

Ásványolaj-eredetű szénhidrogének (*MOSH&MOAH*) meghatározása élelmiszerekben és csomagolóanyagokban

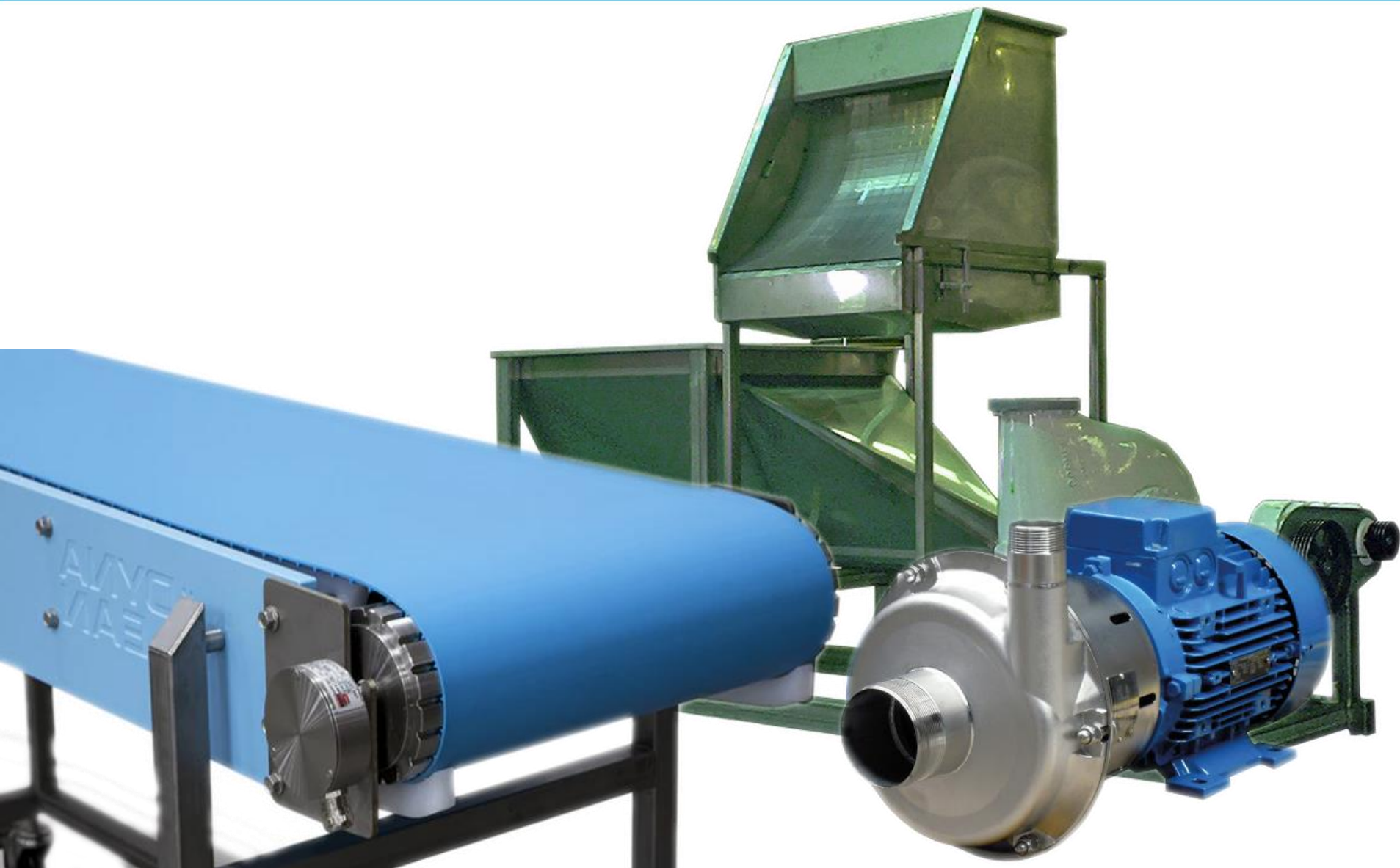
Dr. Berente Bálint
Analitikai Fejlesztő Laboratórium
WESSLING Nonprofit Kft.

Dr. Szigeti Tamás János
Üzletfejlesztési igazgató
WESSLING Hungary Kft.

