

DOCUMENTA CHEMICA YUGOSLAVICA

# GLASNIK

DRUŠTVA HEMIČARA I TEHNOLOGA  
NR BOSNE I HERCEGOVINE

6

SARAJEVO 1957



DOCUMENTA CHEMICA YUGOSLAVICA

# GLASNIK

DRUŠTVA HEMIČARA I TEHNOLOGA NR BOSNE I HERCEGOVINE

UREDIO:  
REDAKCIONI ODBOR

6

SARAJEVO 1957



**BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE CHIMISTES  
DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE DE BOSNIE ET HERZEGOVINE**

Sarajevo 1957.

Ann. VI. Vol. 6

GLASNIK

GRUPEVA HEMICARA I TEHNOLOGIA NR BOSNE I HERZEGOVINE

Rédacteur en chef:

**Prof. Dr. Mladen Deželić**

Sarajevo, Jug Bogdana 7

REDAKCIJA

REDAKCIONI ODBOR

Adresse de l' Administration:

**Zavod za industrijska istraživanja**

Sarajevo, Danila Ozme 21 (Yougoslavie)

6

SARAJEVO 1957



## SADRŽAJ — SOMMAIRE

### Radovi — Travaux

S. Miholić i K. Mirnik: Termalno vrelo u Laktašima Geokemijska studija (The Thermal Source of Laktaši, A Geochemical Study) . . . . .	5
M. Deželić i G. Dolibić: O azometinima pirol-2-aldehida (Über Azomethine des Pyrrol-2-aldehyds) . . . . .	11
H. Kurt i S. Kapetanović: Eterično ulje iz cvijeta hercegovačkog duhana I. (The essential oils from tobacco flowers of Hercegovina.) . . . . .	17
H. Kurt i S. Kapetanović: Eterično ulje iz cvata hercegovačkih duhana II. (The essential oils from tobacco inflorescence of Hercegovina) . . . . .	21
F. Krleža: Primjena Schulze-Hardyjeva pravila i pravila Burton-Bishopove kod koagulacije pozitivnog aluminiumhidroksid sola (Application of Schulze-Hardy and Burton-Bishop Rules in Coagulation of Aluminium Hydroxide Sol) . . . . .	27
F. Krleža: Određivanje i odjeljivanje zemnoalkalijskih kovina i magnezija od željeza u prisutnosti fosfata amonijakom, koji nastaje hidrolizom karbamida (Determination and Separation of Alkaline Earths and Magnesium from Iron in the Presence of Phosphates with Ammonium Hydroxide Obtained by Hydrolysis of Urea) . . . . .	34
F. Krleža, J. Kićanović i V. Marković: Odjeljivanje i određivanje kalcija, stroncija, barija i magnezija od kroma u prisutnosti fosfata iz homogenih sistema (The Separation of Calcium, Strontium, Barium and Magnesium from Chromium in the Presence of Phosphates of a Homogenous System) . . . . .	41
S. Stojadinović: Prilog hemiskom i mineraloškom poznavanju Terra rosse u dolini reke Rame (Ein Beitrag zur chemischen und mineralogischen Erforschung der Terra-rossa im Ramatal) . . . . .	49
H. Kurt i Z. Devetak: Prijedlozi za poboljšanje proizvodnje eteričnog ulja od kleke — Juniperus communis L. (Ein Vorschlag zur verbesserten Gewinnung des ätherischen Öles aus Wacholderbeeren) . . . . .	53

### *Problemi naše industrije*

I. Hadžović: Perspektivni razvoj Fabrike azotnih jedinjenja . . . . .	59
Z. Sudar: Perspektivni razvoj Destilacije drva — Teslić . . . . .	64

### *Nekrolog*

Ing. Hamdija Konjhodžić . . . . .	71
-----------------------------------	----

### *Društvene vijesti*

Zapisnik VI redovne godišnje skupštine Društva hemičara i tehnologa NR BiH . . . . .	72
--	----



## TERMALNO VRELO U LAKTAŠIMA

Geokemijska studija

S. Miholić i K. Mirnik

Sjeveroistočni rub bosanske serpentinske zone prati niz mineralnih i termalnih vrela, od kojih je ispitano vrelo u Laktašima. Vrelo izvire iz triasa i slabo je radioaktivno. Od teških metala preteže bakar, što upućuje na kaledonsku metalizaciju. Dana je kratka medicinska karakteristika akrototerma, među koje spada i terma u Laktašima.

Duž sjeveroistočnog ruba bosanske serpentinske zone 1) javlja se veći broj mineralnih i termalnih voda, koje vjerovatno stoje u vezi sa pojavama dijabaza i melafira, a uvjerovana su rasjedima uglavnom lokalnog karaktera. Po svom kemijskom sastavu i svojstvima vrela su vrlo različita. Niz tih vrela istražen je u godinama 1954—1956. Tu su prije svega akrototerme Laktaši (30.4°C), Gornji Šeher (28.3°—35.2°C), Kulaši (30.3°C) i Višegradska banja (34.2°C); kiseljaci Kiseljaci kod Slatine (1.461—1.628 g CO<sub>2</sub> u litri), Kiseljak kod Orahovice (1.830 g CO<sub>2</sub> u litri), Kiseljak u Maloj Rječici (1.276 g CO<sub>2</sub> u litri), Sočkovac (1.962 g CO<sub>2</sub> u litri), Bokarić (1.346 g CO<sub>2</sub> u litri) i Jasenički kiseljak (1.540 g CO<sub>2</sub> u litri), te konačno dvije ugljenokisele terme Banja Slatina (40.9°C, 1.616 g CO<sub>2</sub> u litri) i Banja Vrućica (29.4°C, 1.107 g CO<sub>2</sub> u litri).

U ovoj radnji prikazana je akrototerma u Laktašima, koja je istraživana g. 1954 i 1956.

Vrelo leži u dolini rijeke Vrbasa između triadičkih masiva Kozare prema sjeverozapadu i Crnog Vrha prema jugoistoku na 44° kisele terme Banja Slatina (40,9°C, 1,616 g CO<sub>2</sub> u litri) i Banja morem iznosi 126 m (isp. specijalnu kartu 1 : 75.000 br. 6058).



Prema nešto južnije položenom geološkom profilu banjalučke okoline u smjeru W—E, koji je dao A. P i l g e r 2), podlogu čini trias, kojeg prema zapadu transgresivno pokriva donja kreda, a prema istoku serpentini, povrhu koga dolazi opet trias. Sliku upotpunjuju dva profila u smjeru N—S.

Banja Laktaši bila je poznata već od davnina, ali je do g. 1930 bila vrlo primitivno uređena. Te je godine vrelo kaptirano i podignuto moderno kupalište sa okruglim basenom i nekoliko kabina. Postoji i jedna starija nepotpuna analiza bez datuma i autora. Temperatura označena je sa  $20^{\circ}\text{C}$ , a radioaktivitet sa 1.12 MJ. 3)

Vrelo izvire ispod niskog brežuljka izgrađenog iz vapnene sedre. Glavni izvor je u obliku okruglog basena promjera 4.90 m, koji se nalazi u kupališnoj zgradi. Dno basena pokriveno je krupnim šljunkom. Na nekoliko mjesta dižu se sa dna mjehurići plinova. Dubina vode u basenu iznaša 1.35 m. Iza kupališne zgrade nalazi se još jedan kaptiran izvor.

Ispitivanja izvršena su 21 septembra 1954 i 15 septembra 1956 g. Temperatura vode 1954 g. bila je  $30.4^{\circ}\text{C}$ , slobodni ugljenikov dioksid 0.2728 g na litru, a radioaktivitet 0.8745 MJ = 0.3183 nC/1, a god. 1956 bila je temperatura  $30.4^{\circ}\text{C}$ , a radioaktivitet 0.4774 MJ = 0.1738 nC/1. Dne 15 septembra 1956 iznosio je kapacitet glavnog vrela 40.84 l/sek.

Voda je bistra, bez boje i mirisa, reakcija alkalične (lakmus); pH = 8.5.

Teški metali određeni su na ovaj način:

**Olovo.** Olovo je određeno gravimetrijski 4), jer nismo više raspolagali reagensijama potrebne čistoće. Kalijev-natrijev tartarat Pliya pro analizi sadrži toliko sulfata, da je neprikladan za polarografsko određivanje olova. U 19987.4 g vode nađeno je 0.0010 g  $\text{PbSO}_4$ , što odgovara 0.0000342 g Pb u 1 kg vode.

**Bakar.** Iz istih razloga određen je i bakar gravimetrijski. U 19987.4 g vode nađeno je 0.0010 g  $\text{CuO}$ , što odgovara 0.0000720 g Cu u 1 kg vode. Ostali teški metali određeni su polarografski.

**Nikalj.** Polarograf po Heyrovskom (Československá zbrojovka, Brno) baždaren je otopinom, koja je sadržavala 0.5 mg Ni u 10 ccm smjese od 17 g  $\text{NH}_3$  i 53.5 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$  u litri, te 0.005% želatine kao supresor. Kod osjetljivosti aparata 11 dobivena je kod — 1.13 V stepenica visoka 33.0 mm. Pod istim uvjetima polarografirana je i otopina uzorka, pa je za Ni dobivena stepenica visoka 3.5 mm, što čini 0.0530 mg Ni u 19987.4 g vode ili 0.0000027 g Ni u 1 kg vode.



**Kobalt.** Polarograf baždaren je otopinom, koja je sadržavala 0.5 mg Co u 10 ccm smjese od 17 g NH<sub>3</sub> i 53.5 g NH<sub>4</sub>Cl u litri, te 0.005 % želatine kao supresor. Kod osjetljivosti aparata 11 dobivena je kod — 1.32 V stepenica visoka 5.0 mm. što čini 0.1064 mg Co u 19987.4 g vode ili 0.0000053 g Co u 1 kg vode.

**Cinak.** Polarograf baždaren je otopinom, koja je sadržavala 5 mg Zn u 10 ccm otopine KCl. Kod — 1.06 V dobivena je kod osjetljivosti aparata 10 stepenica visoka 37.0 mm, kod osjetljivosti 11 stepenica visoka 24.0 mm, kod osjetljivosti 12 stepenica visoka 18.0 mm, a kod osjetljivosti 13 stepenica visoka 11.2 mm. Pod istim uvjetima polarografirana je i otopina uzorka, pa je kod osjetljivosti 10 dobivena stepenica visoka 16.0 mm, što odgovara 2.162 mg Zn, kod osjetljivosti 11 stepenica visoka 10.5 mm (2.188 mg Zn), kod osjetljivosti 12 stepenica visoka 8.0 mm (2.222 mg Zn), a kod osjetljivosti 13 stepenica visoka 5.3 mm (2.366 mg Zn). Srednja je vrijednost 2.269 mg Zn u 19987.4 g vode ili 0.0000114 g u 1 kg vode.

Kemijski sastav vode prikazuje analiza na str. 8.

Prema internacionalnoj klasifikaciji vodu kemijski karakterizira sastav: kalcij, magnezij, hidrokarbonat. Ukupna koncentracija: N/1000 = 19.9; Ca 7.1; Mg 2.0; HCO<sub>3</sub> 9.5. Reakcija alkalična.

Od teških metala preteže bakar, što bi zajedno sa sličnim nalazom u »Očnoj vodi« kod Srebrenice (0.01312 g u kg) upućivalo na kaledonsku metalizaciju (5) za koju za sad nema jasnog geološkog dokaza, za razliku od variscičke metalizacije mineralnih voda bosanskog škriljastog gorja (6), za koje je dokazano, da je u karbonu bilo izloženo jakim boranjima, a koju potvrđuju i nalazi kasiterita kod Vrtlasca (Klisca) (7).

Radioaktivitet je malen, kako to odgovara geološkim prilikama izvorišta (trias), ali s vremenom pokazuje znatne oscilacije, pa će ga trebati opetovano određivati, da se pronađu uzroci tih promjena.

Terma u Laktašima spada u red akrototerma tj. termalnih vrela, čijih voda sadrži u litri manje od 1 g čvrste tvari, pa se tako svojim kemijskim sastavom (mineralizacijom) ne razlikuje od običnih površinskih voda. Staro je međutim iskustvo pokazalo, da takove vode imaju terapijske osobine, koje se kod običnih voda ne javljaju. Općenito je danas mišljenje, da se ta pojava imade dijelom pripisati tome, što akrototerme redovno sadržavaju male količine teških metala (elementi u tragovima), naročito bakar, kobalt, mangan i cink, koji u običnim površinskim vodama ili uopće ne dolaze ili pak dolaze u znatno manjim količinama. Tu pojavu zovemo metalizacijom.



**ANALIZA**  
**termalnog vrela u Laktašima**

Spec težina: 1,00062 (kod 0°/0°C)

Temperatura: 30.4°C

1 kg vode sadržaje:				Preračunano u postocima krute tvari	
jona	grama	milimola	milivala		
<b>Kationa:</b>					
Natrija (Na <sup>+</sup> )	0.02015	0.8762	0.8762	Na	3.926
Kalija (K <sup>+</sup> )	0.001638	0.0419	0.0419	K	0.319
Kalcija (Ca <sup>++</sup> )	0.1417	3.535	7.070	Ca	27.61
Magnezija (Mg <sup>++</sup> )	0.02374	0.9763	1.9526	Mg	4.626
Stroncija (Sr <sup>++</sup> )	0.0004916	0.0051	0.0102	Sr	0.096
Barija (Ba <sup>++</sup> )	0.0000651	0.0005	0.0010	Ba	0.013
Cinka (Zn <sup>++</sup> )	0.0000114	0.0002	0.0004	Zn	0.002
Olova (Pb <sup>++</sup> )	0.0000342	0.0002	0.0004	Pb	0.007
Bakra (Cu <sup>++</sup> )	0.0000720	0.0011	0.0022	Cu	0.014
Niklja (Ni <sup>++</sup> )	0.0000027		0.0001	Ni	0.001
Kobalta (Co <sup>++</sup> )	0.0000053	0.0001	0.0002	Co	0.001
<b>Aniona:</b>					
Hlora (Cl <sup>-</sup> )	0.003045	0.0859	0.0859	Cl	9.955
Sulfata (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	0.01664	0.1732	0.3464	SO <sub>4</sub>	55.68
Hidrokarbonata (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0.5811	9.523	9.523	CO <sub>3</sub>	2.578
<b>Koloidno otopljenih oksida:</b>					
					9.955
Silicijevog oksida (SiO <sub>2</sub> )	0.01323	0.2203		SiO <sub>2</sub>	0.020
Titanovog oksida (TiO <sub>2</sub> )	0.0001051	0.0013		TiO <sub>2</sub>	1.054
Aluminijevog oksida (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0.00541	0.0531		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.214
Željeznog oksida (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0.00110	0.0069		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.214
<b>Ukupno:</b>	<b>0.8085</b>	<b>15.50</b>			100.00
Hidrokarbonati preračunati u karbonate:	0.5132				
Isparni preostatak:	0.5138				
Sulfatna kontrola:					0.5132
Računom:	0.6859				
Nađeno analizom:	0.6896				

Od tih metala termalna je voda u Laktašima najbogatija na bakru (0.07 mg na kg vode).

BALNEOLOŠKO-KLIMATOLOŠKI INSTITUT  
JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI  
ZAGREB



## LITERATURA

- 1) M. Kišpatić, Kristalinsko kamenje serpentinske zone u Bosni. Rad Jugosl. akad., 133 (1897) 95.
- 2) A. Pilger, Paläogeographie und Tektonik Jugoslawiens zwischen der Una und dem Zlatibor-Gebirge. Neues Jb. Mineral. Beil. Bd., **85 B** (1941) 414 i tabela III.
- 3) M. T. Leko, A. Ščerbakov i H. M. Joksimović, Lekovite vode i klimatska mesta u Kraljevini SHS. Beograd 1922. str. 41.
- 4) S. Miholić, Određivanje teških metala u mineralnim vodama. Apotekarski Vjesnik, **19** (1937) 589 i 629.
- 5) S. Miholić, Ore deposits and geologic age. Economic Geology, **42** (1947) 713.
- 6) S. Miholić, The acidulated water of Kiseljak in Bosnia. A geochemical study. Croat. Chem. Acta, **28** (1956) 113.
- 7) L. Marić, Magmatismus und Alkalimetasomatose im jugoslawischen Raum. Neues Jb. Mineral. Abh., **87** (1954) 1.
- 8) H. Wolff, Bedeutung und Problemstellungen der Spurenstoffforschung in der Balneologie. Die Medizinische, **1952**, 566.

## ABSTRACT

### The Thermal Source of Laktaši A Geochemical Study

S. Miholić and K. Mirnik

Along the Northeastern border of the Bosnian serpentine zone there issues a number of mineral and thermal waters of which the thermal source of Laktaši has been investigated in detail. The water comes from Triassic strata and shows a slight radio-activity. Of the heavy metals copper predominates, showing the probability of a Caledonian metallization. The medical properties of the thermal water are briefly dealt with.

Primljeno 6. III. 1957.

INSTITUTE OF BALNEOLOGY AND CLIMATOLOGY  
THE YUGOSLAV ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS  
ZAGREB, CROATIA



## O AZOMETINIMA PIROL-2-ALDEHIDA

M. Deželić i G. Dolibić

Priredili smo neke kondenzacione derivate pirol-2-aldehida ( $\alpha$  — pirolaldehida) sa aromatskim aminima, da upoznamo kako i uz koje uvjete reagira taj heterociklički aldehid. Našli smo da se stvaraju spojevi sa azometinskim grupama ili takozvane Schiffove baze u molekularnom odnosu 1 : 1 ili 2 : 1.

Kako je poznato alifatski aldehidi reagiraju sa aromatskim aminima veoma brzo i već za hlada, dok aromatski aldehidi reagiraju nešto teže. Reakcionu smjesu treba grijati i to komponente same za sebe ili u otopini na primjer alkoholnoj ili u glacijalnoj octenoj kiselini. U nekim slučajevima podesno je dodavati malo solne kiseline, a u drugim opet piperidina kao katalizatora i grijati tako dugo dok se izluči voda.<sup>1)</sup>

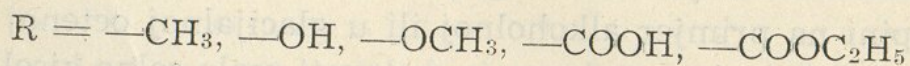
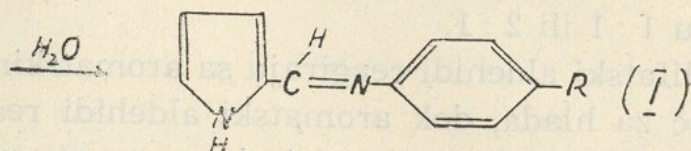
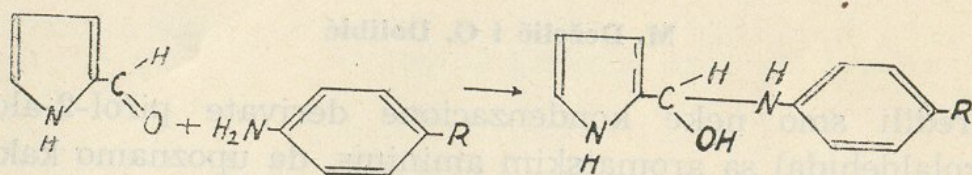
Pošto u literaturi nismo našli podataka o azometinima pirol-2-aldehida, smatrali smo da je od interesa da ispitamo reaktivnost tog aldehida sa aromatskim aminima. Ovo je bilo zanimljivo i zbog toga, što je pirol sam vrlo slabih aromatskih osobina (slabijih od tiofena) i posjeduje, usprkos svoje NH-grupe, slabo kisele osobine. Ovo se može protumačiti tako, da usamljeni elektronski par na N-atomu pretežno sudjeluje u stvaranju  $\pi$  — elektronskog sekteta u prstenu i nije u stanju da veže protone kiseline.<sup>2, 3)</sup>

Mogli smo prema tome očekivati, da će pirol-2-aldehid reagirati sa aromatskim aminima slično kao i alifatski aldehidi. Nadalje treba istaknuti, da pirol-2-aldehid ne daje neke tipične reakcije na aldehide, na primjer sa fuksin-sumporastom kiselinom ili sa HCN,<sup>4)</sup> i da su položaji  $\alpha$  sposobniji za reakciju od  $\beta$  položaja. Ovo se može tumačiti na osnovu rezonantnih odn. mezomernih graničnih formula pirola, kao i na temelju polariteta okso-grupe.

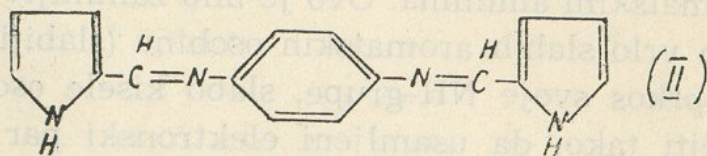


Iz naših pokusa slijedi, da pirol-2-aldehid doista vrlo lako reagira, već za hlada, sa aromatskim aminima. Ako smo pak pirol-2-aldehid kuhali sa aromatskim aminima u alkoholnoj otopini, bez dodataka ili sa dodatkom katalizatora, onda se jedan dio supstancije osmolio, pa je prinos azometina bio slab.

Pirol-2-aldehid kondenzirali smo sa ovim aromatskim aminima: p-toluidinom, p-aminofenolom, p-anizidinom, p-aminobenzojevom kiselinom, etilnim esterom p-aminobenzojeve kiseline (anestezinom) i izomernim fenilendiaminima. Reakcija je vjerovatno tekla tako, da se najprije stvorio adicioni spoj, koji je gubitkom vode prešao u azometin (I). Mehanizam reakcije možemo prikazati formulama kako slijedi:



Reakcija pirol-2-aldehida sa fenilendiaminima teče nešto drugačije, jer jedna molekula fenilendiamina sa svoje dvije amino-skupine veže dvije molekule pirol-2-aldehida, pa nastaje spoj (II) na pr. sa p-fenilendiaminom:



Pirol-2-aldehid može se prirediti na više načina.<sup>5)</sup> Mi smo ga priredili na dva razna načina: Reimer-Tiemannovom metodom u modifikaciji H. Fischera i saradnika<sup>6)</sup> i metodom koju su u novije vrijeme predložili R. M. Silverstein i saradnici.<sup>7)</sup>

## EKSPERIMENTALNI DIO

Upotrebljavali smo svježe destilirane ili prekrystalizirane supstancije. Za kondenzacije smo redovno uzimali ekvimolekularne ko-



ličine komponenata, koje smo u alkoholnoj otopini pomiješali bez zagrijavanja ili uz zagrijavanje, sa dodatkom ili bez dodatka katalizatora. Tališta T. t. su nekorrigirana, odnosno određivana na Koflerovom mikroskopu.

### Pripremanje pirol-2-aldehida

Najprije smo  $\alpha$ -pirolaldehid priredili prema metodi Reimer-Tiemann-ovoj u modifikaciji koju su predložili H. Fischer, H. Heller i A. Stern, odnosno H. Fischer i H. Orth.<sup>6)</sup> Uzimali smo 30 g svježe destiliranog pirola (E. Merck) i 105 g kloroforma i postizavali smo prinose od oko 4 g pirol-2-aldehida, koji je bio vrlo čist sa T. t. 50°. Ali ti su prinosi bili oko 50% niži od onih navedenih u literaturi. Pošto su prinosi prema toj metodi općenito vrlo niski (oko 18% od teorije), a postupak dugo traje, odlučili smo se da priređujemo pirol-2-aldehid prema drugoj metodi iz pirola i dimetilformamida, koju su izradili Silverstein i saradnici<sup>7,8)</sup>. Dimetilformamid smo priredili prema metodi Mitchella i Reid-a<sup>9,10)</sup> iz dimetilamina i mravlje kiseline.

Prema Silversteinovoj metodi stvara se najprije iz dimetilformamida i fosfornog oksiklorida kompleksni spoj koji ima funkciju Lewisove kiseline. Stvoreni rezonantno stabilni kation veže se u položaju 2 u pirolskoj jezgri u jedan intermediarni spoj, koji hidrolizom prelazi u  $\alpha$ -pirolaldehid. Ova metoda dala je bolje prinose, iako ne onakve kako su u literaturi navedeni, jer autori navode prinose od 89%. Talište T. t. = 45°.

### Pirol-2-aldehid + p-toluidin

a) Ekvimolekularne količine pirol-2-aldehida (0,19 g = 0,002 mola) i p-toluidina (0,2 g = 0,002 mola) otopi se u 5 ml etanola, dobro promiješa i ostavi pri sobnoj temperaturi dok veći dio alkohola ishlapi. Iskristaliziraju blijedožuti igličasti kristali. Prinos 0,343 g (93%). Spoj se lako otapa u alkoholu, a ne otapa se u petroleteru. Prekristalizacijom iz alkohola, nakon sušenja u visokom vakuumu pri 50°, T. t. 102°.

Anal. 6,583 mg supst.: 19,001 mg CO<sub>2</sub>, 3,946 mg H<sub>2</sub>O

C<sub>12</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub> (184,2) Rač: C 78,40%, H 6,56%

Nađ.: C 78,86%, H 6,71%

b) Iste količine supstancije otopljene u 20 ml etanola, uz kap piperidina, kuhane su četiri sata na vodenoj kupelji pod povratnim hladilom. Pri zagrijavanju otopina se oboji intenzivno crveno. Nakon što se alkohol ispari na mali volumen, ostavi se u frižideru. Nakon dužeg vremena izdvojilo se nekoliko kristala, onečišćenih smolastim



produktom. Prinos 0,1813 (49%). Nakon višestruke prekrystalizacije iz alkohola i sušenja u vakuumeksikatoru iznad kalcijeva klorida, T. t. 97°.

Mikroanalizom dobiveni rezultati za C bili su preniski, a za H nešto previsoki, no odgovaraju gore spomenutoj bruto formuli.

#### Pirol-2-aldehid + p-aminofenol

Pirol-2-aldehid (0,19 g = 0,002 mola) i p-aminofenol (0,218 g = 0,002 mola) otopi se u 5 ml etanola i ostavi pri sobnoj temperaturi dok veći dio alkohola ishlapi. Zaostanu kristali smeđe boje, koji se lako otapaju u alkoholu, a ne otapaju se u petroleteru, pa se ispiru sa petroleterom. Prinos 0,3113 g (83,5%). Iz alkohola, nakon sušenja u visokom vakuumu pri 50°, T. t. 188°.

Anal. 4,086 mg supst.: 10,720 mg CO<sub>2</sub>, 2,158 mg H<sub>2</sub>O  
C<sub>11</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>O (186,2) Rač.: C 71,35%, H 5,68%  
Nađ.: C 71,69%, H 5,91%

#### Pirol-2-aldehid + p-anizidin

a) Pirol-2-aldehid (0,19 g = 0,002 mola) i p-anizidin (0,24 g = 0,002 mola) otopi se u 5 ml etanola, dobro promiješa i ostavi pri sobnoj temperaturi dok se ishlapi veći dio alkohola. Izlaze žuti kristali u obliku četverostranih prizma. Supstancija se lako otapa u alkoholu, a slabo u ključalom petroleteru. Prinos 0,384 g (96%). Prekrystalizirana iz alkohola i sušena u visokom vakuumu pri 50°, T. t. 97°.

Anal. 5,070 mg supst.: 13,317 mg CO<sub>2</sub>, 2,952 mg H<sub>2</sub>O  
C<sub>12</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub>O (200,23) Rač.: C 71,93%, H 6,19%  
Nađ.: C 71,68%, H 6,51%

b) Iste količine komponenata otope se u 20 ml etanola, smjesi se doda 1 kap piperidina i grije se na vodenoj kupelji pod povratnim hadilom četiri sata. Nakon toga se alkohol ispari na malen volumen, pa kristaliziraju prozirni žuti prizmasti kristali. Prinos 0,1803 g (32,6%). Prekrystalizirana iz alkohola i sušena u vakuumeksikatoru, talila se supstancija kod 90°. Rezultati mikroanalize također su pokazali da supstancija sadrži primjese.

Anal. 4,140 mg supst.: 0,5655 ml N<sub>2</sub> (25°, 710 mm)  
C<sub>12</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub>O (200,23) Rač.: N 14,00%  
Nađ.: N 14,62%

#### Pirol-2-aldehid + p-aminobenzojeva kiselina

a) Pirol-2-aldehid (0,19 g = 0,002 mola) i p-aminobenzojeva kiselina (0,27 g = 0,002 mola) otope se u 5 ml alkohola, pri tom se otopina oboji žuto, a nakon stajanja od nekoliko sati pojave se žuti igličasti kristali. Prinos 0,398 g (93,15%). Kristali oprani sa petroleterom i hladnim alkoholom, sušeni u visokom vakuumu pri 80°. Kod određivanja tališta u kapilari žuta kristalizirana supstancija raspada se pri 192° i pougljeni.

Anal. 5,260 mg supst.: 12,400 mg CO<sub>2</sub>, 2,570 mg H<sub>2</sub>O  
C<sub>12</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub>N<sub>2</sub> · 1/2 H<sub>2</sub>O (220,2) Rač.: C 64,56%, H 5,01%  
Nađ.: C 64,34%, H 5,47%



b) Ekvimolekularne količine komponenata otope se u 20 ml etanola i, uz kap piperina, kuha se reakciona smjesa 4 sata na vodenoj kupelji pod povratnim hladilom. Alkohol se ispari na malen volumen i pri tom jedan dio supstancije kristalizira u tamnim gotovo crnim kristalima. Supstancija prekrystalizirana iz alkohola, sušena u vakuumeksikatoru, nema određeno talište nego potamni pri 144°. Prinos 0,16 g (37,4%).

Anal. 3,800 mg supst.: 9,640 mg CO<sub>2</sub>, 1,990 mg H<sub>2</sub>O  
 C<sub>12</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub>N<sub>2</sub> (214,2) Rač.: C 67,27%, H 4,70%  
 Nađ.: C 67,63%, H 5,72%

### Pirol-2-aldehid + etilni ester p-aminobenzojeve kiseline

Pirol-2-aldehid (0,19 g = 0,002 mola) i etilniester p-aminobenzojeve kiseline (anestezin) (0,33 g = 0,002 mola) otopi se u 5 ml alkohola. Pri miješanju alkohol se oboji žuto. Alkohol se pusti ishlapiti, pa zaostaju žuti sitni kristalići, koji su higroskopni. Prinos 0,4266 g (88%). Prekrystalizirana iz alkohola i osušena u visokom vakuumu supstancija ima T. t. 101—102°.

Anal. 5,402 mg supst.: 13,430 mg CO<sub>2</sub>, 2,978 mg H<sub>2</sub>O  
 C<sub>14</sub>H<sub>14</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub> · 1/2 H<sub>2</sub>O (250,26) Rač.: C 67,63%, H 6,01%  
 Nađ.: C 67,84%, H 6,17%

### Pirol-2-aldehid + p-fenilendiamin

Pirol-2-aldehid (0,38 g = 0,004 mola) i p-fenilendiamin (0,21 g = 0,002 mola) otopi se u 5 ml etanola. Alkohol se polako ishlapi pa iskristalizuju smeđoljubičasti kristali. Lako se otapaju u alkoholu, a ne otapaju se u petroleteru. Prečišćena supstancija iz alkohola, sušena u visokom vakuumu pri 50° imala je T. t. 150°. Kofler 170°.

Anal. 3,964 mg supst.: 10,570 mg CO<sub>2</sub>, 1,970 mg H<sub>2</sub>O  
 C<sub>15</sub>H<sub>14</sub>N<sub>4</sub> (262,3) Rač.: C 73,15%, H 5,38%  
 Nađ.: C 72,88%, H 5,62%

### Pirol-2-aldehid + o-fenilendiamin

Pirol-2-aldehid (0,19 g = 0,002 mola) otopi se u što manje alkohola i pomiješa sa otopinom o-fenilendiamina (0,105 g = 0,001 mol) u malo vode i alkohola. Otopina se ostavi da se ispari na malen volumen i zatim stavi u frižider do kristalizacije. Žuti igličasti kristali koji se za hlada ne otapaju u vodi i alkoholu. Dobiveno je 0,206 g = 74,2%. Prekrystalizirana iz kloroforma uz dodatak alkohola, supstancija se talila pri 130°, a nakon sušenja u visokom vakuumu kod 100°, talila se na Koflerovom mikroskopu pri 148°.

Anal. 4,406 mg supst.: 11,640 mg CO<sub>2</sub>, 2,450 mg H<sub>2</sub>O  
 C<sub>16</sub>H<sub>14</sub>N<sub>4</sub> · 1/2 H<sub>2</sub>O (270,3) Rač.: C 72,02%, H 6,98%  
 Nađ.: C 72,10%, H 6,22%

### Pirol-2-aldehid + m-fenilendiamin

Pirol-2-aldehid (0,19 g = 0,002 mola) otopi se u što manje alkohola i pomiješa sa zasićenom vodenom otopinom m-fenilendiamina (0,105 g = 0,001 mola). Smjesa se ostavi neko vrijeme da stoji, a zatim se stavi u frižider. Dobiveni kristali su blijedosmeđi, ne otapaju se u vodi, a dosta se teško otapaju u alkoholu. Iskorištenje 0,195 =



75%. Nakon sušenja u vakuum-eksikatoru pri 100° bilo je talište 137° (Kofler).

