

SZÉNHIDROGÉN- IPARI TECHNOLÓGIÁK

KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK

Szerencsés Zoltán

Senior Expert
MOL Group, Project Services

Budapest, 2019. október 31.



EGY PILLANAT BIZTONSÁG (SAFETY MOMENT)

„LEGYEN A BIZTONSÁG A
KULTÚRÁNK RÉSZÉ”

ÉLETVÉDELMI SZABÁLYOK

1. HASZNÁLD AZ ELŐÍRT EGYÉNI VÉDŐFELSZERELÉSEKET ÉS A MEGFELELŐ MUNKAESZKÖZÖKET!
2. VÉGEZZ LÉGTÉRMÉRÉST, ÉS TARTSD BE A MUNKAENGEDÉLYBEN FOGLALTAKAT!
3. SZAKASZOLD KI A VESZÉLYT JELENTŐ ANYAGOKAT ÉS ENERGIÁKAT, GYŐZŐDJ MEG RÓLA, HOGY ADOTTAK A BIZTONSÁGOS MUNKAVÉGZÉS FELTÉTELEI!
4. KÉRJ ENGEDÉLYT ZÁRT TÉRBE TÖRTÉNŐ BESZÁLLÁS ELŐTT!
5. TARTSD BE A BIZTONSÁGOS TEHEREMELÉS SZABÁLYAIT!
6. VEZESS BIZTONSÁGOSAN!

ZÉRÓ TOLERANCIA A MEGSZEGŐKKEL SZEMBEN!

KÖOLAJFINOMÍTÁS

GAZDASÁGOSSÁGI
RACIONALITÁS

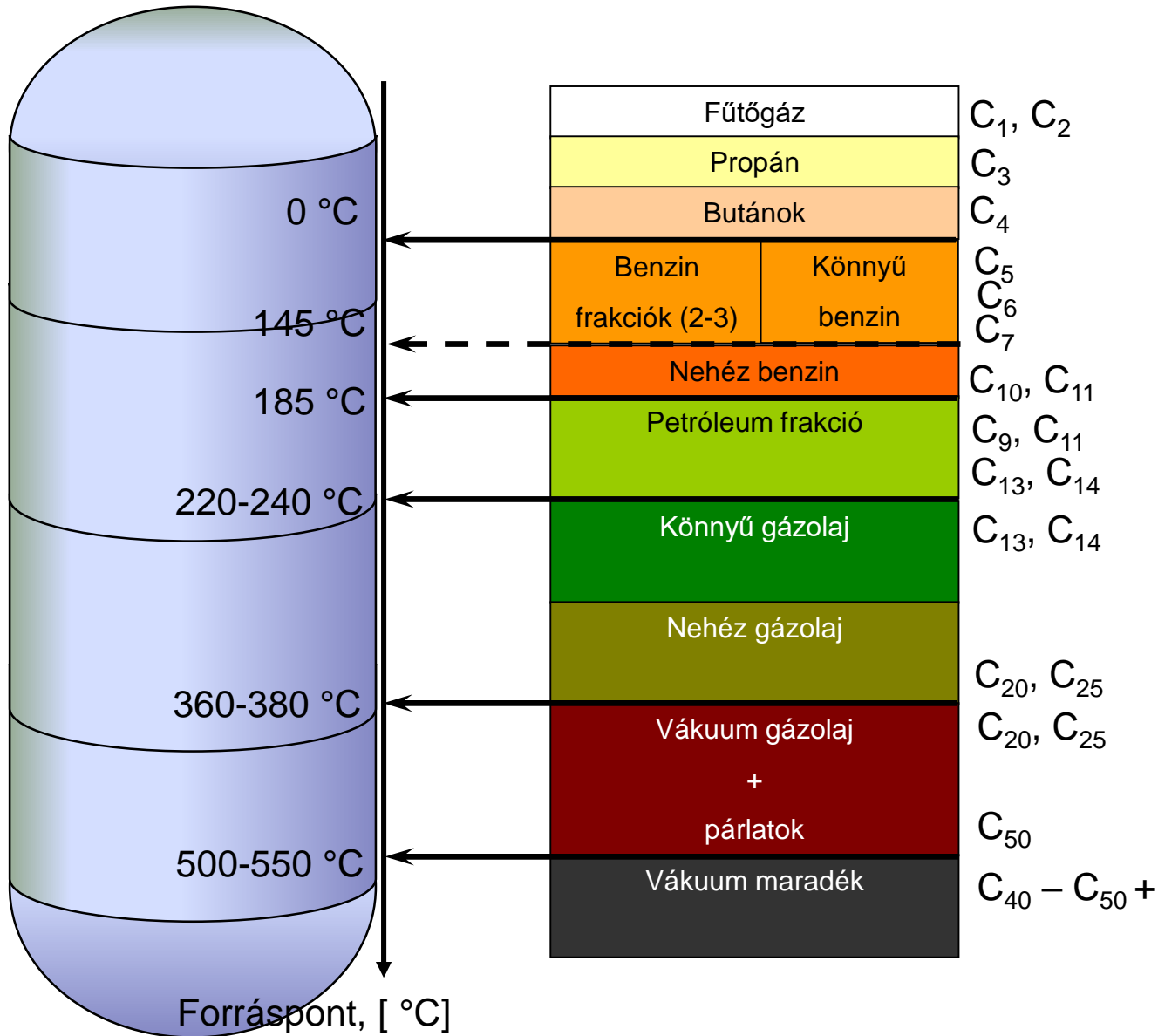
A KŐOLAJ-FINOMÍTÁS CÉLJA

A piaci igényeknek megfelelő termékstruktúra gazdaságos előállítása



A teljes folyamatot nevezzük finomításnak.

A KŐOLAJ FRAKCIÓI



Termékek ára a kőolaj ár felett!

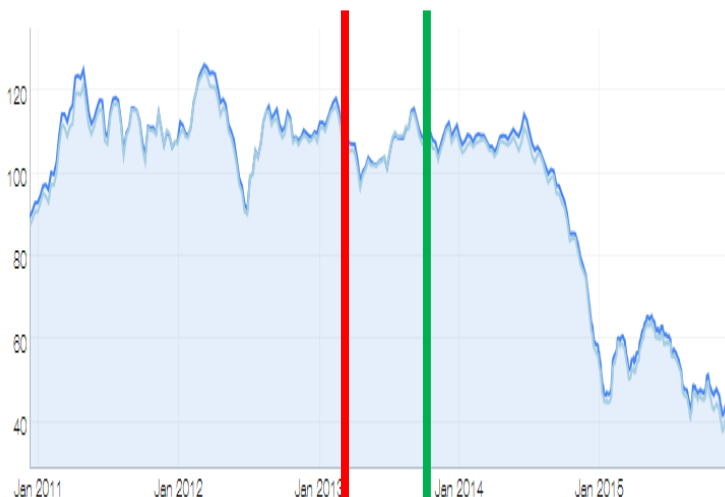
Termékek ára a kőolaj ár alatt!

