



Csongrád megyei Kereskedelmi és Iparkamara
Szeged, Párizsi krt. 8-12.
2019. október 15.



Élelmiszeripari csomagolóanyagok vizsgálata és azok hulladékainak környezetre gyakorolt hatása



Dr. Szigeti Tamás János, Dr. Kovács Ágnes, **WESSLING** Hungary Kft. 1045 Budapest, Anonymus u. 6.



Dr. Kovács Ágnes

FCM csoportvezető

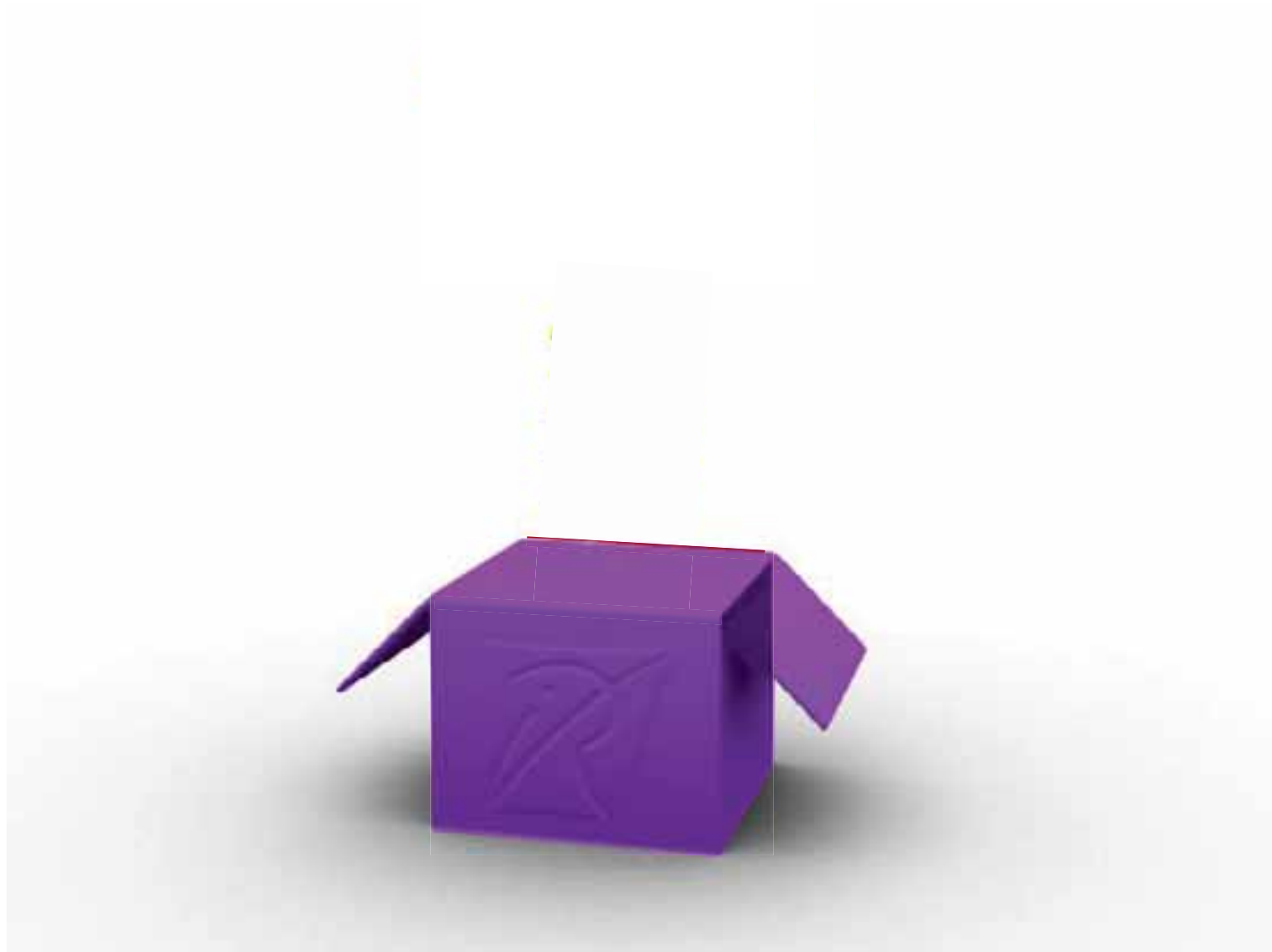
Dr. Szigeti Tamás János

üzletfejlesztési igazgató

WESSLING Hungary Kft.

1047 Budapest, Fóti út 56.



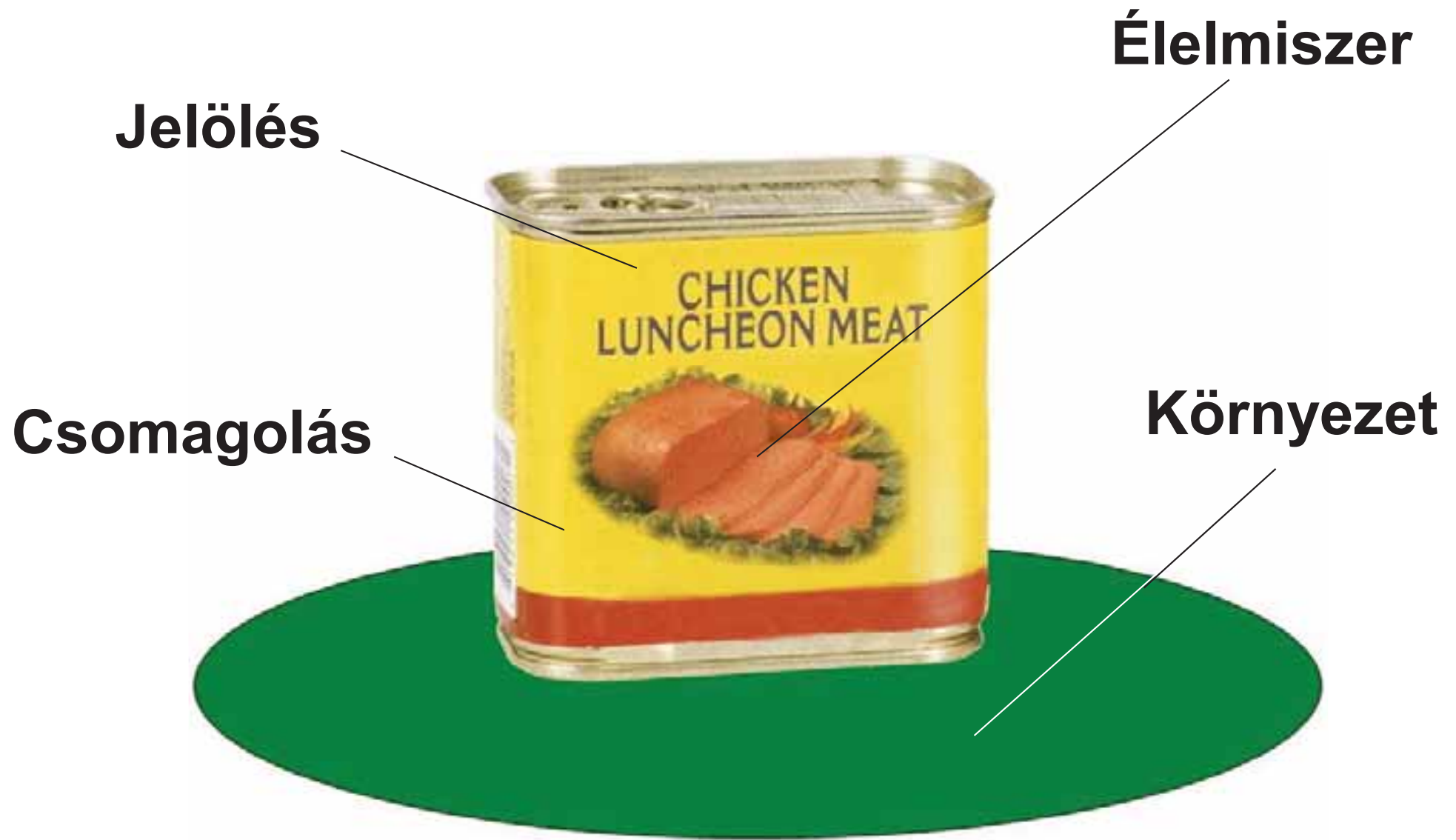






A csomagolás izgalmas, díszít, információt hordoz, védi a tárgyat a környezettől és a környezetet a becsomagolt dolog hatásaitól...







Mikroműanyag a hazai vizekben

Az eddig vizsgált hazai folyók közül a Dunában találták a legtöbb mikroműanyagot. A WESSLING Hungary Kft., amely több mint 25 éve végez akkreditált környezeti vizsgálatokat Magyarországon – és partnerei 2018-ban indult Parányi Plasztiktalány elnevezésű projektjük során a Duna, a **PET Kupával** együttműködésben a **Tisza**, valamint az Ipoly és a Rába mikroműanyag-szennyezettségét is megmérték (2019.06.12.)

<https://ng.hu/fold/2019/06/12/hetente-megeszung-egy-bankkartyanyi-muanyagot/>

Hetente megesszünk egy bankkártyányi műanyagot...

ÉTLAP * MENU

**Bio Card and Eggs reggeli alkoholmentes sörrel,
peszticid-maradék mentes zöldséggel és anti-
allergén tojással kioldódás-mentes tányérban
2999 Ft (szervízdíj nélkül)**





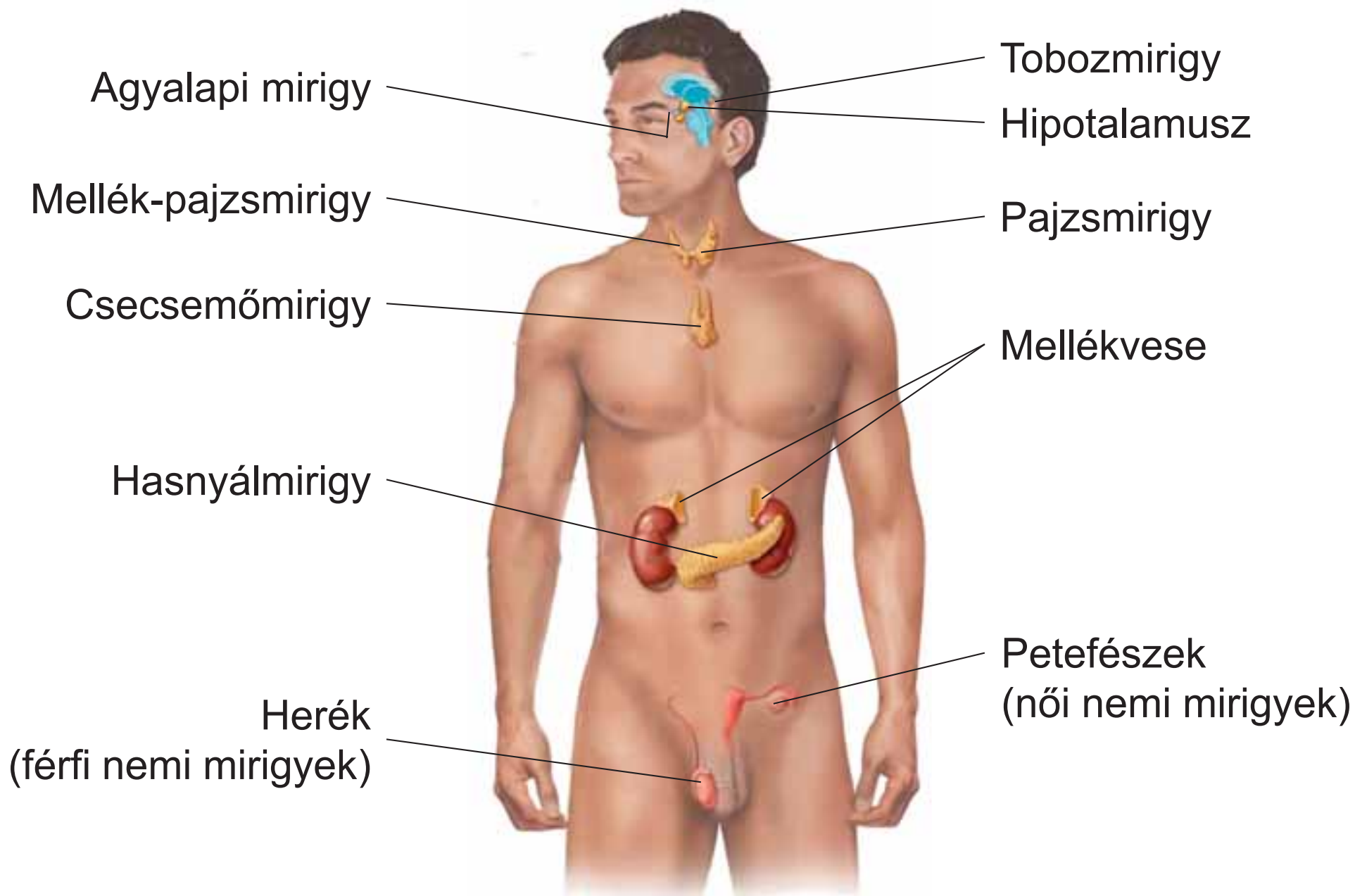
1 kg élelmiszer/nap
30 t élelmiszer/80 év
10 mg kioldódó anyag/nap
300 g kioldódó anyag/80 év

Mindez:
csomagolóanyagokból

„Az oldhatatlan viselkedés viszonylagos fogalom. **Teljesen oldhatatlan anyag nem létezik,** és az a kijelentés, hogy egy műanyag tárgy teljesen oldhatatlan nem felel meg a valóságnak.”

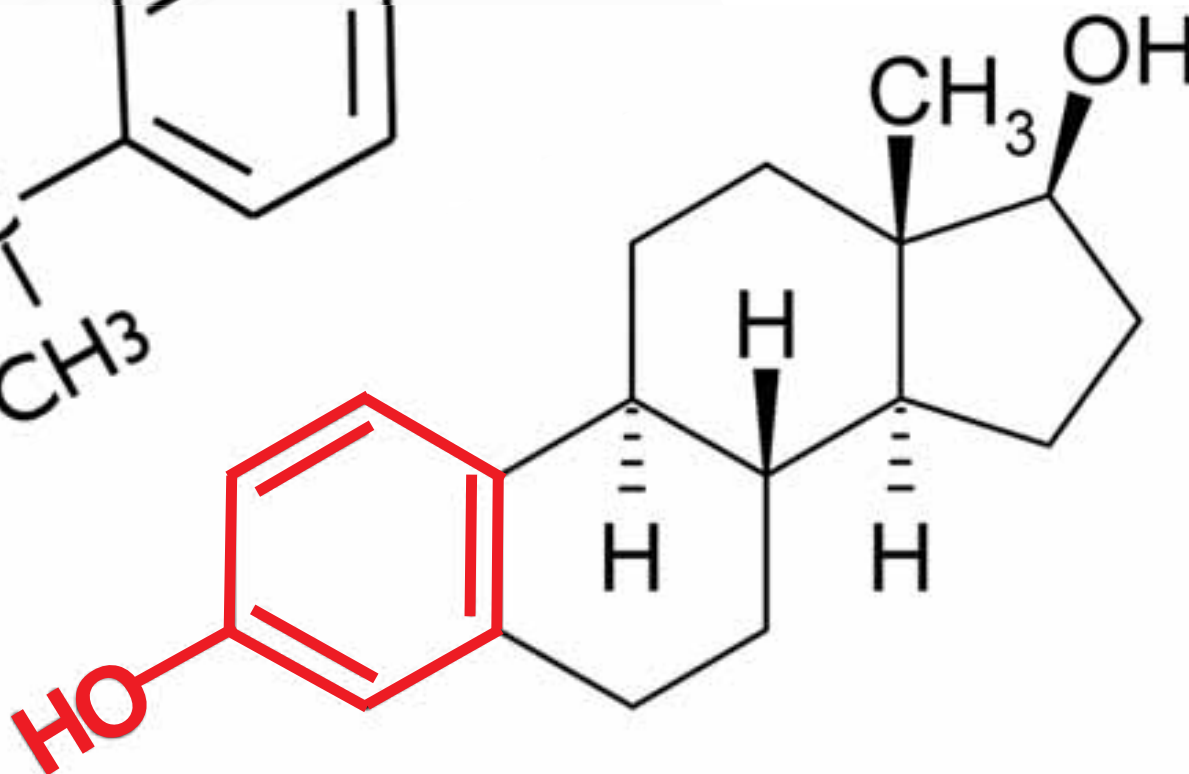
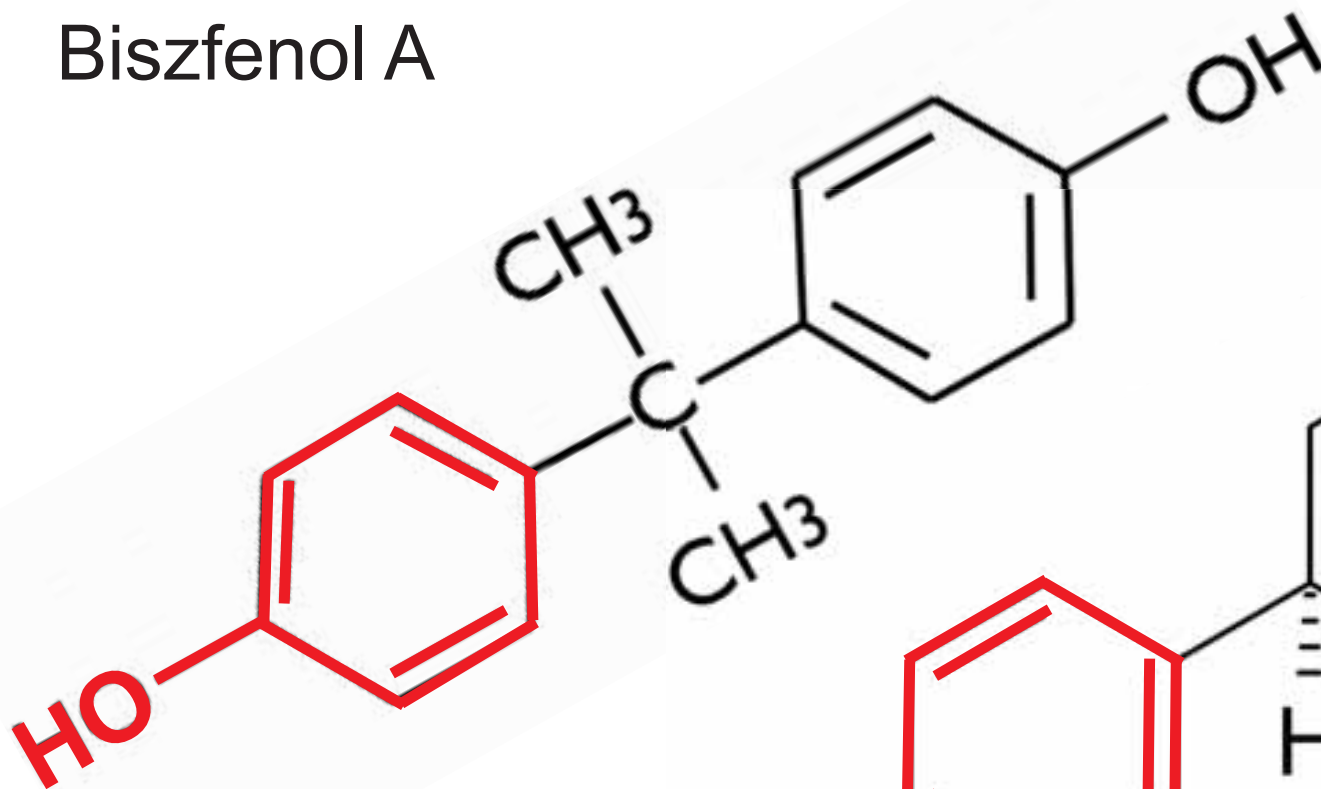


Arnold J. Lehman (1956), FDA (Food and Drug Administration), USA, az amerikai toxikológia úttörője

