

Kőolaj és földgáz

■ A kőolaj összetétele:

- szénhidrogének
- S, O, N, P vegyületek
- fém vegyületek (V, Ni, Cu, Co, Mo, Pb, Cr, As)
- H_2S és víz

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

Jellemző szénhidrogén típusok

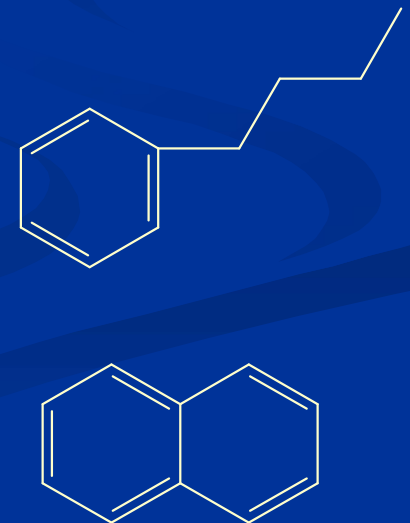
■ Alkánok



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
- Közbűlső
- 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)

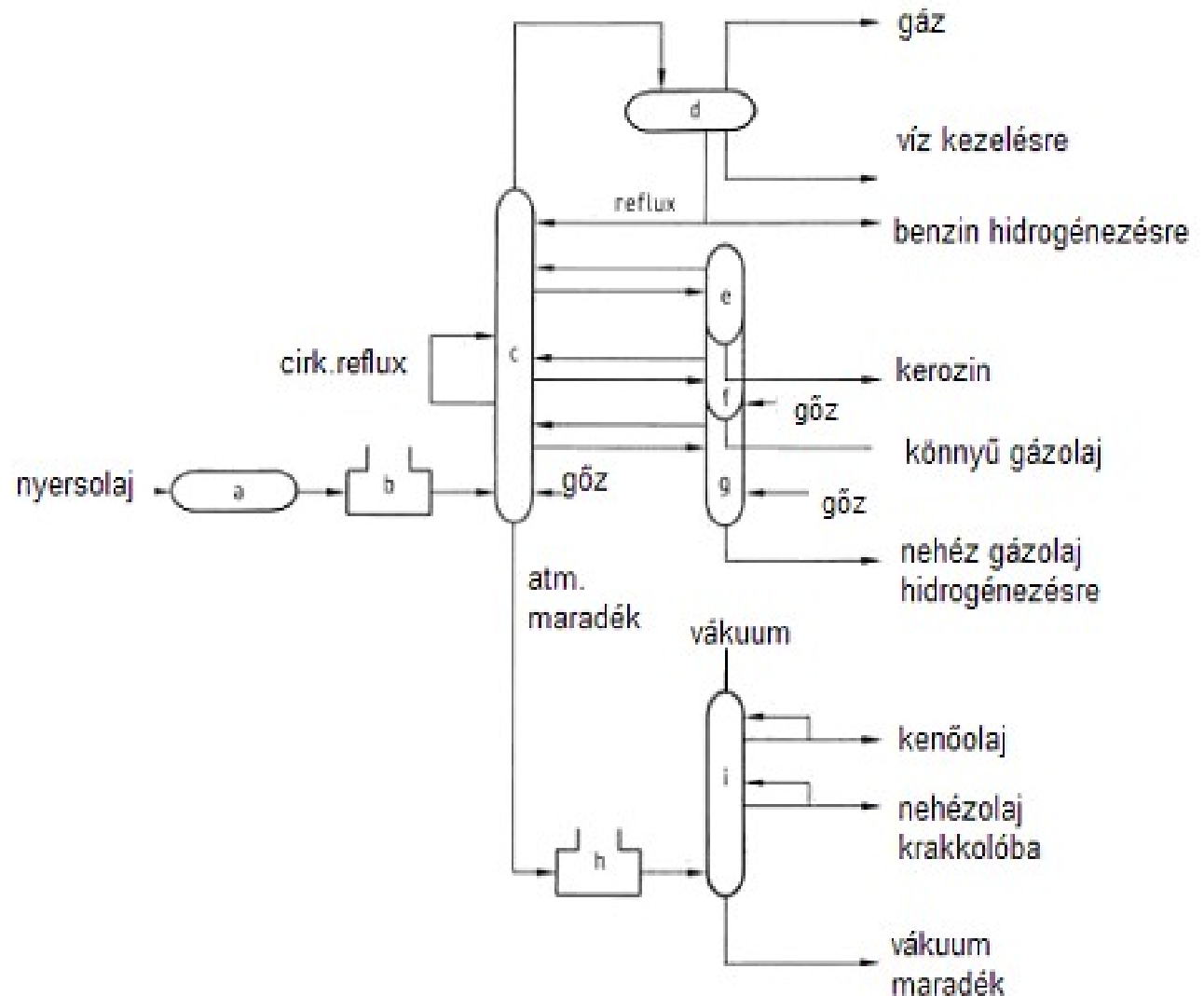
Gázturbina, **kerozin** (kéntartalom)

