

A TARTALOMBÓL:

- Küldöttközgyűlés, 2021
- Bizalom és minőség  
EUROAPI módra
- Emlékezés  
Varga Józsefre
- Karácsonyi útikalauz  
a Föld nevű bolygóhoz



# MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA • LXXVI. ÉVFOLYAM • 2021. DECEMBER • ÁRA: 850 FT

## A Debreceni Vegyipari Technikum 70 éve

MUNKÁD BÍRÁD IS



A lap megjelenését  
a Nemzeti Kulturális Alap  
támogatja  
Nemzeti Kulturális Alap

A kiadvány a Magyar  
Tudományos Akadémia  
támogatásával készült

# AUTOMATA **TOC** ANALIZÁTOROK VÁLTOZATOS KIVITELEKBEN A LEGKÜLÖNBÖZŐBB TERÜLETEKRE



## A jól bevált „mindenes” TOC analízátor.

A nagytiszta vizektől az ivóvízen át a szennyvizekig alkalmazható széles mérés-tartománnyal, többféle NDIR típusú, 3...6 ppb LOD, akár 100000 ppm-es mérésstartomány, folyadék- és szilárd minta üzemmód, integrált katalizátor-védelem, opcionális TN mérés IR, EC vagy CLD detektorral. Mintabeadás: 2,0 mL-ig!



## A környezetvédelmi minták TOC analízátora.

Új, minden igényt kielégítő vezérlő szoftver, modern „SALTTRAP” katalizátorvédő sóválasztó egység, 60\*40 mL autosampler túöblítő funkcióval, beépített CLD detektor a precíz TN méréshez, flexibilis, mintatípusra optimalizált égetési hőfok 720-1200 °C-ig, autosampler szilárd mintákhoz.



## TIC, TOC és elemi C mérés 1 bemérésből!

A talaj, és hulladék-minták analízisének ideális eszköze. TIC mérés sav-adagolás nélkül! Automatizált módszer a szerves és elemi széntartalom egymás melletti egyidejű mérésére. Szabvány megfelelés az EN 15936 és a DIN 19539 szerint. Autosampler hamuüritéssel.



## TOC analízátor izotóp méréssel

A világon elsőként gyártott TOC-TNb-IRMS mérőrendszer ivóvíz, ipari víz, sóoldat, talajvíz és kivonatok mérésére. Márixfüggetlen elválasztás szabadalmaztatott APT technológiával.



**AKTIV INSTRUMENT Kft.**

ANALITIKAI BERENDEZÉSEK, AUTOMATA ANALIZÁTOROK  
1145 Budapest Pétervárad u. 14.  
Tel.: (1)-789-2778, Fax: (1)-785-8489  
Mail: kozpont@aktivinstrument.hu  
web: www.aktivinstrument.hu

# C-H-N-S-O-CI

# TC-TOC-TIC

## TALAJ- ISZAP- ÉS HULLADÉK ANALIZISHEZ

### varioMACRO cube MODULÁRIS SOKRÉTŰ ELEMENALIZIS

- bemérés 0,1-1500 mg - He és Ar vivőgáz átkapcsolhatóan

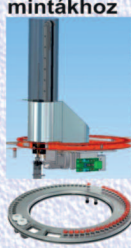
Autosamplerok szilárd mintákhoz



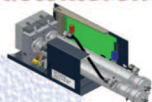
60, 80 és 120 férőhely



Autosampler folyadék mintákhoz



TCD, NDIR, EC detektorok



üzemmódok:

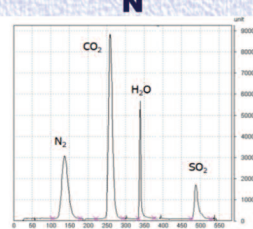
**CHNS  
CNS  
CHN  
CN  
N**

További mérhető paraméterek:

- oxigén  
- klór  
- TOC  
- TIC



mérés akár 7000:1 C:N elemaránynál!



éles peak-elválasztás mátrix-független kalibráció



garantáltan vak-mentes mintabeadás

### varioMAX cube teljesítményben győztes

# C N S

## automata elemanalízátor

- élelmiszer
- takarmány
- növény
- talaj
- iszap
- hulladék
- folyadék minták



TOC mérés is

gyors automata elemzése előkészítés NÉLKÜL!  
kérje információnkat!

He helyett olcsóbb Argon gázra is!

akár **5g** bemérés

akár **5perc** alatt 1 mérés





A Magyar Kémikusok Egyesületének  
– a MTE SZ tagjának –  
tudományos ismeretterjesztő  
folyóirata és hivatalos lapja

## Szerkesztőség:

Felelős szerkesztő: KISS TAMÁS  
[SZEKERES GÁBOR] örökös főszerkesztő  
Olvasószerkesztő: SILBERER VERA  
Tervezőszerkesztő: HORVÁTH IMRE

## Szerkesztők:

ANDROSITS BEÁTA, BANAI ENDRE,  
LENTE GÁBOR, NAGY GÁBOR,  
PAP JÓZSEF SÁNDOR, RITZ FERENC,  
ZÉKÁNY ANDRÁS  
Szerkesztőségi titkár: SÜLI ERIKA

## Szerkesztőbizottság:

SZÉPVÖLGYI JÁNOS,  
a szerkesztőbizottság elnöke,  
ANTUS SÁNDOR, BIACS PÉTER,  
BUZÁS ILONA, HANCSÓK JENŐ,  
JANÁKY CSABA, KALÁSZ HUBA,  
KEGLEVICH GYÖRGY, KOVÁCS ATTILA,  
LIPTAY GYÖRGY, MIZSEY PÉTER,  
MÜLLER TIBOR, NEMES ANDRÁS,  
ifj. SZÁNTAY CSABA, SZABÓ ILONA,  
TÖMPE PÉTER, ZÉKÁNY ANDRÁS

Kapják az Egyesület tagjai és a megrendelők  
A szerkesztésért felel: KISS TAMÁS

Szerkesztőség: 1015 Budapest, Hattyú u. 16.  
Tel.: 36-1-225-8777, 36-1-201-6883  
Fax: 36-1-201-8056  
E-mail: mkl@mke.org.hu

Kiadja a Magyar Kémikusok Egyesülete  
Felelős kiadó: ANDROSITS BEÁTA  
Nyomdai előkészítés: Planta-2000 Bt.  
Nyomás: Europrinting Kft.  
Felelős vezető: ENDZSEL ERNŐ  
ügyvezető igazgató

Terjeszti a Magyar Kémikusok Egyesülete  
Az előfizetési díjak befizethetők a CIB Bank  
10700024-24764207-51100005 sz.  
számlájára „MKL” megjelöléssel  
Előfizetési díj egy évre 10200 Ft  
Egy szám ára: 850 Ft. Külföldön terjeszti  
a Batthyány Kultur-Press Kft.,  
H-1014 Budapest, Szentháromság tér 6.  
1251 Budapest, Postafiók 30.  
Tel./fax: 36-1-201-8891, tel.: 36-1-212-5303

Hirdetések-Anzeigen-Advertisements:  
SÜLI ERIKA

Magyar Kémikusok Egyesülete,  
1015 Budapest, Hattyú u. 16.  
Tel.: 36-1-201-6883, fax: 36-1-201-8056,  
e-mail: mkl@mke.org.hu

Aktuális és archivált számaink honlapunkon  
(mkl.mke.org.hu) olvashatók

Index: 25 541  
HU ISSN 0025-0163 (nyomtatott)  
HU ISSN 1588-1199 (online)  
DOI: 10.24364/MKL.2021.12

A lapot az MTA MTMT indexeli, és a REAL,  
továbbá az Országos Széchényi Könyvtár  
(OSZK) Elektronikus Periodika Adatbázisa  
és Archivuma (EPA) archiválja



E lapszámunk számol be egyesületi életünk kiemelkedő eseményéről – a Covid-19 járvány miatt rendkívüli időben, május helyett szeptember 24-én megtartott – Küldöttközgyűlésről. Ennek az eseménynek idén is a Budapest-Fasori Evangélikus Gimnázium adott otthont, gyönyörű dísztermében.

Az egybegyűlteket Érfalvy Livia tanárnő, a gimnázium igazgatóhelyettese köszöntötte, tolmácsolva Hajdó Ákos igazgató üdvözlését. Köszöntésében kiemelte a tudós-tanári hagyományt, melyről az iskola híressé vált, megemlítve, hogy a gimnázium évek óta vesz részt a Kutatók Éjszakája programjaiban. Rámutatott a természettudományok tagozati – mind elméleti, mind gyakorlati – oktatásának jelentőségére, továbbá hagyományaira az evangélikus gimnáziumokban. Kiemelte, hogy a Fasori Gimnázium sok kiváló kémikust adott a világnak; közöttük voltak, akik más területen szereztek világhírt: Neumann Jánost, Wigner Jenőt és Harsányi Jánost említette.

A hivatalos programot Egyesületünk elnöke, Simonné Sarkadi Livia professzor asszony nyitotta meg. A megnyitó keretében emlékeztünk meg az elmúlt évben elhunyt tagjainkról.

A Küldöttközgyűlés megvitatta a közhasznúsági jelentést, a Lengyel Attila professzor, mb. főtítkárral által előterjesztett főtítkári beszámolót, megtekintette az Egyesület 2020. évi életét összegző – Ritz Ferenc által készített – kisfilmet, megvitatta a szóbeli kiegészítéseket az egyes bizottságok elmúlt évi tevékenységéről. Egyhangúlag megszavazta a beszámolókat, valamint a tagdíjakra tett javaslat elfogadását.

Hagyományosan szép, ünnepélyes esemény az Egyesületünk által, illetve Egyesületünk közreműködésével alapított/adóományozható díjak átadása. A járványhelyzet miatt tavaly erre nem kerülhetett sor, így a tavalyi díjakat is most vették át a díjazottak. Itt két díjat említünk.

A Kálmán Alajos Kuratórium elnöke, Bombicz Petra a családtagok jelenlétében méltatta a Kálmán Alajos Tudományos Díjat. Díjazott a 2020. évre Czugler Mátyás professzor, a 2021. évre Párkányi László professzor, aki áttekintő előadást tartott „1976: Fordulópont a kristallográfiai számítástechnikában” címmel.

A Sanofi által 2020-ban alapított Hermecz István-díjat Kardos Zsuzsanna ismertette. Díjazott a 2020. évre Fogassy Elemér professzor, a 2021. évre Blaskó Gábor professzor, aki a munkásságát bemutató előadást tartott „Egy életút a kémia országútján” címmel.

A Küldöttközgyűlés egyhangú szavazattal választotta meg Egyesületünk új főtítkárárt Mika László Tamás professzor személyében. Munkájához jó egészséget és sok sikert kívánunk.

Köszönetünket fejezzük ki a tagoknak és tisztségviselőknél egész évi munkájukért és különösen Egyesületünk Tikkárságának, Androsits Beáta ügyvezető igazgatónak és munkatársainak kiemelkedő, elkötelezett munkájukért.

A küldöttközgyűlési anyag mellett ajánljuk Olvasóink szíves figyelmébe az EUROAPI ismertetését, a 70 éves Debreceni Vegyipari Technikumról készült színes összeállítást, továbbá a lapunk jubileumi cikk-sorozatának záró közleményét.

Boldog karácsonyt és új évet, jó egészséget kívánunk!

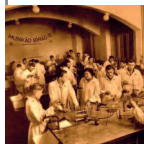
2021. december

Buzás Ilona

Buzás Ilona  
az MKL szerkesztőbizottságának tagja

## TARTALOM

<b>MKE KÜLDÖTTKÖZGYŰLÉS, 2021</b>	
<b>Lengyel Attila:</b> Főtítkári beszámoló	358
Jegyzőkönyv	361
<b>VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY</b>	
Bizalom és minőség EUROAPI módra	365
<b>A DEBRECENI VEGYIPARI TECHNIKUM 70 ÉVE</b>	
<b>Cs. Nagy Gábor</b> összeállítása; <b>Szabó Zoltán, Forgács József, Kertész Éva, Bagoly Gabriella, Kálmánchelyiné Sipos Anikó, Leskoviczné Meszesán Katalin, Cs. Nagy Gábor, Kiss Tamás</b> írása	367
<b>JUBILEUM: AZ MKL 75. ÉVFOLYAMA</b>	
<b>Varga József:</b> A Fischer-Tropsch-szintézis (1950)	380
<b>Rácz László:</b> Hatvanöt éve hunyt el Varga József akadémikus	381
<b>Címlapunkon:</b> A Debreceni Vegyipari Technikum 70 éve	
<b>KÖZOKTATÁS – TANÁRI FÓRUM</b>	
<b>Sebő Péter:</b> Befejezetlen történet	383
<b>KITEKINTÉS</b>	
<b>Lente Gábor:</b> Karácsonyi útkalauz a Föld nevű bolygóhoz	386
<b>Krutsay Miklós:</b> A drezdai Frauenkirche	387
<b>VEGYÉSZLELETEK</b>	
<b>Lente Gábor</b> rovata	388
<b>MEGEMLÉKEZÉS</b>	
<b>Alapi Tünde:</b> Dombi András (1946–2021)	390
<b>EGYESÜLETI ÉLET</b>	
<b>A HÓNAP HÍREI</b>	391
	392





# Főtitkári beszámoló a 2020. évről

## a Magyar Kémikusok Egyesületének 2021. évi küldöttközgyűlésére

2020 sajnálatosan a Magyar Kémikusok Egyesületének történetének emlékezetes, legnehezebb éve volt. Az ok nyilvánvalóan a pandémia, azonban mutatkoztak olyan jelenségek is, amelyek a Covid nélkül is megnehezítették volna az életünket. Vélhetőleg helyesen azzal értékeljük a 2020-as évet, hogy a pandémia bizonyos tevékenységeinket meghiúsítva szinte felszámolta a közösségfejlesztő eseményeinket, ezáltal jelentősen csökkentve a bevételeinket is. Azonban ne szépítsuk a dolgot, a konferenciák iránti érdeklődés lanyhulását már korábban is érzékelhettünk, a bizottságok és az IB is foglalkozott a minőségi váltás lehetőségével. A tagság létszámának csökkenése pedig bizonyosan nincs összefüggésben a pandémiával.

Év	MKE tagsága										szumma, fő
	ifjúsági (1/4-tagdíj)		nyugdíjas (fél tagdíj)		kémiatanár (fél tagdíj)		teljes tagdíj		tagdíj- mentes		
	fő	arány, %	fő	arány, %	fő	arány, %	fő	arány, %	fő	arány, %	
2019	221	12	164	9	192	11	782	44	434	24	1793
2020	176	11	145	9	176	11	675	42	423	27	1595

Nehézségeink ellenére a tevékenységünket folytattuk az Egyesület Alapszabályában rögzítettek szerint. Célunk továbbra is a kémia és a vegyipar iránt érdeklődők önkéntes és egyéni aktivitáson alapuló szerveződésére alapozott szakmai információk cseréje, értékelése és közzététele; a szakmai közélet fórumának megteremtése; a hazai vegyészek, vegyész-mérnökök, kémiatanárok és az Egyesület munkájában aktívan részt vevő egyéb szakemberek (a továbbiakban összefoglaló néven kémikusok) tudásszintjének emelése; a hazai kémikusok szakmai munkájának hazai és külföldi elismertetése. Az Egyesület tevékenységének közvetett célja a kémiai tudomány, a kémiaképzés és a vegyipar fejlődésének elősegítése. Ennek elérése érdekében az MKE közhasznú tevékenységét elsősorban az alábbi területeken fejti ki:

- ▶ tudományos tevékenység, kutatás, műszaki fejlesztés, szakmai kulturális tevékenység, szakmai kulturális örökség megóvása,
- ▶ nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés,
- ▶ euroatlanti integráció elősegítése,
- ▶ környezetvédelem.

A fenti célokhoz az Egyesület a nehézségek ellenére elismerésre méltóan megfelelt az alábbi szervezettségben:

- ▶ **26 szakosztály/társaság** (többségében aktív)
- ▶ **10 szakcsoport**  
ebből: 7 az Analitikai Szakosztály keretében,  
2 a Szerves és Gyógyszerkémiai Szakosztály keretében  
1 önálló, a Komplexkémiai Szakcsoport
- ▶ **9 területi szervezet** (Bács-Kiskun, Baranya, BAZ, Csongrád, Hajdú-Bihar, Heves, Győr-Moson-Sopron, Vas, Veszprém)
- ▶ **6 MKE munkahelyi csoport** (BorsodChem, ME, MOL Petrolkémiai Zrt., Nitrogénművek-Pét, Sanofi-Chinoin, Richter Gedeon)

- ▶ **Fiatalkémikusok Fóruma**
- ▶ **Nyugdíjas Kémikusok Köre**

### 1. Tudományos tevékenység, kutatás, műszaki fejlesztés, szakmai kulturális tevékenység, szakmai kulturális örökség megóvása

Az Egyesület szakmai szervezeteinek 2020-ban csaknem az összes részvételi díjas és térítésmentes tudományos rendezvényt, valamint kémiai népszerűsítő, nagyszámú érdeklődőt vonzó eseményt el kellett halasztania a Covid-19 járvány miatt. Amit sikerült megszervezni, azt is főleg online formában tartották meg az érintettek. A hazai rendezvények listája a Közhasznúsági jelentésben van részletezve.

A tagsággal az online kommunikáció megfelelő, a honlap látogatottsága: 771 896 eset.

### 2. Nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés

Egyesületünk egyik, talán legfontosabb működési területe az oktatás segítése, amelynek szervezői és végrehajtói a Kémiatanári Szakosztály és az Oktatási Bizottság tagjai. 2020-ban a beszüktelt lehetőségek ellenére is megsüvegelendő az aktivitásuk, amint alább látszik (részletek a Közhasznúsági jelentésben):

#### Tehetséggondozó programok

- 54. Mengyelejev Diákolimpia (Budapestre terveztük 2020. április 20–27. – helyette júliusban online, Oroszország irányításával)
- Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny – 52. alkalommal került megrendezésre (döntő online)
- Dr. Kónya Józsefné Emlékpályázat kémiai tárgyú dolgozatok megírására – 27. alkalommal
- Varázslatos Kémia 12. alkalommal

#### Kémiát népszerűsítő programok

- VI. Oláh György Országos Középiskolai Kémiaverseny
- VARÁZSTORONY INNOVÁCIÓS PROJEKTVersenY – (beszámoló: XVIII. Országos Diákvegyész Napok (2020. április, Sárospatak helyett a pandémia miatt november – online)

#### Egyéb közoktatást segítő tevékenységeink

- Kémiatanári Szakosztály honlapjának folyamatos frissítése: <http://www.kemtan.mke.org.hu/> – 8021 látogató
- KÖKÉL – 2020-ban a *Középiskolai Kémiai Lapok* 48. évfolyamát adtuk ki. Lapunk a közoktatás teljes területén kívánja a kémiaképzést támogatni.  
A KÖKÉL honlapja: <http://www.kokel.mke.org.hu/> – 83 866 látogató. A megújult honlapon a Lap teljes anyaga olvasható és letölthető. A Lap zökkenőmentes szerkesztését és terjesztését nagyban segíti az Egyesület tagjai által felajánlott SZJA 1%.



- Facebook: <https://www.facebook.com/kozepiskolai.kemiai.lapok> – 90 826 látogató és 383 kedvelő

### A felsőoktatást támogató tevékenységeink

- Kémiai Előadói Napok (Szeged, 2020. október 27–29.) fiatal kémikusok számára az MKE Csongrád megyei Területi Szervezet szervezésében
- Diplomamunka Nívódíj egyesületi elismerésben 2020-ban 9 végzős egyetemi hallgató munkáját részesítettük a benyújtott 16 diplomamunka közül. Az elismerésben részesülteknek éves tagdíjmentes MKE-tagságot is felajánlott az Egyesület. A díjakat a Kémiai Előadói Napok 2020 első napján adtuk át.
- Kalaus György-díj: TDK-konferencia-győztesek elismerése – 12 hallgató
- Fiatal Kémikusok Fóruma – új lendülettel, megújulva (<http://www.fkf.mke.org.hu/>)

### Fiatal kémikusok szakmai fejlődésének támogatása

Fiatal Analitikusok XXVII. Előadóülése – online 2020. november 27.

### Ismeretterjesztést szolgáló folyóirataink

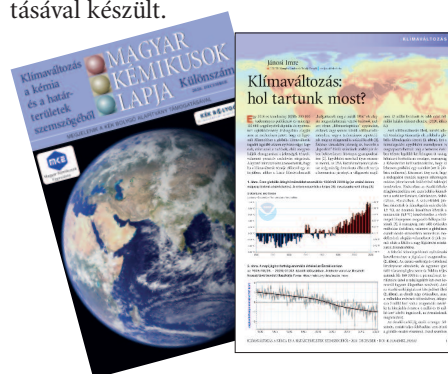
- ▶ A *Magyar Kémikusok Lapja* 75. évfolyama jelent meg 2020-ban. A havi lapot az Egyesület tagjai már a nyomdai megjelenés előtt olvashatják a honlapon. A honlap címe: <http://www.mkl.mke.org.hu/> – 177 324 látogató. 2020-ban a vírushelyzetre való tekintettel 2 havonta postáztuk tagjainknak. A *Lap határon túli kémikusok számára való terjesztését nagyban segíti az Egyesület tagjai által felajánlott SZJA 1%*. A Lap legfrissebb cikkei az Egyesület Facebook-oldalán olvashatóak: <https://www.facebook.com/mkeface>.
- ▶ MKE-facebook: <https://www.facebook.com/mkeface> – 2020-ban összesen 195 bejegyzés jelent meg a Magyar Kémikusok Egyesülete hivatalos Facebook-oldalán. A bejegyzések több mint 65%-a közvetlenül az MKE által szervezett/támogatott eseményekről, az MKE híreiről, és főleg a *Magyar Kémikusok Lapjának* tartalmából született. Az oldalon megjelent bejegyzésekre összesen 5888 kedvelés érkezett, valamint több mint 1063-szor osztották meg a bejegyzéseket. A tavalyi évben az oldalra felkerült bejegyzések egyenként átlagosan 1958 felhasználóhoz értek el összesen több mint 382 000 alkalommal megjelenve a felhasználók Facebook-felületén.
- ▶ A 2020-as évben 443 új taggal bővült az MKE hivatalos Facebook-oldala, amely így már összesen 2557 oldalkedvelésnél jár.
- ▶ A *Magyar Kémiai Folyóirat* 2020-ban a 126. kötetében négy lapszám jelent meg. A folyóiratot Egyesületünk tagjai kedvezményes áron rendelhetik meg, valamint számos határon túli címre küldjük ki, részben a kettős előfizető akcióban. Az újság honlapcíme: <http://www.mkf.mke.org.hu/>.
- ▶ A *Membrántechnika* kiadvány a Membrántechnikai Szakosztály szolgáltatása a szakterület iránt érdeklődők számára. Évente négy szám jelenik meg, jelenleg már csak elektronikus formában. Az újság honlapcíme: <http://www.mke.org.hu/kiadvok/membrantechnika.html>.
- ▶ Az MKE 1998 óta tagja az európai társegyesületek Chemistry Europe nevű csoportjának. A Wiley-VCH a csoport által alapított számos folyóirat kiadója, közöttük az első a *Chemistry – A European Journal* szakfolyóirat volt. A Chemistry Europe tagjaként az MKE minden évben 3% mértékű, szabadon felhasználható royaltyban részesül fenti lap teljes éves royalty-összegéből. 2020-ban ezen bevételünk 7 637 eFt volt.

### 3. Euroatlanti integráció

Hangsúlyt fordítunk a környező országok kémikus egyesületeivel való kapcsolatokra (kapcsolatfelvétel, kapcsolatépítés). Ennek keretében veszünk részt rendszeresen a Nemzetközi Vegyészkonferencián (Erdély – Kolozsvár – idén online módon), illetve számos határon túli résztvevőt láttunk vendégül az Irinyi-versenyen.

### 4. Környezetvédelem

- ❖ Nyilvánvalóan elsősorban a Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Társaságunk foglalkozik címzetten környezet- és klímavédelemmel, ill. hulladékgazdálkodással, de valamennyi szakosztályunk szakmai munkájának része közvetlenül vagy közvetve a témakör.
- ❖ Fontosnak tartjuk a környezetvédelemmel összefüggő ismeretek kémiai alapjainak és részleteinek oktatását, ezért az MKE különböző szervezetei által rendezett diákversenyek témakörében a környezetvédelem is szerepel.
- ❖ A *Magyar Kémikusok Lapja Klíma-különszámot* jelentetett meg 2020 decemberében „Klímaváltozás a kémia és a háttérterületek szemszögéből” címmel, és olvasható az MKL honlapján is: <https://www.mkl.mke.org.hu/2020-klimavaltozas.html>. A különszám a KÉK BOLYGO ALAPÍTVÁNY támogatásával készült.



### 5. Gazdálkodási adatok

#### 5.1. Kiemelt támogatóink

MOL Nyrt.	BorsodChem Zrt.
Richter Gedeon Nyrt.	Egis Gyógyszergyár Zrt.
Szerencsejáték Zrt.	Sanofi-Aventis/Chinoín Zrt.
Servier Kft.	

#### 5.2. Közhasznú támogatások

2020-ban **25 316 537 Ft** közhasznú támogatást sikerült szerzünk. A felhasználás részletezése a közhasznúsági jelentésben.

#### 5.3. A vagyon felhasználásával kapcsolatos kimutatás

A tétel megnevezése	Előző év (2019) eFt	Tárgyév (2020) eFt
Befektetett eszközök (I–III.)	4323	3111
I. Immateriális javak	16	11
II. Tárgyi eszközök	4307	3100

A változás oka: az értékcsökkenési leírás.



**5.3. Bevétel, költség, eredmény**

2020-ban költségvetési támogatásban a Magyar Kémikusok Egyesülete nem részesült.

**Bevétel – Költség – Eredmény tény-terv adatok**

(ezer Ft-ban)

Bevétel/Költség nemek	Bevétel			Költség			Eredmény		
	2019 (tény)	2020 (tény)	2021 (terv)	2019 (tény)	2020 (tény)	2021 (terv)	2019 (tény)	2020 (tény)	2021 (terv)
<b>Működtetés</b>	<b>36 148</b>	<b>31 444</b>	<b>33 750</b>	<b>52 637</b>	<b>40 920</b>	<b>46 018</b>	<b>-16 489</b>	<b>-9 476</b>	<b>-12 268</b>
Apparátus ktg.				33 208	32 735	34 160			
Általános ktg.				19 429	8 185	11 858			
Egyéni tagdíj	4 275	5 268	9 000						
Jogi tagdíj	10 252	9 747	10 000						
Egyéb műk. bev.	260	6 830	400						
Egyéb bevétel + royalty	5 592	7 637	7 500						
Bankkamat	92	100	100						
SZJA 1%	703	777	750						
Műk. támogatás	14 974	1 085	6 000						
<b>Rendezvények:</b>	<b>73 199</b>	<b>21 215</b>	<b>36 000</b>	<b>54 212</b>	<b>30 446</b>	<b>22 785</b>	<b>18 987</b>	<b>-9 231</b>	<b>13 215</b>
<i>ebből támogatás</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>						
<b>Kiadványok:</b>	<b>16 524</b>	<b>17 860</b>	<b>11 550</b>	<b>18 868</b>	<b>17 568</b>	<b>12 222</b>	<b>-2 344</b>	<b>292</b>	<b>-672</b>
MKL	11 264	12 793	7 120	14 270	12 230	7 892	-2 382	563	-772
<i>ebből támogatás</i>	<i>2 240</i>	<i>3 250</i>	<i>1 560</i>						
MKF	1 483	1 400	1 400	1 376	1 472	1 480	-474	-72	-80
<i>ebből támogatás</i>	<i>1 242</i>	<i>1 240</i>	<i>1 240</i>						
KÖKÉL	3 777	3 667	3 030	3 222	3 866	2 850	164	-199	180
<i>ebből támogatás</i>	<i>3 525</i>	<i>3 326</i>	<i>2 700</i>						
Egyéb kiadványok	0			0			0		
<b>Összesen</b>	<b>125 871</b>	<b>70 519</b>	<b>81 300</b>	<b>125 717</b>	<b>88 934</b>	<b>81 025</b>	<b>154</b>	<b>-18 415</b>	<b>275</b>

Az évet jelentős veszteséggel zártuk. Bevállaltuk a hiányt, mert ez az egyedülálló kivétel nem veszélyezteti a közhasznú státusunkat.

**Az MKE működési és apparátus-költségei**

Költségcím	Ft/év	Részletezés
Béreköltség	20 440 800	a Titkárság 6 munkatársának a bére járulékkal
Irodabérlés	5 496 800	MKE-székhely bérleti költsége ÁFA-val
Számvitel, könyvelés	3 120 000	könyvvizsgálói díjjal együtt
Cégautó-üzemeltetés	1 030 370	üzemanyag + szervizköltség + biztosítás (konferenciahely-keresés, konferenciaanyagok helyszínre szállítása stb.)
Telefon, fax	582 943	rendezvényszervezés, MKE-ügyintézés
Nyomda, irodaszer, egyéb anyagok	450 950	
Utazás, kitüntetések, támogatás	928 680	utazások a központi és szakosztályi keret terhére, egyesületi elismerések díjköltsége, rendezvény-részvételi támogatások, ingyenes egyesületi tagság
Postaköltség	498 200	
Fizetendő tagdíjak	2 109 082	nemzetközi szervezeti tagság
Reprezentáció	245 875	küldöttközgyűlés, szakosztályülések, éves vezetői értekezlet, kihelyezett IB-ülés
Értékcsökkenés	1 613 000	
Egyéb működési költségek	4 403 180	bankköltség, jogi szolgáltatás díja, adók, illetékek, szakosztályi egyéb költségek, szoftver és tárgyi eszközök karbantartási költségei stb.

Amint látható, a működés zökkenőmentességét biztosító, összeszokott apparátust és infrastruktúrát fenntartottuk és fenntartjuk.



## Magyar Kémikusok Egyesülete Gazdálkodási terv, 2020

(ezer Ft-ban)

Bevételek		Kiadások	
<b>Működtetés</b>	<b>33 750</b>	<b>Működtetés</b>	<b>46 018</b>
egyéni tagdíj	9 000	Anyagköltségek	1 500
jogi tagdíj	10 000	Bérleti díjak, üzemeltetési költségek	5 480
egyéb működési bevétel	400	Utazási költségek	4 450
egyéb bevétel + royalty	7 500	Fizetett tagdíjak	1 800
kamatbevétel	100	Posta-, telefon-, web-költségek	2 615
SZJA 1%	750	Ügyviteli, jogi, adminisztrációs költségek	3 803
működési támogatás	6 000	Egyéb dologi költségek	2 510
		Személyi jellegű költségek	21 900
		Értékcsökkenés	1 600
		Adott támogatás	360
<b>Rendezvények</b>	<b>36 000</b>	<b>Rendezvények</b>	<b>22 785</b>
díjbevétel	25 000	szállás és ellátás költsége	11 900
támogatás	4 000	terembérlés	2 570
kiállítás	7 000	személyi kifizetések	600
		nyomda, weblap, posta költsége	1 820
		egyéb rendezési költség.	5 895
<b>Kiadványok</b>	<b>11 550</b>	<b>Kiadványok</b>	<b>12 222</b>
előfizetési díj	1 300	személyi kifizetések	3 720
támogatás	5 500	megjelentetés költségei	8 352
hirdetés	4 750	anyagjellegű költségek	150
<b>Összes bevétel</b>	<b>81 300</b>		<b>81 025</b>

Tervezett eredmény: 275 eFt

Budapest, 2021. augusztus 22.

Dr. Lengyel Attila  
mb. főtitkár

## MKE küldöttközgyűlés jegyzőkönyve

(Budapest, 2021. szeptember 24.)

## Napirend

9<sup>00</sup> – 9<sup>55</sup> Résztevők fogadása, regisztráció9<sup>55</sup> – 10<sup>00</sup> Elnökség: Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia,  
Dr. Lengyel Attila

Levezető elnök: Simonné Dr. Sarkadi Livia

10<sup>00</sup> – 10<sup>05</sup>

Elnöki megnyitó

Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia, az MKE elnöke megnyitja a küldöttközgyűlést és bejelenti, hogy a küldöttközgyűlés nem határozatképes.

Felkéri a jelenlevőket, hogy az elmúlt évben elhunyt tagok felolvasása után 1 perces felállással adózzanak emlékünek

10<sup>10</sup> – 10<sup>50</sup>

Levezető elnök bejelenti, hogy a 2020. évi és a 2021. évi Kálmán Alajos Tudományos Díj átadása következik, és felkéri a díj kura-

tóriumának elnökét, Dr. Bombicz Petrát a díj bemutatására és a díjazottak – Prof. Dr. Czugler Mátyás és Prof. Dr. Párkányi László – méltatására. A díjátadás után a levezető elnök fölkéri Párkányi Lászlót, hogy tartsa meg előadását

Előadás: Párkányi László: „1976: Fordulópont a kristallográfiai számítástechnikában”

Prof.  
Dr. Párkányi  
László



**10<sup>50</sup> – 11<sup>00</sup>**

Az elnök bejelenti, hogy a megismételt Küldöttközgyűlést megnyitja. Bejelenti, hogy 10 órára összehívott küldöttközgyűlés határozatképtelen volt, mivel a küldöttek több, mint 50%-a nem jelent meg. A jelenlegi, határozatképtelenség miatt elhalasztott Küldöttközgyűlés időpontja 2021. szeptember 24 (péntek) 10.50, amely az alapszabály rendelkezései alapján az eredeti napirendben szereplő kérdésekben a megjelent szavazati joggal rendelkező küldöttek számától függetlenül határozatképes.

Továbbá tájékoztatja a küldötteket, hogy mandátumvizsgáló bizottság választása az alapszabály szerint nem kötelező, ez eddig szokásból történt, de ténylegesen eddig is az MKE dolgozói vezették a jelenléti ívet. A jelenléti ív alapján megállapítható, hogy 69 küldöttből 34 küldött van jelen, a Küldöttközgyűlés a megjelentek számára tekintet nélkül határozatképes.

A Polgári törvénykönyv szerint kötelező viszont jegyzőkönyvvezető és jegyzőkönyv-hitelesítő megválasztása.

Jegyzőkönyvvezetőnek felkéri Dr. Lengyel Attilát.

Jegyzőkönyv hitelesítőnek felkéri Molnárné Nagy Líviát.

A javasolt személyek nyilatkoztak, hogy megválasztásuk esetén a megbízatást elvállalják.

*1/2021. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (34 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) úgy dönt, hogy mandátumvizsgáló bizottságot nem választ, egyúttal Dr. Lengyel Attilát jegyzőkönyvvezetőnek és Molnárné Nagy Líviát jegyzőkönyv-hitelesítőnek megválasztja.*

**11<sup>00</sup> – 11<sup>05</sup>**

### **A Napirend elfogadása**

*Levezető elnök:* a Küldöttközgyűlés napirendje a meghirdetett szerinti. A megismételt közgyűlésen csak a meghívóban szereplő napirendi pontok tárgyalhatók. A levezető elnök kéri a meghívóban szereplő napirend elfogadását.

*2/2021. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (34 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) úgy dönt, hogy ki-küldött meghívóban szereplő napirendet elfogadja.*

**11<sup>05</sup> – 11<sup>20</sup>**

### **Főtitkári beszámoló**

Az elnök felkéri Lengyel Attila mb. főtitkárt a beszámoló megtartására.

**11<sup>20</sup> – 11<sup>25</sup>**

Titkársági film: MKE 2020

**11<sup>25</sup> – 11<sup>35</sup>**

### **Szöbeli kiegészítések a főtitkári beszámolóhoz**

Kovács Attila, a Felügyelő Bizottság elnöke kimentését kérte. Az FB jelentését Lengyel Attila ismerteti.

Az Elnök felkéri Lengyel Attilát, a Gazdasági Bizottság elnökét.

Az Elnök felkéri Prof. Dr. Szalay Pétert a Műszaki-Tudományos Bizottság elnökét.

Dr. Tóth Ágota, a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottság elnöke kimentését kérte. Az NKB jelentését Lengyel Attila ismerteti.