Anal. 4,600 mg supst.: 12,390 mg CO<sub>2</sub>, 2,630 mg H<sub>2</sub>O  
C<sub>16</sub>H<sub>14</sub>N<sub>4</sub> (262,3) Rač.: C 73,15%, H 5,38%  
Nađ.: 73,51%, H 5,39%

INSTITUT ZA HEMIJU FILOZOFSKOG  
FAKULTETA UNIVERZITETA  
SARAJEVO

### LITERATURA

- 1) O. Bayer, Aldehyde, Houben-Weyl: Methoden der org. Chem. Bd. VII. Teil 1. S. 456, Stuttgart 1954.
- 2) M. Deželić, Ann. d. Chem. **500**, 290—300 (1935)
- 3) M. Deželić u. B. Belia, Ann. d. Chem. **535**, 291—300 (1938).
- 4) H. Fischer u. H. Orth, Die Chemie des Pyrrols, Bd. I. str. 150—151, Leipzig 1934.
- 5) loc. cit. 4 str. 145—8.
- 6) H. Fischer, H. Beller u. A. Stern, Ber. **61**, 1078 (1928)  
H. Fischer u. Orth: Die Chem. d. Pyrrols str. 152.
- 7) R. M. Silverstein, E. E. Ryskiewicz and S. W. Chaikin, J. Org. Chem. **76**, 4485 (1954).
- 8) R. M. Silverstein, E. E. Ryskiewicz, C. Willard and R. C. Koehler, J. Org. Chem. **20** (5) 668 (1955).
- 9) J. A. Mitchell a. E. E. Reid, J. Chem. Soc. **53**, 1879—83 (1931).
- 10) J. R. Ruhoff a. E. E. Reid, J. Chem. Soc. **59**, 401—2 (1937).

### ZUSAMMENFASSUNG

#### Über Azomethine des Pyrrol-2-aldehyds von

M. Deželić und G. Dolibić

Aus Pyrrol-2-aldehyd ( $\alpha$ -Pyrrolaldehyd) wurden mit einigen aromatischen Aminen Azomethine oder Schiffsche Basen dargestellt. Der Pyrrol-2-aldehyd reagiert sehr leicht mit aromatischen Aminen, viel leichter als die Arylaldehyde. Die Kondensationsprodukte konnten wir durch einfaches Mischen der Komponenten in äquimolekularem Verhältnis aus Alkohol bei Zimmertemperatur, erhalten. Aus Alkohol umkristallisiert und im Hochvakuum bei 50—100° getrocknet wird das Wasser abgespalten und die Additionsverbindungen übergehen in Azomethine. Beim Kochen der Komponenten in Äthanol am Wasserbad, mit einen Tropfen Piperidin als Kondensationsmittel, verschmiert die Substanz teilweise und die Ausbeuten waren viel geringer und kristallisieren schwer.

Es wurden folgende Azomethin-Verbindungen dargestellt: Pyrrol-2-aldehyd + p-Toluidin, C<sub>12</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub>, aus Alkohol blassgelbe Nadeln, F. 102°. — Pyrrol-2-aldehyd + p-Aminophenol, C<sub>11</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>O, aus Alkohol gelblichbraune Kristalle, F. 188°. — Pyrrol-2-aldehyd + p-Anisidin, C<sub>12</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub>O, aus Alkohol gelbe Prismen, F. 97°. — Pyrrol-2-aldehyd + p-Aminobenzoesäure, C<sub>12</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub>N<sub>2</sub>, aus Alkohol gelbe Nadeln, F. 192° unter Zersetzung. — Pyrrol-2-aldehyd + p-Aminobenzoesäureäthylester, C<sub>14</sub>H<sub>14</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, aus Alkohol gelbe Kristalle, F. 102°. — Pyrrol-2-aldehyd + p-Phenylendiamin, C<sub>15</sub>H<sub>14</sub>N<sub>4</sub>, ein Kondensationsprodukt aus 2 Molekülen  $\alpha$ -Pyrrolaldehyd und 1 Molekül p-Phenylendiamin. Aus Alkohol violett-braune Kristalle, F. 165°. Kofler 170°. — Mit o-Phenylendiamin aus Chloroform gelbe Kristalle F. 148°. — Mit m-Phenylendiamin aus Alkohol gelbbraune Kristalle, F. 137°.

Primljeno 15. III. 1957.

CHEMISCHES INSTITUT DER PHILOSOPHISCHEN  
FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT  
SARAJEVO



## ETERIČNO ULJE IZ CVIJETA HERCEGOVAČKOG DUHANA

### Saopštenje 1

Husnija Kurt i Slobodan Kapetanović

U doba cvjetanja duhana duhanski cvat se zalama (škopi). Zalomljeni duhanski cvat se kao neupotrebljiv odbacuje. Na taj način kod nas u Makedoniji, Hercegovini, Crnoj Gori i Dalmaciji propadaju neiskorištene ogromne količine duhanske cvatnje.

Poznato je međutim da duhanski cvijet sadrži izvjesnu količinu eteričnog ulja (1) koje bi se moglo upotrebiti u parfimeriji (2). Postavili smo sebi zadatak da izoliramo eterično ulje iz duhanskog cvijeta i cvata, da mu odredimo fizičke i hemiske konstante, kemiski sastav i predložimo najprikladniju metodu za njegovo industrijsko dobivanje.

Ispitivanja smo vršili na duhanu Ravnjak R—108. Ispitali smo i svježi i suhi duhanski cvijet. Uzimali smo potpuno razvijene duhanske cvjetove bez čašičnih listića. Drška cvijeta je otkinuta pri cvjetnoj loži. Zapazili smo da ovako priređeni cvijet prilikom sušenja gubi šest puta na težini. Ulje smo izolirali na dva načina: destilacijom i ekstrakcijom.

Destilacija svježeg duhanskog cvijeta izvršena je sa Unger aparatom. Svako punjenje destilisano je dva sata. Iz 27,16 kg svježeg duhanskog cvijeta dobili smo 4,1 ml ulja što predstavlja 0,015%.

Ulje je bilo gusto kao med, prozirno i svjetlo-žute boje. Miris intenzivan i prijatan, podsjeća na duhan.

Destilacija suhog duhanskog cvijeta izvršena je sa vodenom parom (3). Iz 0,4 kg suhog duhanskog cvijeta dobili smo 1 g ulja što predstavlja 0,25%. Ulje je bilo drukčijeg mirisa i mnogo tamnije od prethodnog. Imalo je žuto-crvenkastu boju sa prelazom u smeđu.



Miris veoma intenzivan, pomalo podsjeća na svježeg pečeni kruh. Gusto je i na nižoj temperaturi prelazi u uljasto-smolastu masu.

Osim toga mi smo pokušali destilaciju svježeg i suhog duhanskog cvijeta u industriskim razmjerima. Za destilaciju smo upotrebili kotao tipa »Deroy« sa korisnom zapreminom od 1.900 litara. Upotrebili smo 190 kg svježeg cvijeta i 120 kg suhog cvijeta. Destilacija je trajala po dva sata. Destilat je bio mutan i neprijatnog, vrlo intenzivnog mirisa. Nije zapaženo nikakvo izdvajanje ulja niti nakon dodavanja kuhinjske soli.

Mi smo primijetili da destilacijom cvijeta i cvata ne dolazi do spontanog izdvajanja ulja u destilatu. Prilikom destilacije u destilat prelazi ulje u obliku fine emulzije. Samo jedan neznatni dio toga ulja izdvaja se i pliva na površini. U Unger aparatu destilat se neprekidno uvodi u proces destilacije, pa se ovo neznatno izdvajanje ulja sumira i na koncu se dobijaju vidljive količine ulja. Određivanje sadržaja ulja sa Unger aparatom nije kvantitativno što se vidi iz rezultata dobijenih pomoću Unger aparata i parnom destilacijom.

Ekstrakcija (4) svježeg duhanskog cvijeta izvršena je sa lakim benzinom (benzin medicinal) koji je imao slijedeće karakteristike:  $d_{25}^{25} = 0,6751$ ,  $T_k = 50-71^{\circ}\text{C}$ ; reakcije na benzol, sumporna i organska jedinjenja bile su negativne. Ekstrakcija je izvršena dva puta. Benzinski ekstrakt je uparavan uz pomoć vodene vakuum pumpe do  $65^{\circ}\text{C}$ . Posljednje tragove benzina nastojali smo da uklonimo uparavanjem ekstrakta uz pritisak 3 mm/Hg ( $50^{\circ}\text{C}$ ). Od 154 kg svježeg duhanskog cvijeta dobili smo 3,11 kg essence concrète što pretstavlja 2%. Essence concrète je na  $20^{\circ}\text{C}$  gusta, svjetlozelena tečnost sa slabom žutom nijansom. Dosta je prijatnog mirisa. Ima slijedeće konstante:

$$d_{20}^{20} = 0,8763, \text{KB} = 12,6, \text{EB} = 35,4, n_{\text{D}}^{20} = 1,4760.$$

Iz essence concrète dobili smo essence absolue sa prinosom 70,7%. Essence absolue je tečnost tamnozeleno boje i prijatnog mirisa. Ima slijedeće konstante:  $d_{\frac{20}{20}}^{\frac{20}{20}} = 0,8720$ ,  $n_{\text{D}}^{20} = 1,4756$ ,  $\text{KB} = 13,4$ ,  $\text{EB} = 25,4$ . Iz essence absolue dobili smo destilacijom sa vodenom parom hemiski čisto ulje (4) sa prinosom 38,4%. Hemiski čisto ulje je bezbojna tečnost sa slabom žutom nijansom, slabog ali prijatnog mirisa sa konstantama:  $d_{\frac{20}{20}}^{\frac{20}{20}} = 0,8211$ ,  $\text{KB} = 0,8$ ,  $\text{EB} = 4,5$ ,  $n_{\text{D}}^{20} = 1,4587$ ,  $[\alpha] = + 0,02$ . Sa  $\text{SbCl}_3$  davalo je čisto ulje ljubičasto-crvenkastu boju. Reakcija sa  $\text{FeCl}_3$  negativna.

Prilikom dobivanja essence absolue izdvojili smo voskove (prinos 0,5%). Voskovi su bili čvrsti, zelenkaste boje sa mirisom na



essence absolue. Imaju sljedeće konstante:  $T_t = 44^\circ\text{C}$ ,  $KB = 1,9$ ,  $EB = 84,5$ .

Ekstrakcija suhog duhanskog cvijeta izvršena je sa petroleterom ( $d_{\frac{20}{20}} = 0,6724$ ,  $T_k = 45\text{—}56^\circ\text{C}$  pri 707,5 mm/Hg, negativna reakcija na benzol, sumporna i organska jedinjenja). Cvijet je ekstrahiran u staklenim balonima od 15 litara sa povratnim hladilom na temperaturi  $45\text{—}50^\circ\text{C}$ . Ekstrakcija je izvršena dva puta po 8 sati. Petroleterski ekstrakt je nakon filtracije uparavan pod običnim pritiskom do  $65^\circ\text{C}$ . Uparavnje pod vakuumom izvedeno je najprije pomoću vodene vakuum pumpe. Uparavano je na vodenom kupatilu do  $63^\circ\text{C}$ . Zatim je ekstrakt uparavan pomoću uljane vakuum pumpe do  $31^\circ\text{C}$  uz pritisak 30 mm/Hg. Od 2,18 kg suhog duhanskog cvijeta dobili smo 75 g essence concrète što predstavlja 3,43%.

Essence concrète je čvrsta supstanca žutosmeđe boje. Njen miris potsjeća na suhi duhanski cvijet. Ima slijede konstante:  $T_t = 45^\circ\text{C}$ ,  $KB = 15,9$ ,  $EB = 100$ .

Essence concrète smo ekstrahirali sa deveterostrukom količinom toplog alkohola ( $50^\circ\text{C}$ ) i bistar alkoholni rastvor podvrgli petnaestodnevnom izmrzavanju u frižideru. Nakon filtracije smo alkoholni rastvor izmrzavali jedan sat sa suhim  $\text{CO}_2$  i filtrirali pomoću vakuma. Temperatura prilikom filtriranja bila je  $-20^\circ\text{C}$ . Alkoholni rastvor smo zatim izmješali sa rastvorom kuhinjske soli (1 : 10). Na jedan litar alkoholnog rastvora uzeto je 5 litara rastvora kuhinjske soli zagrijanog na  $45^\circ\text{C}$ . Nakon 48 sati stajanja izdvojilo se je 17 g essence absolue što predstavlja 27,8% računato na essence concrète.

Essence absolue je kao med gusta tečnost. Boje je mrke sa slabo žutom nijansom. U alkoholu se potpuno rastvara. Njen miri potsjeća na suhi duhanski cvijet. Ima slijedeće konstante:  $d_{\frac{20}{20}} = 0,9819$ ,

	Cvijet (flower)	KB Acid Value)	EB (Ester Value)	$d_{\frac{20}{20}}$ (specific gravity 20/20)	$n_D^{20}$ (refrac- tive Index)	%
essence	Svjež (fresh)	12,6	35,4	0,8763	1,4760	2,00
concrete	Suh (dried)	15,9	100,0	—	—	3,34
essence	Svjež (fresh)	13,4	25,5	0,8720	1,4756	1,40
absolue	Suh (dried)	18,9	82,3	0,9819	1,5002	0,96
Ulje	Svjež (fresh)	0,8	4,5	0,8211	1,4587	0,54
(Oil)	Suh (dried)	—	—	—	—	—



$n_D^{20} = 1,5002$ ,  $[\alpha] = +56^\circ$ ,  $KB = 18,9$ ,  $EB = 82,3$ .

Fizikalno hemiske konstante radi međusobnog upoređenja date su u tabeli na str. 19.

Prilikom dobijanja essence absolue izdvojili smo voskove sa pri- nosom 72,2% računato na essence concrète. Voskovi su čvrsti, svjetlo- žute boje, sa mirisom na essence absolue. Imaju slijedeće konstante:  $Tt = 52^\circ C$ ,  $KB = 4,0$ ,  $EB = 54,2$ .

ZAVOD ZA HEMIJU  
POLJOPRIVREDNO-ŠUMARSKOG FAKULTETA  
UNIVERZITETA U SARAJEVU

#### LITERATURA:

- 1) Kurilo: State Inst. Tobacco Investigations, USSR 90 81—6 (1932).
- 2) Sabetay, Igolen, Palfray: Comptes rendus 213 805—7 (1941).
- 3) Deželić, Šunjić, Viličić: Kemisko istraživanje hercegovačkog du- hana 75—6, Zagreb 1949.
- 4) Guenther: The essential Oils, Volume I, New York 1948.
- 5) Gildemeister: Die Ätherische Öle, I Miltitz 1928.
- 6) Simon—Thomas: Laboratoriumsbuch für die Industrie der Riech- Stoffe, Halle 1950.

#### ABSTRACT

##### The essential oils from tobacco flowers of Hercegovina

I. Communication

H. Kurt, S. Kapetanović

We compared the methode of distillation with the methode of extraction made with volatile solvents, to get essential oils from the tobacco flowers.

Water distillation of fresh tobacco flowers yielded 0,012% of thick light coloured yellowish oil with a strong and fine odour (Determination by Unger- apparatus) Steam distillation of driedry tobacco flowers yielded 0,25% of thick brownish red-yellow oil with a strong odour.

Extraction with »benzinum petrolei« (sp. gravity at  $25^\circ/25^\circ$  0,6751, boiling range  $50—71^\circ C$ ) of fresh tobacco flowers yielded 2% of a deep greenish yellow concrete with a strong but nevertheless fine odour. Extraction of the concrete with alcohol yielded 70,7% of greenish, oily absolute. Steam distillation of the absolute yielded 38,4% of colourless oil possessing a mild and agreeable odour.  $FeCl_3$  reactions was negative.  $SbCl_3$  reaction was positive.

The physico-chemical characteristics of the concrete, the absolute and the oil are given in table as follows.

The waxes obtained by extraction of the concrete with alcohol are hard and greenish coloured, with melting point  $44^\circ C$ , acid value 1,9, ester value 84,5.

Extraction with petroleum ether (specific gravity at  $20^\circ/20^\circ$  0,6724 boiling range  $45—66^\circ C$  at 707,5 mm/Hg) of driedry tobacco flowers yielded 3,43% of a hard waxy, greenish yellow concrete with a strong and agreeable odour. The concrete melting point  $45^\circ C$ . Extraction of the concrete with alcohol yielded 27,8% of thick oily brownish absolute with a strong odour. The physico-chemical characteristics of the concrete and the absolute are given in the table.

The waxes, obtained by extraction of the concrete with alcohol are hard and yellowish with melting point  $52^\circ C$ , acid value 4,0, ester value 54,2.

The separation of the tobacco flowers oil constituents is under inve- stigation and the analysis results will be published in future.

Primljeno 29. III. 1957

INSTITUTE OF CHEMISTRY  
FACULTY OF AGRICULTURE AND FORESTRY  
UNIVERSITY OF SARAJEVO



## ETERIČNO ULJE IZ CVATA HERCEGOVAČKOG DUHANA

Saopštenje 2

Husnija Kurt i Slobodan Kapetanović

Sakupljanje duhanskih cvijetova je vrlo težak i skup posao, pa bi radi toga za dobivanje eteričnog ulja u većim količinama došao u obzir jedino čitav duhanski cvat.

U doba cvjetanja duhana duhanski cvat se zalama. Aktom zalamanja naruši se normalni metabolizam biljke. Poslije zalamanja cvata životna snaga duhanske biljke ne troši se na stvaranje cvijeta i sjemena već ide u list. Uslijed toga lišće na zalomljenom struku dobija više hrane nego na nezalomljenom, a obilje hrane izaziva jači razvoj mladog lišća na struku (vršnog i podvršnog) i »podmlađivanje« razvijenog ali još zelenog gornjeg srednjeg i prvog srednjeg lišća.

U Bugarskoj, Turskoj i Grčkoj, koliko je nama poznato, duhan se ne zalama. To su tzv. orijentalni duhani. O problemu zalamanja (škopljenja) postojala su među duhanskim stručnjacima razna mišljenja s obzirom na kvalitet zalomljenih odnosno nezalomljenih duhana. Mi se međutim u to ne upuštamo nego uzimamo kao činjenicu da se duhan u gotovo svim našim krajevima zalama.

U doba zalamanja duhana sakupili smo otrgnute duhanske cvatove i podvrgnuli ih ispitivanju kako u svježem tako i u suhom stanju. Opazili smo da duhanski cvat prilikom sušenja gubi oko 5 puta na težini. Ispitivanje smo izvršili na duhanu Ravnjak R-108. Uzimali smo čitave duhanske cvatove onakve kakve ih sadioci duhana zalamaju. Jedino kod ekstrakcije svježih duhanskih cvatova upotrebili smo isključivo čaure bez drške. Ulje smo izolirali na dva načina: destilacijom i ekstrakcijom.



Destilacija svježih duhanskih cvatova vršenja je sa Unger aparatom. Svako punjenje destilisano je po dva sata. Iz 23,62 kg svježih cvatova dobili smo 2,9 ml ulja što iznosi 0,012%. Po gustoći, boji i mirisu ulje je bilo vrlo slično onome što smo ga dobili destilacijom iz svježeg duhanskog cvijeta.

Destilacija suhих duhanskih cvatova izvršena je sa Unger aparatom. Svako punjenje destilisano je 5 sati. Iz 5,2 kg suhих duhanskih cvatova dobili smo 4,1 ml ulja što predstavlja 0,079%. Ulje je bilo prilično gusto, narančaste boje, dosta intenzivnog i pomalo osebujnog mirisa. Miris je donekle potsjećao na ulje dobijeno destilacijom svježeg duhanskog cvijeta i svježih cvatova. Sadržaj eteričnog ulja odredili smo i destilacijom sa vodenom parom (1). Tom prilikom smo opazili da dobijamo oko 5 puta veće vrijednosti nego na Unger aparatu.

Ekstrakcija (2) svježih duhanskih cvatova izvršena je sa lakim benzinom (benzin medicinal) koji je imao slijedeće karakteristike:  $d_{\frac{25}{4}} = 0,6751$ ,  $T_k = 50-71^{\circ}\text{C}$ ; reakcije na benzol, sumporna i organska jedinjenja bile su negativne. Za ekstrakciju su uzimane isključivo čaure (oplođeni cvjetovi sa zelenim sjemenom). Ekstrakcija je izvršena dva puta u staklenim balonima od 50 litara. Ekstrakt je uparavan pod običnim pritiskom do  $65^{\circ}\text{C}$ . Uparavanje pod vakuumom izvedeno je najprije pomoću vodene pumpe. Uparavano je na vodenom kupatilu do  $63-65^{\circ}\text{C}$ . Zati msmo prešli na uparavanje ekstrakta pomoću uljane vakuum pumpe do  $43^{\circ}\text{C}$  uz pritisak od 5 mm/Hg. Od 15,65 kg svježih čaura dobili smo 287 g essence concrete što predstavlja 1,83%.

Essence concrète je uljasta tečnost svjetle žutozelene boje. Miris je karakterističan i prijatan. Ima slijedeće konstante:

$$d_{\frac{20}{4}} = 0,8745, n_{\text{D}}^{20} = 1,4742, \text{KB} = 2,6, \text{EB} = 39,4.$$

Essence concrète smo zatim obradili sa četverostrukom količinom alkohola. Upotrebljen je 92,6%-tni alkohol zagrijan na  $50^{\circ}\text{C}$ . Nije došlo do taloženja čvrstih voskova. Jedan dio essence concrète se rastvorio u alkoholu, a drugi dio (48%) zaostao kao gusta nerastvorna tečnost, maslinastozelene boje i mirisa na essence concrète. Ima slijedeće konstante:  $d_{\frac{20}{4}} = 0,8628$ ,  $n_{\text{D}}^{20} = 1,4710$ ,  $\text{KB} = 7,4$ ,  $\text{EB} = 46,0$ .

Alkoholni rastvor essence concrète bio je mutan (emulzija). Nakon petnaestodnevnog stajanja na temperaturi koja se kretala od  $-1^{\circ}$  do  $-12^{\circ}\text{C}$ , došlo je do taloženja emulzije i alkoholni rastvor se potpuno izbistrio. Imao je žutozelenu boju. Na bistar alkoholni rastvor smo sipali rastvor kuhinjske soli zagrijan na  $45^{\circ}\text{C}$ . Na jedan litar alkoholnog rastvora dodavali smo 5 litara rastvora kuhinjske



soli (1 : 10). Na ovaj način smo dobili 141 g essence absolue, što iznosi 49% od essence concrète.

Essence absolue je svjetlozelena, uljasta tečnost sa slabom nijansom na žuto. Miris je karakterističan i prijatan. Ima slijedeće konstante:  $d_{\frac{20}{0}} = 0,8799$ ,  $n_D^{20} = 1,4754$ , KB = 39,0, EB = 30,4.

Essence absolue smo zatim podvrgli parnoj destilaciji (2). Iz destilata se spontano izdvojilo, bez izoljavanja i ekstrahiranja, čisto ulje (prinos 40% od essence absolue). Vodeni dio destilata ispod ulja imao je kiselu reakciju. Ulje je bistra bezbojna tečnost sa mirisom na essence absolue. Ima sljedeće konstante:  $d_{\frac{20}{0}} = 0,8336$ , KB = 1,5, EB = 6,9,  $n_D^{20} = 1,4641$ ,  $[a]_D = +0,03$ .

Ekstrakcija suhих duhanskih cvatova izvršena je isto tako sa lakim benzinom (benzin medicinal). Suhi cvatovi su ekstrahirani u staklenim balonima od 15 litara sa povratnim hladilom na temperaturi 45—50°C. Ekstrakcija je izvršena 2 puta po 8 sati. Benzinski ekstrakt je nakon filtracije najprije uparavan pod običnim pritiskom, a zatim pod vakuumom. Uparavanje je izvedeno na isti način kao i kod svježih čaura. Posljednje tragove benzina nastojali smo otkloniti pomoću uljane vakuum pumpe uparavanjem ekstrakta pri 10 mm/Hg pri čemu je temperatura destilacije spala sa 50°C na 25°C. Na taj način smo iz 7,7 kg suhих duhanskih cvatova dobili oko 384 g essence concrète što pretstavlja 4,98%.

Essence concrète je čvrsta smolasta supstanca, mrke boje sa žutozelenom nijansom. Miris ima prijatan i potsjeća na balzam sa duhanskom komponentom. Ima slijedeće konstante: Tt = 49°C, KB = 16,0, EB = 75,5.

Zatim smo essence concrète obradili sa četverostrukom količinom 96%-tnog alkohola zagrijanog na 55°C. Odmah je došlo do taloženja čvrstih voskova. Voskovi su filtrirani, a alkoholni rastvor ostavljen u frižideru 10 dana, pri čemu se još jedan dio voskova izdvojio. Alkohol je zatim uparen na vodenom kupatilu uz vakuum od 25 mm/Hg. Destilacija alkohola je počela pri 50°C, a završena je pri 30°C. Dobili smo oko 300 g essence absolue, što pretstavlja 3,89%.

Essence absolue je gusta, zelenožuta tečnost, prijatnog balzamskog mirisa. Ima slijedeće konstante:  $d_{\frac{20}{0}} = 0,9291$ ,  $n_D^{20} = 1,4887$ , KB = 10,6, EB = 40,4.

Iz essence absolue smo parnom destilacijom dobili hemiski čisto ulje sa prinosom 32%. Ulje se je izdvajalo spontano iz destilata (bez izoljavanja i ekstrahiranja). Destilat je bio neutralan. Hemiski čisto ulje je tečnost, svjetložute boje, prijatnog balzamskog mirisa. Ima



slijedeće konstante:  $d_{\frac{20}{20}} = 0,8390$ ,  $n_{D}^{20} = 1,4676$ ,  $KB = 0,8$ ,  $EB = 7,0$ ,  $[\alpha]_D = +0,03$ .

Fizikalno hemiske konstante radi međusobnog upoređenja date su u priloženoj tabeli:

	Cvat (inflores- cence)	KB (acid value)	EB (ester value)	$d_{\frac{20}{20}}$ (specific gravity) 20°/20°	$n_{D}^{20}$ (refrac- ture intex)	%
essence	Svjež (fresh)	2,6	39,4	0,8745	1,4742	1,83
concrete	Suh (dried)	16,0	75,5	—	—	4,98
essence	Svjež (fresh)	39,0	30,4	0,8799	1,4754	0,90
absolue	Suh (dried)	10,6	40,4	0,9291	1,4887	3,89
Ulje	Svjež (fresh)	1,5	6,9	0,8336	1,4641	0,36
(Oil)	Suh (dried)	0,8	7,0	0,8390	1,4676	1,30

Hemiski čisto ulje dobijeno iz svježih i suhих duhanskih cvatova davalo je negativnu reakciju sa  $FeCl_3$ . Reakcija sa  $SbCl_3$  bila je pozitivna (pojava ljubičasto-crvenkaste boje).

Prilikom dobijanja essence absolue izdvojili smo 84,5 g voskova što pretstavlja 1,2% računato na suhi duhanski cvat. Voskovi su čvrsti, svjetlo žute boje sa zelenom nijansom, miris na essence absolue. Imaju slijedeće konstante:  $T_f = 47-8^{\circ}C$ ,  $KB = 3,2$ ,  $EB = 42,5$ .

Upoređenjem organoleptičkih osobina proizvoda, koje smo dobili destilacijom i ekstrakcijom iz svježih i suhих duhanskih cvjetova i cvata, može se odmah zapaziti da među njima postoji izvjesna sličnost, što navodi na pretpostavku da je eterično ulje iz cvata vrlo slično onome koje se nalazi u duhanskom cvijetu.

#### LITERATURA:

- 1) Deželić, Šunjić, Viličić: Hemisko istraživanje hercegovačkog duhana, 75—6, Zagreb 1949.
- 2) Guenther: The essential Oils, Volume I, New York 1948.
- 3) Gildemeister: Die Ätherische Öle I, Miltitz 1928.
- 4) Simon—Thomas: Laboratoriumsbuch für die Industrie der Riech-Stoffe, Halle 1950.



## ABSTRACT

### The essential oils from tobacco inflorescence of Hercegovina

#### II Communication

H. Kurt, S. Kapetanović

The tobacco inflorescence being in the fruit forming stage fresh and dried has been investigated in respect to the possibilities of utilization of this material for the preparation of essential oils.

Water distillation of fresh tobacco inflorescences yielded 0,012% of thick light yellowish oil with a strong and agreeable odour (determination by Unger-*aparatus*). Water distillation of dried tobacco inflorescences yielded 0,079% of thick brownish red oil with a strong and fine odour (determination by Unger-*aparatus*).

Extraction with »benzinum petrolei« (sp. gravity at 25°/25° 0,6751, boiling range 50—71°C) of fresh tobacco inflorescence yielded 1,83% of a greenish concrete with a fine odour. Extraction of the concrete with alcohol yielded 49% of colourless oil possessing a mild but agreeable odour. FeCl<sub>3</sub> reaction is negative. SbCl<sub>3</sub> reaction is positive. The physico-chemical characteristics of the concrete, the absolute and the oil are given in the table.

In alcohol insoluble part of concrete is greenish and liquid which gave the following results on analysis: specific gravity 20°/20° 0,8628,  $n_{20}^D = 1,4710$ , acid value 7,4, ester value 46.

Extraction with »benzinum petrolei« of dried tobacco inflorescence yielded 4,98% of a hard, waxy, brownish greenish yellow concrete with a strong and balsamic odour (melting point 49°C). Extraction of the concrete with alcohol yielded 78,1% of thick oily greenish yellow absolute with a balsamic odour. Steam distillation of the absolute yielded 32% of colourless oil possessing a mild and balsamic agreeable odour. FeCl<sub>3</sub> reaction is negative. SbCl<sub>3</sub> reaction is positive.

The physico-chemical characteristics of the concrete, the absolute and the oil are given in the table.

The waxes obtained by extraction of the concrete with alcohol are hard and greenish coloured with melting point 47—8°C, acid value 3,2, ester value 42,5.

Primljeno 1. IV. 1957.

INSTITUTE OF CHEMISTRY  
FACULTY OF AGRICULTURE AND FORESTRY  
UNIVERSITY OF SARAJEVO



## PRIMJENA SCHULZE—HARDYJEVA PRAVILA I PRAVILA BURTON—BISHOPOVE KOD KOAGULACIJE POZITIVNOG ALUMINIUMHIDROKSID SOLA

(1. saopćenje: Rezultati ispitivanja za gotov  
aluminiumhidroksid sol)

F. Krleža

Određivane su koagulacione vrijednosti elektrolita različitih aniona: nitrata, sulfata, citrata, fericijanida i ferocijanida — dodanih u formi kalijevih soli — za gotov pozitivni sol aluminiumhidroksida u različitim koncentracijama sola, te je utvrđeno koliko se na ispitivane sisteme može primijeniti Schulze-Hardyjevo pravilo kao i pravilo Burton-Bishopove. Intervali pH vrijednosti nakon flokulacije našeg sola upotrebom navedenih elektrolita odnosno aniona padaju unutar onoga područja pH vrijednosti u kojem dolazi do stvaranja aluminiumhidroksida.

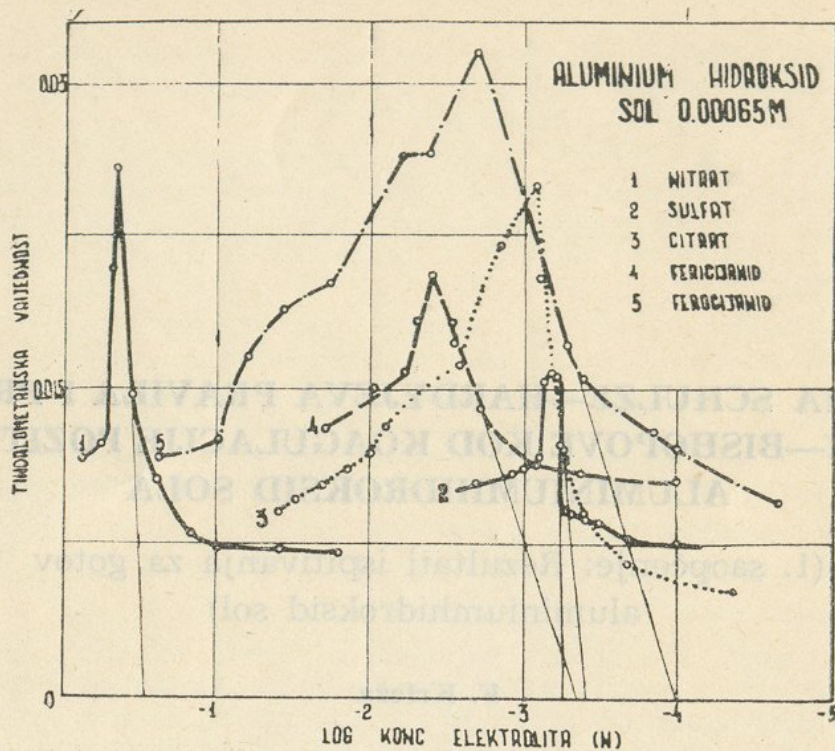
Kad smo kao koagulatore upotrebili kaliumfericijanid i kaliumferocijanid primijetili smo pojave, koje vjerojatno potječu od fotoefekata, koji su izgleda u vezi sa raspadanjem tih spojeva kao i sa postankom spojeva višega reda.

### Uvod

N. Ishizaha<sup>1)</sup> i J. A. Gann<sup>2)</sup> mjerili su koagulacione vrijednosti nekih elektrolita (kalijevih soli različitih aniona) za pozitivan aluminiumhidroksid sol u koncentracijama sola 0,761 g odnosno 0,573 g  $Al_2O_3$  u litri. Drugi autori bavili su se ispitivanjem različitih faktora, koji utječu na koagulaciju toga sola. Tako S. Raychoudhury, A. Sen i A. Chaterjee<sup>3)</sup> ispitivali su pH vrijednosti aluminiumhidroksid sola nakon koagulacije, koja je izazvana različitim elektrolitima. K. A. Pospelova<sup>4)</sup> proučavala je fotosenzitizaciju koagluacionih procesa toga sola. E. D. Fischer i C. H. Sorum<sup>5)</sup> provjeravali su pravilo Burton—Bishopove i utvrdili neka odstupanja od istoga. L.



