

DOCUMENTA CHEMICA YUGOSLAVICA

# GLASNIK

DRUŠTVA HEMIČARA I TEHNOLOGA  
NR BOSNE I HERCEGOVINE

5

SARAJEVO 1956

# GLASNIK

DRUŠTVA HEMIČARA I TEHNOLOGA NR BOSNE I HERCEGOVINE

Glavni urednik:

*Prof. dr. Mladen Deželić*

Odgovorni urednik:

*Profesor Husnija Kurt*

5

SARAJEVO 1956

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

Sarajevo 1956.

Ann. V. Vol. 5

GLASNIK

DRUŠTVA HEMIČARA I TEHNOLOGA NR BOSNE I HERZEGOVINE

Rédacteur en chef:

**Prof. Dr. Mladen Deželić**

Sarajevo, Jug Bogdana 7

Glavni urednik:

Prof. dr. Mladen Deželić

Adresse de l'Administration:

**Zavod za industrijska istraživanja**

Sarajevo, Danila Ozme 21 (Yougoslavie)

5

SARAJEVO 1956

## SADRŽAJ — SOMMAIRE

### Radovi — Travaux

M. Deželić, N. Novaković i S. Kapetanović: O nekim kondenzacionim derivatima helicina (Über einige Kondensationsprodukte des Helicins) . . . . .	5
H. Kurt i Z. Devetak: Kadulja i kaduljino ulje iz područja Hercegovine (Herzegowinische Salbei und Salbeiöle) . . . . .	15
T. Škerlak: Prilog spektrofotometrijskom određivanju silicija — Saopštenje 1 (Ein Beitrag zur photometrischen Siliziumbestimmung — 1 Mitteilung) . . . . .	27
T. Škerlak, M. Glavaš i T. Ribar: Prilog spektrofotometrijskom određivanju silicija — Saopštenje 2 (Ein Beitrag zur photometrischen Siliziumbestimmung — 2. Mitteilung) . . . . .	43
F. Krleža, M. Savić i J. Kićanović: Odjeljivanje zemnoalkalijskih kovina i magnezija od aluminija u prisutnosti fosfata amonijakom, koji nastaje hidrolizom karbamida (The Separation of Alkaline Earths and Magnesium from Aluminium in the Presence of Phosphates with Ammonium Hydroxide Obtained by Hydrolysis of Urea)	55
M. Musafia: Problem demineralizacije morske vode i neka iskustva u određivanju natrijuma (The Problem of Demineralisation of Sea Water and the Experience resulting from the Determination of Sodium) . . . . .	65

### Članci i referati

M. Deželić: O Institutu za kemiju Filozofskog fakulteta u Sarajevu i budućem Institutu za kemiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu . . . . .	77
---	----

### Problemi naše industrije

P. Radovanović: O normiranju i proizvodnosti rada u hemijskoj industriji	84
Izložba i sajam hemijske industrije u Sarajevu . . . . .	91

### Društvene vijesti

Zapisnik IV. godišnje skupštine Društva hemičara NRBiH održane 18 juna 1955 godine . . . . .	94
Zapisnik V. redovne godišnje skupštine Društva hemičara NRBiH održane 2 i 3 juna 1956 godine . . . . .	105
Statut Društva hemičara i tehnologa NRBiH . . . . .	122

## O NEKIM KONDEZNACIONIM DERIVATIMA HELICINA

M. Deželić, N. Novaković i S. Kapetanović

Helicin (2—oksibenzaldehid- $\beta$ -D-glukopiranozid ili salicilaldehid glukozid, dobiva se oksidacijom glukozida salicina, koji dolazi u kori raznih vrsta vrbe (*Salix helix*). Prvi su opisali dobivanje helicina R. Piria<sup>1)</sup> i H. Schiff<sup>2)</sup>. Ako se na salicin djeluje koncentrovanom dušičnom kiselinom dobije se nitrosalicilna kiselina. Već je Piria našao, da dušična kiselina ne smije biti niti suviše slaba niti jaka, da mora sadržavati nešto HNO<sub>2</sub> i da se oksidacija mora vršiti u plitkim zdjelicama uz miješanje, da može lako izlaziti NO<sub>2</sub>. Ovaj stari postupak nešto smo modificirali i postizavali znatno bolje pri-nose, zbog toga je opisan u eksperimentalnom dijelu.

Glukozid helicin priredili smo također i sintetski po metodi M. A. Michaela,<sup>3)</sup> koji je našao opću metodu dobivanja glikozida. Helicin je sintetizirao iz  $\alpha$ -acetokloroglukoze i kalijeve soli salicilaldehida. A. Robertson i R. B. Waters<sup>4)</sup> polazili su od acetobromoglukoze i sa fenolom, u prisutnosti kinolina i Ag<sub>2</sub>O, dobivali helicin po metodi G. Zemplena. U našem radu dobili smo iz acetobromoglukoze i kalijeve soli salicilaldehida, nakon odvajanja KBr, naglim hlađenjem, tetraacetilhelicin u lijepim igličastim kristalima.

Tetraacetilhelicin dobio je već H. Schiff, kada je na helicin djelovao sa acetilkloridom odnosno anhidridom octene kiseline. Pri-nos acetilhelicina može se povećati, ako se acetiliranje provodi sa anhidridom octene kiseline, uz bezvodni natrijev acetat, koji potiskuje disocijaciju vodikovih iona i sprečava hidrolitičko cijepanje glukozida. Ovako su acetilirali glukozu i glukozide već E. Fischer i Slimmer,<sup>5)</sup> pa smo i mi ovim postupkom postizavali mnogo bolje pri-nose acetilhelicina.

Helicin i tetraacetilhelicin sa svojom aldehidskom funkcijom vrlo su podesne supstancije za razne reakcije, a napose za kondenzacije s aromatskim aminima. U ovom radu opisane su neke kondenzacije helicina sa arilaminima koji imaju amino skupine u para položaju. Niz ovakovih spojeva sintetizirao je sam Schiff<sup>6)</sup> i to sa: anilinom, toluidinom, 2,4—diaminotoluolom, 3—aminobenzojevom kiselinom. Svi ovi spojevi imaju tipičnu vezu  $—CH = N—$ , pa se zovu općenito Schiffove baze.

Koliko nam je iz literature poznato nije sintetizirano mnogo Schiffovih baza sa helicinom. Uspjelo nam je prirediti Schiffove baze helicina sa p—aminofenolom, p—anizidinom, p—aminobenzojevom kiselinom, etilnim esterom p—aminobenzojeve kiseline (anestezinom) i p—aminobenzolsulfonamidom (sulfanilamidom). Ove smo spojeve sintetizirali prvo, da proučimo utjecaj glukozidne komponente na aromatske amine i sulfonamide, i drugo, da priredimo derivate helicina sa nekim terapijski interesantnim spojevima. Ove potonje sa svrhom, da eventualno poboljšamo neke osobine njihove, kao što su topljivost u vodi, podnošljivost u organizmu i otpornost prema prilagodivanju sojeva bakterija, na pr. prema sulfonamidima.

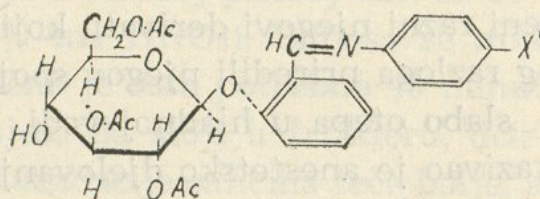
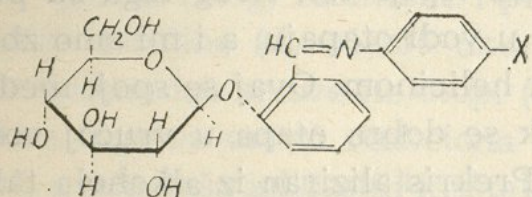
Terapijski aktivne supstancije sa aminogrupama, koje su direktno vezane na benzolovu jezgru, u životinjskom se organizmu djelomično aciliraju. Na taj način nastaju teško topljivi acilni spojevi, koji su terapijski bez djelovanja, a osim toga u unutarnjim organima, napose u bubrezima i mokraćnim putevima, mogu da se izluče i kristaliziraju, pa na taj način izazivaju katkada teška mehanička oštećenja. Kako je poznato ova se nezgodna nuspojava kod sulfonamida zaprečava davanjem veće količine alkalizirane vode (voda +  $NaHCO_3$ ). Naša je pretpostavka bila, da bi se vezivanjem slobodne aminogrupe sa helicinom (u Schiffovoj bazi) ove smetnje mogle ukloniti. U kiseloj sredini i uslijed enzimatskog djelovanja, Schiffove se baze cijepaju u ishodne komponente. Međutim, ako se to cijepanje zbiva polako i postepeno, ne bi došlo do smetnja uslijed aciliranja.

Neke od supstancija, koje smo uzeli u posao, bile su u vodi teško topljive ili praktički netopljive, što pretstavlja znatnu smetnju pri aplikaciji, naročito u obliku injekcija. Uvođenjem glukozidne komponente u molekulu takovih spojeva očekivali smo, da će oni postati u vodi lakše topljivi. To se u nekim slučajevima i obistinilo. Osim toga helicin ima i sam, kao derivat salicina, izvjesno terapijsko djelovanje (nekada se salicin upotrebljavao kao antipiretsko i antireumatsko sredstvo), pa se moglo očekivati da će i konden-

zacioni spojevi njegovi sa terapeutski aktivnim supstancijama, imati neko kombinirano djelovanje. Na taj bi se način osobine i farmakološko djelovanje dviju raznih komponenata sjedinilo u novi kombinirani lijek. Ovakove se supstancije danas često sintetiziraju i uvode u terapiju zbog boljeg, a često i trajnijeg djelovanja. Dakako, da se ovakova predviđanja ne moraju ispuniti. Odgovor na to mogu da dadu samo farmakološka i toksikološka ispitivanja novo sintetiziranih preparata.

Poznato je, da se uvođenjem šećernog ili glukozidnog ostatka u molekulu nekog u vodi teško topljivog lijeka, može postići preparat lakše topljivosti. Tako je i kod sulfonamida uvođenjem šećerne komponente postignuta bolja topljivost. Kuhn i Birkhofer<sup>7)</sup> dobili su glukozid, manozid i arabinozid sulfanilamida. Naročito je lako topljiv maltozid sulfanilamida, pa je pripremanje tog spoja patentirano.<sup>8)</sup>

Spojeve (Schiffove baze) helicina sa p—aminofenolom (I), p—anizidinom (II), p—aminobenzojevom kiselinom (III), anestezinom (IV) i p—aminobenzolsulfonamidom (V), kao i odgovarajuće spojeve sa tetraacetilhelicinom (VI do X) opisaćemo ukratko.



- I x = —OH
- II x = —O.CH<sub>3</sub>
- III x = —COOH
- IV x = —COO.C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>
- V x = —SO<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>

- VI x' = —OH
- VII x' = —O.CH<sub>3</sub>
- VIII x' = —COOH
- XI x' = —COO.C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>
- X x' = —SO<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>

Helicin i acetilhelicin stvara sa p—aminofenolom, kao i sa metilnim eterom p—aminofenola (p—anizidinom), lijepo kristalizirane spojeve. Ovi se spojevi otapaju u alkoholu. Kod aminofenola došlo je do kondenzacije aldehidske grupe i aminogrupe, dok hidroksilna grupa nije stupila u reakciju, niti je proizvela dovoljno jaki sterički efekt na vodikove atome vezane za susjedne ugljikove atome u jezgri, da bi oni stupili u reakciju. Sa fenolom samim nije uopće došlo do kondenzacije. Pošto se p—aminofenol lako oksidira (upotrebljava se i kao razvijач u fotografiji pod imenom rodinal), to su kristali na zraku brzo potamnili, a isto su tako potamnili i kristali njegovoga spoja sa helicinom. Svježe prekrizaliziran iz alkohola spoj se talio pri 140° (na Koflerovoj klupi). Spoj p—aminofenola sa acetilhelicinom talio se pri 129°.

Sa p—anizidinom stvara helicin kondenzacioni spoj ekvimolekularnog sastava, koji kristalizira u bijelim igličastim kristalima. Lako se otapa u alkoholu, a teško u vodi. T. t. 74°. Odgovarajući spoj sa acetilhelicinom talio se pri 160°.

Nadalje smo priredili spoj helicina sa p—aminobenzojevom kiselinom. Već je Schiff<sup>9)</sup> dobio spoj helicina sa m—aminobenzojevom kiselinom. Za životinjske i biljne organizme ima p—aminobenzojeva kiselina posebno značenje, napose u anaerobnom metabolizmu (streptokoka, stafilokoka i pneumokoka). Zbog svojih vitaminskih osobina označava se često i kao vitamin H, a pripada u grupu vitamina B. Sulfonamidi su njezini antagonisti. Zbog toga je bilo od interesa u našim istraživanjima pripremiti također spoj ove kiseline sa helicinom. Taj se spoj otapa u alkoholu i vodi. T. t. 105°. Analogni spoj sa acetilhelicinom ne otapa se u vodi, prekrystaliziran iz alkohola talio se kod 140°.

Nadalje smo sintetizirali spoj helicina i acetilhelicina sa etilnim esterom p—aminobenzojeve kiseline, koji se zove također anestezin ili benzokain i upotrebljava se u medicini kao lokalni anestetikum. Loša strana toga preparata je njegova slaba topljivost. Zbog toga su priređeni razni njegovi derivati, koji se u vodi otapaju, a i mi smo zbog istog razloga priredili njegov spoj sa helicinom. Ovaj se spoj, međutim, slabo otapa u hladnoj vodi, dok se dobro otapa u vrućoj vodi. Pokazivao je anestetisko djelovanje. Prekrystaliziran iz alkohola talio se kod 202°.

Sintetizirali smo također spoj helicina sa sulfanilamidom (p—aminobenzolsulfonamidom). Sulfanilamid je važan lijek i upotrebljavao se za liječenje bakterijskih infekcija izazvanih streptokokama, stafilokokama i pneumokokama. U promet je dolazio pod raznim imenima na pr. kao prontosil-album. Loša strana toga lijeka je njegova slaba topljivost u vodi, pa su od njega načinjeni razni derivati, koji su postali vrlo važni lijekovi. Kondenzacioni spoj sulfanilamida sa helicinom nešto se bolje otapa u vodi (u hladnoj je vodi teško topljiv, dok se u vreloj vodi dobro otapa). Nakon prekrystalizacije iz alkohola i sušenja u vakumu, talio se preparat pri 196°.

Razni autori našli su, da Schiffove baze sulfanilamida, u poredbi sa samim sulfanilamidom, posjeduju nešto povećanu terapeutsku aktivnost. To su zapazili Goissedet, Despois, Gailllot i Meyer, zatim Gray, Bulttle i Stephenson.<sup>10)</sup> Prema zapažanju Domagk-a ovi spojevi djeluju napose na pneumokoke, ali nisu za praksu podesni, jer nisu dovoljno stabilni. Ova su nas zapažanja ponukala da priredimo Schiffove baze helicina sa raznim sulfonamidima. O tim ćemo spo-



jevima referirati u jednom od idućih radova, dok su ovdje spomenuti samo spojevi helicina i acetilhelicina sa sulfanilamidom.

U ovom radu spomenute Schiffove baze priredili smo iz helicina i arilamina tako, da smo ih otapali u apsolutnom ili 96%-tnom alkoholu, smjesi dodali nekoliko kapi piperidina, kao kondenzacionog sredstva, i kuhali na vodenoj kupelji pod povratnim hladilom 2 do 4 sata. Neke smo spojeve dobili tako, da smo reakcionoj smjesi dodavali bezvodnog natrijevog acetata ili sulfata, pa je na taj način dolazilo do kondenzacije. Dobivene Schiffove baze kristalizirale su redovno sa kristalnom vodom, a kada smo ih oštro sušili u vakuumu, bile su redovno higroskopične. Zbog toga su često kod analiza vrijednosti za vodik nešto previsoke, a za ugljik nešto preniske od teoretski izračunanih. Tališta (T. t.) nisu korigirana.

## EKSPERIMENTALNI DIO

### Dobivanje helicina oksidacijom salicina

Salicin (10 g) rasitni se i prelije u širokoj plitkoj čaši sa 60 ml dušične kiseline ( $d = 1,156$  oko 25%-tna  $\text{HNO}_3$ ). Smjesa se miješa neprekidno dok se sve ne otopi (obično je zato potrebno 45 minuta). Nakon toga se ostavi reakciona smjesa da stoji u frižideru, dok se izluči gusta kaša igličastih kristala. Oksidacija salicina teče bolje, ako se 25%-tnoj  $\text{HNO}_3$  doda malo dimljive dušične kiseline (u 1 litar  $\text{HNO}_3$  1 ml  $\text{HNO}_3$  fumans). Izlučeni se kristali cistišu, dobro istisnu, operu sa malo ledene vode, kojoj se dodalo malo  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , i nakon toga kristali helicina skinu sa filtra. U čaši se rastrljaju eterom ( $2 \times 50$  ml), eter se odlije, a zaostali helicin osuši u vakuum-ekskikatoru iznad sumporne kiseline. Prinos oko 80% prema teoriji. Helicin se prekrystalizira iz vruće vode, pa se dobiva u lijepim, bezbojnim igličastim nakupinama. T. t.  $172^\circ$ .

Za analizu pročišćen je dodatkom ugljena i više puta prekrystaliziran iz alkohola. Nakon sušenja u vakuumu kod  $60\text{--}70^\circ$  preparat se talio kod  $175^\circ$ . Ravninu polarizovanog svijetla zakreće na lijevo

$\alpha \Big|_D^{20} = -60,43$  (voda,  $p = 1,4$ ). Helicin se otapa u vodi, etilnom alkoholu i vrućem eteru.

Anal. 4,680 mg tvari: 9,470 mg  $\text{CO}_2$ , 2,380 mg  $\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{C}_{13}\text{H}_{16}\text{O}_7$  (284,13)

rač.: C 54,91% H 5,76%

nađ.: C 54,96% H 5,69%

## Dobivanje tetraacetilhelicina

a) 10 g sitno smrvljenog helicina pomiješa se sa 10 g svježeg žarenog, bezvodnog natrijevog acetata. Smjesa se prelije sa 50 ml anhidrida octene kiseline i grije jedan sat pod povratnim hladilom na vodenoj kupelji. Još topla smjesa ulije se u 100 ml hladne vode, pri čemu se na dno slegne mutna, uljasta masa. Trljanjem sa štapićem masa počinje kristalizirati. Nakon toga se ostavi u frižideru i sutradan se izlučeni kristali otišu i dobro isperu vodom. Prinos oko 90% prema teoriji.

Za analizu prekriztalizirana je supstancija nekoliko puta iz alkohola (uz dodatak ugljena). Nakon sušenja u vakuumu pri 60—70° talila se supstancija kod 134°.

Anal. 5,645 mg tvari: 11,525 mg CO<sub>2</sub>, 2,720 mg H<sub>2</sub>O  
C<sub>21</sub>H<sub>24</sub>O<sub>11</sub> (452,2)

rač.: C 55,72% H 5,35%

nađ.: C 55,68% H 5,39%

b) 10 g α—acetobromglukoze otopi se u 20 ml alkohola i tome doda ekvivalentna količina kalijeve soli salicilaldehida (3,9 g) u 50 ml alkohola. Smjesa se kratko vrijeme grije na vodenoj kupelji pod povratnim hladilom. Nakon 1 do 2 minute izdvaja se obilan talog KBr. Još vreću tekućinu filtrira se kroz nabrani filter. Filtrat se hvata u čašu koja se nalazi u hladnoj smjesi (led, amonijev klorid i eter). Iz filtrata počinju se odmah izdvajati kristali acetilhelicina u igličastim nakupinama, koji se ostave preko noći u frižideru. Kristali se otišu, dobro isperu vodom i suše u vakuum-ekskikatoru. Prinos oko 30%.

Za analizu je supstancija prekriztalizirana iz alkohola. Potpuno bijeli kristali osušeni u vakuumu, tale se kod 132°. Određivanjem mješovitog tališta, smjese supstancija a) i b), nije dalo depresije; prema tome je supstancija dobivena po postupku a) identična sa onom dobivenom po postupku b).

Anal. 5,667 mg tvari: 11,666 mg CO<sub>2</sub>, 2,775 mg H<sub>2</sub>O  
C<sub>21</sub>H<sub>24</sub>O<sub>11</sub> (452,2)

rač.: C 55,72% H 5,35%

nađ.: C 56,18% H 5,48%

## Helicin + p—aminofenol

Iz 2,8 g helicina (0,01 mola) i 1,0 g p—aminofenola (0,01 mola) svježeg prekriztaliziranog otopljeno u 500 ml alkohola, nakon kuhanja na vodenoj kupelji oko 2 sata, dobiveno je 1,2 g preparata (oko 30%)

pinosa). Preparat je prekrizaliziran iz alkohola, sušen u vakuumu. Talište kod 140° (na Koflerovoj klupi).

Anal. 5,580 mg tvari: 11,816 mg CO<sub>2</sub>, 3,049 mg H<sub>2</sub>O

7,962 mg tvari: 0,252 ml N<sub>2</sub> (24°, 710 mm)

C<sub>19</sub>H<sub>23</sub>O<sub>8</sub>N (393,3)

rač.: C 58,00% H 5,89% N 3,56%

nađ.: C 57,79% H 6,11% N 3,40%

### Tetraacetilhelicin + p—aminofenol

Iz 0,45 g tetraacetilhelicina (0,001 mola) i 0,1 g p—aminofenola (0,001 mola) otopljeno u 50 ml apsolutnog alkohola, uz nekoliko kapi piperidina, nakon kuhanja od 4 sata na vodenoj kupelji, dobiveno je oko 50% pinosa.

Za analizu prekrizalizirana je supstancija iz apsolutnog alkohola. Nakon sušenja u vakuumu pri sobnoj temperaturi, talila se kod 128—129°.

Anal. 5,797 mg tvari: 12,259 mg CO<sub>2</sub>, 3,330 mg H<sub>2</sub>O

C<sub>27</sub>H<sub>31</sub>O<sub>12</sub>N (561,53)

rač.: C 57,74% H 5,56%

nađ.: C 57,71% H 6,42%

### Helicin + p—anizidin

2,28 g helicina (0,08 mola) i 1 g p—anizidina (0,08 mola) otopi se u 100 ml alkohola, uz dodatak nekoliko kapi piperidina, kuha na vodenoj kupelji 5 sati i nakon toga se reakciona smjesa upari na malom volumenu. K tome se doda toliko vode, da prestane taloženje. Preko noći ostavi se u frižideru. Izlučeni se kristali otišu, isperu vodom i prekrizaliziraju iz alkohola-vode. Dobiveno je oko 40% prema teoriji. Preparat je svijetložute boje, kristalizira u iglicama (zvjezdolikim nakupinama). Vrlo lako se otapa u 96%-tnom alkoholu, dok se praktički ne otapa u vodi. T. t. 74°.

Anal. 3,565 mg tvari: 8,001 mg CO<sub>2</sub>, 1,925 mg H<sub>2</sub>O

6,466 mg tvari: 0,235 ml N<sub>2</sub> (22°, 712 mm)

C<sub>20</sub>H<sub>23</sub>O<sub>7</sub>N (389,4)

rač.: C 61,68% H 5,95% N 3,59%

nađ.: C 61,25% H 6,04% N 3,68%

### Tetraacetilhelicin + p—anizidin

0,45 g acetilhelicina (0,001 mola) i 0,123 g p—anizidina (0,001 mola) otopi se u 25 ml aps. alkohola i kuha pod povratnim hladilom

Anal. 5,158 mg tvari: 10,710 mg CO<sub>2</sub>, 2,700 mg H<sub>2</sub>O  
C<sub>28</sub>H<sub>29</sub>O<sub>12</sub>N + H<sub>2</sub>O (589,25)

rač.: C 57,0% H 5,33%

nađ.: C 56,7% H 5,86%

### Helicin + etilester p—aminobenzojeve kiseline

2 g helicina (0,007 mola) i 1,3 g etilnogestera p—benzojeve kiseline (0,007 mola) otopi se u 40 ml alkohola. Smjesi doda 3 g svježe žarenog natrijevog acetata. Nakon grijanja od 1 sata požutjela se otopina filtrira i suvišni alkohol otpari. Preparat kristalizira u žutim iglicama. Za analizu je supstancija prekrizalizirana iz alkohola uz čišćenje ugljenom. Nakon višestruke prekrizalizacije i sušenja u vakuumu, kod 60°, talila se supstancija kod 202°.

Anal. 4,263 mg tvari: 9,337 mg CO<sub>2</sub>, 2,337 mg H<sub>2</sub>O

3,568 mg tvari: 0,122 ml N<sub>2</sub> (26°, 725 mm)

C<sub>22</sub>H<sub>25</sub>O<sub>8</sub>N + 1/2 H<sub>2</sub>O (440,4)

rač.: C 59,94% H 5,94% N 3,2%

nađ.: C 59,73% H 6,13% N 3,7%

### Helicin + p—aminobenzolsulfonamid

2 g helicina (0,007 mola) i 1,5 g p—aminobenzolsulfonamida (0,008 mola) otopi se u 50 ml alkohola, smjesi se pridoda 4 g bezvodnog, svježe žarenog natrijevog sulfata. Na vodenoj kupelji grije se dva i pol sata pod povratnih hladilom. Nakon kuhanja odfiltrira se Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, otpari se dio alkohola u vakuumu, i pusti da kristalizira u frižideru. Dobiveni se kristali oksišu, properu alkoholom i osuše u vakuum-eksikatoru nad sumpornom kiselinom. Prinos oko 50% prema teoriji. Dobiveni se kristali slabo otapaju u hladnoj vodi, a dobro u vrućoj, dok se dobro otapaju u alkoholu.

Za analizu prekrizaliziran je preparat iz alkohola. Nakon sušenja u vakuumu kod 60—70° talila se supstancija kod 196°.

Anal. 4,727 mg tvari: 9,004 mg CO<sub>2</sub>, 2,175 mg H<sub>2</sub>O

4,255 mg tvari: 0,211 ml N<sub>2</sub> (24°, 729 mm)

2,097 mg tvari: 0,75 ml n/50 KJO<sub>3</sub>

C<sub>19</sub>H<sub>22</sub>O<sub>8</sub>N<sub>2</sub>S (438,4)

rač.: C 52,05% H 5,06% N 6,39% S 7,31%

nađ.: C 51,95% H 5,15% N 5,46% S 7,77%

na vodenoj kupelji 5 sati. Ohladnjela smjesa se filtrira i filtrat upari na maleni volumen. Poslije dodavanja vode otopina se zamutila, a nakon stajanja u frižideru, izlučili su se kristali (prinos oko 80%). Prekristalizacijom iz alkohola-vode dobiva se preparat bijele boje. T. t. 160°. Otapa se lako u alkoholu, dok se u vodi ne otapa.

Anal. 4,332 mg tvari: 9,585 mg CO<sub>2</sub>, 2,346 mg H<sub>2</sub>O

4,300 mg tvari: 0,089 ml N<sub>2</sub> (23°, 712 mm)

C<sub>28</sub>H<sub>31</sub>O<sub>11</sub>N (557,25)

rač.: C 60,29% H 5,61% N 2,51%

nađ.: C 60,38% H 6,06% N 2,24%

### Helicin + p—aminobenzojeva kiselina

0,5 g helicina (0,0017 mola) i 0,24 g p—aminobenzojeve kiseline (0,0017 mola) otopi se u 25 ml alkohola, tome doda 4 kapi piperidina. Smjesa se kuha 2 sata na vodenoj kupelji pod povratnim hladilom. Nakon toga se upari na maleni volumen i pusti u frižideru. Nastaje žuta polučvrsta masa, koja se sa eterom ispire i ostavi u vakuum-eksikatoru. Nakon toga se otapa u alkoholu i obara sa eterom. Nakon sušenja u visokom vakuumu pri 60° talila se pri 105°.

Anal. 4,124 mg tvari: 8,841 mg CO<sub>2</sub>, 1,990 mg H<sub>2</sub>O

C<sub>20</sub>H<sub>21</sub>O<sub>8</sub>N + H<sub>2</sub>O (421,2)

rač.: C 56,98% H 5,5%

nađ.: C 57,22% H 5,4%

### Tetraacetilhelicin + p—aminobenzojeva kiselina

0,5 g acetilhelicina (0,0008 mola) i 0,15 g p—aminobenzojeve kiseline (0,0008 mola) otopi se u 25 ml alkohola, tome doda 4 kapi piperidina i kuha na vodenoj kupelji 2 sata pod povratnim hladilom. Nakon uparivanja počela je supstancija kristalizirati. Nakon stajanja u frižideru preko noći izlučili su se žućkasti, igličasti kristali. Prekristalizirani iz alkohola, bili su prozirni.

Anal. 4,490 mg tvari: 8,860 mg CO<sub>2</sub>, 1,950 mg H<sub>2</sub>O

4,300 mg tvari: 0,089 ml N<sub>2</sub> (23°, 712 mm)

C<sub>28</sub>H<sub>29</sub>O<sub>12</sub>N + 3H<sub>2</sub>O (625,25)

rač.: C 53,73% H 5,64% N 2,23%

nađ.: C 53,85% H 4,86% N 1,95%

Nakon dvosatnog sušenja u visokom vakuumu pri 60° izgubila je supstancija 2 molekule vode. T. t. 140°.

## LITERATURA

- 1) R. Piria: Untersuchungen über Salicin, Ann. d. Chem. 56, 35 (1845).
- 2) H. Schiff: Untersuchungen über Salicinderivate, Annal. d. Chem. 154, 1—39 (1870).
- 3) M. A. Michael: Sur la synthese du phenolglucoside et de l'orthoformylglucoside ou helicine, Comp. rend. 89, 355 (1879).
- 4) A. Robertson: R. B. Waters, J. Chem. Soc. 1930, 2729 cit. prema Chem. Zentralblatt 1931 I. 1620.
- 5) E. Fischer. u. Slimmer, B. 36, 2578 cit. prema Beilstein IV. Aufl. Bd. 31, 214 ff. Berlin 1938.
- 6) H. Schiff, Beilstein IV. Aufl. Bd. 31, 233 ff.
- 7) R. Kuhn. u. L. Birkhofer, Ber. chem. Ges. 71, 621 (1938).
- 8) Isporedi: F. Mietzsch u. R. Behnisch: Therapeutisch verwendbare Sulfonamid- und Sulfonverbindungen, Verlag Chemie 1955.
- 9) H. Schiff, Beilsteins Hdb. d. org. Chem. Bd. 31 Berlin 1938.
- 10) P. Goissedet, R. Despois, P. Gailliot, R. Meyer, C. R. Seances Soc. Biol. 121, 1082 (1936);  
W. H. Gray, G. A. H. Buttle, D. Stephenson, Biochm. J. 31, 724 (1937), citirano prema F. Mietzsch, Behnisch, Therapeutisch verwendbare Sulfonamid... str. 27 (1955).

## ZUSAMMENFASSUNG

### ÜBER EINIGE KONDENSATIONSPRODUKTE DES HELICINS

von

M. Deželić, N. Novaković und S. Kapetanović

Das Glukosid Helicin, (2—Oxybenzaldehyd)— $\beta$ —D—glukopyranosid, wurde als Ausgangsubstanz zur Darstellung verschiedener Kondensationsderivate mit aromatischen Aminen verwendet.

Zuerst wurden die Methoden zur Darstellung von Helicin und Acetylhelicin aus dem Weidenrindeglukosid Salicin nach Piria bzw. Schiff beschrieben. Weiter wurde auch die Synthese des Helicins nach Michael durchgeführt. Diese Darstellungsmethoden haben wir etwas modifiziert und dadurch bessere Ausbeuten erzielt.

Bei der Kondensation von Helicin (I), bzw. Tetraacetylhelicin (II) mit p—Aminophenol (III), p—Anisidin (IV), p—Aminobenzoessäure (V), p—Aminobenzoessäureäthylester (VI) und p—Aminobenzolsulfonamid (VII) entstanden Schiffsche Basen. Sie werden durch Mischen der aequimolekularen Mengen der Komponenten die in abs. Alkohol gelöst werden in Gegenwart von wenig Piperidin als Kondensationsmittel und durch Erhitzen auf dem Wasserbad, hergestellt.

— Helicin,  $C_{13}H_{16}O_7$  (I), Krystalle aus Wasser, getrocknet in Vacuum bei  $60—70^\circ$ , F.  $172^\circ$ . — Tetraacetylhelicin,  $C_{21}H_{24}O_{11}$  (II), Krystalle aus Alkohol, getrocknet in Vacuum bei  $60—70^\circ$ , F.  $134^\circ$ . — Helicin + p—Aminophenol,  $C_{19}H_{23}O_8N$  (III), krystallisiert aus Alkohol F.  $140^\circ$ , die analoge Verbindung mit Acetylhelicin,  $C_{27}H_{31}O_{12}N$ , Krystalle aus Alkohol F.  $129^\circ$ . — Helicin + p—Anisidin,  $C_{20}H_{23}O_7N$  (IV), krystallisiert aus Alkohol F.  $74^\circ$ ; die analoge Verbindung mit Acetylhelicin,  $C_{28}H_{31}O_{11}N$ , Krystalle aus Alkohol F.  $160^\circ$ . — Helicin + p—Aminobenzoessäure,  $C_{20}H_{21}O_8N + H_2O$ , Krystalle aus Wasser-Alkohol F.  $105^\circ$ ; die analoge Verbindung mit Acetylhelicin,  $C_{28}H_{29}O_{12}N + H_2O$ , krystallisiert aus Alkohol F.  $140^\circ$ . — Helicin + p—Aminobenzoessäureäthylester,  $C_{22}H_{25}O_8N$ , Krystalle aus Alkohol F.  $202^\circ$ . — Helicin + p—Aminobenzolsulfonamid,  $C_{19}H_{22}O_8N_2S$ , Krystalle aus Alkohol, getrocknet in Vacuum bei  $60—70^\circ$ , F.  $196^\circ$ .

Primljeno 5 maja 1956

CHEMISCHES INSTITUT DER PHILOSOPHISCHEN  
FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT  
SARAJEVO

## KADULJA I KADULJINO ULJE IZ PODRUČJA HERCEGOVINE

Husnija Kurt i Zdravko Devetak

Kadulja raste kao samonikla biljka u gotovo svim hercegovačkim srezovima. U vrlo velikim količinama troši je američka prehrambena industrija u obliku lista za začin, kod fabrikacije mesnih konzervi i u obliku eteričnog ulja za iste i druge svrhe. Potražnja za našom kaduljom na američkom tržištu je velika, jer je naša kadulja najboljeg kvaliteta, a potrošači su upućeni uglavnom na našu jugoslavensku drogu. Godišnje se iz naše Republike proda oko 150.000 kg lista od kadulje i oko 5.000 kg kaduljinog ulja.

Ulje od kadulje je normirano, a inostrano tržište zahtijeva da bude desnog optičkog aktiviteta. Budući da kadulja nije kod nas uopšte istraživana po staništima, nije ispitivan kvalitet pojedinih nalazišta, pa se dešava da ulje bude i lijevog optičkog aktiviteta. Ovakovo ulje ne odgovara postavljenim normama (optički aktivitet i sadržaj tujona). Radi toga smo ranije započeta ispitivanja (1) nastavili u znatno širem planu.

### Geografsko raširenje i najvažnija nalazišta

Najbogatija područja sa kaduljom su opštine: Ljubuški, Čapljina, Stolac i Trebinje. Areal kadulje u NRBiH proteže se sa svojom sjevernom granicom od hrvatske granice kod Posušja prema Posušju, Kočerinu zatim prema Lištici i Mostaru. Ide uz tok rijeke Neretve duboko u kopno, pa kadulju nalazimo na obroncima Čabulje, Prenja, Čvrsnice (Diva Grabovica, Drežnica). Od Mostara ide Podveležjem, jugozapadnim obroncima Sniježnice, Hrguda prema Ljubinju. Zatim

ide jugozapadnim obroncima Sitnice prema Bileću do crnogorske granice. Ovom sjevernom granicom areala obuhvaćeno je u glavnim crtama područje raširenja kadulje u NRBiH unutar kojeg se ekonomski areali za svrhe iskorištavanja nalaze u gore navedenim opštinama. U ovim područjima imamo površine tipičnih kraških kamenjara, koje su skoro isključivo pokrivenene sa kaduljom.

### **Ekologija sa sociologijom nalazišta**

Ekologija nalazišta kadulje u Hercegovini je veoma raznolika jer se naša područja zapravo nalaze na krajnjoj granici areala prirodnog raširenja kadulje. Kadulja se kod nas, naročito na svojoj sjevernoj granici, često miješa sa šikarom i niskom prorijeđenom šumom zajednice hrasta medunca kao što je npr. kod mjesta Mosko na putu između Bileća i Trebinja. Sa druge strane imamo staništa kadulje na južnim i jugozapadnim obroncima Orjena na tipičnim veoma suhim kraškim kamenjarima.

Ovakav raspored staništa kadulje imamo skoro na svakom presjeku od mora prema kopnu na cijelom području areala u čitavom nizu variranja ekološke sredine koja su još više potencirana u područjima Neretvanske nizine obzirom na vlažnost tog područja. Vjerovatno je da su ovako diferentne ekološke prilike u području raširenja kadulje kod nas, uzrokovale neke već ranije zapažene anomalije kod kvaliteta eteričnog ulja kadulje (1).

### **Ograničenje nalazišta kadulje prema kvalitetu droge**

U ovome radu pošli smo sa stanovišta da se ograniče nalazišta kadulje prema kvalitetu droge ili bolje rečeno da se izluče ona područja koja ne daju kvalitetnu drogu odnosno ulje od kadulje koje ne zadovoljava postavljenim normativima. Tokom našeg rada nismo mogli ulaziti u uzroke ovih variranja već smo ustanovili stvarno stanje na terenu. Nuzgredno smo ipak nastojali da dođemo do nekih zaključaka odnosno uzročne veze koja postoji između biljke, staništa i kvaliteta droge.

Opažanja koja smo vršili u ovome smislu još uvijek nisu takva da možemo donijeti neke zaključke ali se ipak može donekle opravdati opšte poznato narodno uvjerenje »da je ona kadulja koja gleda more najbolja«. Tome su vjerovatno uzrok ekološki faktori jer smo donekle na osnovu naših ranijih (2), a i sadašnjih ispitivanja mogli ustanoviti da u većini slučajeva kvalitet droge, odnosno eteričnog ulja opada idući od mora prema unutrašnjosti približujući se sjevernoj granici areala.



Neretvanski bazen koji obzirom na toplotne uslove sa jedne strane dozvoljava zalaženje kadulje duboko u kopno sa druge strane vlažnost ovoga područja izgleda da ima uticaja na kvalitet eteričnog ulja od kadulje. Jedno je sigurno da najsuvlja i jugu okrenuta staništa u većini slučajeva daju drogu i ulje zadovoljavajućeg kvaliteta.

Broj uzoraka koje smo ispitali nije dovoljan da se gore navedena opažanja mogu dokumentovati, pa ćemo u ovom pravcu nastaviti ispitivanja. Od uzroka, koji bi takođe mogli uticati na kvalitet eteričnog ulja, dolaze u obzir i eventualne sortne razlike kadulje na našem području, ali za sada nismo primijetili nekih naročitih razlika između pojedinih staništa s obzirom na sortni sastav.

### Određivanje postotka eteričnog ulja u kadulji

U ispitivanje smo uzeli 15 uzoraka droge *Folia Salviae* koje smo ispitali na postotak eteričnog ulja. Svi ispitani uzorci kaduljinog lista odgovaraju potpuno opisu u Ph. Jug. II. (3) i spadaju u podvrstu subspec. minor Gmelin.

Uzorci od 1 do 9 potiču iz područja opštine Ljubuški, a uzorci od 11 do 15 sa područja opštine Stolac. Sakupljanje uzoraka izvršeno je poslije cvatnje, juli—avgust.

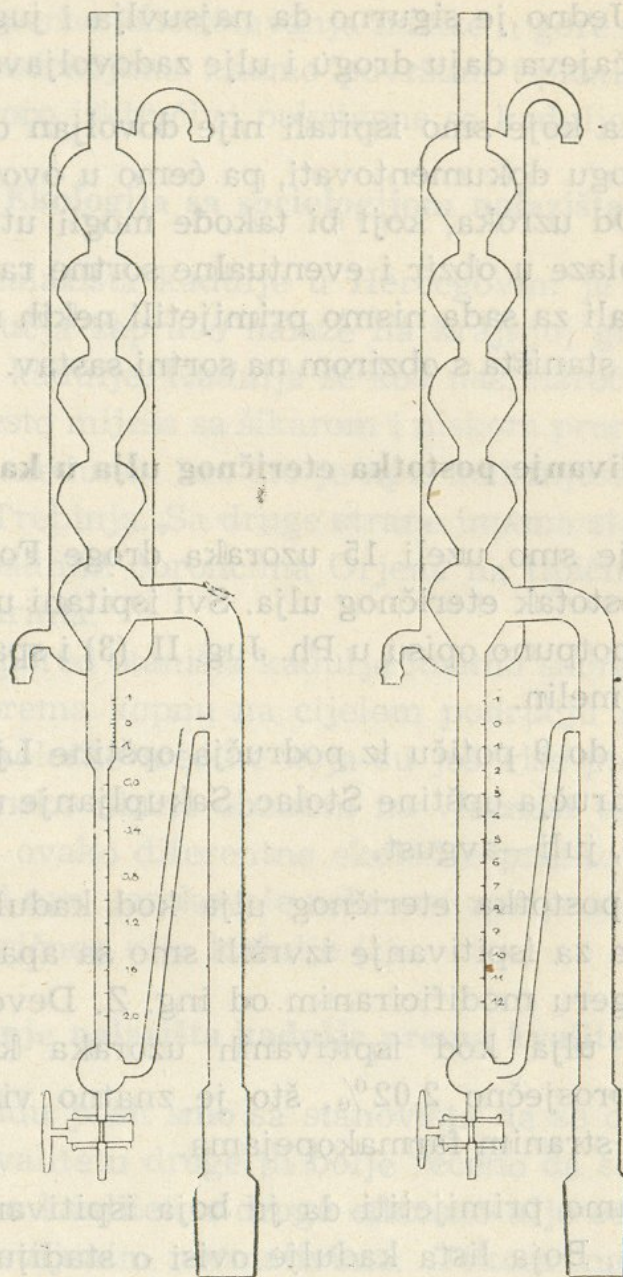
Ispitivanje postotka eteričnog ulja kod kadulje i destiliranje potrebnih količina za ispitivanje izvršili smo sa aparaturama prema Ungeru i Clevengeru modificiranim od ing. Z. Devetaka (sl. 1). Postotak eteričnog ulja kod ispitivanih uzoraka kretao se je od 1,71—2,47% ili prosječno 2,02%, što je znatno više od propisa u našoj, a i ostalim stranim farmakopejama.

Ovdje moramo primijetiti da je boja ispitivanih uzoraka više svijetlozelenkasta. Boja lista kadulje ovisi o stadiju razvitka biljke, o dlakavosti lisne površine i o staništu. Dlakavost je manja u početku razvoja biljke, a boja lista je svijetlozelena. Kadulja koja raste na zasjenjenim mjestima ima također svijetlozelenu boju lista. List kadulje treba da bude srebrenastosive boje. Takvu boju biljka ima obično poslije cvatnje i za vrijeme najvećih suša odnosno kad raste na suhim i suncu okrenutim staništima. Kadulja sa takvih staništa najboljeg je kvaliteta.

### ETERIČNO ULJE OD KADULJE

Ispitivanja fizikalno-hemiskih konstanta izvršena su prema Thomas-u (4), određivanje ketona (tujona) standardnom hidroksi-

lamin metodom (5). Osim uzoraka dobivenih destilacijom lista kadulje sakupljene na terenu, ispitali smo i po jedan trgovački uzo-



Sl. 1 Modificirani aparat za određivanje postotka eteričnog ulja prema Ungeru i Clevengeru

rak iz destilerije u Trebinju i Metkoviću. Rezultati ispitivanja prikazani su u tabeli I.

U priloženoj tabeli II. uporedili smo hemiske konstante ispitivanih ulja sa američkim standardom na osnovu kojega se ulje kupuje, zatim sa podacima koje donosi Guenther (5) i Gildemeister (6) i sa podacima Vernace za dalmatinska eterična ulja (7, 8).

Osvrnućemo se ukratko na vrijednosti optičkog aktiviteta i postotak tujona kod ispitivanih ulja radi kojih je u trgovini dolazilo

TABELA I

Br. №.	Mjesto Ort	% eter. ulja Ather. Öl	$d_{20}^{\circ}$	$n_D 20^{\circ}$	( $\alpha$ ) <sub>D</sub>	Topivo u 70% alkoh. Löslich in Alkoh.	K. B. S. Z.	E. B. E. Z.	% estera Ester C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	% tujona Thujon
1.	Ljutovlje	2,47	0,9177	1,4632	-5° 1'	2,5 vol.	0,45	7,83	2,73	49,14
2.	Ljutovlje	2,34	0,9170	1,4625	-5° 0'	2,7 vol.	0,53	9,74	3,40	40,50
3.	Veliki Klobuk	2,27	0,9178	1,4646	-6° 1'	2,5 vol.	0,76	9,54	3,33	42,39
4.	Veliki Klobuk	2,39	0,9202	1,4655	-6° 0'	3,0 vol.	0,54	9,58	3,35	38,72
5.	Prolog	2,17	0,9184	1,4642	-9° 1'	2,6 vol.	0,37	9,96	3,48	34,75
6.	Crveni Grm	2,07	0,9189	1,4665	-9° 4'	3,9 vol.	0,38	8,10	2,83	32,48
7.	Ljubuško brdo	1,84	0,9197	1,4646	-4° 3'	2,4 vol.	1,14	9,06	3,16	56,03
8.	Buturovica	1,81	0,9190	1,4635	-3° 8'	2,3 vol.	0,46	8,83	3,08	52,55
9.	Veljaci	2,29	0,9213	1,4653	+2° 4'	2,8 vol.	0,62	10,93	3,82	44,78
10.	Blagaj	1,85	0,9200	1,4680	-1° 6'	8,5 vol.	1,00	8,25	2,88	40,63
11.	Komaje brdo	1,72	0,9261	1,4652	+3° 0'	2,3 vol.	0,60	13,33	4,66	38,23
12.	Vrtnik	2,54	0,9245	1,4666	+0° 6'	4,0 vol.	0,48	14,66	5,12	36,97
13.	Križevac	1,71	0,9270	1,4670	+3° 3'	2,5 vol.	0,61	13,12	4,59	36,15
14.	Drenovac	1,97	0,9296	1,4702	+4° 5'	2,7 vol.	1,20	13,86	4,84	36,05
15.	Rankovci	1,96	0,9232	1,4663	+2° 4'	3,6 vol.	0,93	13,59	4,75	46,52
16.	Trebinje	—	0,9162	1,4645	-2° 0'	netopivo u 10 vol.	1,00	10,90	3,81	37,40
17.	Metković	—	0,9128	1,4643	+2° 6'	unlös. in	0,92	9,22	3,22	47,73

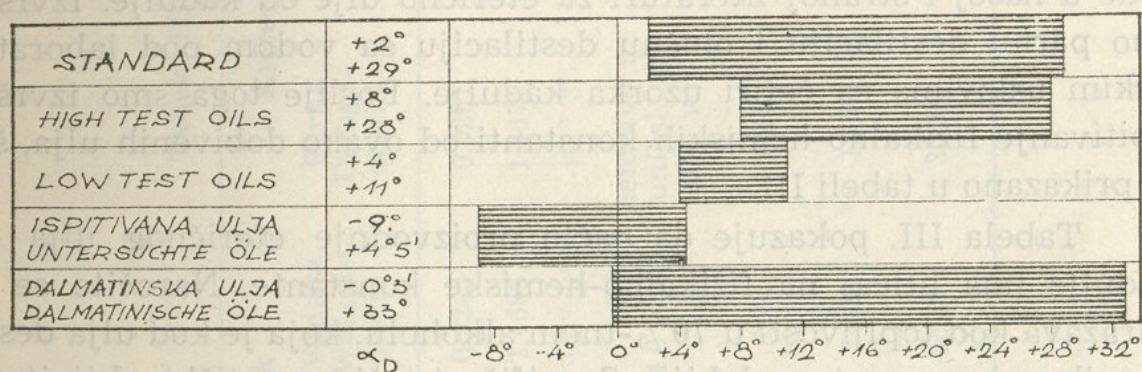
Tabela II

	Standard EOA of USA	High Test Oils Guenther	Low Test Oils Guenther	Dalmatinska ulja Dalmatinische Öle Vernazza	Dalmatinska ulja Dalmatinische Öle Gildemeister	Ispitivana ulja Untersuchte Öle
$d_{20}^{\circ}$	0,903—0,925 25°	0,915—0,923 15°	0,921—0,927 15°	0,914—0,931 15°	0,914—0,930 15°	0,912—0,929
$n_D^{20}$	1,4570—1,4690	1,4571—1,4639	1,4647—1,4680	1,455—1,470	1,458—1,468	1,4625—1,4702
( $\alpha$ ) <sub>D</sub>	—2° do —29° bis	+8° do +28° bis	+4° do +11° bis	—0° 3' do +33° 4' bis	+2° do +26° bis	—9° 4' do +4° 5' bis
Topiv. u 70% alk. Lös. in 70% alk.	—	3,5—8,5 vol.	7,5—10,0 vol.	2,5—12,0 vol.	3—12 vol.	2,3—8,5 vol.
Topiv. u 80% alk. Lös. in 80% alk.	1 vol.	—	—	0,5—2 vol.	1—2 vol.	—
K. B.	—	—	—	do 2,00 bis	do 2,00 bis	0,37—1,20
S. Z.	—	—	—	—	—	—
E. B.	—	—	—	3,5—17,0	6—20	7,8—14,6
E. Z.	—	—	—	—	—	—
Estera C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	—	1,6—4,0	2,2—4,9	1,2—5,9	—	2,7—5,1
% tujona Tujon	minimum 50,0	41,6—61,2	22,0—39,7	—	—	32,4—56,0

do nesporazuma i znatnih gubitaka. Ostale konstante kreću se više ili manje unutar vrijednosti standarda i podataka iz literature, pa se na njih nećemo posebno osvrnuti, jer ni ne utječu bitno na trgovačku vrijednost eteričnog ulja od kadulje.

Osam uzoraka, iz područja Ljubuški, pokazuju lijevi a jedan desni optički aktivitet. Lijevi optički aktivitet imamo još kod kadulje iz Blagaja i kod trgovačkog uzorka ulja destiliriranog u Trebinju. Uzorak kadulje iz Vršnjika (Stolac) pokazuje desni optički aktivitet, koji međutim ne zadovoljava postavljeni standard. Ostali uzorci pokazuju desni optički aktivitet i zadovoljavaju standard. Ovdje moramo napomenuti da i ona ulja koja, s obzirom na optički aktivitet zadovoljavaju standard, imaju vrlo niske vrijednosti koje se kreću oko donje granice.

Karakteristično je, da je Vernaca (8) za ulje iz okoline Metkovića našao negativan optički aktivitet, dok ulja sa ostrva pokazuju vrlo visok desni optički aktivitet, što kod nas nije slučaj niti kod jednog uzorka. Nisu poznati uzroci ovako širokog variranja optičkog aktiviteta kod kaduljinog ulja iz raznih područja.