**11<sup>35</sup> – 11<sup>45</sup>**

### **Hozzászólások a főtitkári beszámolóhoz és a szóbeli kiegészítésekhez**

A főtitkári beszámolóban jelzett taglétszám, benne a fiatalok létszámának csökkenése alapján Prof. Dr. Keglevich György jelezi, hogy valóban felmérést készített a tanszéken dolgozó hallgatók körében arról, hogy mennyire látogatják a megújult MKL-honlapot, és megállapította, hogy nem túl nagy az érdeklődés. Javasolja, hogy tájékoztatni kellene az olvasókat az új számok megjelenéséről. Androsits Beáta jelzi, hogy minden szám nyomdába adása előtt fölkerül az anyag a megújult MKL-honlapra, és erről körlevélben tájékoztatják a tagokat. Keglevich György bejelenti, hogy még soha nem kapott értesítést. Prof. Dr. Kiss Tamás ugyancsak bejelenti, hogy ő sem kapott még soha tájékoztató levelet. A jelenlévők egy része szintén nem kap értesítést a megjelenésről, sokan pedig kézfeltartással jelezték, hogy ők hónapról hónapra olvassak a tájékoztatást. Végül megegyezés születik arról, hogy ki-ki a saját egyeteme, cége rendszergazdáját megkeresi, nézzen utána, vajon a biztonsági rendszer nem akadályozza-e a körlevelek fogadását. (Ilyen korábban is történt: pl. a Richter, a Debreceni Egyetem, a Chinoin már megoldotta a kérdést.) Bodnár Zsannett, a Fiatal Kémikusok Fóruma elnöke elmondja, hogy a Covid a fiatalok aktivitását is csökkentette, de újult lendülettel fognak a munkához, új ötletekkel szeretnének minél több fiatal megnyerni a közös tevékenység számára.

Több hozzászólás nem lévén a levezető elnök, lezárja a hozzászólásokat és válaszokat.

**11<sup>45</sup> – 11<sup>55</sup>**

### **Szavazások**

A levezető elnök felkéri a küldötteket, hogy szavazzanak a főtitkári beszámoló elfogadásáról.

*3/2021. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (34 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) a főtitkári beszámolót elfogadja.*

A levezető elnök felkéri a küldötteket, hogy szavazzanak az MKE Közhasznúsági jelentés 2020 elfogadásáról és a 2021-es gazdálkodási terv fő mutatószámairól.

*4/2021. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (34 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta az „MKE Közhasznúsági jelentés 2020” dokumentumot, amely tartalmazza a 2021. évi MKE gazdálkodási terv fő mutatószámait is.*

A levezető elnök kéri, hogy szavazzanak a *Mérleg és eredménykimutatás 2020* dokumentumról.

*5/2021. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (34 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta az „MKE mérleg és eredménykimutatás 2020” dokumentumot.*

A levezető elnök felkéri a küldötteket, hogy szavazzanak a 2022. évi egyéni tagdíjról, amely 10 000 Ft/fő/év. Nyugdíjasoknak és az általános iskolai, valamint a középfokú tanintézetekben dolgozó kémia tanároknak az egyéni tagdíj 50%-a, ifjúsági tagnak, valamint a gyesen lévőknek az egyéni tagdíj 25%-a a tagdíjmérték.

*6/2021. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (34 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) elfogadta, hogy a 2022. évi egyéni tagdíj összege 10 000 Ft/fő/év legyen. A nyugdíjasok és az általános iskolai, valamint a középfokú tanintézetekben tanító kémia tanár tag részére 50% a kedvezmény, az MKE Alapszabálya szerinti ifjúsági tag, valamint a gyesen lévő tag által a mindenkori egyéni tagdíj 25%-a fizetendő.*



11<sup>55</sup> – 12<sup>05</sup>

### Főtitkárválasztás

Levezető elnök: A Szavazatszámoló Bizottság elnökének felkéri Fekete Margit Hedviget, tagjainak felkéri Bodnár Zsanettet és Forgács Mátét.

A levezető elnök kéri a küldötteket, szavazzanak a Szavazatszámoló Bizottságról.

7/2021. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés egyhangúlag (34 mellette, ellenszavazat és tartózkodás nélkül) Fekete Margit Hedviget a szavazatszámoló bizottság elnökének, Bodnár Zsanettet és Forgács Mátét a szavazatszámoló bizottság tagjainak megválasztja.

A levezető elnök bejelenti, hogy az Intézőbizottság által felkért jelölőbizottság Prof. Dr. Mika László Tamás főtitkárrá történő megválasztását javasolja. Megkérdezi a Küldöttközgyűlést, hogy a szavazati jogú résztvevők számára kiosztott szavazati lapokon megjelölt főtitkár jelölten kívül van-e új jelöltre/jelöltekre javaslat. Megállapítja, hogy nincs új javaslat.

A levezető elnök tájékoztatja a küldötteket, hogy főtitkár az lehet, akire a jelen lévő küldöttek több, mint 50%-a igennel szavaz. Abban a nem várt esetben, ha a jelölt nem kapja meg a szavazatok 50%-át, az alapszabály szerint 60 napon belül újabb közgyűlést, újabb főtitkárválasztást kell tartanunk.

A levezető elnök kéri a szavazati jogú küldötteket, hogy a szavazólapokon adják le a szavazataikat.

A Szavazatszámoló Bizottság félrevonul – elvégzi feladatát.

12<sup>05</sup> – 12<sup>40</sup>

### Egyesületi elismerések átadása

Levezető elnök bejelenti, hogy a 2020. évi és a 2021. évi *Hermece* István-díj átadása következik, és felkéri Dr. Kardos Zsuzsát, az alapító Sanofi Chinoi képviselőjét a díj bemutatására és a díjazottak – Prof. Dr. Fogassy Elemér és Prof. Dr. Blaskó Gábor – méltatására.

A levezető elnök felkéri Galambos Vanda Kommunikációs és közkapcsolati vezető, Sanofi Chinoi, Kémiai Gyáregység, a díj alapítójának képviselőjét a díjak átadására.

A díjátadás után a levezető elnök fölkeri Blaskó Gábort, hogy tartsa meg előadását

Előadás: *Blaskó Gábor*: „Egy életút a kémia országútján”



Prof. Dr. Blaskó Gábor

12<sup>40</sup> – 13<sup>10</sup>

A további kitüntetések átadja: Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia, a kitüntetettek nevét és méltatását felolvassa Dr. Lengyel Attila.



Prof. Dr. Pálinkó István

Posztumusz  
Than Károly-  
emlékérem

Pfeifer Ignác-  
emlékérem



Dr. Bata Imre



Várkonyiné Dr. Schlovicskó Erika

Preisich Miklós-  
díj

Náray-Szabó  
István  
Tudományos  
Díj



Prof. Dr. Horváth István Tamás

### Kiváló Egyesületi Munkáért Oklevél:



Dr. Baranyai Edina



Nagy Mária



Dr. Petz Andrea

### Egyesületi Nívódíj:

az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny versenybizottság elnökeként végzett munkájáért



Prof. Dr. Várnagy Katalin



Dr. Ósz Katalin

az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny debreceni szervezőbizottság elnökeként végzett munkájáért



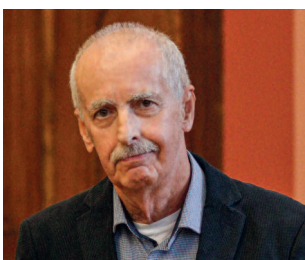
## Az MKL-ben végzett munkáért

2020 legjobb cikkéért:



Prof. Dr. Lente Gábor Dr. Csupor Dezső Villányi Attila

A Klímaváltozás különszám megjelenésében szerzett elvülhetetlen érdemei elismeréséért:



Prof. Dr. Szépvölgyi János Androsits Beáta

A 75 éves jubileumi év sorozat szerkesztésében végzett munkájáért:  
Prof. Dr. Liptay György



A 2020. évi kitüntettek 2020. novemberi számunkban szerepelnek

## Képek a közgyűlésről



13<sup>10</sup> – 13<sup>15</sup>

### A főtítkárválasztás eredményének kihirdetése

A levezető elnök felkéri a Szavazatszámoló Bizottság elnökét, hogy ismertesse az eredményt.

A választás eredménye: a 34 küldött össze 33 szavazatot adott le.

igen: 30, nem: 3, nem szavazott: 1



Prof. Dr. Mika László Tamás

8/2021. KGY határozat: A Küldöttközgyűlés (30 mellette, 3 el-lenszavazattal, tartózkodás nélkül, valamint 1 tag nem szavazá-sával) Prof. Dr. Mika László Tamást a Magyar Kémikusok Egye-sülete főtítkárának megválasztja.

13<sup>15</sup> – 13<sup>20</sup>

### Elnöki zárszó

Budapest, 2021 szeptember 24.

Simonné Prof. Dr. Sarkadi Livia  
elnök, levezető elnök

Dr. Lengyel Attila  
a jegyzőkönyv készítője

Molnárné Nagy Livia  
a jegyzőkönyv hitelesítője





# Bizalom és minőség EUROAPI módra

*Stratégiai jelentőségű lépés történt a gyógyszeriparban idén ősszel, ráadásul magyar vonatkozása is van: a Chinoin újpesti gyára az Euroapi legfontosabb gyártóegysége lesz. A létrejövő vállalatban hatalmas szellemi tőke összpontosul, innovatív gyártástechnológiai megoldásokkal és folyamatos fejlesztésekkel készülnek a jövő kihívásaira. És nem utolsósorban: a partnerek bizalmának erősítésére.*

**N**ovember elsejével új fejezet kezdődött az egykori Chinoin gyár 111 éves történetében. Az utóbbi időszakban a Sanofi-hoz tartozó egység egy újonnan létrejött, de nagy hagyományokkal rendelkező és nagy jövő előtt álló vállalat legfontosabb gyártóegységeként működik tovább. Az új vállalathoz, az Euroapihoz a Sanofi hat telephelye – a budapestin kívül a frankfurti, a vertolaye-i, a St Aubin les Elbeuf-i, a brindisi és a haverhilli – tartozik, a létrejövő vállalat pedig ezzel a világ második legnagyobb gyógyszerhatóanyag-gyártó vállalatává válik, a kismolekulás hatóanyagok területén pedig piacvezetővé. A cégben, amely jövőre a párizsi tőzsdére is kilép, a Sanofi 30 százalékos tulajdonrészt tart meg, és az Euroapi természetesen továbbra is a gyógyszeripari óriás fontos hatóanyagbeszállítója marad. A két cég megőrzi a partneri viszonyt, erről egy öt éves, megújítható megállapodás is gondoskodik.

„Ez a fúzió stratégiai jelentőségű fejlemény a gyógyszeripar egésze szempontjából. Az Euroapi összes telephelye európai, ahol európai munkavállalók dolgoznak és az európai minőségi, környezetvédelmi követelményeknek kell megfelelni mind a gyártási folyamatoknak, mind az előállított termékeknek” – szögezi le Dr. Diószegi Zsuzsanna, az EUROAPI Hungary Kft. ügyvezetője. „Iparágunkban az egyik legfontosabb tényező a minőségbiztosítás, hiszen minden általunk gyártott termék emberi vagy állati gyógyászati felhasználásra készül, és mivel termékeink gyógyszerek hatóanyagai, ezért komoly hatásuk van az élő szervezetekre. Telephelyeinket az Európai Gyógyszerügynökség (EMA) (Haverhill esetében az MHRA), az amerikai Szövetségi Gyógyszerügynökség (FDA), a japán PMDA (Elbeuf kivételével) tanúsította, minden telephelyünk a Helyes Gyógy-



**Dr. Diószegi Zsuzsanna** (fotó: Nagyapáti István)

szergyártási Gyakorlat (GMP) szabvány szerint működik. A felsorolt hatóságok rendszeresen auditálnak minket, és büszkén jelenthetjük ki, hogy nincs kritikus megállapításuk az egyes ellenőrzések során. A vevőink is rendszeresen járnak a telephelyeinken, 2018 és 2020 között 110 auditon 100%-os megfelelést értünk el.”

Az Euroapi létrejötté nem kizárólag minőségbiztosítási aspektusból fontos Európa számára, de egy másik nagyon fontos kérdésre is választ kíván adni: a beteglátás szempontjából kritikus fontosságú gyógyszerkészítmények egyre növekvő hiányában kulcsfontosságú az API-ellátás autonómiájának biztosítása.<sup>1</sup> A folyamatokat vizsgálva világossá vált, hogy egyértelmű

szükség van egy megbízható és fenntartható szereplő létrehozására Európában, amely képes megerősíteni és megszilárdítani a gyógyszeripari ellátási láncot a legmagasabb színvonalú technológiák széles skálájának, az ellátás biztonságának biztosításával, ezáltal csökkentve az ipar nagyfokú függőségét más régióktól, például Ázsiától. A több mint 200 különféle API-t, valamint egy széles intermedier-skálát előállító Euroapi az iparág egyik legnagyobb portfólióját kínálja, amely a betegek széles körét szolgálja ki, és globális lefedettséget

<sup>1</sup> API: Active Pharmaceutical Ingredients (gyógyszerhatóanyagok).



# eUROAPI

## Active Solutions for Health

biztosít Európában és azon túl is, több mint 80 ország számára. Az új vállalat természetesen az alaptevékenységén túl is a társadalom megbízható tagja kíván lenni: a Sanofi örökségére építve egyedi, kutatásokkal alátámasztott vállalati felelősségvállalás stratégiát dolgoznak ki, mely a lokális és globális kihívásokra és lehetőségekre keres és kínál választ, kezdve az ökológiai lábnyomtól a munkatársai jóllétéig.

A cég rendkívül széles termékpalettával rendelkezik, gyártanak hatóanyagokat, amelyek magas vérnyomást, Parkinson-kórt, reumát, maláriát kezelő gyógyszerek hatóanyagai, de köhögés elleni vagy görcsoldó szerekhez is, és még sorolhatnánk. A termékportfólióban így megtalálhatók a peptidiek (természetesen előforduló biológiai molekulák, melyeknek többféle felhasználási módjuk van), az oligonukleotidok (rövid DNS- vagy RNS-molekulák, melyeket a genetikai teszteléseknél és különféle kutatásokban használnak), a kortikoszteroidok és hormonok, ópiátok, a B12-vitamin, ezen kívül különféle emberi és állategészségügyi kis- és komplex molekulák, valamint köztes termékek. „A magyarországi egység igazi unikuma a prosztaglandin termékcsalád, amely nagyon sok különböző hatóanyag előállítását teszi lehetővé, aszerint hogy az alpmolekula milyen oldalláncot kap a szintézis során. Prosztaglandint tartalmazó szerek lehetnek például keringésre ható, szülemegindító gyógyszerek, de szemcseppek vagy éppen állatgyógyászati készítmények is” – magyarázza Dr. Diószegi Zsuzsanna.

### Új molekulák, új fejlesztések, új partnerek a láthatáron

Az átalakulás azonban új utakat is megnyit. „Az Euroapi hat telephelyén, a 3200 munkavállalónknál hatalmas szellemi tőke van jelen, ami most ki tud teljesedni a kutatás-fejlesztés tekintetében. Felhatalmazást kapunk arra, hogy beruházzunk új technológiákra, innováljunk. Új termékekkel, új fejlesztésekkel fogunk tudni a jövő kihívásainak megfelelni” – tette hozzá az ügyvezető.

Ez persze nagyon szépen hangzik, de a növekedésnek és a fejlődésnek ennél konkrétabb lehetőségei is megnyílnak az új cég létrejöttével. Bár ezek a telephelyek eddig is teljesítettek külső megrendeléseket, kiemelt hatóanyaggyártó vállalatként pedig a jövőben még könnyebb lesz megállapodni más gyógyszeripari cégekkel, már meg is kaptuk az első megkereséseket – állítja Dr. Diószegi Zsuzsanna. – Az új cég létrejöttével új működési modellt is bevezetünk. A CDMO/CMO, azaz a szerződéses fejlesztés és gyártás a növekedés egyik új útja számunkra. Büszkén mondhatjuk, hogy ez az új vállalat tehát képes lesz bármely biotechnológiai vállalattal együttműködni a kis cégektől a „blue chip” nagy gyógyszeripari cégekig. Az új szerződéses fejlesztési és gyártási tevékenység feltérképezése elindult, 2021 januárja óta már 50 projektet vizsgálnak kollégáink a szegmens minden területéről.”

Nem egyszerűen arról lesz szó, hogy az Euroapi legyártja a megrendelt hatóanyagokat, bár a vevők akár katalógusból is kiválaszthatják a nekik kellő anyagokat. „Mi nemcsak eladni akarunk valamit, hanem partneri viszonyt szeretnénk kialakítani. Ha egy szintézis, egy új molekula kitalálása egy együttműködési szerződés alapján valósul meg, akkor mi a vevőinkkel együtt gondolkodva, nekik tanácsokat adva javíthatunk például a termék tulajdonságain, például a tisztaságprofilon vagy a stabilitásán” – fejt ki az ügyvezető.

Az újpesti telephely szempontjából még a fentieknél is nagyobb lehetőségeket tartogat a változás. Az új cégen belül ugyanis mind létszám, mind profitabilitás szempontjából a budapesti az egyik legnagyobb telephely, és itt van a legnagyobb létszámú és legnagyobb hozzáadott értéket nyújtó fejlesztőcsapat is. Logikus tehát, hogy az Euroapi egyik fejlesztési központja is itt lesz, ahogy az egész cégnek informatikai támogatást nyújtó IT-központot is itt alakítják ki. Ezek létrehozása már folyamatban van, de Dr. Diószegi Zsuzsanna elmondása szerint további fejlesztések is várhatók. „Több tízmillió eurónyi beruházást tervezünk a következő időszakban, ezek egy része már zajlik is, de bővíteni tervezzük

a fejlesztési laborkapacitásunkat, a prosztaglandin gyártó kapacitásunkat várhatóan egy új épülettel, továbbá kialakítunk egy a nagy hatású gyógyszerhatóanyagok (High Potent API) fejlesztésére és később gyártására alkalmas egységet, nagy előrelépéseket tervezünk a digitalizálás területén, egyre inkább az ipar 4.0 irányába fogunk elmozdulni. Nem tudjuk, néhány éven belül mi lett volna a sorsa ennek a telephelynek, de most mi vagyunk a zászlóshajója az új cégnek, és a határ a csillagos ég.” Természetesen mindez a beszállítóknak, kivitelezőknek, végső soron az egész magyar gazdaságnak üdvös fejlemény, és akkor arról még nem is beszéltünk, hogy egy ilyen fejlesztési és gyártási központ milyen lehetőségeket tartogat a munkavállalóknak. Nem véletlen, hogy a cég már meglévő akadémiai, egyetemi és szakközépiskolai együttműködési programjainak bővítését is tervezi, hogy biztosítsa a jól képzett munkavállalók utánpótlását. További zöldítési programokat is terveznek, a gyártási folyamatok javítása révén kevesebb hulladék keletkezik majd, az oldószerekből még többet fognak visszaforgatni, esetleg értékesíteni – a fejlesztőcsapat új szintézisutak kidolgozásával ebben is sokat segíthet.

### Bizalom a gyógyszeriparban

De mit fognak mindebből a fogyasztók érezni? Az új vállalat erősíteni fogja az európai gyógyszeripar szuverenitását. Az alapanyagforrások diverzifikálásával, gondos tervezéssel elérhető lesz, hogy az európai gyártók fennakadások nélkül európai minőségű, a környezetvédelemre és a munkavállalókra vonatkozó szigorú európai előírások betartásával, sok esetben túlteljesítésével készült hatóanyagokhoz juthassanak hozzá, lerövidült szállítási útvonalakon – az igényeiket figyelembe vevő innovációk pedig az ár versenyképességét is biztosítják majd. Dr. Diószegi Zsuzsanna szerint pedig mindezt a bizalom fogja ösztönözni. „Az élelmiszerekkel már elindult az a tendencia, hogy felelős forrásból származót, helyben termeltet veszünk – a gyógyszerek területén is egészséges európai lokalpatriotizmusra lenne szükség, ott pedig sokszor meg se nézzük, honnan származik az adott szer. Én nem vegyész, hanem gyógyszerész vagyok eredetileg, és pontosan tudom, hogy nem mindegy, milyen hatóanyagot használnak fel egy készítményhez. Ha belegondolunk, ehhez szükséges a legnagyobb bizalmi kérdés, hogy milyen gyógyszer veszünk be, vagy mit adunk a gyermekünknek.”



# Egy 70 éves intézmény

A következő oldalakon rendhagyó írásokat találnak a Magyar Kémikusok Lapjának olvasói: az 1950/1951. tanévben kezdte működését az időközben országos elismertséget szerzett Debreceni Vegyipari Technikum, és erről az évfordulóról sajátos összeállításban emlékeznek meg az intézmény képviselői.

A folyóirat felelős szerkesztője és az iskola korábbi igazgatója – mindketten a „Vegyí” egykori tanulói – a 70 év, azaz 7 évtized jegyében 7 személyt kértek fel a visszaemlékezésre; olyanokat, akik előbb tanítványai voltak, majd tanárai lettek iskolájuknak, tehát mind a diák, mind a tanár nézőpontjából felidézhetik a számukra fontos és maradandó emlékképeket. Barátaink jó szívvel fogadták a megkeresést, hiszen tartósan, sok szálon, szakmailag és érzelmileg egyaránt erősen kötődnek az iskolához. Időrendi sorrendben mutatjuk be írásaikat, a sort az intézményt jelenlegi igazgató Szabó Zoltán üdvözlő gondolatai nyitják.

Az 1950-es évtizedet az új iskolában elsőként indult osztályok

egyik tagjaként szintén Szabó Zoltán képviseli, ám ő már a diák-, majd tanárcsoport tagjaként jelenik meg. Az 1960-as évtizedre az egyetemi tanulmányok után visszatért Dr. Forgács József emlékezik. Kertész Éva mind a tanulói, mind a tanári periódust „kihívás”-ként élte meg. Bagoly Gabriella 1979-ben már nem technikumban, hanem szakközépiskolában érettségizett. Az 1980-as évtizedet képviseli Kálmánczhelyiné Sipos Anikó, aki napjainkban is a nevelőtestület tagja. Ugyancsak a jelenlegi tanári kar munkatársa Leskóviczné Meszesán Katalin, akinek osztályfőnöke az emlékképeket megnyitó Szabó Zoltán volt, tehát az „emlékező kör bezárul”. Nem lenne teljes a visszaemlékezések köre – így lesz a 7 évtized képviselője 7 egykori diák és tanár – Dr. Cs. Nagy Gábor címzetes igazgató gondolatai nélkül. Dr. Kiss Tamás nem volt ugyan a Vegyipari Technikum tanára, de diákja igen, sőt, a Debreceni Vegyiparisták Baráti Körének elnökeként odaadón segítette az iskolaközösség fejlődését; a befejező gondolatok őt illetik.

Cs. N. G

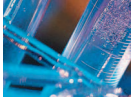
## Bevezető gondolatok

1950 szeptemberében nyitotta meg kapuit Debrecen szívében a Vegyipari Technikum. A tavalyi a 70. tanév volt, nagy örömeinkre tanévnyitó ünnepségünket megtisztelte a legelső vegyipariskola ma is élő maroknyi csapata. Sajnos ez a tanév nem az ünneplésről marad emlékezetes. De ahogy eleink, úgy mi sem adunk teret a csüggedésnek, az ötleteket elmentjük, hogy színesebb legyen velük a 75. tanév. Az iskolát már így is patinásnak nevezhetjük, de nem elsősorban a preparatív laborban rendszeresen előállított rézvegyület kapcsán. 71 éve tanulják itt a vegyészet alapjait a fiatalok, vannak nagyon és kevésbé sikeres esztendőik, ez erősen függ attól, mennyire prosperálnak a régió vegyészeti és gyógyszerészeti gyárai. A Nemzeti Oltóanyaggyár felépüléséhez köthetően ismét nagy

feladatok várnak ránk. Az iskola számos fenntartót megélt már, ma a Debreceni Szakképzési Centrumhoz tartozik, és milyen érdekes, ismét technikumként működik. A mi iskolánk nagy diófához hasonlít, egyre tekintélyesebb, terebélyesebb, ám minden évben megújul, kizöldül, majd év végére hasznos gyümölcsöket terem. Ahhoz, hogy a fa élő maradjon, fontos az összetartozás. Ennek kialakulásához sokat segít, ha az iskola egykori tanulói, tanárai, igazgatói üzennek a mai fiataloknak. Elmesélik, leírják élményeiket, mindent, ami tetszett a Vegyiben, de azt is, ami nem. Köszönöm dicsőséges elődeimnek, hogy ezt most megteszik. Sz. Z.

A mai iskolaépület





Szabó Zoltán

# 70 éves a Debreceni Vegyipari Technikum

1950. szeptember 1-jén, főleg a Tiszántúli tájegység 47 településéről, 132-en vettünk részt a *Debreceni 3. sz. Vegyipari Technikum* első tanévnyitó ünnepségén.

Az ünnepségen Újvárosi Imre igazgató úr köszöntött bennünket. Az iskolát 11 hónapi megfeszített munkával tették alkalmas-sá az épületet új funkciójának betöltésére: az 1925-ben elkészült épületben Leány Ipari Iskola működött 1952-ig. Az igazgató úr tájékoztatott bennünket az induló új iskola célkitűzéseiről, feladatairól; a vegyésztechnikus-képzés jelentőségéről, a vegyipar várható hatalmas fejlődésének indulásáról.

Másnap *három osztályban* („A” leányosztály – 46 tanuló, osztályfőnök: Nyári Zsuzsanna, „B” fiúosztály – 41 tanuló, osztályfőnök: dr. Hézszer Bertalan, „C” fiúosztály – 45 tanuló, osztályfőnök: Szabó Gábor) indult az oktatás, hatalmas létszámmal. Osztályfőnökeink felkészült, szakmájukat szerető, igaz pedagógusok voltak. Sajnos, az igen vegyes felkészültségű osztálytársaink lemorzsolódása nagyon hamar elkezdődött, amit természetes folyamatnak tartottunk, és sajnáltuk őket.

Az *iskolaépület belső korszerűsítésére*, a laborok kialakítására folyamatosan került sor. A Csapó utcai földszinti szárnyon üzletek voltak, felszámolásuk után két laboratóriumot és előkészítőket alakítottak ki. A laborok egyikében – hosszú ideig – olvasható volt a „MUNKÁD BÍRÁD IS” jelmondat.



Laborgyakorlat az 1950-es években

A szükséges *laborfelszerelések* ekkor még hiányosak voltak. Sok segítséget kapott iskolánk a helybeli, ám akkor már végnapjait élő REX Gyógyszergyártól, ahol galenusi (kenőcs) termékeket készítettek. Onnan az üvegeszközöket, egyéb felszerelési tárgyakat nagy vesszőkosarakban hoztuk az iskolába. Laboreszközöket, például fogókat az iskola ezermesterének (Papp bácsi) segítségével, irányításával készítettünk. A speciális üvegeszközöket ügyes kezű üvegtechnikusnak, osztálytársunknak, Kovács Sándornak köszönhetjük.

*Szabadidős tevékenységünk* során is sok élményben volt részünk. Szép emlékeink közé tartozik a szalagtűző ünnepség, melyen keringőt táncoltunk, a táncnak megfelelő ruhában, 1954-ben. Klubdelutánokat is gyakran rendeztünk, melyek kezdete előtt és befejezésekor sok „rendező” munkát kellett végeznünk.

Szinte valamennyien sportoltunk a Petőfi Sportegyesületben (atlétika, röplabda és természetesen foci). Tornaterem hiányában a testnevelés órákat az iskola kis udvarán, rossz idő esetén pedig a II. emelet végében lévő teremben tartották.

A focihoz kapcsolódik *el nem felejthető élményem*: hétfőn a fizikém-órát Hézszer tanár úr tartotta. Kihívott felelni, és bizony, nem sokat tudtam. Kérdése így szólt: „Rúgtál tegnap tizenegyest?” Válaszom: „Nem, Tanár úr.” Mire ő: „Akkor most kapsz.” Két akkora egyest írt a naplóba, hogy szinte kilógott. Természetesen a következő órára szó szerint megtanultam az anyagot, amit számon is kért. Az érettségim a szerencse mellém állt, kihúztam a 13-as tételt, amely ugyanazt a tananyagot tartalmazta!

Mondhatom ennyi év távlatából is: *szép, mozgalmas diákéletünk* volt. Fő feladatunknak természetesen a tanulást tekintettük. Elért eredményeinkhez szükség volt tanáraink szigorú, odaadó, de emberséges munkájára; ennyi év után is köszönjük nekik!

1954-ben a sikeres érettségi és technikus vizsgák eredménye az IPARI TECHNIKUSI OKLEVÉL volt, amellyel meglepetésként valamennyien megkaptuk leendő munkahelyünk címét is (az igazsághoz tartozik, hogy az első osztályokba felvett 132 tanuló-ból csak 81-en szereztünk technikus oklevelet. Ekkor iskolánk új neve már Szervetlen Vegyipari Technikum Debrecen volt).

A 40 éves érettségi találkozózonkon Gábor Lajos évfolyamtársunk *Beszélgetés régi iskolánkkal* című versében a következőket írta (részlet):

Mikor negyven éve először búcsúztunk,  
Újra egybegyűlve, újra ünnepelünk,  
Messzi tájakra szertesztét szóródtunk,  
Mert ünnep az nekünk, hogyha itt lehetünk.

Volt, ki tovább tanult, ment az egyetemre,  
Munkába állt vagy bevonult a seregbe,  
Feladatainkkal sokat hadakoztunk,  
De iskolánkra szégyent sose hoztunk.

1958. április 16. (szerda) az *első tanítási napom* a Debreceni Vegyipari Technikum I. osztályaiban.

Hogyan kerültem technikum végzettségem (1954) után a Budapesti Porcelán és Fajansz Gyárból volt iskolámba? 1957 nyarán dr. Hézszer Bertalan, volt osztályfőnököm, szüleimet felkeresve meghívott technikus-tanárnak. Ekkor én a seregben aknakutatóként szolgáltam. Huszonnégy hónapra vonultam be 1955-ben, és az 1956-os forradalmi események következtében három hónappal később, 1958 februárban szereltem csak le. Ezért csak a második félévben tudtam megkezdeni tanári pályafutásomat. Úgy érzem, volt tanáraink és a kollégák is segítő szándékkal fogadtak.

A következő években valamennyi évfolyamon tanítottam felmenő rendszerben. A hatvanas évek elején (1962–63-ban) kerültem a *műszeres laboratóriumba*, s ekkor kezdődött a pályafutásom végéig tartó, nem egyhangú, szép és változatos munkám.

Az iskola szakmai felügyeletét, finanszírozását a Nehézipari Minisztérium látta el. Elvük az volt, hogy – a gyorsan fejlődő vegyipar igényeinek megfelelően – a magyar műszeripar ekkor kapható *legkorszerűbb termékeit* vegye meg az iskola. Abban az



időben terjedt el a hír, hogy olyan műszerek vannak a Vegyiben, melyek még a KLTE-n sem találhatók.

Az új műszerek „csatasorba” állítása nagy feladatot jelentett számomra. Mivel tankönyv nem volt, így a készülékek alkalmazási területéről, működési elvéről és használati utasításáról kellett részletes leírást készíteni. A kezelési útmutatókat „stencilezéssel” sokszorosítottuk, amit sok-sok munkával – hatnapos tanítás mellett – sikerült megoldani. A 90-es években már számítógép-technikával ellátott műszerekkel bővült az eszközparkunk.

Az 1960-as évek második felétől egyre szükségesebbé vált az iskola bővítése új épületszárny építésével. Ehhez a Csapó utcán rendelkezésre álltak a telkek, öreg, lepusztult házakkal. Az építkezés mielőbbi megkezdéséhez a tantestület – a diákok aktív közreműködésével – vállalta a házak elbontását. Veszélyes – de balesetmentes munkával – sikerült lebontani az épületeket, és



Közös tanár-diák épületbontó munka (1960-as évek vége)

1972-ben az új épületszárnyat az iskola használatba vette. Ez sokat jelentett a közismereti és szakmai oktatás szempontjából egyaránt; egyidejűleg elkészült a „hőtechnikai” labor és a „kisüzem” is, amelyet a Biogal és más vegyipari cégek hathatós segítségével üzemeltünk be. Későbbi fejlesztéssel – a „világbanki modell” bevezetésével – az *automatikalabort* is kialakítottuk, felszereltük.

A szakmai oktatásunknak – véleményem szerint – szerves része volt a négyhetes *nyári üzemi gyakorlat*, amely nagyban elősegítette, hogy végzett technikusainknak nem volt ismeretlen az üzemekben, laboratóriumokban folyó munka.

A gyakorlati oktatás csak úgy lehetett és lett is eredményes, ha azt – magas szinten – megalapozta a közismereti és szakmai tárgyak oktatása és tanulása. Tanáraink és tanulóink elhivatottsága, a tanuláshoz és munkához való hozzáállása iskolánkat országos hírűvé tette, amihez számottevően hozzájárult az is, hogy diákjaink a közismereti és szakmai *tanulmányi versenyeken kimagaslóan* szerepeltek. Arcképcsarnokuk az iskola földszinti aulájában van elhelyezve; a volt és a jelenlegi tanulók egyaránt büszkék lehetnek rájuk.

Az oktató-nevelő munkát szervesen kiegészítette, kiegészíti a tanulók *szabadidős tevékenységének* sokszínűsége, amit patronáló tanárként magam is igyekeztem segíteni. Az iskola nevelőtestülete és diákjai aktívan részt vettek a hagyományossá vált őszi betakarítási munka segítségével (almaszedés, szőlőszedés, dohánytörés, facsemete-ültetés stb.) A jól és eredményesen végzett munka ezen a téren is növelte iskolánk elismertségét. Az osztályok közötti verseny győztesei kirándulásukhoz ingyen autóbuzst kaptak a gazdaságtól.

Tanulóink szívesen és nagy létszámban vettek részt a nyári építőtáborokban. Két csoportunk is részt vett az NDK-ban a nyári mezőgazdasági munka segítségével, ami két hét munkát, egy hét nyaralást jelentett.

A *Debreceni Vegyipari Technikum* (Szakközépiskola) *eredményességéhez*, az igényes szakmai képzéshez nagymértékben hozzájárul az is, hogy a tantestületben sok kolléga volt, van, akik – felsőfokú tanulmányaik befejezése után – tudásukkal és a „Vegyí” hagyományainak továbbvitelével egykori iskolájukban segítik a mindenkori tanulók sikeres tanulását. Közéjük tartozom én is, és erre igazán büszke vagyok. Ezt az érzést tovább mélyíti, hogy a jubileumi 2020/2021-es tanévnyitón egykori diáktársaim nevében díszes szalagot köthettem az iskolazászlóra.

Dr. Forgács József

## Az én iskolám

1953 szeptemberében léptem át az iskola kapuját 53 *osztálytársammal* együtt. A nagy létszámú osztály háromnegyede nem debreceni volt, így velem együtt összesen 22-en kollégisták lettünk, a többiek bejártak vidékről az iskolába. Hamar kiderült, hogy a követelményt sokan nem bírják, ezért első év után csak ketten maradtunk a kollégiumban.

Amikor az *első kémia dolgozatot* megírtam és közepes lett, elsírtam magam. Az igazgató úr, a kémiatanárom megkérdezte, miért sírok. Azt feleltem: „Hogy mutassam meg ezt a jegyet otthon, én kitűnő tanuló voltam általános iskolában.” Amikor bediktáltuk a dolgozatok eredményét, kiderült, hogy ez a legjobb közé tartozott. Az igazgató úr megvizsgált: „Na, látod, fiam, a tied az egyik legjobb dolgozat.” A *tantárgyak* közül a vegyipari technológiát, a matematikát, a kémiát és a laboratóriumi gyakorlatokat szerettem a legjobban.

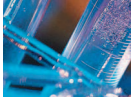
Az 54 főből *érettségire csak 18-an mehettünk*, a többiek kimaradtak. Két osztálytársamnak nem sikerült elsőre az érettségi, az egyik később jogi doktor, a másik főiskolai tanár, doktor lett. Az

osztályunk nagyon összetartó volt, segítettük egymást, most is minden évben összejövünk, tartjuk a baráti kapcsolatokat.

A középiskola utolsó két évében *mindnyájan sportoltunk*, pedig az iskolának nem volt tornaterme. Két osztálytársam: Molnár István (röplabda) és Göri István (gyaloglás) olimpikon lett Tokióban, 1964-ben.

Az *oktatás színvonalára* jellemző volt, hogy aki közepessel elvégezte az iskolát, könnyedén jeles lehetett a szakirányú egyetemeken. Az osztályunkból hárman kandidátusok, hárman doktorok lettünk, és az osztály több mint fele egyetemet végzett. Ma is hálásak vagyunk Ujvárosi Imrének, Dr. Halmai Lászlónénak, Dr. Simay Attilánénak, Dr. Oláh Józsefnek, Dr. Kopcsa Józsefnek, Ördög Lászlónak, Szabó Gábornak, Nagy Lajosnak és az akkori tantestület többi tagjának, hogy példamutatóan neveltek és tanítottak bennünket, *megszerették velünk a szakmát*.

*Érettségi után* hárman a tiszavasvári *Alkaloidába* kerültünk. Én az osztályfőnököm, Dr. Oláh József javaslatára felvételiztem az egyetemre. Meglepetésemre nekem a matematika és a kémia



felvételi feladatok nagyon könnyűek voltak, ezért felvettek a KLTE vegyész szakára. Az érettségi után csak ketten mentünk felvételizni, a többiek később végezték el az egyetemet. Az Alkaloida igazgatója szerette volna, ha maradok technikusként az üzemben, még lakást is ígért. Akkor egy technikus néhány éven belül üzemszervező lehetett. Azok az osztálytársaim, akik nem mentek egyetemre, üzemszervező technikusként mentek nyugdíjba.

