježana Paušek-Badždar i Vanja Flegar

*Zavod za povijest i filozofiju znanosti HAZU, Ante Kovačića 5, 10001 Zagreb
spbazdar@hazu.hr; e-mail: vanja@hazu.hr*

Primljeno / Received: 2015-06-26; Prihvaćeno / Accepted: 2015-09-22

U članku je izložen životni put i rad kemičara Franje Krleže u doba kada je djelovao u Zagrebu u Hrvatskoj, te u doba od 1954. godine do umirovljenja 1977., kada je djelovao u Sarajevu u Bosni i Hercegovini. S obzirom da je u doba NDH djelovao kao profesor kemije na Domobranskoj zastavničkoj školi oružanih snaga NDH, nakon osnutka Druge Jugoslavije, u Zagrebu nije mogao ostvariti sveučilišnu karijeru. Stoga je prihvatio poziv iz Sarajeva, gdje je izabran najprije za docenta, a potom izvanrednog i redovitog profesora Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu. U ovom radu istaknut je njegov doprinos razvitku i promicanju kemije u Sarajevu i Bosni i Hercegovini i to osobito na području istraživanja analitičke i koloidne kemije. Također je istaknut njegov svjetonazor i ljubav prema rodnom kraju. Na kraju su opisane funkcije, nagrade i priznanja koje je stekao, uglavnom u Sarajevu.

Franjo Krleža and the growth of Croatian and Bosnian-Herzegovian chemistry*

Snježana Paušek-Badždar i Vanja Flegar

Department for the History and Philosophy of Science, Croatian Academy of Science and Arts, Ante Kovačića 5, HR-10001 Zagreb, Croatia; e-mail: spbazdar@hazu.hr; e-mail: vanja@hazu.hr

This paper shows the life and work of the chemist Franjo Krleža. It concentrates on his activities in Zagreb, Croatia, and the period from 1954 until his retirement in

* Članak je referiran na 1. međunarodnom znanstvenom skupu *Hrvatski prirodoslovci 24*, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 23. – 24. listopada 2015.

* The paper was referred on the 1st International scientific meeting *Croatian naturalists 24*, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, October 23 – 24, 2015.

** Članak je izrađen u okviru projekta *Hrvatska filozofija i znanost u europskom kontekstu od 12. do 20 stoljeća*, koji podupire Hrvatska zaklada za znanost.

** The paper was made under the project *Croatian Philosophy and Science in the European Context from the 12th to the 20th century* which is supported by the Croatian Science Foundation.

1977 when he worked in Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. During the Independent State of Croatia, Krleža worked in Zagreb as a professor of chemistry at the Defense flag school of the armed forces. This meant that he could not find a university job in Zagreb after the setting up of the Second Yugoslavia. However, he accepted an invitation to teach in Sarajevo. First, they elected him assistant professor. Then, he became an associate and full professor at the Faculty of Sciences in Sarajevo. The authors emphasize Krleža's contribution to the growth and furtherance of chemistry in Sarajevo and Bosnia and Herzegovina. In particular, they focus on his research in analytical and colloid chemistry. Furthermore, the paper looks into Krleža's worldview and his love for his homeland. In the end, it shows the functions, awards and recognitions which he earned mostly in Sarajevo.

Ključne riječi: **Franjo Krleža**

- analitička kemija na Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu
- koloidna kemija
- nastava i popularizacija kemije u Zagrebu i Sarajevu

Key words: **Franjo Krleža**

- analytical chemistry at the Faculty of Sciences in Sarajevo – colloidal chemistry
- teaching and popularization of chemistry in Zagreb and Sarajevo

Uvod / Introduction

Iz hrvatske je povijesti poznato da su javni, kulturni i znanstveni djelatnici koji su bili aktivni u doba Banovine Hrvatske i Nezavisne Države Hrvatske, uglavnom u razdoblju od 1939. do 1945., bili u nezavidnom položaju nakon osnutka Druge Jugoslavije. Oni su uglavnom smijenjeni sa svojih radnih mjesta, položaja i funkcija, a neki od njih su oputovali i radili u drugim središtima Jugoslavije, osobito u Sarajevu i u Skoplju, gdje su utemeljili i dali doprinos razvitku kulturne i znanstvene sredine tih dijelova Jugoslavije. Među kemičarima znanstvenim radnicima i sveučilišnim profesorima to su bili Gilbert Flumiani, koji je djelovao u Skoplju, te Mladen Deželić i Franjo Krleža, koji su djelovali u Sarajevu. Štoviše, Gilbert Flumijani je bio, prije odlaska u Skoplje, mentor Franji Krleži u izradi doktorske disertacije s područja analitičke kemije 1942.

