

**ALTERNATÍV TRANSZFORMÁTOR OLAJ
DIELEKTRIKUMKÉNT VALÓ
ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGE A
VILLAMOS-ENERGIA SZOLGÁLTATÁSBAN**



**Bocsi Ildikó
&
Dr. Szebeni Mária**

Rutin teljeskörű olajvizsgálat

- **Termékszabvány**- új olajok

IEC 60 296 (ásványi alapú transzformátor olaj)

IEC 62 770:2013 (növényi alapú transzformátor olaj)

IEC 61099:2010 (1992) (szintetikus észterek)

- **Üzemi szabvány** - a betöltést követően üzemelés előtti,
üzemelés alatti határértékek

IEC 60422 (ásványi alapú transzformátor olaj)

IEC 62975 (növényi alapú transzformátor olaj – **folyamatban-2020**)

IEC 61203:1992 (szintetikus észterek - felülvizsgálat)

ÉSZTEREK



Növényi észter: szója



Növényi észter: repce



Növényi észter:
napraforgó



Növényi észter: sáfrány



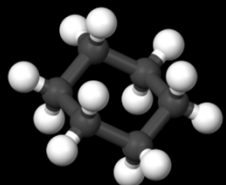
Szintetikus észterek

Mogyoró
Kókusz
pálma

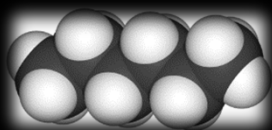


Ásvány olaj- Apoláros molekulaszerkezet

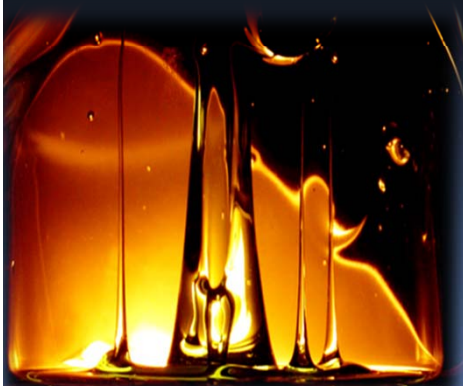
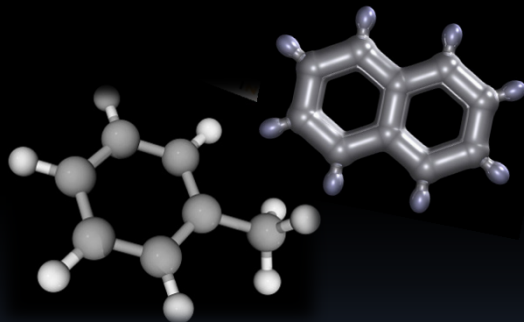
Naftének



Paraffinok

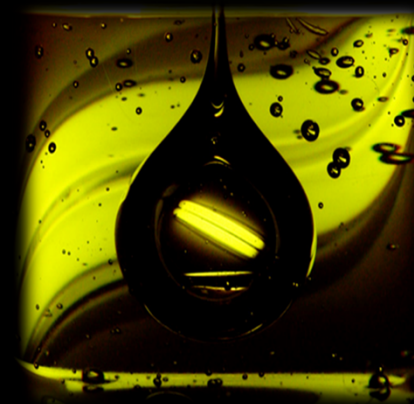
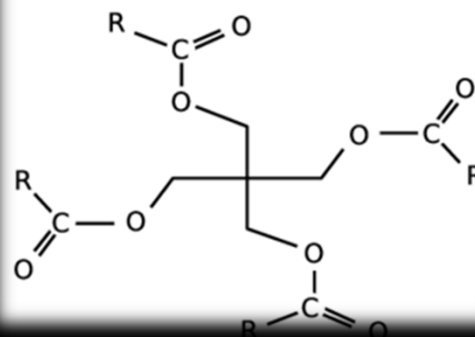


Aromás CH-ek

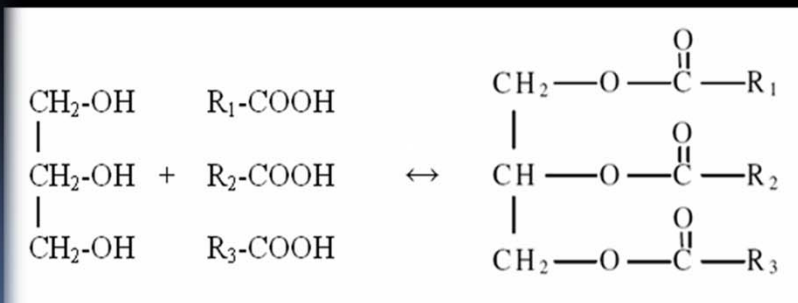
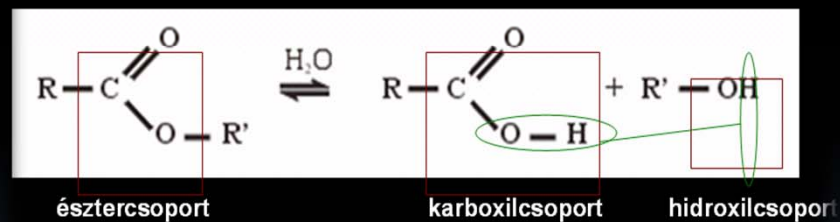


