

Kőolajfeldolgozás

■ A kőolaj összetétele:

- szénhidrogének
- S, O, N, P vegyületek
- fém vegyületek (V, Ni, Cu, Co, Mo, Pb, Cr, As)
- H₂S és víz

Elemi összetétel: C 79,5-88,5%, H 10-15,5%

Jellemző szénhidrogén típusok

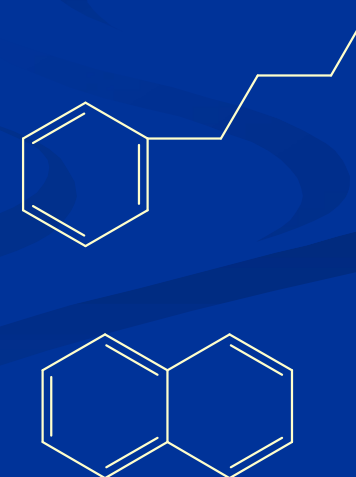
■ Alkánok



Naftének



Aromások



A nyersolajok osztályozása

- *Paraffin alapúak* –mélyebb rétegekben találhatóak
- *Naftén vagy aszfalt bázisúak* –felsőbb rétegekben találhatóak
- *Kevert bázisúak* –közbenső zónákban vannak
- Összetétel a világ összes kőolaját tekintve:
35% paraffinos, 40% nafténes, 25% aromás

Kőolaj és földgáz kémiai összetétele

■ Kőolaj

- Paraffinos
- Közbülső
- Nafténes (aszfaltos)

Kéntartalom szerinti osztályozás

Technikai szempontú frakciók:

Benzin, petróleum, kerozin,
gázolaj (fehérárúk)

Kenőolajok

Paraffin

Aszfalt, bitumen

■ Földgáz

- CH_4 , E, PB, H_2S , CO_2 ,
 H_2O , He
- Metános, széndioxidos,
nedves gázok

Kőolajfeldolgozás

- Desztilláció: atmoszférikus, vákuum
- Forrpont szerinti elválasztás:
 - benzin 50-200°C
 - petróleum 150-250°C
 - gázolaj 200-360°C
 - Fűtő és kenőolajok, szilárd termékek, paraffin, bitumen

Hajtóanyagok felhasználása:

Otto motor, **benzin** (oktánszám, aromás tartalom, illékonyság)

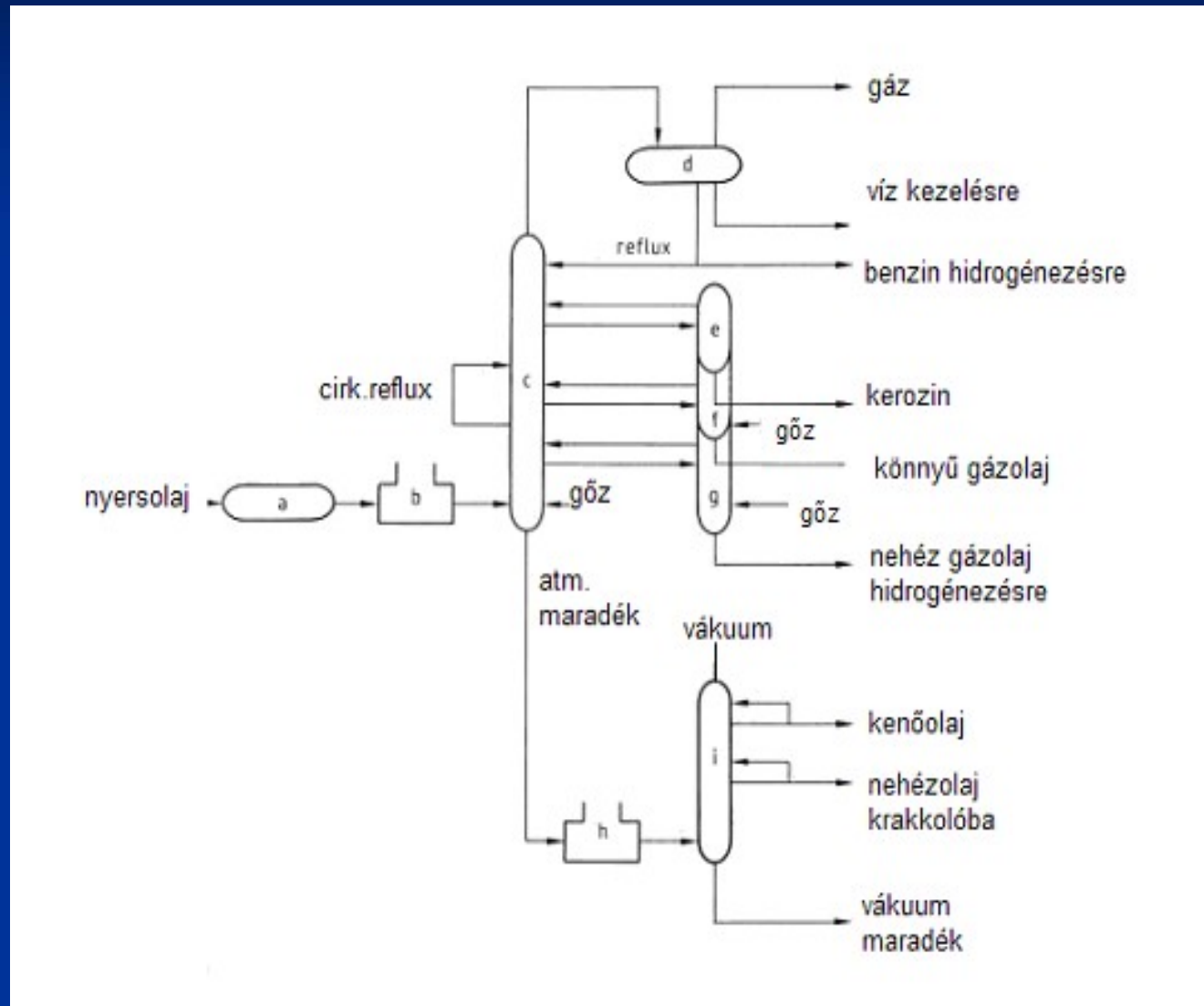
Gázturbina, **kerozin** (kéntartalom)