Životopis Franje Krleže / Biography of Franjo Krleža

Franjo Krleža (slika 1) rođen je u Krapini u Hrvatskom zagorju 8. prosinca 1908., umro je u Krapinskim Toplicama 20. listopada 1988., a pokopan je u Krapini. Prva četiri razreda pučke škole završio je u Krapini, a potom prelazi u Zagreb, gdje pohađa

gimnaziju i maturira na II. muškoj gimnaziji (1927.).¹ Studirao je kemiju na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu (7 semestara) i na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Innsbrucku u Austriji (1 semestar). Diplomirao je u Zagrebu 1931., gdje je 1942. doktorirao na Filozofskom fakultetu Sveučilišta kod profesora Gilberta Flumijanija tezom *Određivanje i odjeljivanje stroncija od željeza u prisutnosti fosfata*. (1)

Po završetku studija najprije je djelovao kao asistent volonter u Kemijskom zavodu Filozofskog fakulteta, potom je 1933. postavljen za suplenta na Državnoj realnoj gimnaziji u Varaždinu, a zatim u Gospiću. Nakon komisijskoga polaganja profesorskog ispita (1936.), unaprijeđen je i premješten na IV. mušku realnu gimnaziju u Zagreb. U doba Nezavisne države Hrvatske (NDH) predavao je kemiju na Domobranskoj zastavničkoj školi oružanih snaga NDH, kada je napisao i skripta iz kemije u dva dijela. Upravo ga je njegov rad na Zastavničkoj školi oružanih snaga NDH, nakon Drugoga svjetskog rata obilježio kao nepoželjnu osobu u hrvatskom prirodoslovnom i uopće intelektualnom krugu. Od 1945. je neko vrijeme predavao na željezničkoj i građevinskoj školi, potom je radio u industriji (1945. – 1949.), na II. gimnaziji u Zagrebu (1950. – 1954.) te kao vanjski suradnik Zavoda za fizičku kemiju zagrebačkog Filozofskog, odnosno od 1946. Prirodoslovno-matematičkog fakulteta.



F. Krleža

SLIKA 1. Dr. sc. Franjo Krleža (1908. – 1988.)

FIGURE 1. *Franjo Krleža, Ph.D.* (1908 – 1988)

Svoju sveučilišnu i znanstveno-istraživačku karijeru započeo je u Sarajevu 1954., gdje je na Filozofskom fakultetu (od 1950. Prirodno-matematičkom fakultetu sarajevskog Sveučilišta) 1954. izabran za docenta analitičke kemije, potom 1960. za izvanrednog i 1969. za redovitog profesora. Odmah po dolasku u Sarajevo izabran je za predmet Analitička kemija. Na toj katedri je djelovao sve do umirovljenja 1977., a asistenti su mu bili Momir Savić i Jelena Kićanović. Godine 1968. naslijedio je Mladena Deželica u svojstvu direktora Hemijskog instituta. Pod njegovim vodstvom izrađeno je 135 diplomskih radova, 5 doktorskih disertacija i više magistarskih radova. (2, 3) Prva disertacija *Kondenzacioni derivati helicina sa aromati-*

¹ Djeca F. Krleže su Hrvoje, dipl. ing. građevinarstva, koji živi u Rijeci i dr. sc. Karmela Jerić-Krleža, koja djeluje kao viši savjetnik za javno zdravstvo u Institut of Health Research (CIHR) u Otawi u Kanadi.

skim spojevima koji sadržeaminske i amidne grupe – Derivati salicina i belicina naročito sa nekim terapeutski važnim supstancijama koja je obranjena u Institutu za hemiju datira iz 1956. Kandidatkinja je bila Lidija Likar, a u komisiji za obranu te-

17470 broj 161/16

IZVOD IZ SLUŽBENIČKOG LISTA
(Podaci za Glavnu Kontrolu)

I	Porodilno i rođeno ime Između porodičnog i rođenosnog imena navesti oca (matere) rođeno ime. Kod ušanih navesti u zagradi porodično ime žene	Krleža (Pavao) Franjo
II	Zvanje, mjesto i eraz redovne službe Kod dodijeljenih na rad još navesti nadležno i mjesto u koje su dodijeljeni	profesor, Zagreb
III	Položajna grupa, stepen, period, povika	III
IV	Mjesto i dan rođenja	Krapina, 8-10-1908
V	Bračno stanje Za oženjene i udane navesti dan vjenčanja; za udovice, da li su s muškim živjela sve do njegove smrti	ožujen, stanovanje, broj 483
VI	Ime i dan rođenja djeteta	Kristina rođ. 3-11-1952 umr. 18-5-1953 Kroja rođ. 20-2-1958
VII	Državljanstvo	jugoslavensko
VIII	Srednja škola: gimnazija, realna gimnazija, realka	Koliko razredih, semestara, koje godine
	Univerzitet	
	Druga visoka stručna škola	
	Pedagoška škola: niži tečaj, viši tečaj	
	Učiteljska škola	
	Svršena druga škola	
	Viši tečajni ispiti; Učiteljski diplomski ispiti; Diplomski ispiti na Univerzitetu; Diplomski ispiti na Visoj pedagoškoj školi; Ispiti zrelosti; drugi ispiti	
Profesorski ispiti; praktični učiteljski ispiti; ispiti za nastavničke građanske škole; ispiti za učitelja vjerskih; praktični završni ispiti	Profesorski tečaj, tečaj na 8 razredih srednje gimnazije u Zagrebu, 1933-1934 Ispiti za nastavničke građanske škole u Zagrebu, 1935-1936 Ispiti za učitelja vjerskih u Zagrebu, 1937-1938	
Daje obrazovanje u struci i položen ispiti. Na pr. doktorat i drugo		

Obrazac 25. — Izdanje Naklade škol. knjiga I tiskarnica Kralj. banke uprave Savačke banovine u Zagrebu. Pitalak zabranjen.