15 csoporttársammal együtt kezdtük el az *egyetemen* az első évet a *vegyész szakon*, közülük hatan az ország különböző vegyipari technikumaiból. Elsős és másodikos koromban az egyetemen szinte csak azokat a minőségi és mennyiségi analitikai gyakorlatokat végeztük, mint a Vegyipariban. A gimnáziumot végzett évfolyamtársaink nagyon nehezen boldogultak a gyakorlatokkal. Volt olyan diák is, aki felszívta a kétjelű pipettába a folyadékot, és vízszintes helyzetbe tartva próbálta a két jel közé állítani a híg savoldatot. Én külön engedéllyel második koromban már a *Szerves Kémia Tanszéken* dolgoztam Dr. Makleit Sándor keze alatt, nála írtam meg a szakdolgozatomat is. Előttünk négy évig nem volt vegyészképzés az egyetemen, így csak az utolsó félévet végzősökkal tudtunk információkat cserélni (előttünk négy és fél éves volt a vegyészképzés.) Akkoriban az egyetem családiasabb volt, szinte mindenkit (oktatók, hallgatók) ismertünk, együtt sportoltunk. Az egyetemet sokkal könnyebben végeztem el, mint a technikumot. Kilencen kaptunk vegyészdiplómát, szinte ugyanannyi egyetemi állást kínáltak nekünk. Ketten a veszprémi, ketten a debreceni egyetemen helyezkedtek el.

1962 tavaszán utolsó éves vegyész koromban Ujvárosi Imre igazgató úr, volt tanárom kijött hozzám az KLTE-re, és arra kért, hogy menjek *tanítani a Vegyipari Technikumba*. Én azt mondtam, hogy soha nem gondoltam arra, hogy tanár legyek. Az igazgató úr közölte velem, hogy ismer engem, és szeretné, ha megpróbálnék tanítani. Így kerültem 18. tanárként az iskolába. Az intézményben volt tanáraink szeretettel fogadtak és szívesen segítettek, én meg sokat látogattam a tapasztalt kollégák óráit. A bizalommal nem élhettem vissza, nagyon igyekeztem ellátni a feladataimat.

Szerencsém volt, mert *sok jó képességű diák* járt akkoriban az iskolába, tőlük is sokat tanultam. Tanulóink közül elég sokan jutottak a legjobbak közé az *OKTV-n* és a *szakmai tanulmányi versenyeken*; felkészítésükben folyamatosan közreműködtem. Ezek után nem csoda, hogy tudomásom szerint a tanítványaim közül 18-an lettek egyetemi tanárok. A rendszeresen megtartott osztálytalálkozókon kiderült, hogy az iskolát elvégző tanulók eredményesen megállták helyüket az életben.

Az iskola első időszakában a *laborok* jól fel voltak szerelve, a Nehézipari Minisztérium gondoskodott a készülékekről, a vegy-



Az új épületszárny előkészítése (1960-as évek vége)

szerekről, így például előbb volt gázkromatográfunk, ioncserélő készülékünk, mint az egyetemnek. A szaktanárok karbantartották a felszereléseket. A szakfelügyeletet a minisztérium látta el, az óráimat főosztályvezető, egyetemi tanár és egyszer Szekér Gyula akkori miniszterhelyettes, később miniszter is meglátogatta. Az iskola kapcsolatait erősítette az üzemekkel a tanulók és a tanárok *nyári üzemi* gyakorlata.

A *pedagógusok képezték magukat*, így magas színvonalú volt az oktatás. Volt olyan időszak, amikor a tanári karban két kandidátus és hat egyetemi doktori fokozattal rendelkező tanár tanított. A két kandidátusból (Oláh József és Gebei Sándor) később akadémiai doktor lett. Kijártunk üzemekbe képezni a dolgozókat. Én a Tiszamenti Vegyiművekbe, a Nyíregyházi Gumigyárba és Tiszaújvárosba jártam évekig tanítani.

A tantestületből szinte mindenki részt vett a gyakran megrendezett *összejöveteleken*, ez a *hagyomány tovább él* ma is a nyugdíjasaink között. Ha a pandémia nem akadályozza, minden évben egy ünnepi ebédre összefüvünk.

70 éves lett az iskolám, ahol *40 éven át nagyon szerettem tanítani*. Sokat kaptam ettől az iskolától. Tanárként, gyakorlati oktatásvezetőként és rövid ideig igazgatóként igyekeztem ezt munkámmal meghálálni.

Azt szeretném, hogy az iskola még sokáig megmaradjon és jó technikusokat képezzen.

Hitvallásomat Gábor Lajos, az iskolában 1954-ben végzett költő diaktársunk *Köszöntő vallomás* című versének vége fejezi ki:

És most itt állok meghatottan, vállam megroggyant, ősz hajam ritka,  
de a szívem még ma is: Vegyiparista

Kertész Éva

## Kihívások

### Első kihívás

1962 egyik tavaszi napján, Édesanyám, aki elkísért a felvételire, a *Debreceni Vegyipari Technikum* épületébe lépve befogta az orrát. *Biztos, hogy ide akarsz járni, kislányom?* – kérdezte. Nagy levegőt ugyan nem vettem, de *határozottan bólintottam*. Örömmel nyugtáztam magamban, a szaglásom teljesen rendben van. Az írásbelit követő délutáni elbeszélgetés közben az is kiderült, szín-

tévesztő sem vagyok. Ebben ugyan később, amikor titrálás során a vöröshagymahéj-szint kellett eltalálnom, kissé meginogtam, de ez *nem térített el korán választott pályámtól*. A több mint hat-száz jelentkező közül én is bekerültem a legjobb százba.

Akkor még nem is sejtettem, hogy az *igazi kihívás* csak ezután jön. Mi, büszke kiválasztottak, hamar észrevettük, hogy a tananyag nem annak nehézségi foka, sokkal inkább a *mennyisége* miatt volt *emberpróbáló*. Szorgalmasan tanultunk, segítettük



egymást, csakhogy sorra kaptuk a kétharmadokat vagy jobb esetben a háromnegyedeket. Mi, akik addig négyest is elvértük. A kapott jegyek *nem tükrözték a befektetett munkát*, a feleletek *értékelése pedig elmaradt*. Épp érzékeny kamaszkorunkat éltük, legtöbbször szüleinktől távol, kollégiumban vagy albérletben laktunk. Figyelemre, empátiára volt igényünk, a miérteket pedig fel sem mertük tenni. Ha mégis, az elhíresült válasz a „*nem kötelező ide járni*” volt. Félévi *osztályátlagunk alig haladta meg a közepet*. Vajon miért húzzák le ennyire a jegyeinket? Miért nem kapunk több biztatást, hogy érdemes tanulni? Később tudtuk meg ennek *valódi okát*. A technikum elsődleges célja az akkor extenzív fejlődésnek indult vegyipar számára a *középfokú szakemberek* képzése volt. Akkori szóval a *középkáderek* képzése. Csak a szerencsén múlt, hogy ezek a szakmailag kiváló középkáderek mégsem lettek sérült emberek. Nem volt véletlen, hogy érettségi után az *osztályunknak csak egyharmada került egyetemre*. Később sokan tanultak tovább, a kétharmad végül diplomát szerzett, és kiváló kutató vegyész vagy mérnök lett a vegyipar különböző területein. A befektetett munkánk az iskola kitűzött célja elenére meghozta az eredményt.

A *legtöbb jót a laborgyakorlatokon* kaptuk. Az életre szóló *anyagismeretet, a munkaszervezést, az eszközhasználatot* ott tanultunk meg. Tizennégy-tizenöt évesen hat órát töltöttünk laboratóriumban, majdnem annyit, mint egy munkahelyen. Csak annyi időre ültünk le egy elég kényelmetlen háromlábú székre, ameddig a jegyzőkönyvet megírtuk. Ha kicsúsztunk az időből, akkor nem volt mit tenni, *minőségi analitikában jött a lottó*, ami vagy bejött, vagy nem, *titrálásnál* pedig ügyesen csináltunk két eredményből ötöt. Ezt az iskolában még megtehettük. A *műszeres laborunk* jobban fel volt szerelve, mint az egyetemi laborok, és legalább olyan jól, mint egy akkori üzemi labor. Volt olyan tanárunk, aki megkövetelte a jegyzőkönyvekben az oldalak keretezését. Sokan ezt annyira megszoktuk, hogy első munkahelyeinken az ott dolgozók meglepetésére a jegyzőkönyvet keretezéssel kezdtük. *Debreceni vegyisek*, mondták rólunk nevetve. Fontos szakmai tantárgyakhoz nem volt tankönyvünk, ha mégis, nem volt ajánlott a használata. Meg kellett tanulnunk egyszerre *figyelni és jegyzetelni*, de mint annyi mindennek, ennek is később, például az *egyetemen vettük hasznát*.

A technikumban csak az osztályzat volt a tét, munkahelyeinken már nem babra ment a játék. Néhány hét ismerkedés után egy vegyésztechnikus az aláírásával minősített alapanyagot, készterméket, ellenőrzött köztterméket. Nagy volt a *felelősség*, de megbíztak a debreceni vegyisek *felkészültségében*. És ők nagy-

#### Május elsejei kötelező felvonuláson (1958)



szerűen helyt álltak. Ez volt az *igazi, későn jött sikerélmény*. A debreceni vegyipariból kikérült technikusok a vegyipari üzemek meghatározó szakemberei, később középvezetői lettek. Szakmai tudásunk megalapozói a magas követelményeket elének állító tanáraink. Dr. Kopcsa József, Dr. Békési Istvánné, Csernus Istvánné voltak, míg Dr. Oláh József humán műveltségünk megszerzéséhez járult nagymértékben hozzá.

Debrecenben a Vegyipari volt a *legnehezebb és a legszigorúbb* középiskola. Persze, diákok voltunk és időnként megszegtük a szabályokat. Például, amikor elviselhetővé tettük az *elviselhetetlen diáksapkánkat*. Ezt a merev tányérsapkát hordanunk kellett a legmelegebb napokban is. A debreceni vegyisek azonban leleményesek voltak. Különböző, tanáraink elől eltitkolt technológiákat dolgoztak ki a sapka merevségének csökkentésére, megpróbáltatásunk könnyítésére. Ezek a technológiák *szájhagyomány útján* terjedtek és a *vegyis összetartozást – ami volt, van és lesz – jelképezték*.

#### Második kihívás

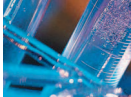
Amikor *továbbtanulásra készültem*, eszembe sem jutott a tanári pálya. Az egyetemi szóbeli felvételim végén feltették nekem a kérdést: ha a pontjaim nem lennének elegendőek a *vegyész* szakhoz, elfogadnám-e a felvételemet a *kémia-fizika tanárszakra*. *Határozottan mondtam nemet*. Az akkori egyetemi gyakorlat leegyszerűsítve annyit jelentett: ha nem elég jó vegyésznek, jó lesz tanárnak. Ha a tanárok *társadalmi megbecsülésére* gondolok, ezzel már akkoriban is gondok lehettek. Vegyész diplomával egy rövid ideig tartó kutatóvegyészi munka után mégis az *Alma Materem* kötöttem ki. Akkor *átmenetinek* gondoltam azt, ami végül *nyugdíjas koromig tartott*.

Még nem telt el tíz év az érettségim óta, a *volt tanárainmal* való találkozástól legalább annyira tartottam, mint a katedrától. Ám korábbi tanáraink nemcsak *kedvesen fogadtak*, de rövid idő alatt *befogadtak*. Kezdtém megismerni a szigorú tanárok mögött az embert. Egyszerre csak elindult köztünk az addig sohasem volt kommunikáció. Igazgatóm, egykori szigorú osztályfőnököm, továbbra is tegezett, majd felszólított, én is tegezzem vissza. Nekem ez legalább két évig nem sikerült. Akkori beszélgetéseink, hasonlóan Karinthy híres jelenetéhez, elég mulatságosak lehettek.

*Pedagógiai végzettség és gyakorlat nélkül* egyből a mélyvízben találtam magam. Tudtam, a hagyományosan *jó szakmai képzést* tovább kell vinnem. Azt is tudtam, hogy „*másképp*”, és nagyon fontos lesz majd a „*hogyan*”. Kezdetben azt akartam megmutatni, hogy én mit tudok. Szerencsére hamar rájöttem, csak *az a fontos*, hogy a *diákok mit fognak majd tudni* az érettségim, a felvételim és a gyakorlatban. Eleinte küszködtem azzal, hogy az óráimon ne csússzak ki az időből. Évek múlva egyetemi hallgatók hospitálás után megkérdezték, megmondanám-e, mi a titka a tökéletes időbeosztásnak. Nincs titok, válaszoltam, ez csak a rutin. A laborgyakorlatok a szakmai fogások megtanítása mellett arra is jó volt, hogy jobban *megismerjem* a diákjaimat. Beszélgettem velük, amíg forrt a lombikban valami.

Már nem a vegyipari technikumba, hanem egy *szakközépiskolába* kerültem vissza tanárként. Még sokáig, amikor sem felvételi, sem túljelentkezés nem volt, sok okos diák választotta az iskolánkat. Nagy *előrelépés volt* a hetvenes évektől kezdve, amikor a továbbtanulás fontos mérőszáma lett az iskolának.

A legtöbb nehézséget az *állandó tantervi változások* jelentették. Az iskolát is többször átnevezték, sokszor más-más volt a



Laborgyakorlat az 1970-es években

képzési cél, miközben a szakmai tartalom szinte ugyanaz maradt. Más néven tanítottuk ugyanazt. Részt vettem tantervek ké-

szítésében, de szomorúan el kellett fogadnom, hogy *racionális javaslatainkkal* – ilyen volt az elavult szakmai tartalmak kihagyása vagy a tantárgyi átfedések megszüntetése –, rendre *kisebbségben maradtunk*. Sajnos a nagy mennyiségű tananyag mellett kevés idő maradt arra, hogy a diákok rácsodálkozzanak a körülöttünk lévő „reggeltől estig kémia” világára, vagy eligazodjanak az áltudományos nézetek egyre sokasodó halmazában.

*Diákként* nem maradtam ki egy-egy *diákszínyből*, később *tanárként* én sem úsztam meg az *átverést*. Érettségi találkozón kuncogva mesélték el a tanítványaim, hogy hol, mikor és hogy. Űgyesen csinálták, utólag én is csak mosolyogtam. Mert ettől senki nem lett sem több, sem kevesebb.

Mitől volt ez a pálya *egyszerre nehéz és szép*? Mindig meg kellett találni egy tantárgyhoz, egy osztályhoz, akár egy diákhöz is a *megfelelő módszert*. Ez sokkal több munkát igényelt, mint – ahogy szokták mondani – „leadni” az anyagot, akár szakmailag korrekt módon is. A *hozadék* pedig nehezen fogalmazható meg. Sok volt tanítványommal a mai napig tartom a kapcsolatot, néhányukkal a baráti kapcsolatot. Előfordul, hogy hosszú évek múlva cseng a telefon vagy kapok egy e-mailt. Valaki megkérdezi tőlem, hogy vagyok mostanában. Ilyenkor arra gondolok, *nem volt könnyű, de megérte*.

Bagoly Gabriella

## A Vegyipari

Nyolcadikos voltam, amikor egy szülői értekezlet után a szüleim közölték velem, hogy a *Vegyipariba fogok járni középiskolába*. Addig a napig nem is hallottam erről az iskoláról. Abban az időben ez teljesen természetes volt, mármint az, hogy a szülők döntötték el, melyik iskolába megy a gyerek. Akkor még nem is sejtettem, hogy a szüleim döntése mennyire meghatározó lesz az életemben. Szóval 100 km-re kerültem a szülői háztól, kéthetente utaztam haza úgy, hogy a szombat is munkanap volt. Ami igaz, az igaz, *az első év (1975)* nagyon nehéz volt, de az azt követő évekre úgy emlékszem vissza, mint a legszebb diákéveimre. Néhány volt osztálytársammal a mai napig tartjuk a kapcsolatot, rendszeresen összejövünk, és jókat beszélgetünk. Ma már az unokákról esik a legtöbb szó, de azért mindig jólesik a régi diákévekre visszaemlékezni.

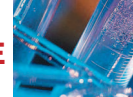
A Vegyipariban a tantárgyak közül *az egyik mumus a matematika*, amit dr. Tar Lászlóné, a másik pedig a *fizika* volt, amit Nyeszte Elek tanított. Szigorúak és következetesek voltak, ami akkor, diákként nem nagyon tetszett. Mégis ez segített abban, hogy felvettek a műszaki egyetemre. A történelem és a magyar nem igazán került közel hozzám, de arra, *aki tanította*, Farkas Tiborra, a mai napig tisztelettel és szeretettel emlékezem. Még a 25 éves érettségi találkozón is emlékezett arra, hogy ki honnan jött az iskolába. Akinek az óráit rendkívül élveztem, az dr. Forgács József volt. *Technológiát* tanított, és az óráit azért szerettük, mert az első percétől az utolsó percéig jól érthető, logikusan felépített volt valamennyi. Az ábrák szépen megrajzoltak, szemléletesek, így nagyon könnyen elsajátíthatók voltak. Nagyon sok kedves emlék maradt meg „Peca bácsiról”, Halász Istvánról, aki *oroszt* tanított nekünk.

*Na és a laborok...!* A laborokban eltöltött, néha nagyon hosszúnak tűnő órák nem voltak eredménytelenek, mert a *szakmai tudásunkat ennek köszönhattük*. Ki ne emlékezne a háromlábú

laborszékekre vagy a köpenyvizetkekre? Na és a világos hagymahéj színére? Még ma is jókat nevetünk azokon a bakikon, amiket el-elkövettünk. Rengeteg történetet őrzünk, nemcsak az iskolai laboratóriumi gyakorlatokról, hanem a *nyári gyakorlatokról* is. Akkoriban főleg a Biogal Gyógyszergyár (Teva) és a Konzervgyár volt a nyári gyakorlatok helyszíne. Minden évben iskolakezdéskor „őrszi betakarítási munkán” vettünk részt, ami egy-két hétig tartott és főleg almaszedés volt a feladat. Mire beülhettünk az iskolapadba, már jól összerázódtunk, megismerkedhettünk több diákkal, olyanokkal is, akikkel nem egy osztályba jártunk, sőt itt volt lehetőség arra is, hogy a tanárokkal beszéljünk.

Az iskolai élethez hozzátartozott a KISZ. Alapszervezetekbe jártunk, ahova különböző évfolyamok diákjai tartoztak. Mindegyiknek volt egy „pártpatronáló” tanára is, akivel ma már mosolyogva üdvözljük egymást, ha találkozunk egy-egy istentiszteleten. Ezek az alapszervezetek nagyon *sok programot* és *sok ismerőst* jelentettek. Volt az iskolának egy négytagú sulizenekara, a bulikon ők szolgáltatták a zenét. Jó időben az iskola udvarán, máskor a KISZ-házban, vagy a kollégiumban rendezték a *sulibulikat*. Ilyenkor a rendre és a szigorú erkölcsi normák betartására a *felügyelő tanárok* vigyáztak, akik ott járkáltak a táncoló párok között, és figyelmeztették azokat, akik a megengedettnél közelebb kerültek egymáshoz. Akkor még tánc közben is tudtunk beszélgetni... Szóval a hatnapos munkahét ellenére mindenre jutott időnk, *tanulni, sportolni és szórakozni* is. Tartalmas négy év volt, az biztos, és az érettségink mellé még szakmunkás-bizonyítványt is kaptunk (1979). Amikor megkérdezték, hova jártál iskolába, *büszkén mondtam*, hogy a *Vegyipariba*. Erre rendszerint elismerően azt válaszolták, hogy „az jó nehéz iskola”.

Amikor utolsó éves voltam *az egyetemen*, egy beszélgetés alkalmával került szóba, hogy a mérnöki diplomával tanítani is lehet,



például egy szakközépiskolában. Persze hogy a *Vegyipari* jutott az eszembe és már azt is elképzelttem, hogy majd visszamegyek oda tanítani. Úgy is lett, 1987-től 2020-ig taníthattam a volt iskolámban.

*Sok minden történt* az iskolában azóta, hogy leérettségiztünk, a neve is többször változott, az utóbbi években igen gyakran. A régi KISZ-ház átalakult, angol-szaktantermeket alakítottak ki benne. Épült egy hátsó különálló épület, amelyben tantermek és műhely/labor kapott helyet. A kisüzemet felszámolták, helyette szabadidő eltöltésére alkalmas csarnokot hoztak létre. Informatikai szaktantermeket és új laborokat alakítottak ki.

Amikor odakerültem, nagyon furcsa érzés volt, hogy sok *egykori tanáromnak* kollégája lettem. Egészen más szemszögből nézhettem őket, ami segített az emlékeimet is a megfelelő helyre tennem. Igazi „mély víz” volt, ahogy szokták mondani, nappali és levelező tagozaton is tanítottam. Kezdetben a levelezős osztályban minden tanuló idősebb volt nálam, ám a végére ez természetesen megfordult. Egy időben *nemcsak vegyészeket* képeztünk, hanem nyomdai és villamosipari szakembereket is, sőt még humán szakmacsoportos osztályok is indultak. Én az *elméleti tantárgyak* mellett a *laboratóriumokban és a műhelyekben* is tanítottam. Többször voltam osztályfőnök is. Talán nem túlzok, ha azt mondom: több szemszögből megfigyelhettem kollégáimat, volt diákként, osztályfőnökként és szülőként is. Folyamatosan gyűjtöttem a jó módszereket, és ha volt rossz példa, arra fokozottan figyeltem, nehogy elkövessem. Ha a jó pap holtáig tanul, a pedagógus pláne, főleg a diákoktól. Ahogy évről évre változnak a tanulók (még a felnőttek is), úgy kell igazodni, változtatni a módszereinken is. És *sohasem szabad elfelejteni, hogy milyen volt diáknak lenni.*



Óra a Fizika-előadásban az 1970-es években

Pedagógus-pályafutásom alatt emberileg, szakmailag *nagyon sokat tanultam*, főleg Dr. Halmai Lászlónétól, Dr. Ling Jolántól, Jenet Gyulánétól és Kovács Istvánnétól. A diákoktól pedig megkaphattam mindazt, amire egy pedagógus joggal büszke lehet, tiszteletet, köszönetet és szeretetet. Számomra *ez a legnagyobb elismerés*. Bár a családom miatt jelenleg nem tanítok, de figyelemmel kísérem az iskola életét a mai napig.

Kálmánczhelyiné Sipos Anikó

## A „Vegyí” két nézőpontból

A nyolcvanas években a „Vegyí” megnevezés nem szorult magyarázatra *Debrecenben*, a korábbi évtizedekben szerzett hírnevének köszönhetően mindenki tudta, hogy melyik iskoláról van szó. Az intézmény által nyújtott színvonalas képzés a város nagy múltú gimnáziumai mellett *jelentős vonzerőt* biztosított a természettudományokat kedvelő diákok számára.

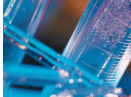
Tizennégy évesen a kémia szeretete vezetett engem is ide, *nagy várakozással és izgalommal* léptem át az iskola küszöbét. Az első benyomások és nehézségek *nyomasztóan* hatottak rám, és komoly kétségek merültek fel bennem a döntésem helyességét illetően. Az általános iskola biztonságos, oldott légköre helyett egy szabályok uralta, *fegyelmezett világba érkeztem*. A szigorúság, a merev előírások, az elsajátítandó ismeretek mennyisége és mélysége, illetve a szakma oktatására fordított hatalmas óraszám sok elsős diák számára okozott kezdetben nehézséget. A ránk váró elvárások és kihívások egy részével lassan megtanultunk együtt élni, voltak olyan tárgyak, amelyeket *megszerettünk*, és maradtak – az akkori képzési rendszerből következő – máig *fájdalmas hiányosságok* is (például nem tanultunk biológiát és angol nyelvet), amit a későbbiekben kellett pótolnunk.

Azonban lassan megmutatkozott számunkra *az iskola emberarcúsága*. A látszólag szigorú légkör mögött megtapasztalhattuk a tanárok következetes munkáját, empátiáját és segítségét, illetve a néha fájdalmas, de igazságos döntéseket. Egyes tanárok bátorítottak minket a „másként gondolkodásra”, míg mások mere-

ven ragaszkodtak az akkor bevett normákhoz. A tananyag megtanításán túl a szakmai órákon is szó esett irodalomról, filmről, képzőművészetről, és ezek a *kötetlen beszélgetések* tették láthatóvá tanárainkat emberként, kétségeikkel, érzelmeikkel. Sok nagy tudású, nagy műveltséggel rendelkező *tanár*, nagyszerű *ember* állt a katedrán – a teljesség igénye nélkül dr. Tóthné Medve Mariann, Csernus Istvánné, Kertész Éva, Dr. Zsuga Miklósné, Hajas Zsuzsanna és Kovács Istvánné –, akikre a mai napig *sok szeretettel gondolok vissza*.

Az itt töltött négy év során *stabil alapokat kaptunk* a vegyész-pályához. A gyakorlatokon elsajátítottuk a szakma műveléséhez nélkülözhetetlen precíz munkafogásokat, a szabályos mérés és dokumentáció alapelveit, valamint, hogy hogyan lehet hatékony munkaszervezéssel egy feladatot gyorsan elvégezni. A tanárok könyörtelenek voltak az ismeretek elsajátításának ellenőrzésekor, például szívbjaj nélkül újra megírták a munkalapot, ha az szakmaiságában vagy akár küllemében nem felelt meg az elvárásoknak.

Itt tanultam meg, hogy a tanulásunkat hogyan segíti elő *az összefüggések felismerése*, megkeresése, mit jelent *rendszerben gondolkodni*, és hogy a korábbi ismereteink felhasználása hogyan vezet az új ismeretek felfedezéséhez. Bizonyos elméleti és gyakorlati tantárgyakból olyan tudással jutottunk be az egyetemre, melyekből viszonylag csekély erőfeszítés mellett is sikeresen vizsgázhattunk.



Minden itt tanuló diáknak *léteznek kedves emlékei*, az osztálytalálkozókon felidézésre kerülő és hangos röhögésbe torkolló sztorijai: a felhőtlen és a fájdalmas pillanatok egyaránt ott vannak emlékeinkben.

Mindenkinek mást jelentett „*vegyisnek*” lenni, azonban vannak bennünket ismeretlenül is összefűző *közös válaszaink* is arra például, hogy időnként miért úszik záptojásszagban az iskola vagy hogy az első havazáskor miért szaladgálnak a laborban lévő fázékkal kezükben havat gyűjteni az udvarra, vagy mi történik akkor, amikor valaki a laborforgásnál a „bombát csinálja”. Mindannyian átélhettük, ahogyan elhúzódnak tőlünk az emberek a buszon egy-egy szerves labor után, mindenki szembesült a leszakadt és eltűnt gombok következményeivel a köpenyvizit során, és nincs közöttünk olyan diák, aki ne ismerné a vegyis dalok szövegét (ezek dallamát az osztályok elég rugalmasan kezeltek). És talán az emlékeinken túl mindannyian *máig élő emberi kapcsolatok*at és barátságokat is magunkkal vittünk egykori iskolánkból.

A kilencvenes évek elején, vegyész diplomám megszerzése után indult vegyiparis *múltam második felvonása* a másik oldalon: *tanár lettem* a volt iskolámban. A helyszín, az intézmény szellemiségének ismerete *megkönnyítette a pályakezdést*, de furcsa volt azokat a tanárokat, akiktől esetleg diákként még féltünk, immár kollégaként üdvözölni.

Nem egyedül voltam akkor kezdő tanár, és köztünk, *ifjú tanárpalánták* között kialakult egyfajta „bajtársi” kapcsolat. De az „*öregek*” is minden támogatást megadtak ahhoz, hogy felkészültségünknek, lelkesedésünknek megfelelően a legtöbbet kihozhassuk magunkból. Akkor még nem beszéltünk „pedagógus életpályamodell”-ről, de az intézmény vezetése egyértelműen megha-



### Tanári énekkar fellépése diákköri vetélkedőn

tározta, milyen konkrét feladatok ellátását bízta ránk hosszú távon, milyen elvárásoknak kell megfelelnünk. A kapott órakedvezményekkel kaptunk elég időt felkészülésre, hospitálásra, ezzel együtt a vezetők nem engedték el teljesen a kezünket, tanácsaikkal, javaslataikkal segítettek a munkánkat. Ez a tanulási folyamat biztosította, hogy megtapasztalhassuk a *befektetett munkánk nyomán létrejövő sikereket*.

Az intézményben nagy hagyománya volt a *szakmai együttműködésnek*. A rám bízott elmélet tanításánál olyan *műhely-*

*munkába* kapcsolódhattam be, ahol a tudásunk folyamatos csiszolása, a szakmai-módszertani kérdésekről történő beszélgetés, gondolkodás és vitatkozás napi szinten jelent meg a munkacsoport életében. Ez megerősített engem abban, hogy ha jól akarom végezni a munkámat, akkor elengedhetetlen az állandó fejlődés és nyitottság az új dolgok iránt.

A *gyakorlati oktatásban* való részvétel sokrétű feladatot jelent, ráadásul nincsenek a diákok által is jól használható tankönyveink, így felértékelődnek a saját belső jegyzeteink. Ha egy új laborba kerülünk, akkor a *legjobb tanítómester* az a kolléga, aki már évek óta azon a területen dolgozik. A tervezésről, az elméleti ismeretek oktatásáról, a gyakorlat optimális kivitelezéséről és nehézségeiről senki nem tud többet nála, viszont az *új belépő munkatárs friss szemlélete*, a hagyományostól eltérő ötletei segítik azt, hogy a jól bevált utakon módosítsunk, *s még eredményesebb*, élvezetesebb tanulási-tanítási folyamatot valósítsunk meg.

Ugyanakkor egykori kollégáim azt tanították meg nekem – és ezt vallom ma én is –, *hogy a tantervek jönnek-mennek*, de az alapfogásokat ugyanúgy meg kell tanítani most is, mint húsz évvel ezelőtt, és ez lesz a feladatunk a későbbiekben is. Vagyis nemcsak annyi a munkánk, hogy a vizsgákra felkészítsük a tanítványainkat, hanem *olyan szakmai szemléletet, munkához való hozzáállást* kell adnunk nekik, amellyel képesek lesznek helyt állni a leendő munkahelyeiken.

Az *elmúlt 20–25 évben* végbement változások újabb és újabb kihívásokat támasztottak az oktatás szereplőivel szemben is. A folyamatosan változó tantervi elvárások, a digitális eszközök használatának bekerülése az oktatásba tőlem is megkövetelte, hogy *ne csak tanítsak, hanem tanuljak is*, azaz soha nem ülhetek a babérjaimon. Ma már nem elég felrajzolni írásvetítő fóliára egy ábrát, a mai tanulók hozzá vannak szokva a „pörgő és csillogó” alkalmazásokhoz. Szerencsére az internet segítségével rengeteg olyan ismeret és információ áll rendelkezésünkre, amivel megújíthatjuk tudásunkat, módszertanunkat. Másrészről sajnos *beszűkültek* azok a korábbi lehetőségek, amikor a tanárok a szakma változásait *üzemlátogatások, szakmai továbbképzések* keretében ismerhették meg. A tanulóknak is egészen más felrajzolva látni egy sematikus ábrán egy reaktort és megtapasztalni annak fizikai méreteit is. Vagyis úgy érzem, az új lehetőségek (IKT-anyagok), amelyek könnyebbé teszik a tananyag átadását, nem mindig kompenzálják az első kézből szerzett tapasztalatokat (gyárlátogatások).

A *tanári munkánk végső elismerését* azonban főként a *diákok* adják meg. Több száz diák tanításában vettem részt skaktanárként, osztályfőnökként, és a visszajelzéseik, a személyes életükben és a szakmában elért sikereik jelentik számomra a legnagyobb örömet és elismerést. És így – mivel én is megtapasztalhattam ezt az érzést – már megértem a volt tanárimat, akik velem kapcsolatban valami hasonló érzelemeről beszéltek.

Zárásként még egy gondolat: írás közben azon gondolkodtam, hogy mi adja a *Vegyí lényegét*, mitől olyan jelentős és elismert ez az iskola. Arra jutottam – miután mindkét oldalon álltam és álllok –, hogy szerintem a Vegyipariban a folyamatos változások ellenére is *egy dolog nem változott: a szakmaiság becsülete*. Ez volt az, amit diákként megkaptam, és ez az, amit most tanárként – remélem, sikerrel – átadok a diákoknak.



Leskovicsné Meszesán Katalin

## A „Vegyí”: tanulás, tanítás, család

Amikor megkaptam a felkérést, hogy írjak a *vegyiparis emlékeimről*, annyi minden jutott eszembe, hogy nem is tudtam, miről írjak. Könnyű dolgom lett volna, hisz abban az időben, kollégista lévén, naplót vezettem. Eszembe jutott, hogy a többiek szintén történeteket fognak írni arról, hogy a tanáraink milyen jó felkészítést adtak nekünk, milyen gazdag diákprogram teremtette meg a szórakozást, esetleg milyen diákcsínyeket hajtottunk végre a Hatvani István Kollégiumban. Ezen elgondolkodva, úgy döntöttem, *más oldaláról közelítem meg a dolgot*.

**VEGYIPARI.** E szó hallatán az első gondolataim a következők: *több mint 30 év; tanítás; szakma; család*. 14 éves korom óta nem volt olyan év, amikor ne lett volna szerepe az életemben a debreceni Vegyiparinak. Azért is írom, így, mert számolatlanul *változott a neve*, de ha azt mondjuk, hogy debreceni Vegyipari, mindenki tudja, melyik ez az intézmény.

Miért is ezek a szavak jutnak eszembe?

**Több mint 30 év.** 1984 tavaszán egy írásbeli *felvételi dolgozat és egy szóbeli elbeszélgetés* után izgultam, hogy bekerülök-e a neves debreceni szakközépiskolába. Miután megérkezett a levél, hogy felvettek, a beiratkozásnál jelentkeztem az olvasótáborba, ami azt a célt szolgálta, hogy a kezdő osztályok megismerkedjenek egymással, az iskolával és elbeszéljünk Aldous Huxley *Szép új világ* című regényéről. Az Erdey-Grúz Tibor Vegyipari Szakközépiskola ajtáját 1984. szeptember elsején léptem át, mint Vegyiparis diák. Az *osztályfőnököm* az a Szabó Zoltán volt, aki az iskola alapításának évében a technikum első osztályába járt. Osztályfőnökként kapott 32 lányt, s az elkövetkezendő négy évben az osztályért dolgozott. *Szervezőkészsége* magával ragadó volt, nem létezett olyan, amit ne tudtunk volna véghez vinni. Már az első évben nem csak Debrecen környékére mentünk kirándulni, saját osztály KISZ-alapszervezetünk volt, sorra arattuk a sikereket az őszi almaszedésen, az NDK-ba együtt ment az osztály építőtáborba.

Az a *diákélet*, ami az iskolában volt, teljes egységgé kovácsol-



Tanári műsor (1990-es évek)

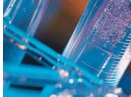
ta az évfolyamot. Hozzájárult az is, hogy az iskolának önálló kollégiuma volt, ahol két évet töltöttem. Nagyon egyszerű volt a házi feladatok megoldása, mert a felsőbb évesek mindig segítettek. A mindennapi életben nagyon sokszor találkozom olyanokkal, akik a *Vegyipariban végeztek*, hiszen minden nagyobb gyárban, egészségügyben szükség van vegyészekre. Nagyon szerettem ebbe az iskolába járni. Fantasztikus osztályunk, osztályfőnökünk, évfolyamunk volt.

Miként lesz egy négyéves középiskolai diákéletből több mint 30 év? Ezt természetesen a következő szó megmagyarázza.

**Tanítás:** Általános iskolában volt egy *tanítónőm*. Az ő személyisége, egyénisége, tanítási módszere annyira megfogott, hogy ott eldöntöttem: *szeretnék tanár lenni*. A matematika volt a kedvencem, matematikatanár szerettem volna lenni. Sajnos a családi háttér ezt nem tette lehetővé, amikor elvégeztem a középiskolát. Szerencsémre az iskola akkori igazgatója, Dr. Cs. Nagy Gábor felajánlott egy *laboránsi állást*, így szeptembertől újra minden-

### Mai laboratóriumok





nap átléphettem a Vegyipari ajtáját. Szokatlan volt a tanáraink közé kollégaként visszatérni, de a *beilleszkedéshez minden segítséget* megkaptam. Laboránsként végigjártam a laboratóriumokat, segítettem a gyakorlatok előkészítésében, s ez nagyban segített, hogy a tanító tanároktól nagyon sok módszertani ötletet elsajátítsak.