Sl. 2 Na grafikonu vidi se odstupanje ispitivanih ulja od standarda s obzirom na optički aktivitet

Postotak ketona — tujona, uz optički aktivitet, najvažniji je podatak na osnovu kojega se određuje kvalitet i vrijednost eteričnog ulja od kadulje. Od svih ispitivanih ulja samo dva ulja zadovoljavaju, obzirom na postotak tujona, američki standard. Sva ostala ulja su ispod vrijednosti navedene u standardu.

Guenther međutim navođa dva kvaliteta trgovačkog eteričnog ulja od kadulje: »High Test Oils« i »Low. Test Oils«, gdje daje granične vrijednosti. Prema »High Test Oils«, s obzirom na postotak tujona, zadovoljavaju šest ispitivanih ulja od kojih se jedno približava američkom standardu. Sva ostala ulja kreću se unutar graničnih vrijednosti koje donosi Guenther pod »Low Test Oils« što se vidi iz priloženog grafikona (Sl. 3).

ŠTANDARD	MIN 50%	
HIGH TEST OILS	41-61%	
LOW TEST OILS	22-39%	
ISPITIVANA ULJA UNTERSUCHTE ÖLE	32-56%	

Međutim i ako sva ova ulja, s obzirom na sadržaj tujona, mogu zadovoljiti bilo američki standard, bilo trgovačka ulja kako ih klasificira Guenther, po ostalim konstantama nezadovoljavaju u potpunosti (optički aktivitet).

Ovakovi rezultati koje smo dobili ispitivanjem eteričnih ulja od kadulja iz područja Ljubuški i Stolac pokazuju nam da proizvodnji eteričnih ulja od kadulje iz ovih područja moramo pristupiti vrlo oprezno, kako ne bi proizvodili ulje čija bi prodaja došla u pitanje.

Ovakvo stanje potaklo nas je da orijentaciono pokušamo ispitati nije li način proizvodnje eteričnog ulja od kadulje uzrok ovakvim odstupanjima fizikalno-hemiskih konstanti od podataka koji se navode u našoj i stranoj literaturi za eterično ulje od kadulje. Izvršili smo parnu destilaciju i običnu destilaciju sa vodom pod laboratorijskim uslovima sa četiri uzorka kadulje. Poslije toga smo izvršili ispitivanje fizikalno-hemiskih konstanti od ovako dobivenih ulja, što je prikazano u tabeli III.

Tabela III. pokazuje da način proizvodnje eteričnog ulja od kadulje ima uticaj na fizikalno-hemiske konstante. Naročito se to odražava kod topljivosti u 70%-tnom alkoholu, koja je kod ulja destiliranih parom znatno slabija. Specifična težina, optički aktivitet i esterski broj kod ulja destiliranih parom također su djelomično izmijenjeni. Karakteristično je da Gildemeister (6) navodi donekle analogan primjer za ulja od lavande.

Ova ispitivanja su vršena samo orijentaciono sa malim brojem uzoraka pa vjerujemo da će opširnija ispitivanja u ovom smislu pokazati bolje rezultate korisne za proizvodnju.

U svakom slučaju destilacija kadulje sa vodom može potpuno zamijeniti parnu destilaciju bez bojazni za kvalitet, jer najvažniji sastojci eteričnog ulja od kadulje imaju visoku tačku ključanja.

U traženju daljnjih puteva za poboljšanje fizikalno-hemiskih konstanti eteričnog ulja od kadulje jedan od nas (prof. H. Kurt) razradio je odgovarajuću hemisku metodu pomoću koje se može poboljšati optički aktivitet eteričnog ulja od kadulje. U tabeli IV. vide se rezultati tih ispitivanja na jednom uzorku.

Tabela III

	Vrisnik		Križevac		Klobuk		Prolog	
	Parna Dampf-destill.	Vodena Wasser-destill.	Parna Dampf-destill.	Vodena Wasser-destill.	Parna Dampf-destill.	Vodena Wasser-destill.	Parna Dampf-destill.	Vodena Wasser-destill.
$d_{20}^{\circ}$	0,9181	0,9245	0,9207	0,9270	0,9149	0,9178	0,9150	0,9184
$n_D^{20}$	1,4661	1,4666	1,4671	1,4670	1,4645	1,4646	1,4661	1,4642
$(\alpha)_D$	-0° 4'	+0° 6'	+2° 3'	+3° 3'	-5° 6'	-6° 1'	-8° 8'	-9° 1'
Topiv. u 70% alk.	netopivo u unlösl. in 10,0 vol.	4,0 vol.	netopivo u unlösl. in 10,0 vol.	2,5 vol.	8,5 vol.	2,5 vol.	netopivo u unlösl. in 10,0 vol.	2,6 vol.
Lösl. in 70% alk.	0,30	0,48	0,61	0,61	0,52	0,76	0,60	0,37
K. B.	13,84	14,66	12,57	13,12	8,66	9,54	9,20	9,96
S. Z.	37,07	36,97	35,39	36,15	41,94	42,39	33,06	34,75
E. B.								
E. Z.								
% tujona								
Thujon								

TABELA IV.

	$d_{20}^{\circ}$	$(\alpha)_D$	K. B. S. Z.	E. B. E. Z.	% tujona Thujon
Neprerađeno ulje Unverarbeitetes Öl	0,9162	$-2^{\circ} 0'$	1,00	10,00	37,40
Prerađeno ulje Verarbeitetes Öl	0,9169	$+4^{\circ} 3'$	0,20	9,50	36,80

Kao što se vidi iz tabele IV. znatno je poboljšana optički aktivitet, smanjen je kiselinski broj, dok su druge konstante neznatno izmijenjene bez uticaja na kvalitet. Kod raznih uzoraka eteričnog ulja od kadulje, koja su tretirana ovom metodom, postignuti su isti efekti. Prema tome i hemiski zahvati na kaduljinom ulju u svrhu poboljšanja optičkog aktiviteta imaju svoje opravdanje tim više što je sam postupak vrlo jednostavan i jeftin o čemu će biti govoreno na drugom mjestu.

### ZAKLJUČAK

Izvršena ispitivanja kadulje dala su nam dovoljno jasnu sliku o kvalitetu kadulje iz nekih područja Hercegovine. Nažalost rezultati nisu takvi da se može preporučiti iskorištavanje kadulje u tim područjima za destilaciju eteričnog ulja.

Ispitivanje mogućnosti poboljšanja kvaliteta eteričnog ulja od kadulje raznim načinima proizvodnje i hemiskim zahvatima dala su veoma interesantne rezultate od naučno-teoretske, a i praktične vrijednosti.

Prilikom ispitivanja eteričnih ulja od kadulje ustanovili smo kod nekih uzoraka vrlo jako skretanje optičkog aktiviteta u lijevo ( $-9^{\circ}4'$ ), što nije do sada zabilježeno niti u stranoj, a niti u domaćoj stručnoj literaturi.

ZAVOD ZA HEMIJU I TEHNOLOGIJU  
POLJOPRIVREDNO-ŠUMARSKOG FAKULTETA  
SARAJEVO

### LITERATURA

- 1) H. Kurt, S. Kapetanović: Lijevo skretanje kod ulja od kadulje, Glasnik Društva hemičara NRBiH, 2, 51 (1953).
- 2) Z. Devetak: Kadulja i njeno iskorištavanje, Farmaceutski Glasnik 2, (1950).



- 3) Farmakopeja FNRJ, Beograd 1951.
- 4) Simon—Thomas: Laboratoriumsbuch für die Industrie der Riechstoffe. Halle 1950.
- 5) Guenther: The Essential Oils, New York 1952. Vol. III. 714.
- 6) Gildemeister: Ätherische Öle, Band III. S. 692, 644, 670. Leipzig 1931.
- 7) N. Vernazza, P. Nadali: Kadulja i kaduljino ulje. Farmaceutski Glasnik broj 9, 141. (1948).
- 8) N. Vernazza, P. Nadali: Kaduljino ulje, Arhiv za poljoprivredne nauke i tehniku, IV. 6.

## ZUSAMMENFASSUNG

### HERZEGOWINISCHE SALBEI UND SALBEIÖLE

von

Husnija Kurt und Zdravko Devetak

In der vorliegenden Arbeit wird die Verbreitung der Salbei (*Salvia officinalis* subsp. *minor* Gmelin) in der Herzegowina kurz beschrieben. Die oekologischen Standortverhältnisse werden in Kürze besprochen.

Die Gehaltsbestimmung als auch die Destillation des ätherischen Öls aus der Droge, wurde in der von Ungar und Clevenger angegebenen und von uns modifizierten Apparatur durchgeführt.

Angaben von Konstanten der Salbeiöle verschiedener Standorte sind in der Tabelle I. und II. angegeben.

Der Einfluss verschiedener Destillationsarten auf die Konstanten des Salbeiöls wurde experimentell festgestellt (Tab. III), der Unterschied in der Löslichkeit der Öle ist ganz bedeutend. Während sich die durch Wasserdistillation gewonnenen Öle leicht in 70%-igen Alkohol lösen, ist dies mit Wasserdampf destillierten Ölen desselben Materials, nicht der Fall. Die anderen Konstanten ändern sich auch, jedoch nicht merklich.

Es wurde eine Änderung des optischen Drehungswinkels der Salbeiöle angestrebt. Mittels einer chemischen Methode wurde diese Änderung im positiven Sinne erreicht (Tab. IV). Über die Methode dieses Verfahrens wird an anderer Stelle berichtet.

Die untersuchten Salbeiöle zeigten eine starke Linksdrehung (bis  $-9^{\circ} 4'$ ), die bisher in der Fachliteratur nicht vermerkt ist.

Primljeno 16 juna 1956

INSTITUT FÜR CHEMIE UND TECHNOLOGIE  
FAKULTÄT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORST-  
WESEN DER UNIVERSITÄT IN SARAJEVO

- 3) Farmakopeja FNRJ, Beograd 1951.
- 4) Simon—Thomas: Laboratoriumsbuch für die Industrie der Riechstoffe. Halle 1950.
- 5) Guenther: The Essential Oils, New York 1952. Vol. III. 714.
- 6) Gildemeister: Ätherische Öle, Band III. S. 692, 644, 670. Leipzig 1931.
- 7) N. Vernazza, P. Nadali: Kadulja i kaduljino ulje. Farmaceutski Glasnik broj 9, 141. (1948).
- 8) N. Vernazza, P. Nadali: Kaduljino ulje, Arhiv za poljoprivredne nauke i tehniku, IV. 6.

## ZUSAMMENFASSUNG

### HERZEGOWINISCHE SALBEI UND SALBEIÖLE

von

Husnija Kurt und Zdravko Devetak

In der vorliegenden Arbeit wird die Verbreitung der Salbei (*Salvia officinalis* subsp. *minor* Gmelin) in der Herzegowina kurz beschrieben. Die oekologischen Standortverhältnisse werden in Kürze besprochen.

Die Gehaltsbestimmung als auch die Destillation des ätherischen Öls aus der Droge, wurde in der von Ungar und Clevenger angegebenen und von uns modifizierten Apparatur durchgeführt.

Angaben von Konstanten der Salbeiöle verschiedener Standorte sind in der Tabelle I. und II. angegeben.

Der Einfluss verschiedener Destillationsarten auf die Konstanten des Salbeiöls wurde experimentell festgestellt (Tab. III), der Unterschied in der Löslichkeit der Öle ist ganz bedeutend. Während sich die durch Wasserdistillation gewonnenen Öle leicht in 70%-igen Alkohol lösen, ist dies mit Wasserdampf destillierten Ölen desselben Materials, nicht der Fall. Die anderen Konstanten ändern sich auch, jedoch nicht merklich.

Es wurde eine Änderung des optischen Drehungswinkels der Salbeiöle angestrebt. Mittels einer chemischen Methode wurde diese Änderung im positiven Sinne erreicht (Tab. IV). Über die Methode dieses Verfahrens wird an anderer Stelle berichtet.

Die untersuchten Salbeiöle zeigten eine starke Linksdrehung (bis  $-9^{\circ} 4'$ ), die bisher in der Fachliteratur nicht vermerkt ist.

Primljeno 16 juna 1956

INSTITUT FÜR CHEMIE UND TECHNOLOGIE  
FAKULTÄT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORST-  
WESEN DER UNIVERSITÄT IN SARAJEVO

## PRILOG SPEKTROFOTOMETRISKOM ODREĐIVANJU SILICIJA

(Saopštenje 1)

T. Škerlak

U Laboratoriju za fizikalnu kemiju Hemiskog instituta Filozofskog fakulteta u Sarajevu u toku su naši radovi u vezi sa fotometričkim određivanjem silicija. Vršimo ih u dva pravca: s jedne strane da bolje upoznamo teoretske osnove ovih procesa, a s druge strane i zbog same praktične primjene. Rezultati ovih naših radova biće publicirani postepeno.

Prvi dio ovog članka treba da daje kratak opis stanja fundamentalnih ispitivanja u tom području kao polaznu tačku od koje treba promatrati ove radove. Naročito važi to za publikaciju Stricklanda koja, po našem mišljenju, daje korisne pobude za rad u oba spomenuta pravca.

### I

#### Stanje fundamentalnih ispitivanja i njihova pomoć fotometrijskoj praksi

Najvažniji način fotometričkog određivanja silicija koristi apsorpciju silikomolibdenske kiseline u violetnom području koja prouzrokuje slabu žutu boju, ili njenu mnogo jaču apsorpciju u ultravioletnom području<sup>1)</sup>, ili konačno isto tako vrlo intenzivnu apsorpciju u crvenom području plavo obojenih redukcijskih produkata te kiseline. Iako je fotometričko određivanje silicija u upotrebi već više od pola stoljeća<sup>1b)</sup> i jedna je od mnogoupotrebljivanih i najboljih metoda određivanja silicija — naročito kod malih koncentracija — u vrlo različitim materijalima, ova metoda je skoro u cjelini empiriska. Zbog toga traži njena primjena na materijale, gdje metodika još nije razrađena, a često i kod materijala sa već uhodanim fotometričkim određivanjem silicija, kada se prelazi na drugi način rada, duže i sistematske eksperimentalne radove. To sigurno ne bi bio slučaj kad bi osnovna ispitivanja o strukturi silikomolibdatskih ionova i njihovih redukcijskih produkata, kao i pozna-

vanje mehanizma njihovog stvaranja bili na onoj visini, kakva bi bila povoljna s obzirom na praktičnu važnost toga pitanja. Osnovna poteškoća je u tome da poznavanje strukture čvrstog tijela u anorganskim sistemima obično nije dovoljno za tačno poznavanje svih ionova, koji nastupaju u njihovim napr. vodenim otopinama i koji su stvarno nosioci reakcija u tim sistemima. Kemizam takvih otopina je komplikovan i još vrlo malo poznat. Treba računati sa mogućnošću stvaranja različitih hidrata, oksisoli, kompleksa, kao i sa polimerizacijom i depolimerizacijom. Dobar dio tih reakcija odvija se obično tako brzo da se njihova brzina nije mogla mjeriti sve do posljednjih godina. Zbog toga je mehanizam anorganskih reakcija u otopinama poznat samo u vrlo malom broju naročito jednostavnih slučajeva<sup>26</sup>). Stvaranje silikomolibdenske kiseline nije među poznatim. Vjerovatno je glavna komplikacija već u samom stanju polaznih tvari.

Silikomolibdenska kiselina nastaje u kiseloj otopini kada reaguje molibdat — obično amonium paramolibdat ili normalni natrium molibdat — i silikat, tačnije rečeno silicijeva kiselina. Tendencija ove kiseline ka polimerizaciji je već dugo poznata. S vremenom se u njenim otopinama uspostavlja polimerizaciona ravnoteža<sup>28</sup>) čiji položaj zavisi od pH, o koncentraciji silicijeve kiseline, o vrsti i koncentraciji prisutnih elektrolita i o temperaturi. Na brzinu uspostavljanja ravnoteže utiče, pored uvijek dejstvjućih faktora kao što su koncentracija i temperatura, još pH (kod običnih temperatura su u kiseloj sredini brzine polimerizacije i depolimerizacije najmanje oko  $\text{pH} = 3$ , a najveće oko neutralne reakcije<sup>23</sup>), zatim djeluju katalički, kauzalno još neobjašnjeni uzroci. Naprimjer u parafinisanim sudovima je starenje veće nego u staklenim, dodatak »ostarjelog rastvora« ubrzava polimerizaciju pa treba smatrati da je polimerizacija (»starenje«) silicijeve kiseline autokatalički proces<sup>11</sup>). Kakav je značaj stepena polimerizacije silicijeve kiseline kod praktičnog fotometriskog određivanja silicija vidi se naprimjer iz eksperimenata Weitz<sup>28</sup>) i suradnika, koji ukazuju na to, da silikomolibdenska kiselina nastaje reakcijom između amonium molibdata i monosilicijeve kiseline već za 75 sekundi (kod  $20^\circ \text{C}$ ). Sa disilicijevom kiselinom reakcija je završena već za 10 minuta, kod nešto viših oligo-kiselina za jedan sat, dok polikiseline silicija sa amonium molibdatom kod obične temperature praktično ne reaguju. Razumljivo je dakle, da je pitanje polimerizacionog stepena silicijeve kiseline još uvijek predmet mnogih radova (v. napr. Pirjutko<sup>22</sup>), Egorova<sup>5</sup>), Greenberg<sup>8</sup>). Kako god je ovaj problem teoretski a i praktički zamršen, on u izvjesnim slučajevima ne predstavlja u praksi smetnju. Tako polimerizacija u jako alkalnim otopinama — prema Greenbergu i Sinclairu od  $\text{pH} = 11$  naviše — uopšte ne ide. Prema tome su mogli Kenyon i Bewick<sup>19</sup>) držati standardne otopine  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  sa 2 mg Si/ml kod  $\text{pH} 12$  u ebonitnom sudu 29 mjeseci bez ikakvog primjetnog »starenja«. Iz radova nekih autora proizlazi da polimerizacija silicijeve kiseline i u vrlo razblaženim kiselim rastvorima uopšte ne nastupa (prema Pirjutku i Schmidtu<sup>22</sup>) u rastvorima sa ispod 0,05 mg Si/ml); ovi su autori ispitali uticaj varijacije kiselosti od 0,1—5 n HCl. Dalje djeluje sam dodatak molibdata, naročito kod visokih temperatura, u smislu depolimerizacije.

Drugi reakciski partner molibdat postoji već u čvrstom stanju u vidu soli različitih aniona, koji ovise o načinu preparativnog dobivanja, a karakterizirani su analitičkim sastavom i rentgenografskom strukturom. Već je Ullik<sup>27)</sup> 1867 godine podijelio molibdate u osam grupa počevši od normalnih molibdata  $\text{Me}_2\text{O} \cdot \text{MoO}_3 \cdot aq$  i dimolibdata  $\text{Me}_2\text{O} \cdot 2\text{MoO}_3 \cdot aq$ , paramolibdata  $5\text{Me}_2\text{O} \cdot 12\text{MoO}_3 \cdot aq$  i drugih sve do »16« molibdata  $\text{Me}_2 \cdot 16\text{MoO}_3 \cdot aq$ . Spisak molibdata u toku vremena pretrpio je različite izmjene pa ni danas ne možemo reći da ga poznajemo definitivno. Promjene su se dešavale već u samoj »analitičkoj« formulaciji, djelimično zato, što male razlike u analizi dopuštaju primjetne razlike u tumačenju. Za natrium-paramolibdat date su napr. ove dvije formulacije:  $5\text{Na}_2\text{O} \cdot 12\text{MoO}_3 \cdot 38\text{H}_2\text{O}$  i  $3\text{Na}_2\text{O} \cdot 7\text{MoO}_3 \cdot 22\text{H}_2\text{O}$ . U prvom slučaju molekularni odnos  $\text{Na}_2\text{O} : \text{MoO}_3 : \text{H}_2\text{O}$  treba da bude 1:2,40:7,60, a u drugom 1:2,33:7,33. Odlučiti koja je formulacija ispravna moguće je samo na osnovu vanredno tačnih analiza. One su u ovom primjeru pokazale ispravnost druge formulacije<sup>14)</sup>. Promjene su se dalje dešavale u shvatanju koji su od preparativno dobivenih molibdata stvarno hemiski individui. Rentgenografska ispitivanja ukazuju na to da su različiti u literaturi opisani molibdati ustvari smjese, napr. dimolibdati<sup>15)</sup> normalnih i paramolibdata, a trimolibdati u stvari dvosol para i tetramolibdata  $\text{Me}_{10}(\text{Mo}_7\text{O}_{24})(\text{Mo}_8\text{O}_{26}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$ .<sup>16)</sup> U pogledu strukture molibdata bilo je vrlo različitih shvatanja. Najznačajniji eksperimentalni doprinos dala je ovdje, i još uvijek daje, rentgenska strukturna analiza. Tako je, naprimjer, dokazano da je struktura paramolibdata  $\text{Me}_6[\text{Mo}_7\text{O}_{24}] \cdot aq$ .<sup>25)</sup> Iako tu još ima otvorenih pitanja, kako to pokazuju razmimoilaženja u publikacijama posljednjih godina, po našem mišljenju struktura čvrstih molibdata ne predstavlja problem koji se ne bi mogao riješiti pomoću današnjih metoda fizikalno-hemiske strukturne analize. Puno je teže pitanje strukture ionova u otopinama. Identifikacija ionova u otopini sa strukturnim elementima čvrste prostorske rešetke doduše se katkad praktikuje, ali je principijelno dozvoljeno tek onda, ako je kristalizacija počela iz otopine, u kojoj su se sve moguće ravnoteže — hidrolize, polimerizacije, depolimerizacije i dr. — već uspostavile i kad u toku kristalizacije nije došlo do pomjeranja tih ravnoteža. Zato su ispitivanja strukture molibdatnih aniona vršena prvenstveno drugim metodama. Mjerenjem brzine difuzije i dijalize (eventualno uz upotrebu radioaktivnih atoma kod difuzije) zaključivano je direktno, a krioskopskim metodama indirektno, na ionsku masu prisutnih ionova. Mjerenje promjene koncentracije vodikovih ionova na osnovu stehiometrijskih jednažbi tipa:  $n\text{MoO}_4^{2-} + 2m\text{H}^+ = [\text{Mo}_n\text{O}_{4n-m}]^{(2n-2m)-} + m\text{H}_2\text{O}$  korišteno je za određivanje stepena agregacije aniona. Primjenjivane su dalje konduktometrijske, potenciometrijske i termometrijske titracije i spektrofotometrijske metode. Jedan od najpoznatijih autora na tom području, Jander<sup>12)</sup> sa svojom školom, prvenstveno na osnovu difuzijskih mjerenja, dopunjavajući ih drugim fizikalnim mjerenjima, došao je do sljedećih rezultata: U području pH 12 do cca 7 prisutan je monolibdatni ion  $\text{MoO}_4^{2-}$ , dok u području pH 7 do 5 nema neke stabilne modifikacije ionova u otopini. Od pH 5 do 1,75 prisutni su heksamolibdatni ionovi; između pH 1,5 i 1 vjerovatno treba računati sa anionima dodekamolibdenske kiseline. Kod pH 0,9 je izoelektrična tačka molibden

trioksida, kod koje postoji velika vjerovatnoća njegovog taloženja. U još kiselijem području vjerovatno su prisutni molibdenovi kationi  $[\text{MoO}_2]^{2+}$  i  $[\text{MoO}]^{4+}$ .

Velika prednost Janderovih shvatanja je u njihovoj jednostavnosti i preglednosti. Protiv njih govori prije svega činjenica da unutar intervala — po Janderu — heksamolibdatnih ionova, kristaliziraju paramolibdati  $[\text{Mo}_7\text{O}_{24}]^{6-}$ , koji su po mišljenju raznih autora kao takovi u otopini i prisutni. Tako smatra napr. Byé<sup>2)</sup> prisutnost paramolibdatnih ionova na osnovu termometrskih titracija dokazanom.

Osvrćući se kritički na radove Jandera, Bye-a, Carpenia i Frey-a, i upoređivajući ih sa novim eksperimentalnim rezultatima dolazi Lindquist<sup>15, 17)</sup> do koncepcije: U koncentriranoj otopini do pH 6,5 stabilni monolibdatni ion  $[\text{MoO}_4]^{2-}$  do pH 4,5 potpuno prelazi u paramolibdatni ion  $[\text{Mo}_7\text{O}_{24}]^{6-}$ ; između pH 2,9 i 1,5 nastaju oktolibdatni ionovi  $[\text{Mo}_8\text{O}_{26}]^{4-}$ , a kod pH ispod 1,5 nastaju veći kompleksi. Iako se mišljenja Jandera i Lindquista razlikuju u shvatanju konkretnih ionova koji su stabilni unutar izvjesnih intervala pH, ona se ipak u osnovnoj koncepciji — stabilitetna područja raznih ionova kao funkcija pH — prilično slažu. Treba međutim reći, da ima tu i drugih koncepcija. Tako dolazi Bye<sup>2)</sup> u jednom radu iz 1954 godine do zaključaka koji se donekle slažu sa starom Rosenheimovom koncepcijom. Matematičkom analizom potenciometrijskih kriva dobivenih dodavanjem HCl, dolazi do zaključka da vjerovatno eksistiraju ionovi:  $[\text{H}_7(\text{MoO}_4)_6]^{5-}$ ,  $[\text{H}_8(\text{MoO}_4)_6]^{4-}$  i  $[\text{H}_6(\text{MoO}_4)_4]^{2-}$  kod dodatka do 1, između 1 i 1,5, te između 1,5 do 2 gramiona  $\text{H}^+$  na 1 mol  $\text{Na}_2\text{MoO}_4$ . U tom slučaju nisu važne toliko konkretne formulacije Bye-a, koje mogu biti problematične. Važno je, po mom mišljenju, što iz Byeovog rada proizlazi da je odnos koncentracije vodikovih i molibdatnih ionova bitan za oblik polimolibdatnog iona. Koncepcija, da je oblik molibdatnog iona određen samim pH, zanemaruje uticaj koncentracije molibdata. Moguće su, međutim, i takve kondenzacijske ravnoteže između različitih molibdatnih ionova u koje vodikovi ionovi uopšte ne ulaze.<sup>24)</sup>

Smatra se da je struktura silikomolibdenske kiseline  $\text{H}_4(\text{SiMo}_{12}\text{O}_{40}) \cdot \text{aq}$ , u čvrstom stanju raščišćena. Iz rentgenografskih istraživanja proizlazi, da se oko centralnog atoma silicija nalazi 12 oktaedra  $\text{MoO}_6$ . Atom silicija je u središtu tetraedra, u čijim se uglovima nalazi po jedan atom kisika. Svaki od ovih atoma kisika zajednički pripada trima oktaedrima  $\text{MoO}_6$  sa atomom molibdena u centru i atomima kisika u uglovima oktaedra. Kod svakog od ukupno 12 oktaedra jedan ugao je slobodan, 4 pripadaju dvjema, a jedan trima oktaedrima tako da se dobije unutar svakog oktaedra odnos  $\text{Mo} : \text{O} = 0,3$ . Silikomolibdenska kiselina je hidratizirana. Najčešće se spominje hidrat  $\text{H}_4\text{SiMo}_{12}\text{O}_{40} \cdot 29\text{H}_2\text{O}$ . Ali postoje i hidrati sa manje vode.

U vezi sa fotometrijskim određivanjem silicija nije neposredno interesantna struktura čvrste silikomolibdenske kiseline, nego mehanizam stvaranja i struktura njenih ionova u otopini. Po našem mišljenju to je upravo kardinalno pitanje fotometrijskog određivanja silicija, bez obzira da li se fotometrijski sama silikomolibdenska kiselina, ili njeni redukcijski produkti. Priroda reducenta — kao takvi se među ostalim upotrebljavaju stanoklorid, 1-amino-2-nafto-4-sulfonska kiselina, ferooksalat, hidroki-

non, askorbinska kiselina, natrium sulfit, hidroksilamin i dr. — naravno unosi u samu redukciju izvjesne nove momente. Međutim određen redukcionni produkt može se samo tada dobiti ako se reducent dodaje po mogućnosti kvantitativno nastaloj silikomolibdenskoj kiselini koja mora biti prisutna u vidu ionova određene strukture. U krajnjem slučaju može se polaziti i od rastvora koji nije do kraja reagirao, ali treba tada biti siguran, da će procentualna nepotpunost reakcije biti uvijek ista. Baš u vezi sa ovim vrlo bitnim pitanjem do 1952 godine nije bilo poznato gotovo ništa.

Kod ovakvog stanja teorije osnovnih procesa i strukture prisutnih ionova u vodenim rastvorima nije čudnovato da je ovdje teorija praktičnom analitičaru bila od minimalne koristi. Odatle ona već pomenuta skoro čista empirija u uvođenju fotometriskog određivanja silicija kod novih materijala, odnosno kod mijenjanja režima rada kod već razrađenih postupaka. Možda je donekle odraz nekih teoretskih shvatanja, u vezi sa strukturom silicijeve kiseline i molibdata u vodenim otopinama, da je većinom pored vremena razvoja boje, osnovno značenje pripisivano pH-vrijednosti otopine. Međutim, kakvi su zaključci u tom pitanju? Po Hadleyu<sup>9)</sup> sa žutom silikomolibdenskom bojom reproducirane vrijednosti dobivene su samo između pH 1,1—2. Snell<sup>23)</sup> preporučuje pH 1,6; Charlot i Gaugin<sup>23)</sup> navode da treba pH fiksirati između 1,5 i 1,7 »obojenje je onda stabilno od 10 minuta do 1 sata i rezultati se mogu reproducirati na 0,2—0,5%. Ako je pH fiksiran manje precizno, od 1,25 do 2,5, greška može dostići 5% i razvoj boje je spor«. Hill<sup>10)</sup> razvija žutu boju oko pH 0,7; Per Enghag<sup>7)</sup> radi kod još malo veće kiselosti. Prema Armandu<sup>1)</sup> kompleks između pH 1,0 i 4,0 kompletno nastaje u toku 10 minuta. Povoljno je raditi kod pH 0,8—1,4 ili između pH 3,0—4,0. Prema Kenyonu i Bewicku<sup>19)</sup> treba raditi između pH 1,6 i 2; žuta boja se onda razvija u toku 5 minuta i stabilna je barem 60 minuta. Prema Miltonu<sup>21)</sup> silikomolibdenska kiselina nastaje između pH 1—5 i u razređenim otopinama stvara se samo ako se proba kuha određeno vrijeme (oko 15 minuta).

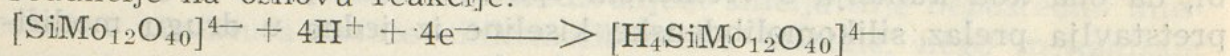
Ovakvo šarenilo u shvatanjima i propisima nije uvijek odraz nepreciznog eksperimentisanja, nego je prouzrokovano specijalnim uslovima rada. Naprimjer velika kiselost kod koje određuju Hill i Per Enghag silicij u čeliku potrebna je da bi se spriječilo ispadanje taloga — (v. 2. saopštenje). Katkad su precizni eksperimenti pogrešno tumačeni baš uslijed premalenog teoretskog uvida u problem. Kontradikcija između Miliona, koji traži za puni razvoj boje 15 minuta kuvanja, (prateći plavu boju) i, napr. Kenyona i Bewicka, prema kojima je žuta boja razvijena u hladu već u toku 5 minuta, nije u pogrešnim eksperimentima. Vjerovatno su oni sa obje strane bili tačni. Samo je greška u ovome, što je Milton prirast ekstinkcije plave boje kod kuhanja tumačio sa porastom stvarene silikomolibdenske kiseline. Da je on pratio žutu boju konstatovao bi, da ona kod kuhanja s vremenom opada. Porast plave boje ustvari pretstavlja prelaz silikomolibdenske kiseline iz jedne u drugu modifikaciju, kako se to vidi iz radova Stricklanda.

J. H. D. Strickland<sup>24)</sup> publicirao je 1952 godine vrlo interesantan rad o pripremanju i osobinama silikomolibdenske kiseline. Prvobitni zadatak toga rada bio je »u cjelini ispitati mehanizam stvaranja i redukcije silikomolibdenske kiseline«. Međutim u toku rada pokazalo se, da

je pitanje mnogo komplikovanije nego što se očekivalo. Autor se zbog toga ograničio na »kratak prethodni pregled« predmeta u kojem je dao sljedeće najvažnije rezultate: Silikomolibdenska kiselina može u vodenoj otopini nastupati u dva oblika, koje je Strickland nazvao alfa i beta formama. Ove se razlikuju u strukturi aniona i vjerovatno su izomerne. U čvrstom stanju postoji samo alfa modifikacija. Kakav oblik nastaje u vodenoj otopini, za to nije mjerodavan sam pH, nego odnos koncentracije vodikovih ionova prema koncentraciji molibdena u molibdatnim ionovima. Odnos ovih koncentracija je prema Stricklandu mjerodavan i za sam oblik u kome su prisutni molibdatni ionovi. Prema Stricklandu u otopini mogu biti prisutna barem tri oblika molibdatnih ionova. Takozvani  $\alpha$ -molibdat (o čijoj strukturi autor ništa definitivno ne kaže) stvara  $\alpha$ -silikomolibdensku kiselinu i prisutan je u molibdatnim otopinama zakiseljenim sa najviše 1,5 ekvivalenta HCl (priroda aniona nešto utiče na taj odnos; sumporna kiselina nešto više »favorizira« alfa formu). Takozvani  $\beta$ -molibdat prevladava kod kiselosti iznad 1,5 ekvivalenta HCl/MoO<sub>4</sub>, koji sa silicijevom kiselinom stvara  $\beta$ -silikomolibdensku kiselinu i po mišljenju Stricklanda identičan je za metamolibdatnim ionom [Mo<sub>4</sub>O<sub>13</sub>]<sup>2-</sup>. Konačno u jako zakiseljenim otopinama (napr. sa 10 ekvivalenta H<sup>+</sup>/MoO<sub>4</sub>) prisutan je takozvani  $\gamma$ -molibdat, koji je potpuno nereaktivan prema silicijevoj kiselini i pretstavlja kationsku formu, vjerovatno molibdil-ion [MoO<sub>2</sub>]<sup>2+</sup>. Indikator za prisutnost  $\alpha$ ,  $\beta$  i  $\gamma$  oblika molibdata je staranje  $\alpha$  ili  $\beta$  silikomolibdenske kiseline, odnosno vrlo sporo i nepotpuno stvaranje silikomolibdenske kiseline (u  $\gamma$ -otopinama je prisutna minimalna koncentracija  $\beta$ -molibdata, koja je sa ovim u ravnoteži — kako misli Strickland — vjerovatno prema jednadžbi [Mo<sub>4</sub>O<sub>13</sub>]<sup>2-</sup> + 10H<sup>+</sup>  $\rightleftharpoons$  4[MoO<sub>2</sub>]<sup>2+</sup> + 5H<sub>2</sub>O, pa se silikomolibdenska kiselina vrlo sporo ipak stvara).

Silikomolibdenske kiseline ( $\alpha$  i  $\beta$ ) razlikuju se u svom apsorpcionom spektru, koji je kod  $\beta$  oblika nešto pomaknut, s obzirom na spektar  $\alpha$  kiseline, prema dužim valnim dužinama, pa je  $\beta$  kiselina »jače žuto obojena«. Odnos ekstinkcije  $\beta$ : $\alpha$  je kod većih valnih dužina veći u ultravioletu i približava se prema 1. Uz upotrebu optičkih filtera taj je odnos različit prema karakteristici filtera; on iznosi za Ilfordov filter br. 601 (opt. težište oko 430 m $\mu$ ) cca 2.

Alfa i beta silikomolibdenska kiselina karakteristično se razlikuju i kod redukcije. Strickland je redukciju vršio pomoću Sn Cl<sub>2</sub> i došao do sljedećih zaključaka. Kod sukcesivnog dodavanja Sn Cl<sub>2</sub> alfa silikomolibdenska kiselina stvara 2 redukciona produkta. Prvi se, takozvani »+4e<sup>-</sup>« produkt stvara poslije dodatka 4 elektrona heteropolarnom kompleksu. Jaka je apsorpcija nastalog »plavetila« razumljiva, jer otpada tako na svaki atom molibdena prosječna valencija 5,67, što ukazuje na rezonantno stanje unutar aniona. Strickland pretpostavlja da dolazi do redukcije na osnovu reakcije:



Taj nastali plavo-zelenkasti redukcioni produkt zadržao bi tetraedričnu simetriju alfa silikomolibdenske kiseline. Autor ga naziva »alfa silikomolibdenastom kiselinom«. Ona nastaje specifičnom redukcijom pomoću stano-iona, a sa nijednim drugim reducentom. Poslije dodatka još jednog ekvivalenta Sn Cl<sub>2</sub> dobija se novi »+5e<sup>-</sup>« redukcijski produ-



kat, koji sadrži molibdenove atome prosječne valencije 5,58 i koji Strickland zove alfa hiposilikomolibdenastom kiselinom. Dok je u »+4e<sup>-</sup>« redukcijski produktat plavo-zelenkast ovaj drugi »+5e<sup>-</sup>« produktat je plav. Nastanak ovog spoja ide posredstvom aniona Sn Cl<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Suvišni molibdat oksidira +5e<sup>-</sup> produktat u +4e<sup>-</sup> produktat.

Kod redukcije beta silikomolibdenske kiseline nastaje samo jedan redukcionni produktat, poslije dodatka 4 ekvivalenta reducenta. Taj produktat je plave boje i njegova ekstinkcija, mjerenja sa Ilfordovim filtrom 608 koji ima najveću transparentiju između 680 i 690 m, cca za 1,3 niža je od ekstinkcije alfa »+4e<sup>-</sup>« produkta. Strickland ga naziva beta silikomolibdenastom kiselinom.

Beta silikomolibdenska kiselina nije stabilna, nego prelazi u alfa modifikaciju. U vezi s tim opada ekstinkcija žute i raste ekstinkcija plave boje. Do tog je zaključka Strickland došao mjerenjem ekstinkcije žute i plave boje i ispitivanjem ponašanja produkta prelaza kod redukcije sa Sn Cl<sub>2</sub>. Taj prelaz je spontan i »nije bilo moguće zaustaviti ga ili izdejsstvovati prelaz u obrnutom pravcu«. Taj prelaz je ubrzan zagrijavanjem, dodatkom neutralnog elektrolita ili lužine, a usporavan dodatkom suviška molibdata.

Postojanje dviju modifikacija silikomolibdenske kiseline i prelaz beta u alfa koristi Strickland za davanje izvjesnih opštih preporuka pri izradi analitičkih postupaka za fotometričko određivanje silicija. Treba raditi uz sljedeće uslove:

1) [H<sup>+</sup>] : [MoO<sub>4</sub>]<sup>2-</sup> 3 do 5; 2) koncentracija suvišnog molibdata neka bude 0,05 mol/l; 3) ukupna ionska koncentracija svih prisutnih ionova mora biti manja od cca 0,5 mol/l; 4) kad je nastanak beta silikomolibdenske kiseline završen, ekstinkciju treba mjeriti ili izvršiti sljedeću redukciju najkasnije za 15 minuta.

Poslije Stricklandovog rada još smo vrlo daleko od poznavanja mehanizma stvaranja i redukcije silikomolibdenske kiseline u vodenoj otopini. Ali, otkrivene su praktično vrlo važne činjenice: postojanja dvaju oblika silikomolibdenske kiseline u vodenom rastvoru i prelaz tih modifikacija. One potstiču na rad u dva pravca — koji na kraju treba da sačinjavaju jednu cjelinu — u pravcu poznavanja strukture i mehanizma stvaranja silikomolibdatnih ionova i u pravcu opštih uputstava za praktično izvođenje fotometričkog određivanja silicija. Kako su takva opšta uputstva nužna o tome svjedoči kaos koji postoji napr. o shvatanjima o potrebnom pH, o vremenu potrebnom za razvoj boje i dr. Izgledi za brzo rješenje prvog zadatka su maleni. Bez obzira na to, ipak treba raditi na tom pitanju. Prvenstveno treba skupljati eksperimentalne činjenice. Dublja analiza ovih činjenica biće moguća vjerovatno tek kada saznamo nešto više o kemizmu molibdatnih ionova u otopinama.

## II.

### Apsorpcijski spektar otopina silikomolibdenske kiseline

U svojoj publikaciji Strickland<sup>24)</sup> dokazao je da u vodenom rastvoru postoje dva oblika silikomolibdenske kiseline i ukazao na to da se oni razlikuju u građi aniona. Dva izomerna aniona možda se razlikuju u stepenu polimerizacije. U ovom radu izvršena su neka mje-

renja apsorpciskog spektra otopina silikomolibdenske kiseline, sa svrhom, da se sazna nešto više o razlici u strukturi alfa i beta oblika. U tu svrhu snimljen je apsorpciski spektar vodene otopine beta i alfa silikomolibdenske kiseline, te otopine alfa oblika u nekim organskim otapalima, koja sadržavaju kisik. Nažalost, nije uspjelo snimiti spektar beta kompleksa u organskim otapalima, jer se kod degradacije nastale komponente talože tim otapalima. Pošto je apsorpciski spektar silikomolibdenske kiseline bez svake karakteristične strukture, koja bi omogućavala detaljniju analizu naročito bližu karakterizaciju samog kromofora, snimljen je i spektar alfa kiseline u smjesi eter-alkohola kod temperature para, koje su u ravnotežju sa tekućim zrakom. Htjeli smo vidjeti (što doduše na osnovu oblika apsorpciske krive unaprijed nije bilo vjerovatno) dobije li apsorpciska kriva uz uslove, kada su oscilacije prigušene, neku karakterističnu strukturnost. Konačno je izvršeno, u intervalu valnih dužina u kojem su razlike u spektru alfa i beta oblika najveće, uspoređenje između apsorpciskog spektra otopine alfa silikomolibdenske kiseline i beta otopine. Ova je otopina duže vremena stajala, pa je prema Stricklandu morala preći u alfa oblik, dakle i primiti spektar alfa oblika, što međutim Strickland direktnim mjerenjem apsorpciskog spektra nije dokazao. Sva ova mjerenja vršena su u  $2 \cdot 10^{-3}$  mol/l otopinama.

#### EKSPERIMENTALNI DIO

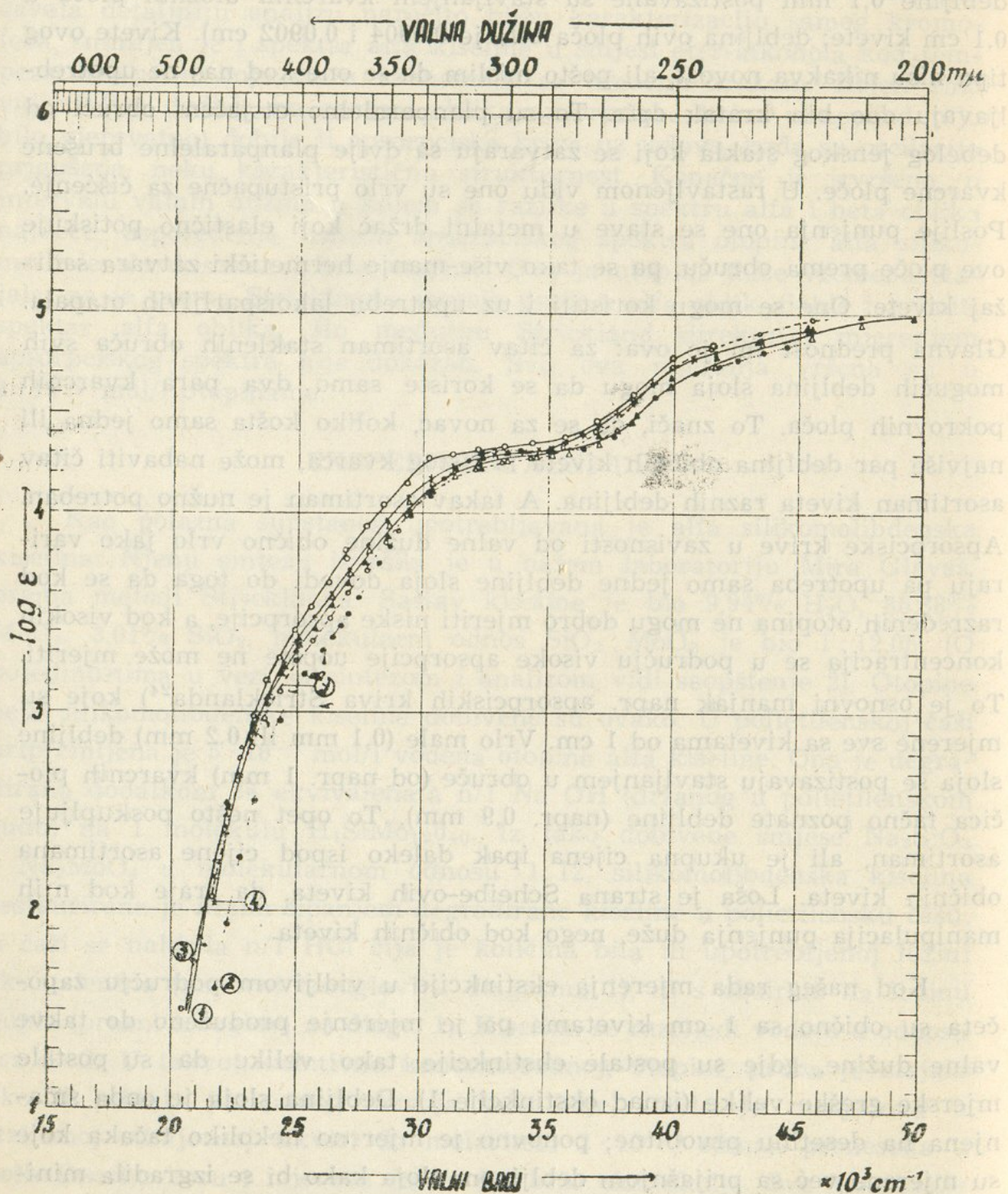
Kao polazna supstanca upotrebljavana je alfa silikomolibdenska kiselina. Njenu sintezu izvršila je u našem laboratoriju Mira Glavaš, prema metodi Stricklanda. Sastav kiseline je bio 9,94%  $H_2O$ , 86,88%  $MoO_3$ , 3,01%  $SiO_2$ , molekularni odnos  $SiO_2 : MoO_3$  je bio 1 : 12,05. (O pojedinostima u vezi sa sintezom i analizom vidi saopštenje 2). Otopine beta silikomolibdenske kiseline dobivene su ovako. U polietilenskoj čaši pripremljena je  $5 \cdot 10^{-3}$  mol/l vodena otopina alfa kiseline. Ona je degradirana dodatkom 24 ekvivalenata n/1 Na OH (držanog u polietilenskom sudu) na 1 molekulu  $H_4SiMo_{12}O_{40}$ . Iz tako dobivene smjese  $Na_2SiO_3$  i  $Na_2MoO_4$  u molekularnom odnosu 1:12, silikomolibdenska kiselina restaurirana je brzim sipanjem degradirane kiseline u polietilensku čašu, u čaši se nalazila n/1 HCl čija je količina bila ili upotrebljenoj lužini ekvivalentna (masivni trouglovi u diagramu 1), ili s obzirom na lužinu dupla (prazni trouglovi na diagr. 1). Kiselina se razrijedi vodom u odnosu cca 1:2. U takvoj, relativno koncentrovanoj, otopini, proba je stajala oko 20 minuta (do punog razvoja žute boje), onda je razrjeđena u staklenoj odmjerne tikvici do molariteta  $2 \cdot 10^{-3}$ , odmah prenesena u polietilensku bocu i mjerena joj je što brže ekstinkcija. Sve kemikalije bile su p. a. voda  $2 \times$  destilirana. Etil-alkohol i eter posebno su čišćeni prema postupku Zanker-a.<sup>30)</sup>

Većina apsorpciskih kriva snimljena je kvarcnim fotoelektričnim spektrofotometrom Unicam S. P. 500., uz upotrebu dodatnog stabiliza-

cionog elektronskog uređaja P. V. C. sa fotomultiplikatorom (izrađenim u Laboratoriju za fizikalnu kemiju Tehničke visoke škole u Münchenu). Kod komparacije spektra alfa otopine, dobivene direktno otapanjem i poslije prelaza beta forme u alfa, upotrebljavan je spektrofometar PMK II firme Zeiss. Primjenjivane su baždarene (Scheibe-ove) kivete debljine 1 cm, 1 mm i 0,1 mm (tačno: 0,995 cm i 0,995 cm; 0,1002 i 0,1002 cm; debljine 0,1 mm postizavane su stavljanjem kvarcnih uložnih ploča u 0,1 cm kivete; debljina ovih ploča bila je 0,0904 i 0,0902 cm). Kivete ovog tipa nisu nikakva novost, ali pošto mislim da se one kod nas ne upotrebljavaju dao bih kratak opis. To su planparalelno otsječeni obruči od debelog jenskog stakla koji se zatvaraju sa dvije planparalelne brušene kvarcne ploče. U rastavljenom vidu one su vrlo pristupačne za čišćenje. Poslije punjenja one se stave u metalni držač koji elastično potiskuje ove ploče prema obruču, pa se tako više-manje hermetički zatvara sadržaj kivete. One se mogu koristiti i uz upotrebu lakoisparljivih otapala. Glavna prednost im je ova: za čitav asortiman staklenih obruča svih mogućih debljina sloja mogu da se koriste samo dva para kvarcnih pokrovnih ploča. To znači, da se za novac, koliko košta samo jedna ili najviše par debljina običnih kiveta iz čistog kvarca, može nabaviti čitav asortiman kiveta raznih debljina. A takav asortiman je nužno potreban. Apsorpcijske krive u zavisnosti od valne dužine obično vrlo jako variraju pa upotreba samo jedne debljine sloja dovodi do toga da se kod razređenih otopina ne mogu dobro mjeriti niske apsorpcije, a kod visokih koncentracija se u području visoke apsorpcije uopšte ne može mjeriti. To je osnovni manjak napr. apsorpcijskih kriva Stricklanda<sup>24</sup>) koje su mjerene sve sa kivetama od 1 cm. Vrlo male (0,1 mm ili 0,2 mm) debljine sloja se postizavaju stavljanjem u obruče (od napr. 1 mm) kvarcnih pločica tačno poznate debljine (napr. 0,9 mm). To opet nešto poskupljuje asortiman, ali je ukupna cijena ipak daleko ispod cijene asortimana običnih kiveta. Loša je strana Scheibe-ovih kiveta, da traje kod njih manipulacija punjenja duže, nego kod običnih kiveta.

Kod našeg rada mjerenja ekstinkcije u vidljivom području započeta su obično sa 1 cm kivetama pa je mjerenje produženo do takve valne dužine, gdje su postale ekstinkcije tako velike da su postale mjerske greške velike (iznad ekstinkcije 1). Debljina sloja je onda smanjena na desetinu prvobitne; ponovno je mjereno nekoliko tačaka koje su mjerene već sa prijašnjom debljinom sloja kako bi se izgradila minimalna odstupanja kod prelaza sa jedne na drugu kivetu. To je po potrebi ponovljeno još 10 puta manjom debljinom sloja. U diagrame uneseni su logaritmni dekadskih molskih ekstinkcijskih koeficijenata  $\epsilon$  kao funkcija valnog broja. Ovakav način — koji su predložili Scheibe i Kortüm —

na grafikonu smanjuje razliku između područja velike i male apsorpcije i omogućavaju da se na diagramima apsorpcionih spektara tvari, čija apsorpcija valnom dužinom jako varira, uoči sve što je s tačke gledišta strukture važno kako u području velike tako i male apsorpcije. Upotreba valnog broja kao apscise ima prednost, da su otstojanja na apscisi proporcionalna energetske razlikama.