SLIKA 2. Osobnik Franje Krleže (Državni arhiv, Zagreb)

FIGURE 2. Excerpt from Franjo Krleža's work-book (State Archive, Zagreb)

ze su, uz mentora Mladena Deželića, bili Viktor Hahn, Franjo Krleža i Tibor Škerlak. Franjo Krleža je također utemeljio i organizirao poslijediplomski studij kemije na PMF-u u Sarajevu.²

² Tibor Škerlak je držao katedru za Fizikalnu kemiju u Sarajevu, a Viktor Hahn je došao na obranu iz Zagreba, gdje je bio redoviti profesor organske kemije i predstojnik Zavoda za organsku kemiju Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Vidi: <http://www.pmf.unsa.ba//hemija/index.php/bs/71-o-odsjeku-za-hemiju>, pristupljeno: 28. 04. 2015.

Prigodom dvodnevne proslave 25. obljetnice osnivanja i rada Kemijskog instituta PMF-a Univerziteta u Sarajevu, koja je održana u Sarajevu 14. i 15. travnja 1978., uz svečanu akademiju koju je prvog dana otvorio dekan sarajevskog Univerziteta Vladimir Milićević, Franjo Krleža je održao predavanje pod naslovom *Razvoj i rad Kemijskog instituta PMF-a*. Drugi dan održan je radni dio proslave, koji je ujedno predstavljao i *II. savjetovanje kemičara i tehnologa sarajevske regije*. Izvješće o proslavi zabilježeno je i u hrvatskom glasilima. (4)

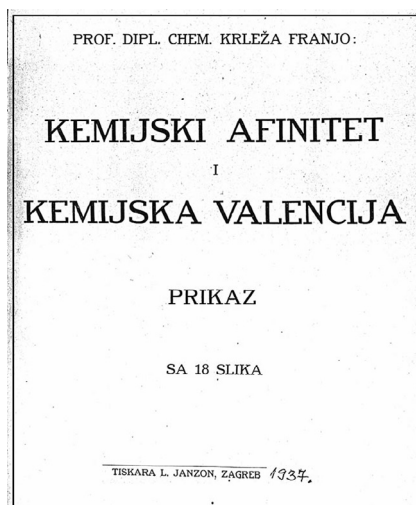
Znanstveni i stručni rad / *Scientific and professional work*

Franjo Krleža bavio se analitičkom kemijom te primjenom analitičkih metoda i taložnih učinaka na području koloidne kemije. Koloidi, kojima se bavi fizikalna kemija su supstancije koje se sastoje od čestica mnogo većih od atoma ili molekula, no znatno manjih da bi bile vidljive prostim okom. Sve se tvari mogu prevesti u koloidno stanje ako se dovedu do određenog stupnja disperznosti. Koloidne otopine zovu se *sol*i, a prema disperznom sredstvu postoje hidrosoli, alkosoli, aerosoli itd. Budući da se gotovo sva organska tvar i veliki dio anorganske u prirodi nalazi u tom stanju koloidnog razdjeljenja, proučavanje materije u koloidnom stanju ima veliku znanstvenu i praktičnu vrijednost. S tih područja Krleža je objavio više od 140 radova, od kojih je gotovo 60 znanstvenih, a ostalo su stručni, popularno-znanstveni i popularni članci. Bio je i voditelj znanstveno-istraživačkog projekta *Ispitivanje utjecaja strukture na hemijsku reaktivnost supstanci* Hemijskog instituta PMF-a u Sarajevu.

Na području analitičke kemije osobito se bavio taložnim krivuljama, osjetljivošću analitičkih reakcija, odvajanjem kationa, posebno nikla od serpentina u homogenim sredinama te kompleksometrijom. S obzirom na koloidne probleme analitičke kemije, bavio se načinom nastajanja taloga, posebice oksihidrata trovalentnog željeza, aluminija i kroma te određivanjem flokulacijskih vrijednosti iona za solove hidroksida aluminija, oksihidrata željeza i sola silicijeve kiseline. Također je istraživao međusobna flokulacijska djelovanja boksitnih komponenata i hidrotermalnu sintezu. Rezultate istraživanja objavljivao je u domaćim i inozemnim znanstvenim časopisima, od kojih su najznačajniji: *Arhiv za kemiju i tehnologiju* (Zagreb, 1940), *Arhiv za kemiju* (Zagreb, 1953), *Glasnik kemičara i tehnologa Bosne i Hercegovine* (Sarajevo, 1963., 1964., 1965., 1967., 1969., 1970., 1971., 1972., 1973., 1974.), *Kolloid Zeitschrift* (Darmstadt, 1964., 1966., 1968.), *Mikrochimiea Acta* (Wien, 1966.), *Hemijska industrija* (Beograd, 1966., 1967.), *Kemija u industriji* (Zagreb, 1966., 1972.) *Croatica Chemica Acta* (Zagreb, 1967., 1969., 1970.), *Materijali II Jugoslavenskog simpozija o aluminijumu* (Ljubljana, 1974). (5, 6)

Franjo Krleža objavio je više od sedamdeset stručnih radova, uglavnom o novim teorijama u kemiji, osobito s područja kemijskog afiniteta, valencije i kompleksnih spojeva te s područja zaštite metalnih površina premazivanjem, npr. *Glasnik profesorskog društva*, Beograd, XVII (1936–37), XIX (1937–38), XX (1938–39), *Zaštite materijala*, Beograd, 1963.