Amint lehetőség adódott, az iskola támogatta, hogy elvégezzem a Budapesti Műszaki Egyetemen a *műszaki szakoktatói szakot*, s laboratóriumi gyakorlatot taníthattam. Tehát a Vegyiparitól kaptam meg azt, ami már általános iskolában is a célom volt.

**Szakma:** A négy középiskolai év a Vegyipari laborjában, majd a laboránsi állás, a tanítás, illetve az, hogy a laboratóriumi munka nincs matematika nélkül, megadta azt, amit szerettem volna kisiskolás koromban.

Az idősebb kollégák nagyon szívesen *átadták a tapasztalataikat*, segítettek minden csínját elsajátítani a vegyész szakmának. Az iskolában található laboratóriumok mindegyikében tartottam órát, a középiskola minden évfolyamán és a Vegyipariban a 70 év alatt előforduló *ágazatok mindegyikén tanítottam*.

Ma már én tartozom az idősebb kollégák közé, s ahogy a diákoknak szeretném *megmutatni a szakma szépségeit*, a fiatal kollégáknak is szívesen átadom a tapasztalataimat, mert úgy gondolom, akkor lehet jól tanítani, ha valaki szereti is ezt a szakmát. Szerencsém van, mert a MOL Petrolkémia Tiszaújvárosi telepén is taníthattam, a TEVA Gyógyszergyárban a duális képzés révén pedig gyakorlatra járhatok, így nagy neves vállalatoknál láthatjuk

azt, hogy az a képzés, amit mi adunk, a tanulóinknak *megfelelő felkészítést* biztosít.

Gondolom, néhány pedagógus kollegám szintén olyan szkeptikusan fogadta a *pedagógusminősítés új rendszerét*, mint én. Számomra egy dolog miatt volt ezt érdemes mégis végigcsinálni: két ismeretlen szakmai kollegának a minősítő értékelésében egyaránt 100%-ban jelent meg *„a szakma szeretete”*. Ezt a Vegyiparitól kaptam, s ebbe a Vegyipariba beletartoznak a volt és jelenlegi kollégák, a diákok és a vállalatok.

**Család:** Első hallásra talán furcsa, hogy egy iskoláról beszélünk, nekem mégis a *család is eszembe jut* róla. A *férjem évfolyamtársam* volt a Vegyipariban. Már az iskola kezdése előtti olvasótáborban találkoztunk. A középiskolás évek alatt jó barátok voltunk, talán ez is hozzájárult ahhoz, hogy jó viszony volt az évfolyamon az osztályok között. Ezt még lehetett fokozni, hiszen ő is a Hatvani István Kollégiumban töltötte a hétköznapok délutánjait, estéit. Ilyenkor lehetne mondani azt, hogy ez egy igazi középiskolai szerelem. Mégsem csak annyi... A kettőnk barátsága a középiskola befejezése után is folytatódott, s természetesen volt, hogy a *Vegyipari 40. évfordulóján* velem ünnepeljen. Ettől a naptól kezdve alkottunk egy párt. Nagyon szeretjük a családi rendezvényeket, mert szerencsére nagy családunk van, és egy születésnap is mindig olyan, mintha egy kis lagzit tartanánk. Ezek a napok nem telhetnek el vegyiparis emlékek nélkül. A kettőnk családjából összesen 11-en jártak a Vegyipariba.

Ez jut nekem eszembe, ha valaki annyit mond: Vegyipari, s ez nekem a *Vegyipari!*



Dr. Cs. Nagy Gábor

## Vegyiparis emlékeim fejezetei

1. *Számos emlékkép* megjelenik előttem és mind-mind élénken él bennem. Ma is látom Édesanyámat, amint 1960 augusztusában egyenként varrja a személyes holmijaimba a 85-ös számot (amelynek majd a kollégiumi ellátás során lesz szerepe), és közben a könnyeivel küszködik. Igen, mert örült ő, hogy felvették a „nagyfiát” a híres *Debreceni Vegyipari Technikumba* és annak diákothonába is. Így kezdődött a személyes *debreceni létem*, ami tart azóta is...

Nagy várakozással és büszkén készültem a *középiskolai tanulmányokra*, amelyek – a végig kitűnő előzmények után – nem voltak olyan „fényesek”: 4,2–4,5 közötti átlagaim az osztályunk jobbik felébe soroltak, ám a *szigorú és magas tantárgyi követelmények* új elvárásokat jelentettek számomra. Ritkának számított az év közti jeles érdemjegy: *fizikai kémiából* Kopcsa tanár úrnál csak egyszer, IV. osztályban sikerült elérnem az Urán bomlási során hibátlan bemutatásával, de a következő órai „csak azért is” feleltetés során már csak ¾-et kaphattam. Lenyűgöző tudásával, egészen egyedi óravezetésével nagy hatással volt rám Oláh József tanár úr, aki később – talán egyedül a hazai pedagógustársadalomban, *középiskolai történelemtanárként* – kandidátusi, majd akadémiai doktori címet is szerzett. De a vegyipari műszaki tervezés, a folyamatábrák és az ipari megvalósítás racionalitása is megragadott a *technológiai órákon* Csernus Istvánné és Dr. Halmai Lászlóné tanárnők jóvoltából, és nagyon megszerettem a *laboratóriumi gyakorlatokat* is a természet jelenségeinek *változatos vizsgálati lehetőségei* okán. Voltak, persze, *„ütközeteink”* is:

pontosan emlékszem, hogy egyszer, a délutáni szabadidőnkben focizni mentünk a fiúkkal, és bizony nem értünk be a kimenő végére a kollégiumba. Másnap aztán az iskolában a műhelyfőnök úr keményen és nagy hangerővel számonkért bennünket, mondván: „Fuci, az van, tanulás meg nincs?!” – és még a kimenőnk is megvonatta egy időre...

A tanulás mellett a *diákközösségi élet* és a *sport* tette teljessé számomra ezeket az éveket. Előbb a *kollégiumi* Diáktanács elnökévé, majd az *iskolai* diákkormányzat vezetőjévé választottak a diáktársak. *Iskolai* diákvezetőtársaimmal arra törekedtünk, hogy a kevés szabadidőnkre *népszerű, „lazító” programokat* szervezzünk a társainknak: irodalmi színpadunk rendszeres bemutatót tartott, a „klubdélutánokon” saját iskolai zenekarunk lépett fel. És persze jól szerepelt a kézi- majd a *röplabdacsapatunk* is Ez a *sportág* az én személyes pályafutásomat is alapjaiban érintette: hetente kétszer részt vehettem a *DEAC NB I-es* csapatának edzésein, és III. osztályos koromban, 1962 decemberében pályára is léphettem Budapesten, a Honvéd elleni bajnoki mérkőzésen. A *Vegyipari Technikumban* megélt diákevek mind szakmai, mind személyes és közösségi szempontból *meghatározóak* voltak további életemre.

2. Osztály- és évfolyamtársaim többségéhez hasonlóan 1964-ben a *KLTE TTK vegyész* szakára jelentkeztem egyetemi továbbtanulási szándékkal, de „csak” *kémia–fizika* tanári szakra – a Kar elismerten és kimondottan legnehezebb szakpárosítására – vet-



tek fel. Ám visszatekintve azt mondhatom, hogy velem, a jövőmmel kapcsolatban *ennél jobb döntést nem hozhattak volna* azok, akikre ez tartozott.

Nagy-nagy lépéselőnyben voltunk gimnáziumból érkezett évfolyamtársaikhoz képest a *kémiai szakmai elméleti tantárgyakból és a laboratóriumi gyakorlatok* terén, de kétségtelen, hogy volt, amiben ők hoztak magukkal jobb alapokat.

Később módomban állt volna, hogy „átmenjek” a vegyész szakra, ám a pszichológiai és pedagógiai tantárgyak tartalma, a hospitálások, később a gyakorló gimnáziumi tanítási élmények egyértelművé tették számomra, hogy *a tanári pálya lehet a hivatásom*. Végzős tanárjelöltként több környékbeli középiskolába (természetesen a *Vegyipariba* is) beadtam a pályázatomat, és mérhetetlen örömmel töltött el, hogy elnyertem az Alma Mater vezetőségének bizalmát. Az 1969. június végi diplomaosztáson már abban a tudatban vehettem át tanári oklevelemet, hogy a következő hónaptól a volt középiskolám nevelőtestületébe tartozom. Megtudtam, hogy szeptembertől a nappali tagozaton *Fizikai kémiát, Laboratóriumi gyakorlatot*, míg a levelező (vegyész) tagozaton *Fizikai kémiát*, az esti (villamosenergia-ipari) tagozaton *Fizikát* fogok tanítani; vagyis igazi „mély víz” várt rám. A nyár folyamán „forrásokat” kellett keresnem a felkészülés érdekében. A szakkönyvek mellett mi más lett volna az *írott* segítség, mint – az egyetemen is hasznosított – középiskolai füzetem, jegyzeteim fizikából és laborból egyaránt. A másik, az *élő, gyakorlati* forrást a *volt tanáraim* jelentették, akik bizalommal, biztatással és segítőkészen fogadtak. Az iskola és a kollégává vált tanáraim iránti *tisztelet* mellett nagy-nagy *eltökélttség* működött bennem, hogy bizonyíthassam: jó tanár lehet belőlem. Szerettem volna például azt is elérni, hogy a korábbi „mumus” *fizikémórákra* ne rettegvé üljenek be a tanítványaim, hanem szakmailag igényes, ám *közvetlen* hangnemű, a *kölcsönös bizalomra* épülő foglalkozásokat tartsak *egy megújuló tanár–diák* kapcsolatrendszerben.

A következő évben már *osztályfőnöki*, majd az iskolai *diákönkormányzatot patronáló* tanári feladattal is megbízott az iskolavezetés. Az *iskolai szintű* diákközélet megújítása, a szabadidős programok bővítése, a tanulói érdekképviselet érdemi fejlesztése terén egyszerű partnereim voltak a tanulóközösségben is igazán népszerű diákvezetők.

#### Eredményhirdetés diáknapi vetélkedő után (1970-es évek)

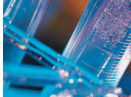


*Maradandó pályakezdő pedagógusi* élményeim tehát részben a szaktanári, részben az iskolaközösségi munkámhoz kapcsolódnak; amelyek a Vegyipari Technikumi diákévekben gyökereznek ugyan, de részemről annál már *nyitottabb, tanuló-középpontú* szellemiséget hordoztak. 1973-ban a *KLTE Kémiai Intézetének* vezetői tanárségédi álláshelyre hívtak a Kémiai Szakmódszertani Csoportba. A Vegyipariban töltött kétszer 4 év olyan erős szakmai, pedagógiai és emberi *kötődést* jelentett, amelyet csak hosszú és nehéz mérlegelés után voltam képes „leküzdeni”, de végül elvállaltam és – formálisan legalábbis – magam mögött hagytam a sulit. Megviselt a váltás...

3. Ilyen előzmények után meglepődtem ugyan, de jóleső érzéssel, megerősítő módon töltött el a hír, amely szerint volt középiskolám tantestülete azt kezdeményezte Debrecen város és a Nehézipari Minisztérium illetékes vezetőinél, hogy 1979. április 16-i hatállyal engem nevezzenek ki a *Vegyipari Szakközépiskola igazgatójának*. A megkeresés hivatalossá vált és – vezetői tudás és tapasztalat nélkül ugyan, ám az Vegyiparihoz fűződő más elköteleződésük okán – elfogadtam, vállaltam ezt a végtelenül megdöbbentő megbízást, ami aztán 2007. augusztus 1-ig tartott. Ha a 10 évvel korábbi *pályakezdekről* azt írtam fentebb, hogy az „mély víz” volt, akkor ezt „Mariana-árok”-nak mondhatnám...

Ismét tanulhattam és tanultam is. A *vezetés- és szervezéstudomány* korabeli szakirodalma jelentette az elméleti alapokat, konzultáltam nálam rutinosabb *igazgató kollégáim* gyakorlati tapasztalatairól, de mindenekelőtt a *saját vezető munkatársaim* javaslatára építettem, akik rendkívül segítőkészen álltak melletttem. Két kiemelt vezetői célom volt: intézményünk *szakmai, pedagógiai presztízsének* megtartása, erősítése (az országos fejlesztési programokban való folyamatos részvételünk, kollégáim továbbtanulási szándékainak, új végzettségeik megszerzésének támogatása, korábbi vegyiparis diákjaink „visszahozatala” a tanári karba) és az *iskolaközösség* belső kohéziójának, nyitottságának, a tanár–diák kapcsolatrendszernek a fejlesztése. Ebben a szándékomban kiváló partnerekre találtam kollégáimban és tanítványainkban, ami számos, közösen megtervezett és megvalósított, iskolatörténeti jelentőségű eseményekhez, eredményekhez vezetett. Ennek néhány eleme a teljesség igénye nélkül:

- Az éppen akkor, az 1978/1979. tanévre előírt, megalapozatlan központi döntéssel szemben (vegyész analitikus, illetve vegyipar-gyártó szakmákra bontott képzés indítása) már 1981-re *sikerült* – a többi Vegyipari Szakközépiskolával együttműködve – az *általános vegyész „érettségizett szakmunkás”* képzés bevezetése.
- Áttörést jelentett, hogy a vegyipari vállalatok támogatásával (ugyancsak az iskolák közös előkészítő munkájának eredményeként) az 1985/1986. tanévtől visszahoztuk a *nappali rendszerű* oktatásba a *vegyésztechnikus-képzést* oly módon, hogy a *szakmunkásképzés* is biztosított volt („2+2+1, 2+3, illetve 2+2 modell”).
- A rendszerváltozást követően sikeres pályázat révén bekerültünk a „*világbanki modell*” hazai bevezetését megvalósító szakközépiskolák közé a *vegyipari*, majd a *környezetvédelmi* szakmacsoportokban, ami nagyon fontos *tartalmi* (a természettudományos és az informatikai alapozás erősítése, az idegennyelv-oktatás óraszámemelés) és *infrastrukturális fejlesztést* (számítógép-szaktantermek kialakítása, korszerű demonstrációs eszközpark létrehozása, új tantermek és laboratóriumok kialakítása) eredményezett.
- Országos elismertséget váltott ki nevelőtestületünk sikeres és



**Csikszeredai vendégek a Hortobágyon (1990-es évek)**

sokoldalú *tehetséggondozó* tevékenysége, amelyet az OKTV, az OSZTV, az Irinyi, a Curie, az Implom és más hazai tanulmányi és diáksport-versenyek *győzelmei, dobogós helyezései*, valamint a nemzetközi vegyészverseny eredményei fémjeleztek;

- Mindezek mellett igazán *nagyszerű közösségformáló* rendezvények színezték az iskolai életet, amelyek közül évről évre

kiemelkedett „fordított napunk” diákigazgató-választással, sokféle programmal, valamint a *bővülő külföldi szakmai és baráti cserekapcsolat-rendszerünk*.

- Magunk alkotta *kiállításokkal* (iskolatörténeti ereklyék, tanári produktumok stb.), előre szervezett *osztály/évfolyamtalálkozókkal, szülői fórumokkal, tanszabványi közös ünnepeléssel, diákprogramokkal* emlékeztünk iskolánk fennállásának 30 és 40 éves évfordulójára, majd a *2000/2001-es* tanévben egész hetes rendezvényekkel és az Arany Bikában tartott jubileumi *díszünnepséggel* méltattuk a *fél évszázados iskolatörténetet*. Erre az alkalomra sikerült – a Debreceni Vegyiparisták Baráti köre, valamint az iskolánkat támogató cégek anyagi hozzájárulásával – *kiadnunk* intézményünk máig egyetlen *évkönyvét* is. Utódaink a Csokonai Színházban tartották a *60 évre* visszatekintő közös ünnepséget.

Diákként, tanárként, igazgatóként visszaemlékezve csak azt mondhatom: számomra a Vegyi mindent megadott, amit egy középiskolától várhatunk. Büszke vagyok minderre, és igazán jó érzést, megerősítést kelt bennem, hogy – egyfajta spirális fejlődés eredményeként – *70 év* elteltével a mi iskolánk ismét *Debreceni Vegyipari Technikum* nevet viselhet...



Dr. Kiss Tamás

## Emlékek vegyiparis éveimből

*Dr. Kiss Tamás a Debreceni Vegyiparisták Baráti Körének elnökeként odaadóan segítette az iskolaközösség fejlődését; a befejező gondolatok őt illetik.*

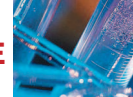
A *Debreceni Vegyipari Technikum* tanulója voltam *1964 és 1968* között. Abban az időben a technikumoknak különös rangja volt a közoktatásban: a Vegyipari, a Gépipari, az Építőipari fogalom Debrecenben. Oda már abban az időben is felvételi és alkalmassági vizsgát kellett tenni. Az iskola egyben szakmát is adott, és akkor ez sokat számított. Nem voltunk beképzelték, de örültünk annak, hogy technikumba járunk, és büszkéek voltunk iskolánkra, ahogy büszkéek voltak a KLTE vagy a Tanítóképző Gyakorló Iskolájának tanulói is intézményükre.

Így az iskolánk *kerek évfordulóját* méltatva, engedje meg az olvasó, hogy néhány emlékemet elevenítsem fel az iskolámról, tanárainkról, ahol ifjúságomnak talán legfogékonyabb éveit tölthettem, szakmám alapjait elsajátíthattam, az életben való eligazodáshoz alapvető élményeket gyűjtöttem s az értelmiségi lét meghatározó elemeiből gyűjtögettem, nem utolsósorban tanárain példamutatásából, a velük történt eseményekből.

Kezdjük iskolánk akkori vezetőjével, *Újvárosi Imre* igazgató úrral (Diri bácsi). Szigorú ember volt, kémiát tanított az első osztályosok számára. Nekem nem ő tanította a bevezető kurzust, hanem Gárdonyi Tibor tanár úr (Öcsike). Jól kijöttünk vele, igyekezett megszerettetni velünk a kémiát, megismertetni az alapokat, nem volt vérengző, de nem volt könnyű nála kiválót teljesíteni. A Diri bácsi irodájába raportra menni abban az időben rendkívüli eseménynek számított. Egyszer volt ebben az „élményben” részem. Házibulin vettem részt egy alkalommal szombaton este (abban az időben ez tilos volt), valakit közölünk késő éjjel hazafelé menet elkaptak. Hétfőn reggelre kiderítették a résztvevők

többségét. Az a, b és c osztályból kísérték bennünket az igazgató úr irodájába. Az igazgatóhelyettes úr jelenlétében nem tartott sokáig a meghallgatás. Az igazgató úr közölte: „Remélem, tudják a hölgyek és urak, hogy cselekedetükkel keményen megszegették a Rendtartás több pontját, ezért megfelelő büntetésben részesülnek. Ezt majd osztályfőnökük közli magukkal. Remélem, tanulnak az esetből, és ilyenre többet nem fog sor kerülni.” Nagyjából így zajlott le egyetlen látogatásom az igazgatói irodában. Az osztályfőnökünk, Nagy Sándor tanár úr (Sanyi) közölte velünk a büntetést: igazgatói megrovás és 1 hónapra minden kulturális esemény látogatásától való eltiltás. (Ez utóbbi ellen tiltakoztam; már akkor is fejlett volt az igazságérzetem. Ezt megtehettem, de eredménytelenül, nem is vártam eredményt, de szólnom kellett.)

A *legnagyobb élményt a laboratóriumi gyakorlatok* jelentették. Ezek az iskola gyakorlatilag teljes szakmai tanári karával találkoztunk a négy év alatt. Elsőben mindenkiben nyomot hagyott Nagy Lajos tanár úr tekintélyes fellépése (termeténél és erős hangjánál fogva is). Mi néhányan, elég jó felkészültségűek, a labor túlsó végén levő hosszú asztalnál dolgoztunk. Gyakran hamarabb elkészültünk a feladatokkal, olyankor magunk örömére kísérletezgettünk, így az asztal paraffinozásával sohasem készültünk el az óra végére. Ilyenkor hallottuk nem egyszer „a büdös vége (ezek voltunk mi) is igyekezzen, mindjárt kicsengetnek”. Később műszeres laboron, Szabó Zoltán tanár úrnál, a Pulfrich-fotométerrel való mérés vagy az elektrogravimetria (először és utoljára mértem) rémlik most fel. Ezekkel vegyészéletemben itt találkoztam, de jól megtanultam. Ma is emlékszem a kétsugaras fotométer működési elvére és az elektrolízis mennyiségi törvényeire. A vékonyréteg-kromatográfia gyakorlata is jól az emlékeimbe vésődött. Az egyik nyáron, talán harmadik után, néhány hetet segítettem Fele Tibor tanár úrnak a doktori értekezése ki-



sérleti munkáiban, aki aminosavak vékonyréteg-kromatográfiás elválasztásával foglalkozott. Akkor még nem voltak előre elkészített rétegek. Magunk húztuk üveglapra a rétegeket, nagyon érdekes volt. A futtatás üvegkádakban folyt, mint ma; a foltok láthatóvá tétele pedig ninhidrines előhívással. Jól az agyamba vésődött. Amikor az egyetemen a vrk-t tanítottam, nem volt nehéz a módszer ismertetése.

Még két szakmai tárgyról tennék említést. A fizikai kémiát osztályfőnökünk, Nagy Sándor tanította. Ennek az amúgy rettegett tárgynak az alapjait jól elsajátíthattuk az ő interpretálásában, és ez jó alapot jelentett később az egyetemen Beck Mihály fizikémelőadásaihoz. Lehet, hogy elfogult vagyok, de mindkét tanáromat szerettem. A másik tárgy és tanár a kémiai technológia, tanára Forgács József. A tárgy oktatására az iskola különös figyelmet fektetett, a tanárai (ezt tanította még Csernus Istvánné és Dr. Halmi Lászlóné is) mind válogatottan jó tanárok voltak. Szerettük a technológiát, én a szerves kémiai technológiához jobban vonzódtam, de ez személyes beállítódás kérdése. A sok folyamatra segítségével a hazai ipari folyamatokat is jól megismerhettük. Forgács tanár úr hobbiól szerelmese volt a kémiai példamegoldásoknak. Válogatottan jó példái voltak. Ezekkel később részben meg is ismerkedhettem, mert fiatal tanárságem koromban keresetkiegészítésként felvételre készítettem fel középiskolásokat.

Osztályfőnökünk a fiatalabb generációt képviselte a Vegyiben, amely megpróbálta az iskola kicsit merev, hierarchikus berendezkedését oldani és közvetlenebb kapcsolatot kialakítani a tanulóifjúsággal. Ez az időszak egybeesett a hatvanas évek diákmozgalmainak kezdetével, bizonyos fokú enyhülés társadalmi igényével. Ez jó értelemben kihatott az egész iskola hangulatára. Ehhez a generációhoz tartozott matematika-tanárnőnk, Dr. Tar Lászlóné (Margó néni) is. Nagyon szerettem. Az ő kedvéért még az Arany Dániel matematikaverseny iskolai fordulóján is elindultam. Hamar kiderült, hogy ez azért túlzás volt. Különösen, hogy voltak, akik értették is a matematikát. Az a-ba járt pl. Járai Antal (később az ELTE matematikaprofesszora). Margó néni pedagógusi mivoltáról van egy kedves emlék. Divatban volt abban az időben az Iskola napján a diákórák tartása. Egyik alkalommal a matematikaórát én tarthattam. Egy darabig rendben is ment a dolog, amikor hibát vétettem. Tanárnő nem szólt bele, hagyta, hogy kínlódjak, és magam hoztam helyre a hibámat: nagy nehezen kimásztam a csávából. Óra után négy szemközt megbeszéltek a dolgot. Nagyon jólesett, hogy nem szégyenített meg az osztály előtt azzal, hogy beleszól, hogy ez nem jól van. Ettől pedagógus egy tanár.

Nem csak a szakmára tanítottak bennünket a Vegyiben. A human műveltségünket is igyekeztek ápolni: magyar, történelem, idegen nyelv, természetesen az orosz (biológia, földrajz második idegen nyelv már nem fért bele az óraszámába) és persze testnevelés is volt. Ének nem, de műszaki rajz és géptan igen.

A magyar nyelv és irodalmat Dr. Simay Attiláné tanította. A memoriterben nem voltam jó. A négyökrös szekérből sikerült két elégtelen is begyűjtenem. Az első elégtelen után úgy gondoltam, ezzel kész, erre a következő órán is felszólított a tanárnő, hogy javíthatok – nem jött be. Valahogy korigálnom kellett. Szerencsére ötös járt azért, ha 3 elolvasott regény tartalmát le-

írtuk, és az óra utolsó 10 percében ismertettük. A négy év alatt begyűjtöttem legalább tíz ötöst ily módon. Nagyon szerettem olvasni. Ugyanígy lehetett 3 versért is ötöst kapni. Bikfic barátom ebben jeleskedett („Fölfelé megy borban a gyöngy; / Jól teszi. / Tőle senki e jogát el / Nem veszi – erre még ma is emlékszem). Azért közben tanultam is a magyart, és végül sikerült ötös osztályzatot kapnom. Így nem kellett vizsgát tennem érettségikor (azaz képesítőkör, mert nálunk így hívták a negyedik után tett megmérettetést). Történelemből Oláh József tanár urat (Józsi úr), minden tanuló nagyon kedvelte. Igazi úriember volt, a szónak az elismerő értelmében. Tudása kimagasló, órái élvezetesekek voltak, szerettünk törtiórára járni. A tananyagon kívül mindig kaptunk valami érdekességet, történelmi pletykaságot is, ilyenkor jól szórakoztunk. Akkor kevésbé jól, amikor feleléskor, a felelés végén a tanár úr azt mondta: „No, akkor még lesz 15 kérdés. Kezdhethük?” És ne feledkezzünk meg az oroszórákról. Halász István tanár úr (Peca bácsi) igyekezett velünk megismertetni az orosz nyelv szépségeit és a szaknyelv alapjait is. Tatjana levelét Anyeginhez ugyan nem tanultuk, de rígmus azért maradt meg bennem: „Ah varóna, varóna, bűgy asztarózsén”, vagy a ragozást megtanulandó a „semmissempicijuci” (a nőnemű főnevek ragozásnál a végződések sorban a különböző esetekben). A szaknyelvet az *Obscsaja himija* fordítása révén igyekezünk elsajátítani (többé-kevésbé). Annyira belejöttem a szaknyelv fordításába, hogy a végén még képesítő vizsgát is tettem orosz nyelvből.

Szólnom kell Bartók Gyula testneveléstanárról is. Többször volt ötösöm testnevelésből, pedig szertornából nem voltam egy fenomen. A gyűrűn a fészekig eljutottam, talajon a zsugorfejálásig, ez volt a maximum. De Gyula kitalálta, hogy lépcsőugrásból is felméri tudásunkat. Abból természetem miatt jó voltam. Az udvaron volt egy kosárlabdapálya, tavasszal és ősszel kosaraztunk; az is jó volt. A vegyiben szerettem a tesiórákat, köszönhetően Gyulának.

Az iskola vezetése büszke volt hagyományaira, múltjára. Alapításának 40 éves évfordulóját az iskolában, az 50 éves évfordulót Cs. Nagy Gábor igazgató úr rendezésében a város egyik ikonikus helyén, az Arany Bika Szálloda Bartók-termében ünnepeltük. Sokan gyűltünk össze volt tanítványok, és jó volt találkozni egymással és tanárainkkal. Felelevenítettük közös emlékeinket, élményeinket, melyek egymáshoz, az ISKOLÁHOZ kötöttek, kötnék bennünket. Túl a 70. évfordulón lassan a 75-hez közeledünk. Jó lenne azt is a sokkal fiatalabbakkal együtt megünnepelni a hatvanas évek óta az iskola sokat változott. Épülete jelentősen megújult, felszereltsége sokat fejlődött, közoktatási státusa vargabetűt járt be. Azt hiszem, az iskola nimbusza a régihez képest valamennyit csökkent. De nem a régiiek szemében. Mi itt tanultuk a szakma alapjait, emberséget, életet, példamutatást. Itt kezdtünk valamennyire értelmiségivé válni. Azt, hogy ez mennyire sikerült, az érettségi találkozóinkon szoktuk egymásnak és tanárainknak elmesélni. 2018-ban volt az 50 éves találkozó. Szerencsére sokan össze tudtunk jönni, tanáraink közül is többen megtiszteltek bennünket jelenlétükkel. Mindenki sokat beszélt, mindent el akart mondani életéről, sikereiről, kudarcairól is, ettől teljes az ember élete. Amilyen a vegyis életünk is volt kicsiben.



## A Fischer-Tropsch szintézis

### Motorhajtóanyagok gyártása Fischer—Tropsch-szintézissel

VARGA JÓZSEF

Nagyiparilag még ki sem alakult a Bergius-féle szénhidrogénező eljárás, amikor 1925-ben egy másik műbenzinkészítésre alkalmas munkamódszér vált ismerőssé, a Fischer—Tropsch-féle szintézis. Alapelve — miként a Bergius-féle eljárásnak — ennek sem új, a Sabatier és Senderens által 1902-ben ismertített metánszintézisből alakult ki. Ez a két kutató CO és hidrogén elegyet hajtott át 250°-ra hevített, nikkkel-katalizátorral töltött üvegesövön és a két gáz vízképzés közben  $\text{CO} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$  metánná egyesült. Fischer és Tropsch részletesen tanulmányozva a reakciót, megállapították, hogy ha a hőmérsékletet csak 50°-kal csökkentik, már nemcsak metán, hanem metánhomológok, nemcsak gáz, hanem folyékony, sőt szilárd halmazállapotú szénhidrogének is keletkeznek az  $n/2\text{H}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_n + n\text{H}_2\text{O}$  reakcióegyenlet szerint. A nikkelnél hatásosabb katalizátornak bizonyult a finoman eloszlított kobalt, sőt a vas is, amely utóbbi magasabb hőmérsékletnél mozdítja elő a reakciót mint a kobalt.

Évek munkája volt szükséges ahhoz, hogy a kobalt-katalizátort maximális aktivitására sikerüljön fejleszteni. A katalizátor teljes kialakítását csakis üzemi tapasztalatok alapján lehetett megvalósítani. Az 1935. és 36-ik évben megépített kísérleti üzem még csak thoriumoxid-promoteros kobaltsót vitt reá kovaföld hordozóra, de az 1938. óta fokozott ütemben megépített üzemek már MgO-t is tartalmazó katalizátort használtak a Co 10:ThO<sub>2</sub>:MgO 8: kovaföld 200 keverési arány szerint. A katalizátort a három fém nitrátjának forró oldatából választották le forró szódaoldattal száraz kovaföldpor bekeverése közben. A szűrt és mosott iszapot szárítás után 1—3 mm-es darabnagyságúra granulálták. Legkényesebb a gyártás további művelete, a redukció amelyet úgy kell megvárosítani, hogy a kobalttartalom 60%-a fémalakban legyen a hordozó felületén. 100%-os hidrogén nem is előnyös erre a műveletre, az ammoniaszintézis 25% nitrogénnel hígított hidrogénjével kell a redukciót végezni a lehető legrövidebb idő alatt, a lehetséges legkisebb hőmérsékletnél (400—430°) szigorúan megszabott áramlási és térsébség mellett. A lehűtésre nitrogénáram szolgál, a raktározásra és szállításra széndioxidatmoszférájú tartályok. A kész katalizátor 31,9% kobaltfém, 1,6% thoriumoxidot, 2,6% magnéziumoxidot és 63,9% kovaföldet tartalmaz. A redukció hőmérséklete, időtartama és a redukáló gáz áramlási sebessége döntő hatásúak a kontaktanyag jószágára. 1938. után valamennyi üzem központi gyárelőpről szerezte be katalizátorát és oda küldötte vissza az elfáradt kontaktanyagot, amelyből salétromsavval oldották ki a Co-tartalmat, valamint a ThO<sub>2</sub> és MgO-t.

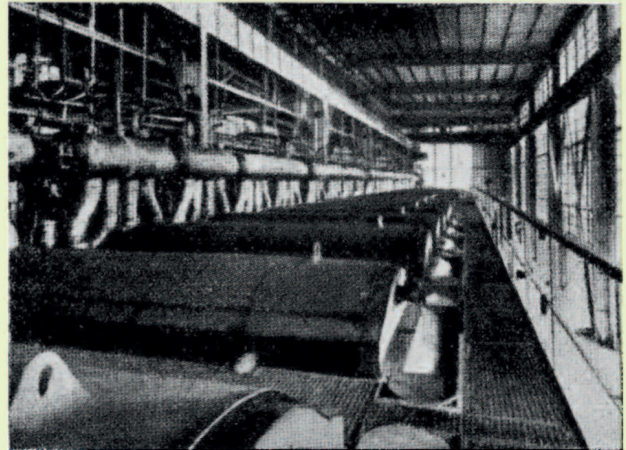
Benzint helyettesítő szénhidrogének kobalt-katalizátort felhasználó termelésre legalkalmasabbnak a hidrogént és szénmonoxidot 2:1

arányban tartalmazó gázelegy mutatkozott, amelyet legegyszerűbben vízgázból állítottak elő, a vízgáztermelés egy hányadának katalitikus konverziója úján a CO-tartalmat vízgőzzel égetve el széndioxid és hidrogénné. A későbbiek folyamán egyes üzemek vízgőzzel konvertált kokszkemencézt és különböző oxigén, meg vízgőzzel táplált generátorok gázát is felhasználták nyersanyagként. Bármely szénből, vagy kokszból előállított gáz, ha egyébként megfelelő arányban is tartalmaz hidrogént és szénmonoxidot, csak nyersanyag, amelyet a kénvegyület kontaktméregtől meg kell tisztítani, mert ezek rohamosan rontják le a katalizátor aktívítását. Kokszból előállított vízgázok m<sup>3</sup>-enként 2—5 g kénhidrogént és 100 m<sup>3</sup>-enként 10—20 g szerves vegyületekben kötött ként, főként szénkéneget és karbonilszulfidot tartalmaznak. Ezeket kelet, esetleg három fokozatban távolítják el a tisztítóművelet folyamán. A kénhidrogént túlnyomórészt (1 g/m<sup>3</sup>-ig) közönséges hőmérsékleten tartott vasoxiddal töltött tornyokban köttetik meg, a szerves vegyületekben kötött ként 30% nátronlúg és 70% Lux-massza keverékével töltött és a szintézis maradékával 180—250°-ra fűtött tornyokban. A fűtött tornyok után többnyire még egy további toronyrendszerű tisztítóberendezés következik. Ennek ugyanaz a töltőanyaga, mint az előző, de nem fűtik, mert az előző tisztítórendszer elhagyó gázok megtartalma elegendő ahhoz, hogy töltésüket 150—180°-on tartsák. Az utótisztítók 0,05—0,2 g/100 m<sup>3</sup>-re csökkentik a gáz összes kén-tartalmát.

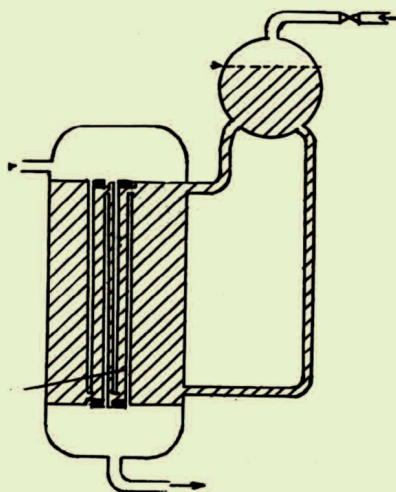
A 2:1 arányú hidrogént tartalmazó szintézisgáz elméletileg 208 g súlyú szénhidrogént szolgáltathat köbméterenként. Ennyi szénhidrogén-termelést semmiféle reaktorszerkezetben nem sikerült elérni, legfeljebb 165 g-ot, de ezt az értéket sem átlagosan és különösen nem a reaktorok kezdeti szerkezeteinél és az eleinte alkalmazott kezdetleges munkamódszer mellett. A fejlődés későbbi szakaszán az atmoszferikus reaktorokat középnyomásra méretezettek váltották fel (10—30 atm.), ezekben már 180 g összes terméket is sikerült 1 m<sup>3</sup> H<sub>2</sub>+CO-ból gyártani. A termelési adatok nem magára a szintézisgázra értelmezendők, hanem csakis a benne lévő 2:1 arányú hidrogén-szénmonoxid-mennyiségre. A gyakorlati szintézisgáz ugyanis nemcsak hidrogént és szénmonoxidot, hanem a reakció szempontjából indifferens gázokat, széndioxidot, metánt és nitrogént is tartalmaz. Ez utóbbi, nem káros szennyezések mennyiségét kívánatos minél kisebb értéken tartani. Gazdaságos gáztermelés végett a gyakorlat kénytelen 14—20% „inert-gázi” tartalmazó szintézisgázt felhasználni. A kokszvízgázból nagyüzemben gyártott szintézisgázok átlagosan 55% hidrogén és 27,5% szénmonoxid mellett 17,5% inert-gázt tartalmaznak, amelyből 14%-a széndioxid, 2,7% nitrogén, 0,6% metán és 0,2% az oxigén.