Észterek - Poláros molekulaszerkezet

Synthetic ester



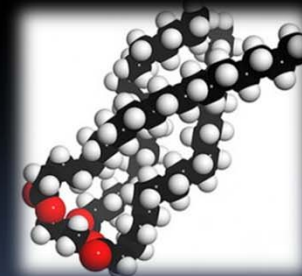
Észter + Viz = Karbonsav + Alkohol



Glicerín

Zsírsavak

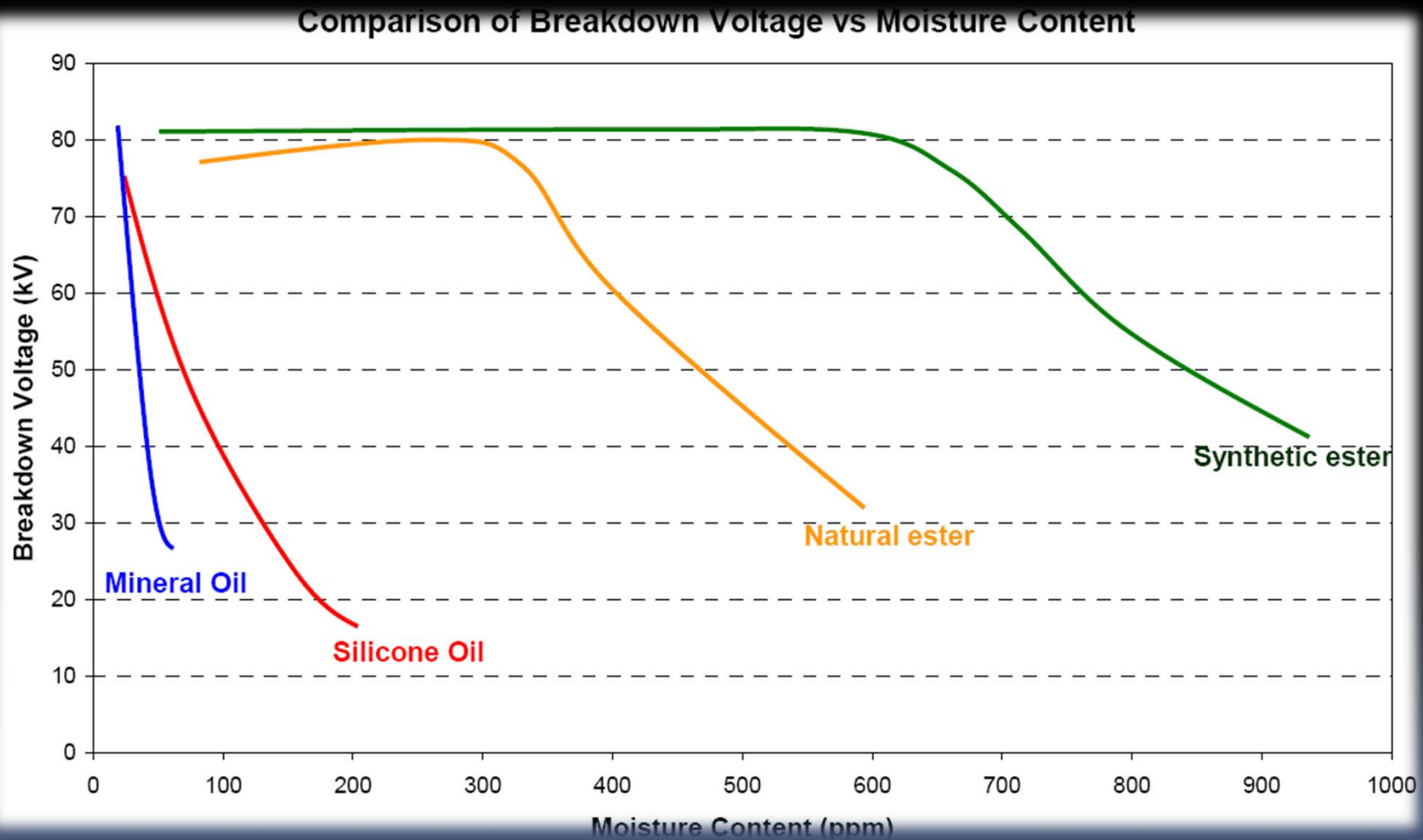
Triglicerid



SOK VIZET KÉPESEK FELVENNI ÉS MEGTARTANI



VÍZTARTALOM - ÁTÜTÉSI FESZÜLTTSÉG





IEC 61099

Property	Test method
Physical	
Colour	ISO 2211
Appearance	Visual
Density at 20 °C (kg/dm ³)	ISO 3675 or ISO 12185
Kinematic viscosity at 40 °C (mm ² /s) at -20 °C (mm ² /s)	ISO 3104
Flash-point (°C)	ISO 2719
Fire-point (°C)	ISO 2592
Pour-point (°C)	ISO 3016
Chemical	
Water content (mg/kg)	IEC 60814
Acidity (mg KOH/g)	IEC 62021-1 or IEC 62021- 2
Oxidation stability ^b	IEC 61125, Method C
Test duration 164 h	
Total acidity (mg KOH/g)	
Total sludge (% mass)	
Electrical	
Breakdown voltage (kV)	IEC 60156
Dielectric dissipation factor, tan δ at 90 °C and 50 Hz	IEC 60247 or IEC 61620
DC resistivity at 90 °C (G Ω × m)	IEC 60247

IEC 62770

Property	Test method
Physical	
Appearance	
Viscosity at 100 °C	ISO 3104
Viscosity at 40 °C	ISO 3104
Pour point	ISO 3016
Water content	IEC 60814
Density at 20 °C	ISO 3675 or ISO 12185
Electrical	
Breakdown voltage	IEC 60156 (2,5 mm gap)
Dissipation factor (tan δ) 90 °C	IEC 60247
Chemical	
Soluble acidity	IEC 62021-3
Corrosive sulfur	IEC 62535 or ASTM D1275B
DBDS	IEC 62697-1
Total additives	IEC 60666 or other suitable methods