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

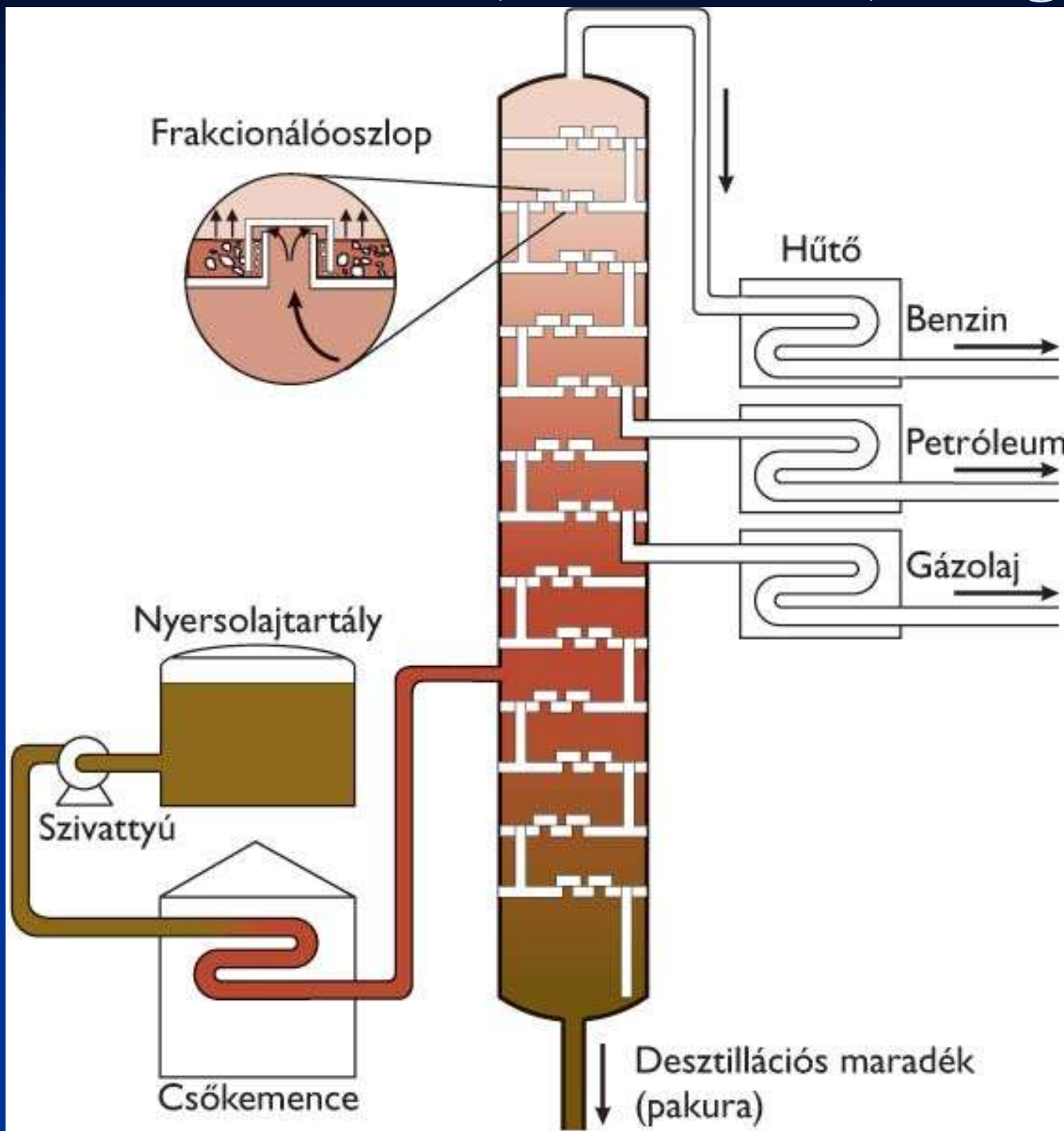
Finomítói folyamatok: desztilláció

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



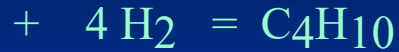
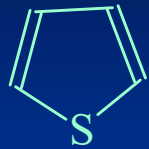
Desztillált kőolajfrakciók továbbfeldolgozása