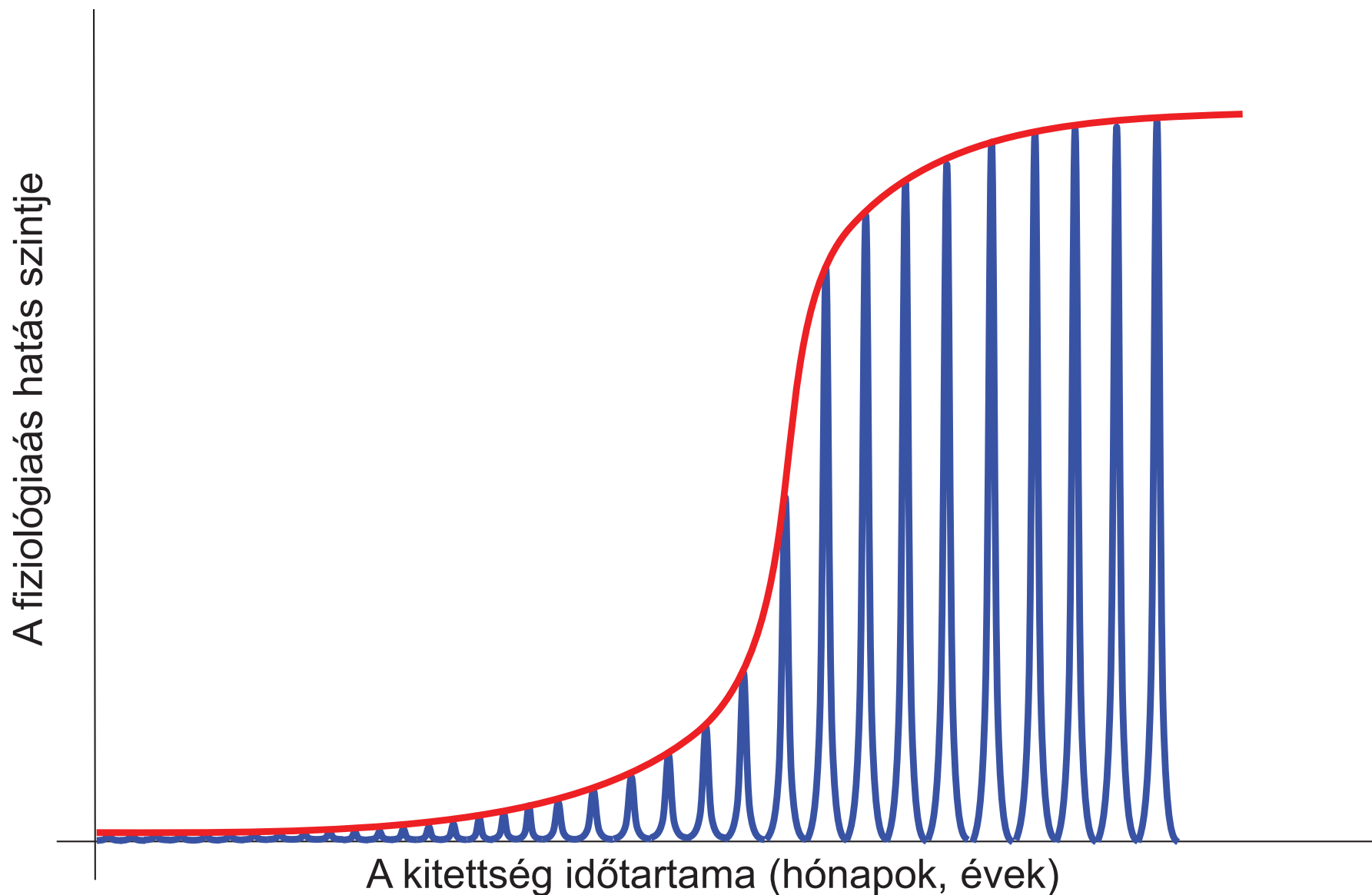


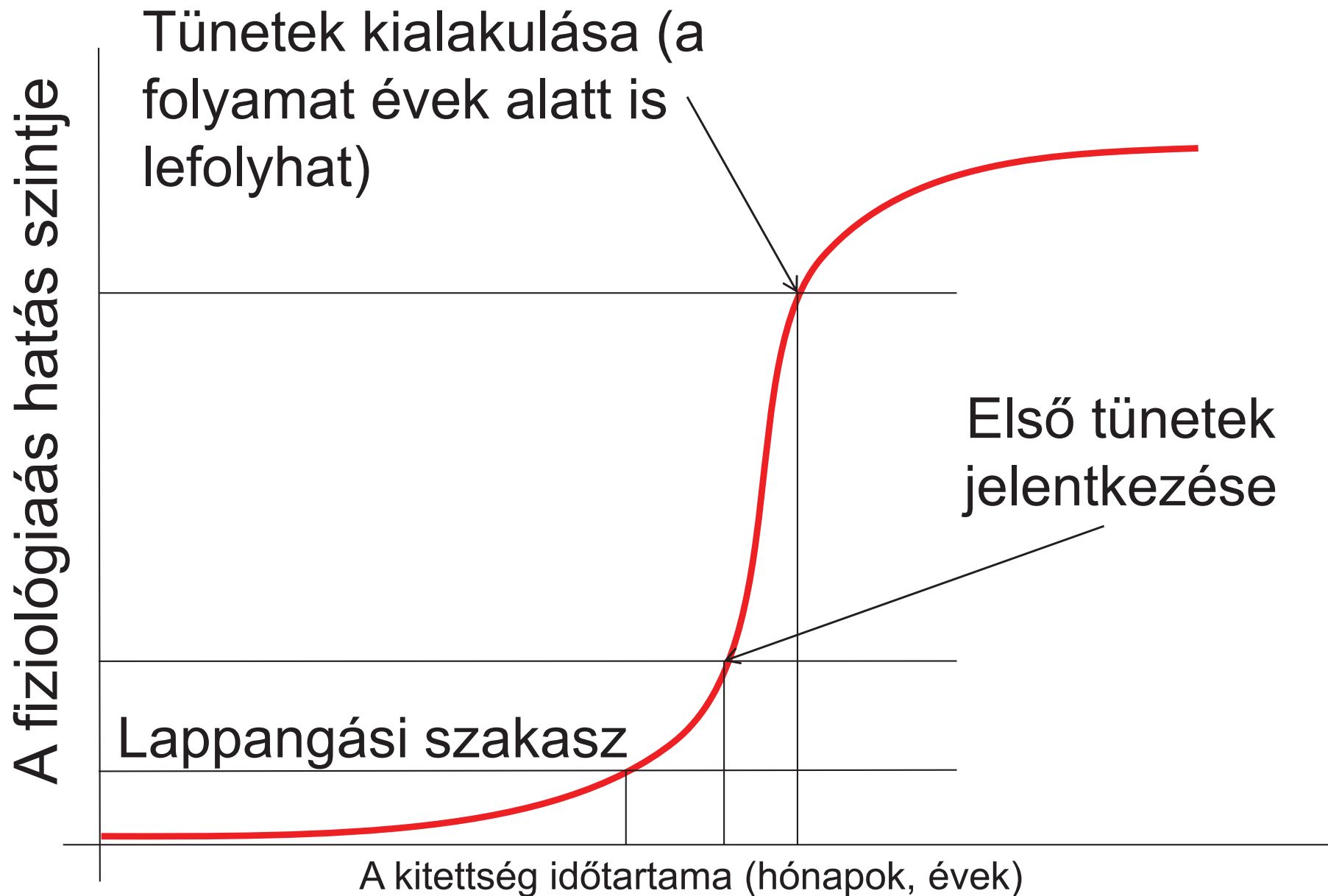


Biszfénol A



17- β -ösztradiol

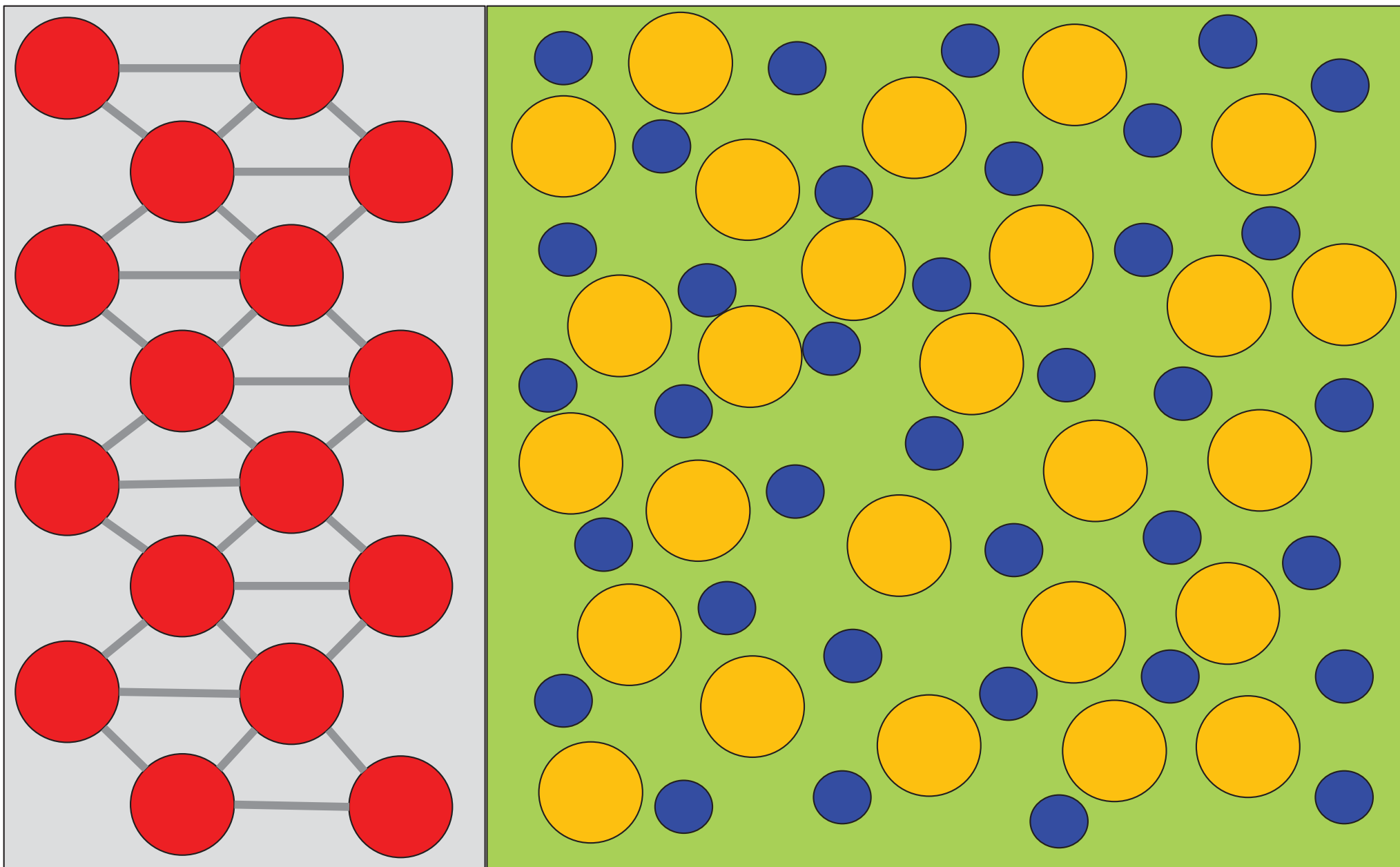




**Csomagoló-
anyag**

Élelmiszer

Határfelület



A hajtóerő a koncentráció-gradiens és a hőmérséklet:



Fick 1. törvénye:

$$F = -D \frac{\partial C}{\partial x}$$

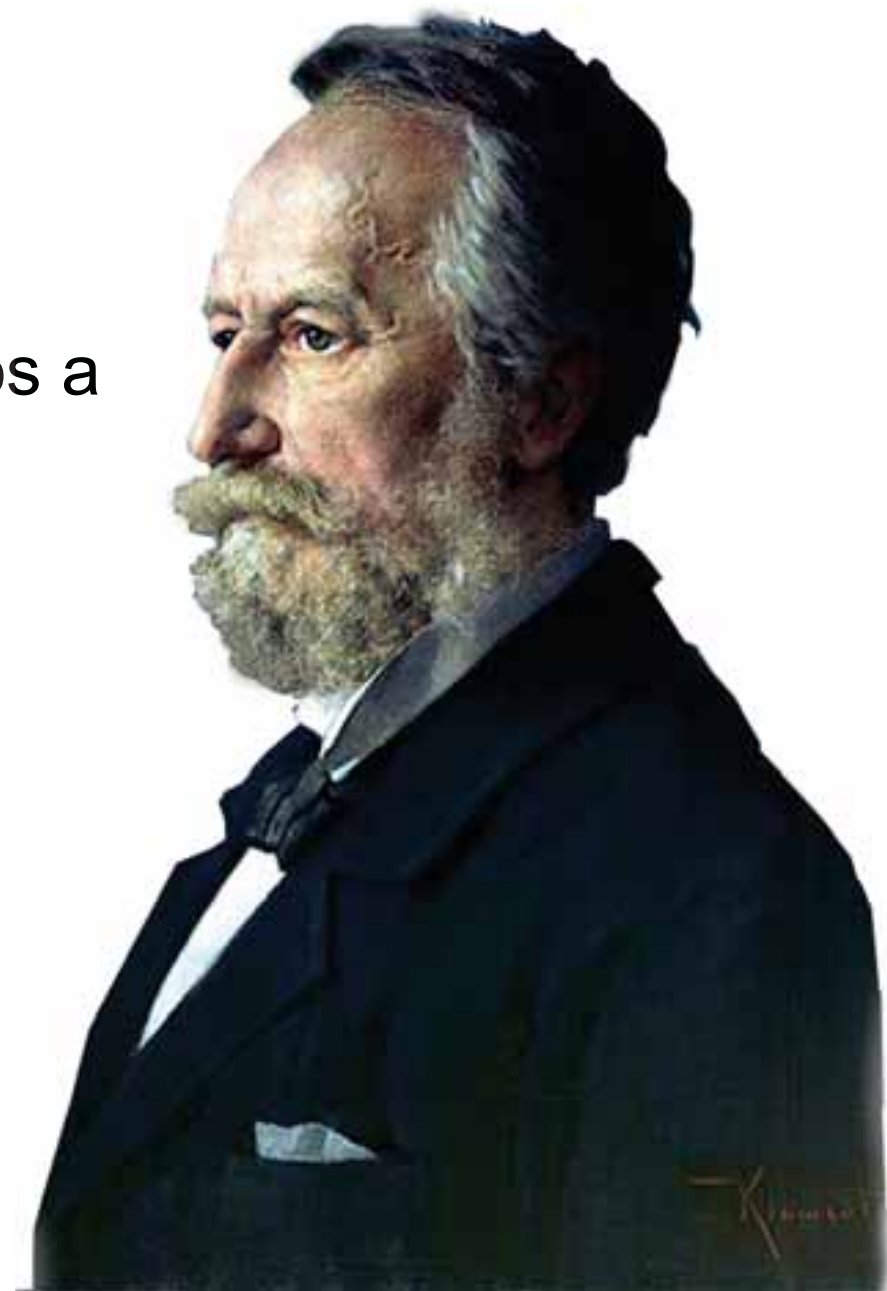
Az anyagáramlási fluxus arányos a koncentráció-eséssel (F [m²/s]).

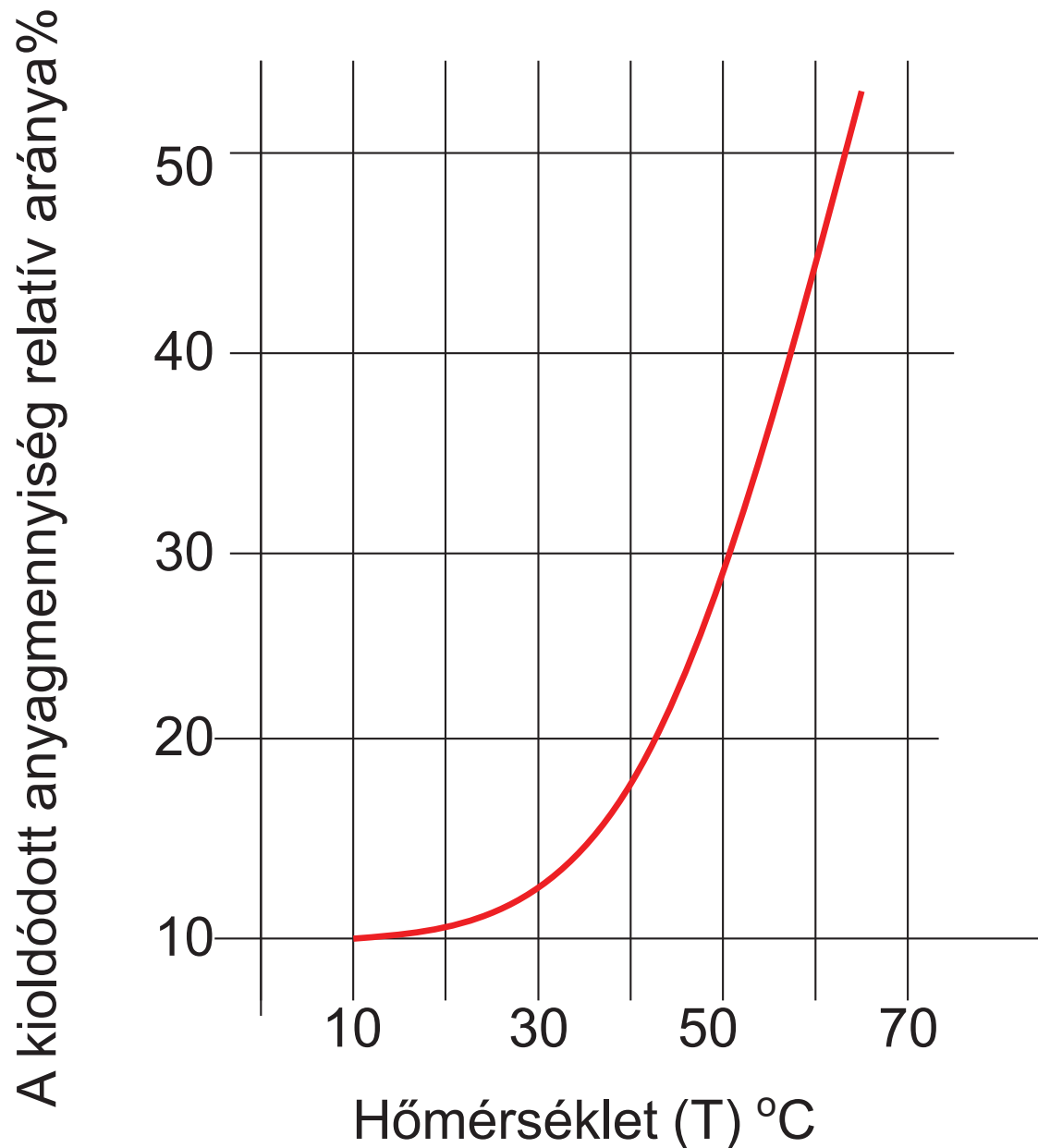
Fick 2. törvénye:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2}$$

Stokes-Einstein egyenlet:

$$\overset{\substack{\text{Diffúzióállandó} \\ \nearrow}}{D} = \frac{k \overset{\substack{\text{Hőmérséklet} \\ \longleftarrow}}{\textcolor{red}{T}}}{6\pi\eta \overset{\substack{\text{Átmérő} \\ \longleftarrow}}{\textcolor{red}{d}}}$$





A polipropilén
migrációjának
hőmérséklet-függése;

**A napon álló autóban
felejtett üdítőitalok...**

A felmelegedett italt
akkor se igyuk meg, ha
az már ismét kihűlt!

Hivatkozás: Marosi Gy. (2003): A Ciba
Geigi AG nem publikált adatai. In:
Csomagolási technológia. Budapesti
Műszaki Egyetem 2003. p. 28.



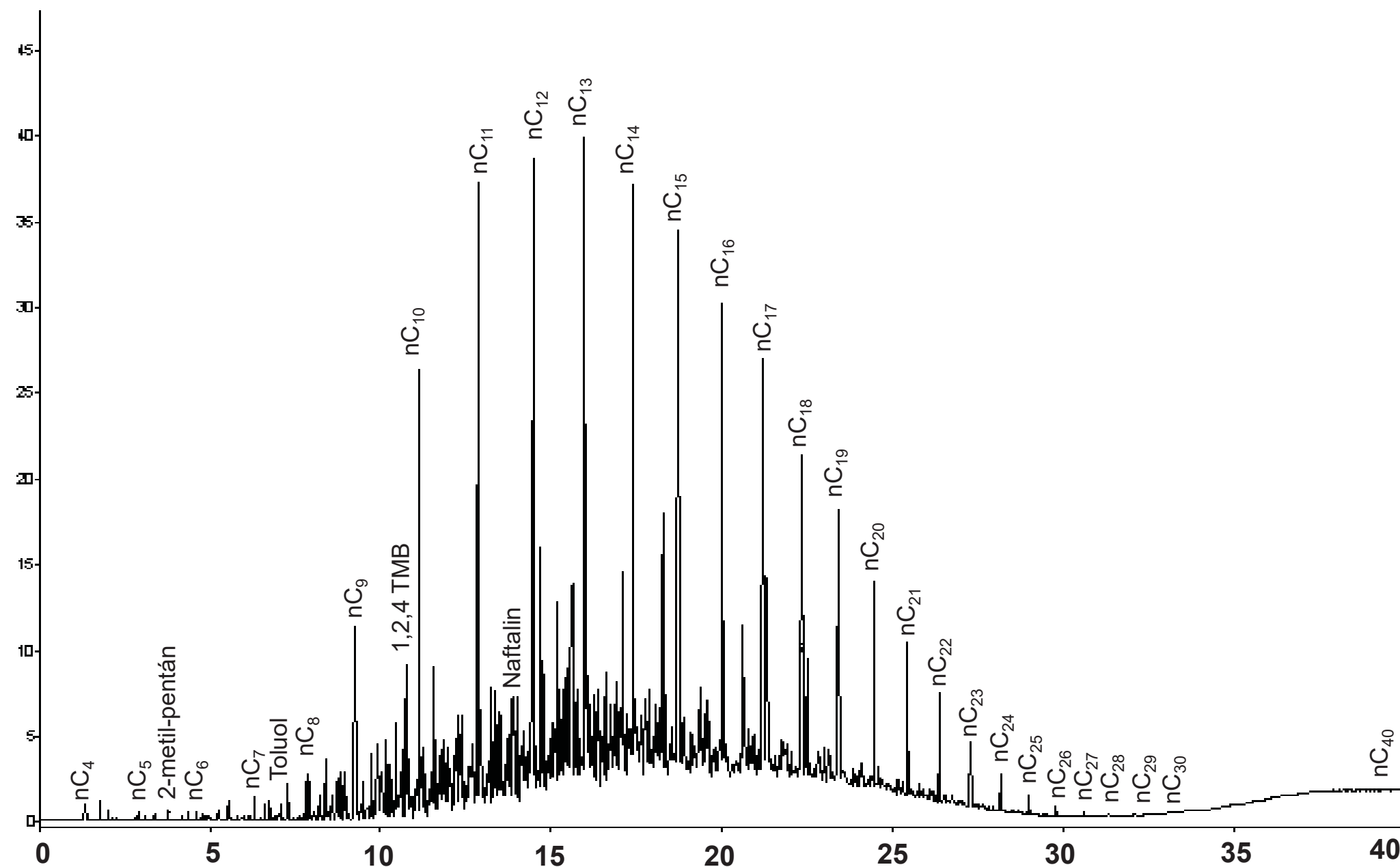


Telített és/vagy telítetlen ásványolaj
komponensek: **MOSH** és **MOAH**
Mineral **O**il **S**aturated **H**ydrocarbons és
Mineral **O**il **A**romatic **H**ydrocarbons