Performance – Salient properties after oxidation stability test in accordance with IEC 61125:1992	
Total acidity	1.9.4 of IEC 61125:1992
Viscosity at 40 °C	ISO 3104
DDF (tan δ) at 90 °C	IEC 60247
Health, safety and environment (HSE)	
Fire point	ISO 2592
Flash point	ISO 2719
Biodegradation	US EPA OECD 301 B, C or F US EPA OPPTS 835.311

HASZNÁLATLAN OLAJ HATÁRÉRTÉKEK

	IEC 62770 növényi	IEC 61099 Szintetikus észter	IEC 60296 ásványi
Víztartalom [mg/kg]	Max 200	Max 200	Max. 30 / 40
Sűrűség [kg/m ³]	Max. 1	Max. 1	Max. 895
Savszám [mg _{KOH} /g]	Max 0,6	Max 0,03	Max. 0,01
Átütési feszültség [kV]	Min 35	Min 45	Min. 30 kV / 70 kV
Veszteségi tényező	Max 0,05	Max 0,03	Max. 0,005
Határfelületi feszültség [mN/m]	-	-	Min. 40
Viszkozitás 40°C [mm ² /s]	Max 50	Max 35	Max. 12
Gyulladáspont [°C]	Min 300	Min 300	-
Lobbanáspont [°C]	Min 250	Min 250	Min. 135 °C
Dermedéspont [°C]	-10	-45	Max. -40 °C

HASZNÁLT, ÜZEMI HATÁRÉRTÉKEK

	IEC 61203 Szintetikus észter	IEC 60422 Ásványi olaj
Savszám [mg _{KOH} /g]	2	<0,2
Víztartalom [mg/kg]	≤ 400	B< 30; C<40; A<20

SZINTETIKUS ÉSZTER HASZNÁLATLAN

	Mért szintetikus észter MDEL 7131	IEC 61099 Szintetikus észter	IEC 60296 ásványi
Víztartalom mg/kg	52	Max 200	Max. 30 / 40
Sűrűség kg/m ³	0,9628	Max. 1	Max. 0,895
Savszám mg KOH/g	0,02	Max 0,03	Max. 0,01
Átütési feszültség kV	70,3	Min 45	Min. 30 kV / 70 kV
Veszteségi tényező	0,0073	Max 0,03	Max. 0,005
Határfelületi feszültség	26,9	-	Min. 40 mN/m