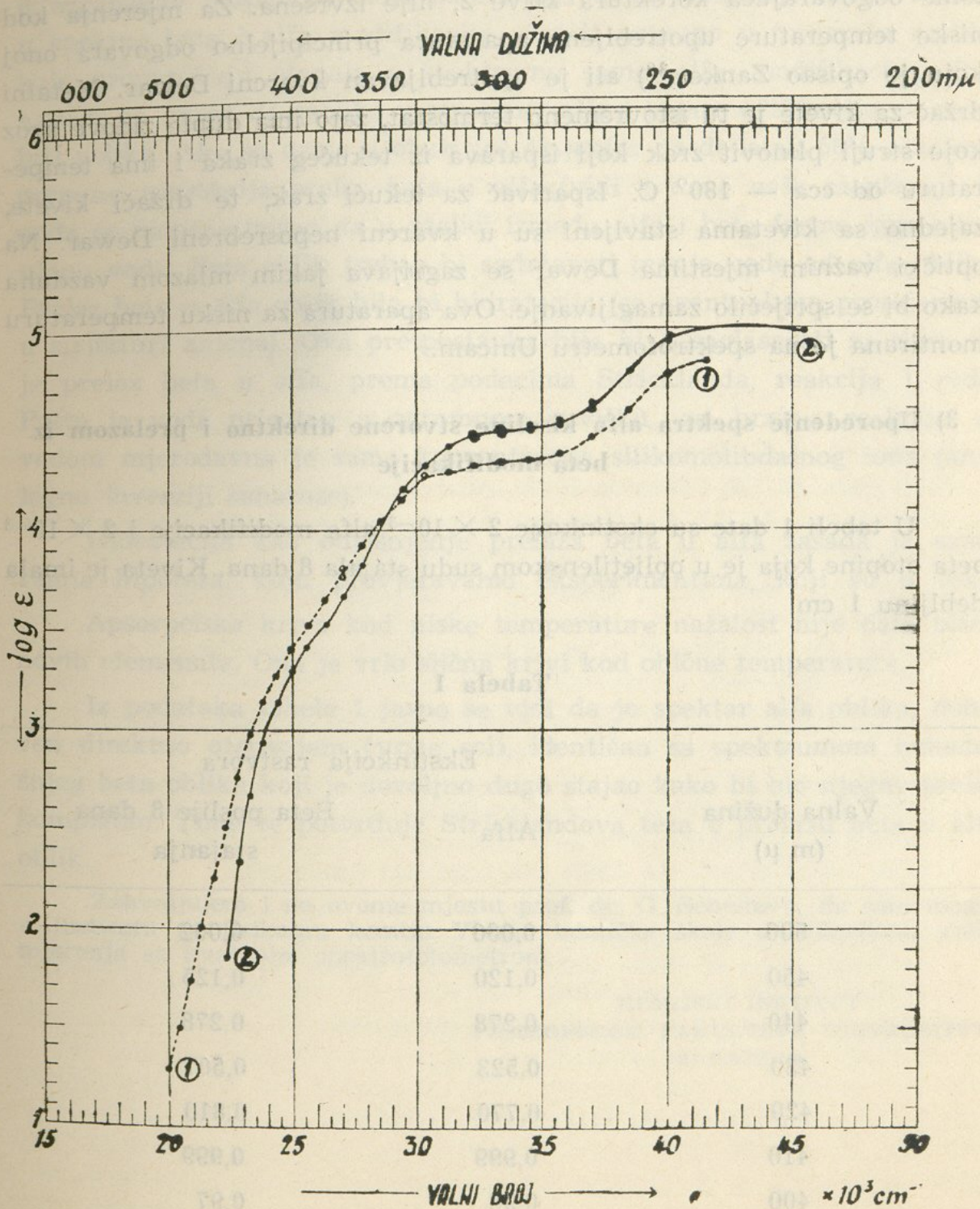


Slika 1 — Apsorpcijski spektar  $2,0 \cdot 10^{-3}$  mol/l silikomolibdenske kiseline — uticaj otapala.

1) β — u vodi; ispunjeni trouglovi ▲ znače otopinu, pripremljenu bez suviška HCl, prazni trouglovi △ sa viškom HCl; 2) α — u vodi; 3) α — u smesi etanol (1 : 2); 4) α — u alkoholu; 5) α — u glicerinu.

### 1) Uticaj otapala

Na diagramu 1 prikazani su apsorpcijski spektri  $2 \times 10^{-3}$  alfa i beta silikomolibdenske kiseline u vodi te apsorpcijski spektri  $2 \times 10^{-3}$  mol/l alfa silikomolibdenske kiseline u 96% vol. etil-alkoholu, u smjesi 2 volumskih dijelova etilnog alkohola (96%) i 1 dijela etil etera (98%) i u glicerinu. Sva mjerenja vršena su kod »sobne temperature«, koja je iznosila oko  $22^\circ \text{C}$ .



Slika 2 — Apsorpcijski spektar  $\alpha$ -silikomolibdenske kiseline, uticaj temperature. (Otapalo: etar-alkohol). 1) kod  $20^\circ \text{C}$ , 2) kod  $-180^\circ \text{C}$ .

## 2) Uticaj temperature

Diagram 2 prikazuje uticaj temperature na spektar  $2 \times 10^{-3}$  rastvora alfa silikomolibdenske kiseline u smjesi eter-alkohola. Ova smjesa je pogodna za mjerenja kod temperature tekućeg zraka, jer kod toga stvara stabilne staklaste, optički transparentne pothlađene otopine. Kod ovakog ohlađenja nastupa kontrakcija volumena za cca 22%. Stvarna kocentracija je dakle kod niske temperature za 22% veća. Međutim, tome odgovarajuća korektura krive 2, nije izvršena. Za mjerenja kod niske temperature upotrebljena aparatura principijelno odgovara onoj koju je opisao Zanker,<sup>30)</sup> ali je upotrebljavan kvarcni Dewar. Metalni držač za kivete je tu istovremeno termostat, zato ima duple zidove kroz koje struji plinovit zrak koji isparava iz tekućeg zraka i ima temperaturu od cca  $-180^{\circ}$  C. Isparivač za tekući zrak, te držači kivete, zajedno sa kivetama stavljeni su u kvarcni neposrebreni Dewar. Na optički važnim mjestima Dewar se zagrijava jakim mlazom vazduha kako bi se spriječilo zamagljivanje. Ova aparatura za nisku temperaturu montirana je na spektrofometru Unicam.

### 3) Upoređenje spektra alfa kiseline stvorene direktno i prelazom iz beta modifikacije

U tabeli 1 date su ekstinkcije  $2 \times 10^{-3}$  alfa modifikacije i  $2 \times 10^{-3}$  beta otopine koja je u polietilenskom sudu stajala 8 dana. Kiveta je imala debljinu 1 cm.

Tabela 1

Valna dužina (m $\mu$ )	Ekstinkcija rastvora	
	Alfa	Beta poslije 8 dana stajanja
500	0,000	0,002
450	0,120	0,125
440	0,278	0,278
430	0,523	0,507
420	0,770	0,810
410	0,999	0,999
400	0,96	0,97
390	1,04	1,03

## Diskusija

Diagram 1 pokazuje da se spektar beta oblika principijelno ne razlikuje od spektra alfa oblika, samo mu je početak apsorpcije pomaknut naprama većim valnim dužinama (taj spektar je, kao što se vidi, praktično nezavisan od toga, vrši li se zakiseljavanje degradirane otopine sa količinom kiseline tačno ekvivalentnom uzetoj lužini ili uz 100%-tni suvišak HCl). Upoređenje sa spektrima alfa modifikacije u organskim otapalima, koja sadržavaju kisik, pokazuje da je razlika u spektru beta i alfa modifikacije u vodi potpuno u intervalu razlika koje prouzrokuju otapala u spektrumu same alfa modifikacije. Ovo navodi na misao da razlika u strukturi alfa i beta modifikacije ne može biti velika. Ako se uzme u obzir još činjenica da dodatak 50% alkohola potpuno zaustavlja prelaz beta u alfa (vidi o tome naše saopštenje 2) onda se nameće misao da u razlici između alfa i beta forme igra bitnu ulogu voda. Beta oblik trebao bi sadržavati manje vode od alfa oblika. Prelaz beta u alfa oblik bila bi hidratacija (sa eventualnim promjenama u strukturi aniona). Ova pretpostavka bila bi u saglasnosti sa time, da je prelaz beta u alfa, prema podacima Stricklanda, reakcija 1 reda. Pošto je voda prisutna u ogromnom suvišku, za brzinu reakcije sa vodom mjerodavna je samo koncentracija silikomolibdatnog iona (analognu inverziji saharoze).

Hidratacija kao objašnjenje prelaza beta u alfa zasada je samo radna hipoteza, koju provjeravamo eksperimentima, koji su u toku.

Apsorpciska kriva kod niske temperature nažalost nije dala bitno novih elemenata. Ona je vrlo slična krivi kod obične temperature.

Iz podataka tabele 1 jasno se vidi da je spektar alfa oblika, dobiven direktno otapanjem čvrste soli, identičan sa spektrumom nekadašnjeg beta oblika koji je dovoljno dugo stajao kako bi bio njegov prelaz kompletan. Time se potvrđuje Stricklandova teza o prelazu beta u alfa oblik.

Zahvaljujem i na ovome mjestu prof. dr. G. Scheibe-u, da sam mogao u Institutu za fizikalnu kemiju Visoke tehničke škole u Münchenu vršiti mjerenja sa kvarcnim spektrofotometrom.

HEMIJSKI INSTITUT  
FILOZOFSKOG FAKULTETA UNIVERZITETA  
SARAJEVO

## LITERATURA

1. Armand, M. i Berthou, J., *Anal. Chem. Acta* (Amsterdam), **5** (1951), 380. Citirano prema C. **123** (1952) 2724.
2. Byé, *Compt. rend.* **238**, (1954), 239.
3. Charlot, G. i Gaugin, R., *Dosages Colorimétriques*, Paris 1952.
4. Desesa, A. M. i Rogers, L. B., *Anal. Chem.* **26** (1954), 1278.
5. Egorova, E. N., *Izvestja AN SSSR, Otdel. him. nauk.* **1953**, 419.
6. Emeléus, H. J. i Anderson, J. S., *Ergebnisse und Probleme der modernen anorganischen Chemie.* 2. Auflage, Springer-Verlag, 1954.
7. Enghag, P., *Jernkontoretisk amsaler* **138** (1954), 404.
8. Greenberg, S. A. i Sinclair, D. J., *Physical Chem.* **59** (1955), 435.
9. Hadley, W. H., *Analyst* **66** (1941), 486, citirano kod Allport, N. L. *Colorimetric Analysis*, London (1945).
10. Hill, U. T., *Analyt. Chem.* **21** (1949), 589.
11. Hüchel, W., *Anorganische Strukturchemie*. Stuttgart 1948.
12. Jander, G., *Jahr, K. F. i Henkeshofen, W., Z. anorg. u. allg. Chem.* **194** (1930), 383.
13. Jolles, A. i Neurath, Fr. Z., *Z. angew. Chem.* **11** (1898), 315.
14. Lindquist, I., *Acta chem. scand.* **2** (1948), 88.
15. „ „ „ *Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsaliensis* **15** (1950), 1.
16. „ „ „ *Ark. Kemi* **2**, (1950) 249—55.
17. „ „ „ *Acta Chem. Scand.* **5** (1951) 568.
18. Keggin, J. F., *Proc. Roy. Soc. (London)* **A 144** (1934), 75.
19. Kenyon, O. A. i Bewick, H. A., *Anal. Chem.* **25** (1953), 145.
20. Ketelaar, J. A. A., *Chemical Constitution*, Amsterdam 1953.
21. Milton, R. F., *The Analyst*, **76** (1951), 431.
22. Pirjutko, M. M. i Smidt, J. A., *Izvestja A. N. SSSR, Otdel. kim. nauk*, **1953**, 607.
23. Snell, F. D. i Snell, C. T., *Colorimetric Methods of Analysis. Vol II.* New York 1953.
24. Strickland, J. D. H., *J. Amer. chem. Soc.* **74** (1952), 862, 868 i 872.
25. Sturtevant J., *J. Amer. chem. Soc.* **59** (1937), 630.
26. *The Kinetics and mechanism of inorganic reactions in solutions* London. 1954. The Chemical Society (Referati sa simpozijuma Kem. društva u Londonu 14 februara 1954).
27. Ullik, *Ann. Chem.* **144** (1867), 204 i 320; **153** (1870), 373.
28. Weitz, E., Franck H. i Schuchard M., *Chem. Ztg* **74** (1950), 256.
29. Willstätter R., Kraut H. i Lolinger, K. *Chem. Ber.* **58** (1925), 2462, **61** (1928), 2280, **62** (1929), 2027 — citirano prema Weitzu i saradnicima, koji dolaze do istog rezultata.
30. Zanker, V., *Z. Physikal. Chem.* **200** (1952), 250.



## ZUSAMMENFASSUNG

### Ein Beitrag zur photometrischen Siliziumbestimmung

(I. Mitteilung)

von

T. Škerlak

Die theoretischen Grundlagen, sowie einige praktische Fragen der photometrischen Siliziumbestimmung wurden vom Verfasser und seinen Mitarbeitern im physikalisch-chemischen Institut der Universität Sarajevo untersucht. Zuerst ist hier, durch eine kurze Schilderung der auf diesem Gebiete geleisteten grundlegenden Untersuchungen, ein Rahmen für die Betrachtung unserer Arbeiten gegeben.

#### 1) Über den Zustand der Fundamentaluntersuchungen und ihren Nutzen für die photometrische Praxis

Die Struktur der Silikomolybdänsäureanionen und der Mechanismus ihrer Entstehung wird von uns als Kernproblem der spektrophotometrischen Siliziumbestimmung angesehen. Dabei wird zuerst auf die Struktur der Reaktionspartner: Kieselsäure und Molybdate in wässriger Lösung, eingegangen. Über die Struktur der wahren Reaktionsträger in der Lösung ist wegen der möglichen Hydratisierung, den Polymerisations-, Depolymerisations- und anderen Gleichgewichten nicht viel bekannt, trotz eingehender Kenntnis der Struktur z. B. der Silikomolybdänsäure in festem Zustande und somit selbstverständlich auch über den Mechanismus der in der Lösung verlaufenden Reaktionen. Dementsprechend ist auch die bisher seitens der Fundamentaluntersuchungen geleistete Hilfe für die spektrophotometrische Praxis der Siliziumbestimmung sehr bescheiden gewesen, deshalb ist diese praktisch vollständig an die Empirie gebunden. Wir nehmen Stellung zur Arbeit Stricklands, der die Existenz der  $\alpha$ - und  $\beta$ -Modifikation der Silikomolybdänsäure in wässriger Lösung und den spontanen Übergang der  $\beta$  — in die  $\alpha$ -Modifikation festgestellt hat. Obwohl Strickland weder die Frage der Struktur dieser Modifikationen gelöst, noch den Mechanismus ihrer Entstehung geklärt hat, ist seine Arbeit, insbesondere auch durch den allgemeinen Hinweis für die Ausarbeitung analytischer Verfahren für die Siliziumbestimmung in den verschiedensten Materialien, eine wichtige Anregung für weitere Arbeiten.

#### 2) Über das Absorptionsspektrum der Silikomolybdänsäurelösungen

Die Absorptionsspektren wässriger  $2 \cdot 10^{-3}$  molarer  $\alpha$ - und  $\beta$ -Silikomolybdänsäurelösungen, ferner die Spektren der Alpha-Form in Äthylalkohol, Glycerin und im Äther-Alkoholgemisch bei Zimmertemperatur — im letzteren Lösungsmittel auch bei Temperatur der flüssigen Luft — wurden von uns gemessen. Es zeigte sich, dass die Unterschiede der Spektren der wässrigen  $\alpha$ - und  $\beta$ -Lösungen ganz im Bereich der Lösungsmiteleinflüsse sind. Aus der in unserem Laboratorium festgestellten Tatsache (siehe 2. Mitteilung), dass durch Alkoholzusatz zur wässrigen  $\beta$ -Silikomolybdänsäurelösung der Beta —  $\rightarrow$  Alpha-Übergang aufgehoben wird, stellen wir für die weiteren Versuche die Arbeitshypothese auf, dass beim Übergang der  $\beta$  — in die

$\alpha$ -Form der Silikomolybdänsäure das Wasser wesentlich beteiligt ist und dass es sich dabei um eine Hydratisierung, mit ev. Änderung der Struktur des Anions handelt:

Die Tieftemperaturmessung ergab leider keine wesentliche Änderung der Absorptionskurve, wodurch die erstrebte nähere Charakterisierung des Chromophors erleichtert gewesen wäre.

Durch die Messung der Absorptionsspektren der festen Silikomolybdänsäure direkt durch Auflösen in Wasser, sowie durch die intermediäre Bildung der  $\beta$ -Form nach dem vollständigen Übergang der hergestellten Lösungen, wurde der von Strickland in diese Form nicht erbrachte Beweis für den spontanen Übergang der  $\beta$ - in die  $\alpha$ -Modifikation der Silikomolybdänsäure, erbracht.

Auch sei mir an dieser Stelle gestattet Herrn Prof. G. Scheibe, für die Erlaubnis diese Messungen in seinem Institute in München (Technische Hochschule) durchzuführen, aufrichtigst zu danken.

Primljeno 30 novembra 1956

CHEMISCHES INSTITUT  
DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT  
IN SARAJEVO

## PRILOG SPEKTROFOTOMETRISKOM ODREĐIVANJU SILICIJA

(Saopštenje 2)

T. Škerlak, M. Glavaš i T. Ribar

### O uslovima stvaranja i stabiliteta beta silikomolibdenske kiseline

Najopštije uputstvo za način rada u svrhu fotometričkog određivanja silicija kao silikomolibdenske kiseline glasi: Ukupni silicij treba kvantitativno prevesti u  $\beta$ -silikomolibdensku kiselinu i postarati se da prije fotometričiranja ne dolazi do primjetnog prelaza u  $\alpha$ -oblik. U ovom radu ispitan je uticaj koncentracije sumporne kiseline i suviška molibdata kao reakcijskih partnera, natrium sulfata, kao reprezentanta stranih elektrolita i 50% alkohola kao supstancije za koju smo našli da zauzima prelaz  $\beta$  u  $\alpha$ -silikomolibdensku kiselinu. Potstrek za ovaj rad proizašao je iz Stricklandove publikacije<sup>5)</sup> u kojoj je otkriveno postojanje  $\alpha$  i  $\beta$  modifikacija silikomolibdenske kiseline i spontani prelaz jedne u drugu. Pored toga data je opšta preporuka za režim rada kod razrade novih postupaka određivanja silicija. Ovo uputstvo konkretno traži takvo zakiseljavanje probe da je odnos  $[H^+] : [Mo]$  u molibdatnim ionovima 3—5. Višak molibdata treba da bude takav, da proba poslije kompletnog vezivanja silicija u kompleks, s obzirom na Mo 0,05 mol/l ima što manju količinu stranih elektrolita. Koncentracija iona svih ostalih prisutnih elektrolita neka ne dostigne oko 0,5. Mjerenje ekstinkcije ili redukciju treba izvršiti u toku 15 minuta poslije završetka formiranja  $\beta$ -silikomolibdenske kiseline.

Na početku našeg rada mi smo imali namjeru da u grubim crtama provjerimo osnovne Stricklandove teze u vezi sa prelazom  $\beta$  u  $\alpha$ -modi-

fikaciju, ali uz upotrebu  $H_2SO_4$ , sa kojom je Strickland manje radio. Tu nešto bitno novog nismo očekivali. Kasnije nam je propis za višak od 0,05 m/l molibdata ispao sve problematičniji. Ima doduše mnogo praktično-fotometričkih propisa koji rade sa ovakvim viškom. Mi smo, međutim, kod određivanja silicija u čelicima naišli na vrlo veliku smetnju, koja se sastoji u tome, da kod dodavanja molibdata, kod nekih metoda već u hladu kod drugih tek kod kuhanja, ispada bijeli talog. S tim bijelim talogom, koji je prema našim eksperimentima sigurno posljedica istovremene prisutnosti feri-iona i molibdatnih ionova, bavio se već čitav niz autora od Pinsla<sup>4)</sup> pa do Enghaga.<sup>1)</sup> Pinsl govori o taloženju »molibdenske kiseline ili željeznog molibdata«, Enghag o »teško topljivim molibdenskim spojevima, koji se u vrućini talože zbog hidrolize«. Nije nam poznato da li je netko taj talog detaljno opisao. Za analitičare on je bio uzrok smetnje, pa su svi gledali samo kako da ga se riješe. To su učinili neki autori tako, da su povisili kiselost zadržavajući koncentraciju suvišnog molibdata cca  $5 \cdot 10^{-2}$ . Posljedica toga je bila, da su došli u odnos  $H : Mo = 6$  kod Pinsla i Hill-a, a 9 kod Stricklanda. Kod ovakvih odnosa  $H : Mo$  reakcija pri običnoj temperaturi teče vrlo sporo, pa Pinsl grije do  $85^\circ$ , a Enghag do  $100^\circ$ . Drugi autori su zanemarili taj talog pa su ga naknadno, poslije punog razvoja žute boje, otapali, napr. kod metode koju preporučuje Fischer Sci. Co dodatkom 25%-tne  $H_2SO_4$  ili sa 4%-tnom HF.<sup>2)</sup> Dodatak ovih kemikalija, kod pomenutih metoda, potreban je i iz drugih razloga. Pitanje je da li je podesno, da se najosjetljivija operacija, razvijanje boje, vrši uz tako neprecizne uslove. Ti uslovi su takvi, da talog obično nastaje, ali ne uvijek. Ako nastaje, mijenja se koncentracija molibdata u otopini. Talog može eventualno povući sa sobom nešto silicija, koji onda poslije otapanja taloga više ne reagira, jer je ili prešao u fluoridni kompleks ili je otopina suviše kisela. Mislimo da će se nastanak taloga moći spriječiti smanjenjem koncentracije molibdata u suvišku. Međutim eksperimenti u tom pravcu imadu smisao jedino, ako znamo da možemo koncentraciju molibdata smanjiti bez štete za kvantitativni nastanak silikomolibdenske kiseline. Prethodno smo zato htjeli raščistiti pitanje da li je potreban sa tačke gledišta kvantitativnog stvaranja silikomolibdenske kiseline, uz određene koncentracije silicija, suvišak od 0,05 mol/l molibdata. Našli smo da nije potreban, što znači prištednju ove dosta skupe kemikalije, bez obzira, kako će ispasti naši daljnji eksperimenti u vezi sa sprečavanjem nastanka taloga. Smatramo da je važno naše zapažanje da dodatak 50%-tnog alkohola zaustavlja prelaz  $\beta$  u  $\alpha$  modifikaciju. Primijetili smo, da je spektar alkoholne otopine  $\alpha$ -silikomolibdenske kiseline vrlo sličan vodenoj otopini  $\beta$ -kiseline. Odmah se nameće pitanje, kakav je onda spektar  $\beta$ -kise-

line u alkoholu. Tu krivu nažalost nije bilo moguće mjeriti, jer se natrijev silikat i molibdat u alkoholu ne otapaju. Bilo bi interesantno ispitati kako izgleda spektar  $\beta$ -kiseline, kojoj smo kao kompromisno rješenje dodali samo toliko alkohola da talog još ne ispada. Taj spektar još nismo mogli izmjeriti, jer naš Institut nema spektrofotometra. Spektrofotometar bio je jednom od nas pristupačan u svrhu mjerenja apsorpcijskih spektara silikomolibdenske kiseline (saopštenje 1) i to samo ograničeno vrijeme. Zato smo mogli izmjeriti samo ekstinkciju žute i plave boje kod takve valne dužine (sa interferencijskim filterom 44 za žutu, filterom RG2 za plavu boju) kod koje postaje karakteristična razlika u apsorpciji  $\alpha$  i  $\beta$  modifikacije. Dobili smo ekstinkcije, koje se slažu sa ekstinkcijama vodene otopine  $\beta$ -silikomolibdenske kiseline, ali su vremenski konstantne.

## EKSPERIMENTALNI DIO

### Upotrebljeni aparati

Mjerenja ekstinkcije vršena su Lange-ovim fotometrom model IV. Prema starijim modelima istoga aparata taj model ima kao novost mjesto masivnog zaklopca za potpuno zamračivanje jednog fotoelementa, kod uspostavljanja 100%-tnog otklona, zaklopac sa sistemom malih rupica koje bi trebale da propuštaju 50% od ukupnog zračenja, što odgovara ekstinkciji 0,3. Svrha toga noviteta je u tome, da se može otklon galvanometra, kada ovaj zaklopac zatvara jedan od fotoelemenata, proizvoljno uspostaviti na 50% ili 100%. Na taj se način može vrlo brzo mijenjati osjetljivost za faktor 2. Uvjerili smo se da je taj novitet ustvari konstrukcijska greška. Pomjerenjem »blende« pred tim zaklopcem se naravno mijenja površina na zaklopcu osvjetljenog kruga, ali pošto rupice u zaklopcu nisu manje od cca 2 mm, time se mijenja odnos površine koja zračenje propušta i koja ga ne propušta, dakle i »ekstinkcija« zaklopca. Zbog toga smo taj novitet nadomjestili sa jednim običnim zaklopcem. Ali uz sve naše napore nije nam uspjelo u cjelini otkloniti jedan drugi nedostatak aparata, parazitarno svijetlo, s kojim je aparat obilovao. Paralelke su se većinom vrlo lijepo slagale kada na aparatu ništa nije mijenjano (napr. čak ni položaj nekih filtera), mjerenja ekstinkcije su se tada dala reproducirati većinom unutar  $\pm 0,002$ , međutim, apsolutne greške ekstinkcije ocijenjujemo sa oko  $\pm 0,01$ , pa smo zbog toga stali na stanovište, da uz ovakav aparat ne možemo dobiti rezultate, koji bi se mogli koristiti za kinetske račune. Međutim dovoljno su tačni za kvalitativne zaključke.

Mjerenja pH i potenciometrijske titracije vršene su Philipsovim pH-metrom tipa GM 4491 sa staklenom elektrodom prema zasićenoj

kalomel-elektrodi. Asimetrični potencijal kompenziran je svaki dan i češće je kontrolisan u toku rada sa Philipsovim puferom  $\text{pH} = 2,20 \pm 0,003$ . Ovaj aparat radio je vrlo dobro. Paralelna mjerenja su se slagala na  $\pm 0,02$  pH.

Upotrebljavali smo Höpplerov ultratermostat i električni termostat vlastite improvizacije, koji su radili otprilike sa tačnošću  $\pm 0,3^\circ \text{C}$ .

### Sinteza i analiza silikomolibdenske kiseline

Za sintezu su upotrebljeni  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  p. a.,  $\text{HCl}$  p. a.,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 5\text{aq}$ , pur. i eter p. a. Sinteza je vršena u više mahova sa iskorišćenjem između 81—89%. Gravimetriska analiza vršena je određivanjem vode grijanjem probe do  $450^\circ$  do konstantne težine.  $\text{MoO}_3$  je određivan njegovom volatilizacijom u kvarcnom Rose-lončiću u struji  $\text{HCl}$ , između  $150$  i  $200^\circ \text{C}$ , a  $\text{SiO}_2$  je određivan fluoriranjem preostalog nečistog  $\text{SiO}_2$ . Razlike u paralelkama kod određivanja  $\text{H}_2\text{O}$  iznosile su prosječno 0,05%, kod  $\text{MoO}_3$  0,12%, a kod  $\text{SiO}_2$  0,03%. U tabeli 1 date su tri tipične analize.

Tabela 1

Broj uzorka	% $\text{H}_2\text{O}$	% $\text{MoO}_3$	% $\text{SiO}_2$	Ukupno
				%
5	9,52	87,35	2,97	99,90
6	9,94	86,88	3,01	99,84
7	10,86	86,05	3,02	99,94

Molekularni odnos  $\text{MoO}_3 : \text{SiO}_2$  za ove tri analize iznosio je 12,07; 12,05 i 11,95. Supstanca je imala sastav  $\text{H}_4\text{SiMo}_{12}\text{O}_{40} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , a »n« je varirao kod raznih uzoraka između 7 i 10.

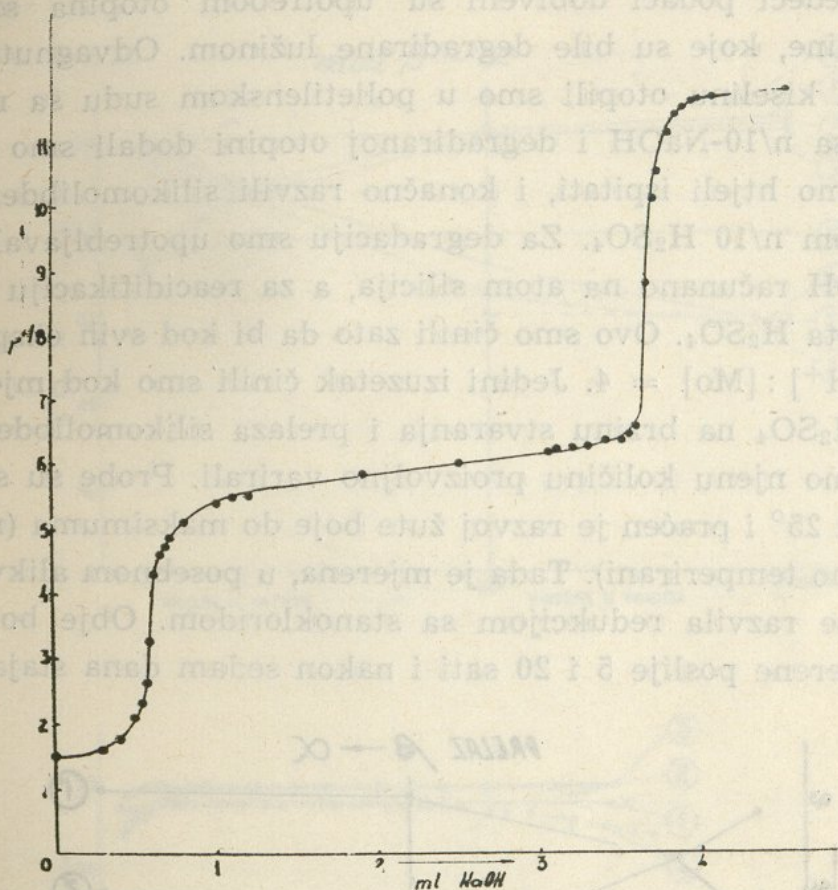
Na slici 1 vidi se kriva potenciometričke titracije tako dobivene  $\alpha$ -silikomolibdenske kiseline. Odvaga 300,0 mg uzorak br. 5.  $\text{Na OH}$  n/l dodavan iz mikrobirete. Uticaj površinskog napona na veličinu kapi eliminisan je uronjavanjem kapilare pričvršćene na biretu u otopinu.

Prvi skok potencijala odgovara dodatku 4 ekvivalenta, drugi 24 ekvivalenta  $\text{NaOH}$ , koji su u vezi sa neutralizacijom odnosno degradacijom kiseline. Kod drugog skoka potencijala ravnoteža se uspostavlja sporo pa treba čekati po 10 minuta i više za svaku tačku.

### Uticaj pojedinih faktora na stvaranje $\beta$ -silikomolibdenske kiseline i njen prelaz u $\alpha$ -oblik

Najprije da damo nekoliko karakterističnih podataka. Tabela 2 prikazuje uticaj odnosa  $[\text{H}^+] : [\text{Mo}]$  na formu stvorene silikomolibdenske

kiseline. U 100 ml normalne sudove stavljene su različite količine n/1  $H_2SO_4$ ,  $f = 1,0327$ , dalje 10 ml 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-tnog amonijum paramolibdata i 45 ml standardnog rastvora  $Na_2SiO_3$  sa 0,1 mg Si/ml (vidi tabelu). Sve su otopine bile temperirane na 25° C. Nakon razređivanja do 100 ml, mjerili smo ekstinkciju žute boje (KPG kiveta — 20 ml, interferenciski filter 44 firme Lange), dok se postigla maksimalna vrijednost. Ova je unesena u tabelu. Tada se 5 ml ove otopine razrijedi na 100 ml; 5 ml tako razređene otopine stavi se u 25 ml normalni sud u kome se već nalazilo 2 ml 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-tnog amonijum molibdata, 5 ml 15 n —  $H_2SO_4$  i 12 ml  $H_2O$ . Poslije



Slika 1 — Kriva potenciometričke titracije  $\alpha$ -silikomolibdenske kiseline sa n/1  $NaOH$ .

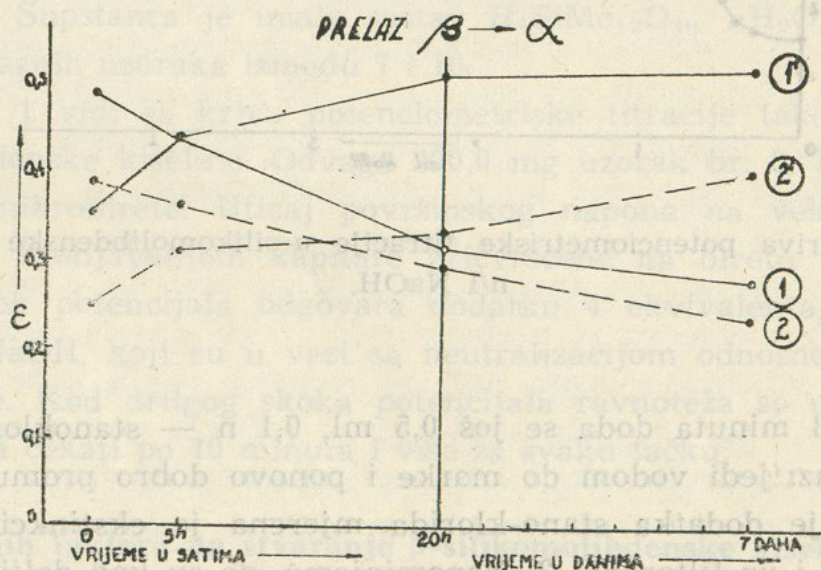
stajanja od 3 minuta doda se još 0,5 ml, 0,1 n — stanoklorida, dobro promućka, razrijedi vodom do marke i ponovo dobro promućka. Deset minuta poslije dodatka stano-klorida mjerena je ekstinkcija u KPG kivei 20 ml, i uz filter RG 2. Napominjemo, da su kod daljih mjerenja normalno upotrebljavani isti filteri i kivete, pa ih nećemo u daljem navoditi. Spomenut ćemo samo izuzetne slučajeve, kada nije bilo tako. Konačno je mjerena još pH žute otopine.

Tabela 2

Uticaj varijacije koncentracije sumporne kiseline ( $\text{Si}$ ) =  $1,6 \cdot 10^{-3}$  mol/l;  
 ( $\text{Mo}$ ) =  $5,6 \cdot 10^{-2}$  mol/l.

Broj eksperimenta	1	2	3	4	5
ml $\text{H}_2\text{SO}_4$ n/l	2,50	4,00	5,00	17,00	22,00
(H) : (Mo)	0,45	0,72	0,90	3,07	4,00
pH	3,68	2,21	2,08	1,38	1,16
Ekstinkcija					
žute boje	0,358	0,497	0,509	0,532	0,542
Ekstinkcija					
plave boje	0,535	0,440	0,422	0,412	0,397

Svi sljedeći podaci dobiveni su upotrebom otopina silikomolibdenske kiseline, koje su bile degradirane lužinom. Odvagnutu  $\alpha$ -silikomolibdensku kiselinu otopili smo u polietilenskom sudu sa malo vode, degradirali sa n/10-NaOH i degradiranoj otopini dodali smo supstance, čiji uticaj smo htjeli ispitati, i konačno razvili silikomolibdensku kiselinu dodatkom n/10  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Za degradaciju smo upotrebljavali 24 ekvivalenta NaOH računano na atom silicija, a za reacidifikaciju trebalo je 48 ekvivalenta  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Ovo smo činili zato da bi kod svih eksperimenata bio odnos  $[\text{H}^+] : [\text{Mo}] = 4$ . Jedini izuzetak činili smo kod mjerenja uticaja same  $\text{H}_2\text{SO}_4$  na brzinu stvaranja i prelaza silikomolibdenske kiseline, gdje smo njenu količinu proizvoljno varirali. Probe su stavljane u termostat od  $25^\circ$  i praćen je razvoj žute boje do maksimuma (reagenti su bili prethodno temperirani). Tada je mjerena, u posebnom alikvotu, plava boja, koja se razvila redukcijom sa stanokloridom. Obje boje su tada ponovno mjerene poslije 5 i 20 sati i nakon sedam dana stajanja u ter-

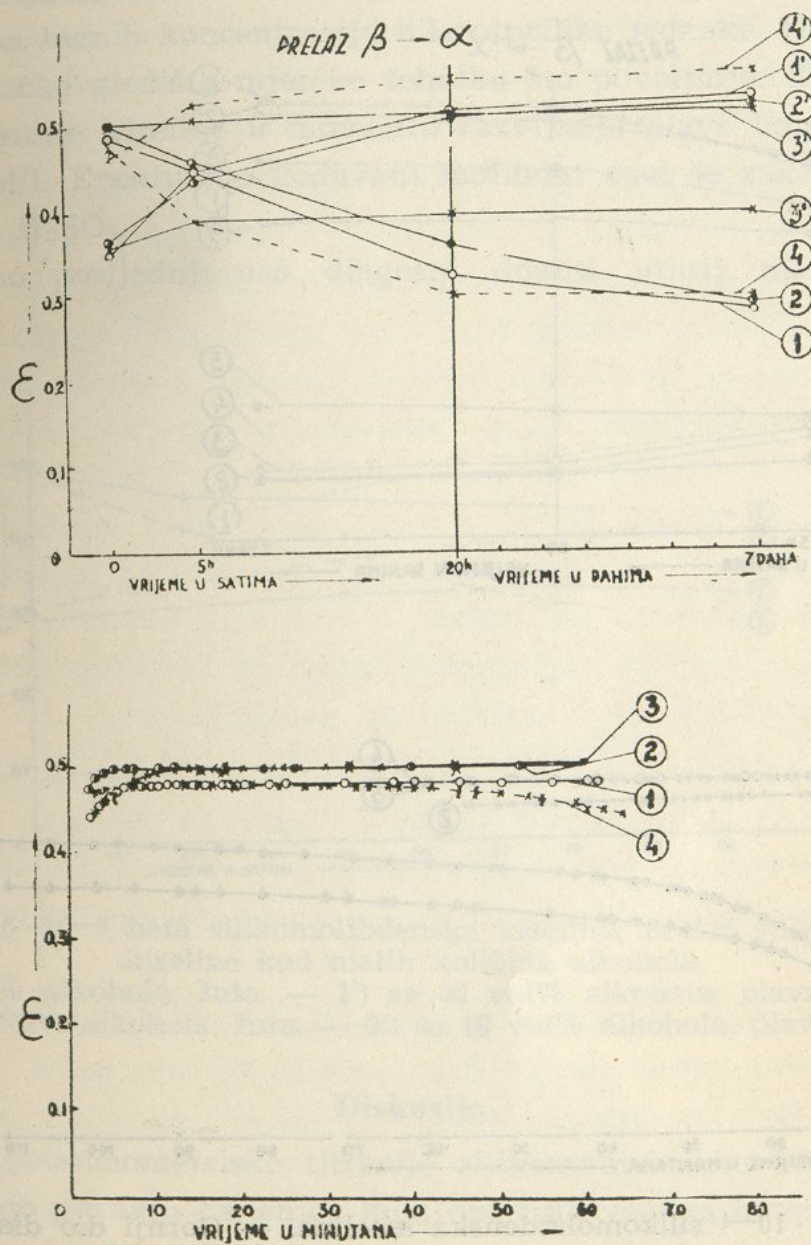


Slika 2 — Uticaj suviška sumporne kiseline na brzinu prelaza  $1,6 \cdot 10^{-3}$  mol/l silikomolibdenske kiseline. — 1) žuta boja bez viška  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; pH 1,76. — 1) plava boja bez suviška  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . — 2) žuta boja u prisutnosti  $1,9 \cdot 10^{-1}$  mol/l  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , pH 1,02. — 2') plava boja u prisutnosti  $1,9 \cdot 10^{-1}$  mol/l  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .



mostatu, kada je bio prelaz u svim otopinama, u kojima taj prelaz uopšte ide, već dovršen. Ovi su eksperimenti izvođeni sa dvije koncentracije  $\alpha$ -silikomolibdenske kiseline  $1,6 \cdot 10^{-3}$  i  $1,6 \cdot 10^{-4}$  mol/l.

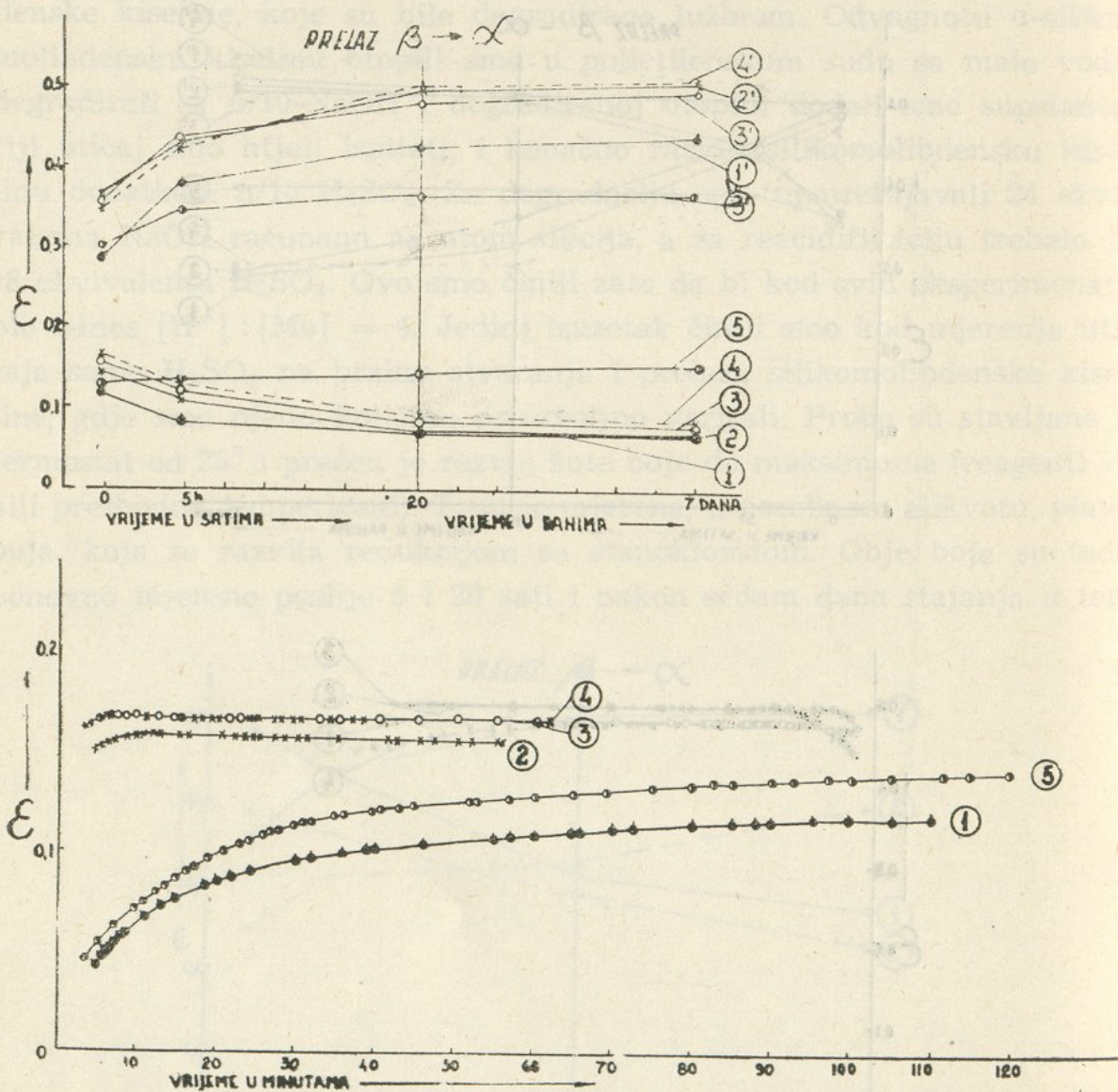
Kod serije sa višom koncentracijom silikomolibdenske kiseline, plave boje su mjerene poslije  $100 \times$  razređenja na konačnu koncentraciju  $1,6 \cdot 10^{-6}$  mol silikomolibdenske kiseline. Najprije je ispitivan uticaj dodanog suviška  $H_2SO_4$  na stvaranje i prelaz silikomolibdenske kiseline. Dok se u  $1,6 \cdot 10^{-3}$  mol probi bez viška  $H_2SO_4$  postizava maksimum žute boje za 18 minuta, uz suvišak  $2,4 \cdot 10^{-2}$  m —  $H_2SO_4$  maksimum se postizava za 22 minuta, kod suviška  $9,5 \cdot 10^{-2}$  m —  $H_2SO_4$ ,



Slika 3 —  $1,6 \cdot 10^{-3}$  beta silikomolibdenske kiseline. — Gornji dio diagrama: stvaranje. — Donji dio diagrama: prelaz.  
 1) bez dodatka, žute boje pH 1,76. — 1') bez dodatka plave boje. — 2) sa viškom  $2,4 \cdot 10^{-2}$  mol/l molibdata, žuta pH 1,52. — 2') sa viškom  $2,4 \cdot 10^{-2}$  mol/l molibdata, plava. — 3) sa 50% alkohola žuta pH 1,97. — 3') sa 50% alkohola plava. — 4: sa 0,25 mol/l  $Na_2SO_4$ , žuta pH 1,74. — 4') sa 0,25 mol/l  $Na_2SO_4$ , plava.

za 62 minute, a sa  $1,9 \cdot 10^{-1}$  m —  $H_2SO_4$  za dva sata maksimum još se ne postizava. Ove probe imale su redom sljedeće vrijednosti pH: 1,76; 1,59; 1,23 i 1,02, a odnos  $[H^+]: [Mo]$  istovremeno zauzimao je redom sljedeće vrijednosti: 4,0; 5,25; 9 i 14. Usporeno stvaranje silikomolibdenske kiseline može se shvatiti prisutnošću pretežno kationskog ( $\gamma$ ) oblika molibdenskih ionova. — Prisutna suvišna kiselina usporava i prelaz  $\beta \rightarrow \alpha$ . To pokazuje na jednom primjeru slika 2.

Rezultati djelovanja suvišnog molibdata, natrium sulfata i 50% alkohola prikazani su na slici 2. Treba spomenuti, da su krive razvitka boje  $1,6 \cdot 10^{-3}$  silikomolibdenske kiseline, u prisutnosti  $6,0 \cdot 10^{-3}$ ,



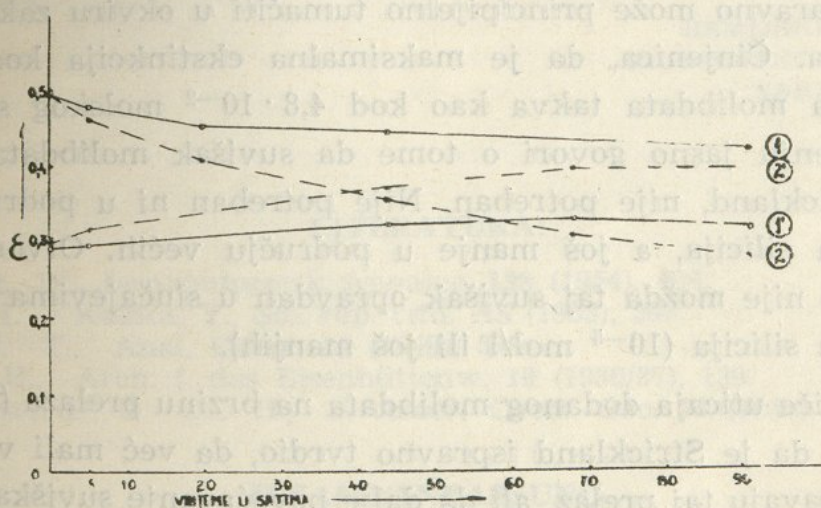
Slika 4 —  $1,6 \cdot 10^{-4}$  silikomolibdenska kiselina. — Gornji dio dijagrama: prelaz. — Donji dio dijagrama razvoj.

1) bez dodatka, žuta, pH 2,70. — 1') bez dodatka, plava. — 2) sa  $6,0 \cdot 10^{-3}$  mol/l  $Na_2MoO_4$ , žuta, pH 2,21. — 2') sa  $6,0 \cdot 10^{-3}$  mol/l  $Na_2MoO_4$ , plava. — 3) sa  $2,4 \cdot 10^{-2}$  mol/l  $Na_2MoO_4$ , žuta, pH 1,84. — 3') sa  $2,4 \cdot 10^{-2}$  mol/l  $Na_2MoO_4$ , plava. — 4) sa  $4,8 \cdot 10^{-2}$  mol/l  $Na_2MoO_4$ , žuta, pH 1,69. — 4') sa  $4,8 \cdot 10^{-2}$  mol/l  $Na_2MoO_4$ , plava. — 5) sa 50% alkohola žuta pH 2,74. — 5') sa 50% alkohola plava.

$2,4 \cdot 10^{-2}$  kao  $4,8 \cdot 10^{-2}$  mola suvišnog molibdata, praktično istovjetne pa se na crtežu uopšte ne bi razlikovale, zbog toga donosimo uticaj samo jedne koncentracije molibdata. Djelovanje molibdata na brzinu prelaza  $\beta$  u  $\alpha$  oblik silikomolibdenske kiseline je praktički jednako. Sve ove molibdatne otopine dodavane su uvijek zajedno sa četverostrukom količinom  $H^+$  sumporne kiseline, kako bi bilo stanje molibdat-iona uvijek jednako.

Kod  $1,6 \cdot 10^{-4}$  mol/l otopina žute boje su mjerene izuzetno u Langeovim 100 ml kivetama kako se ne bi dobile suviše niske vrijednosti ekstinkcije žute boje. Za plavu boju uzimali smo 10 puta veće alikvote, nego kod serija sa  $1,6 \cdot 10^{-3}$  mol/l, kako bi ekstinkcije plavih boja matičnih otopina raznih koncentracija bile otprilike jednake, tj. u području koje je sa tačke gledišta mjerske tehnike što povoljnije. Koncentracija silikomolibdenske kiseline u momentu razvijanja plave boje iznosila je  $1,6 \cdot 10^{-5}$  mol/l. Eventualno dodavani molibdat opet je zakiseljen u odnosu 4 : 1 sa  $H_2SO_4$ .

Konačno posljednji naš diagram donosi uticaj malih količina alkohola.