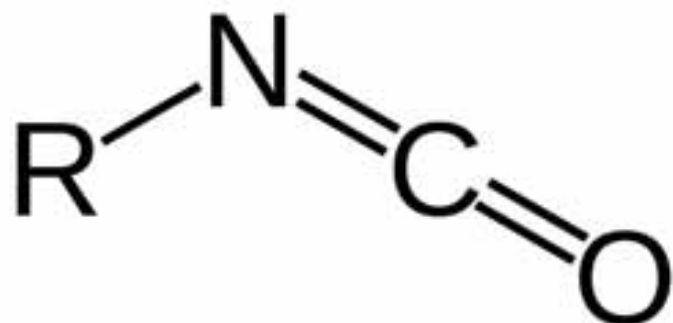
- 4-Metilbenzofenon,
- Benzofenon,
- Toxikus fémek,
- Biszfenol-A (BPA),
- Pentaklórfenol;

(Lásd **Dr. Madai Gyula** előadását)

Ásvánolaj-frakció olaj gázkromatogramja



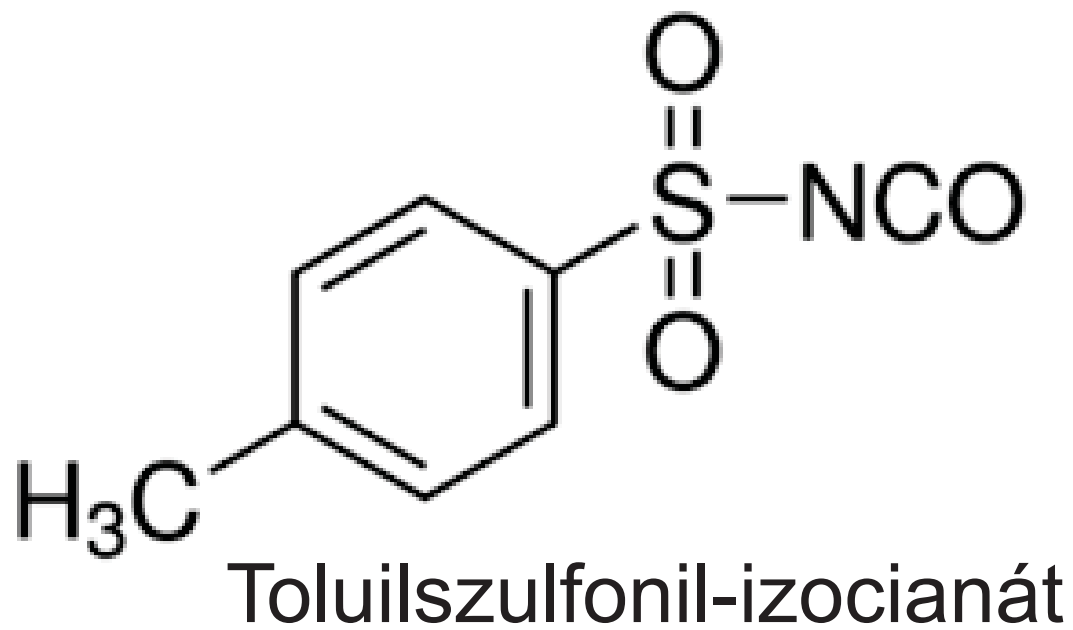




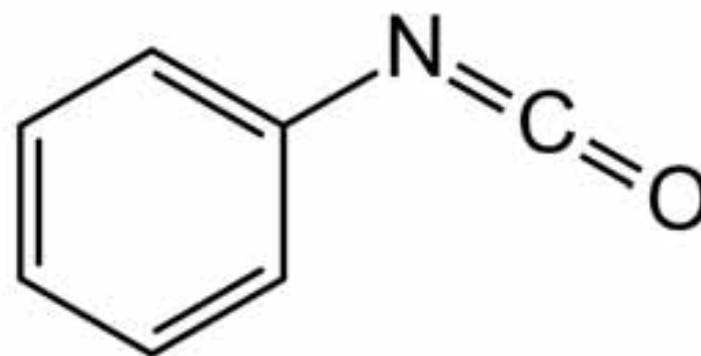
Izocianát-váz



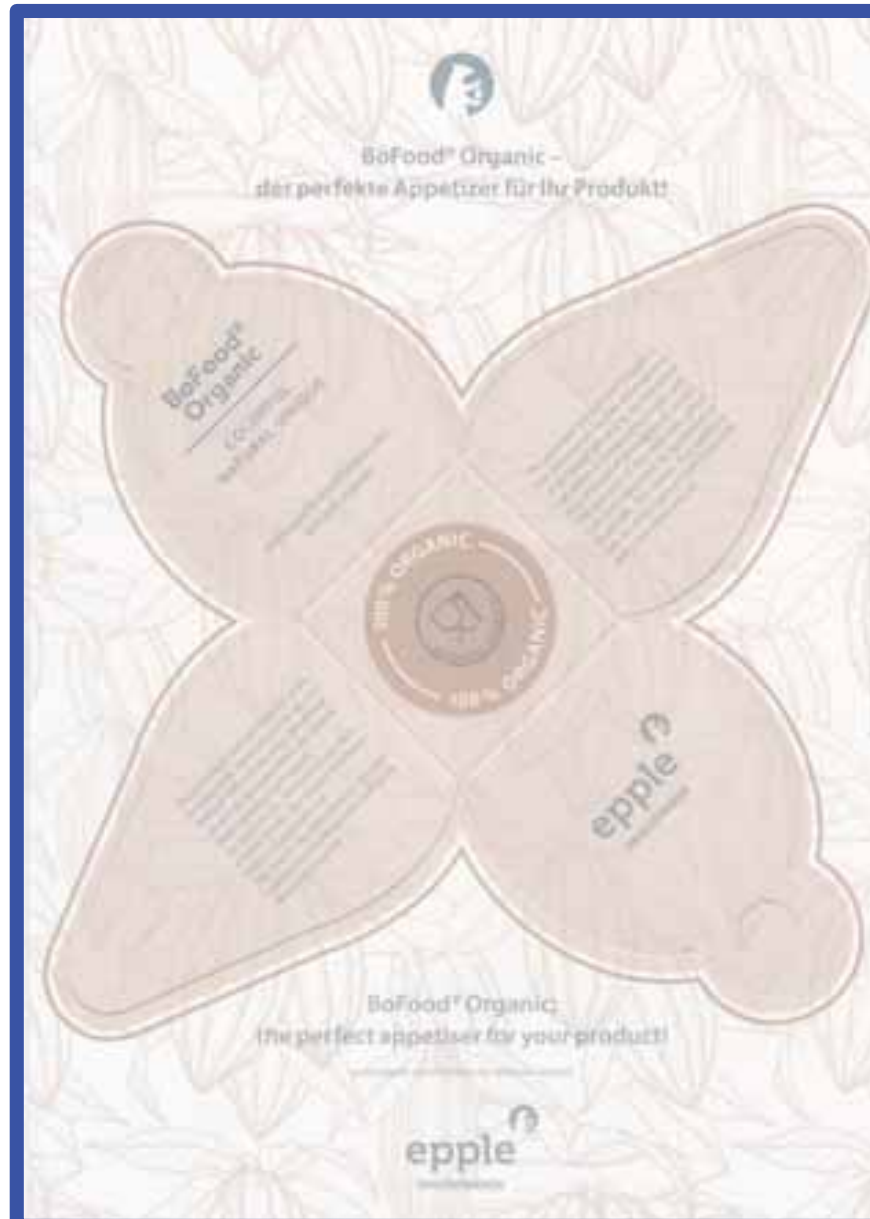
Metilizocianát



Toluilszulfonil-izocianát



Fenilizocianát





**PET**Polietilén-
tereftalát**HDPE**Nagy
sűrűségű
polietilén**PVC**Polivinil-
klorid**LDPE**Lis sűrűségű
polietilén**PP**

Polipropilén

PS

Polisztirol

OtherEgyéb
műanyag



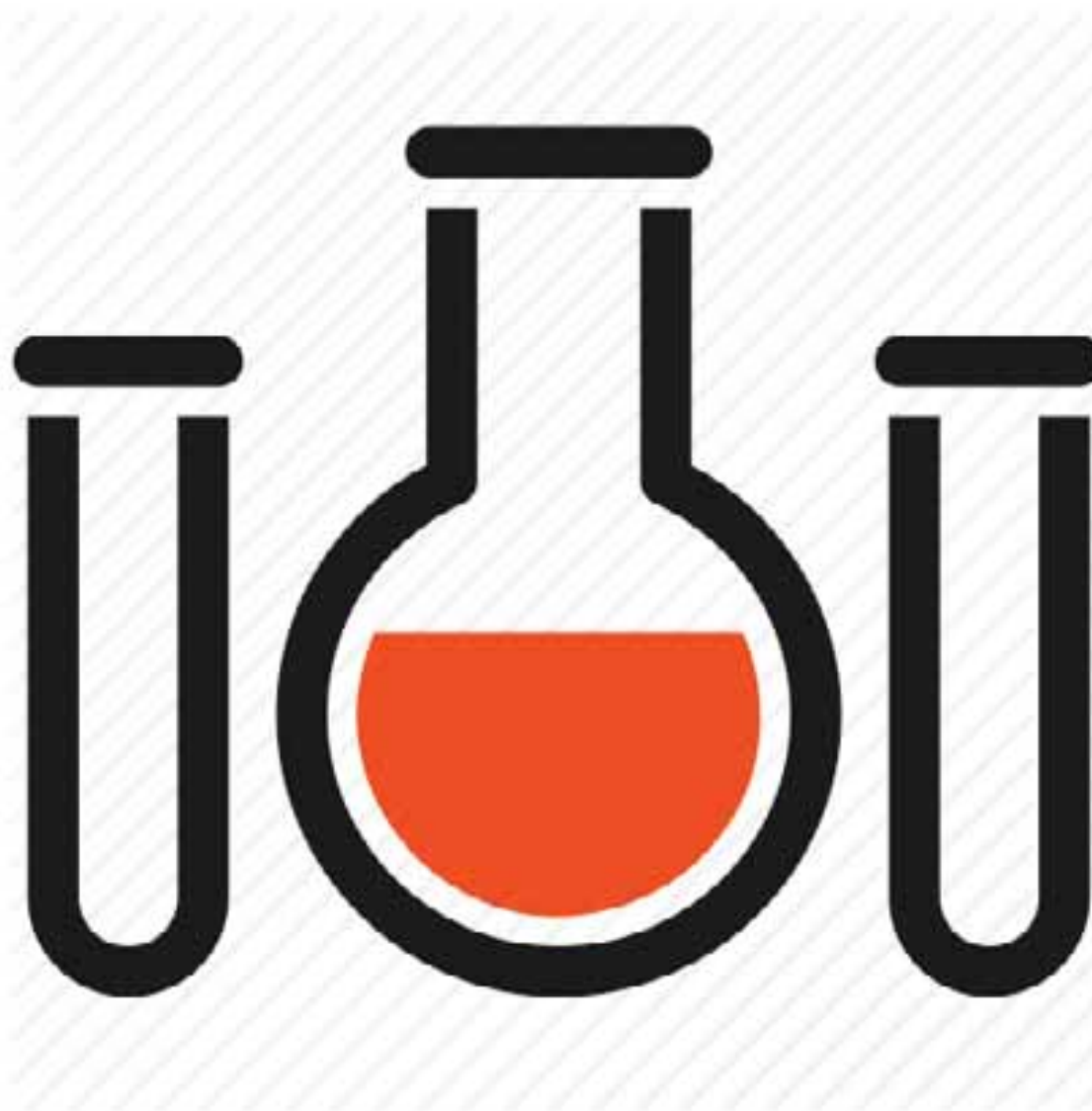
Emlékezzünk: Einstein-Stokes: $D = \frac{kT}{6\pi\eta d}$

AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS **1935/04/EK** RENDELETE

(2004. október 27.)

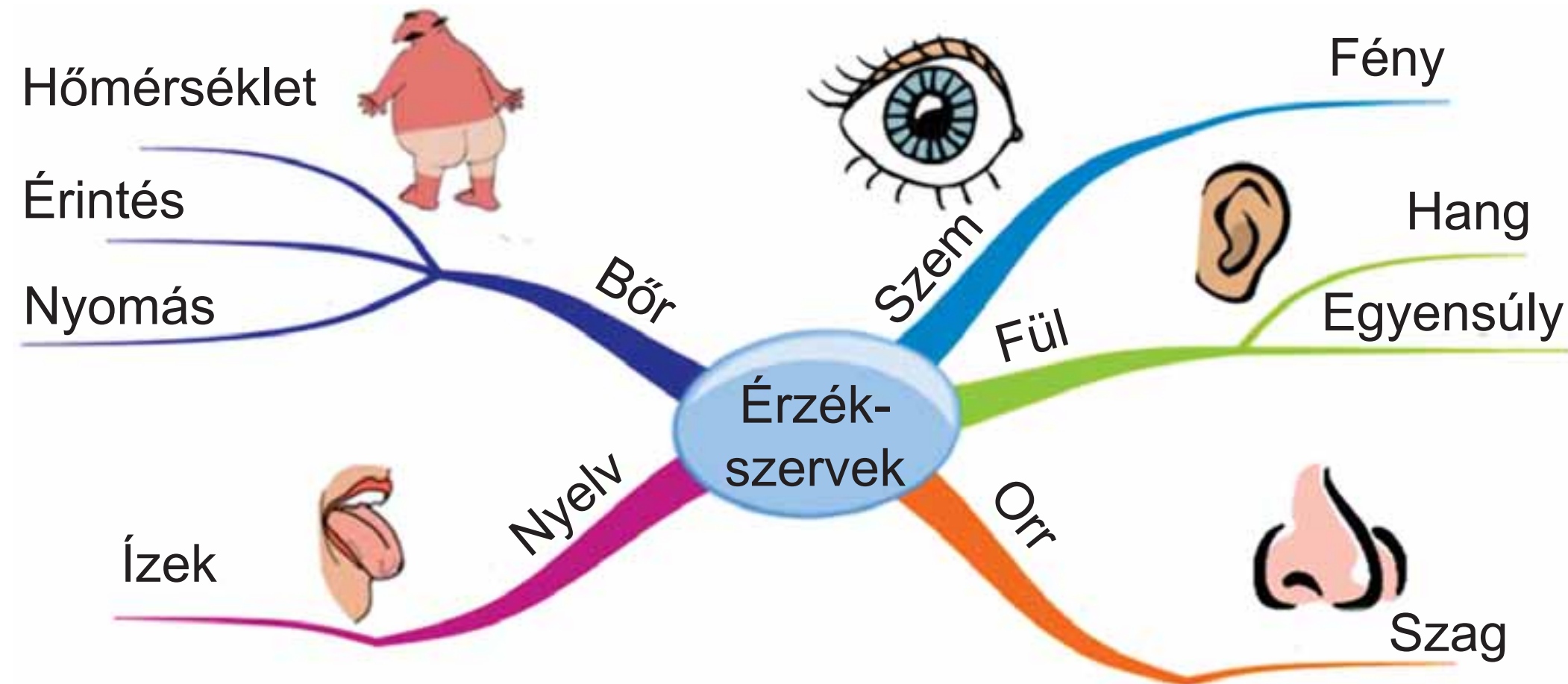
az élelmiszerekkel rendeltetésszerűen érintkezésbe
kerülő anyagokról és tárgyakról, valamint a
80/590/EGK és a 89/109/EGK irányelv hatályon kívül
helyezéséről

Migrációs vizsgálatok és toxicitás ellenőrzése



Wessling saját módszerek
Nemzetközi szabványok
Európai rendeletek
Átvett módszerek





Idegen szag, íz, szín, háromszög-próba stb.

Élelmiszer-utánczó anyagok:

- 10% etanol (A)
- 3% ecetsav(B)
- 20% etanol (C)
- 50% etanol (D1)
- **Növényi olaj (D2)**
- **Izo-oktán (D2)**
- TENAX (E)



- 1. Összes kioldódás (ÖKH)** vizsgálata (összes kioldódási határérték; **TML** – **T**otal **M**igration **L**imit). **[mg/dm²]**;
- 2. Specifikus kioldódási határérték (SKH)** vizsgálata (egyedi kioldódási határérték; **SML** – **S**pecific **M**igration **L**imit) **[mg/kg]**;
- 3. Maradék anyag tartalom (MAH)** vizsgálata (maradék anyag tartalom határérték; **RSL** – **R**esidual **S**ubstance maximum **L**imit) **[mg/kg]**;



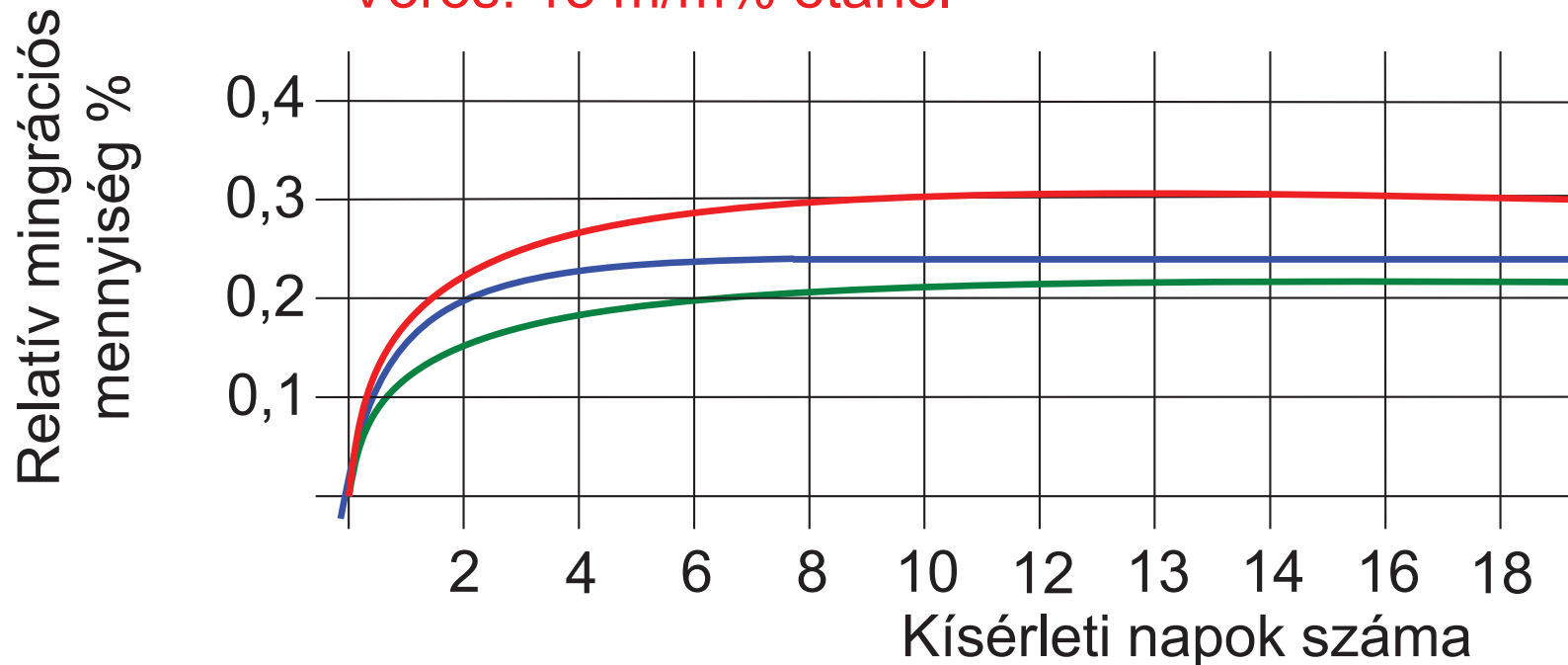
Migrációs folyamatok az idő függvényében

Zöld: desztillált víz

Kék: 5 v/v% ecetsav

Vörös: 15 m/m% etanol

Hivatkozás: Marosi Gy. (2003): A Ciba Geigi AG nem publikált adatai. In: Csomagolási technológia. Budapesti Műszaki Egyetem 2003. p. 28