U doba djelovanja na realnoj gimnaziji u Zagrebu, Krleža je 1937. objavio knjigu *Kemijski afinitet i kemijska valencija* (slika 3), s osamnaest slika kemijskih veza. Ta je knjiga, otisnuta u tiskari L. Jazon, bila temeljna odrednica u njegovu izboru budućega područja rada i bavljena kemijskim istraživanjima, pa u predgovoru kaže: *U prikazu najprije sam obradio historijski razvitak teorije afiniteta i valencije. Iza toga*



SLIKA 3. Krležina knjiga *Kemijski afinitet i kemijska valencija*, Zagreb, 1937.

FIGURE 3. Krleža's book *Kemijski afinitet i kemijska valencija*, Zagreb, 1937.

područja – o određivanju i odjeljivanju stroncija od željeza, potom o određivanju i odjeljivanju kalcija i željeza u prisutnosti fosfata, te o izlučivanju srebrohidroksida, cinkhidroksida i aluminijhidroksida u hidroksidnom mediju objavio prije odlaska u Sarajevo, u razdoblju od 1942. – 1953. u *Arhivu za kemiju*. U razdoblju od 1940. do 1946. taj časopis je promijenio ime u *Kemijski vjestnik*, a od 1946. ponovno nosi isto ime *Arhiv za kemiju*. Urednik je bio geokemičar Stanko Miholić, a 1953. urednikom postaje fizikalni kemičar Božo Težak (1907. – 1980.). Premda je, nakon odlaska u Sarajevo, glavninu svojih radova objavljivao u *Glasniku hemičara i tehnologa Bosne i Hercegovine* i u inozemnim časopisima, Krleža je s Božom Težakom razvio uspješnu znanstvenu i stručnu suradnju.

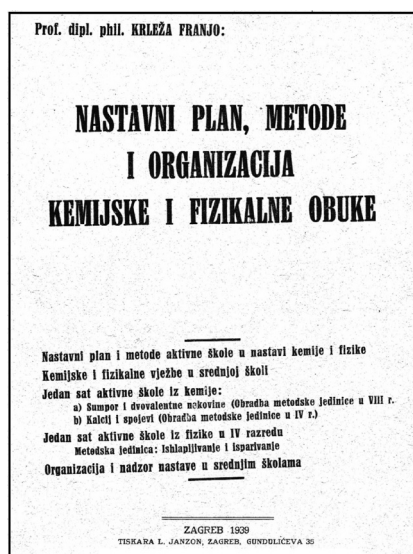
su se vremenski razvijale. Taj sam dio završio s Nernstovim teoremom. Zatim sam potanje obradio nauku o valenciji, ali samo s formalne strane. Kod toga sam osobitu pažnju posvetio kompleksnim spojevima i tumačenju anorganskih spojeva kao kompleksa. Nato sam nadovezao elektrostatsko tumačenje valencije i afiniteta. Tu mi je mnogo poslužilo djelo Van de Boera i Arkela «Chemische Bindung als elektrostatische Erscheinung» za koje veli Klemm da je bilanca rada na tom polju. Nato sam nadovezao dva kraća članka o metalnom i kristalnom vezu, a na svršetku dao sam pregled modernih teorija i novih stremljenja. (7)

Nakon objavljivanja toga djela Franjo Krleža je usmjerio svoja istraživanja na područje analitičke kemije te je prva tri rada s toga

Nastavni rad Franje Krleže / *Franjo Krleža's teaching work*

Već u doba djelovanja u Zagrebu, Krležu je zanimala organizacija teorijske i eksperimentalne nastave kemije, a djelomice i fizike na srednjim školama, ali i na Sveučilištu. Osobito je isticao metodologiju te nastave i važnost usavršavanja nastavnika. O tome je objavio brojne članke: *Organizacija eksperimentalne nastave fizike i kemije*, i *Usavršavanje nastavnika* u *Glasniku profesorskog društva*, Beograd, (1936–1939); *Jedan sat aktivne škole iz kemije*; *Kemijska nastava u srednjoj školi*; *Razvitak kemijske nastave na hrvatskim gimnazijama* (*Napredak*, pedagoški časopis, Zagreb 1938., 1939.); *Arhiv za kemiju i tehnologiju* 1940., 1953.; *Nastavni vjesnik*, Zagreb 1941.