A. Kulski, A. M. Koganovski i M. D. Ševčenko<sup>6)</sup> ispitivali su utjecaj nekih aniona na brzinu koagulacije aluminiumhidroksid sola, dok je Koganovski<sup>7)</sup> ispitivao utjecaj koagulacije koloidnog aluminiumhidroksida na mogućnost njegove sorpcije.



Slika 1. — 10-minutni tindalogrami nitrata, sulfata, citrata, ferocijanida i ferocijanida  
 Koncentracija gotovog  $\text{Al}(\text{OH})_3$  sola 0,00065 M/l

Mi smo pristupili određivanju koagulacionih vrijednosti elektrolita različitih aniona za pozitivni sol aluminiumhidroksida u različitim koncentracijama sola, pa i do deset puta manjim, nego su ih upotrebili M. Ishizaha i J. A. Gann i to najprije sa gotovim solom. Ispitivanje smo vršili sa svrhom da utvrdimo mogućnost primjene pravila Burton—Bishopove i Schulze—Hardyjevog pravila za naš pozitivni sol i to za gotov sol kao i za sol in statu nascendi, da bi dobili rezultate, koji će nam pokazati i ovisnost tih koagulacija o načinu pripreme sola. Ovdje donosimo rezultate ispitivanja za gotov sol.

Kao koagulator, među ostalim, upotrebili smo kaliumferocijanid i kaliumferocijanid, pa smo mogli promatrati dolazi li do fotokemijskih pojava, kakove je kod upotrebe kaliumferocijanida kao koagulatora utvrdila Pospelova<sup>4)</sup>.

### EKSPERIMENTALNI DIO

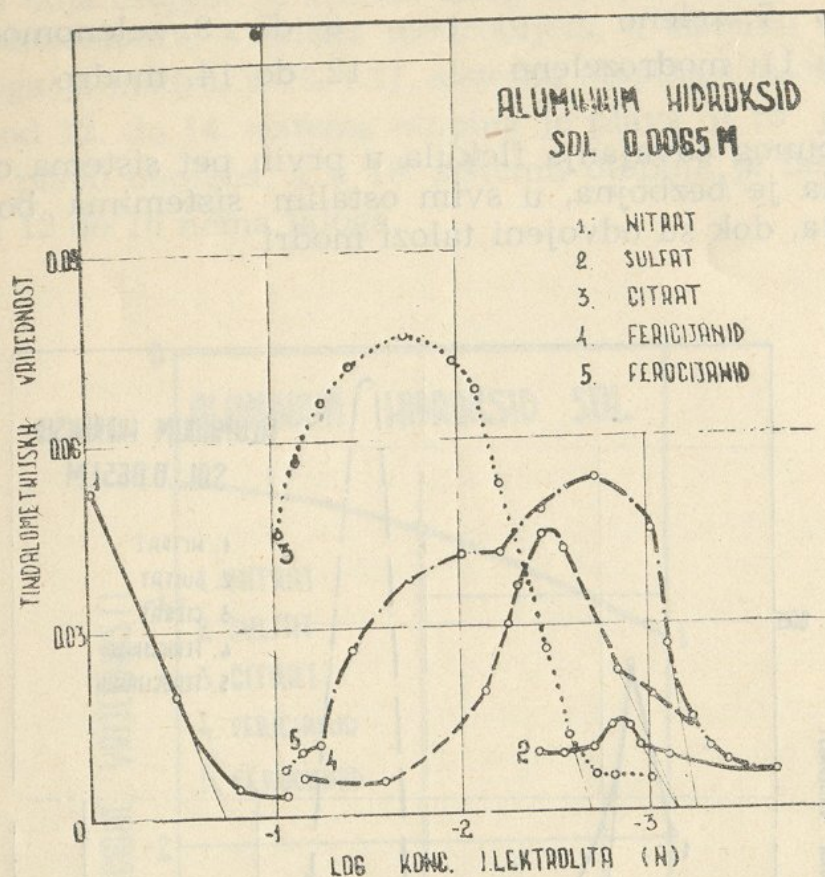
(a) Priprema gotovog sola izvršena je prema propisima W. Paulia i E. Schmidta<sup>8)</sup>. Tokom radova služili smo se aluminiumhidroksid solovima različitih koncentracija, koje navodimo u nastavku.



1. 0,06510 M/l pH sola 4,6
2. 0,00651 M/l pH sola 4,2
3. 0,00065 M/l pH sola 3,7

(b) Kontroliran je bio naboj sola i u svim navedenim slučajevima naboj sola bio je pozitivan. Kontrola naboja sola izvršena je elektroforetskim putem pomoću ultramikroskopa.

(c) Zamućenost smo mjerili Pulfrichovim fotometrom u kombinaciji sa Zeissovim tindalometrom u zelenom dijelu spektra. Rezultate mjerenja donosimo u slikama 1—4.



Slika 2. — 10-minutni tindalogrami nitrata, sulfata, citrata, ferocijanida i ferocijanida.  
Koncentracija gotovog  $\text{Al}(\text{OH})_3$  sola 0,0065 M/l.

(d) Mjerenja pH vrijednosti naših sistema vršena su aparatom tvrtke Macbeth sa staklenom elektrodom neposredno nakon tindalometrijskih određivanja. Rezultate donosimo u tablici 1.

Vrijednos pH naših sistema nakon koagulacije u koagulacionom području kreću se u intervalu od  $\text{pH} = \dots$  do  $\text{pH} = \dots$ , gdje prva vrijednost označuje pH na početku, a zadnja vrijednost pH na kraju koagulacionog područja.

Konc. sola M/l	Kalium nitrat	Kalium sulfat	Kalium citrat	Kalium ferocijanid	Kalium ferocijanid
0,06510	4,5	4,1—4,2	7,2—4,3	4,3—4,5	4,9—4,05
0,00651	4,6	4,1—4,3	7,2—4,2	4,9—4,85	5,45—5,0
0,00065	4,7	5,0—4,9	8,2—5,2	5,3—4,6	5,8—4,7



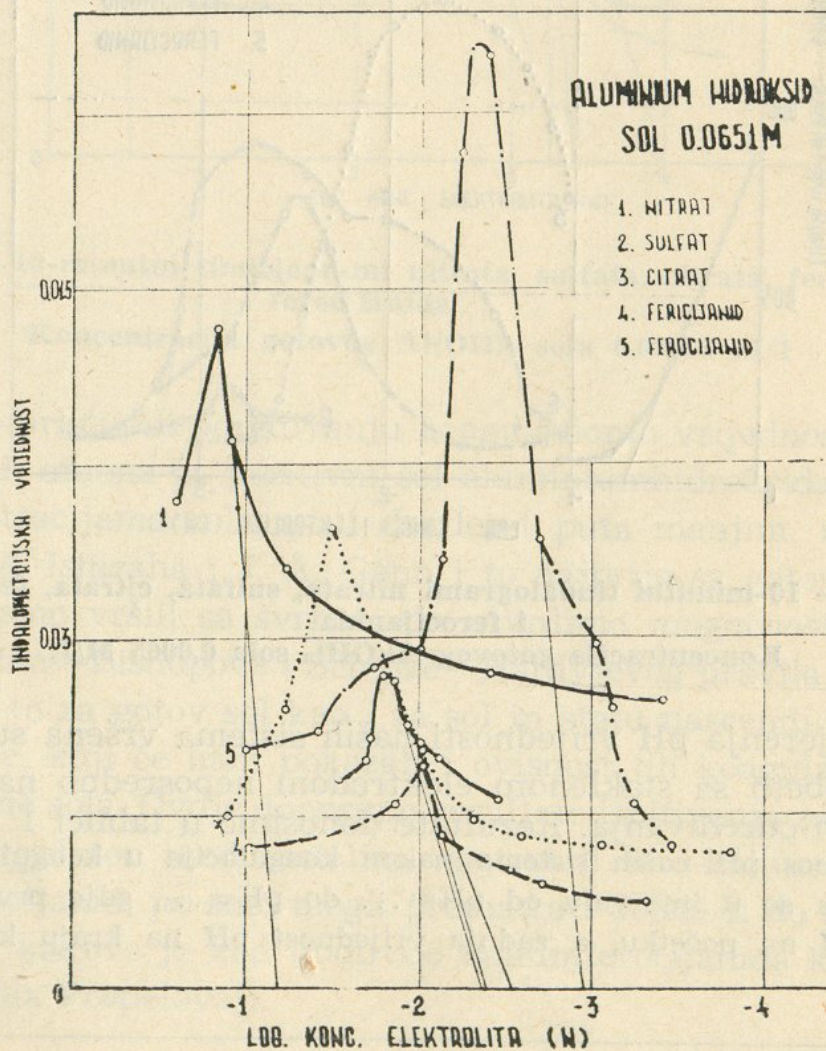
(e) Kad smo za koagulaciju gotovog sola upotrebili  $K_3Fe(CN)_6$  u ovom gradientu:

$2 \cdot 10^{-2}$	$1,6 \cdot 10^{-2}$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$
$5 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$
$8 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-4}$	

onda su nakon priređivanja sistemi bili ovako obojeni:

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| 1. do 7. zeleno        | 8. do 9. zelenomodro |
| 10. do 11. modrozeleno | 12. do 14. modro.    |

Nakon potpunog odvajanja flokula u prvih pet sistema otopina nad talogom bila je bezbojna, u svim ostalim sistemima boja otopine ostala je ista, dok su odvojeni talozi modri.



Slika 3. — 10-minutni tindalogrami nitrata, sulfata, citrata, fericijanida i ferocijanida.

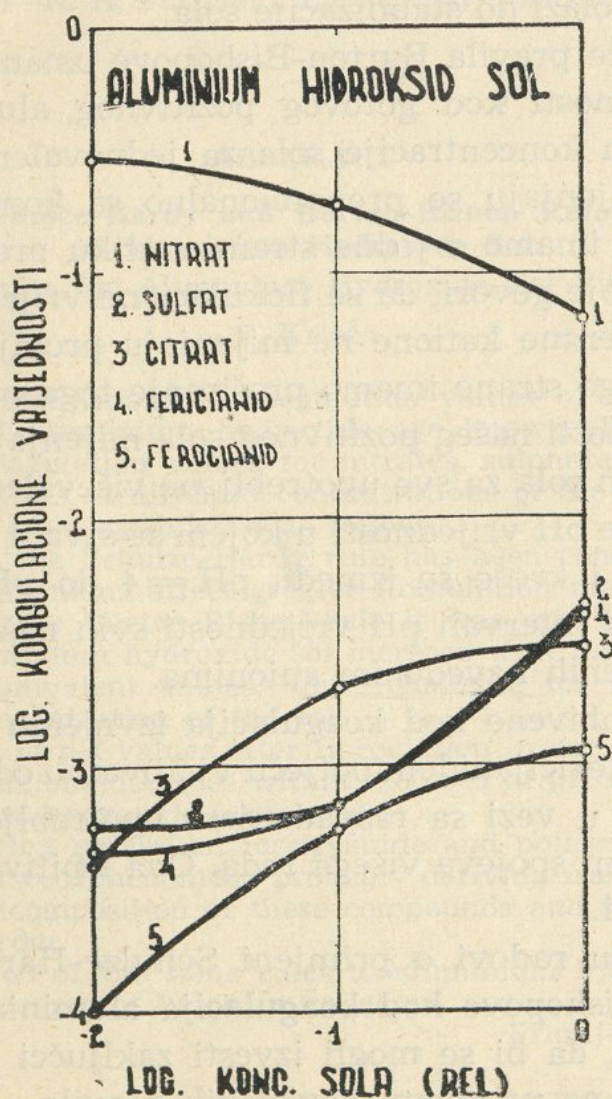
Koncentracija gotovog  $Al(OH)_3$  sola 0,0651 M/l.



Kad smo koagulaciju izvodili sa  $K_4Fe(CN)_6$  u gradientu:

$1 \cdot 10^{-1}$	$8 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$
$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$
$1 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$
$2 \cdot 10^{-4}$				

nakon pripreme sistema i koagulacije imamo ovake pojave: u prva četiri sistema boja otopine je zelena, talog bijel, u sistemu 5—7 boja otopine je zelenomodra, a taloga modrobijela, u sistemu 8—9 boja otopine i taloga je modra, u 10. i 11. sistemu otopina i talog su jasno modre boje, od 12. do 14. sistema otopina je plava, u 15. je otopina sasvim slabo plavo obojena, a u 16. sistemu otopina je bezbojna. U sistemima od 12 do 16 nema taloga.



Slika 4. — Krivulje koaguacionih vrijednosti pojedinih elektrolita za gotov  $Al(OH)_3$  sol u različitim koncentracijama sola.



## Diskusija i zaključci

(1) Kod koagulacije električki nabijenih solova glavnu ulogu imaju protivno nabijeni ioni. Naš je sol pozitivan pa će i njegovu koagulaciju uzrokovati anioni. U vezi sa Schulze-Hardyjevim pravilom ustanovljen je redosljed djelovanja upotrebljenih elektrolita, odnosno aniona, na flokulaciju gotovog aluminium-hidroksid sola i potvrđena je mogućnost primjene toga pravila u smislu, da viševalentni ioni izazivaju jaču flokulaciju od jednovalentnih iona. Ali kako osim valencije aniona (ili općenito protuiona) koagulaciono djelovanje ovisi i o kationu<sup>9</sup>) na koji je vezan anion u upotrebljenom elektrolitu, primijenili smo samo soli istoga kationa. Inače se događa, da isti anion vezan na različite katione pokazuje različite koagulacione vrijednosti.

Iz grafikona se vidi u kojem području nastupa taložni maksimum u pojedinim slučajevima, kao i da kod suviška elektrolita nema taloženja, nego dolazi do stabilizacije sola.

(2) Što se tiče pravila Burton-Bishopove ustanovili smo, da flokulacione vrijednosti kod gotovog pozitivnog aluminiumhidroksid sola rastu padom koncentracije sola za jednovalentne anione, a za ostale anione mijenjaju se proporcionalno sa koncentracijom sola.

Prema tome imamo s jedne strane razliku prema pravilu Burton-Bishopove, koje govori, da se flokulacione vrijednosti negativnih solova za dvovalentne katione ne mijenjaju promjenom koncentracije sola, a s druge strane imamo proširenje toga pravila, jer se flokulacione vrijednosti našeg pozitivnog sola mijenjaju proporcionalno sa koncentracijom sola za sve upotrebljene viševalentne anione.

(3) Područje pH vrijednosti u kojem se stvara aluminiumhidroksid sol je usko i kreće se između  $\text{pH} = 4$  do  $\text{pH} = 8^{10}$ ), a u to područje padaju i intervali pH vrijednosti svih naših sistema nakon koagulacije izvršenih navedenim anionima.

(4) Pojave dobivene kod koagulacija izvršenih sa kaliumferocijanidom i kaliumfericijanidom potječu vjerovatno od fotoefekata, koji su — izgleda — u vezi sa raspadanjem upotrebljenih koagulatora kao i sa postankom spojeva višega reda. Ova ispitivanja bilo bi interesantno nastaviti.

(5) U toku su radovi o primjeni Schulze-Hardyjeva pravila i pravila Burton-Bishopove kod koagulacija aluminiumhidroksid sola in statu nascendi, da bi se mogli izvesti zaključci o uticaju načina priređivanja sola na primjenu navedenih pravila.

LABORATORIJ ZA ANALITIČKU KEMIJU  
FILOZOFSKOG FAKULTETA UNIVERZITETA  
U SARAJEVU

FIZIČKO-KEMIJSKI INSTITUT PRIRO-  
DOSLOVNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA  
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU



## LITERATURA

- 1) N. Ishizaha, Z. physik. Chem. 83 (1913.) 101. cit. prema Freundlich, Kapillar-chemie, Bd. II., 4. Aufl., Leipzig, 1932, str. 124.
- 2) J. A. Gann, Kolloid. Beih. 8 (1916.) 125., cit. prema Freundlich, Kapillar-chemie, Bd. II., 4. Aufl., Leipzig, 1932, str. 124.
- 3) S. Raychoudhury, A. Sen i A. Chatterjee, J. Indian Chem. Soc. 11 (1934), 13., cit. prema C. A. 28. (1934), 5311.
- 4) K. A. Pospelova, Ivestija gos. nauč.-isled. inst. koloidnoi Himii 1934, No. 1, 77. cit. prema C. A. 32 (1938.), 4437.
- 5) E. D. Fischer i C. H. Sorun, J. Phys. Chem. 44 (1940) 62.
- 6) L. A. Kulski, A. M. Koganovski i M. D. Ševčenko, Ukrainskij Himičeskij Žurnal, 16. (1950), No. 1., 64., cit. prema C. 124 (1953) 6428.
- 7) A. M. Koganovski, Koloidnij Žurnal 13 (1951), 283., cit. prema C. A. 45 (1951), 9997.
- 8) W. Pauli i E. Schmidt, Z. physik. Chem. 129 (1927), 202.
- 9) S. M. Lipatov, Physikalische Chemie der Kolloide (prijevod sa ruskog), Berlin 1953., str. 193.
- 10) H. H. Willard—N. H. Furmann, Elementary quantitative Analysis, USA, 1944., str. 378.

## ABSTRACT

### Application of Schulze-Hardy and Burton-Bishop Rules in Coagulation of Aluminium Hydroxide Sol.

(I. Results for Aluminium Hydroxide Sol Finished).

F. Krleža

Numerous investigations in coagulation values of different anions for the finished sol of aluminium hydroxide are known. We have performed determination of coagulation values for nitrates, sulphates, citrates, ferricyanides and ferrocyanides at different concentrations of the finished aluminium hydroxide sol, and have established as follows:

The value of the Schulze-Hardy rule has been confirmed in the sense that the multivalent anions affect greater flocculation than univalent anions; in connection with the Burton-Bishop rule it was established that flocculation values for aluminium hydroxide sol increase with the decrease of the sol concentration for univalent anions, while changing for the other anions in proportion with concentration of the sol.

The intervals of pH values after flocculation in our sol at application of the aforementioned anions decrease within the area of pH values in which formation of aluminium hydroxide takes place.

When employing potassium ferricyanide and potassium ferrocyanide as coagulator we observed phenomena probably deriving from photoeffects which seem to indicate decomposition of these compounds and formation of compounds of a higher order.

The application of the same rules to aluminium hydroxide sol in statu nascendi is in the course of being investigated.

Primljeno 15. VI. 1957.

LABORATORY OF ANALYTICAL CHEMISTRY,  
PHILOSOPHICAL FACULTY,  
UNIVERSITY OF SARAJEVO

and

LABORATORY OF PHYSICAL CHEMISTRY,  
FACULTY OF SCIENCE, UNIVERSITY OF  
ZAGREB



**ODREĐIVANJE I ODJELJIVANJE ZEMNOALKALIJSKIH  
KOVINA I MAGNEZIJA OD ŽELJEZA U PRISUTNOSTI  
FOSFATA AMONIJAKOM, KOJI NASTAJE  
HIDROLIZOM KARBAMIDA**

(Prilog taloženja u homogenim otopinama II)

**F. Krleža**

U cilju prikupljanja daljih podataka o taloženju i odvajanju u homogenim otopinama pristupili smo odjeljivanju zemnoalkalijskih kovina i magnezija od željeza u prisutnosti fosfata amonijakom, koji nastaje hidrolizom karbamida.

Postupak, koji smo izradili za odjeljivanje istih kovina od aluminija u prisutnosti fosfata<sup>1)</sup> primijenili smo ovdje, pa smo uz mijenjanje nekih uvjeta i kontrolu pH vrijednosti uspjeli odrediti granice fosfata do kojih je odjeljivanje moguće. Promjenom pH vrijednosti kao i promjenom vrijednosti omjera  $Fe_2O_3 : P_2O_5$  uočeno je, koliko su prije navedene granice funkcije ovih veličina.

Odjeljivanja su izvršena tako, da se odvagnutoj količini amonijeva nitrata dodaju otopine nitrata zemnoalkalijske kovine, željeznog (III) klorida, natrijeva sekundarnog fosfata i karbamida te smjesa nadopuni vodom na određeni volumen. Sistemi se griju u sušioniku do vrenja kod čega se raspada urea i razvija amonijak, koji dovodi do taloženja spojeva željeza. Nakon ohlađenja sistema, izmjeri se pH vrijednost otopine, a u filtratu se odredi monoksid. Dobivene granice, odnosno vrijednosti omjera  $Fe_2O_3 : P_2O_5$  kod odjeljivanja Ba, Sr, Ca i Mg, pokazuju i relativni odnos veličina produkata topivosti fosfata dotičnih kovina prema produktu topivosti željeznog fosfata.



## Uvod

Ranije su izvršena odjeljivanja monoksida od željeza u prisutnosti fosfata modificiranom amonijak-metodom<sup>2 3 4</sup>). Kako ta modifikacija — iako u neku ruku sprečava lokalna prezasićenja u taložnom sistemu — ne pruža sigurnost održavanja pH vrijednosti na konstantnoj visini za vrijeme procesa, što je osobito važno kod odjeljivanja u prisutnosti fosfata, to smo ova odjeljivanja odlučili izvršiti taloženjem u homogenoj sredini. Homogenitet sistema postizavamo dodavanjem potrebne količine karbamida, koji se grijanjem raspada i razvija amonijak, a pH vrijednost otopine puferujemo amonijevim nitratom. Taj smo postupak s uspjehom primijenili kod odjeljivanja aluminijske od zemnoalkalijskih kovina i magnezija u prisutnosti fosfata, pa smo smatrali, da bi on i ovdje trebao dati rezultate, koji zadovoljavaju. Da bi ovi rezultati bili čim povoljniji, trebalo je adsorpciju, okluziju te koprecipitaciju Ba, Sr, Ca i Mg svesti na minimum. Pošli smo od pretpostavke, da se i to može najbolje postići u homogenom mediju postepenim oslobađanjem reagensa. Gubitke zemnoalkalijske kovine odnosno magnezija, koji bi ipak nastali adsorpcijom i okluzijom smanjuje dodana količina amonijeva nitrata, koji ovdje ima višestruku ulogu: on svojom količinom smanjuje adsorpciju i okluziju divalentnih kovina<sup>5</sup>), a kao dio pufer-sistema omogućuje održanje pH vrijednosti u blizini neutralne tačke čime se sprečava sutaloženje fosfata zemnoalkalijske kovine i magnezija sa željeznim fosfatom u kojoj se formi mora vezati sva fosforna kiselina, što je moguće samo, ako je uz povoljnu pH vrijednost prisutna dovoljna količina željeza.

### Eksperimentalni dio

u suradnji sa M. Radovanović, F. Čustović, G. Leković i  
A. Mitrinović

Najprije su priređene otopine nitrata zemnoalkalijske kovine odnosno magnezija, željeznog (III) klorida i natrijeva sekundarnog fosfata, pa su im određene koncentracije. Sistemi su priređivani tako, da je odvađeno 10 grama amonijeva nitrata, onda dodan potreban broj mililitara otopine  $X(NO_3)_2$ ,  $FeCl_3$ ,  $Na_2HPO_4$ , te otopina karbamida, i sve nadopunjeno vodom na 150 mililitara. Sistemi su grijani u čašama pokrivenim satnim stakalcima kroz 3 sata u sušioniku, skoro do vrenja, i nakon hlađenja od 1 sata izvršena su mjerenja pH vrijednosti aparatom tvrtke Philips, tip GM 4491. Iza mjerenja pH vrijednosti odfiltrirali smo izlučene taloge i pristupili određivanju zemnoalkalijskog elementa ili magnezija.

Kod ovog odvajanja želimo, da željezo veže svu prisutnu fosforu kiselinu dok se jedan dio željeza taloži u formi hidroksida, a da ioni kalcija, stroncija, barija i magnezija ostanu u otopini. To ćemo



postići samo onda, ako koncentracija željeza bude znatno veća od koncentracije fosfatnih iona<sup>6)</sup> i ako se taloženje vrši u takovom području pH vrijednosti u kojem se željezo taloži kao hidroksid i kao fosfat, a ne dolazi do taloženja spojeva kalcija, stroncija, barija i magnezija. Kao najpovoljnija pH vrijednost za naš postupak u konkretnom slučaju pokazalo se vrlo slabo kiselo područje u neposrednoj blizini neutralne tačke (pH vrijednost iznad 6,5 do 7), što je postignuto dodavanjem određene količine karbamida i amonijeva nitrata. Taj amonijev nitrat ujedno sprečava taloženje prisutnih dvovalentnih kovina u formi hidroksida odnosno karbonata. U tablicama I—IV navodimo dobivene rezultate.

Tablica I

Odjeljivanje barija od željeza u prisutnosti fosfata

Redni broj	BaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Omjer komponenta	pH	BaO nađeno g u 150 ml	Razlika		Uzeto karbamida odn. NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> g
	uzeto g u 150 ml						mg	‰	
1	0,1245	0,1244	0,0202	4 : 4 : 0,65	6,67	0,1244	-0,1	- 0,8	1,5+10
2	0,1245	0,1244	0,0202	4 : 4 : 0,65	6,76	0,1241	-0,4	- 3,2	1,5+10
3	0,1556	0,1244	0,0202	4,25 : 4 : 0,65	6,69	0,1553	-0,3	- 2,4	1,5+10
4	0,1245	0,1869	0,0202	4 : 6 : 0,65	6,71	0,1243	-0,2	- 1,6	1,5+10
5	0,1245	0,1244	0,0234	4 : 4 : 0,75	6,84	0,1241	-0,4	- 3,2	1,5+10
6	0,1245	0,1244	0,0234	4 : 4 : 0,75	6,94	0,1245	-1,0	- 8,04	1,5+10
7	0,1245	0,1244	0,0311	4 : 4 : 1	7,01	0,1227	-1,8	-14,4	1,5+10
8	0,1245	0,1244	0,0311	4 : 4 : 1	6,89	0,1226	- 1,9	-15,2	1,5+10
9	0,1556	0,1869	0,0234	4,25 : 6 : 0,75	6,66	0,1552	-0,4	- 3,2	1,5+10
10	0,1245	0,1244	0,0202	4 : 4 : 0,65	7,45	0,1232	- 1,3	-10,4	3,5+5
11	0,1245	0,1244	0,0202	4 : 4 : 0,65	7,52	0,1224	-2,1	-16,8	3,5+5

Svim sistemima dodano je po 10 grama amonijeva nitrata i 1,5 grama karbamida, osim u zadnja dva slučaja, kad smo dodali po 5 grama amonijeva nitrata i 3,5 grama karbamida. Uz omjer Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 4 : 0,65 prolazi odjeljivanje bez gubitaka, dok već kod omjera 4 : 0,75 dolazi često do gubitaka monoksida, a uz omjer 4 : 1 istih komponenata uopće više ne dobivamo povoljne rezultate. Ako smo povisili količinu željeza onda smo mogli vezati veću količinu fosfata. Kad pH vrijednost pređe neutralnu tačku, onda niti u slučaju osnovnog omjera ne izlaze rezultati, koji bi zadovoljavali.

Iz tablice II vidi se, da se pH vrijednosti u slučajevima kad smo dodali 1,7 grama karbamida i 10 grama amonijeva nitrata, kreću u intervalu od pH = 6,60 do pH = 6,99 i da je uz ove uvjete odjeljivanje moguće sve do omjera Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 4 : 1,5 kad već dobivamo varirajuće rezultate. I ovdje uz povećanu količinu željeza možemo vezati veću količinu fosfata, ali ako pH vrijednost pređe



Tablica II

Odjeljivanje stroncijuma od željeza u prisutnosti fosfora

Redni broj	SrO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Omjer komponentata	pH	SrO nađeno g u 150 ml	Razlika		Uzeto karb- amida odn. NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> g
	uzeto g u 150 ml						mg	‰	
1	0,1209	0,1208	0,0303	4 : 4 : 1	6,89	0,1208	-0,1	- 0,82	1,7+10
2	0,1209	0,1208	0,0303	4 : 4 : 1	6,77	0,1211	+0,2	+ 1,65	1,7+10
3	0,1209	0,1208	0,0378	4 : 4 : 1,25	6,60	0,1206	-0,3	- 2,48	1,7+10
4	0,1209	0,1203	0,0412	4 : 4 : 1,36	6,83	0,1215	+0,6	+ 4,88	1,7+10
5	0,1511	0,1208	0,0378	5 : 4 : 1,25	6,74	0,1512	+0,1	+ 0,82	1,7+10
6	0,1209	0,1208	0,0454	4 : 4 : 1,50	6,99	0,1197	-1,2	- 9,9	1,7+10
7	0,1209	0,1208	0,0454	4 : 4 : 1,50	6,68	0,1208	-0,1	- 0,8	1,7+10
8	0,1209	0,2416	0,0454	4 : 8 : 1,50	6,77	0,1204	-0,5	- 4,1	1,7+10
9	0,1209	0,2416	0,0454	4 : 8 : 1,50	6,38	0,1210	+0,1	+ 0,82	1,7+10
10	0,1209	0,1208	0,0378	4 : 4 : 1,25	7,32	0,1193	-1,6	-13,2	3,5+5
11	0,1209	0,2416	0,0378	4 : 8 : 1,25	7,21	0,1192	-1,7	- 14	3,5+5

Tablica III

Odjeljivanje kalcija od željeza u prisutnosti fosfata

Redni broj	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Omjer komponentata	pH	CaO nađeno g u 150 ml	Razlika		Uzeto karb- amida odn. NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> g
	uzeto g u 150 ml						g	‰	
1	0,1203	0,1203	0,0301	4 : 4 : 1	6,83	0,1199	-0,4	- 3,3	1,5+10
2	0,1203	0,1203	0,0301	4 : 4 : 1	6,50	0,1204	+0,1	+ 0,8	1,5+10
3	0,1203	0,1203	0,0376	4 : 4 : 1,25	6,90	0,1201	-0,2	- 1,6	1,5+10
4	0,1203	0,1805	0,0376	4 : 6 : 1,25	6,97	0,1200	-0,3	- 2,4	1,5+10
5	0,1203	0,2406	0,0376	4 : 8 : 1,25	6,87	0,1207	+0,3	+ 2,4	1,5+10
6	0,1203	0,1203	0,045	4 : 4 : 1,50	6,70	0,1196	-0,7	- 5,8	1,5+10
7	0,1203	0,1203	0,0451	4 : 4 : 1,50	6,80	0,1192	-1,1	- 9,1	1,5+10
8	0,1203	0,1805	0,0451	4 : 6 : 1,50	6,61	0,1198	-0,4	- 3,3	1,5+10
9	0,1203	0,1203	0,0376	4 : 4 : 1,25	7,46	0,1192	-1,1	- 9,1	3,5+5
10	0,1203	0,1200	0,0526	4 : 4 : 1,75	6,90	0,1191	-1,2	-10	1,5+10
11	0,1203	0,1203	0,0601	4 : 4 : 2	6,90	0,1183	-2	-16,6	1,5+10

u alkalijsko područje, nastaju veliki gubici na stronciju i kod povećane količine željeza.

Odjeljivanje kalcija od željeza u prisutnosti fosfata ide uz 1,5 grama karbamida i 10 grama amonijeva nitrata do omjera Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 4 : 1,25. Kada je vrijednost toga omjera 4 : 1,5, rezultati su



promjenljivi, a uz povećanu količinu željeza i uz taj omjer dobivamo povoljne rezultate. Kod porasta pH vrijednosti iznad 7 redovno se pojavljuju gubici na kalciju već uz omjer 4 : 1,25.

**Tablica IV**  
**Odjeljivanje magnezija od željeza u prisutnosti fosfata**

Redni broj	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Omjer komponentenata	pH	MgO nađeno g u 150 ml	Razlika		Uzeto karb- amida odn. NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> g
	uzeto g u 150 ml						mg	‰	
1	0,1191	0,1191	0,0521	4 : 4 : 1,75	6,97	0,1194	+ 0,3	+ 2,5	1,7+10
2	0,1191	0,1191	0,0521	4 : 4 : 1,75	6,80	0,1188	- 0,3	- 2,5	1,7+10
3	0,1191	0,1191	0,0596	4 : 4 : 2	6,90	0,1191	—	—	1,7+10
4	0,1191	0,1191	0,0596	4 : 4 : 2	6,60	0,1194	+ 0,3	+ 2,5	1,7+10
5	0,1191	0,1191	0,0596	4 : 4 : 2	6,68	0,1188	- 0,3	- 2,5	1,7+10
6	0,1191	0,1191	0,0670	4 : 4 : 2,25	7,04	0,1185	- 0,6	- 5,0	1,7+10
7	0,1310	0,1191	0,0670	4,4 : 4 : 2,25	6,90	0,1311	+ 0,1	+ 0,76	1,7+10
8	0,1191	0,1191	0,0744	4 : 4 : 2,50	6,83	0,1179	- 1,2	- 10	1,7+10
9	0,1132	0,1191	0,0744	3,8 : 4 : 2,50	7,06	0,1126	- 0,6	- 5,30	1,7+10
10	0,1191	0,2382	0,0744	4 : 8 : 2,50	6,61	0,1188	- 0,3	- 2,5	1,7+10

Gornja tablica pokazuje da je odjeljivanje magnezija od željeza moguće uz veće količine fosfata, nego je to bio slučaj kod odjeljivanja zemnoalkalijskih kovina. Tako granica toga odjeljivanja ide sve do omjera  $Fe_2O_3 : P_2O_5 = 4 : 2,25$ , ali ne sasvim pouzdano, pa smatramo, da je takova granica postignuta uz omjer 4 : 2. Povećane količine željeza mogu vezati fosfate i u količini, koja odgovara omjeru 4 : 2,75.

Na osnovu odjeljivanja navedenih u tablicama od I—IV izrađen je slijedeći postupak:

Sistem, koji u 150 ml sadrži 10 g amonijeva nitrata, određene količine  $X(NO_3)_2$ ,  $FeCl_3$  i  $Na_2HPO_4$  te 1,5 g do 1,7 g karbamida grije se kroz 3 sata skoro do vrenja u čaši pokrivenoj satnim stakalcem u sušioniku. Nakon hlađenja mjeri se pH vrijednost i izlučeni se talozi ofiltriraju te isperu sa cca 400 ml 2% otopine amonijeva nitrata. U filtratu (zajedno sa ispirinama) nakon koncentriranja na mali volumen odredi se zemnoalkalijska kovina odnosno magnezij.