A kontaktmérgektől mentesített gázt eleinte atmoszferikus nyomáson reagáltatták a reaktorokban felhalmozott katalizátoron, később 10–30 atm.-ra sűrített állapotban. A nyomásnövelés nemcsak készülékterület-megtakarítással jár, hanem a reakciótermék összeételére is befolyással van. 2,5 atm. üzennyomáson pl. a gázolinhányad, 16 atm. nyomáson a szilárd parafinoké nagyobb. A nyomásnövelés egyre inkább a szilárd parafinok keletkezését mozdítja elő. Nagyobb, pl. 150 atm. nyomáson már csak azért sem tanácsos a gyártást végezni, mert ezen a nyomáson a katalizátorok aktivitása rohamosan csökken, fémtartalmuk illan el fémkarbonil alakban. Benzín-ermeles végeit az üzennyomást legfeljebb 20 atm.-n tartják.

Mind az atmoszferikus, mind a középnyomású konverterek szerkesztésénél az volt a leg-



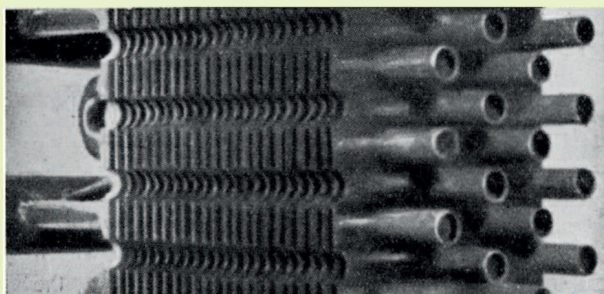
3. ábra.



1. ábra.

fontosabb feladat, hogy a  $H_2+CO$ -köbméterenként felszabaduló mintegy 600 kg-kal.-nyi reakcióhőt úgy lehessen a katalizátortérrel elvezetni, hogy kontakttöltésük fel ne melegedjen, mert már néhány foknyi túlmelegedés is káros hatású a folyékonytermék hozamra; ezek helyett főleg metán keletkeznék a gázból. A felmelegedést ezidőszerint úgy hárítják el, hogy a reaktorokat vízcsöves kazánokhoz hasonlóvá építik meg és a reakcióhőt gőztermelésre hasznosítják.

Az atmoszferikus reaktorok 5 m hosszú, 2,5 m magas, 1,5 m széles, fémlémezből épített, közelítően 19 m<sup>3</sup> űrtartalmú kamrák. 600 db 4 cm



2. ábra.

átmérőjű acélcsovot építenek egymástól mintegy 4 cm távolságban beléjük és az egyes csöveket könyökcsovokkal kötik össze egységessé rendszerre. A vízszintes csőrendszerre 555 darab 16 mm vastagságú fémlémez van merőlegesen, egymástól 74 mm távolságban ráerősítve, hogy minél több hőt tudjanak a lemezek közé öntött katalizátortömegből elvonni és a vízszintes csövekben áramló víznek átadni. Egy-egy reaktor kamra összes hűtőfelülete közelítően 4000 m<sup>2</sup>, katalizátort befogadó űrtartalma 12 m<sup>3</sup>. Ebbe a térfogatba 3000 kg katalizátor tölthető be, amelynek hordozóanyagán 850–950 kg a fémkobalt mennyiség.

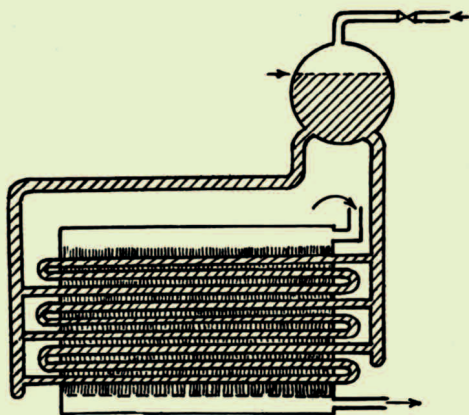
Amennyiben egy-egy kontaktkamra vízcsöveiben a gőz nyomását 185°-nyi hőmérsékletnek megfelelően 10–10,5 atm.-n tartjuk, a csövekben annyi víz alakult át gőzzé, hogy a katalizátortömeg hőmérséklete nem emelkedhetik 190° fölé. A gőzfejlesztés szabályozásával tehát a katalizátor hőmérsékletét is érzékenyen változtathatjuk. Az 1. sz. rajz az atmoszferikus nyomású kontaktkamra szerkezeti vázlatát tünteti fel, a 2. sz. fénykép a kamrákba beépítendő csőrendszer egy tagját és a csövekre ráépített fémlémezeket mutatja.

Számottevő napi termelés elérésére az atmoszferikus munkamódszer nagyszámú reaktort kénytelen építeni, 80, 100 és ennél is több egységből álló telepeket. A 3. sz. kép Fischer-Tropsch féle műbenzint atmoszferikus munkamódszerrel gyártó telep „kontakt-épületének” belsejét mutatja. A kamrasorozat egyes tagjainak csak a teteje látható a fényképen. Valamivel a kamrák teteje alatt munkapadozat van mind az egyes kamrák között, mind a kamrasorozat hossza mentén.

A kamrák három csoportban működnek: egyik csoportba a kamrák 5–10%-a tartozik; ezek átmenetileg nincsenek használatban, mert katalizátorukat vagy magukban az egyes kamrákban regenerálják (benzinnel oldják le róluk a reájuk tapadt szilárd parafinlepedéket), vagy a kamrákat új katalizátorral töltik meg. Az összes kamramennyiség kétharmadát a termelési állapotú n. n. „I. fokozatban”, vagy „szakaszban” tartják, a többit a „II. fokozatban”. A regenerált vagy frissen töltött katalizátort tartalmazó kamrákat a termelés II.-nak nevezett sza-

kaszában működtetik és csakis részben már át-  
 alakult „fáradt“ szintézisgázzal táplálják. Az  
 „I. szakasz“ kamrai vizsnt katalizátorölté-  
 sükre vonatkozóan „fáradtak“ és ezért ezeket  
 — egy-egy gyártelep kamra-„létszámának“ két-  
 harmadát — friss a hidrogént és szénmonoxidot  
 legtöbbszörösen tartalmazó szintézisgázzal táp-  
 lálják. A frissen töltött vagy regenerált katali-  
 zátort tartalmazó kamrák, illetve kamracso-  
 port, vagy csoportok a II. fokozat termelési ál-  
 lapotán 1 hónaptól 3 hónapig vannak ennyi  
 idő eltelté után már „fáradni“ kezd katalizá-  
 toruk, nem készít elegendő folyékony reakció-  
 terméket az amúgy is „fáradt“ gázból és ezért  
 a tcvábbiakban az I. fokozatban a „friss“, tehát  
 tömény hidrogén és szénmonoxidtartalmú szin-  
 tézisgáz átalakítására használják őket. Egy-  
 egy katalizátoröltés összes „életartama“ 4—6  
 hónap között váltakozó, aszerint, hogy milyen  
 termelési célzatnak megfelelően készült a katali-  
 zátor, tehát milyen az összetétele, mennyire  
 tér el a szintézisgáz összetétele a  $2:1=H_2:CO$   
 aránytól és milyen hőmérsékleten „dolgoztat-  
 tuk“ az egyes kamrákat. Az „I. fokozat“ kam-  
 ráinak katalizátorhőmérséklete  $195^\circ$ , a „II.  
 fokozat“ kamráié  $190^\circ$  körüli. Új katalizátorral  
 töltött kamrák hőmérsékletét csak  $180\text{—}185^\circ$ -on  
 tartják. A megadott méretű kontaktkamrában  
 — amennyiben katalizátoröltésüket „fáradt“  
 állapotban, tehát az I. fokozat termelési álla-  
 potában használjuk — óránként  $1000\text{ m}^3$  friss szin-  
 tézisgázt hajtanak át, míg a II. fokozatban mű-  
 ködtetett kamrákra egyenként csak  $660\text{ m}^3/\text{óra}$   
 „fáradt“ gáz jut.

Azáltal, hogy a gázból folyékony és szilárd  
 halmazállapotú reakciótermék keletkezik, térfoga-  
 ta megszökken. Az I. fokozat termelési álla-  
 potában lévő friss szintézisgázzal táplált kam-  
 rákban a betáplált gáz térfogata 50%-ra zsugo-  
 rodik, mindkét fokozatban együttesen 70—75%  
 a térfogatesökkenés. A kamracsoportokat el-

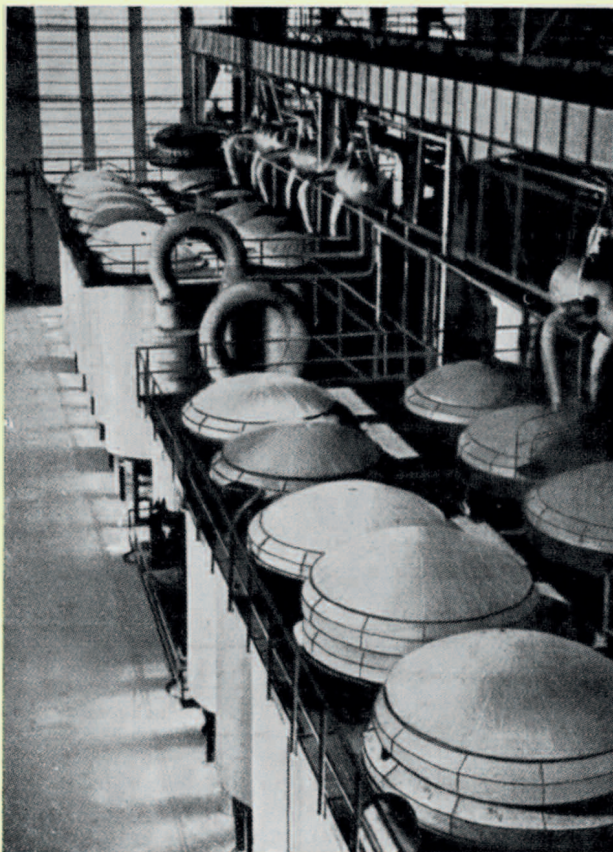


4. ábra.

hagyó maradék gáz „inert“ gázok mellett főként  
 metánt tartalmaz és többnyire eltüzelik.

Egy-egy előzőkben megadott méretű at-  
 moszferikus nyomáson működtetett kontak-  
 tkamra tapasztalt üzemvezetés mellett 2 tonna  
 összes reakcióterméket szolgáltat naponta, tehát  
 havi 60 tonnát, évi átlagban pedig 600—720  
 tonnát.

A Fischer—Tropsch féle mübenzint gyártó  
 telep üzemének vezetése nehézkes művelet. Az



5. ábra.

első telepek kezdetleges üzemvezetési és termé-  
 lesi állapotán nem sokat lendített a reaktortér-  
 fogatok kapacitásnövelésének az a módzata  
 sem, amely a szintézist 5—15 atmoszfára nyo-  
 más mellett valósította meg. A nyomás mellett  
 működtetett reaktorok nem termeltek több vagy  
 jobb összetételű terméket, mint az atmoszferi-  
 kus nyomásúak, de szerepük még sem lebecsü-  
 lendő, mert a készüléképítés helyesebb módjára  
 terelték reá a szerkesztők figyelmét. A sűrített  
 gázzal táplált reaktorok hengeres keresztmet-  
 szetűek, a reakcióhőt ugyanúgy vezetik el beü-  
 lük, mint az atmoszferikus nyomására szerkesz-  
 tettekből. Ezek is tulajdonképpen vízesőves kaz-  
 ánok, de vízesőveik függélyes helyzetűek és  
 kettősfalúak, katalizátoröltésüket befogadó ter-  
 rük T-csővel van összefüggő rendszerre kap-  
 csolva. A reaktorok általában 7 m magas és 2,7  
 m átmérőjű hengerek. 5—15 atm. nyomásig 31 mm  
 falvastagsággal és belsejükbe 2100 db 44/48 mm  
 átmérőjű, 4,5 m hosszúságú vízeső van beépítve,  
 amelyekbe ugyanannyi 22/24 mm átmérőjű cső  
 illeszkedik koncentrikusan. A katalizátort a két  
 csőfal közé töltik. Egy-egy reaktor 50 t súlyú,  
 katalizátortérfogata mintegy  $10\text{ m}^3$  és hűtőfel-  
 lete  $2100\text{ m}^2$ . Többnyire három termelési foko-  
 zatban működtetik őket, de általában nem 2:1  
 arányú szintézisgázzal, hanem fokozatonként  
 más-más, egymástól csak kissé eltérő 14—18:1  
 változó  $H_2:CO$  arányú eleggyel. Katalizátorölté-  
 sük életartama is nagyobb valamivel, mint  
 az atmoszferikus reaktorok katalizátoraié, 6—9  
 hónap közötti. A 4. sz. ábra középnyomású  
 reaktor vázrajza, az 5. sz. fénykép pedig közép-



nyomáson működtetett reaktorcsoporthoz mutat. Építettek olyan üzemeket is, amely a gyártás I. szakaszában atmoszferikus, a II. szakaszban közepnyomáson működtette a reaktorokat.

Mind az atmoszferikus, mind a közepnyomású reaktorok (5–15 atm.) a háború alatt közel azonos összetételű terméket szolgáltatottak. A termék főtömege gőzhalmazállapotban szállt el a reakciótérből, a 200°-nál nagyobb hőmérsékletnél forró szénhidrogének és a bennük oldott szilárd vegyületek pedig a reaktorok alján folytak el folyadékzárón át gyűjtőtartályokba. A gőztartalmú meleg gáztömeget kiskeresztmetszetű magas tornyokba táplálták be, melyeken víz, vagy mosóolaj permeteztetés alá. A mosótornyok hőmérsékletét az előálított termék minősége szerint változtatták. Benzint atmoszferikus munkamódszer szerint termelő üzemek vizet permetező tornyokban hűtik le a forró gáztömeget, ügyelve arra, hogy a hűtőtornyok alján elfolyó vízzel csak 145° felett forró vegyületek távozzanak. A „könnyű benzint” tovább száll a mosótornyok tetejét elhagyó gázzal. Ebből már aktív szénnel töltött hengerekben távolítják el a benzengézt. Az aktív szénoszlopok telítődését úgy irányítják, hogy a gáz propánbután, továbbá propén- és buténtartalma (propilén és butilén) szóval a C<sub>3</sub>+C<sub>4</sub> szénatomszámú szénhidrogének elszálljanak az aktív szén hengerekből távozó gázzal és más üzemi feltételek mellett működtetett hengerekben legyenek — ugyancsak aktív szénnel — megkötve.

Atmoszferikus nyomás mellett működtetett üzemek ugyanazzal a kobaltkatalizátorral több benzint tartalmazó folyékony terméket szolgáltatottak, mint a közepnyomásúak. Az 1. sz. táblázat atmoszferikus és közepnyomáson működtetett két üzem reakciótermékének súlyszázalékában kifejezett párlatmennyiségeit tünteti fel.

1. táblázat

*Atmoszferikus és közepnyomáson működtetett két mübenzinüzem súlyszázalékban kifejezett párlatmegoszlása*

	Atm. nyomás		Közepnyomás	
	súly % összes termék	Olefin tart. térf. %-ban	súly % összes termék	Olefin tart. térf. %-ban
Cseppfolyósítható gázok (C <sub>3</sub> +C <sub>4</sub> )	14	45	10	40
Benzin 25–165 °C-ig	47	37	26	24
Középolaj 165–230 °C-ig	17	18	37	9
Fűtőolaj 230–320 °C-ig	11	8	—	—
Lágy parafin 320–460 °C-ig	8	—	17	—
Kemény parafin >460 °C felett	3	—	10	—

A táblázat adatai meggyőzően tanúsítják, hogy egymagában az üzemi nyomás változtatásával is eléggé tág határok között változtatható a kisebb és nagyobb hőmérsékletnél forró szénhidrogének aránya, egyúttal a reakciótermékek többé vagy kevésbé telített volta is. A közepnyomású reaktorok tehetősebb terméket szolgáltatnak, mint az atmoszferikus nyomásúak. Fontos jellemzője a folyékony reakciótermékeknek, hogy olefin szénhidrogénjei „gum”-képzésre nem hajlamosak de katalitikus reakciókkal nagyon értékes termékeké polimerizálható mono-olefinek.

Benzintömegtermelés szempontjából kétségtelen fogyatékosága volt a háború tartama alatt használt munkamódszernek, hogy a folyékony reakciótermék csak mintegy 60% benzinpárlatot tartalmazott s ennek is mindössze 53 volt az oktánszáma. 20% benzint és némi ólomtetraetilt (0,02–0,04%-ot) keverték hozzá, hogy 72–78 oktánszámúra javíthatóak. A közepnyomású munkamódszer még ennél is kisebb, 45-ös oktánszámú benzint adott, mert kevesebb monoolefin van benne, mint az atmoszferikus nyomáson gyártottban. De csak maga a primer-benzinpárlat silány motorüzélszer. Mint nyersanyag, már sokkal értékesebb, mert polimerizáló, vagy alkilező-eljárással 80-as oktánszámú tüzelőszerré nemesíthető.

A reakciótermék nagyobb hőmérsékletnél forró párlatai jól beváltak Diesel-motor hajószernek bizonyultak, a parafinok meg helyettesítették a kőolaj és barnaszénkátrány parafinokat.

A szintézis három különböző üzemre vonatkozó és a nyers primer-termék 1 kg-jára számított költségeit a 2. és 3. táblázatok tüntetik fel. Ezek adatai szerint a gázhalmazállapotú C<sub>3</sub> és C<sub>4</sub> szénhidrogéneket is beleértve, 1 kg primer-termék termelési költsége 23,5–25,8 háború-

2. táblázat

*Két üzem (A és B) egyhavi termeléséből számított termelési költségek*

Munkamódszer	A Norm. nyomás	B Kis nyomás (10 at.)
Összes primer-termékhozam g/m <sup>3</sup> H <sub>2</sub> +CO	163,5	164,5
Termelési hónap	7000,3	4272,0
Termelési év	1944	1942
Nyersanyag	Összes primer- termék ára Pfg/kg	Összes primer- termék ára Pfg/kg
Koks	7,70*	7,80***
Kokszkemencegáz	4,75**	—
Tüzelőszér, energia, víz	2,46	5,35
Munkabér	1,08	1,20
Anyagok:		
Szintézis-katalizátor	1,71	1,90
Egyéb anyagok	0,71	1,15
Javítás és fenntartás	0,42	1,60
Egyéb költségek	1,77	1,98
	Összesen:	20,98
Bevétel gőz és maradékgáz eladásából	4,37	3,48
	Összesen:	16,23
Tőkeköltség	7,48	8,31
Összes termelési költség	23,71	25,81
A gyártás egyes termelési ágazatainak költsége:		
Szintézisgáztermelés költsége	13,25	13,74
Szintézisgáz tisztítási költsége	2,45	1,41
Gázfűtés és CO <sub>2</sub> eltávolítás költsége	—	2,88
A primertermék szintézisköltsége	6,55	5,42
A primertermék kivonásának és finomításának költsége	1,46	2,36
	23,71	25,81

\* 3,75 kg á 20,68 RM/t.  
 \*\* 2,5 m<sup>3</sup> á 1,9 Pfg/m<sup>3</sup>.  
 \*\*\* 4,38 kg á 17,79 RM/t.

előtti értékű pfennignek adódik. A főtermék ára mindenképpen nagy és lényegesen nem változhatik a meléktermékek értékesítési lehetőségével. A Fischer—Tropsch-féle benzin is, mint valamennyi szénből készített szintetikus benzin, a háború előtti termelési viszonyok szerint legalább 100%-kal drágább, mint az ásványolajból párolt. Jellemző a szintézisre, hogy magának a szintézisgáznak a termelési költsége az önköltségnek mintegy 60%-át teszi ki, viszont egy kg termékre jutó beruházási költség alig felénél több 1 kg termék gyártásához szükséges szintézisgáz áránál. Az eddig épített telepek évi 40, 60, 80 ezer tonna termelési kapacitásúak (beleértve a  $C_3+C_4$  szénhidrogéneket), csak egynek a kapacitása évi 160 000 tonna.

A telepek építési költségeit 100% nál is nagyobb eltéréssel adja meg az irodalom, régebbi építésű telepekre vonatkozóan az évi termelés 1 tonnájára jutó tökeköltséget atmoszferikus nyomáson működtetett telepeknél 800 márkára, középnyomású telepeknél 850—900 márkára. Közvetlenül a háború kitörése előtt épített telepek tökeköltsége már kisebbnek adódott: 650, sőt egy esetben 400 márkára.

A szintetikus benzin túl nagy termelési költsége arra sarkalta a kutatókat, hogy a termelést olcsóbbá tegyék. Eleinte a termékhozamnövelés volt a cél, bár ez a törekvés már eleve nem sok reménnyel kecsegtetett. E téren a középnyomás alkalmazása sem járt jobb ered-

## 3. táblázat

*Évi 58,728 t. primerterméket (beleértve a  $C_3+C_4$  szénhidrogéneket) gyártó telep egyévi átlagos termelési költsége 1939—40-ben*  
*A primertermékhozam (beleértve  $C_3+C_4$ )*  
*134,4 g/m<sup>3</sup> H<sub>2</sub>+CO*

Vizgázgyártás	Pf/g·m <sup>3</sup>
Kokszt 0,680 kg/m <sup>3</sup> (á RM 19,5/t) . . . . .	1,326
Energia . . . . .	0,071
Munkabérek . . . . .	0,066
Javítások, karbantartás és általános munkaköltség	0,170
	1,633
Szintézisgázgyártás és tisztítás	Pf/g·m
Vizgáz: 0,915 m <sup>3</sup> , m <sup>3</sup> szintézisgáz . . . . .	1,495
Energia . . . . .	0,080
Munkabérek . . . . .	0,024
Gáztisztító massa . . . . .	0,056
Javítás, karbantartás és általános munkaköltség	0,047
	1,702
A primertermék szintézise	
Szintézisgáz: 7,44 m <sup>3</sup> H <sub>2</sub> +CO=9,49 m <sup>3</sup> szintézisgáz á 1,702 Pf/g·m <sup>3</sup> . . . . .	16,160
Energia . . . . .	0,131
Munkabérek . . . . .	0,310
Katalizátor . . . . .	3,789
Különféle anyagok . . . . .	0,291
Javítás, karbantartás, labor. és általános munkaköltség . . . . .	1,076
	21,757
Termékkivonás:	
Kondenzáció, aktiv-szenes mosás, állandósítás (stabilizáció) . . . . .	1,809
	23,566

ménnyel, mert mind az atmoszferikus, mind a középnyomású üzemek legjobbjai egyformán 165 g maximális terméshozamot adtak. Várhatóan kevésbé hatásos módszernek mutatkozott a reakciót befolyásoló több egyéb tényező változtatása is. Komoly javítást csak új promotorktól, méginkább új, elhanyagolt főkatalizátorktól és a H<sub>2</sub>:CO-arány megváltoztatásáról lehetett várni. Utóbbiról ismeretes volt már, hogy változtatása letérti a szintézist a benzin, általában a szénhidrogéntermelés útjáról az aldehidek, alkoholok, zsírsavak termelésének irányába, úgyhogy benzintermelésre új katalizátor keresése mutatkozott a legreményteljesebb újító tevékenységnek. Erre biztató támpontot nyújtott az a nagyszámú kísérlet, amelyet sok kutató végzett a legkülönbözőbb összetételű katalizátorokkal. E vizsgálatok mindegyike arról tett biztosságot, hogy a szintézis rendkívül érzékeny a katalizátorösszetétel legcsekélyebb megváltoztatására. Ruthenium-tartalmú katalizátorokról pl. megállapították, hogy 10 atm. nyomáson olyan szilárd parafinok keletkezését mozdítják elő, amelyek közül eddig ismeretlen, igen nagy, C 170 szénatomszámút is sikerült elkülöníteni.

A katalizátorvizsgálatok összereedménye azonban nem arra mutatott, hogy valamely ritkább, vagy ritka elem, vagy ezek oxidja lesz a közeljövő szintetikus benzintermelésének katalizátora, sokkal inkább a technikai kémia legfontosabb katalizátorának, a vasnak a felhasználására terelte a figyelmet. A háborús kobalhiány méginkább arra serkentette a kutatást, hogy fémkobalt helyett fémvasat használhasson a szintetikus benzint gyártó ipar. A nagyfelületű fémvasat már Fischer és Tropsch is alkalmasnak találták a szintézisre, de atmoszferikus nyomású kísérleti telepük számára annakidején a kobaltnál kevésbé alkalmasnak ítélték. A nyomás alkalmazása azonban a vaskatalizátorok eddig nem ismert képességeinek felderítését tette lehetővé. Több mint 2000 fémvas katalizátorkombinációval 50 cm<sup>3</sup>-től 1000 l. térfogatig terjedő készülékekben végzett kísérletek eredményei tanuskodtak amellett, hogy a vas a kobaltnál hatásosabb és a termékösszetétel elváltozását sokkal erélyesebben előmozdító hatóanyag. A kobalstkatalizátorok 185—200°-os hőmérsékletigényével szemben 200—300° közötti hatásuk hőmérséklete és összetételük készítmódjuk, redukálásuk feltételeinek változtatásával, valamint az üzemtartás egyéb tényezőinek variálásával nemcsak gáz, folyékony és szilárd halmazállapotú szénhidrogénvegyületek csaknem tetszesszerű arányú főermékeinek képzésére alkalmas, hanem alkoholok és zsírsavak előállítására is. Készíthetünk velük olyan reakcióterméket, amely főleg kisebb hőmérsékletnél forró benzinszénhidrogénekből tevődik össze, de előállítható több mint 60% kemény parafint tartalmazó termék is. Szabályozhatjuk a termékek olefin- és alkohol-tartalmát is: előbbi 30—80% között, utóbbit 2—60% között. Vaskatalizátorok jelenlétében a H<sub>2</sub>:CO-arány is tágabb határértékek között módosítható, mint kobaltjellegű katalizátorokkal.

Mindezek a megállapítások inkább laboratóriumi kísérletek eredményein nyugvók és kevésbé üzemi tapasztalatokra támaszkodók.

A kísérleteket azonban a háború után is folytatták s úgy látszik, hogy a Fischer—Tropsch-szintézis üzemének munkaközössége jelentős eredményt ért el a vaskatalizátorok felhasználása terén. Erre a feltevésre két tény enged következtetni. Egyik a „Ruhrechemie-Lurgi“ munkaközösség néhány hónapja megjelent ismertető füzeté, amelynek állítása szerint a folyékony tüzelőszertermelést újszerű szerkezetű reaktorokban 10—30 at. és 200—300° között vaskatalizátorral hajtják végre, amelyel a termék régeinek sokszorosára fokozható és a termékösszetétel két határérték között változtatható. Termelhetünk olyan folyadékot, amelyben csak 8% a szilárd parafin, a többi főként gázolin és olaj, de gyárthatunk olyan anyagot is, amelyben 65% a szilárd parafin és 35% a közelítően 1:1 arányú gázolin és olaj. A másik tény ugyanennek a munkaközösségnek a megszálló angol hatóságokhoz intézett az a kérelme, hogy a nyugat-német területen megmaradt üzemekben engedélyezzék a szintetikus parafingyártás megkezdését annál is inkább, mert újabb módszerrel a parafin mint főtermék gyártható, „kevés és amúgy is silány minőségű benzinhozám“ mellett.

Tudományos folyóiratokban a háború után közzétett tanulmányok nagy száma tanuskodik amellett, hogy a Fischer—Tropsch-szintézis munkamódszereinek megjavítása sok kuttatóintézmény programját alkotja. Valamennyiük csaknem kivétel nélkül vaskatalizátorkombinációk hatását vizsgálja. A kutatók egy része a nagyfelületű vasat oxidvegyületéből redukálta, mások vaspentakarbonilból készített vasat zsugorítottak némi alkáli, esetleg borax jelenlétében. Olyan vizsgálatok is ismertek, amelyek az ammoniaszintézis vaskatalizátorának magatartását tanulmányozták és azt benzinszintézisre is alkalmasnak találták. Készülék-szerkesztők a reaktorok szerkezetén igyekeztek előnyös változást eszközölni. Nyugalmi állapotban lévő katalizátor használataánál a fáradt gázt visszatáplálták a kontakanyagra néha 100 térfogat fáradt gáz 1 térf. friss szintézisgáz recirkuláció arányában. Mások zömök hengerek helyett kétoldalsó vízzel hűtött csőreaktorokban szintézisgázáramban lebegtetik a katalizátort. Ezzel a módszerrel a vaskatalizátor élettartamát a ko-

baltkatalizátorok 5000—6000 órás élettartamával szemben 11000 óra fölé sikerült növelni. Meglepő, hogy a lebegtetett vaskatalizátort működtetésnek első időszakában aránylag gyakran kell benzinnel mosni, hogy a ráakodott parafinlepedőket lecluják. Megkísérelték a fempert olajban is elcszlanis a gázkeveréket olajban lebegtetett katalizátoros folyadékoszlopon át-hajtani.

Mindezek a tanulmányok és törekvések azt bizonyítják, hogy sem a tudomány, sem a készülőképző gyakorlat a szintézist még nem tartja kellőképpen kialakult jellegűnek. Még inkább ez a helyzet a szintézis irányát illetően. Többen már régebben nyilvánították azt a nézetüket, hogy a szintézisnek nem a benzintermelés az elsődleges hivatása, sokkal inkább a kémiai ipar egyes alapanyagainak előállítása. Magát a munkamódszert is drágának tartották és tartják ma is olyan, a gazdasági élet által nagymennyiségben igényelt fogyasztási cikk gyártására. aminő a benzin. A szintézis közeljövőjét inkább a továbbalakításra alkalmas monoolefinek, vagy alkoholok, zsírsavak termelésében látják. Benzintermelés szempontjából a szakértők legtöbbször a szénalapanyagot ma még túldrága nyersanyagforrásnak tartja, inkább olcsó földgázt javasolnak alapanyagként felhasználni. Különösen az Egyesült Államok egyes technikusai foglalkoztak behatóan a földgázfelhasználásra alapozó Fischer—Tropsch-szintézis gazdaságosságának tanulmányozásával. Hamarosan meg kellett azonban állapítani, hogy benzintermelésre a földgáz sem minden közgazdaságban alkalmas nyersanyag. Az Egyesült Államokban pl. azért nem, mert a napi földgáztermelés benzinnéalakítása a napi benzinfogyasztásnak csak 15%-át szolgáltatná.

Mi sem természetesebb, hogy a szintézis mai gazdasági értékéről nem lehet minden állam gazdaságára általánosan érvényes szabályt alkotni.

A kutatók és technikusok azonban változatosan, sőt egyre növekvő érdeklődéssel kísérik ennek a sokoldalúan felhasználható, valóban szép szintetikus eljárásnak jelenét és jövőjét, mert már eddigi ismereteik alapján is tudják, hogy a vegyi ipar nyersanyaghiányának leküzdésére még sokféle lehetőséget rejt magában.

## Szintetikus kenőolajok gyártása a Fischer—Tropsch eljárással és más úton

Dr. FREUND MIHALY

Köztudomású, hogy a kenőolajfogyasztás igen csekély a motorhajtóanyagokhoz, a motor-tüzelőszerekhez képest a gépjárművek üzeménél. Normálisan nem több, mint a motorhajtóanyagok 3—5%-a. Mindazonáltal világos, hogy kenőanyag nélkül nincsen gépjármű, tehát ott, ahol az ásványolajból készült motortüzelőanyag pótlásáról kellett gondoskodni, ott felmerült a motorolajok kérdése is, — mint pl. a háború alatt Németországban. Ugyanaz a szempont teszi továbbá érdekessé a szintetikus kenő-

olajok problémáját, amely szükségessé tette, hogy ma jóformán az összes országok szintetikus benzinnel foglalkozzanak, t. i. a földben lévő ásványolajnyersanyagkészletek kimerülésének a veszélye.

A szintetikus kenőolajoknak azonban nemcsak az előállítása, hanem a minősége is fontos kérdés. T. i. a nagy kompresszióval, nagy fordulatszámmal működő motorok, főleg a repülőgépmotorok mind kényesebb igényeket támasztanak a kenőolajjal szemben. Bátran elmond-

hatjuk, hogy szintetikus kenőolajoknál a felsorolt szempontokból (aránylag kis togyasztás, megkövetelt különleges minőség, ásványolaj pótlása) a gazdaságossági tényező, a gyártás költségessége nem túl fontos, nem érdekes, ami viszont nem vonatkozik minden tekintetben a motortüzelőanyagokra.

A szintetikus kenőolajok gyártása másrészt tisztán kémiai szempontból is érdekelhet bennünket, mert bizonyos tekintetben fényt derít az ásványi kenőolajok szénhidrogénjeinek sokat vitatott szerkezetére, a kémiai összetétel és a minőség, ill. a kenőolajok tulajdonságainak összefüggésére.

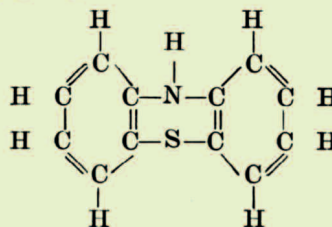
A Fischer—Tropsch—Orlov-eljárással kapcsolatban a háború alatt Németországban tekintélyes szintetikus kenőolajipar fejlődött ki, melynek a megszállott területeken, főképpen Franciaországban is voltak üzei. Kiindulási anyagul olefinek szolgáltak, melyeket a Fischer—Tropsch—Orlov-eljárással gyártott parafinból, vagy katalizátorparafinból, ill. gázolajból állítottak elő hőbontási eljárásokkal (krakkolással), vagy azokból az egyéb termékekből, melyek a szintézis folyamán keletkeznek.

T. i. különleges olefindús közvetlenül nyert szintetikus benzinpárlatok olefinjeit is felhasználják. Tudvalevően a középnyomáson, vagyis 10 atm.-nál végrehajtott szintézisnek volt egy olyan változata, mely főképpen folyékony olefineket, ill. általában olefindús termékeket adott, többszörös gázrecirkuláció és olyan CO:H<sub>2</sub> arány alkalmazásával, mely 1:1—1,2:1-nek felelt meg.

Az olefineket alumíniumklorid alkalmazásával polimerizálták és a késztermékeket megtisztítva, frakcionálták, finomították. A gyártás céljára különösen jól feleltek meg a Fischer—Tropsch-termékek, melyeknek tudvalevően összes szénhidrogénjei és így olefinjei is egyenesláncúak és amelyeknél a lánc végén van a kettős kötés. Az ásványolajtermékek hőbontási párlatai általában nem ilyen szerkezetűek és ezért nem feleltek meg, vagy pedig különleges előkezelést igényeltek.

Mivel ennél a kenőolajsintézisnél olefin a kiinduló anyag, abból következik az, hogy a kenőolajvégtermék is részben olefin-jellegű, vagyis tartalmaz még kettős kötéseket. Ennek megfelelően ezek az olajok eleinte nem is voltak állékonyak hővel, oxidációval szemben, de később sikerült a polimerizálás megfelelő vezetésével teljesen stabilis termékeket is előállítani, melyek repülőkenőolajnak is egészen jól megfelelnek. Ez a módszer abban állott, hogy a

nyersanyaghoz polimerizálás előtt 0,2—0,5% ként, vagy pedig fentiazint



adtak, mely eddig fel nem derített vegyfolyamatokat idéz elő a polimerizálásnál. Megjegyzendő, hogy a kénvegyületek az utókezelésnél maradéktalanul elávoztak e termékből, ami fontos is, mert újabb vizsgálataink kimutatták, milyen károsan befolyásolja a kéntartalom a kenőolajok állékonyosságát. E vegyületek tehát itt nem mint inhibitorok szerepeltek és nem polimerizálás előtt, hanem a kész kenőolajba adagolva, teljesen hatástalannak bizonyultak.

Motorkenőolajok céljára az ásványolajpárlatokból használt módon nyert elágazóancú olefinek nem voltak alkalmasak, mert ezeknek a kenőolajtermékeiknél a viszkozitási index és a stabilitás sem volt kielégítő.

Hogy a polimerizálás körülményeinek mily nagy a szerepe a szóbanforgó kenőolajsintézisnél, azt a következő példa mutatja. Ha tiszta Al<sub>2</sub>Cl<sub>6</sub>-ot használunk, akkor 100° C-nál 4° E viszkozitási és —14° C fagypontú olajat nyerünk, míg 2% Fe-tartalmú katalizátor ugyanilyen viszkozitású, de —35° C fagypontú terméket ad.