Diesel motor, **gázolaj** (cetánszám, kéntartalom, dermedéspont)

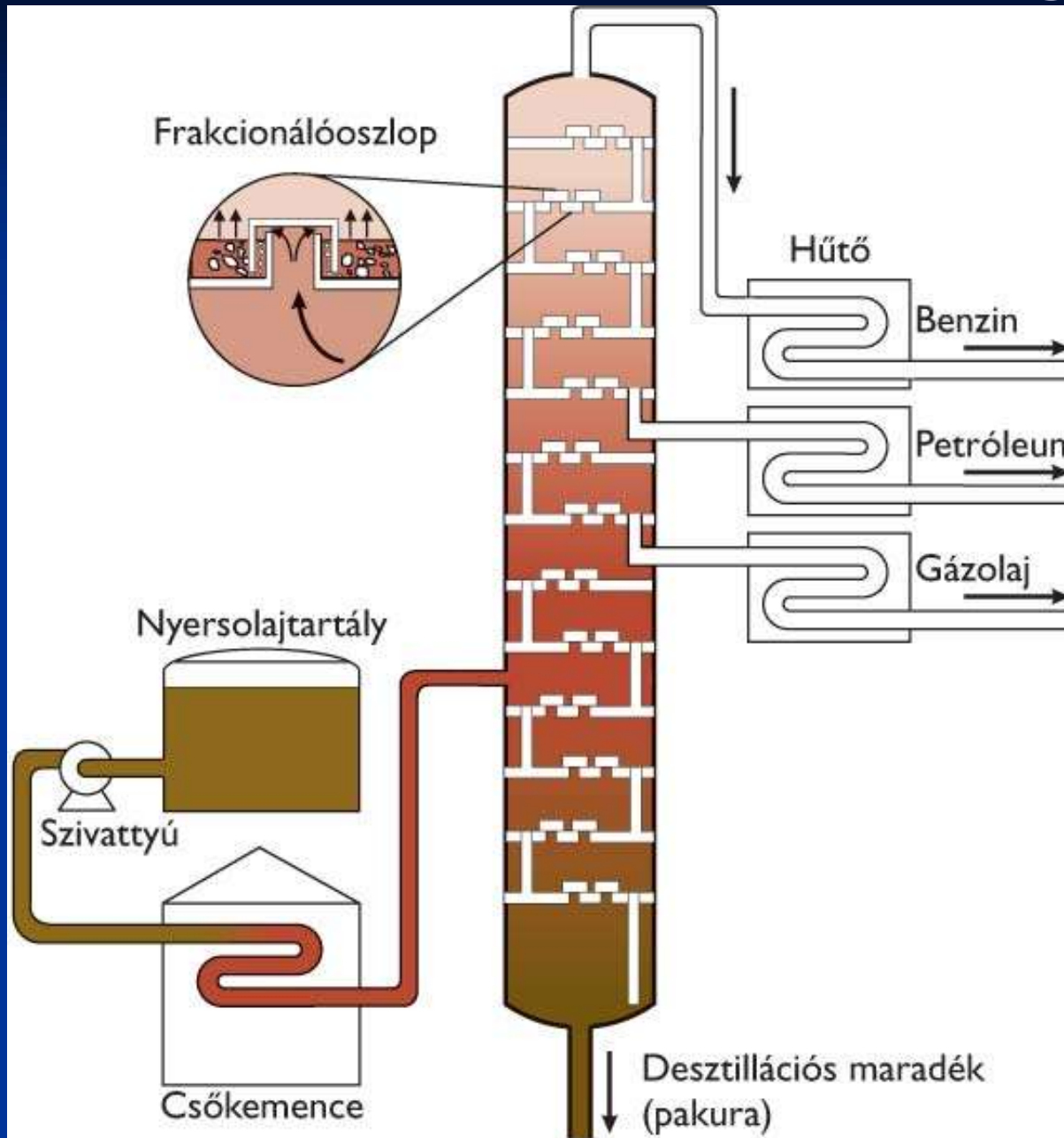
Finomítói folyamatok: desztilláció

Feladat: elválasztás

- a) sótlanító;
- b) hevítő;
- c) Fő rektifikáló oszlop;
- d) Kondenzátor;
- e) Kerozin kigőzölő;
- f) Könnyű gázolaj kigőzölő;
- g) Nehéz gázolaj kigőzölő;
- h) Vákuum hevítő;
- i) Vákuum desztilláló