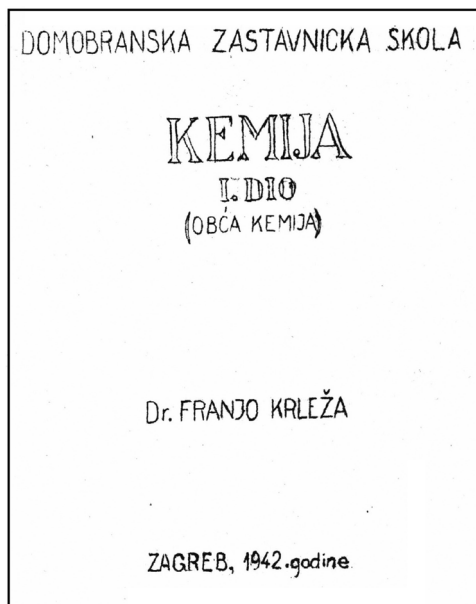
O istoj temi objavio je i jednu brošuru *Nastavni plan, metode i organizacija kemijske i fizikalne obuke*, Tiskara L. Janzon, Zagreb, 1939., 27 str. (slika 4). U toj je knjižici uz nastavni plan, metode te kemijske i fizikalne vježbe, opisao dva sata aktivne škole iz kemije na temelju obrade metodičke jedinice u IV. razredu *Kalcij i spojevi* i metodičke jedinice u VIII. razredu *Sumpor i dvovalentne nekovine*, a opisao je i jedan sat aktivne obuke iz fizike u IV. razredu *Ishlapljivanje i isparivanje*. Smatrajući da je kemija kao jedna od najvažnijih znanosti u životu modernog čovjeka „degradirana na rang sporednog predmeta“ Krleža je napisao: *Ja sam još kao predsjednik studentskog kluba kemičara «Mendeljejev» 1931. godine proveo akciju za ponovno uvađanje hrvatske naučne osnove kemije u srednje škole. Tom sam zgodom susretljivošću zagrebačkih konzulata dobio podatke o učenju kemije u srednjoevropskim državama. Kemija se u većini tih država učila kroz tri do četiri godine uzastopice, a u Švedskoj kroz svih osam razreda!* Također je upozorio na dužnosti srednjoškolskih profesora kemije te, između ostalog, kaže: *Smatram, da je dužnost profesora kemije da u osmom razredu upozori učenike, da je kemija gotovo na svim fakultetima, poimenice na medicinskom, veterinarskom, farmaceutskom, gospodarskom, komercijalnom, a djelomično i na filozofskom te tehničkom fakultetu – potrebna i osnovna disciplina.* (8)



SLIKA 4. Krležina knjižica *Nastavni plan, metode i organizacija kemijske i fizikalne obuke*, Zagreb, 1929.

FIGURE 4. *Krleža's booklet Nastavni plan, metode i organizacija kemijske i fizikalne obuke*, Zagreb, 1929.

Za potrebe nastavničkog rada na Domobranskoj zastavničkoj školi oružanih snaga NDH Krleža je 1942. napisao i objavio opsežna skripta iz kemije (slika 5) u dva dijela. (9) Nakon prikaza povijesnog razvitka s težištem na Lavoisierovim zakonima, Krleža daje definiciju kemije i njezinu podjelu po područjima: opća kemija, anorganska,



SLIKA 5. Krležina skripta, *Kemija I. dio (obća kemija)*, Zagreb, 1942.

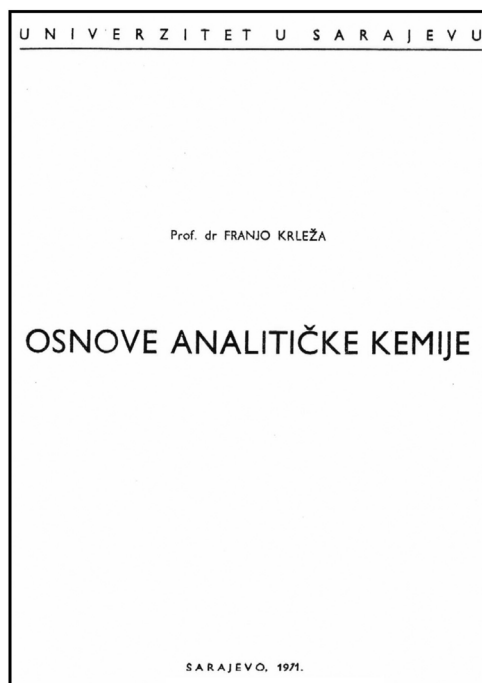
FIGURE 5. Krleža's mimeographed notes, *Kemija I. dio (obća kemija)*, Zagreb, 1942.

organska, fizikalna, analitička i primijenjena kemija. Zanimljivo je da primijenjenu kemiju dijeli na „ratnu, farmaceutsku, medicinsku i agrikulturnu kemiju te tehnologiju“. Danas se uglavnom u primijenjenoj kemiji izostavlja ratna kemija. No, poznato je da su se u Prvome svjetskom ratu obilno koristili kemijski otrovi, a kasnije se, unatoč zabranama međunarodne zajednice, oni i dalje istražuju u namjensko utemeljenim tvornicama, osobito u Njemačkoj i Rusiji. (10) O kemijskim bojnim otrovima Krleža je napisao i zaseban popularno-znanstveni članak *O djelovanju ratnih otrova* (*Privoda*, Zagreb, 1943). U tom je članku pokazao da gotovo svi ratni otrovi sadrže elemente četvrte do šeste skupine periodnog sustava elementa, a podijelio ih je na „očne nadražljivce, nosne i grlene nadražljivce te na skupinu zagušljivaca“.