1045 Budapest, Anonymus u. 6.
berente.balint@wirec.eu
szigeti.tamas@wessling.hu







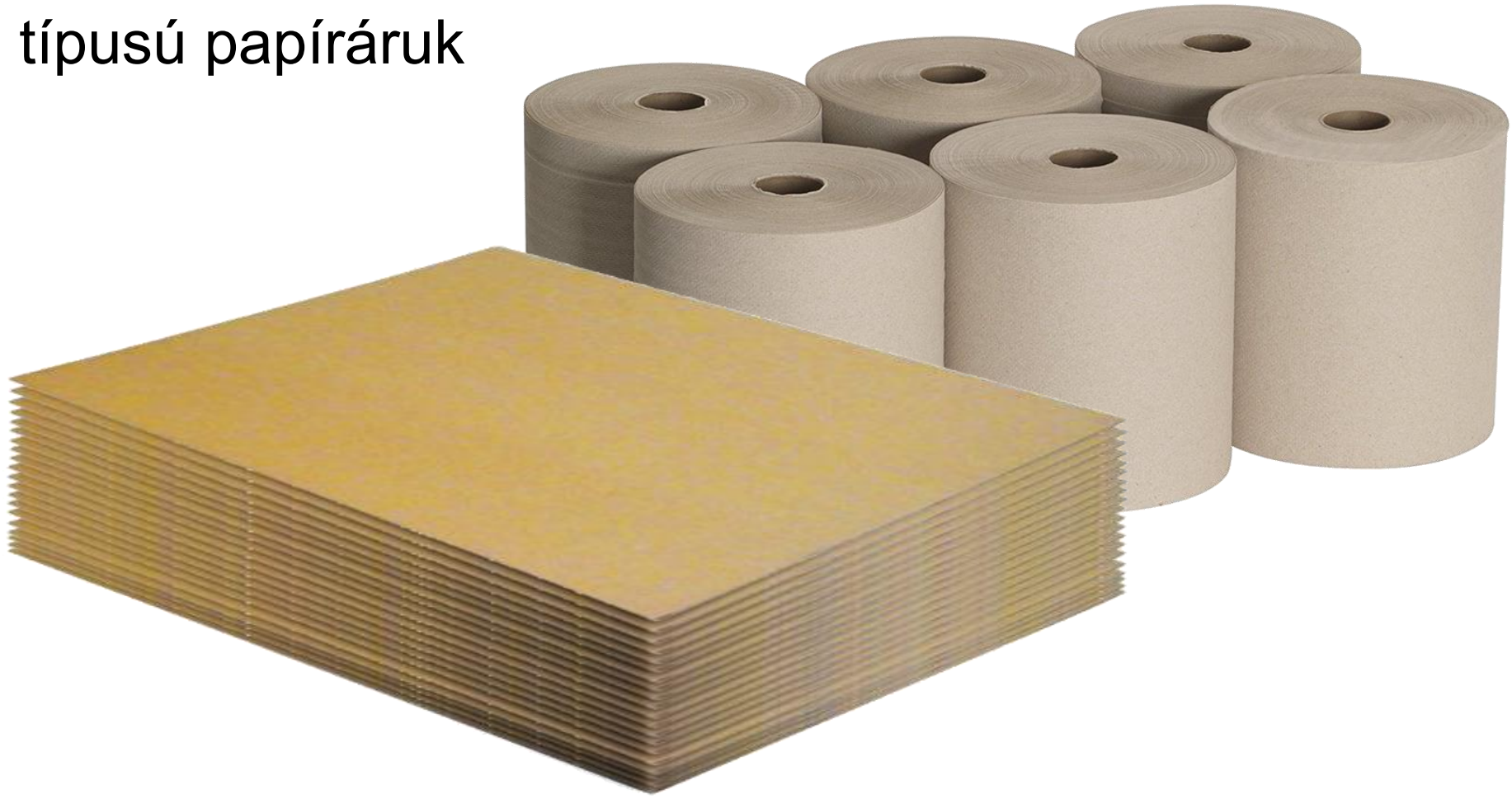








Kartonok és más típusú papíráruk



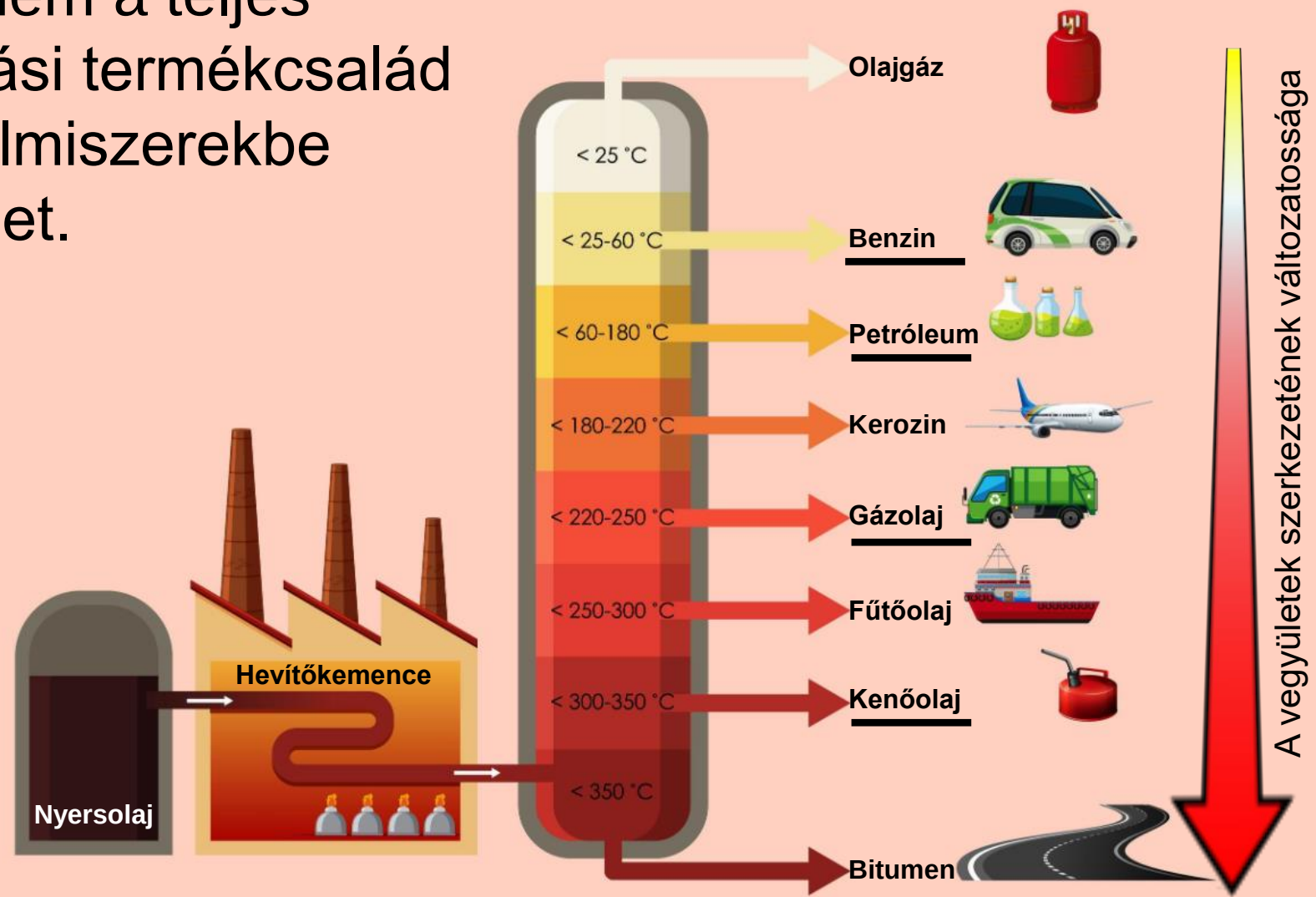








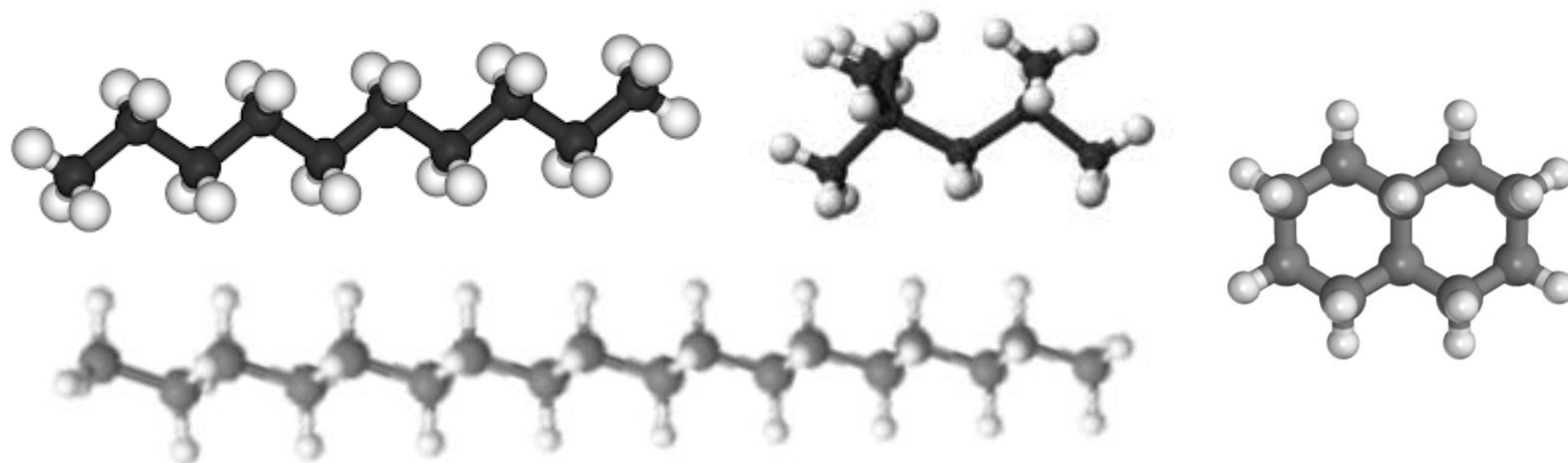
Csaknem a teljes
lepárlási termékcsalád
az élelmiszerekbe
kerülhet.





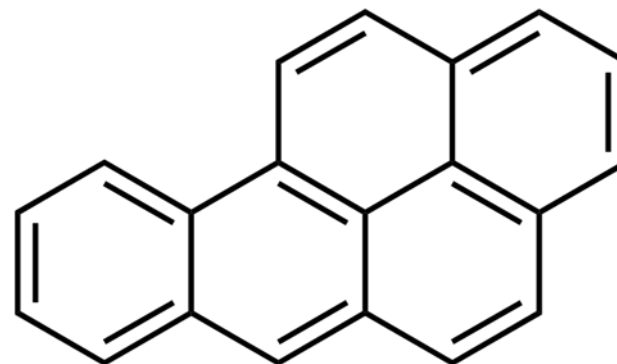
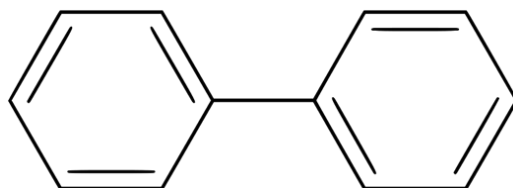
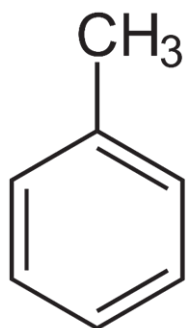
- **MOSH: Mineral Oil Saturated Hydrocarbons**, 65-85%
 (Ásványolaj-eredetű telített szénhidrogének)
 Egyenes- és elágazó láncú alkánok, naftének;
- **MOAH: Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons**, 15-35%
 (Ásványolaj-eredetű aromás szénhidrogének)
 Általában 1-4 aromás gyűrűt tartalmazó vegyületek;
- **POSH: Polyolefin Oligomeric Saturated Hydrocarbons**
 (Poliolefinek oligomerei, **telített szénhidrogének**)
 Polietilénből vagy polipropilénből származnak;
- **POA: Poly Alpha Olefins** (Poli-alfa-olefinek, szintén **telítettek**)
 képlékenyebb műanyagok (fóliák, zacskók), kenőanyagok

- **MOSH: Mineral Oil Saturated Hydrocarbons**, 65-85%
(Ásványolaj-eredetű telített szénhidrogének)
Egyenes- és elágazó láncú alkánok, naftének;



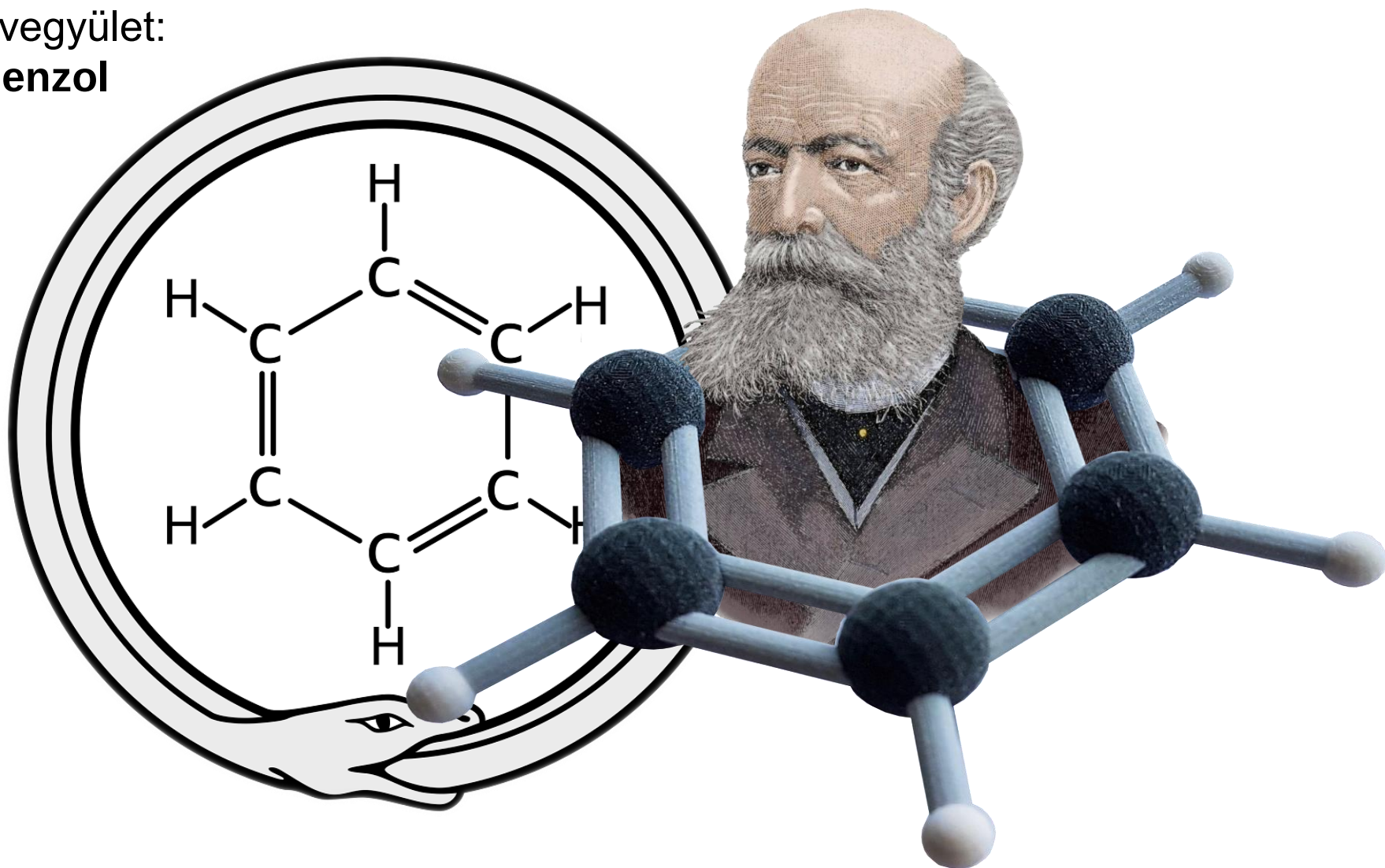
- Heveny orális toxicitásuk alacsony
- Alacsony dózisú, idült kitettség a jellemző
- Elraktározódnak, az emberi szervezet egyik fő „szennyezői”
- Karcinogén hatásuk nem bizonyított

- **MOAH: Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons**, 15-35%
(Ásványolaj-eredetű aromás szénhidrogének)
Általában 1-4 aromás gyűrűt tartalmazó vegyületek;

