

# Ki tud többet a kőolaj-feldolgozásról?

2. forduló

Kőolaj-feldolgozás



A Dunai Finomító egész területe ***fokozottan tűz- és robbanásveszélyes***



**Mire koncentrálj  
az előadás alatt?**





# 4 dolog...

Mi a kőolaj desztilláció lényege?

Hogyan állítunk elő motorbenzint és gázolajat?

Mi a fáklyák szerepe a különböző technológiákban?

Mit jelent az energia hatékonyság?

EURAS OIL



# Az OLAJIPAR számokban...

A 2. legfontosabb iparág a világon

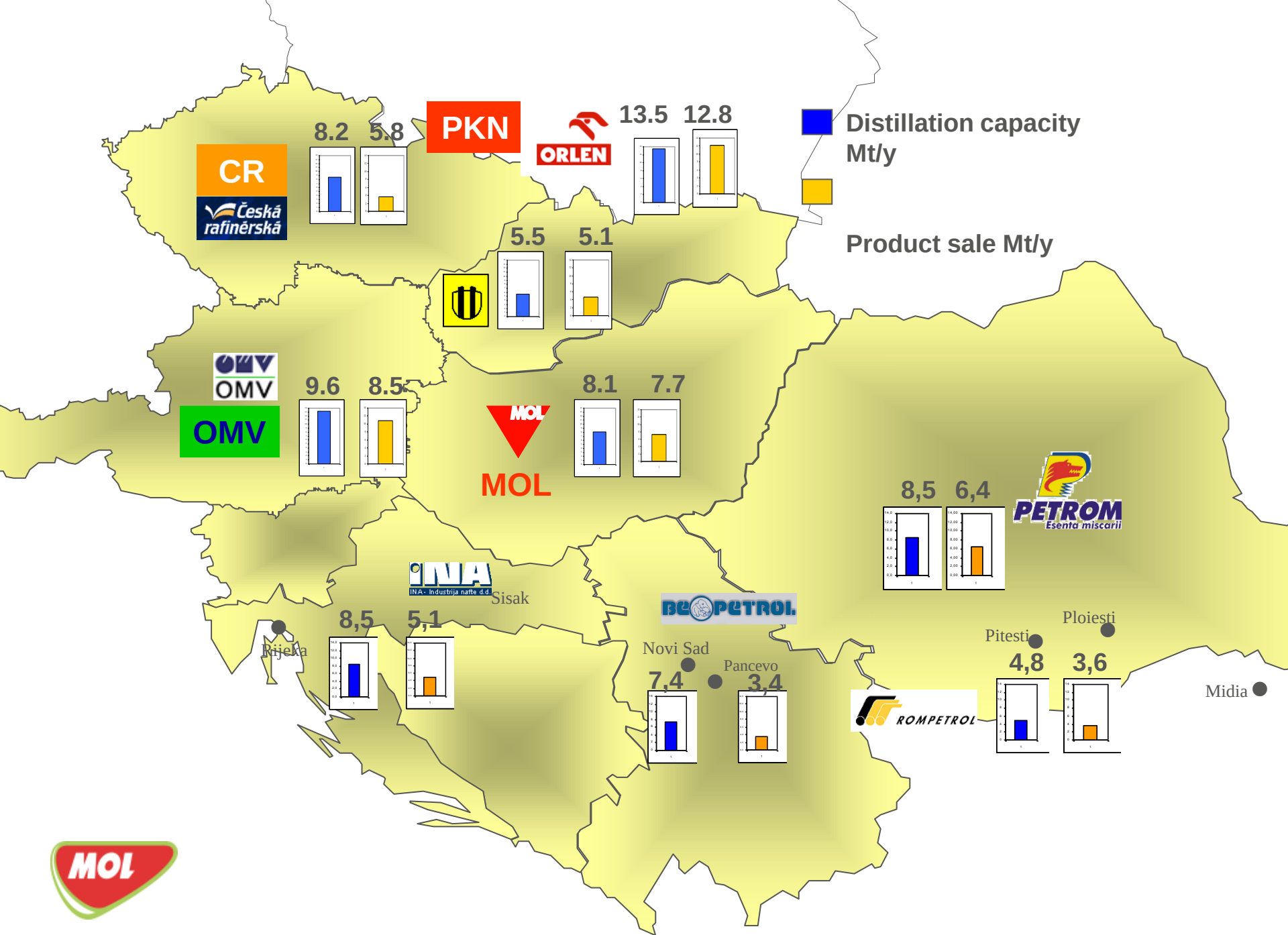
4 milliárd t/év kőolaj felhasználás

2 milliárd l/év benzin felhasználás Magyarországon  
(40 millió tank; 1 tank 50 liter)

3 milliárd l/év gázolaj felhasználás Magyarországon  
(60 millió tank; 1 tank 50 liter)

**Minden másodpercben egy  
Audi A6 tudunk megtölteni a  
Dunai Finomító termeléséből  
(60 l/tank)**





# A Dunai Finomító



Kb. 1300 focipálya



...és 1970-ben





Napjainkban...





# Dunai Finomító, Százhalombatta

Alapítás éve: **1960**

Az első desztillációs üzem (AV-1) üzembe helyezése: **1965**

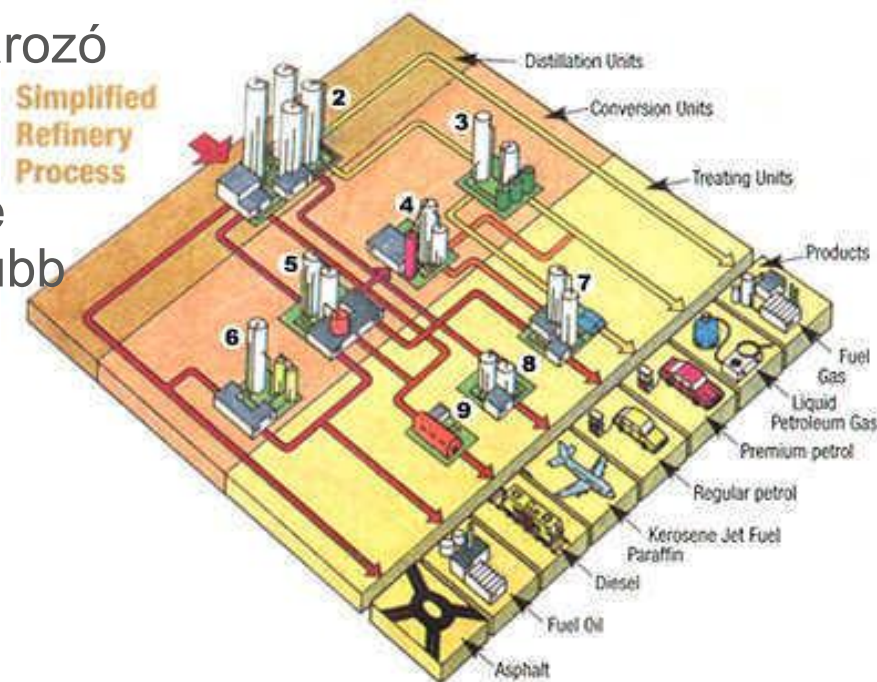
Jelenlegi desztillációs kapacitás: **8,1 milliót/év**

A Dunai Finomító Magyarország egyetlen kőolaj-feldolgozó finomítója

A közép-európai régió egyik meghatározó olajipari szereplője

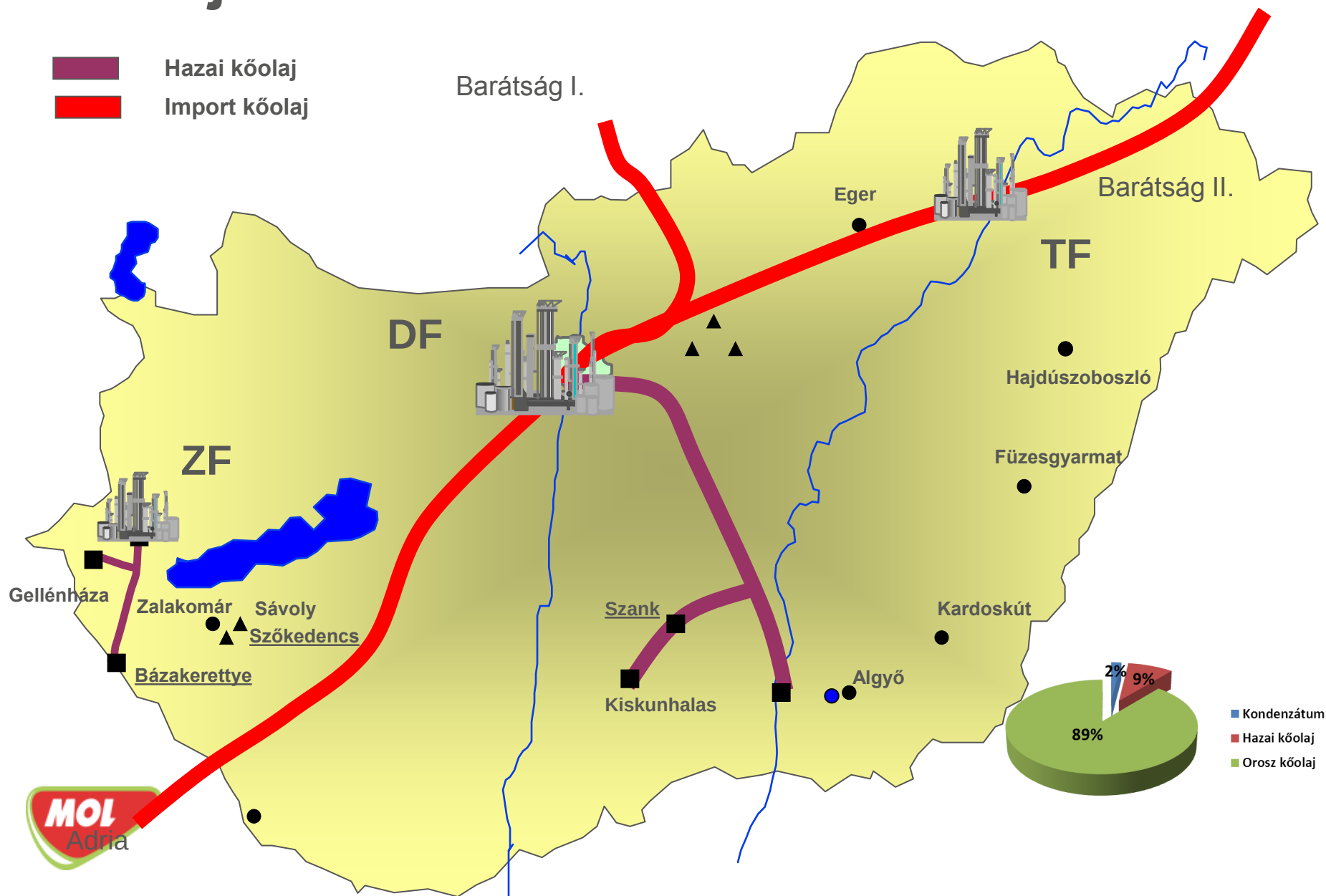
Az előállított üzemanyagok minősége maradéktalanul megfelel a legszigorúbb