Najvažnije stručne knjige Krleža je objavio tijekom svoje dvadeset i trogodišnje sveučilišne karijere u Sarajevu (1954. – 1977.). To su: *Osnove analitičke kemije*, Univerzitet u Sarajevu, I. izd. 1964., II. Izd. 197., 423 str. (slika 6); *Praktikum kvantitativne analize (Gravimetrija, Analiza silikata, Analiza boksita)*, Univerzitet u Sarajevu, I. izd. 1968., II. izd. 1973., 161 str. (slika 7) (11, 12) Recenzenti obiju knjiga bili su prestižni kemičari, redoviti profesori Tehnološkog fakulteta (danas Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije) iz Zagreba – Ivan Filipović i Vjera Marjanović Krajovan.

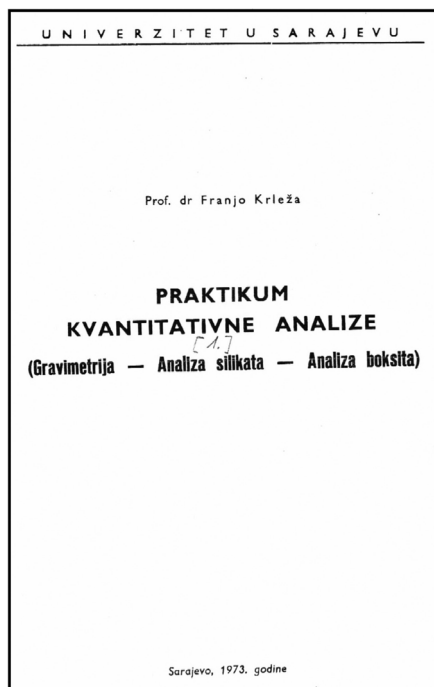
U *Osnovama analitičke kemije* dan je cjelovit prikaz teorije analitičke kemije odnosno kemije vodenih otopina, a sadrži i kratak pregled praktikuma kvalitativne analize. Krleža je upozorio kako je za svladavanje toga gradiva nužno potpuno poznavanje opće kemije te da napredni studenti, pored njegove knjige, trebaju

pročitati i Kolthoff-Sandelovu *Anorgansku kvantitativnu analizu*, prijevod III. izd., Beograd, 1963. i Filipović-Sabioncellov *Laboratorijski priručnik*, Zagreb, 1965. Uz kratki pregled kvalitativne kemijske analize, Krleža je upozorio na njezino opširnije poznavanje u knjigama: N. I. Blokov *Kačestvenij hemičeskij analiz*, Moskva, 1953 i A. Okača *Qualitative analytische Chemie*, Leipzig, 1960. (11)



SLIKA 6. Drugo izdanje Krležinog udžbenika *Osnove analitičke kemije*, Sarajevo, 1971.

FIGURE 6. Second edition of Krleža's textbook *Osnove analitičke kemije*, Sarajevo, 1971.



SLIKA 7. Krležin udžbenik za praktikum, *Praktikum kvantitativne analize (gravimetrija, analiza silikata, analiza boksita)*, Sarajevo, 1973.

FIGURE 7. Krleža's practicum textbook, *Praktikum kvantitativne analize (gravimetrija, analiza silikata, analiza boksita)*, Sarajevo, 1973.

U priručniku *Praktikum kvantitativne analize (Gravimetrija, Analiza silikata, Analiza boksita)*, Sarajevo, 1968, 2. izd., 1973., Krleža je istaknuo da s gradivom iz te knjige student uvijek može povezati predavanja iz analitičke kemije s praktičnim izvođenjem laboratorijskih vježbi (slika 8). Nakon uvoda, protumačeni su najvažniji postupci taložne analize te praktične upute za izvođenje kvantitativne analize, osobito vaganja i kalibracije. (12)

Krležini popularni i popularno-znanstveni radovi / *Krleža's popular and popular-science works*

Već 1941. Franjo Krleža je objavio u Zagrebu, u izdanju Društva sv. Jeronima, popularno-znanstvenu knjižicu na 40 stranica, pod naslovom *Pučka fizika, nauka o općim prirodnim zakonima* (slika 9). U *Uvodu* te knjižice on navodi: *Priroda je velika i puna raznolikosti, pa je i njezino upoznavanje teško. Da bi ljudi lakše upoznali prirodu, oni su nauku o prirodi podijelili na više grana.* Nakon toga daje klasifikaciju