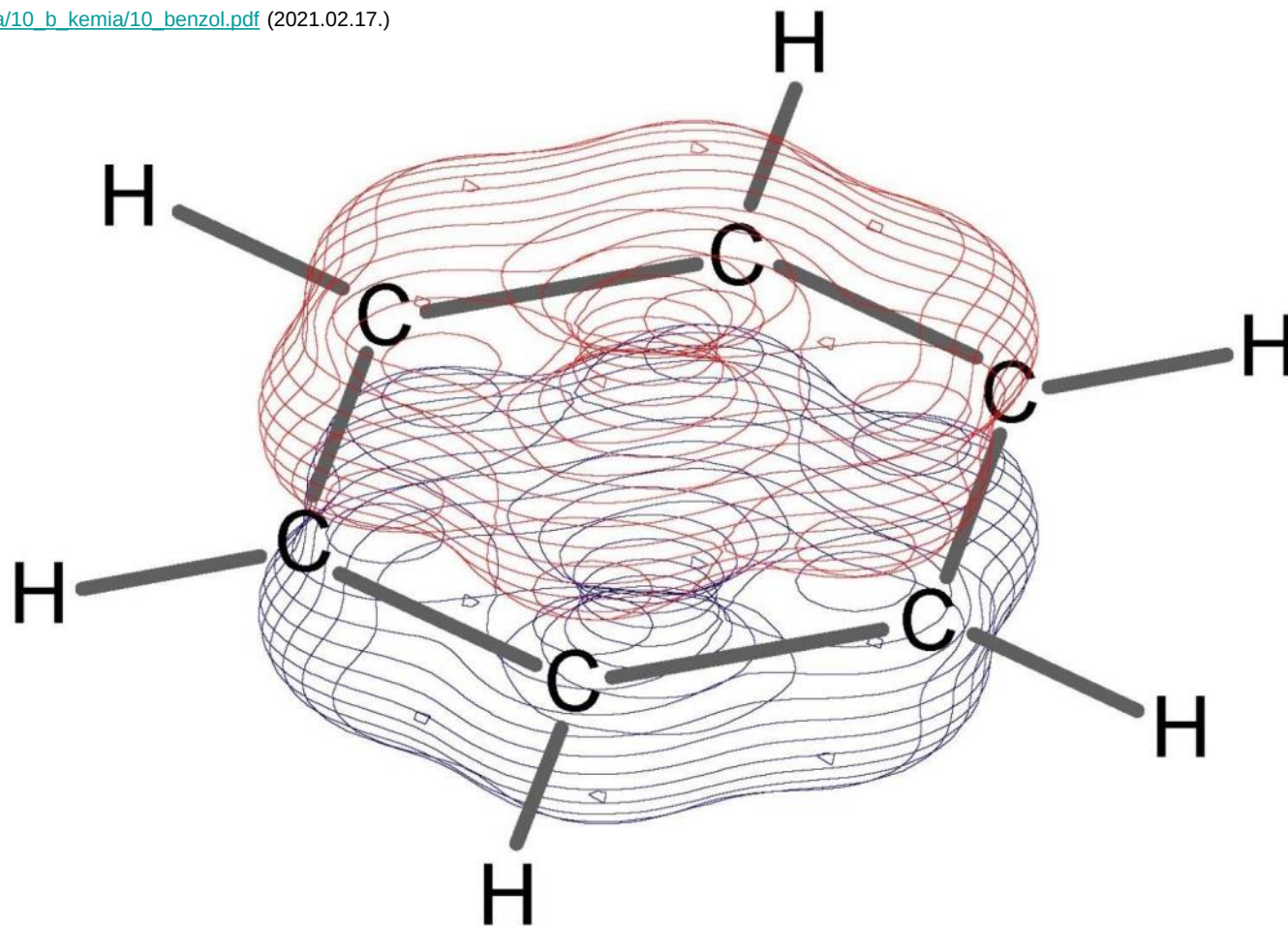


- Heveny orális toxicitásuk alacsony
- Alacsony dózisú, idült kitettség a jellemző
- Nem raktározódnak, metabolizálódnak
- Karcinogén, mutagén hatás nem kizárható (benzol, PAH-ok)

Alapvegyület:
Benzol



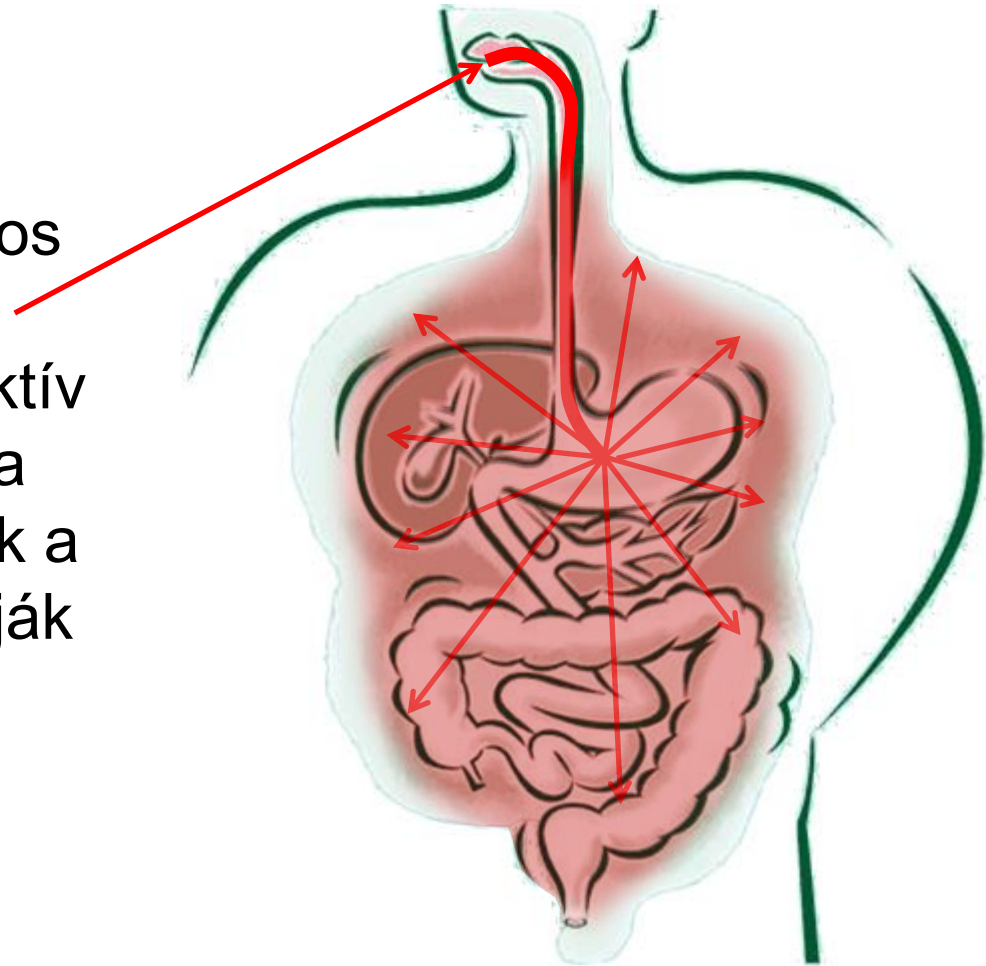
http://deakteri.hu/tasizsuzsa/10_b_kemia/10_benzol.pdf (2021.02.17.)

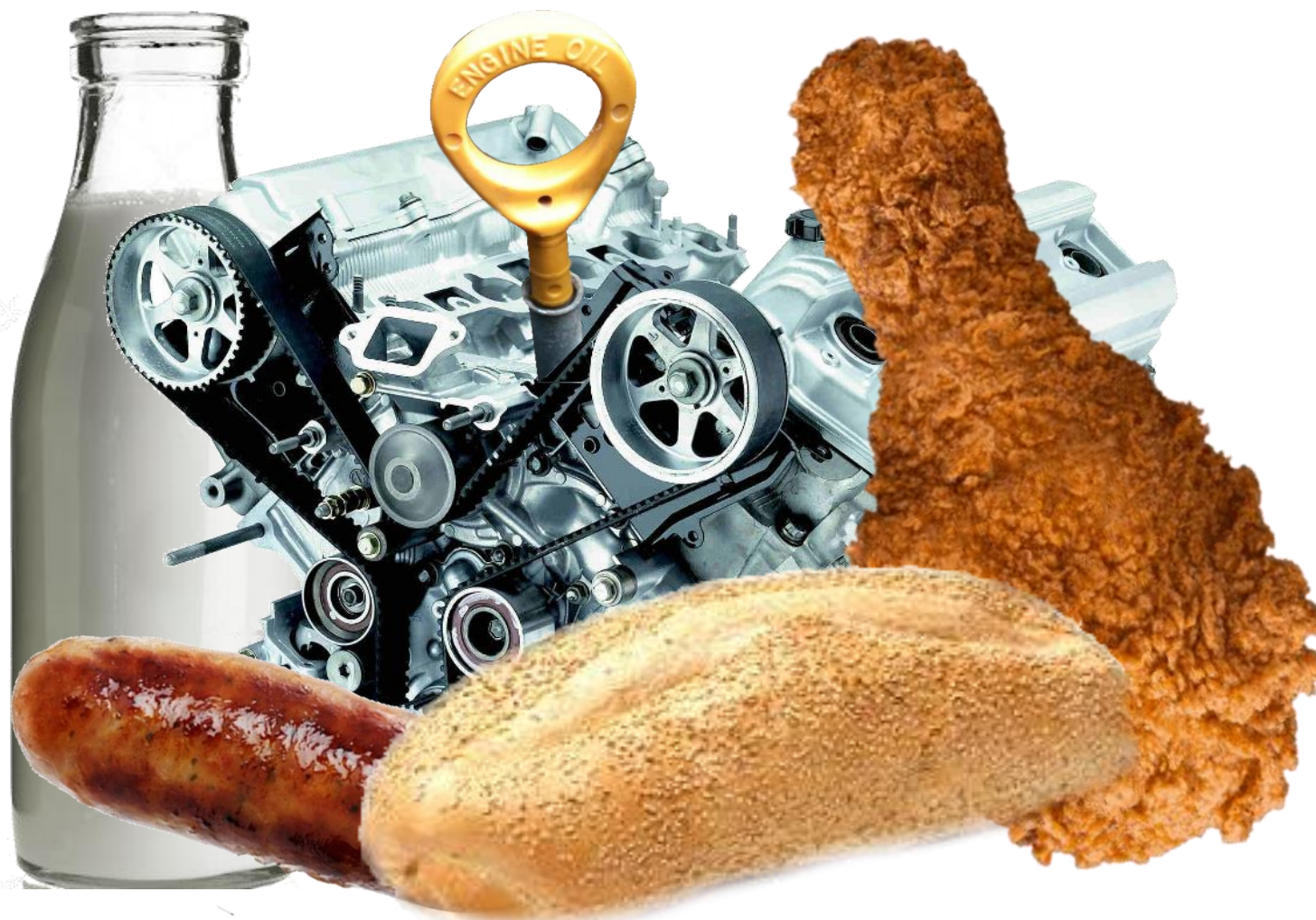


A benzol mérgezősége: orális LD₅₀ > 2000 mg/kg; dermális LD₅₀ > 8260 mg/kg;
belégzés 4 órán keresztül LC₅₀ > 44,5 mg/L.

(<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/26855/7/3/1>)

Az aromás ásványolajszármazékok hidrofób (apoláros vegyületek), delokalizált elektronszerkezetük miatt reaktív molekulák, a szervezetbe jutva könnyen felszívódnak, átjutnak a lipid-membránokon és károsítják az idegrendszert, valamint megzavarják az aromás aminosavak beépülését a fehérjékbe.





Az élelmiszerekkel rendeltetésszerűen érintkező anyagok, gépek az élelmiszerek ásványolaj- szennyezését okozhatják.