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

Gázolaj hidrodesszulfurizálás

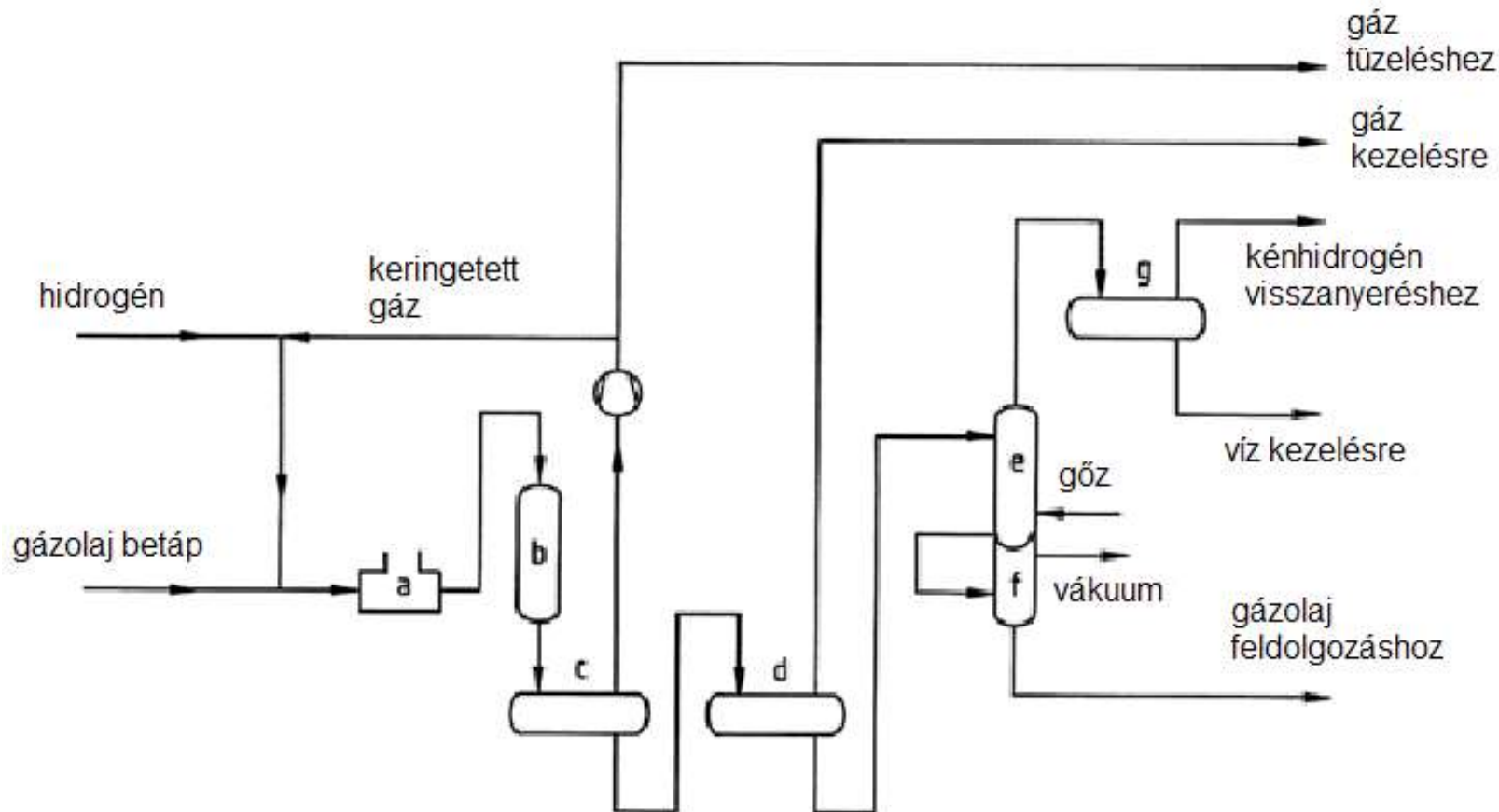
tiofén

Kénmentesítés



Feladat: kéntartalom 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 kőolajból és a földgázból kivont H_2S ÁTALAKÍTÁSA ELEMENI KÉNNÉ (CLAUS-2)



