



Prof. dr. Jurij Svete je že dobri dve leti dekan Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani. FOTO JOŽE SUHADOLNIK

● Osebna izkaznica fakultete

Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo prav danes v dvorani hotela Union slovesno praznuje 100-letnico delovanja. Samostojna je sicer od leta 1994, pred tem je bila del Fakultete za naravoslovje in tehnologijo. Odkar imajo zahtevnejša merila za vpis, je tudi zanjo precej večje zanimanje, kot je prostih mest. A zato je tudi študijski uspeh boljši, njihovi diplomanti pa nimajo težav z zaposlitvijo. Fakulteta je organizirana v dva oddelka in osem kateder: oddelek za kemijo in biokemijo s katedrami za analizo, anorgansko, fizikalno in organsko kemijo in biokemijo ter oddelek za kemijsko inženirstvo in tehniško varnost s katedro za kemijsko procesno, okoljsko in biokemijsko inženirstvo, katedro za materiale in polimerno inženirstvo ter za poklicno, procesno in požarno varnost. Ima 154 laboratorijev in zaposluje več kot sto raziskovalcev. Njen infrastrukturni center deluje v sklopu mreže raziskovalnih infrastrukturnih centrov ljubljanske univerze in je namenjen podpori raziskovalnega dela v kemiji, biokemiji, farmaciji, kemijski tehnologiji in kemijskem inženirstvu. Izvajanje dejavnosti zagotavlja agencija za raziskovalno dejavnost. V sklopu infrastrukturnega centra delujejo štiri enote: za analizo organskih in malih molekul ter makromolekul in enota za dediščinsko znanost.

Znanstveniki kemijskega vesolja

Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Ob 100. obletnici ustanove smo se o njeni vlogi pogovarjali z dekanom dr. Jurijem Svetetom

Pionirski raziskovalci in prvi učitelji pri nas so od 17. stoletja v utesjenih, temnih kotičkih in kletah utirali korake in širili obzorja znanstvenim vedam. A v takšnih razmerah niso delovali te utemeljitelji, ampak tudi mnogi poznejši soustvarjalci tega, kar se zdaj imenuje Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani. Nekaj zadnjih desetletij in vse do leta 2014 je ta dejavnost, ki zdaj domuje v bleščeči stekleni lepotici v širšem kompleksu znanstvenoraziskovalnih in inženirskih središč na Brdu, delovala na nič manj kot šestih stalnih in kar 18 začasnih lokacijah, razpršenih po Ljubljani.

DRAGICA BOŠNJAČ

Tako je danes še bolj vzemirljivo brskanje po letnicah, imenih in idejah zgodnjih vizionarskih razumnikov. Zajetne zgodovinske publikacije ne morejo mimo Janeza Vajkarda Valvasorja, ki je zavrnil alkimistične teorije o transmutaciji kovin v zlato, podrobno opisal rudniške in topilniške naprave na Kranjskem in Koroškem, leta 1687 pa postal član londonske Kraljeve akademije. Prav tako ni mogoče prezreti časa Ilirskih provinc in ustanovitve ljubljanske visoke šole, ki je veliko pripomogla k razvoju kemijske znanosti na Slovenskem, ne leta 1852, ko je kemija postala redni učni predmet na ljubljanski realki, tamkajšnji kemijski laboratorij pa majhen znanstveni center. Pomembna mejnika sta tudi leto 1919, ko je Maks Samec postal prvi redni profesor kemije na Tehniški fakulteti v Ljubljani in leto 1920, ko je Anka Mayer kot prva doktorirala iz kemije.