ÉSZTEREK ALKALMAZÁSÁNAK ELŐNYEI

Aquatic biodegradation (OPPTS 835.3110- OECD 301B): readily biodegradable, ~ 95%

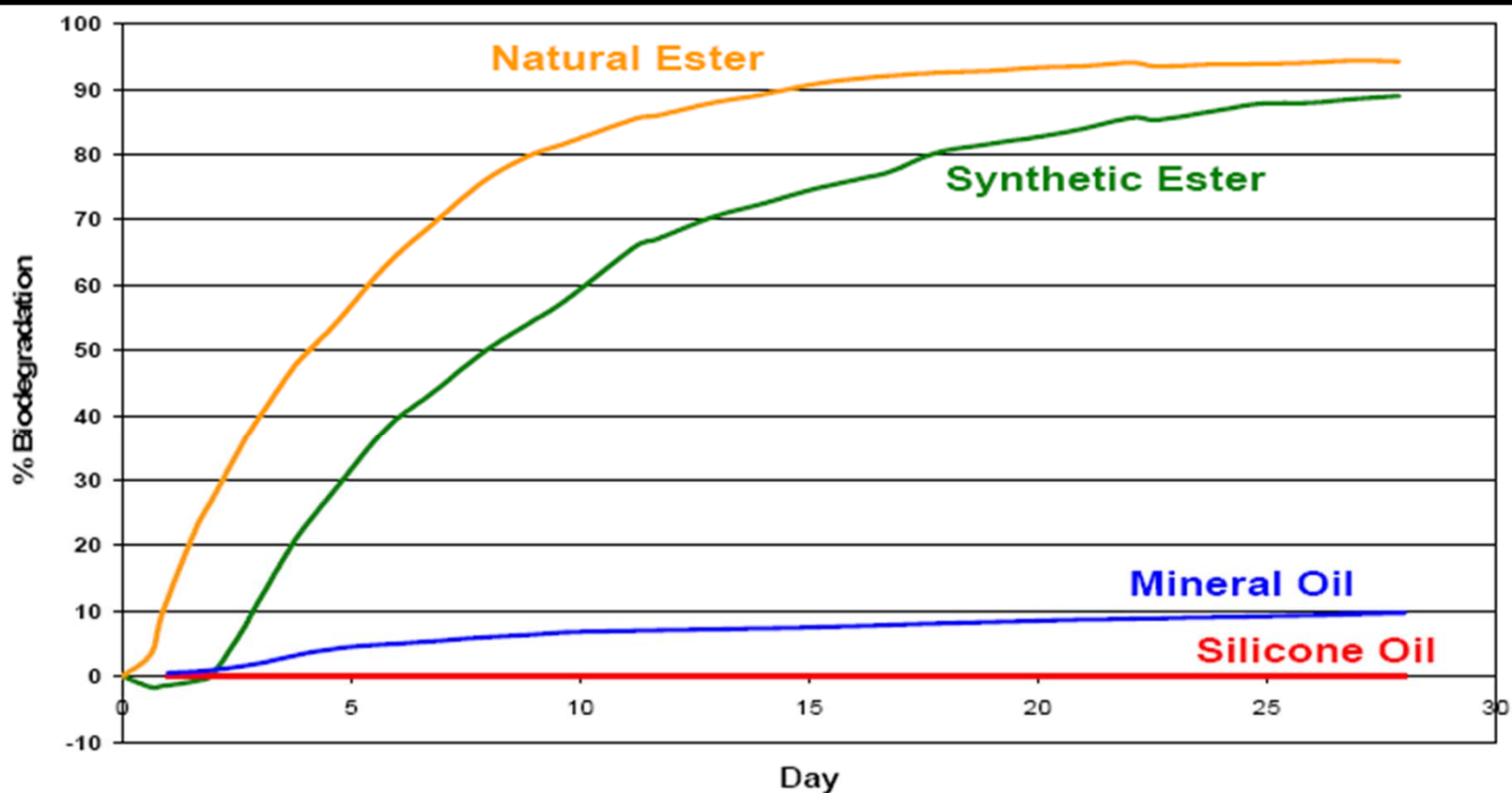


Fig 12 - Comparison of Biodegradation Rates

POTENCIÁLISAN KORROZÍV KÉN VIZSGÁLAT

Ásványi olaj



Pozitív rézfelszín, az olaj korrozív

Olajcsere után
Észterrel



Negatív rézfelszín, az olaj potenciálisan nem korrozív



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

TPV Diagnosztikai és Kutató Kft. tpv@tpv.t-online.hu