### Diskusija i zaključci

Uspjeli smo izvesti odjeljivanje zemnoalkalijske kovine i magnezija od željeza u prisutnosti fosfata uz iste uslove, koji su nam omogućili odjeljivanje ovih kovina od aluminija u prisutnosti fosfata<sup>1)</sup>. Jedan od glavnih uslova da se mogu odijeliti spomenute kovine je razlika u produktu topivosti željeznog fosfata i fosfata magnezija



odnosno zemnoalkalijskih kovina. Uz to je važan i omjer željezo : fosfati, u skladu sa zakonom o djelovanju masa<sup>6</sup>). Granični omjeri  $\text{Fe}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5$  odnosno  $\text{P}_2\text{O}_5 : \text{Fe}_2\text{O}_3$ , uz koje još ide odjeljivanje, pokazuju ujedno relativni odnos vrijednosti produkta topivosti fosfata zemnoalkalijskih kovina i magnezija prema produktu topivosti željeznog fosfata.

**Tablica V.**

Omjeri  $\text{Fe}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5$  i  $\text{P}_2\text{O}_5 : \text{Fe}_2\text{O}_3$ , koji omogućuju odjeljivanje

Broj	Element	$\text{Fe}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5$	Izračunati omjer $\text{P}_2\text{O}_5 : \text{Fe}_2\text{O}_3$
1.	Barij	4 : 0,65	0,1625
2.	Stroncij	4 : 1,25	0,3125
3.	Kalcij	4 : 1,25	0,3125
4.	Magnezij	4 : 2	0,5000

Na veličinu ovih mjera svakako utječe i mogućnost zamjene adsorbiranih iona Ba, Ca, Sr i Mg amonijevim ionima, što je osobito istaknuto kod barija<sup>7</sup>), gdje je ta zamjena najmanje moguća, kako bi to i bilo u skladu sa Paneth-Fajansovim pravilom. Svakako nije nikad dovoljno istaći važnost uloge prisutnog amonijevog nitrata, koji ovdje ne dozvoljava taloženje fosfata zemnoalkalijske kovine i magnezija, jer kao dio pufer-sistema sprečava alkalijsku reakciju, koja bi dovodila do taloženja X-fosfata. On nadalje sprečava taloženje hidroksida i karbonata tih kovina, a uslovljava potpuno taloženje željeza u formi hidroksida i fosfata te smanjuje okluziju i adsorbiciju Mg, Ca, Sr i Ba na nastalim talozima željeza, a kod ispiranja taloga sprečava njihovu peptizaciju<sup>8</sup>).

Važno je također održavanje pH vrijednosti na konstantnoj visini, što je na opisani način uspjelo postići. Najpogodnije pH vrijednosti za ovo odjeljivanje leže između pH 6,5 do pH = 7, jer smo u tom intervalu pH vrijednosti uz određeni omjer  $\text{Fe}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5$  dobivali rezultate koji zadovoljavaju.

Naš postupak odgovara zahtjevu Balareva<sup>9</sup>) i Hägga<sup>10</sup>) da se dobiju što čišći odnosno što prikladniji talozi. U našem slučaju talog nastaje polagano postepenim oslobađanjem reagensa u čitavom sistemu — što isključuje lokalna prezasićenja — a uz dovoljno veliku količinu amonijeva nitrata omogućuje zamjenu adsorbiranih iona sa ionima amonija u skladu sa teorijom o metoričkom sloju<sup>11</sup>). Ukoliko bi ovdje došlo do stvaranja hidrosola željeznog-oksida-hidrata usljed kisele reakcije otopine, onda će taj koagulirati djelovanjem prisutnih aniona, što je uvjetovano stanjem odnosno sastavom otopine<sup>12</sup>). To pak dovodi opet do odvajanja prisutnog željeza.



U filtratu nakon uparavanja na mali volumen odredili smo zemnoalkalijsku kovinu odnosno magnezij kod kojeg određivanja ne smeta prisutna količina amonijevih soli, kako je to već utvrđeno kod odjeljivanja stroncija od željeza u prisutnosti fosfata modificiranom amonijak-metodom<sup>13</sup>).

Posupak odvajanja željeza u homogenim otopinama dobiva sve više značenja i u praktičnoj primjeni, kako to pokazuju i radovi različitih autora<sup>14 15 16</sup>).

LABORATORIJ ZA ANALITIČKU HEMIJU  
FILOZOFSKOG FAKULTETA UNIVERZITETA  
U SARAJEVU

#### LITERATURA:

- 1) F. Krleža, M. Savić, J. Kićanović, Glasnik Društva hemičara i tehnologa NRBiH 5 (1956) 55.
- 2) B. Stojšavljević, Disertacija, Zagreb 1938.
- 3) F. Krleža, Disertacija, Zagreb 1942.
- 4) F. Krleža, Arhiv. kem. 25 (1955.) 97.
- 5) G. Hägg, Die theoretischen Grundlagen der analytischen Chemie (prijevod sa švedskog), Basel, 1950, str. 152.
- 6) F. Strassman i M. Strassmann — Heckter, Handbuch der analytischen Chemie (Fresenius-Jander) 3. Teil, Band II/a, str. 402.
- 7) L. Lehmann, J. Been i M. Manes, J. Am. Chem. Soc. 62. (1940.) 1014.
- 8) I. M. Kolthoff i E. B. Sandell, Anorganska kvantitativna analiza (prijevod), Zagreb, 1951, str. 253.
- 9) Balarev, Der disperse Bau der festen Systeme, Dresden i Leipzig, 1939., str. 131.
- 10) G. Hägg, loc. cit. str. 141 i 143—145.
- 11) B. Težak, Arhiv kem. 21 (1949.) 93.
- 12) B. Težak, E. Matijević, K. Schultz, J. Phys. and Colloid Chem., 55 (1951.) 1567.
- 13) F. Krleža, loc. cit., str. 3.
- 14) H. H. Willard i L. Sheldon, Analytic. Chem. 22 (1950.), 1162—66.
- 15) L. Gordon i L. Ginsburg, Analytic. Chem., 29 (1957.) 38.
- 16) L. Ginsburg, K. Millar i L. Gordon, Analytic. Chem., 29 (1957.), 46.

#### ABSTRACT

##### Determination and Separation of Alkaline Earths and Magnesium from Iron in the Presence of Phosphates with Ammonium Hydroxide Obtained by Hydrolysis of Urea

(A Contribution to the Preipitation of Homogeneous Solutions II.)

F. Krleža

A system composed of 10 g ammonium nitrate with the necessary quantity of nitrate of alkaline earths or magnesium, iron trichloride, secondary phosphate of sodium and urea is heated for three hours almost to the boiling point in a glass covered with a watch glass. After cooling for an hour the pH value is estimated, the precipitate is filtered and washed with cca 400 ml. 2% solution of ammonium nitrate and alkaline earths or magnesium is determined in the filtrate. Separation is best achieved at values of pH 6,5 to pH 7, but also depends on the ratio of  $Fe_2O_3 : P_2O_5$  which amounts to 4 : 0,65 for barium, 4 : 1,25 for strontium and calcium and 4 : 2 for magnesium.

These rates offer an insight into relative relations of solubility products of phosphates Mg, Ca, Sr and Ba.

Primljeno 13. VI. 1957.

LABORATORY OF ANALYTICAL CHEMISTRY  
PHILOSOPHICAL FACULTY  
UNIVERSITY OF SARAJEVO YUGOSLAVIA



## ODJELJIVANJE I ODREĐIVANJE KALCIJA, STRONCIJA, BARIJA I MAGNEZIJA OD KROMA U PRISUTNOSTI FOSFATA IZ HOMOGENIH SISTEMA

(Prilog taloženju u homogenim otopinama III.)

F. Krleža, J. Kićanović i V. Marković

Odvajanje monoksida od seskvioksida u prisutnosti fosfata amonijakom, koji nastaje hidrolizom ureje je zadatak, koji smo postavili sa svrhom ispitivanja prednosti taloženja u homogenim otopinama. Ovaj smo problem odlučili ispitati na odvajanju Ca, Sr, Ba i Mg od Al, Fe i Cr u prisutnosti fosfata.

Izvršili smo odjeljivanje monoksida od aluminijske<sup>1)</sup>, željezne<sup>2)</sup> i konačno od kroma. Sva tri odjeljivanja vršili smo u prisutnosti fosfata. Kod ovog posljednjeg rada osobito je došla do izražaja — uz omjer komponenata i pogodnu pH vrijednost — minimalna apsolutna količina uzetih supstancija, uz koju uvijek dobivamo povoljne rezultate.

Odjeljivanje je izvršeno tako, da se sistem u određenom omjeru komponenata i uz potrebnu količinu karbamida i amonijeva nitrata grijao u sušioniku kroz tri sata na oko 90°C. Nakon hlađenja izmjerena je pH vrijednost sistema, a onda su odvojeni talozi filtrirani, pa je u filtratu određen magnezij odnosno zemnoalkalijski element.

Rad je pokazao u kojoj se mjeri uz dane uvjete može fosforna kiselina vezati kromom, a da se Ca, Sr, Ba i Mg mogu kvantitativno odrediti u filtratu.

### Uvod

Odjeljivanja monoksida od seskvioksida u prisutnosti fosfata ovise, osim o omjeru komponenata, i o pH vrijednosti. Povoljnu pH vrijednost najlakše postizemo u homogenim otopinama. Izvršili smo



odjeljivanje monoksida od aluminijske i željezne, pa nas je interesiralo da li se postupci<sup>3 4</sup>), koje smo izradili za prije spomenute slučajeve, mogu primijeniti i na odjeljivanje Ca, Sr, Ba i Mg od kroma u prisutnosti fosfata. Poznato je, da se krom može odrediti taloženjem iz homogenih otopina u formi olovnog kromata<sup>5</sup>), a L. Gordon donosi pregled taloženja u homogenim sistemima karbamidom<sup>6</sup>) u formi hidroksida za Al, Ga, Th, Fe, Sn i Zr, ali bez fosfata. Naš je zadatak bio da odijelimo Ca, Sr, Ba, Mg i od Cr u prisutnosti fosfata također iz homogenih otopina pomoću karbamida. Poznato je, da se na dovoljno veliku količinu željeza, a i aluminijske, može vezati fosforna kiselina tako, da zemnoalkalijski element i magnezij ostanu u filtratu. Rješavanjem, dakle, mogućnosti odjeljivanja Ca, Sr, Ba i Mg od Cr u prisutnosti fosfata postavili smo ujedno i pitanje u kojoj se mjeri može fosforna kiselina vezati kromom, a da magnezij, kalcij, barij i stroncij ostanu u filtratu. Trebalo je naći povoljne omjere uz koje je ovo odjeljivanje moguće za svaki pojedini monoksid kao i uz koju pH vrijednost, uz zadani omjer, dobivamo najpovoljnije rezultate.

## EKSPERIMENTALNI DIO

Postupak izrađen za odjeljivanje Mg, Ca, Sr i Ba od aluminijske u prisutnosti fosfata pokušali smo primijeniti ovdje za odvajanje od kroma, pa smo uz mijenjanje omjera komponenata i absolutne količine uzete supstance, te uz pogodnu količinu amonijeva nitrata i karbamida, dobili povoljnu pH vrijednost sistema. Rezultate odjeljivanja donosimo u tablicama (I—IV).

Na osnovu analiza (vidi tabele I—IV) utvrđen je slijedeći postupak: sistem, koji sadrži 10 g amonijeva nitrata i određeni broj ml otopine  $X(NO_3)_2$ ,  $CrCl_3$ ,  $Na_2HPO_4$  i potrebne količine karbamida grije se u sušioniku pri  $90^\circ C$  kroz tri sata. Nakon hlađenja od 1 sata izmjeri se pH vrijednost, talozi se odfiltriraju i ispiru sa 400 ml 2%-tne otopine amonijeva nitrata. U filtratu se nakon koncentriranja odredi Mg, Ca, Sr ili Ba.

Samo odjeljivanje treba izvršiti u toku jednog dana, koncentriranje filtrata preko noći na vodenoj kupelji, a slijedećeg dana određivanje monoksida.

Kod taloženja našim postupkom primijećeno je, da su nastali talozi kroma kompaktniji (ispitivani su i mikroskopski) nego li isti talozi dobiveni direktnim taloženjem amonijakom. Naše je taloženje polagano, jer se reagens stvara postepeno, a talog stoji i nakon toga u dodiru sa matičnom otopinom preko 1 sat, što sve uslovljuje povoljniju strukturu taloga. Radi toga se oni lakše filtriraju, nego prije



spomenuti talozi kroma dobiveni direktnim taloženjem amonijakom, što uvelike skraćuje čitav postupak. Usljed uvjeta taloženja po opisanom postupku, talozi su pravilnije građeni, čestice su veće, njihova ukupna površina je manja, pa je i manja adsorpcija<sup>7)</sup>. Tako se dobiveni talozi kroma lakše filtriraju, nego talozi aluminijska i željeza, koje smo istim postupkom dobili kod odvajanja monoksida.

### Diskusija i zaključci

1) Iz tabele I za odjeljivanje magnezija vidimo, da je postupak primjenljiv uz omjer  $\text{Cr}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5 = 4 : 2,25$ , dok već kod omjera  $4 : 2,50$  dobivamo povoljne rezultate za magnezij samo uz pH vrijednost manju od 6,5. Analize 7 do 10 pokazuju kako sa povećanjem pH vrijednosti iznad 6,5 gubici na magneziju postaju sve veći. Ove analize ističu veliku važnost pH kod ovih odjeljivanja.

Odjeljivanje stroncija (tabela III) ide uz granicu  $\text{Cr}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5 = 4 : 1,1$ , a odjeljivanje kalcija (tabela II) uz granicu prije spomenutih

Tabela I  
Odjeljivanje magnezija od kroma u prisutnosti fosfata

Redni broj	MgO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Omjer komponenta	pH	MgO nađeno u g	Razlika		Uzeto karbinamida u g	Uzeto NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> u g
	uzeto u gramima						mg	‰		
1	0,1301	0,1301	0,0651	4 : 4 : 2,0	6,70	0,1299	-0,2	-1,54	1,7	10,0
2	0,1301	0,1301	0,0651	4 : 4 : 2,0	7,00	0,1295	-0,6	-4,61	1,7	10,0
3	0,1301	0,1301	0,0732	4 : 4 : 2,25	6,30	0,1301	±0,0	±0,00	1,7	10,0
4	0,1301	0,1301	0,0732	4 : 4 : 2,25	6,80	0,1298	-0,3	-2,31	1,7	10,0
5	0,1301	0,1301	0,0732	4 : 4 : 2,25	7,02	0,1301	±0,0	±0,00	3,5	10,0
6	0,1301	0,1301	0,0732	4 : 4 : 2,25	7,12	0,1296	-0,5	-3,84	3,5	10,0
7	6,1301	0,1301	0,0813	4 : 4 : 2,5	6,30	0,1301	±0,0	±0,00	1,7	10,0
8	0,1301	0,1301	0,0813	4 : 4 : 2,5	6,46	0,1295	-0,6	-4,61	2,0	10,0
9	0,1301	0,1301	0,0813	4 : 4 : 2,5	6,75	0,1293	-0,8	-6,15	2,0	10,0
10	0,1301	0,1301	0,0813	4 : 4 : 2,5	7,10	0,1290	-1,1	-8,46	3,5	10,0
11	0,1301	0,1301	0,0895	4 : 4 : 2,75	6,51	0,1292	-0,9	-6,99	2,0	10,0
12	0,1301	0,1301	0,0895	4 : 4 : 2,75	6,77	0,1287	-1,4	-10,72	2,0	10,0
13	0,1301	0,1301	0,0976	4 : 4 : 3	6,60	0,1284	-1,7	-13,07	2,0	10,0
14	0,1301	0,1952	0,0813	4 : 6 : 2,50	6,94	0,1296	-0,5	-3,84	2,3	10,0
15	0,1301	0,1952	0,0813	4 : 6 : 2,50	7,10	0,1305	+0,4	+3,08	2,3	10,0
16	0,1301	0,1952	0,0895	4 : 6 : 2,75	7,00	0,1296	-0,5	-3,84	2,3	10,0
17	0,1301	0,1952	0,0895	4 : 6 : 2,75	7,04	0,1304	+0,3	+2,31	2,3	10,0



**Tabela II**  
**Odjeljivanje kalcija od kroma u prisutnosti fosfata**

Redni broj	CaO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Omjer komponentenata	pH	CaO nađeno u g	Razlika		Uzeto karbinamida u g	Uzeto NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> u g
	uzeto u gramima						mg	‰		
1	0,1319	0,1319	0,0323	4 : 4 : 1	6,71	0,1323	+0,4	+3,03	1,5	10,0
2	0,1319	0,1319	0,0323	4 : 4 : 1	6,73	0,1316	-0,3	-2,30	1,5	10,0
3	0,1319	0,1319	0,0323	4 : 4 : 1	6,88	0,1318	-0,1	-0,75	1,5	10,0
4	0,1319	0,1319	0,0412	4 : 4 : 1,25	6,81	0,1322	+0,3	+2,27	1,4	10,0
5	0,1319	0,1319	0,0412	4 : 4 : 1,25	6,87	0,1317	-0,2	-1,52	1,4	10,0
6	0,1319	0,1319	0,0412	4 : 4 : 1,25	6,93	0,1320	+0,1	+0,75	1,5	10,0
7	0,1319	0,1319	0,0412	4 : 4 : 1,25	6,93	0,1317	-0,2	-1,52	1,4	10,0
8	0,1319	0,1319	0,0412	4 : 4 : 1,25	6,95	0,1316	-0,3	-2,27	1,4	10,0
9	0,1319	0,1319	0,0412	4 : 4 : 1,25	6,98	0,1319	±0,0	±0,00	1,5	10,0
10	0,1319	0,1319	0,0412	4 : 4 : 1,25	7,01	0,1315	-0,4	-3,03	1,5	10,0
11	0,1319	0,1319	0,0412	4 : 4 : 1,25	7,04	0,1314	-0,5	-3,8	1,4	10,0
12	0,1319	0,1319	0,0495	4 : 4 : 1,5	6,92	0,1314	-0,5	-3,8	1,4	10,0
13	0,1319	0,1319	0,0495	4 : 4 : 1,5	7,00	0,1310	-0,9	-6,8	1,4	10,0
14	0,1319	0,1319	0,0495	4 : 4 : 1,5	7,01	0,1304	-1,5	-4	1,5	10,0
15	0,1319	0,1319	0,0495	4 : 4 : 1,5	7,02	0,1288	-3,1	-3,5	1,5	10,0

komponentenata u omjeru 4 : 1,25. Odjeljivanje barija nije išlo sve dok omjer Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> nije postigao vrijednost 4 : 0,25. Kod odjeljivanja barija vidjeli smo, kako na tačnost rezultata utječe i apsolutna količina uzete supstance kao i omjer BaO : Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. U analizama 12 i 13 (tabela IV) vidimo, da povećavanjem pH vrijednosti gubici na bariju postaju znatno veći i uz omjer Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 8 : 0,25, dok kod omjera istih komponenata 4 : 0,3 ne dobivamo povoljne rezultate ni uz pogodnu pH vrijednost.

Primjeri navedeni u tabelama I i III pokazuju, da odjeljivanje ide i uz povećanu količinu fosfata, ako povisimo količinu kroma. Mogli bismo i dalje povisiti apsolutnu količinu fosfata, ali onda bi trebalo još više povećati i količinu kroma uslijed čega bismo dobili prevelike količine taloga, koje su već i u slučajevima 1 do 8 i 16 do 19 (tablica IV) znatni. U svim našim odjeljivanjima uzeli smo, da je količina monoksida (XO) jednaka količini uzetog Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; uz manje količine monoksida, rezultati su lošiji.

2) Ova odjeljivanja mogu se uspješno izvršiti počevši od navedenih apsolutnih količina supstancu, pa na više. Količina kroma (izražena u Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) potrebna za vezivanje fosforne kiseline kod odva-



Tabela III

## Odjeljivanje stroncija od kroma u prisutnosti fosfata

Redni broj	SrO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Omjer kompo- nenata	pH	SrO nađeno u g	Razlika		Uzeto kar- binamida u g	Uzeto NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> u g
	uzeto u gramima						mg	‰		
1	0,1379	0,1379	0,0345	4 4 : 1	6,50	0,1377	- 0,2	-1,45	1,7	10,0
2	0,1379	0,1379	0,0345	4 : 4 : 1	6,67	0,1381	+0,2	+1,45	1,7	10,0
3	0,1379	0,1379	0,0345	4 : 4 : 1	7,01	0,1374	-0,5	-3,63	1,7	10,0
4	0,1379	0,1379	0,0380	4 : 4 : 1,1	6,86	0,1372	- 0,7	-5,03	1,7	10,0
5	0,1379	0,1379	0,0380	4 : 4 : 1,1	6,90	0,1376	-0,3	-2,18	1,7	10,0
6	0,1379	0,1379	0,0380	4 : 4 : 1,1	6,64	0,1373	-0,6	-4,35	1,7	10,0
7	0,1379	0,1379	0,0380	4 : 4 : 1,1	6,87	0,1376	-0,3	-2,18	1,7	10,0
8	0,1379	0,1379	0,0431	4 : 4 : 1,25	6,69	0,1372	- 0,7	-5,03	1,7	10,0
9	0,1379	0,1379	0,0431	4 : 4 : 1,25	6,75	0,1375	-0,4	-2,90	1,7	10,0
10	0,1379	0,1379	0,0431	4 : 4 : 1,25	6,50	0,1374	-0,5	-3,63	1,8	10,0
11	0,1379	0,1379	0,0431	4 : 4 : 1,25	6,88	0,1371	- 0,8	-5,90	1,7	10,0
12	0,1379	0,1379	0,0431	4 : 4 : 1,25	6,79	0,1366	-1,3	-9,43	1,8	10,0
13	0,1379	0,1379	0,0518	4 : 4 : 1,5	6,67	0,1367	-1,2	-8,70	1,5	10,0
14	0,1379	0,1379	0,0518	4 : 4 : 1,5	6,70	0,1369	-1,0	-7,25	1,5	10,0
15	0,1379	0,2069	0,0431	4 : 6 : 1,25	6,76	0,1376	-0,3	-2,18	1,7	10,0
16	0,1379	0,2069	0,0431	4 : 6 : 1,25	6,86	0,1374	-0,5	-3,63	1,7	10,0
17	0,1379	0,2069	0,0518	4 : 6 : 1,50	6,52	0,1371	-0,8	-5,80	1,8	10,0
18	0,1379	0,2069	0,0518	4 : 6 : 1,50	6,57	0,1374	- 0,5	-3,63	1,8	10,0
19	1,1379	0,2069	0,0518	4 : 6 : 1,50	6,73	0,1366	-1,3	-9,63	1,8	10,0

janja barija uz istu količinu XO mora biti 2,6 puta veća od količine željeza ili aluminija, koja može izvršiti ista odjeljivanja, ako količine izrazimo u molovima. Do ove se razlike dolazi iz više razloga: Prvo zbog manje razlike u produktu topljivosti kromfosfata i barijeva fosfata, zatim zbog veće mogućnosti sutaloženja i naknadnog taloženja barijevih iona<sup>8)</sup> na nastalim talozima kroma, kao i zbog pojava adsorpcije (topivost adsorpcionog sloja<sup>9)</sup>, razlika u veličini ionskog radiusa adsorbensa i adsorptiva<sup>10)</sup>.

Općenito uzevši moguće je fosfornu kiselinu vezati kromom, samo količina kroma mora biti znatno veća od količine fosforne kiseline, osobito u slučaju, kad sistem sadrži barij.

3) Taloženje kroma izvedeno je amonijakom koji je nastao hidrolizom karbamida uz pH vrijednost oko 6,5. Kod taloženja kroma amonijakom uz Cr(OH)<sub>3</sub> mogu se stvarati — ako je amonijak u suvišku — i kompleksni kationi Cr(NH<sub>3</sub>)<sub>3</sub><sup>+3</sup>, pa radi toga treba



Tabela IV

## Odjeljivanje barija od kroma u prisutnosti fosfata

Redni broj	BaO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Omjer komponentata			pH	BaO nađeno u g	Razlika		Uzeto karbinamida u g	Uzeto NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> u g
	uzeto u gramima			1	2	3			mg	‰		
1	0,2104	0,2104	0,0066	4	4	0,125	6,46	0,2106	+0,2	+0,95	1,8	10,0
2	0,2104	0,2104	0,0066	4	4	0,125	6,72	0,2102	-0,2	-0,95	1,8	10,0
3	0,2104	0,2104	0,0066	4	4	0,125	6,76	0,2104	±0,0	±0,00	1,8	10,0
4	0,2104	0,2104	0,0066	4	4	0,125	6,76	0,2102	-0,2	-0,95	1,8	10,0
5	0,2104	0,2104	0,0132	4	4	0,25	6,44	0,2098	-0,6	-2,86	1,9	10,0
6	0,2104	0,2104	0,0132	4	4	0,25	6,45	0,2100	-0,4	-1,90	1,9	10,0
7	0,2104	0,2104	0,0132	4	4	0,25	6,45	0,2100	-0,4	-1,90	1,9	10,0
8	0,2104	0,2104	0,0132	4	4	0,25	6,67	0,2099	-0,5	-2,39	1,9	10,0
9	0,0526	0,1052	0,0066	2	4	0,25	6,50	0,0521	-0,5	-9,51	1,5	10,0
10	0,0526	0,1052	0,0066	2	4	0,25	6,75	0,0520	-0,6	-1,41	1,5	10,0
11	0,0526	0,1052	0,0066	2	4	0,25	6,91	0,0522	-0,4	-7,60	1,5	10,0
12	0,1052	0,2104	0,0066	4	8	0,25	7,10	0,1030	-2,2	-20,9	2,5	10,0
13	0,1052	0,2104	0,0066	4	8	0,25	7,24	0,1032	-2,0	-17,0	2,5	10,0
14	0,1052	0,1052	0,0079	4	4	0,30	6,60	0,1039	-1,3	-12,3	1,5	10,0
15	0,1052	0,1052	0,0079	4	4	0,30	6,90	0,1041	-1,1	-10,7	1,5	10,0
16	0,2104	0,2104	0,0197	4	4	0,375	6,23	0,2082	-2,2	-1,46	1,9	10,0
17	0,2104	0,2104	0,0197	4	4	0,375	6,57	0,2065	-3,9	-18,54	1,5	10,0
18	0,2104	0,2104	0,0197	4	4	0,375	6,61	0,2089	-1,5	-7,13	1,9	10,0
19	0,2104	0,2104	0,0197	4	4	0,375	6,80	0,2056	-4,8	-22,81	1,5	10,0

izbjegavati suvišak amonijaka. Našim postupkom amonijak se oslobađa iz karbinamida postepeno, suviška amonijaka nema, a kako se naši sistemi griju, raspali bi se eventualno nastali kompleksi<sup>11</sup>). Sav krom taloži se kao hidroksid i kao fosfat. Suvišak amonijaka uzrokovao bi bazičnu reakciju i taloženje X-fosfata, a prekoračenjem izoelektrične tačke za Cr(OH)<sub>3</sub>, kromhidroksid prešao bi u kromit ion. Sve je to isključeno kod našeg postupka.

Da ne bi došlo do tih nepoželjnih pojava, potrebno je održavati pH vrijednost ispod izoelektrične tačke (praktički ispod pH vrijednosti<sup>7</sup>). Taloženje hidroksida odnosno karbonata Mg, Ca, Sr i Ba sprečava se dodatkom dovoljne količine amonijeve soli, koja ujedno smanjuje adsorpciju stranih iona i regulira pH vrijednost otopine, a kod ispiranja taloga onemogućuje njihovu peptizaciju. Tako je i ovdje istaknuta važnost prisutnog amonijevog nitrata.



4) Rezultati pokazuju, da je smanjivanje gubitaka na XO mnogo veće, nego što je pad koncentracije fosfata.

Faktori, koji uslovljavaju mogućnost odjeljivanja su način taloženja, pH otopine (amonijev nitrat + karbamid), omjer  $\text{Cr}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5$ , opći omjer  $\text{XO} : \text{Cr}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5$  kao i apsolutna količina uzetih supstanci.

LABORATORIJ ZA ANALITIČKU HEMIJU  
HEMIJSKI INSTITUT FILOZOFSKOG  
FAKULTETA UNIVERZITETA U SARAJEVU

### LITERATURA

1. F. Krleža, M. Savić, J. Kićanović, Glasnik Društva hemičara i tehnologa NRBiH 5 (1956) 55.
2. F. Krleža, vidi ovaj »Glasnik« str. 34—40.
3. F. Krleža, M. Savić, J. Kićanović, loc. cit. pod 1. str. 60.
4. F. Krleža, loc. cit. pod 2. str. 38.
5. W. A. Hoffman i W. W. Brandt, Analytic. Chem. 28 (1956.) 1487.
6. L. Gordon, Analytic. Chem. 24 (1952) 459.
7. B. Težak, Arhiv kem. 21 (1949.) 96.
8. L. Lehman, J. Been i M. Manes, J. Am. Chem. Soc. 62 (1940) 1014.
9. D. Balarev, Der disperze Bau der festen Systeme, Dresden i Leipzig, 1939, str. 41.
10. B. Težak, Arhiv za kem. i farm. 11 (1937.) 3—4.
11. Hägg, Die theoretischen Grundlagen der analytischen Chemie (prijevod sa švedskog), Basel, 1950., str. 151.

### ABSTRACT

#### The Separation of Calcium, Strontium, Barium and Magnesium from Chromium in the Presence of Phosphates of a Homogenous System

(A Contribution to the Precipitation of Homogenous Solutions III)

F. Krleža, J. Kićanović and V. Marković

The separation of Ca, Sr, Ba and Mg from chromium in the presence of the phosphate was performed by means of ammonium hydroxide obtained by hydrolysis of urea. The separation was achieved by applying a procedure consisting in heating almost to the boiling point a system 150 ml of which contain 10 g of ammonium nitrate and solution X ( $\text{NO}_3$ )<sub>2</sub>,  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  at a determined ratio with the necessary quantity of urea during three hours. The system should contain an amount of urea sufficient to make the pH value of the system after cooling approximate 6,5. The ratio of  $\text{Cr}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5$  still allowing for separation is at 4:2 for magnesium, 4:1,25 for calcium, 4:1.1 for strontium, 4:0,25 for barium. The quantity of XO in the system is equal with the quantity of  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ . X denotes the Ca, Sr, Ba, respectively magnesium. At our conditions it is possible to obtain separation from minimal quantities of the given substance.

The study demonstrates the measure at which phosphoric acid can be bound to chromium yet allowing for quantitative determination of Ca, Sr, Ba and Mg in the filtrate.

Primljeno 8. VIII. 1957.

LABORATORY OF ANALITICAL CHEMISTRY  
PHILOSOPHICAL FACULTY  
UNIVERSITY OF SARAJEVO, YUGOSLAVIA



## PRILOG HEMISKOM I MINERALOŠKOM POZNAVANJU TERRA ROSSE U DOLINI REKE RAME

Stojanka Stojadinović

Zemljina kora zajedno sa proizvodima površinskog trošenja predmet je mnogostrukih ispitivanja geološke, pedološke, hemiske i geomehaničke prirode. Osobito važnim pojasom površinskog trošenja, u tzv. zemljištu, treba smatrati zemlju crvenicu (Terra rossa) u predelima krša, koja ima i određene geomehaničke osobine. Geomehanička ispitivanja crvenice iz doline reke Rame vršena su u Zavodu za geomehaniku i fundiranje na Tehničkom fakultetu u Sarajevu, o čemu je dao prikaz prof. ing. Dušan Krsmanović u časopisu »Naše građevinarstvo« 1955 g. br. 6.

Osnovnim ispitivanjem minerala ili stena smatramo njihovu potpunu hemisku analizu koja služi tumačenju njihove geneze, a poznavanjem geneze terra rossae, na pr. iz doline reke Rame, nastojimo odgovoriti i na pitanje postanka boksita. Ima više teorija o postanku boksita (Terra rossa, lateritska, termalna, hidrotermalno-metasomatska, efuzivno-taložna, biohemiska).

U našim krajevima, a tako isto i u drugim zemljama Sredozemlja (Italiji, Grčkoj, Francuskoj, Španiji) pojavljuju se boksiti u krečnjacima i dolomitima, te izgleda da između njih i boksita postoji neka genetska veza. Istraživanje prof. Kišpatića i Tućana, pokazala su da je postanak boksita usko vezan za raspadanje i rastvaranje krečnjaka<sup>1 2)</sup>. Njihova teorija naišla je na opšte odobravanje kod mnogih geologa, koji se bave istraživanjem boksita mediterana. Boksit je sastavljen od minerala diaspora, sporogelita i hidrargilita; dakle, boksit je stena. Budući da ovih minerala ima i u crvenici, genetski je moguće da je terra rossa »recentni« boksit, a boksit »fosinal« terra rossae. I jedno i drugo su u genetskoj vezi sa krečnjacima krša.



Prema ispitivanju Fersmann-a i Correns-a<sup>1)</sup>  $Al_2O_3$  i  $Fe_2O_3$  su nerastvorivi u alkalnoj sredini kada se pH vrednost kreće od 7—9,5, dok  $SiO_2$  postaje sve više rastvorljiv ukoliko je vrednost pH veća. Ako je vrednost pH veća od 9,5, tada se stvara i  $Al_2O_3$ , što dovodi do postanka boksitnog sedimenta, koji sadrži gvožđa i vrlo malo silicium dioksida. Međutim, ova sedimentna teorija ne može se primeniti za tumačenje postanka mnogih nalazišta boksita u svetu<sup>4)</sup>. Prvo, ni naslage boksita ne nalaze se uvek u spojenim slojevima, iako se u takvom stanju nalazi većina hemiskih sedimentata, nego su isprekidane, iako vezane za određeni horizont. J. Kiss ukazuje na postanak boksita iz vulkanskog materijala.