KŐOLAJDIVERZIFIKÁCIÓ

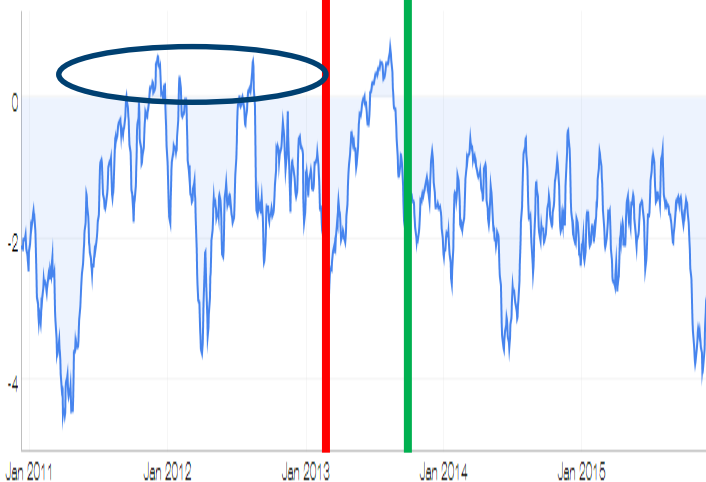
Alternatív kőolajok

KŐOLAJDIVERZIFIKÁCIÓ

Brent
Price



Urals –
Brent
Spread

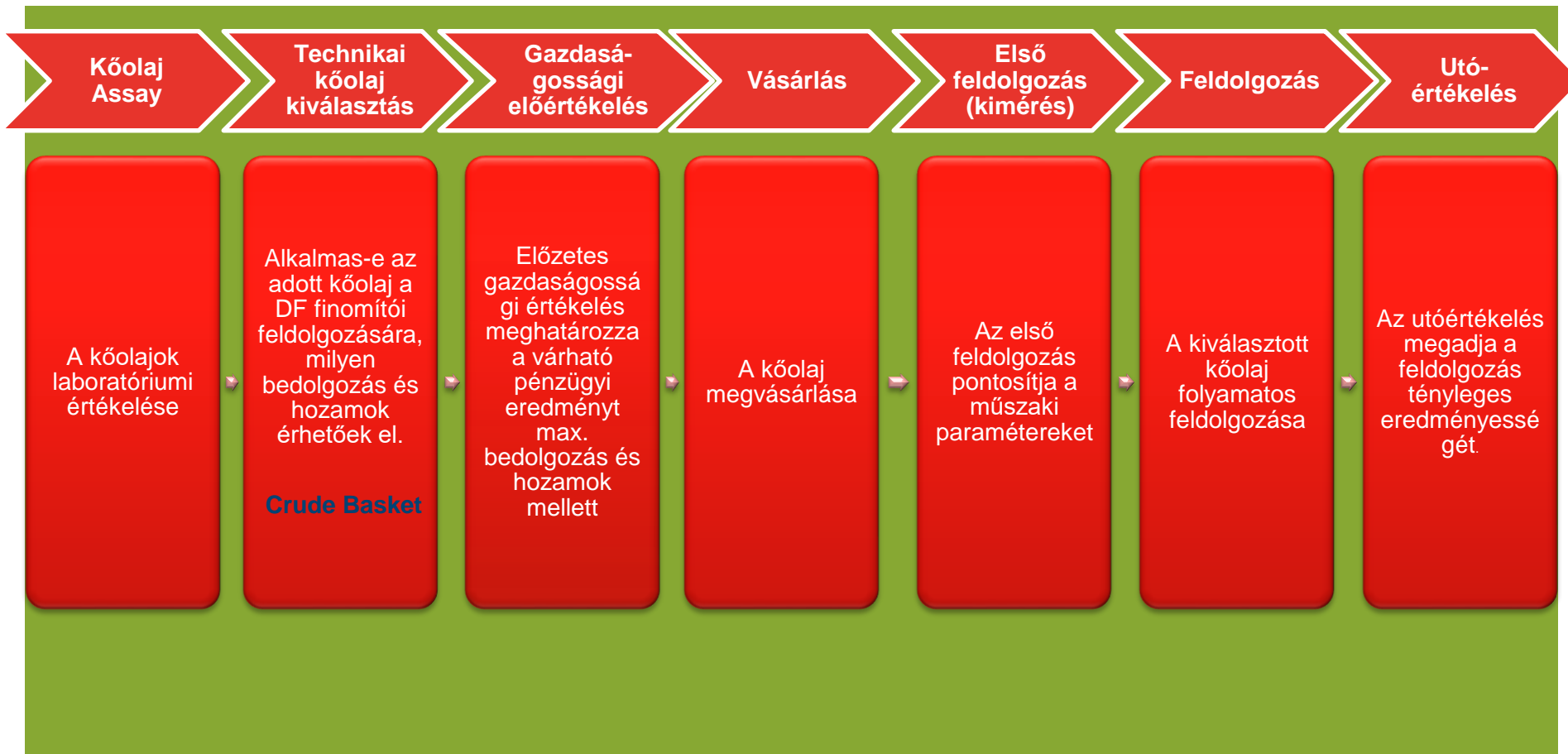


1st crude accepted

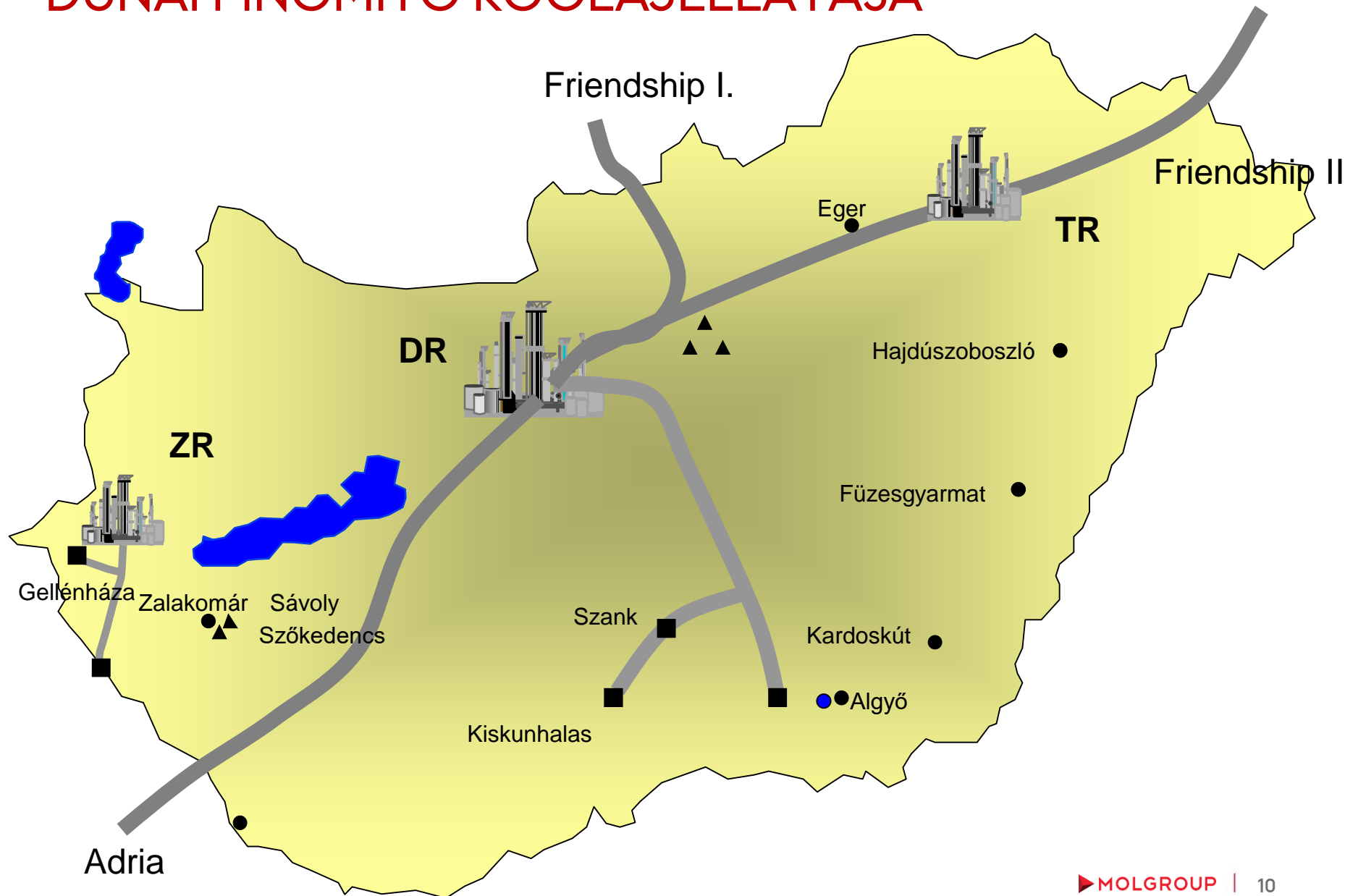
1st crude processed

- ▶ FÜGGETLENSÉG NÖVELÉSE AZ OROSZ ELLÁTÁSI IRÁNYTÓL ÉS ALTERNATÍV ELLÁTÁSI LEHETŐSÉGEK BIZTOSÍTÁSA A FINOMÍTÓ SZÁMÁRA.
- ▶ MOL CSOPORT ALKUPOZÍCIÓJÁNAK JAVÍTÁSA A KORÁBBAN KIZÁRÓLAGOS OROSZ BESZÁLLÍTÓKKAL SZEMBEN.
- ▶ FLEXIBILITÁS NÖVELÉSE, PROFITÁBILISABB ALAPANYAG ELLÁTÁS LEHETŐSÉGÉNEK BIZTOSÍTÁSA.