**EU követelményeknek** is.



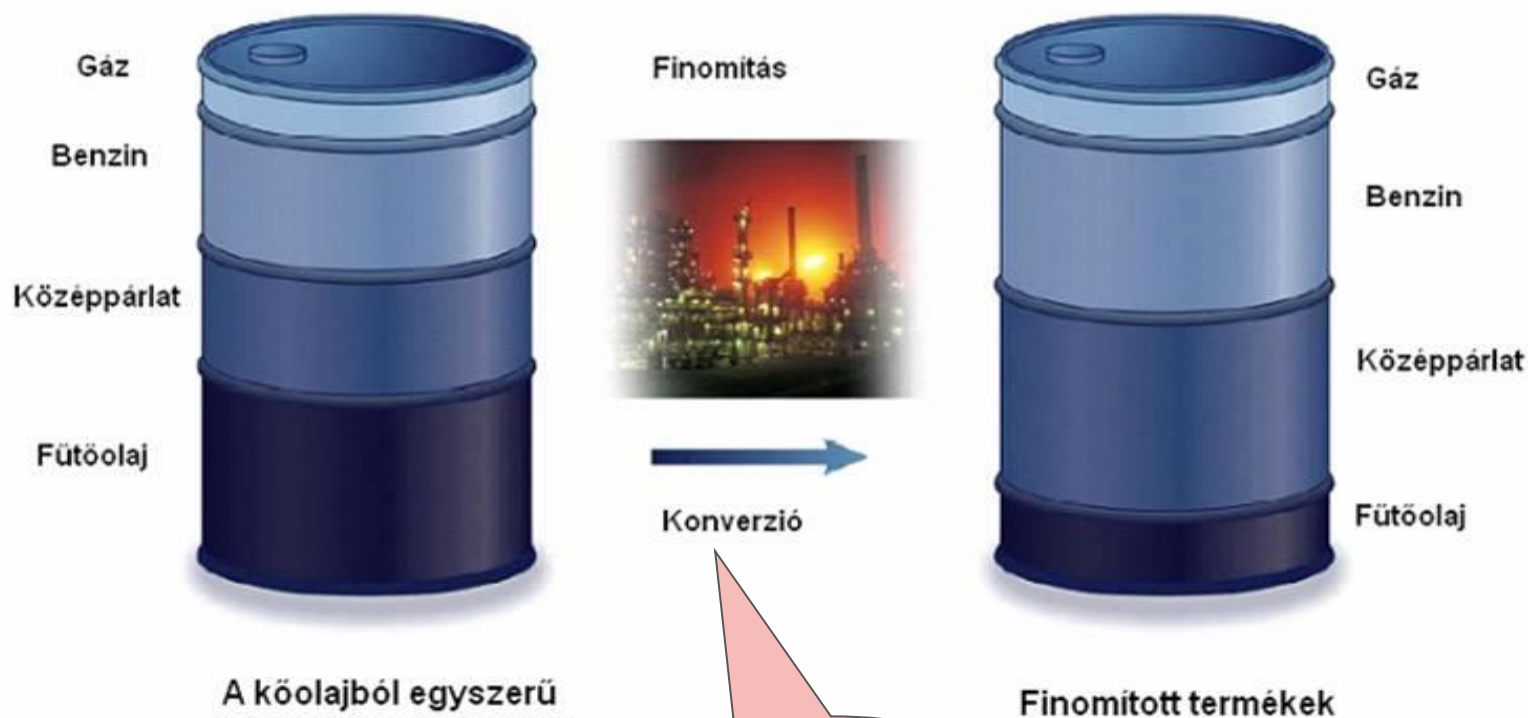


# Kőolaj távvezetékek



# A Finomítás célja

**A piaci igényeknek megfelelő termékstruktúra előállítása.**



A kőolajban található vegyületek kémiai átalakítása.





# A kőolajok összetétele - 1

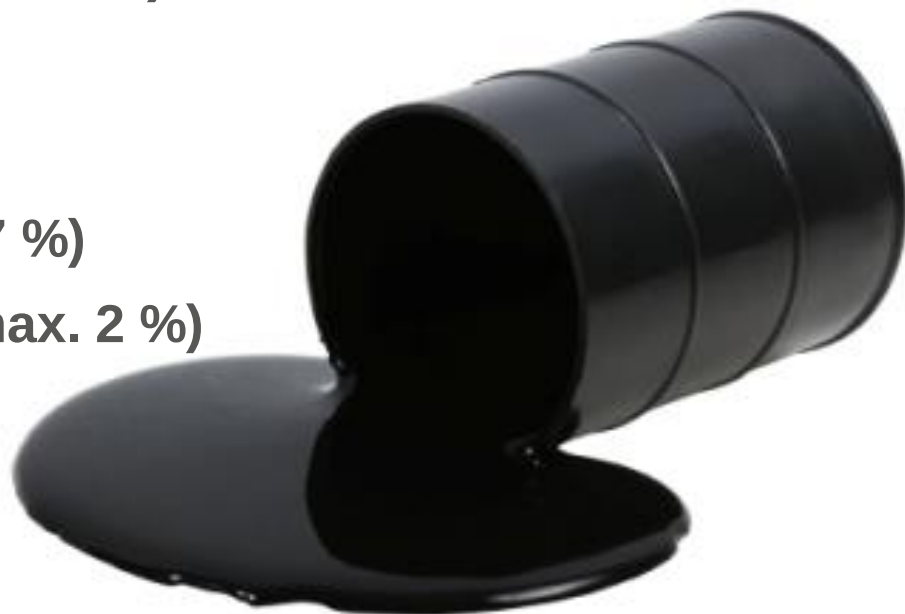
**Biológiai eredetű, szerves anyagok bomlásterméke**

**Szénhidrogének komplex elegye**

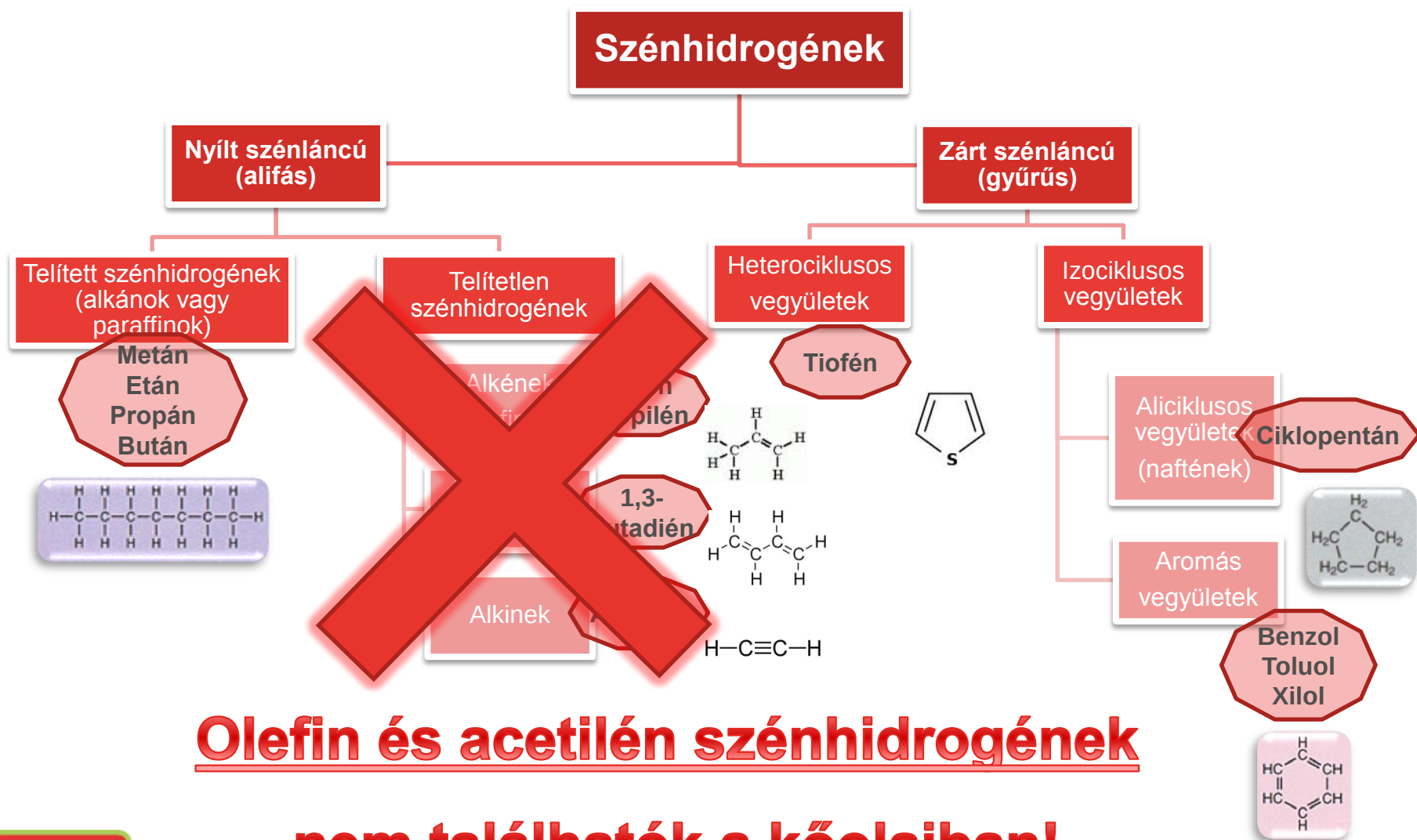
**Heteroatomokat tartalmazó vegyületek**

**A kőolaj elemi összetétele (m/m%):**

- ✔ **Szén: 83 – 87**
- ✔ **Hidrogén: 11 – 14**
- ✔ **Kén: 0,2 - 4,0 (max. 7 %)**
- ✔ **Nitrogén: 0,1 - 1.0 (max. 2 %)**
- ✔ **Oxigén: 0 - 0,5**
- ✔ **Fémek: 0 - 0,2**



# A kőolajok összetétele - 2





# Kőolaj jellemzői - 1

## API sűrűség

|           |                |
|-----------|----------------|
| 50 felett | kondenzátum    |
| 33-50     | könnyű kőolaj  |
| 24-33     | közepes kőolaj |
| 24 alatt  | nehéz kőolaj   |

## Kéntartalom

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| 0,5 % alatt   | alacsony kéntartalmú (édes) |
| 0,5 % - 1,5 % | közepes kéntartalmú         |
| 1,5 % felett  | magas kéntartalmú (savanyú) |