Slika 5 —  $1,6 \cdot 10^{-3}$  beta silikomolibdenska kiselina. Prelaz silikomolibdenske kiseline kod malih količina alkohola.  
1) sa 30 vol% alkohola, žuta. — 1') sa 30 vol% alkohola, plava. — 2) sa 10 vol% alkohola, žuta. — 2') sa 10 vol% alkohola, plava.

### Diskusija

Kriva potenciometričke titracije silikomolibdenske kiseline potvrđuje već dugo poznatu činjenicu koja općenito važi za heteropolikiseline da su to jake kiseline. Skok potencijala kod 4 ekvivalenta u saglasnosti je sa rentgenografskom formulacijom:  $H_4(SiMo_{12}O_4) \cdot aq$ .

Priraštaj žute boje i opadanje plave u tabeli 2 u pravcu rastućeg odnosa  $[H^+] : [Mo]$  kao i eksperimenti o uticaju suviška kiseline kod rada sa degradiranom silikomolibdenskom kiselinom potvrđuje Stric-

klandovu tezu, da kod niskih vrijednosti toga odnosa nastaje procentualno mnogo  $\alpha$ -oblika i malo  $\beta$ -oblika, a kod viših obrnuto, a kod vrlo niskih prisutan je kationski oblik Mo. Diagram 2 potvrđuje od Stricklanda postavljenu tezu, da zavisi brzina prelaza  $\beta$  u  $\alpha$ -oblik o pH i, da je velika kod velikih pH. Interesantno je da nema bitnih razlika u razvoju žute boje u prisutnosti molibdata ili bez njega (slika 3). Ekstinkcija sa molibdatom je samo nešto malo viša. Kriva sa uticajem  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  potvrđuje na jednom primjeru da povećavanje ionske koncentracije (strane soli) ubrzava prelaz  $\beta$  u  $\alpha$ -oblik. Nov je, međutim, naš nalaz da ostaje žuta boja poslije postizavanja maksimuma osam dana konstantnom (duže ekstinkcija nije praćena). Da li kod plave boje u toku prvih par sati ima neki mali prirast ili se radi samo o eksperimentalnoj grešci (pošto je žuta boja, pa i plava, čitavo vrijeme u toku daljeg razvoja konstantna), ne možemo sa sigurnošću reći.

Postoji prilična razlika u krivama razvoja žute boje, dakle, nastanka silikomolibdenske kiseline u zavisnosti o koncentraciji prisutnog silicija. Kod kriva, koje se odnose na nižu koncentraciju, znatan je uticaj viška molibdata na brzinu razvoja boja i na postignutu ekstinkciju. To djelovanje se naravno može principijelno tumačiti u okviru zakona o djelovanju masa. Činjenica, da je maksimalna ekstinkcija kod  $2,4 \cdot 10^{-2}$  mol/l suviška molibdata takva kao kod  $4,8 \cdot 10^{-2}$  molskog suviška, po našem mišljenju jasno govori o tome da suvišak molibdata, kako ga predlaže Strickland, nije potreban. Nije potreban ni u području malih koncentracija silicija, a još manje u području većih. Otvoreno ostaje pitanje, da li nije možda taj suvišak opravdan u slučajevima vrlo malih koncentracija silicija ( $10^{-5}$  mol/l ili još manjih).

Što se tiče uticaja dodanog molibdata na brzinu prelaza  $\beta$  u  $\alpha$ -oblik, može se reći da je Strickland ispravno tvrdio, da već mali viškovi molibdata usporavaju taj prelaz, ali da dalje povećavanje suviška molibdata nema nikakvog bitnog efekta. Pogotovo nije potreban veliki suvišak od 0,05 mol/l.

Kod 50%-tnih alkoholnih otopina  $1,6 \cdot 10^{-4}$  mol/l silikomolibdenske kiseline, u toku prvog dana i žuta i plava se boja nešto pojačaju, ali onda ostaju opet konstantne. Međutim, vidi se i to, da je prirast plave boje, kod rastvora bez dodataka, u toku prvog dana veći, a opadanje je žute boje manje, nego kod otopine sa viškom molibdata. To je razumljivo, jer se u tako razređenim sistemima i u čisto vodenoj otopini i u 50%-tnoj alkoholnoj sredini silikomolibdat vrlo sporo stvara. Ovdje kriva »prelaza«, u toku prvog dana, ustvari pretstavlja kombinaciju stvaranja i raspadanja  $\beta$ -kompleksa u vodenoj sredini, a u alkoholnoj sredini kombinaciju ostatka njegovog nastajanja i stabilnoga stanja.

Iz slike 5 može se zaključiti da već male količine alkohola djeluju protiv prelaza  $\beta$  u  $\alpha$ -oblik. To je djelovanje jače što je koncentracija alkohola veća.

U našem prvom saopštenju nabacili smo pretpostavku da kod prelaza  $\beta$  u  $\alpha$  silikomolibdensku kiselinu igra bitnu ulogu voda i da se tu, vjerovatno, radi o nastanku više hidriranog produkta. Tada je spomenuto dejstvo alkohola i kinetika prelaza  $\beta$  u  $\alpha$ , koja je prema Stricklandu reakcija prvog reda, dva argumenta u smislu naše pretpostavke. Smatramo, da ni ubrzajući uticaj alkalija ni zadržavajući uticaj kiseline nisu u suprotnosti s tim mišljenjem. Lužina općenito reagira sa silikomolibdatnim anionom, tako da ga razbija. Mogućnost da time vodi »olakša posao« bez obzira da li se tu radi o čistoj baznoj katalizi ili ne, svakako postoji. Usporavajuće djelovanje kiselina moglo bi se možda svesti na paralisanje baze. A što se tiče soli tu vrlo malo znamo, kako one djeluju kod velikih koncentracija? Tako dugo dok se o stvarima zna eksperimentalno malo, i to prvenstveno samo kvalitativno, može se ista stvar objašnjavati na mnogo načina. Bitno je tada skupljati precizne podatke. Međutim svakako je bolje ako čovjek ima svoju radnu hipotezu. Za nas je ta hipoteza misao o ulozi vode kod »prelaza beta u alfa modifikaciju«.

HEMIJSKI INSTITUT  
FILOZOFSKOG FAKULTETA  
SARAJEVO

#### LITERATURA:

1. Enghag, P. Jernkontoretsk Annalen, **138** (1954), 404.
2. Goto, H. i Kakiita, Y., Sci. rep. ritu. **A5** (1953), 395.
3. Hill, U. T., Anal. Chem. **21** (1949), 589.
4. Pinsl, H., Arch. f. das Eisenhüttenw. **10** (1936/37), 139.
5. Strickland, J. D. H., J. Amer. Chem. Soc. **74** (1952), 862, 868, 872.

#### ZUSAMMENFASSUNG

##### Ein Beitrag zur Spektrophotometrischen Siliziumbestimmung

##### 2. Mitteilung.

##### Über die Bedingungen der Bildung und der Stabilität der $\beta$ -Silicomolybdänsäure

Von T. Škerlak, M. Glavaš und T. Ribar.

Strickland entdeckte, dass in wässriger Lösung zwei Formen der Silicomolybdänsäure bestehen. Die  $\beta$ -Modifikation absorbiert stärker im Sichtbaren, die  $\alpha$  hat aber eine höhere Extinktion des blauen Reduktionsproduktes. Massgebend dafür, welche Form vorliegt, ist das Verhältnis  $[H^+]:[Mo]$ . Die  $\beta$ -Form wandelt sich spontan in die  $\alpha$ -Form, Molybdatüberschuss verlangsamt den Übergang, während Erwärmen, Erhöhung der pH oder der Ionenkonzentration (Fremdsalzzusatz) denselben beschleunigt. Strickland empfiehlt, bei der Entwicklung photometrischer Siliziumbestimmungsmethoden folgende Bedingungen einzuhalten: 1)  $[H^+]:[Mo]$  3—5; 2) Molybdatüberschuss 0,05 Mol/L; 3) Ionale Konzentration aller anwesender Stoffe nicht über 0,5; 4)

Extinktionsmessung oder Reduktion binnen 10 Min. nach der vollen Bildung der Silicomolybdensäure.

Unsere Versuche sind durch die Strickland-schen Veröffentlichungen angeregt worden. Wir untersuchten die Rolle des  $[H^+] : [Mo]$  — Verhältnisses, des Molybdatüberschusses, des Zusatzes vom Natriumsulfat und des Äthanol. Von vornherein haben wir etwas Neues im Wesentlichen nur im Bezug auf den Molybdatüberschuss erwartet. Obwohl Stricklands Forderung, mit 0.05 Mol/L Molybdatüberschuss zu arbeiten, mit einigen praktischen Vorschriften für die photometrische Siliziumbestimmung im Einklang steht, schien uns dieser unnötig hoch. Es schien uns besonders auch deshalb wichtig diese Frage zu entscheiden, weil die hohe Molybdatkonzentration in Stählen die Ausscheidung eines, nicht näher, soweit uns bekannt, beschriebenen, Niederschlages begünstigt.

Eine Versuchsreihe wurde durch Reaktion vom Ammoniummolybdat und Natriummetasilicat in schwefelsäurer Lösung unter zwischen 0.5—4 variierenden  $[H^+] : [Mo]$  Verhältnis ausgeführt. Bei allen anderen Versuchen sind wir von mit 24 Äquivalenten Lauge degradierten Silicomolybdänsäurelösungen ausgegangen, die durch Schwefelsäure angesäuert wurden.

Die Synthese der Silicomolybdänsäure wurde nach Strickland ausgeführt. Die gravimetrische Analyse und potentiometrische Titration der gewonnenen Substanz stimmen mit der Formel  $H_4[SiMo_{12}O_{40}] \cdot nH_2O$  überein,  $n$  variiert je nach dem Trocknungsgrad zwischen 7—10. Nach dem Ansäuern der degradierten Silicomolybdänsäurelösungen und nach der ev. Zugabe weiterer Substanzen, deren Einfluss untersucht wurde, betrug die Konzentration der Silicomolybdänsäure in einer Versuchsreihe  $1.6 \times 10^{-3}$  Mol/L, in der anderen  $1.6 \times 10^{-4}$  Mol/L. — Die Steigerung des  $[H^+] : [Mo]$  Verhältnisses von 0.45 bis 14 zeigte, dass beim Verhältnis 0.45 praktisch die reine  $\alpha$ -Form vorhanden ist, dann aber der Anteil der  $\beta$ -Form anfangs steil, später aber langsamer anwächst, um beim Verhältniss 4 praktisch 100% auszumachen. Mit dem weiteren Zuwachs dieses Verhältnisses wächst die  $\gamma$ -Form des Molybdates — die Silicomolybdänsäurebildung wird deshalb immer langsamer. Wie kinetische Messungen zeigen, fällt mit dem Steigern der Zusatzkonzentration der Säure die  $\beta \rightarrow \alpha$  Umwandlungsgeschwindigkeit, sie wächst aber durch den Zusatz vom Natriumsulfat. Demnach ging bisher alles so, wie das nach Strickland zu erwarten war. Durch den Molybdatüberschuss (der nach beendeter »Entwicklung der gelben Farbe«  $6.0 \times 10^{-3}$ ,  $2.4 \times 10^{-2}$  und  $4.8 \times 10^{-2}$  Mol/L betrug) wird bei der  $1.6 \times 10^{-3}$  Mol/L Silicomolybdänsäurelösung eine kleine Erhöhung der Extinktion verursacht, praktisch gleich für alle drei Molybdatüberschüsse. Bei der  $1.6 \times 10^{-4}$  Mol/L Silicomolybdänsäurelösung ist die »Entwicklung der gelben Farbe« sehr langsam, der Molybdatüberschuss hat einen merklichen Einfluss. Die Bildungsgeschwindigkeit und die Extinktion der gebildeten Silicomolybdänsäure ist aber beim Überschuss von  $2.4 \times 10^{-2}$  Mol/L dieselbe wie bei  $4.8 \times 10^{-2}$  Mol/L. Für die hier untersuchten Silicomolybdatkonzentrationen ist also ein Überschuss von  $2.4 \times 10^{-3}$  Mol/L Molybdat vollständig ausreichend. Die Umwandlungsgeschwindigkeit wurde durch den Molybdatüberschuss, praktisch unabhängig von dessen Höhe, herabgesetzt.

Neu ist unsere Feststellung, dass die Umwandlung durch Zusatz von 50 Vol% Äthanol ganz aufgehoben, durch 30 bzw. 10% Äthanol aber deutlich herabgesetzt werden kann.

Als Arbeitshypothese für die weiteren, die Sache näher zu klärenden Versuche nehmen wir die Vorstellung an, dass es sich beim  $\beta \rightarrow \alpha$  Übergang um eine Reaktion mit Wasser handelt. Dafür spricht in erster Linie der Einfluss des Alkohols und die Ordnung 1 dieser Reaktion. Unsere Arbeitshypothese widerspricht nicht der Wirkung anderer bekannter Einflüsse auf die Umwandlungsgeschwindigkeit.

CHEMISCHES INSTITUT  
DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT  
IN SARAJEVO

## ODJELJIVANJE ZEMNOALKALIJSKIH KOVINA I MAGNEZIJA OD ALUMINIJA U PRISUTNOSTI FOSFATA AMONIJAKOM, KOJI NASTAJE HIDROLIZOM KARBAMIDA

(Prilog taloženju u homogenim otopinama I.)

F. Krleža, M. Savić i J. Kićanović

Kako obična taloženja amonijakom ne daju zadovoljavajuće rezultate kod odjeljivanja zemnoalkalijskih kovina od željeza, aluminija i kroma, osobito u prisutnosti fosfata, to se je pristupilo promjeni načina i uvjeta taloženja. Tako je među ostalim izrađen postupak za odjeljivanje zemnoalkalijskih kovina i magnezija od željeza u prisutnosti fosfata<sup>1</sup>), koji predviđa, da se ispitivana otopina dodaje kap po kap u 10%-tnu otopinu amonijevega nitrata, kojoj je već prije dodana 10%-tna otopina svježeg destiliranog amonijaka. Potrebna količina amonijaka unaprijed je određena pokusnim taloženjem tako, da pH na koncu taloženja iznosi 6,9 do 7.

Zadaća naše radnje bila je, da se odjele zemnoalkalijske kovine i magnezij od aluminija u prisutnosti fosfata. Taj zadatak odlučili smo riješiti taloženjem u homogenoj sredini, jer se tako najsigurnije postizavaju najpovoljniji uvjeti, potrebni za odjeljivanje. Priredili smo sisteme tako, da smo amonijevom nitratu dodavali otopine nitrata zemnoalkalijske kovine ili magnezija, aluminijeva nitrata, natrijeva sekundarnog fosfata i karbamida. Sisteme smo grijali 3 sata kod 90° C, a nakon ohlađivanja odredili smo njihov pH, potom smo pristupili filtraciji, a u filtratu smo određivali zemnoalkalijsku kovinu odnosno magnezij. Ispitivanja su pokazala, da je postupak

primjenljiv uz određenu koncentraciju vodikovih iona, a da ovisi i o omjeru komponenata.

### Uvod

Kod odjeljivanja zemnoalkalijskih kovina i magnezija od aluminija, željeza ili kroma u prisutnosti fosfata amonijakom dolazi do gubitaka zemnoalkalijske kovine i magnezija, ako se taloženje vrši u alkalijskoj otopini. U kiselijoj otopini (pH ispod 6,5) doći će do nepotpunog taloženja aluminija, željeza ili kroma, pa je odjeljivanje opet nepotpuno. Trebalo je, dakle, naći takav pH uz koji će se potpuno istaložiti aluminij u formi hidroksida i fosfata, a da istovremeno ne bi došlo do taloženja zemnoalkalijske kovine odnosno magnezija. Da bi se postigla takova reakcija otopine, najbolje je taloženje izvršiti u homogenoj sredini. Kako smo Willardov<sup>2)</sup> postupak dobivanja homogenih otopina hidrolizom karbamida primijenili kod taloženja srebrenog hidroksida, cinkovog hidroksida i aluminijeva hidroksida<sup>3)</sup>

**Tabela I**  
Odjeljivanje magnezija od aluminija u prisutnosti fosfata

Redni broj	Mg O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Omjer komponenata	pH	Mg O nadeno g u 200 ml	Razlika		uzeto karb- amida g
	uzeto g u 200 ml						mg	‰	
1	0,0984	0,0985	0,0246	4:4:1	7,03	0,0985	+ 0,1	+ 1,01	1,5
2	0,0979	0,0985	0,0246	4:4:1	6,87	0,0981	+ 0,2	+ 2,04	1,5
3	0,1112	0,1122	0,0281	4:4:1	7,02	0,1109	- 0,3	- 2,70	1,4
4	0,0979	0,0985	0,0308	4:4:1,25	7,12	0,0980	+ 0,1	+ 1,02	1,5
5	0,0979	0,0985	0,0308	4:4:1,25	7,14	0,0979	± 0	± 0	1,5
6	0,1112	0,1122	0,0351	4:4:1,25	7,03	0,1113	+ 0,1	+ 0,9	1,4
7	0,0979	0,0985	0,0369	4:4:1,5	6,91	0,0979	± 0	± 0	1,5
8	0,1112	0,1122	0,0421	4:4:1,5	6,93	0,1113	+ 0,1	+ 0,9	1,4
9	0,1112	0,1122	0,0421	4:4:1,5	7,05	0,1111	- 0,1	- 0,9	1,4
10	0,0979	0,0985	0,0431	4:4:1,75	7,12	0,0978	- 0,1	- 1,02	1,7
11	0,0979	0,0985	0,0431	4:4:1,75	7,12	0,0977	- 0,2	- 2,04	1,7
12	0,1112	0,1122	0,0491	4:4:1,75	6,50	0,1111	- 0,1	- 0,9	1,4
13	0,1112	0,1122	0,0491	4:4:1,75	6,82	0,1106	- 0,6	- 5,40	1,4
14	0,0979	0,0985	0,0492	4:4:2	6,94	0,0979	± 0	± 0	1,4
15	0,1112	0,1122	0,0561	4:4:2	6,74	0,1111	- 0,1	- 0,9	1,4
16	0,1112	0,1122	0,0561	4:4:2	7,11	0,1104	- 0,8	- 7,19	1,4
17	0,1112	0,1122	0,0701	4:4:2,5	6,87	0,1098	- 1,4	- 12,59	1,2
18	0,1112	0,1122	0,0701	4:4:2,5	7,08	0,1104	- 0,8	- 7,19	1,2



i dobili povoljne rezultate, odlučili smo taj način dobivanja homogenih otopina primijeniti i u ovom slučaju. Da bi se koncentracija vodikovih iona održala na potrebnoj vrijednosti, priređivali smo naše sisteme uz dodatak određene količine amonijeva nitrata, koji je ujedno imao zadaću, da spriječi taloženje zemnoalkalijske kovine ili magnezija u formi hidroksida i karbonata do kojega bi moglo doći u našim sistemima. Za sprečavanje gubitaka istih kovina uslijed okluzije i površinske adsorpcije na nastalim talozima aluminijske hidroksida i fosfata, pogodno je, da talog nastaje polaganije i u homogenoj sredini, pa je i to bio jedan od razloga zbog kojih smo se odlučili za gore navedenu metodu. Kod sprečavanja gubitaka Mg, Ca, Sr i Ba igraju određenu ulogu također i prisutni amonijevi ioni.

Da bi se vezala sva prisutna fosforna kiselina moramo — uz određenu pH vrijednost imati dovoljnu količinu aluminijske hidroksida; potreban je izvjestan omjer  $Al_2O_3 : P_2O_5$ . Ako u tom omjeru količina fosfata pređe određenu vrijednost, doći će do taloženja fosfata kalcija, stron-

**Tabela II**  
**Odjeljivanje kalcija od aluminijske hidroksida u prisutnosti fosfata**

Redni broj	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Omjer komponenta	pH	CaO nađeno g u 200 ml	Razlika		uzeto karbamida g
	uzeto g u 200 ml						mg	‰	
1	0,1289	0,1934	0,0161	3 : 4 0,33	7,15	0,1285	- 0,4	- 3,1	2,5
2	0,1289	0,1934	0,0161	3 : 4 0,33	7,29	0,1283	- 0,6	- 4,6	2,5
3	0,1289	0,1289	0,0161	4 : 4 0,5	7,05	0,1294	+ 0,5	+ 4	1,5
4	0,1289	0,1289	0,0161	4 : 4 : 0,5	7,06	0,1283	- 0,6	- 4,6	1,6
5	0,1960	0,1289	0,0161	6 : 4 : 0,5	7,02	0,1964	+ 0,4	+ 2,1	2,5
6	0,1960	0,1289	0,0161	6 : 4 0,5	7,04	0,1958	- 0,2	- 1,1	2,5
7	0,1289	0,1948	0,0325	3 : 4 : 0,66	7,06	0,1283	- 0,6	- 4,6	2
8	0,1289	0,1948	0,0325	3 : 4 : 0,66	7,22	0,1292	+ 0,3	+ 2,3	2,5
9	0,1289	0,1281	0,0325	4 : 4 : 1	7,03	0,1290	+ 0,1	+ 0,8	2,34
10	0,1289	0,1289	0,0322	4 : 4 : 1	6,87	0,1288	- 0,1	- 0,8	1,5
11	0,1289	0,0967	0,0325	5,33 : 4 1,33	6,76	0,1292	+ 0,3	+ 2,3	1
12	0,1289	0,0967	0,0325	5,33 : 4 1,33	7,01	0,1284	- 0,5	- 3,9	1,5
13	0,1293	0,1289	0,0483	4 : 4 1,5	6,90	0,1287	- 0,6	- 4,6	1,5
14	0,1293	0,1288	0,0483	4 : 4 : 1,5	6,83	0,1291	- 0,2	- 1,1	0,8
15	0,1293	0,1288	0,0564	4 : 4 : 1,75	6,76	0,1298	+ 0,5	+ 3,9	1
16	0,1293	0,1288	0,0564	4 : 4 : 1,75	6,82	0,1300	+ 0,7	+ 4,9	1
17	0,1289	0,1289	0,0644	4 : 4 : 2	7,15	0,1272	- 1,7	- 10	1,5
18	0,1289	0,1289	0,0644	4 : 4 : 2	6,79	0,1273	- 1,6	- 12,4	1,5

cija, barija ili magnezija. Treba dakle odrediti granicu fosfata do koje je odjeljivanje moguće. Uz to moramo ispitati, kako na odjeljivanje utječe omjer aluminijske i prisutne dvovalentne kovine, pa prema tome i opći omjer  $XO : Al_2O_3 : P_2O_5$ .

### Eksperimentalni dio

Priredili smo otopine karbamida (uree) određenih koncentracija i grijanjem tih otopina kroz 2, 3 i 4 sata kod  $90^\circ C$  i mjerenjem pH, konstatirali, da je za potpunu hidrolizu uree uzetih koncentracija dovoljno grijanje kroz tri sata kod  $90^\circ C$ .

Iza toga načinili smo otopine aluminijske nitrata, nitrata zemnoalkalijskih kovina i magnezija, natrijeva sekundarnog fosfata i uree potrebnih koncentracija. Sisteme za odjeljivanje pripremali smo tako, da smo najprije odvagali određenu količinu amonijeva nitrata i njoj dodali otopine nitrata zemnoalkalijske kovine ili magne-

**Tabela III**  
Odjeljivanje stroncija od aluminijske u prisutnosti fosfata

Redni broj	SrO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Omjer komponentata	pH	SrO nađeno g u 200 ml	Razlika		uzeto karb- amida g
	uzeto g u 200 ml						u mg	u ‰	
1	0,1043	0,1048	0,0262	4 : 4 : 1	6,7	0,1044	+ 0,1	+ 0,96	1
2	0,1043	0,1048	0,0262	4 : 4 : 1	6,94	0,1040	- 0,3	- 2,88	1
3	0,1043	0,1048	0,0262	4 : 4 : 1	7,2	0,1046	+ 0,3	+ 2,88	1,5
4	0,1043	0,1048	0,0262	4 : 4 : 1	7,27	0,1042	- 0,1	- 0,96	2
5	0,1043	0,1048	0,0393	4 : 4 : 1,5	6,93	0,1045	+ 0,2	+ 1,92	1,5
6	0,1043	0,1048	0,0393	4 : 4 : 1,5	7,05	0,1040	- 0,3	- 2,88	1,5
7	0,1043	0,1048	0,0393	4 : 4 : 1,5	7,27	0,1045	+ 0,2	+ 1,92	1,5
8	0,1043	0,1048	0,0393	4 : 4 : 1,5	7,21	0,1044	+ 0,1	+ 0,96	1,5
9	0,1043	0,1048	0,0459	4 : 4 : 1,75	6,95	0,1036	- 0,7	- 6,71	1,5
10	0,1043	0,1048	0,0459	4 : 4 : 1,75	7,06	0,1039	- 0,4	- 3,83	1,5
11	0,1043	0,1048	0,0459	4 : 4 : 1,75	7,16	0,1038	- 0,5	- 4,79	1,7
12	0,1043	0,1048	0,0459	4 : 4 : 1,75	7,20	0,1038	- 0,5	- 4,79	1,7
13	0,1043	0,1048	0,0524	4 : 4 : 2	6,82	0,1035	- 0,8	- 7,63	1,5
14	0,1043	0,1048	0,0524	4 : 4 : 2	7,38	0,1031	- 1,2	- 11,5	1,7
15	0,1043	0,1048	0,0655	4 : 4 : 2,5	7,02	0,1024	- 1,9	- 18,2	1,5
16	0,1053	0,1048	0,0655	4 : 4 : 2,5	7,27	0,1026	- 1,7	- 16,29	1,7
17	0,1043	0,1048	0,0721	4 : 4 : 2,75	6,89	0,1024	- 1,9	- 18,27	1,5
18	0,1043	0,1048	0,0721	4 : 4 : 2,75	6,92	0,1030	- 1,3	- 12,46	1,5

zija, aluminijska nitrata, natrijeva sekundarnog fosfata i uree i nadopunili na 200 ml. Količine pojedinih komponenata dane su odnosom  $XO : Al_2O_3 : P_2O_5$ , gdje je X zemnoalkalijski element ili magnezij. Kad je sistem bio priređen grijali smo ga tri sata kod  $90^\circ C$ . U grijavanjem raspadala se urea i razvijao amonijak. Taloženje je nastajalo u homogenoj sredini polaganim oslobađanjem amonijaka u toploj razređenoj otopini supstance, koju je trebalo istaložiti. Na taj se način dobivaju čišći talozi od onih, koje bismo dobili iz koncentriranijih otopina kod obične temperature. Potrebnu količinu uree odredili smo prema količini aluminijske uzevši u obzir, da se dio aluminijske taloži u formi fosfata.

Kako je kod odjeljivanja zemnoalkalijskih kovina i magnezija od željeza u prisutnosti fosfata<sup>1)</sup> ustanovljeno, da je mogućnost odjeljivanja ovisna i o omjeru komponenata, to smo i kod ovog odjeljivanja kao putokaz za veličinu pogodnih omjera uzetih komponenata uzeli omjer, koji je dobiven kod prije spomenutih odjeljivanja

**Tabela IV**  
**Odjeljivanje barija od aluminijske u prisutnosti fosfata**

Redni broj	BaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Omjer komponenata	pH	BaO nađeno g u 200 ml	Razlika		uzeto karbamida g
	uzeto g u 200 ml						mg	‰	
1	0,0913	0,2084	0,0228	1,76 : 4 : 0,44	7,1	0,0910	- 0,3	- 3,2	2
2	0,0913	0,2084	0,0228	1,76 : 4 : 0,44	7,3	0,0907	- 0,6	- 6,3	2,5
3	0,0913	0,1389	0,0228	3 : 4 : 0,66	6,85	0,0912	- 0,1	- 1,1	1
4	0,0913	0,1389	0,0228	3 : 4 : 0,66	7,20	0,0910	- 0,3	- 3,2	1,5
5	0,0816	0,0685	0,0114	5,33 : 4 : 0,67	6,86	0,0911	- 0,5	- 5,45	0,8
6	0,0916	0,0685	0,0114	5,33 : 4 : 0,67	6,51	0,0918	+ 0,2	+ 2,18	0,8
7	0,0913	0,1042	0,0228	3,56 : 4 : 0,89	6,84	0,0914	+ 0,1	+ 1,1	1
8	0,0913	0,1042	0,0228	3,56 : 4 : 0,89	6,83	0,0914	+ 0,1	+ 1,1	1
9	0,0916	0,1388	0,0342	2,67 : 4 : 1	6,72	0,0913	- 0,3	- 2	0,9
10	0,0916	0,1388	0,0342	2,67 : 4 : 1	6,62	0,0917	+ 0,1	+ 1,1	0,9
11	0,0913	0,0920	0,0230	4 : 4 : 1	6,76	0,0909	- 0,4	- 4,3	1
12	0,0916	0,0913	0,0228	4 : 4 : 1	6,96	0,0913	- 0,3	- 3,27	0,9
13	0,0913	0,0920	0,0230	4 : 4 : 1	7,17	0,0903	- 1,0	- 11	1
14	0,0913	0,0920	0,0230	4 : 4 : 1	7,30	0,0894	- 1,9	- 21	2
15	0,0913	0,1389	0,0456	2,67 : 4 : 1,34	7,05	0,0888	- 2,5	- 27,4	1,5
16	0,0913	0,1389	0,0456	2,67 : 4 : 1,34	7,06	0,0888	- 2,5	- 27,4	1,5
17	0,0916	0,0913	0,0342	4 : 4 : 1,5	7,07	0,0892	- 2,4	- 26,2	0,9
18	0,0916	0,0913	0,0342	4 : 4 : 1,5	6,80	0,0890	- 2,6	- 28,4	0,9

željeza. Kako je omjer  $\text{Fe}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5 = 4 : 1$  kod odjeljivanja naših kovina od željeza u prisutnosti fosfata ustanovljen kao najpogodniji, pošli smo od tih omjera, pa smo prema potrebi mijenjali količinu fosfata, da bi ustanovili gornju granicu fosfata uz koju je odjeljivanje još moguće. Dobivene rezultate donosimo u tablicama. U tim se tablicama navode iz niza mjerenja ona, koja su predstavnici pojedinih grupa određivanja.

Iz gornjih tabela vidimo, da je granica fosfata do koje je odjeljivanje neke zemnoalkalijske kovine ili magnezija od aluminijske moguće, izražena omjerom  $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5$ . Ti omjeri imaju slijedeće vrijednosti kod odjeljivanja pojedinih kovina od aluminijske:

kod odjeljivanja magnezija	$\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5 = 4 : 1,75$ do 2
„ kalcija	$\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5 = 4 : 1,75$
„ stroncija	$\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5 = 4 : 1,75$
„ barija	$\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5 = 4 : 1$

Dobiveni omjeri bili bi u skladu sa topljivosti fosfata zemnoalkalijske kovine ili magnezija u određenom intervalu pH. Oni su kod magnezija, kalcija, i stroncija približno isti, te iznose  $4 : 1,75$ , pa ako ih usporedimo sa omjerima dobivenim kod odjeljivanja željeza<sup>1)</sup> i svedemo na omjer molova, dobili bi za oba odjeljivanja skoro iste vrijednosti, što bi potvrđivalo ispravnost našega postupka. Iz tih omjera mogli bismo zaključiti, da su produkti topljivosti aluminijske i željeznog fosfata po veličini vrlo bliski. Uzrok, da smo kod barija dobili drukčiji omjer vjerovatno leži — djelomično — u različitoj topljivosti barijeva fosfata prema fosfatima ostalih uzetih divalentnih kovina, a djelomično u većoj koprecipitaciji i postprecipitaciji barijevih iona<sup>4)</sup> na nastalim aluminijskim talozima. Na rezultat odjeljivanja, u skladu sa zakonom o djelovanju masa, pozitivno utječe veći omjer  $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{XO}$ .

#### Postupak odjeljivanja proveden je ovako:

Odvagne se 10 g amonijeva nitrata i doda određena količina otopine  $\text{X}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  i  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , pa otopine uree i sve nadopuni vodom na 200 ml, grije tri sata kod  $90^\circ \text{C}$  u čaši pokrivenoj stakalcem od sata. Nakon hlađenja od cca 1 sata (djelomično vodom) odredi se pH — mora biti iznad 6,5 i ispod 7,2 — i talog odfiltrira. Talog se ispiri sa 400 ml 2% otopine amonijeva nitrata i u filtratu, nakon uparavanja, odredi se magnezij ili zemnoalkalijska kovina.

Kalcij se određivao po Kolthoff-Sandellu kao oksalat<sup>5</sup>), magnezij po Kolthoff-Sandellu metodom pirofosfata<sup>6</sup>), barij kao sulfat po Treadwell-Hallu<sup>7</sup>), a stroncij po modificiranom Treadwellovom postupku kao sulfat<sup>8</sup>).

### Diskusija

U našim sistemima do određenih granica za fosfat, aluminijski se potpuno taloži, a zemnoalkalijski elemenat i magnezij ostaju u otopini iz više razloga: (1) aluminijski se taloži amonijakom u formi hidroksida, dok do taloženja zemnoalkalijske kovine i magnezija u formi hidroksida i karbonata ne će doći radi prisutnosti amonijeva nitrata; (2) produkt topljivosti fosfata zemnoalkalijske kovine i magnezija veći je od produkta topljivosti aluminijske fosfata; (3) uslijed povoljne koncentracije vodikovih iona, jer se kod pH uz koji mi radimo (pH od 6,6 do 7,2) taloži sav aluminijski kao hidroksid i kao fosfat<sup>9</sup>); (4) radi postanka taloga u homogenoj sredini dobivaju se čišći talozi, pa je zato adsorpcija i okluzija manja<sup>10</sup>); (5) radi povoljnog omjera  $Al_2O_3 : P_2O_5$ , kao i omjera  $Al_2O_3 : XO$ , pa prema tome i omjera  $XO : Al_2O_3 : P_2O_5$ .

Prisutna količina amonijevih soli ne samo da uzrokuje koagulaciju aluminijske hidroksida, nego će amonijevi ioni zamijeniti ione zemnoalkalijske kovine i magnezija, koji su adsorbirani i okludirani na talozima aluminijske fosfata i aluminijske hidroksida.<sup>11</sup>) Ta je mogućnost zamjene izgleda najmanja kod barija<sup>4</sup>), što bi se moglo protumačiti Paneth-Fajansovim pravilom. Da ne bi došlo do otapanja taloga kod ispiranja, talozi se ispiru 2% otopinom amonijeva nitrata, koja sprečava peptizaciju taloga<sup>12</sup>).

Da bi zadovoljili specifični uvjet, tj. da bi taloženje vršili uz pogodnu stalnu koncentraciju vodikovih iona, radili smo u homogenoj otopini. Rezultati pokazuju opravdanost našega postupka i prema tome prednost taloženja u homogenoj otopini. Tu se reagens postepeno oslobađa, a prisutna pufer supstancija stabilizira pH. Vrijednost za pH u našem odjeljivanju, kako je gore navedena, upravo odgovara izoelektričnoj točki aluminijske hidroksida i zato je uz taj pH odvajanje potpuno. Ako bi vrijednost za pH bila veća od 7,2, došlo bi do taloženja prisutne dvovalentne kovine u formi fosfata, jer bi tada nastupili optimalni uvjeti za njegovo taloženje. Optimalna koncentracija vodikovih iona za taloženje fosfata zemnoalkalijske kovine i magnezija kreće se od  $pH = 7,2$  do  $pH = 9$ . Kadgod smo pak imali pH manji od 6,5 uvijek smo u filtratu mogli dokazati aluminijski i fosfat, što je u skladu s poznatom konstatacijom, da je uz taj

pH taloženje aluminijske nepotpuno. Potreban je dakle takav pH uz koji će se istaložiti sav aluminij u formi hidroksida i fosfata, a da uz to ne dođe do taloženja zemnoalkalijskog elementa odnosno magnezija. Takav se pH najlakše postizava na prije opisani način. Najpovoljnije područje pH za naša odjeljivanja leži dakle između  $\text{pH} = 6,6$  do  $\text{pH} = 7,2$ , zato, jer u tom intervalu imaju najmanju topljivost i aluminijev hidroksid i aluminijev fosfat<sup>13</sup>), <sup>14</sup>), <sup>15</sup>), a u tom istom intervalu ne talože se fosfati magnezija, kalcija, stroncija i barija.

Balarew<sup>10</sup>) drži, da će talozi biti čišći, adsorpcija i koprecipitacija manja, ako talog nastaje uz stalne uvjete i polagano, čemu je udovoljeno kod taloženja, kako ga mi izvodimo. Kod elementarnog rasta kristala igra važnu ulogu i struktura prelaznog sloja između kristalne i tekuće faze (metorički sloj).<sup>16</sup>) U našem primjeru upravo struktura toga međusloja omogućuje zamjenu adsorbiranih iona zemnoalkalijskih kovina i magnezija amonijevim ionima.

LABORATORIJ ZA ANALITIČKU HEMIJU  
HEMIJSKI INSTITUT, UNIVERZITET  
SARAJEVO

#### LITERATURA:

- 1) F. Krleža, Arhiv kem. 25. (1953.) 97.
- 2) H. H. Willard i J. L. Sheldon, Anal. Chem. 22. (1950.) 1163.
- 3) F. Krleža i B. Težak, Arhiv kem. 25. (1953.) 125.
- 4) L. Lehrman, J. Been i M. Manes, J. Am. Chem. Soc. 62. (1940.) 1014.
- 5) I. M. Kolthoff i E. B. Sandell Anorganska kvantitativna analiza (prijevod), Zagreb 1951., str. 313.
- 6) I. M. Kolthoff i E. B. Sandell, loc. cit., str. 328.
- 7) F. P. Treadwell i W. T. Hall, Analytical Chemistry, Vol. II. New-York, 1951, str. 393.
- 8) F. Krleža, Disertacija, Zagreb, 1942.
- 9) F. J. Welcher, Organic Analytical Reagents, New-York, 1948., str. 492.
- 10) D. Balarew, Der disperse Bau der festen Systeme, Dresden i Leipzig, 1939, str. 131.
- 11) I. M. Kolthoff i E. B. Sandell, loc. cit., str. 293.
- 12) I. M. Kolthoff i E. B. Sandell, loc. cit., str. 293.
- 13) G. P. Edwards, A. M. Buswell, Illinois State Water Surv. Bl. 22., (1925.), 47., cit. prema Gmelins Handbuch d. anorg. Chemie, 8. Aulf. (1934.), S. —N. 35., Teil 1, B., Lief. 1. 124.

- 14) H. Th. S. Britton, J. Chem. Soc. 1927., 625., cit. prema Gmelins Handbuch d. anorg. Chemie. 8. Aulf. (1934.), S. —N. 35., Teil B., Lief. 2., 346.
- 15) L. B. Miller, Soil. Sci 26. II (1928.) 437., cit. prema Gmelins Handbuch d. anorg. Chemie, 8. Aulf. (1934.), S. —N. 35., Teil B. Lief. 2., 346.
- 16) B. Težak, Arhiv kem. 21. (1949.) 93.

## ABSTRACT

### The Separation of Alcaline Earths and Magnesium from Aluminium in the Presence of Phosphates with Ammonium Hydroxide Obtained by Hydrolysis

#### of Urea

F. Krleža, M. Savić and J. Kićanović

The separation of alkaline earths and magnesium from aluminium in the presence of phosphates is carried out in homogeneous solutions of ammonium hydroxide which is obtained by hydrolysis of urea in the following way: to 10 g. of ammonium nitrate a measured volume of a solution containing the mixture of aluminium nitrate with nitrate of alkaline earth or magnesium and urea (cca 1.5 g.) is added. The solution is then filled with water to 200 ml. The system is heated for 3 hours at 90°. After the cooling to the room temperature, the pH value was determined (pH should be  $\approx$  6,6—7,1) and the precipitate filtered. The precipitate has been washed with cca 400 ml. 2% solution of ammonium nitrate and alkaline earths or magnesium is determined in the filtrate. Magnesium, calcium and strontium are separated at the ratio of  $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5 = 4 : 1,75$  but in the case of barium the ratio should 4 : 1.

Primljeno 3 jula 1956

LABORATORY OF ANALYTICAL CHEMISTRY  
UNIVERSITY OF SARAJEVO YUGOSLAVIA

## PROBLEM DEMINERALIZACIJE MORSKE VODE I NEKA ISKUSTVA U ODREĐIVANJU NATRIJUMA

Majer Musafia

Smisao rada koji se izlaže sastoji se u kratkom pregledu načina rješavanja problema demineralizacije morske vode i davanju potpune tehnike kvantitativnog određivanja natrija po opisanoj metodi, a zabilježene na jednom mjestu.

U toku 1954 izvođena su u našoj hemijskoj laboratoriji kvantitativna određivanja izvjesnih katjona i anjona u moru, vrulji (podmorski izvor), i pijaćoj vodi. Ovaj zadatak nam se postavio iz jedne šire problematike o kojoj smo već ranije pisali (1).

Poznato je da problem snabdijevanja vodom bezvodnih krajeva ima veliku ekonomsku, socijalnu, kulturnu i vojničku važnost. Životne potrebe tih krajeva zahtijevaju što skorije rješenje obezbjeđenja vode za stanovništvo, saobraćajnice, poljoprivredu, željezničke stanice i turistička mjesta na kopnu i otocima. Snabdijevanje vodom za piće brodova, u dovoljnim količinama, predstavljalo je uvijek važni faktor u održavanju povoljnog zdravstvenog stanja posade u izvršavanju raznih zadataka. Ono je važno i za posade nastradalih brodova ili aviona, pa se tom problemu i u inostranstvu posvetila osobita pažnja.

Pitanje snabdijevanja vodom našeg obalskog morskog pojasa s otocima odvajkada je bio problem. U novije vrijeme poduzimali su naši stručnjaci iz Beograda, Zagreba i Ljubljane razne akcije, koje je djelomično ili sasvim pomagala naša Mornarica. Komisija za medicinsko naučna istraživanja pri Državnom sekretarijatu za poslove



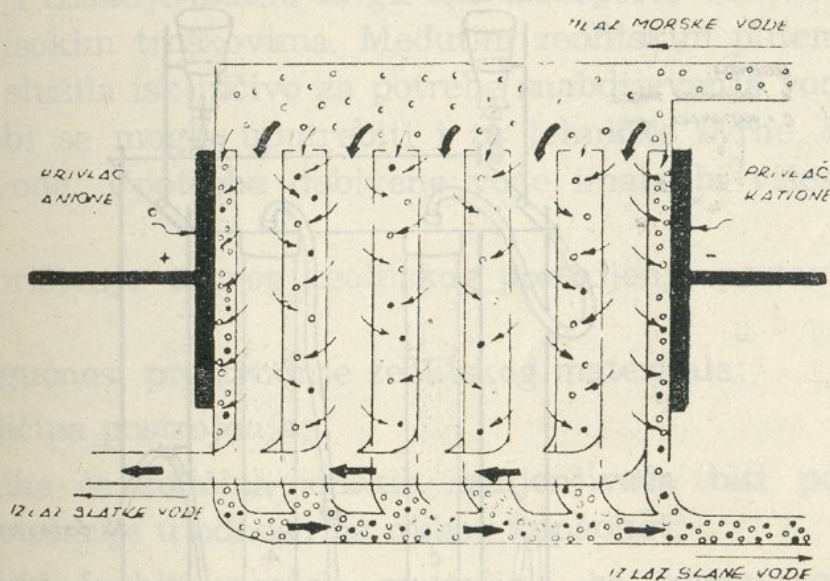
narodne odbrane, u saradnji sa vojnim i civilnim stručnjacima, odnosno ustanovama koordinira već par godina rad oko rješenja tog pitanja. Metode pretvaranja morske vode u pitku, danas se mogu grubo podijeliti u dvije osnovne grupe: u fizikalne i hemijske. Prve obuhvataju poznati princip destilacije morske vode, u najraznijim vidovima (sunčani i drugi destilatori, Ambrustova šolja, Visherov tjelesni destilator). Druga grupa metoda pripreve pitke vode iz morske zasniva se na hemijskoj demineralizaciji morske vode pomoću različitih materijala.

Prema onom što je nama poznato, hidrotehnički stručnjaci su predprošle godine, na dalmatinskom području, pravili registraciju vrulja, a pokušaji kaptiranja jedne vrulje u smislu njenog iskorištavanja za piće ostali su bez značajnijih rezultata. Geofizička i druga slična ispitivanja na nekim otocima od strane drugih stručnjaka dala su relativno skromne rezultate, premda su utrošena srazmjerno velika materijalna sredstva.

Ovdje ćemo navesti još neke od novijih metoda i iznijeti njihove osnovne principe.

Prema jednom napisu u časopisu »Journal of the Franklin Institute«, koji u izvodu donosi Mornarički glasnik (2) iz časopisa »USNJ Proceedings«, nedavno su u jednom američkom laboratoriju završena ispitivanja ekonomičnog i brzog načina dobivanja slatke vode iz morske. To je termokompresiona destilacija morske vode i metoda se osobito preporučuje za otoke i osamljene garnizone. Utvrđeno je da je dosad najveća zapreka kod destilacije morske vode bio talog u opremi. Ispitivanjem našla se najefikasnija metoda uklanjanja taloga. Pri termokompresionoj destilaciji para se zakuhane morske vode komprimira i zatim opet vodi natrag u kotao. Kad se latentna toplina prenese na morsku vodu, para se kondenzira i vodi kao čisti destilat. Dosad je najveću brigu zadavao talog, što se nakupljao na površini evaporatora. Zbog njegovog uklanjanja troškovi destilacije bili su dva puta veći. U novoj metodi vrši se često uklanjanje pomoću limunske kiseline. Ovo se može vršiti i za vrijeme same destilacije. Pronađen je jednostavan postupak koji smanjuje na minimum opasnost od korozije cijevi zbog upotrebe kiseline. Osim toga ispitivanja su pokazala, da se uklanjanje taloga može svesti na minimum kod stalnih ili polustalnih instalacija pomoću posebnih takozvanih stabilizatora morske vode izrađenih prema uslovima odnosnog mjesta. Upotrebljeni viseći kruti stabilizatori, na kojima se skuplja najveći dio taloga, u nekim slučajevima povećavaju produkciju do dvadeset puta. Po ovoj metodi smatra se da bi se za 1000 galona utrošilo 50—60 KW/sati energije.

U SAD vršila su se i obimna ispitivanja metoda koje se odnose na ekonomično dobivanje pijaće vode iz morske, metodom elektrodialize. Prema literaturnim podacima kod ove metode se uzimaju dvije plastične membrane za odvajanje anjona i katjona. Postavljanjem pozitivnih i negativnih elektroda na protivnim stranama membrana nastaje tok iona na odnosne polove. Kretanje iona se prekida kad oni naiđu na membrane. Na taj način kad se morska voda uvede između membrana sa različitim propisnim karakteristikama, anjoni će teći kroz jednu, a katjoni kroz drugu membranu u protivnom pravcu. Time će voda biti očišćena, a stupanj čistoće zavisiće od količine električnog naboja na elektrodama, od stanja membrane, i od vremena, kroz koje voda ostaje u polju utjecanja. (Slika 1). Izgleda da će investicioni troškovi i troškovi uređaja u radu kod ovog načina biti niži i to uglavnom zbog ovih razloga: voda se ne zagri-



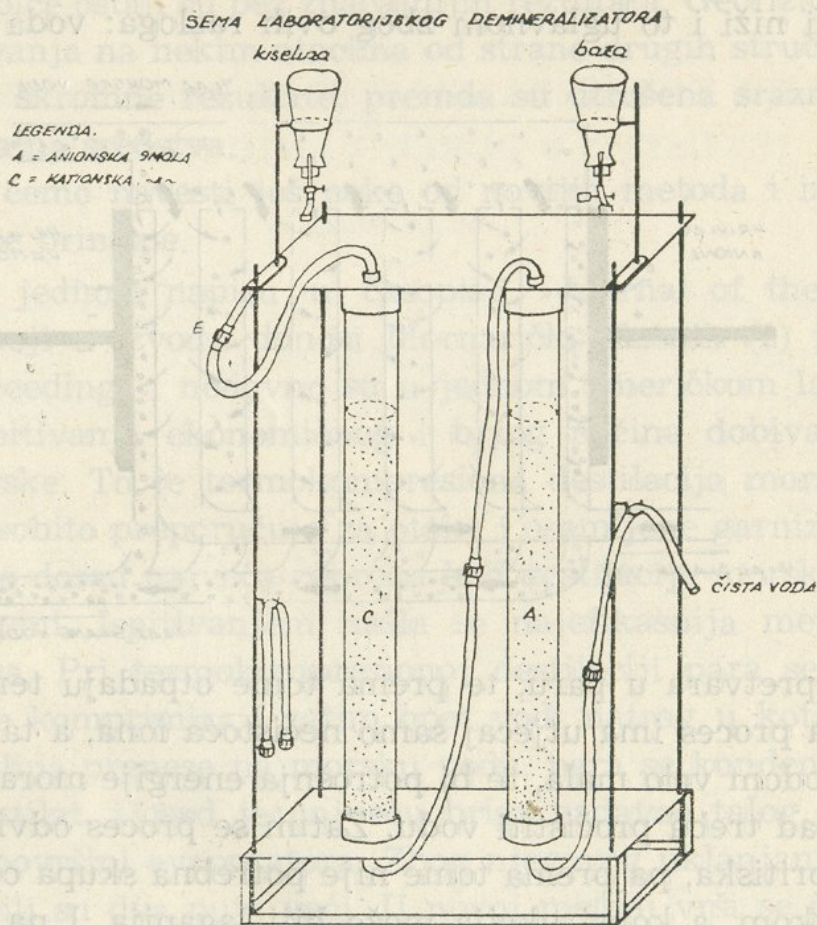
java niti pretvara u paru, te prema tome otpadaju termodinamični gubici. Na proces ima utjecaj samo nečistoća iona, a ta je u uspoređenju s vodom vrlo mala, te bi potrošnja energije morala biti manja od one, kad treba pročistiti vodu. Zatim se proces odvija kod atmosferskog pritiska, pa prema tome nije potrebna skupa oprema za rad pod pritiskom, a konstrukcija može biti laganija. I na koncu što je manja nečistoća iona tim je potrebno i manje energije. Kod destilacije vode to je sasvim suprotan slučaj. Misli se da bi veći uređaj koji bi radio na ovom principu, trošio 10—30 KW/sati za 1000 galona. Budući da je potrebna slaba električna struja, smatra se da bi se ona mogla dobiti iz sunca. Za ovu se metodu misli da je izvanredno ekonomična, a mogla bi se primijeniti čak i tamo gdje je potrebno navodnjavanje.

Kako se iz ovog kratkog pregleda vidi spomenute su metode zapravo u fazama ispitivanja. Međutim već postoje prilična iskustva

dobivanja pijaće vode metodama hemijske demineralizacije morske vode putem materija poznatih pod imenom permutita, zeolita, jonskih izmjenjivača, odnosno specijalnih sintetskih smola za izmjenu iona.

Naša je laboratorija također uzela učešća u dosadašnjem rješavanju tog pitanja, te je, između ostalog, predložila nabavku zeolit-skih instalacija kao mogućnost hemijske demineralizacije iz mora odnosno vrulje. Princip rada takve instalacije opisaćemo uz pomoć šeme demineralizatora za laboratorijska ispitivanja.