KŐOLAJ KIVÁLASZTÁS FOLYAMATA



DUNAI FINOMÍTÓ KÖÖLAJELLÁTÁSA



KONVERZIÓ NÖVELÉSE

KONVERZIÓS
TECHNOLÓGIÁK
ALKALMAZÁSA

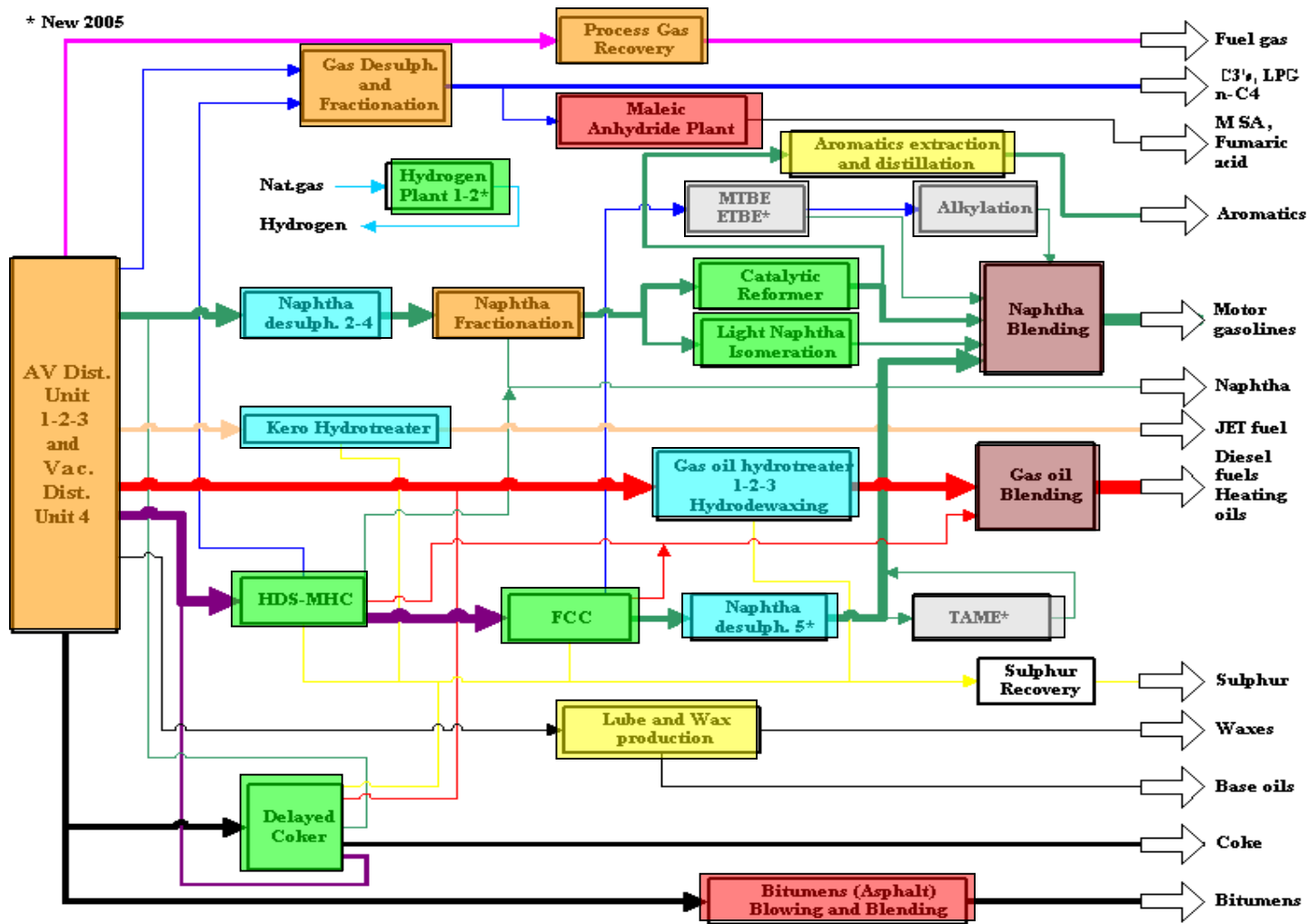
KONVERZIÓS TECHNOLOGIÁK

HAJTÓERŐ:

PIACI IGÉNYEKNEK LEGINKÁBB MEGFELELŐ
TERMÉKSTRUKTÚRA BIZTOSÍTÁSA
(MENNYISÉGI IGÉNYEK /FLEXIBILITÁS)

EGYSÉGNYI KÖOLAJBÓL MINÉL TÖBB
ÉRTÉKESEBB TERMÉK ELŐÁLLÍTÁSA
(GAZDASÁGOSSÁG)

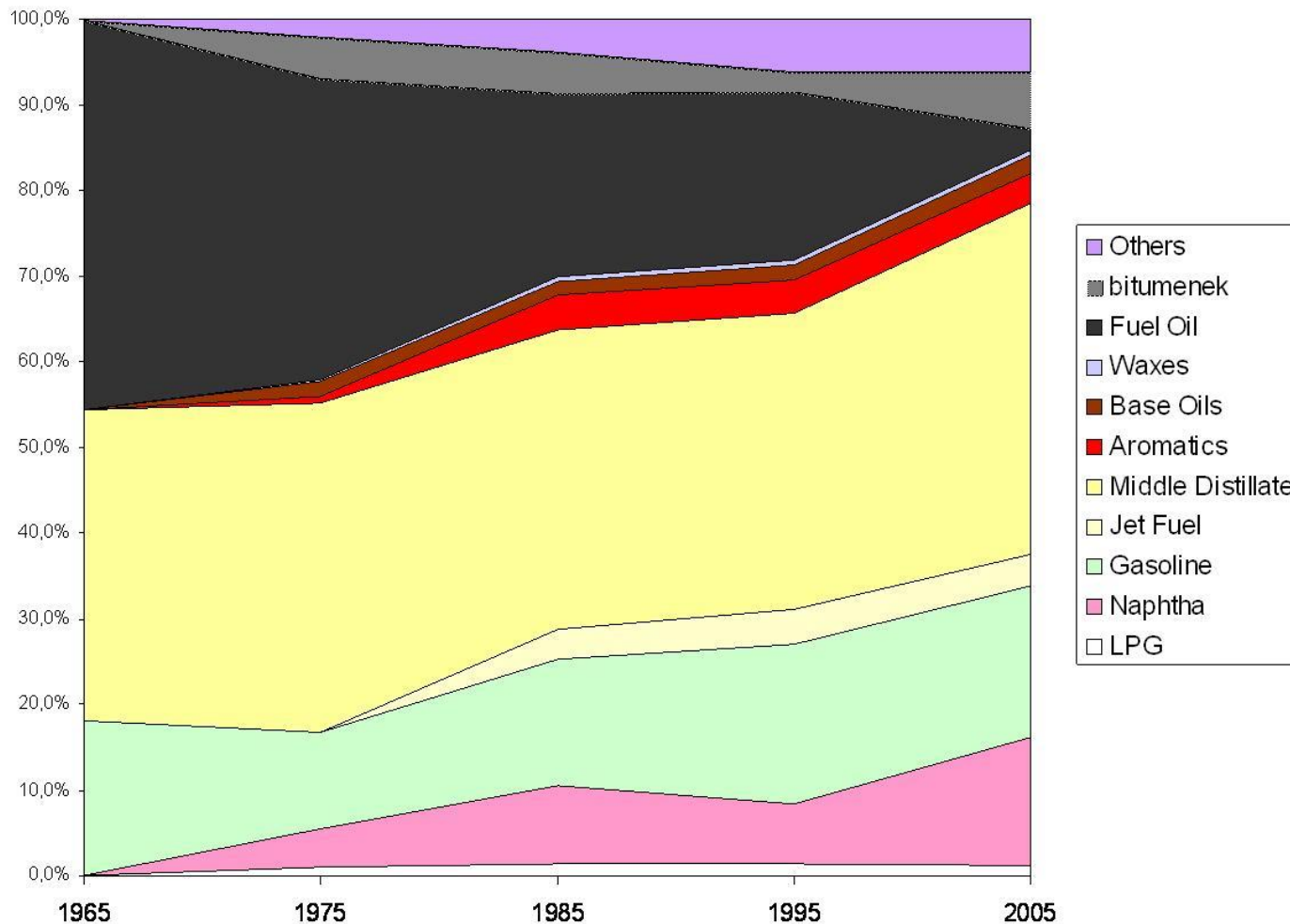
TIPIKUS FINOMÍTÓ FELÉPÍTÉSE (Dunai Fin.)



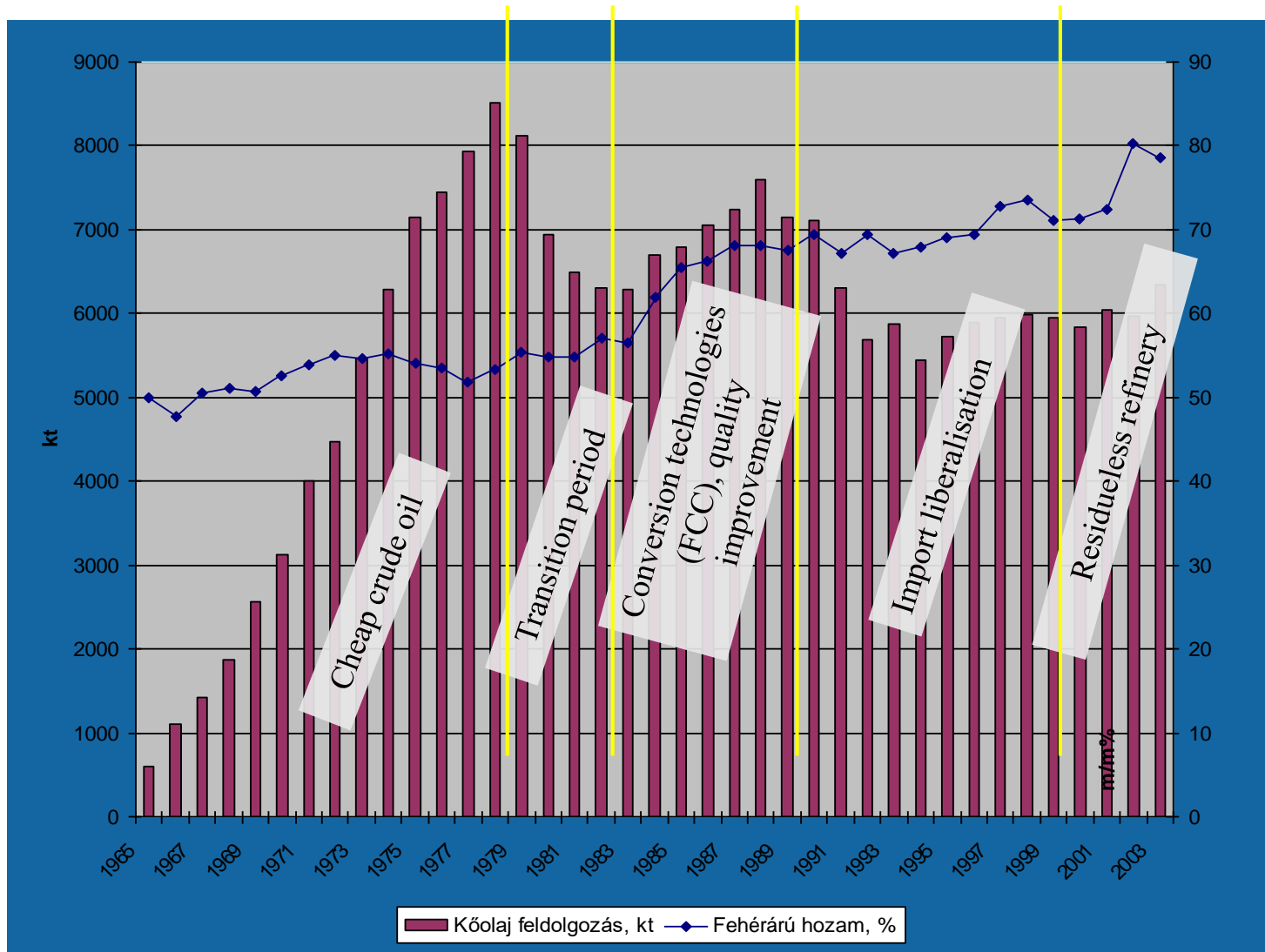
- | | | | |
|---|---|--|---|
| Distillation | Conversion | Oxidation | Addition |
| Desulphurisation | Solvent refining | Blending | |