Ami az olefinek gyártását illeti, az I. G. Stettin-Pölitzen lévő telepén Fischer—Tropsch parafin krakkolásával, a Rhenania-Ossag gyárában különböző parafineket, a Ruhrchemie-nél Fischer—Tropsch gázolaj és izzasztott parafinolaj krakkolásával állították elő az olefineket a polimerizálás céljára.

Az alumíniumkloridos polimerizálás üzemi bevezetése után ugyanilyen vagy használt módon tiszta etilénből is gyártottak az I. G. telepei a háború alatt kenőolajokat 60 atm. nyomáson, 110—120° C hőfokon.

Az etilént erre a célra a különböző gyártelepeken vagy acetilén hidrogénezésével, vagy etán hőbontásával, vagy hőbontótelepek hulladékgázaiból, vagy pedig koksizolók gázából állították elő. Többnyire hengerohajféséseket gyártottak ilyen módon, melyeknek tulajdonságai végeredményben hasonlítottak az olefinek egyéb kenőolaj polimerizátumaihoz, amint az I. táblázatból látható.

1. táblázat

## Különböző gyártású, azonos viszkozitású motorolajok

	Magyar motorolaj		Pennsylvániai olaj		Polimerizált olefin	Polimerizált etilén	Alkilezett naftalin	Polialkilen glükolszármarék
	Kénsavas finomítvány	Szolvens finomítvány	Kénsavas finomítvány	Szolvens finomítvány	Fischer-Tropsch paraffinból (I. G. Stettin-Pölitzen)	(I. G. Lenna, Heydebreeck)	(Rheinpreussen-Homburg)	(„Ucon-olaj”)
V <sub>20</sub> E°	10,70	10,87	11,15	11,00	11,26	11,00	12,15	11,19
Fajsúly 20° C°	0,912	0,894	0,881	0,878	0,860	0,850	0,930	1,001
V. I.	+67	+94	+106	+110	+115	+115	+88	+140
Fagypont C°	-2	+5	+0	-18	-30	-30	-26	-29
Lobbp. C°	270	250	244	250	220	220	230	254
Conradson	0,68	0,59	0,94	0,35	0,21	0,15	0,54	<0,01



2. táblázat

Nyersanyag 280–320° C párlat, 20%-ra klórozva, naftalinhoz kapcsolva

	Ásványolaj-párlatból	Fischer-Tropsch párlatból (Kogasin)
Fajsúly 20° C . . .	0,960	0,920
V <sub>50</sub> ° E . . . . .	8,2	12,0
V. I. . . . .	-16	+91
Fagypon t° C . . .	+2	-25
Conradson . . . .	1,4	0,5

parafineket tartalmazó Fischer—Tropsch-párlatból készült termék fizikai tulajdonságaiban a jó ásványi kenőolajok mellé sorakozik és ezenkívül stabilitása is teljesen kielégítő. Összetétele tehát nagyjában megfelel az ásványi kenőolajoknak, ill. ezek gyűrűkből és oldallán-cokból összetevődő szénhidrogénmolekuláinak.

Ebből a szempontból is érdekese k a vizsgálatok, amelyeket e szintétikus olajtermékekkel végeztek a kémiai szerkezetre vonatkozóan. A motorolajat 0,05 Torr nyomásnál molekuláris desztillálóberendezéssel párlatokra bontották és szintétikus úton előállított alkilnaftalinnal hasonlították össze. Az eredményeket továbbá Raman-spektrumanalízissel is ellenőrizték.

Az az eredmény adódott, hogy az előpárlat 250–430° C-ig főképpen  $\beta$ -alkilnaftalíneket 6–12 szénatomos elágazatlan oldallánccokkal, a főpárlat 430–460° C között  $\beta$ -alkilnaftalíneket 16–18 szénatomos, elágazatlan oldallánccokkal, míg a 460° C fölött forró maradvány valószínűleg dinaftilszármazékokat és magas kondenzációs termékeket tartalmazott.

Az összes párlatokban kisebb mennyiségben  $\alpha$ -alkilnaftalínok és diszubsztituált alkilnaftalínok is foglaltattak. Érdekes, hogy az olaj alkotórészeinek több mint 50%-ában megtalálták a szintézisnél felhasznált eredeti 16–18 szénatomos egyenesláncú szénhidrogénmolekulát a naftalinhoz kapcsolva. Tehát bomlás csak aránylag kis mértékben következett be, a naftalin és parafin kapcsolódása a várt módon ment végbe.

Ha az 1. táblázatban vizsgáljuk ezen olaj tulajdonságait, egyéb származású olajokkal egybevetve, akkor láthatjuk, hogy az aromás magnak megfelelő nagyobb fajsúly és mély fagypon t, a parafinoldallánccokból kiadódó nagy viszkozitási indexszel párosul. Ebből látható, hogy szintétikus úton a különböző természetes ásványolajtípusok tulajdonságait tetszőlegesen lehet egyesíteni, párcsítani.

A technika azonban tovább megy és a nagy-kompressziójú, gyorsjáratú, túltöltött repülőgép-motorok olyan igényeket támasztanak a kenőanyaggal szemben, melyeket szénhidrogén-olajokkal semmiképpen sem lehet maradéktala-

nul teljesíteni. Sok kísérletezés, magasabb savak észtereknek és egyéb anyagoknak kipróbálása után előállították a polialkilén-glükol-származékokból álló, eddig legtökéletesebb motorolajokat, melyek a motorüzemnél iszap- és kokszképződést egyáltalán nem mutatnak.

Ezeknek tulajdonságai is az 1. táblázatban láthatók. A nagy fajsúly is jelzi, hogy itt már nem szénhidrogénolajok szerepelnek. Látjuk, hogy a viszkozitási index minden várakozáson felül nagy, a fagypon t, lobbanáspont mindenképpen kitűnő. Conradson-számuk gyakorlatilag nincsen ezen olajoknak és, amint említettük, ennek megfelelően a motorban kokszevlás nem is mutatkozik.

Tehát új irányban adva van a kutatás útja. Jobb kenőolajokat kell és lehet ma előállítani, mint amilyenek az ásványolajtermékek. A gép-konstruktőrök azonban mind nagyobb igényekkel állnak elő, de az bizonyos, hogy a gépek szerkezeti anyagával, a vassal egyenértékűen hőálló kenőanyagokat nem lehet majd sohasem előállítani.

Másrészt amikor a gépészek állandóan a kenőolajra háriák minden géphibának, minden üzemzavarnak az okát, akkor meg kell gondolniok, hogy a gépkonstrukció, a gépek szerkezeti anyaga is hibás lehet. Pl. a rossz dugattyú-gyűrűk nagy fogyasztást, végül elkocszosodást okozhatnak és emellett teljesen ugyanolyan jelenségek léphetnek fel mint a rossz hőállékony-ságú kenőolajok használatánál. Tehát ezen a téren is helye van a kísérleti munkának.

A gépkenés és ennek legfontosabb ága, a motorkenés problémáinak a megoldásánál, akár szintétikus olajok gyártásáról, akár minőség-javításról van szó, a gépkonstruktőrnek, az ásványolajtechnológusnak és a kenőtechnikus-nak együtt kell dolgoznia.

## I R O D A L O M :

1. Kaftanov: „Obscsaja chim. technológija toplival“ 713 o. (Moszkva, 1941).
2. Volkovics: „Obscsaja chimicseszkkájá technológija“, I. k. (Moszkva, 1941).
3. Freund: II. Congrès Mondial du Pétrole. (Paris, 1937). Magy. Mérn. és Ép. Egly. Közl. 71, 356 (1937).
3. Freund: „Az ásványolajipar legújabb gyártási módszerei.“ (Budapest, 1947.)
4. Ministry of Fuel: „Report on the Petro'eum and Synthetic Oil Industry in Germany.“ (London, 1947.)
5. Kölbl: Erdöl und Kohle, 1, 308 (1948).
6. Salusinszky: Magyar Kémikusok Lapja 5, 207 (1950.)
7. Kratzer, Green, Williams: Petroleum Refiner 25, Nr. 2 (1946).
8. CIOS Report, 30—XXXII—107.: „I. G. Farben-industrie A. G. Works, Leuna.“ (London, 1945).
9. CIOS Report, 30—XXXII—96.: „Ruhrchemie A. G., Sterkrade-Holten.“ (London, 1945).
10. CIOS-Report, 30—XXIV—9.: „Synthetic Lubricating Oil Oil Plant, Rheinpreussen-Homburg.“ (1945).

„A szocialista versenyben minden perc drága és éppen ezért a sztahanovistáknak külön figyelmet kell fordítaniok a helyes időbeosztásra, munkahelyeik, munkaeszközeik rendbentartására.“ (Zsurávljev)

Rácz László

# Hatvanöt éve hunyt el Varga József akadémikus

## Bevezetés

Decemberben lesz hatvanöt éve, hogy elhunyt a magyar kémia és vegyipar világszerte ismert és elismert kiválósága, az oktató és iparszervező Varga József, a mai BME és a Pannon Egyetem egykori tanszékvezető professzora, akadémikus, a „Varga-effektus” felfedezője, a Varga-féle hidrokrakkelljárás névadója, volt miniszter és politikus. Első generációs értelmiségiként nagy magasságokba emelkedett, életében és halála után is köztiszteletet élvezett. Három kutatóintézet (NEVIKI–1949, NAKI–1951 és MÁFKI–1952) szervezőjeként tartják számon. A Magyar Kémikusok Egyesületének elnökségi tagja is volt. Munkásságát 1945 előtt és után is a korok jelentős kitüntetésekkel ismerték el. Az MKE 1957-ben posztumusz Wartha Vince-émlékéremet adományozott számára. Iskolát teremtett, több tanítványa, közeli munkatársa kiemelkedő pályát futott be; valamennyien tisztelettel emlékeztek egykori professzorukra, főnökükre. Emlékét ma mellszobrok őrzik korábbi egyetemi munkássága helyszínein és olajipari létesítményekben. Emellett számos megemlékezés is elérhető a „szeretve tisztelt” Varga professzorról, amelyek között a legátfogóbb Móra László „Varga József élete és munkássága” című, 1969-ben a BME-n megjelent 236 oldalas, jól dokumentált monográfiája [1].

## Tanulmányai és tudományos pályájának első szakasza

A budai II. kerületi Állami Főreáliskolában (gimnáziumban) (1920-tól Toldy Ferenc gimnázium) tanult. Kémiából végig jeles osztályzatot érdemelt ki. Érdeklődési köre kitágult. Önképzőkörben dolgozott, ami hozzájárult előadókészsége, beszédmodora, kiejtése és egész fellépése fejlesztéséhez. 1908-ban érettségizett; az 1904-ben új, neoreneszánsz CH épülettel gazdagodott Műegyetemen 1912 júniusában végzett mint vegyész-mérnök. Kimagasló szakdolgozata nyomán Szarvasy Imre professor meghívására az Elektrokémiai Tanszéken kapcsolódott be az erdélyi (sármási) földgáz vegyipari célú hasznosítását célzó állami finanszírozású kutatásokba. Kutatásai eredményeként 1916-ban műszaki doktori címet kapott, amit adjunktusi kinevezés és az erdélyi kihelyezett kísérletek követtek. Az ígéretes kísérleteket a háború következményei szakítják meg. 1918-ban Varga József visszatért a Műegyetem Elektrokémiai Tanszékére, 1919-ben magántanári képesítésért folyamodott, amit az egyhangú műegyetemi támogatás után az illetékes minisztérium 1920 decemberében megadott. 1921 májusában megnősült, feleségével 1921 júniusában Magyarásrosra mentek, ahol – államközi megállapodás alapján – Varga a korábbi erdélyi metánbontásos kísérleteket folytatta. 1922-ben tértek vissza Budapestre.

1923 decemberében négy pályázó közül – sikeres kutatásai és jó előadókészsége miatt – Varga Józsefet (32 éves korában) nevezték ki a Pfeifer Ignác lemondása miatt megüresedett Kémiai Technológia Tanszék vezetői tisztségének betöltésére, és egyben nyilvános rendes tanárnak. Pfeifer tízéves tanszékvezetése után Varga lett a Wartha Vince által 1870-ben alapított tanszék harmadik első embere, egészen 1956 végén bekövetkezett haláláig, 33 éven át.

A tanszéki kutatásokban, az állami elvárásoknak megfelelően – a korábbi forrásaitól megfosztott ország – nyersanyagellátásának segítését tekintette vezérlő elvnek. Tanszékvezetőként kuta-



Varga József szobra a Magyar Olajipari Múzeumban

(<http://archive.vn/bUcfl#selection-1021.0-1021.4>)

tásaiban először (1924-ben) a hazai (gánti és halimbai) bauxitok cementgyártásban történő hasznosítási lehetőségét vizsgálta a bauxitkivitel megakadályozására, és eljárást dolgozott ki munkatársaival bauxitcement előállítására. Néhány évvel később minisztériumi támogatással német gyártású nagy nyomású autoklávokat szerzett be, amelyeken szénccseppfolyósítási kísérleteket kezdett olajtermékek előállítására. Varga rájött arra is, hogy a kén és a kéntermékek nem mérgezik a szén és termékei hidrogénezésekor használt katalizátort, sőt ellenkezőleg; a kén mesterséges bevitele segíti a hidrogénezést (ez a „Varga-effektus”). „Eljárás széntartalmú anyagok nemesítésére” tárgyú szabadalmát 1930-ban nyújtotta be, amely azután öt másik országban (köztük Németországban és Angliában) is védettséget nyert [1]. 1932-ben az MTA levelező tagjává választotta a „magas nyomáson lefolyó hidrogénezésekkel” kapcsolatos eredményeiért.

A műolaj gyártásához a „Gömbös-kormány dr. Varga József szabadalmi ismeretében 1933-ban – a Magyar Ammóniagyár és a Magyar Mútrágyagyár egyesítésével létrehozott 100%-os állami érdekeltségű –” közös néven Magyar Nitrogénművek Rt.-t (1937-től Péti Nitrogén Mútrágyagyár Rt.) „felkérte egy kísérleti hidrogénező üzem felállítására”. A kísérleti üzemet dr. Varga József találmányai, üzemelési elképzelései és Szigeth László (1907–1975) gépészmérnök tervei alapján építették. „1934. december 8-án helyezték üzembe és 1935. januártól napi 10 tonna kátrányolajat gázfázisban hidrogéneztek...” Az alapanyagból (dorogi barnaszén-kátrányolaj és az Óbudai Gázgyár kátrányolaja) 60–65%-os üzemanyag-kihozatalt értek el. A kiváló műszaki eredmények mellett az üzem pénzügyileg veszteséges volt. Ennek ellenére, az olajhiány miatt, a magyar kormány a nagyüzemi műolajgyártás mellett döntött: „az Iparügyi Minisztérium VIII. gyáripari szakosztálya 1935 végén létrehozta a 80%-ban állami és 20%-ban magán – Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. – érdekeltségű Magyar Hydrobenzin Részvénytársaságot” [2]. 1937-ben a Papp Simon geológus és akadémikus által kijelölt fúróponton megindult csonka-Magyarország területén, Budafapusztán, majd rövidesen Bükközéken is a kőolaj- és gáztermelés, így 1939-ben az ország önellátóvá vált, majd 1940-től exportált is kőolajat. Ezért a további műolajgyártás szükség-

telenné vált. 1940 októberében kihirdették a Hydrobenzin Rt. Péti Nitrogén Műtrágyagyárba történő beolvadását [2].

### Politikusi pályája (1939–1944)

Varga professzor életében új szakasz kezdődött, amikor korábbi egyetemi professzortársa és rektora, gróf Teleki Pál miniszterelnök 1939-ben iparügyi miniszternek hívja; amit Varga iparügyi államtitkári „betanulás” után, egyetemi katedrájának meghagyása mellett júliustól vállalt el. 1939 októberétől a kereskedelem- és közlekedésügyi tárca megbízott minisztere is. E pozíciókat a későbbi Bárdossy- és Kállay-kormányokban is betöltötte 1943 márciusáig, amikor – a Szovjetunió elleni hadba lépés miatti véleménykülönbség miatt – két miniszter társával együtt lemondott kormányzati tisztségeiről. Közben az 1939. májusi választásokon több tanártársával együtt országgyűlési képviselő is lett (a gróf Teleki kezdeményezésére 1939-ben alakult kormánypárt, a Magyar Élet Pártja delegálásában és Szeged képviselőjeként), e pozícióját 1944-ig töltötte be. Közéleti tisztségviselőként is azt mondta, hogy nem politizál, mérnökember létére csak mérnökpolitikát folytat, a „mérnökpolitikának pedig alfája és ómegája a beruházás”. Továbbá „a magyarságnak és a magyar nemzetnek legbiztosabb politikája az, ha keményen dolgozik” [1].

Miniszterként jelentős összegekkel támogatta a hazai egyetemeiket, amit a nagyobb cégek is követtek. Iparügyi miniszterségével összekapcsolható a MAORT kezelésében levő lispei kőolajmezők (Budafapuszta) feltárása, az Almásfüzitői Timföldgyár építése, az ajkai hőerőmű és a péti nitrogénművek bővítése. Segítségével – a Magyar–Amerikai Olajipari Rt. (MAORT) üzemeinek kincstári használatba vételével – elkerülték, hogy a németek vonják irányításuk alá azokat – hasonlóan a Németországgal hadban álló országok polgárainak tulajdonában álló cégekhez –, és velük együtt a magyar kőolajbányászatot. Közlekedésügyi ténykedésének példái egy 1942. évi beszámolója alapján: Székelyföld vasúti hálózatának kiépülése, több mint 2000 km községi bekötőtűt létrehozása (ami többszöröse a korábbi időszak adatának), dunai és tiszai hidak megújítása, a jobb oldali közlekedésre történő áttérés megvalósítása (1941), szállodaépítés a belföldi turizmus fejlesztésére és a néprádió-akció.

Vegyész-tudósi munkásságát 1942-ben Corvin-koszorúval ismerték el (további elhunyt három Corvin-koszorús vegyészünk ’Sigmund Elek és Zemplén Géza, 1930, Szent-Györgyi Albert, 1937, továbbá Corvin-láncosaink Oláh György, 2001 és Sir George Radda, 2018). Ugyanebben az évben a közlekedés fejlesztésért a Magyar Érdemrend Nagykeresztjét kapta meg. Számos más, köztük külföldi elismerésben is részesült [1].

### Ismét főfoglalkozású rendes egyetemi tanár

Miniszteri lemondása után visszatért műegyetemi tanszékére. A német bevonulás után a front átvonulásáig orvos barátai segítségével egy budai szanatóriumban álneven húzódott meg, így kerülhetett el a németországi kitelepítést [1].

A háborús események után Varga professzor munkatársaival nagy energiával újjászervezte az oktatást és a kutatómunkát. 1946 végén az MTA rendes tagjává választották. Az egyetemről külön megbízásokat is kapott. Hathatósan támogatta korábbi adjunktusát, Polinszky Károlyt a kihelyezett veszprémi Nehézvegyipari Kar (1949) és a Veszprémi Vegyipari Egyetem (VVE, 1951) megalkotásában. Ezzel összefüggésben a műegyetemi szerves kémiai technológia oktatása fokozatosan átkerült Veszprémbe.

1950-ben a Kossuth-díj ezüst díszjelvényét kapta meg tudományos eredményeiért [1].

Lapunkban 1950-ben megjelent közleményében, amit most újra közléstesszünk, a Fischer–Tropsch-szintézis eredményeit, háború utáni helyzetét ismerteti, rámutat a vaskatalizátorok növekvő szerepére, a szintézis vegyianyag-termelésben betölthető szerepére (a motorhajtóanyag-gyártás mellett), és országonként eltérő gazdaságosságára. Ma jelentős arányú szénelapú motorhajtóanyag-gyártás Dél-Afrikában folyik, ahol a motorhajtóanyagok 20–30%-a szénelapú. A South African Coal, Oil and Gas Corporation (Sasol) 1955-ben kezdett gyártani szénből üzemyanyagokat és vegyi termékeket a Lurgi fixágyas szén-gázosító eljárásának és az M. W. Kellogg fluidágyas Fischer–Tropsch-szintézisének alkalmazásával [3].

1951-ben kinevezték az újonnan létrehozott Nagynyomású Kísérleti Intézet élére is. 1952-ben elvállalta a VVE Szén- és Ásványolajtechnológia Tanszék vezetését is, külön díjazás nélkül. Ugyanabban az évben a szerves kémia terén elért eredményeiért a Kossuth-díj arany fokozatát is megkapta. 1954-ben a Hazafias Népfront Országos Elnökségében vállalt tagságot. Emellett a Szocialista Munkáért Érdeméremet (1953) és a Munka Érdemrendet (1956) is megkapta.

Műegyetemi és NAKI-s tevékenységének kiemelkedő eredménye a Varga-féle középnyomású hidrokrakkjeljárás kifejlesztése. „A Varga-eljárás lényege az, hogy a krakkolandó alapanyagot először hidrogénben dús oldószerben feloldják, majd vasoxidkatalizátor és szabad kéntartalmú vegyületek hozzáadásával, hidrogéntartalmú gáz jelenlétében, 80–100 bar nyomáson, 400–430°C-on hidrokrakkolják, úgy, hogy az alapanyag jelentős része (több mint 70%) kisebb molekulásulú, a kőolaj-feldolgozás szempontjából értékes, közbelső terméké alakul át” [4]. A NAKI péti kísérleti telepén a nagy aszfalten- és kéntartalmú nagylengyeli kőolajból 60–70 atm nyomás melletti hidrogénezéssel közel 70%-os motorhajtóanyag-kihozatalt értek el. A böhleni e célra átalakított, 12 tonna per óra kapacitású, középnyomáson működő DHD (Druck Hydrierung Dehidrierung) egységben 1956 végén nagylengyeli kőolajjal és böhleni svél-kátránnyal lefolytatott nagyüzemi kísérletek megerősítették a NAKI-s kísérleti eredményeket; itt még nagyobb hozamokat mértek [1].

Varga József professzor minderről már csak betegágyán értesülhetett. 1956. december végén rákbetegségben elhunyt [4], a budapesti Farkasréti temetőben egyik tanszékvezető elődje, Zemplén Géza mellé és Kodály Zoltán közelében temették el [1].

### Varga József örökségéről

Munkásságát a több mint száz – önálló, vagy társszerzőkkel írt – közlemény, 25 feletti egyetemi jegyzet és tankönyv, valamint 9 szabadalom jelzi [1].

Rabó Gyulával, Zalai Andrással és Steingaszner Pállal közös szabadalmuk az „Eljárás aszfalttartalmú nyersolajok és egyéb aszfalttartalmú, hidrogénben szegény anyagok feldolgozására motorhajtó anyagokká” 1956-ban nyert védettséget. A Varga-féle hidrokrakkjeljárás szabadalma („Eljárás aszfalttartalmú kőolajok, olajpárlási maradékok és egyéb szénhidrogéntartalmú, aszfaltdús párlási maradékok hidrogénező lebontására motorhajtóanyagokká”), amelynek kérelmét Rabó Gyulával, Steingaszner Pállal, Székely Andrással és Zalai Andrással közösen nyújtottak be, 1958-ban kapott itthon és további 25 országban szabadalmi védelmet [1, 4].

A Varga-féle hidrokrakkjeljárás hasznosítására 1959-ben a bu-

dapesti Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT) és a keletnémet VVB Mineralöle Halle/Saale „Magyar–Német Varga Tanulmányi Társaság”-ot alakított, amely Böhlenben, 1960-ban egy második nagyüzemi kísérletben is igazolta az eljárás eredményességét (42 ezer tonna szovjet benzinmentes kőolaj feldolgozásakor). Ullmann, W. professzor, a Böhleni Kombinát vezérigazgatójának javaslata alapján – hálás megemlékezéssel a feltalálóra – nevezték el az eljárást „Varga-eljárás”-nak (Varga-Verfahren). A Varga-féle hidrokrakkelljárás tényleges eredményei más ismert eljárások (H-Oil, HDS) irodalomban közölt mutatóinál is kedvezőbbnek mutatkoztak. Ezután kidolgozták egy évi  $2 \times 500$  ezer tonna kapacitású üzem típustervét és elkészítették modelljét. A tényleges megépülés elmaradt, amiben közrejátszhatott az itthoni nagylengyeli olajmező elvizesedése és a kitermelés csökkenése, valamint az „olcsó” üzemanyag gyártását lehetővé tevő szovjet romaskinói olaj behozatala a térségbe [4]. A Magyar–Német Varga Tanulmányi Társaság 1975. május végén szűnt meg [8].

„A Varga-eljárás soha, sehol nem valósult meg folyamatosan működő, ipari termelőegységként. Úgy látszik, egy új technológia bevezetéséhez nem elegendő annak kidolgozása és nagyüzemi kipróbálása, a tervek és a makett elkészítése, valami más is kell hozzá.” Magyarországon sajnos a méretnöveléshez értő vegyészmérnökök nem voltak. „A műszaki történelem érdekessége, hogy a második világháború után közreadott” ... hírszerzői „jelentésekből kiderült, hogy az akkor működő nagynyomású szeszes kátrányolaj-hidrogénező üzemekben is vas-szulfid katalizátor kialakításával folyt a motorhajtóanyagok előállítás. A Varga-eljárás lényegének megismerése alapján a modern maradékfeldolgozó hidrokrakkoló eljárások mindegyike részben vagy egészben az ismertetett szempontok alapján működik, a mai kor műszaki-technikai megoldásainak alkalmazása mellett az akkor elért termékösszetétel-hozamoknak megfelelően. Sok újszerű megoldásával azonban rengeteg hasznos gondolatot ébresztett a témával foglalkozó, a mai technikai lehetőségeket kihasználó kutatókban. Így elmondhatjuk, hogy a kísérletsorozat nem volt

hiábavaló és a kőolaj-feldolgozóiparral foglalkozó szakirodalom mindig számon fogja tartani” [4].

Károlyi József (a NAKI Varga professzort követő igazgatója) visszaemlékezése szerint Varga professzor „környezetében a róla Varga-szellemnek elnevezett mentalitást valósította meg. Megtámasztottuk tőle a tudás megkövetelését és elismerését, az egymás elfogadását és támogatását, de a fegyelmezett, kitarító, pontos munkát is. Hirdette, hogy a kémiai technológia a megvalósítás tudomány, iparágak irányítója, mely a mindenkori nyersanyagok optimális feldolgozására törekszik” [4].

Emlékét tisztelettel őrizzük.



**Köszönetnyilvánítás:** a szerző köszöni a kézirat átnézését és a korrekciókat, kiegészítéseket Hancsók Jenőnek, Mizsey Péternek, Németh Lászlónak, Pátzay Györgynek és Próder Istvánnak.

#### IRODALOM

- [1] Móra László: Varga József élete és munkássága. BME, Budapest, 1969. <https://repositorium.omikk.bme.hu/handle/10890/13387>
- [2] Adányi Béla, Németh András (Domokos Gyula kéziratának felhasználásával): A magyar kőolajfeldolgozóipar története az államosításig, kézirat, OKGT-DKV, 1968.
- [3] Dry, M.E. & Erasmus, H.B.dew.: Update of the sasol synfuels process. Ann. Rev. Energy (1987) 12, 1:21. <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.12.110187.000245>
- [4] Károlyi József: In memoriam Varga-eljárás. Magyar Kémikusok Lapja (2001) 1–2, 29.

Ezzel az írással lapunk 75. éves jubileumát felidéző sorozatunk lezárult. Sok olvasói megnyilatkozás alapján mondhatom, hogy nagyon sikeres sorozat fejeződött be. Jó volt visszatekinteni múltunk egy-egy nevesebb eseményére, személyiségére, megidézni a közelmúltunkat. Ezúton is szeretnék köszönetet mondani a sorozat szerkesztőjének, Liptay Györgynek, aki három ciklusban is egyesületünk alelnöke volt. Reméljük, hasonló sikeres elgondolások megvalósításával sikerül olvasóink elismerését a jövőben is kivívjunk.

**Kiss Tamás**  
felelős szerkesztő

Sebő Péter

# Befejezetlen történet



**T**udom, hogy sokan mások is leírták már egy-egy díj kapcsán: amikor megtudtam, hogy megkaptam, nem is akartam elhinni. Amikor egy délelőtt Kroó Norbert professzor mutatkozott be a telefonban, és elmondta, hogy az idei évben én leszek a Rátz Tanár Úr Életműdíj egyik díjazottja, akkor nagyon furcsa hangulat uralkodott el rajtam, ami az öröm és csodálkozás érzése volt. Akkor és most is úgy gondolom, hogy ez

a díj nem is az enyém teljesen, hanem azé a közösségé és azoké az embereké, akik lehetővé tették, hogy olyan eredményeket érjek el, amelyek alapján megkaphattam. Nemcsak azokat illeti köszönet, akik a díjra felterjesztettek, hanem mindenkit, akinek a támogatása, példája vagy mindennapi közreműködése segítette azt a munkát, amit pedagógusként eddig végeztem. A diákjaim kíváncsisága, lelkesedése, akaratereje, kollégáim segítsége, családom támogatása, sok-sok volt tanárom elkötelezettsége, emberi példája mind-mind szükséges volt ahhoz, hogy pedagógusként sikereket érhessek el. S ekkor még olvasmányélményeim nem is említettem. Csak remélem, hogy én is aktívan hozzájárulhattam sokak sikereihez, s pályám hátralévő részében is így lesz majd.

Nagyon nagy megtiszteltetésnek tekintem, hogy méltónak találtak arra a díjra, amit előttem nagyon sok kiváló pedagógus megkapott már szerte az országban és itt a jelenlegi iskolámban, az Apáczai Gimnáziumban is. Külön szerencsémnek gondolom,

■ A szerző 2020-ban Rátz Tanár Úr Életműdíjat kapott. „Befejezetlen történetét” a szerkesztőség felkérésére írta meg.



hogy közülük hárommal együtt is dolgozhattam. Mindig csodál-  
tam őket. Borhidi Livia nénit azért is, hogy még 80 évesen is mo-  
solyogva tudott szakkört tartani a diákoknak, és osztályfőnök-  
helyettesként nem hagyott volna ki egy kirándulást sem a gyere-  
kekkel. Zsigri tanár urat is, aki elég, ha megjelenik a folyosón,  
már azzal is mosolyt csal a diákok szemébe, és nem utolsósorban  
Villányi Attila töretlen kitartását és lelkesedését csodálom, aki  
még a századik megoldott feladat után is ugyanolyan hévvel tud  
befogni a százegyedikbe. Azt hiszem fel kell nőnöm a feladat-  
hoz, ha méltó követőjük akarok lenni.

Ha azokról szeretnék szólni, akik idáig eljuttattak, mindenek-  
előtt nagyapámmal kellett volna kezdenem. Azt, hogy hogyan és  
mikor döntöttem el, hogy pedagógus leszek nem tudnám pontos-  
an felidézni. Valahogy mindig benne volt a levegőben ennek a  
lehetősége, de határozott ígert végül csak akkor mondtam a pá-  
lyára, amikor már benne voltam. Ekkor láttam be, hogy mennyire  
igaza volt nagyapámnak, amikor arról beszélt, hogy tanárnak  
lenni nagyon jó és nagyon felelősségteljes is, hiszen a jövő a ta-  
nárok kezében van. Ha a fiatalok közt dolgozik az ember, akkor  
maga is fiatal maradhat. Úgy tartotta, hogy tanárként örökre  
megőrizheti szellemi frissességét és kíváncsiságát, s még az sem  
baj, ha nem tud mindenre válaszolni, hiszen a tudományban is  
számtalan nyitott kérdés van, és mindent még egy tanár sem  
tudhat. Az azóta eltelt időben, hogy nagyapámtól ezeket hallot-  
tam, még inkább belátom, mennyire igaza volt. Ma még egy  
szaktudományban sem ismerhetünk tanárként mindent, ami a  
köznapi életet működteti, ami a mindennapokban jelen van, ami-  
ről diákjaink kérdést tehetnek fel.

A természettudományok iránti érdeklődésem is gyerekkor-  
omra vezethető vissza. Számomra természetes volt, hogy a min-  
dennapi társalgás részét képezi a gőzgép működése, a bolygó-  
mozgás törvényszerűségei vagy az elektrolízis kémiája. Nagy-  
apámmal gyakran kirándultunk a közeli erdőbe is, ahol evidens  
volt, hogy ismerjük azokat a növényeket és állatokat, amelyek kö-  
rülvesznek bennünket. Kijártunk nagyapámék kertjébe, ahol az  
ültetett növények szaporítása, virágja, táplálkozása, a trágyázás,  
a fotoszintézis éppúgy része volt a beszélgetésnek, mint például  
az, hogy mennyit locsoljuk őket.

A kémia iránti elkötelezettségem is erre a korai időszakra te-  
hető, középiskolát is ennek megfelelően választottam, így kerül-

tem a kazincbarcikai vegyipari szakközépiskolába. Nagyapám  
személyes hatásán túl ebben még a genetikának is szerepe lehet.  
Ha időm engedi, akkor családtörténet kutatással is foglalkozom.  
Most, hogy pár hónapja elérhető az interneten az egykori dél-  
stájerországi anyakönyvi források, az egyik legnagyobb „felfede-  
zés” számomra, hogy megtudtam: nagyapám nagyapja a Mo-  
narchia egyik legkorábbi vegyi üzemében, a mai Szlovénia terü-  
letén található hrastniki völgyben működő szervesetlen vegyipari  
gyárban dolgozott vegyészként. Gondolom, ezek után nem meg-  
lepő, hogy a gyerekeim is örökölhették ezt az érdeklődést, bár le-  
het, hogy ebben a feleségemnek is volt némi szerepe, hiszen ő is  
kémia szakos tanár (s a kertünk tervezője is egyben, ahol végre  
én lehetek a főkertész).

Egyik kedves tanítványom a napokban arról beszélt, hogy el  
sem tudna képzelni más szerepben, mint úgy, hogy a kémiát ta-  
nítom. Először nem értettem miért mondja, hiszen annyi minden  
érdekes van a világban a kémián kívül is, és én is számtalan  
egyéb dolog iránt érdeklődöm. Végül rá kellett jönnöm, hogy  
amit mond, az egyik legnagyobb dicséret, hiszen a tanári hite-  
lességemet erősíti meg. Ha visszagondolok a középiskolai ké-  
miatanáromra, Ivády Miklósról, aki az osztályfőnököm is volt, ak-  
kor az jut róla eszembe, hogy könnyedén és magabiztosan tudott  
a tananyag bármely részletéről beszélni, magyarázni. Őt mi sem  
tudtuk akkor elképzelni más szerepben.

A középiskolai évek sok szempontból meghatározónak bizo-  
nyultak életemben, s tanárként azt gondolom, hogy nincs ez  
másként a mai diákoknál sem. Nagy szerencsém, hogy Hegedűs  
Mária költő személyében olyan magyartanárom volt, aki annak  
ellenére nem adta fel, hogy az osztályunkban irodalmat és filo-  
zófiát tanítson, hogy erre nem nagyon volt érdeklődés bennünk.  
Az órák nagy része, már amire visszaemlékszem, s nyilván ez a  
legfontosabb, a nyílt és szabad légkörű beszélgetésekkel telt, ahol  
mi lelkesen magyaráztuk neki arról, hogy mennyire nincs szük-  
ségünk az irodalomra vagy a művészetekre. Mivel ő volt a könyv-  
táros is az iskolában, ezek a beszélgetések sokszor délután is fol-  
yatatódtak a könyvtárban pár diákkal. Ha mi arról beszélünk,  
hogy a festészetnek semmi értelme a fényképezés mellett, akkor  
megmutatta nekünk Caspar David Friederich képeit, amikor azt  
mondtuk, hogy ki nem állhatjuk a költészetet, mert az csak mel-  
lébeszélés, elővette Jorge Louis Borges verseit, és arra kért min-  
ket, írjunk mi is hasonlókat, az se baj, ha nem tarjuk értelmes-  
nek. Aztán megmutatta, hogy abból, amit írtunk, ő mit olvas ki,  
és el kellett ismernünk, hogy igen, ez benne van. Ma is úgy vé-  
lem, ez fordítva is igaz, meg lehet találni azokat a pontokat a ter-  
mészettudományokban is, amelyek az erre kevésbé fogékony diá-  
kokban is felkelthetik az érdeklődést és megmutathatják szá-  
munkra nem csak a természet szépségét, hanem azt is, hogy a  
természettudományos tudás olyan része a világnak, amiből kár





lenne kimaradni (mondjuk azért, mert valaki nem fogékony a matematikára). Persze lehet, hogy túl idealista vagyok.