Staklene kolone C i A predstavljaju par sa katjonskim odnosno anjonskim izmjenjivačem. (Slika 2). Polivinilna cijev na mjestu E spaja se sa vodom koju želimo demineralisati. Prolaskom kroz kolonu



C u kojoj se nalazi katjonski izmjenjivač u vidu organske smole, voda maksimalno uklanja katjone koji su prisutni u njoj. Daljim prolaskom kroz kolonu A u kojoj se nalazi anjonski izmjenjivač iz vode se uklanjaju i anjoni. Izmjenjivači su produkti kondenzacije polihidroksi fenola i aromatskih amina sa formaldehidom. Danas postoje i mnoge druge vrste sintetskih smola. Slično ugljičnim zeolitima, fenolne ili »kisele« smole imaju moć supstitucije katjona, dok će amino ili »bazične« smole ukloniti anjone iz otopine. Kombi-novanom upotrebom ovog različitog materijala, voda se može smek-

šati ili potpuno demineralisati, te ostaje produkt sličan destiliranoj vodi. Izmjenjivači u cilindrima imaju određeni kapacitet izmjene jona, no s obzirom na reverzibilnost procesa, moguće je izvršiti njihovu regeneraciju pomoću kiseline za katjonske smole, i lužine za anjonske smole. Na našoj šemi (Sl. 2) vide se recipijenti za kiselinu i bazu. Takve aparature mogu se sastojati i od dva para cilindara spojenih po sistemu baterije. Efekat uklanjanja jona je u tom slučaju znatniji.

Po ovom principu rađeni su demineralizatori za pogon i sastoje se od odgovarajućeg broja metalnih cilindara, čiji su unutrašnji zidovi vernirani plastičnom masom, da bi se metalni zidovi sačuvali od korozije kiselina odnosno lužina.

Snabdijevanje vodom na udaljenim bezvodnim tačkama aktuelno je i iziskuje stalnu brigu oko transporta vode, što je povezano i sa visokim troškovima. Međutim zeolitskim putem dobivena voda ne bi služila isključivo za potrebe snabdijevanja vodom ljudi i stoke, već bi se mogla upotrebiti i za tehničke svrhe, kao na pr. kotlovska voda. Upotreba dobivene vode imala bi višestruku primjenu.

Pri korištenju takvog zeolitskog postrojenja postavlja se više pitanja:

- a) mogućnost proizvodnje zeolitskog materijala;
- b) veličina postrojenja;
- c) kolika će količina jonskih izmjenjivača biti potrebna za pojedine instalacije u odnosu na njihov kapacitet;
- d) koliki će biti utrošak materijala za regeneraciju zeolita ( $H_2SO_4$ ,  $HCl$ ,  $NaOH$ ,  $K_2CO_3$ );
- e) da li je rentabilnost ovisna o veličini instalacije i količini jona u vodi.

Da bi se moglo odgovoriti na dio pojedinih pitanja od navedenih, pristupili smo kvantitativnom određivanju jona u moru, vrulji i pijaćoj vodi uporedo. Od katjona određivani su: kalcij, magnezij, željezo i natrij, a od anjona: nitrati, bikarbonati, hloridi i sulfati. Prethodni rezultati kvantitativnog ispitivanja željeza i nitrata ukazali su na potrebu pribjegavanja mikrohemijskim analitičkim metodama, pošto uobičajene metode nisu dovoljno osjetljive.

Kalcij smo određivali gravimetrijskom metodom. Određivanje magnezija također smo vršili gravimetrijski, pri čemu smo magnezij taložili rastvorom dinatrijum-fosfata u amonijačnoj sredini. Dobiveni talog amonijum-magnezijum-fosfata žarili smo do magnezijevog pirofosfata i u tom obliku vagali.

Kvantitativno određivanje hlorida vršili smo uobičajenom metodom prema Mohr-u.

Bikarbonate smo određivali postepenom titracijom sa decinormalnom solnom kiselinom uz indikatore fenolftalein i metiloranž. Dobivene rezultate titracije uspoređivali bismo sa tabelom, te uz pomoć stalnog faktora preračunali sadržaj na litar.

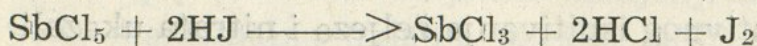
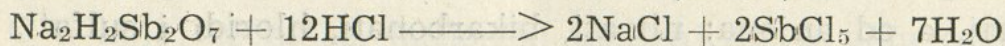
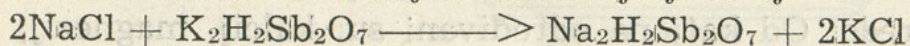
Sulfate smo određivali ne samo klasičnom gravimetrijskom metodom, taloženjem sa barijevim hloridom, već i titracijskom metodom pomoću barijeva hromata.

Kvantitativno određivanje natrija nije jednostavno, jer traži specijalnu materijalnu opremu i u pogledu hemikalija i u pogledu laboratorijskog pribora i iskustva analitičara.

Može se alkalije odrediti u vodi približno tačno metodom prema Winkler-u na ovaj način: Uz pretpostavku da su i sve druge baze i kiseline određene, postupak ide tako da se nađene vrijednosti, izražene u miligramima, za kalcijev i magnezijev oksid, zatim za hloride, sulfate, dušični pentaoksid dijele odgovarajućim ekvivalentnim težinama. Dobiveni kvocijenti katjona adiraju se, a isto tako i anjoni. Anjonima se doda alkalitet izražen u mililitrima normalne solne kiseline za jednu litru vode. Ako se sada razlika ova dva konačna rezultata pomnoži ekvivalentnom težinom za natrijev oksid, dobiće se približna količina alkalija izražena kao natrijev oksid u litri vode. Iz ovoga se može izračunati natrij. S obzirom na približnu tačnost tih rezultata, u našem radu se nismo služili tom metodom.

Postoji i kvantitativna mikrometoda, koja se zasniva na taloženju jona natrija kalijevim piroantimonijatom. Nastaje teško topljivi natrijev piroantimonijat, bijeli kristaliničan talog:  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$ . Petovalentni antimon, koji se nalazi u tom spoju, određuje se jodometrijski. Ta je metoda u biohemijskim određivanjima poznata kao Kramer i Gittleman-ova (3) metoda.

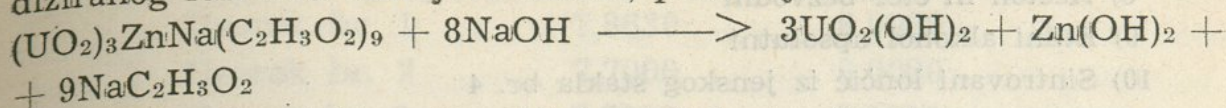
Mehanizam hemijskih reakcija je ovaj:



U literaturi se navodi, kao mnogo tačnija metoda, određivanje natrija uz pomoć uranil acetata. Princip te metode sastoji se u ovome: natrij se istaloži uz pomoć uranil-cink acetata kao uranil-cink natrijev acetat,  $(\text{UO}_2)_3\text{ZnNa}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_9$ .

Dobiveni talog određuje se na različite načine: gravimetrijskim, kolorimetrijskim, ili titrimetrijskim putem. Kako smo se opredijelili za ovu metodu, iznijemo način rada.

Metodom prema Weinbachu (4), ispitivani se materijal tretira tako, da se organske materije, odnosno proteini, obaraju trihloroocetenom kiselinom. Natrij se taloži kao uranil-cink-natrijev-acetat, a dobiveni talog se odvajaju, ispiraju i hidroliziraju uz pomoć standardiziranog rastvora natrijeve lužine, prema jednadžbi:



To je šematski prikaz titrimetrijske varijante.

Pri kolorimetrijskom određivanju, principijelna razlika ne postoji, već se prema King-u (5) određivanje vrši tako, da se dobiveni talog uranil-cink-natrijeva-acetata obrađuje amonijevim karbonatom i vodikovim peroksidom. Žučkasto-mrko obojenje, koje pritom nastaje, određuje se kolorimetrijski na uobičajeni način, upoređenjem sa standardom natrijeva klorida, koji se analogno obrađuje.

I kod ove metode, slično kao i kod Weinbach-ove, proteini, odnosno organske materije, obrađuju se trihloroocetenom kiselinom.

Jednostavna i, po našem mišljenju, najtočnija varijanta predstavljala bi određivanje natrija, kao uranil-cink-natrijev-acetat, gravimetrijskim putem. Ta je metoda u biohemijским ispitivanjima poznata pod imenom Butler i Tuthill-ova metoda (6).

### Eksperimentalni dio

Reagensi, otopine i laboratorijski pribor, koji su potrebni pri kvantitativnoj metodi određivanja natrija, kao uranil-cink-natrijevog-acetata:

- 1) Uranil-acetat
- 2) Cink-acetat
- 3) Octena kiselina, glacijalna
- 4) Uranil-cink-acetat:

a) prema Kolthoff-Sandell-u priprema se uranil-cink-acetat ovako: 5 g uranil-acetata  $UO_2(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2H_2O$  stavi se u Erlenmajerovu tikvicu. Tome se doda 3 ml 30%-tne octene kiseline i 25 ml destilirane vode. Lagano se zagrijava dok se sve otopi. Posebno se uzima 15 g cink-acetata  $Zn(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2H_2O$ , kojem se dodaje 1,5 ml 30%-tne octene kiseline i 25 ml destilirane vode. Zagrijevamo dok se sve otopi. Oba rastvora, tj. uranil-acetat i cink-acetat, pomješamo i ostavimo da stoji 24 sata. Poslije tog vremena reagens se može upotrebiti uz predhodno filtriranje;

b) prema King-u: 5 g uranil-acetata pomješa se sa 15 g cink-acetata. Prenese se u Erlenmajerovu tikvicu i doda 15 ml ledene octene kiseline i 80 ml destilirane vode. Lagano se zagrijava do potpunog otapanja. Reagens se ostavi 24 sata da stoji, a zatim se filtrira i može se upotrebiti.

5) Uranil-cink-natrijev-acetat: 40 ml uranil-cink-acetata, pod b), pomješa se sa 50 ml 50%-tnog alkohola, koji zasićen natrijevim hloridom. Potom dodamo 100 ml apsolutnog alkohola, i ostavimo da stoji preko noći. Dobiveni talog je uranil-cink-natrijev-acetat. Ispere se nekoliko puta alkoholom i tako suh služi za pripremu zasićenog reagensa, uranil-cink-acetata, bilo za varijantu a) ili b). Osim toga služi i za pripremu zasićenog alkohola.

6) Zasićena alkoholna otopina uranil-cink-natrijeva-acetata: Količina uranil-cink-natrijeva-acetata, pod 5), suspendira se sa 500 ml apsolutnog

alkohola. Mješavina se dobro izmućka i ostavi na hladnom, te se prije upotrebe ponovo mućka i filtrira, da bude zasićena pri sobnoj temperaturi kod koje se vrši analiza.

7) Zasićeni reagens, uranil-cink-acetat, s uranil-cink-natrijevim-acetatom: Reagensu pod 4) dodavali smo uranil-cink-natrijev-acetat u malim količinama i mućkali sve do zasićenja. Reagens se prije upotrebe filtrira.

8) Aceton ili eter bezvodni

9) Etilni alkohol apsolutni

10) Sintrovani lončić iz jenskog stakla br. 4

11) Vakuum boca

12) Vakuum pumpa

13) Erlenmajerove tikvice jenske a 50 ml

14) Pipete

### Postupak određivanja natrija prema Kolthoff-Sandell-u

Za kvantitativno taloženje natrija potrebno je ukloniti materije koje smetaju taloženju. To su fosfati, sulfati i organske materije. Uklanjanjem navedenih materija može se pristupiti daljem određivanju natrija. Količine kalijeva klorida koje prelaze vrijednost od 50 mg po ml također smetaju.

Prije samog određivanja natrija u uzorcima pijaće, morske vode i vode iz vrulje pripravili smo standardni rastvor natrijeva klorida. U odmjernoj tikvici od 100 ml sa destiliranom vodom otopili smo 2,0334 g natrijeva klorida i dopunili do marke. Svaki je mililitar sadržavao 8 mg natrija.

U jensku Erlenmajerovu tikvicu od 50 ml stavi se 1 ml standarda i doda 10 ml zasićenog reagensa. Potom se ostavlja da stoji najmanje 1 sat. Za vrijeme taloženja potrebno je češće promućkati. Talog smo filtrirali kroz sintrovani jenski lončić br. 4 uz pomoć električne vakuum pumpe. Talog se u lončiću ispira zasićenim reagensom 5 puta po 2 ml, a potom isto tako zasićenim alkoholom i, na kraju, bezvodnim acetonom. Upotrebljena organska otapala moraju biti bezvodna, pošto je topljivost uranil-cink-natrijeva-acetata u vodi velika. Kolthoff navodi da je topljivost u 100 ml vode 5,85 g pri 21° C (7).

Zasićenjem alkohola postizemo maksimalnu topljivost uranil-cink-natrijeva-acetata pri sobnoj temperaturi, tako da pri ispiranju ne gubimo ništa od dobivenog taloga.

Lončić se ostavi nekoliko minuta nad vakuumom, da se uklone posljednji tragovi acetona. Dobiveni talog se važe i rezultat množi faktorom 0,01495, što predstavlja miligrame natrija u jednom mililitru standarda, odnosno uzorka ispitivane vode. Nađeni su rezultati za standard (vidi tabela 1).

Tabela 1

Standard po Kolthoff-u	Rezultat mg/ml	Potrebni iznos mg/ml
Uzorak br. 1	7,8630	8,0000
Uzorak br. 2	7,7000	8,0000
Uzorak br. 3	7,7890	8,0000
Uzorak br. 4	7,8100	8,0000

Iz ovoga se vidi da su rezultati sniženi u odnosu na standard, gdje smo imali 8 mg/ml.

Upoređujući prema Thompson-u podatke koji se odnose na međunarodne prosječne vrijednosti za sastav mora sa podacima koje smo postigli navedenim načinom, dobili smo niže vrijednosti, kako se vidi:

Thompson	10,464 mg/ml
Uzorak mora A	8,9999 mg/ml
Uzorak mora B	9,0597 mg/ml

U daljem ispitivanju ovom metodom nismo pristupili određivanju natrija u uzorcima iz vrulje, odnosno pijaće vode, pošto ova određivanja iziskuju veliki utrošak skupocjenog reagensa. Zato smo pribjegli pripravi reagensa po King-u, pošto se iz istih polaznih količina hemikalija dobiva dvostruka količina reagensa.

Iz literature smo vidjeli da se ispitivani materijal tretira u raznim varijantama. S obzirom na to pristupili smo odabiranju takve tehnike rada koja bi omogućila što kvantitativnije taloženje, pri čemu smo vodili računa o jednostavnosti postupka.

Većina naših ispitivanja odnosila se na varijantu pri kojoj se taloženje vršilo nezasićenim reagensom uz dodavanje apsolutnog alkohola.

**P o s t u p a k:** Talожenjem standarda uz reagens uranil-cink-acetat, pod 4 b) i uz apsolutni alkohol dobili smo rezultate: 7,9833; 8,1367; 8,1029; 8,0168. Od svakog uzorka spomenutih voda uzimali smo po jedan mililitar i taložili sa 10 ml reagensa. Izuzetak je bio kod morske vode, gdje smo dodavali 15 ml. To povišenje reagensa učinjeno je pošto smo računali na veći sadržaj natrija. Nakon dodanog reagensa stavlja se još 10 ml apsolutnog alkohola i sve se ostavi da stoji 24 sata. Potom se filtrira uz pomoć vakuum pumpe kroz



sintrovani lončić br. 4 iz jenskog stakla, a zatim se ispira pet puta sa po 2 ml alkohola zasićenog sa uranil-cink-natrijevim-acetatom pod 6). Na kraju se talog ispira pet puta sa po 2 ml bezvodnog acetona. Pusti se još nekoliko minuta na vakuum pumpi, da se uklone tragovi acetona. Lončić se stavi u termostat na 60° C, dok se više ne osjeća miris po acetonu. Ohladi se u eksikatoru i talog se važe na analitičkoj vagi. Neto težina taloga pomnožena faktorom 0,01495 daje količinu natrija izraženu u mg/ml ispitivanog uzorka.

U tabeli 2 vide se uporedni rezultati:

Tabela 2

Redni broj uzoraka	Standard mg/ml	Voda pijaća g/l	Voda iz vrulje g/l	Voda morska g/l
1	7,9833	0,1854	0,7740	10,3295
2	8,1367	0,1884	0,7924	10,8537
3	8,0730	0,1944	0,8223	10,9733
4	8,1029	0,1884	0,7774	11,0630
5	8,0168	0,1884	0,7625	10,7491
6	—	0,1944	0,8133	10,5398
7	—	0,1884	—	—
8	—	0,1944	—	—

Prosječni rezultat za šest ispitanih uzoraka morske vode iznosi 10,7514 g/l. Minimalna dobivena vrijednost iznosila je 10,3295, a maksimalna 11,0630 g/l.

Prosječni rezultat za pet ispitanih uzoraka vode iz vrulje iznosio je 0,8031 g/l. Minimalna vrijednost bila je 0,7625, a maksimalna 0,8223 g/l.

Kod pijaće vode u osam uzoraka prosječna vrijednost iznosila je 0,1903 g/l. Minimalni iznos bio je 0,1854 g/l, a maksimalni 0,1944 g/l.

Do ove posljednje varijante, koju preporučujemo za praktična izvođenja, nismo došli odmah. Pošto su nam nalazi po Kolthoff-u davali snižene rezultate, nastojali smo na razne načine sniziti produkt topljivosti. Tako smo pri taloženju zasićenim reagensom dodavali apsolutni alkohol i imali jednu varijantu, a uz dodatak zasićenog alkohola drugu. Obje varijante davale su povišene rezultate (vidi tabelu 3 i 4).

**Tabela 3**

Redni broj uzorka	Standard sa zasićenim reagensom uz apsolutni alkohol mg/ml	Potrebni iznos mg/ml
1	8,2823	8,0000
2	8,2374	8,0000
3	8,3019	8,0000

**Tabela 4**

Redni broj uzorka	Standard sa zasićenim reagensom uz zasićeni alkohol mg/ml	Potrebni iznos mg/ml
1	8,3690	8,0000
2	8,3819	8,0000
3	8,6013	8,0000

Prema tome, taloženju natrija uz nezasićeni reagens i nezasićeni alkohol, kako smo opisali u postupku, daje optimalne rezultate

Završavajući ovaj rad napominjemo da su mnogi od navedenih autora bili nedovoljno iscrpni u opisu postupaka kvantitativnog određivanja natrija. Isto tako mislimo da bi o ovim iskustvima trebalo voditi računa i prilikom kvantitativnog određivanja natrija u biohemijskim ispitivanjima.

HEMIJSKI LABORATORIJ HIGIJENSKOG INSTITUTA  
MEDICINSKOG CENTRA JUGOSLAVENSKE  
RATNE MORNARICE

## LITERATURA

- 1) Musafia Majer, O mogućnostima upotrebe morske vode za piće, Mornarički glasnik (br. 1 (1953).
- 2) Mornarički glasnik, strana 689/54.
- 3) J. C. Todd, A. H. Sanford B. B. Wells, Clinical Diagnosis by Laboratory Methods Philadelphia-London; W. B. Saunders Company, 1953.
- 4) F. C. Koch, M. E. Hanke, Practical Methods in Biochemistry Baltimore, The Williams and Wilkins company, 1948.
- 5) E. J. King, Micro-analysis in Medical Biochemistry London, J. and A. Churchill, 1951.
- 6) O. E. Hepler, Manual of Clinical Laboratory Methods C. C. Thomas Publisher Springfield; Illinois, USA, 1951.
- 7) J. M. Kolthoff, E. B. Sandell, Anorganska kvantitativna analiza, Školska knjiga, Zagreb, 1951.

## ABSTRACT

### THE PROBLEM OF DEMINERALISATION OF SEA WATER AND THE EXPERIENCE RESULTING FROM THE DETERMINATION OF SODIUM

By

Majer Musafia

A short description is given of the procedure of turning sea water into drinking water by means of thermocompressive distillation and electro-dialysis. The methods of chemical demineralisation by means of Permutit, Zeolite, and ion exchange materials basing on synthetic resins are also described.

The experience derived from the gravimetric determination of sodium from uranyl zinc sodium acetate is also exposed.

By applying the suggested procedure, the best results were obtained with the standard sodium solution: 1 ml of fresh water is precipitated by means of 10 ml of uranyl zinc acetate reagent (according to King), while 15 ml of reagent are used in the case of sea water. Adding 10 ml of absolute alcohol to the solution, it is left standing for 24 hours, and then filtered through a (Gooch crucible) Jena No. 4. The precipitate is washed five times by adding each time 2 ml of absolute alcohol saturated with uranyl zinc sodium acetate, and then it is finally washed, five times also, by adding 2 ml of waterfree acetone each time. The precipitate, exhausted in a vacuum is then dried in a thermostat at the temperature of 60° C, until the acetone odour has disappeared. It is then cooled in a desiccator and weighed. The net weight of the precipitate, multiplied by the factor 0,01495, shows the sodium content in a mg/ml of the examined sample.

The application of this procedure yielded to the author an average quantity of sodium present in the water of the Adriatic Sea as high as 10,7514 g/l (minimum 10,3295 g/l and maximum 11,0630 g/l).

Primljeno 21 juna 1956

CHEMICAL DEPARTMENT OF THE INSTITUTE  
OF HYGIENE OF THE MEDICAL CENTRE  
OF THE YUGOSLAV NAVY

## O INSTITUTU ZA KEMIJU FILOZOFSKOG FAKULTETA U SARAJEVU I BUDUĆEM INSTITUTU ZA KEMIJU PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U SARAJEVU

Mladen Deželić

Nakon osnutka Univerziteta i otvaranja Filozofskog fakulteta u Sarajevu 1950 godine, započela je sa radom i kemijska grupa na tom fakultetu. Nastavnici kemije odmah su isticali potrebu, da se što prije izgradi u Sarajevu Institut za kemiju. Već tada su uočili poteškoće sa kojima će se susresti rad na kemijskoj grupi, koji je pretežno eksperimentalan i praktičan, zbog pomanjkanja podesnih eksperimentalno-laboratorijskih prostorija. O ovoj sam potrebi govorio već na plenarnom zasjedanju nastavnika Univerziteta u Sarajevu 1950 godine, pa sam tom zgodom istakao, da bi bio mnogo normalniji razvoj našeg Univerziteta, da je najprije osnovan otsjek prirodnih i matematičkih nauka na Filozofskom fakultetu sa kemijskim institutom, a ne da su se otvarali manji kemijski laboratoriji na fakultetima, gdje je kemija pomoćna struka. Prijedlog da se što prije pristupi izgradnji univerzitetskog instituta za kemiju, koji bi služio većem broju fakulteta, ušao je u zaključke tadašnje univerzitetske skupštine. Da je do te izgradnje došlo otpale bi mnoge teškoće s kojima se još i danas borimo na Univerzitetu u Sarajevu, a to je u prvom redu pitanje nastavnog i naučnog kadra, a u drugom redu i pitanje opreme kemijskih instituta.

U vezi sa zaključkom prve univerzitetske skupštine osnovan je 1950 godine pri Rektoratu Univerziteta u Sarajevu Odbor za gradnju instituta za kemiju i fiziku. Taj je odbor izradio prvi investicioni program. Članovi Društva hemičara NRBIH aktivno su sudjelovali pri izradi toga programa, ali zbog sužavanja investicione izgradnje na ključne objekte privrede, ova se izgradnja odgodila.

Pošto se morala teorijska i praktična nastava iz kemije na Filozofskom fakultetu odvijati, adaptirane su najprije u zgradi bivše Gazi-Husrevbegove medrese, koja je predana na upotrebu Filozofskom fakul-

tetu, neke prostorije u dvorištu. Ovdje je uređen jedan laboratorij za kvalitativnu analitičku kemiju sa 33 radna mjesta, jedna manja predavaonica, soba za nastavnika i najnužnije nuzprostorije (soba za destilaciju vode, H<sub>2</sub>S-soba, magazini). Taj je laboratorij mogao zadovoljiti potrebe prve i djelomično druge školske godine. U sljedećoj školskoj 1951/52 godini adaptiran je u prednjem dijelu iste zgrade laboratorij za kvantitativnu analitičku kemiju, jedan manji laboratorij za asistente, soba za priručnu institutsku biblioteku i još jedna manja predavaonica (za fizikalnu kemiju, matematiku, kemijsku tehnologiju i seminarske vježbe). Laboratorij za organsku kemiju i biokemiju morao se privremeno smjestiti u Hemijskom institutu Medicinskog fakulteta, gdje je za studentski praktikum za te predmete dobivena jedna manja prostorija sa šest laboratorijskih radnih mjesta. Istom 1954 godine uređene su u drugom dijelu stare zgrade nekadašnje medrese prostorije za fizikalnu kemiju sa dva manja laboratorija za praktikante i jednom sobom za asistente. Ove godine počeo se uređivati laboratorij za opću i anorgansku kemiju, koji će ujedno služiti studentima za izradu diplomskih radova iz anorganske i analitičke kemije. Uređuju se i dva mala laboratorija za naučne radove nastavnika.

Sve spomenute adaptacije morale su se prilagoditi postojećim prostorijama i arhitekturi stare zgrade, tako, da one ne odgovaraju ni po dispoziciji ni konstruktivno zahtjevima jednog modernog kemijskog instituta. Ovim adaptacijama stvoren je provizorij, dobivene su prostorije uglavnom za potrebe nastave, dok se u staroj zgradi nije moglo naći mjesta da se smjeste prostorije za specijalne radove i naučna istraživanja. Najveća je nevolja u tome, da se u takovim neprikladnim, a dijelom i nehygienjskim prostorijama, teško može razvijati jedna tako važna i potrebna prirodna nauka kao što je to kemija. Kod adaptacija računalo se također da će doskora doći do gradnje novog instituta, pa se dosta štedjelo sa uređenjem, a uza sve to trebalo je i za takav provizorij utrošiti mnogo sredstava i truda.

Pomanjkanje laboratorija za naučni rad najveća je smetnja Instituta za kemiju na Filozofskom fakultetu. Nadalje dolazi u znatnoj mjeri do izražaja nedovoljna opremljenost naših kemijskih instituta i laboratorija u Sarajevu specijalnim aparatima za naučni rad, te stručnom literaturom i napose stručnim i referativnim časopisima starijih godišta. Sve je to nužno potrebno da se normalno razvija naučno-istraživački rad.

Univerzitet u Sarajevu dobivao je u posljednjih pet godina prilično velika sredstva za uređenje, opremu i uzdržavanje laboratorija, ali kada su se ta sredstva razdijelila na kemijske institute i laboratorije pojedinih fakulteta (filozofski, medicinski, veterinarski, poljoprivredno-šumarski i ekonomski gdje postoje kemijski laboratoriji), svaki je dobio malo. Zbog dobivenih materijalnih sredstava i zbog neimanja laboratorijskih prostorija, razumljivo je, da se najprije forsiralo sa uređenjem studentskih praktikuma, da bi se prvenstveno osigurala normalna nastava. Naučni rad potisnut je u drugi red. Mlade, talentirane kemičare ne će ovakovo stanje naših kemijskih laboratorija privlačiti, nego će tražiti radna mjesta tamo gdje će moći bolje naučno raditi i tako se i bolje razvijati. Smatram, da ovakovo stanje nije podesno za razvoj naučnog i istraživačkog

vačkog rada u kemijskoj struci, jer naši naučni radnici rade u Sarajevu uz vrlo nepovoljne uslove.

Danas imamo u Sarajevu nekoliko kemijskih instituta, odnosno laboratorija, a niti jedan nije kompletno uređen. Uzgred spominjem, da su svi također u adaptiranim prostorijama, osim onog na Medicinskom fakultetu.

Stalno smo isticali, a i sada ovim putem upozoravamo, koliko je važno i potrebno za napredak egzaktnih nauka na našem Univerzitetu, da se u Sarajevu izgradi moderan Institut za kemiju, gdje će se moći da razvija čista kemijska nauka. Potreban nam je Institut dobro opremljen aparaturama i literaturom za naučni i istraživački rad u svim oblastima čiste i primjenjene kemije.

Kemija je jedna od fundamentalnih nauka, koja je potrebna svim prirodnim naukama. Bez dubljeg poznavanja kemije ne mogu se danas uspješno proučavati biološke nauke, medicina, veterina, farmacija, mineralogija, geologija i još neke tehničke, primjenjene nauke. Važnost kemije vidi se najbolje potom, što se ona uči na gotovo svim fakultetima. Nadalje, privreda i industrija, napose kemijska industrija, baziraju svoj razvitak velikim dijelom na dostignućima kemijske nauke.

Početak aprila 1952 godine pozvao je Savjet za prosvjetu, nauku i kulturu Univerzitet, odnosno Filozofski fakultet kao projektantsku organizaciju, da predloži novi program izgradnje za institute za fiziku i kemiju. Odbor za gradnju tih instituta izradio je novi dopunjeni program i predao ga Rektoratu. Taj je program bio usvojen od Komisije za reviziju programa investicione izgradnje 15. XI. 1952 godine u Privrednom savjetu Vlade NRBiH. Međutim stavljene su tom zgodom primjedbe, da se prilikom izrade idejnog projekta razmotri cjelokupni problem sarajevskog Univerziteta, a objekti za fiziku i kemiju da se tretiraju kao dio Prirodno-matematičkog fakulteta. Nadalje da, dajući ovim objektima karakter univerzitetskih instituta, treba imati u vidu da oprema kod sadašnjih instituta u Sarajevu bude skoncentrisana na ovaj objekt. Za izradu idejnog rješenja preporučuje se raspisivanje konkursa.

Nakon toga je održana u Savjetu za prosvjetu, nauku i kulturu jedna šira konferencija na kojoj se raspravljalo o izgradnji i odnosu izvjesnih fakultetskih instituta (za hemiju, fiziku, biologiju i geologiju) i zadužen je Rektorat da sazove užu konferenciju predstavnika zainteresovanih fakulteta i instituta, kako bi se o gornjim pitanjima izradili konkretni prijedlozi. Rektorat Univerziteta u Sarajevu sazvao je tu konferenciju 1 decembra 1952 godine. Na konferenciji je zaključeno, da se instituti za kemiju, fiziku, biologiju i geologiju, koji bi služili potrebama više fakulteta, kao i za privredu Bosne i Hercegovine, treba da razviju u sklopu budućeg Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (dijela sadašnjeg Filozofskog fakulteta) u Sarajevu. Uz obrazloženje: Sve se pomenute nauke predaju kao glavne struke na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu i one se mogu na tom fakultetu najbolje i najpotpunije razvijati. Na taj će se način i najekonomičnije koncentrirati stručne sile i materijalna sredstva i stvoriti baza za kolaboraciju stručnjaka i razvitak naučne i istraživačke djelatnosti u tim disciplinama. Svi će ovi instituti služiti: 1) nastavi i izobrazbi visokokvalifikovanih stručnjaka spomenutih disciplina, 2) naučnom i istraživačkom radu za sve stručnjake

ovih oblasti na Univerzitetu u Sarajevu i 3) učestvovala u rješavanju naučnih i stručnih problema za privredu Bosne i Hercegovine.

Konferencija je ujedno zaključila, da se što prije pristupi izgradnji instituta za kemiju i fiziku. Visokokvalifikovani stručnjaci kemičari i fizičari potrebni su našoj Republici kao nastavnici na srednjim i stručnim školama, asistenti i nastavnici na raznim fakultetima, a također ih trebaju i razni laboratoriji i ustanove u privredi i industriji. Nije prirodno, da se u Sarajevu razvijaju instituti za fiziku i kemiju na fakultetima, gdje se te nauke predaju kao pomoćne ili sporedne, a da se jače ne razvijaju na matičnom fakultetu.

U 1953 godini poslan je Rektoratu globalni proračun troškova za građevinske radove i opremu instituta za kemiju i fiziku. Međutim i opet se nije moglo pristupiti izradi idejnog rješenja i glavnog projekta za ove institute, jer se sada zahtjevalo, a to je bio i zaključak Savjeta Filozofskog fakulteta, da se proširi program investicione izgradnje na sve objekte Filozofskog i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Na izradi tog programa radio je Odbor za gradnju, uz suradnju svih katedara Fakulteta, duže vremena. K tome je pridošla još jedna poteškoća. Za tako obimne objekte za dva velika fakulteta trebalo je naći veliko gradilište. Članovi odbora za gradnju i šefovi instituta sa urbanistima tražili su u Sarajevu podesne terene. Ovo se rješavalo gotovo cijelu 1954 godinu. Konačno je urbanistički odsjek GNO Sarajeva dodijelio za izgradnju spomenutih fakulteta zemljište u Nahorevskoj ulici na padinama Grdonje, nasuprot velikom stadionu u Koševskoj dolini. Sada su se konačno mogli završiti svi pripremni radovi oko raspisivanja konkursa.

Pošto je Izvršno Vijeće usvojilo prijedlog Filozofskog fakulteta, da se raspiše konkurs u svrhu dobijanja idejnih skica za objekte Filozofskog i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Sarajevu, održan je konkurs sa rokom 1. XI. 1954 godine. Prvo plasirani na tom konkursu bili su arhitekti Nikola Galić i Ljubo Iveta iz Zagreba.

Na osnovu nacрта i maketa, konkursna komisija došla je do zaključka, da se na dobivenom gradilištu u Nahorevskoj ulici, iako ono iznosi 5 ha i 2 a, ne mogu sagraditi dva velika fakulteta, zbog relativno oštrog spuštanja terena i zbog toga što je taj teren dobrim dijelom nepodesan za gradnju. Osim toga urbanisti traže u tom dijelu grada rijetku izgradnju u zelenom pojasu. Nakon toga je Filozofski fakultet za humanističke i društvene nauke dobio novo gradilište na prostoru Marindvora uz Zemaljski Muzej, dok je teren u Nahorevskoj ulici ostao Prirodoslovno-matematičkom fakultetu.

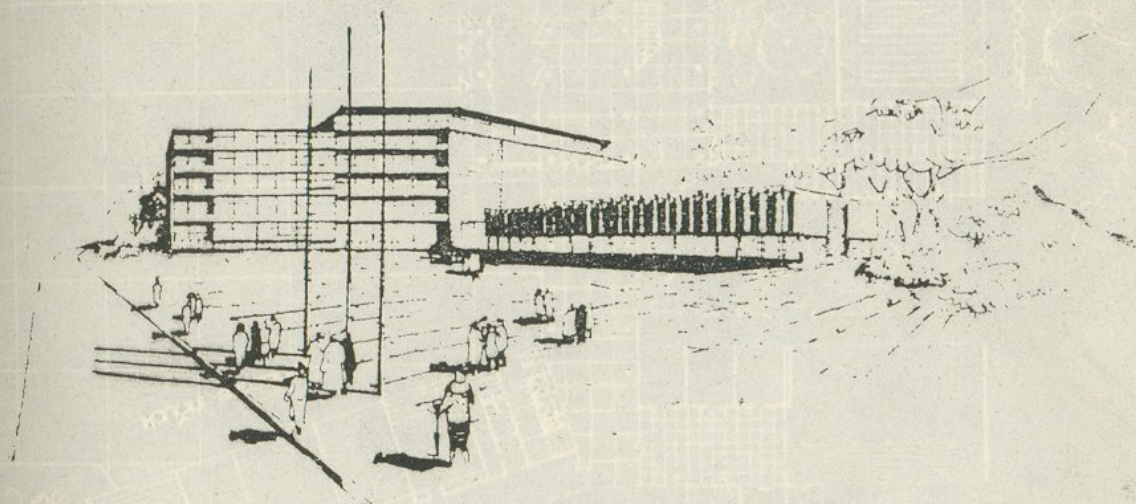
Sada se istom moglo pristupiti izradi investicionih programa i programskih skica, posebno za Filozofski i posebno za Prirodoslovno-matematički fakultet. Taj je posao za Prirodoslovno-matematički fakultet povjeren arhitektima Galiću i Iveti.

Objekti tog fakulteta zamišljeni su u tri zgrade, koje bi se gradile ovim redom: najprije zgrada Instituta za kemiju, zatim zgrada Instituta za fiziku i konačno zgrada Instituta za biologiju. U ove tri zgrade smjestili bi se svi instituti i zavodi, a također i dekanat Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Posebno bi se na tom terenu izgradili stanovi za domaćina i čuvare zgrada, centralna kotlovnica, garaže i trafostanica. Rezervirana su na tom zemljištu i gradilišta za kemijsko-tehnološke

paviljone, koji bi se imali izgraditi kada dođe do otvaranja Kemijsko-tehnološkog ostsjeka na Tehničkom fakultetu.

Od projektanta se tražilo, da sve laboratorijske prostorije u Institutu za kemiju smjeste tako, da veliki studentski praktikumi budu odjeljeni od naučno istraživačkog trakta. Nadalje da po mogućnosti pojedine specijalne struke budu u istom katu. Predviđeno je da u zgradi kemijskog instituta budu smještena odjeljenja za opću i anorgansku kemiju, analitičku kemiju, organsku kemiju, fizikalnu kemiju i biokemiju, te mineraloško-petrografski zavod.

Prema opisu — koji mi je poslao arhitekt Ljubo Iveta — »Zgrada kemijskog Instituta, kao najveći i najvažniji objekt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, situirana je kao dominanta na cijelom kompleksu (u Nahorevskoj ulici). Zajedno sa zgradom dekanata ona tvori i veže pristupni široki prostor u obliku placete, u cjelinu. Osim toga ona taj prostor zatvara sa sjevera relativno visokim krilom postavljenim u smjeru istok-zapad, dok krilo mineralogije i petrografije, svojom izduženom jednokatnom masom, vizuelno veže zgradu dekanata i stvara granicu prema istoku. Jednostavnost fasada razigrana je ponešto raznim plohama, što je nastalo logično uslijed raznih dubina prostorija kod kemije i nužnim postavljanjem brisse-soleila kod mineraloško-petrografskog krila radi zapadne orijentacije (Slika 1).

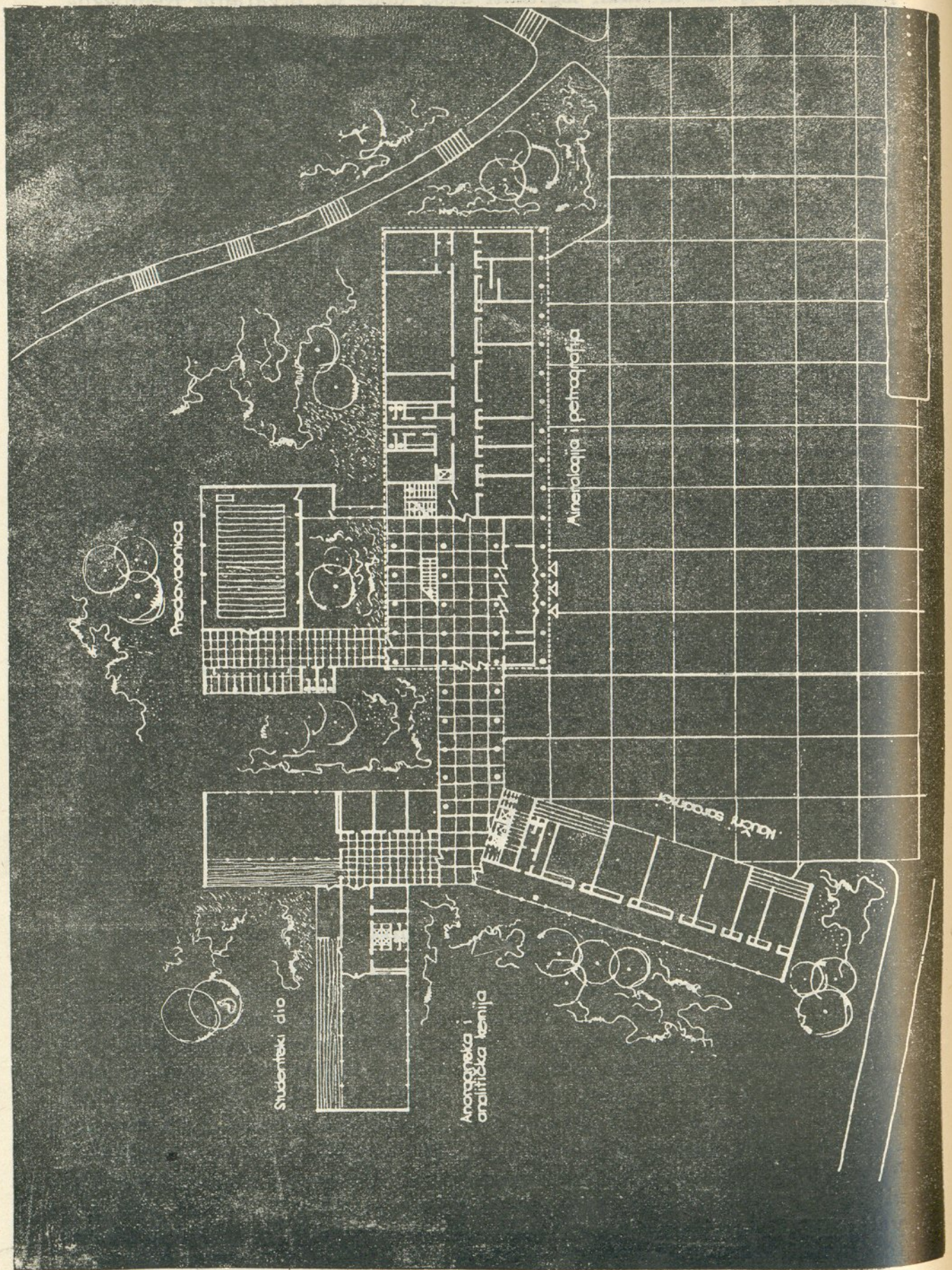


Slika 1 — Pogled na Institut za Kemiju. Arhitekti N. Galić i Lj. Iveta

Iz tlocrta prizemlja (slika 2) razabiremo jednostavno, čisto i funkcionalno rješenje. Iz glavnog ulaznog hala ulazimo u trakt kemije lijevo i u trakt mineralogije desno, dok se u sredini nalaze zajedničke prostorije sa predavaonicom, pripremom i nusprostorijama. Kemijski je trakt podijeljen u dva glavna dijela tj. naučni dio (profesori, nastavnici i suradnici, diplomanti i doktoranti) i studentske praktikume. Sve je riješeno jednotraktno kroz šest etaža. Bogato dimenzionirano stubište i liftovi služe kao vertikalna komunikacija. Mineralogija i petrografija riješene su dvotraktno u dvije etaže, što je za potrebe ovih struka dovoljno, a bočna rasvjeta hodnika, s obzirom na relativno malu duljinu tog krila, također zadovoljava.

Sve radionice za potrebe ovih odjeljenja projektirane su za sada u suteranima jednog i drugog krila. Kod razrade projekta trebalo bi radio-





Slika 2 — Institut za kemiju — tlocrt prizemlja. Arhitekti N. Galić i Lj. Iveta

nice projektirati centralno kao poseban objekt za sve institute, koji će se ovdje izgraditi, s razloga što su one u sastavu svakog pojedinog laboratorija, svojim pogonom velika smetnja naučnom radu. Ove se suterenske prostorije mogu kasnije korisno upotrebiti za grube laboratorijske poslove i magazine.

Instalacije (centralno grijanje, električna energija, voda, kanalizacija, plin, kisik, kompresija, vakuum i ventilacija) biti će provedene vidljivo i dohvatno u svim prostorijama, a njihov razvod po zgradi provesti će se pomoću vertikalnih instalacionih kanala dovoljno dimenzioniranih i to u međuprostorima između hodnika i laboratorijskih prostorija. Na taj će se način postići potpuna adaptabilnost i mogućnost provedbe daljnjih instalacija (novih energija) uz postojeće. Iako postoji i drugi sistem razvoda instalacija tj. da svake dvije etaže dobiju montažnu međuetazu iz kojih se instalacije dovode u laboratorije direktno sa stropa odnosno poda. U našem slučaju prihvaćena je prva alternativa, jer je, s obzirom na relativno veliku visinu (6 etaža), povoljnija.

Centralno grijanje morat će biti daljinsko, jer se perspektivno predviđa izgradnja još nekoliko objekata (fizika, biologija i dr.) pa će se paralelno sa gradnjom objekta kemije morati pristupiti i izgradnji centralne kotlovnice, koja je projektirana i situirana u jugoistočnom dijelu kompleksa, zajedno sa skladištem goriva, garažama i trafostanicom.

U zgradi Instituta za kemiju biti će mjesta za 440 studentska laboratorijska stola i oko 60 radnih mjesta za naučno istraživačke radove. Profesorskih, docentskih i asistentskih kabineta, odnosno kabineta kombiniranih sa laboratorijem, biti će oko 20.

U velikoj predavaonici ima mjesta za 200 slušalaca, a u tri manje predavaonice za po 50 slušača. Institutska biblioteka imati će čitaonicu sa 50 mjesta.

Pored zajedničkih magazina za kemikalije, staklo i laboratorijske potrepštine, koji su smješteni u suterenu, svako odjeljenje ima svoje priručne magazine koji su pozvani teretnim liftovima sa glavnim spremištima.

U Institutu za kemiju predviđene su i razne prostorije za specijalne radove, napose naučno istraživačke radove, jer taj Institut, kako se predviđa, ima da služi ne samo za nastavne svrhe nego i za naučna istraživanja u raznim područjima čiste i primjenjene kemije. Nauka i istraživački radovi treba da pomognu i razvoju naše privrede i industrije.

Današnje stanje kemijske nauke zahtijeva, da Institut bude moderno uređen i dobro opremljen. Ovakav institut mnogo će stajati zajednicu, ali iskustvo u drugim zemljama pokazuje, da kapital uloženi u nastavno-naučne i istraživačke kemijske institute donosi zajednici velike koristi.

## O NORMIRANJU I PROIZVODNOSTI RADA U HEMISKOJ INDUSTRIJI

Predrag Radovanović

S obzirom na povezanost oba ova pitanja, zadržaćemo se najprije na problemu produktivnosti rada, a zatim na pitanju normiranja rada, ma da se oba ova pitanja u mnogo čemu dodiruje i dopunjuju, te među sobom uslovljavaju u pogledu cilja koji želi da se sa njima postigne.

Da bi mogli diskutovati o problematici produktivnosti rada potrebno je pre svega utvrditi šta je to produktivnost, kako se ona iznalazi i kako se kreće. Stoga će biti potrebno, da se odmah na početku pre razmatranja ove problematike na konkretniji način zadržimo na nekim poznatim teoretskim postavkama, koje ćemo ovdje navesti baš u cilju, da bi kasnije, prilikom pretresanja ove materije mogli doći do boljih zaključaka.

Poznato je, kada se govori o proizvodnji materijalnih dobara, da je prema Marksu: »rad proces između čovjeka i prirode, proces u kome čovjek vrši svoju razmjenu materije s prirodom i ovu razmjenu omogućava, uređuje i nadzire vlastitom djelatnošću«.

Poznato je također, prema Marksu, da su: »opšti i zajednički elementi svakog procesa rada kod materijalne proizvodnje sam rad, predmet na koji rad deluje i sredstvo kojim se deluje«.

Kod nas u industriji predmet rada predstavljaju sirovine ili poluproizvodi. Sredstva, koja radnik upotrebljava, da bi na predmetima rada postigao potrebnu promjenu, kao i svi oni uslovi, koji su nužni, da bi se proces rada mogao izvršiti. To su strojevi, mašine i uređaji, kao i fabričke zgrade u kojima se proces rada obavlja.

Dakle sredstva za rad to su u našoj uobičajenoj praksi takozvana »osnovna sredstva«. Poznato je isto itako da se ovaj proces rada također ne može zamisliti ne samo bez materijalnih elemenata (predmeta za rad i sredstva za rad) napose ne može ni zamisliti bez onog živog faktora i stimulansa u procesu rada, a to je ljudska djelatnost.

Što znači, da je proces rada rezultat čovjekove djelatnosti. Prema tome: »proizvodnost rada je sposobnost radnika, koja je uslovljena raznim

okolnostima, da u jedinici radnog vremena proizvede određenu količinu potrebnog proizvoda.«

»Često se količina proizvodnje ne upoređuje sa potrošenim radnim vremenom radnika nego sa radom strojeva, utroška energije, veličinom osnovnih i obrtnih sredstva ili utrošenim sirovinama i materijala, ili pak sa nekim drugim elementima«. Iz ovoga sledi da je proizvodnost rada, rezultat mnogih komponenata i okolnosti, koje deluju na proizvodnost rada, te u vezi s ovim i proizvodnost rada se menja ukoliko se menjaju okolnosti kao i svi oni elementi pod kojima se vrši proces rada na jednom mestu.

Postavlja se prema tome pitanje: koje su to okolnosti koje uslovljavaju proizvodnost rada i da li se može izračunati konkretno uticaj određene okolnosti na proizvodnost rada? Odmah ćemo reći, da je broj ovih okolnosti veoma velik, počev od uslova, pod kojima radnik živi i radi, pa do kvaliteta i stepena usavršenosti sredstva za rad

Marks je ove okolnosti, koje deluju na proizvodnost rada delimično grupisao na sledeći način: »Proizvodnu snagu rada određuju razne okolnosti između ostalog, prosečni stupanj veštine radnika, stupanj razvitka nauke i njezine tehničke primenjenosti, društvena organizacija procesa proizvodnje, obim i djelatnost sredstava za proizvodnju i prirodne okolnosti«.

Iz napred izloženog približava, da se proizvodnost izračunava tako, da se upoređuju dva elementa: količina utrošenog rada i količina proizvodnje. Prema tome, da bi se mogli izračunati proizvodnost rada u jednom preduzeću i da bi mogli vršiti upoređenje proizvodnosti rada između više srodnih preduzeća, potrebno je odlučiti, šta treba konkretno obuhvatiti pod ovim pomenutim elementima kao i kako mjeriti količinu rada, koje vreme rada uzeti u obzir i čije vreme rada uzeti u obzir.

Prema raznim teoretskim izlaganjima o ovoj problematici proizlazi: »da se može konkretno utrošeni rad meriti količinom konkretno utrošenog vremena rada, kao i da se proizvodnost rada može ispravno meriti upoređujući proizvodnju sa stvarno određenim vremenom rada, pri čemu treba shvatiti određeno vreme rada, kako efektivno tako i vreme potrebno za odmor i da je to rad svih onih ljudi, koji su posredno ili neposredno utrošili stanovitu količinu svog živog konkretnog rada sa ciljem da proizvedu određeni proizvod.«

Na osnovu svega toga moglo bi se zaključiti, da se proizvodnost rada može najbolje izračunati za jedan proizvod, i to zato, što se količina proizvodnje može izraziti u prirodnoj jedinici mere. Ali u praksi je češći slučaj, da se radi o proizvodnji više raznih proizvoda. Da bi merili proizvodnost rada različitih proizvoda potrebno je svesti ove proizvode najpre na neko zajednički izrazito merilo, bilo da se uzme normativni utrošak materijala ili radnog vremena ili slično, ali u ovom slučaju ne bi smeli na proizvodnost rada gledati samo kao na materijalni efekat potrošenog rada u tu različitu proizvodnju, nego kao na finansijski ili ekonomski efekat. Izračunavanje proizvodnosti rada još se više komplikuje u slučaju gdje postoji nedovršena proizvodnja. No, tada bi se proizvodnost rada mogla računati posebno za svaki od tih proizvoda, ne vodeći računa, da su to međufazni proizvodi, ili sastavni delovi konačnog produkta.