A kőolaj desztillációját végző torony

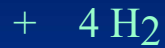
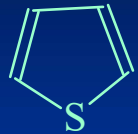


Desztillált kőolajfrakciók továbbfeldolgozása

- Kénmentesítés *katalitikus!*
- Krakkolás *katalitikus!*
- Hidrokrakkolás *katalitikus!*
- Reformálás *katalitikus!*
- Maradékfeldolgozás termikus
- Keverő komponens gyártás *katalitikus!*

Gázolaj hidrodesszulfurizálás

tiofén



Kénmentesítés



Feladat: kén tartalom csökkentése

Katalizátor: Mo, Co, Ni szulfid

a) folyamat kemence,

b) reaktor,

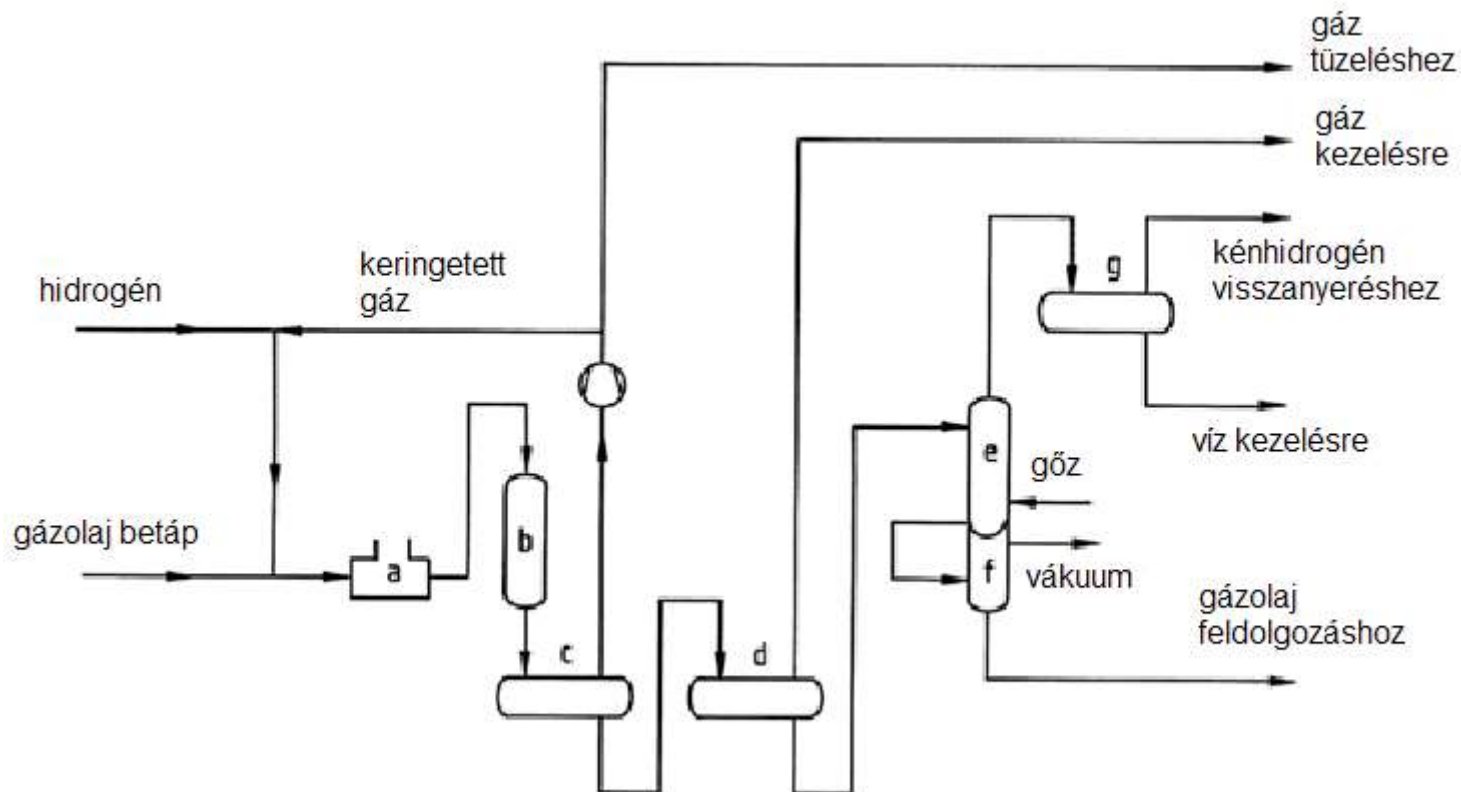
c) nagy nyomású szeparátor,

d) kis nyomású szeparátor,

e) gázolaj sztrippelő,

f) gázolaj szárító,

g) sztrippelő fej tartály



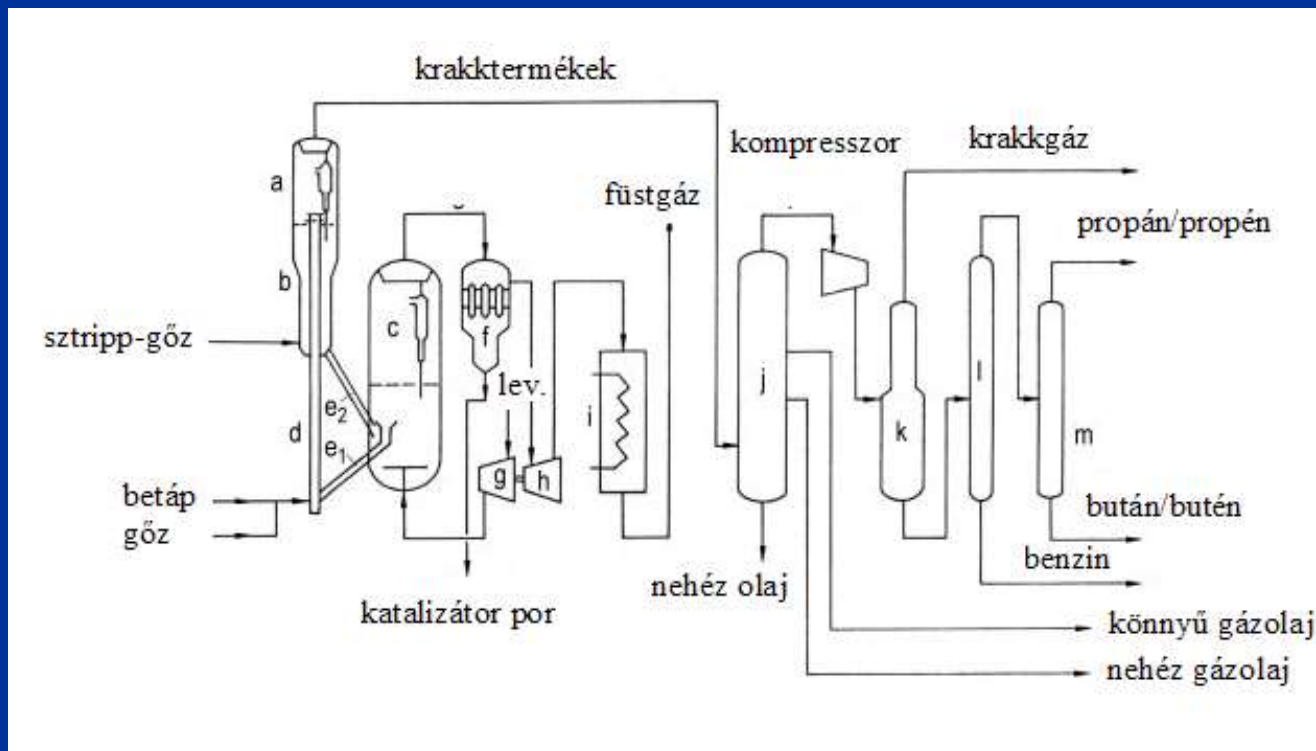
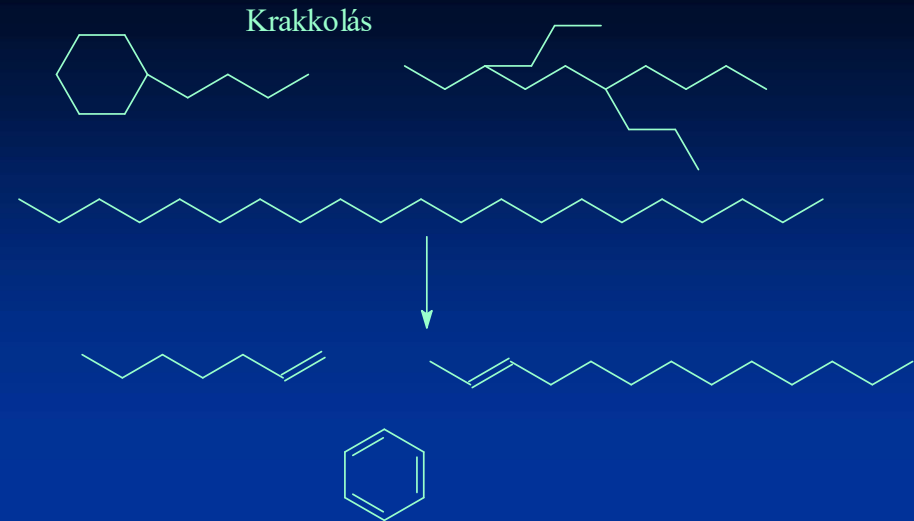
A H₂S ÁTALAKÍTÁSA ELEMENI KÉNNÉ (CLAUS-2)