Mivel az iskolánk gyakorlóiskola, a tanárjelöltek gyakorlatvezetése is a munkánk része. Nagyon fontosnak gondolom, hogy ők is lássák, hogy ha tisztában vannak azzal a tananyaggal, amit tanítani szeretnének, ha értik azt a nyelvet, amit a kémia tudomány beszél, akkor nem kell mereven ragaszkodniuk ahhoz a vázlatához, amit az órára készítettek, nem kell folyton a papírjukba nézve kényszerítően pontosan tartani egy logikai sémát, mivel sem a tananyag, sem maga tudás nem ilyen. Az ismeretek olyan tudáshálót alkotnak, amelynek elemei keresztül-kasul, számtalan ponton összefüggenek egymással, s ha tisztába vagyunk ezzel az ismerethálóval (nemcsak azzal a részével, amit tanítunk, hanem azért egy kicsivel többel is), akkor a tanóra menetében is könnyedén és szabadon bonthatjuk ki a fogalmakat, akár humort is megengedve magunknak. Azt gondolom, ez az egyik legfontosabb, amit egy fiatal tanárjelöltnek is meg kell tanulnia.

Nádasi Mária tanárnőtől már érett fejvel is sokat tanultam a pedagógushivatásról, például arról, hogy ha elveszik belőlünk a lelkesedés, akkor vele együtt a jó szándék és is elveszik, s így könnyen átkerülhetünk a pedagógia sötét oldalára, ahol észrevétlenül is a tanulók fejlődésének akadályává (vagy rosszabbá) válhatunk. Ezt nagyon szeretném elkerülni. Nagyon sokat tanultam tőle a szakma szeretetéről is, de leginkább a nyílt oktatásba vetett hitét csodáltam. A nyílt oktatás lényege, hogy a tanuló maga választja ki, mit szeretne tanulni, hogy miben szeretne elmélyülni, akár a tantervi tananyagtól függetlenül (vagy ahelyett). Ez persze a tanuló részéről nagy önismeretet igényel arról, hogy mire lehet képes, hogy mibe hajlandó energiát fektetni a siker valós reményében. Az önismeret persze nem valami előre adott képesség vagy tudás, ami már megvan a döntések előtt, hanem épp ebben a folyamatban születik meg. Igen, ez járhat kudarcokkal, de ez sem olyan nagy baj, ha képesség válik a korrekcióra. Volt tanítványom, aki a kudarcok hatására találta meg azt a területet, amiben mégis sikeres tudott lenni. Járhat persze nagyon sok iskolán kívüli sikerrel is, hiszen ma a tudományos kutatás lehetősége is nyitva áll a diákok előtt, ahol nem a tankönyvi tananyag felmondására van már szükség. Bevallom, volt olyan kiváló képességű diákom is, aki bár a nemzetközi tanulmányi versenyeken többször is eredményes tudott lenni, de még az érettségi előtt is igen bizonytalan volt abban, hogy milyen színű a réz(I)-oxid, a réz(II)-oxid vagy a réz(II)-hidroxid, holott ennek ismerete a konvencionális kémia tudás olyan eleme, amelyről szinte elképzelhetetlen,



hogy egy kiváló tanuló ne tudja. De nem tudta, nem is lett 90% feletti emelt érettségije, mégis ma a világ egyik legkiválóbb egyetemén tanulhat.

A tanári hivatás egyik nagy kihívása az érdeklődés felkeltése és fenntartása. Igaz ez még olyan csoportokban is, amelyek tagjai természettudományi, biológia vagy matematika-fizika tagozatra járnak az iskolánkban. Nádasi Mária tanárnő volt az, aki kimondta, amit ösztönösen mindig is tudtam, hogy az egyik legfontosabb feladatunk tanárként az egyéni tanulási utak támogatása. Hogy mindenki számára lehetővé tegyük, hogy érdeklődésének, ismereteinek megfelelően tanulhasson, fejlődhesen, akkor is, ha hiányosságai vannak, és akkor is, ha már mindent tud abból, amit a tanterv előír.

Hosszasan sorolhatnám még azokat a hatásokat, amelyekről azt gondolom, hogy meghatározó élményeket jelentettek számomra, Sárík Tibor kémiászakmódszertan-óráit, Riedel Miklós precíz fizika-kémia-előadásait semmiképpen sem szeretném kihagyni, ahogyan Csákváry Béla oldott hangulatú, de tartalmában elmélyedt szerves kémia-óráit sem, amely a szerb népzenevel is összefért. A hétvégén egy diákcsoporttal a Szent György-hegyen jártunk. Már lefelé jöttünk, amikor egy harmincéves emlék jutott az eszembe arról, hogy egy keszthelyi egyetemi terepgyakorlaton Almádi László valódi elragadtatással beszélt a magas borsóról. S akkor ismét ott volt előttünk a növény, amit azóta sem láttam. De ideje a jövőbe tekinteni, hiszen szeptembertől jönnek az új diákok is, osztályfőnökként biológia és természettudományi tagozatosokat is taníthatok majd, remélem, velük ismét eljövünk majd a Szent György-hegyre ... (igen, érzem, egy kicsit befejezetlen ez a történet, de a pályámnak sem tartok még a végén, remélem a folytatás még érdekesebb lesz).



# Karácsonyi útikalauz a Föld nevű bolygóhoz

**A** Magyar Kémikusok Lapjában mára már hagyománnyá vált, hogy ismertetőt közlünk a brit Royal Institution minden év karácsonyán megrendezett, tudománynpszerűsítő előadásairól, amelyeket Michael Faraday (1791–1867) fizikus indított el 1825-ben. A majd kétszáz év alatt eddig egyetlen év volt, amikor – a második világháború miatt – a rendezvényt biztonsági okokból nem lehetett megszervezni. A 2020-as járványéven nem lett volna tanácsos sok embert egy viszonylag szűk stúdióba összehúfolni, ezért soha korábban nem alkalmazott, elektronikus módszerrel tartották az előadást. A három előadó szokás szerint a Royal Institution termében volt, de a közönség soraiba kisorsolt középiskolás diákok kétoldalú videókapcsolaton keresztül vehettek részt az előadásokon, ahol rendszeresen aktív szerepet is kaptak.

A karácsonyi előadás már több évtizede három egyórás részből áll, amelyeket a brit közszolgálati televízió mutat be először, majd ingyen megtekinthetővé teszik őket az interneten (<https://www.rigb.org/christmas-lectures/watch/2020/planet-earth-a-users-guide>). A 2020-as esemény olyan szempontból kivételes volt, hogy nem egyetlen tudós tartotta, hanem három neves ismeretterjesztő szakember osztozott a három estén. A fő téma az volt, hogy a Föld hatalmas kozmikus utazást tesz ugyan minden rajta lakó élőlénnel együtt, de ezzel együtt sokféle rendszer együttműködése révén lehetővé is teszi, hogy a rajta utazók túléljék ezt a kalandot: megfelelő hőmérsékletet tart fenn, mindenkit tápanyag-

gal, oxigénnel és vízzel lát el, gondoskodik a hulladékok újrahasznosításáról és még a kozmikus viharoktól is megvéd.

Az első előadásban (Földmotor) Chris Jackson geológus azt mutatta be, hogy a Földön fellelhető legrégebb kövek és kőületek hogyan árulkodnak az éghajlat bizony meglehetősen nagy változásairól. A vulkánok hálózatának működése jelentősen befolyásolja a levegő szén-dioxid-koncentrációját, de itt is megvan a természetes szabályozó rendszer. Egy évszázada kezdődött el, hogy a szabályozó rendszeren kívüli, emberi hatás is jelentősen befolyásolja a légköri szén-dioxid mennyiségét. Az előadó a kamerák előtt megismételte a Royal Institutionban dolgozó ír fizikus, John Tyndall (1820–1893) nevezetes kísérletét, amely a szén-dioxid üvegházhatását bizonyítja; a végén pedig a globális felmelegedés jelenlegi állását vonószerűen is meg lehetett hallgatni. Chris Jackson (<https://www.imperial.ac.uk/people/c.jackson>) jelenleg a londoni Imperial College professzora, Norvégiában töltött hosszú évek alatt tanulta meg jelekből olvasni az élettelen természet. Korábban Vulkánexpedíció címmel készített filmsorozatot egy nemzetközi tudóscsapatot vezetve; ez igen népszerű lett Angliában.

A második előadásban (Vízvilág) Helen Czerski fizikus-oceanográfus a Föld fűtés- és vízvezetékrendszerét vette górcső alá. Az óceánvízben lévő mozgások egyfajta természetes motorra állnak össze, amely hőt és tápanyagokat juttat egyik helyről a másikra.

Ez a rendszer fontos része a bolygón az életet fenntartó komplex mechanizmusnak, amelyhez az emberi élet majdnem minden egyes része szorosan kapcsolódik. Helen Czerski (<https://www.helenczerski.net/>) a robbanások fizikájából szerezte meg doktori fokozatát Cambridge-ben, jelenleg a University College Londonban tanít. Az utóbbi évtizedben a BBC számos ismeretterjesztő műsorának készítésében részt vett, járt antarktiszi kutatóúton is. A Wall Street Journalban ír rendszeres rovatot fizikai témákról.

A harmadik előadásban (Mi van a levegőben?) Tara Shine környezettudós mutatta azt be, hogy a Földön természetes folyamatokban hogyan keletkezik majdnem korlátlan mennyiségű oxigén, amely az összetett életjelenség egyik alapfeltétele. Megtudhattuk, mi is van a belélegzett levegőben és mitől számít nagyon veszélyesnek az, ha ez emberi tevékenységekből keletkező szén-dioxid fel-dúlja a korábban kialakult, kifinomult egyensúlyt. Tara Shine (<https://www.tarashine.com/>) számos nemzetközi szervezet, így például az ENSZ klímaszakértőjeként dolgozott már. 2010-ben Stephen Hawkinggal együtt vállalt szerepet a BBC „Szép új világ” című tudományos műsorában.

A karácsonyi előadás természetesen 2021-ben sem marad el: ekkor a főszereplő Jonathan Stafford Nguyen Van-Tam lesz majd, aki jelenleg Anglia országos főorvosának egyik helyettese. Szakterülete a járványügy, kutatásait nagyrészt az influenzával kapcsolatban végezte.

**Lente Gábor**





Krutsay Miklós

Magyar Imre Kórház, Patológiai Osztály, Ajka | miklos.krutsay@gmail.com

# A drezdai Frauenkirche

**D**rezda Németország egyik legnagyobb városa, az egykori Szászország fővárosa. Híres evangélikus templomát (Frauenkirche), a város jelképét 1726 és 1743 között Georg Bähr homokkőből építette a 11. századból származó és 1727-ben lebontott, gótikus Miaszonyunk-templom mellett. (A régi templom nevét átvitték az újra.) Orgonáját 1736-ban G. Silbermann készítette.

A II. világháború vége felé, 1945. február 13. és 15. között az angol-amerikai légierő több hullámban támadta a műemlékekben gazdag várost. A hadműveletet Arthur Harris légimarsall, a Bombázóparancsnokság brit vezetője szorgalmazta és szerezte meg hozzá W. Churchill miniszterelnök jóváhagyását. A nemzetközi joggal ellentétben az volt az álláspontja, hogy a nagyvárosok polgári lakosságának elpusztításával kell szétzilálni a hátrország működését és rontani a harcoló csapatok morálját. Máig sincs egyetértés abban, hogy kiváló stratégiának vagy háborús bűntettet elkövetett tömeggyilkosnak tekinthető-e. (Londonban szobrot emeltek tiszteletére.)

Mintegy 1300 nehézbombázó kb. 3800 tonna bombát dobott le Drezdára, főként az ipari célpontoktól mentes belvárosra. Ezeknek nagy része foszfortartalmú gyújtóbomba volt. Az épületek 60%-a megsemmisült. A belvárosban a hőmérséklet akár 1200 °C-ra emelkedhetett néhol, a tomboló „tűzvihar” szele az utcára kimenekülőket magával ragadta. Az eredeti, 640 000 fős lakosság veszteségét nem lehetett pontosan megállapítani,

az átmenetileg ott tartózkodó, több százezer kelet-poroszországi és sziléziai menekült miatt. A háború után Adenauer nyugatnémet kancellár 250 000 elhunytat említett, a brit sajtó szerint „csupán” 20 000 ember halt meg, főként a tűzvész és a mérgező égési gázok következtében. A támadás nem érte el célját, mert a németek Berlin elestéig kitartottak.

A Frauenkirche is leégett és összeomlott. Romjait nem távolították el, míg évtizedek múlva el nem határozták, hogy újjáépítik. A munka 1994-ben kezdődött. Mindent eredeti anyagból, eredeti formában állítottak hely-

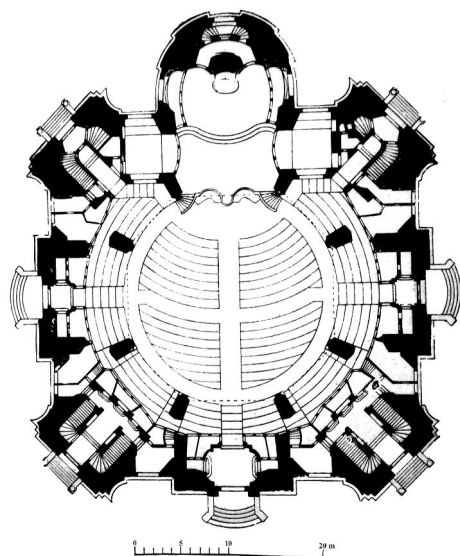
re. A romokból kikerült, még használható, több ezer követ pontosan lemérték, megszámozták, katalogizálták és raktározták. Számítógépes program segített eredeti helyük meghatározásában. A kupola 8 m magas, aranyozott keresztjét – némi jóvátételként – Anglia adományozta.

A Frauenkirche 91 m magas, egyhajós, kupolás körtemplom, négy, szimmetrikusan elhelyezett toronnyal és kiugró apszissal. A magas dobos álló, harangra emlékeztető kupola is kőből épült, fémborítás nélkül. Az épület vertikális metszetén látható, hogy a belső teret egy sokkal alacsonyabb kupolahéj fedi. Belseje gazdag, barokk díszítésű. Oltára szoborcsoportjának főalakja Jézus, a Getszemáni kertben.

A Frauenkirche tornyaiban nyolc harang lakik, többségüket 2003-ban öntötték, a legnagyobb 1,75 tonna súlyú. A régi, híres Silbermann-orgona elpusztult, sípjait nem lehetett rekonstruálni. Az oltár felett elhelyezkedő, új orgona négy manuális. 67 hangzó regisztere és csaknem 5000 sípja van. A templomban istentiszteleten kívül hangversenyeket, előadásokat is tartanak.



A templom belseje



A templom alaprajza



A Frauenkirche



TÚL A KÉMIÁN

## A hallstatti bányászok váratlan hagyatéka

Az Ausztria Salzkammergut nevű részén lévő Hallstatt sóbánya-ja sok szempontból fontos lelőhely az emberi történelem vizsgálatához. A só miatt sok szerves anyag konzerválódott itt: így emberi székletmaradványok sokrétű elemzését is végre lehetett hajtani több ezer éves időszakot átfogva. A mikroszkópos, metagenomikai és proteomikai analízis elég jó képet adott az egyes korokban élt emberek étkezési szokásairól és bélflórájáról. A sok történelmi koron átívelő minta arról tanúskodott, hogy az emberek étkezési szokásai évezredek át hasonlóak voltak, és nagy valószínűséggel csak az utóbbi két évszázadban változtak meg gyökeresen. A genomikai analízis a *Penicillium roqueforti* és a *Saccharomyces cerevisiae* DNS-ét meglehetősen nagy mennyiségben találta meg. Ebből kikövetkeztethető, hogy sört és kék sajtot már a vaskorban is jelenetős mennyiségben fogyasztottak a hallstatti bányászok.

*Curr. Biol.* 31, 1. (2021)



## Hulladék műanyagból kenőolaj

A műanyagok újrahasznosítása a modern kémia egyik legfontosabb feladata. A módszer természetesen alapvetően



függ attól, hogy milyen összetételű műanyagról van szó. A hatalmas mennyiségben előállított polipropilén újrahasznosítása eddig még lényegében megoldatlan maradt. Ezért jelentős az amerikai tudósok egyik új eredménye: viszonylag enyhe körülmények között, megfelelő ruténiumtartalmú katalizátor használatával polipropilénből motorok kenésé-

re felhasználható olajat állítottak elő, átlagosan 80%-ot is meghaladó hozammal. Izotópjelzéses technikát is alkalmazva sikerült bizonyítani, hogy a láncöregedés hidrogénezési lépések sorozatán megy keresztül.

*ACS Catal.* 11, 8104. (2021)

## CENTENÁRIUM



H. Hartridge: The Radiant Spectrum  
*Nature* Vol. 108, pp. 467–468  
(1921. december 8.)

Hamilton Hartridge (1886–1976) brit szemész és orvosi szakíró volt. 1914-ben szerzett orvosi diplomát, de szemézi feladatait igen tágan értelmezte, ahogy az idézett cikk címe is mutatja. Mi több, remek kísérletezői érzéke miatt szakmájához nem kapcsolódó tudományos fejlesztésekben is gyakran részt vett: például 1923-ban F. J. W. Roughtonnal összefogva ő építette az első, nagyon gyors reakciók kinetikájának tanulmányozására is alkalmas folyamatos áramlásos (continuous flow) készüléket.

## APRÓSÁG

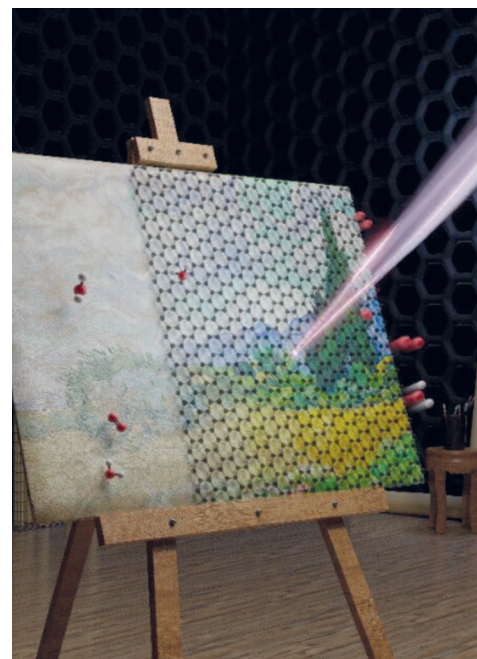
2021 júliusában Algériában is megtiltották az ólmozott benzint, így azt a Földön már sehol nem lehet törvényesen forgalmazni.



## Grafénvédelem festményeknek

A festmények színeinek sok ellensége van: az ultraibolya sugárzás, az oxigén és a nedvesség mind hozzájárulhatnak a kifakulásukhoz. Ezt megelőzendő, görög tudósok olyan készüléket alkottak meg, amely a vászonzafelületen atomi vastagságú grafénréteget hoz létre. Az eljárás használatának bizonyítására egy festményt félig láttak el bevonattal, majd olyan körülményeknek tették ki, amely nagyjából két évszázadnyi múzeumi kiállítás hatásával volt egyenértékű. Az eredmény igen látványos lett: a kép védetlen fele igencsak kifakult, míg a grafénbevonat megőrizte az eredeti látványt.

*Nat. Nanotechnol.* 16, 1004. (2021)



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: [lenteg1206@gmail.com](mailto:lenteg1206@gmail.com).

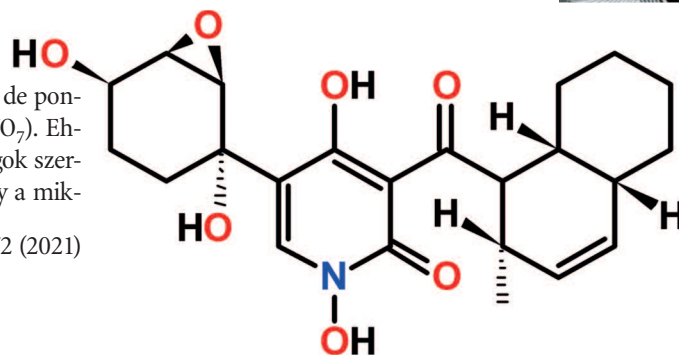
A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: [http://lenteg.ttk.pte.hu/ScienceBits/index\\_magyar.html](http://lenteg.ttk.pte.hu/ScienceBits/index_magyar.html)



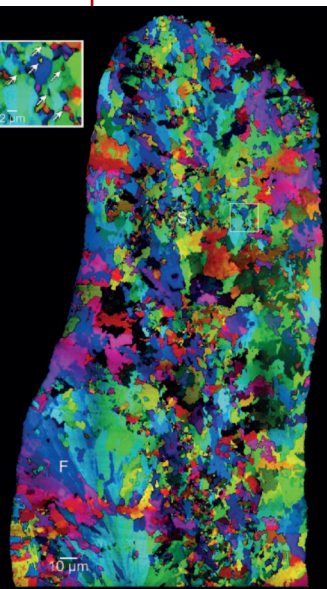
## A HÓNAP MOLEKULÁJA

A fischerin nevű, citotoxikus anyagot már negyedszázada ismerik, de pontos molekuláris szerkezetét csak 2021-ben állapították meg ( $C_{23}H_{29}NO_7$ ). Ehhez egy újonnan, kimondottan a természetben megtalálható anyagok szerkezetének meghatározására kifejlesztett módszert használtak, amely a mikrokristály-elektrondiffrakció nevet kapta.

*Nat. Chem. Biol.* 17, 872 (2021)



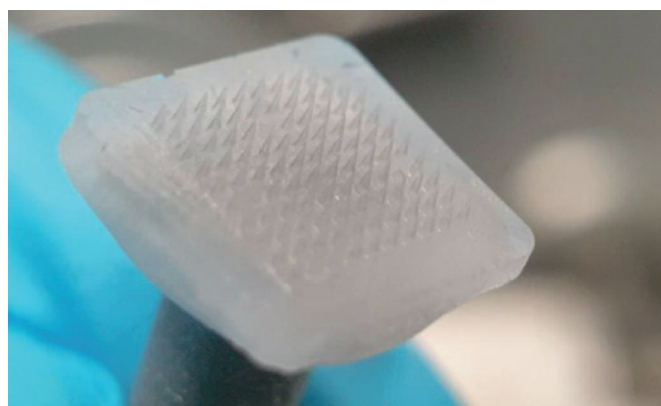
## Korallpolarizációs kristallográfia



A kristályképződés mechanizmusának pontos megértése sok ipari folyamatban nagyon lényeges, de elméleti szempontból sem közömbös. Az utóbi időben egyre inkább kezd elterjedni a kristályosodási folyamatok vizsgálata korallalapú modellrendszerekben. A korallak vázában a kalcium-karbonát egyik ritkább módosulata, az aragonit keletkezik. Ezeket például polarizációs mikroszkóppal készített, a szivárvány minden színében pompázó képek segítségével is lehet tanulmányozni. A megfigyelések szerint a túszerű kristályok bármilyen irányban elkezdhetnek növekedni egy kiindulópontból, de végeredményként mindig egyfajta sugaras szerkezet jön létre. A nem megfelelő irányban induló

kristályok növekedése ugyanis fizikai akadályok miatt hamar megáll, mi több, a legtöbb esetben ezek visszaoldódnak és a nagyobb méretű kristályokon rakódnak le újra.

*Acta Biomater.* 120, 277. (2021)



## Jégmikrotűk

A tű alakú jégkristályok látványa néhány kutató fejébe is szöveget üthetett: ha már szúrnak, akkor talán orvosi célokra is lehet használni őket. Ezért megfelelő kriogén technikákkal apró jég-tűket készítettek úgy, hogy azok hatóanyagot is tartalmazzanak, amelyet közvetlenül a bőr alá kell beadni. A részletes vizsgálatok szerint ez a módszer a jövőben komoly alternatíva lehet az emberi kezeléseknél is.

*Nat. Biomed. Eng.* 5, 1008. (2021)

## Felkavaró reaktánsadagolás mágnessel



Keverve, nem rázva – a szokásos James Bond-i utasítás ellentéte lehet igaz ezentúl néhány jól menő kémiai reakcióban. A levegőre vagy nedvességre érzékeny anyagok használatához gyakran a teljes reakcióelegyet és a szintézis végző készüléket is inert atmoszférába kell

tenni. Az ilyen szintetikus munkát teheti könnyebbé az a találmány, amelyről svájci tudósok számoltak be a közelmúltban. Ennek lényege egy olyan, két részből összerakott kapszula, amelyben az érzékeny reagens el van szigetelve a külvilágtól. Elég nagy keverési sebességnél a centrifugális erő hatására a kapszula kettényílik, s az elegybe juttatja a reagenst. Az eszköz prototípusa 1,5 és 5,0 cm<sup>3</sup>-es térfogattal is elkészült.

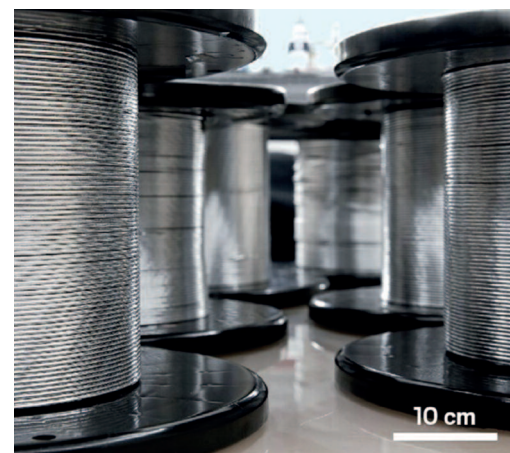
*Helv. Chim. Acta* 104, e2100110. (2021)

## Lítiumelem-szövés

A mai lítiumelemek elektromosenergia-tároló képességét már elvileg sem lehet nagyon sokat javítani, de a mechanikai tulajdonságok fejlesztése még látványos lehet. Ennek egy érdekes példaként lítiumelemekből készítettek vászonba is beszűrhető szálakat a közelmúltban egy kínai egyetemen. A titok a megfelelő bevonat megtalálása. A fémszálakat lítium-kobalt-oxiddal bevonva anódot, míg grafitbevonatot használva megfelelő katódot készítettek. Szükség volt még egy különleges polimer kötőanyagra is.

Ezután a két szálakat szigetelték, majd ezeket polipropilén csövecskékbe töltötték, amelyeket végül gélelektrolittal töltöttek fel. Így 100 méternél is hosszabb elemet készítettek, amelynek energiasűrűsége a 85 Wh/kg-ot is elérte.

*Nature* 597, 57. (2021)



## Dombi András (1946–2021)



2021. augusztus 26-án búcsút vett tőlünk Dombi András, a Szegedi Tudományegyetem emeritus professzora, aki a környezeti kémia, azon belül a szerves szennyezők nagyhatékonyságú oxidációs eljárásokkal való eltávolításának hazai és nemzetközi berkekben egyaránt megbecsült szakértője volt.

Dombi András 1946-ban született a Győr megyei Téten. Elemi iskolai tanulmányait szülőfalujában, a középiskolát a győri Révai

Miklós gimnáziumban végezte el, egyetemi oklevelét vegyészmérnökként 1971-ben a Veszprémi Vegyipari Egyetemen szerezte. Ezt követően az ottani Analitikai Kémia Tanszéken dolgozott négy évig Gegus Ernő tanítványaként, Inczedy János későbbi akadémikus irányításával. Tudományos pályáját 1975-től kezdetben Huhn Péter tanítványaként Szegeden, a JATE Szeretlen és Analitikai Kémia Tanszékén folytatta. Ezen a tanszéken szerezte meg kandidátusi fokozatát a reakciókinetika területén. Tudományos érdeklődése később a szerves szennyezők nagy hatékonyságú oxidációs eljárásokkal való eltávolítása felé fordult. Az eljárások mélyebb megismerése köré építette fel kutatócsoportját is, melyben számos fiatal kutató kezdte meg és fejezte be doktori tanulmányait. 2009-ben akadémiai doktori címét is a környezeti kémia terén folytatott kutatásaiból szerezte meg. Őszintén hitt abban, hogy kötelességünk a következő nemzedékek, gyermekeink, unokáink számára biztosítani, hogy megfelelő környezetben élhessék le életüket, és ha ehhez hozzá tudunk járulni bármivel, akkor azt meg kell tennünk. Utolsó munkával töltött éveiben a Szegedi Tudományegyetem Műszaki és Anyagtudományi Intézetét vezette.

Dombi András professzor pályafutása során számos sikeres hazai és nemzetközi pályázat vezetője volt, értékes és hosszan tartó szakmai kapcsolatokat alakított ki, melyek közül nem egy baráti kapcsolattá vált az évek során. Kifogyhatatlannak tűnő energiával vett részt az egyetemi közéletben, sokszor egyszerre több pozíciót betöltve, számos területen segítve és gazdagítva az egyetem működését. Oktatási tevékenysége is éppoly sokszínű volt, mint egyénisége: nemcsak egyetemi oktatóként, de évfolyamfelelősként, a környezettudományi és környezetmérnöki képzés kezdeményezőjeként és a Környezettudományi Doktori Iskola megalapítójaként és vezetőjeként is emlékezünk rá. Elnyerte a Szegedi Tudományegyetem Pro Universitate díját, valamint a Magyar Köztársaság Lovagkeresztjét. Ezeket a sikereket részben „életkorából adódó következménynek” tekintette.

Dombi András szakmai sikerei mellett nem feledkezett meg soha megemlíteni azokat az embereket, mentorokat, akik pályafutása során segítettek, hatással voltak rá, kezdve a sort középiskolás tanárával, dr. Várnay Györggyel, majd későbbi egyetemi mentoraival folytatva, akiknek szakmaszereteté, emberségét és erkölcsi kötelezettségét hivatásának tartotta átadni a saját tanítványainak. Ennek a feladatnak is, mint oly sok másnak, maradéktalanul eleget tett.

Szívvel-lélekkel kutató volt, akit még nyugdíjba vonulása után is nyugtalanított egy-egy szakmai kérdés, amit „*valamiféle-fajta módon*” csak meg kellene vizsgálni. Sokszor hasonlította a kutatómunkát egyfajta izgalmas kirakós játékhoz, amely során a da-

rabok megfelelő helyre illesztése után egyszer csak „*összeáll a kép*” – remélhetőleg a helyes kép a világ azon parányi részletéről, amivel éppen foglalkozunk. De bármennyire tetszetős volt a kialakult kép vagy elmélet, soha nem felejtett el kételkedni, mert „*ha az elmélet nem egyezik a valósággal, akkor az elméletet még mindig könnyebb megváltoztatni, mint a valóságot*”. Mindig maszatos szemüvege felett hol fáradtan, hol vidáman kipillantva egy-egy érvelésünk után sokszor megjegyezte: „*Értem én, hogy gőzgép, de mi hajtja?!*” – jelezve, hogy van még min gondolkozni... Ugyanakkor azt is megbecsülte, ha kiálltunk gondolataink mellett, még akkor is, ha az ellentmond mások, akár az ő véleményének. Bár saját eredményeit mindig egyfajta szerencsének és a közös munka gyümölcsének könyvelte el, minket, tanítványait arra buzdított, hogy ha kell, „*két téglával döngessük a mellkasunkat*”, megmutatva mit tudunk.

Szakmai elhivatottsága mellett igyekezett baráti viszonyt kialakítani tanítványaival, őszinte érdeklődéssel fordulva felénk, időnként megosztva velünk az Élet Nagy Kérdéseiről szóló gondolatait, hogy aztán bölcsen összefoglalja egy „*Egyébként én sem tudom...*” mondattal a választ. Ezután rendszerint visszafordult a számítógépe felé, hogy befejezzen valami „*kevésbé fontos*” dolgot: egy pályázatot, beszámolót, kéziratot, bírálatot vagy más apróságot, hiszen „*sóra, paprikára mindig kell a pénz*” a kutatás során. Lendületét, energikus hozzáállását a problémákhoz – amelyeket soha nem akadályként, hanem kihívásként kezel – jól tükrözte, hogy ha üresen kongott a kassza, akkor sem torpant meg. A „*Majd valamiből kifizetjük!*” optimizmusa sokunknak ad erőt még ma is azokban a pillanatokban, amikor úgy érezzük, hogy „*sok apró kudarcon keresztül jutunk el a végső kétségbeeséshez*”. A disszertáció megvédése után szerette úgy elengedni hallgatóit, hogy tudta, jó helyre kerülnek, hiszen „*ha már az ember életének jelentős részét kénytelen munkával tölteni, akkor mégiscsak csináljon olyat, amit szeret és tud*”.

Dombi András határozott és energikus emberként nem kereszte a konfliktusokat, de nem is tért ki előlük. Intelligens, fanyar, mindent átszövő, játékos, gyakran önironiába hajló humorával sokszor oldott fel egy-egy feszültebb pillanatot – hogy aztán a következő megjegyzésével vagy kérdésével tovább tapogassa a lehetőségeket vagy feszegetse a határokat. Tanítványai számára mindig is „Tanár úr” volt, és az is marad. Halálával sokan elvesztettük nem csupán az egykori mentort, évfolyamfelelőst vagy kollégát, hanem az őszinte, érdeklődő, széles látókörű, mélyebb érzéseit gunyoros-vicces megjegyzései mögé rejtő barátot is.

Azt mondják, amíg emlékezünk valakire, addig velünk marad – kétség sem férhet hozzá, hogy András még nagyon sokáig velünk lesz.

Alapi Tünde

## TUDOMÁNYOS ÉLET

### 43. Kémikus Nap Kecskeméten, a BÁCSVÍZ Zrt.-nél

2021. szeptember 15.

Egyesületünk Bács-Kiskun Megyei Területi Szervezete immár 43. alkalommal szervezte meg hagyományos Kémikus Nap rendezvényét, *Víz – a jövőnk* mottóval.

Az eseménynek a kecskeméti székhelyű BÁCSVÍZ Zrt., az ország egyik legnagyobb víziközmű-üzemeltetője adott otthont. A helyszínre azért is esett a választás, hogy a résztvevők megismer-



hessék a BÁCSVÍZ Zrt. 2020 nyarán átadott új laboratóriumát. A Területi Szervezet értékes hagyományát követve a Kémikus Napon kecskeméti középiskolások is részt vettek.

A népes hallgatóságot Palotás Gábor, az Univer Product Zrt. kutatásfejlesztési és minőségügyi vezérigazgató-helyettese, a Területi Szervezet elnöke köszöntötte.

A szakmai előadások előtt meg szavakkal, elismeréssel emlékeztek meg a felkért résztvevők az elmúlt két évben elhunyt kollégákról: dr. Fodor Istvánnéról, Sándor Zoltánról, Kormos Jánosnéról, Baranyi Józsefről, akik nagy hatású, elkötelezett, tanítványaikat szerető középiskolai tanárok voltak.

A program érdekes, értékes, aktuális témákat tárgyaló előadásokkal folytatódott, majd a BÁCSVÍZ Zrt. új laboratóriumát látogattuk meg. A következő előadások hangzottak el:

*Csiszár Endre* hidrogeológus (BÁCSVÍZ Zrt.): *Felhagyott, lezáratlan, kedvezőtlen állapotú kutak veszélyei, avagy az aktív vízbázisvédelem kihívásai és jelentősége a mindennapokban.* Az elhagyott/szakszerűtlenül kivitelezett kutak baleset- és szennyező-désveszélyesek főként a következők miatt: lezáratlan kútfej/szellőzőcső-kivezetés; korrózió/törés; megrongált kútfej; hiányzó gyűrűstér-lezárás; így a felszín alatti vízadó réteg szennyeződhet, valamint jelentős mennyiségű víz folyhat el. Az aktív vízbázisvédelem elveinek összefoglalása után az előadó többek között kiemelte a szemléletformálást, a tudatos kútzemeltetési gyakorlat, az időszakos ellenőrzés, az országos kataszter(ek) szükségességét, kitért a műszaki beavatkozások anyagi fedezetére is. Külön felhívta a figyelmet az elhagyott hulladékok által igen gyakran veszélyeztetett karsztvizek védelmére.

*Vörös Gyula* főtechnológus (BÁCSVÍZ Zrt.): *Biológia, klór-dioxid... A kecskeméti ivóvíztisztító technológia.* A kecskeméti kistérségi vízellátó rendszer ivóvíz igénye átlagosan 20 000 m<sup>3</sup>/nap, csúcsidőben 32 000 m<sup>3</sup>/nap. A térséget két vízműtelep (összesen 40 500 m<sup>3</sup>/nap) és a víztorony (3000 m<sup>3</sup>/nap) látja el. A nyersvíz feldolgozásának lépései: levegőtlenítés, vas- és mangánmentesítés, biológiai ammóniummentesítés (nitrifikálás), UV-fertőtlenítés, arzénmentesítés, utófertőtlenítés. 2019-ben új utófertőtlenítési technológiát vezettek be: klórgáz helyett in situ előállított klór-dioxidot alkalmaznak, ezáltal kiküszöbölik az ivóvíz klóros ízét, szagát.