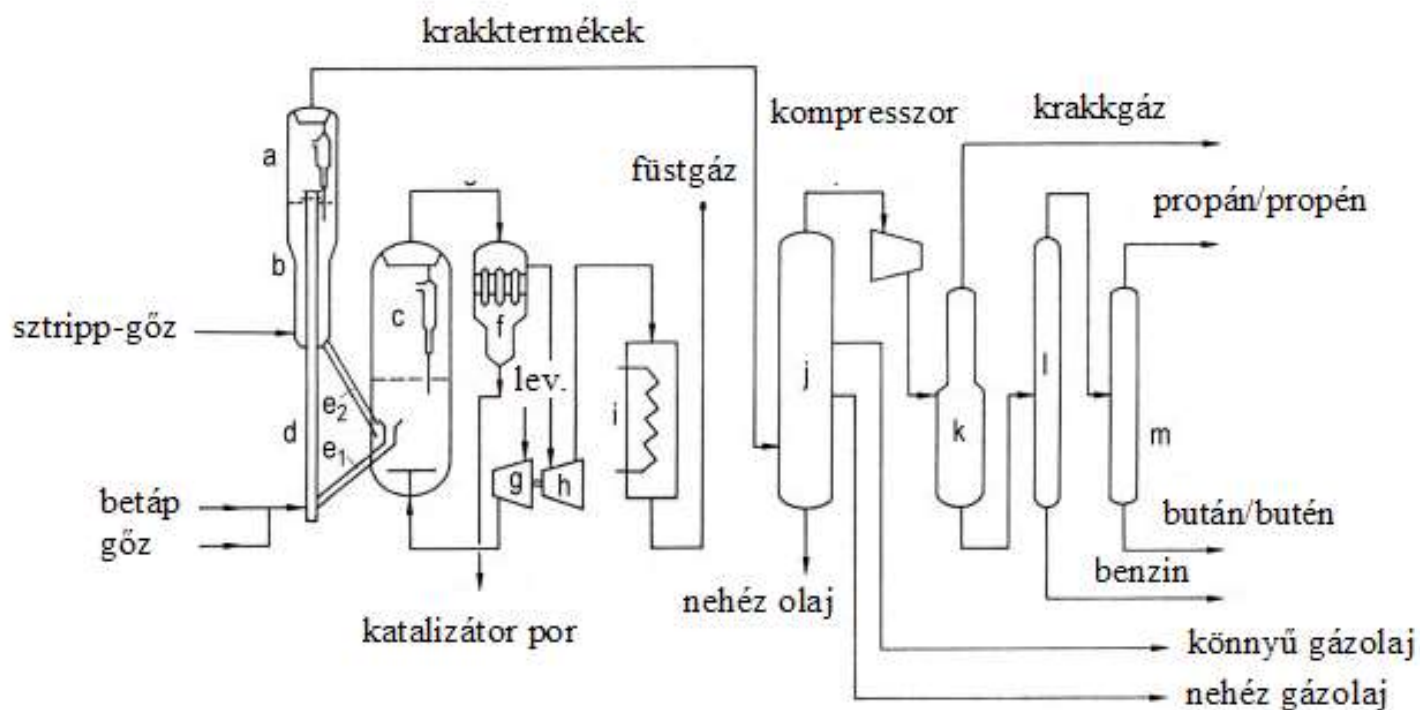
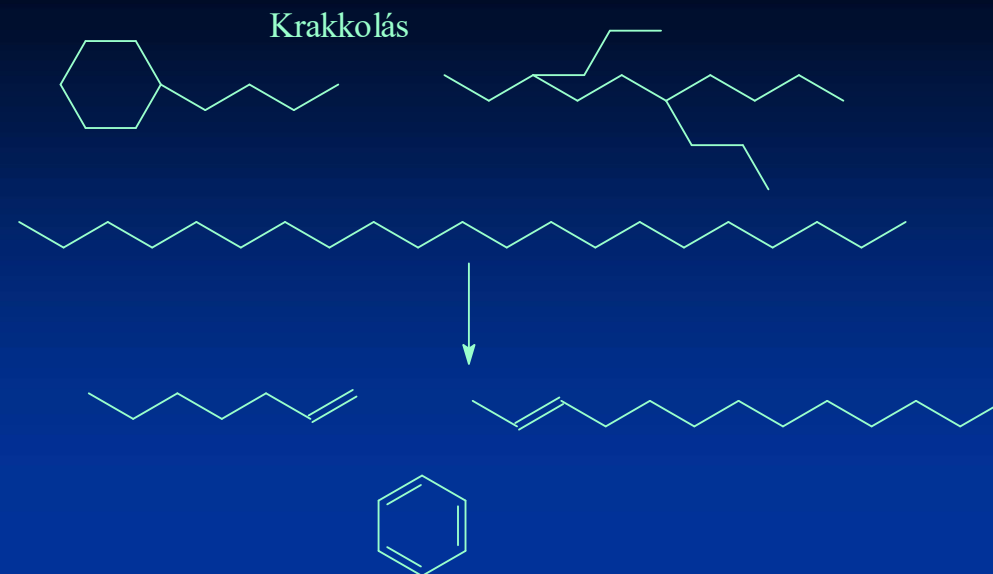
Az átalakítást két lépésben végzik