A BIZOTTSÁG (EU) 2017/84 AJÁNLÁSA (2017. január 16.)

az élelmiszerekben és az élelmiszerekkel
érintkezésbe kerülő anyagokban előforduló
ásványolaj- szénhidrogének nyomon követéséről



- Állati zsiradékok, növényi olajok,
- Kenyér- és zsemlefélek, finom-pékárak,
- Reggeli gabonapelyhek,
- Édesipari termékek (beleértve a csokoládét),
- Halhúsból készült élelmiszerek,
- Emberi fogyasztásra szánt magvak, fán termő csonthéjasok,
- Fagylaltok, desszertek,
- Tészták és egyéb gabonaipari termékek,
- Hüvelyes növényekből készült termékek,
- Kolbászfélék

FCM



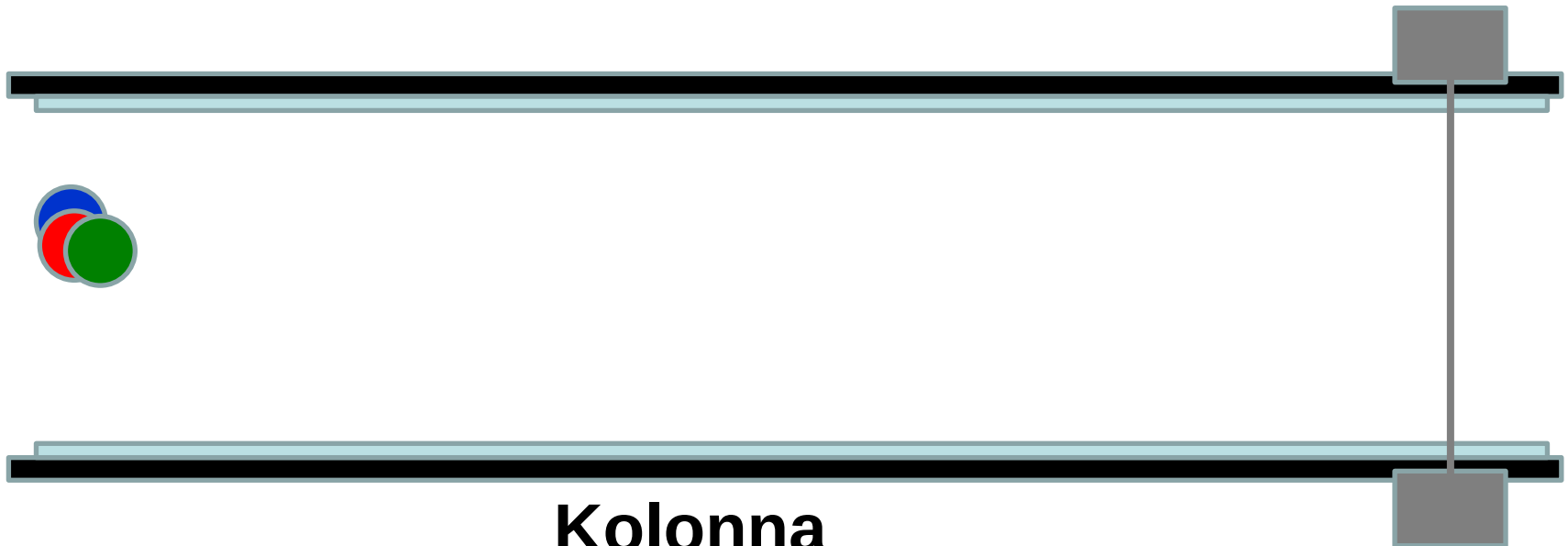
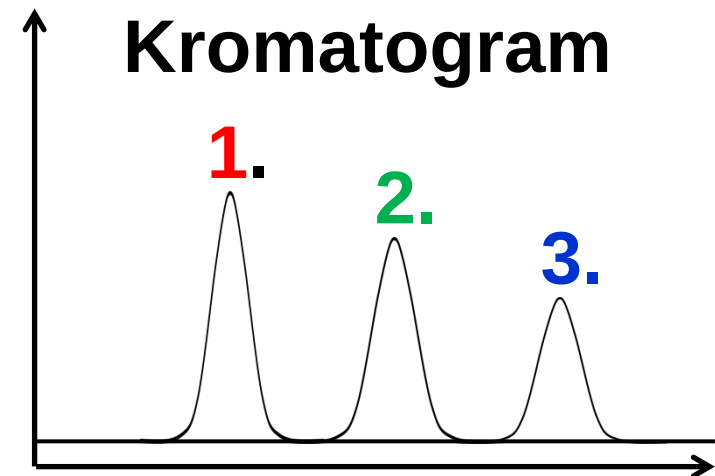
Az előre csomagolt élelmiszerek esetében mind az élelmiszerben, mind az élelmiszerekkel érintkezésbe kerülő anyagban meg kell határozni az ásványolaj-szénhidrogének szintjét. **Az analitikai módszer: GC-FID** (gázkromatográfia lángionizációs detektorral)

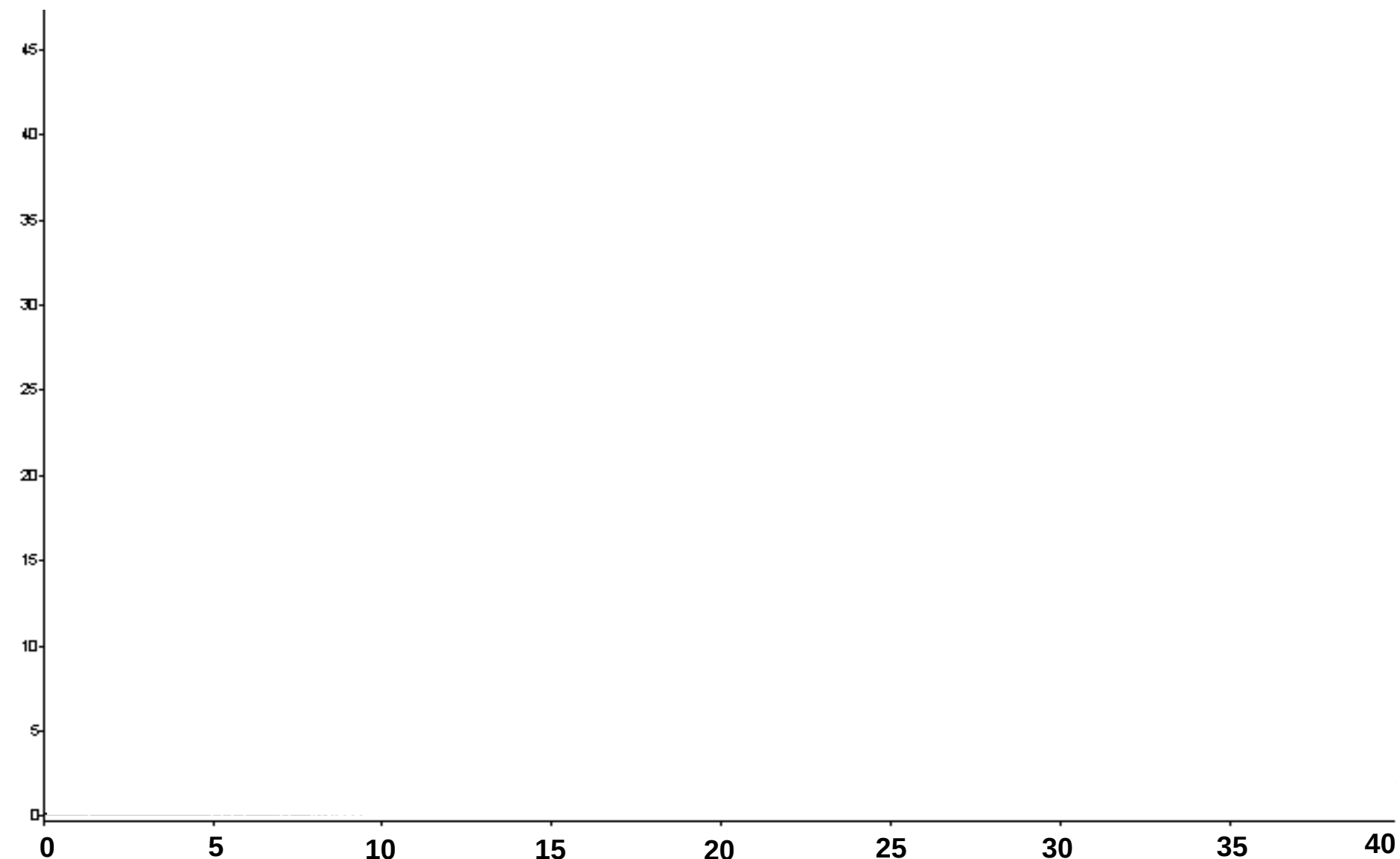
A vizsgálat eredménye:

1. szennyező ($\mu\text{g/l}$)

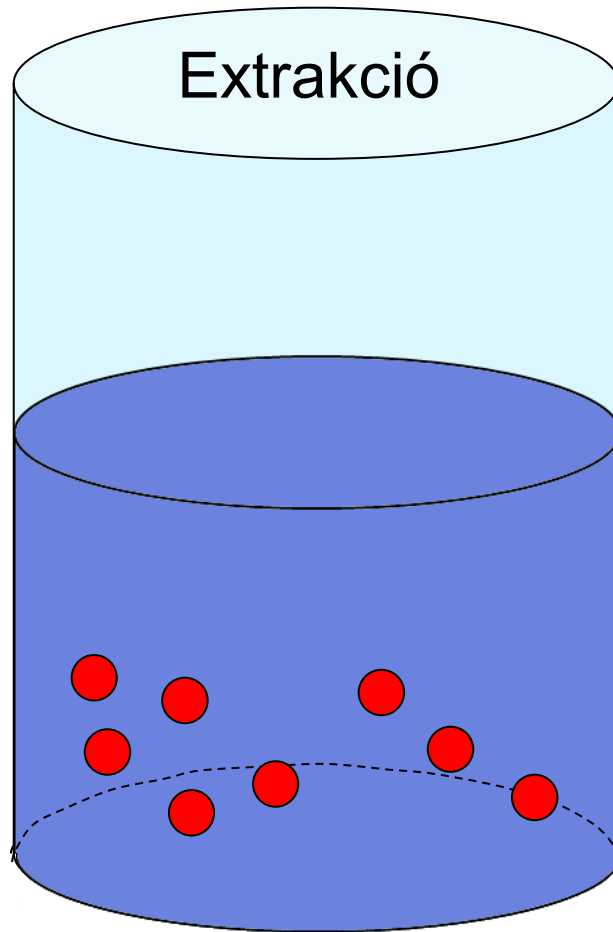
2. szennyező ($\mu\text{g/l}$)

3. szennyező ($\mu\text{g/l}$)

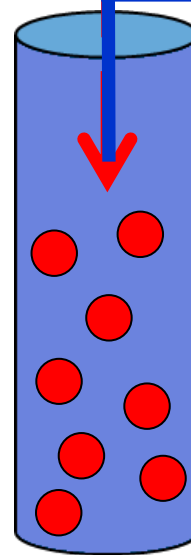
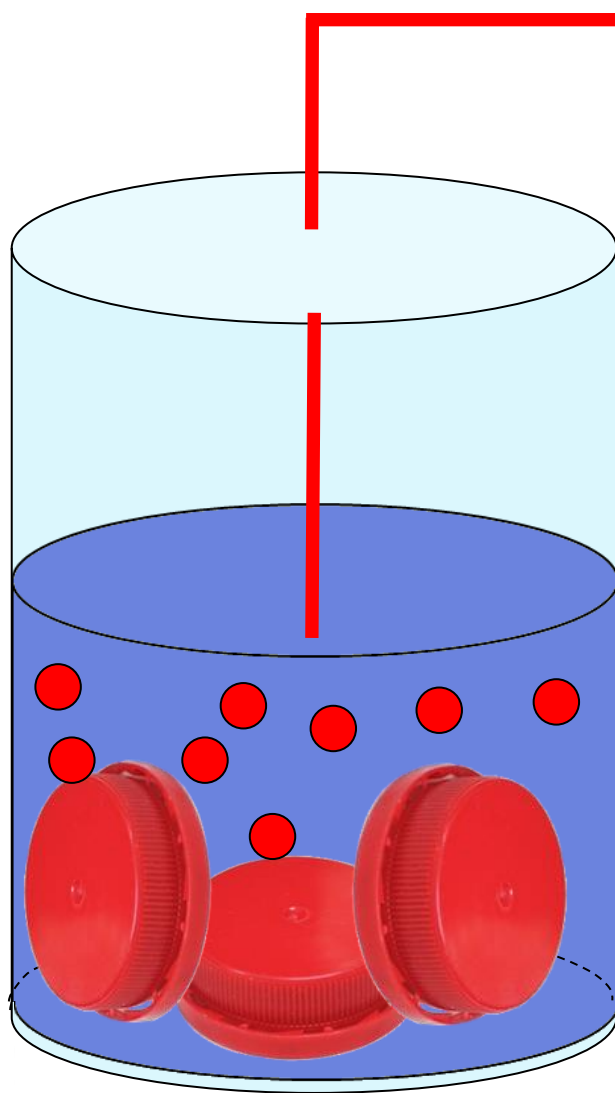