Katalitikus krakkolás

Feladat: molekulatömeg és forrpon
csökkentés

Katalizátor: savas zeolit



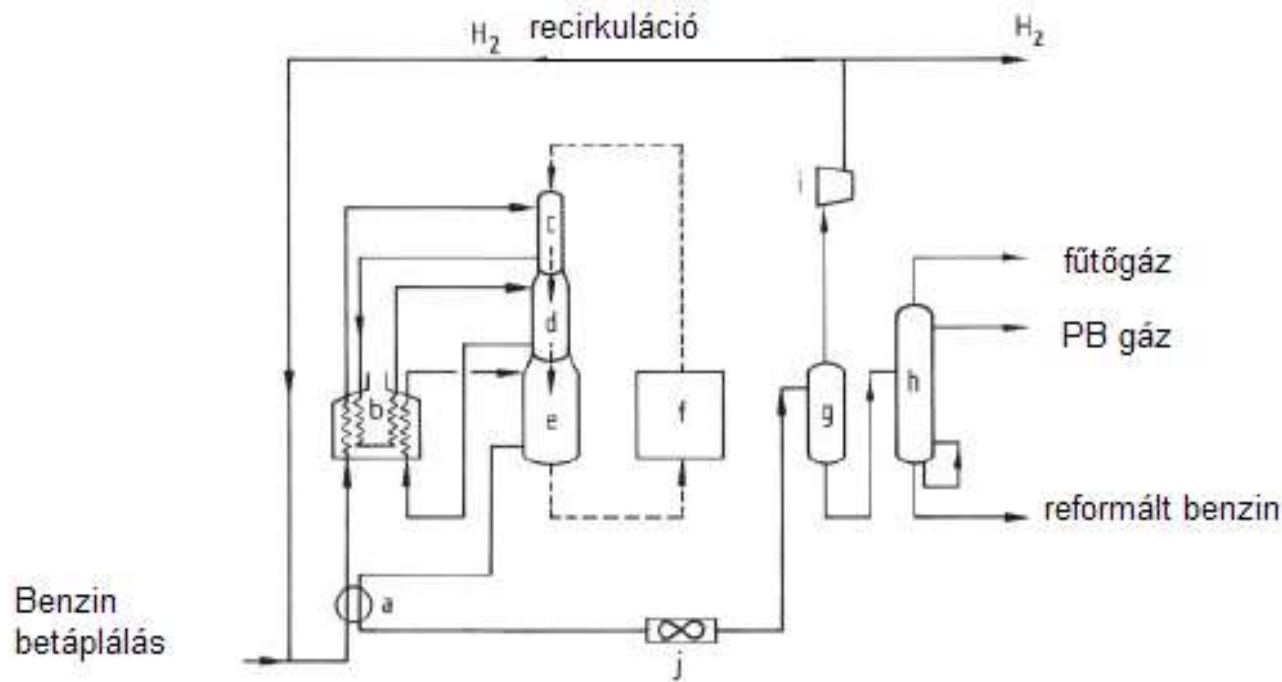
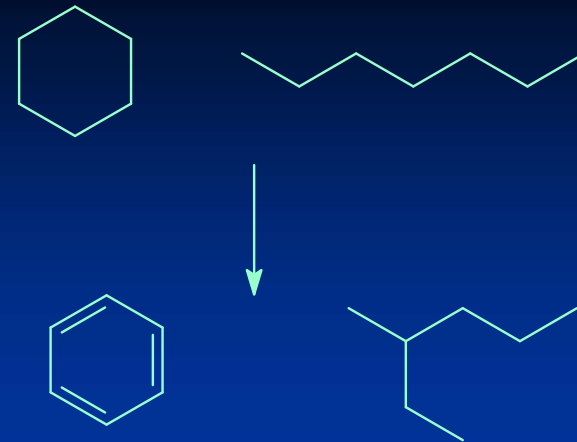
a) reaktor, b) sztrippelő (gáztalanító); c) regenerátor; d) rizer (hasító); e1) regenerátor vezetéke; e2) sztripper vezetéke; f) ciklon; g) légfúvó; h) füstgáz turbina; i) kazán; j) frakcionáló; k) abszorber; l) debutanizáló; m) depropanizáló.

Katalitikus reformálás

Feladat: oktán szám növelés, aromás termelés

Katalizátor: Pt alumíniumoxidon (ónnal ötvözve Sn)