Za celovitejšo podobo nastanka ter razvoja kemije in kemijske

- Kemijska znanost se je na Slovenskem začela v 17. stoletju, ko so se zdravniki ukvarjali tudi s prirodoslovjem.
- Učbenik *Kemija in mineralogija* Baltazarja Bablerja iz leta 1910 je podlaga slovenske kemijske terminologije.
- Oddelek za kemijo na Tehniški fakulteti ljubljanske univerze je bil ustanovljen 15. novembra 1919.

tehnologije pri nas, se je treba nekoliko dlje pomuditi na Idrijskem pri tamkajšnjem rudniku živega srebra, spomni dr. Jurij Svete, po duši in stroki organski kemik, od leta 2006 redni profesor za organsko kemijo in zdaj dobri dve leti dekan fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani. V 18. stoletju je namreč imel idrijski rudnik, poudarja Svete, ne le pomembno gospodarsko vlogo, ampak je tudi zelo pripomogel k razvoju kemije.

Zvedavi »mladi raziskovalci«

Živo srebro je bilo nekoč v široki rabi na številnih področjih od medicine, farmacije, tehnike, bilo pa je tudi velik izziv za mlade raziskovalce, kakršni so bili soganovnik in njegova osnovnošolska družina. Živeli so v stanovanjskem bloku, kjer so delovanje dvigala regulirala tudi podkvaso oblikovana živosrebrna stikala. Fantiči so opazili, da jih serviserji ob zamenjavi stikal niso odnesli, ampak so jih pustili v posebni zaprti niši. Radovedni najstniki so jih izbezali in si živo srebro pretočili v stekleničko »ter opazovali čudovite srebrne kroglice tekoče kovine«.

Sogovornik, ki sta ga v mladosti najprej zanimala elektronika in fizika, je strast po eksperimentiranju preizkušal na kompletnih Elektropionir Mehanotehnike Izola, ob

katerih so odraščale številne nedanje generacije. Za kar nekaj časa ga je okupiralo tudi izdelovanje radijsko vodenih letalskih modelov. A ko je po bratovi zasluzi odkril svet kemije in so mu v roke prišle prve prave kemikalije, ga niso več zanimali magneti in tuljave, temveč samo še kemijski poskusi in Prezljevi priročniki za mlade kemike. Prek gimnazije in študija kemije na Univerzi v Ljubljani, doktorskega raziskovanja v prvi generaciji mladih raziskovalcev, pridobitve Humboldtove štipendije in strokovnega izpopolnjevanja na sedanjo – matično fakulteto. Vmes, že veliko prej, pa je očitno pustila globlji pečat sicer kratkotrajna, a zanimiva izkušnja, ki jo je pridobil v rudniku urana Žirovski vrh na dijaški praksi v skupini prof. Jožeta Sliwnika z Inštituta Jožef Stefan, ki je razvila zaprt proces za pridobivanje uranovega »rumenega kolača«.

Živo srebro poganja znanost

Jurij Svete pove, da so o lastnostih in vlogi živega srebra veliko vedeli prvi rudniški zdravnik Giovanni Antonio Scopoli, ki je leta 1761 opisal fiziološki in kemijski vidik živega srebra, Johan Jakob Ferber, ki obširno opisuje naprave in kemijske postopke v topilnici ter tehnik in prirodoslovec Gabriel Gruber, ki je na željo kranjskih

deželnih stanov izdelal postopek za proizvodnjo modrega papirja za embalažo sladkorja. Ko je bil leta 1763 v Idriji ustanovljen višji šolski zavod (danes bi rekli katedra za kemijske in metalurške vede), je bil Scopoli imenovan za profesorja kemije in metalurgije.

Po besedah sogovornika pa je nove kemijske teorije v Slovenijo prinesel Balthasar Hacquet, doktor filozofije in medicine, zdravnik v Idriji, pozneje profesor na ljubljanskem liceju in nato univerzitetni profesor v Lvovu in Krakovu. »Čeprav imajo Hacqueta številni za botanika, večji del njegove dejavnosti na Kranjskem

Mobilni telefon ali avto nimata niti enega delčka, ki bi ga bilo mogoče izdelati brez uporabe kemijskih procesov.

obsega kemijsko analitsko delo, ki ga je kljub pomanjkanju razumevanja in sredstev dopolnjeval s tehnološkimi podatki in številnimi projekti. Razprave je objavil v uglednih publikacijah, v štirih knjigah pa obravnava kemijsko analizo, rude, rudniške naprave in kemijske postopke v Idriji. Za svojo dejavnost je med kranjskim razumnostvom žel soglasno priznanje, kar se kaže tudi v sklepu kranjskih deželnih stanov glede ponovnega filozofskega študija v Ljubljani, ki ga je cesar Jožef II. ukinil leta 1785,« razlaga Svete.