DUNAI FINOMÍTÓ –KŐOLAJ-FELDOLGOZÁS ÉS KIHOZATAL - 1

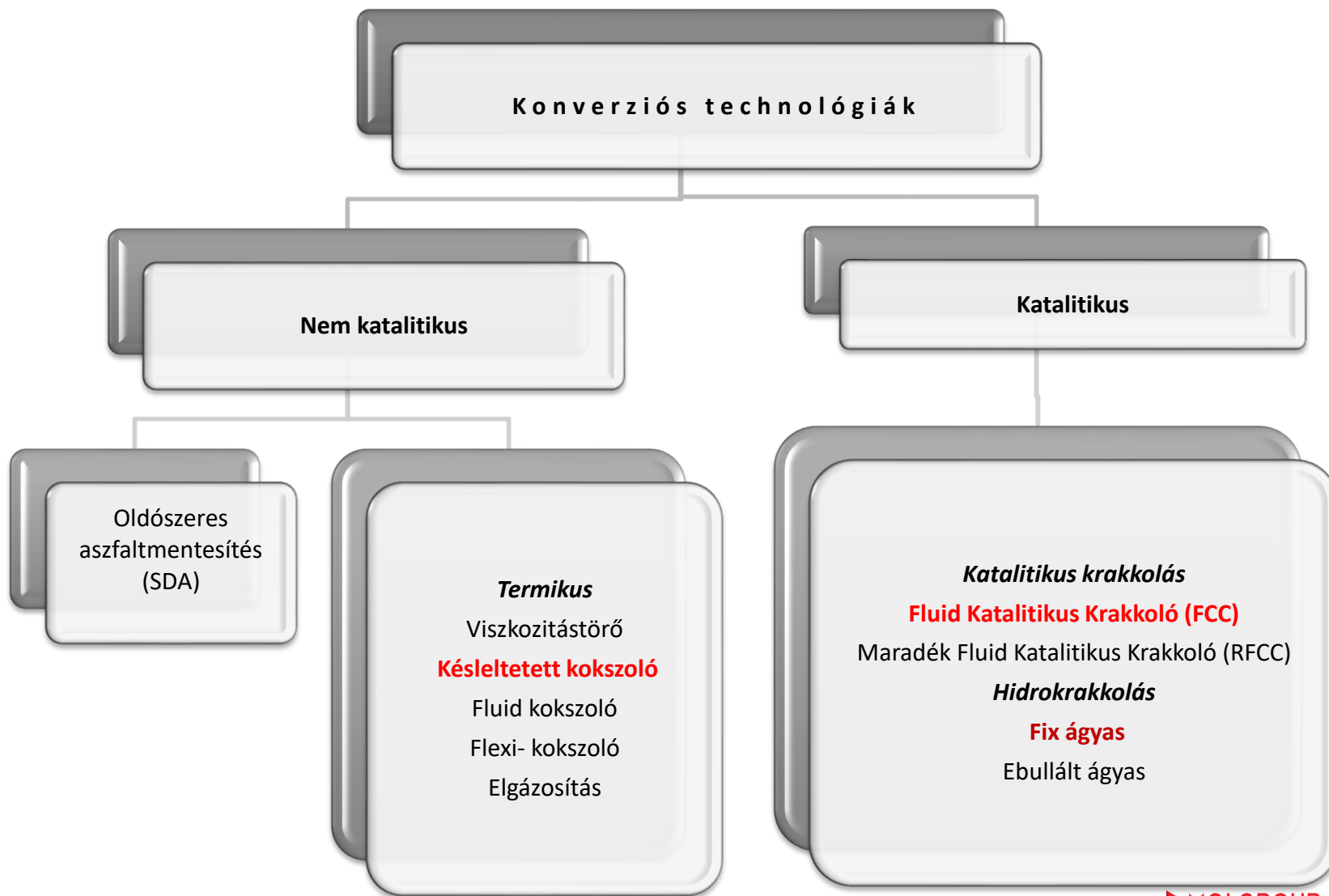
A Dunai Finomító termékstruktúrájának változása az elmúlt 40 évben



DUNAI FINOMÍTÓ –KŐOLAJ-FELDOLGOZÁS ÉS KIHOZATAL - 2

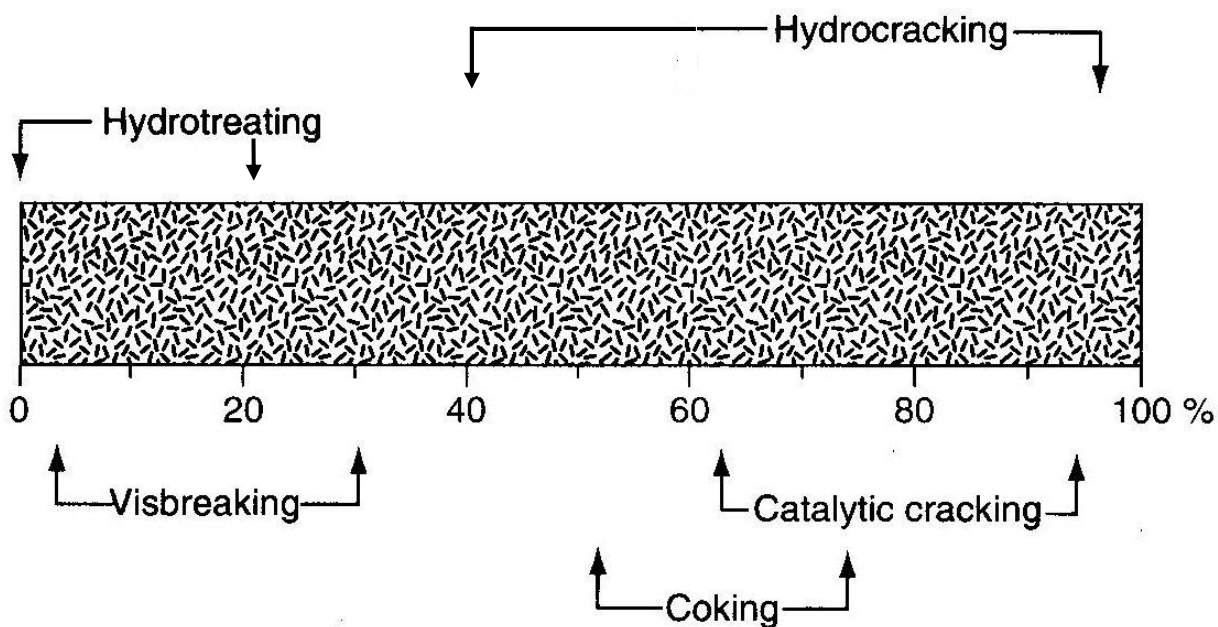


KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK TÍPUSAI



KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK

Különböző eljárások alapanyag konverziója:



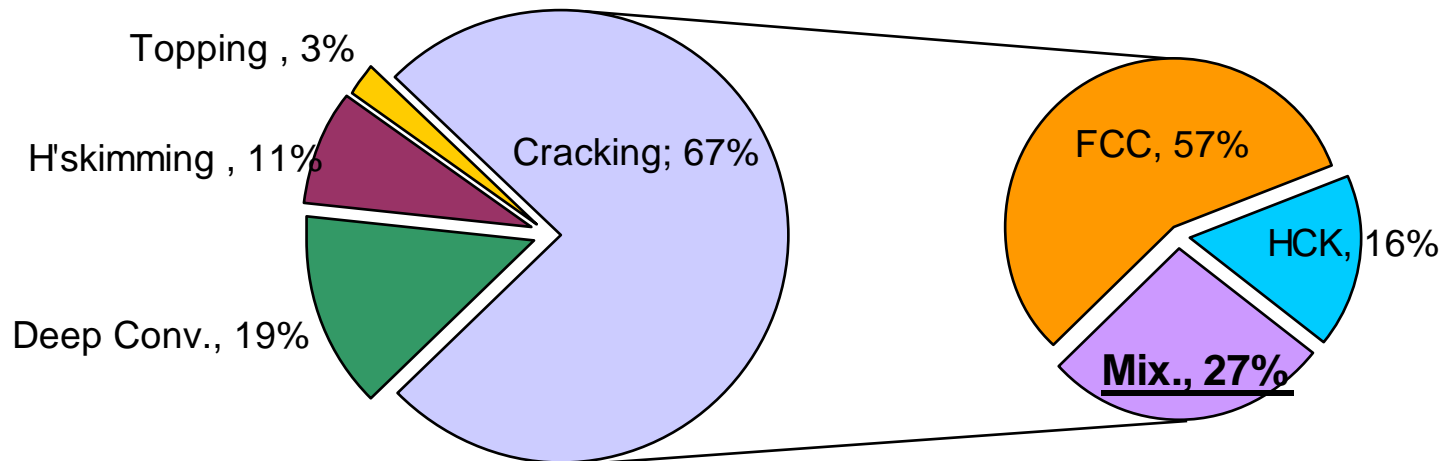
Hidrogén
bevétel

Szénkivonás

Alapanyag szerint:
vákuum gázolaj
vákuum maradék (gudron)

Termikus / Katalitikus

KRAKKOLÓ ELJÁRÁSOK AZ EU FINOMÍTÓKBAN



- ▶ A FINOMÍTÓK ZÖME RENDELKEZIK KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁKKAL
- ▶ A KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK KÖZÜL A KATALITIKUS KRAKK A LEGELTERJEDTEBB, HA CÉLTERMÉK BENZIN
- ▶ HIDROKRAKK TECHNOLÓGIA ESETÉN A GÁZOLAJ A CÉLTERMÉK
- ▶ A KETTŐ KOMBINÁCIÓJA BIZTOSÍTTJA A LEGNAGYOBB FLEXIBILITÁST, VISZONT JELENTŐS BERUHÁZÁSI ÉS MŰKÖDÉSI KÖLTSÉG JELENTKEZIK

KRAKKOLÁS



1910 Burton termikus krakkolás
kőolajból benzin



1920 Eugene Jules Houdry
Katalitikus folyamat lignitből benzin

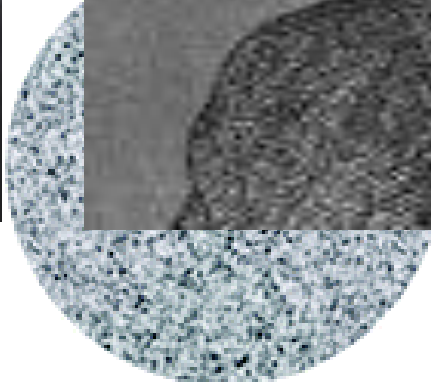


1936 Első katalitikus krakkoló üzem New Jersey



1942 Első fluid katalitikus krakkoló üzem

KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK / KATALITIKUS KRAKK



60 – 80 μm

Rabó Gyula
1924-2016



CLAY

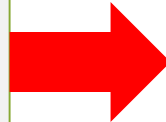


rusokkal és

KATALITIKUS KRAKKOLÁS REAKCIÓI

A lejátszódó reakciók

:
Katalitikus krakkolás
Termikus krakkolás
Dehidrogénezés
Hidrogén transzfer
Polimerizáció

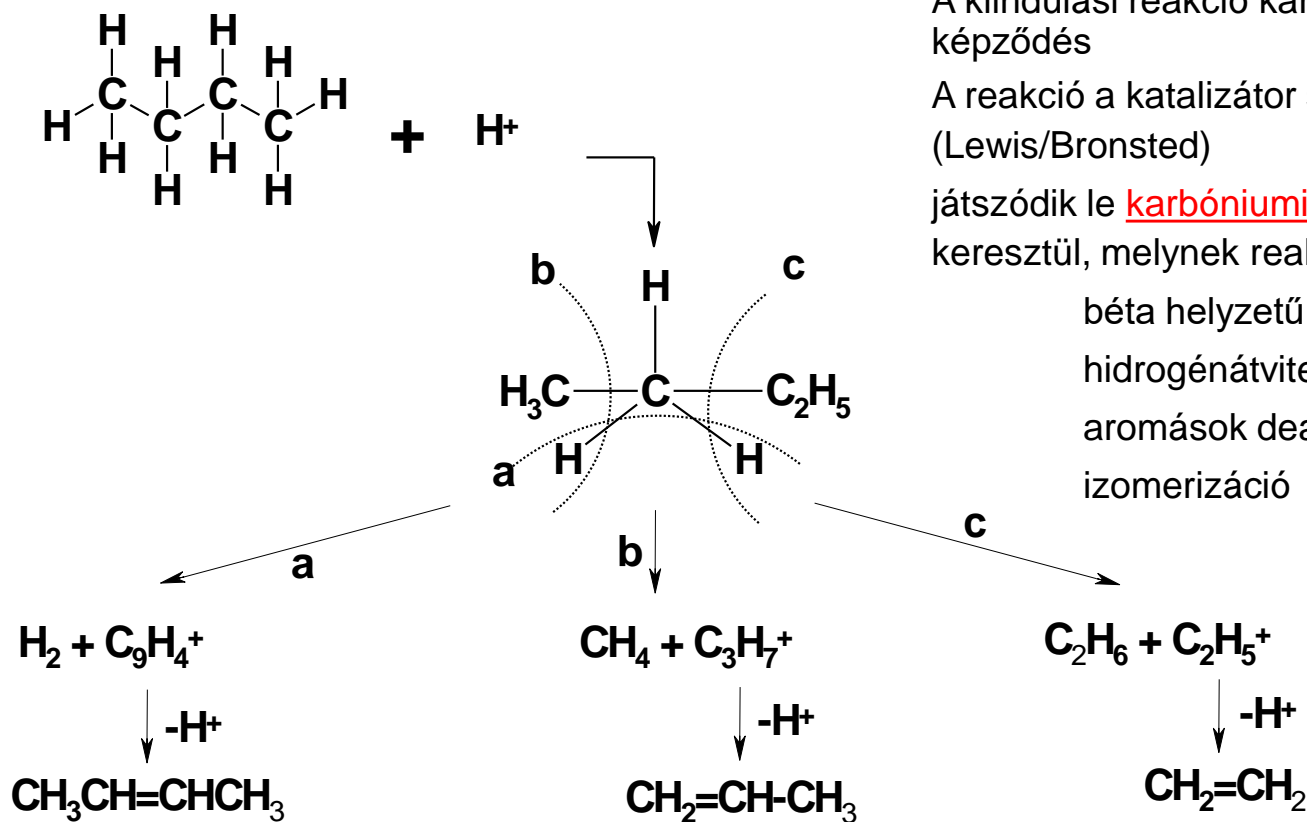


Hatások

- Hozam
- Komponens összetétel
(olefin, aromás)
- Minőség
(oktánszám, cetánszám)

KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK/ FLUID KATALITIKUS KRAKK (FCC)

A katalitikus krakkolás főbb reakciói:



A kiindulási reakció karbóniumion képződés

A reakció a katalizátor savas centrumain (Lewis/Bronsted)

játszódik le karbóniumionokon

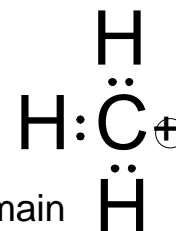
keresztül, melynek reakciói:

béta helyzetű láncszakadás

hidrogénátvitel

aromások dealkilezése

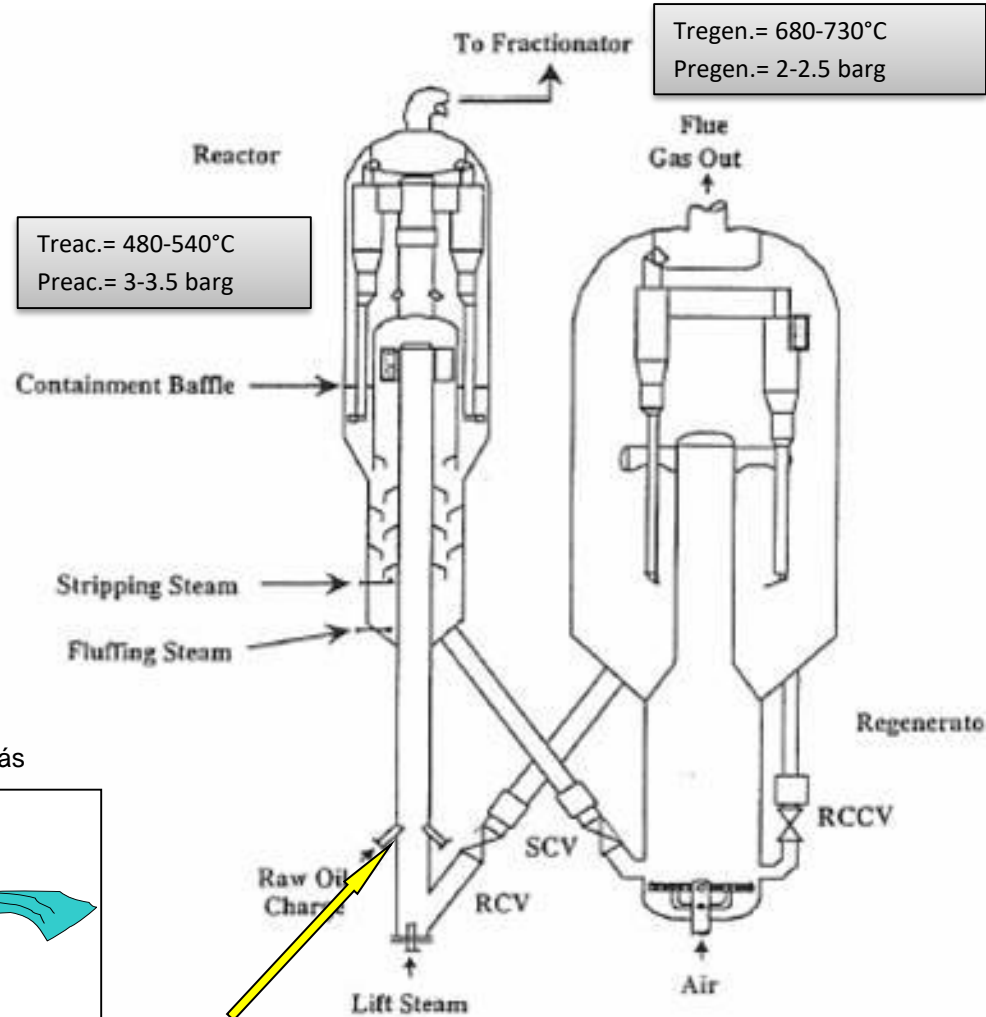
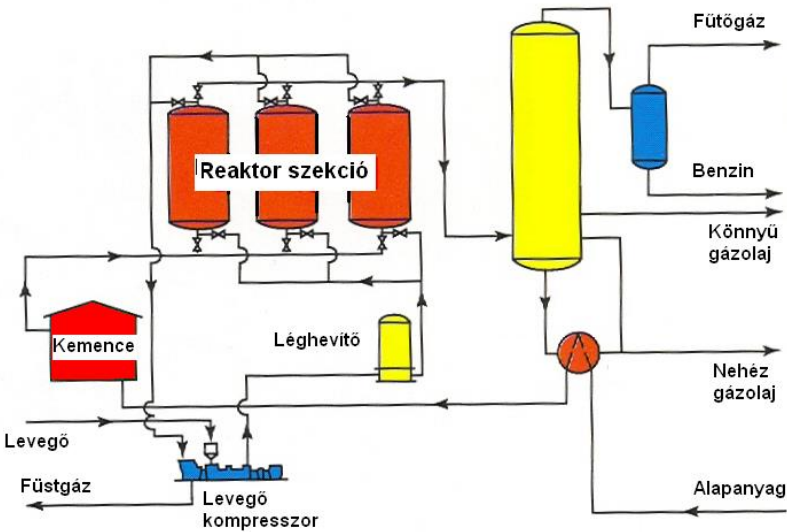
izomerizáció



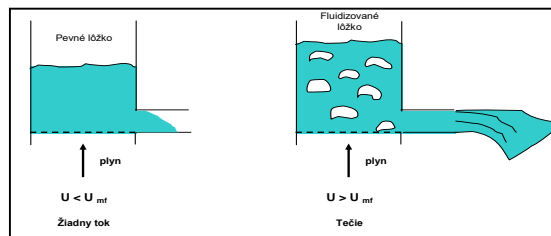
KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK / FCC

Fluid ágyas

Houdry fix-ágyas



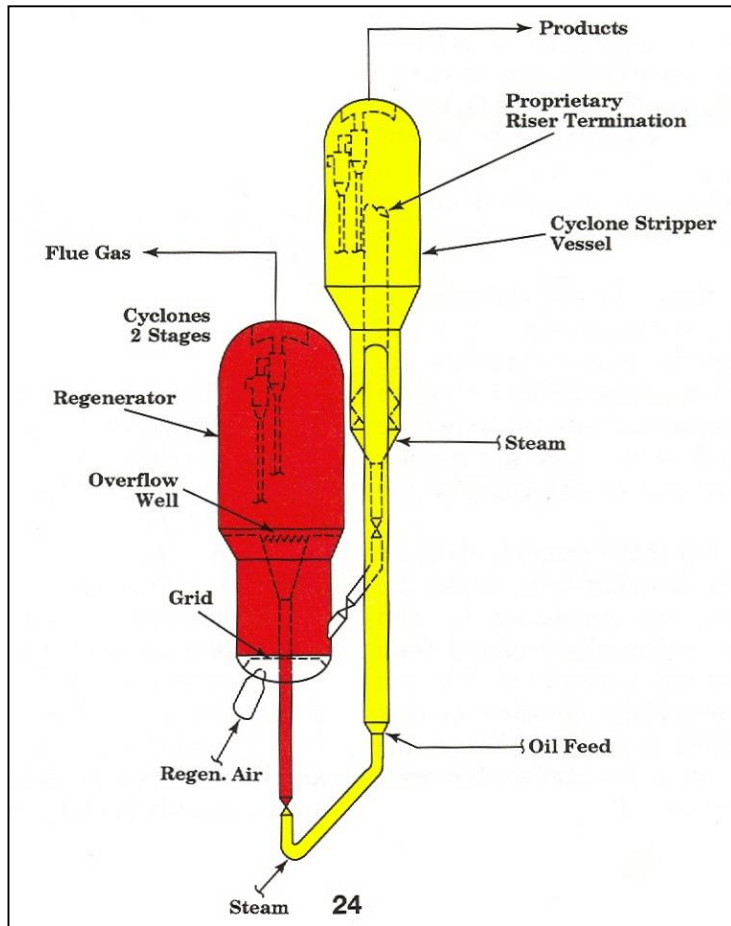
Fluid ágy- folyamatos katalizátor aktivitás