Vegyület	C_nH_m	Forráspont °C	Sűrűség g/cm ³
Benzol	C_6H_6	80	0,879
Toluol	C_7H_8	111	0,866
P-xilol	C_8H_{10}	138	0,861
Etilbenzol	C_8H_{10}	136	0,867
Propilbenzol	C_9H_{12}	159	0,862
Izopropilbenzol	C_9H_{12}	152	0,862
Sztirol	C_8H_8	145	0,906
Naftalin	$C_{10}H_8$	218	1,025
Azulén	$C_{10}H_8$	242	1,037



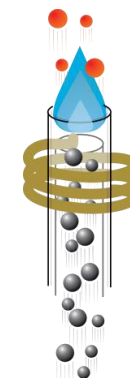
Extrakció kupakokból élelmiszer-utánzó anyaggal



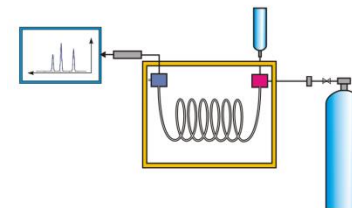
Minta-előkészítés



Globális kioldódás
gravimetria

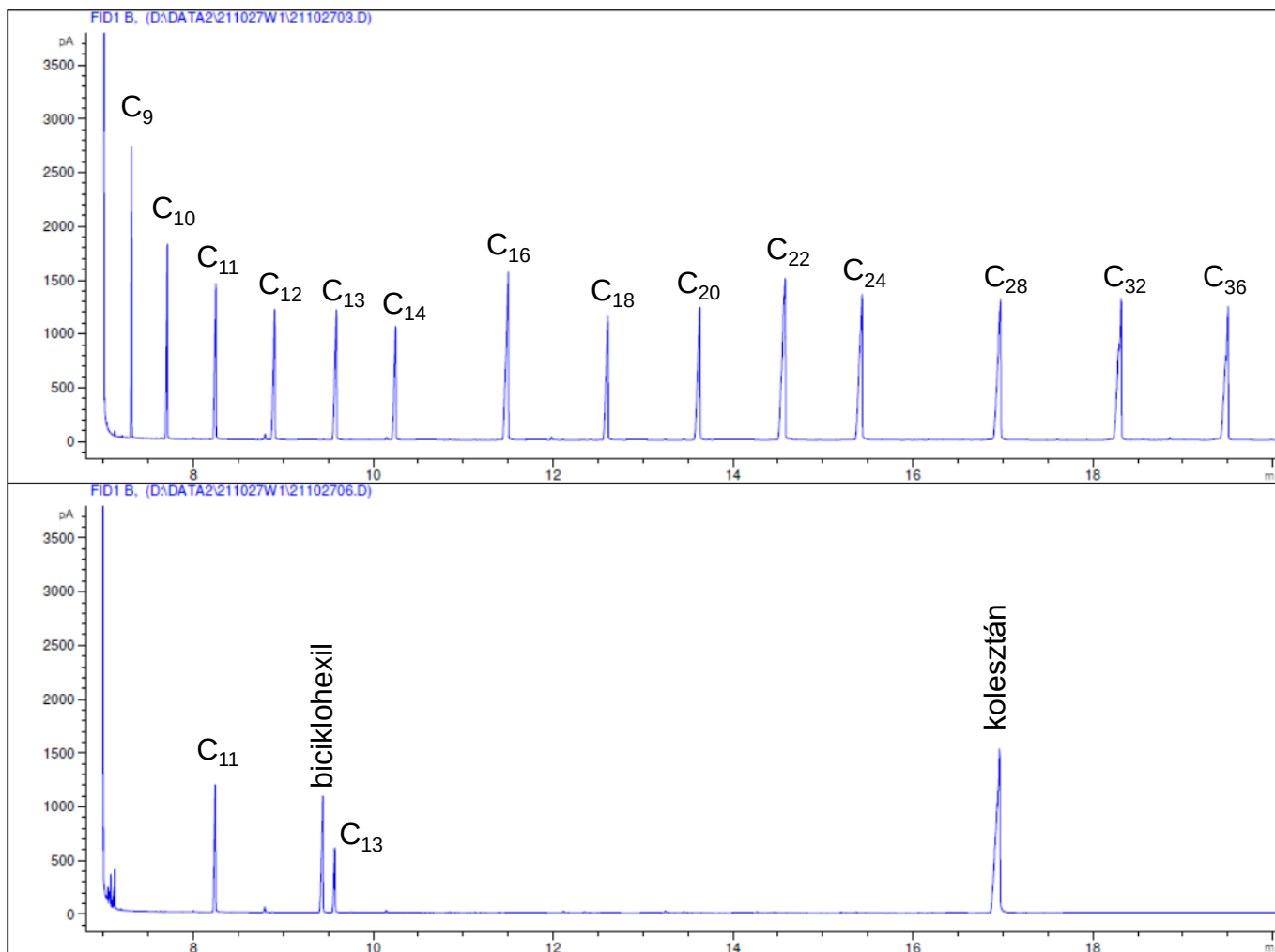


Specifikus migráció
ICP-OS, ICP-MS (elemek)

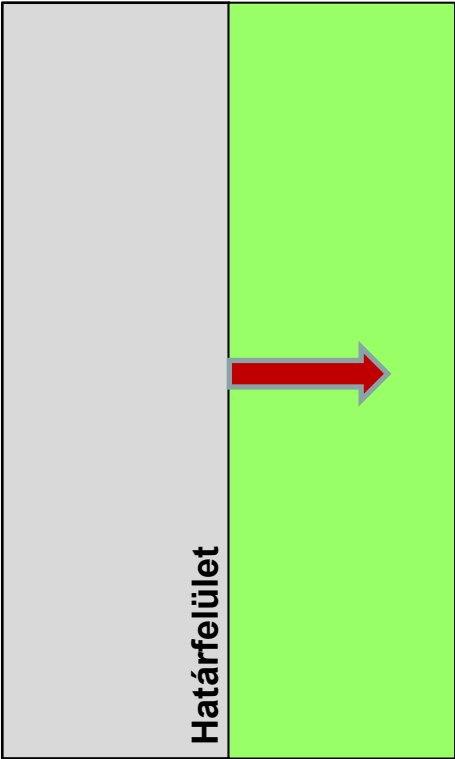


Specifikus migráció
elválasztástechnikával
(kőolaj-származékok)

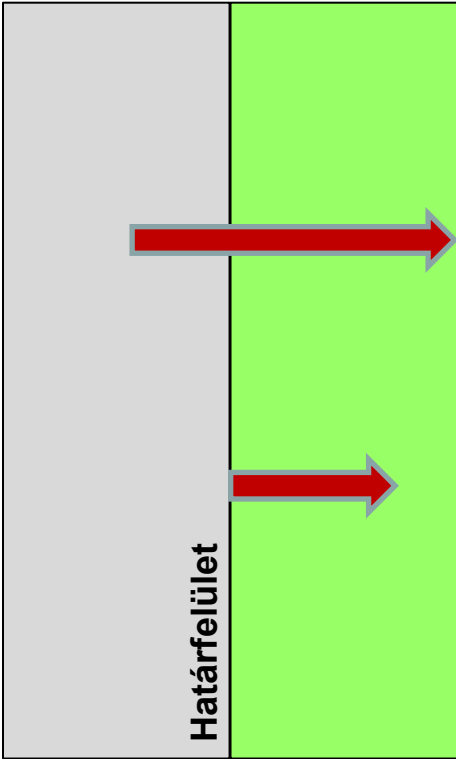




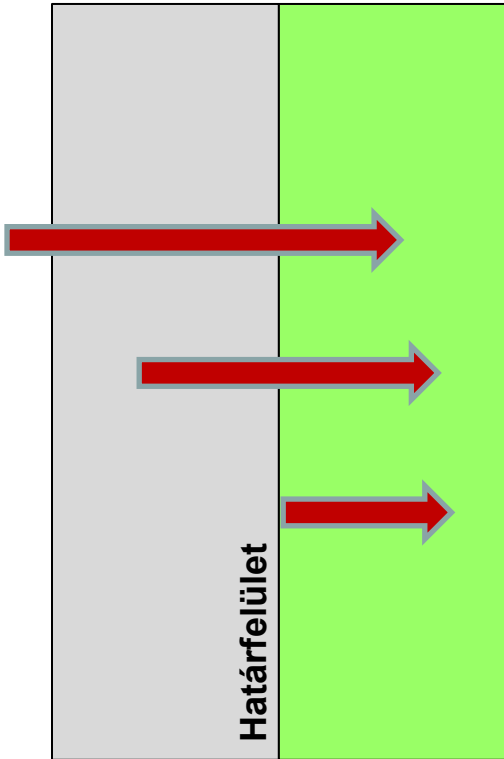
MOSH-frakció elválasztásának ellenőrzése alkánsorral és MOSH/MOAH ellenőrző eleggyel



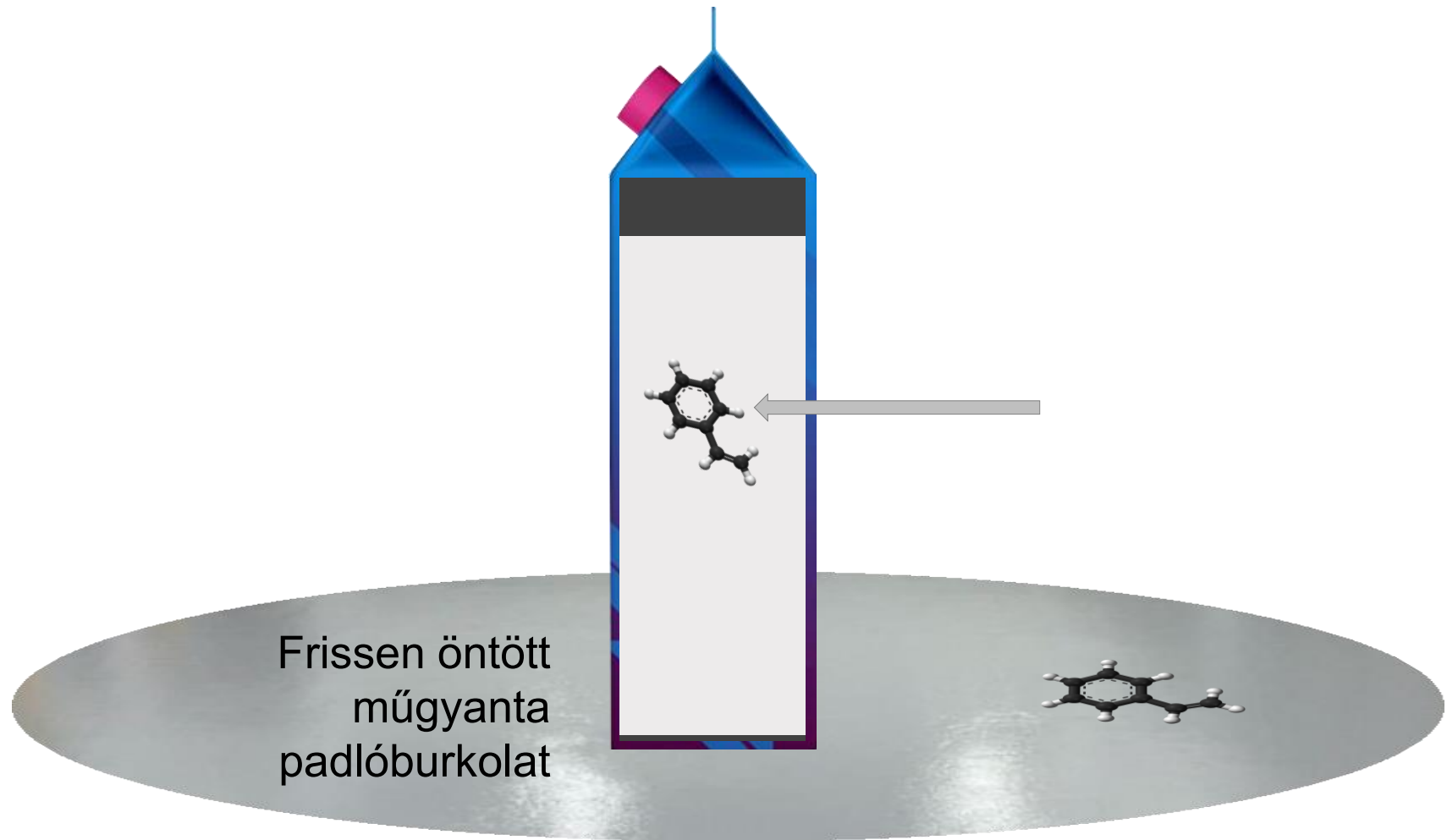
Nem áteresztő anyagok
(üveg, fém, kerámia)