Katalitikus krakkolás

Feladat: molekulatömeg és forrpont csökkenés

Katalizátor: savas zeolit



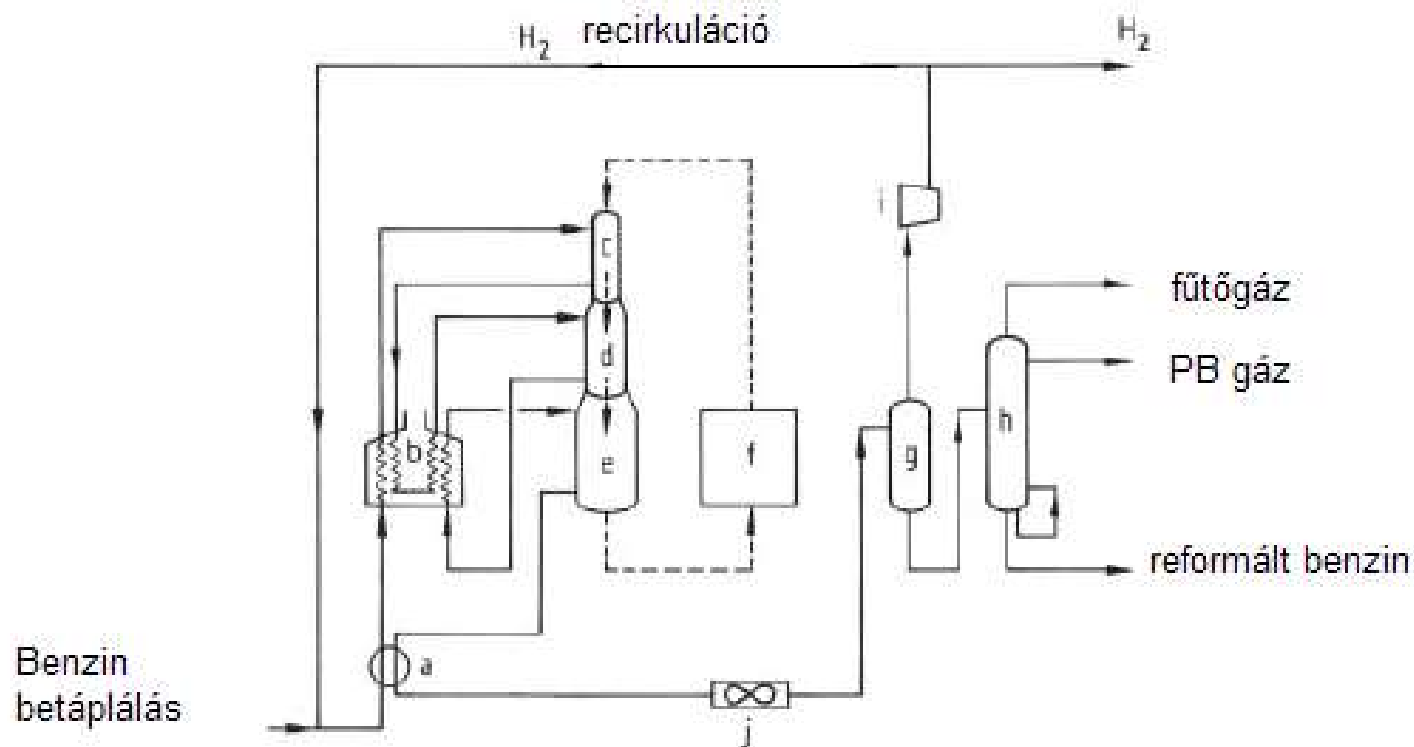
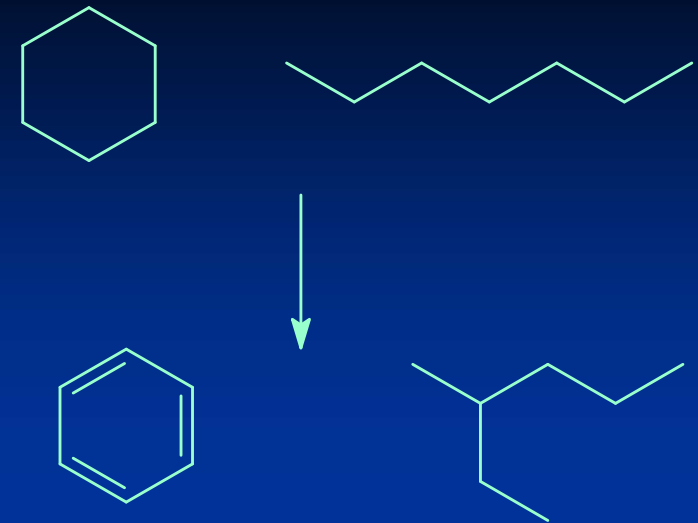
a) reaktor, b) sztrippelő (gáztalanító); c) regenerátor; d) rizer (hasító); e1) regenerátor vezetéke; e2) sztripp-vezeték; f) ciklon; g) légfúvó; h) füstgáz turbina; i) kazán; j) frakcionáló; k) abszorber; l) debutanizáló; m) depropanizáló.