Tragovi vanadijuma i urana u boksitima (u manjim količinama sadrže ga i naši boksiti) negirali bi postanak terra rossae iz rastvorenog krečnjaka. Na osnovu preciznog ispitivanja J. Kiss je opet pronašao u gantskom boksitu hrom, vanadijum i uran, a njihovo prisustvo bi govorilo da su oni biohemiskog porekla.

S. Miholić u svom radu »Postanak boksita na kreču« daje novu hipotezu o postanku boksita<sup>3)</sup>. Po njegovom mišljenju proces postanka boksita ide od gline — terra rossa do laterita — boksita. On smatra da postajanje terra rossae treba tražiti u laporcima a ne u krečnjacima. Njihov postanak dovodi u vezu sa klimom i smatra da su terra rossa kao i naši boksiti postali biogenim putem iz lateritizacije laporaca, na silikatnoj bazi, pod suprotropskim i tropskim uslovima. U prilog svojoj hipotezi da terra rossa, pa boksit, nisu postali od krečnjaka, nego od laporaca S. Miholić navodi pojavu srazmerno velikih količina vanadijuma (0,14—0,23%  $V_2O_5$ ) u laporcima, dok ih krečnjaci sadrže u neznatnim količinama (0,001 do 0,075%  $V_2O_5$ ).

Ima i drugih mišljenja o postanku boksita i terra rossae (T. G. Gedeon — Mađarska, O. Kühn — Slovenija, S. Goldich — Haiti). W. E. Petraschek jun. objavio je svoju studiju: »Pitanja o vrsti i postanku boksita na krečnjaku istočnog mediterana«<sup>4)</sup>. On iznosi mišljenja raznih autora iz raznih zemalja o postanku boksita<sup>3 4)</sup>. T. G. Gedeon<sup>5)</sup>, prema ruskim autorima, smatra da je boksit nastao u slabo alkalnoj sredini iznad krečnjačke podloge tj. na ogoljelom kršu.

### Hemiske analize terra rosse u dolini reke Rame

Prilikom istražnih radova za branu na reci Rami naišlo se na Kovačevom Polju na dolomitne i krečnjačke naslage sa kavernama ispunjenim zemljom crvenicom. Pored geomehaničkog ispitivanja izvršene su i hemiske analize terra rossae iz tri rova, i to iz jednog



rova sa leve obale (rov A) i dva sa desne obale reke Rame (rovovi B i D).

I Materijal iz rova A ispitan je sa mesta koje je udaljeno od ulaza u rov 95,00 i 110,00 m;

II Materijal iz rova B ispitan je sa mesta koje je udaljeno od ulaza u rov na 80,00 i 90,00 m;

III Materijal iz rova D ispitan je sa mesta koje je udaljeno od ulaza u rov na 60,00 odnosno 70,000 m.

Hemiske analize rađene su po klasičnim metodama — gravimetrije, dok su relativno male količine određene kolorimetriskim putem<sup>6</sup>). Na osnovu ovih analiza ustanovljeno je, da svi ispitanii uzorci nisu terra rossa, kao što se mislilo pre hemiske analize, nego da su to boksiti. Izuzetak čine uzorak iz rova A — 95,00 m, koji je gvozdena ruda, i uzorak iz istog rova A — 110,00' m, koji je peskovita crvenica.

#### Rezultati hemiskih analiza Terra rosse u dolini reke Rame

	1 okno A—95 m	2 okno A—110m	3 okno A—110 m	4 okno B—80m	5 okno B—70 m	6 okno D—60 m	7 okno D—70 m
Vlaga %	3,80	3,90	3,37	3,55	2,91	3,42	3,25
Gub. žarenja %	17,30	9,47	15,29	11,60	10,65	17,08	16,25
SiO <sub>2</sub> %	2,59	43,23	10,18	8,70	4,58	10,91	2,10
TiO <sub>2</sub> %	0,28	0,60	0,52	2,35	2,75	0,60	1,20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	25,22	22,42	50,00	49,10	54,72	24,90	27,95
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	49,97	10,10	21,00	20,43	19,30	41,60	47,50
MnO %	0,02	0,04	0,04	0,17	0,004	0,02	0,02
CaO %	0,90	2,27	—	1,30	2,75	0,19	1,0
MgO %	—	1,16	—	0,43	1,16	trag.	trag.
K <sub>2</sub> O %	0,10	0,76	0,12	0,82	0,76	0,96	0,0042
Na <sub>2</sub> O %	0,14	0,39	0,19	0,65	0,39	0,25	0,32
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	trag	0,30	0,08	0,60	0,30	0,29	0,24
Svega	100,32	94,64	100,79	99,70	100,274	100,22	99,8342

#### Zaključak

Hemiske analize uzoraka Terra rosse, odnosno boksita iz doline reke Rame, iz krečnjaka i dolomita ukazuju na mišljenje M. Kišpaćića i F. Tućana o genetičkoj vezi između krečnjaka i boksita.

Kod našdenih boksita iz doline reke Rame kreće se Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> u granicama od 22,42 do 54,72%, dok je gubitak žarenja od 0,47 do



17,30%. Svi boksiti, bez obzira na sadržaj  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , sadrže i primese kao :  $\text{SiO}_2$  2.10 — 43,23%, zatim  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  u granicama od 10,10 do 47,50%. Ovakav sadržaj  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  je više manje zajednički svim krečnjačkim crvenim boksitima. Osim navedenih primesa u boksitu se javljala i titan u obliku svoga oksida, i to u granicama od 0,28 do 2,75%.  $\text{CaO}$  nalazi se u neznatnim količinama od 0,19 do 2,75%. Uz isti procenat  $\text{Al}_2\text{O}_3$  boksit će biti slab i tehnički manje upotrebljiv, što ima viši procenat  $\text{SiO}_2$  i  $\text{TiO}_2$ . Prema ovome, hemiski sastav boksita varira u širokim granicama.

Ovim radom želimo prikazati kako boksit u svom hemiskom sastavu varira i stoga treba uvek svaki boksit hemiski analizirati.

Rešenje pitanja postanka boksita zahteva dakle hemiska, mineraloška, geološka i rudarska ispitivanja, jer je to pitanje kompleksne genetske prirode.

### LITERATURA

1. F. Tućan, Naše rudno blago, Zagreb 1919.
2. F. Tućan, Opća mineralogija, Zagreb 1951.
3. S. Miholić, Die Entstehung der Bauxite auf Kalk, Berg u. Hütt. Monatshefte d. Montan. Hochsch. Leoben, Heft 2. 1956.
4. W. E. Petrascheck jun., Fragen der Art und Entstehung ostmediterräner Kalkbauxite, Ztschr. f. Erzbergbau u. Metallhüttenwesen, Bd. IX. Heft 8. 1956.
5. Recherches sur les bauxites de la Hongrie, Acta Geol. Hung. III, Budapest 1954.
6. J. M. Kolthoff u. E. B. Sandell, Anorganska kvantitativna analiza (prevod), Zagreb 1951.

ZAVOD ZA ISPITIVANJE METALA  
TEHNIČKOG FAKULTETA U SARAJEVU

### ZUSAMMENFASSUNG

**Ein Beitrag zur chemischen und mineralogischen Erforschung  
der Terra-rossa im Ramatal  
von Stojanka Stojadinović**

Im Verlaufe der Untersuchungsarbeiten für die Talspeere der Rama in Hercegovina, wurden in Kovačevo Polje umfangreiche Dolomit und Kalksteinschichten entdeckt in denen sich Kawernen gespeichert mit einem Erdmaterial befanden, das ursprünglich als terra-rossa angesehen wurde. Es wurden chemische Untersuchungen dieser angeblichen terra-rossa vorgenommen, welche einem Stollen am linken, und aus 2 Stollen am rechten Ramaufer entnommen wurde. Hierbei wurde festgestellt das es sich bei den geprüften Materialien keineswegs nur um terra-rossa handelt. Der Grossteil der Prüfstücke wurde als Bauxit während ein Teil des geprüften Materials als Eisenerz, und nur ein geringfügiger Anteil, faktisch, als terra-rossa identifiziert wurde. Der Verlauf der chemischen Untersuchung bestätigte die Annahme der Geologen M. Kišpatić und E. Tućan über den genetischen Zusammenhang zwischen Kalkstein und Bauxit.

Primljeno 10. VI. 1957.

MATERIAL-PRÜFUNGSANSTALT  
DER TECHNISCHEN FAKULTÄT IN SARAJEVO



## PRIJEDLOZI ZA POBOLJŠANJE PROIZVODNJE ETERIČNOG ULJA OD KLEKE — JUNIPERUS COMMUNIS L.

Husnija Kurt i Zdravko Devetak

### Uvod

Kleka (*Juniperus communis* L.) se kod nas iskorištava za dobivanje alkohola i eteričnog ulja. Rijetko se prethodno predestilira eterično ulje, a preostala komina podvrgne alkoholnom vrenju. Proizvodnja kod nas bazira se uglavnom na empiriji, a dobiveni proizvodi imaju slabiji kvalitet i prema tome manju primjenu, pa za našu privredu nastaju znatni gubitci. Pokušaćemo da ukažemo na neispravnost načina proizvodnje.

### Sabiranje i prerada kleke

Plodovi kleke — klekinje — sabiru se od konca avgusta sve do decembra. Sabiranje se vrši tako da se štapovima mlate plodovi sa grmova na podmetnute vreće i cerade. Sabrane klekinje pročišćavaju se dalje od primjesa ručno ili mašinama, a zatim selektorima po veličini ploda. Najbolja droga se obično prodaje neprerađena u inostranstvo, a lošija se prerađuje u alkohol i eterično ulje. Neki autori (1) klasiraju naše klekinje kao drugorazrednu drogu, jer je po okusu i aromi lošija od talijanske i mađarske droge. Ovo je prvi prigovor kvalitetu naše droge.

Drugi prigovor, koji postavljaju svi autori (1, 2, 3) našem eteričnom ulju od kleke, odnosi se na način prerade. Kvalitetnije se ulje dobiva destilacijom plodova koji nisu fermentirali, jer tako dobiveno ulje ugodnijeg je mirisa i boljeg okusa.

Prerada se u većini slučajeva obavlja na slijedeći način: Sabrane klekinje malo se prosuše i spremaju u veća skladišta na mjestu prerade. Iz skladišta idu na mlinove gdje se plodovi više ili manje razdrobe i samelju. Samljeveni plodovi transportiraju se do kaca za vrenje, a ponekad do posebnih predvionika. Tu se dodaje određena količina vode i uz dodatak kvasca prepusti vrenju. Vrenje traje pre-



ma prilikama od 2—15 dana. Poslije završenog vrenja destilira se nastali alkohol skupa sa eteričnim uljem. Destilacija se vrši različitim destilatorima počevši od najprimitivnijih rakijskih kotlova do destilacionih uređaja sa 6—7 m visokim kolonama. Već prema uređajima dobija se destilat sa 30—50% alkohola. Na vrhu destilata pliva eterično ulje dok je dolje alkohol, obično mutan od primjese eteričnog ulja. Ulje se odvaja od alkohola, a alkohol ponovo destilira, rektificira ili razblažen šalje u prodaju kao klekovača, brinjevac, borovička itd. Ovakvim načinom prerade i poslije dvije rektifikacije ne dobija se tehnički čist alkohol, jer sa povećanjem koncentracije alkohola povećava se i topivost eteričnog ulja u tom alkoholu.

### Teoretski dio

Veoma je teško raspravljati o kvalitetu proizvoda kod kojih su organoleptičke osobine najvažnije za ocjenu tog kvaliteta, jer ne postoje pogodne analitičke metode za to ocjenjivanje. Pokušaćemo da objasnimo zbog čega je naša droga i naše eterično ulje od kleke drugorazrednog kvaliteta.

1) Geografsko rasprostranjenje kleke je jedan od faktora koji neosporno ima uticaj na kvalitet droge i eteričnog ulja. Kleka koja raste na 300 m nadmorske visine sa južnih ekspozicija davaće sasvim drugi kvalitet eteričnog ulja od kleke koja raste na 1000 m nadmorske visine na staništima sjeverne ekspozicije. Monografije Gildemeistera i Guenthera, kao i radovi Flückera o utjecaju vanjskih faktora na sadržaj i sastav djelatnih tvari u bilju to potvrđuju (4). Kod nas nisu uopšte ispitana staništa kleke u ovom smislu, iako je iz prakse poznato da neka područja daju veoma kvalitetnu kleku. Prema tome moraju se ispitati i izlučiti ona staništa koja daju slabiju kvalitetnu drogu.

2) Pored uticaja staništa još veći uticaj na kvalitet ima botaničko porijeklo droge (5). Kleka se javlja u velikom broju varijeteta i forma. I kod nas su na prirodnim staništima kleke zapažene razne forme, naročito gdje se areali kleke i klečice (*J. nana* Willd) dodiruju i poklapaju. Poznato je da sjeverno američki varijetet *J. communis* var. *depressa* Pursch daje ulje lošijeg kvaliteta (sa terpentinskim mirisom i okusom) od evropskog varijeteta var. *erecta* Pursch (2). Isto tako je sigurno da klečica daje ulje drukčijih osobina od kleke. O ovome takođe nemamo za naše prilike nikakvih podataka.

3) Sabiranje droge vrši se svuda redom, premda je poznato da se kvalitetnija droga dobiva sa više otvorenih južno eksponiranih staništa. Često se zajedno sabiru i plodovi klečice na staništima gdje kleka i klečica dolaze pomješano. Pošto ne znamo tačno kakve su osobine eteričnog ulja od klečice ovakovo sabiranje je neispravno.

4) Sabiranje kleka počima koncem avgusta i obično traje do konca septembra, a ponekad i do decembra ukoliko to dozvoljavaju vremenske prilike. Obično u ovo doba godine počimaju kod nas kišni



dani pa je smanjena mogućnost ispravnog sušenja sabrane droge, odnosno stabilizacije fermentativnih procesa. Relativno visok sadržaj šećera (7%) i vlage (78%) kod svježih sabranih plodova povoljna su podloga za početak fermentacije kojoj ne smeta sadržaj eteričnog ulja koje se nalazi još »zatvoreno« u posebnim stanicama. Fermentativni se procesi u početku odvijaju posebno u svakom plodu, a tek kasnije zahvataju cijelu masu droge. Sabiraču je u interesu da prodaje slabije osušenu drogu i on je samo djelomično prosušuje i tako samo smanjuje intenzitet fermentativnih procesa koji su u toku. Daljnom manipulacijom od otkupnog skladišta do glavnog skladišta dolazi ponovo do intenziviranja fermentativnih procesa tako da u glavno skladište stigne dio »upaljene robe«. Glavna teškoća izvoza naše kleke u prekomorske zemlje, za vrijeme konjunkturne prodaje poslije rata, bila je upravo u tome kako prevesti velike količine robe u zatvorenim brodskim skladištima da ne dođe do fermentacije. Neispravan način sušenja i manipulacije je jedan od glavnih uzroka slabijeg kvaliteta naše droge kao takve i kao sirovine za eterično ulje.

5) Način prerade je drugi važan faktor koji utiče na kvalitet eteričnog ulja od kleke. Teško je pretpostaviti da će u procesu vrenja, koje traje i do petnaest dana, ostati nezahvaćeno eterično ulje koje se ovdje nalazi u potpuno suprotnim uslovima od propisa za čuvanje eteričnog ulja. Destilacija eteričnog ulja i alkohola istovremeno je u biti nepravilna ako želimo dobiti kvalitetno eterično ulje. Izvjesni sastojci eteričnog ulja u alkoholu se otapaju i veoma se teško odvajaju. To su po Guentheru u alkoholu lako topivi sastojci koji sadrže kisika, a nosioci su upravo najviše cijenjenog mirisa (2). Sa druge strane nije isključeno da sa uljem predestiliraju i lako hlapivi proizvodi metabolizma kvasca koji nastaju tokom vrenja i na ovaj način prerađenom svježem ulju daju poseban miris koji se kasnije djelomično gubi.

6) Preradu kleke vrše dobro organizovana preduzeća, a i mnogi pojedinci koji posjeduju većinom primitivne destilacione uređaje. Proizvedeno ulje otkupljuje svega nekoliko preduzeća, koja sabiru ulja raznih proizvođača. Neka su ulja lošeg kvaliteta, a neka pokazuju radi primitivnih uređaja destilacije pozitivnu reakciju na teške metale i tamniju boju. Pozitivna reakcija na teške metale daje nam ujedno i indiciju da ulje potiče od kleke sabrane pred par godina. Starenjem kleke dolazi do osmoljavanja eteričnog ulja u samoj drogi. Procesom osmoljavanja dolazi i do povećanog aciditeta, a smole u zajednici sa kiselinama jako napadaju bakar. Takva ulja pokazuju pozitivnu reakciju na teške metale, imaju jaču zelenkastu nijansu i povišene esterske i kiselinske brojeve.

Fizikalno hemiske konstante eteričnog ulja naše kleke variraju zbog spomenutih faktora unutar širokih granica (Tabela 1).



Tabela 1

	Guenther	Guenther	Tranpetić
$^d_{25^{\circ}}$	0,862—0,870	0,859—0,868	0,8468—0,9016 (15 $^{\circ}$ )
$^{\alpha}D_{20^{\circ}}$	—10 $^{\circ}30'$ do —11 $^{\circ}52'$	—3 $^{\circ}30'$ do —6 $^{\circ}30'$	+3 $^{\circ}30'$ do —11 $^{\circ}$
$^nD_{20^{\circ}}$	1,4778—1,4827	1,4801—1,4759	1,4680—1,4832
Kiselinski broj	1,3—1,5	1,4	0,45—4,82
Esterski broj	4,2—6,1	3,3—5,1	3,0—25,18
Esterski broj poslije acetiliranja	24,3—34,5	28,9—31,7	—

U prvoj koloni su konstante za ulja dobivena poslije alkoholnog vrenja plodova, u drugoj koloni od dva ulja iz Slovenije direktno destilirana. Za ulja iz treće kolone nije poznat način proizvodnje.

### EKSPERIMENTALNI DIO

Nas je interesiralo kako utječe način prerade na fizikalno-hemijske konstante i kvalitet eteričnog ulja, pošto o ovome nismo našli odgovarajućih podataka u stručnoj literaturi.

U tu svrhu uzeli smo u obradu 20 kg plodova kleka porijeklom iz okolice Gornjeg Vakufa. Droga je prethodno dobro prečišćena i homogenizirana. Deset kilograma samljevene droge (I) predestilirano je na bateriji modificiranih Unger aparata sa produženim trajanjem destilacije. Kod toga smo vršili i određivanje sadržaja eteričnog ulja u drogi i našli da sadrži 1,98—2,16% eteričnog ulja. Ovo približno odgovara podacima u literaturi za bosansku kleku. Po završetku destilacije, komina je kvantitativno prenesena u veliki stakleni balon i, uz dodatak 30 g pivskog kvasca, prepuštena vrenju. Drugih 10 kilograma samljevene droge (II) iz koje nije prethodnom destilacijom odstranjeno eterično ulje, ostavljeno je istovremeno uz iste uslove da vre. Tok vrenja predestilirane droge (I) bio je mnogo burniji i brži, dok je tok vrenja nepredestilirane droge bio znatno sporiji, neujednačen i protegao se na 15 dana (20 $^{\circ}$ C). To pokazuje da eterično ulje kleke djeluje bakteriostatski na neke sojeve kvasca. Zapaženo je i u praksi da je vrenje kleke sa »matičnim kvascima« brže i jednoličnije nego kod upotrebe trgovačkih kvasaca.

Poslije završetka vrenja izvršena je destilacija. Oba destilata bila su mutna. Na vrhu destilata droge (II) plivao je sloj eteričnog ulja, a na destilatu droge (I) tek po neka kapljica. Oba destilata imala su oštar miris i okus po kleki i nisu bila pogodna za uživanje. Destilat (I) i destilat (II), poslije odvajanja eteričnog ulja, podvrgli smo prečišćavanju frakcionom destilacijom, ali nismo dobili pozitivne rezultate. Zatim smo pokušali odvojiti dio otopljenog ulja u destilatu pomoću aktivnog uglja u svrhu ispitivanja tog dijela ulja. To nam je uspjelo, ali smo regeneracijom eteričnog ulja iz aktivnog uglja dobili veoma male količine ulja, nedovoljne za ispitivanje. Iz destilata



(I) odstranjeno je na taj način praktički sve eterično ulje i on je bio bez okusa i mirisa po kleki. Destilat (II) zadržao je skoro sve ranije osobine i poslije tretiranja sa aktivnim ugljem.

Cijeli postupak ponavljali smo sa malom količinom droge (1 kg) i dobili iste rezultate.

Eterično ulje dobiveno direktnom destilacijom (I) i dobiveno de-

Tabela 2

	I	II
$d_{20}^0$	0,8603	0,8672
$n_{D_{20}^0}$	1,4780	1,4789
$\alpha_{D_{20}^0}$	-0°12,	-6°42,
Kiselinski broj	0,42	0,79
Esterski broj	3,66	6,13
Esterski broj poslije acetiranja	17,32	28,40

stilacijom poslije vrenja (II) ispitali smo organoleptički i na fizikalno hemijske konstante (Tabela 2).

Prilikom određivanja topivosti u 95% alkoholu eterično ulje (I) slabo se zamuti kod dodavanja jedne kapi 95% alkohola i ostaje opalescentno i nakon dodavanja daljnjih 15 ml 95% alkohola. Eterično ulje (II) također se odmah zamuti ali se poslije dodavanja daljnjih 20 kapi potpuno izbistri (0,28 ml) i ponovo zamuti poslije dodavanja daljnjih 1,3 ml 95% alkohola i ostaje zamućeno do opalescentno nakon dodavanja daljnjih 15 ml alkohola.

Eterično ulje (I) je skoro bezbojno sa veoma slabom žutom nijansom. Ima tipičan miris na kleku. Eterično ulje (II) potpuno je bezbojno i bez karakterističnog mirisa na kleku. Neposredno poslije destilacije imalo je jasno izražen miris po kvascu koji se stajanjem djelomično gubi.

Iz tabele 2 vidi se da postoje znatne razlike između eteričnih ulja koja su dobivena direktnom destilacijom i destilacijom sa alkoholom poslije vrenja. Sve su konstante kod eteričnog ulja (II) nešto više vrijednosti, a naročito optički aktivitet, esterski broj i esterski broj poslije acetiranja. Ipak su konstante eteričnog ulja (I) i (II) unutar granica koje daje Gildemeister, Guenther i Trampetić, a odgovaraju i zahtjevima mnogih farmakopeja (Ph. Jug. II., Ph. Helv. V., DAB. 6, Ph. Ital. VI., USP XII.). Prema tome fizikalno hemijske konstante ne mogu služiti kao dokaz za način proizvodnje eteričnog ulja od kleke.

### Zaključak

Da se poboljša kvalitet droge i eteričnog ulja od kleke treba ispitati kvalitet naše kleke obzirom na botaničko i geografsko porijeklo. Treba vršiti pravilno sušenje droge i direktnu destilaciju ete-



ričnog ulja, a tek tada preostalu kominu iskoristiti za dobivanje alkohola. Preduzeća koja otkupljuju eterično ulje od kleke ne bi smjela vršiti miješanje eteričnih ulja raznog porijekla bez prethodnih analiza.

Način proizvodnje znatno utiče na fizikalno-hemiske konstante eteričnog ulja, ali na osnovu tih konstanta ne može se zaključiti na način proizvodnje eteričnog ulja kleke. Organoleptičke osobine eteričnog ulja dobivenog direktnom destilacijom znatno su bolje nego kod eteričnog ulja dobivenog poslije alkoholnog vrenja.

IZ ZAVODA ZA HEMIJU I TEHNOLOGIJU  
POLJOPRIVREDNO-SUMARSKOG FAKULTETA  
SARAJEVO

### LITERATURA

1. Gildemeister—Hoffmann: Die Ätherische Öle, Berlin 1956, Bd. IV, 272—278.
2. Guenther: The Essential Oils, New York 1952, Vol. VI. 370—381.
3. Trampetić: Farmaceutski glasnik XII. (1956), 6, 233—243.
4. Flück: J. Pharmacy, Pharmacology 1954, 6, 361—383.
5. Flück: Pharmazeutische Zeitung, 1955, 22, 896—900.

### ZUSAMMENFASSUNG

**Ein Vorschlag zur verbesserten Gewinnung des ätherischen Öles  
aus Wacholderbeeren  
(Juniperus communis L.)**

von H. Kurt und Z. Devetak

Um die Qualität der Droge und des ätherischen Öles vom Wacholder zu verbessern, empfiehlt es sich unmittelbar nach dem Trocknen das ätherische Öl zu destillieren und erst dann die übriggebliebene Maische zur Alkoholgewinnung zu verwenden. Die ätherischen Öle des Wacholders verschiedenen Ursprungs sollten keinesfalls ohne vorherige Analyse untereinander vermengt werden.

Die Art der Zubereitung hat ebenso Einwirkung auf die physikalisch-chemischen Konstanten des ätherischen Öles, doch kann man auf Grund dieser Konstanten nicht auf die Art der Gewinnung des Wacholderöles schließen. Die organoleptischen Eigenschaften des ätherischen Öles, das durch direkte Destillation gewonnen wurde sind viel günstiger als bei ätherischem Öl, welches nach der alkoholischen Gärung erhalten wurde.

Prüfjuno 25 juna 1957.

INSTITUT FÜR CHEMIE UND TECHNOLOGIE  
FAKULTÄT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTWESEN  
DER UNIVERSITÄT SARAJEVO



# Problemi naše industrije

## PERSPEKTIVNI RAZVOJ FABRIKE AZOTNIH JEDINJENJA

1957—1961 GOD.

Ing. Izet Hadžović

U periodu 1949—1950 god. stvarao se program i počela je izgradnja naše fabrike. S obzirom na tadašnje političke i ekonomske prilike u našoj zemlji, kapacitet fabrike je postavljen na najnižu granicu rentabilnosti, koja se uzima za ovu vrstu industrije u svijetu (31 t  $\text{NH}_3$ /24 h).

Pored minimalnog kapaciteta, druga nepovoljna okolnost ove fabrike je u tome što je asortiman proizvoda sveden na svega dva finalna proizvoda: azotnu kiselinu i amonijumhidrat, čija je namjena prilično ograničena, a plasman zavisao umnogome od veoma promjenljivih faktora kako u zemlji tako u svijetu. Smanjenje potreba Narodne odbrane, izgradnja novih velikih fabrika vještačkih gnojiva i slično mogu dovesti u pitanje korištenje punog kapaciteta naše fabrike, a time odmah i njen rentabilitet. Posebnu pažnju zaslužuje činjenica, da naša fabrika svojom projektovanom proizvodnjom amonijaka odnosno azotne kiseline i tehničkog amonijumhidrata pokriva domaće potrebe i da ostaje izvjestan kapacitet slobodan. Projektovani kapacitet je već u prvoj godini rada fabrike premašen, a u 1956 godini je izvjesnim poboljšanjem tehnološkog postupka još povećan. Ovi slobodni viškovi amonijaka se za sada prerađuju u amonijumhidrat i azotnu kiselinu, koji se dalje prerađuju u miješana gnojiva, a dijelom izvoze. S obzirom na izloženo i na osnovu iskustva oko plasmata naših proizvoda, obje ove mogućnosti (prerada u miješana gnojiva i izvoz) su nesigurne, pa zbog toga mogu ugroziti redovan rad fabrike. Upotreba tehničkog amonijumhidrata u poljoprivredi je zbog njegove visoke cijene moguća jedino uz vrlo visok regres, koji zajednica dva puta plaća i to jedanput našoj fabrici i ponovo fabrikama umjetnih gnojiva. Redovan plasman ovih proizvoda na inostranom tržištu je takođe nesiguran, s obzirom na to da se u jednoj susjednoj zemlji, koja nam je dosada bila glavni uvoznik ovih proizvoda, podiže jedna fabrika slična našoj.

Pored amonijaka odnosno amonijumhidrata i azotne kiseline su usvojeni dosada novi proizvodi: amonijačna voda, komprimirani amonijak, kiseonik za varenje, razblažena azotna kiselina, koncentrovana



azotna kiselina pro analysi i amonbikarbonat poluindustrijski. Sada se nalaze u završnoj fazi pripremi radovi na podizanju postrojenja za proizvodnju metanola. Ima dosta izgleda, da ćemo uskoro početi sa realizacijom ovog programa, s obzirom da je sirovinska baza za proizvodnju metanola kod nas otpadni gas sa 60% metana i što se priključenjem sinteze metanola na sintezu amonijaka (pored relativno niskih investicija) postiže mogućnost elastičnosti u proizvodnji metanola tj. prema potrebama tržišta može se ići sa smanjenjem kapaciteta metanola od 5.000 čak na 3.500 t godišnje, a da se kod toga ne poveća proizvodnja azotnih jedinjenja.

Pri razmatranju problema lokacije objekata za sintezu metanola ne treba gubiti iz vida perspektivni razvoj industrije sintetskih ljepila i plastmasa (fenoplasti, aminoplasti i dr.). Najveći potrošači sintetskih ljepila: fenilformaldehidnih i karbamidnih smola, nalaze se u NRBiH. S druge strane, što ćemo u daljnjem izlaganju vidjeti, kao iduća etapa preorijentacije proizvodnje u Goraždu predviđa se sinteza karbamida. U našoj Republici se predviđa i proizvodnja sintetskog fenola.

Kao logičan nastavak ovoga razvoja bila bi proizvodnja formaldehida i u daljnjoj etapi sinteza ljepkova i plastmasa na bazi formaldehida, karbamida i fenola.

Iz slijedećeg pregleda vide se kapaciteti i godišnje potrebe u našoj zemlji ne uračunavajući izvoz:

Azotna kiselina (eksploziv i drugi potrošači)	6.500 t = 1.675 t N/NH <sub>3</sub>
Amonium nitrat	10.500 t = 4.030 t N/NH <sub>3</sub>
Komprimirani amonijak i NH <sub>3</sub> — voda	= 500 t N/NH <sub>3</sub>
Ukupne potrebe (bez izvoza i gnojiva)	= 6.205 t N/NH <sub>3</sub>

Moguća proizvodnja amonijaka, računajući da se kod nas izgradi postrojenje za sintezu metanola 5.000 t/god., bila bi godišnje 28,5 · 300 = 8.500 t N/NH<sub>3</sub>. Prema tome, pored proizvodnje azotne kiseline, amonium nitrata, komprimiranog amonijaka, amonijačne vode i metanola, u gore navedenim količinama, ostaje još raspoloživo:

Moguća proizvodnja amonijaka	= 8.500 t N/NH <sub>3</sub>
Ukupne potrebe N/NH <sub>3</sub>	= 6.205 t N/NH <sub>3</sub>
	<hr/>
	2.345 t N/NH <sub>3</sub>

Uz to treba imati u vidu, da se i dalje studira mogućnost povećanja proizvodnje vodenog gasa. — Usko grlo proizvodnje je Winklerov generator i kisikana. Iz raznih prikupljenih podataka i informacija mogli smo vidjeti da su Winklerovi generatori u drugim fabrikama bolje iskorišteni nego kod nas. S toga bi bilo u skladu s pomenutom perspektivom za postizanje kapaciteta, da se omogućiti studiranje rada Winkler-ovog generatora u preduzećima bogatijim sa iskustvom na ovom području (ČSR, Poljska, Istočna Njemačka), da bi na ovaj način povećali mogućnost postizavanja kapaciteta bez većih investicija. U slučaju da ova studija da negativne rezultate onda bi bilo potrebno razmotriti mogućnost postavljanja dodatnog generatora sa promjenljivim hodom. Potrebe kisika su za 23% iznad kapaciteta projektovanog od firme Linde. Naše sadašnje potrebe iznose oko 90% projektovanog kapaciteta. Iz dosadašnjeg iskustva znamo da kritični kapacitet kisikane leži u vazдушnim kompresorima.



Prema tome postoji mogućnost pomoću dodatnog uređaja za komprimirani vazduh ukloniti ovo grlo proizvodnje.

Prema gornjem pregledu oko 27% od moguće produkcije amonijaka nema osiguran plasman ni u kom obliku. Zato smo postavili kao jedan od prvih zadataka, da odredimo one proizvode, na čiju proizvodnju bi se trebalo orijentisati. Naravno, da se pri tome vodilo računa o slijedećem: potrebe zemlje, mogućnost ostalih eventualnih proizvođača, uolikoj mjeri naša fabrika raspolaže potrebnim sirovinama, eventualna mogućnost upotrebe već postojećih postrojenja u cilju što manjih investicionih ulaganja itd.

Imajući sve prednje u vidu, smatramo, da bi u obzir došlo uvođenje slijedećih proizvoda:

- 1) Metanol
- 2) Mravlja kiselina + natrium-formiat
- 3) Salicilna kiselina
- 4) Guanidin-nitrat
- 5) Miješana gnojiva, kompleksna gnojiva, NP gnojiva
- 6) Karbamid.