Spomni pa še, da je v omenjenem obdobju v naših krajih in na širšem območju imelo poleg živega srebra zelo pomembno

vlogo tudi železo oziroma železorstvo. Pri tem je bil zaslužen tudi Žiga Zois, prosvetitelj, mecen, lastnik rudnikov in fužin. V zvezi s pridobivanjem železa in jekla je treba omeniti razvoj postopka za proizvodnjo feromangana v plavžu, kar je močno vplivalo na jeklarstvo panogo, saj je omogočilo učinkovitejšo in preprostejšo izdelavo visokokakovostnega jekla.

»To je čista kemija, v tem primeru anorganska,« pojasnjuje prispevek k razvoju rudarstva in železorstva dr. Svete, a v isti sapi dodaja, da je od nekaj znan delitev na organsko in anorgansko kemijo že lep čas presežena, natančneje od začetka 19. stoletja, ko je Wohler dokazal, da človek iz neživih snovi, kot je na primer izocianat, lahko pridobi organsko snov – sečnino. Delitev med obema pa je vseeno ostala iz več pragmatičnih razlogov – da je lažje organizirati miselni vzorec razumevanja kemije oziroma »kemijskega vesolja, ki je večje od fizičnega in ga poznamo le delček«. Vemo, da ga sestavlja več kot sto kemijskih elementov in neštete kombinacije atomov. Kemija in kemijska tehnologija se sicer zelo hitro razvijata; še ne dolgo tega je veljalo, da obstaja okoli 60 milijonov spojin, zdaj pa ocenjujejo, da jih je več kot sto milijonov.

(Ne)upravičeni strahovi

Se pa v širši javnosti bolj kot navdušenje v sodobnem času povečuje strah in raste nezaupanje do kemije in kemijske tehnologije. Zaradi nekaterih slabih izkušenj v preteklosti so ljudje bolj ozavešeni in je treba, »tudi najbolj osnovno bazično raziskavo postaviti v širši družbeni kontekst, pri vsakem projektu pojasniti, kako bo vplival na širše

okolje, na družbo, kakšen bo pomen za tehnološki razvoj in tako naprej. Sodobna znanost tudi že desetletja razvija nove, trajnostne koncepte in ne poznamo kemika, ki bi bil ravnodušen do onesnaževanja okolja,« poudarja dr. Svete.

Nezaupanje do »kemije in vsega sintetičnega« si sogovornik razlaga s tem, da marsikdo to vedo samoumevno poveže z že skoraj priziveto podobo petrokemije ali klasičnega kemijskega obrata, manj pa, denimo, z uspešnimi rešitvami in primeri, kakršna je dobro organizirana sežigalnica odpadkov, ki jo imajo na primer sredi Dunaja.

Kemija je sicer povsod okoli nas. Na njej temelji proizvodnja sodobnih materialov za oblačila, tehnične naprave in nasploh predmete v vsakdanjem okolju. Negoprejšljiva je v gradbeništvu, proizvodnji, prenosu energije, elektronski, farmacevtski in drugih industrijah. Kdo se je pripravljen odpovedati na primer mobilnemu telefonu ali avtomobilu, ki nimata niti enega delčka, ki bi ga bilo mogoče izdelati brez uporabe kemijskih procesov, spomni Svete.