Áteresztő anyagok
(műanyag, gumi)

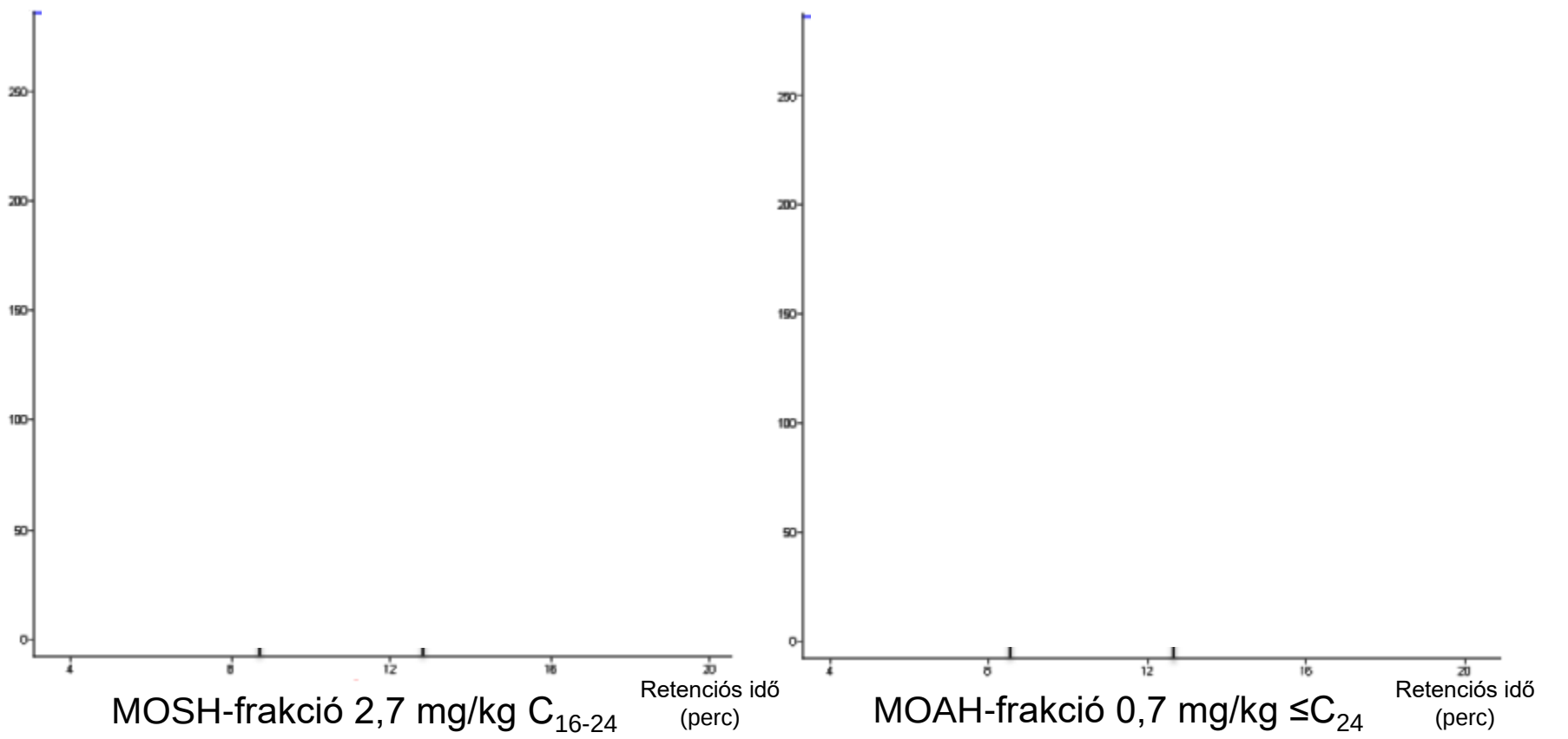


Porózus anyagok
(papír)



Drilling for oil might lead to oil findings in food packaging and food itself
Food and Cosmetics Contact Packaging - Contamination of prepacked food (mineral oils, pests)
Dr Thomas Gude (Swiss Quality Testing Sevice) Prága, 2017. február 2.

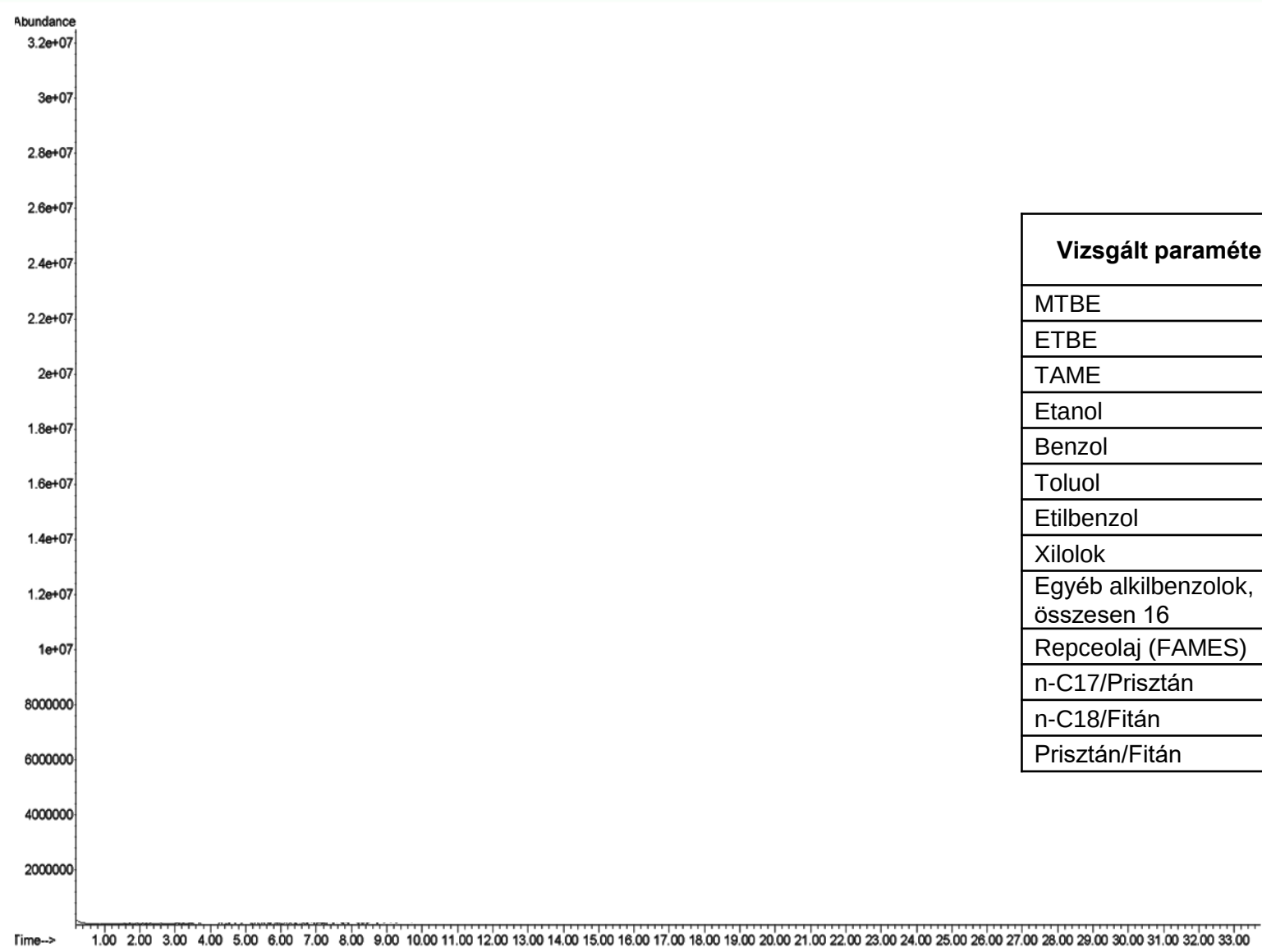
24 órás hexános kivonat egy „szűz” fa-aprítékból készült, ömledék-ragasztóval lezárt, tasakból származó rizs 25 gramm mintájának kromatogramja:



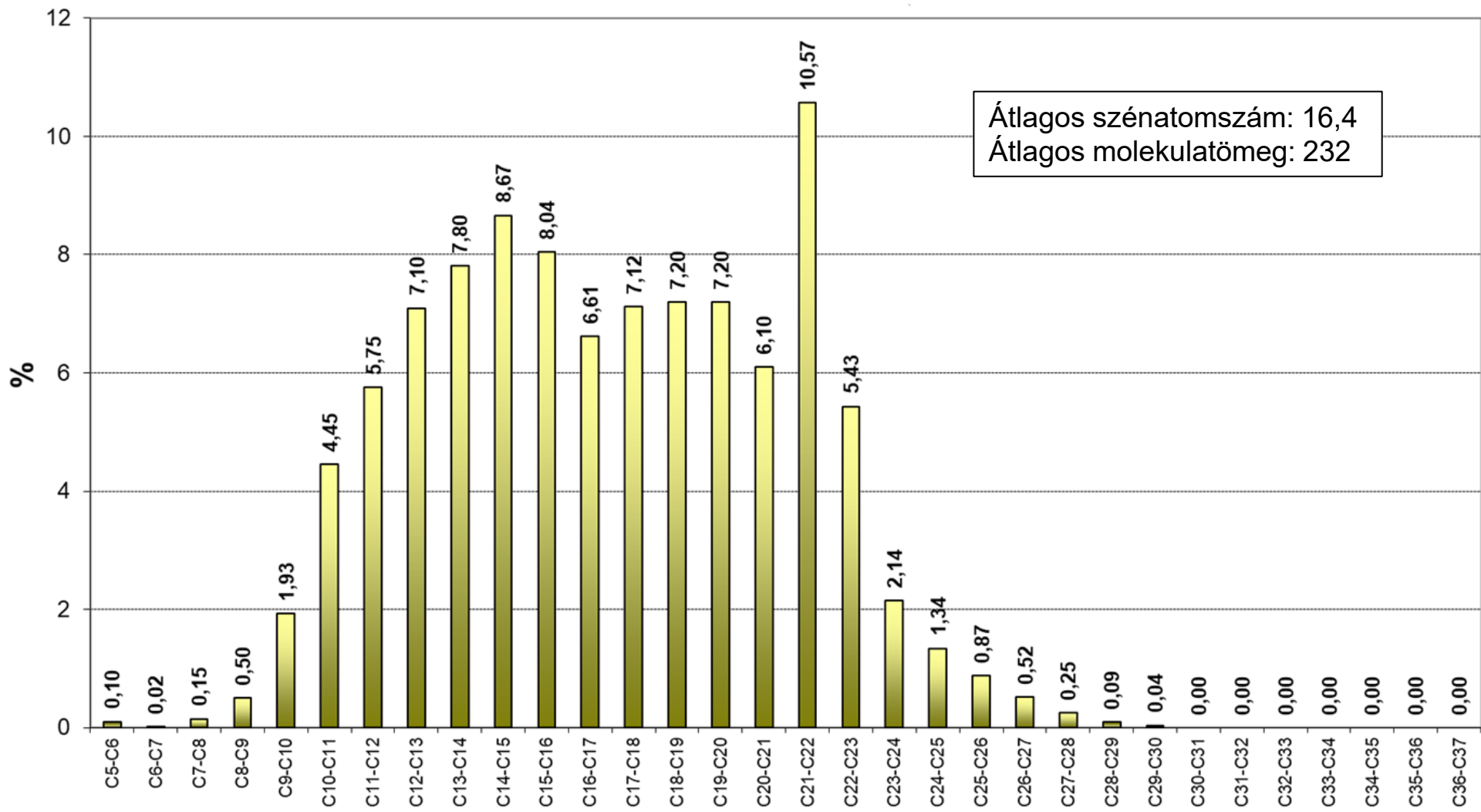
Élelmiszer-utánzó anyagok:

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

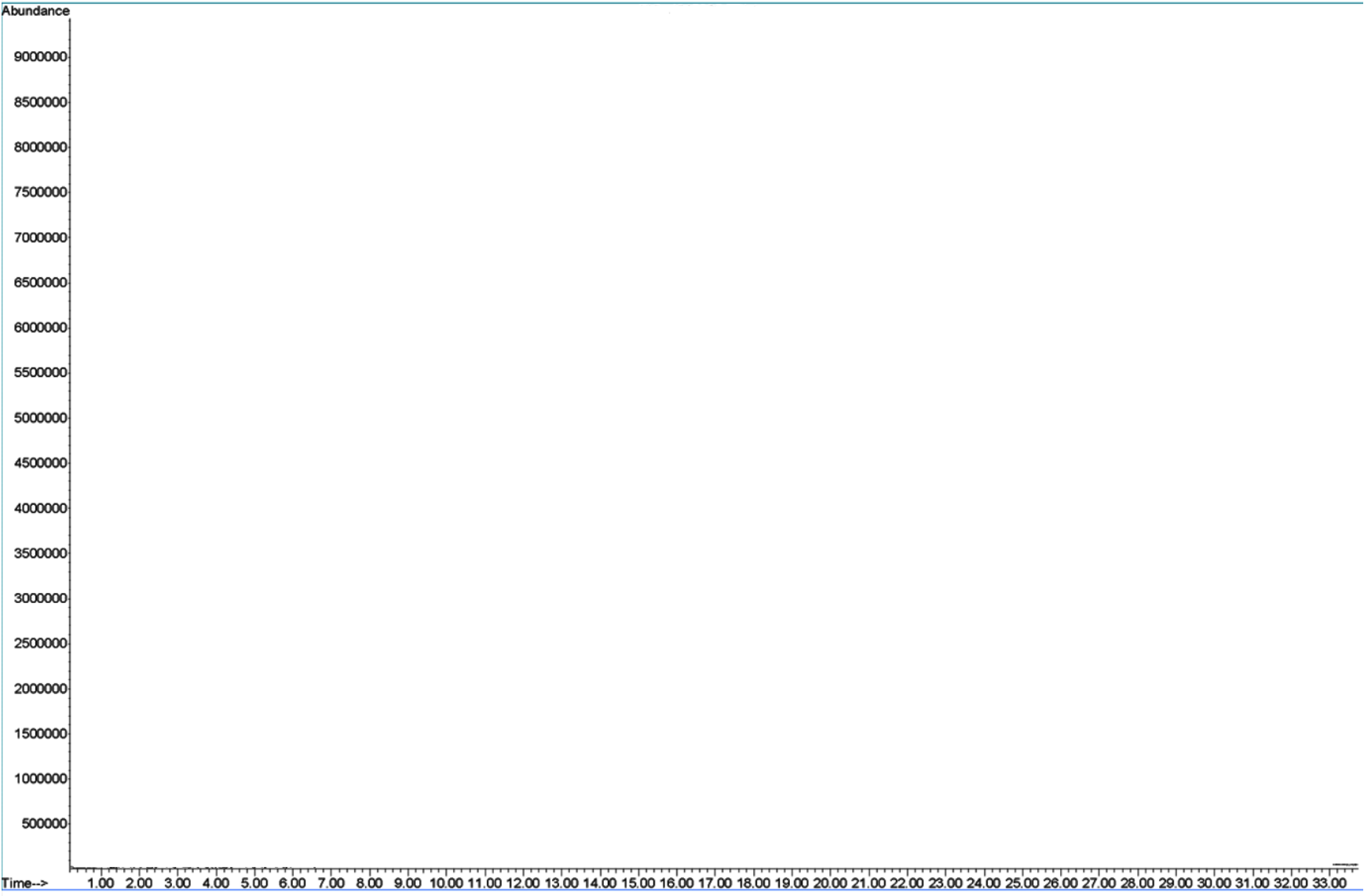


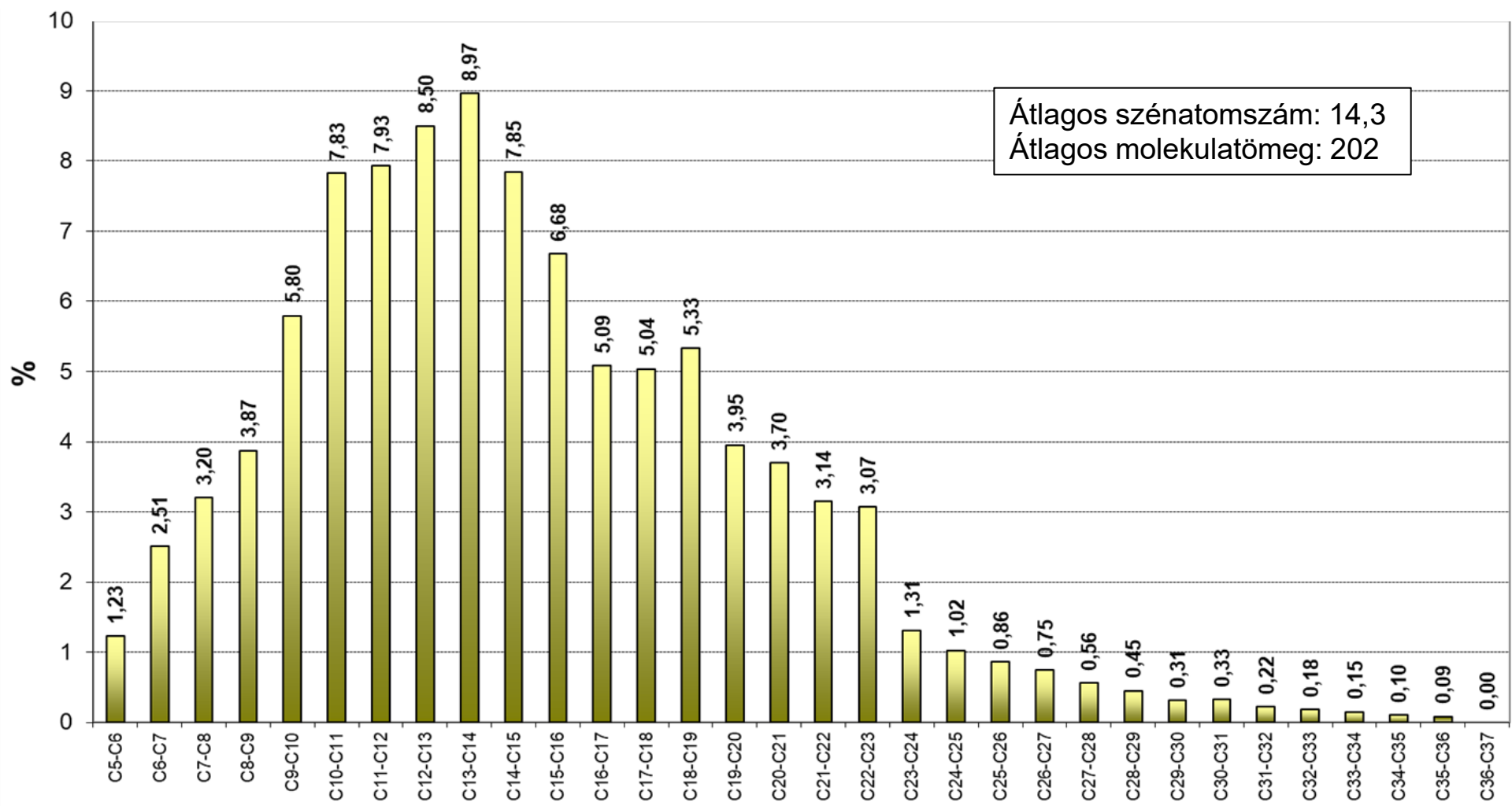


Vizsgált paraméter	Csúcs-terület %
MTBE	<0,002
ETBE	<0,002
TAME	<0,002
Etanol	<0,002
Benzol	0,003
Toluol	0,034
Etilbenzol	0,048
Xilolok	0,318
Egyéb alkilbenzolok, összesen 16	1,85
Repceolaj (FAMES)	3,64
n-C17/Prisztán	1,36
n-C18/Fitán	1,19
Prisztán/Fitán	0,88