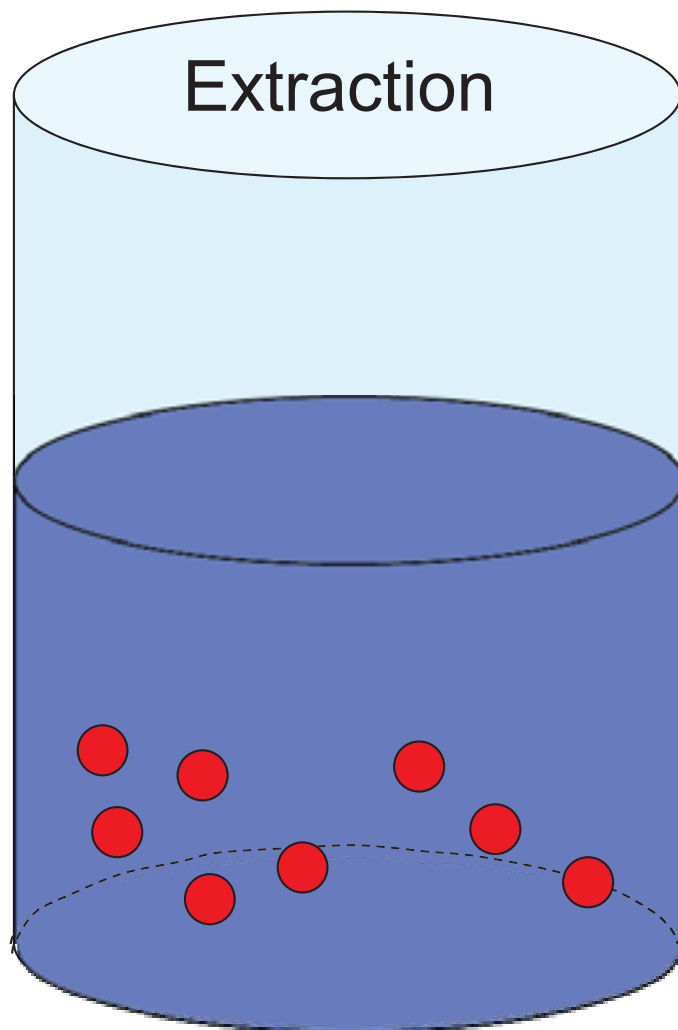


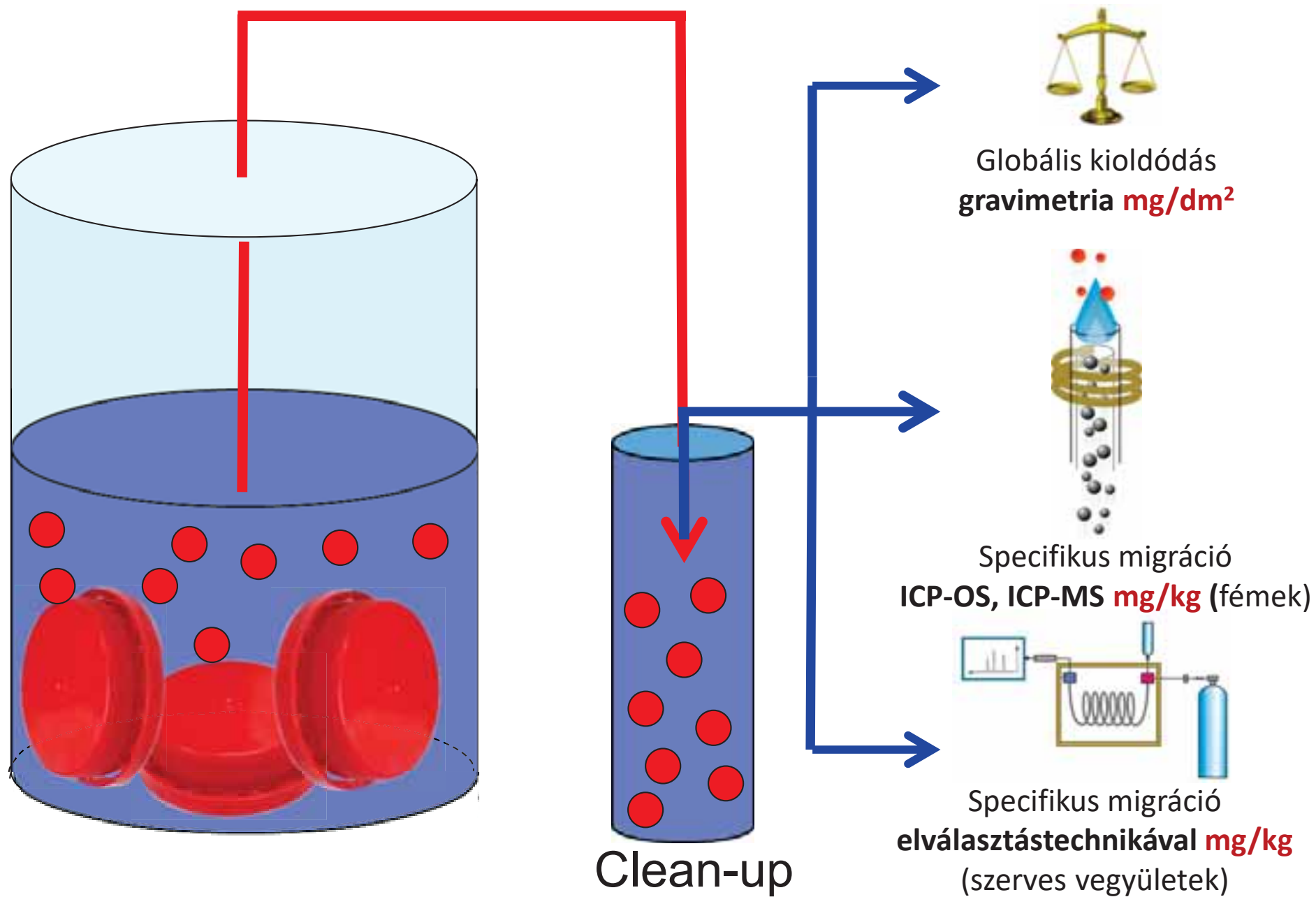
Relatív migrációs mennyiség 49 °C (120 °F) hőmérsékleten

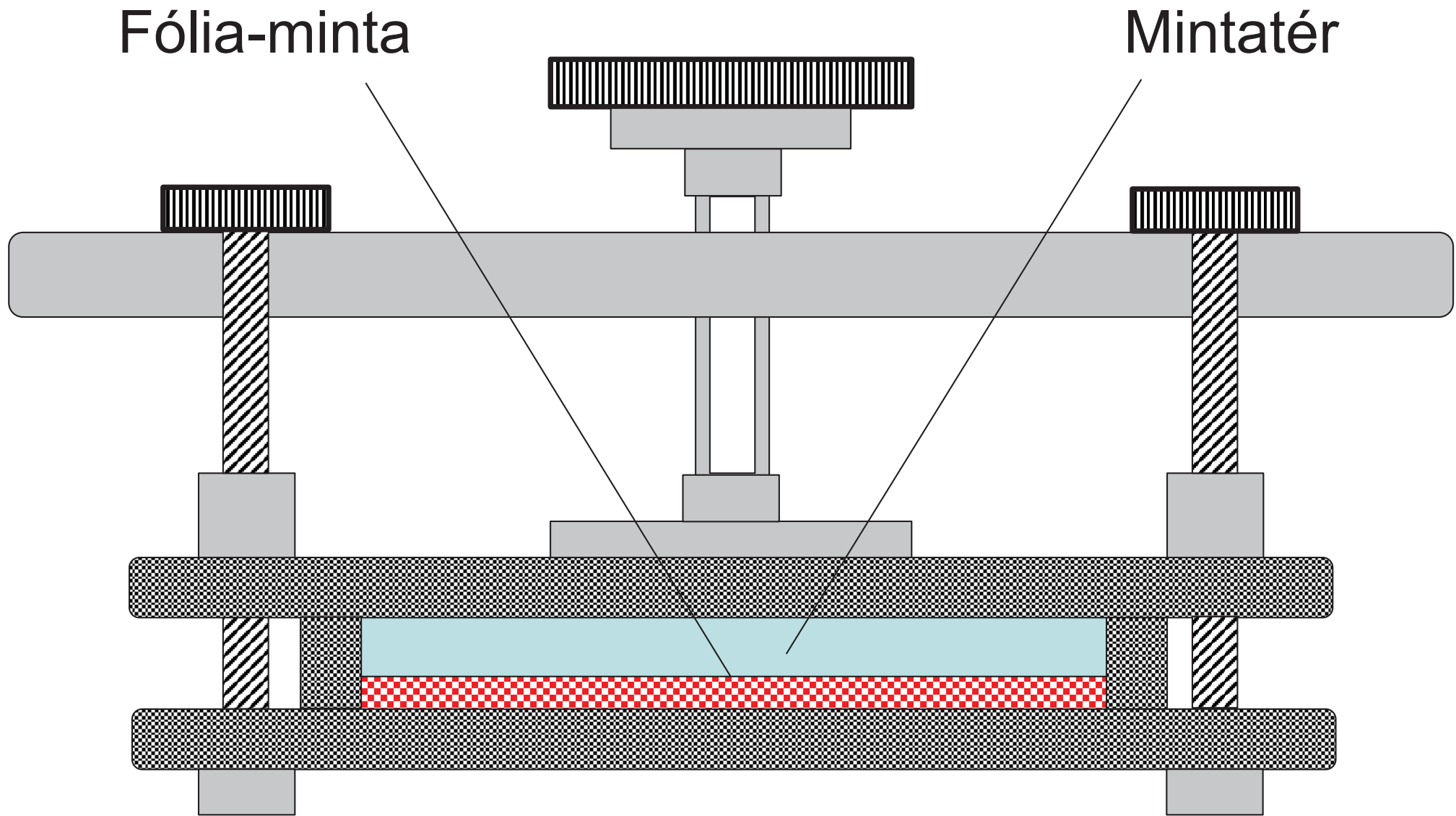
3,5-di(terc-butil)-4-hidroxi-benzoésav-[2,4-di(terc-butil)-fenil]-észter

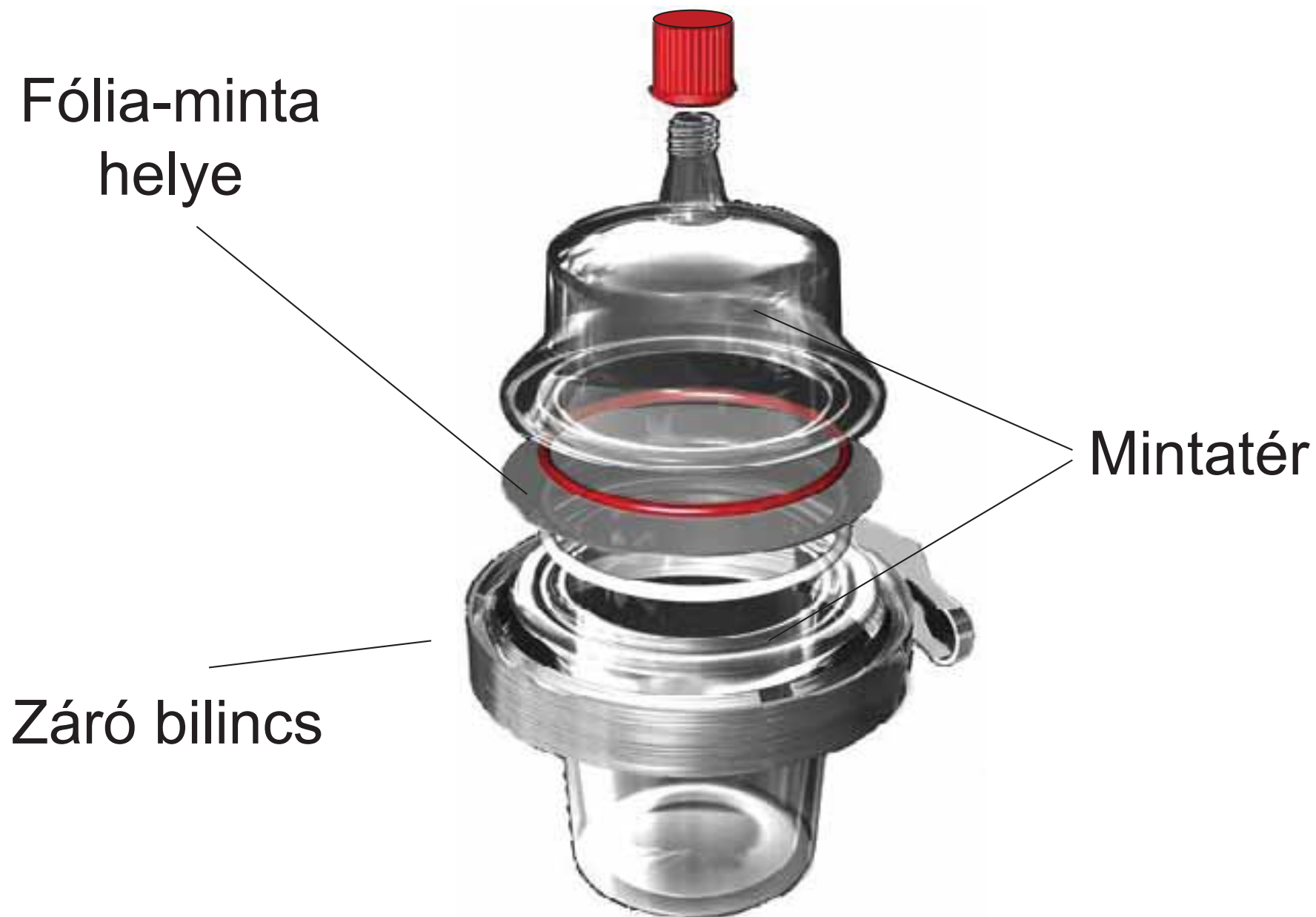
Kísérlet: kétoldali polipropilén minta, élelmiszer-utánzó anyagokkal érintkeztetve













Vizsgált vegyületek:

Lágyítók, antioxidánsok, fotostabilizátorok, tiltott színezékek, monomerek, oligomerek, kőolajszármazékok, bakteriosztatikus anyagok, nehézfémek, (fluortartalmú anyagok) stb.

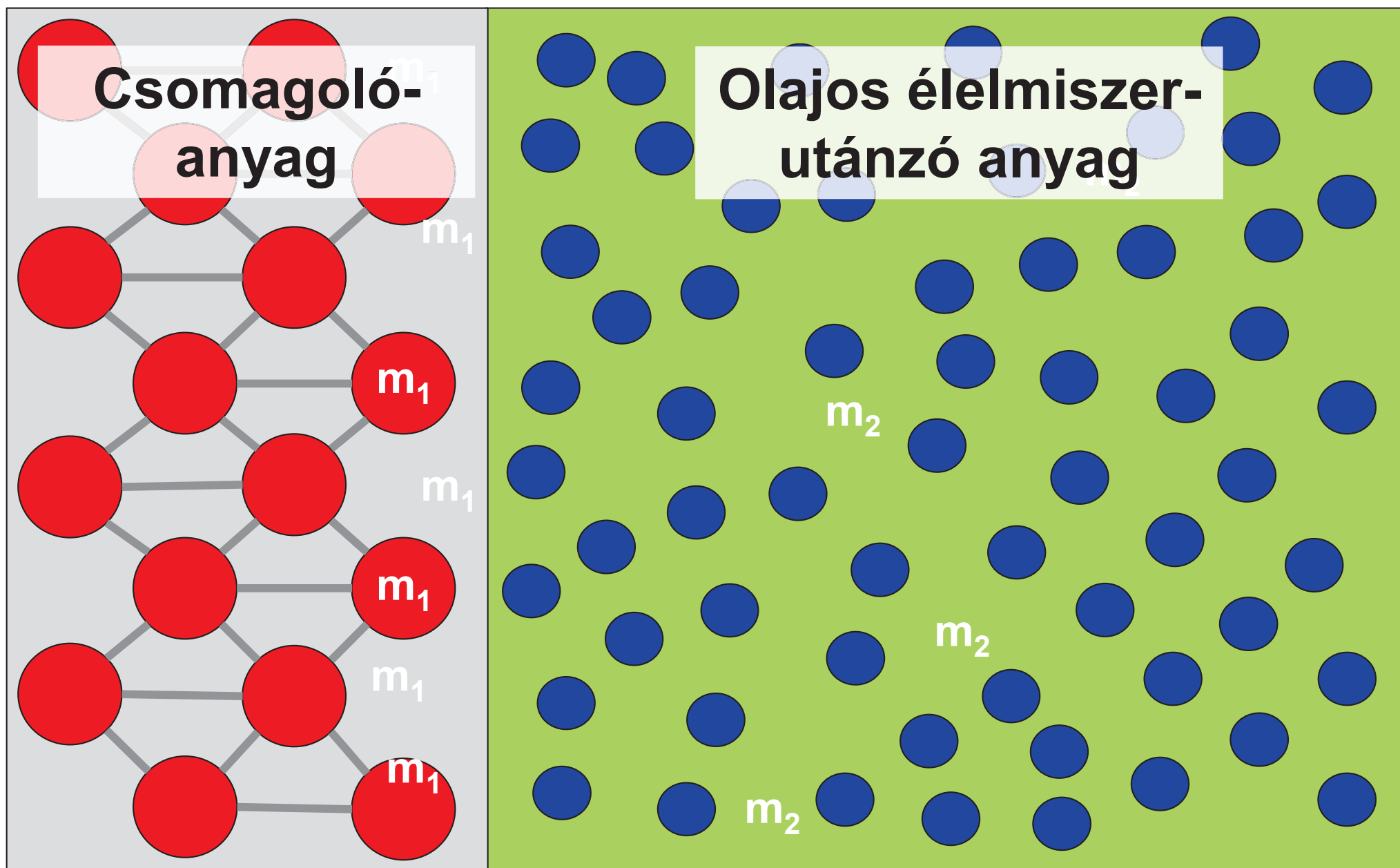
Az extrakció a globális vizsgálatokhoz hasonló:

Extrakció és clean-up, keresett vegyület koncentrációjának növelése: folyadék-folyadék extrakció, folyadék-szilárd extrakció, szilárd-szilárd extrakció, rotációs vákuumbepárlás, SPE, SCFE stb.;

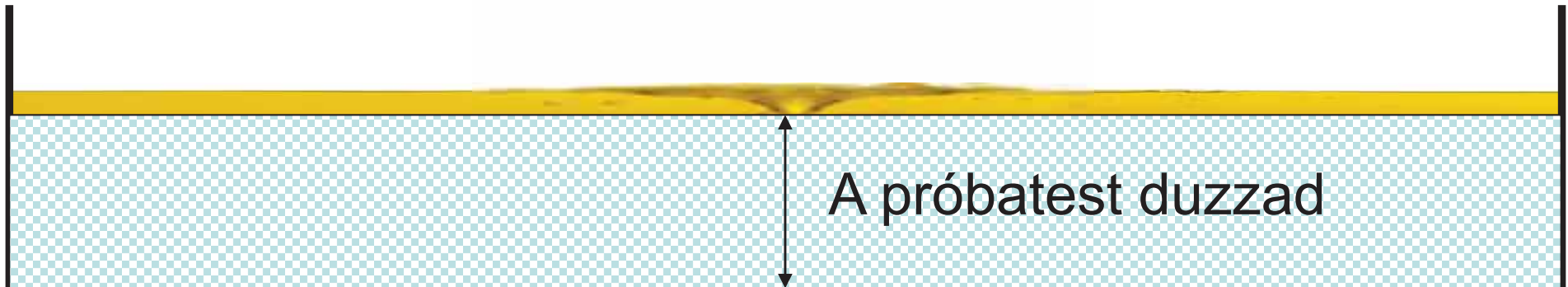
Műszerek:

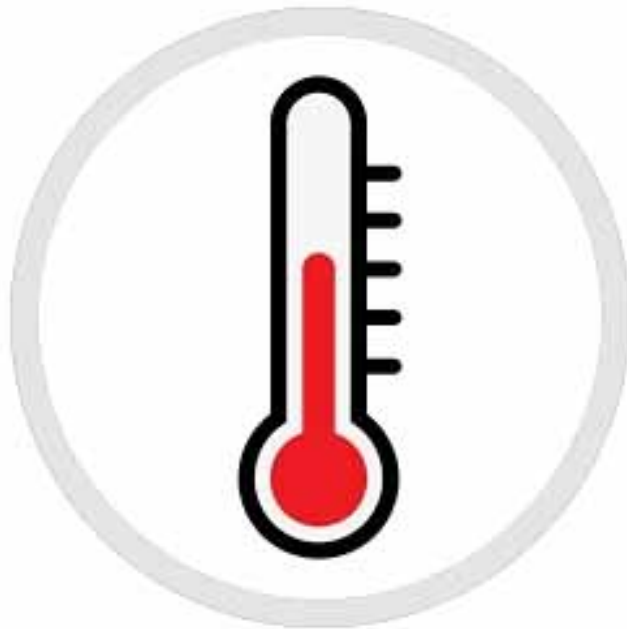
UV-VIS, GC-FID, GC-ECD, GC/MS, GC/MS/MS, HPLC-DAD, HPLC-ELSD, LC/MS, LC/MS/MS, ICP-OES, ICP-MS;