Reformálás

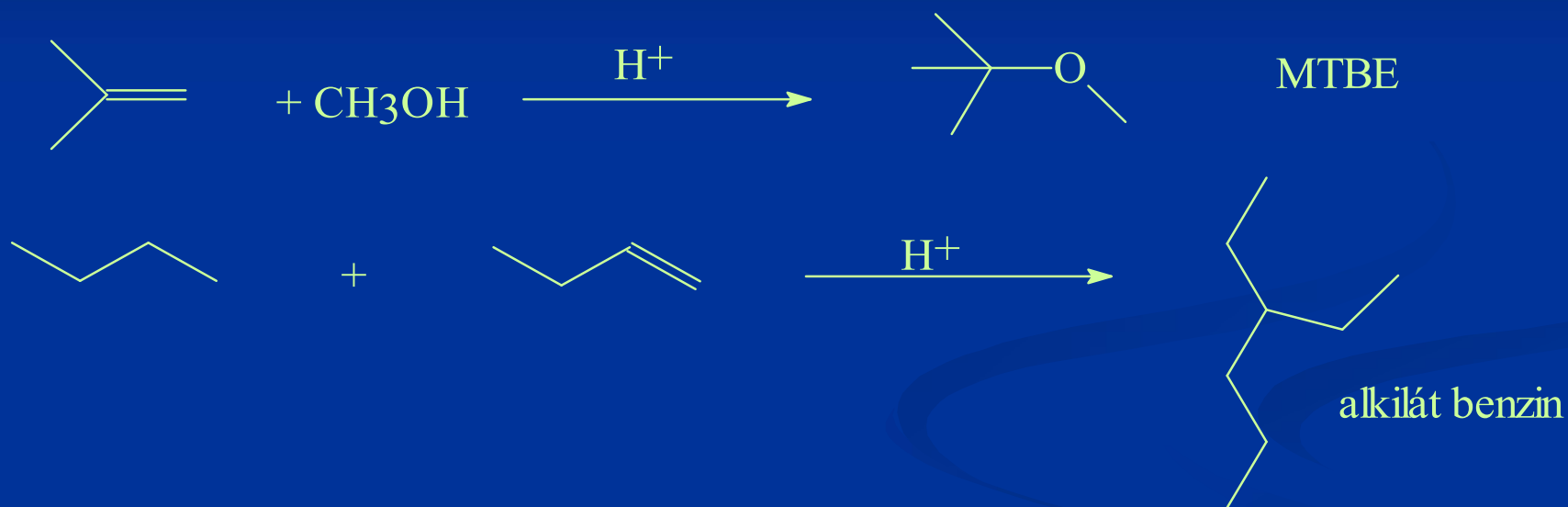


- a) Hőcserélő,
- b) kemence, c), d), e) reformáló reaktorok,
- f) katalizátor regeneráló,
- g) szeparátor,
- h) stabilizáló oszlop,
- i) gáz recirkuláltató kompresszor,
- j) termék hűtő.

Benzin komponensek

- Straight-run benzin
- Krakkbenzin: termikus és katalitikus
- Reformátum
- Izomerizátum
- Alkilátbenzin
- Polimer benzin
- Oxigenátok (MTBE, ETBE)

Benzin keverőkomponens gyártás



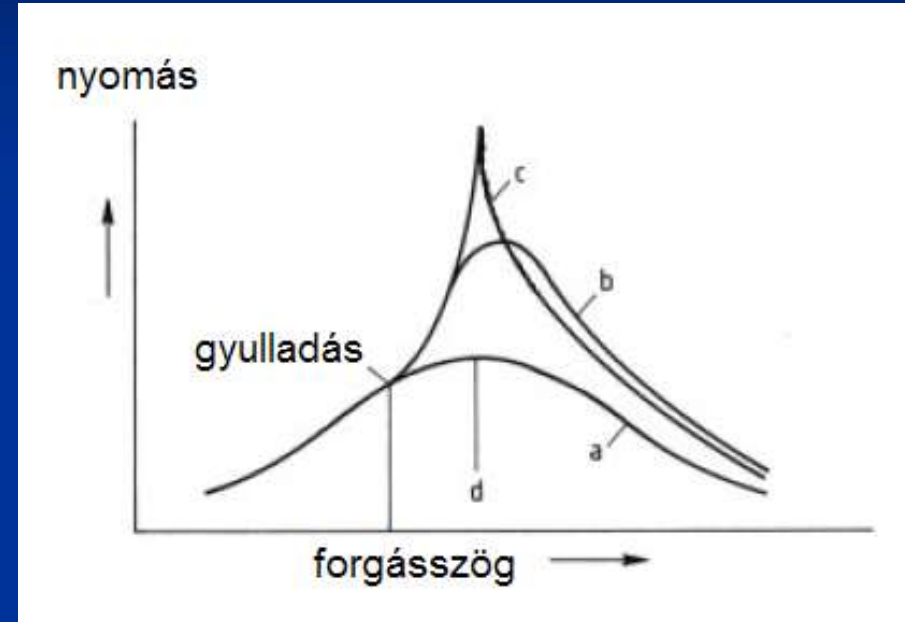
MTBE oktánszám javító és égésfokozó

Alkilát benzin jó oktánszámú műbenzin finomítói C4 frakcióból

Mindkét eljárásban savas katalízis!