Sa proizvodima pod brojem 2, 3 i 4 naše glavno pitanje, pitanje prerade viška amonijaka, nebi bilo riješeno, bilo zbog malih potreba ovih proizvoda, bilo zbog toga što niti amonijak niti sirovine za amonijak ne služe kao sirovine za neke od njih. Prema tome, za konačno rješenje pitanja viška amonijaka dolazi u obzir jedino proizvodnja jednog iz poslednje grupe proizvoda. Vodeći računa o tome, da svako od prije navedenih gnojiva ima, kako u proizvodnom pogledu, tako i u pogledu upotrebe određene prednosti i nedostatke, izbor proizvoda na koji će se orijentisati prerada viška amonijaka mora se izvršiti vrlo brižljivo. Pri tome se mora imati u vidu ne samo postojeća situacija i potreba za tim proizvodima u zemlji, nego i podmirenje tih potreba u vezi sa podizanjem nekih kapaciteta na drugim mjestima (fabrike umjetnih azotnih gnojiva). Da bi se ovo pitanje riješilo na najbolji i najcjelishodniji način, ono će se prije konačne odluke o izboru pretresti u širem krugu stručnjaka. U tom smislu zakazan je za konac mjeseca juna sastanak sa poljoprivrednim stručnjacima, na kome treba da se utvrdi stanovište, da li će se višak amonijaka upotrijebiti direktno kao gnojivo u obliku čistog amonijaka, amonijačne vode, da li ga preraditi u miješana gnojiva, kompleksna gnojiva, NP gnojiva razaranjem prirodnih fosfata azotnom kiselinom ili ići na karbamid.

Karbamid je za nas interesantan proizvod i s obzirom na prije navedene okolnosti u našoj fabrici a i zbog njegove široke mogućnosti upotrebe u razne svrhe. On se upotrebljava kao sirovina u industriji sintetičnih ljepila potrebnih industriji ljepljenog drveta i drugo, zatim za proizvodnju plastičnih masa, kao visokovrijedno azotno gnojivo (46% N) u intenzivnijoj poljoprivredi za stočnu hranu, u industriji nafte i t. d. Ovako široka mogućnost upotrebe je jedna od velikih prednosti pred drugim proizvodima, iako bi investiciona sretstva, koja bi se uložila u ovaj proizvod bila znatno veća nego za druge proizvode. Godišnje potrebe kod nas sada iznose 300—400 t. Međutim, s obzirom na to, da se cjelokupna količina mora uvoziti, to ograničava razvoj industrije plastičnih masa i umjetnih ljepekova na bazi karbamida i formaldehida i upotrebe



karbamida kao gnojiva. Osvajanjem proizvodnje karbamida i ova bi se industrija naglo razvila, a isto tako bi se znatno povećali prinosi u poljoprivredi, što bi predstavljalo indirektnu korist.

Prema sadašnjem nivou proizvodnje i naprijed iznesenim realnim potrebama zemlje u azotnim jedinjenjima za tehničke svrhe, za proizvodnju karbamida ostalo bi slobodnih oko 2.850 t amonijaka, što bi bilo dovoljno za cca 4.700 tona karbamida. Kapacitet od 5.000 tona godišnje se smatra u svijetu kao još ekonomičan, ma da neka preduzeća (Italija, Holandija) rade i sa daleko nižim kapacitetom (nekoliko stotina tona).

Ostali proizvodi čija je produkcija predviđena perspektivnim planom fabrike:

- 1) Amonijum bikarbonat
- 2) Mravlja kiselina + Na-formiat
- 3) Salicilna kiselina
- 4) Guanidin nitrat
- 5) Katalizatori — za konverziju CO i za sintezu  $\text{NH}_3$

nisu vezani sa pitanjem prerade viška amonijaka, nego time što naša zemlja treba navedene proizvode, a niko neće da se u njihovu fabrikaciju upusti, a i radi toga što naša fabrika raspolaže sa izvjesnim sirovinama potrebnim za njihovu fabrikaciju.

### 1) Amonium-bikarbonat

Ovaj proizvod se kod nas nalazi u fazi poluindustrijske proizvodnje. Vjerujemo da će se tokom ove godine iznijeti na tržište. Razlozi da smo se odlučili za proizvodnju amonbikarbonata su ti, što su sirovine za njegovu proizvodnju, produkti naše fabrike — amonijak odnosno amonijska voda, dok druga sirovina  $\text{CO}_2$ , odgovarajuće čistoće i koncentracije, stoji u praktično neograničenim količinama na raspolaganje i sada se kao otpadni gas pušta u atmosferu. Kapacitet postrojenja iznosi za početak oko 40—50 tona za godinu i projektovaće se tako, da se bez velikih naknadnih investicionih ulaganja može proširiti prema potrebi na 150—200 tona godišnje. Ako se uzme, da su potrebe zemlje samo 40 tona godišnje, to bi zajednica podizanjem ovog postrojenja, računajući prema sadašnjim cijenama ovog proizvoda na svjetskom tržištu, uštedila oko 7.200 \$ godišnje. Ukoliko se utvrde veće potrebe i pronađu mogućnosti izvoza (vjerovatno u zemlje Bliskog Istoka) ove uštede odnosno dobit srazmjerno bi porasle.

### 2) Mravlja kiselina i natrium formiat

S obzirom na normative, glavne stavke su (za mokri postupak) sumporna kiselina i Na-sulfat, što znači da obzirom na materijalne troškove izrade samo fabrike sumporne kiseline i Na-sulfata bi u poređenju sa Goraždom mogle povoljnije da stoje, jer bi mogle da uračunaju za gornji materijal CK. to se tiče investicija, to Goražde stoji možda najbolje, jer s obzirom na opremu vjerovatno zahtijeva niže investicije.

Za sada izgleda, s obzirom na tržište, da bi se kapacitet mogao ograničiti na cca 200 t/god., što bi iznosilo uštedu deviza oko 150.000 DM odnosno oko 20,4 miliona dinara, a uz trošak materijala za izradu od oko 7,5 miliona dinara. U dio materijalnih troškova izrade u prodajnoj



cijeni na bazi 750 DM/t iznosilo bi  $7,5/20,4 = 37\%$ . Iz gornjeg se vidi da u Goraždu postoje povoljni uslovi za proizvodnju mravlje kiseline.

### 3) Salicilna kiselina

Za proizvodnju ovog artikla, do sada je bilo pokušaja u Fabrici sode — Lukavac, sa kapacitetom 15 t/godišnje, ali 1954 godine je to postrojenje razmontirano, tako da su svi potrošači u zemlji za sada orjentisani samo na uvoz. Radi brzog razvoja prehranbene i farmaceutske industrije kod nas, koje su najveći potrošači salicilne kiseline, stavili smo u perspektivni plan ovaj proizvod. Od sirovina za salicilnu kiselinu imamo u dovoljnoj količini  $\text{CO}_2$  odgovarajuće koncentracije i kvaliteta (što je naš otpadni produkt, dok bismo fenol,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  i Na-lužinu nabavljali. Parom bismo se snabdjevali iz postojeće kotlane.

Prema podacima Savezne industrijske komore i nekih uvoznih preduzeća, godišnja potrošnja salicilne kiseline kreće se oko 40—50 tona godišnje. Jasno je, da će daljim razvojem farmaceutske i prehrambene industrije rasti i potrebe salicilne kiseline, pa se radi toga kod projektovanja predviđa rezerva u kapacitetu.

Ako se pretpostavi, da se uvozi godišnje 45 tona, vlastitom produkcijom bismo se oslobodili odliva deviza u iznosu  $45 \times 1.650 = 74.250$  DM odnosno oko 11 miliona deviznih dinara. U fabrici sode — Lukavac, postoji skoro kompletno postrojenje za proizvodnju salicilne kiseline. Vrijednost ovog postrojenja procijenjena je na 3,7 miliona dinara, pa bi kompletno postrojenje, sa dopunom manjkajućih dijelova, demontažom i montažom ovdje, stajalo cca 7 miliona dinara, a sa građevinskim radovima oko 10 miliona dinara. Kalkulativna CK uz pretpostavku kapaciteta od 45 tona/godišnje je 890 din/kg. Prodajna cijena u našoj zemlji, kreće se oko 1.300 din/kg.

### 4) Guanidinnitrat

U našoj vojnoj i farmaceutskoj industriji postoji potreba za derivatima guanidina (nitroguanidin, sulfoguanidin). Kako postoje uslovi, da se naša zemlja osamostali od uvoza ovih artikala, izvršene su studije, istraživanja i opiti u laboratoriskom i poluindustrijskom mjerilu. S obzirom na gore izloženo i na produkciju jedne od ovih polaznih sirovina u našoj fabrici — amonijumnitrat — postavili smo proizvodnju guanidin nitrata u perspektivni plan naše fabrike.

Za kapacitet od 150 t/god oprema bi stajala oko 40 miliona dinara. CK bi iznosila oko 346 din/kg, a prodajna cijena oko 660 din/kg. U našoj fabrici izgleda da bi se moglo postići izvjesno pojednostavljenje aparature za proizvodnju guanidin nitrata, ako bi se kod toga mogle koristiti mogućnosti koje pruža postrojenje za proizvodnju AN. U ovom slučaju se osjetno smanjuje ulaganje u opremi, ali se kod toga unose u AN za gnojivo dva nova jedinjenja Ca-nitrat i Gua-nitrat. Svakako će trebati pravovremeno ispitati ovu kombinaciju. Preostala oprema bi se mogla većim dijelom smjestiti u zgradu za AN, s obzirom da je ista prostrana, što bi jako smanjilo ulaganje za građevinske radove. U slučaju rekonstrukcije pogona AN na proizvodnju Gua-N sa gore navedenim kapacitetom, CK bi iznosila 300 din/kg. Prerada Gua-N u druge derivate (n.



pr. nitroguanidin i sulfoguanidin i dr.) bi bila interesantna za fabrike koje su potrošači ovih derivata.

### 5) Katalizatori — za konverziju CO pomoću vodene pare i sintezu $\text{NH}_3$

S obzirom da ove artikle moramo uvoziti, a potrebe su relativno znatne, pokušaćemo riješiti proizvodnju tih katalizatora u našoj fabrici. Kod katalizatora za konverziju CO u izradi je uređaj za ispitivanje uz pogonske uslove. Ispituje se i sirovinska baza za tu proizvodnju. Kod katalizatora za sintezu  $\text{NH}_3$ , rad je usmjeren na problematiku regeneracije istrošenog katalizatora, uz mogućnost ispitivanja aktiviteta katalizatora pod uslovima koji su slični pogonskim.

### Zaključak:

Iz izloženog se vidi, da se do sada radilo na realizaciji uglavnom onih proizvoda, predviđenih perspektivnim planom, koji imaju veliki ekonomski značaj, ili se mogu realizovati sa relativno malim ulaganjima, kao što su povećanje kapaciteta  $\text{NH}_3$ , proizvodnja  $\text{HNO}_3$  p. a.,  $\text{NH}_3$ -vode, rad na projektovanju proizvodnje metanola i t. d.

Naša fabrika pruža široku mogućnost proširenja asortimana proizvoda, ali s obzirom na osjetno pomanjkanje kadrova, morali smo se ograničiti samo na najnužnije i najrentabilnije. Redovna aprilaska proizvodna savjetovanja stručnjaka iz zemlje u našoj fabrici odlična su forma za analizu i konsultovanja o mogućnostima i potrebama proizvoda predviđenih perspektivnim planom naše fabrike. To je u punoj mjeri potvrdilo prošlogodišnje i ovogodišnje savjetovanje, što je u mnogome pomoglo i boljoj orijentaciji kod planiranja i realizacije proizvoda u cilju proširenja asortimana naših proizvoda. Bilo bi potrebno da Društvo hemičara naše Republike organizuje slična savjetovanja u Republičkom mjerilu, što bi svakako pomoglo pravilnijem i bržem razvoju naše hemiske industrije.

## PERSPEKTIVNI RAZVOJ DESTILACIJE DRVA — TESLIĆ

Ing. Zlatibor Sudar

Već na godišnjoj skupštini našeg društva 1954 godine u Lukavcu i Savjetovanju o perspektivnom razvoju hemiske industrije u našoj Republici iznesene su perspektivne potrebe, mogućnosti razvoja i rekonstrukcije našeg preduzeća. Koristeći danas priliku da se godišnja skupština našeg Društva održava kod nas u Tesliću, dopustite mi da Vas u jednom kratkom izlaganju upoznam sa onim što smo i u kojoj meri u našem predviđenom planu ostvarili. Nadalje što nameravamo da ostvarimo u jednoj kraćoj perspektivi, i kakve mogućnosti predviđamo u daljem razvoju našeg preduzeća. Budući da svaka naša godišnja skupština pretstavlja istovremeno i zajednički skup predstavnika svih naših preduzeća, instituta i fakulteta, to verujem da će u diskusiji biti izneti i izvesni novi pogledi i predlozi u vezi sa perspektivnim razvojem našeg



preduzeća i da će se otkriti mogućnosti za kooperaciju sa drugim preduzećima.

Plan rekonstrukcije i modernizacije našeg preduzeća, koje spada u red najstarijih preduzeća hemijske industrije u našoj zemlji, predviđen je u dva smera: a) zamenu dotrajalih i neekonomičnih postrojenja u pogonima za suhu destilaciju drveta i dalju proizvodnju finalnih produkata na bazi suve destilacije drveta i b) izgradnju nekoliko novih pogona za proizvodnju novih produkata na bazi novih sirovina.

Ovakvim planom rekonstrukcije želi se postići, da nakon vremenskog perioda od oko 15 godina u kojem možemo realno da predviđamo izgradnju nove industrije u našoj zemlji — petrohemijske i acetilenske hemije koja će moći da snabdeva tržište jeftinijim rastvaračima, sirćetnom kiselinom i formaldehidom, da naše preduzeće nastavi industrijskom proizvodnjom na bazi drugih sirovina i drugih traženih produkata. Prema našem mišljenju ovako zamišljen plan rekonstrukcije opravdavaju postojeće i perspektivne potrebe naše zemlje u produktima suve destilacije drveta, uz realnu pretpostavku, da proizvodnju organske sinteze ne treba da predviđamo pre deset godina. Treba da postoji rentabilna proizvodna baza koja će učestvovati u izgradnji novih pogona po drugom planu rekonstrukcije.

U daljem izlaganju izložiću najpre ostvareni deo našeg plana i ukratko dati prikaz nove proizvodnje u našoj zemlji — anhidrida ftalne kiseline. Prošle godine 14 marta zaključen je ugovor sa italijanskom firmom Rolle Ariosto iz Padove za delomičnu isporuku opreme, montažu i puštanje u pogon postrojenja za proizvodnju anhidrida ftalne kiseline godišnjeg kapaciteta 600 tona. Izrada opreme i montaža vršena je od strane italijanske firme i mehaničke i električarske radionice našeg preduzeća. Adaptaciju postojećeg građevinskog objekta izvršilo je građevinsko odeljenje našeg preduzeća, a projektovanje Projektno preduzeće »Projekt« iz Sarajeva. Postrojenje je pušteno u pogon 29 novembra prošle godine, a probni pogon je zvanično otpočeo 5 decembra 1956 godine.

Tehnološki proces proizvodnje bazira se na katalitičkoj oksidaciji ( $V_2O_5$ ) naftalina pomoću vazduha. Reakciona toplota se odvodi sistemom živinog kupatila sa kolonama, tako da se održava optimalna reakciona temperatura u reaktoru. Sirovi anhidrid ftalne kiseline iz gasne faze izdvoji se sublimacijom u sublimacionim komorama, a zatim se podvrgava termičkoj rafinaciji uz dodatak sumporne kiseline. Rafinisani produkt destiliše se u emajlirane kofe i nakon hlađenja forme gotovog produkta melju se i pakuju u papirne vreće.

Prosečni kvalitet anhidrida ftalne kiseline koji proizvodimo odgovara sledećim uslovima:

Tačka očvršćavanja (po Shukoffu) 129,5/130,5

Titar (sadržaj anh. ftal. kiseline) 99,5% (min)

Ftalna kiselina nije prisutna (proba sa benzolom 1 : 20)

Sadržaj neorganskih materija (pepeo) 0,005—0,01%

Ovakav kvalitet u potpunosti odgovara uslovima potrebnim za upotrebu anhidrida ftalne kiseline za sve namene i zadovoljava domaće i inostrane potrošače.



Iz naftalina (toplo-presovan) ostvaruje se u gotovom produktu pri- nos 78—75%.

Ukupni investicioni troškovi za uvezenu i domaću opremu i građevinske radove iznosili su 110,000.000 dinara, a finansiranje je vršeno iz amortizacionog fonda preduzeća, kredita od 25,000.000 din. iz RIF-a i 10,000.000 dinara iz SIF-a.

Detaljan opis tehnološkog procesa i ostalih tehnoloških uslova iznosim, jer će delegati na ovoj skupštini imati prilike da obidu naše preduzeće, pa i novi pogon za proizvodnju anhidrida ftalne kiseline, gde će od strane šefa pogona kolege Todića dobiti o svemu detaljna obaveštenja.

Sirovinu, toplo presovani naftalin, za sada još uvozimo što će potrajati verovatno do kraja godine. U sledećoj godini predviđamo snabdevanje toplo presovnim naftalinom iz Koksare »Boris Kidrić« — Lukavac, jer će do tog roka biti u pogonu presa za presovanje naftalina.

Predviđena godišnja potrošnja anhidrida ftalne kiseline u zemlji od 600 tona u ovoj godini se neće realizovati zbog toga što »Jugovinil« nije rešio u potpunosti proizvodnju ftalatnih omekšivača (uglavnom dioktilftalata) i ne koristi svoj puni kapacitet. Predviđamo da će takva situacija da potraje i u sledećoj godini, što će omogućiti da godišnje izvezemo oko 100—150 tona anhidrida ftalne kiseline. Budući da se radi o deficitarnom proizvodu na evropskom i svetskom tržištu uslovi za plasman u izvozu su povoljni, pa već postoje zaključnice i vršimo isporuku u istočne i zapadne zemlje.

Kakvu bazu obezbeđuje sadašnji novi pogon za proizvodnju anhidrida ftalne kiseline i kakva je perspektiva ove proizvodnje? Anhidrid ftalne kiseline upotrebljava se danas uglavnom u tri svrhe: za proizvodnju ftalatnih omekšivača (plastifikatora), za proizvodnju ftalatnih smola i za ftalatne boje. Prva od ovih primena tj. za plastifikatore predstavlja oko 70—80% celokupne njegove potrošnje. Razlog tako visoke potrošnje anhidrida ftalne kiseline za ftalatne omekšivače, koja je u stalnom porastu, leži nesumnjivo u velikoj primeni ftalatnih omekšivača. Velika potrošnja ftalatnih omekšivača međutim obrazlaže se sledećim: od svih plastifikatora koji se primenjuju kao neophodan dodatak polivinilchloridu (P. V. C.) najviše se upotrebljavaju ftalatni omekšivači (naročito dioktilftalat) te predstavljaju preko 90% od svih upotrebljenih omekšivača za P. V. C. S druge strane omekšivače za P. V. C. ne treba smatrati pomoćnim materijalom u proizvodnji P. V. C.-a nego jednom od komponenata, jer u proizvedenim količinama P. V. C.-a 30—35% predstavljaju omekšivači. Može da se smatra da su ftalatni omekšivači »univerzalni« omekšivači za P. V. C., jer omekšanom P. V. C.-u daju najpovoljnije osobine i povoljnim uticajem na jednu važnu hemisko-fizičku osobinu ne izazivaju nepovoljan uticaj na druge isto tako važne osobine P. V. C.-a. Zbog te »univerzalnosti« je primena ftalata kao omekšivača za P. V. C. najšira. Budući da je proizvodnja plastičnih masa u stalnom porastu, tako je na primer proizvodnja samo P. V. C.-a u Evropi iznosila 1947 godine oko 20.000 tona, a već 1952 godine oko 100.000 tona, treba računati i sa stalnim povećanim potrebama u omekšivačima, odnosno anhidridu ftalne kiseline, čija je deficitarnost danas u Evropi oko 2.000 tona godišnje. Veliki ekonomski značaj omekšivača, odnosno sirovina za njih, najbolje osvetljava činjenica da su omekšivači znatno skuplji od



P. V. C.-a. Konstantna potreba na tržištu za anhidrid ftalne kiseline iskazuje se i u činjenici da grafikon kretanja cena pokazuje uglavnom istu rastuću tendenciju kao i grafikon svetske proizvodnje. Mislim da ove ukratko navedene činjenice dovoljno ilustruju situaciju u pogledu ovog produkta u hemiskoj industriji i svetskom tržištu. Prema perspektivnom planu potrebe u anhidridu ftalne kiseline u našoj zemlji povećaće se, kad »Jugovinil« proradi punim kapacitetom esterifikacije, na oko 1.000—1.200 tona godišnje.

Predviđamo da ćemo u navedenom periodu od 5 godina povećati naš kapacitet anhidrida ftalne kiseline za 100% tj. na 1.200 tona godišnje, budući da će to i potrebe u zemlji i povoljna konjunktura u izvozu zahtevati. Na taj način povećaćemo sadašnju vrednost proizvodnje od oko 195.000 \$ na dvostruko tj. na oko 400.000 \$ odnosno na 250.000.000 dinara. Ovo je perspektiva u ovoj proizvodnji koja se odnosi samo na povećanje kapaciteta, međutim proizvodnja anhidrida ftalne kiseline, odnosno naftalina i naftalinskog ulja kao novih sirovina u našoj fabricaciji, stvara bazu za razvoj jedne vrlo raznovrsne i interesantne proizvodnje.

Već u samoj proizvodnji anhidrida ftalne kiseline nastaje u izvesnoj količini jedna frakcija bogata u naftohinonima. Takođe anhidrid ftalne kiseline može da posluži kao izlazna materija za dobijanje benzojeve kiseline i anhidrida maleinske kiseline. Postoje tehnološki procesi koji u industriskim razmerama tretiraju pomenutu proizvodnju, ali anhidrid ftalne kiseline kao baza u svakom slučaju omogućava ostvarenje ovih procesa u zavisnosti od realnih perspektivnih potreba i ekonomskih mogućnosti. Naftalin pored svoje višekratne druge primene upotrebljava se i za proizvodnju poliklor-naftalina putem kloriranja, a koji služe kao najpovoljnije impregnaciono sredstvo za papirne kondenzatore, što će obzirom na nagli razvoj telekomunikacionih uređaja, radiofonije i telefonije, pretstavljati interesantnu proizvodnju. Izvesne frakcije naftalinskog ulja mogu se uspešno da prerade u vrlo efikasne insekticide. Ovih nekoliko proizvoda interesantnih za našu hemisku industriju treba da ilustruju mogućnosti koje već postojeća baza: naftalin i anhidrid ftalne kiseline otvaraju našem preduzeću. Normalno je da treba koristiti novu postojeću bazu do maksimalnih mogućnosti.

Sem navedenog udvostručenja kapaciteta anhidrida ftalne kiseline, koji se predviđa u prvom periodu od pet godina, u istom periodu predviđamo i rekonstrukciju i modernizaciju postojećeg pogona za suhu destilaciju drveta. Ova rekonstrukcija predviđa se u dve faze u ukupnom trajanju od oko 4,5—5 godina. U prvoj fazi predviđa se montaža jedne vertikalne kontinuirane peći za karbonizaciju drveta sa direktnim zagrevanjem, kapaciteta oko 60.000 prostornih metara godišnje. U drugoj fazi predviđa se izgradnja još jedne peći istog kapaciteta i povećanje sadašnjeg postrojenja za proizvodnju sirćetne kiseline prelaskom na sadašnje vruće ekstrakcije sirćetne kiseline sa katranskim uljem na hladnu ekstrakciju sirćetne kiseline sa etilacetatom. U međuvremenu izvršila bi se i modernizacija izvesnih manjih pogona u cilju što rentabilnijeg rada. Tako će trebati, zbog većeg prinosa u sirćetnoj kiselini, povećati kapacitet za proizvodnju acetatnih rastvarača (etilacetat, metil-



acetat, amilacetat) i dosadašnji diskontinuirani način proizvodnje rekonstruisati u kontinuirani sa benzolom ili ksilolom.

Budući da je tehnološki proces karbonizacije drveta u suvremenim vertikalnim pećima sa direktnim zagrevanjem već nekoliko puta detaljno opisan (Glasnik društva sa godišnje skupštine u Lukavcu 1954 godine, referati sa Savjetovanja o perspektivnom razvoju industrije suve destilacije drveta FNRJ u septembru 1955 godine u Tesliću, jubilarni broj Glasnika našeg društva iz 1955 godine), to ću ovom prilikom da rezimiram samo tehničko-ekonomske prednosti koje daje pougljavanje u ovim pećima u odnosu na sadašnje retorte sa indirektnim zagrevanjem i diskontinuiranim radom. Prednosti se manifestuju u sledećem:

a) Ušteda na energiji zbog znatno manjih gubitaka u toploti. Do toga dolazi zbog toga što u vertikalnim pećima indiferentni sagoreli gasovi dolaze direktno u kontakt sa drvnom masom te je prenos toplote idealan, a gubici odvođenjem mnogo manji zbog znatno manje površine po jedinici pougljenog drveta nego kod sistema retorti. Destilacioni gas podmiruje sve potrebe u kalorijama za pougljavanje drveta, a u znatnoj meri i za sušenje.

b) Znatno smanjenje radne snage zbog relativno visokog stepena mehanizacije i automehanizacije.

c) Znatno viši prinos u destilacionim produktima, sem drvenog uglja, a naročito u sirćetnoj kiselini, koja pretstavlja najskuplji produkt suve destilacije drveta. Dok je prinos u sirćetnoj kiselini kod pougljavanja u sadašnjem sistemu starih vagonских retorti oko 18 kg<sup>0</sup>/pr. met., kod vertikalnih kontinuiranih peći je oko 25—26 kg<sup>0</sup>/pr. Ovo se postiže zbog znatno više temperature koja maksimalno dostiže i preko 600° C dok se u sadašnjim retortama temperatura kreće do 350° C.

d) Postiže se znatno bolji kvalitet retortnog uglja koji može da sadrži i do 85—86% fiksnog ugljenika te može da zadovolji i najosetljivije uslove kvaliteta za njegovu primenu.

e) Snižavaju se znatno troškovi održavanja zbog manjeg kompleksa objekta.

f) Postiže se bez ikakvih smetnji za proces i smanjenje kapaciteta uspešno pougljavanje različitog sortimenta sirovine pa i otpadaka.

Interni rentabilitet u odnosu na sadašnji povećao bi se prelaskom na kontinuirano pougljavanje u vertikalnim pećima ukupnog kapaciteta 110.000—120.000 prostornih metara godišnje kako sledi:

1. usled nižih troškova energije . . . . .	30,000.000 dinara
2. usled većeg prinosa . . . . .	600,000.000 dinara
3. usled sniženja režiskih troškova . . . . .	10,000.000 dinara
4. usled smanjenja radne snage . . . . .	10,000.000 dinara

---

Ukupno: . . . . . 650,000.000 dinara

Ovaj iznos od 650,000.000 dinara u potpunosti pokriva investicione troškove, što potvrđuje visok rentabilitet ove rekonstrukcije, tim pre što je sadašnji pogon praktično u potpuno dotrajalom stanju.

Sama rekonstrukcija kako je predviđeno da se odvija etapno ne bi uopšte remetila redovni normalni proces proizvodnje. Nakon izgradnje jedne kontinuirane peći za pougljavanje kapaciteta 60.000 prostornih



metara godišnje, mogla bi da se savlada celokupna sadašnja proizvodnja sirćetne kiseline iz ove peći. Ukoliko bi trebalo, zbog povoljnog plasmana i potrebe u retortnom uglju, da se radi većim kapacitetom od 60.000 prostornih metara godišnje dok se ne završi montaža druge peći u drugoj fazi, to bi se moglo ostvariti radeći sa još izvesnim brojem postojećih retorti. Višak sirćetne kiseline išao bi za proizvodnju kalcium acetata i dalje acetona. Paralelno sa izgradnjom druge peći izgradila bi se odgovarajuća ekstrakcija sirćetne kiseline sa etilacetatom 3.000 tona<sup>0</sup>/god., koja danas pretstavlja daleko najekonomičniji tehnološki postupak za ekstrakciju sirćetne kiseline, koja bi odgovarala celokupnoj proizvodnji sirćetne kiseline. Nakon završene druge faze rekonstrukcije, otpala bi u potpunosti nerentabilna proizvodnja acetona preko kalciumacetata. Nakon uvođenja hladne ekstrakcije sirćetne kiseline sa etilacetatom interni rentabilitet bi se povećao uglavnom zbog znatnog sniženja troškova za toplotnu energiju (paru) za koju se danas mnogo troši, zbog toga što se sirćetna kiselina nakon odvajanja od žeste prethodno isparava i u gasovitoj fazi ekstrahuje i to sa ekstrakcionim sredstvom sa visokom tačkom ključanja i velikom toplotom isparavanja (katransko ulje). Sa etilacetatom ekstrakcija se naprotiv vrši u tečnoj fazi, dakle bez prethodnog isparavanja i za odvajanje i rekouperaciju troši se znatno manje toplote. Povećanje internog rentabiliteta iznosilo bi oko 100,000.000 dinara godišnje, tako da bi ukupan efekat koji se postiže rekonstrukcijom iznosio oko 750,000.000 dinara godišnje. Ovde je prikazan samo jedan koncizan presek kroz predviđenu rekonstrukciju, a sva detaljnija tehnička i tehnološka objašnjenja, daću vrlo rado u toku diskusije.

Efekat nakon rekonstrukcije u naturalnim pokazateljima biće: oko 1.500 tona drvenog uglja manje, ali znatno kvalitetnijeg za koji se može da postigne bolja cena, i oko 850 tona <sup>0</sup>/sirćetne kiseline više. U realizaciji, u odnosu na sadašnju, niža se proizvodnja drvenog uglja neće pokazati jer će se smanjiti sopstvena potrošnja drvenog uglja za generatore oko 2.000—2.500 tona godišnje čim se pređe na rad sa novim generatorom na mrki ugalj koji je ovih dana pušten u pogon. 850 tona <sup>0</sup>/sirćetne kiseline neće moći da pokrije potrebe ukoliko se ostvari proizvodnja od 4.800 tona herbicida na bazi 2,4 — d — kiseline, jer bi u tom slučaju nedostajalo oko 2.600 tona <sup>0</sup>/sirćetne kiseline, ne uključujući potrebu sirćetne kiseline za aceton (Belišće) i acetatne rastvarače. Na osnovu perspektivnih potreba u acetatnim rastvaračima nedostajace u 1960 godini oko 1.000 tona acetatnih rastvarača što odgovara količini od oko 650—700 tona <sup>0</sup>/sirćetne kiseline. Obzirom na povoljnu mogućnost plasmana, potrošnju acetatnih rastvarača i izvoz, orijentacija na povećanje proizvodnje acetatnih rastvarača pretstavlja u svakom slučaju ispravnu buduću orijentaciju naše fabrike. Budući da su potrebe u produktima suve destilacije tačno utvrđene putem anketa i na savetovanju održanom u Tesliću 1 i 2 septembra 1955 godine, smatram da je nepotrebno ovde da obrazlažem obezbeđenje plasmana, jer u ovim produktima postoji znatna deficitarnost.

Usled internog povećanja rentabiliteta tj. sniženja cene koštanja omogućice se svođenje prodajnih cena za naše produkte na nivo sadašnjih cena na svetskom tržištu, što će da omogući punu konkurentnost



kao što je slučaj u industriji suve destilacije drveta u zapadnim zemljama (Francuskoj, Nemačkoj, Austriji). Ovo praktično znači neposredan povoljan uticaj na nivo cena niza artikala široke potrošnje i prerađivačke industrije (boje i lakovi, tekstilna industrija, metalurgija, prehranbena industrija, kožarstvo, široka potrošnja, plastične mase, elektrohemiske industrije itd.). U tome leži i povezanost i značaj predviđene rekonstrukcije našeg preduzeća na ostalu industriju i nivo standarda u našoj zemlji. Povećanje kapaciteta anhidrida ftalne kiseline i rekonstrukcija pogona za suhu destilaciju drveta predviđeni su perspektivnim planom u narednih 4—5 godina.

Posle prvog perioda mislimo da rekonstrukciju preduzeća usmerimo na uvođenje još nekoliko novih kurentnih produkata, jer nakon prve faze postojaće neiskorišteni građevinski objekti i osnovna sredstva koja će biti potpuno neiskorištena, dakle biće ili za rashodovanje ili u stanju da se još mogu u izvesnom smislu da adaptiraju i koriste za novu proizvodnju. U ovom daljem planu predviđamo mogućnost uvođenja proizvodnje tetra-etil-olova, lepkova na bazi fenola za drvene ploče i flotaciona sredstva. Još su neki produkti u toku razmatranja u vezi sa potrebama naše Republike i naše privrede.





**Ing. Hamdija Konjhodžić** rodio se 17 maja 1921 godine u Tuzli. Pučku školu kao i gimnaziju završio je u Tuzli 1940 godine. Iste godine upisao se na Tehnički fakultet — mašinski odsjek u Beogradu. Studije je prekinuo radi rata. Upisao se ponovo 1948 godine na Tehnički fakultet u Zagrebu i to na hemijski odsjek, na kojem je i diplomirao. Studirao je pod vrlo teškim materijalnim okolnostima pa je još kao absolvent tehnike morao raditi, i to najprije u Tvornici špirita — Kreka, a zatim u Solani — Kreka. U Željezaru — Zenica došao je 1. IX. 1954 godine, gdje je radio kao glavni »regler« (upravnik) u pogonu Koksare. Radio je u Dräger-četi i učestvovao u mnogim intervencijama.

U Zenici se ing. Konjhodžić posvetio velikim marom ne samo svom inženjerskom pozivu nego i društvenom radu. Najvećim dijelom bila je njegova zasluga, da je osnovana i dobro organizovana podružnica Društva kemičara i tehnologa NRBiH u Zenici. Kao glavnog inicijatora i svog najuglednijeg člana izabrali su ga članovi ove podružnice za svog prvog pretsjednika. Kao pretsjednik razvio je veliku aktivnost u prvim počecima i organizovanju Podružnice. Uvijek je bio pun ideja i inicijative, a kao dobar drug i kolega bio je spreman da svakom priskoči u pomoć. Prerano ga je istrigla neumoljiva smrt iz kolektiva, koji je od njega još toliko očekivao. Vršeci svoju dužnost tragično je poginuo radeći na čišćenju plinovoda visoke peći 1 maja 1957 godine.