# Kőolaj jellemzői - 2

## Kémiai jellemzők

Paraffin tartalom

Nafténes vagy aszfalténes

## Folyási tulajdonságok

Viszkozitás

Folyáspont

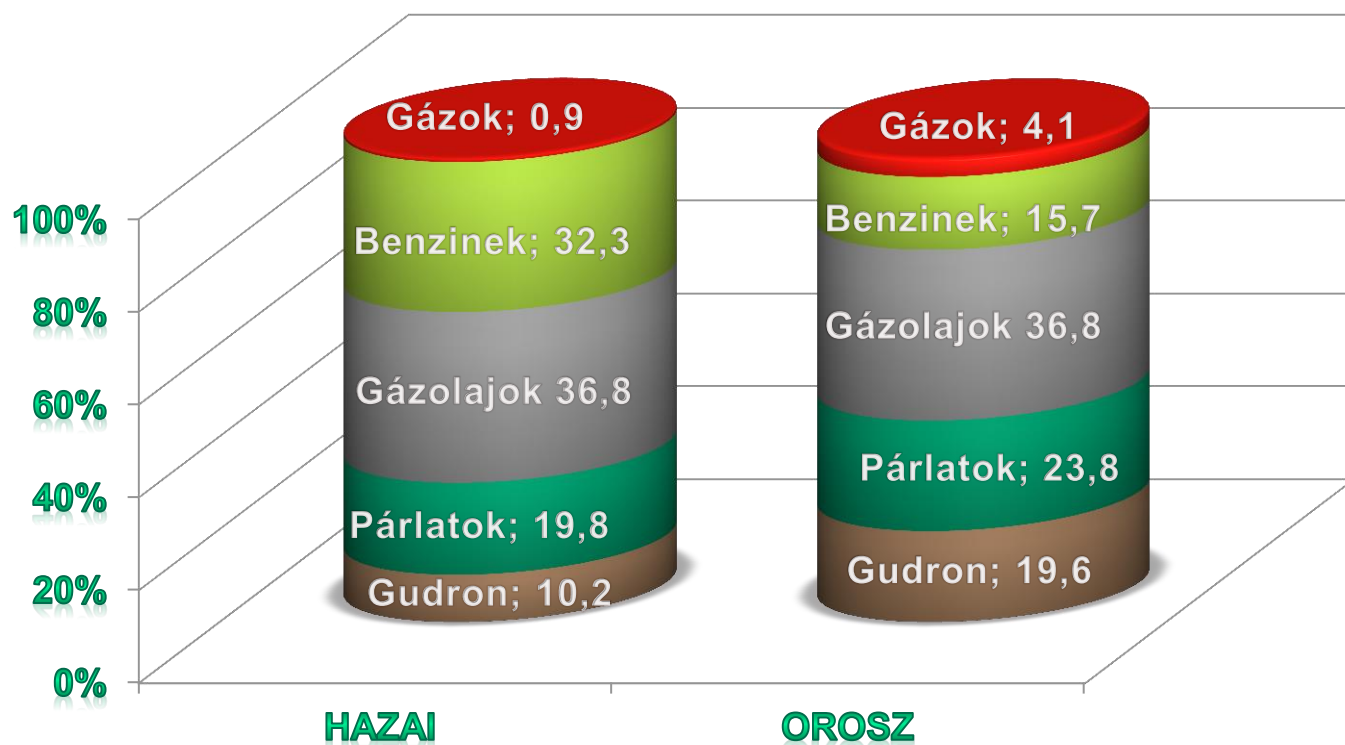
Ezek az adatok megtalálhatók  
a kőolaj assay-ben!



**Több mint 200 fajta  
kőolaj a világon**

# A hazai és az orosz kőolajban lévő termékek aránya

## KŐOLAJOK KOMPONENSEI





# Finomítói technológiák

## Fizikai folyamatok (elválasztás)

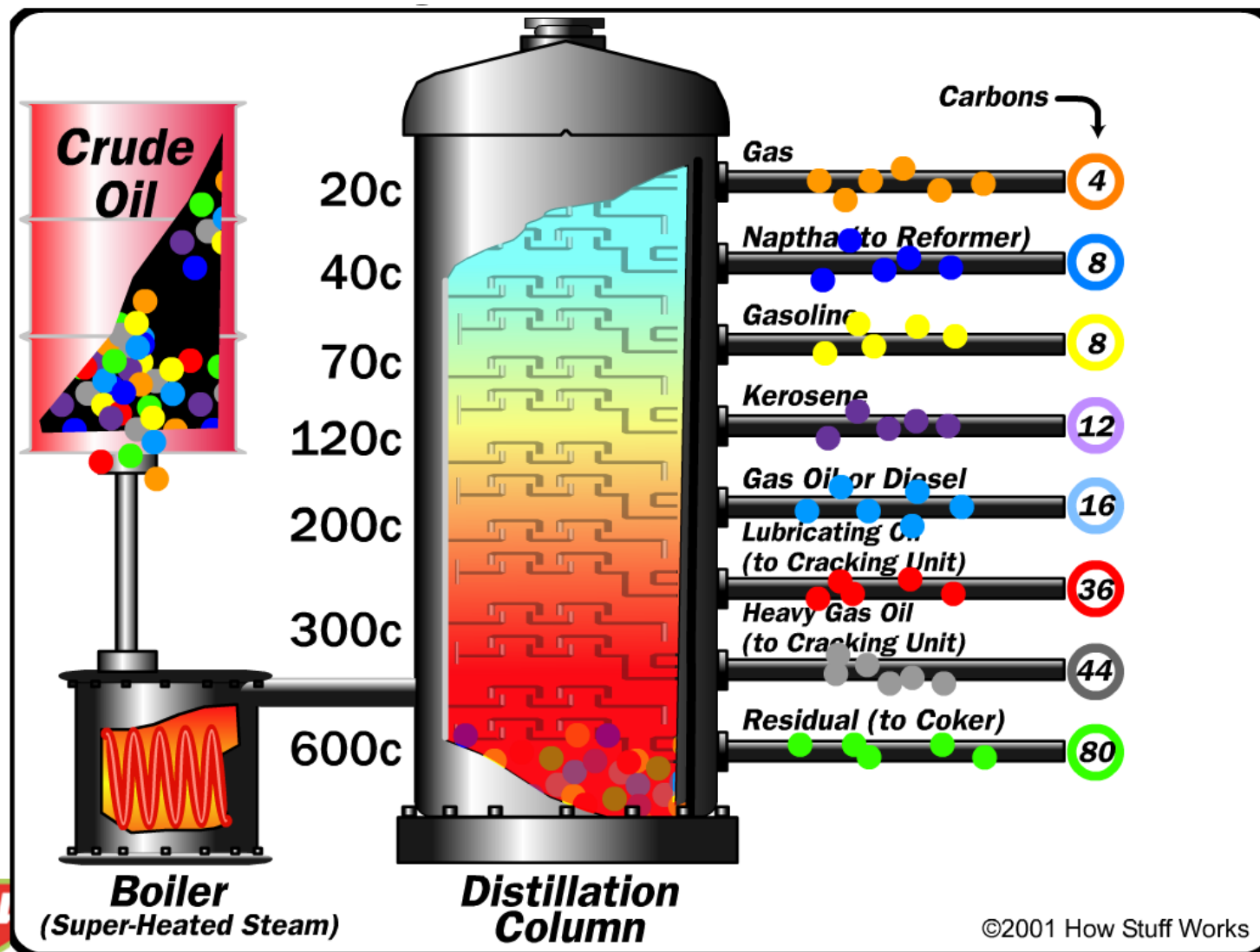
- ☛ sómentesítés
- ☛ desztilláció
- ☛ extrakció
- ☛ keverés

## Kémiai folyamatok

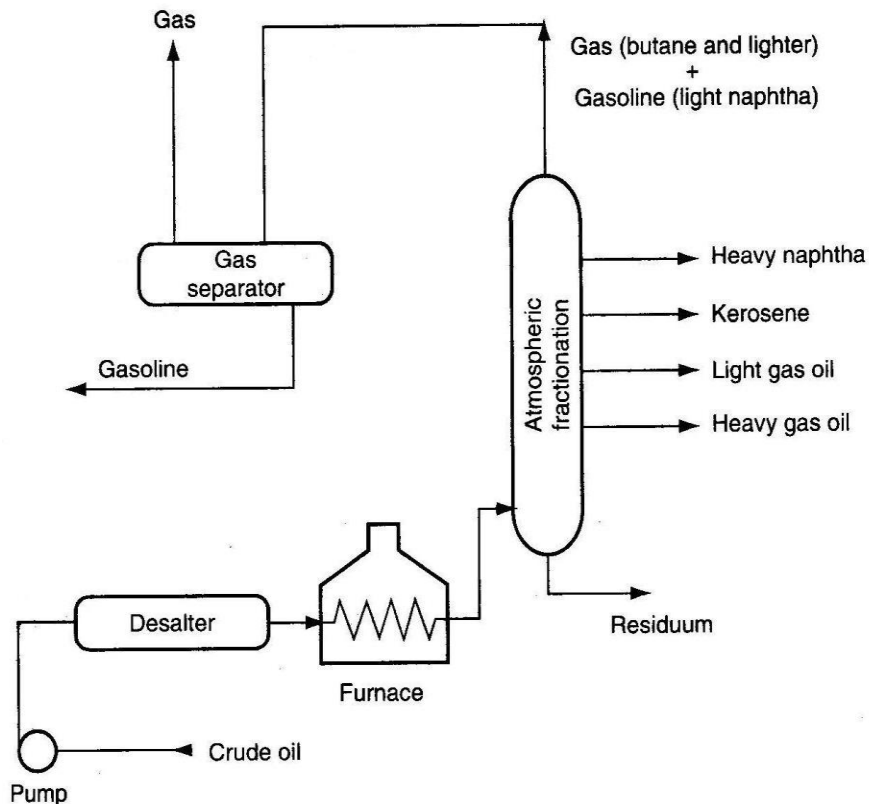
- ☛ krakkolás (termikus vagy katalitikus)
- ☛ reformálás
- ☛ addíció (alkilálás)
- ☛ modifikálás (izomerizáció)
- ☛ hidrogénezés



# Desztilláció folyamata



# Atmoszférikus desztilláció



Feladata:

**A kőolaj forráspont szerinti szétválasztása különböző frakciókra.**

Alapanyag: **Kőolaj ill. kondenzátum**

Termékek: **Fűtőgáz**  
**Cseppfolyós gázok**  
**Benzinek**  
**Petróleum**  
**Gázolajok**  
**Pakura**

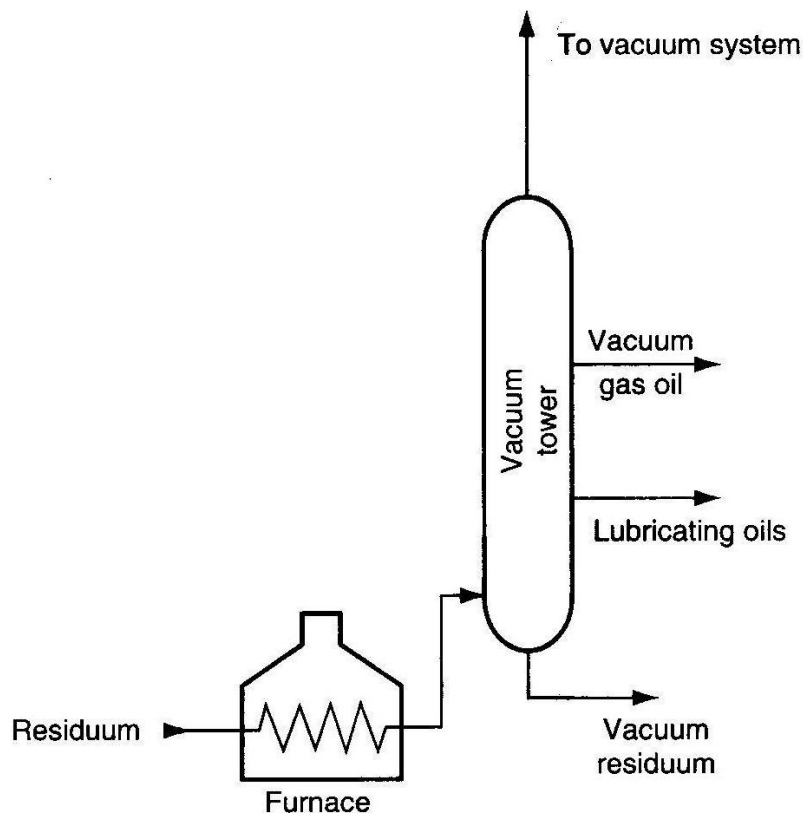
Paraméterek:

Alapanyag hőmérséklet: 280 – 300 °C





# Vákuum desztilláció



Feladata:

**A pakura forráspont szerinti szétválasztása különböző frakciókra.**

Alapanyag:

**Pakura**

Termékek:

**Vákuum gázolaj**

**Párlatok**

**Gudron**

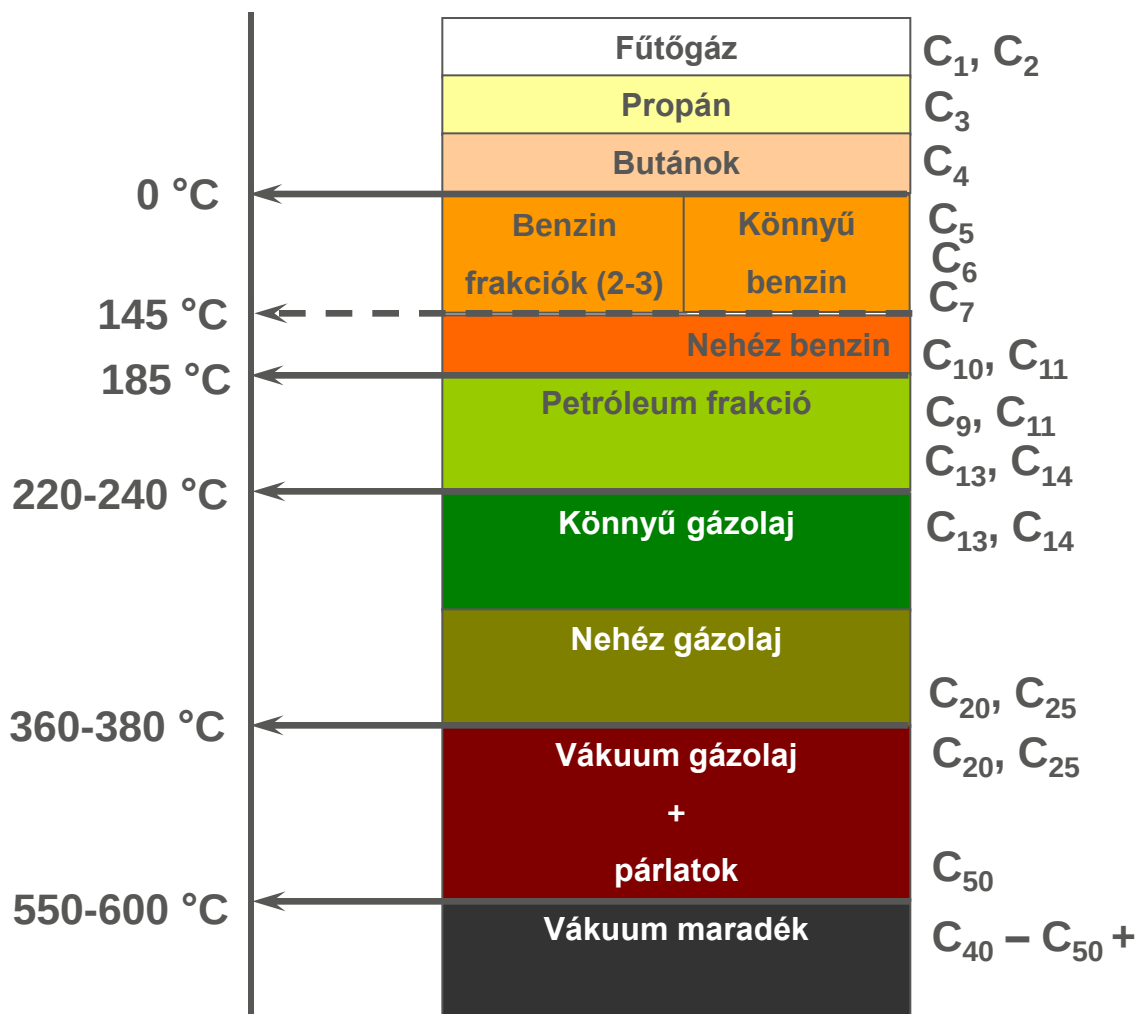
Paraméterek:

**Pakura hőmérséklet: ~ 400 °C**

**Nyomás: 50 – 100 Hgmm**



# Forráspont tartományok



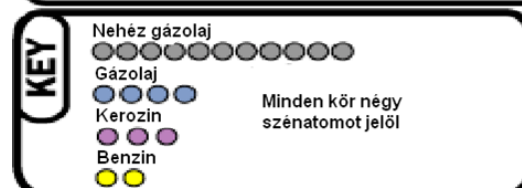
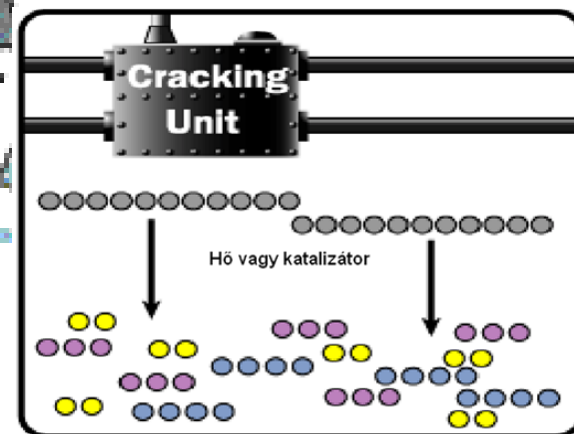
Forráspont, [°C]

AV üzem





# Krakkolás



# Katalitikus krakkolás

Feladata:

**Kénmentesített vákuum  
párlatok krakkolása –  
molekulatömeg és forráspont  
csökkentés**

Alapanyag: **Kénmentesített  
szélespárlat**

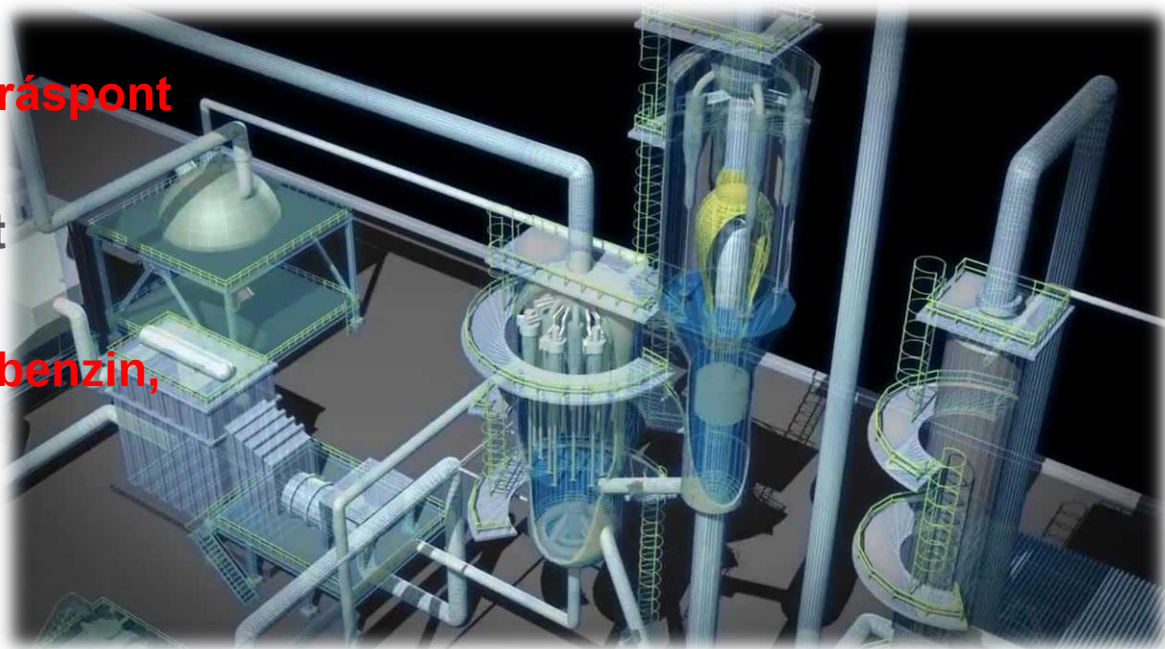
Termék: **C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> elegy, krakkbenzin,  
gázolaj (LCO)**

Paraméterek:

**Hőmérséklet: 480 - 540 °C**

**Nyomás: 2 – 4 atm**

**Katalizátor: zeolitok (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - SiO<sub>2</sub>)**

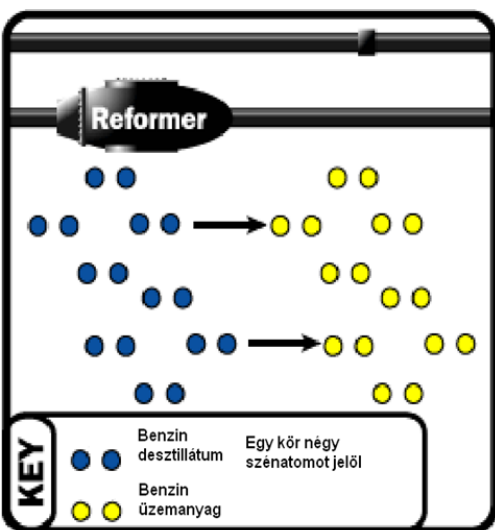
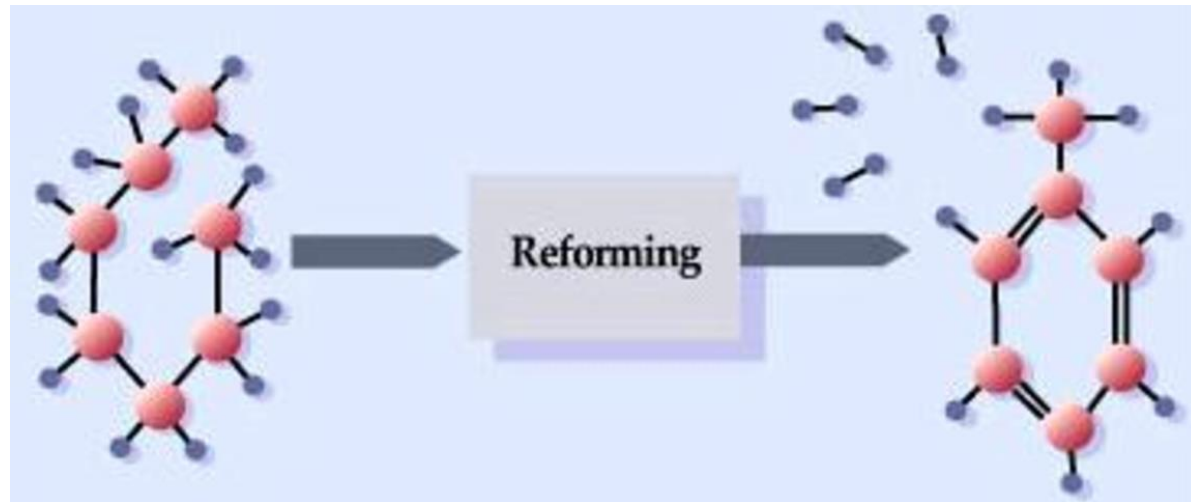