Katalitikus reformálás

Feladat: oktán szám növelés, aromás termelés

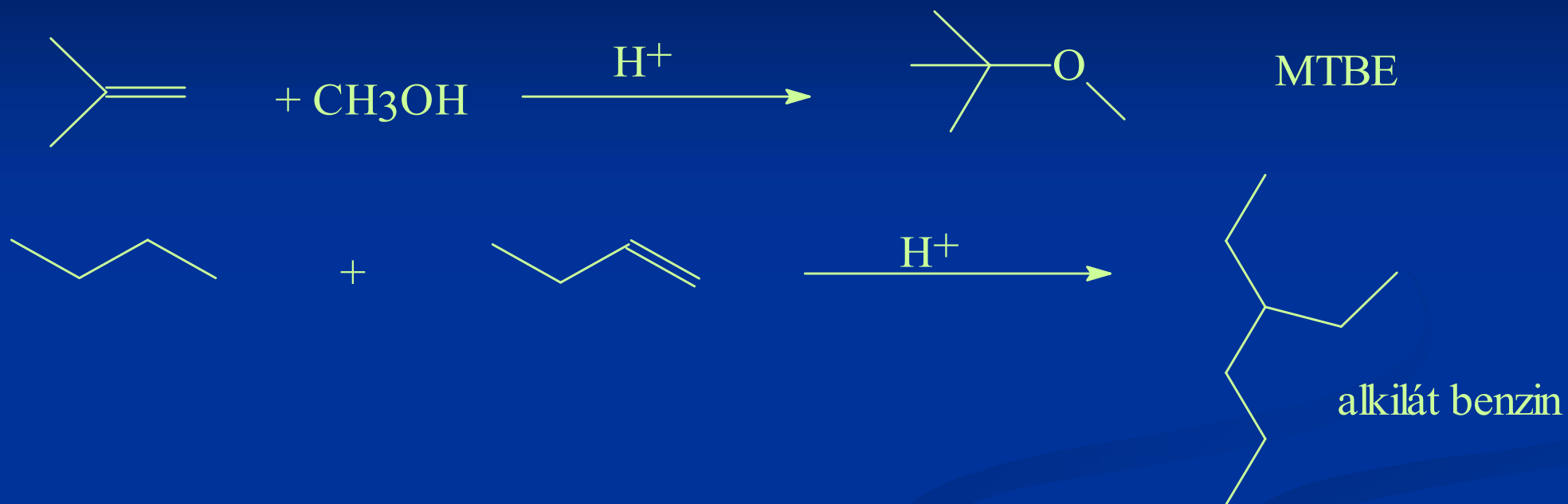
Katalizátor: Pt alumíniumoxidon (ónnal ötvözve Sn)

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 oktánszámnövelő keverőkomponensek



MTBE (metil tercier-butil éter) oktánszám javító és égésfokozó

ETBE (etil tercier-butil éter) oktánszám javító és égésfokozó

Alkilát benzin jó oktánszámú műbenzin finomítói C4 frakcióból

Mindkét eljárásban savas katalízis!