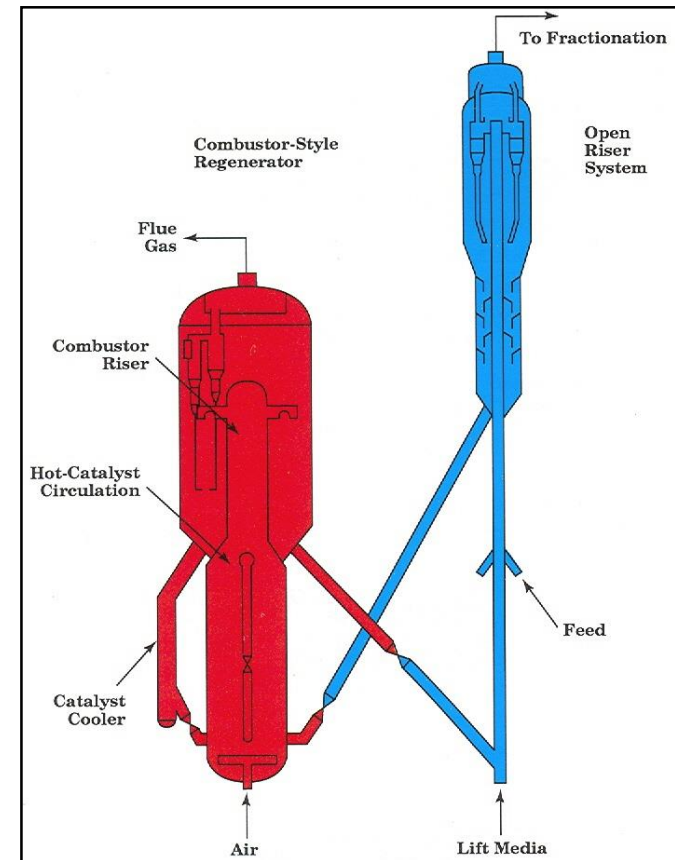
A reakció a „riser”-ben játszódik le

KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK / FCC

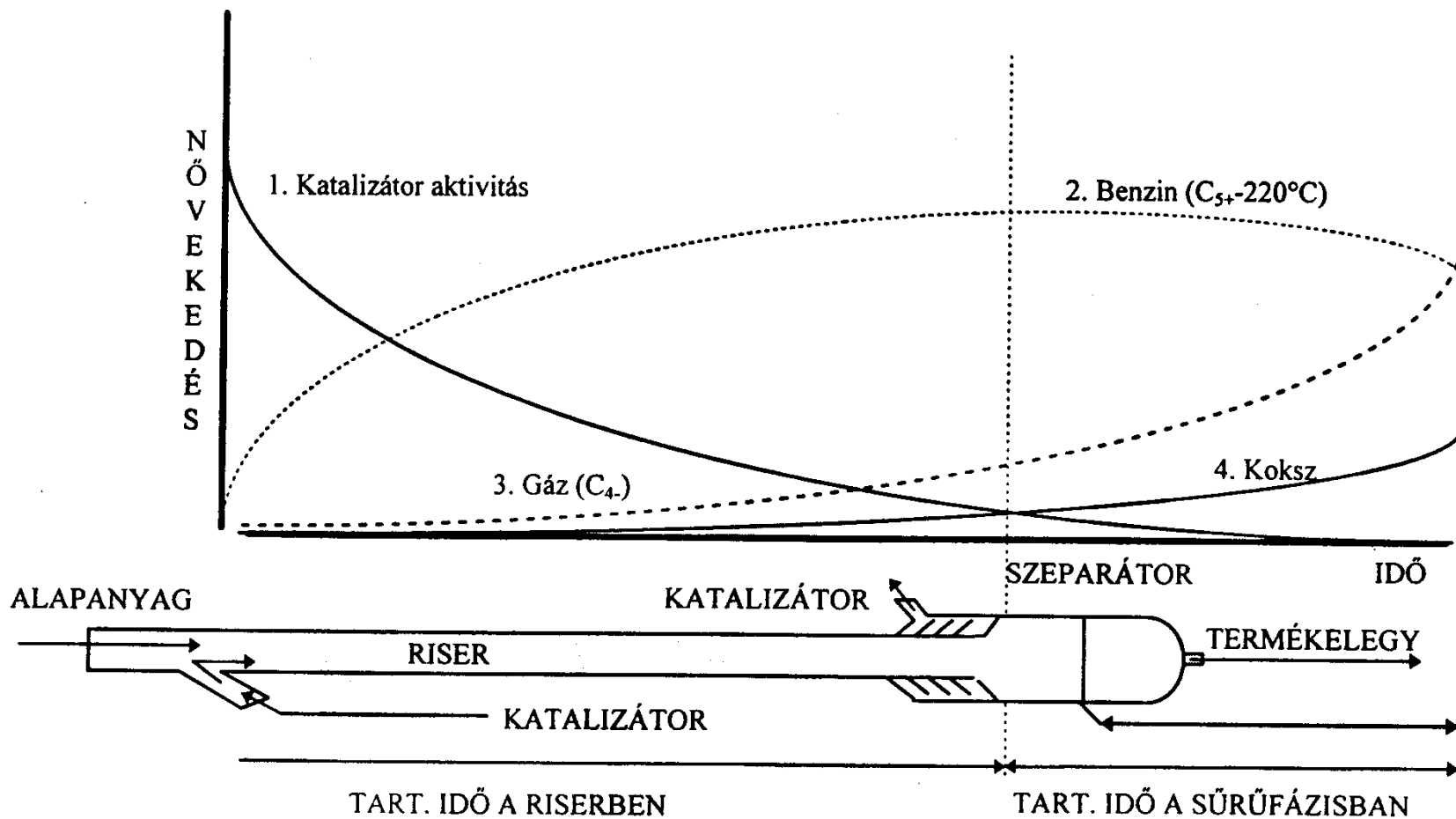
Exxon flexicracking



UOP „High-efficiency” Regeerátor



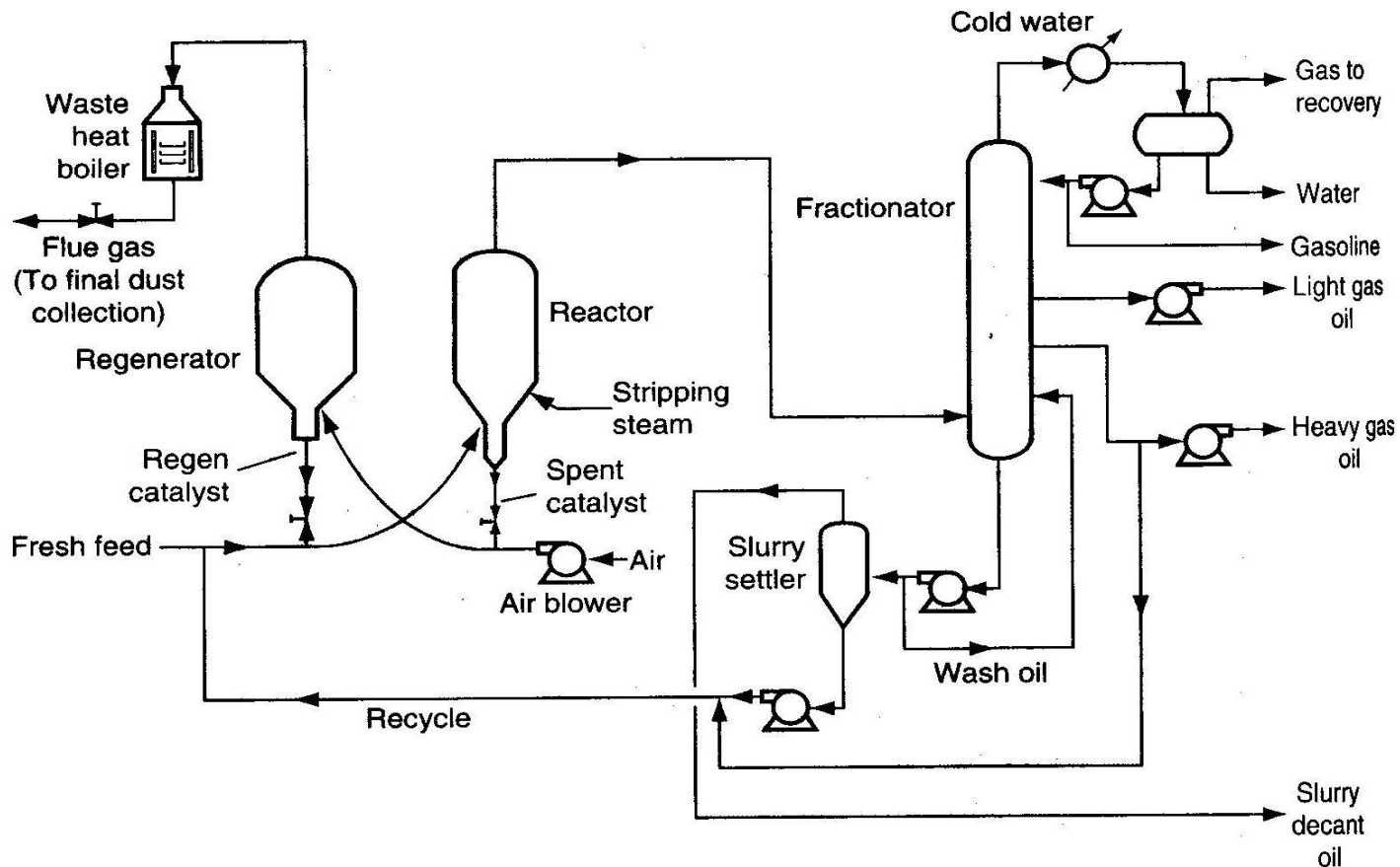
KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK / FCC



KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK / FCC

Termék megoszlás:

- Fűtőgáz 3-5 %
- C3-C4 frakció 7-20 %
- Benzin 30-60 %
- LCO+HCO 11-20 %
- Maradék 10-15%