Međutim, obzirom da često nedovršena proizvodnja ima oblik jedne »heterogene« ili »homogene« mase, koja se nalazi u procesu bilo mehaničke, termičke ili hemijske obrade te se ne može ista izdvojiti od sredstava za rad ili ako bi je izdvojili, da bi to postala masa bez vrednosti, u tom slučaju trebalo bi taku nedovršenu proizvodnju preračunati u moguću količinu gotove finalne proizvodnje. Za ovakav slučaj izračunavanje produktivnosti rada možda bi trebalo uzeti u obzir normativ vremena potrebnog za izradu odgovarajućeg gotovog proizvoda. Ovaj postupak preračunavanja bi se sastojao u sledećem:

- a) da se tehnološki proces proizvodnje podeli na tipične faze procesa, pogone ili sl.
- b) da se svaka faza ili deo tehnološkog procesa izrazi u % od celokupnog tehnološkog procesa, na bazi potrebnih norma časova rada, ili utroška materijala na jedinicu gotovog proizvoda.
- c) da se na osnovu procesa (u kome je stanju nedovršena proizvodnja) ustanovi, koliko je za svaku proizvodnju utrošeno norma časova.
- d) da bi utrošene norma časove u ovakvu nedovršenu proizvodnju trebalo podeliti sa brojem norma časova potrebnih za proizvodnju jedinice količine gotovog proizvoda.

Prema tome, ako hoćemo da izračunamo proizvodnost rada za celokupnu proizvodnju, tretirajući je kao neku homogenu masu proizvoda (mada tu imamo različite proizvode) i ako ovu celokupnu količinu raznih proizvoda nazovemo fizičkim obimom proizvodnje, onda za ovaj moramo naći jedan zajednički izraz za razne upotrebe vrednosti od kojih se ovaj društveni proizvod sastoji. Svakako, da bi najidealnije bilo izračunati vrednost, to jest društveno potrebno radno vreme, za proizvodnju pojedinih upotrebni vrednosti, ali to nije uvek lako i u praksi izvodljivo. Stoga se pribegava pri izračunavanju fizičkog obima proizvodnje, primenom u računu uvek istih cena, ali ovaj način ne daje potpuno realnu sliku o produktivnosti rada.

Rezimirajući ukratko sve napred navedene teoretske postavke proizlazi, da bi se mogao, naći način izračunavanja produktivnosti rada u hemiskoj industriji i njoj sličnim granama (celulozi, nafti) i u izvjesnim intervalima vremena. Ali, ova računica ne može biti tako precizna i tačna, obzirom da znamo, da veliki broj elemenata postoji, koji utiču na ovu produktivnost rada, a koje nismo u stanju bar danas bez upotrebe modernih instrumenata, da tačno izmerimo, već bi to bilo samo relativno tačno izračunata produktivnost rada.

Prema tome, ako bi uzeli osnovne i glavne elemente koji sa 90% utiču, kako na proizvodnju tako i na produktivnost rada, mogli bi postaviti sledeće pokazatelje, koji bi nam mogli prilično tačno pružiti sliku o produktivnosti rada i njenom kretanju kod pojedinih naših preduzeća. Ovi pokazatelji bili bi sledeći:

Materijalni troškovi + Fond plata sa socijalnim osiguranjem + amortizacija

$$\text{ili } \frac{\text{Bpr}}{\text{Fpl}} \text{ ili } \frac{\text{Bpr}}{\text{ukupan broj zaposlenih}} \text{ ili } \frac{\text{Društveni produkt (AF + Fpl)}}{\text{fond plata sa soc. osiguranjem}}$$

$$\text{ili } \frac{\text{Društveni produkt}}{\text{ukupan broj zaposlenih}} \text{ ili } \frac{\text{Količina proizvodnje}}{\text{kapacitet postrojenja}}$$

Mada ovi odnosi elemenata u izvesnoj meri zamagljuju samu produktivnost rada, jer mogu da definišu i druge pojmove (rentabilitet) to ipak smatramo, da oni mogu dati sliku kretanja produktivnosti rada, jer je ista direktno vezana za ove elemente. Za povećanje produktivnosti rada u hemiskoj industriji u širem smislu te reči, za povećanje produktivnosti rada, bitan je procenat korištenja maksimalno mogućeg kapaciteta, uz primenu realno postavljenih normi (materijala, radne snage i njenih kvalifikacija kao i uz normalno naprezanje i održavanje strojeva). Prednost ovakvog načina bila bi još u tome što bi pri postavljanju gornjih odnosa bilo moguće svesti osnovne faktore, koji utiču na produktivnost rada, na jedan zajednički izraz. Svakako, da pri napred spomenutim odnosima mora doći još i izvestan korekcionni faktor koji bi uzeo u obzir ostale elemente i uslove koji indirektno utiču na produktivnost rada.

Isto tako, ovaj način izražavanja produktivnosti rada bi trebalo još sa stručne ekonomske strane svestrano proanalizirati i proučiti, kako bi se došlo do tačnijeg izračunavanja i izražavanja produktivnosti rada u hemiskoj industriji, gde je produktivnost ograničena kapacitetom postrojenja i na čije povećanje ljudska delatnost ne može znatno uticati preko granice ugrađenog kapaciteta.

Drugo pitanje, koje se postavlja u vezi sa produktivnošću rada jeste na koji način bi se mogla uspostaviti realna zavisnost između efekata rada, kao rezultata produktivnosti rada i njegove nagrade, koja se ostvaruje u proizvodnji, u cilju što realnije stimulacije i uticaja u pravcu povećanja proizvodnosti rada bez negativnog uticaja na kvalitet proizvoda i povišenje cena i većeg utroška materijala i abanja postrojenja. S obzirom na važnost ovog pitanja, stimulacije kako samog proizvađača tako i povećanja proizvodnosti rada, odnosno konkretno proizvodnje, potrebno je zadržati se na drugom važnom problemu tj. na problemu normiranja u hemiskoj industriji.

U vezi sa uvođenjem normi isto tako postavlja se i pitanje, na koji način osigurati kvalitet proizvoda, što bolje održavanje postrojenja, normalni utrošak materijala i sirovina uz normalno nagrađivanje, koje treba da stimulira povećanje proizvodnje i produktivnost rada u hemiskoj industriji. Svakako, kao glavno pitanje, koje bi trebalo ovde razmotriti i prodiskutovati jeste, na koji način preći na sistem normiranja i nagrađivanja po normi ili učinku i kako postaviti norme, kao i na koji način vršiti premiranje i na koji način pratiti u našim preduzećima delovanje normi. Ne upuštajući se detaljno u analizu današnje situacije u pogledu postojećih normi u našim preduzećima hemiske industrije, mi bi se zbog važnosti ovog pitanja uvođenja normi, kao i što smo napred pomenuli, ipak zadržali, pretežno na pitanjima principijelne prirode i naveli one faktore, koji komplikuju postavljanje realnih normi u odnosu na neke

druge privredne grane, gdje je postavljanje normi jednostavnije i lakše. S obzirom da se pod normiranjem obično podrazumeva normiranje rada svakog pojedinca u jednom preduzeću, a imajući u vidu sa druge strane specifičnost i karakter tehnoloških procesa u hemiskoj industriji, postavlja se pitanje, da li će biti moguće za većinu radnih mesta postaviti ovakvu realnu individualnu radnu normu. Poznato je, da su pojedina radna mesta u hemiskim preduzećima, međusobno samim procesom proizvodnje tako vezana, da zastoji jednog radnog mesta, automatski utiču na mnoga ostala radna mesta, već u zavisnosti položaja dotičnog radnog mesta u čitavom ciklusu tehnološkog procesa proizvodnje, počev od sirovine pa do finalnog proizvoda. Zbog ove specifičnosti, čiji je tehnološki proces kontinuiran i proizvodnja mehanizovana, a pojedini kapaciteti sinhronizovani sa ostalim uređajima i postrojenjima, izgleda da su mogućnosti postavljanja individualnih normi tako male ili uopšte nemoguće, nego da je to moguće delimično samo u izvesnim pogonima pojedinih preduzeća. Međutim poznato je, da se i u takvim slučajevima, mada je način komplikovan, ipak izvjesna norma može postaviti na principu optimalnog normalnog održavanja potrebnih uslova i ako je radno mjesto mehanizovano. Pored toga, može se pribeći i drugom načinu normiranja, bar u hemiskoj industriji, a to je način uvođenja grupnih ili kolektivnih radnih normi, koje obuhvataju svo uposlano osoblje zaposleno u jednoj fazi tehnološkog procesa, ili u jednom pogonu na jednom sistemu postrojenja, u jednoj smeni, pa čak eventualno u celom tehnološkom procesu. U ovom slučaju može se postaviti pitanje, da li će biti moguće efikasno i precizno odrediti i pratiti kretanje izvršenja ovakvih normi, naročito u međufaznom procesu proizvodnje gdje svaku fazu procesa proizvodnje sačinjava veći ili manji broj postrojenja, uređaja na kojima je jednovremeno zaposleno više radnika, tako, da je uspeh u radu svakog pojedinca uslovljen radom čitavog niza radnika uposlenih na pojedinim radnim mestima, bilo ispred ili iza njegovog radnog mesta, kao što smo već napred spomenuli. Zbog ovih momenata, možda će se ipak morati pribeći načinu uvođenja grupnih normi, koje obuhvataju svo osoblje zaposleno na jednom postrojenju ili u jednom pogonu koji se u pogledu tehnološkog procesa može tretirati kao jedna zasebna i relativno nezavisna tehnološka celina.

Drugo pitanje, koje se postavlja u vezi sa mogućnošću uvođenja ovakvih normi, jeste pitanje postavljanja tehničkih normi, koje baziraju najčešće na ranije ostvarenim rezultatima rada na pojedinim radnim mestima. Svakako, da je bolje postavljanje tehničkih normi, mada uvođenje ovakvih normi iziskuje poznavanje tehnički proverenih elemenata pojedinih postrojenja, kao i kapaciteta, normativa i sl., što međutim nebi pretstavljalo naročite teškoće, s obzirom, da većina preduzeća raspolažu potrebnom tehničkom dokumentacijom. Međutim, u onim slučajevima naročito u onim preduzećima, gdje eventualno ne postoji potrebna tehnička dokumentacija, ili u kojima su neujednačeni kapaciteti ili drugi uslovi rada, bilo bi moguće pribeći uvođenju iskustvenih radnih normi, ali se tada postavlja potreba da se prethodno ovakve norme revidiraju u takvim preduzećima naročito u slučaju, gdje nije moguće iz nekog objektivnog razloga uvesti i postaviti druge radne norme. Pored toga,

da bi se što tačnije i realnije ocenio način nagrađivanja i zalaganja za pokazani efekat rada na pojedinim radnim mestima potrebno je uvesti sistem premiranja na bazi postignutog rezultata rada u odnosu na napred predviđene uslove rada odgovarajućeg radnog mesta.

Prema tome, da bi dali što precizniji odgovor na pitanje, da li se može primeniti teorija normiranja radnih mesta u hemiskoj industriji i sličnim granama, potrebno je, pored napred navedenih problema u vezi sa normiranjem, osvrnuti se još na neke momente koji stoje u vezi sa samim normiranjem. Ovo tim pre, što znamo da norma ili učinak, treba da služi pri obračunu plata kao baza, i da kao takva pretstavlja jedan od najvažnijih kriterijuma, od čijeg pravilnog rešenja zavisi stimulacija i povećanje proizvodnje, odnosno povećanje produktivnosti rada. S obzirom na ovaj momenat, jasno je, da sama norma treba, da pretstavlja objektivno bilo tehničku ili iskustvenu jedinicu, pri čemu se mora voditi računa da se norme moraju s vremena na vreme menjati pogotovo onda kada se i uslovi u procesu rada promene.

Polazeći od definicije, da »norma treba da prestavlja prosečan učinak, prosečnog radnika, uz normalno zalaganje« logično je da će biti moguće i prevazići u izvesnom procentu normu, ukoliko se postigne izvšena moguća realizacija na bazi inicijative i samosnalažljivosti radnika na dotičnom radnom mestu i njegovog ličnog zalaganja i poznavanja suštine posla koji obavlja i operacije koje na tom radnom mestu vrši.

Ovaj prebačaj u izvesnim postocima norme je ne samo pravilan nego i potreban, imajući u vidu da norma rada treba da se povećava i da budi interes za rad. Samim tim, realno postavljena norma doprineće direktno povećanju produktivnosti rada i proizvodnje, bilo putem smanjenja materijalnih troškova, sniženja cena gotovim proizvodima ili boljeg održavanja strojeva i realnog (normalnog) odvijanja samog tehnološkog procesa.

Posmatrajući sa ove tačke gledišta važnost normi potrebno je svakako što pre pristupiti samom rešavanju i postavljanju radnih normi u hemiskoj industriji, kako pojedinačnih gdje je to moguće, tako i grupnih normi, bilo na bazi nagrađivanja putem premiskog sistema, gdje mogu doći u obzir vremenske premije za postignute uštede u vremenu ili za postignute uštede u materijalu i sl. Ovo u cilju što pravilnijeg obračunavanja i nagrađivanja radničke zarade kao i zbog iznalaženja pravilne stimulacije radi povećanja proizvodnje. Stoga u cilju pristupanja konkretnog rešavanja ove problematike normiranja u hemiskoj industriji, postavlja se kao nužnost, razrada same tehnike uvođenja radnih tzv. proizvodnih normi. Pri tome treba takođe utvrditi, koje su normalne okolnosti u radu koje treba uzeti u obzir pri postavljanju normi. Zatim proučiti i proanalizirati sve procese i faze rada, koje postoje u pojedinim pogonima celog preduzeća radi utvrđivanja, na kojim se mestima i u kojim pogonima mogu postaviti pojedinačne ili grupne norme. Pri ovome bi bilo takođe potrebno razmotriti i mogućnost normiranja, ne samo neposredno u proizvodnom procesu, već eventualno i kod radova koji prethode proizvodnji, kao i kod radova od kojih indirektno zavisi proizvodnja. S obzirom da je sama tehnika normiranja radnog vremena postavljena danas od strane mnogih autora na naučnim principima



organizacije rada tj. na savremeni način, potrebno je pre svega otkloniti sve manjkavosti i greške koje postoje u samoj organizaciji proizvodnje i rada u preduzeću, što znači da treba pronaći i izabrati najcelishodniji i najbolji način same organizacije proizvodnje, koja pri postojećem stanju mehanizacije i tehnološkog procesa omogućava najekonomičniju proizvodnju. Nesumnjivo je, da je teško izdvojeno govoriti o samom problemu normiranja ne uzimajući u razmatranje i proučavanje čitavog kompleksa opštih tehničkih i organizacionih problema, kao i stepena kvalifikacija kadrova, koji su tesno povezani i važni za pravilno postavljanje normi, a naročito za praćenje izvršenja normi tokom procesa rada.

Drugo pitanje, kome prethodno također treba pristupiti u cilju normiranja, jeste tzv. snimanje operacija ili pojedinih faza procesa rada, koji se odvijaju u čitavom tehnološkom procesu proizvodnje. Ovo snimanje radnih operacija, s obzirom da pretstavlja važan momenat u radu pri utvrđivanju radnih normi, trebalo bi izvršiti pojedinačno za svako radno mesto, pa čak i u slučaju kada je više radnika usled samog procesa rada grupno povezano, pri čemu treba imati u vidu, da efekat rada, nije isti u svakoj smeni kod istog radnika i pri istim uslovima rada. Stoga se nameće potreba za uvođenjem evidencije ili kartoteke u cilju praćenja i kretanja izvršenja normi. Kao što se vidi, niz problema ili bolje reći zadataka postoji, koje treba prethodno svršiti u cilju da se dođe do objektivne i pravilne norme. Ove probleme neće biti teško savladati i rešiti kod onih preduzeća, kod kojih postoji diskontinuirana proizvodnja, kao i sporednim pogonima naših preduzeća, dok će međutim svakako više truda trebati za uvođenje normi u onim preduzećima, kod kojih postoji kontinuiran proces proizvodnje. No, i kod ovakvih preduzeća treba nastojati naći najbolji način normiranja pre nego što se odluči za uvođenje kolektivne norme, koja je svakako i kao takva bolja nego nikakva norma. Istina kolektivna norma ima i svojih nedostataka, koje leže u tome, što je često puta inicijativa i vrednoća pojedinaca vezana i uslovljena za rad svih ostalih pojedinaca ili grupa, naročito onih predhodnih u redosledu procesa proizvodnje, stoga pri izboru normi treba i o ovom momentu voditi računa.

Na kraju, u vezi sa postojećim problemima kako proizvodnosti rada tako i normiranja u hemiskoj industriji postavlja se i pitanje rešavanja ovih problema na možda neki drugi jednostavniji način i to u tom smislu, što bi se uspostavila realna zavisnost između prebačaja norme kao efekta rada kolektiva, koji radi na jednoj proizvodnji i nagrade koju taj kolektiv ostvaruje u toj proizvodnji, a u cilju što pravilnije stimulacije i povećanja produktivnosti rada.

U tom pogledu, primera radi, može se navesti sledeći način baziran na premiranju rada preduzeća kao cjeline, a koji po našem mišljenju zaslužuje pažnju da se o njemu prodiskutuje, odnosno da se isti razmotri sa stanovišta naših postojećih socijalističkih principa, prilika, uslova i uredbi o nagrađivanju radnika u privredi.

Ovaj način bi se sastojao u osnovi u iznalaženju viška plata ostvarenog stvarnim uspehom preduzeća kao celine, preko nesumljivih ekonomskih pokazatelja koji karakterišu rad svakog preduzeća a to su:

bruto produkt, troškovi materijala i cene proizvoda. Dovodenjem ovih elemenata u izvesnu međusobnu zavisnost došli bi možda do jednog pravilnog sistema nagrađivanja koji bi istovremeno rešavao i problem individualnog normiranja rada gde to nije za sada moguće, ili je pak skopčano sa velikim teškoćama. Ova funkcionalna zavisnost mogla bi se pretstaviti sledećim matematičkim izrazom (označivši sa »p« ostvareni fond plata, sa »po« platni fond po tarifnom pravilniku, sa »M« realno planirane materijalne troškove, sa »Co« planirane cene, sa »co« planiranu realizaciju brutto produkta, a sa »r«, »c« i »m« realizaciju ovih istih elemenata):

$$p = f \left( po, \frac{r}{co}, \frac{mo}{m}, \frac{Co}{c} \right)$$

U ovom izrazu postavlja se jedino pitanje postavljanja još jednog korekcionog faktora koji bi karakterisao odnose:

$$\frac{r}{co}, \frac{mo}{m}, \frac{co}{c}$$

s obzirom na različite uslove i karakter proizvodnje pojedinih preduzeća. Ne upuštajući se detaljnije u analizu gornjeg izraza što pretstavlja predmet posebnog proučavanja, ipak smatramo, da kompleksnom rešavanju problema povećanja produktivnosti rada i samom normiranju u hemiskoj i njoj sličnoj industriji, treba posvetiti punu pažnju i težiti pronalaženju efikasnijih i uprošćenih metoda za njihovo utvrđivanje i praćenje, u cilju pravilne stimulacije za što veću produktivnost rada.

Svrha ovog referata nije bila da donese odmah neko konkretno rešenje ovih problema, nego da samo istakne njihov značaj i složenost njihovog rešavanja, te da probudi interes i posluži kao baza za daljnju diskusiju u cilju da se što pre dođe do najpravilnijeg rešenja i realizacije ovih problema na terenu.

## IZLOŽBA I SAJAM HEMISKE INDUSTRIJE JUGOSLAVIJE

u Sarajevu od 24 do 31 juna 1956 godine

U Sarajevu je održana druga po redu izložba hemijske industrije Jugoslavije, koju je organizovao Savez hemičara-tehnologa FNRJ u zajednici sa Društvom hemičara Narodne Republike Bosne i Hercegovine.

Nakon održane izložbe hemijske industrije 1955 godine u Beogradu, stalo se na stanovište, da bi u okviru proslave desetogodišnjice Oslobođenja Jugoslavije, sličnu izložbu trebalo organizovati u jednoj narodnoj republici, gdje je ova grana industrije najjače razvijena. S obzirom da je hemijska industrija najjače razvijena u Bosni i Hercegovini, prihvatilo je naše Društvo prijedlog plenuma Saveza hemičara-tehnologa FNRJ, da se organizuje izložba i sajam hemijske industrije Jugoslavije u Sarajevu. U ovom cilju Društvo hemičara NR BiH obrazovalo je izložbeni odbor sa zadatkom da pristupi ostvarenju ove izložbe.

Izložba i sajam hemijske industrije Jugoslavije smještena je u velikoj zgradi nove željezničke stanice u Sarajevu. Cjelokupna izložba i sajam sastojali su se iz dva dijela: centralnog dijela izložbe sa pojedinim sekcijama, u kojima je prikazana uloga hemije i hemijske tehnologije

u pojedinim granama industrije i privrede, kao pregled desetogodišnjeg razvoja hemijske industrije u zemlji sa prikazom buduće perspektive i razvoja hemijske industrije u FNRJ. Prikaz ovog dijela izložbe dat je na stručno popularan način, pomoću šema tehnoloških procesa proizvodnje, grafikona, skica, fotografija i dijagrama na panoima, da bi posjetioci mogli shvatiti ulogu i značaj hemije u poljoprivredi, ishrani, rudarstvu, metalurgiji, mašinskoj, elektrotehničkoj industriji, saobraćaju, kao i ulogu hemije u građevinarstvu, medicini, veterini, tekstilnoj i kožarskoj industriji.

U posebnoj sekciji dat je prikaz razvoja škola i zavoda, kao i nastave i stručne štampe uz prikaz tehničke dokumentacije. U ovoj sekciji prikazano je i nekoliko eksperimenata iz oblasti stručne nastave na tehnološkom fakultetu u Beogradu.

Drugi dio izložbe — komercijalni — nosio je karakter sajma i sastojao se iz niza »štandova« pojedinih preduzeća, najvećim dijelom hemijskih fabrika, kao i onih preduzeća, koja rade za hemijsku industriju ili troše proizvode hemijskih tvornica. Izloženi su finalni proizvodi, kao i sirovine proizvedene u bazičnim hemijskim industrijama.

Izložbu i sajam hemijske industrije, koja je prvi puta organizovana u glavnom gradu Narodne Republike Bosne i Hercegovine, otvorio je član Izvršnog vijeća i pretsjednik S. N. O. Sarajeva drug Grujo Novaković, u prisustvu pretsjednika Narodne skupštine NR BiH druga Đure Pucara, kao i drugih mnogobrojnih gostiju, koje je ispred Saveza hemičara-tehnologa i Društva hemičara Bosne i Hercegovine pozdravio potpretsjednik Saveza i pretsjednik Društva hemičara NR BiH drug ing. Predrag Radovanović. On je, pored ostalog, istakao velike zasluge hemije u razvijanju industrije i proizvodnje i rekao: »To se najbolje može zaključiti po tome, što nema danas nijedne privredne oblasti života, gdje ne učestvuje hemija i gdje se ne traži njena intervencija i pomoć.« Govoreći o razvoju hemijske industrije u našoj zemlji, ukazao je na ogromne uspjehe koji su dosad u tom pogledu postignuti. Podignut je velik broj novih hemijskih objekata, izvršena su znatna proširenja hemijskih fabrika i utrošena znatna sredstva za proteklih 10 godina u izgradnju hemijske industrije. On je tom prilikom ukazao na izgrađene objekte i pogone u Lukavcu, Goraždu, Prijedoru, Maglaju, Vitezu, Splitu, Zagrebu, Beogradu, Arandelovcu, Lučanima, Kraljevu, Videm-Krškom, Celju, Medvodi, Ljubljani, Puli, Skoplju, Kruševcu, Šapcu, Zenici, Velesu i u niz drugih mjesta. Zbog ograničenosti izložbenog prostora nije uspjelo u potpunosti prikazati sve dosad dostignute rezultate u hemijskoj industriji. »Nadamo se — rekao je dalje ing. Radovanović — da će Sarajevo, s obzirom na razvoj hemijske industrije u Bosni i Hercegovini, dobiti u budućnosti jedno sajmište za održavanje ovakvih izložbi«.

Otvarajući Izložbu i sajam rekao je drug Grujo Novaković: »Mislím da inicijatorima i organizatorima ove Izložbe Savezu hemičara Jugoslavije, koji je uz pomoć Društva hemičara NR Bosne i Hercegovine i saradnju sa preduzećima hemijske industrije, pripremio ovu Izložbu, može dati puno priznanje«. Govoreći o poslijeratnom razvoju industrije uopšte, a posebno hemijske, drug Novaković je rekao da je naša zemlja uspjela da u relativno kratkom roku razvije i unaprijedi hemijsku in-

dustriju, prije svega podižući nova preduzeća i razvijajući postojeća. Na taj način date su i drugim privrednim granama i potrošačima velike količine novih proizvoda, rasterećujući na taj način našu zemlju od uvoza i obezbjeđujući zajednici znatna devizna sredstva. »I pored velikog uspjeha u povećanju proizvodnje i proširenju asortimana — rekao je drug Novaković — pred našom hemijskom industrijom pružaju se velike mogućnosti njenog daljeg razvoja, ovo naročito s obzirom na velika prirodna bogatstva naše zemlje, kao i s obzirom na već stvorenu bazičnu industriju i brz tempo razvitka hemije uopšte i njenih kadrova posebno«.

Ako bi se kritički osvrnuli na Izložbu i sajam hemijske industrije u Sarajevu, mogli bi reći slijedeće:

Izložba i sajam hemijske industrije Jugoslavije u Sarajevu, s obzirom na raspoloživi prostor koji je dozvoljavala velika hala sa galerijama nove željezničke stanice, tehnički je bila organizovana na zavidnoj visini. Prema ocjeni i izjavi većine samih izlagača i posjetioca ova Izložba i sajam imali su zaista sve odlike i osobine inostranih izložbi i sajмова, koliko u pogledu organizacije, uređenja i funkcionisanja pojedinih službi, toliko i sa estetske strane. Svakako da je Izložba bila priređena na jednom za to izgrađenom sajmištvu, da bi uspjeh bio još veći. Drugi momenat koji govori u prilog uspjeha ove Izložbe i sajma jeste velika posjeta. Sama cifra od 35.000 posjetilaca — toliko je ljudi posjetilo izložbu i sajam u vremenu trajanja od osam dana — rječito govori o uspjehu i interesovanju naših ljudi za ovakve priredbe. Treći momenat, koji inače nije bio na ovoj Izložbi i sajmu hemijske industrije naročito potenciran, jeste komercijalni uspjeh pojedinih preduzeća.

Izložba i sajam hemijske industrije pokazali su potrebu za održavanjem specijalizovanih sajmovā, konkretno hemijskog karaktera, na kojima mogu doći do izražaja i mala preduzeća, koja inače ostaju nezapažena na mješovitim velesajmovima. S toga smo mišljenja, da bi i u buduće trebalo organizovati sličnu izložbu i sajam hemijske industrije Jugoslavije i ovu podići na stepen jedne međunarodne izložbe i sajma. Vjerujemo da uspjeh ne bi izostao. Svakako da bi budući organizaciju ovakve vrste i na ovom nivou trebala da preuzme na primjer Industrijska komora ili da je organizuje Udruženje hemijske industrije, dok bi Savez hemičara-tehnologa pružio stručnu pomoć, ukoliko naravno nadležni to budu tražili. Bez obzira na perspektivu održavanja ovakvih manifestacija, može se objektivno konstatovati da je Savez hemičara i tehnologa sa stručnim republičkim društvima hemičara, koja su svojim zalaganjem doprinijela da su dosadašnje dvije izložbe hemijske industrije uspjele, odigrao pozitivnu ulogu u smislu još jače afirmacije našeg Saveza hemičara-tehnologa FNRJ. Kao stručna organizacija Savez je time dokazao, da je u stanju da odgovori i složenijim zadacima koji se pred njeg postavē.

Pretsjednik našeg Društva ing. Predrag Radovanović, koji je dao podatke za ovaj prikaz, zamolio je redakciju, da na koncu ovog prikaza otštampa ovu njegovu izjavu:

»Koristim ovu priliku da u ime Saveza hemičara-tehnologa FNRJ i Društva hemičara NRBiH zahvalim svima onima, koji su svojim učešćem i radom doprinijeli da je Izložba hemijske industrije Jugoslavije u Sarajevu onako divno uspējela«.

## ZAPISNIK

Sa IV godišnje skupštine Društva hemičara NRBiH, koja je održana 18 i 19 juna 1955 godine u Tvornici azotnih jedinjenja u Vitkovićima — Gorazde

### Dnevni red prije podne

- a) Otvaranje skupštine i pozdrav pretsjednika Društva
- b) Izbor radnog pretsjedništva, zapisničara, ovjerovača zapisnika
- c) Izvještaj sekretara, blagajnika i glavnog urednika »Glasnika«
- d) Izvještaj nadzornog odbora
- e) Izvještaj suda časti
- f) Diskusija o izvještajima i davanje razrješnice starom upravnom odboru.
- g) Biranje novog upravnog i nadzornog odbora kao i suda časti.
- h) Biranje redakcije časopisa »Glasnik«.

### Dnevni red poslije podne

- a) Referat »Sadašnje stanje i mogućnosti daljeg razvoja Fabrike azotnih jedinjenja Gorazde« — referat ing. K. Pavletić, tehnički direktor fabrike,
- b) Referat »O problematici produktivnosti rada i normiranja u hemijskoj industriji« — referat ing. P. Radovanović, savjetnik Zavoda za planiranje NRBiH. Koreferat ing. I. Voleka iz Zavoda za privredno planiranje NRBiH.
- c) Diskusija o referatima i donošenje zaključaka sa godišnje skupštine.

Skupštinu je otvorio pretsjednik Društva prof. Kurt u 8,30 h pozdravljajući sve prisutne, naročito se je zahvalio na posjeti ing. Končar-Đurđeviću, docentu tehnološkog fakulteta u Beogradu i pretsjedniku sindikata hemičara NRBiH drugu Ramizu Sladiću. Prof. Kurt je zaželio uspješan i konstruktivan rad IV godišnje skupštine Društva hemičara NRBiH.

Zatim je izabrano radno pretsjedništvo u koje su ušli: prof. Kurt, Tripo Milićević, i ing. Predrag Radovanović. U kandidacionu komisiju izabrani su prof. ing. Jovanović, prof. Jakšić i ing. Tramer. Za zapisničare izabrani su ing. Kićanović i ing. Hadžidedić, a za ovjerovače zapisnika prof. Jovanović i prof. Jakšić.

Skupštinu je u ime Srpskog hemijskog društva pozdravio ing. Končar-Đurđević i konstatovao da je rad Društva hemičara NRBiH plodan i rješava uglavnom probleme koji mu se postavljaju na korist naše zajednice. Poželio je pun uspjeh skupštini. Ispred domaćina skupštinu je pozdravio Tripo Milićević, direktor Tvornice azotnih jedinjenja u Vitkovićima i zahvalio se odzivu Društva da se godišnja skupština održi u ovoj našoj novoj tvornici koja

ima veliki značaj i veliku budućnost u našoj privredi. U ime DIT-a republičkog skupštinu je pozdravio ing. P. Radovanović želeći joj uspješan rad i plodonosne rezultate. U odsutnosti sekretara Društva Momira Savića, izvještaj sekretara o radu društva u periodu od prošlogodišnje skupštine do danas je pročitao prof. Kurt.

### Izvještaj sekretara

Protekla radna godina od maja 1954 do juna 1955 godine u životu našeg Društva obilježena je uspješnom godišnjom skupštinom u Lukavcu i Savjetovanjem o perspektivnom razvoju hemijske industrije u našoj Republici. Logično je bilo da se očekivalo da će ta uspješa skupština dati novi stimulans za rad novom Upravnom odboru, pa i cijelom Društvu. Ako međutim rezimiramo rezultate rada, koji su postignuti u ovoj godini, vidjećemo da se ta očekivanja nisu u potpunosti ispunila, jer protekla godina pretstavlja godinu osrednje aktivnosti Društva. Ona je međutim za život Društva bila značajna, jer su se u njoj jasno iskristalisale osnovne slabosti Društva i o njima bi trebalo da govorimo.

Na prošloj godišnjoj skupštini izabran je Upravni odbor u koji su ušli i pretstavnici naše industrije. To je bila pravilna tendencija da se na taj način povećava interes drugova sa terena za rad Društva. Međutim novi sastav Upravnog odbora nije donio sa sobom i nove forme rada, nego se nastavilo sa starom praksom da u radu odbora učestvuju samo drugovi iz Sarajeva. To je naravno bilo diktirano udaljenošću ostalih članova odbora od Sarajeva i nemogućnošću da se oni pozivaju na svaku sjednicu Društva. Međutim time je u stvari bio smanjen broj drugova koji su radili u odboru, pa su ti drugovi bili više opterećeni društvenim poslom nego ranije. Učinjena je još jedna griješka, da su od drugova iz Sarajeva u Upravni odbor ušli samo oni, koji već 4—5 godina sjede u njemu, što je neminovno vodilo šabloniziranju rada Upravnog odbora. Sve ovo ne treba da znači da drugove sa terena ne treba i dalje birati u odbor, naprotiv smatramo da svako hemijsko preduzeće treba da bude zastupljeno u njemu, ali takođe treba naći i nove forme rada na primjer češće sazivanje plenuma odbora. Na taj će se način omogućiti puno učešće članovima sa terena da sudjeluju u radu odbora. Takođe ne treba shvatiti, iz napred navedenog, da sada treba odbor potpuno promijeniti, jer drugovi koji u njemu rade ulažu stvarno mnogo svoga radnog vremena u radu Društva, nego se radi prosto o tome da u odbor treba uključiti drugove koji će sa sobom donijeti svježinu ideja i elastičniji način rada u Društvu. To osvježenje smatramo neophodnim i treba ga sprovesti još na ovoj skupštini.

Takođe se u toku ove godine pokazalo neophodnim da se i stvarno provede u život podjela Društva na tehnološku i naučno-nastavnu sekciju. Ta podjela se nameće iz jednog razloga, koga moramo uzeti u obzir, inače može dovesti do negativnih posljedica. Radi se naime o tome, da su u toku ove godine došle do izražaja izvjesne tendencije, koje su vjerovatno postojale i ranije, a to je želja da se Društvo podijeli u Društvo tehnologa i Društvo nastavnika. Moramo naglasiti da su te tendencije bile najjače kod drugova, koji su van odbora, odnosno kod drugova koji nisu aktivno radili u odboru. Svakako da ta tendencija pretstavlja izraz nezadovoljstva pojedinih drugova sa radom odbora i Društva kao cjeline, ali je u tome negativno to da se nezadovoljstvo nije manifestovalo kroz jednu konstruktivnu kritiku u odboru ili Društvu, nego kroz pričanje pojedinaca van Društva. Upravni odbor je diskutovao o tome pitanju i konstatovao, da podjela nebi odgovarala našim potrebama. Upravni odbor smatra da podjela Društva na sekcije pruža punu mogućnost svakom članu da sprovede kroz Društvo sve konstruktivne ideje, a time bi se istovremeno rasteretio i Upravni odbor, koji je do sada morao da rješava o svemu i svачemu. To bi takođe omogućilo i studiozniju obradu problema iz jedne ili druge oblasti, nego što je to do sada bilo moguće.

Ovo bi ukratko bio pregled opšteg stanja Društva u protekloj godini, a sada bi prešli na rad Društva po pojedinim zadacima i sektorima rada.

Broj članova. U toku godine Društvo nije zabilježilo nikakvo povećanje broja članova, tako da broj članova i sada iznosi oko 150. Nesumnjivo je broj inženjera, nastavnika i tehničara-hemičara u našoj Republici znatno veći, ali ti drugovi nisu povezani sa Društvom. To ukazuje na potrebu da u

Upravnom odboru bar jedan drug bude zadužen samo za pitanje kadrova, odnosno članstva, jer Društvo još uvijek nema tačnu evidenciju o broju hemičara ni u Sarajevu, a kamoli na terenu. Mislimo da bi se povećanjem broja drugova koji skupljaju članarinu, i ustrojstvom jedne kartoteke o hemičarima u NRBiH, ovo stanje moglo da sredi i time dobije tačan pregled kadrova sa kojima Društvo i podružnice mogu da računaju.

**Podružnice.** Povezivanje Društva sa drugovima sa terena predstavljalo je i u toku protekle godine jedan od glavnih problema u radu Društva. Ma da je o tome već bilo riječi i na prošlogodišnjoj skupštini, ipak se o tome mora i dalje govoriti, jer to pitanje još nije riješeno. Radi se o tome da su naši drugovi na terenu vezani u sreske DIT-ove, da se tu odvija sva njihova društvena aktivnost i da njihova veza sa Društvom hemičara u Sarajevu praktično nije nikakva. O tome je bilo riječi i na plenumu Upravnog odbora koji je održan 2-III-1955 godine. Na plenumu se došlo do jednog rješenja za koje mislimo da može da pretstavlja trajnu osnovu za rješenje ovoga pitanja. Došlo se naime do zaključka da drugovi sa terena i dalje rade u okviru sreskog DIT-a, ali gdje za to, po broju članova, ima mogućnosti da stvore sekciju hemičara u koju bi uključili i nastavnike hemije u svom kraju. Sekcija se ne bi separisala od DIT-a nego bi samo održavala vezu sa društvom hemičara u Sarajevu. Slala bi polovinu članarine našem Društvu, a slala bi također izvještaje o radu svojih članova u okviru DIT-a, ili van njega, i obraćala se Društvu u stručnim i staleškim pitanjima. Time, mislimo, da bi se rad sreskog DIT-a odvijao normalno, a da naši članovi budu ipak povezani sa Društvom i da se osjećaju kao njegov dio. Takvo rješenje već smo skoro uspostavili sa sekcijom hemičara u Tuzlanskom bazenu, za šta inicijativa pripada njima. Ovdje bi trebalo povesti računa i o formalnoj strani toga pitanja, kao na primjer o članskim kartama i stručnim kartonima koje članovi traže, a Društvo ih nema. To bi sve bio posao referenata za kadrove, koji bi to mogao da organizuje. Mogućnost za organizovanje podružnica na ovoj bazi imamo u svim većim centrima hemijske industrije, kao na primjer u Mostaru, Banjaluci, Maglaju, Zenici, Prijedoru, Vitezu, Goraždu, Jajcu, Bosanskom Brodu i Tesliću. Potrebno bi bilo da drugovi sa terena iznesu svoja mišljenja koliko je sve ovo ostvarljivo. Moramo napomenuti da kod formiranja podružnica treba naročito obratiti pažnju na njihov društveni život, tj. da im se da takav sadržaj rada koji će u punoj mjeri interesovati sve članove podružnice. Mislimo da je to najbolje ostvarljivo kroz redovno održavanje stručnih predavanja i slične akcije, jer je dosadašnja praksa pokazala ako se članovi češće ne sastaju da oni postepeno gube interes za rad Društva.

**Rad odbora.** Upravni odbor je u toku protekle godine održao 20 sastanaka i jedan plenum. Odbor je uvijek sva pitanja rješavao kolektivno. U radu odbora redovno je učestvovalo 6—8 drugova, tj. članovi odbora iz Sarajeva. Ovi su drugovi uglavnom vršili i sav rad, što je dovodilo do jake preopterećenosti tih članova, pa nije bilo vremena da se na vrijeme obrati pažnja na sva pitanja koja su od interesa za Društvo. Osim toga je tokom godine došlo do promjene sekretara (Kosmaen'ko-Savić).

**Finansisko stanje Društva.** Materijalno stanje Društva predstavlja jednu od osnovnih slabosti društva koja se vuče još od njegovog osnivanja. U toku protekle godine odbor je uspio da donekle postigne rješenje ovoga problema time što smo učlanili nekoliko preduzeća u društvo, te što smo dobili dotaciju od 200.000 dinara od Savjeta za prosvjetu NRBiH. To sve biće dovoljno da se pokriju samo najosnovnije potrebe društva, a za novu godinu treba tražiti i nova sredstva. Mi ne vidimo drugoga puta nego da se sva hemijska preduzeća u NRBiH učlane u Društvo sa jednim stalnim ulogom, koji bi omogućio Društvu da može normalno da radi. Molimo drugove iz preduzeća da iznesu svoje mišljenje kakvi su izgledi da se ovo pitanje riješi na ovaj način.

**Društveni časopis »Glasnik«.** Do sada je društvo redovno izdavalo jedanput godišnje po jedan broj časopisa »Glasnik«. U toku protekle godine to međutim nismo bili u stanju da uradimo, i to ne zato što nije bilo radova, jer je materijal za III broj bio spremljen još prije pola godine, nego zato što nismo imali novčanih sredstava da platimo štampanje i hartiju časopisa.

pisa. Izlaženje trećeg broja omogućeno je tek kad smo dobili dotaciju od Savjeta za prosvjetu. Treći broj će izaći ovih dana iz štampe. To je u stvari broj za 1954 god. a za IV broj bi trebalo stvarati sredstva. Detaljnije podatke o trećem broju »Glasnika« daće glavni urednik prof. dr. Deželić.

Ove godine, na inicijativu Saveznog odbora DIT-a, a u vezi sa održavanjem IV kongresa DIT-a FNRJ u novembru ove godine u Sarajevu pokrenuto je pitanje izdavanja jubilarnog broja »Glasnika«, koji bi bio posvećen 10-godišnjici izgradnje hemijske industrije u NRBiH. Naše Društvo je prihvatilo ovu inicijativu i obratilo se svim preduzećima hemijske industrije u Republici da pomognu izdavanje ovog broja kako materijalno, tako i člancima o svom preduzeću. Dosadašnji rezultat ove akcije lijepo ilustruje teškoće sa kojima mora da se bori Društvo da bi sprovelo neku svoju akciju od šireg značaja u djelo. Ima još uvijek kod naših ljudi neshvatanja značaja pojedinih akcija i mora se mnogo truda i vremena utrošiti da se ipak sprovede ono što je potrebno. Mi izdavanje jubilarnog broja smatramo potrebnim i zato apelujemo na pretstavnike preduzeća da još jednom pokrenu to pitanje na Upravnom odboru preduzeća, da im objasne značaj te akcije i da ih privole da pomognu izdavanje jubilarnog broja.

Pitanje sticanja kvalifikacija u industriji. Veliki dio svoga rada Upravni odbor Društva posvetio je pitanju sticanja kvalifikacije za niži i srednji stručni kadar u industriji. O tom pitanju bilo je raspravljano još na prošloj godišnjoj skupštini u punoj ozbiljnosti pa je i novi Upravni odbor shvatio važnost ovog pitanja i posvetio mu punu pažnju. Međutim u toku rasprave o ovome pitanju pokazalo se da ono nije tako jednostavno, jer nema i ne može da bude jedne jedinstvene škole, koja daje stručnjake za sva radna mjesta u hemijskoj industriji, kao i to da u hemijskoj industriji ima toliko stručnih radnih mjesta da ih je skoro nemoguće obuhvatiti u jednoj jedinog uredbi o sticanju kvalifikacija. Na kraju se došlo do toga da je sindikat hemičara sastavio jedan predlog uredbe o kvalifikacijama. Odbor je svijestan da ovo pitanje nije još riješeno, nego da na tome i dalje treba raditi.

Veze sa preduzećima i institutima. U toku protekle godine Društvo se obratilo samo preduzeće »Bosnalijek« koje je molilo za podršku u pitanju otvaranja novih pogona u preduzeću. Koliko je moglo Društvo je pružilo traženu podršku. Društvo je takođe ove godine odredilo dva svoja pretstavnik u Upravni odbor Zavoda za industrijska istraživanja NRBiH, a ovih dana je dalo i svoje mišljenje o programu rada ovog Zavoda za iduću godinu.

Savjetovanje i kongresi. U protekloj godini naši su pretstavnici učestvovali na nekoliko savjetovanja i kongresa.

Tako je pet naših pretstavnik učestvovalo na saveznom savjetovanju o perspektivnom razvoju hemijske industrije FNRJ u maju ove godine u Beogradu. Društvo je takođe obavijestilo i sva preduzeća da pošalju svoje pretstavnik na ovo savjetovanje.

Dva naša pretstavnik učestvovala su na saveznom savjetovanju o organizaciji istraživačkog rada u našoj zemlji.

Pet članova Društva, preko svojih ustanova učestvovali su u radu IV savjetovanja Srpskog hemijskog Društva u Beogradu.

Društvo je takođe u martu ove godine pokrenulo pitanje učestvovanja naših članova na međunarodnom kongresu hemijskog inženjerstva i izložbi hemijskih aparata u Frankfurtu na Majni u Zapadnoj Njemačkoj. Društvo je predložilo Izvršnom vijeću NRBiH da ide 26 članova iz ustanova i obavijestilo je sva naša preduzeća o održavanju ove izložbe i zamolilo preduzeća da omoguće svojim stručnjacima da posjete ovu izložbu i kongres. Što se tiče drugova iz ustanova Izvršno vijeće je od predloženih 26 drugova odobrilo i odredilo da ide 8 članova i omogućilo da ustanove mogu kupiti potrebna devizna sredstva po zvaničnom kursu. Određeni su uglavnom drugovi koji su stalno aktivno radili u Društvo. Pored ovih drugova Pretsjednik Društva je išao na ovu izložbu kao pretstavnik Saveza hemičara-tehnologa FNRJ.

Pored ovih savjetovanja i kongresa Društvo je takođe bilo aktivno i u radu viših društvenih organizacija. Naše je društvo naime član Saveza hemičara-tehnologa FNRJ i ima svoja dva pretstavnik u Upravnom odboru Sa-



veza. Saradnja društva sa Savezom bila je živa, naročito u vezi sa organizacijom Savjetovanja o razvoju hemijske industrije FNRJ i I. Savezne hemijske izložbe u Beogradu. Društvo je za ova dva zadatka stvarno pružilo svu moguću pomoć koju je bilo u stanju da da. Skupilo je podatke o stručnim hemijskim školama u Republici, insistiralo po više puta kod preduzeća da učestvuju na izložbi u Beogradu kao i da pošalju svoje predstavnike na Savjetovanje. Ta uska saradnja sa Savezom nastavlja se i dalje i ona vrlo lijepo funkcioniše.

Naše je društvo takođe član i Unije hemijskih društava FNRJ koja je skoro osnovana u Ljubljani. U Upravnom odboru Unije Društvo ima i dva svoja predstavnika. Na opštu želju delegata drugih društava slijedeći sastanak Unije treba da se održi u septembru mjesecu u Sarajevu.

Društveni život. U protekloj godini u Društvu u Sarajevu održano je pet stručnih predavanja. Prosječna posjeta na predavanjima bila je 20 članova. Ovaj mali broj predavanja, kao i mala posjeta ukazuje i ovdje na jednu bitnu slabost Društva, o kojoj smo već govorili, a to je nedovoljno živ društveni život koji je jedno od najboljih sredstava da se članstvo okuplja i aktivira za rad u Društvu. Ovo treba ozbiljno uzeti u obzir i ubuduće davati više predavanja, pa makar ona i ne predstavljala uvijek originalne radove članova.

Iz svega naprijed izloženog jasno proizlazi nekoliko bitnih momenata koji će predstavljati osnovne uslove za uspješan rad Društva u slijedećoj godini, a to su:

- 1) Pomlađivanje Upravnog odbora novim članovima;
- 2) Stvaranje podružnica i njihovo jače povezivanje sa Društvom;
- 3) Učlanjivanje što je moguće većeg broja preduzeća u Društvo;
- 4) Sprovesti u život podjelu u dvije sekcije i ubuduće raditi uglavnom u sekcijama;
- 5) Poboľjšati rad Sekretarijata Društva, stvoriti urednu evidenciju članstva i poboljšati sistem prikupljanja članarine;
- 6) Svim silama nastojati da se Društvu dade sadržajni i življi društveni život i
- 7) Svim silama nastojati da se do novembra izda jubilarni broj »Glasnika« koji bi dao pregled napora i dosadašnjeg kao i perspektivnog razvoja hemijske industrije NRBiH.

### Izvjestaj blagajnika

U ime odsutnog blagajnika Društva prof. Ljubice Zimonjić izvještaj blagajnika pročitao je prof. Dojčin Jakšić

Stanje na dan 11 juna 1955 godine

#### Blagajna:

Primanja:	Dinara
1. Prenos gotovine iz prošle godine . . . . .	48.878.—
2. Članarine primljene u gotovu . . . . .	8.980.—
3. Sa čekovnog računa blagajni . . . . .	20.000.—
4. Povrata po obračunu akontacije . . . . .	7.756.—
	<hr/>
	85.614.—

#### Blagajna:

Izdavanja:	Dinara
1. Honorari . . . . .	31.075.—
2. Putni troškovi . . . . .	34.466.—
3. Poštanski troškovi . . . . .	6.970.—
4. Razni sitni troškovi . . . . .	2.708.—
5. Doček gosti . . . . .	5.578.—
	<hr/>
	80.797.—

	Blagajna:	
Primanja . . . . .		85.614.—
Izdavanja . . . . .		80.797.—
	Saldo . . . . .	4.817.—

Čekovni račun:

Primanja:	Dinara
1. Prenos salda iz prošle godine . . . . .	59.666.—
2. Pretplate i članarine . . . . .	165.580.—
3. Dotacija Savjeta za prosvjetu . . . . .	300.000.—
4. Dotacija Sekretarijata NOGS-a . . . . .	25.000.—
5. Kamati banke . . . . .	4.898.—
	555.144.—

Čekovni račun:

Izdavanja:	Dinara
1. Blagajni . . . . .	20.000.—
2. Honorari . . . . .	50.642.—
3. Putni troškovi . . . . .	42.158.—
4. Poštanski troškovi . . . . .	3.504.—
5. Oglasi . . . . .	9.345.—
6. Savezu DIT-a Beograd . . . . .	10.000.—
7. DIT-u Sarajevo . . . . .	9.990.—
8. Manipulativni troškovi banke . . . . .	3.545.—
9. Razni sitni troškovi . . . . .	370.—
	149.554.—

Čekovni račun:

Primanja . . . . .	555.144.—
Izdavanja . . . . .	149.554.—
	Saldo . . . . . 405.590.—

Nakon izvještaja blagajnika podnosi glavni urednik »Glasnika« prof. dr. Mladen Deželić izvještaj redakcije:

**Izvještaj glavnog urednika »Glasnika«**

Treća knjiga »Glasnika Društva hemičara NRBiH« upravo će ovih dana izaći iz štampe. Željeli smo da ga pošaljemo našim članovima prije ove godišnje skupštine, ali je štamparija u Sarajevu bila preopterećena poslom.

Ova knjiga »Glasnika« zapravo je morala izaći već 1954 godine, ali nismo imali dovoljno novaca, da je tada pošaljemo u štampu. Čekali smo pomoć od Savjeta za prosvjetu i kulturu NRBiH u visini od dinara 300.000.—, jer Upravni odbor nije htio da daje časopis u štampu dok nije imao pokrića za plaćanja štampariji. Zbog toga smo morali neke radove vratiti pojedinim autorima, koji nisu htjeli tako dugo čekati. Zahvaljujemo i na ovome mjestu Savjetu za prosvjetu i kulturu na pruženoj materijalnoj pomoći, koji nam je na taj način omogućio štampanje treće knjige »Glasnika«. Mislimo da bi i industrijska preduzeća mogla uzeti više učešća u izdavanju našeg časopisa.