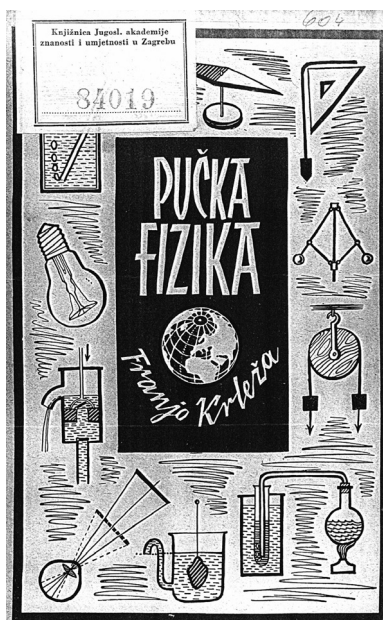
SLIKA 8. Franjo Krleža sa svojim diplomanticama u Hemijskom institutu PMF-a u Sarajevu
FIGURE 8. *Franjo Krleža with his graduates in the Chemical Institute, Faculty of Science, Sarajevo*

prirodnih znanosti i dijeli ih na: „životinjstvo, bilinstvo, kemiju, zvezdoznanstvo, geologiju, zemljopis, medicinu i fiziku“. Za fiziku navodi da je to nauka o općim prirodnim zakonima, pa ju dijeli na četiri dijela: „mehanika, nauka o toplini, elektricitet, magnetizam i optika ili nauka o svjetlosti“. Tako Krleža u svojoj knjižici upoznaje čitatelje s tim glavnim dijelovima fizike. (13)

Popularne i popularno-znanstvene radove Krleža je objavljivao u glasilu Hrvatskoga prirodoslovnog društva *Priroda* i to uglavnom u razdoblju od 1938. do 1944. Od 1943. do 1945. bio je i urednik toga časopisa. (10) Osobitost njegova uredništva bila je, između ostalog, i u tome što je na naslovnici časopisa u svakom broju objavljivao portrete znamenitih znanstvenika, osobito kemičara: A. L. Lavoisiera,

G. E. Stahla, E. Fischera i drugih. Ta urednička praksa nije nastavljena, pa se na naslovnica *Prirode* u kasnijim godinama nalaze motivi s različitim pejzažima.

Najopsežniji popularno-znanstveni radovi koje je Krleža objavio u *Prirodi* jesu: *Prirodna i umjetna radioaktivnost*; *Kemijski elementi i jedinstvo materije*; *Djelovanje ratnih otrova*; *Alotropske modifikacije i izotopi*; *Kemija požarnih i plamenih sredstava* (*Priroda*, 1938., 1939., 1941., 1943., 1944.). Objavio je i jedan članak iz povijesti kemije, pod naslovom *Alkemija u zapadnoj Evropi* (*Priroda*, Zagreb, 1939.).



SLIKA 9. Prva popularna knjižica F. Krleže *Pučka fizika*, Zagreb, 1941.
 FIGURE 9. *Franjo Krleža's first popular booklet Pučka fizika*, Zagreb, 1941

Krležini popularno-znanstveni radovi, osobito oni o radioaktivnosti i jedinstvu tvari bili su važan poticaj i odrednice za dublja znanstvena istraživanja na tim područjima.

Svjetonazor Franje Krleže / *Franjo Krleža's worldview*

Krleža je veoma volio svoj rodni kraj i ostao uz njega vezan čitav život. Napisao je nekoliko vrijednih tekstova iz krapinske kulturne prošlosti: *Krapinsko kazalište u 19. stoljeću*; *Krapinsko kazalište za Gaja*; *600. godišnjica Krapine*; *Franjevački samostan u Krapini* i druge. Također je pisao o domoljubnim, književnim i slikarskim

temama, a članke iz tih područja objavljivao je u časopisima *Luč*, *Obitelj*, *Hrvatska straža*, *Hrvatska prosvjeta*, *Napredak* i *Danica*.

Od rane mladosti bio je aktivan u Hrvatskom katoličkom pokretu, osobito u Hrvatskom književnom društvu sv. Jeronima. I nakon rata, pa i onda kada je zbog stjecaja okolnosti napustio Zagreb i otišao u Sarajevo, Krleža je ostao katolički laik i hrvatski rodoljub. Osobito se istaknuo u radu tadašnjeg Književnog društva sv. Ćirila i Metoda, pa je nakon umirovljenja i povratka u Zagreb redovito i aktivno sudjelovao na tjednim književnim večerima toga društva, gdje se isticao vitalnošću i jasnoćom duha. No, nakon smrti supruge, često je bolovao i nikad se nije potpuno oporavio. (14, 15)

Glavni urednik glasila *Danica* sv. Ćirila i Metoda objavio je 1990. godine njegov nekrolog, u kojem je zaključio: *Otišao je iz naših redova još jedan vrhunski intelektualac i sveučilišni profesor, koji je do kraja života ostao vjeran našem Društvu, Crkvi i hrvatskom narodu.* (16)

Važno je istaknuti da Krleža, unatoč poteškoćama u kojima se našao nakon Drugoga svjetskog rata i unatoč teškim uvjetima rada za boravka u Zagrebu, nije izgubio entuzijizam i ljubav za svoju struku, kemiju. Dapače, nakon dolaska u Sarajevo on je od godine 1954. razvio izuzetnu znanstveno-istraživačku, stručnu i nastavnu aktivnost.

Funkcije, nagrade i priznanja / *Functions, awards and recognitions*

U doba djelovanja u Zagrebu Franjo Krleža je od 1943. do 1945. bio glavni urednik časopisa *Priroda*, koju je izdavalo Hrvatsko prirodoslovno društvo. No, istovremeno je bio voditelj Zagrebačke zvjezdarnice, koja je u ono doba bila u okviru toga Društva.