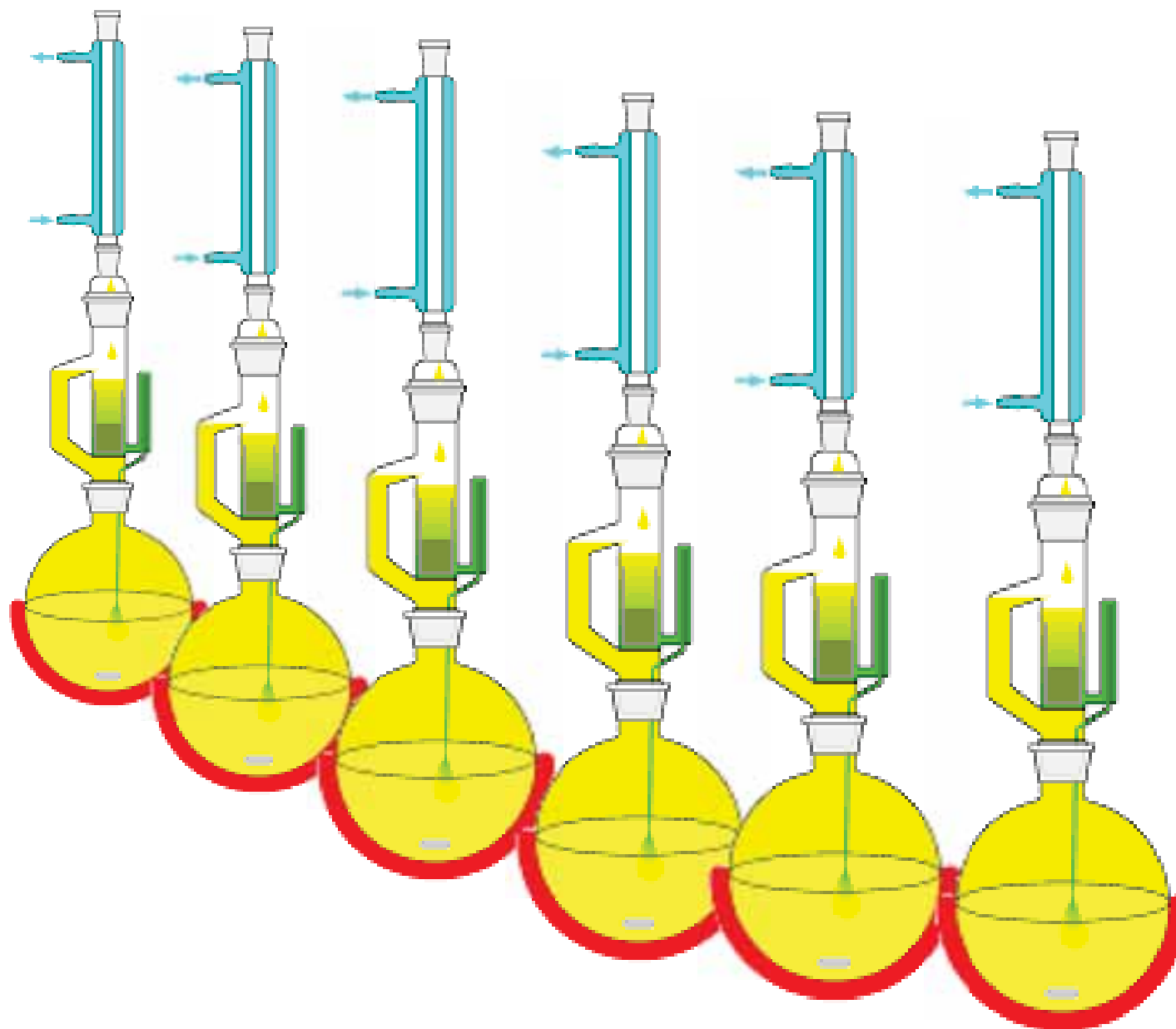


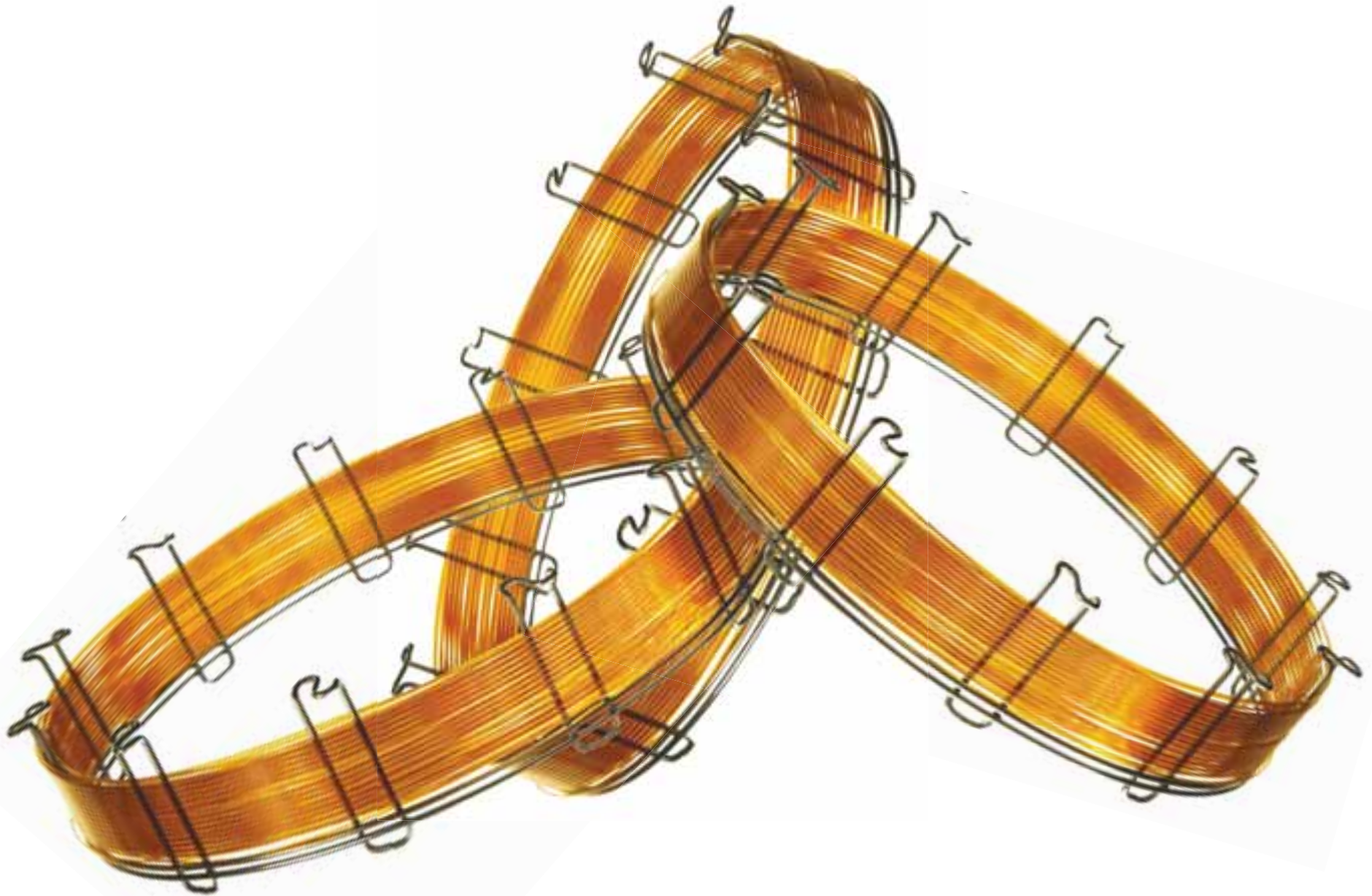


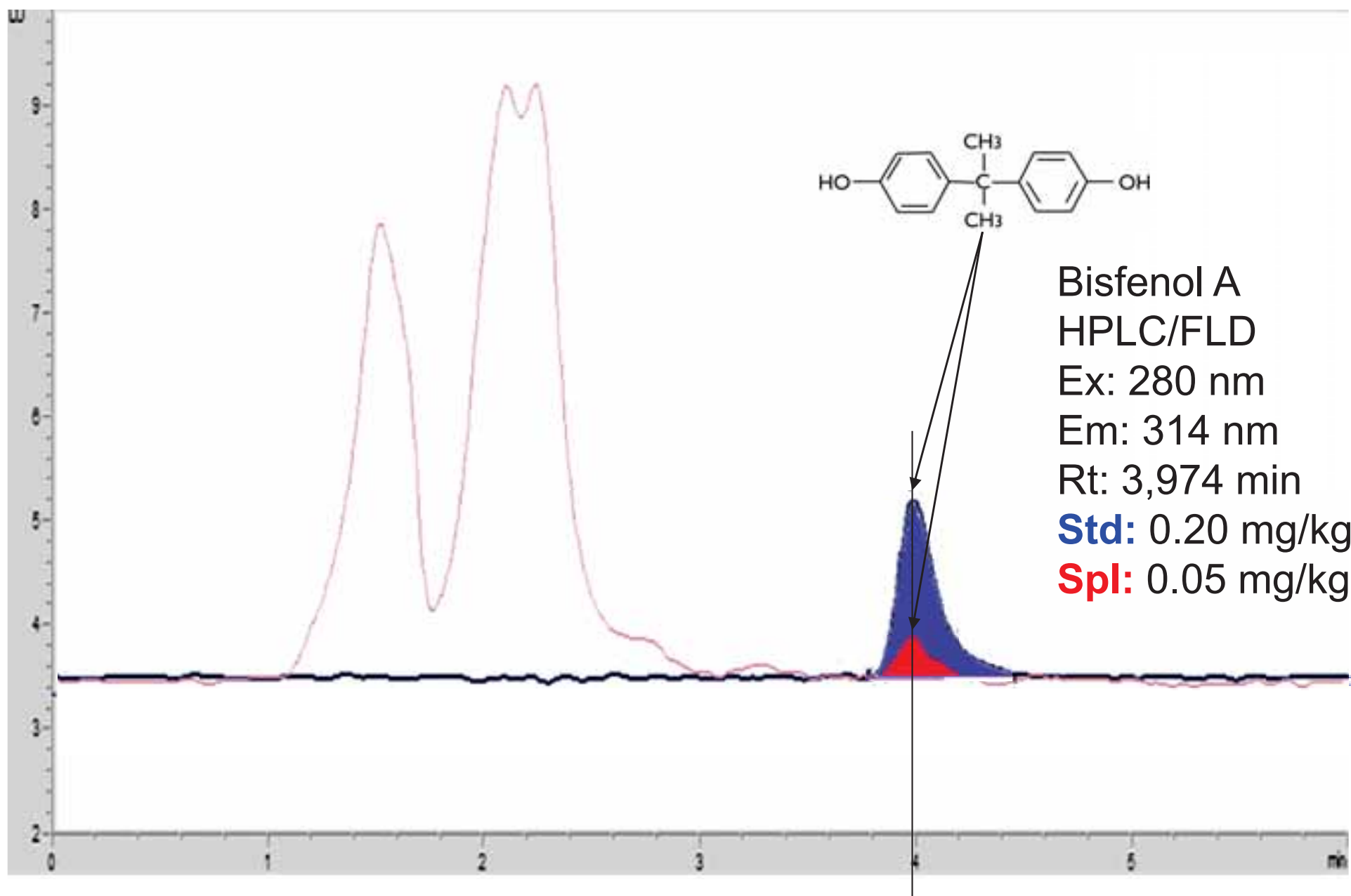


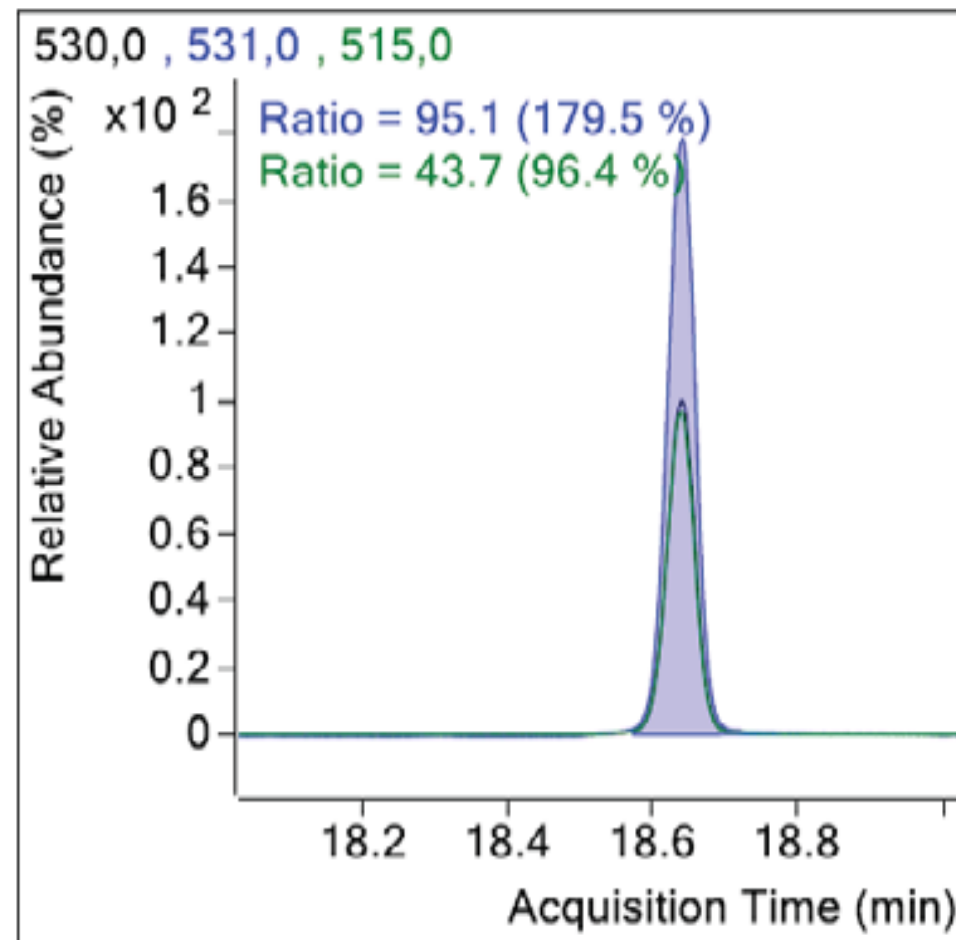
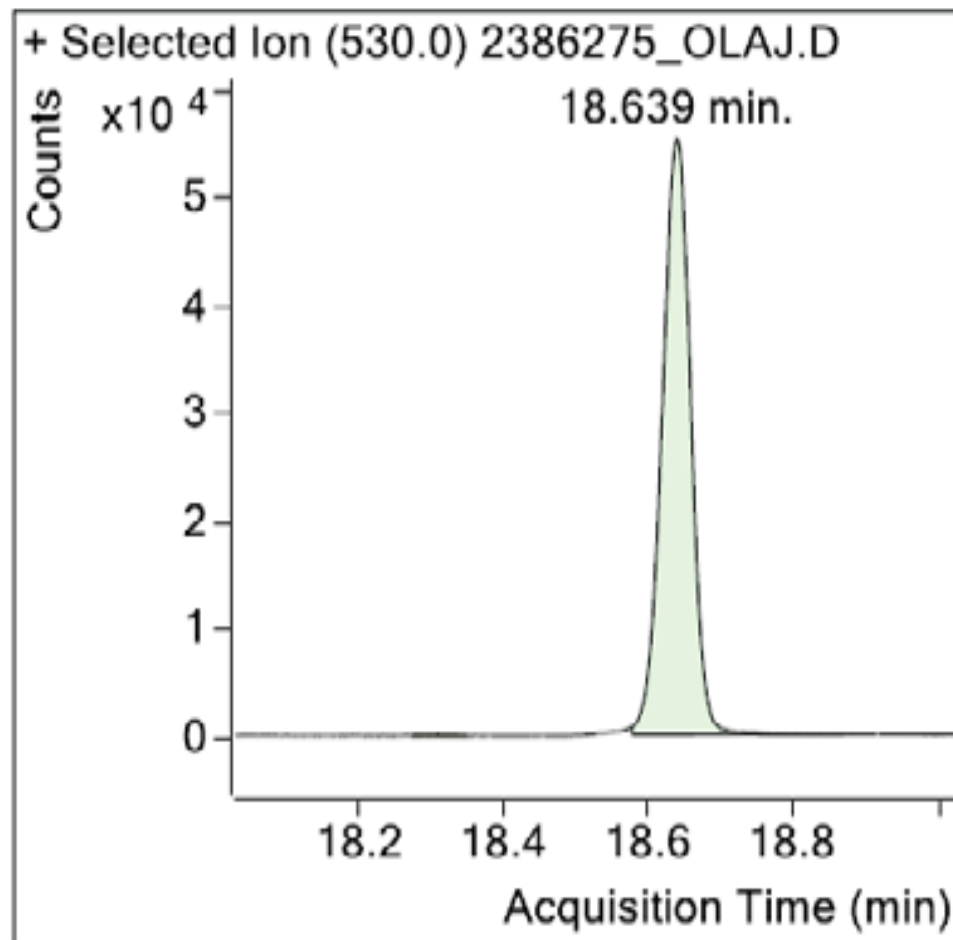




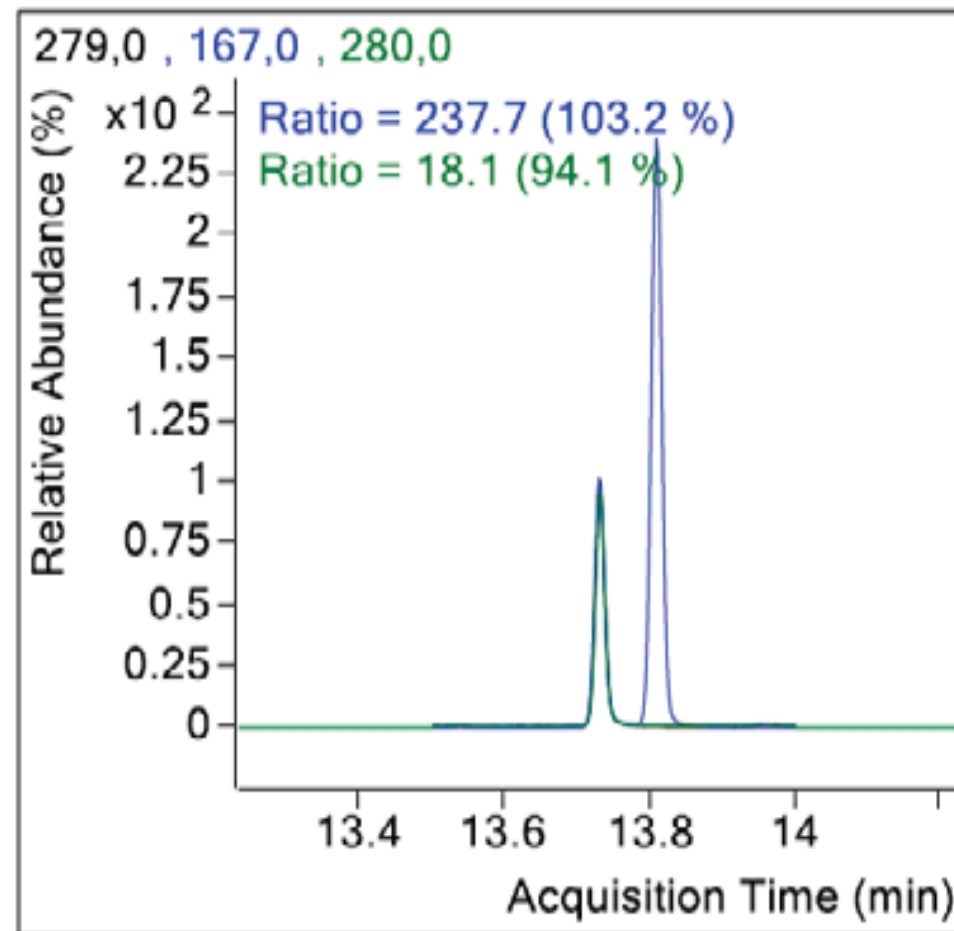
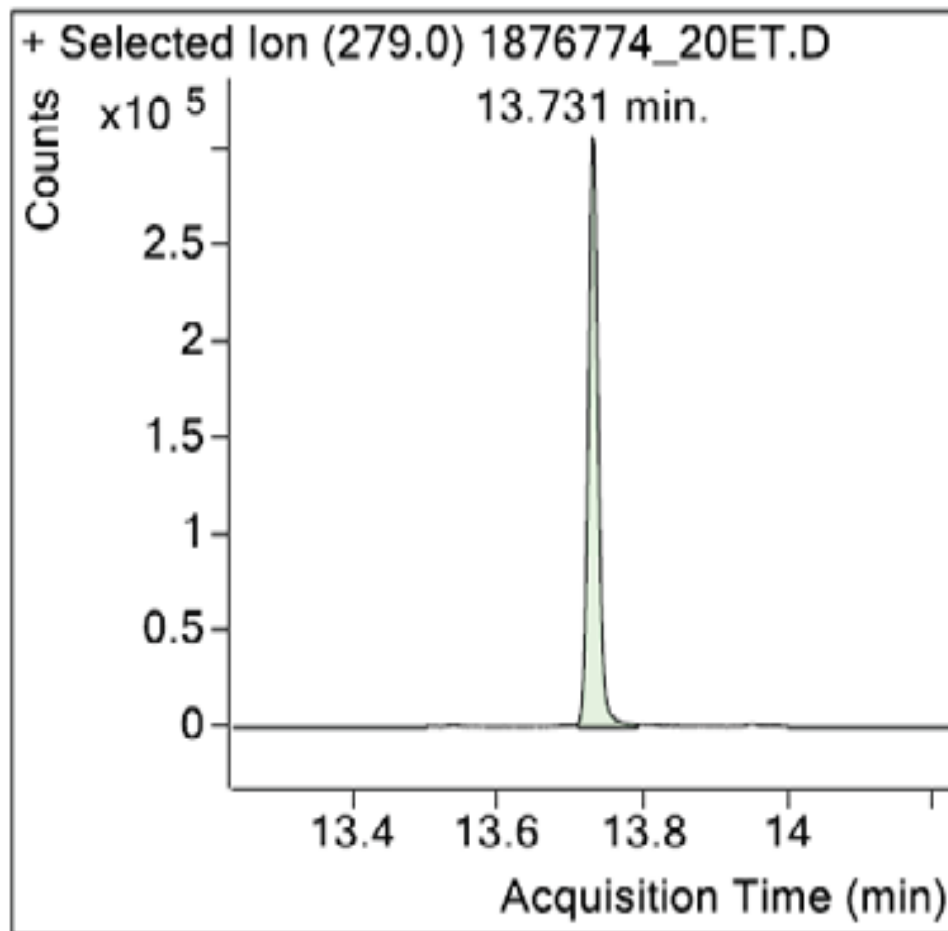