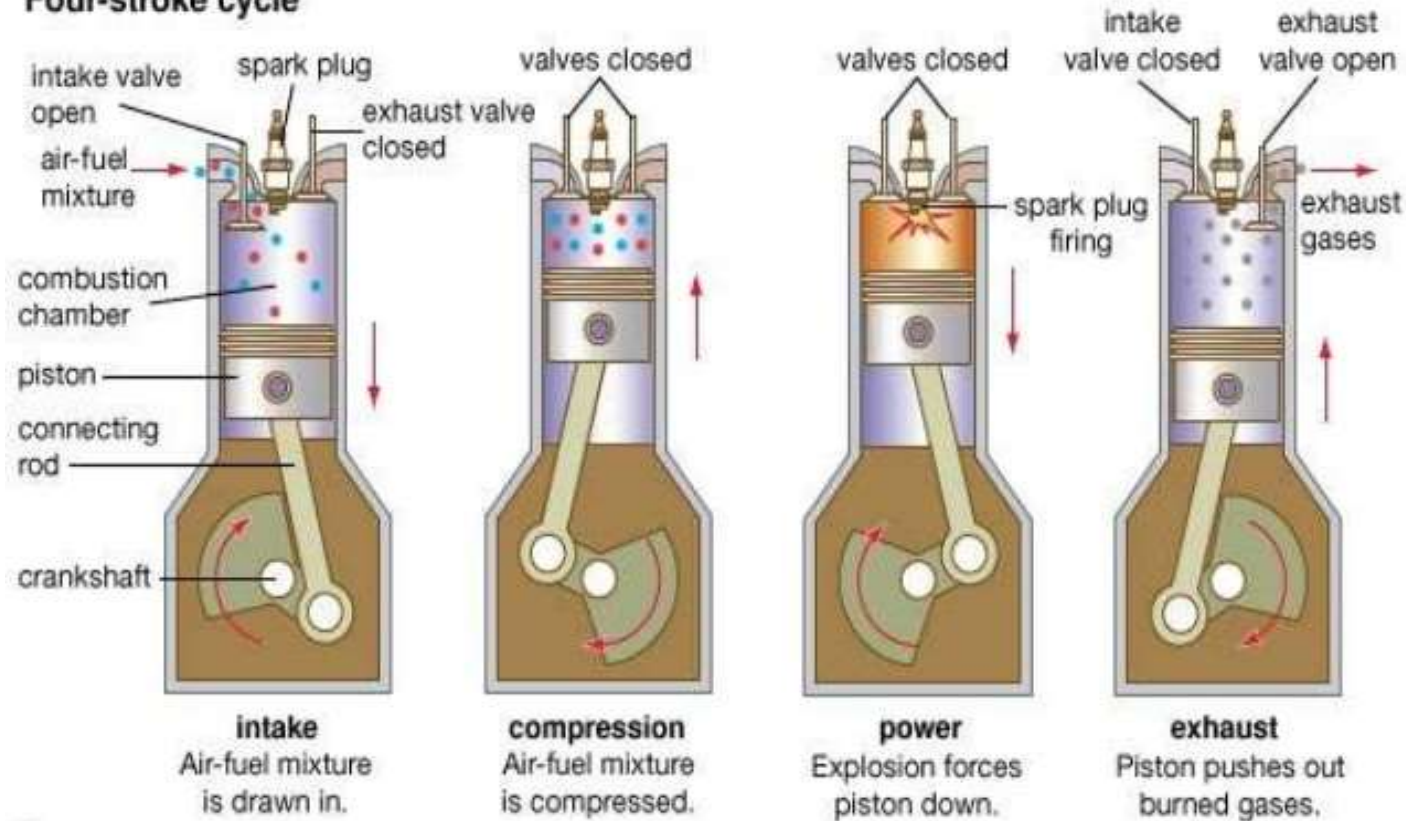
Benzin komponensek

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

Gas, air and energy

Otto motors

Four-stroke cycle



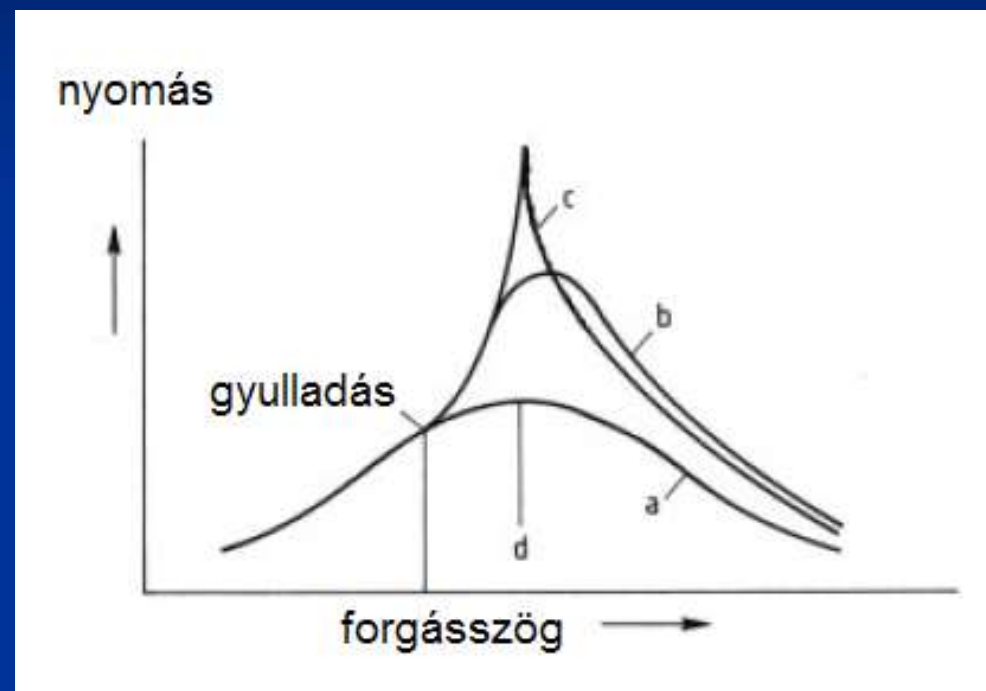
© 2007 Encyclopædia Britannica, Inc.