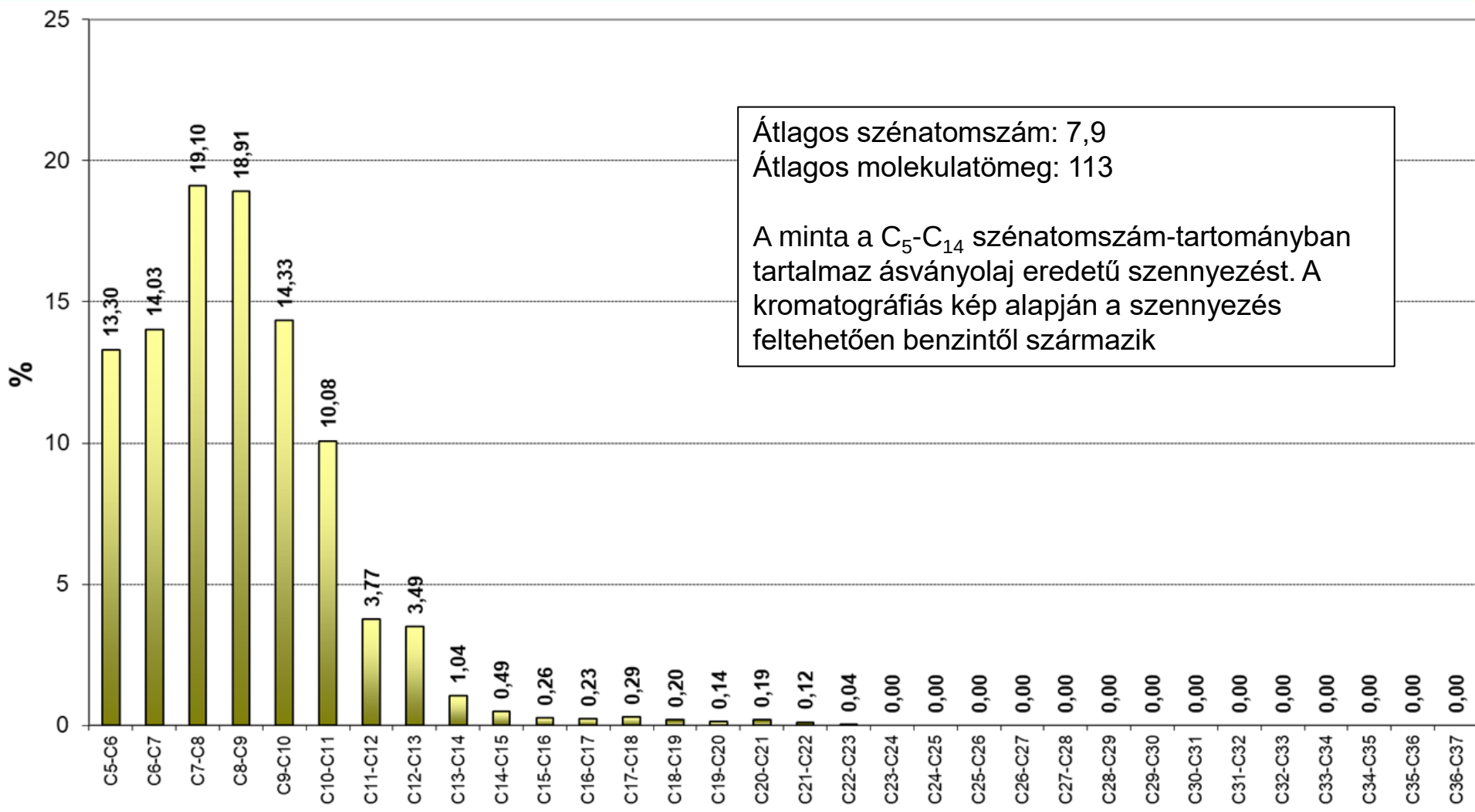
Szénatomszám-eloszlás, forráspont-intervallumok a normál alkánokra vonatkoztatva



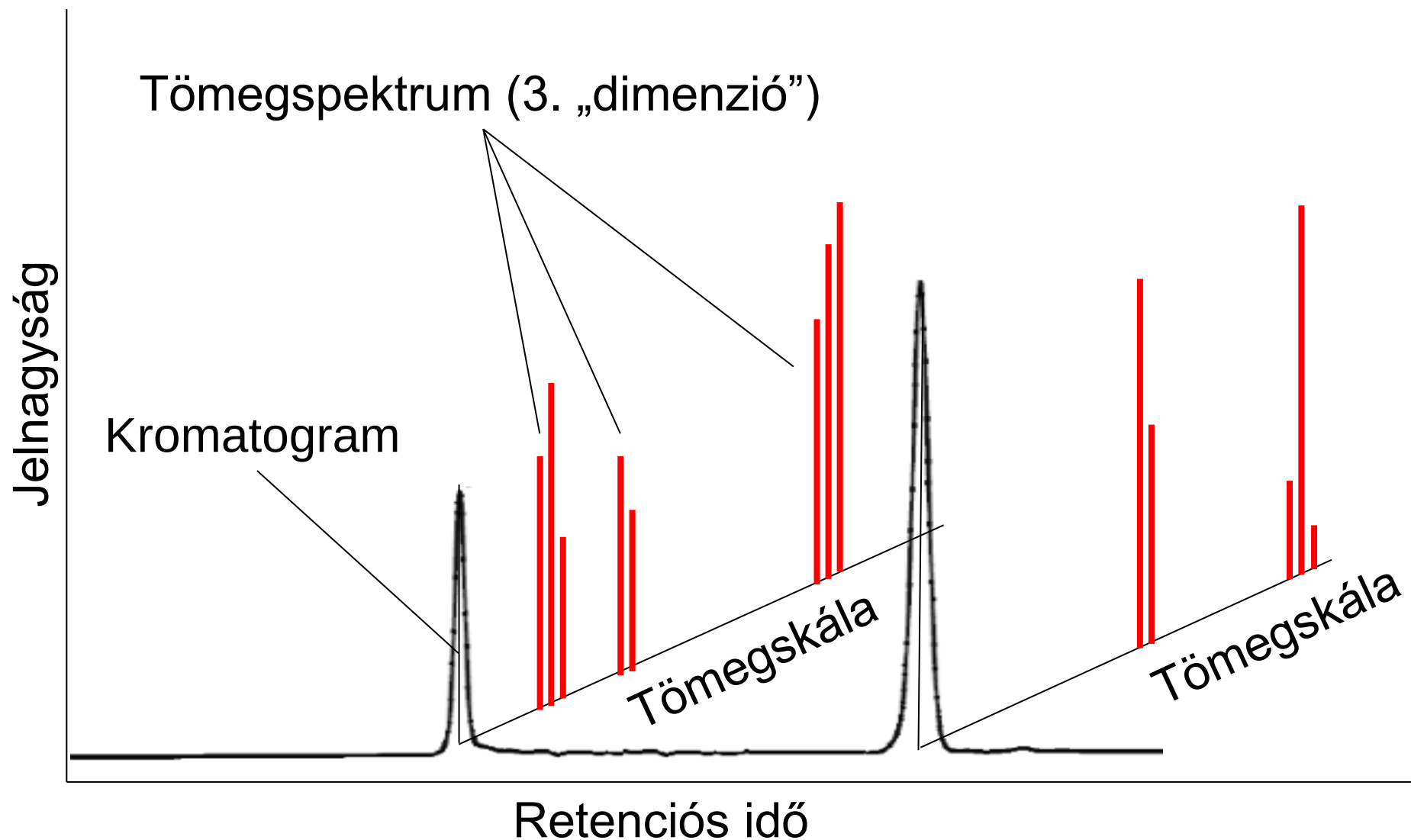


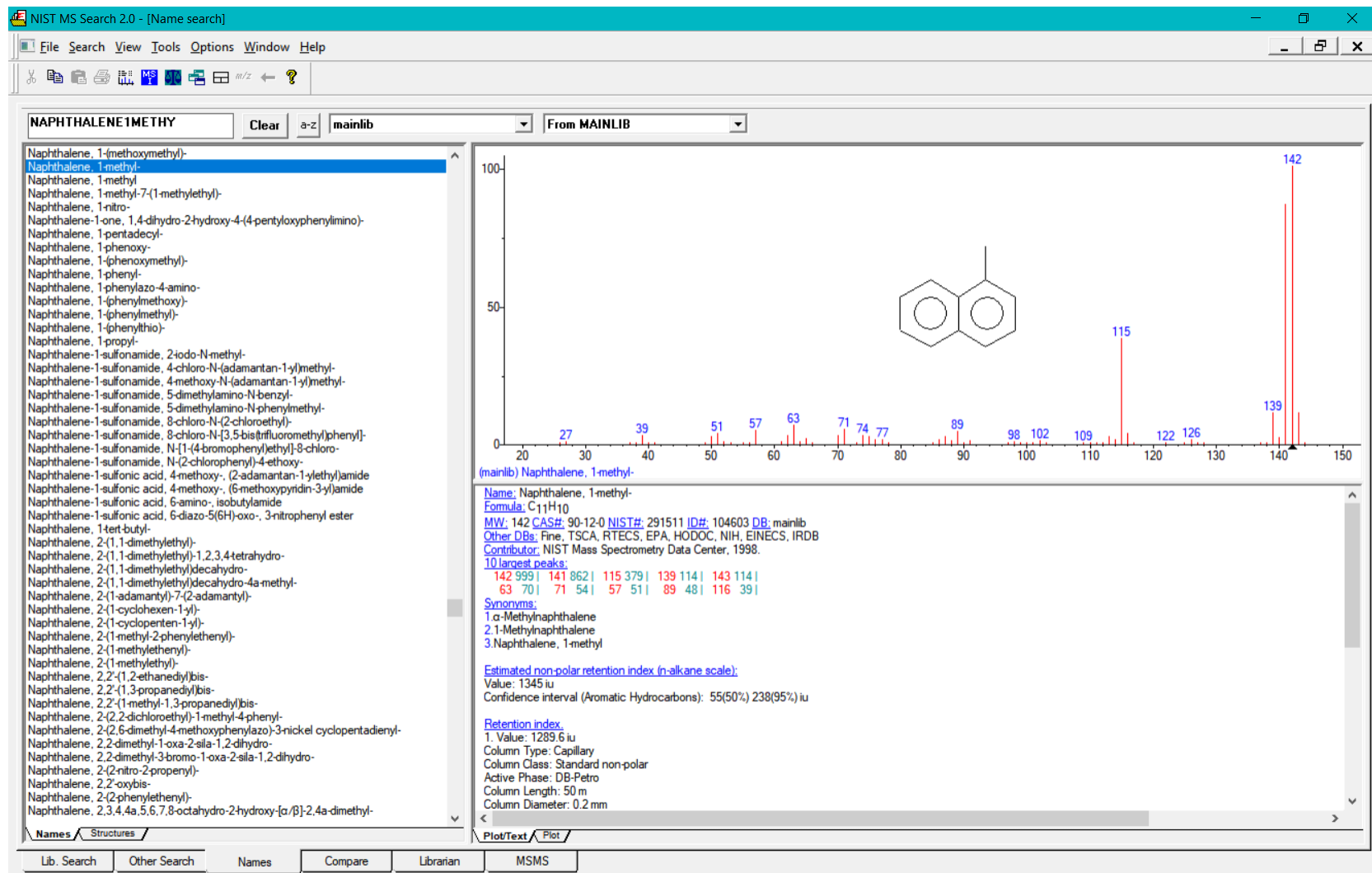
Szénatomszám-eloszlás, forráspont-intervallumok a normál alkánokra vonatkoztatva





Szénatomszám-eloszlás, forráspont-intervallumok a normál alkánokra vonatkoztatva





Egységes Európai Unió határértékek

- **Egyelőre nincsenek!**
- Bizonyos tagországokban vannak már **ajánlások**, de ezek sem egységesek.

Németországban például az alábbi ajánlások nyújtanak némi támpontot:

- Átmeneti ajánlás a specifikus MOSH-migrációra:
12 mg/kg a C₁₀-C₁₆ frakcióra (2011) és 4 mg/kg a C₁₇-C₂₀ frakcióra (2012)
>C₂₀ feletti frakció mennyiségét minimalizálni
- Átmeneti ajánlás a specifikus MOAH-migrációra:
A lehetséges karcinogén hatások miatt MOAH-migráció nem megengedett
(German Federal Institute for Risk Assessment)
- Ajánlás specifikus MOAH-migrációra **újrahasznosított papírok** esetén:
0,5 mg/kg
(German Mineral Oil Ordinance)

**Köszönöm megtisztelő figyelmüket és
külön köszönöm a **WESSLING** cégcsoport
laboratóriumi munkatársainak segítségét:**

Balázs Gábor
Dési Eszter
Herpai Zoltán
Karczub András
Kovács Ágnes Dr.
Lovászné Rajt Csilla
Rikker Tamás
Ürmös Iván Dr.
Vadasi Tamás