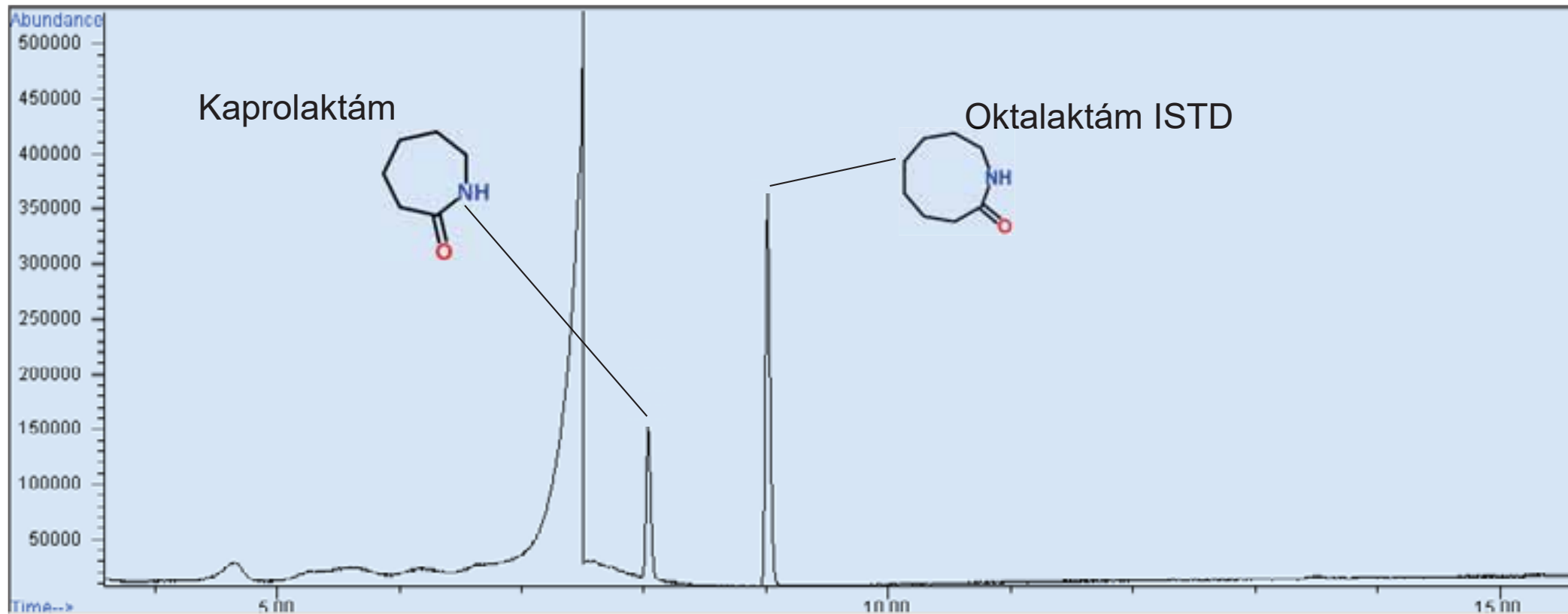




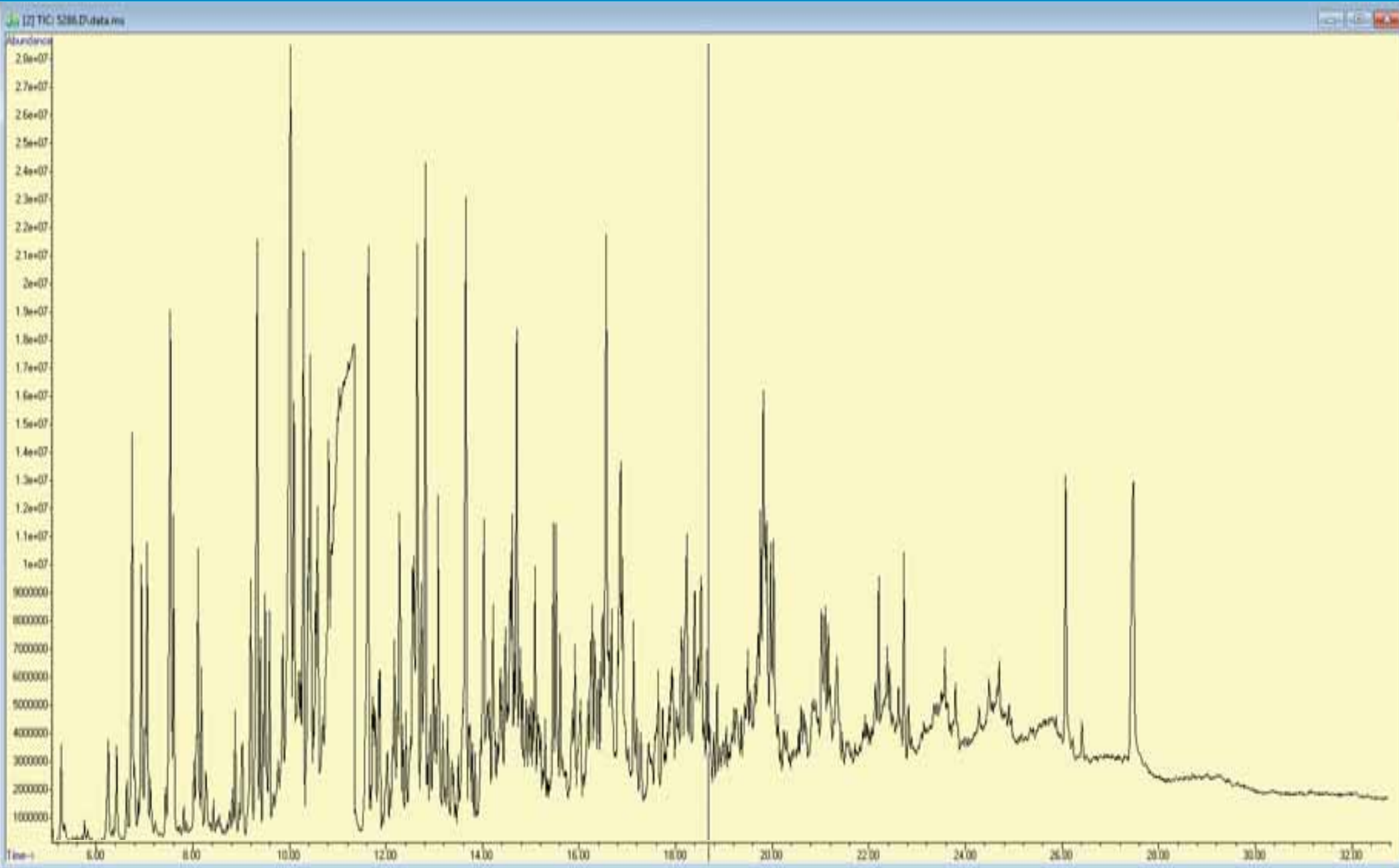
Műanyag palack, Extrakció: olíva olajjal, Műszer: GC/MS
Mérési eredmény: 74,7 mg/kg – Határérték: 6,0 mg/kg 10/2011/EU

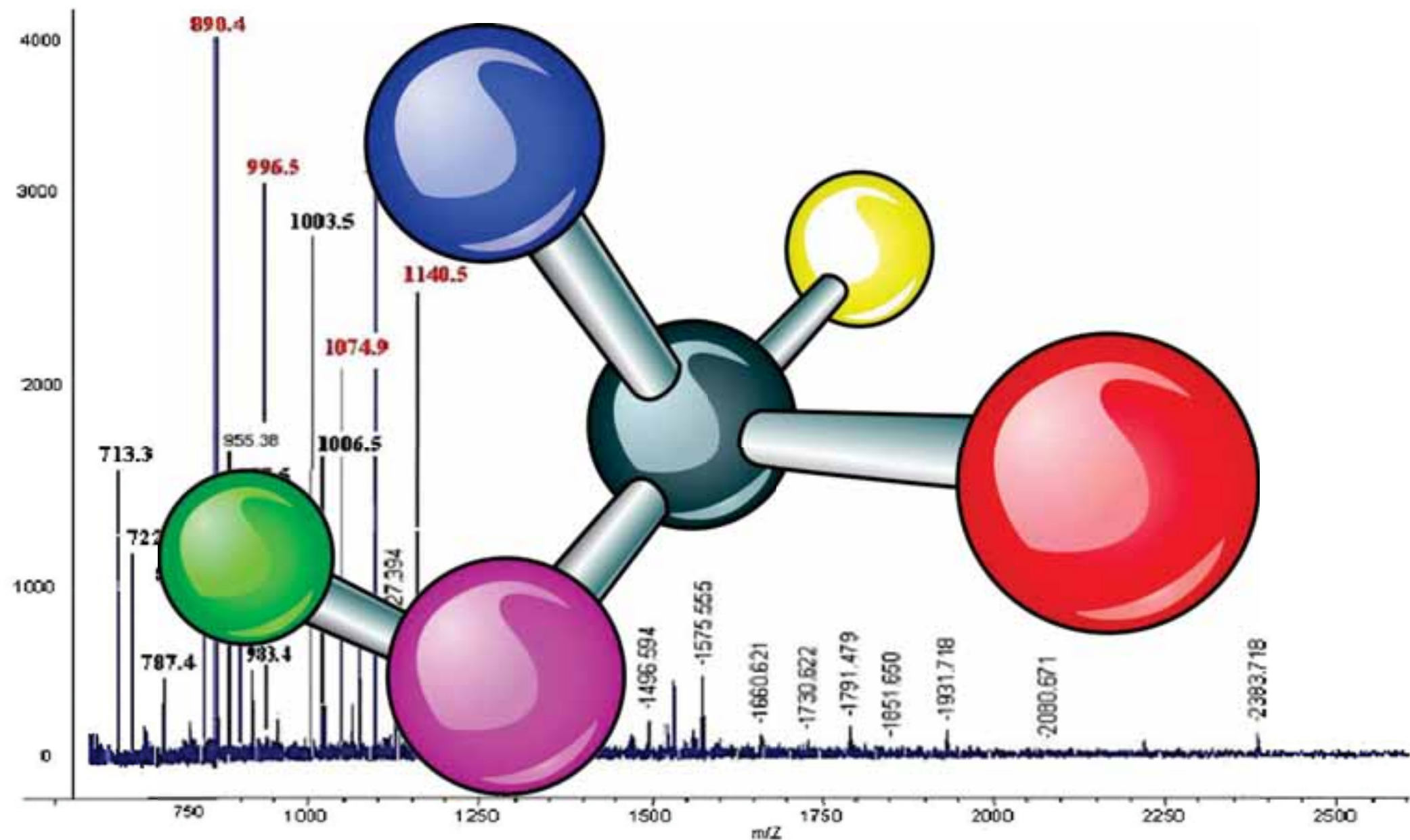


Kávéfőző szilikon alkatrésze, Extrakció: 20% etanol, Műszer: GC/MS
Mérési eredmény : 0,92 mg/kg – Határérték: 1,5 mg/kg 10/2011/EU



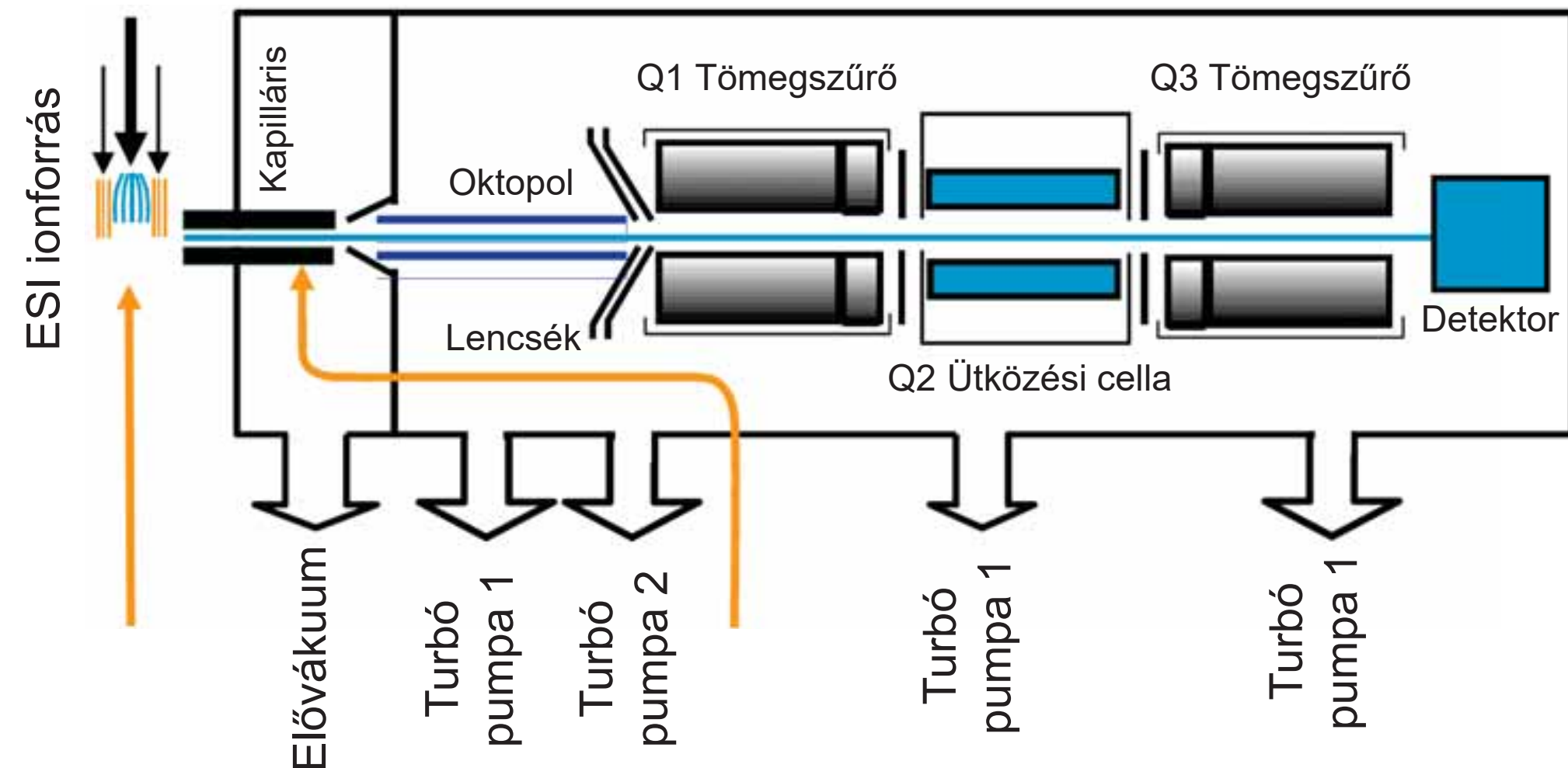
Kávéfőző alkatrész, Extrakció: 20% etanol, Műszer: GC/MS
Mérési eredmény : 4,90 mg/kg – Határérték: 15 mg/kg 10/2011/EU















Semi-volatile componensek EPA Method 8270D:2007

Name	CAS	RT (min)	Amount (mg/kg)
Aliphatic hydrocarbon (C10-C12)	-	5.224	0,056
Aliphatic hydrocarbon (C10-C12)	-	5.299	0,010
Aliphatic hydrocarbon (C10-C12)	-	5.712	0,009
Aliphatic hydrocarbon (C10-C12)	-	6.701	0,989
Aliphatic hydrocarbon (C10-C12)	-	7.495	1,075
Aliphatic hydrocarbon (C12-C16)	-	9.309	1,302
Not identified aliphatic ether	-	9.172	0,125
Benzene, 1,3-bis(1,1-dimethylethyl)-	1014-60-4	9.997	0,436
1-Isobutoxy-1-methoxypropane	-	10.410	0,172
Triacetin	102-76-1	11.305	2,962
Aliphatic hydrocarbon (C12-C16)	-	12.624	4,015
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-(Irgafos degradation product)	96-76-4	12.800	0,293
Internal standard (nC16)	-	13.644	-
Benzophenone	119-61-9	14.019	0,087
Not identified aliphatic ester (similar to 1,2,3-Propanetriol CAS:139-45-7)	-	14.201	0,061
Aliphatic hydrocarbon (C16-C22)	-	14.701	2,847
Not identified aliphatic ester	-	15.514	0,122
Aliphatic hydrocarbon (C16-C22)	-	16.559	3,218
Hexadecanoic acid	57-10-3	16.866	0,080
Aliphatic hydrocarbon (C20-C26)	-	18.235	1,813
Hexadecanamide	629-54-9	18.536	0,080
Aliphatic hydrocarbon (C20-C26)	-	18.798	0,014
Aliphatic hydrocarbon (C22-C26)	-	19.718	1,887
Not identified aromatic compound (similar to Benzenamine, 4,4'-[(1-methylethylidene)bis(4,1-phenyleneoxy)]bis- CAS: 13080-86-9)	-	19.768	0,052
9-Octadecenamide, (Z)-	301-02-0	19.824	0,099
Silica based component	-	20.250	0,025
Surrogate standard (DEHP-d4)	-	21.038	-

Semi-volatile componensek EPA Method 8270D:2007

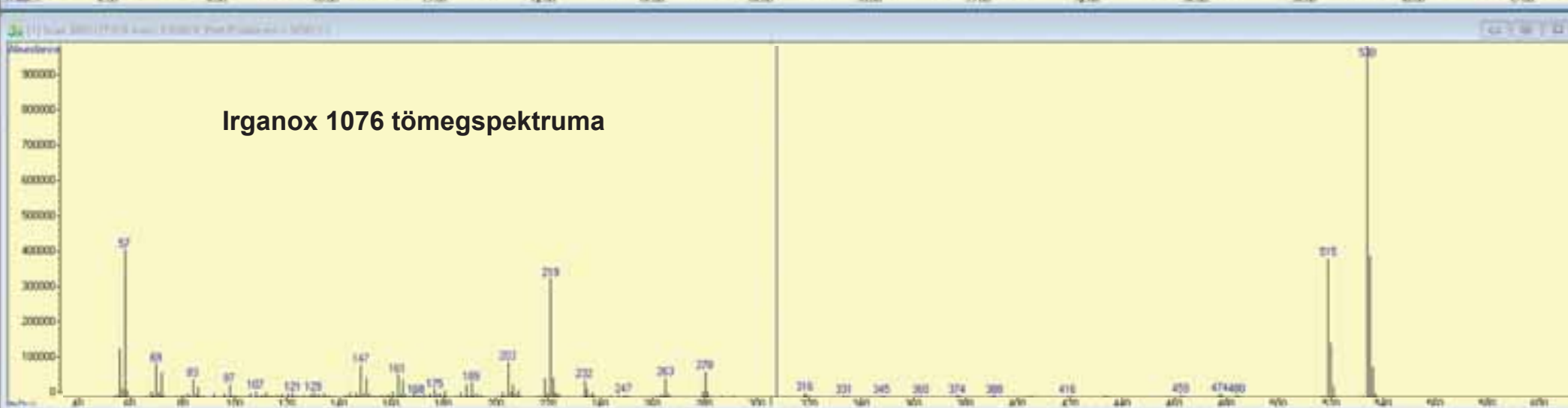
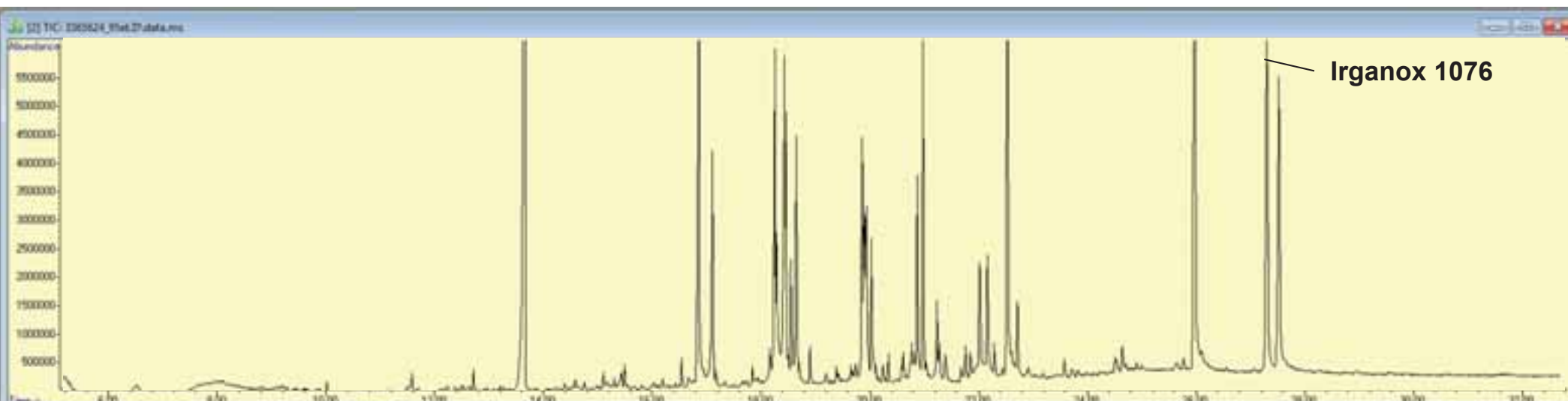
Name	CAS	RT	Amount
		(min)	(mg/kg)
Surrogate standard (DEHP-d4)	-	21.038	-
Aliphatic hydrocarbon (C24-C30)	-	21.113	1,051
Not identified aromatic compound (similar to Pyrimidine-2,4,6(1H,3H,5H)-trione, 5-[3-[2-(4-tert-butylphenoxy)ethoxy]benzylidene]-CAS: 310421-12-6)	-	22.226	0,050
Aliphatic hydrocarbon (C24-C30)	-	22.752	0,963
Aliphatic hydrocarbon (C24-C30)	-	23.609	0,661
Not identified aromatic compound (similar to sterol)	-	24.522	0,017
Silica based component	-	26.117	0,815
Not identified aromatic compound (similar to Irgafos degradation product)	-	27.525	0,690
Aliphatic hydrocarbon (C30+)	-	29.057	0,195
Aliphatic hydrocarbon (C30+)	-	30.433	0,010
Aliphatic hydrocarbon (C30+)	-	32.135	0,018