CO, NO, CH emission
Lower efficacy

Chemical methods in the environmental technologies

Modern üzemanyagok: benzin

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



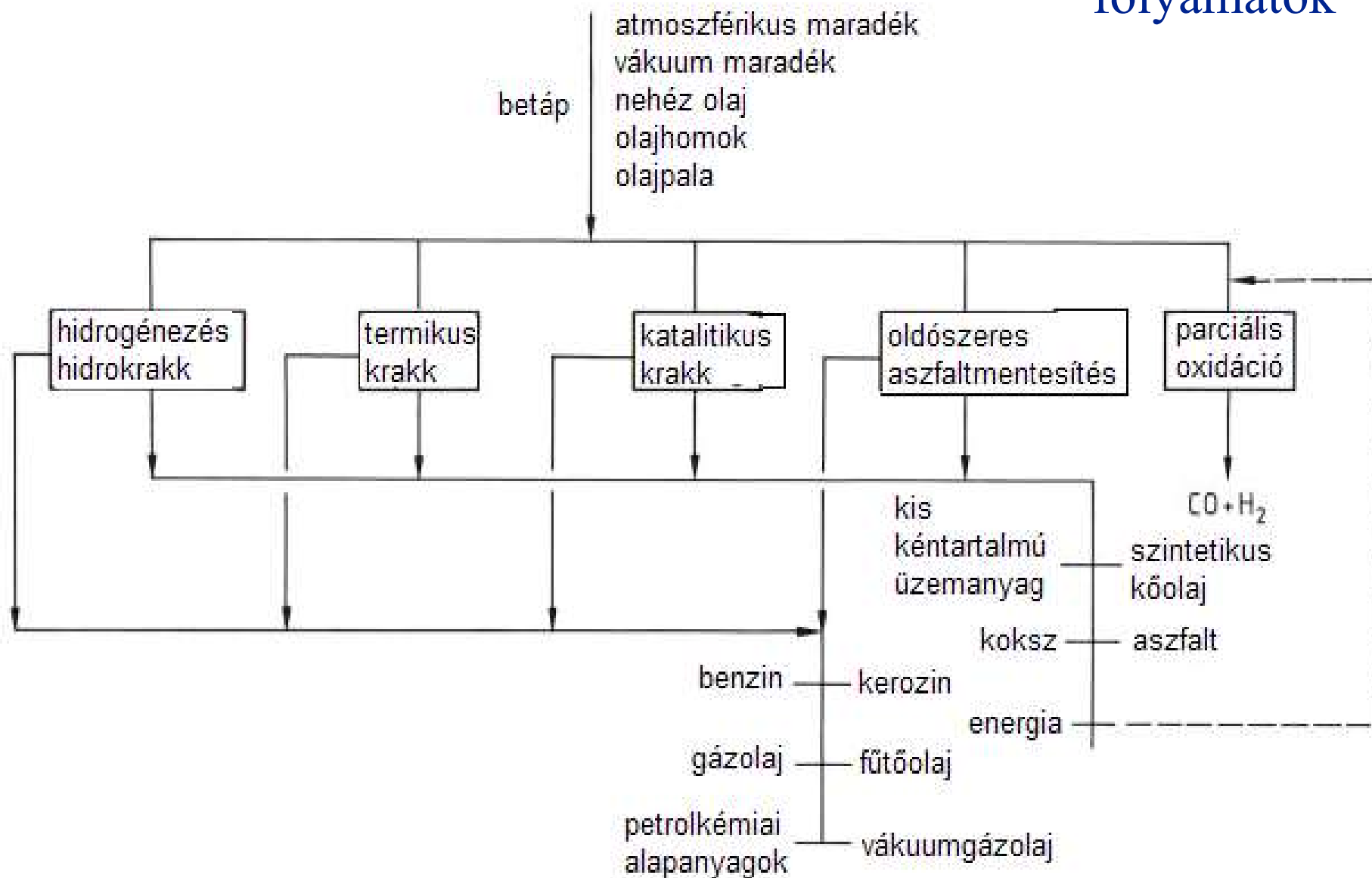
a) gyulladás nélkül, b) normál égés, c) kopogó égés, d) felső holtpont

Az oktánszám jelentőségéről és vizsgálatáról érdemes megnézni az alábbi videót:
https://www.youtube.com/watch?v=jPpoolcY_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.

Petrolkémia

kőolajból és földgázból előállított intermedierek, monomerek

- Etilén, propilén, butadién MŰANYAGGYÁRTÁSHOZ
Pirolízis: hőbontás vízgőz jelenlétében, utána gyors hűtés, alacsony hőmérsékletű desztilláció, frakcionálás.
- Aromások (BTX)
Reformátumból aromás extrakcióval, desztillációval.
- Szintézisgáz ($\text{CO} + \text{H}_2$) FISCHER-TROPSCH szintézis
AMMÓNIA gyártás
Metánból vízgőzzel nikkel katalizátoron
- Acetilén $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$ (hegesztés, PVC gyártás)
 CaC_2 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.

Kőolaj és földgáz 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)