Modern üzemanyagok: benzin

- Otto motorhoz
- Négyütemű
- Beszívja az üzemanyag-levegő keveréket
- Komprimálja és adott időben gyújt
- Égés és kiterjedés (munkavégző ütem)
- Kipufogás



a) gyulladás nélkül, b) normál égés, c) kopogó égés, d) felső holtpont

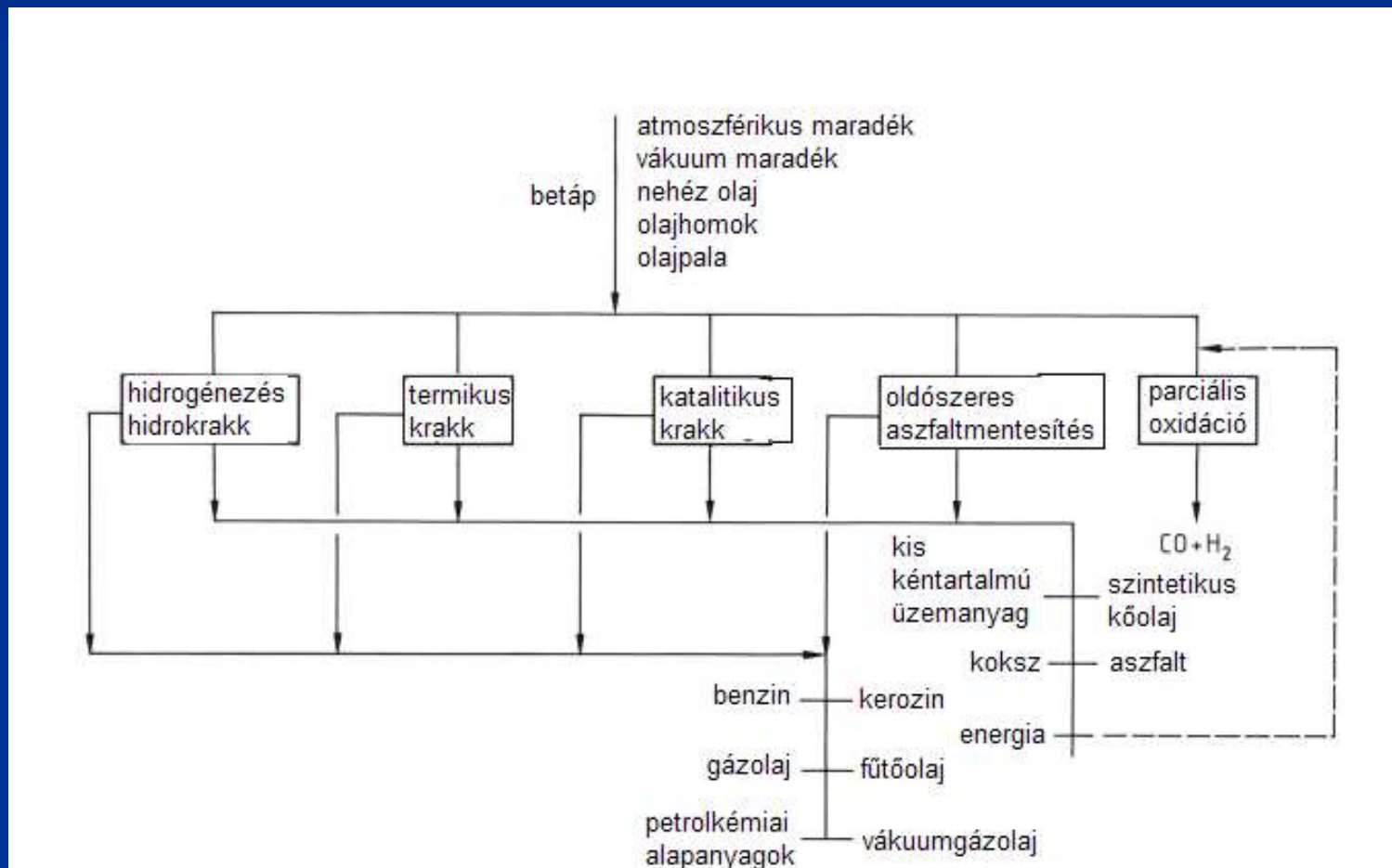
Az oktánszám jelentőségéről és vizsgálatáról érdemes megnézni az alábbi videót:

https://www.youtube.com/watch?v=jPpooIcY_Jw

Maradékfeldolgozó eljárások

Feladat: a „fehérárúk” arányának növelése

„H-be” és „C-ki”
folyamatok



Integrált finomítói struktúrák

Hydroskimming

Atmoszférikus desztilláció

Kéntelenítő (Claus üzem)

Reformáló

Katkrakk és viszkozitástörés

Atmoszférikus és vákuumdesztilláció

Viszkozitástörő

Katkrakk (FCC)

Kéntelenítő

Reformáló

Hidrogénező

Hidrokrakk—katkrakk

Atmoszférikus és vákuumdesztilláció

Viszkozitástörő

Katkrakk (FCC)