Njegova tragična smrt prekinula mu je nit života u njegovoj punoj snazi, a našem Društvu nanijela nenadoknativ gubitak.

Neka je svijetla uspomena ing. Hamdiji Konjhodžiću!



## ZAPISNIK

VI. redovne godišnje skupštine Društva hemičara i tehnologa NR BiH koja je održana u dane 8 i 9 juna 1957 godine u Banji Vrućici kraj Teslića

Skupštini je prisustvovao 51 delegat.

Pretsjednik ing. Predrag Radovanović otvara šestu redovnu godišnju skupštinu Društva hemičara i tehnologa NR BiH u subotu 8 juna 1957 godine u 9 sati i pozdravlja prisutne delegate i članove. Nakon toga prof. Husnija Kurt predlaže skupštini slijedeći dnevni red:

1. Izbor radnog pretsjedništva, zapisničara, ovjerovača zapisnika, izbor kandidacione komisije i komisije za zaključke.
2. Izvještaj Upravnog odbora Društva o radu u prošloj godini:
  - a) izvještaj sekretara,
  - b) izvještaj podružnica,
  - c) izvještaj blagajnika,
  - d) izvještaj redakcionog odbora,
  - e) izvještaj nadzornog odbora,
  - f) izvještaj suda časti,
3. Diskusija o izvještajima i davanje razrješnice starom upravnom odboru.
4. Biranje novog upravnog odbora, nadzornog odbora, suda časti i redakcionog odbora.
5. Referati o perspektivnom planu razvoja hemiske industrije NR BiH.
  - a) Ing. Zlatibor Sudar: Perspektivni razvoj Destilacije drva Teslić
  - b) Ing. Siniša Misirlić: Perspektivni razvoj Fabrike sode Lukavac
  - c) Ing. Izet Hadžović: Perspektivni razvoj Fabrike azotnih jedinjenja Goražde od 1957 do 1961 godine.
6. Diskusija o referatima.

### I

U radno pretsjedništvo na prijedlog prof. Dojčina Jakšića izabrani su ing. Ljubiša Milosavljević, ing. Predrag Radovanović, prof. Husnija Kurt, ing. Zlatibor Sudar i ing. Radmila Kostić. Za zapisničare izabrani su ing. Lepa Kostić i dipl. hem. Anica Gašparović, za ovjerovače zapisnika prof. ing. Bora Ivanović i prof. Dojčin Jakšić.

Na prijedlog prof. Husnije Kurta u kandidacionu komisiju izabrani su prof. ing. Bora Jovanović, ing. Suzana Sudjin i prof. Husnija Kurt. U komisiju za zaključke izabrani su ing. Zlatibor Sudar, prof. ing. Kasim Hrustanović, prof. ing. Bora Jovanović i ing. Siniša Misirlić.

### II

Izvještaj o radu Društva u protekloj godini podnio je, u ime Upravnog odbora, sekretar ing. Murad Hadžidedić.



## IZVJEŠTAJ SEKRETARA

Hemičari i tehnolozi Narodne Republike Bosne i Hercegovine, svjesni svoje uloge u današnjem razvitku naše zemlje, dali su i daju neprekidno svoj nesebični doprinos.

U našoj hemiskoj industriji koja korača brzim koracima naprijed i čija je uloga od ogromnog značaja u podizanju drugih privrednih grana, presudnu ulogu treba da odigraju hemičari i tehnolozi kao najodgovorniji nosioci prosperiteta ove industrije, a time ujedno i podizanja životnog standarda.

Rad društva u prošloj godini bazirao se uglavnom na većem angažovanju cjelokupnog članstva da bi se ispunili postavljeni zadaci. U prošloj godini nastojalo se popularisati tehničke nauke (putem kurseva, predavanja, izložbi itd.) i podizati stručni nivo članova, usto se radilo i na jačanju društvene organizacije.

U ovom izvještaju pokušaćemo u kratkim crtama iznijeti najvažnije momente o radu Društva, radi ocjene uspjeha i nedostataka, da bi kroz opštu diskusiju postigli da naš rad u budućnosti bude bolji i plodonosniji.

Rad našeg društva u prošloj godini trebao se odvijati u duhu zaključaka donesenih na prošlogodišnjoj skupštini održanoj u Jajcu 2 i 3 juna 1956 godine.

Da bi u potpunosti mogli sagledati obaveze koje su nam date na prošloj godišnjoj skupštini iznijet ćemo zaključke, da vidimo u kojoj mjeri i sa kakvim uspjehom smo izvršili obaveze koje su pred nas postavljene.

### ZAKLJUČCI

#### NA V REDOVNOJ GODIŠNJOJ SKUPŠTINI DRUŠTVA HEMIČARA NR BiH

1) da Upravni odbor Društva učvrsti i proširi dosada postignute uspješne rezultate u organizacionom jačanju Društva tako, da naša organizacija- nakon usvojene izmjene imena- obuhvati u članstvo sve hemičare, tehnologe i tehničare sa teritorije NR BiH;

2) da Upravni odbor što tjesnije poveže naše podružnice sa Društvom u Sarajevu, da podružnicama pruža pomoć u organizaciji i radu i da sprovede međusobno obavještavanje putem biltena i izvještaja;

3) da se održavaju plearni sastanci Društva prema potrebi, a najmanje tri puta godišnje;

4) da u cilju što svestranijeg rada i aktiviranja članova u Sarajevu i u unutrašnjosti, Društvo formira radne komisije za produktivnost rada, za školstvo, za štampu, za zakone, za istraživačku djelatnost i za stručna savjetovanja;

5) da Društvo obrati naročitu pažnju problemu uzdizanja kadrova u hemijskoj industriji i pitanju sticanja stručnih kvalifikacija za radnike u hemijskoj industriji;

6) da Društvo saraduje pri donošenju planova i programa za hemiske industrijske i majstorske škole koje bi davale priznate kvalifikacije visokokvalifikovanim industriskim radnicima;

7) da se Društvo intenzivnije bavi problemima unapređenja produktivnosti i racionalnosti rada u hemiskoj industriji kao i u srodnim granama industrije;

7) da Društvo daje inicijativu za održavanje stručnih savjetovanja u hemijskim preduzećima, a sa svrhom da se što cjelishodnije rješavaju problemi unapređenja proizvodnje, povećanja produktivnosti rada i perspektivni razvoj pojedinih hemijskih preduzeća u NR BiH.

### ORGANIZACIONA PITANJA

Kao što se iz zaključaka vidi jedan od osnovnih zadataka Društva bio je da učvrsti i proširi dosada postignute uspješne rezultate u omasovljenju naše društvene organizacije uključivanjem što većeg broja hemičara i tehnologa u Društvo. U ovom je Društvo imalo dosta uspjeha, tako da danas broji 205 članova, dok je na prošloj godišnjoj skupštini broj članova iznosio 160.

Da bi uspjeh u obuhvatanju hemičara i tehnologa naše Republike bio



što veći, obratili smo se nekim tvornicama, kao i sreskim DIT-ovima Banja Luke i Mostara sa sugestijom da se na njihovom području osnuju podružnice, smatrajući da će rad putem podružnica biti organizovaniji i efikasniji.

U ovom radu imali smo vidnog uspjeha. U protekloj godini osnovali smo dvije podružnice i to u Vitezu i Zenici. Od sreskog Saveza DIT-a Banja Luka dobili smo odgovor da na području njihovog sreza ima oko 15 tehničara i tehnologa, pa smatraju da je to ipak mali broj za uspješan rad podružnice. Zaključili su da se pristupi formiranju podružnice nakon početka rada Tvornice celuloze gdje će biti zaposlen veći broj stručnjaka hemičara i tehnologa, koji će sačinjavati jezgro buduće podružnice. Od sreskog Saveza DIT-a u Mostaru nismo dobili odgovor ni nakon urgencije. Treba naglasiti da su u ovim srezovima postojale podružnice, ali one nisu pokazivale naročitu aktivnost, pa su tokom vremena potpuno odumrle.

U pripremi je osnivanje još jedne podružnice i to u preduzeću »TITO« Vogošće, gde postoje svi uslovi za dobar i konstruktivan rad.

Mnogi drugovi nisu znali da mogu postati članovima DIT-a samo u tom slučaju ako su učlanjeni u svojim stručnim Društvima. To je ometalo prikupljanje članova, jer su hemičari i tehnolozi u Zenici bili učlanjeni u Društvu metalurga, a u preduzeću »TITO« u društvu mašinar.

Sve naše podružnice registrovane su kod narodnih vlasti čime im je omogućen nesmetan rad.

Danas imamo četiri podružnice koje djeluju na području naše Republike i to u Zenici, Vitezu, Tuzli i Vitkovićima.

Osim pojedinačnih članova u Društvo je učlanjeno i nekoliko preduzeća kolektivno i to: Fabrika sode Lukavac, Elektrobosna Jajce, Fabrika azotnih jedinjenja Goražde, Fabrika celuloze Prijedor, Fabrika celuloze Maglaj, Rafinerija nafte B. Brod, Koksara »Boris Kidrič« Lukavac, Destilacija drva Teslić, Tvornica »Terpentin« Dobrun. Tvornica sapuna »Astro« Alipašin Most i Tvornica »Bosnalijek« Sarajevo.

Stečeno iskustvo u dosadašnjem radu nesumljivo ukazuje da osnovni i najveći dio rada Društva treba da se odvija u podružnicama i da one budu glavne organizacione jedinice Društva. Upravni odbor Društva imao bi zadatak da rješava pitanja koja su principijelnog karaktera, kao što je povezivanje sa odgovarajućim društvenim organizacijama, a također da koordinira i pomaže rad podružnica. Tek onda će naš rad biti kolektivan, a i rezultati u svakom slučaju biće potpuniji.

U organizacionim pitanjima u prošlog godini postignuti su uspješni rezultati, ali ako uzmemo u obzir važnost ovog pitanja, onda vidimo da ovom problemu treba i dalje pokloniti punu pažnju.

## DRUŠTVENI ŽIVOT I RAD

U protekloj godini održano je u Sarajevu 12 stručnih predavanja, koja su u većini održali članovi našeg Društva. Teme predavanja bile su slijedeće:

Prof. dr. M. Deželić: Prilog kemije liječenju tuberkuloze

Prof. dr. Lj. Barić: Iz prakse vještačenja dragulja i imitacija

Prof. dr. T. Škerlak: Utisci sa VI. internacionalnog kolokvija za primjenjenu spektroskopiju u Amsterdamu.

Mr. ph. M. Jančić: Antibiotici

Doc. dr. F. Krleža: O nekim pravilnostima kod koagulacije solova

Asistent F. Trubelja: Određivanje kemijskog sastava kristaliziranih tvari pomoću polarizacijskog mikroskopa.

Prof. H. A. Stuart (iz Mainza): Struktura tečnosti i kritičke pojave

Mr. Ph. M. Jančić: Insekticidi

Dipl. Hem. O. Hasanagić: Zaštita materijala

Ing. S. Murgaški: Fosfatiranje

Ing. N. Petrović: Klasični sapuni i detergentsi

Dr. Ing. T. Škerlak: Fizikalno tretiranje periodičnog sistema elemenata I i II.

Ovim predavanjima prisustvovalo je prosječno 30 do 40 osoba. Naše Društvo, u saradnji sa Savezom hemičara i tehnologa FNRJ, trebalo je organizovati jedno savjetovanje o produktivnosti rada. U vezi toga Društvo se



obraćalo podružnicama, preduzećima, pa čak i lično pojedinima sa molbom da bi dobili potrebne podatke, kako bi komisija za produktivnost rada mogla pripremiti materijale za ovo savjetovanje. Međutim, i pored nekoliko urgencija, kako podružnicama i preduzećima, tako i drugovima lično, potrebni podaci nisu dostavljeni. Jedino nam je ing. Ivan Mlakar poslao podatke, kojima je raspolagao. Uslijed nerazumljivog postupka naših podružnica, preduzeća i drugova nije se moglo ovo savjetovanje održati, koje je baš u sadašnjem momentu vrlo aktuelno i potrebno.

Upravni Odbor održao je prošle godine 19 sjednica i njegov rad uglavnom se svodio na rješavanje svih tekućih pitanja koja se tiču života i rada našeg Društva. Pored ovoga održan je jedan plenarni sastanak odbora i to 8 XII 1956 god. Na ovaj plenarni sastanak bili su pozvani drugovi iz podružnica i preduzeća. Međutim na plenum su došla svega 3 druga iz podružnica i to: predstavnik Koksare Lukavac, predstavnik Solane Kreka i predstavnik Tvornice Terpentina iz Dobruna. Na ovom plenarnom sastanku dnevni red bio je ovaj:

1. Izvještaj sekretara o radu Društva od godišnje skupštine do plenuma Upravnog odbora,
2. Izvještaj o radu u podružnicama,
3. Pripreme za savjetovanje o produktivnosti rada,
4. Razno.

Međutim nismo dobili nijednog izvještaja od podružnica, a kao što se vidjelo i odziv drugova sa terena bio je slab, pa možemo slobodno reći da je ovaj plenum bio po radu i zaključcima okudan.

Budući da je Upravni odbor prilično glomazno tijelo, to su bile formirane komisije, kako bi se rad kroz komisije brže i efikasnije odvijao. Najveća teškoća u radu Upravnog odbora bila je svakako neaktivnost nekih članova odbora i iz Sarajeva, a i sa terena. Treba spomenuti, da smo u prošloj godini na teritoriji naše Republike imali svega dvije aktivne podružnice, a kako smo odmah na početku izvještaja spomenuli, naš rad se pravilno i jedlino može odvijati putem podružnica, pa je zbog toga problem formiranja podružnica bio na prvom mjestu. Naše podružnice morale bi se povezati sa aktivima hemičara, učlaniti sve nastavnike i profesore hemije u Društvo, a aktivne, ako su u mogućnosti, i materijalno pomagati.

Najinteresantnija pitanja, o kojima se ove godine diskutovalo u našem Društvu bila su pitanje Zavoda za industrijska istraživanja i pitanje Centralnog instituta za hemiju. Pošto su ovi problemi široko prodiskutovani donesen je zaključak, da Institut za hemiju pri Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Sarajevu postane centar za fundamentalna naučna istraživanja u području čiste i primjenjene hemije, a da Zavod za industrijska istraživanja treba razviti u takav zavod, koji bi mogao uspješno rješavati sve probleme koji se tiču naše hemijske industrije.

#### UČEŠĆE NAŠIH ČLANOVA NA INOSTRANIM PRIREDBAMA

U toku prošle godine članovi našeg društva prof. ing. Boro Jovanović i ing. Predrag Radovanović posjetili su u Poljskoj hemijska društva, gdje su se zadržali 15 dana. Savez hemičara i tehnologa FNRJ organizovao je ovu posjetu na poziv poljskih hemijskih društava. Koncem juna prošle godine bio je predviđen i odlazak ing. Ivana Voleka na internacionalni kongres predstavnika industrije celuloze i papira, koji je održan u Garmisch Partenkirchenu u Zapadnoj Njemačkoj. Ing. Volek nije učestvovao na ovom kongresu, jer je bio spriječen. U toku novembra 1956 godine naše Društvo, u saradnji sa Savezom hemičara i tehnologa FNRJ, organizovalo je posjetu IV. Salonu hemije u Parizu. Organizaciju odlaska preuzeo je na sebe PUTNIK. Naše društvo finansiralo je odlazak četvorici drugova i to: ing. Hadžialić Safetu, ing. Hadžović Hilmiji, ing. Hodko Milutinu i ing. Hadžidediću Muradu. Na IV. Salonu hemije učestvovao je također i prof. Husnija Kurt za ona devizna sredstva koja su nam ostala od neučestvovanja ing. Voleka u Zapadnoj Njemačkoj.

Bilo je predviđeno da u toku mjeseca maja o. g. delegati poljskih hemijskih društava uzvrate posjetu našoj zemlji. Programom boravka predviđena je posjeta našoj Republici i to Sarajevu, Maglaju i Tuzli. Naše Društvo



je u potpunosti razradilo plan dočeka i boravka poljskih delegata, ali su Poljaci u posljednji čas odložili posjetu za septembar ove godine.

## STRUČNA SARADNJA SA DRUŠTVENIM I DRŽAVNIM ORGANIZACIJAMA

U toku prošle godine na naše se Društvo obratio veći broj preduzeća i institucija za stručna mišljenja o raznim privrednim i prosvjetnim pitanjima. Konstruktivno je saradivalo u svim pitanjima sa DIT-om NR BiH, sa Savezom hemičara i tehnologa FNRJ, kao i sa Unijom hemijskih društava i Društvom hemičara i tehnologa NR Srbije. Tako su naprimjer pretstavnici Društva učestvovali na savjetovanjima o stručnom školstvu koja je organizovao republički DIT, a radili su i na pitanju podizanja stručnih kadrova sa Sekretarijatom za školstvo.

U Uniji hemijskih društava, kao i u Savezu hemičara i tehnologa FNRJ, našim reprezentativnim hemijskim Društvima u FNRJ, saradivali smo preko delegiranih članova, a prema programu rada Saveza i Unije.

Sva stručna saradnja odvijala se preko komisija, ali je često puta rad ovih komisija bio kočen uslijed nedovoljnog razumijevanja sa strane nekih preduzeća. Naročito je bila aktivna komisija za školstvo i izobrazbu kadrova, koja je stalno saradivala sa Savjetom za školstvo NR BiH.

## FINANCIJSKO POSLOVANJE DRUŠTVA

Iznijećemo ovdje smo neke najvažnije momente jer će iscrpan izvještaj podnijeti blagajnik Društva prof. Dojčin Jakšić. Izvori prihoda Društva su:

- 1) naplata članarine od pojedinih članova i preduzeća kao pravnih lica,
- 2) prihodi od distribucije Glasnika,
- 3) dotacije državnih organa i institucija i
- 4) prihodi od raznih priredbi.

Društvo crpi svoju glavnu materijalnu bazu od preduzeća koja uplaćuju određenu članarinu. Moramo nažalost spomenuti da su od prošle godišnje skupštine svega dva preduzeća uplatila članarinu i to Destilacija drva Teslić i preduzeće »Slobodan Princip Seljo«. Od podružnica u toku prošle godine nismo dobili članarine, pošto još nije određen tačan procenat koliko podružnice trebaju slati od ubrane članarine. Na jednom sastanku Upravnog odbora zaključeno je da visina uplate za podružnice treba da iznosi privremeno 50% od ukupno ubrane članarine. Pitanje visine uplate za podružnice treba da se rješi definitivno na ovoj godišnjoj skupštini.

Troškovi oko štampanja Glasnika pokriveni su djelomično od dotacija koje je dodjeljivao Savjet za prosvjetu i kulturu, a koje će, prema obavještenjima, potpuno izostati.

U vezi sa materijalnim sredstvima treba naročito spomenuti Prvu izložbu i sajam hemijske industrije u Sarajevu, koji je održan u julu 1956 godine. Inicijator ove izložbe bilo je naše Društvo u saradnji sa Savezom hemičara i tehnologa FNRJ. Sama izložba imala je velik propagandni karakter, ali je materijalno potpuno uspjela. Koliko će iznositi čista dobit još nije poznato, jer finansijsko poslovanje još nije u potpunosti završeno, budući da neka preduzeća nisu uplatila odgovarajuća dugovanja. Brigu oko likvidacije preuzeo je na sebe Savez hemičara i tehnologa FNRJ. Računajući, da Savezu hemičara i tehnologa FNRJ pripada 60% od ukupnih prihoda sa Izložbe i sajma hemijske industrije, a našem Društvu 40% ukupnih prihoda, svakako ćemo ojačati svoje materijalne mogućnosti.

## PITANJE GLASNIKA

U toku prošle godine izašla je peta knjiga »GLASNIKA«, a u pripremi je i šesta knjiga. Posljednja peta knjiga našeg »Glasnika« donosi pretežno naučno-istraživačke radove. Moramo nažalost i ovdje konstatovati da drugovi iz naših preduzeća nisu u potpunosti shvatili obaveze koje smo na prošloj godišnjoj skupštini prihvatili. Redakcioni odbor je uvijek isticao, da bi trebalo da se što više publikuju i radovi iz problematike naše industrije, međutim



drugovi sa terena i iz industrije rijetko nam šalju priloge za Glasnik. Željeli bismo da naš časopis bude odraz kolektivnog rada nas svih. Zbog toga apelujemo na drugove iz preduzeća da nam šalju radove, a mi ćemo ih plaćati, ukoliko postoji materijalna mogućnost.

## KRITIČKI OSVRT I SMJERNICE ZA BUDUĆI RAD

Naše Društvo ima širok i raznolik zadatak, što se vidi iz Statuta Društva. Ovaj kratki izvještaj neka nam posluži kao osnova sa koje ćemo sagledati probleme, koji su se nametali u toku prošlih godina. Treba da iskreno skupa pregneмо kako bismo uklonili nedostatke u radu Društva.

U organizacionim pitanjima stalo se na stanovište da će se potpuno moći izvršiti zadatak Društva ako se rad odvija u podružnicama koje treba da budu glavni organi i jedinice Društva. Upravni odbor rješavao bi pitanja principijelnog karaktera, kao što je povezivanje sa odgovarajućim društvenim organizacijama, koordiniranje i pomaganje rada podružnica. Željeli bismo da se ovome neobično važnom pitanju u diskusiji posveti posebna pažnja i da se donesu efikasni i konkretni zaključci o što jačem povezivanju podružnica sa Upravnim odborom. Ovde ćemo, nažalost, ponovno upozoriti da su naše dvije podružnice i to banjalučka i mostarska u posljednjim godinama uslijed neaktivnosti odumrle, a tuzlanska koliko nam je poznato, postala je također neaktivna, a naročito što se tiče njenog povezivanja sa Upravnim odborom. Ako dosadašnje forme rada nisu ispravne moramo ih mijenjati i tražiti druge oblike koji će nam dati bolju perspektivu, a ne stagnaciju ili čak opadanje. Društvo mora i dalje nastojati da svakako obuhvati u članstvo sve hemičare i tehnologe sa područja naše Republike.

Materijalna sredstva od uvijek su bila poseban problem Društva, a pogotovu sada kada će po svoj prilici utrnuti i dotacije za štampanje Glasnika. Kao što se iz izvještaja vidi uplate ne prispjevaju uredno pa uslijed toga Društvo može da se nađe u teškom materijalnom položaju. Predlažemo da se pitanje uplate članarina kao i njihova visina ovdje u potpunosti sredi i donese zaključak.

U stručnom radu naročito što se tiče rješavanja industrijske problematike nije se osjećala saradnja Upravnog odbora sa podružnicama. Za ovaj propust krivimo prvenstveno naše podružnice i preduzeća, koja nisu izrazila želju da bi do ove vrste saradnje došlo, jer smatramo da je problem naše industrije i njenog prosperiteta od opšteg interesa za sve nas. Treba da konstatujemo da je jedino Fabrika azotnih jedinjenja u Goraždu u tom pogledu bila izuzetak.

U vezi s tim treba naročito istaći da je propalo predviđeno savjetovanje o produktivnosti rada iako je bila formirana i komisija koja je trebala obraditi dobivene materijale, koji nikad nisu stigli. Ovo savjetovanje trebalo je da bude vidna manifestacija naše koordinacije u radu, ali nažalost drugovi iz proizvodnje nisu pokazali dovoljno zainteresovanosti za probleme koje su od opšteg interesa. No, bez obzira na ovo, Društvo mora i dalje organizovati savjetovanja, a putem predavanja popularisati hemijsku nauku i usavršavati stručne kadrove.

U pogledu veza koje je Društvo imalo sa drugim društvenim i državnim ustanovama možemo biti zadovoljni, jer su se uzajamno pomagali i smatramo da ovu saradnju treba dalje negovati i produbljivati kako bi se rad našeg Društva osjetio i u drugim društvenim i državnim institucijama.

Slanje naših članova na značajnije međunarodne priredbe i kongrese bilo je u prošloj godini zadovoljavajuće. Organizovanje ove vrste imao je Savez hemičara i tehnologa FNRJ bilo da se radilo o pojedinačnom delegiranju bilo o grupnim posjetama. I dalje treba do maksimuma koristiti mogućnosti slanja naših članova na značajnije međunarodne kongrese i priredbe gdje se tretira problematika hemijske nauke i industrije.

Htjeli bismo kazati još nekoliko riječi o radu našeg Upravnog odbora, koji se trudio da postavljene zadatke sa prošlogodišnje skupštine izvrši u potpunosti. Međutim, moramo naglasiti, da se Upravni odbor sveo na svega nekoliko ljudi koji su se zalagali da bi rad Društva bio što uspješniji. Neki drugovi iz Sarajeva, koji su u odboru, pokazali su vrlo mali, a neki nažalost



nikakav interes za rad Društva. Ako ovome dodamo da je većina članova Upravnog odbora sa terena gotovo potpuno zatajila, onda možemo sagledati koliki je teret pao na pleća onim ljudima, koji su radili. Zato napominjemo, da se u novi Upravni odbor na ovoj godišnjoj skupštini biraju oni drugovi i drugarice, kojima naše Društvo i njegov prosperitet zaista leži na srcu.

U prošloj godini imali smo i uspjeha, ali isto tako bilo je i propusta. Najznačajnije dostignuće bila je organizacija Izložbe i sajma hemijske industrije u Sarajevu. Među uspjehe možemo ubrojiti, da su štampana dva broja Glasnika, i da su održana mnoga predavanja u našem Društvu u Sarajevu. Naročito bismo htjeli istaći da je naše Društvo u ovoj godini poradilo i oko toga, da su Hemijskom institutu Univerziteta odobrena devizna sredstva od Izvršnog vijeća za nabavku 50 godišta »Chemisches Zentralblatt«.

U organizacionim pitanjima postignuti su dalji uspjesi: formiranje dviju podružnica i to u Zenici i Vitezu.

Glavni nedostatak u našem radu prošle godine bila je svakako slaba saradnja sa našim podružnicama i preduzećima. Ovdje postoji krivica sa oba dvije strane, ali je na nama da nastojimo taj nedostatak što prije ukloniti. Moramo pronaći takve forme rada koje će nas usko povezati u što konstruktivniji rad.

Konkretni zadaci, koji se postavljaju Društvu u slijedećoj godini, bili bi ovi:

- 1) Perspektivni plan razvoja hemijske industrije NR BiH u okviru perspektivnog plana razvoja hemijske industrije FNRJ;
- 2) Rješavanje problema stručnog uzdizanja kadrova, kao i pitanje nastave hemije u srednjim školama, što je u ovom momentu vrlo značajno;
- 3) Pitanje produktivnosti rada;
- 4) Organizaciono jačanje Društva i što tješnja saradnja sa podružnicama i preduzećima.

U ovim konkretnim i jasno formulisanim zadacima pruža se Društvu dosta interesantnog materijala koji bi uglavnom sačinjavao okvir za njegov budući rad.

Drugovi i drugarice! Završavajući ovaj izvještaj željeli bismo da on bude stimulans jednoj plodnoj diskusiji koja bi dala smjernice rada našeg Društva, da taj rad u buduće bude što uspješniji i plodonosniji.

Nakon izvještaja sekretara podnose izvještaje podružnice Društva u Zenici ing. Arsen Pavašević i podružnice u Vitezu ing. Suzana Sudjin.

## IZVJEŠTAJ O RADU PODRUŽNICE DRUŠTVA HEMIČARA I TEHNOLOGA, ZENICE

Još i prije izgradnje novih kapaciteta u Željezari Zenica postojao je hemijski kolektiv koji je u okviru odjeljenja Tehničke kontrole rješavao analitičke probleme u vezi sa proizvodnjom. Međutim tek izgradnjom Visokih peći i Koksare u Zenici uslijedio je snažan priliv hemijskog stručnog osoblja, laboranata, tehničara hemijske struke i inženjera. Ovo je osobito došlo do zražaja prošle godine, u toku koje je Željezara dobila oko 10 inženjera hemičara-tehnologa.

Stvaranjem jednog ovako brojnog i kvalitetno jakog kolektiva hemičara pojavili su se i razni problemi strukovnog i stručnog karaktera koje je bilo potrebno rješavati na jednoj principijelnoj osnovi kolektivnim radom. Osim toga razni tehnološki problemi, koji su iskrslili nakon izgradnje Koksare i analitički problemi u vezi sa modernizacijom i unapređenjem analitičke nauke u svijetu, tražili su svoje rješavanje putem stručnih kolektivnih radova. Ukratko osjetila se je potreba da se saradnja u kolektivu hemičara postavi na jednu efikasniju i bolje organizovanu osnovu u sklopu stručnog udruženja hemičara. Na taj način je nikla inicijativa za osnivanje Podružnice Društva hemičara i tehnologa NR BiH u Zenici. Osnivačka skupština podružnice održana je 10 II 57.

Prema Statutu Društva izabrani su organi podružnice sa Upravnim odborom na čelu. U upravni odbor izabrano je 7 članova, a za pretsjednika izabran je pok. ing. Hamdija Konjhodžić, koji je bio i glavni inicijator i



pokretač osnivanja ove organizacije hemičara i tehnologa u Zenici. Za potpredsjednika izabran je ing. Milutin Hotko, za blagajnika ing. Radmila Kostić, a za sekretara podružnice tehničar Gegić Abdulah. U Podružnicu je učlanjeno 50 članova.

Na osnivačkoj skupštini postavljene su osnovne smjernice rada društva i to:

- a) rad na stručnom uzdizanju i usavršavanju članstva društva,
- b) rad na popularizaciji hemijske nauke,
- c) rad na strukovnoj i kadrovskoj problematici hemičara tehnologa,
- d) suradnja sa ostalim strukovnim i društvenim organizacijama,
- e) rad na rješavanju stručnih problema u vezi sa unapređenjem proizvodnje itd.

Trebalo je odmah pristupiti radu i u prvom redu obaviti dosta opsežan posao oko prijavljivanja i registracije podružnice i povezivanja sa centralom Društva u Sarajevu. Tek zatim se mogao donijeti konkretan plan rada i pristupiti njegovom ostvarenju. U punom zamahu ove početne faze rada podružnice došla je iznenadna tragična smrt pretsjednika podružnice ing. Hamdije Konjhodžića. Bio je to težak udarac za podružnicu, velik i nenadoknativ gubitak. Njegovom smrću Društvo je izgubilo jednog od svojih najboljih i najuglednijih članova, jednog od onih koji su trebali da ponesu na svojim leđima najveći dio tereta na organizacionom i stručnom polju rada podružnice. Kolektivnim prisustvom sahrani i komemorativnim plenarnim sastankom članovi podružnice odali su dužnu počast njegovoj uspomeni. Na komemorativnom plenarnom sastanku, koji je održan 11 V 1957 godine, potpredsjednik podružnice ing. Hotko evocirao je lik i zasluge pokojnog ing. Konjhodžića. Smrću ing. Konjhodžića valjalo je izvršiti čitav niz izmjena u organima podružnice, pa je to izvršeno na plenumu podružnice 21 maja 1957 god.

Za novog pretsjednika izabran je dotadašnji potpredsjednik ing. Hotko, a za novog člana Upravnog odbora izabran je ing. Bogdan Serdarević. Takođe je donesen i odobren konkretan plan rada podružnice za 1957 godinu koji obuhvata slijedeće tačke i zaključke:

- 1) Treba održati 10 stručnih predavanja sa područja hemijske tehnologije obzirom na tehnološku problematiku Željezare i unapređenje proizvodnje;
- 2) Treba održati 4 stručna predavanja iz higijenske tehničke zaštite rada u laboratoriju i hemijskim pogonima za srednji i niži stručni kadar;
- 3) Treba održati 3 stručna predavanja sa područja hemijsko tehnoloških procesa drugih većih jugoslovenskih tvornica;
- 4) Treba održati 3—4 stručno-popularna predavanja na Katedri za tehniku pri Radničkom univerzitetu u Zenici;
- 5) U vezi unapređenja nastave hemijskog smjera odbor će formirati komisiju koja će pregledati nastavne planove laborantskog otdjeka Industrijske škole Željezare i dati svoje prijedloge za eventualna poboljšanja nastave;
- 6) Komisija podružnice će također izraditi prijedlog stručnog plana nastave Majstorske škole hemijsko tehnološkog smjera ukoliko dođe do njenog osnivanja;
- 7) Komisija Društva će pomoći pri formiranju kurseva za polukvalifikovane i kvalifikovane kemičare-laborante, pri izradi njihovog nastavnog plana i pripremaće uzorke sirovina i produkata;
- 8) Podružnica će se u okviru mogućnosti i u punoj saradnji sa rukovodećim organima Željezare zalagati za slanje članova podružnice na stručne manifestacije i specijalizacije u vezi sa hemisko-tehnološkim temama, kako u zemlji tako i u inostranstvu;
- 9) Podružnica će raditi na poboljšanju i oživljenju društvenog života među članovima i održavati će jednu ili dvije društvene večeri.
- 10) Po svim kadrovskim i stručnim problemima hemijsko-tehnološke struke podružnica će nastojati da u punoj mjeri saraduje sa organima upravljanja u Željezari, imajući u vidu interese zajednice i poduzeća.
- 11) Društvo će nastojati da ostvari saradnju sa drugim naučnim i stručnim organizacijama i srodnim preduzećima u cilju unapređenja i popularisanja hemijske nauke.

Ostvarenju ovoga obilnog plana rada već se je prišlo. Tako su već počela predavanja za srednji i niži stručni kadar. Prvo predavanje iz ovog ciklusa koje je održala 30 V ov. g. ing. Radmila Kostić sa temom »Otrovnost



hemikalija koje upotrebljavamo pri radu u hemijskim laboratorijama« bilo je veoma uspješno. Prisutno je bilo oko 50 slušalaca. Ostala predavanja iz ovog ciklusa bit će održana tokom mjeseca juna. Osim toga 21 V 1957 godine ing. Hotko iznio je prikaz sa Kongresa hemijske industrije u Parizu, na kojem je učestvovao kao delegat Društva hemičara i tehnologa NR BiH.