Naše su poteškoće i u tome što ne možemo da honoriramo naše suradnike niti uredništvo. Zbog toga je odziv za saradnju prilično slab. Naučni radovi se obično ne honorišu, nego autori dobivaju od njih separatne otiske (50 komada). Stručne radove šalju naši članovi drugim časopisima, koji te radove honorišu. Kad bismo finansijski stajali bolje i honorirali suradnike, sigurno bi dobili mnogo više saradnje. Naš »Glasnik« bi mogao češće izlaziti.

Treća knjiga »Glasnika« štampana je na 100 stranica (dok je druga knjiga imala 151 stranicu). U ovoj su knjizi štampana 3 originalna naučna rada, dok je veći dio knjige posvećen problemima naše industrije.

U ovoj godini želimo da izdamo još jedan broj »Glasnika«. Upravni odbor Društva zaključio je, da se za Kongres Saveza društava inženjera i tehničara FNRJ, koji će se održavati u novembru 1955 godine u Sarajevu, pripremi izdavanje jednog jubilarnog broja »Glasnika« u kojem će biti prikazana hemijska industrija Bosne i Hercegovine, a naročito njen razvoj u posljednjih 10 godina. Željeli bismo da pojedina preduzeća organizuju takove prikaze iz kojih bi se vidjelo historijat, obim proizvodnje i perspektivni razvoj njihovih pogona. Članci treba da budu ilustrovani šemama proizvodnih procesa, slikama i grafikama, jer jubilarni broj mora da bude lijep i reprezentativan. Ovaj jubilarni broj poslaćemo svim našim industrijama, univerzitetским hemijskim institutima, raznim hemijskim ustanovama i svim školama u našoj državi. Ovaj će broj tražiti veće finansijske izdatke, pa molimo drugove iz industrije, da nas u ovom nastojanju pomognu ne samo sa suradnjom nego i materijalno.

### Izveštaj nadzornog odbora i suda časti

Izveštaj nadzornog odbora. U ime nadzornog odbora mr. ph. Miloš Jančić podnio je izveštaj konstatirajući da je poslovanje blagajne izvršeno savjesno i da postoje sva dokumenta o primanju i izdavanju novca.

Izveštaj suda časti. U ime suda časti dr. Bogdan Stančić izvjestio je da u toku protekle godine sud časti nije imao nikakvu potrebu da interveniše.

Poslije saslušanih izvještaja prof. Kurt dao je kratak odmor a zatim se prešlo na diskusiju o izvještajima.

### Diskusija

Prof. Kurt, ističe da je bilo dosta nedostataka u radu društva i da je rad u cjelini bio slab, jer nisu nađene nove forme u radu i nisu angažovani mlađi ljudi. Odbor bi obavezno trebalo podmladiti. Neobično se je iznenadio radi negativnog stava pojedinih preduzeća koja nisu dovoljno sagledala potrebu izdavanja jubilarnog broja »Glasnika«.

Na pitanje ing. Pavletića kako bi trebalo organizovati rad oko izdavanja jubilarnog broja »Glasnika« prof. dr. Deželić smatra da bi trebalo da svako preduzeće sudjeluje sa svojim prilogom u vidu prikaza svojih pogona odnosno reportaže, a finansijska pomoć za štampanje jubilarnog broja treba da odgovara mogućnostima dotičnog preduzeća.

Ing. Baun, smatra da Upravni odbor Društva nije bio dovoljno povezan sa podružnicama na terenu. Trebalo je od podružnica tražiti izvještaje o njihovom radu i uklopiti ih u izvještaj sekretara. Plenum treba da bude radno tijelo koje će se sastajati svaka dva mjeseca dok bi tekuće poslove mogao rješavati jedan sekretarijat koji bi pripremao i dnevni red za plenum. Pored plenuma i Upravnog odbora mogu se formirati i komisije koje će raditi po pojedinim problemima.

Ramiz Slađić. Pozdravlja rad skupštine ispred republičkog odbora Saveza sindikata hemičara NRBiH. Konstatuje slabu saradnju između sindikata i Društva hemičara. Otvara diskusiju o stručnom obrazovanju radnika u hemijskoj industriji. Republički odbor sindikata hemičara se po tom pitanju obraćao za sugestije kolektivima, a sad želi da o tome raspravlja i Društvo hemičara NRBiH. U hemijskoj industriji ima mnogo radnika koje zbog njihovog dugogodišnjeg radnog staža i iskustva vode kao kvalifikovane. Međutim, oni se kao i kvalifikovani ne mogu legitimirati jer nemaju položene potrebne ispite. Kursevi, koji su bili organizovani pri tvornicama u svrhu stručnog obrazovanja radnika, nisu dali zadovoljavajuće rezultate. Da li je moguće oformiti škole, bilo republičkog bilo saveznog značenja, koje bi dale radnicima jednu univerzalnu naobrazbu, a ne usku specijalizaciju, jer je potreba za univerzalnom naobrazbom veća?

Mr. ph. Jančić, smatra da bi zbog specijalnog karaktera proizvodnje pojedinih preduzeća trebalo da svako preduzeće ima svoju školu a jedan inženjer bi bio zadužen samo vaspitanjem podmlatka.

Ing. Donat, takođe ističe da nije bilo povezanosti između Društva i terena. On misli da različite publikacije učvršćuju vezu između društva i članova. Buduća redakcija »Glasnika« treba da izdaje bilten sa informacijama o radu Upravnog odbora pa i društvenim vijestima koje bi bile interesantne za sve članove. Ističe da će pri Tvornici celuloze u Prijedoru uskoro proraditi kurs za obrazovanje radnika sad se samo čeka na redigovanje programa.

Ing. Herceg, iznosi da je sticanje kvalifikacija radnika u hemijskoj industriji specifično zbog raznolikosti procesa i vrlo teško je dobiti univerzalnog radnika. Mišljenja je da je zbog velike potrebe za kvalifikovanim radnicima neophodno potrebno kroz kurseve osposobljavati ljude što hitnije. Predlaže da Društvo promjeni ime u Društvo hemičara i tehnologa a da časopis tretira pretežno probleme industrije.

Ing. Janković, smatra da problem stručnog osposobljavanja radnika treba posmatrati sa dva stanovišta:

1) stručno obrazovanje kroz škole što se odnosi na mladi kadar učenika u privredi. Mišljenja je da hemijskog radnika treba posebno školovati jer on ne treba da bude mašin-bravar priučen hemijskoj struci. Samo slična preduzeća mogu imati zajedničke škole koje bi obavezne bile uz fabrike radi provođenja neophodno potrebnog praktičnog rada,

2) omogućiti radnicima koji imaju duži radni staž upotpunjavanje znanja na kursevima tokom jedne ili dvije godine da bi stekli potrebne kvalifikacije. Podvlači da je saradnja sindikata i Društva hemičara u tuzlanskom bazenu bila vrlo dobra i da je treba pozdraviti i uzeti kao primjer. Predlaže da u Upravnom odboru omjer članova iz Sarajeva i terena bude 3 : 1.

Ing. Ljubičić, slaže se sa diskutantima koji su predložili proširenje Upravnog odbora sa drugovima iz industrije. Iznosi da su programi nekih vojnih industrijskih škola, zbog težnje da se dobije svestran radnik, postali preopširni a praktični rad im je bio manjkav tako, da su se ove škole uzdigle gotovo do nivoa srednjih tehničkih škola. U vojnoj industriji je obrazovana komisija koja će rješavati problem kvalifikacije radnika. Definitivno rješenje o ovom pitanju nije se još našlo a trebalo bi da svako preduzeće organizuje bilo kurseve bilo škole za izobrazbu svojih kadrova. Postoji prijedlog da se za visokokvalifikovane radnike u vojno-tehničkim institutima organizuju kursevi sa određenim programom a tu bi se polagao i ispit. Treba da postoji forum koji nije direktno i ekonomski zainteresovan koji će nepristrano ocijeniti stepen kvalifikacije. Na kraju je diskutant dao slijedeći rezime:

Da se za istorodna preduzeća bezuslovno otvore škole, a preduzeća gdje je proizvodnja različita treba da pribjegnju kursevima. Gdje je veliko preduzeće može se pri njemu osnovati i škola. Polaganje ispita treba da se održava ili pri školama ili pri institutima ili pri nekom drugom forumu koji mora biti stručan i objektivan.

U 13 sati skupština je prekinula rad radi ručka. Nakon ručka nastavilo se je s radom u 14 sati.

Ing. Tramer, nabačeni prijedlog Ing. Hercega podržava da Društvo promjeni ime u Društvo hemičara i tehnologa i predlaže naziv »Društvo hemičara-tehnologa«. On izražava mišljenje da »Glasnik« treba da tretira i probleme industrije i vaspitanje kadrova. Smatra da Upravni odbor treba da ima oko 15—20 članova od kojih bi većina bila iz preduzeća a manji dio iz Sarajeva i okoline Sarajeva (Vogošća i sl.) i taj Upravni odbor imao bi zadatak da koordinira rad podružnica Društva hemičara. Nadalje smatra da treba da se formira komisija koja će izraditi predloge za osposobljavanje kadrova.

Prof. ing. Jovanović, smatra da bi promjena imena Društva dovela do razbijanja jedinstva društva i misli da je neophodna zajednička saradnja nastavnika hemičara i inženjera tehnologa zbog malog broja članova i zaje-

dničke problematike. Ističe da časopis »Glasnik« ima karakter istraživačko naučni, ali istovremeno izlaže i industrijsku problematiku. Redakcija se često obraćala i drugovima iz industrije za saradnju, ali nije naišla na odgovarajući odziv.

Prof. dr. Deželić, misli da bi promjena naziva bila samo formalistička i istog je mišljenja kao i prof. ing. Jovanović da bi ta promjena dovela do cijepanja Društva. Ističe da zadnji broj »Glasnika« uglavnom tretira probleme privrede, a budući kanimo posvetiti isključivo industriji. Spominje velike zasluge čistih hemičara za razvoj hemijske industrije.

Ing. Baun, se takođe pridružuje mišljenju prof. ing. Jovanovića i prof. dr. Deželića i predlaže da se više diskutira o problemima stručnog obrazovanja radnika. Po tom pitanju u tuzlanskom bazenu i vojnoj industriji došlo se do sličnih zaključaka. On predlaže da se stavi u zadatak budućem Upravnom odboru da formira komisije koje će rješavati problematiku ovog pitanja.

Ramiz Sladić, Podržava prijedlog ing. Bauna o formiranju komisija u kojima bi se nalazili i drugovi sa terena i iz sindikata koji će pripremiti materijal, jer je to u ovom momentu najcjelishodnije.

Ing. Radovanović, predlaže da se iz izvještaja sekretara vidi visoka samokritičnost Upravnog odbora, međutim smatra, da se sva krivica za slab rad Društva ne može prebaciti samo Upravnom odboru nego i cjelokupnom članstvu jer nije bilo dovoljno inicijative ni odozdo. I slabiji materijalni uslovi znatno ometaju naš rad. On podupire prijedlog formiranja komisije, koja bi proučila pitanje stručnog obrazovanja radnika, i povezale se sa ostalim Društvima u zemlji, analizirala problem do kraja i donijela jedan konačni prijedlog.

Prof. Jakšić, ispred kandidacione komisije, iznosi mišljenje starog Upravnog odbora koji se zalaže za nešto veći broj članova odbora od kojih bi jedna polovina bila sa terena a druga polovina iz Sarajeva. Dva člana kandidacione komisije smatraju da bi obzirom na broj preduzeća i u želji da svako preduzeće bude zastupljeno u odboru trebalo da bude 14 članova sa terena. S druge strane obzirom na velike zadatke rada članova Uprave koji bi bili iz Sarajeva i njih bi trebalo da bude 14 što znači da treba izabrati 28 članova novog Upravnog odbora.

Treći član kandidacione komisije ing. Tramer nije se složio sa ovakvo visokim brojem i on je predložio da se to pitanje riješi na skupštini.

Ing. Janković, predlaže da u Upravni odbor društva uđu 20 drugova i da odnos članova iz Sarajeva i terena bude 1:2. Treba formirati teritorijalne podružnice radi uspješnijeg rada društva.

Ing. Baun, odobrava rad po podružnicama na terenu i smatra da bi težište rada trebalo prebaciti na teren. Mišljenja je da bi trebalo osnovati podružnicu i u Sarajevu a ovo mišljenje podržava ing. Ljubičić.

Prof. Jakšić, se ne slaže sa osnivanjem podružnice u Sarajevu a takođe ni ing. Radovanović jer bi u tom slučaju najaktivniji članovi odbora bili absorbirani radom u sarajevskoj podružnici.

Ing. Jovanović, iznosi prijedlog da se rad Društva odvija preko plenuma koji će se sastajati svake dve nedjelje. U Upravni odbor predlaže da uđu 7 članova iz Sarajeva i 3 člana iz preduzeća bližih Sarajevu a u plenum da uđe još 20 članova sa terena. Skupština usvaja ovaj prijedlog.

Pretsjednik prof. Kurt zahvaljuje se svim diskutantima i predlaže skupštini da dade razriješnicu starom Upravnom odboru.

Skupština daje jednoglasno razriješnicu staroj Upravi.

U ime novo izabrane kandidacione komisije, koju su sačinjavali prof. Jakšić, ing. Tramer, prof. ing. Jovanović, ing. Pavletić i ing. Janković, čita prof. Jakšić prijedlog kandidata za novi Upravni odbor, nadzorni odbor, sud časti i redakcioni odbor, uz napomenu, da je kandidaciona komisija donekle prekoračila ovlaštenje skupštine i za novi Upravni odbor predložila 10 članova iz Sarajeva 3 člana iz preduzeća bližih Sarajevu i 13 članova iz preduzeća van Sarajeva. Skupština prihvata predloženu listu.

U nastavku rada skupštine ing. Pavletić tehn. direktor Fabrike azotnih jedinjenja drži referat: »Sadašnje stanje i mogućnosti daljeg razvoja fabrike azotnih jedinjenja Goražde«.

U svom referatu ing. Pavletić u kratkim crtama iznosi proces proizvodnje, koja se bazira na Haber-Boschovoj metodi i koja je donekle modificirana u odstranjivanju ugljen monoksida iz gasa i u proizvodnji koncentrovane azotne kiseline. U perspektivnom razvoju tvornice predviđa se skoro proizvodnja i snabdijevanje tržišta sa azotom, zatim kalcijskim nitratom, a takođe se planira i proizvodnja mješanih đubriva sa kalijevim i fosfornim solima. Predviđa se i proizvodnja azotne kiseline, amonijaka, amonijevog nitrata purum, puriss. i pro analysi. Razmatra se ideja i proizvodnje metanola. Zatim je ing. Radovanović, savjetnik Zavoda za privredno planiranje NRBiH održao referat: »O problematici produktivnosti rada i normiranja u hemijskoj industriji«.

Ing. Volek iz Zavoda za privredno planiranje NRBiH održao je koreferat.

Nakon održanih referata razvila se vrlo živa diskusija u kojoj se istakla složenost ovog problema. Naročito aktivno učestvovali su u diskusiji drugovi: ing. Radovanović, ing. Volek, ing. Jenić, ing. Baun, Ramiz Sladić i ing. Donat. Na kraju su diskutanti zaključili da bi trebalo obrazovati komisiju koja bi se bavila problemom nagrađivanja radnika u hemijskoj industriji. Prema svemu prednjem na savjetovanju su između ostalih donijeti slijedeći najznačajniji zaključci:

### ZAKLJUČCI

- 1) Da se novi Upravni odbor Društva tješnije poveže sa pojedinim podružnicama na terenu i uopšte da pojača saradnju sa članstvom u preduzećima.
- 2) Plenum Društva treba da bude radno tijelo, koje bi trebalo da se sastaje bar jedanput u dva mjeseca.
- 3) Treba pojačati rad Društva sa Savezom sindikata hemičara NRBiH.
- 4) Da se formira komisija koja bi proučavala pitanja podizanja kadrova i njihovih stručnih kvalifikacija u hemijskoj industriji NRBiH.
- 5) Da se obrazuje komisija koja bi proučavala nagrađivanje rada u hemijskoj industriji odnosno pitanja normiranja i premiranja rada.
- 6) Da se za Kongres Saveza društava inženjera i tehničara FNRJ, koji će se održati u novembru mjesecu ove godine u Sarajevu, pripremi izdavanje jednog jubilarnog broja »Glasnika« našeg Društva uz materijalnu i tehničku pomoć preduzeća.

Nakon završenog rada Skupštine sastali su se novoizabrani članovi odbora i suda časti i održali kratku sjednicu na kojoj su se konstituisali kako slijedi:

### Upravni odbor

Društva hemičara NRBiH koji je izabran na IV godišnjoj skupštini održanoj 18 i 19 juna o. g. u Goraždu

### Pretsjednik:

ing. Radovanović Predrag, Zavod za privredno planiranje NRBiH, Sarajevo, telefon 20-17

### **Podpretsjednici:**

prof. dr. ing. Škerlak Tibor, Filozofski fakultet Univerziteta, Sarajevo, telefon 44-53  
ing. Pavletić Kajetan, Fabrika azotnih jedinjenja Goražde — Vitkovići, telefon 4

### **Sekretari:**

ing. Volek Ivan, Zavod za privredno planiranje NRBiH, Sarajevo, telefon 20-17  
ing. Hadžidedić Murat, Ekonomski fakultet Univerziteta, Sarajevo, telefon 48-32

### **Članovi odbora:**

prof. ing. Jovanović Bora, Ekonomski fakultet Univerziteta, Sarajevo, telefon 48-32  
prof. dr. Deželić Mladen, Medicinski fakultet Univerziteta, Sarajevo, telefon 33-59  
ing. Tramer Ernest, Institut za rudarstvo NRBiH, Sarajevo, telefon 37-35  
ing. Maksimović Petar, Zavodi »Tito«, Vogošća, telefon 27-37  
Bunčić Marija, hem. tehn., Zavodi »Tito«, telefon 27-23  
ing. Spužević Marjan, Koksara Zenica  
dipl. hem. Hasanagić Omer, Zavod za industrijska istraživanja, Sarajevo, telefon 36-48

### **Blagajnici:**

prof. Jakšić Dojčin, Filozofski fakultet Univerziteta, Sarajevo, telefon 44-53  
ing. Kićanović Jelena, Filozofski fakultet Univerziteta, Sarajevo, telefon 44-53

### **Nadzorni odbor:**

prof. Kurt Husnija, Poljoprivredno-šumanski fakultet Univerziteta, Sarajevo, telefon 21-85  
Mg. phr. Jančić Miloš, Klinička bolnica Medicinskog fakulteta Univerziteta, Sarajevo, telefon 25-01  
prof. Zimonjić Ljubica, I ženska gimnazija, Sarajevo, telefon 27-21

### **Redakcioni odbor »Glasnika«:**

prof. dr. Deželić Mladen  
prof. dr. ing. Škerlak Tibor  
Miličević Tripo, Fabrika azotnih jedinjenja, Goražde—Vitkovići

### **Sud časti:**

ing. Špicer Vilim, Zavod za industrijska istraživanja, Sarajevo, telefon 36-48  
ing. Popović Nenad, Koksara Lukavac, tel. Tuzla 461 (601)  
ing. Hadžialić Safet, Željeznička direkcija, laboratorija, Sarajevo, telefon 59-30

U subotu na večer 18 juna 1955 godine priredio je kolektiv Fabrike azotnih jedinjenja u svojim društvenim prostorijama vrlo uspješno drugarsko veče za sve učesnike godišnje skupštine.

U nedjelju 19 juna 1955 prije podne razgledavali su učesnici postrojenja ove naše nove i lijepe tvornice azotnih jedinjenja Vitkovići — Goražde. Nakon toga bio je zajednički ručak koji je priredio domaćin.

Boravak članovima našega društva bio je u tvornici vrlo ugodan, jer je uprava fabrike uzorno organizovala prenočište i opskrbu, razgledavanje pogona, kao i odvijanje same skupštine. Na zajedničkom ručku izrekli su pretsjednik i članovi novog odbora Društva više govora u kojima su se zahvalili Upravi fabrike, kao i čitavom kolektivu na srdačnom i lijepom prijemu.

## ZAPISNIK

### V. redovne godišnje skupštine Društva hemičara NRBiH koja je održana na dane 2 i 3 juna 1956 godine u prostorijama preduzeća »Elektrobosne« elektro-hemijske industrije u Jajcu.

Skupštini prisustvuju 54 delegata iz podružnica društva hemičara NRBiH.

Pretsjednik ing. Predrag Radovanović otvara V-tu redovnu godišnju skupštinu Društva hemičara NRBiH u subotu 2 juna 1956 godine u 9,15 h, pozdravlja sve prisutne, a posebno pozdravlja delegata Saveza DIT-a FNRJ druga ing. Svetislava Živanovića; druga Ramiza Slatića, pretsjednika Zemaljskog Odbora Sindikata hemičara NRBiH; druga Tripu Miličevića, direktora azotnih jedinjenja Goražde; druga Stipu Bilana, pretsjednika SNO Jajce i druga Ivana Pavliška, direktora preduzeća »Elektrobosna« Jajce.

Iza toga ing. Radovanović čita prispjele telegrame od: Društva hemičara i tehnologa N. R. Srbije — »Šaljemo drugarske pozdrave i Vašoj skupštini želimo plodan i uspješan rad«.

Hrvatsko hemijsko društvo — »Pozdravljajući Vašu godišnju skupštinu želimo društvu hemičara BiH mnogo uspjeha u daljnjem radu«.

Srpsko hemijsko društvo, pretsjednik Tutundžić — »Najsrdacnije pozdravljamo redovnu godišnju skupštinu bratskog društva i želimo pun uspjeh u radu«.

Unija hemijskih društava FNRJ — Pretsjednik Samec, sekretar Tutundžić — »Pozdravljajući redovnu godišnju skupštinu svoga člana Društvo hemičara Bosne i Hercegovine u ime Unije izražavamo najtoplije želje za daljnji uspješan rad«.

Skupština pozdravlja čitanje telegrama.

Pretsjednik ing. Radovanović predlaže skupštini slijedeći dnevni red.

1) Izbor radnog pretsjedništva, zapisničara, dva ovjerovača zapisnika, kandidacione komisije i komisije za zaključke.

2) Izvještaj Upravnog odbora Društva hemičara o radu u protekloj godini;

- a) Izvještaj sekretara,
- b) Izvještaj blagajnika,
- c) Izvještaj redakcionog odbora »Glasnika« društva hemičara,
- d) Izvještaj suda časti,

3) Diskusija o izvještajima.

4) Davanje razrješnice Upravnom i Nadzornom odboru, kao i sudu časti.

5) Izbor novog Upravnog i Nadzornog odbora i Suda časti,

a) izbor dva delegata za plenum Saveza hemičara-tehnologa FNRJ,

b) izbor delegata za plenum Saveza inženjera i tehničara NRBiH,

c) izbor redakcionog odbora »Glasnika« društva hemičara NRBiH.

6) Prijedlog izmjene Statuta Društva hemičara u vezi izmjene Statuta Saveza hemičara-tehnologa FNRJ.

7) Referat o stanju i problematici stručnih kadrova u hemijskoj industriji NRBiH.

8) Diskusija o referatu.

9) Referat o rekonstrukcijama naših preduzeća hemijske industrije u NR Bosni i Hercegovini.

10) Diskusija o referatu.

11) Zaključci godišnje skupštine.

Predloženi dnevni red se jednoglasno prima.

Prelazi se na prvu tačku dnevnog reda, te se u radno pretsjedništvo izabiru slijedeći drugovi:

Husnija Kurt, profesor poljoprivredno-šumarskog fakulteta, Sarajevo

Ing. Vlasta Strižić, šef pogona »Elektrobosne« Jajce

Tripu Miličević, direktor Tvornice azotnih jedinjenja, Goražde

Ing. Predrag Radovanović, pretsjednik Društva hemičara NRBiH.



Izabrano radno pretsjedništvo zauzima mjesto. Skupština nastavlja sa radom pod pretsjedanjem druga ing. Radovanovića.

Javlja se za riječ drug ing. Svetislav Živanović — pozdravlja ispred Saveza hemičara FNRJ, kao i ispred hemičara NR Srbije ovu skupštinu, želeći joj plodonosan rad. Podvlači da je neobično zadovoljan, da može pozdraviti ovu skupštinu u istorijskom gradu Jajcu, a posebno, da je domaćin ovogodišnje skupštine znamenita hemijska industrija »Elektrobosna«, koja po svojim tradicijama kao i svojim doprinosom u izgradnji naše hemijske industrije zauzima vidno mjesto.

Drug Ivan Pavliško, direktor »Elektrobosne« izražava zadovoljstvo i smatra osobitom čašću, da se ovogodišnja skupština Društva hemičara održava u Jajcu, želi joj uspješan i plodan rad.

Ing. Kovačić ispred DIT-a sreza Jajce, želi skupštini plodonosan rad u rješavanju zadataka koji stoje danas pred ovom skupštinom.

Stipo Bilan, pretsjednik SNO Jajce pozdravlja skupštinu i želi joj mnogo uspjeha u njenom radu, a ti su uspjesi vidni poslije svake skupštine ili savjetovanja hemičara, jer su plodonosni i donose uvijek nešto novog na polju hemije.

Prelazi se na izbor zapisničara, izabiru se drug Franjo Konopek i drugarica Ružica Felc, službenici »Elektrobosne«.

Za ovjerovače zapisnika izabiru se ing. Miloš Kubičela, Jajce i ing. Stojanka Štaka, »Elektroprojekt« Sarajevo.

U kandidacionu komisiju ulaze slijedeći drugovi:

Dr. Mladen Deželić, profesor univerziteta Sarajevo

Ing. Ivan Mlakar, glavni inženjer »Elektrobosne« Jajce

Ing. Ljubiša Milosavljević, Koksara Lukavac

Ing. Borislav Jovanović, profesor Ekonomskog fakulteta Sarajevo

Čedo Debić iz destilacije Teslić.

U komisiju za zaključke: ing. Predrag Radovanović, sa članovima koji će se naknadno izabrati.

Prelazi se na treću tačku dnevnog reda;

a) Izvještaj sekretara društva o radu u protekloj godini podnosi sekretar drug ing. Volek Ivan.

### Izvještaj sekretara

Rad našega Društva od IV redovne godišnje skupštine održane 18 i 19 juna 1955 godine u Goraždu trebao je da se odvija u okvirima zaključaka donetim na toj skupštini. Zbog toga neće biti nekorisno ako te zaključke ovom prilikom citiramo (vidi prijašnji zapisnik).

Ovi zaključci sadrže, pored opštih smjernica rada, i izvjesne specijalne zaključke koji su našem Društvu i njegovom sadašnjem Upravnom odboru dali smjernice u radu tokom protekle godine.

Cjelokupan rad našega Društva bio je od IV redovne godišnje skupštine u Goraždu usmjeren uopšte uzevši na slijedeće ciljeve:

- 1) organizaciono jačanje Društva,
- 2) obezbjeđenje minimalnih finansijskih sredstava neophodnih za rad Društva,
- 3) podizanje društvenog života i rada na potrebnu visinu.

U daljnjem će biti iznijeto sve što su Društvo i njegov Upravni odbor učinili i u kojoj su mjeri uspjeli, da ciljeve dostignu.

Rad na organizacionom jačanju Društva. Kada je na zadnjoj godišnjoj skupštini Društva, održanoj 18 i 19 juna 1955 godine izabran sadašnji Upravni odbor, naše društvo raspolagalo je sa veoma oskudnim podacima o licima hemijske struke na teritoriji NR BiH, koji dolaze u obzir za članove u našem Društvu. Nije se znalo njihovo brojno stanje, gde su zaposleni i u kome svojstvu.

Izuzetak u ovom pogledu činili su samo Sarajevo i neki veći industrijski centri za koje je naše društvo raspolagalo sa izvesnim ali opet nepotpunim podacima o licima koja su učlanjena u naše društvo.

Zbog toga je Upravni odbor na svojoj sednici održanoj još 30 juna 1955 godine zaključio da se odmah pristupi sređivanju evidencija o članstvu kao i da se poduzmu sve potrebne mere u cilju utvrđivanja stvarnog broja lica u NRBiH koja dolaze u obzir za članove našeg Društva. Odmah je upućen raspis u ovome smislu svima privrednim preduzećima, ustanovama i drugim institucijama na teritoriji NRBiH kojim su od njih traženi spiskovi takvih lica sa svima potrebnim podacima. Rezultat ove ankete je bio zadovoljavajući, pošto je društvo primilo tražene podatke od svih kojima je raspis upućen. Podaci nisu dobijeni samo od manjeg broja preduzeća i institucija a koje zbog prirode svoje delatnosti nisu u mogućnosti da ih daju.

Kao iduća etapa u sređivanju evidencije članstva poslate su svima licima koja su došla u obzir za članove našega društva pristupnice, na osnovu kojih je naše Društvo, svima licima na teritoriji NRBiH, a koja su prihvatila članstvo, izdala propisne članske karte, jedinstvene za celu NRBiH, a koje su u međuvremenu štampane i izrađene. Na taj način uspostavljena je potrebna evidencija članova, koja pretstavlja jedan od osnovnih preduslova za organizaciono jačanje društva.

Danas ukupno brojno stanje našega članstva iznosi 160. Pored toga kao pravna lica učlanjeno je u naše društvo i nekoliko preduzeća kolektivno i to: Fabrika sode Lukavac, »Elektrobosna« Jajce, Fabrika azotnih jedinjenja Gorazde, Fabrika celuloze Prijedor, Fabrika celuloze Maglaj, Rafinerija nafte Bosanski Brod, Koksara »Boris Kidrič« Lukavac, Destilacija drva Teslić, Terpentini Dobrun, Tvornica sapuna »Astro« Alipašin Most, »Bosnalijek« Sarajevo.

Društvo danas ima svoje 4 podružnice, koje funkcionišu samostalno i to u Tuzli, Banja Luci, Mostaru i Gorazdu. Kontakt Društva sa ovim podružnicama nije na potrebnoj visini te bi uspostavljanju tešnje veze sa istima u budućnosti trebalo posvetiti veću pažnju.

Na taj način stvoreni su osnovni preduslovi za organizaciono jačanje društva, a što svakako pretstavlja izvestan uspeh u dosadašnjem radu.

Finansisko poslovanje Društva. Materijalna sredstva sa kojima je Društvo raspolagalo, takoreći od njegovog osnivanja, bila su nedovoljna i pretstavljala su jednu od glavnih smetnji u radu Društva. Zbog toga je ove godine posvećena najveća pažnja rešavanju ovoga problema. Pošto će po finansiskom poslovanju Društva izvještaj podneti blagajnik to će se u svome izlaganju izneti samo u osnovnim crtama rad Društva odnosno njegovog Upravnog odbora na materijalnom jačanju Društva.

Kao jedini mogući izvori prihoda bili su:

- a) naplata članarine od pojedinih članova i preduzeća kao pravnih lica,
- b) prihodi od rasturanja »Glasnika«,
- c) dotacije državnih organa i institucija,
- d) prihodi od raznih priredbi.

Sa uspostavljanjem bolje evidencije članstva i efikasnijom službom naplate članarine u znatnoj su se meri povećali prihodi Društva od članarine. Naplata članarine proširena je na znatno veći broj pojedinih članova kao i čitavih kolektiva kao pravnih lica a i obavlja se redovnije.

Za pokriće troškova štampanja »Glasnika« Društvo se obratilo na preduzeća hemijske industrije NRBiH a i drugim industrijama da štampanjem prikaza o njihovim preduzećima, zatim kroz oglase snose odgovarajući dio ukupnih troškova. Isto tako obratilo se Društvo i izvesnim inostranim firmama, koje su učestvovala u izgradnji nekih naših objekata, da u jubilar-nom broju »Glasnika« otšampaju svoje oglase. Nekoliko firmi se odazvalo i time je Društvo došlo u posed izvesnih deviznih sredstava.

Dalje se Društvo obratilo sa zahtjevima za dotiranje izvesnih novčanih sredstava za štampanje »Glasnika« i rad Društva uopšte nekim državnim organima i institucijama kao: Savjetu za prosvjetu i kulturu NRBiH, Društvu inženjera i tehničara NRBiH, SNO-u Sarajevo i dr. kod kojih je naišlo na izvesno razumevanje.

Konačno, na inicijativu našega Društva, pristupilo se organizovanju Prve izložbe i sajma hemijske industrije FNRJ u Sarajevu juna meseca ove godine o čemu će niže biti više reči. Radovi na organizovanju ove priredbe teku povoljno i prema dosadašnjem stanju ukupni prihodi će u svakom slučaju pokriti ukupne rashode.

Kao rezultat svega napred iznetog Društvo je došlo u situaciju da danas raspolaze sa oko 750.000 dinara i 750 DM.

Nesumnjivo je, dakle, da je i u pogledu finansiskog jačanja Društvo u dosadašnjem radu postiglo znatan uspeh.

Društveni život i rad. Društveni život i rad našega društva odvijao se u protekloj godini u sledećim okvirima:

a) stručna savjetovanja o problemima razvoja pojedinih industrijskih grana.

Prema zaključku Plenuma Saveza inženjera i tehničara FNRJ naše je Društvo organizovalo 3 stručna savjetovanja o problemima razvoja hemiske industrije u FNRJ i to:

u Tuzli 25 i 26 augusta 1955 godine o problemima proizvodnje i potrebe kaustične i kalcinirane sode te perspektivnog razvoja ove industrije u FNRJ,

U Tesliću 1 i 2 septembra 1955 godine o problemima i perspektivnog razvoja industrije suhe destilacije drveta u FNRJ,

u Prijedoru 5 i 6 septembra o problemima i perspektivnom razvoju industrije celuloze i papira u FNRJ.

Ovim savjetovanjima prisustvovali su istaknuti stručnjaci u pojedinim industrijama iz cele FNRJ pošto su ista održana u okvirima cele zemlje. Organizacija ovih savjetovanja bila je uzorna, rad se odvijao na potrebnoj visini. Učešće delegata bilo je zadovoljavajuće.

Zapisnici sa ovih savetovanja dostavljeni su i nadležnim državnim privrednim organima koji su mnoge od donetih zaključaka uzeli u obzir pri rešavanju problema pojedinih industrijskih grana.

Isto tako savetovanjima, koja su održana u drugim Narodnim Republikama prisustvovali su članovi delegirani od strane našeg Društva.

b) Stručna predavanja: U protekloj godini održana su na inicijativu našega Društva sledeća stručna predavanja u Sarajevu i to:

od strane naših članova:

prof. dr. M. Deželić — referat o XIV Internacionalnom Kongresu za čistu i primenjenu hemiju u Zürichu;

ing. E. Tramer — o ekstrakciji tečnosti sa tečnošću;

dipl. hem. O. Hasanagić — o proizvodnji soli i njenom značaju za našu privredu;

Asistent F. Trubelja — o emisijskoj spektralnoj analizi;

prof. dr. T. Škerlak — o spektrofotometriji;

Mr. ph. N. Kardoš — o kompleksometrijskoj titraciji;

Mr. ph. M. Jančić — o glikozidima digitalisa.

Kao gosti, na molbu našeg Društva, održali su prilikom zasedanja plenuma Unije hemiskih društava FNRJ u Sarajevu predavanja:

Akademik dr. P. Tutundžić — o elektroprovodljivosti koncentrovanih binarnih sistema;

Akademik dr. M. Samec — o konstituciji i mehaničkim osobinama skroba;

Akademik dr. V. Mičović — o organskim fluornim jedinjenjima.

Ukupno je dakle održano 10 stručnih predavanja i to isključivo u Sarajevu. Poseta istih bila je zadovoljavajuća.

c) Učešće naših članova na inostranim priredbama. Na međunarodne priredbe naše je Društvo preko Saveza DIT-a hemičara i tehnologa FNRJ uputilo prof. dr. M. Deželića — na XIV Internacionalnom Kongresu za čistu i primenjenu hemiju u Zürichu, gde je održao referat o svojim naučnim istraživanjima i prof. dr. T. Škerlaka — na Kongresu primjenjene spektroskopije u Amsterdamu.

Koncem juna o. g. predviđa se odlazak jednog našeg delegata na internacionalni kongres pretstavnika industrije celuloze i papira, koji će se održati u Garmisch — Partenkirchen u Zapadnoj Njemačkoj. Time je učešće članova ispred našega Društva, a kao pretstavnika Saveza Društava inženjera i tehničara FNRJ, na internacionalnim priredbama u inostranstvu iscrpljeno.

d) Stručna mišljenja po raznim privrednim i nastavnim problemima. U toku minule godine obratile su se na naše Društvo neka preduzeća, ustanove i institucije za stručno mišljenje u raznim

pitanjima privrednog i prosvetnog života. Isto tako zatraženo je u više navrata od našeg Društva stručno mišljenje o izvesnim organizacionim i drugim pitanjima od strane DIT-a NRBiH, zatim Saveza hemičara-tehnologa FNRJ, kao i Unije hemiskih društava FNRJ. Naše je Društvo uvek odgovaralo na ovakve zahteve u granicama svoje kompetencije i mogućnosti.

Specijalno su za probleme podizanje kadrova, zatim normiranje, premiranja rada kao i podizanje produktivnosti rada u hemiskoj industriji obavezne, na osnovu zaključaka sa zadnje redovne godišnje skupštine u Goraždu, posebne komisije o čijem su sastavu obavješteni svi članovi Društva, kao i sva preduzeća. Nažalost rad ovih komisija tokom prošle godine nije uopšte došao do izražaja, odnosno nisu funkcionisale kao celine, već su pojedina pitanja obrađivana od naših pojedinačnih članova.

e) Izdavanje jubilarnog broja »Glasnika«. Prema zaključku sa IV redovne godišnje skupštine u Goraždu naše je Društvo pripremito i štampalo jubilarni broj »Glasnika« prigodom Kongresa Saveza društava inženjera i tehničara FNRJ, koji je održan novembra meseca 1955 godine u Sarajevu, a uz materijalnu i tehničku pomoć preduzeća hemijske industrije. S obzirom na brzinu pod kojom su vršene pripreme za njegovo izdavanje, zatim zbog teškoća tehničke prirode, kao i s obzirom na kvalitet materijala koji je dobijen od preduzeća, a koga je trebalo pod veoma teškim uslovima korigirati i dati mu konačnu redakciju, izgled i sadržaj jubilarnog broja »Glasnika« može se smatrati zadovoljavajućim.

f) Izložba i sajam hemijske industrije FNRJ. Na inicijativu našega Društva pristupilo se organizovanju prve izložbe i sajma hemijske industrije FNRJ u Sarajevu, koja će se održati od 24—30 juna u zgradi nove željezničke stanice. Teškoće na koje je naše Društvo nailazilo u ovome svome nastojanju bile su zaista u početku ogromne. Uz krajnje zalaganje predsjednika našega društva tokom dužeg vremenskog perioda konačno je uspjelo obezbediti prostorije, koje u Sarajevu jedino dolaze u obzir za ovakve priredbe, a to je zgrada nove željezničke stanice. S druge strane, u svome nastojanju da se ova izložba i sajam industrije FNRJ organizuje u Sarajevu, za čudo, naše je Društvo naišlo na nedovoljno razumevanje baš kod najvećih preduzeća hemijske industrije NRBiH, sa čije je strane očekivana najveća pomoć. Uprkos svemu sada su konačno zalaganjem izložbenog odbora, prebrođene sve teškoće i prema do sada izvršenim pripremanjima u uspeh ove priredbe ne treba uopšte sumnjati.

Detaljni izvještaj o stanju priprema i radova za ovu prvu izložbu i sajam hemijske industrije biće podnet po završetku ovog izvještaja posebno, pošto se i celokupno finansijsko poslovanje oko ove priredbe vodi nezavisno od našeg Društva, a pod nadzorom odbora za izložbu i sajam, u čiji su sastav ušli i predstavnici našega Društva.

Rad Upravnog odbora. Rad Upravnog odbora sveo se na rešavanje svih tekućih pitanja iz života i rada našega društva. U ovome se nailazilo na znatne teškoće koje su većim delom bile tehničke prirode a manjim delom posledica nedovoljnog zalaganja njegovih pojedinih članova. Društvu je, naime, tokom zadnje nepune godine upućen znatan broj dopisa od strane raznih institucija i preduzeća, na koje je moralo odgovoriti sa gotovo istim brojem dopisa i raspisa često čitavom nizu preduzeća i institucija. Za ovoliki administrativni rad naše Društvo nije raspolagalo niti sa odgovarajućim tehničkim sredstvima niti sa odgovarajućim personalom. Tek uz krajnje napore, kao i uz honorarno angažovanje vršioca dužnosti tehničkog sekretara, ekspeditora i daktilografkinja Upravni odbor uspevao je da odgovara blagovremeno svojim administrativnim obavezama.

Tokom prošle godine Upravni odbor održao je ukupno 23 sednice na kojima je redovno razmatrao tekuća pitanja Društva. Pored toga održan je i jedan plenarni sastanak Društva 20 augusta 1955 godine u Sarajevu na kome su razmatrani problemi izdavanja jubilarnog broja »Glasnika«, zatim izložbe i sajma hemijske industrije FNRJ u Sarajevu i osnivanja tehnološkog biroa NRBiH sa sedištem u Sarajevu.

Naše Društvo ima svoje stalne delegate u Savezu Društava DIT-a FNRJ, u Savezu DIT-a NRBiH i Uniji hemiskih društava FNRJ kao i u redakcijama Unijinih edicija.

Upravni odbor našega Društva nije za ovu godišnju skupštinu tražio izvještaje o radu naših podružnica u protekloj godini, što je svakako propust. Zbog toga rad naših podružnica nije mogao biti obuhvaćen ovim izvještajem.

Pri donošenju opšte ocene o radu Upravnog odbora našega društva ne treba ispustiti iz vida činjenicu, da je rad oko organizovanja stručnih savetovanja, zatim oko izdavanja jubilarnog broja »Glasnika«, kao i oko priprema za organizovanje izložbe i sajma hemijske industrije FNRJ u Sarajevu, bio zaista veoma obiman, što se s druge strane neminovno moralo odraziti na slabljenju rada Društva u drugim pravcima društvenog života.

Razmatrajući konačno rad našega Društva kao i njegovog Upravnog odbora u protekloj godini može se konstatovati da je učinjen znatan napredak u pravcu njegovog organizacionog jačanja, zatim u pravcu njegove afirmacije kao stručnog društva, koje se može konsultovati i angažovati po svim pravcima privrednog i prosvetnog života hemisko-tehnološkog karaktera, kao i to da je u pogledu materijalnih sredstava, potrebnih za bolji i efikasniji rad Društva u budućnosti stvorena solidna osnova.

Smernice za rad Društva u budućnosti. U smislu rezolucije jubilarnog IV kongresa inženjera i tehničara Jugoslavije, kao i Statuta našega Saveza, rad našeg Društva, njegovog Upravnog odbora, kao i podružnica i svakog pojedinog člana trebalo bi u budućnosti usmeriti na sledeće:

1) na rešavanje problema koji se odnose na rad i perspektivni razvoj pojedinih preduzeća kao i industrijskih grana;

2) na unapređenje produktivnosti i racionalnosti rada;

3) na rešavanje problema iz oblasti nagrađivanja rada u hemijskoj industriji, kao i srodnim granama industrije i u ovom pogledu uspostaviti tešnji kontakt sa sindikatom hemičara;

4) na rešavanje problema stručnog uzdizanja postojećih kadrova, kao i na probleme sticanja stručnih kvalifikacija, te u ovom pogledu uspostaviti tešnji kontakt sa odgovarajućim ustanovama;

5) na probleme školovanja novih kadrova u vezi sa nastavnim planovima, metodama nastave i dr.;

6) na uspostavljanje tešnjih veza i saradnje sa narodnom tehnikom i Društvom ekonomista, SSRNJ i državnim organima, a priredbe Društva učiniti dostupnim širim masama;

7) u smislu zaključaka Plenuma Saveza hemičara-tehnologa FNRJ od 19 marta 1956 godine treba komisije za produktivnost rada, za školstvo, za štampu, za zakone, za istraživačku delatnost, za savetovanje i izložbe, ukoliko su već neke formirane, zadržati i njihov rad u budućnosti pojačati, a ukoliko neke ne postoje treba ih formirati i nastojati da se u njihovom radu održi potreban kontinuitet.

Na ovaj način naše će se Društvo u svome budućem radu moći još jače afirmisati kao veoma važna stručna društvena organizacija koja treba u još većoj meri da doprinese daljnjoj izgradnji naše socijalističke zemlje.

Izveštaj o poslovanju Društva podnosi blagajnik Dojčin Jakšić, profesor univerziteta Sarajevo, kao i predlog plana budžeta za sledeći radni period.

#### Izveštaj blagajnika

##### Primanja:

1. Saldo . . . . .	Dinara	409.651.—
2. Pomoć preduzeća za jubilarni broj »Glasnika« i od prodanih brojeva »Glasnika« . . . . .	„	798.100.—
3. Članarina preduzeća i pojedinaca . . . . .	„	360.440.—
4. Pozajmica DIT-a za izložbu . . . . .	„	100.000.—
5. Razni prihodi . . . . .	„	37.330.—
Ukupno . . . . .	Dinara	1,705.521.—

Osim gornjih primanja Društvo je primilo od tri inostrane firme za njihove oglase uvrštene u naš »Glasnik« iznos od DM 750.—

## Izravnanje:

1. Primanja . . . . .	Dinara	1,705.521.—
2. Izdavanja . . . . .	„	957.560.—
Saldo na 28 juna 1956 godine . . . . .	Dinara	747.961.—

## Saldo se nalazi:

1. Na tekućem računu kod N. B. br. 702-T-310 . . . . .	Dinara	741.953.—
2. Gotovina u ručnoj blagajni . . . . .	„	6.008.—
Ukupno . . . . .	Dinara	747.961.—

Slovima: Sedam stotina četrdeset i sedam hiljada devet stotina šeset i jedan dinar.

Devizna sredstva u iznosu od DM 750.— vode se na deviznom tekućem računu kod N. B. br. 31806-130-98 pretvorena u ekvivalentan iznos deviznih dinara tj. Dev. Dinara 53.571,36.

## Izdavanja:

1. Honorari (za daktilografe, za otpremu »Glasnika« i tehničkom sekretaru) . . . . .	Dinara	44.986.—
2. Putni troškovi . . . . .	„	47.643.—
3. Štampanje »Glasnika« br. 3 i br. 4 . . . . .	„	621.264.—
4. Kancelarijski materijal i tiskanice . . . . .	„	30.055.—
5. Poštanski (i carinski) troškovi . . . . .	„	13.873.—
6. Narodnoj banci i manipulat. troškovi . . . . .	„	2.918.—
7. Novinski oglasi . . . . .	„	15.960.—
8. Članarina Savezu DIT-a i Uniji hem. društava . . . . .	„	22.200.—
9. Troškovi održavanja Plenuma . . . . .	„	29.857.—
10. Upravi izložbe . . . . .	„	100.000.—
11. Razni drugi troškovi . . . . .	„	28.804.—
Ukupno . . . . .	Dinara	957.560.—

Izveštaj redakcionog odbora »Glasnika društva hemičara NRBiH« podnosi dr. Mladen Deželić, profesor univerziteta, Sarajevo:

## Izveštaj urednika »Glasnika«

Četvrta knjiga našeg »Glasnika« izašla je prošle godine u počast deseto-godišnjice rada Društva inženjera i tehničara FNRJ. Ovaj jubilarni broj prikazuje razvoj, stanje i perspektivnu problematiku hemijske industrije u NR Bosni i Hercegovini.

Radni kolektivi hemijskih preduzeća u našoj Republici odazvali su se inicijativi našeg Društva i zaključku prošlogodišnje glavne skupštine, pa su svojom stručnom saradnjom, kao i materijalnom pomoći, omogućili da se ostvari izdavanje reprezentativnog jubilarnog broja. I na ovom mjestu zahvaljujemo se svim saradnicima, napose redakcionom odboru, koji je uložio mnogo truda, da taj broj ispadne što bolje.

Četvrta knjiga »Glasnika« štampana je u Štamparskom preduzeću Jugoslavija u Beogradu. Štampana je na finom papiru na 156 stranica, sa 32 slike i 14 šema i crteža. Naklada je 800 primjeraka. U ovom smo broju po prvi put imali veći broj oglasa (17 domaćih i 3 inostrana) na 23 stranice. Ovi su nam oglasi donijeli također stanovitu korist. Štampanje ovog broja »Glasnika« stajalo nas je Dinara 433.128.—

Uvjeren sam, da su svi prisutni članovi Društva pročitali jubilarni broj »Glasnika«, koji je vrlo zanimljiv, jer daje pregled naše hemijske industrije u Bosni i Hercegovini. Neki su članci vrlo dobri, uz veći broj slika i crteža, tako, da pružaju čitaocu sve potrebne podatke o izvjesnoj industriji. Drugi su članci opet prekratki, bez ikakvog slikovnog materijala i šema. Za ovo ne snosi krivnju redakcija, koja je apelirala u nekoliko navrata na pojedince i preduzeća. Međutim neki kolektivi nisu pokazali dovoljno razumijevanja za važnost

ove edicije, koja ima trajnu vrijednost. Naši članovi iz pojedinih preduzeća slabo su shvatili obaveze koje su na zadnjoj godišnjoj skupštini prihvatili. Nama je to žao, zbog toga nisu svi članci ispalili jednakovrijedni, niti su mogle biti prikazane pojedine industrije prema njihovoj važnosti. Tim smo više zahvalni onim našim hemijskim industrijama, koja su u punoj mjeri ispunile želje redakcije. Naročito treba da se istakne saradnja Fabrike azotnih jedinjenja Goražde i Destilacija drva Teslić.

Kod štampanja su nažalost nastale brojnije greške, koje nije mogao urednik ispraviti, jer je štampanje vršeno u Beogradu i žurilo se sa izlaženjem broja prije Kongresa Saveza društava inženjera i tehničara FNRJ, koji se održavao u novembru 1955 u Sarajevu. Zbog toga su svakom primjerku pridodani »Ispravci« nekih najkrupnijih grijeha.

Sada sprema redakcija petu knjigu »Glasnika«. Uredništvo je već primilo četiri originalna naučna rada i dva referata sa prošlogodišnje naše skupštine: »O produktivnosti rada hemijske industrije«. Materijalna sredstva za štampanje petog broja osigurana su, pa ponovno pozivljem drugove, kolege i kolegice, da se odazovu našoj želji da u našem »Glasniku« surađuju, da on doista bude ogledalo našeg rada i našeg nastojanja.

### Izveštaj nadzornog odbora

Izveštaj nadzornog odbora podnosi prof. Husnija Kurt, koji izjavljuje, da je nadzorni odbor pregledao cijelo finansijsko poslovanje tokom godine i našao, da je sve ispravno vođeno. Isto tako ispred Suda časti izvještava, da pred sudom časti nije bilo predmeta raspravljanja. Također podvlači, da se je sa društvenom imovinom štedjelo i predlaže skupštini da se dade razrješnica starom odboru, ističući veliku aktivnost toga odbora u dosadašnjem radu.

Skupština prima izvještaje izvjestioca, a pretsjedavajući predlaže kratak odmor od 10 minuta. Predlog se prima.