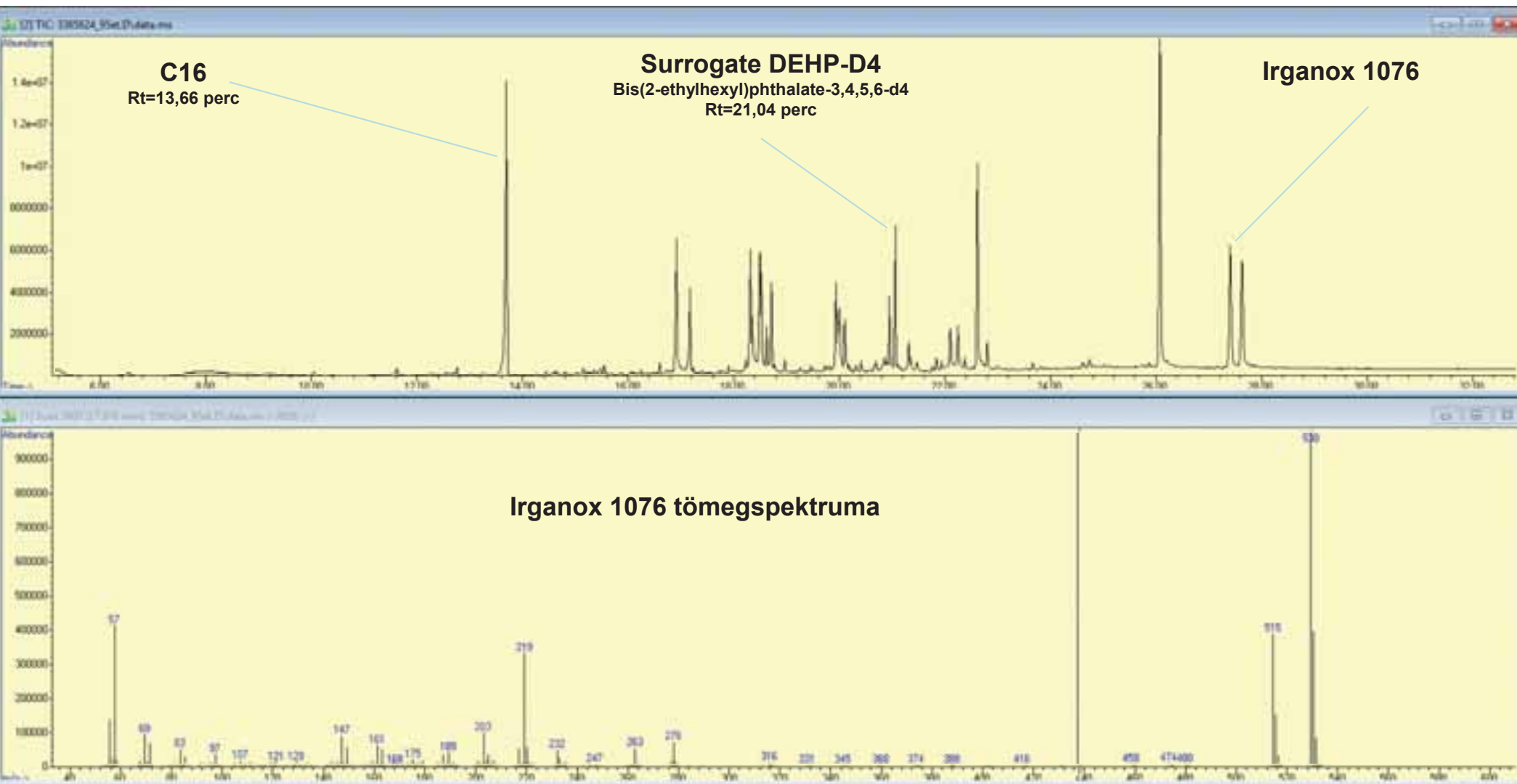
95%-os etanolos modelloldat kromatogramja, élelmiszerrel érintkező fóliából.

A 26-28 perc közötti 3 nagy csúcs antioxidáns
adalékanyagokat jelent:

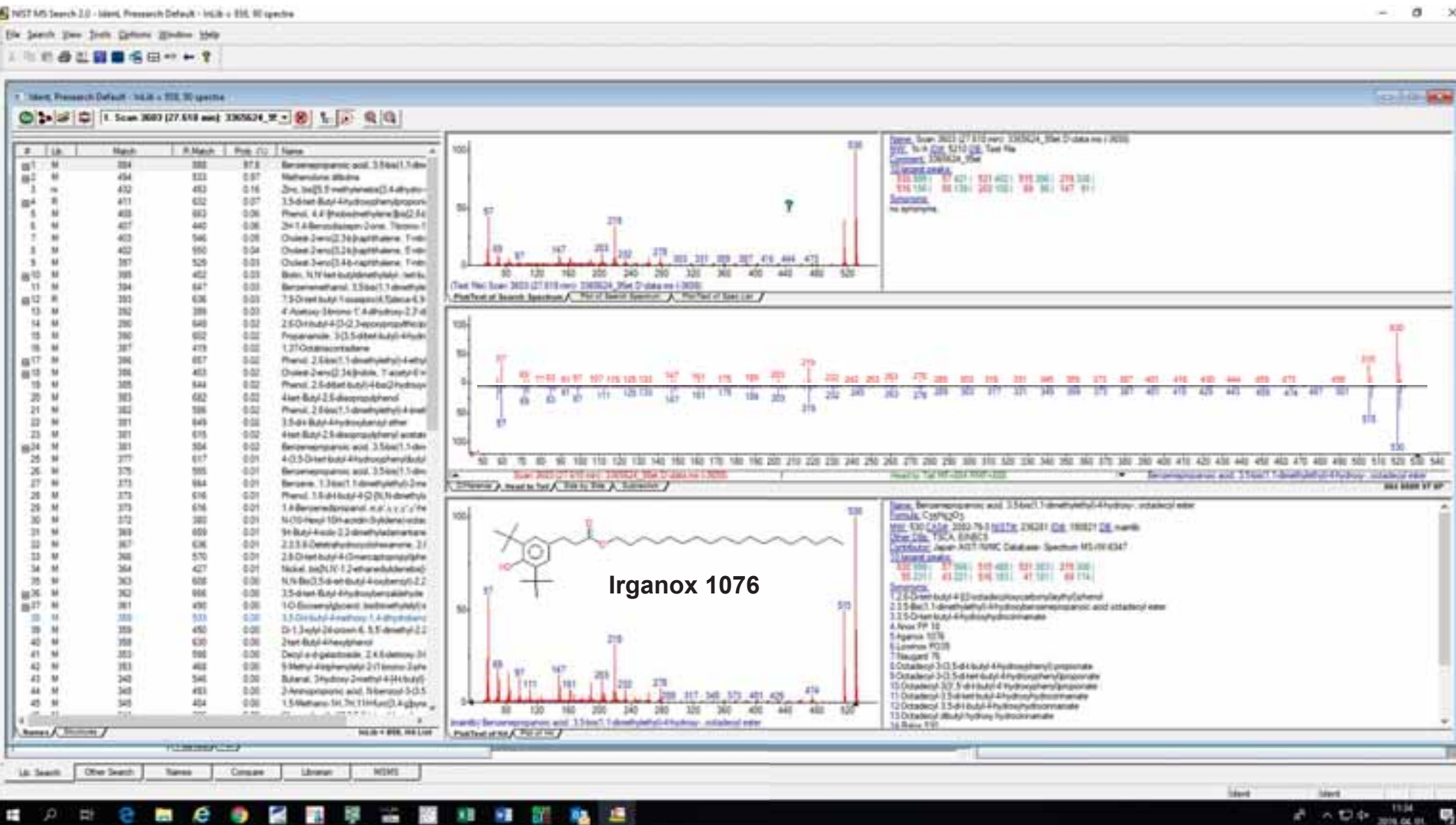
- Irgafos 168: 26.06 perc
- Irgafos oxidált alak: 27,40 perc
- Irganox 1076: 27,62 perc

(utolsó nagy csúcs magas találati aránnyal a
spektrumkönyvtárból)



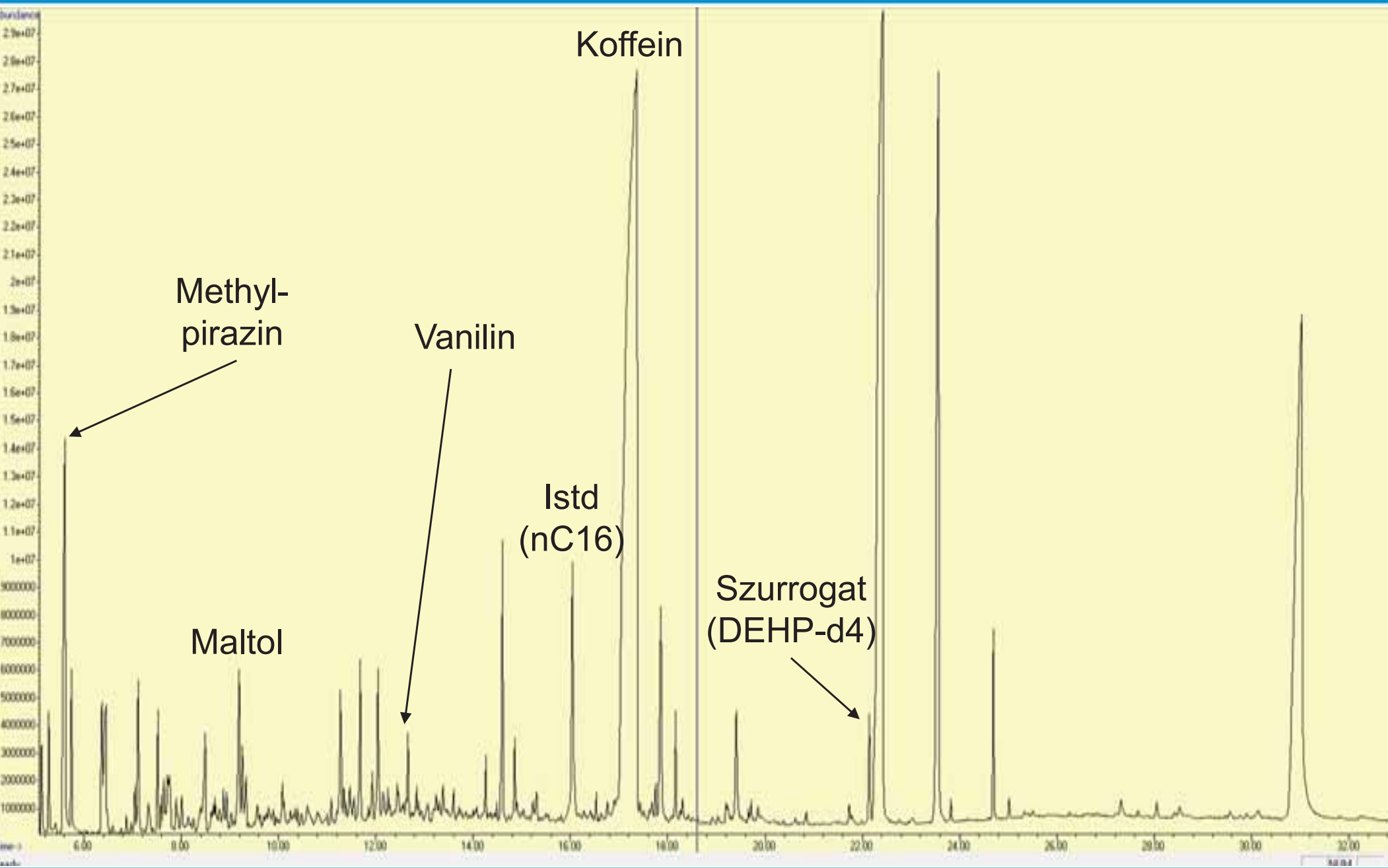


Irganox 1076 spektrumkeresési eredménye

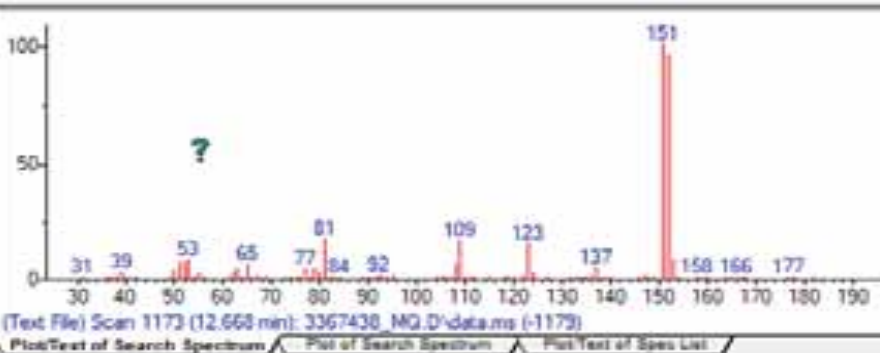


1,3-butadién	Irganox 3114
1,4-butándiol	Irganox 3790
1-hexén	Irganox 565
1-octén	Fémek
Acrilonitril	Monoetilén glicol, dietilén glicol
Bisfenol A	Nem szándékosan hozzáadott anyagok (Non intentionally added substances - NIAS)
Butil-hidroxi-toluol	Ftalátok
Kaprolaktám	Primer aromás aminok (fotometria, HPLC-MS)
Színezékek	Tereftálsav, izo-ftálsav
Formaldehid	Tinuvin 326
Hexamethylén-tetramin	Tinuvin P
Irgafos 168	Tinvun 327
Irganox 1076	Vinil-acetát

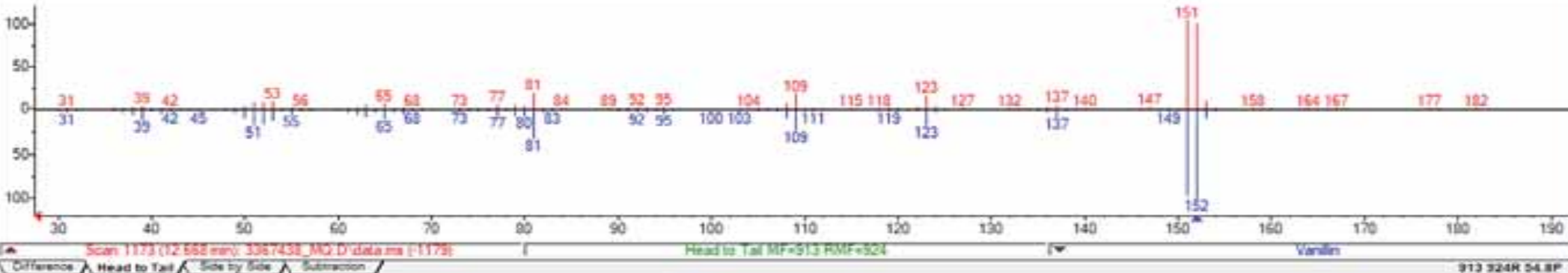




Vanilin tömegspektruma a mintából

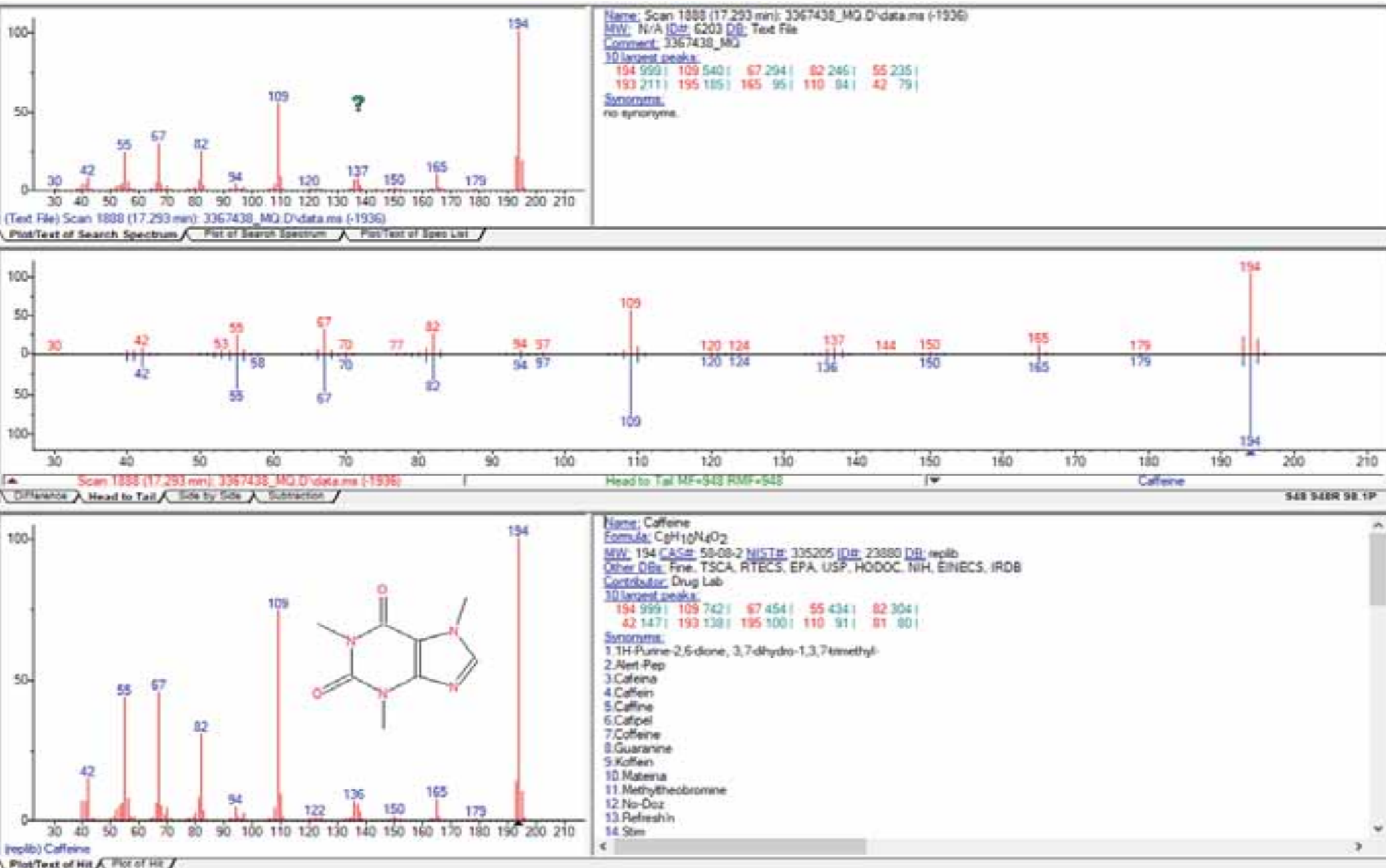


Name: Scan 1173 (12.668 min): 3367438_MQ.D\data.ms (-1173)
MW: N/A ID# 6202 DB: Text File
Comment: 3367438_MQ
10 largest peaks:
151 999 | 152 963 | 81 174 | 109 164 | 123 140 |
153 86 | 53 83 | 52 72 | 51 70 | 65 62 |
Synonyms:
no synonyms.