FCC üzem





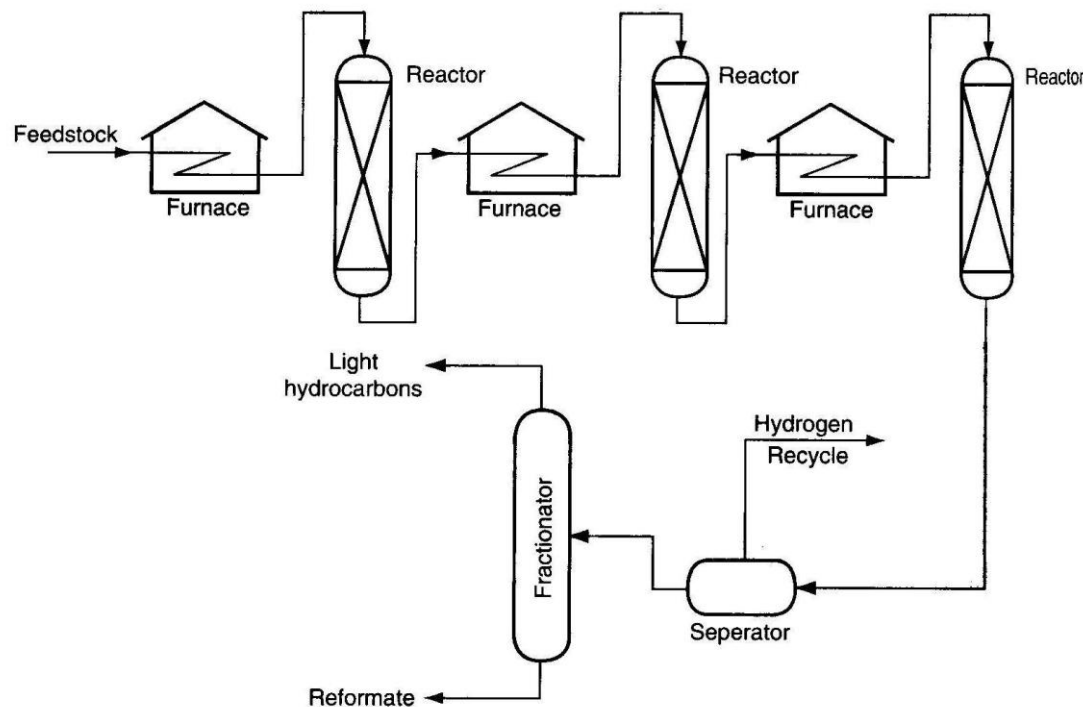
# Reformálás



**Hidrogén  
forrás**



# Reformálás



Feladata:

**Magas oktánszámú  
benzinkeverő komponens  
(reformátum) előállítása, illetve  
aromás alapanyag gyártása**

Alapanyag: **Kénmentesített  
desztillációs benzin**

Termék: **reformátum, aromás  
alapanyag**

Paraméterek:

**Hőmérséklet: 450 - 550 °C**

**Nyomás: 45 – 50 atm**

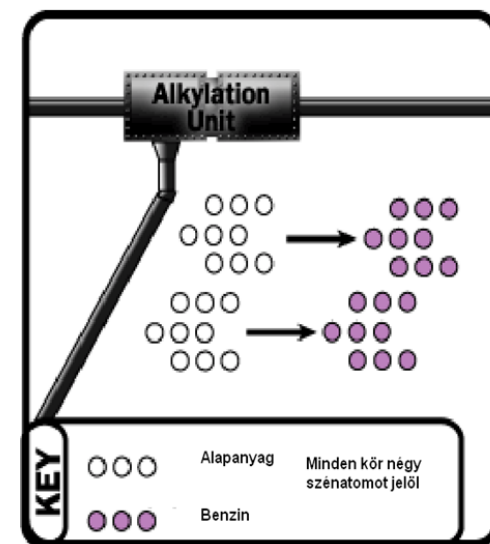
**Katalizátor: Pt-Re – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> /  
zeolit– Cl**



# Reformáló üzem

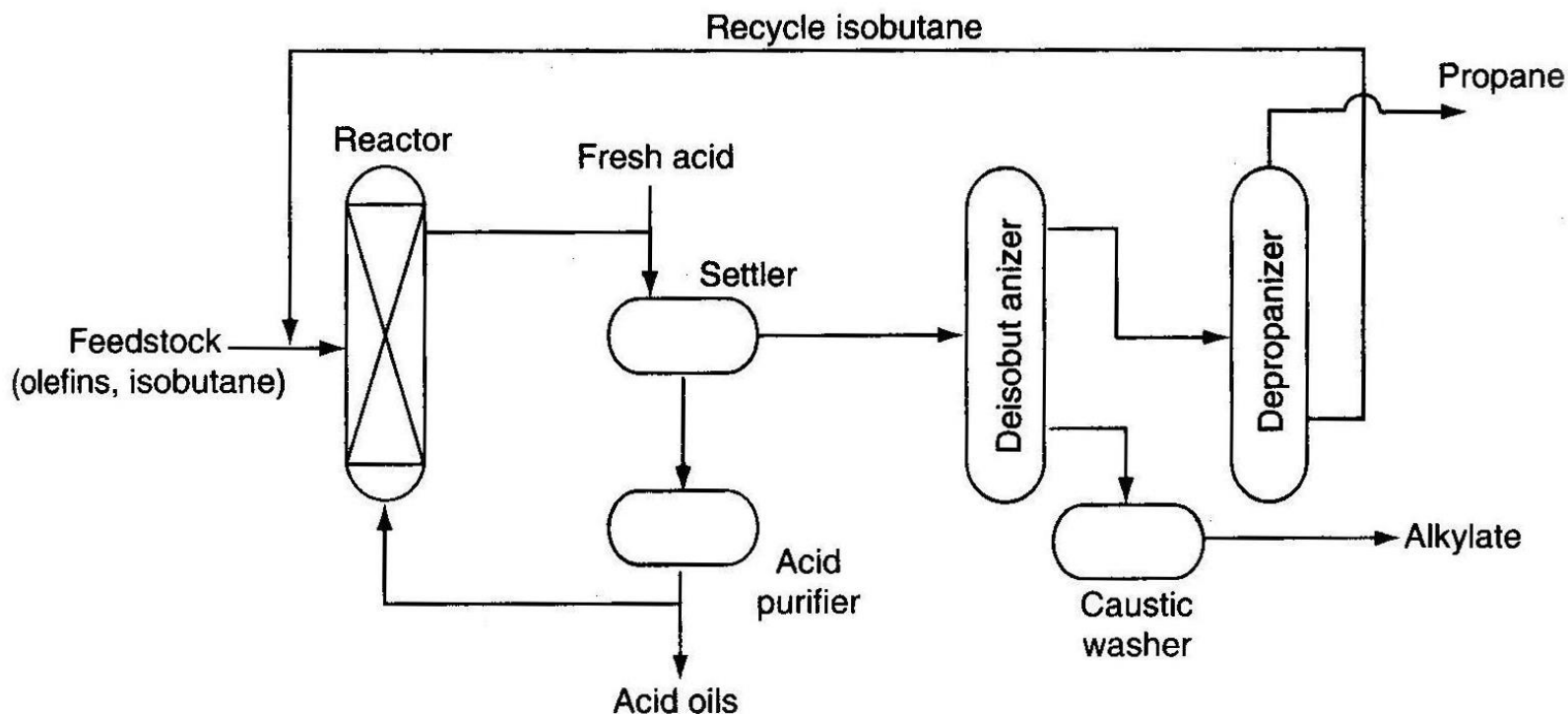


# Alkilálás





# Alkilálás



Feladata:

**Motorbenzin keverőkomponenes előállítása. Az izobután és butének összekapcsolása magas oktánszámú izooktán eleggyé.**



Alapanyag: **C<sub>4</sub> raffinát + izobután**

Termék: **Alkilát**

Paraméterek:

**Hőmérséklet: 1 - 40 °C**

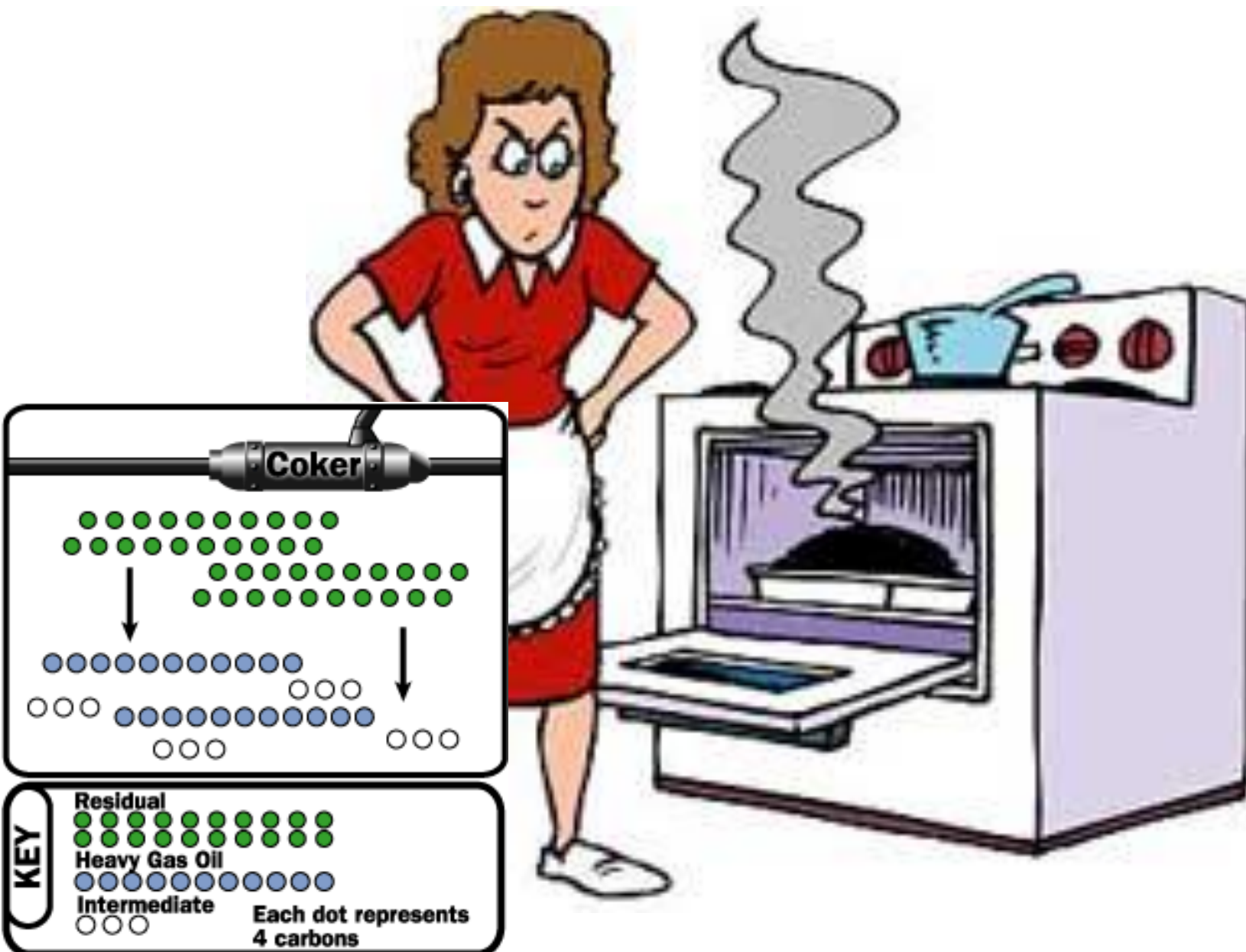
**Nyomás: 1 – 10 atm**

**Katalizátor: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; HF**

# HF Alkiláló üzem



# Késleltetett kokszolás





# Késleltetett kokszoló



# Késleltetett kokszolás

Feladata:

**az alapanyag nehezebb  
komponensei szilárd koksszá  
alakulnak, miközben értékes,  
könnyebb termékek képződnek.**

**/kénmentesíteni kell/**

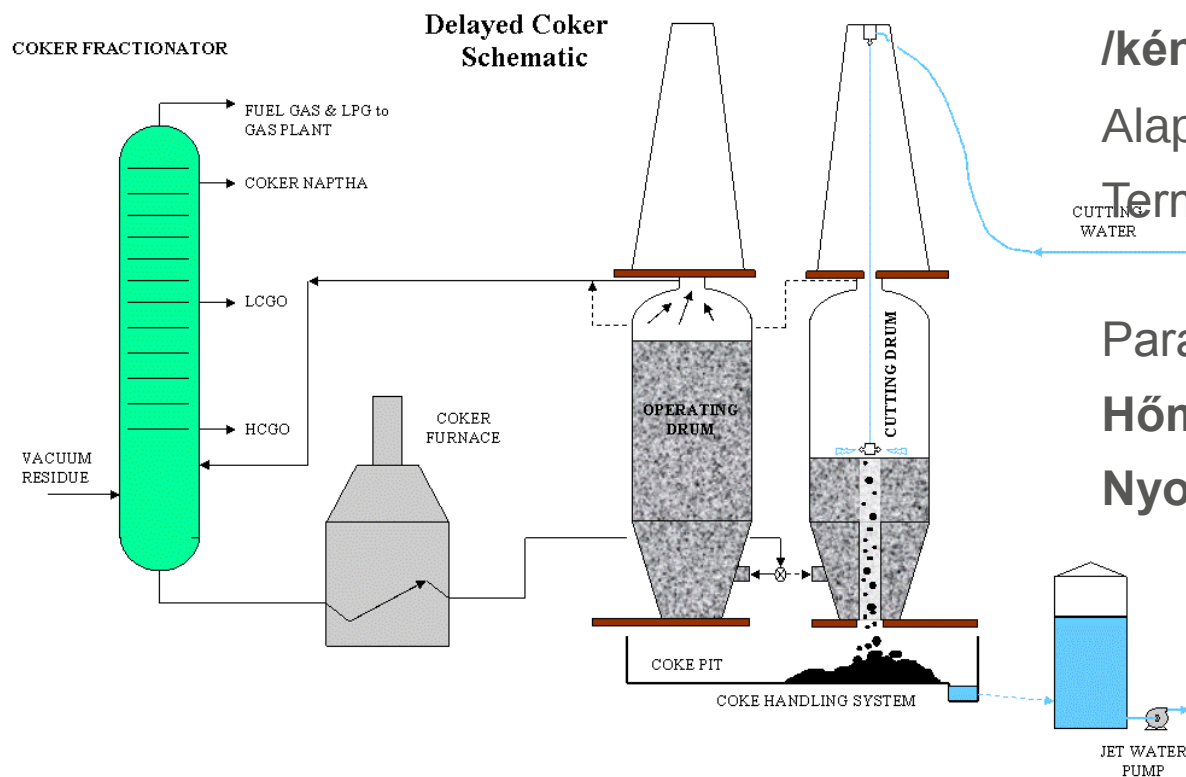
Alapanyag: **gudron**

Termék: **gázok, benzin, gázolaj,  
koksz**

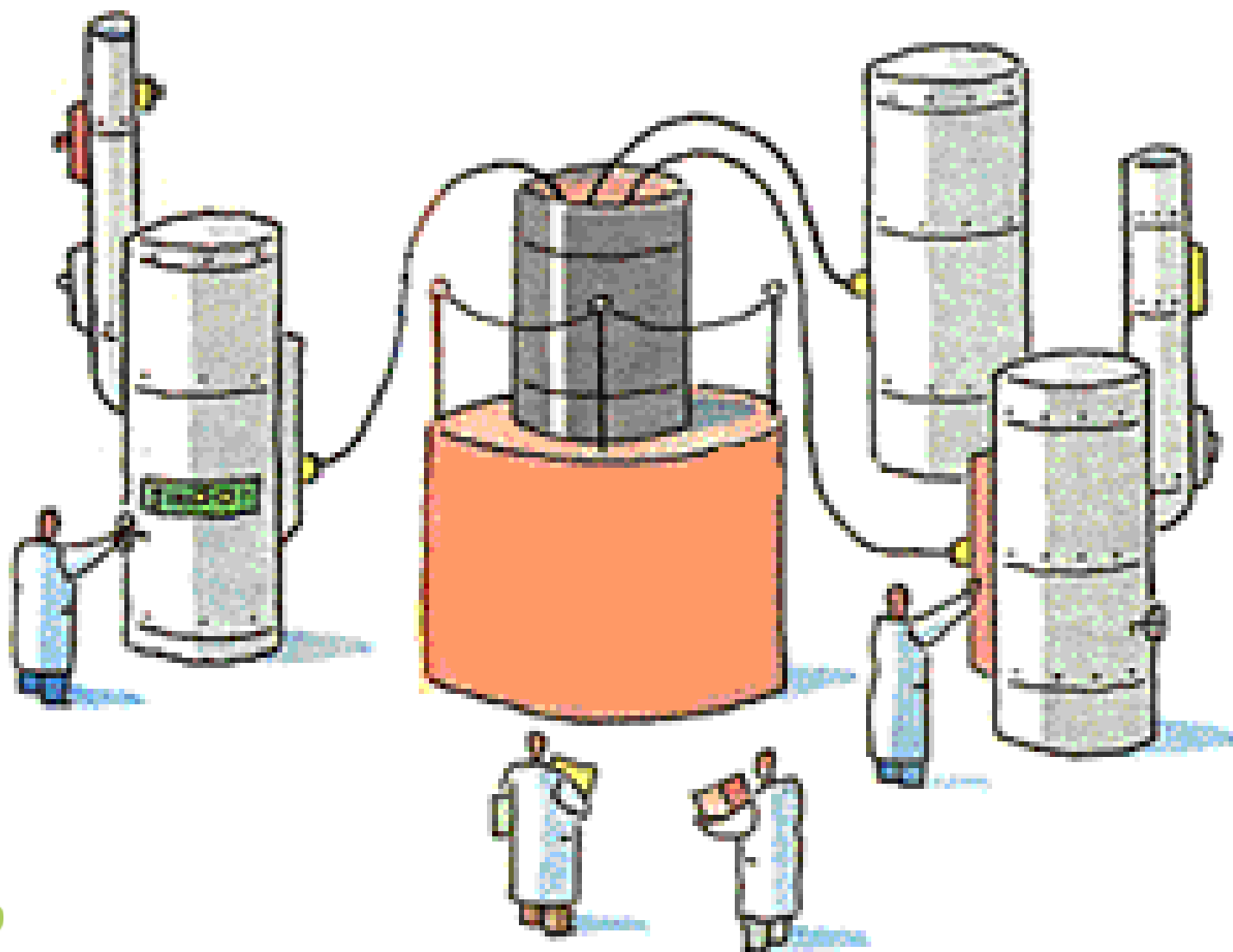
Paraméterek:

**Hőmérséklet: 480 - 520 °C**

**Nyomás: 1 – 5 atm**

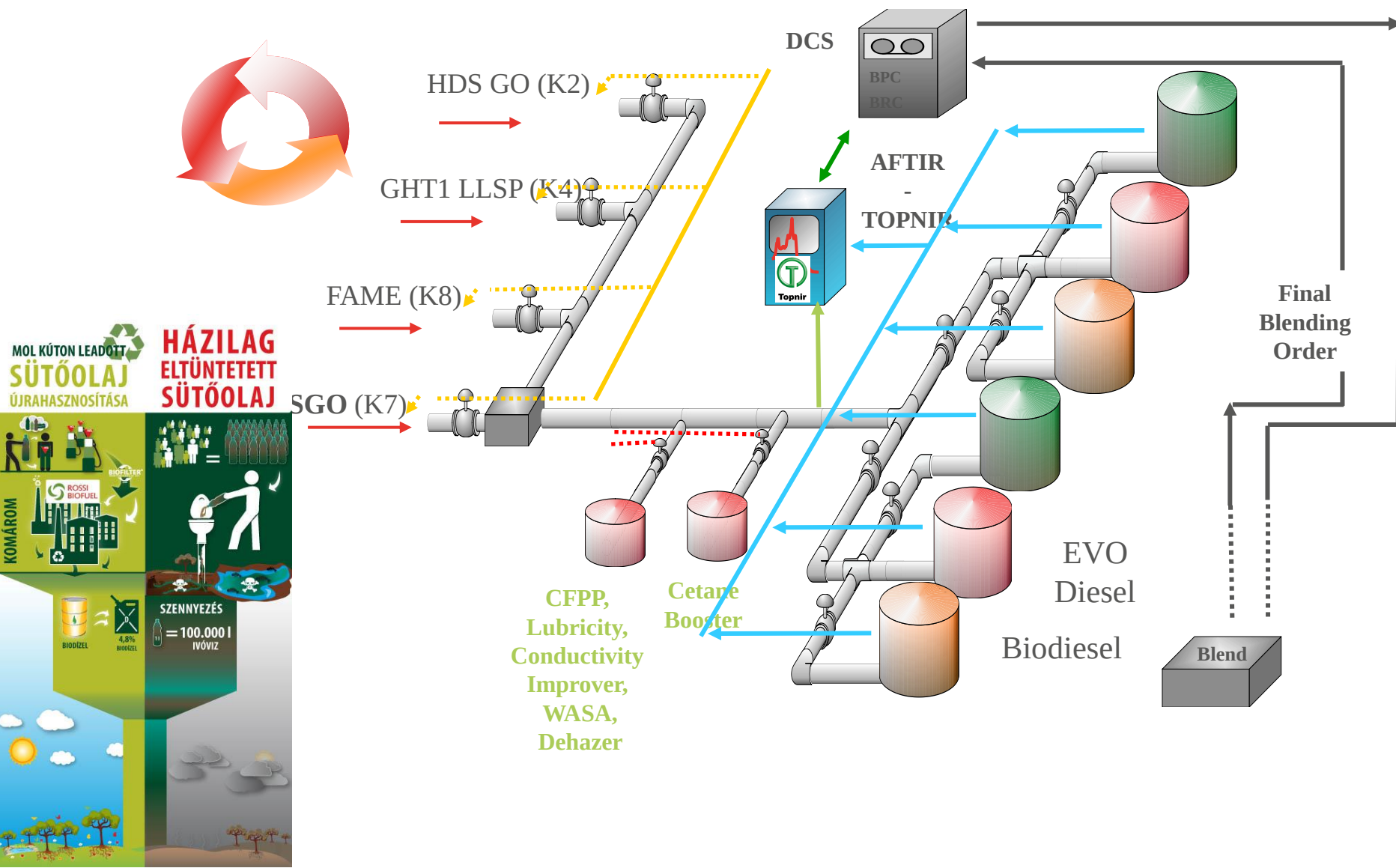


# Keverés





# Gázolajkeverés



# Hidrogén gyártás

Feladata:

**Hidrogén előállítása a hidrogénező,  
kénmentesítő üzemek részére**

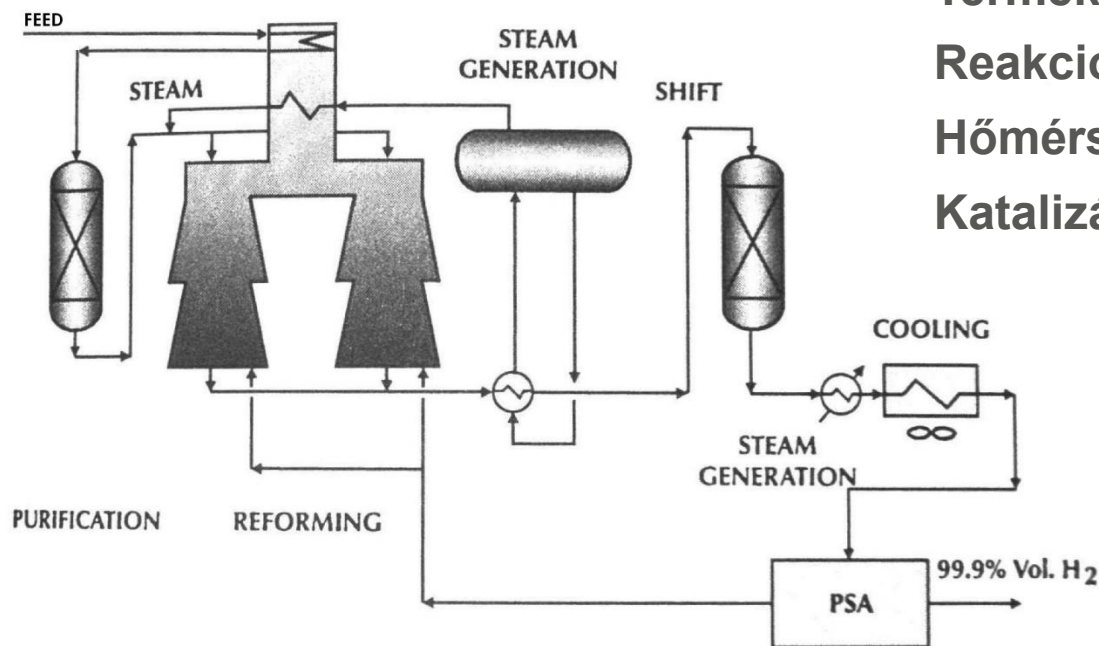
Alapanyag: **metán + víz**

Termék: hidrogén (99,9 % tisztaságú)

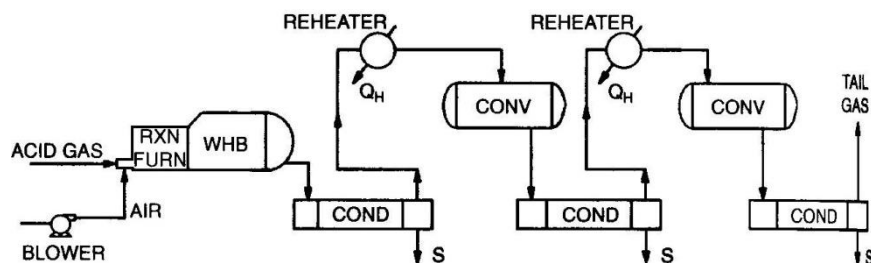
Reakció:  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3 \text{H}_2$

Hőmérséklet: 800 – 850 °C

Katalizátor:  $\text{Ni}/\text{Al}_2\text{O}_3$



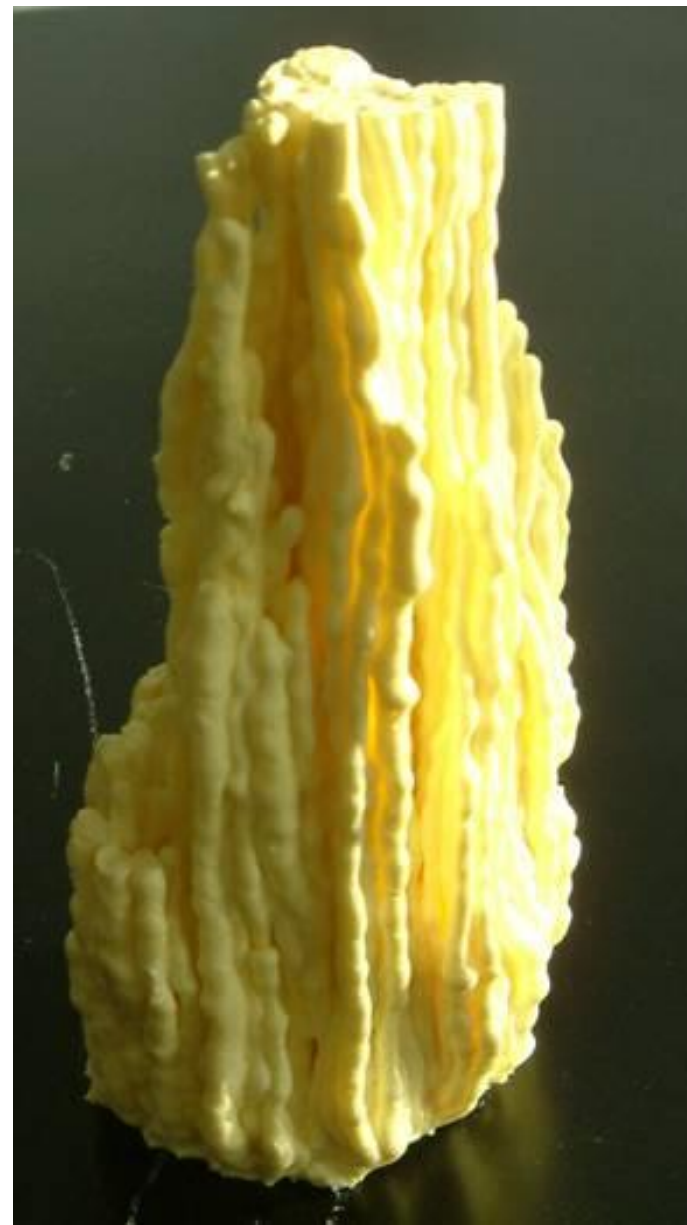
# Claus eljárás - kénkinyerés



**Termikus reakció (1000 - 1400 °C)**



**Katalitikus reakció (200 - 340 °C)**





# A fáklyák szerepe

## A technológiában nem hasznosítható gázok:

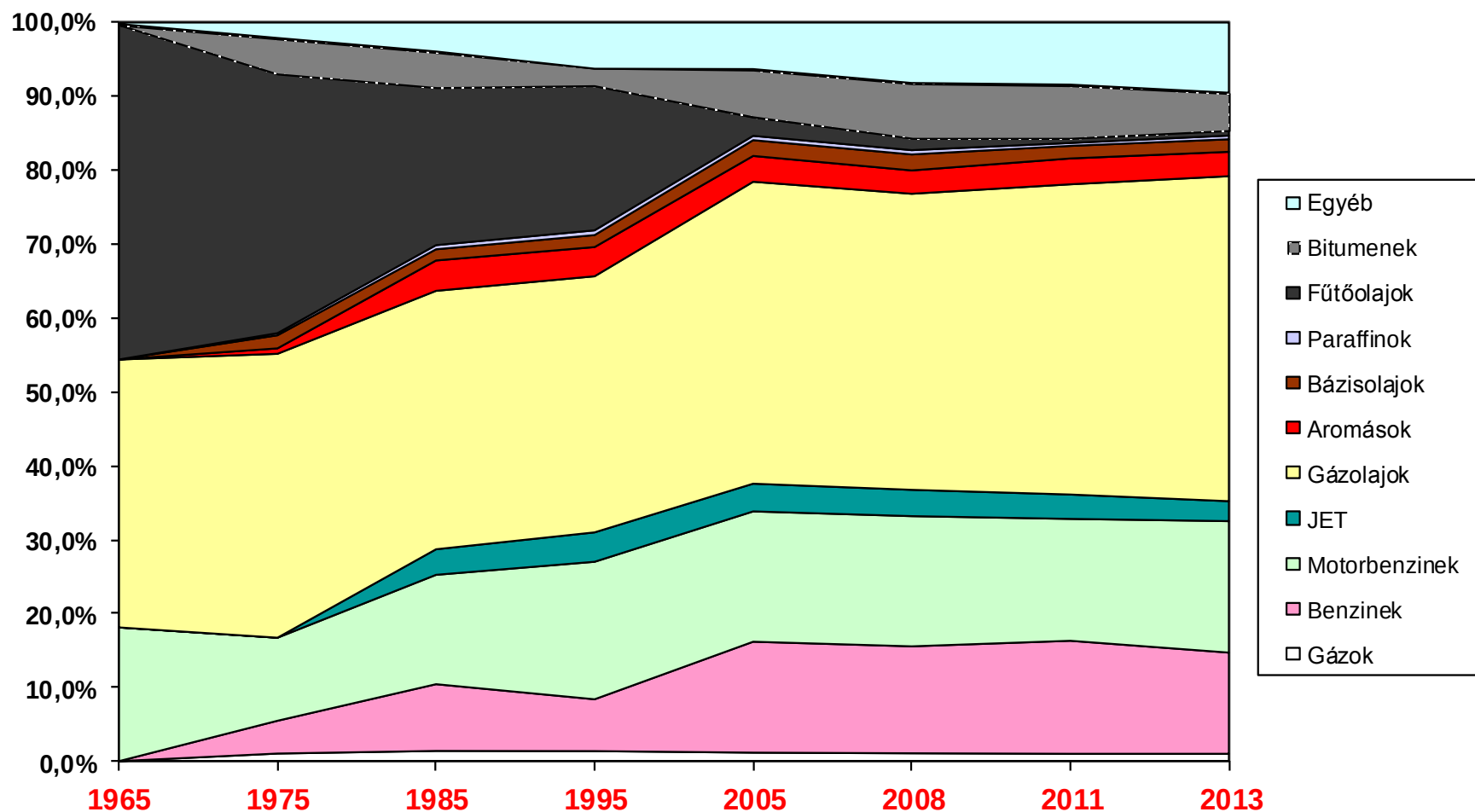
- ☛ Kis nyomás
- ☛ Szennyezettség
- ☛ Kis mennyiség

## Biztonsági lefúvatási lehetőség

- ☛ Üzemzavar esetén a szénhidrogén gázok gyors, biztonságos leürítése a berendezésekből.



# A Dunai Finomító termékstruktúrájának változása a kezdetektől



# A Finomító főbb termékcsoportjai - I

| Termékcsoport     | Termékek                                          | Felhasználási terület                                                                                            |
|-------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cseppfolyós gázok | PB, Propán, Bután, Propilén                       | Vegyipar, Motorhajtóanyag                                                                                        |
| Motorbenzinek     | ESZ 95, EVO NEO                                   | Motorhajtóanyag                                                                                                  |
| Vegyipari benzin  |                                                   | Petrolkémiai alapanyag                                                                                           |
| Petróleum         | JET                                               | Repülőgép üzemanyag                                                                                              |
| Gázolajok         | MSZ EN 590, EVO Dízel                             | Motorhajtóanyag                                                                                                  |
| Aromások          | Benzol, toluol, xilol, o-xilol                    | Oldószerek, petrolkémiai alapanyagok                                                                             |
| Fűtőolaj          | FA 60/80                                          | Fűtőanyag                                                                                                        |
| Bitumen           | Útépítő bitumen<br>Modifikált bitumen             | Építőipar (aszfalt, zsindely)                                                                                    |
| Egyéb termékek    | Propilén<br>Kén<br>Koksz<br>Bázisolaj<br>Paraffin | Petrolkémiai alapanyag<br>Kénsav gyártás<br>Fűtőanyag<br>Kenőanyag gyártás<br>Gyertya, élelmiszeripar, kozmetika |