Čeprav je slišati paradoksalno, je prav kemija s svojimi vejami biokemije, kemijskim inženirstvom

in drugimi, sposobna odpraviti marsikateri problem, ki mu je vsaj v delno sama botrovala. Le da so, na primer, čista ekološka pridelava ali razvoj izdelkov, vključno z obnovljivo rabo stranskih produktov, organizacijsko in tehnološko zahtevnejši ter dražji. Za nekatere na videz mikavne rešitve, ki v prvem trenutku lahko navdušijo in so celo izvedljive, se že po malo tehtnejšem razmisleku izkaže, da niso primerne. Tako je bilo, ko so pred desetletji razvili novo zdravilo proti raku na podlagi aktivne učinkovine taxol, ki je naravni produkt izoliran iz ljubja pacifiške tise. Če bi hoteli zagotoviti proizvodnjo zdravila zgolj iz omenjenega naravnega vira, bi osnovni surovinski vir iztrebili v nekaj letih.

Kemija in kemijska tehnologija je po besedah sogovornika pred številnimi novimi izzivi. Poleg pedagoškega dela je pomembno spremljanje napredka znanosti v svetu ter vključevanje v bazične in uporabne raziskave, ki predstavljajo stik med fakulteto in gospodarstvom. Primera aktualnih velikih izzivov sta dovolj dobro napovedati lastnosti in uporabnosti spojin ter iskanje primernih rešitev onesnaženosti okolja, na primer onesnaženje s plastiko.

PO VOJNI SO ZAČELI IZ NIČ

Po drugi svetovni vojni so morali organsko kemijo brez opreme in s kemikalijami, ki jih je bilo mogoče naročiti le enkrat na leto, vzpostaviti povsem na novo. Na pobudo Josipa Vidmarja, takratnega predsednika SAZU, se je Miha Tišler kot član delegacije na sedežu Ameriške nacionalne akademije znanosti v Washingtonu udeležil pogovora o predlaganem projektu sodelovanja z ameriški univerzami. To je omogočilo izmenjavo znanstvenikov in raziskovalno delo. Okrepilo se je tudi sodelovanje s številnimi univerzami in raziskovalnimi institucijami drugod po razvitem svetu.

Popravljanje instrumenta, ki ni bil narejen za popravila

Mednarodna vesoljska postaja Astronavta Luca Parmitano in Drew Morgan pred zahtevno nalogo

Italijanski astronaut Luca Parmitano je minuli teden opravil prvi izhod iz mednarodne vesoljske postaje, ko sta z ameriškim kolegom Drewom Morganom popravila alfa magnetni spektrometer (AMS). Jutri ju čaka drugi v seriji petih, gre pa za eno najzahtevnejših del na postaji, saj spektrometer ni bil predviden za popravila.

SAŠA SENICA

AMS so po celi vrsti zapletov, saj se je projekt začel že leta 1994, na postajo dostavili ob zadnjem polletu raketoplana Endeavour maja 2011. Odtlej je mali znanstveni

instrument uspešno ulovil več kot 100 milijard kozmičnih delcev, ki so pripotovali z različnih koncev vesolja. Prvih šest let je deloval brezhibno, aprila 2017 pa se je pokvarila ena od štirih črpalk za hladilno tekočino. Zdaj deluje le še ena, če se pokvari še ta, bo instrument izgubljen. Pri Nasi in Esi so zato pripravili program popravil, ki so poleg tehnične zahtevnosti tudi precej tvegana, saj bi ostri robovi instrumenta lahko poškodovali zaščitne skafandre. Poleg tega instrument ni opremljen z nastavki, kamor bi se astronauta pritrčila, skupaj pa ga držijo vijaki, za katere ni bilo predvideno, da jih bodo odvili v vesolju.

Ob prvem izhodu sta astronauta, ki sta popravila vadih več mesecev v posebnem bazenu v centru v Houstonu, pripravila vse potrebno za rezanje jeklene cevi hladilnega sistema. Parmitano (na fotografiji) je bil med delom pritrjen na kanadsko robotsko roko, medtem pa ga je iz notranjosti postaje fotografiral ruski kozmonavt Oleg Skripočka. Astronavta bosta jutri rezala cev, ob tretjem izhodu pa bosta namestila nov hladilni sistem. Astronavti v vesolju še nikoli niso rezali in znova povezovali cevi za tekočine.

—
Autorica je zaposlena v Delovnici.