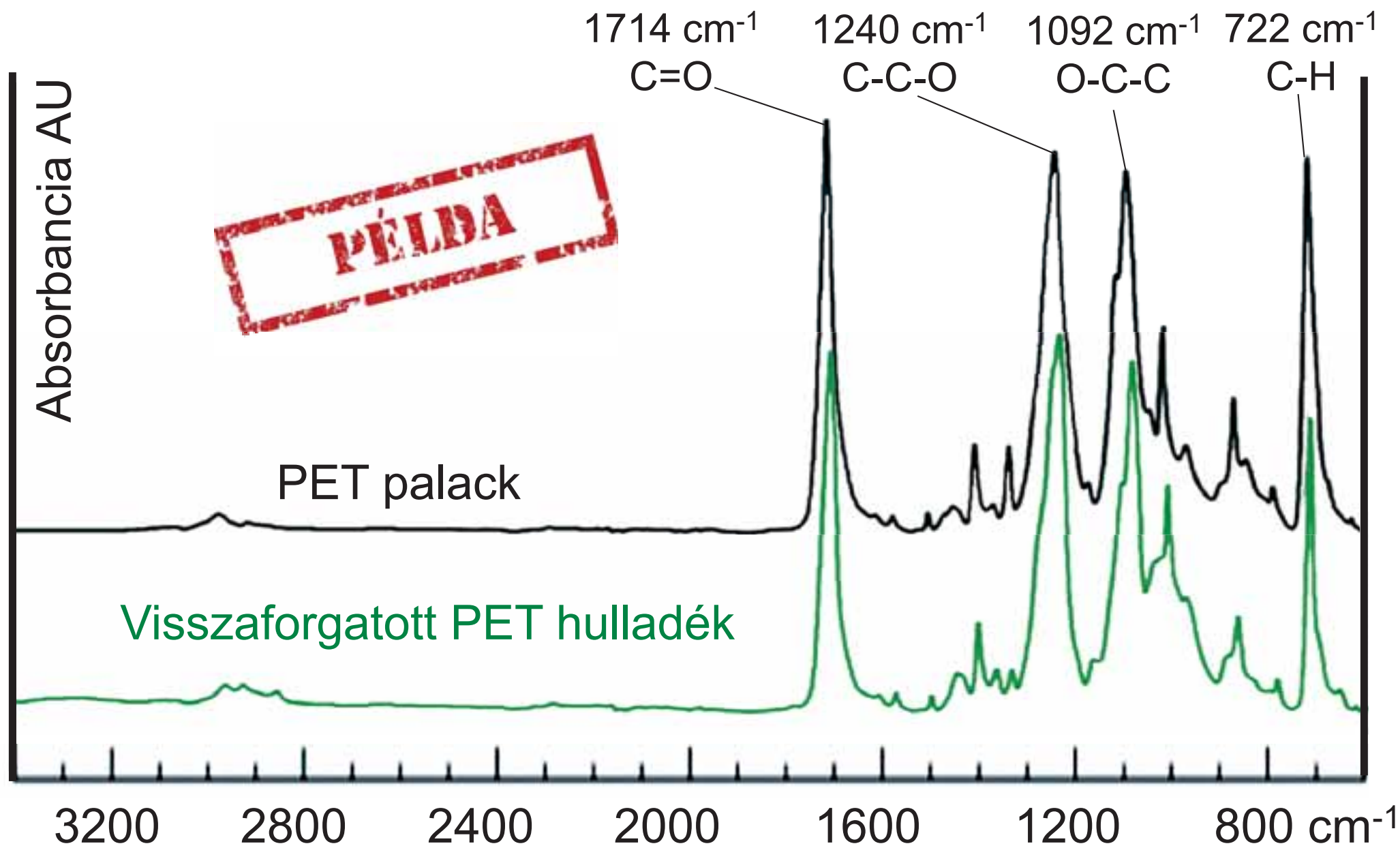


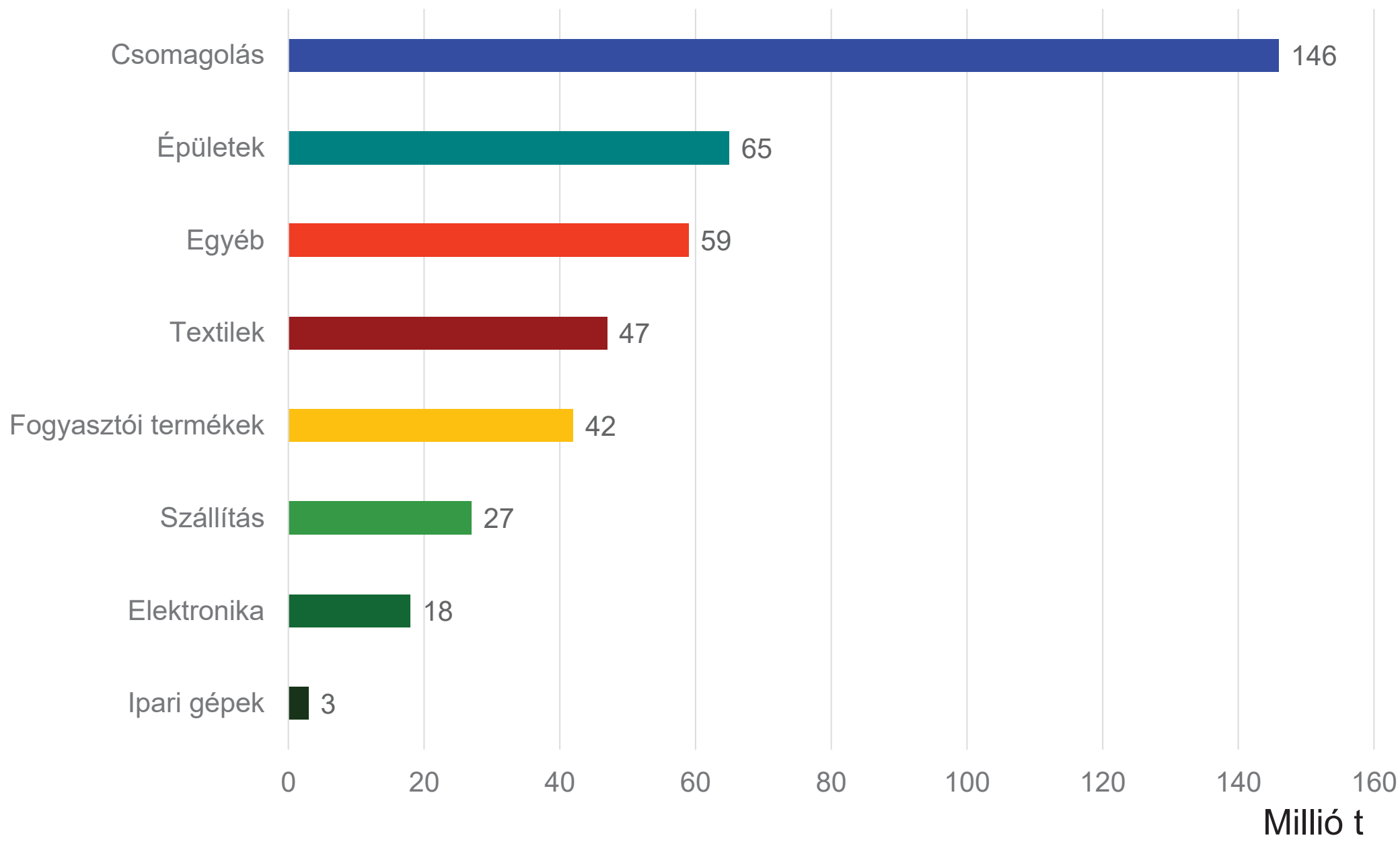
Name: Vanillin
Formula: C₈H₈O₃
MW: 152 CAS#: 121-33-5 NIST#: 227894 ID#: 20418 DB: rep lib
Other DBs: Fin, TSCA, RTECS, EPA, USP, HODOC, NIH, EINECS, IRDB
Contributor: Japan AIST/NIMC Database- Spectrum MS-NW-1522
10 largest peaks:
152 999 | 151 943 | 81 309 | 109 221 | 123 171 |
51 161 | 52 150 | 53 106 | 65 102 | 39 101 |
Synonyms:
1. Benzaldehyde, 4-hydroxy-3-methoxy-
2. p-Hydroxy-m-methoxybenzaldehyde
3. Lioxin
4. Vanillaldehyde
5. Vanillic aldehyde
6. 2-Methoxy-4-formylphenol
7. 3-Methoxy-4-hydroxybenzaldehyde
8. 4-Formyl-2-methoxyphenol
9. 4-Hydroxy-3-methoxybenzaldehyde
10. 4-Hydroxy-5-methoxybenzaldehyde
11. Vanilla
12. m-Anisaldehyde, 4-hydroxy-
13. Protocatechualdehyde, methyl-
14. Zmco

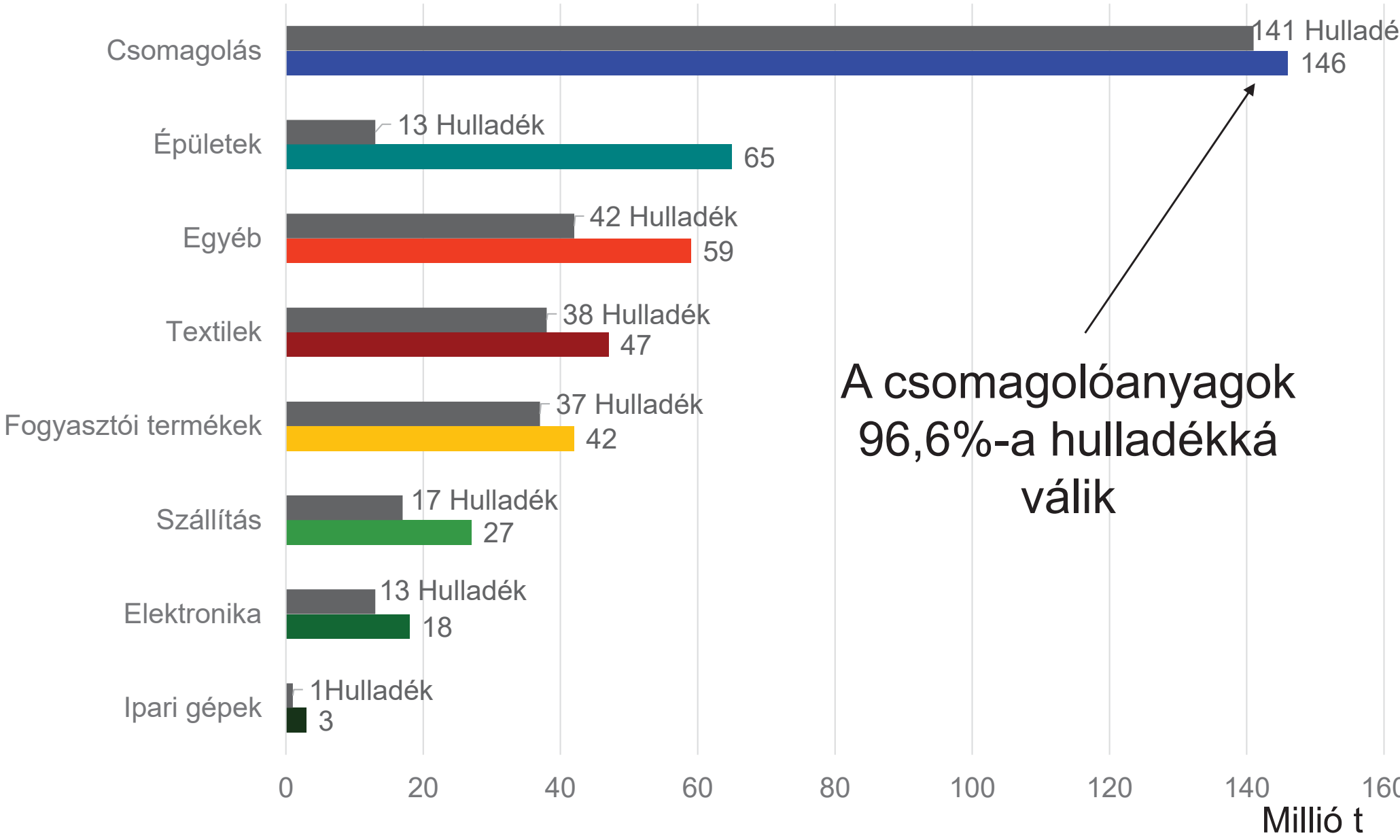
Koffein tömegspektruma a mintából

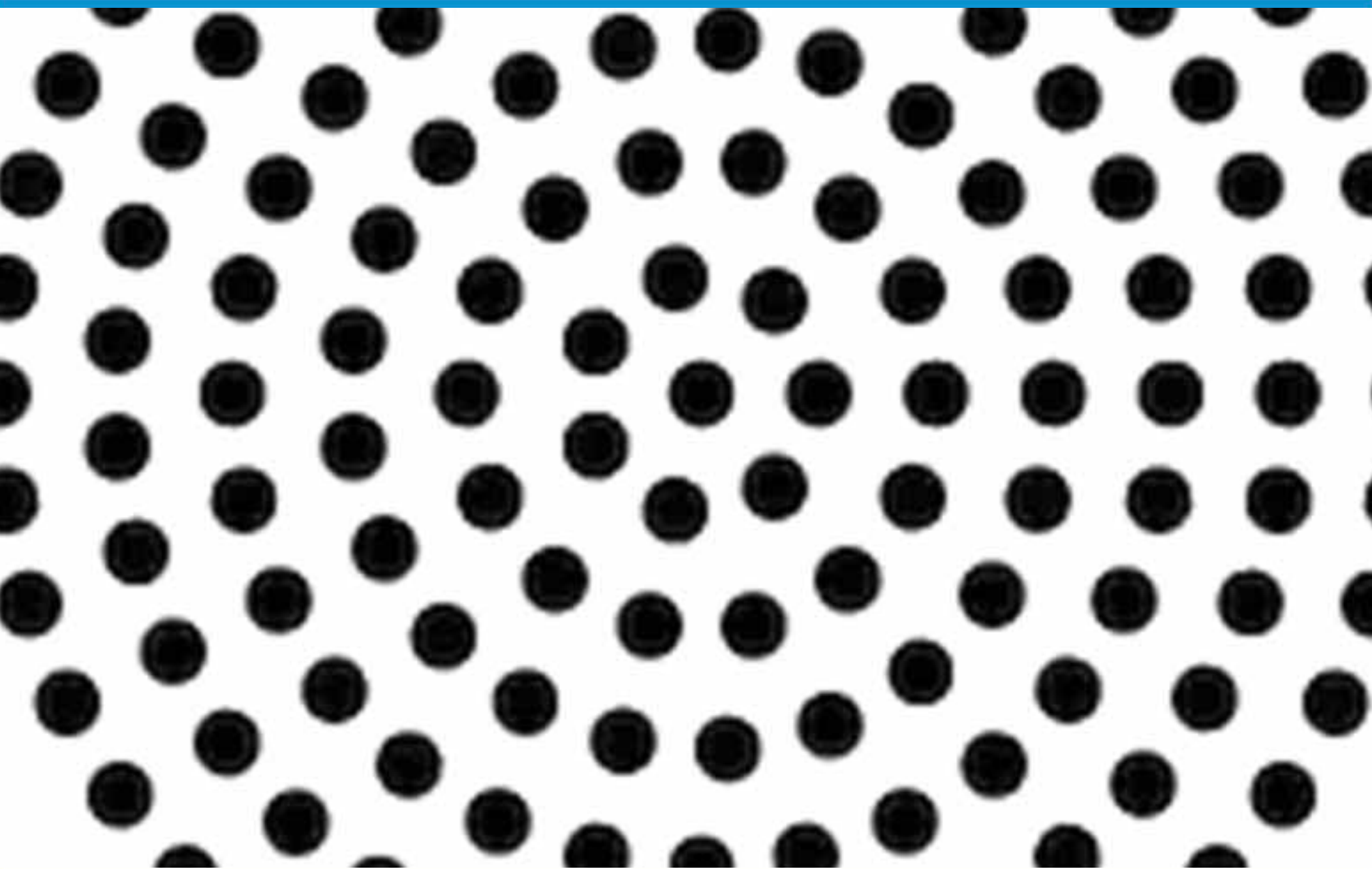












Ki a felelős a csomagolószerszám-hulladékok sorsáért?

**Valamennyien
felelősök vagyunk!**



Még egy percet kérek szépen...!



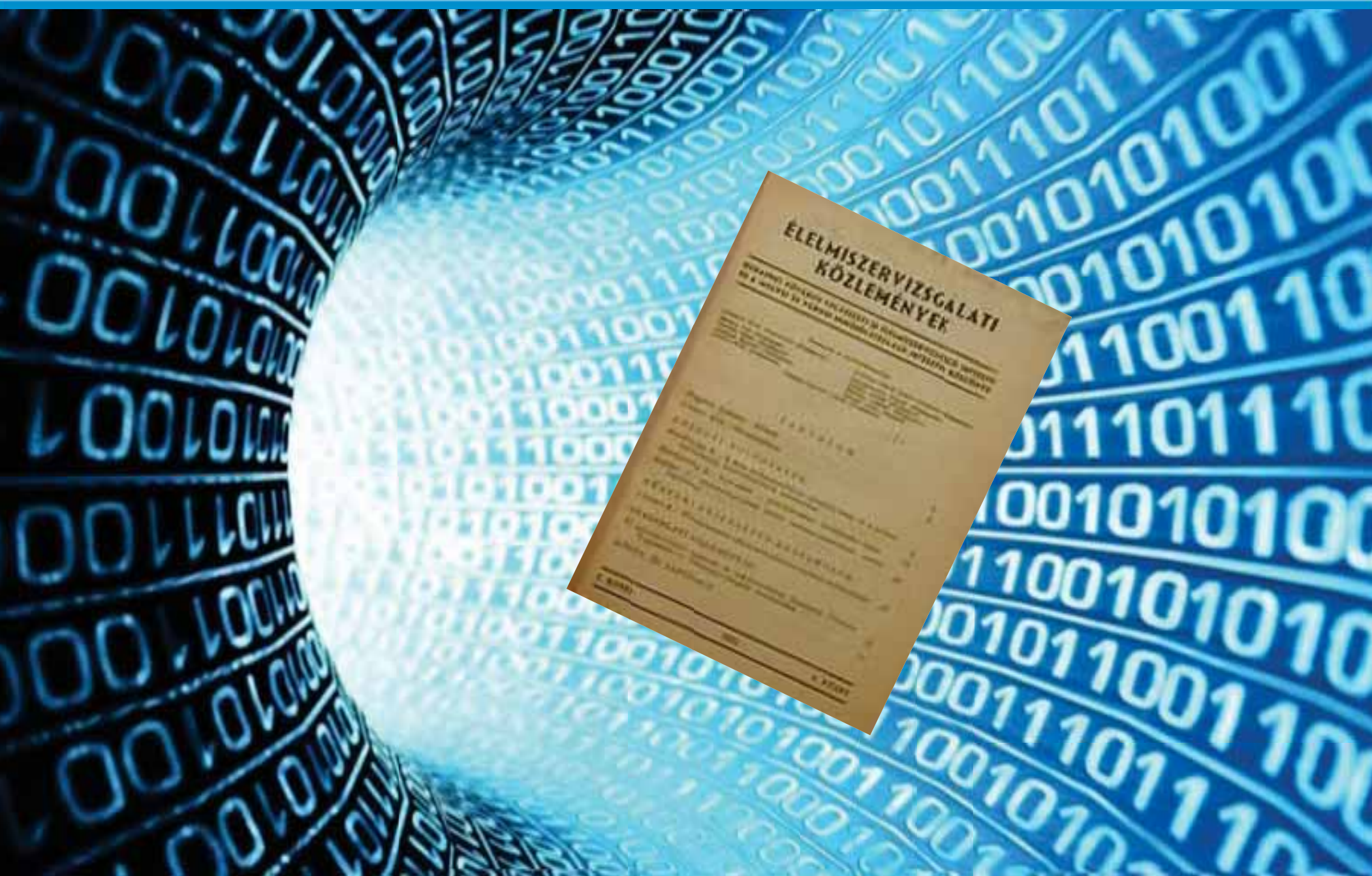
ÉLELMISZERVIZSGÁLATI

K Ö Z L E M É N Y E K



MTA osztálylista:
IV. Agrártudományok Osztálya – MTA
SCIMAGO: Q4

A teljes anyagot digitalizáltuk 1955-től 2019-ig



ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

JOURNAL OF FOOD INVESTIGATION

TUDOMÁNY - ÉLET - MINŐSÉG - BIZTONSÁG

LXX. ÉVFOLYAM 3. SZÁM
VOL. XL. 2019 NO. 3

SCIENCE - LIFE - QUALITY - SAFETY

2019. Szeptember 30.
30. SEPTEMBER 2019

• Értékalapú szegmentáció és a szemmozgás vizsgálata

Investigation of value-based segmentation and eye movements

Csökkentett zsírtartalmú, laktózmentes,
előflórás vajkészítmény kifejlesztése - 2. rész
Salmonella sp. kimutatása RT-PCR-technikával
Szelénrel dúsított gomolya és orda előállítás

A gyógynövény-fogyasztás jellemzői
Magyarországon

Development of a reduced fat, lactose-free dairy
spread with live culture - Part 2 • Investigation of
Salmonella sp. using RT-PCR technique • Preparation
of selenium enriched smorcska (karp) cheese and
why cheese • The characteristics of the consumption
of medicinal herbs in Hungary



www.eviko.hu

TARTALOM - CONTENTS

Az értékalapú szegmentáció és az élelmiszer-választás közötti szemmozgás közötti összefüggések: esettanulmány kenyerekkel (Gere Attila, Székely Richárd, Kókai Zoltán, Sipos László) <i>Correlations between value-based segmentation and eye movements during a food choice task: Case study with breads</i> (Attila Gere, Richárd Székely, Zoltán Kókai, László Sipos)	2556
Csökkentett zsírtartalmú, laktózmentes, előflórás vajkészítmény kifejlesztése - 2. rész: Műszerezett állományvizsgálat és érzékszervi minőség (Kálai Gábor, Varga László) <i>Development of a low fat lactose-free dairy spread containing viable lactic acid bacteria - Part 2: Texture analysis and sensory evaluation</i> (Gábor Kálai, László Varga)	2572
Real-Time PCR-készülék bevezetése a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal debreceni laboratóriumában Salmonella kimutatás céljából (Orosz Érika, Kaszler Botka, Fligó Karolina, Pál Károly) <i>Introduction of a real-time PCR instrument in the Debrecen laboratory of the National Food Chain Safety Office for Salmonella detection</i> (Erika Orosz, Botka Kaszler, Karolina Fligó, Károly Pál)	2590
Szelénrel dúsított gomolya és orda előállítás (Lukácsné Tóth Réka, Csapó Áron) <i>Preparation of selenium enriched smorcska (karp) cheese and why cheese</i> (Réka Lukácsné Tóth, Áron Csapó)	2606
A gyógynövény-fogyasztás jellemzői Magyarországon (Polereczki Zsolt, Barna Fédra, Prokisch Lilla, Kovács Sándor, Kontor Enikő, Székely Zoltán) <i>The characteristics of the consumption of medicinal herbs in Hungary</i> (Zsolt Polereczki, Fédra Barna, Lilla Prokisch, Sándor Kovács, Enikő Kontor, Zoltán Székely)	2618
Nemzeti szabványosítási hírek (Kutucz Csilla) <i>Review of national standardization</i> (Csilla Kutucz)	2646
Hazai körkép (Szunyogh Gábor) <i>Domestic panorama</i> (Gábor Szunyogh)	2648
Kitekintő (Szunyogh Gábor) <i>Outlook</i> (Gábor Szunyogh)	2660

HU ISSN 2676-8704

Legkésőbbi kiadás: 2019. szeptember 30. A kiadványt szerkesztette és kiadta a WESSLING Hungary Kft. A kiadványt szerkesztette és kiadta a WESSLING Hungary Kft. A kiadványt szerkesztette és kiadta a WESSLING Hungary Kft. A kiadványt szerkesztette és kiadta a WESSLING Hungary Kft.

**Dr. Kovács Ágnes – Az FCM analitikai csoport
vezetőjének
és
Rutai Ildikó – laboratóriumi mérnöknek;**





Köszönöm megtisztelő figyelmüket és türelmüket!