U doba djelovanja u Sarajevu, od 1954. do 1977. obnašao je brojne funkcije. Od 1969. do 1979. bio je direktor i predsjednik Naučnog vijeća Hemijskog instituta Prirodno-matematičkog fakulteta. Također je bio jedan od organizatora i prvi voditelj nastave poslijediplomskog studija kemije na istom fakultetu. Istodobno je u Republičkom savjetu za naučni rad Bosne i Hercegovine bio voditelj njegova Odbora za fundamentalne nauke.

Djelovao je kao član Upravnog odbora u Uniji kemijskih društava Jugoslavije, te je kao predstavnik te Unije bio aktivan u Radnoj grupi analitičke kemije u Federaciji europskih kemijskih društava, pa je često putovao u vodeća inozemna znanstvena središta.

Osobito je priznanje Franjo Krleža doživio kada ga je 1977. Kraljevska švedska akademija znanosti imenovala članom Nobelova odbora za predlaganje nobelovaca s područja kemije za 1978. godinu. (18) Te je godine, zahvaljujući i Franji Krleži, Nobelovu nagradu za kemiju dobio britanski kemičar Peter D. Mitchell (1920. – 1992.) za otkriće kemiosmotske sinteze oksidativne fosforilacije. (14)

Rodni kraj nije zaboravio Franju Krležu. Na godišnjoj skupštini od 28. travnja 2015. Dobrovoljno Vatrogasno Društvo Krapinske Toplice posmrtno mu je dodijelilo Priznanje za zaštitu prirodnih ljepota toga kraja.

Zaključak / Conclusions

Franjo Krleža se već u doba djelovanja u Hrvatskoj istaknuo kao jedan od vodećih kemičara Hrvatske. No, kada je zbog političkih prilika morao napustiti grad Zagreb i Hrvatsku, ostvario je profesionalnu karijeru u Sarajevu, gdje je u razdoblju od gotovo četvrt stoljeća odgojio generacije kemičara na dodipolmskom i poslijediplomskom studiju te unaprijedio znanstvenoistraživački rad na području koloidne i analitičke kemije. Pored toga promovirao je bosanskohercegovačku kemiju u europskim kemijskim društvima. Tako je dolazak i djelovanje Mladena Deželića i Franje Krleže u Sarajevu bila sretna okolnost za razvitak kemijska sredina Bosne i Hercegovine. Istraživanja na području kemije dobila su novi zamah i uključila su se u vodeće europske znanstvene tijekove.

LITERATURA / REFERENCES

1. *Spisak personalnih podataka službenika Kraljevine Jugoslavije s teritorija Hrvatske*, Hrvatski državni arhiv, fond 890.1., broj predmeta: 17470.
2. Nenad Trinajstić: *Sto hrvatskih kemičara*, Školska knjiga, Zagreb, 2002., str. 98–99.
3. N. N.: *In memoriam, Prof. dr. Franjo Krleža*, *Priroda* (Zagreb) **78**(415) (1989-1990) 31.
4. N. N.: *Društvene vijesti*, *Kem. Ind.* (Zagreb) **27**(6) (1978) 325.
5. Dragutin Murko: *Sedamdesetogodišnjica života profesora dr Franje Krleže, glavnog urednika Glasnika hemičara i tehnologa BiH*, *Glasnik hemičara i tehnologa BiH* (Sarajevo) (26) (1979) 3–4.
6. N.N.: *Bibliografija naučnih radova profesora Krleže*, *Glasnik hemičara i tehnologa BiH* (Sarajevo) (21-22) (1974) str. ???
7. Franjo Krleža: *Kemijski afinitet i kemijska valencija*, Zagreb, 1937.
8. Franjo Krleža: *Nastavni plan i metode aktivne škole u nastavi kemije i fizike*, Zagreb, 1939., str. 2–3.

9. Franjo Krleža: *Kemija, I. i II. dio*, Domobranska zastavnička škola, Zagreb, 1942.
10. Nacionalna i sveučilišna biblioteka u Zagrebu, sign. II. 11478, Zagreb, 1942.
11. Franjo Krleža: *Osnove analitičke kemije*, Sarajevo, 1964., 2. izd. 1971.
12. Franjo Krleža: *Praktikum kvantitativne analize*, Sarajevo, 1968., 2. izd. Sarajevo, 1973.
13. Franjo Krleža: *Pučka fizika, nauka o općim prirodnim zakonima*, Društvo sv. Jeronima, knj. 604, Zagreb, 1940.
14. *Spomenica Hrvatskog prirodoslovnog društva 1885–1985, u povodu stote obljetnice postojanja*, HPD, Zagreb, 1985., str. 146.
15. Vladimir Lončarević: *Franjo Krleža – katolički laik i znameniti kemičar*, Glas Koncila, 15. travnja 2015., str. 21.
16. Radovan Grgec: *Dr. Franjo Krleža (1908 – 1988)*, Danica, sv. 109, Zagreb, 1990.
17. Snježana Paušek-Baždar: *Krleža Franjo, kemičar*, u: *Hrvatski biografski leksikon*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, sv. 8, Zagreb, 2013.
18. Oxford Dictionary of National Biography, London, 2004., p. 158.