### Diskusija o izvještajima

U nastavku pretsjedava prof. Husnija Kurt.

Ing. Predrag Radovanović, govori o pretstojećoj izložbi hemijske industrije, obrazlaže kako je došlo do odluke, da se organizira ovakova izložba. Našim širokim masama treba pokazati izložbom šta je hemija i koliko se je razvila hemijska industrija kod nas u zadnjih 10 godina i u šta su utrošene tolike milijarde dinara. Na ovoj izložbi prikazati će se također grafikonima razvoj, proizvodnja i komercijalna strana hemijske industrije u našoj Republici. Isto tako će biti prikazan plasman i polučeni rezultati naše hemijske industrije. Ovakova izložba prvi put se priređuje u Sarajevu.

Inicijativu za ovu izložbu i sajam hemijske industrije FNRJ u Sarajevu, dalo je naše Društvo. Ista će se održati u prostorijama željezničke stanice od 24—30 juna ove godine. Teškoće na koje smo nailazili bile su velike, ali našom su upornošću, može se reći, prebrođene. Iznenađujuće je, da baš najveća preduzeća hemijske industrije Bosne i Hercegovine na čiju se pomoć računalo, nisu imala razumijevanja u vezi davanja finansijske pomoći. Unatoč tome, zalaganjem izložbenog odbora prebrođene su sve teškoće. Sreski NO Sarajevo dao je svoj prilog od dinara 500.000.— za ovu izložbu, a izložbeni odbor imade i moralnu podršku Izvršnog vijeća NRBiH, kao i industrijske komore.

Do sada se je već javilo oko 50 preduzeća koja će izlagati na ovoj izložbi. Izložbom rukovodi posebni odbor, u čijem se sastavu nalaze i pretstavnici našega Društva.

U nastavku drug ing. Radovanović iznosi teškoće Uprave Društva, koje su većim dijelom bile tehničke prirode, a to je pomanjkanje društvenih prostorija kao i pisacćeg stroja. Osobito u početku, jer nismo imali tehničkog sekretara, nisu se administrativni poslovi mogli odvijati onako kako bi trebalo da se odvijaju. Tek uz krajnje napore i angažovanje (honorarno) vršioca dužnosti tehničkog sekretara, ekspeditora i daktilografkinje, odbor je uspevao da udovolji administrativnim obavezama.

Moramo podvući, da je Društvo bilo donekle izolovano od svojih podružnica sa terena, te u vezi toga i nije bilo potrebne povezanosti, što u buduću treba da se provede, te stoga apelujem na novi Upravni odbor Društva, da o tome vodi računa. Svakako rad odbora društva zavisi mnogo od sekretara, odnosno od njegove mogućnosti rada. Isto tako će se postaviti pred novi Upravni odbor problem rješavanja potrebnih društvenih prostorija, koje Društvo danas nema. U buduću treba nastojati da se i mlađi drugovi inženjeri i tehničari uključe u rad Društva.

Aleksej Firsov, profesor r. gimnazije — Banjaluka, — govori o »Glasniku« koji je od velike važnosti i za škole kada donosi prikaze iz naše industrije. Predlaže, da se omogući dobivanje šema iz preduzeća za potrebe nastave, kao i uzorke proizvodnje. Predlaže također, da se omogući nabavka dia-pozitiva i filmova koji bi služili kod predavanja u srednjim školama.

Dr Mladen Deželić podupire prijedloge druga Firsova i smatra da bi naše Društvo u svojoj sekciji za nastavna pitanja trebalo da posveti problemima nastave hemije u srednjim i stručnim školama više pažnje.

U vezi organizacije izložbe treba dati u prvom redu priznanje pretsjedniku ing. Radovanoviću. Smatra, da bi prisutne drugove interesiralo tko se je sve do sada prijavio od naših preduzeća da učestvuje na izložbi i sajmu hemijske industrije u Sarajevu. Ujedno misli, da je potrebno više reklame za tu izložbu, o kojoj se do sada vrlo malo pisalo u dnevnoj štampi.

Ing. Predrag Radovanović, — obrazlaže ko će sve sudjelovati na ovoj izložbi. Ujedno iznosi i nerazumijevanje nekih naših preduzeća za ovu izložbu, te navodi kao primjer tvornicu celuloze Prijedor, koja nije u početku bila oduševljena ovom zamisli, ali je konačno ipak istu prihvatila. S obzirom, da se nije raspolagalo sa finansijskim sredstvima koja bi bila potrebna za reklamu u širem smislu, nije se ni mogla provesti šira reklama. Međutim smatra, da će reklamom plakata i kina doći do populariteta ova izložba. Osim toga provesti će se reklama putem štampe i radija.

Dr Mladen Deželić, — u vezi rada Društva smatra, da je svakako griješka što nije postojala uža saradnja Društva sa podružnicama u unutrašnjosti, a to je vrlo važno pitanje i ta veza treba u buduću svakako da se uspostavi. Bilo je nešto govora o štampanju biltena, te da se isti šalje redovito podružnicama, što nismo učinili. To bi se bezuvjetno trebalo provesti da članovi u podružnicama mogu pratiti stalno rad Uprave i cijelog našeg Društva te da se obavještavaju o važnim pitanjima.

Na budućoj godišnjoj skupštini treba uz izvještaj sekretara Društva, da budu i izvještaji sekretara podružnica. Time će se proširiti pregled rada kako Društva, tako i podružnica.

Ing. Ljubiša Milosavljević, Koksara Lukavac, — ne može da se pohvali sa radom podružnice. Govori o društvenoj ulozi podružnice, koja bi trebalo da bude povezana na svojoj teritoriji sa članovima, a s druge pak strane o ulozi same Uprave Društva, koja koordinira rad sa svojim podružnicama.

Ističe potrebu stručnog usavršavanja članstva s time, da preduzeća obezbijede ova usavršavanja. Tehnička inteligencija može da daje zajednici veliki svoj doprinos u razvitku naše industrije. Članovi DIT-a u sekcijama odnosno podružnicama, dali su putem svojih preduzeća veliki doprinos razvitku industrije.

Kritikuje jednostranu proizvodnju u nekim našim preduzećima.

Govori o poteškoćama u vezi prostorija DIT-a u Tuzli. Iako svi članovi saraduju na polju što naučnom što stručnom i predavanjima, ne vidi se da to rade članovi DIT-a.

Drug Tripo Miličević, — govori o aktivnosti DIT-a u Gorazdu, gdje postoji klub Hemičara, u kojem se odvija društveni rad. Društvo hemičara u preduzeću nije nosioc svih radova, ali nije ni odvojeno od njih. Aktivnost se odvija od pojedinaca i isti su inicijatori na polju naučnih i stručnih radova, a poslije se ovom radu priključi podružnica. Zašto podružnica nije



inicijator odnosno nosioc aktivnosti, razlog je izolovanost od Društva s jedne i podružnice sa terena s druge strane. Povezanost sa Upravom Društva Sarajeva nije dovoljna. Čim je ostvaren jedan sastanak ili savjetovanje, odmah se vidi i življi rad, koji međutim opada u koliko povezanost sa Društvom izostane. To je dokaz, da je potrebna što veća veza i koordinacija kako sa podružnicom na terenu, tako i sa Upravom Društva. Iz iskustva znamo, da iza svakog sastanka, kao npr. na našoj skupštini, dolazi do novih ideja rada, rekonstrukcije, unapređenja proizvodnje itd. Preduzeća imaju veće koristi iza ovakovih sastanaka, nego što ovi sastanci sa finansijske strane koštaju samo preduzeće. Slaže se sa predgovornicima, da buduća Uprava Društva učini sve što može, da bi koordinacija sa podružnicama i obratno došla na potrebni nivo.

Drug Ramiz Sladić, pretsjednik Zemaljskog Odbora Saveza Hemičara BiH, Sarajevo, — želi skupštini uspješan rad i realizaciju zaključaka skupštine. U vezi rada Društva osvrće se na nekoliko pitanja.

Iza održane glavne godišnje skupštine u Goraždu prošle godine, vidljivo je napredovao rad Društva na svakom polju. Komisija za kadrove u Goraždu postigla je uspjehe, ali nije dala takve rezultate kakve je trebala da daje. Komisija je trebala da pomogne radu sindikata po njegovom zaduženju, međutim, te sve poslove je svršavao po jedan ili više drugova inženjera u preduzeću, a nigdje se ne vidi da to radi podružnica hemičara, odnosno DIT.

Ispravno bi bilo, da Društvo sve ove probleme primi na sebe i da ih riješava u sklopu Društva, a ne da to radi pojedinac van opsega Društva, odnosno podružnice. DIT bi trebao da organizira seminar za polaganje stručnih ispita.

Sva su preduzeća donosila svoje programe bez sudjelovanja DIT-a. Pored toga u većini naših preduzeća imademo komisije za izradu pravilnika za premiranje, te je vrlo česti slučaj da se ove komisije obraćaju meni i postavljaju razna pitanja po ovom ili onom, a ne koriste DIT koji bi mogao dati dobre sugestije. Ovakav pravilnik izrađen sa članovima DIT-a treba onda poslati Z. O. S. H. u Sarajevo radi konsultovanja. Na ovaj način bi se i na tom polju susreli sindikalna podružnica i Društvo hemičara, te bi se tada došlo do pravilnih rezultata.

Podržava predlog druga dr. Deželića, u vezi izdavanja biltena, koji bi u mnogim slučajevima pomogao rješavati stručne probleme, pogotovo jer se baš na polju savjetovanja osjeća praznina.

Smatra, da bi se »Glasnik« mogao štampati u većem tiražu od dosadašnjeg i isti bi trebalo slati sindikalnim podružnicama, koje imaju mogućnost rasturavanja »Glasnika«, a konačno su to i dužni da učine. Svakako bi trebalo honorisati one koji saraduju u »Glasniku«. Mi u nekim našim preduzećima imademo BIRO za unapređenje proizvodnje (napr. Goražde) koje daje vidne rezultate. Ovaj BIRO vodi svu moguću evidenciju. Jasno u prvom redu bavi se unapređenjem proizvodnje općenito vodi statistiku i problematiku preduzeća, nadalje problematiku proizvodnje itd. Sva bi preduzeća trebala uvesti ovakove BIRO-e, gdje bi svakako članovi DIT-a odigrali svoju ulogu.

Ing. Borislav Jovanović, govori u vezi sa zadacima Društva i na koji bi se način ti zadaci mogli riješiti. Prije svega trebalo bi da svaki naš član, pored svoje redovne dužnosti, koju ima u preduzeću ili ustanovi, radi u svojem sektoru u Društvu ili podružnici. Ako ćemo u tome uspjeti onda smo učinili mnogo. Naše bi sekcije u Društvu mogle aktivnije učestvovati u radu da je Društvo tješnje povezano sa svojim podružnicama na terenu i sa članstvom u preduzećima. Društvo bi trebalo da bude savjetodavni organ i za naša preduzeća.

Pravilno bi bilo, kada dođe u nekom hemijskom preduzeću naprimjer do neke rekonstrukcije, da se pitanje postavi pred sekciju hemičara i da oni daju na prvom mjestu svoja mišljenja, a potom da se predmet dostavi dalje. Isto tako trebalo bi da i Društvo u Sarajevu traži mišljenje DIT-a u ovakovim i sličnim pitanjima. Ovakovim radom, koji bi bezuvjetno bio plodonosan, vidljivo bi bilo i učešće DIT-a.

Mi treba da pokazemo spremnost za rješavanje svih problema koji spadaju u djelokrug Društva inženjera i tehničara, tehnologa i hemičara. Sekcije odnosno podružnice treba da budu kompaktne i kao takve da rade na

svim linijama stručnih savjetovanja i da se angažuju u svim rješavanjima postavljenih problema i na taj način dadu svoj dio zajednici koja to od nas očekuje.

U Sarajevu je bilo savjetovanje u vezi nastave. Međutim, Društvo Hemičara i DIT nije bilo pozvano i ako je bilo potrebno da se pozovu, da dadu stručne savjete.

Drug Drago Popović, direktor, destilacije Teslić, — govori u vezi društvenih prostorija kojih u preduzeću nemaju i o teškoćama koje su posljedice toga. Žali se na malo interesovanje Narodne vlasti za rad podružnice te navodi primjer skupštine drvodjelaca održane 19-V ov. god. kada su na početku skupštine bili prisutni pretstavnici Narodne Vlasti, a nakon kratkog vremena su napustili skupštinu.

Iz izvještaja znamo, da su naši delegati išli u inostranstvo ali nismo čuli nikakov izvještaj naših delegata u vezi njihovog učešća u Zürichu i Amsterdamu. Svakako bi trebalo iznijeti izvještaj o ovome putu. Naime nije dovoljno da se ovakovi izvještaji daju samo Društvu, nego je i potrebno da se isti umnože i dostave podružnicama. Trebalo bi se znati, koji je kriterij, da se ide u inostranstvo na internacionalne Kongrese.

Obzirom, da je čuo da i ove godine treba jedan delegat da ide u inostranstvo predlaže, da se na današnjoj skupštini odredi lice, koje će ići na internacionalni kongres u Zapadnu Njemačku (Garmisch—Partenkirchen).

Nadalje iznosi da postoji nezdrava konkurencija u poslovanju nekih preduzeća, napr. Destilacija Teslić proizvodi neke artikle, a za koje drugo preduzeće traži devize za uvoz.

Ing. Ernest Tramer, Sarajevo. — Postavlja pitanje organizacije Društva hemičara. Negdje se govori o sekciji a negdje o podružnici, to nije jasno i treba rasčistiti naziv sekcija ili podružnica.

Slaže se u cijelosti sa mišljenjem druga ing. Jovanovića u vezi savjetodavnog rada, ali bi dodao i to, da to bude obavezno, te ako Društvo jednom da svoje mišljenje, da se to i usvoji, ali ne da se i dalje radi u suprotnom smislu koji se kosi sa stručnošću.

Predlaže, da u stručnim komisijama koje su sastavni dio industrijske komore, a pretstavnici su potrošača, budu zastupljeni i pretstavnici DIT-a pored pretstavnika potrošača, te bi u tom slučaju pretstavnici DIT-a davali objektivne savjete u rješavanju raznih stručnih problema. U vezi sprovođenja novih smjernica u našoj industriji, naše bi Društvo moglo dati stručni kadar, koji bi savjetodavno radio na rješavanju stručnih problema kako na polju unapređenja proizvodnje, tako i na polju ekonomske politike. Tačno je da smo mi još uvijek ovisni u hemijskim stručnjacima iz naših drugih republika.

Dr. Mladen Deželić, odgovara na primjedbu druga Popovića u vezi dostave izvještaja od strane delegata koji su bili u inostranstvu. S obzirom na to, da sam ja bio jedan od delegata na XIV Internacionalnom Kongresu za čistu i primijenjenu hemiju u Zürichu 1955 godine, a poslan sam putem našeg Društva od Saveza DIT-a hemičara i tehnologa FNRJ, odgovoriću na ovo pitanje. Na Kongresu u Zürichu održao sam jedan naučni referat o našim radovima koje vršimo u Hemijskom institutu u Sarajevu. Iz izvještaja sekretara mogli ste razabrati, da sam o tom Kongresu održao predavanje u našem Društvu. Ovdje se danas pred skupštinom postavlja pitanje, kako treba da ide na ovakove kongrese. Na internacionalne kongrese trebali bi da idu drugovi koji prije svega govore strane jezike, poznavaju jezik zemlje u kojoj se kongres održava i koji su u mogućnosti da sudjeluju u diskusiji. Prvenstveno pak treba da idu oni drugovi, koji drže na kongresima naučna odnosno stručna predavanja ili referate.

Na kongres primijenjene spektrografije u Amsterdamu išao je na prijedlog Društva prof. dr. ing. Tibor Škerlak, zbog toga jer se već dugi niz godina bavi problemima spektrografije i fotometrije.

Ing. Predrag Radovanović, govori u vezi učestvovanja delegata na Internacionalnim kongresima. Treba drugovi imati u vidu, da na ove kongrese mogu ići samo strogo stručni drugovi, koji govore strane jezike i koji

moгу da učestvuju u stručnim diskusijama, a treba da tamo održavaju i naučna predavanja. Moramo znati drugovi, da za ovakove Internacionalne kongrese vlada veliko interesovanje kod naših najviših rukovodioca, osobito za kongrese gdje naši ljudi održavaju predavanja i reprezentiraju našu nauku pred svjetskim forumom. Za određivanje broja delegata koji će ići u inostranstvo kompetentan je Savez Društva hemičara FNRJ.

Finansiranje troškova delegata snosi Savez Društva hemičara. Za odlazak na Kongres o celulozi i papiru, koji će se održavati ove godine u Garmsisch-Partenkirchen (Zapadna Njemačka), predložen je ing. Ivan Volek. Upravni odbor našeg Društva rukovodio se činjenicom, da je ing. Volek stručno radio u području koje će biti predmetom na tom Kongresu. Upravni odbor obavještava naša preduzeća o kongresima i pozivlje ih da šalju svoje delegate na takove kongrese, jer imaju za to sredstva.

U dosadašnjoj diskusiji govoreno je mnogo o radu i organizaciji našega Društva, nadalje o povezanosti sa podružnicama, o potrebi veće saradnje, o sudjelovanjima članova našega Društva u rješavanju raznih problema u preduzećima itd.

Međutim, aktivnost rada Društva polazi od svesrdne saradnje njenih podružnica, svih članova i rada Upravnog odbora Društva. U koliko nema svesrdne saradnje, izostaju i rezultati. Uprava Društva treba da traži i mišljenje svojih podružnica i obratno. Stručne radove članova treba pregledavati, a Društvo je dužno da o njima daje svoje mišljenje i sugestije. Svako preduzeće, koje je član našega Društva, ima pravo da traži stručnu savjetodavnu pomoć od našega Društva.

Pošto je diskusija o izvještajima iscrpljena, prelazi se na slijedeću tačku dnevnog reda: davanje razrješnice Upravnom i Nadzornom odboru, kao i Sudu časti. Skupština daje jednoglasno razrješnicu i prelazi se na slijedeću tačku dnevnog reda: izbor novog Upravnog i Nadzornog odbora i Suda časti.

a) izbor dva delegata za plenum Saveza hemičara-tehnologa FNRJ,

b) izbor delegata za plenum Saveza inženjera i tehničara NRBiH,

c) izbor redakcionog odbora »Glasnika« Društva hemičara NRBiH.

Kandidaciona komisija koja se je u međuvremenu povukla na savjetovanje, predlaže skupštini slijedeću listu i to:

#### **Upravni odbor:**

#### **Pretsjednik:**

Ing. Predrag Radovanović, Sarajevo

#### **I Potpretsjednik:**

Dr. ing. Tibor Škerlak

#### **II Potpretsjednik:**

Ing. Đorđe Međumurac

#### **Članovi odbora:**

Dr. Mladen Deželić, Sarajevo

Ing. Borislav Jovanović, Sarajevo

Profesor Dojčin Jakšić, Sarajevo

Ing. Ernest Tramer, Sarajevo

Dipl. hem. Omer Hasanagić, Sarajevo

Ing. Ivan Volek, Sarajevo

Profesor Ljubica Zimonjić, Sarajevo

Ing. Murad Hadžidedić, Sarajevo

Ing. Stojanka Štaka, Sarajevo

Ing. Dušan Jelić, Sarajevo

Ing. Jelena Kičanović, Sarajevo

Ing. Nada Mandić, Željezara, Ilijaš

Ing. Hilmija Ađović, Sarajevo  
Ing. Ljubiša Milosavljević, Koksara Lukavac  
Ing. Zlatibor Sudar, Destilacija drva Teslić  
Ing. Donat Anton, Fabrika celuloze Prijedor

**Nadzorni odbor:**

Profesor Husnija Kurt, Sarajevo  
Mr. ph. Miloš Janjčić, Sarajevo  
Profesor Radojka Dragić, Sarajevo  
Ing. Igor Dvornik, Sarajevo  
Ing. Branislav Krndić, Jajce

**Ispred preduzeća:**

Ing. Vlasta Strižić, »Elektrobosna« Jajce  
zamjena  
Ing. Miloš Kubičela, »Elektrobosna« Jajce  
Drago Popović, Destilacija drva Teslić  
zamjena  
Teh. Mišo Marković, Destilacija drva Teslić  
Ing. Musirlić, Koksara Lukavac  
zamjena  
Teh. Suman Rešad, Koksara Lukavac  
Profesor Krista Radić, Solana Kreka  
zamjena  
Teh. Sena Kovčić, Solana Kreka  
Teh. Mejrima Korolja, Terpentin Dobrun  
Preduzeća koja nisu zastupljena ovdje, dati će svoj prijedlog za delegata pismeno.

**Redakcioni odbor »Glasnika« Društva hemičara BiH:**

Dr. Mladen Deželić, Sarajevo  
Ing. Borislav Jovanović, Sarajevo  
Dr. ing. Tibor Škerlak, Sarajevo  
Ing. Ljubiša Milosavljević, Lukavac  
Tripo Miličević, Direktor Azotare Gorazde

**Sud časti:**

Ing. Safet Hadžialić, Sarajevo  
Ing. Vilim Špicer, Sarajevo  
Ing. Kasim Hrustanović, Sarajevo

**Delegati za Plenum Saveza hemičara-tehnologa FNRJ:**

Ing. Predrag Radovanović, Sarajevo  
Dip. hem. Omer Hasanagić, Sarajevo

**Delegati za Plenum Saveza inženjera i tehničara NR BiH:**

Dr. ing. Tibor Škerlak, Sarajevo  
Ing. Đorđe Međumurac

**Delegati za Plenum hemijske Unije:**

Profesor Husnija Kurt, Sarajevo  
Profesor Dojčin Jakišić, Sarajevo

**U redakcioni odbor za publikacije Unije za hemiju:**

Dr. Mladen Deželić, Sarajevo

Predložena lista od strane kandidacione komisije, prima se od strane skupštine nakon diskusije.

Također se zaključuje, da će se iz izabranog odbora naknadno izabrati uži sekretarijat, koji će raditi redovne poslove, dok za rješavanje važnijih problema sastajati će se cijeli Upravni odbor Društva i Plenum po potrebi 3—4 puta godišnje.

Ing. Borislav Jovanović, — predlaže skupštini da se drug prof. **Husnija Kurt**, profesor poljoprivredno-šumarskog fakulteta, naš prvi i dugogodišnji pretsjednik, imenuje za počasnog pretsjednika Društva hemičara BiH, a za zasluge koje predloženi imade u radu našega Društva. Prijedlog ing. Jovanovića, uz burni aplauz, skupština prima jednoglasno. Prof. Husnija Kurt, zahvaljuje se na počasti koja mu se ovim zaključkom ukazuje od strane skupštine i smatra da je drug ing. Jovanović pretjerao u nabranjanju njegovih zasluga.

Prelazi se na slijedeću tačku dnevnog reda: Predlog izmjene Statuta Društva hemičara u vezi izmjene Statuta Saveza hemičara-tehnologa FNRJ.

Ing. Predrag Radovanović, — čita predlog izmjene Statuta tačku po tačku. Skupština se slaže sa izmjenama i dopunama po čl. 1, 2, 3, 5, 9, 10, 12, 16, 17, 19, 24, prestilizaciju u čl. 26 i dopunu u čl. 27. Statut je dopunjen novim čl. 7, 9, 11, 25. (Vidi novi Statut na strani ).

Kako je današnji dnevni red iscrpljen, skupština prekida rad u 14 sati. Poslije podne posjetili su učesnici skupštine Hidrocentralu Jajce II, a nakon toga su razgledavali postrojenja Tvornice »Elektrobosna«.

Na večer bilo je priređeno drugarsko veče, koje je proteklo u vrlo ugodnom raspoloženju, zahvaljujući drugovima iz preduzeća »Elektrobosna«.

Nedjelja 3 juna 1956 godine

Skupština počinje sa radom u 9,20 sati. Skupštinom pretsjedava druga-rica ing. Vlasta Stričić.

Drug Omer Hasanagić, — čita svoj referat o problemu kadrova naše hemijske industrije.

Nakon svoga referata drug Hasanagić daje pregled o stanju i potrebi kadrova u našoj hemijskoj industriji, a koji je sastavljen na temelju postavljenog upita preduzećima. Na ovaj upit odgovorilo je 23 preduzeća.

Ing. Konstantin Kosmaenko, — čita problematiku o nastavnom programu u vezi s hemijskom tehnologijom i nastavi u srednje tehničkim školama u svjetlu opšte školske reforme.

Rad skupštine se prekida na 10 minuta.

Ing. Ljubiša Milosavljević, Koksara Lukavac, — govori o poteškoćama s kojima se susreće Koskara »Boris Kidrić« u Lukavcu u vezi stručnih kadrova i iznosi, da Koksara nema niti jednog visokokvalifikovanog radnika. Postavlja upit, kako sada stvarati taj novi visokokvalifikovani kadar radnika koji će se inženjerima staviti na raspoloženje za pomoć i saradnju. Nagli razvitak naše hemijske industrije, kao i novi socijalistički odnosi u našoj zemlji odnosno proizvodnji, nameću potrebu za kadrovima sa što višim obrazovanjem i višom tehničkom kulturom.

Govori o problematici inženjerskih kadrova, te kao primjer navodi, Beogradski tehnološki fakultet, gdje skoro niti jedan asistent sa tehnološkog fakulteta nije radio u preduzeću. Prema tome pita se, kako će izgledati studenti koji su studije prošli sa ovakovim asistentima.

Daje konkretne primjere o radu Sovjetskih inženjera i njihovoj metodi saradnje sa svojim stručnim osobljem.

Drug Miloš Jančić, — govori o zapažanjima kao član sanitarne inspekcije, obilazeći razna preduzeća u BiH.

Navodi, da je vidio jednog inženjera koji se tužio da mu je jako dosadno i u tom preduzeću gdje radi. Međutim, ustanovio sam da u tom preduzeću imade dobar laboratorijum i jako mnogo nerješanih problema. Šta da se ovdje kaže o nerađu ovoga druga i ako imade na raspolaganju dobar laboratorijum i mogao bi svojim radom da usavrši sebe i da rješava probleme ovoga predu-

zeća? Na prvom mjestu tu se vidi, da je potrebno da neko od starijih inženjera rukovodi sa mladim kolegama.

Stoji na stanovištu, da nagli razvitak hemijske industrije, uz znatna proširenja postojećih proizvodnih kapaciteta, diktira osposobljavanje cijelog radnog kadra u visokokvalifikovane radnike. Treba biti s tim na čisto, da svako radno mjesto mora imati visokokvalifikovanog radnika. Govori o primjerima u Sovjetskom Savezu, gdje nije rijetkost da je poslovođa jednog pogona inženjer. Jasno je, da su i radovi u tom pogonu kvalitetniji nego kada ovaj pogon vodi poslovođa sa manjim kvalifikacijama.

Radi kratkoće vremena obzirom da većina drugova treba da putuje vozom u 14,30 predsjednik moli da svaki diskutant govori 5 minuta. Ovo još i iz razloga, jer još mnogi drugovi žele da govore.

Drug Ramiz Sladić, — analizira referat druga Hasanagića u vezi kvalifikacije radničkih kadrova. Predlaže skupštini da imenuje jednu komisiju koja će u toku godine proučavati ovo pitanje izneseno u referatu druga Hasanagića. Sindikati su zastupali mišljenje, da treba uspostaviti industrijske škole pri preduzećima u kojima bi se polaznici opredjelili za određeni lik radnika, a kroz nastavu i praktičan rad pod strogo stručnim nadzorom, stvarao bi se stručni radnik.

Drug Omer Hasanagić, — Jedina je hemijska struka koja nema škole za visokokvalifikovane radnike u BiH, a one koje su postojale likvidirane su. Vrlo je mali postotak radnika koji su svršili hemijsku industrijsku školu i stoga treba formirati komisiju koja će raditi permanentno na rješavanju problema da se ponovno uvede jedna specijalna hemijska škola.

Potrebno je razmisliti o školama za visokokvalifikovane radnike sa praktičnom obukom u kojima bi se sticala visoka teoretska i praktična stručnost. Radnici koji bi pohađali ovu školu trebali bi da postanu stipendisti svojih preduzeća. Ne bismo se složili s tim, da se iz industrijskih škola prelazi odmah u majstorske škole, jer smatramo da je potrebna izvjesna praksa.

Moramo biti na čistu s tim, da su preduzeća odgovorna, kada stariji radnici idu u penziju da ne dobiju odgovarajuću grupu odnosno penziju, jer nemaju školske kvalifikacije.

Ing. Ljubiša Ljubičić, preduzeće »Slobodan Princip Seljo« Vitez, — govori o sticaju kvalifikacije hemijskih radnika u hemijskoj industriji, specijalno u rukovođenju komplikovanim pogonskim uređajem.

Podvlači, da se kvalifikacije stiču kroz praksu, jasno uz stanovitu školsku naobrazbu, ali kroz praksu se dobijaju visoko stručni kadrovi, koji su na svojim radnim mjestima često nezamjenljivi. Navodi slučajeve u vojnoj industriji.

Ing. Čedomil Strižić, pogonski inženjer »Elektrobosne« Jajce, — govori o kadrovskoj politici u preduzeću. Naše preduzeće stipendira tehničare-hemičare prema tome se o pitanju izdizanja kadra vodi računa. Međutim, ovdje se postavlja drugi problem, prihvaćanje i materijalno obezbjeđenje tehničkog kadra, njihove plate i stanovi. Sa strane SNO Jajce ne nailazi, u tom pogledu na podršku, pa se dovodi poduzeće u takvu situaciju da se tehničari uopšte ne zadržavaju u našem poduzeću, a postoji pitanje opstanka i višeg stručnog kadra u »Elektrobosni«. Usporedbom plata tehničkog osoblja sa platama u drugim poduzećima, dobije se jasna slika po kojoj se naše poduzeće nalazi na dnu skale.

Poduzeće vodi ispravnu politiku u pogledu osiguranja i omogućavanja školovanja, da radnici dobiju potrebnu kvalifikaciju. No nastao je problem u tome, tko će pohađati nastavu hemijskog smjera, kao i ostalih smjerova u majstorsko-delovodskoj školi, jer i pored brige i nastojanja za stvaranje ove škole pri »Elektrobosni«, radnici se nisu htjeli javiti u ovu školu.

Prema tome predstoji pred poduzećem problem kako da riješi ovo pitanje. Iz napred navedenog se vidi, da nisu to jednostavne stvari otvaranje i funkcionisanje ovalkovih škola pri preduzećima.

Ing. Kasim Hrustanović, — predlaže, da se svi ovi problemi prebace na Društvo hemičara i da ono formira jednu komisiju, koja će u roku

od naprimjer 2 mjeseca, podnijeti svoje prijedloge, u vezi rješavanja ovog problema. Komisija će kroz 2 mjeseca moći da izvrši analizu i da na temelju rezultata podnese Društvu konkretne prijedloge. Treba daljnju diskusiju o ovom pitanju prekinuti i diskutirati o drugim tačkama.

Drug **Tripo Miličević**, — Iznosi situaciju u tvornici azotnih jedinjenja Goražde, koja imađe svoju industrijsku školu i majstorsku školu sa dva smjera.

Predlaže, da naše fabrike hemijske industrije šalju svoje kadrove na izobrazbu u tvornicu azotnih jedinjenja Goražde, koja je riješila ovaj problem. Postoje svi uslovi, da se u ovoj tvornici kadar stručno uzdigne, gdje je za njih osigurana prehrana i stambeni prostor, kao i strogo stručna nastava. Nije potrebno slati naše kadrove u inozemstvo, kada imamo i u našoj zemlji mogućnost izobrazbe naših radnika.

Ing. **Dušan Jelić**, — govori o iskustvima u rješavanju osposobljavanja kadrova u Šibenskom bazenu. Putem kurseva u samom preduzeću osposobljavaju se radnici kako teoretski tako i praktično. Nakon završenog kursa, polaznici polažu ispite pred državnom stručnom komisijom. Na ovaj način mogu se vremenom dobiti visoko-stručni radnici.

Ne slaže se sa postavkom, da bi za upravljanje sa komplikiranim strojem morao to biti tehničar ili inžinjer. Automatizacija je toliko prodrla u pojedine naše tvornice, da nije potreban visokokvalifikovani radnik baš na svakom važnijem mjestu. Tako je naprimjer slučaj u tvornici aluminijuma u Lozovcu.

Ing. **Predrag Radovanović**, — predlaže da se formira jedna komisija koja bi imala zadatak da analizira probleme kadrova u hemijskoj industriji BiH. Nadalje, da se predloži Savezu u Beogradu, da sazove jedno savjetovanje na kojem bi se tretirali ovi problemi i predložilo njihovo rješenje. Veći broj preduzeća nema potrebnog tehničkog osoblja, kako inžinjera tako i tehničara, a ni visokokvalifikovanih radnika.

Moli ispred skupštine druga ing. **Svetislava Živanovića**, da kod Saveza bude tumač potrebe sazivanja predloženog savjetovanja. Sa ovim predlogom skupština se slaže u cjelosti.

Nakon toga ing. **Radovanović** referiše o rekonstrukciji preduzeća hemijske industrije u NR BiH.

Ing. **Ivan Mlakar**, glavni inžinjer preduzeća »Elektrobosne«, — podnosi referat o rekonstrukciji preduzeća »Elektrobosne« Jajce.

Ing. **Ljubiša Milosavljević**, Koksara Lukavac, — podnosi referat o rekonstrukciji koksare i poteškoćama koje stoje pred ovim preduzećem.

Mr. ph. **Manije Babić**, »Bosna-lijek« Sarajevo, — govori o rekonstrukciji svoga preduzeća »Bosna-lijek«. Preduzeće radi samo sa uvoznim sirovinama i proizvodi iz njih samo farmaceutske proizvode. Ovo bi preduzeće trebalo da proizvodi razne farmaceutsko hemijske proizvode radi svoga rentabiliteta i to iz domaćih sirovina. Tvornica ima svoj program i dati će ga na diskusiju pred forum hemičara BiH.

Nadalje govori o stambenim problemima, koji su aktuelni gotovo u svim našim preduzećima. Rješenjem tog problema riješilo bi se lakše i pitanje stručnjaka u tvornicama.

Drug **Drago Popović**, direktor destilacije Teslić, — govori o rekonstrukciji destilacije Teslić. Preduzeće je staro, a postrojenja su i dotrajala. Danas se u Destilaciji radi na najprimitivniji način. Novi postupak koji preduzeće želi uvesti imađe prednost boljeg iskorištenja, smanjena radne snage i bolje uslove rada.

Preduzeće je imalo odobreni program iz 1953 godine, ali je isti zastario i sada se izrađuje novi, koji predviđa rekonstrukciju sa oko 800 miliona dinara. Molim Društvo hemičara BiH da i ono sa svoje strane pomogne, da se ovaj naš program odobri od strane nadležnih.

Na kraju svog izlaganja drug Popović predlaže, da se slijedeća redovita godišnja skupština Društva hemičara BiH održi u Tesliću, gdje će domaćin biti Destilacija drva. Ovaj se predlog jednoglasno prima, te se odlučuje da se glavna godišnja skupština Društva hemičara NRBiH održi u Tesliću.

Ing. Kasim Hrustanović, — Iznosi da Željezara Zenica prima svake godine do deset nastavnika i profesora radi upoznavanja sa procesima proizvodnje i ostalog što je potrebno za upotpunjavanje nastave. Predlaže, da i naše hemijske industrije omoguće nastavnicima i profesorima boravak od po nekoliko dana u svojim preduzećima.

Pretsjednik ing. Predrag Radovanović, — Kako se više nitko ne javlja za diskusiju, želim u završetku još da kažem par riječi. Naše Društvo je tokom ovogodišnjeg rada održalo nekoliko savjetovanja u vezi problematike u našim preduzećima. Rezultati tih savjetovanja dobro su poslužili kako Komorama tako i Državnim organima upravljanja, da bi mogli u dubinu sagledati problematiku proizvodnih preduzeća.

Predlažem preduzećima da samoinicijativno organizuju ovakova stručna savjetovanja u svojim preduzećima, jer svako savjetovanje daje doprinos za lakše rješavanje postojećih problema.

Smatra za potrebno, da se ispred Društva hemičara BiH zahvali kolektivu »Elektrobosne« na gostoprimstvu i davanju mogućnosti održavanja ove skupštine u Jajcu. Aplauz prisutnih.

Ing. Ivan Mlakar zahvaljuje se na počasti koja je ukazana »Elektrobosni« da bude domaćin ovogodišnjoj skupštini Društva hemičara BiH. Pozdravlja sve prisutne i želi novoj Upravi plodonosan i uspješan rad.

Ing. Ljubiša Ljubčić, preduzeće »Slobodan Princip Seljo« Vitez, — poziva da preduzeća hemijske industrije preko svojih podružnica DIT-a organiziraju posjete preduzeću u Vitezu. Prima se na znanje.

Pretsjednik ing. Predrag Radovanović, — Rezultati rada novog Upravnog odbora Društva hemičara NRBiH, ovisiti će o saradnji iz unutrašnjosti, te ako bude u cjelosti provedena izmjena iskustava, ovakva saradnja će donijeti dobre rezultate. Isto tako potrebna su materijalna sredstva, a i tu treba preduzeća da ispune svoje obaveze i plaćaju redovito svoje doprinose, te će i time doprinijeti ostvarenju svih radova koji se postavljaju pred Društvo. Kada bi svako preduzeće hemijske industrije BiH dalo svoj doprinos, osiguran je bezuvjetno nesmetan rad Društva.

Drugovi, zahvaljujem se na Vašem brojnom odzivu i zaključujem ovu našu V. redovitu godišnju skupštinu.

Završeno u 13,30 sati.

Ovjerovači zapisnika:

Ing. Miloš Kubičela, »Elektrobosna«

Ing. Stojanka Štaka, Sarajevo

Zapisnik vodio:

Konepek Franjo, »Elektrobosna«

Ružica Felc, »Elektrobosna«

## ZAKLJUČCI

na V. redovnoj godišnjoj skupštini Društva hemičara NRBiH

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 NRBiH;

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

3) da se održavaju plenarni 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 surađuje pri donošenju planova i programa za hemijske industrijske i majstorske škole koje bi davale kvalifikacije priznate od države visokokvalifikovanim industrijskim radnicima;

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

8) 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 NRBiH;

9) da se iduća glavna godišnja skupština Društva održi u tvornici »Destilacija drva« u Tesliću.

## STATUT

### DRUŠTVA HEMIČARA I TEHNOLOGA NARODNE REPUBLIKE BOSNE I HERCEGOVINE

#### I. Naziv, sjedište i pečat Društva

##### Član 1

Naziv Društva: DRUŠTVO HEMIČARA I TEHNOLOGA Narodne Republike Bosne i Hercegovine. Sjedište društva je u Sarajevu.

##### Član 2

Pečat Društva je okrugao sa natpisom: Društvo hemičara i tehnologa NR Bosne i Hercegovine — Sarajevo.

#### II. Zadaci Društva

##### Član 3

Zadaci Društva jesu:

1) da doprinosi napretku hemisko tehnoloških nauka i da ove nauke populariše;

2) da tekovine ovih nauka povezuje sa izgradnjom zemlje u cilju što uspješnijeg izvršenja privrednih planova;

3) da pomaže naučna istraživanja iz oblasti čiste i primjenjene hemije;

4) da se bavi kadrovskim pitanjima hemiske i tehnološke strukture u okviru NR Bosne i Hercegovine;

5) da se bavi pitanjem nastave na univerzitetu i ostalim školama te da ukazuje pomoć prosvjetnim državnim organima u unapređenju nastave;

6) da na poziv saveza DIT-a FNRJ, odnosno DIT-a NRBiH kao i Unije hemiskih društava sudjeluje u zajedničkim akcijama ovih društava, odnosno Saveza;

7) da koordinira rad stručnih sekcija i podružnica na terenu koje su članovi društva;

8) da ostvaruje kolektivnu saradnju sa narodnim vlastima i masovnim društvenim organizacijama;

9) da predstavlja hemičare, kao i inženjere i tehničare hemisko-tehnološke struke u DIT-u NRBiH, DIT-u Saveza hemičara i tehnologa FNRJ, Uniji hemiskih društava, kao i u drugim organizacijama i ustanovama;

10) da štiti interese hemisko tehnološke grane u okviru interesa FNRJ kao i da štiti interese svojih članova;

11) da štampa društveni glasnik i druge edicije;

12) da organizuje stručne ekskurzije i posjete raznim izložbama, sajmovima, kongresima i sl., a koji su vezani sa hemijom i tehnikom u zemlji i inostranstvu;

13) da organizuje stručnu biblioteku, stručna predavanja, savjetovanja, izložbe koje su od opšteg interesa iz oblasti hemije i hemijske tehnike;

14) da formira razna stručna tijela i komisije kao centre za izvršenje stalnih ili povremenih zadataka;

15) da podržava veze između hemiskih i srodnih društava i ustanova u zemlji i inostranstvu.

#### Član 4

Svoje zadatke društvo ostvaruje na temelju ovih pravila samo ili preko svojih članova, stručnih sekcija i podružnica na teritoriji NRBiH.

### III. Članovi Društva

#### Član 5

Članovi društva su: redovni, kolektivni i počasni.

#### Član 6

Redovnim članom društva može postati svako fizičko lice hemiske i tehnološke struke na osnovu podataka podnesenih u prijavi za članstvo, ako ga predlože dva redovna člana i primi Upravni odbor na svojoj sjednici.

#### Član 7

Kolektivnim članom društva mogu biti privredne i društvene organizacije i ustanove, kao i organi državne uprave, koji svojim članskim doprinosima i sudjelovanjem u radu pomažu ostvarenju Društvenih zadataka.

#### Član 8

Za počasnog člana društva može se izabrati ono fizičko lice koje se naročito istaklo u oblasti hemiske nauke i tehnike, ili na unapređenju i podizanju hemiske industrije i nastave u hemiji, kao i ona lica koja su svojim radom unapredila razvoj društva. Počasni član društva može biti izabran na godišnjoj ili vanrednoj skupštini društva. Počasni članovi društva biraju se samo na prijedlog najmanje deset redovnih članova. Ovaj prijedlog mora biti stavljen na dnevni red skupštine. Za njihov izbor potrebno je da glasa najmanje dvije trećine prisutnih članova.

### IV. Prava i dužnosti članova

#### Član 9

Prava članova jesu:

- 1) da prisustvuju predavanjima i svim priredbama društva;
- 2) da primaju društveni glasnik;
- 3) da prisustvuju naučnim i stručnim ekskurzijama;
- 4) da se koriste društvenom bibliotekom i svim ustanovama i povlasticama društva;

Dužnosti redovnih članova jesu:

- 1) da rade na ostvarenju zadataka društva;
- 2) da odgovaraju svojim materijalnim obavezama prema društvu;
- 3) da izvršavaju odluke društva;
- 4) da čuvaju ugled društva.

Dužnosti počasnih članova jesu: da prate rad i štite interese Društva.

#### Član 10

Visinu članarine za redovne članove određuje godišnja skupština unaprijed za svaku godinu, a za kolektivne članove određuje Upravni odbor Društva.

### V. Organi Društva

#### Član 11

Organi Društva jesu: Skupština, Upravni odbor, Plenum, Nadzorni odbor i Sud časti.

## Član 12

Skupština Društva je najviši organ društva.

## Član 13

Redovnu godišnju skupštinu Društva saziva Upravni odbor jednom godišnje, na 15 dana unaprijed. Objavljujući dnevni red skupštine, datum, sat i mjesto održavanja skupštine. O eventualnoj dopuni dnevnog reda odlučuje skupština na početku zasjedanja.

## Član 14

Godišnja skupština Društva rješava slijedeće:

- 1) bira pretsjedništvo skupštine, zapisničara i ovjerovače zapisnika;
- 2) raspravlja i odlučuje o podnesenim izvještajima upravnog odbora i radu društva u protekloj godini i izvještaju nadzornog odbora;
- 3) daje razrješnicu upravnom odboru za rad u protekloj godini;
- 4) bira novi upravni i nadzorni odbor i sud časti, za narednu godinu;
- 5) određuje smjernice rada, visinu članarine i utvrđuje prijedlog budžeta za narednu godinu;
- 6) bira delegate za plenum Saveza hemičara-tehnologa, FNRJ i DIT NRBiH kao i UNIJU hemiskih društava;
- 7) bira počasne članove Društva;
- 8) rješava o eventualnim izmjenama društvenih pravila;
- 9) rješava eventualne predloge i žalbe donesene upravnom odboru najmanje 8 dana prije saziva skupštine.

## Član 15

Skupština je punovažna, ako je na njoj prisutna najmanje polovina članova Društva. Odluke su važeće ako za njih glasa najmanje polovina prisutnih članova. U slučaju da se skupština ne može održati zbog nedovoljnog broja prisutnih članova, održaće se jedan sat kasnije na istom mjestu i sa istim dnevnim redom sa onoliko članova koliko ih bude prisutno. Glasanje se vrši tajno ili javno prema želji većine prisutnih članova.

## Član 16

Osim redovne skupštine mogu se sazivati u slučaju potrebe i vanredne skupštine, ali sa određenim dnevnim redom unaprijed. Vanrednu skupštinu saziva Upravni odbor ili po vlastitoj inicijativi ili na osnovu pismeno izražene želje najmanje jedne petine redovnih članova. Vanrednu skupštinu saziva Upravni odbor 8 dana unaprijed.

## Član 17

Upravni odbor rukovodi svim poslovima Društva prema ovim pravilima kao i svim onim poslovima za koje dobije ovlaštenje od skupštine. Sjednice Upravnog odbora saziva pretsjednik. Pretsjednika zamjenjuje, u odsustvu, jedan od potpretsjednika. Upravni odbor može da punovažno rješava ako je prisutno najmanje jedna polovina njegovih članova u sjedištu Društva. Odluke se donose većinom glasova.

## Član 18

Sva pismena dokumenta i akta Društva noseće pečat Društva, a potpisivaće ih pretsjednik ili potpretsjednik i sekretar Društva. Novčana dokumenta potpisivaće pretsjednik ili potpretsjednik i blagajnik Društva, ili od Upravnog odbora ovlašteno lice.

## Član 19

Upravni odbor se sastoji od pretsjednika, potpretsjednika, sekretara, blagajnika i ostalih članova odbora čiji broj određuje skupština.

## Član 20

Upravni odbor predstavlja Društvo, rukovodi radom Društva, zastupa Društvo pred državnim organima i drugim ustanovama. Rukuje imovinom Društva. Obrazuje tijela, komisije i centre za izvršavanje konkretnih stalnih ili povremenih zadataka.

## Član 21

Glavna skupština bira svake godine tri člana nadzornog odbora, koji nisu članovi upravnog odbora.

## Član 22

Nadzorni odbor je dužan:

- 1) da nadzire rad upravnog odbora;
  - 2) da vrši pregled blagajničkog i finansijskog poslovanja Društva;
  - 3) da podnosi o gornjim tačkama izvještaj godišnjoj skupštini Društva.
- Odluke nadzornog odbora donose se većinom glasova.

## Član 23

Godišnja skupština bira i tri člana suda časti, koji nisu članovi Upravnog odbora Društva.

## Član 24

Plenum Društva sačinjavaju svi članovi Upravnog odbora kao i delegati sekcija i podružnica društva, te delegati kolektivnih članova. Članovi plenuma biraju se na godišnjoj skupštini. Plenum saziva Upravni odbor prema ukazanoj potrebi, a u cilju rješavanja važnih pitanja.

## Član 25

Sud časti rješava:

- 1) o sporovima časti u okviru međučlanskih odnosa bilo na zahtjev zainteresovanih bilo na zahtjev Upravnog odbora;
- 2) o isključenju iz članstva.

Odluku o isključenju iz članstva, na prijedlog Suda časti, donosi Upravni odbor s tim što će godišnja skupština donijeti konačnu odluku.

## Član 26

Izabrani članovi Upravnog odbora, Nadzornog odbora i Suda časti konstituišu se na svojoj prvoj sjednici. Pretsjednik, jedan od potpretsjednika, sekretar kao i blagajnik moraju biti u sjedištu Društva.

## Član 27

Društvo hemičara i tehnologa može stupiti u savez srodnih društava. Odluku o tome donosi skupština Društva.

## VI. Materijalna sredstva Društva

### Član 28

Prihodi Društva jesu od:

- a) članarine,
- b) prihodi od izdavačke djelatnosti,
- c) prihodi od izložbi, priredbi i sl.,
- d) pokloni, prilozii, dotacije i drugo.

## VII. Završne odredbe

### Član 29

U većim industrijskim centrima, srezovima ili gradovima NRBiH, gdje postoji veći broj članova, mogu se formirati podružnice ili sekcije Društva hemičara i tehnologa NR BiH.

### Član 30

Ako Društvo ma iz kojih razloga prestane da postoji, društvena se imovina predaje DIT-u NRBiH u Sarajevu, s tim da se docnije preda ustanovi ili organizaciji, koja bi bila osnovana sa istim ili sličnim ciljem.

Ova pravila su primljena na godišnjoj skupštini Društva, održanoj 2 i 3 juna 1956 godine u Jajcu i stupaju na snagu kada ih odobri nadležni organ državne uprave.

Sekretar:

Ing. M. Hadži Dedić, s. r.

Pretsjednik:

Ing. P. Radovanović, s. r.

Narodna Republika Bosna i Hercegovina

**DRŽAVNI SEKRETARIJAT ZA UNUTRAŠNJE POSLOVE**

Uprava javne bezbjednosti

**II/3 Broj: 11.004/56**

28 avgusta 1956 godine

Sarajevo

Ovaj Statut Društva hemičara i tehnologa NRBiH odobren je rješenjem Državnog sekretarijata za unutrašnje poslove NRBiH II/3 broj 11004/56 od 28 avgusta 1956 godine.

Istim rješenjem prestala je važnost ranijih pravila odobrena rješenjem broj 5945/50 od 1. XII. 1950 godine.

Smrt fašizmu — Sloboda narodu!

Načelnik:

**Tolpa Miloš, s. r.**

1956

Republika Srpska Bosna i Hercegovina

DRŽAVNI BIBLIOTIKAT ZA UNUTRAŠNJE POSLOVE

Ulica Janka Matkovića

11000 Sarajevo

1956. godine

1956

U ovom izdanju nalaze se radovi naučnog i stručnog karaktera iz oblasti hemije, fizike, matematike, biologije, medicine, prava, ekonomije, sociologije, psihologije, filozofije, historije, geografije, lingvistike, književnosti i umjetnosti. Izdavač: Društvo hemičara NRBiH. Glavni urednik: prof. dr. Mladen Deželić. Sarajevo, 1956. godine.

U ovom izdanju nalaze se radovi naučnog i stručnog karaktera iz oblasti hemije, fizike, matematike, biologije, medicine, prava, ekonomije, sociologije, psihologije, filozofije, historije, geografije, lingvistike, književnosti i umjetnosti. Izdavač: Društvo hemičara NRBiH. Glavni urednik: prof. dr. Mladen Deželić. Sarajevo, 1956. godine.

1956. godine

1956

1956. godine

(Redakcija završena 30 novembra 1956)

---

Izdaje: Društvo hemičara NRBiH — Odgovorni urednik: prof.  
Husnija Kurt — Glavni urednik: prof. dr. Mladen Deželić

Štamparski zavod »Veselin Masleša« Sarajevo, Obala 4