*Óri Csaba* csatornaszolgáltatási üzemvezető (BÁCSVÍZ Zrt.): *YDRO bioenzim használatának tapasztalatai a BÁCSVÍZ Zrt. által üzemeltetett szennyvíztisztító telepeken.* A szennyvíziszap kezelésére kísérleti jelleggel olyan mikrobarendszert (YDRO) alkalmaztak, amely enzimekből és táptalajokból, valamint a természetben is megtalálható (nem állati eredetű, nem génmanipulált) baktériumokból áll. Az YDRO lebontja a szennyvízből származó fölösiszapot, javítja a kifolyó szennyvíz minőségét, lebontja a zsírokat, megszünteti a szagokat, alkalmazásával csökken a villa-

mosenergia-fogyasztás, nő a biogáztermelés és a biogáz metántartalma. A kísérleti üzemi tapasztalatok alapján a BÁCSVÍZ Zrt. ellátási területén több településen bevezették ezt a technológiai módosítást.

*Fábián István* egyetemi tanár (Debreceni Egyetem): *Csodavizek, csodások (átverések nyomában).* Fábián professzor úr hangsúlyozta, hogy a korunk gondolkodásának középpontjában álló fenntarthatóság tudásalapú, és legnagyobb ellensége a tudományos analfabetizmus. Példákkal illusztrálta a tudatlan embereket félrevezető elméleteket, „találmányokat”.

*Ficsór István Dávid* egyetemi hallgató, a *Kecskeméti Református Gimnázium* volt diákja, a 2020. évi Nemzetközi Kémiai Diák-olimpia egyik bronzérmese, a Nemzetközi Kémiai Olimpiákat ismertette. Lapunk 2020. szeptemberi számát ajánljuk a részleteket illetően.

A BÁCSVÍZ Zrt. új telephelyen működő laboratóriumát *Fekete Andrea* laboratóriumvezető mutatta be. A laboratórium 1997 óta működik akkreditáltan. Rendszeresen ellenőrzik a vízmű vízbázisait, a vízkezelő művek működését és a szolgáltatott ivóvíz minőségét. Folyamatosan vizsgálják a szennyvíztisztító telepekre befolyó nyers- és az onnan távozó tisztított szennyvíz, a befogadóban lévő felszíni víz összetételét, a szennyvíztisztítás során keletkező szennyvíziszap és komposzt minőségi paramétereit, a monitoring kutak vizének összetételét. Elvégzik az új ivóvíz- és szennyvíztisztító telepek próbaüzemi vizsgálatát, részt vesznek az ivóvíz- és szennyvízkezelési technológiák laboratóriumi és félüzemi kísérleteiben.

Az új telephely közel 800 m<sup>2</sup> alapterületű, magában foglalva a laboratóriumokat, tároló- és kiszolgálóhelyiségeket, irodákat, szociális helyiségeket, garázst. Jelenleg 18 fővel működik, közöttük 6 fő diplomás, 12 fő középfokú végzettséggel rendelkezik.

**Buzás Ilona**

## Haknizó kémianatórok 2.0

Hajnal Gabriella, a Klebelsberg Központ Elnöke fogadta a MKE vezetőit, és megvitatták az egyidejűleg több iskolában is kémiai oktató tanár kényszerű bevezetéséből adódó nehézségeket és hátrányokat. A megbeszélés a megoldás reményében fejeződött be. Addig is, amíg a megoldás megszületik, olvasóink figyelmébe ajánljuk egy gyakorló utazó kémianatór tapasztalatait és gondolatait: [https://hvg.hu/élet/20211102\\_kemianatar\\_fuke\\_laszlo\\_kozoktatas\\_termeszettudomanyos\\_oktatas](https://hvg.hu/élet/20211102_kemianatar_fuke_laszlo_kozoktatas_termeszettudomanyos_oktatas).

Jó olvasást kívánok!

**Kiss Tamás**  
felelős szerkesztő



## HÍREK AZ IPARBÓL

## Vegyipari mozaik

**Tovább esett a magyar ipar.** Szeptemberben az ipari termelés volumene 0,3%-kal maradt el az előző havi szinttől.

Az ipar volt az első olyan jelentős szektorunk, amely a koronavírus-válságban elszenvedett visszaesés után el tudta érni a korábbi teljesítményét. Ezután viszont stagnálásba, majd csökkenésbe váltott a termelési volumen, ahogy egyre meghatározóbbá váltak a korlátozó tényezők. A legfontosabb ezek közül a chiphiány, ami a járműgyártást és az elektronikai ágazatot vetette vissza, előbbiben augusztusban éves alapon 30%-os volt a visszaesés. A többi területen tulajdonképpen egész jól néznek ki a trendek, ám a fenti két ágazat súlya az iparban 40%, ez pedig igen jelentős hatást fejt ki az összteljesítményre.

Az ipari teljesítmény alakulása (2015=100)



Forrás: KSH, Portfolio

A rövid távú kilátások nem szépek, a szakértők szerint az ellátási problémák nem oldódnak meg a következő egy-két negyedévben. Az ipar dőcögését más szektorok lendülete ellensúlyozhatja, annál is inkább, mert a kormányzat óriási kiköltekezése jelentős belső keresletet biztosít. Így összességében a magyar gazdaság növekedési számai nem romlanak nagyot, ám ennek ára van: az infláció megugrása, illetve a külső egyensúly látványos romlása. ([portfolio.hu](http://portfolio.hu))



**Két új üzemet adott át az Egis Kőrmenden.** Az új csomagolóüzem mellett egy speciális tudás- és technologiaigényű, jellemzően onkológiai gyógyszerek gyártására alkalmas üzemet is létrehozott az Egis, mely ezáltal az onkológiai készítmények területén a fejlesztéstől a hatóanyaggyártáson át a késztermékgyártásig valamennyi gyógyszeripari értékteremtő folyamatot képes vállalaton belül megvalósítani. A 2018 tavaszán megkezdett projekt összesen mintegy hétmilliárd forintból valósult meg. ([magyosz.org](http://magyosz.org))



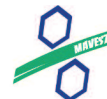
**Robottechnológiával újított a Béres Gyógyszergyár.** Tovább bővítette gyártórészlegét a Béres Gyógyszergyár Zrt. A 6,7 milliárd forintos beruházást 3,04 milliárd forint vissza nem térítendő állami hozzájárulással támogatta a Pénzügyminisztérium.

A Béres Gyógyszergyár 2015 óta 12 milliárd forint összegű beruházást valósított meg szolnoki telephelyén. A társaságnál több száz munkahely jött létre az elmúlt években, ma már csaknem félezer embernek adnak folyamatosan munkát.

Az árbevétel 2020-ban meghaladta a 20 milliárd forintot, ami 51 százalékos növekedés az előző évhez képest. A belföldi és az exportárbevételt külön-külön is ez a növekedési dinamizmus jellemzi. A kiemelkedő növekedést elsősorban az immunerősítő termékek biztosították. ([magyosz.org](http://magyosz.org))



**Tarolhat a Richter csúcsgyógyszere.** A Richter csúcsgyógyszere, a Vraylar mérföldkőhöz ért Amerikában: az antidepresszáns sikerrel zárt egy újabb harmadik fázisú klinikai tesztet, és a gyógyszerfelügyelet (FDA) jó esetben már jövőre engedélyezheti a hatóanyag, a cariprazine használatát a major depresszió kezelésére. ([magyosz.org](http://magyosz.org))



**Vegyipari Környezetvédelmi és Biztonságtechnikai Konferencia 2021.** Rekord érdeklődés mellett tartotta meg a MAVESZ az idei környezetvédelmi és biztonságtechnikai konferenciáját. A konferencia első napi témái a Magyar Vegyipar stratégiája 2030-ig, az Európai Zöld Megállapodás és a „Fit for 55” klímacsomag intézkedései voltak, míg a második napon a hazai jogszabályváltozások vegyiparra gyakorolt hatásáról, hatósági tapasztalatokról és biztonságtechnikai kérdésekről hangzottak el előadások. Újdonság volt a „Karrierlehetőségek a vegyiparban” szekció az egyetemek hallgatói, oktatói és a vezető vegyipari cégek képviselői közötti kapcsolatteremtés elősegítésére. ([mavesz.hu](http://mavesz.hu))

## HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXXVI. No. 12. December

## CONTENTS

MKE's General Meeting 2021	358
EUROAPI: confidence and quality	365
70 years of the Debrecen Chemical Technical School	367
GÁBOR CS. NAGY, ZOLTÁN SZABÓ, JÓZSEF FORGÁCS, ÉVA KERTÉSZ, GABRIELLA BAGOLY, ANIKÓ KÁLMÁNCZHELYI SIPOS, KATALIN LESKOVICS MESZESÁN, and TAMÁS KISS	
<i>Celebrating the 75<sup>th</sup> volume of the Journal</i>	
<i>An original article by József Varga and a comment by</i> LÁSZLÓ RÁCZ	380
<i>An incomplete story</i> PÉTER SEBŐ	383
<i>Christmas guide to planet Earth</i> GÁBOR LENTE	386
<i>The Dresden Frauenkirche</i> MIKLÓS KRUTSAY	387
<i>Chembits</i> GÁBOR LENTE	388
<i>Obituary</i> András Dombi (1946–2021)	390
TÜNDE ALAPI	
<i>The Society's Life</i>	391
<i>News of the Month</i>	392



## Nívódíjak 2021

A Magyar Kémikusok Egyesülete 2021. évi pályázatára beérkezett 26 színvonalas pályamunka közül a Műszaki-Tudományos Bizottság a következő 13 pályázatot jutalmazta Nívódíjjal:

Egyetem	Témavezető	Pályázó neve	Diplomamunka címe
BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar	Dr. Kupai József	Dargó Gyula	Királis (tio)négyzetamid organokatalizátorok előállítása és alkalmazása sztereoselektív reakciókban
BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar	Dr. Bojtár Márton Dr. Bitter István	Domahidy Farkas László	Feltételesen fotolabilis vegyületek szintézise és vizsgálata
Debreceni Egyetem TTK Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék	Dr. Kalmár József Dr. Kéri Mónika	Papp Vanda	Ca(II)-alginát aerogél hidratációs mechanizmusa
Debreceni Egyetem TTK Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék	Dr. Gáspár Attila	Pesti Anna	Kapilláris elektroforézissel kapcsolt tömegspektrometriás módszer kidolgozása artemizinin meghatározására
ELTE Kémiai Intézet	Dr. Sápi Attila Dr. Novák Zoltán	Baló Tímea	Synthesis of Pharmacologically Active Kinase Inhibitors
ELTE Kémiai Intézet	Dr. Mucsi Zoltán Dr. Kovács Ervin Dr. Durkó Gábor	Csomos Attila	Design, Synthesis and Analysis of Novel Fluorescent Probes for Two-Photon Zinc Imaging
ELTE Kémiai Intézet	Dr. Kele Péter Dr. Kormos Attila	Kern Dóra	Vörös tartományban emittáló, hatékonyan fluorogén vegyületek előállítása
Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Kar	Prof. Dr. Viskolcz Béla	Pecsmány Dániel János	Poliuretán habképződés virtuális és ipari optimalizációja
Pannon Egyetem Mérnöki Kar	Dr. Kaizer József	Török Patrik	Nem-hem-vastartalmú modellek előállítása és gyakorlati alkalmazásai
Pannon Egyetem Mérnöki Kar	Kristófné dr. Makó Éva	Őze Csilla	Cement kiegészítőanyagok hatása a cementpép kémiai ellenálló képességére
Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar	Fenyvesné Dr. Páger Csilla Dr. Sándor Viktor	Patyi Gábor	Lipopeptid vizsgálat CE-MS módszerrel vízmentes közegben
Szegedi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Kar	Dr. Kiss Loránd Dr. Remete Attila Márió	Novák Tibor Tamás	Új fluorozott ciklusos építőelemek szintézise halofluorozással és rokon reakciókkal
Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatika Kar	Dr. Horváth Dezső	Papp Paszkál	Kémiai reakció és a közegmozgás kölcsönhatásának modellezése szilárd-folyadék rendszerben

## MKE egyéni tagdíj (2022)

Kérjük tisztelt tagtársainkat, hogy szíveskedjenek gondoskodni a **2022. évi** tagdíj befizetéséről. A tagdíj összege az egyes tagdíjkategóriák szerint az alábbi:

- alaptagdíj: 10 000 Ft/fő/év
- nyugdíjas (50%): 5000 Ft/fő/év
- közoktatásban dolgozó kémiatanár (50%): 5000 Ft/fő/év
- ifjúsági tag (25%): 2500 Ft/fő/év
- gyesen lévő (25%): 2500 Ft/fő/év

Tagdíjbefizetési lehetőségek:

- banki átutalással (az MKE CIB banki számlájára: 10700024-24764207-51100005)
- a mellékelt csekken
- személyesen (MKE-pénztár, 1015 Budapest, Hattyú u. 16. II/8.)

Banki átutalásos és csekkes tagdíjbefizetés esetén a **név, lakcím, összeg rendeltetése** adatokat kérjük jól olvashatóan feltüntetni.

Ahol a munkahely levonja a munkabérből a tagdíjat és listás átutalás formájában továbbítja az MKE-nek, ez a lista szolgálja a tagdíjbefizetés nyilvántartását.

A **Magyar Kémikusok Lapja** nyomtatott változatát csak azok a tagjaink kapják meg, akik 7000 Ft-tal hozzájárulnak a Lap megjelenéséhez és postázásához. Kérjük, ha az online hozzáférés mellett a nyomtatott példányt is szeretné megkapni, írja meg nevét és címét az Egyesület Titkárságának (1015 Budapest Hattyú u. 16. 2/8., e-mail: mkl@mke.org.hu).

## Előfizetés a Magyar Kémiai Folyóirat 2022. évi számaira

A Magyar Kémiai Folyóirat 2022. évi díja fizető egyesületi tagjaink számára 1400 Ft. Kérjük, hogy az előfizetési díjat a tagdíjjal együtt szíveskedjenek befizetni. Lehetőség van átutalással rendezni az előfizetést a Titkárság által küldött számla ellenében. Kérjük, jelezzék az erre vonatkozó igényüket!

Köszönetet mondunk mindenkinek, aki 2021-ben kettős előfizetéssel hozzájárult a határon túli magyar kémikusoknak küldött folyóirat terjesztési költségeihez. Kérjük, aki teheti, 2022-ben is csatlakozzon a kettős előfizetés akcióhoz.



## Lépje át a határokat

eddig elérhetetlen LC/MS teljesítménnyel

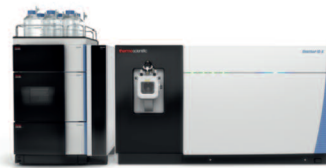
Teljesen új lehetőségek nyíltak meg a komplex analitikai kihívások megoldásában, a kis- és nagymolekulák világában egyaránt. A Thermo Scientific™ Orbitrap™ Tribrid™ nagyfelbontású, nagy tömegpontosságú tömegspektrométerek ötvözik a kiemelkedő szelektivitást, érzékenységet, sebességet és kombinálhatóságot, ezzel lehetővé téve a kimutatási határokat, a mennyiségi meghatározás és az ismeretlen komponensek azonosításában eddig ismert korlátok jelentős túllépését. A Tribrid™ tömegspektrométerek három analizátor típus, a kvadrupol, a lineáris ioncsapda és az Orbitrap™ előnyeit kombinálva teljesen egyedi mérési üzemmódok alkalmazását teszik lehetővé.



Thermo Scientific™ Orbitrap  
Eclipse™ Tribrid™ MS



Thermo Scientific™ Orbitrap  
Fusion™ Lumos™ Tribrid™ MS



Thermo Scientific™ Orbitrap  
ID-X™ Tribrid™ MS

További információk: [thermofisher.com/tribrid](https://thermofisher.com/tribrid)

Kizárólagos képviselő:

**UNICAM Magyarország Kft.**  
1144 Budapest, Kőszeg utca 25.  
Telefon: +36 1 221 5536  
E-mail: [unicam@unicam.hu](mailto:unicam@unicam.hu)  
Web: [www.unicam.hu](http://www.unicam.hu)

# UNICAM



# MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

2021. évi 76. évfolyamának

## névmutatója



*Szerkesztőbizottság:*

ANTUS SÁNDOR  
BIACS PÉTER  
BUZÁS ILONA  
HANCSÓK JENŐ  
JANÁKY CSABA  
KALÁSZ HUBA  
KEGLEVICH GYÖRGY  
KOVÁCS ATTILA  
LIPTAY GYÖRGY  
MIZSEY PÉTER  
MÜLLER TIBOR  
NEMES ANDRÁS  
ifj. SZÁNTAY CSABA  
SZABÓ ILONA  
SZÉPVÖLGYI JÁNOS (a Szerkesztőbizottság elnöke)  
TÖMPE PÉTER  
ZÉKÁNY ANDRÁS

*Felelős szerkesztő:*

KISS TAMÁS

*Olasószerkesztő:*

SILBERER VERA

*Tervezőszerkesztő:*

HORVÁTH IMRE

*Szerkesztők:*

ANDROSITS BEÁTA  
BANAI ENDRE  
LENTE GÁBOR  
NAGY GÁBOR  
PAP JÓZSEF SÁNDOR  
RITZ FERENC  
ZÉKÁNY ANDRÁS

*Szerkesztőségi titkár:*

SÜLI ERIKA

Kiadja a Magyar Kémikusok Egyesülete  
1015 Budapest, Hattyú u. 16. 2/8.

*Felelős kiadó:*

ANDROSITS BEÁTA ügyvezető igazgató

A Magyar Kémikusok Lapja  
a Magyar Kémikusok Egyesületének – a MTESZ tagjának –  
folyóirata és hivatalos lapja  
A MAGYAR VEGYIPAR VÁLLALATAINAK  
TÁMOGATÁSÁVAL

## A

<i>Alapi Tünde: Dombi András (1946–2021).....</i>	<b>390</b>
<i>Az MKE Kémia tanári szakosztály összegző véleménye a kémia-tanár-hiányról, valamint javaslatai annak felszámolására.....</i>	<b>320</b>

## B

<i>Bán Sándor: Az élővilág megértése az ismeretlen jövő egyik záloga. Új tartalmi szabályozók a hazai gimnáziumi biológiaoktatásban (Tanárok, tanárképzés, NAT2020 tematikus szám).....</i>	<b>351</b>
<i>Beck Mihály: Humor a tudományban (1996).....</i>	<b>214</b>
<i>Beck Mihály: Alkalmazott koordinációs kémia (1972) (Jubileum: az MKL 75. évfolyama).....</i>	<b>266</b>
<i>Biacs Péter: Simonné Dr. Sarkadi Livia, a Magyar Kémikusok Egyesületének elnöke (Jubileum: az MKL 75. évfolyama).....</i>	<b>144</b>
<i>Bombicz Petra: Kálmán Alajosra emlékezve (Jubileum: az MKL 75. évfolyama).....</i>	<b>12</b>
<i>Braun Tibor: Kísérleti nukleáris robbantások által létrehozott <sup>14</sup>C. A testünkben viselt radioizotóp.....</i>	<b>13</b>
<i>Braun Tibor: A folyadékfázisú szerves kémiai szintézistől a szilárd-szilárd szerves mechanokémiáig.....</i>	<b>44</b>
<i>Braun Tibor: Szemelvények az algák és tengeri növények kémiájából. Alkalmazásuk emberi fogyasztásra.....</i>	<b>122</b>
<i>Braun Tibor: Akusztikusan levitált folyadékcseppek. Edénymentes és érintésmentes kémia.....</i>	<b>153</b>
<i>Braun Tibor: Húsevő növények molekuláris metabolizmusa. Létfenntartáshoz előállított élelem.....</i>	<b>219</b>
<i>Buzás Ilona: Egyesületünk feladatai (Jubileum: az MKL 75. évfolyama).....</i>	<b>84</b>
<i>Buzás Ilona: Megemlékezés Erdey László professzorról (Jubileum: az MKL 75. évfolyama).....</i>	<b>174</b>

## C

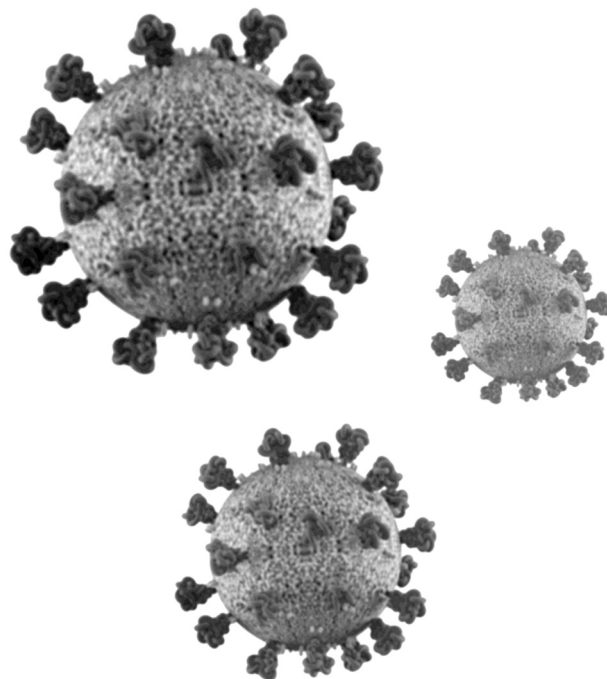
<i>Chambaud, Gilberte, lásd Kiss Tamás.....</i>	<b>166</b>
---	------------

## Cs

<i>Cs. Nagy Gábor összeállítása: A Debreceni Vegyipari Technikum 70 éve. Szabó Zoltán, Forgács József, Kertész Éva, Bagoly Gabriella, Kálmánczhelyiné Sipos Anikó, Leskovicsné Meszesán Katalin, Cs. Nagy Gábor, Kiss Tamás írása.....</i>	<b>367</b>
<i>Császár Attila – Szabados Ágnes – Szalai István: Jelen a jövő. Kerekasztal-beszélgetések az OTDK kapcsán. Első rész. Vendégek: Peter R. Schreiner és Gilberte Chambaud.....</i>	<b>250</b>
<i>Császár Attila – Szabados Ágnes – Szalai István: Jelen a jövő. Kerekasztal-beszélgetések az OTDK kapcsán. Második rész. Vendégek: Angela Wilson és Simonné Sarkadi Livia.....</i>	<b>293</b>
<i>Csupor Dezső: Egy orrspray, amely (még) nem véd meg a koronavírustól (Ködpiszkáló).....</i>	<b>15</b>
<i>Csupor Dezső: Védőoltás, nem fagyálló (Ködpiszkáló).....</i>	<b>85</b>
<i>Csupor Dezső: Lúgosításért börtön? (Ködpiszkáló).....</i>	<b>152</b>
<i>Csupor Dezső: Feketelistán a titán-dioxid (Ködpiszkáló).....</i>	<b>213</b>
<i>Csutorás Csaba: Elhunyt Rácz László, az Eszterházy Károly Egyetem professor emeritusa.....</i>	<b>17</b>

## D

<i>Dékány Imre: Adszorpció és stabilitás organikus biner elegyekben (1996) (Jubileum: az MKL 75. évfolyama).....</i>	<b>230</b>
--	------------



<i>Dékány Imre – László Krisztina: Kolloidkémiai iskolák (Jubileum: az MKL 75. évfolyama).....</i>	<b>237</b>
<i>Dobóné dr. Tarai Éva: Egy megvalósult álom (Közoktatás – tanári fórum).....</i>	<b>256</b>
<i>Dormán György: A kombinatorikus kémia tündöklése, hanyatlása és újjászületése. Hatása a modern gyógyszerkutatásra. I. rész (Hazai kutatóműhelyek).....</i>	<b>76</b>
<i>Dormán György: A kombinatorikus kémia tündöklése, hanyatlása és újjászületése. Hatása a modern gyógyszerkutatásra. II. rész (Hazai kutatóműhelyek).....</i>	<b>106</b>
<i>Dormán György: A kombinatorikus kémia tündöklése, hanyatlása és újjászületése. Hatása a modern gyógyszerkutatásra. III. rész (Hazai kutatóműhelyek).....</i>	<b>134</b>
<i>Dormán György: A kombinatorikus kémia tündöklése, hanyatlása és újjászületése. Hatása a modern gyógyszerkutatásra. IV. rész (Hazai kutatóműhelyek).....</i>	<b>168</b>
<i>Duda Ernő: Milyen védőoltásokkal szabadulhatunk meg a SARS-CoV-2 vírus okozta járványtól?.....</i>	<b>66</b>
<i>Dupcsik Csaba, lásd Repárszky Ildikó.....</i>	<b>355</b>

## E

<i>Erdey László: Titrálások kemilumineszceniás indikátorok jelenlétében (1958) (Jubileum: az MKL 75. évfolyama).....</i>	<b>176</b>
--	------------

## F

<i>Fehér Csaba, lásd Vaskó Dorottya.....</i>	<b>222</b>
<i>Fejesné Dávid Ágnes: Kémia tanár-képzés a Debreceni Egyetemen (Tanárok, tanárképzés, NAT2020 tematikus szám).....</i>	<b>329</b>
<i>Fogassy Elemér: Néhány gondolat egy klasszikus kapcsán (Jubileum: az MKL 75. évfolyama).....</i>	<b>229</b>
<i>Formanné Kiss Andrea: Nemzetközi Kémiai Torna.....</i>	<b>320</b>
<i>Füzesi István, lásd Riedel Miklós.....</i>	<b>198</b>

## G

<i>Gubicza László: A víztechnológia új lehetőségei (A membránok szerepe a korszerű víztechnológiákban) (Könyvismertetés).....</i>	<b>16</b>
---	-----------

## GY

Gyurcsik Béla: Kémiai Nobel-díjat ért a mesterséges nukleázok kutatása 2020-ban (*Nobel-díj, 2020*).....34

## H

Hagymási Krisztina: A hepatitis C vírus felfedezése és a fertőzés kezelése (*Nobel-díj, 2020*).....38

Hajós Péter: Ionkromatográfiás és ionsere-kémiai kutatások a Pannon Egyetemen (*Hazai kutatóműhelyek*).....2

Hargittai István: Ronald Gillespie (1924–2021).....128

Hargittai István: Richard R. Ernst (1933–2021).....255

Hirsch Edit, lásd Vaskó Dorottya.....222

Holtzer Péter – Szakmány Csaba – Szalay Luca: Mi a kémiaoktatás valódi problémája – avagy hová lettek a tanárok? (*Közoktatás – tanári fórum*).....117

Horvai György: Princz Péter (1948–2020).....97

Horvai György: Pungor Ernő és egy több mint ötvenéves review (*Jubileum: az MKL 75. évfolyama*).....314

Huszthy Péter: Elhunyt Novák Lajos, a BME professor emeritusa.....59

## I

Inzelt György: Gibbs, Duhem, Lippmann és Helmholtz egyenletei, függvényei (*Kiről nevezték el?*).....206

## K

Kállay Csilla: Khan Academy. Egy világszínvonalú digitális oktatási portál megjelenése Magyarországon (*Tanárok, tanárképzés, NAT2020 tematikus szám*).....341

Kálmán Alajos: Mester és tanítvány: Sir Lawrence Bragg (1890–1971) és Náray-Szabó István (1899–1972) (2015) (*Jubileum: az MKL 75. évfolyama*).....9

Karas Livia, lásd Kisfaludi Andrea.....145

Keglevich György: Szórakoztató-gondolkodtató kémia (*Braun Tibor: A szerelem molekulái*) (*Könyvismertetés*).....221

Kéki Sándor – Lelik László: Cornides István (1920–1999), a hazai tömegspektrometria megteremtője.....49

Keserű György Miklós: Vírusellenes kezelési lehetőségek Covid-19 fertőzésben.....71

Kisfaludi Andrea – Karas Livia: Hogyan boldogulnak a diákok a hétköznapi kémiai problémáinak megoldásában? (*Közoktatás – tanári fórum*).....145

Kiss Tamás: A magas színvonalú teljesítményhez ötvözni kell a speciális szaktudásokat. *Beszélgetés Janáky Csaba sikeres fiatal kutatóval*.....7

Kiss Tamás: Egy hatvanéves kutatócsoport. (*MTA–ELTE Peptid-kémiai Kutatócsoport (1961–2018)*) (*Könyvismertetés*).....16

Kiss Tamás: Szórakoztató molekulatudomány (*Lente Gábor: Ezer-egynél is több molekula meséi*) (*Könyvismertetés*).....56

Kiss Tamás: 2020 végén nyolc tanárnak adták át a pedagógusok Kossuth-díját.....62

Kiss Tamás: A Khan Academy. Gyorsinterjú Kállay Csillával, a Khan Academy munkatársával (*Közoktatás – tanári fórum*)...151

Kiss Tamás: Huszonkét kémiai történet (*Simonyi Miklós: Embe-  
rek és molekulák*) (*Könyvismertetés*).....159

Kiss Tamás – Gilberte Chambaud: Európa – történelmünk egy darabja, jelenünk és jövőnk.....166

Kiss Tamás: Nemcsak kell, hanem lehetséges is a kémiát érdeklődést felkeltő módon tanítani. *Beszélgetés Keglevich Kristóffal, a Magyar Kémioktatásért Díj egyik kitüntetettjével*.....259

Kiss Tamás: Nagypál István (1944–2021).....278

Kiss Tamás: Szemléletformáló impakt (*Ifj. Szántay Csaba: Hát ez furcsa*) (*Könyvismertetés*).....316

Kiss Tamás: Gondolatok a természettudományos oktatásról (*Tanárok, tanárképzés, NAT2020 tematikus szám*).....344

Kovács Péter: Az óraszámokon túl – megjegyzések a NAT2020 magyar nyelv és irodalom részéhez (*Tanárok, tanárképzés, NAT2020 tematikus szám*).....353

Krutsay Miklós: A drezdai Frauenkirche.....387

Kucsman Árpád: Egy klasszikus szerves kémiai tankönyv története. *Megemlékezés a tankönyvíró Bruckner Győzőről* (2004) (*Jubileum: az MKL 75. évfolyama*).....225

Kutasi Csaba: A nanokutatás textilipari alkalmazásai.....40

Kutasi Csaba: Védekezés a háziporátka ellen, funkcionális textíliákkal is.....88

Kutasi Csaba: Robert W. Gore és a Gore-Tex®.....156

Kutasi Csaba: A verejtékezés hatása a színes ruházatra.....182

## L

László Krisztina, lásd Dékány Imre.....237

Lelik László, lásd Kéki Sándor.....49

Lengyel Attila: Főtitkári beszámoló (*MKE küldöttközgyűlés, 2021*).....358

Lente Gábor: Vegyészletek.....26, 60, 94, 126, 160, 188, 238, 276, 318, 388

Lente Gábor: Szomorú 2020-as IgNobel-díjak bogarasoknak...274

Lente Gábor: Feljegyzések az egérlyukból: hogyan jutott ide a magyar kémiaoktatás? (*Tanárok, tanárképzés, NAT2020 tematikus szám*).....327

Lente Gábor: Karácsonyi útikalauz a Föld nevű bolygóhoz.....386

Liptay György: A közelmúlt és a jelen. *Részletek Kiss Tamás interjúból* (*Jubileum: az MKL 75. évfolyama*).....112

## M

Magyarfalvi Gábor: Beszámoló az 55. Mengyelejev Diákolimpiáról.....282

Magyarfalvi Gábor: Négy újabb olimpiai érem Japánból.....283

Markovics Ákos: Az eltűnt hallgatók nyomában (*Tanárok, tanárképzés, NAT2020 tematikus szám*).....334

Mátyus Péter: Feladatunk a kémia társadalmi megbecsülésének helyreállítása (2006) (*Jubileum: az MKL 75. évfolyama*).....83

## N

Németh Veronika: Kémiatanárok képzése a Szegedi Tudományegyetemen (*Tanárok, tanárképzés, NAT2020 tematikus szám*)...336

## Ó

Ósapay György: Egy tanítvány emlékezése Bruckner Győzőre születésének 120. évfordulóján.....58

Ősz Katalin – Várnagy Katalin: LIII. Irinyi János Középfiskolai Kémiaverseny.....	194
Ősz Katalin, lásd Várnagy Katalin.....	280

## P

Pavláth Attila, az Amerikai Kémiai Társaság 2001. évi elnökének nyilatkozata lapunk részére ( <i>Jubileum: az MKL 75. évfolyama</i> )..	47
Pokol György: Gál Sándor (1933–2021).....	240
Próder István: Magyar vonatkozású kémia- és vegyipartörténeti évfordulók.....	18
Pungor Ernő: A műszeres elemzés újabb eredményei (1958) ( <i>Jubileum: az MKL 75. évfolyama</i> ).....	309

## R

Rácz László: A változások évtizede ( <i>Jubileum: az MKL 75. évfolyama</i> ).....	48
Rácz László: Simon Pál (1929–2021).....	158
Rácz László: Hatvanöt éve hunyt el Varga József akadémikus ( <i>Jubileum: az MKL 75. évfolyama</i> ).....	381
Radnóti Katalin: A fizikaoktatás agóniája a rendszerváltozást követő évtizedekben ( <i>Tanárok, tanárképzés, NAT2020 tematikus szám</i> ).....	346
Repárszky Ildikó – Dupcsik Csaba: Tanári szabadság, avagy „csak magamra csukom a tanterem ajtaját”? A középiskolai történelemtanítás mai kényszerei ( <i>Tanárok, tanárképzés, NAT2020 tematikus szám</i> ).....	355
Riedel Miklós: 21. alkalommal adták át a Magyar Kémiaoktatásért Díjat.....	28
Riedel Miklós – Füzési István – Rózsahegyi Márta – Wajand Judit: Tanítható-e a kísérlettervezés az iskolákban? ( <i>Közoktatás – tanári fórum</i> ).....	198
Rózsahegyi Márta, lásd Riedel Miklós.....	198

## S

Sebő Péter: Befejezetlen történet.....	383
Silberer Vera: Néhány szám a tanárokról.....	30
Silberer Vera: Leonardo színeinek spektruma.....	53
Silberer Vera: Régi üvegek mai szemmel.....	185
Silberer Vera: Online egyetem. Fábíán István, Horváth Dezső, Keglevich György, Kiss Tamás, Lente Gábor, Simonné Sarkadi Livia a koronavírus-járvány alatti oktatás tapasztalatairól.....	298
Simonné Sarkadi Livia: Élelmiszer-alkotók kémiája – tematikus szám (2018) ( <i>Jubileum: az MKL 75. évfolyama</i> ).....	139
Simonné Sarkadi Livia: Szerencsés, gazdag életút (Biacs Péter Ákos: Életpályám az élelmiszer- és biotechnológia vonzásában) ( <i>Könyvismertetés</i> ).....	317
Sipos Pál – Tóth Ágota: In memoriam Pálinkó István (1959–2021).	190
Sohár Pál: Emlékmorzsa Kajtár Márton barátommal közös bonni tanulmányutunkról.....	92
Sohár Pál: 100 éve született Varsányi György. Varsányi professzor, szakmai pályafutáson „Geharnischtere”.....	262

## Sz

Szabados Ágnes, lásd Császár Attila.....	250
Szabados Ágnes, lásd Császár Attila.....	293

Szalai István, lásd Császár Attila.....	250
Szalai István, lásd Császár Attila.....	293
Szalay Luca: Új tanárképzés: lebutítás vagy észszerűsítés? ( <i>Tanárok, tanárképzés, NAT2020 tematikus szám</i> ).....	338
ifj. Szántay Csaba: Teremtünk természettudományos tehetségeket!.....	303
ifj. Szántay Csaba: Szabó János ( <i>Tanárok, tanárképzés, NAT2020 tematikus szám</i> ).....	322
Szatmáry Károly: Fekete lyukak: elmélet és megfigyelés ( <i>Nobeldíj, 2020</i> ).....	37

## T

Tóth Ágota, lásd Sipos Pál.....	190
Tóth Gábor: Fülöp Ferenc (1932–2021).....	279
Tömösközi Sándor – Lásztity Radomir – Salgó András – Vértessy G. Beáta: 100+10 év a felsőfokú élelmiszertudományi oktatás és a kutatás szolgálatában.....	286
Tömpe Péter: Parlagh Gyula emlékére.....	91
Tömpe Péter: Orbán Ádám.....	191

## V

Varga József: A Fischer–Tropsch-szintézis (1950) ( <i>Jubileum: az MKL 75. évfolyama</i> ).....	380
Várnagy Katalin, lásd Ősz Katalin.....	194
Várnagy Katalin: Az „Alkalmazott koordinációs kémia” margójára ( <i>Jubileum: az MKL 75. évfolyama</i> ).....	272
Várnagy Katalin – Ősz Katalin: Komplexkémiái Kollokvium – Covid előtt és Covid után.....	280
Vaskó Dorottya – Hirsch Edit – Fehér Csaba: Monoklonális antitestek hagyományos és alternatív tisztítási módszerei.....	222

## W

Wajand Judit, lásd Riedel Miklós.....	198
Wölfling János: Egy „újonc” idegméreg.....	86

## Z

Zádori Antal: Oldatok melegítése a cukoriparban.....	74
Ziegler Ildikó: Mindig jó mérnök szerettem volna lenni. Interjú Kristóf János professzorral.....	102