Osim ovih predavanja podružnica je održala 3 plenarna sastanka i 6 sastanaka odbora. Ostala stručna predavanja početi će takođe u junu.

Pitanje kvalifikacije hemijskih radnika kao i općenito položaja laboratorija i pitanje nagrađivanja u laboratoriju i hemijskim pogonima sada se razmatra i analizira, pa će podružnica nastojati da kroz diskusije na plenumima iskristalizira svoje poglede i prijedloge što bi onda u obliku jednog elaborata bilo predano odgovarajućim organima u željezari.

Kao što se vidi pred podružnicom u Željezari stoje opsežni i krupni zadaci, no, uzimajući u obzir brojnost i kvalitetni sastav članstva može se očekivati da će ih ono u potpunosti i izvršiti.

## IZVJEŠTAJ O RADU PODRUŽNICE DRUŠTVA HEMIČARA I TEHNOLOGA, VITEZ

Podružnica Društva u Vitezu postoji zvanično od 24 oktobra 1956 god., kada je održana osnivačka skupština Podružnice. Međutim, rad njenih članova se odvijao i ranije, a u periodu od godišnje skupštine Društva u Jajcu do njenog formiranja, održana su dva sastanka na kojim je podnesen izveštaj sa skupštine u Jajcu i rešavana su organizaciona pitanja. Ti sastanci su bili manjeviše pripremnog karaktera za osnivanje Podružnice. U tom periodu organizovane su tri ekskurzije: u Jajce, poseta Elektrobosni, na Izložbu hemijske industrije u Sarajevu i u Maglaj fabrici sulfatne celuloze. Interesovanje za ekskurzije bilo je veliko, tako da je na svaku od ovih ekskurzija išlo prosečno 40 inženjera i tehničara.

Osnivanjem i ozvaničenjem Podružnice rad je dobio organizovanu formu. U Podružnicu se učlanilo 30 inženjera, hemičara i tehničara, a danas je taj broj opao na 28 zbog odlaska pojedinih članova sa područja opštine. Od osnivanja do danas održana su još 3 radna sastanka Podružnice na kojima su tretirana organizaciona pitanja, odobren pravilnik Podružnice i rešavana tekuća problematika.

Upravni odbor Podružnice sastoji se od 7 članova, nadzorni odbor od 3 člana i sud časti od 2 člana. Odbor se sastaje redovno jedanput mesečno. Prva dva sastanka posvećena su isključivo sređivanju oko organizacije podružnice, dok su kasniji sastanci imali na dnevnom redu tekuću problematiku: organizovanje opštinskog DIT-a, prihvatanje poslova koje je dalo preduzeće kao što su izrada projektnih zahteva za neke objekte u saradnji sa mašincima, električarima i građevincima, organizovanje kursa za kvalifikovane radnike, organizovanje ekskurzija itd. Jedan član upravnog odbora podružnice je član sreskog Društva hemičara i tehnologa NR BiH.

Blagajna Podružnice je formirana, ali ne raspolaže sa velikim sredstvima, posto sva pomoć koja se dobije od raznih organizacija ustanova i preduzeća ide u zajedničku blagajnu opštinskog DIT-a. Međutim, ta sredstva su dovoljna pošto Podružnica nailazi na punu pomoć i novčanu potporu preduzeća (SPS).

Prvi ozbiljan zadatak podružnice bio je organizovanje opštinskog DIT-a. Zahvaljujući naporima upravnog odbora Podružnice i sreskog odbora DIT-a u Zenici, formiran je ne samo opštinski DIT, nego su osnovane i pojedine sekcije mašinaca, električara i građevinaca.

Podružnica je organizovala dva predavanja. Referat i utisci sa izložbe primenjene hemije u Parizu, održao je član Podružnice koji je kao delegat o trošku preduzeća posetio izložbu u Parizu, a drugo je predavanje bilo »O polivinilhloridu i polivinilu«. Redovno se održavaju mesečni kolokvijumi iz domaće i strane literature, na kojima se u kratkim informativnim referatima skreće pažnja članovima na problematiku na kojoj rade. Predavanja i kolokvijumi su bili prilično slabo posećeni-prosečan broj prisutnih je 9 što ima delimičnog opravdanja u radu članova u preduzeću po smenama.



Kurs »O analitičkoj proceni poslova« koji je takođe organizovala Podružnica, naišao je na iste poteškoće. Interesovanje za taj kurs bilo je tako slabo, da se kurs — posle održanih nekoliko časova morao odložiti na neodređeno vreme. Podružnica u ovom slučaju nije naišla na pomoć ostalih organizacija: Sindikata, Socijalističkog saveza, itd.

Sem navedenog, Podružnica učestvuje preko DIT-a u Radničkom univerzitetu, gde članovi drže predavanja. U poslednje vreme je organizovala Podružnica i kružoke za inženjere i tehničare, na kojima se u nevezanim razgovorima diskutuje o svim nejasnim problemima na koje oni nailaze u toku rada. Do sada je kružok održao dva puta sastanak, broj posetilaca je znatno porastao, i može se reći da je to za sada najomiljenija forma rada Podružnice.

Najveći uspeh Podružnice je organizovanje kursa za kvalifikovanje radnika hemijske struke. Kurs traje 5 meseci, održava se svaki dan popodne po 4 časa i obuhvata oko 70 radnika. Predavači za stručne predmete su isključivo članovi Podružnice. Interesovanje radnika za ovaj kurs je veliko, a zalaganje predavača je urodilo plodom, što se već sada vidi u osetnom napretku kursista iz stručnog obrazovanja i interesovanju za ekskurzije raznim preduzećima, koje se za njih organizuju.

Delatnost Podružnice kretaće se i dalje:

1) da organizuje kurseve za osposobljavanje radnika za šta već postoji pripremljen program;

2) da aktivira i učlanjuje one koji ne saraduju aktivno u radu Podružnice (ovo treba postići pomoću intenzivnijeg organizovanja stručnih ekskurzija i kružoka za obradu pojedinih stručnih problema iz tehnologije preduzeća);

3) da nastavi akciju za upoznavanje članstva sa interesantnim člancima iz novoprispele literature;

4) da nastavi i proširuje obaveštavanja članstva sa analitičkom procenom poslova u cilju pomoći kod sprovođenja procene u život;

5) da organizuje predavanja na nivou inženjera i tehničara u okviru Podružnice kao i popularna predavanja u okviru radničkog univerziteta.

Podružnica u svom dosadašnjem radu nije osećala dovoljan kontakt sa Društvom. Smatramo da je neophodno za dobar rad Podružnice obaveštavanje o zaključcima Upravnog odbora Društva i tešnji kontakt uopšte. Moramo da napomenemo da u celom periodu između dve godišnje skupštine nije pozvan ni jedan član plenuma na sastanak u Sarajevo. Čini nam se da zaključci sa godišnje skupštine u Jajcu nisu sprovedeni u život, a smatramo da je trebalo nastojati da se oni sprovedu.

## IZVJEŠTAJ BLAGAJNIKA

O finansijskom poslovanju Društva u periodu od 30 V 1956 god. do 1 VI 1957 godine podnio je blagajnik Društva prof. Dojčin Jakšić.

### PRIMANJE

1) Saldo na dan 30 V 1956 godine . . . . .	747.961.—
2) Od članarine . . . . .	149.640.—
3) Dotacija Savjeta za kulturu za »Glasnik« . . . . .	200.000.—
4) Od izložbe hemiske industrije . . . . .	500.000.—
5) Od »Glasnika« . . . . .	17.500.—
6) Razno . . . . .	1.040.—
<i>Ukupno dinara</i>	<b>1,616.141.—</b>

### IZDAVANJE

1) Članarine: Savezu DIT-a tehnologa, DIT-u NR BiH i Uniji hemiskih društava FNRJ . . . . .	44.000.—
2) Za štampanje »Glasnika« (broj 5) . . . . .	277.987.—
3) Nagrade za vršenje sekretarske dužnosti i redaktorske dužnosti »Glasnika« . . . . .	108.000.—



4) Putni troškovi i troškovi za održavanje skupštine . . . . .	76.878.—
5) PTT-troškovi . . . . .	6.337.—
6) Bankovni troškovi . . . . .	2.085.—
7) Razne usluge . . . . .	16.306.—
8) Oglasi . . . . .	25.190.—
9) Troškovi delegata za Pariz . . . . .	109.489.—
10) Nabavka inventara . . . . .	24.400.—
11) Razno . . . . .	11.665.—
12) Saldo: na žiro računu kod Komunalne banke . . . . .	902.341.—
u blagajni . . . . .	11.463.—
<b>Ukupno:</b>	<b>1,616.141.—</b>

Pored toga Društvo raspolaže na deviznom tekućem računu kod Narodne banke (318-06-130-98) iznosom od DM 730.— ili pretvoreno u dinare 53.571.—

### IZVJEŠTAJ REDAKCIONOG ODBORA »GLASNIKA«

U odsutnosti glavnog urednika prof. dr. Mladena Deželića pročitao je taj izvještaj prof. Dojčin Jakšić.

Prošle 1956 godine izdalo je Društvo petu knjigu »Glasnika Društva hemičara i tehnologa NR BiH«. Ovo je ujedno bilo peto godište našeg »Glasnika«.

Redakcija pete knjige bila je završena 30 novembra 1956 g. Štampana je na 128 stranica sa 17 crteža i slika. Od toga je otpalo na originalne eksperimentalne radove 76 stranica (6 radova sa 12 suradnika), zatim na stručne članke 17 stranica (sa dva suradnika) i na društvene vijesti (32 stranice). Originalni radovi prema strukama: 2 iz anorganske analitičke kemije, 2 iz organske kemije i 2 iz fizikalne kemije. Originalni radovi publicirani u našem »Glasniku« redovno se referiraju u Chemical Abstracts i Chemisches Zentralblatt.

Peta knjiga »Glasnika« štampana je na finom papiru u 500 primjeraka u Štamparskom zavodu »Veselin Masleša« u Sarajevu. Autori originalnih radova dobili su po 50 separatih otisaka besplatno. Isto tako svaki naš član dobiva »Glasnik« besplatno. Štampanje ove knjige »Glasnika« stajalo je Dinara 277.987.— Savjet za prosvjetu, nauku i kulturu NR BiH doznačio je za štampanje Dinara 200.000.— pa se i na ovome mjestu zahvaljujemo Savjetu na pruženoj materijalnoj pomoći.

Za šestu knjigu stiglo je redakciji do sada sedam originalnih radova, a obećana su još 3 eksperimentalna rada i to većinom od drugova sa Univerziteta u Sarajevu. Željeli bismo, da se i drugovi iz privrede, industrije i srednjih škola što češće javljaju sa svojim priložima. Želja je redakcije, da se u svakom broju, pored naučno-istraživačkih radova, štampaju i radovi koji će obrađivati problematiku naše kemijske industrije u Bosni i Hercegovini i probleme kemijske nastave u našim srednjim, stručnim i visokim školama.

### IZVJEŠTAJ NADZORNOG ODBORA I SUDA ČASTI

U ime nadzornog odbora podnijeli su izvještaj prof. Husnija Kurt i prof. Radojka Dragić i konstatovali, da je blagajničko poslovanje vođeno tačno i precizno.

Budući da nije bilo potrebe za intervencijama suda časti, o čemu je skupštinu obavijestio prof. Husnija Kurt, to sud časti nije ni radio tokom prošle godine.

Poslije toga prešlo se na diskusiju o izvještajima.

### III

### DISKUSIJA O IZVJEŠTAJIMA

Pretsjednik ing. Predrag Radovanović osvrnuo se prvi na izvještaj sekretara naglašujući da je glavni nedostatak u radu Društva bio



nepovezanost podružnica sa Upravnim odborom. U nastavku izlaganja istakao je da je sekretarov izvještaj u nekim ocjenama suviše strog.

Društvo je u toku prošle radne godine imalo poteškoća u radu zbog nedostataka prostorija, što je izazvalo nepovezanost članova Društva. Smatra da bi trebalo osigurati društvene prostorije. Posebno je naglasio potrebu osnivanja podružnica u Sarajevu i drugim mjestima. Upravni odbor, po mišljenju ing. Predraga Radovanovića, imao bi zadatak da uskladi rad svih podružnica.

Prof. dr. ing. Tibor Škerlak govorio je o stručnim predavanjima koja su održavana u Sarajevu i podružnicama i istakao da su predavanja u Sarajevu bila opšteg karaktera, dok su predavanja podružnica u Vitezu i Zenici bila usko stručne naravi. U Sarajevu se računalo sa širom publikom i studentima hemije viših godina, pa su prema tome birane i teme. S druge strane podružnice su bile prinuđene na izbor usko stručnih tema u okviru rada pojedinih tvornica. Treba pohvaliti organizovanje stručnih predavanja, kolokvija i kružoka koji su održavani u Vitezu. Na kraju je prof. Škerlak predložio da se u Sarajevu održavaju predavanja o najnovijim naučnim dostignućima u oblasti hemije. Čvršća i bolja saradnja između podružnica i Upravnog odbora u Sarajevu trebala bi da bude tokom čitave godine, a ne povremeno. Predložio je takođe da predavači obidu i mjesta gdje se nalaze podružnice održavajući svoja predavanja za širi krug slušalaca. U zaključku svoje diskusije zamolio je da članovi podružnice iz Viteza kažu o svojim iskustvima u organizovanju predavanja i stručnih kolokvija.

Mr. ph. Miloš Jančić, šef centralnog hemijskog laboratorija Kliničke bolnice u Sarajevu, dao je nekoliko sugestija budućem Upravnom odboru. 1) U našoj zemlji postoje uslovi za proizvodnju nekih artikala, koje sada uvozimo (na primjer soli za taljenje), te bi bilo potrebno da se hemičari povežu sa inženjerima metalurgije i mašincima kako bi se ove hemikalije proizvodile i u fabrikama.

2) Pošto preduzeće za nabavku hemikalija »Studium« u Sarajevu ne zadovoljava zahtjevima svojih potrošača bilo bi potrebno, po mišljenju diskutanta, da jedan član Upravnog odbora Društva hemičara uđe u stručni Savjet »Studiuma«, te da se poduzmu koraci za postavljanje principa pravilnog poslovanja tog preduzeća.

3) Društvo hemičara i tehnologa NR BiH treba svesrdno da podupre izgradnju Hemiskog instituta pri Univerzitetu u Sarajevu ne samo intervencijom kod Izvršnog vijeća nego i u javnosti, naročito preko štampe.

4) Za materijalno obezbjeđenje »Glasnika« trebalo bi da preduzeća u svojim budžetima predvide stavke za davanje oglasa u Glasniku.

Ing. Suzana Sudjin istakla je da Podružnica u Vitezu koristi kao formu stručnog rada predavanja opšteg tipa za inženjere hemije, elektroinženjere i mašince, dok su kolokviji i kružoci usko stručna predavanja namijenjena malom broju direktnih učesnika.

Ing. Zlata Pavlović govori o radu Podružnice u tuzlanskom basenu i ističe da se sva djelatnost svodi na povremene sastanke, što ukazuje na neorganizovan i kampanjski karakter rada. U nastavku izlaganja osvrnula se na nedovoljni interes, koji preduzeća pokazuju prema Tehničkoj srednjoj školi u Tuzli, koja im daje kadrove. Zbog toga moli da drugovi u preduzećima povedu računa o tome da bi preduzeća davala stipendije, obezbjeđivala obaveznu praksu i pružala materijalnu pomoć za organizovanje đачkih ekskurzija.

Ing. Predrag Radovanović, podržao je u svojoj diskusiji pretходne govornike naglašavajući da je pitanje srednjih stručnih kadrova za industriju od osnovne važnosti. Anketa sprovedena na području Bosne i Hercegovine pokazala je da nedostaje 70 inženjera tehnologa i najmanje dvostruko toliko tehničara. Tehničari sa srednjoškolskom kvalifikacijom trebalo bi da zamijene stari laborantski kadar koji nema potrebne kvalifikacije.

Ing. Izet Hadžović (Goražde) predložio je stalnu zamjenu stručnjaka između tvornica. Naglasio je da, rješavajući probleme kadrova, Fabrika azotnih



jedinjenja u Goraždu organizovala je dvogodišnju majstorsku školu i nekoliko stručnih ekskurzija. Takođe je naglasio potrebu uže saradnje između Upravnog odbora i podružnica.

Prof. ing. Bora Jovanović govorio je o nekim organizacionim pitanjima naglašavajući da možemo biti zadovoljni sa radom Društva tokom prošle godine. Po njegovim riječima dalji uspjesi uslovljeni su češćim obilazjenjem podružnica i jačanjem međusobnih veza, te otklanjanjem nekih organizacionih slabosti. Osvrće se na rad Zavoda za industrijska istraživanja u Sarajevu, pa smatra da je potrebno da Zavod izmijeni dosadašnji način rada, kako se ne bi sveo na ustanovu za servisne usluge i superkontrolne analize. U nastavku izlaganja naglasio je potrebu da se što skorije izgradi Institut za hemiju pri Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu sa odgovarajućim kadrom. Institut bi se bavio čisto naučnim radom ali bi trebao da rješava i probleme sa kojima se susreću industrijska preduzeća.

Ing. Ljubiša Milosavljević ukazao je na prezauzetost inženjera u preduzećima zbog čega je i rad podružnica slab. Potrebno je da se DIT formira kao podružnica sa teritorijalnom pripadnošću. Dalje je predložio da se savjetovanje o produktivnosti rada održi što skorije, iako pojedina preduzeća nisu pripremila referate. To savjetovanje bi trebalo da ima informativni — uvodni karakter. Na njemu bi takođe trebalo riješiti radne uloge inženjera i tehničara kao i pitanje unapređenja rada.

Mr. ph. Mario Babić (»Bosnalijek«, Sarajevo) iznosi, da je na prošlogodišnjoj skupštini održanoj u Jajcu, među ostalim zaključeno, da se Društvo pozabavi pitanjima kadrova i unapređenjem produktivnosti rada u svim fabrikama u Bosni i Hercegovini. Iako Tvornica »Bosnalijek« još nema karakter hemijske sintetske fabrike, ipak kao farmaceutsko-hemijska tvornica ima naročiti zadatak da proizvodi finalne lijekove. Nadalje iznosi perspektivni plan »Bosnalijeka« u smjeru sinteza farmaceutskih i kemijskih proizvoda. Da bi ova naša fabrika našla i u tom svoje pravo mjesto u hemijskoj industriji NR BiH treba joj pomoći. Nažalost sa strane Društva hemičara i tehnologa NR BiH nije pružena toj našoj fabrici nikakva pomoć. Nitko nije od Društva obišao fabriku, da konstatira eventualne nedostatke u sadašnjem razvitku, da se konsultira o proširenju rada, o planovima o produktivnosti rada, odnosno da organizira stručna savjetovanja o kadrovskoj politici i opštem i stručnom uzdizanju naših radnika. U fabrici »Bosnalijek« održavaju se stručni sastanci, u kojima ima uspjeha, ali i nedostatka. U svim spomenutim pitanjima moglo bi nam Društvo pomoći. Svakako je za taj nedostatak krivnje na obje strane. Nadalje govori o liku današnjeg farmaceuta, koji radi u fabrikama i koji se po studijama približio kemičaru, ali je još uvijek usko povezan sa farmacijom odnosno medicinom. Međutim nedostatak je da fabrički farmaceuti nemaju znanja u fabričkoj tehnologiji i da nemaju ličnog kontakta sa hemičarima odnosno tehnolozima. Smatra, da bi bilo vrlo korisno za zajednicu kada bi se uspostavila veza i saradnja između Društva hemičara i Tvornice »Bosnalijek« koja će se u skoroj budućnosti pojaviti kao fabrika sintetskih preparata.

Pitanje kadrova za čistu farmaceutsku produkciju još nije riješeno, napose u školskom obrazovanju srednjih kadrova ima veoma mnogo nedostatka. Najveći nedostatak osjeća se u kadru sa srednjoškolskim obrazovanjem, jer se ovi kadrovi spremaju za rad u apotekama, a ne za rad u farmaceutskim fabrikama. Svakako treba nastojati da srednji kemijski i farmaceutski kadar stekne bolju stručnu spremu, što bi imalo znatan utjecaj na povećanje produktivnosti, zbog boljeg snalaženja pri poslu. I ovdje bi iskustvo hemičara i tehnologa, napose onih koji su proveli duže na radu u fabrikama, moglo znatno pomoći. U »Bosnalijeku« održan je jedan desetomjesečni kurs za polukvalifikovane radnike za kvalifikaciju, ali taj kurs nije dao željenih rezultata, jer je intelektualni nivo naših radnika prije polaska kursa bio veoma nizak. Zbog toga je neophodno potrebno uzdizati opšti nivo znanja naših radnika. Smatra da je kvalifikovanost dostignuta samo u manuelnom radu. Na kraju podupire prijedlog prof. ing. B. Jovanovića, da se Zavod za industrijska istraživanja u Sarajevu osposobi za izradu investicionih programa i rješavanje konkretnih tehnoloških postupaka. Kod nas u Jugoslaviji postoji tendencija



da svaka fabrika sve radi sama, ali i u našim najvećim fabrikama to nije moguće sprovesti. Istraživački radovi su skupi i iziskuju saradnju raznih visokokvalifikovanih eminentnih stručnjaka. Isto tako poluindustrijska postrojenja su skupa, a u krajnjoj liniji bar 70% su slična. Istina veliki hemijski koncertni u svijetu imaju svoje istraživačke institute, ali i oni koriste univerzitetske institute ili Zavode koji su specijalizovani za te svrhe. Mislim da je za nas jednostavniji i sigurniji put, a za zajednicu jeftiniji pa makar se trenutno ulože i veće investicije, da se za fundamentalna istraživanja izgradi Centralni hemijski institut pri Univerzitetu u Sarajevu, a za industrijska istraživanja da se osposobi Zavod za industrijska istraživanja u Sarajevu. Uz sva ostala preimućstva, koje pruža ovakovo rješenje postigla bi se također koordinacija djelatnosti. Smatra da bi na tome trebala da poradi i hemijska industrija Bosne i Hercegovine, jer je već došlo vrijeme zato, tim prije ako se dobro analizira iskustvo stečeno od Oslobođenja do danas.

Ing. Siniša Misirlić (Tuzla) odgovara na diskusiju ing. Zlate Pavlović i podvlači da industrija ne može pomagati školske ekskurzije, jer zato nema predviđenih sredstava. Pomoć industrije tuzlanskog bazena školama ogleda se u davanju stipendija — oko 400 stipendista. Potom je govorio o sadržaju rada DIT-a, koji se uglavnom svodi na ostvarenje plana za unapređenje i izgradnju tuzlanskog bazena, zbog čega ne može da pronađe sadržaj rada. Podržava prijedlog ing. Hadžovića iz Goražda za izmjenu stručnjaka naglašavajući da će ga podržati i preduzeća u tuzlanskom bazenu. Takođe je podržao prijedlog da se održi savjetovanje o povećanju produktivnosti rada. Smatra nadalje, da se veza između instituta i industrije neće učvrstiti i proširiti, ako se i dalje bude radilo kao dosad. Smatra da bi trebalo institute osnivati pri preduzećima, zbog povoljnih materijalnih uslova, naravno, da bi problematika takvih instituta morala biti usko specijalistička. Izdavanje biltena je korisno i treba svesrdno podržati ovu inicijativu. Na kraju je ing. Misirlić predložio, da se kao forme rada podružnica koriste predavanja, filmovi i stručni kružoci.

Ing. Mihajlović (Lukavac) govorio je o maksimalnom korišćenju inženjerskog i tehničkog kadra, naglašavajući da inženjeri i tehničari rade i one poslove koje bi mogli obavljati poslovođe, zbog toga nisu u mogućnosti da se studiozno bave problemima unapređenja proizvodnje. Potom je govorio, o nekim pitanjima stručnih kadrova u Lukavcu naglašavajući da nema dovoljnog broja laboranata i operativnih tehničara. U cilju poboljšanja stručnog rada oformljena je škola za kvalifikovane majstore, što treba da doprinese rješenju kadrovskog pitanja.

Ing. Arsen Pavasović (Zenica) postavio je pitanje kakav će karakter imati Institut koji treba da se izgradi u Sarajevu, smatrajući da sa malim brojem ljudi, ovakva ustanova ne može odgovoriti današnjim zahtjevima. U nastavku izlaganja suprotstavio se otvaranju instituta pri preduzećima, jer smatra da stručna pitanja u okviru tvornica rješavaju biro i za unapređenje rada, dok se instituti treba da bave pitanjima opšteg interesa.

O nekim nepravilnostima u odnosu inženjera prema tehničarima govorili su tehničari Đorđe Šolaj iz Doboja i tehničar Đokić. Oni su ukazali da bi inženjeri trebali da vode više računa o stručnom uzdizanju tehničara, a ne da ih prepuštaju stihiji. Zbog toga se dešava da pojedini tehničari izgube volju za daljim usavršavanjem, što je svakako štetno.

Ing. Predrag Radovanović, odgovorio je na pitanje inženjera Pavasovića, da bi Institut pri Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu trebao da se bavi naučnim problemima uključujući organsku, anorgansku i fizikalnu hemijsku problematiku, a usto i odgojem visokokvalifikovanih hemičara. Zavod za industrijska istraživanja imao bi zadatak da saraduje sa industrijom i svim zavodima čija problematika zadire u njegov okvir rada.

Rezimirajući diskusiju ing. Predrag Radovanović je ukazao na ključne probleme, koji su istaknuti u diskusiji. Po njegovom mišljenju to su pitanje srednjeg stručnog kadra, finansiranje srednjih stručnih škola, nastavni



programi i planovi za srednje stručne škole, saradnja upravnog odbora i podružnica i konačno pitanje Centralnog Instituta za hemiju i Zavoda za industrijska istraživanja.

Potom se skupština jednoglasno složila sa predlogom da se starom upravnom odboru da razrešnica.

#### IV.

U ime kandidacione komisije prof. Husnija Kurt predložio je da se u novi Upravni odbor biraju sljedeći članovi: ing. Predrag Radovanović, ing. Murad Hadžidedić, ing. Borislav Jovanović, prof. dr. Mladen Deželić, Prof. Husnija Kurt, prof. Dojčin Jakšić, prof. dr. ing. Tibor Škerlak, ing. Jelena Kićanović, dipl. hem. Omer Hasanagić, ing. Dušan Jelić, ing. Lepa Kostić, ing. Nada Mandić, dipl. hem. Mira Glavaš, ind.ing. Marijan Spužević, ing. Arsen Pavasović, prof. Ljubica Zimonjić, ing. Enver Arifović i Mr. ph. Mario Babić.

Prošireni plenum Upravnog odbora predloženo je da sačinjavaju po jedan predstavnik iz svakog preduzeća i pretsjednici podružnica, te drugovi: ing. Siniša Misirlić, ing. Mihajlović, ing. Zlata Pavlović, ing. Slavko Stupar, tehničar Antun Kocijan, ing. Ernest Velikonja, ing. Branislav Krndić, tehničar Janez Plaste, ing. Slavko Štefanac.

Predložena lista u cjelini je usvojena i imenovani drugovi su jednoglasno izabrani za članove novog Upravnog odbora.

Zatim se prešlo na izbor novog nadzornog odbora, u koji su izabrani: Mr. ph. Miloš Jančić, Radojka Dragić, ing. Slobodan Kapetanović.

U redakcionj odbor Glasnika izabrani su: prof. dr. Mladen Deželić, prof. Husnija Kurt, ing. Stjepan Ivić, prof. ing. Boro Jovanović, ing. Ljubiša Ljubičić, prof. dr. ing. Tibor Škerlak.

Zahvaljujući se na ukazanom povjerenju u ime novog Upravnog odbora ing. Predrag Radovanović, zamolio je delegate za ovlašćenje da se neaktivni članovi Upravnog odbora mogu mijenjati kooptiranjem novih članova. Ovaj predlog je usvojen.

Nakon toga podnijeli su referat ing. Zlatibor Sudar: »Perspektivni razvoj Destilacije drveta Teslić«, ing. Siniša Misirlić: »Perspektivni razvoj Fabrike sode Lukavac« i ing. Izet Hadžović: »Perspektivni razvoj Fabrike azotnih jedinjenja Goražde od 1957 do 1961 godine«. Prvi i treći referat štampani su u rubrici »Problemi naše industrije«.

Posije referata razvila se diskusija u kojoj su sudjelovali Ing. Hadžović, Mr. ph. Babić, prof. ing. Jovanović, ing. Pavasović, prof. ing. Hrustanović, ing. Sudar, ing. Radovanović.

Poslije diskusije prisutne je pozdravio direktor Destilacije drva Tešlić drug Drago Popović.

Na kraju zahvalio se pretsjednik ing. Predrag Radovanović drugovima i kolegama iz Teslića na organizaciji skupštine i savjetovanja, kao i svim referentima, delegatima i učesnicima u diskusiji.

#### Zapisničari:

Ing. Lepa Kostić

dipl. hem. Anica Gašparović

#### Ovjerovitelji zapisnika:

Prof. ing. Bora Jovanović

prof. Dojčin Jakšić



## POSETA INŽENJERA HEMIJE IZ POLJSKE

U septembru o. g. boravili su u našoj zemlji dragi gosti, pretstavnici Udruženja inženjera i tehničara hemiske industrije Poljske.

Prošlogodišnja poseta delegacije našeg Saveza poljskim drugovima uspostavila je prve snažne međusobne veze, na osnovi kojih se uspešno razvija naša dalja saradnja. Vrlo srdačno, toplo i bratski bila je primljena naša delegacija u svim mestima u kojima je boravila, u preduzećima, u naučno istraživačkim ustanovama i u stručnim udruženjima. Upoznavajući bratsku zemlju i njenu hemisku industriju i dolazeći u doticaj sa tehničkom inteligencijom i radnim ljudima Poljske naši pretstavnici mogli su da se osvedoče o neobično uspešnom razvoju hemiske industrije i nesebičnom zalaganju stručnjaka da daju što veći doprinos industriskom razvoju i izgradnji socijalizma u svojoj zemlji Posete Zavodu za naučna istraživanja u hemiskoj industriji u Warszawi i hemiskim fabrikama u Tarnowu, Niedomicama, Oswiecimu, Chorzowu, Kedzierzynu, Torunu, Inowroclawu i Tomaszowu ostavili su snažan utisak o zamahu poljske hemiske industrije i omogućile međusobni stručni kontakt u obostranom interesu.

Produbljujući započetu saradnju pretstavnici poljskih inženjera hemije pod rukovodstvom Ing. R. Kowalskog, pomoćnika ministra hemiske industrije uzvratili su posetu našem Savezu i našim republičkim udruženjima. Na putu kroz našu zemlju, drugovi iz Poljske, posetili su naša značajnija hemiska preduzeća u narodnim republikama: Srbiji, Hrvatskoj, Sloveniji i Bosni i Hercegovini, interesujući se za nivo tehnoloških procesa u našim fabrikama, za organizaciju proizvodnje i njeno društveno upravljanje.

U našoj Narodnoj Republici bili su dragi gosti toplo i bratski primljeni od pretstavnika preduzeća i narodnih vlasti i od našeg članstva u svim mestima u kojima su boravili. Posle puta kroz Hercegovinu i boravka u Sarajevu drugovi iz Poljske posetili su Tvornicu sulfatne celuloze i natron papira u Maglaju, Destilaciju drva u Tesliću i Fabriku sode i Koksaru »Boris Kidrič« u Lukavcu. Pri ovim posetama došlo je do vrlo korisnih izmena stručnih iskustava, naročito u oblasti proizvodnje sode, proizvodnje ftalnog anhidrida i prerade katrana. Na bazi uspostavljenih veza predviđeno je da se izvrše izmene stručnjaka pojedinih fabrika, da se uzima učešća na stručnim savetovanjima, da se vrši izmena literature i primenjuju i ostali vidovi stručne i društvene saradnje.

Društvo hemičara i tehnologa Narodne Republike Bosne i Hercegovine toplo se zahvaljuju drugovima iz Poljske na poseti, koja je osnažila naše veze i time dala doprinos razvoju hemiske industrije naših socijalističkih zemalja.

**Ing. B. J.**



POSREDAVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVIMA

U skladu sa Zakonom o posredovanju u prometu nekretnim pravima, ovim Posredovanjem se uređuje postupak posredovanja u prometu nekretnim pravima. Posrednik je osoba koja, za određenu naknadu, pruža usluge posredovanja u prometu nekretnim pravima. Posrednik može biti fizička ili pravna osoba. Posrednik mora biti registrovan u skladu sa Zakonom o posredovanju u prometu nekretnim pravima. Posrednik je dužan da postupi po najboljoj volji i sa poštenjem. Posrednik je dužan da obavesti stranke o svim važnim činjenicama koje su relevantne za odluku o posredovanju. Posrednik je dužan da zaštiti interese stranke i da ne učini ništa što bi moglo biti u suprotnosti sa tim interesima. Posrednik je dužan da čuva tajnost svih podataka koje stranke otkriju u toku posredovanja. Posrednik je dužan da vrati stranci sve dokumente koje mu je stranka predala. Posrednik je dužan da vrati stranci novac koji mu je stranka predala. Posrednik je dužan da vrati stranci novac koji mu je stranka predala. Posrednik je dužan da vrati stranci novac koji mu je stranka predala.

Redakcija završena 15 jula 1957

---

Izdaje: Društvo hemičara NRBiH — Odgovorni urednik: prof. Husnija Kurt — Glavni urednik: prof. dr. Mladen Deželić  
Stamparski zavod »Veselin Masleša« Sarajevo, Obala 4