# A Finomító főbb termékcsoportjai - II

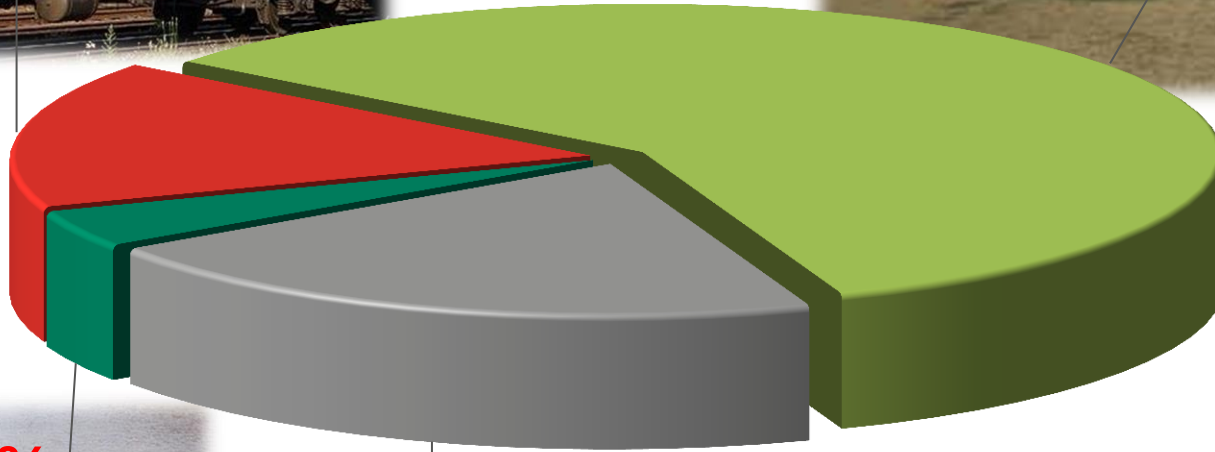
| Termékcsoport    | Fontosabb előírások                    |          |
|------------------|----------------------------------------|----------|
|                  | Paraméter                              | Előírás  |
| Motorbenzin (95) | Oktánszám (min)                        | 95; 85   |
|                  | Kéntartalom (max) [ppm]                | 10       |
|                  | Olefin tartalom (max) [%]              | 18       |
|                  | Benzol tartalom (max) [%]              | 1        |
|                  | Aromás tartalom (max) [%]              | 35       |
| Diesel gázolaj   | Cetánszám (min)                        | 51       |
|                  | Kéntartalom (max) [ppm]                | 10       |
|                  | Policiklikus aromás tartalom (max) [%] | 11       |
|                  | Sűrűség (max) [g/cm <sup>3</sup> ]     | 0,845    |
|                  | CFPP (max) [°C] nyár / tél             | +5 / -20 |



# MOL finomítók, telepek és terméktávvezetékek



# Termékszállítás típusai és megoszlása

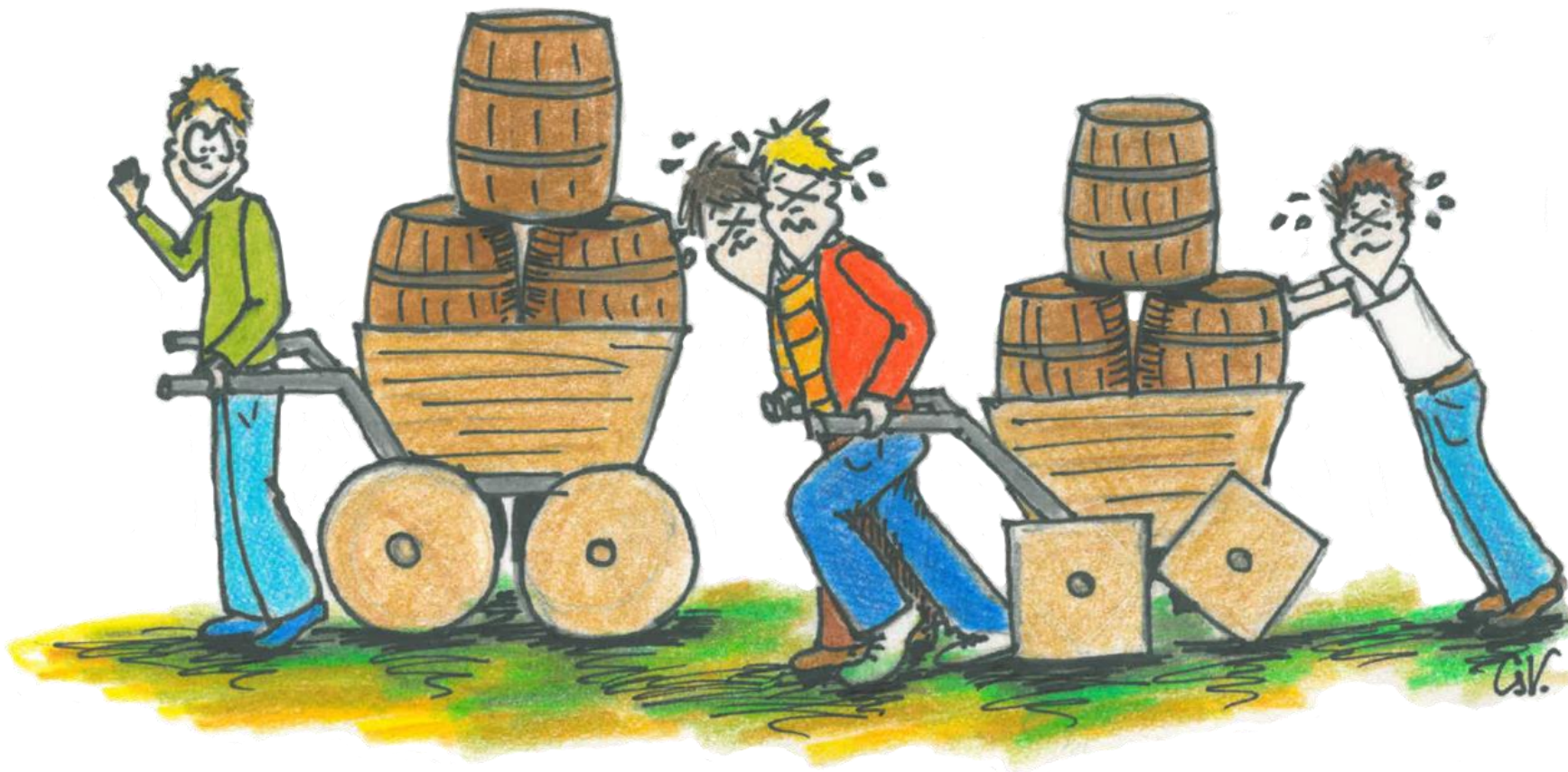


# Energia hatékonyság

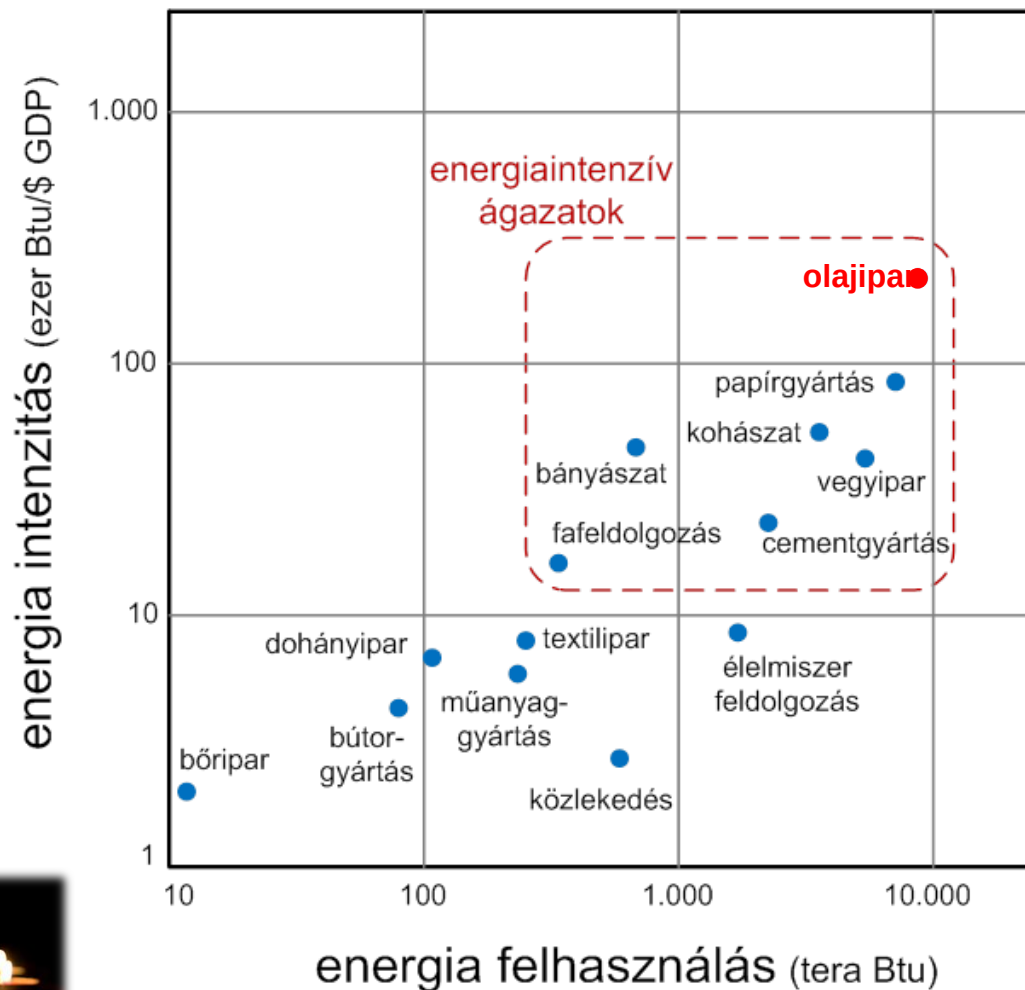




# Mi jelent a hatékonyság?



# Könnyűipar – Nehézipar – Olajipar



# Energiafajták

villamos energia



földgáz



gőz



# DUFI vs. Debrecen



=

3

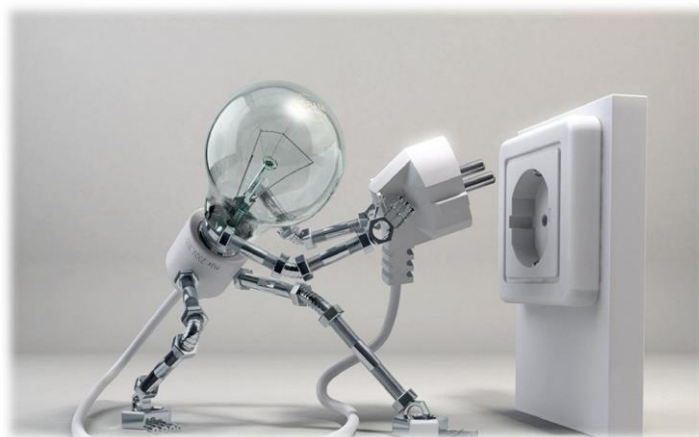
×



Debrecen



1 óra



40 év





# Villamos energia



# Víz



RÉGEN



MOST



Ötthon

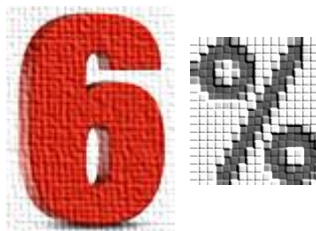


FINOMÍTÓ





# Fűtőanyag



# 2013

## 350 millió Ft



=



=



=



=









# Mire emlékszel?



**4 dolog, amire koncentrálj az előadás alatt!**

Mi a kőolaj desztilláció lényege?

EURAS OIL

# 4 dolog, amire koncentrálj az előadás alatt!

Hogyan állítunk elő motorbenzint és gázolajat?

EURAS OIL



**4 dolog, amire koncentrálj az előadás alatt!**

Mi a fáklyák szerepe a különböző technológiákban?

EURAS OIL

# 4 dolog, amire koncentrálj az előadás alatt!

Mit jelent az energia hatékonyság?

EURAS OIL

# Látványosan a kőolaj keletkezéséről és feldolgozásáról...

[http://scienetlinks.com/interactives/energy/interactive/api\\_treat\\_012810.swf](http://scienetlinks.com/interactives/energy/interactive/api_treat_012810.swf)