Kéntelenítő

Reformáló

Hidrogénező

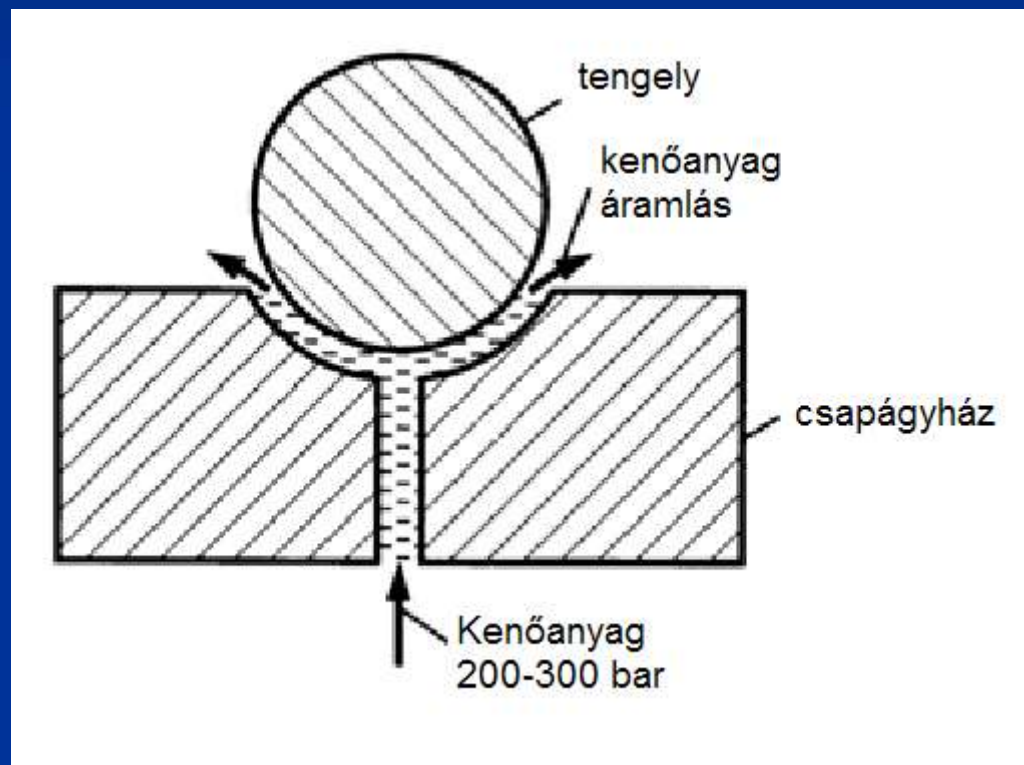
Hidrokrakk

Alkilező

Kenőanyagok

- **Kenőanyagok feladata:** surlódási ellenállás csökkentése, tömítés, súrlódási hő elvezetése, védelem a kémiai behatásokkal szemben.
- Motorolajok (<0,5%-a az üzemanyagnak)
- Intermedierbázisú kőolajból, vákuumdesztillációval, majd finomítással. Fontos jellemző a viszkozitás és a viszkozitási index.
- Adalékok: javítják az olaj tulajdonságait, kenőképesség, szennyezésfelvétel, stabilitás, viszkozitási index növelő, dermedéspont csökkentő, inhibítorok, detergensek.
- Szintetikus kenőanyagok, különleges tulajdonságúak, könnyebben lebomlanak a környezetben.
- Hűtő-kenő folyadékok, fémmegmunkáláshoz.

Hidrosztatikus kenés folyadéktöréssel



Petrolkémia

kőolajbázison előállított intermedierek, monomerek technológiái

- Etilén, propilén, butadién

Pirolízis: hőbontás vízgőz jelenlétében, utána gyors hűtés, alacsony hőmérsékletű desztilláció, frakcionálás.

- Aromások (BTX)

Reformátumból aromás extrakcióval, desztillációval.

- Szintézisgáz (CO+H₂)

Metánból vízgőzzel nikkell katalizátoron

- Acetilén

CaC₂ Karbidból és metán részleges oxidációjával

- Korom (gumigyártáshoz)

Szénhidrogének oxigénszegény elégetésével

A pirolízis során lejátszódó reakciók

Láncindítás: C-H vagy C-C kötéshasadás



Láncátadás:



Lánczárás: gyökök rekombinálódnak



Molekuláris reakciók:



Hasonló, bővebb bemutató:

http://kkft.bme.hu/attachments/article/69/7_SZT_Konverziós_tech_n_2019.pdf

Az Százhalombattai olajfinomítóról érdemes megnézni az alábbi 3 videót:

<https://www.youtube.com/watch?v=b9TFFMlSowY>

<https://www.youtube.com/watch?v=089qIUzgSrg>

<https://www.youtube.com/watch?v=UKFRf8rkZGU>

Érdemes elolvasni a **WIKIPEDIA** Kőolaj szócikket is.

Kőolajfeldolgozás vizsgakérdések

szóbeli - **írásbeli**

- A kőolaj és a földgáz kémiai összetétele
- A kőolajat alkotó molekulák jellemző szerkezete
- Kőolajdesztilláció (atmoszférikus, vákuum) és termékei.
- Desztillált kőolajfrakciók továbbfeldolgozása
- Kéntelenítés, elemi kén előállítás (egyenletek)**
- Üzemanyagok és jellemző tulajdonságaik (oktánszám)