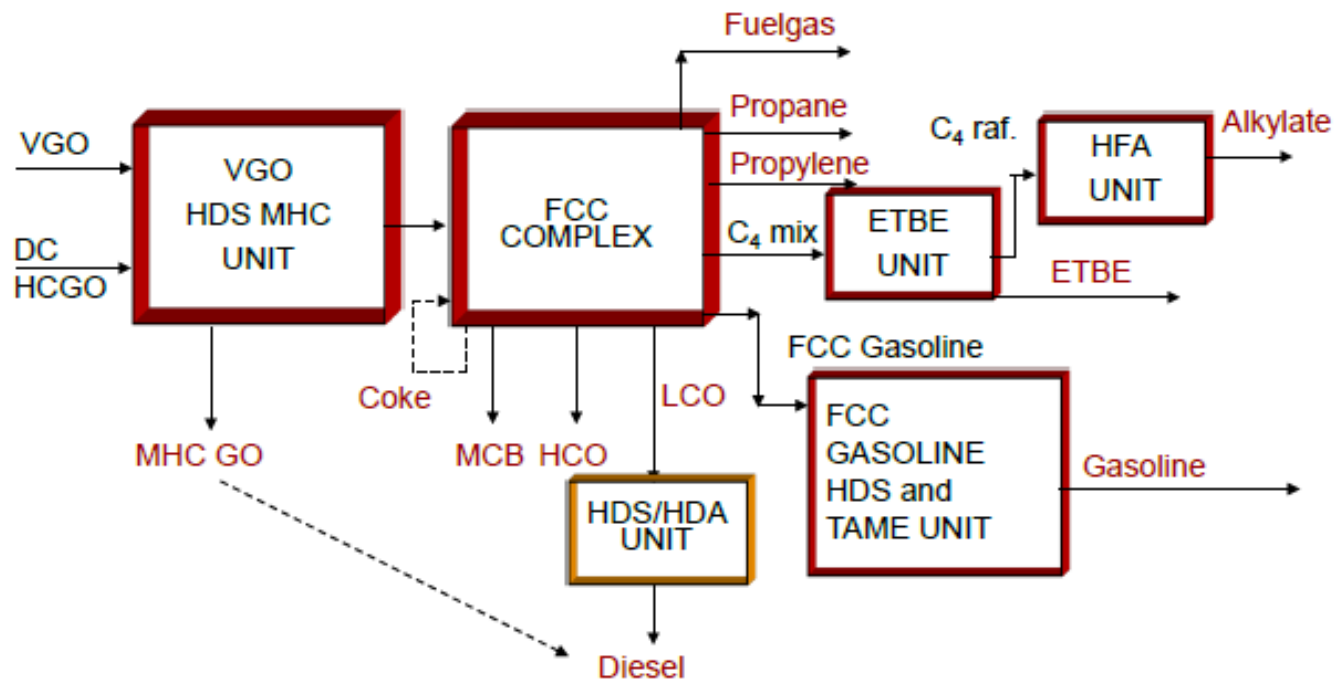
TIPIKUS TERMÉKMINŐSÉGEK

Benzin		LCO		MCB	
95%-os deszt. pont	max. 198°C	lobb.pont PM	min. 55 °C	viszkozitás 100 °C-on	max. 35 cSt
össz.kén	max. 0.15 %	KFP	min. 200 °C	lobb.pont NYT	min. 100 °C
RON	min. 91	kéntartalom	max. 0,2%	BHCI	min. 120
MON	min. 81	sűrűség	max. 960 kg/m3	kéntartalom	max. 1%

C4		PROPÁN		PROPILEN	
H ₂ S tartalom	mentes	propán tartalom	min. 90 %	propilén tartalom	min. 99.8 %
Merkaptán tartalom	max. 5 ppm			oxigén tartalom	max. 5 ppm
össz. kén	max. 30 ppm			CO ₂ tartalom	max. 10 ppm
C3 tartalom	max. 1%			víz tartalom	max. 10 ppm
C tartalom	min. 92%			össz. CO	max. 0,1 ppm

HCO	
lobb.pont NYT	min. 100 °C

MOL DUNAI FINOMÍTÓ / FCC BLOKK FELÉPÍTÉSE



FCC Gasoline, Alkylate, ETBE: to MOGAS pool

LCO: Light Cycle Oil, to Diesel pool

HCO: Heavy Cycle Oil, to Fuel Oil pool

MCB: Main Column Bottom, to Fuel Oil pool or Carbon Black production

MOL DUNAI FINOMÍTÓ FCC ÜZEME



KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK / HIDROKRAKK

▶ HIDROKRAKKOLÁS (HCK): HYDROGEN+CRACKING

▶ FŐ REAKCIÓ: NAGY SZÉNHIDROGÉN MOLEKULÁK SZÉTTÖRÉSE HIDROGÉN JELENLÉTÉBEN

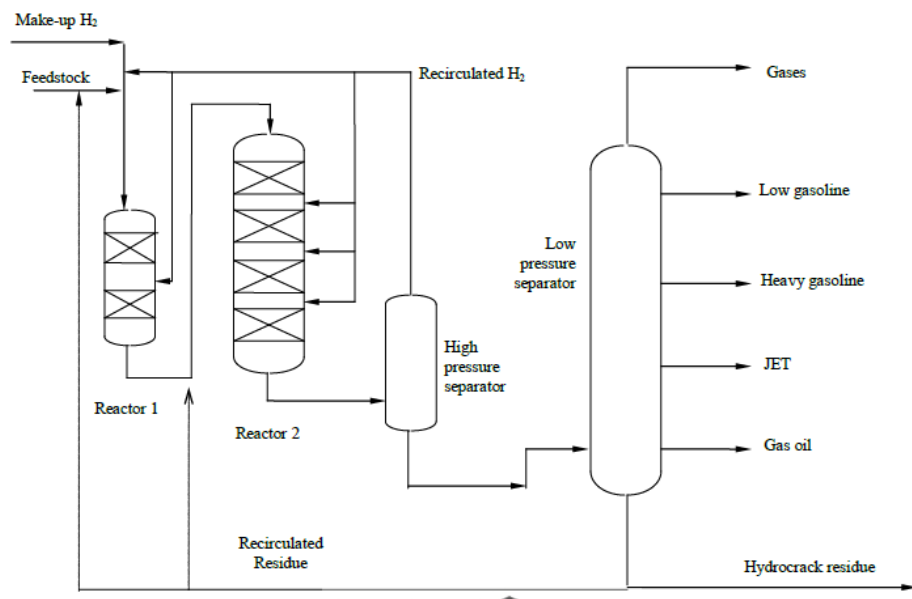
▶ EGYIK LEGRÉGEBBI TECHNOLÓGIA

- ▶ 1915: első kísérletek
- ▶ 1927: első ipari méretű technológiai egység barnakőszén hidrogénezésére (Bergius-LEUNA/Németország)
- ▶ 1925: technológia fejlesztés nehéz-desztillátum krakkolására
- ▶ 1960: első kereskedelmi méretű hidrokrakk üzem az USA-ban (Standard Oil)

KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK / HIDROKRAKK

Hidrokrakkolás

Scheme of an one-stage hydrocracker with two reactor



Feladata: Az alapanyag nagy molekuláiból kisebb molekulák előállítása hidrogén atmoszférában (fehéráru arányának növelése)

Alapanyag: vákuum gázolaj, vákuum maradék

Termék: benzin, gázolaj komponensek

Paraméterek:

Hőmérséklet: 300 - 450 °C

Nyomás: 70 – 250 barg

Katalizátor: Co/Mo/Pd/Pt –
SiO₂/Al₂O₃

HDT ÉS HCK KATALIZÁTOROK

HCK katalizátorok



A két funkció hatékony együttműködéséhez nagy aktív felületre van szükség

HDT ÉS HCK REAKCIÓK

1. C-C KÖTÉS HASADÁS ÉS HIDROGÉN ADDÍCIÓ KETTŐS FUNKCIÓJÚ KATALIZÁTOROKON

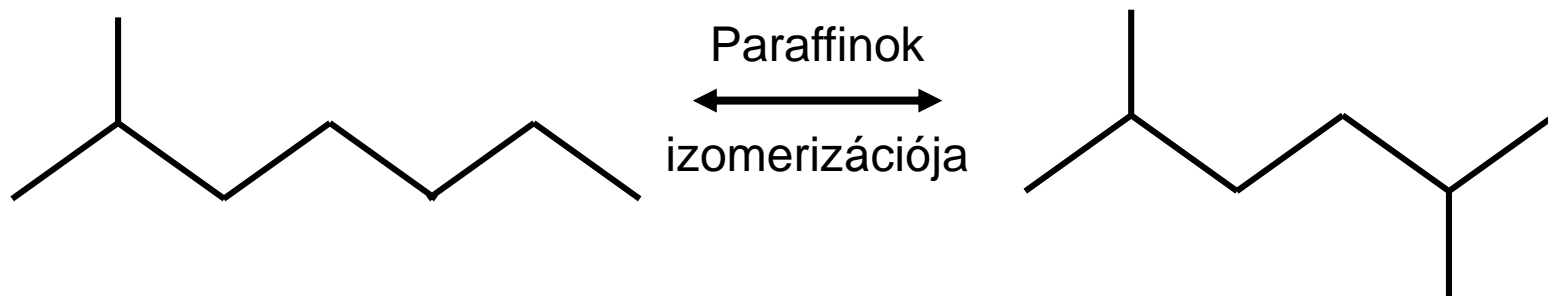
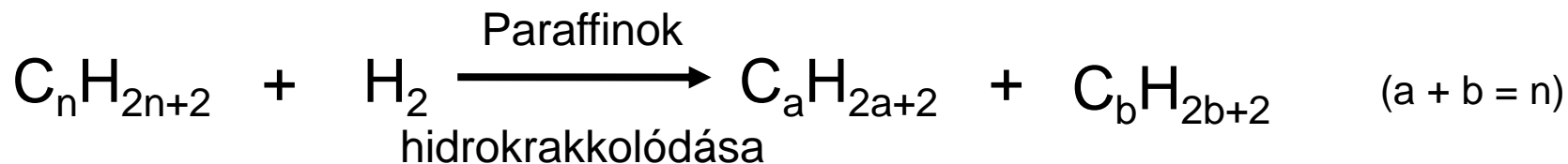
2. C-C KÖTÉS HASADÁS ÉS HIDROGÉN ADDÍCIÓ HDT AKTÍV CENTRUMOKON (*HIDROGENOLÍZIS*)

3. NEM KATALITIKUS: C-C KÖTÉS GYÖKÖS HASADÁS ÉS HIDROGÉN ADDÍCIÓ (*HIDROPIROLÍZIS*)

(SORREND AZ ELŐFORDULÁSI GYAKORISÁG SZERINT)

HDT ÉS HCK REAKCIÓK

Fő reakciók



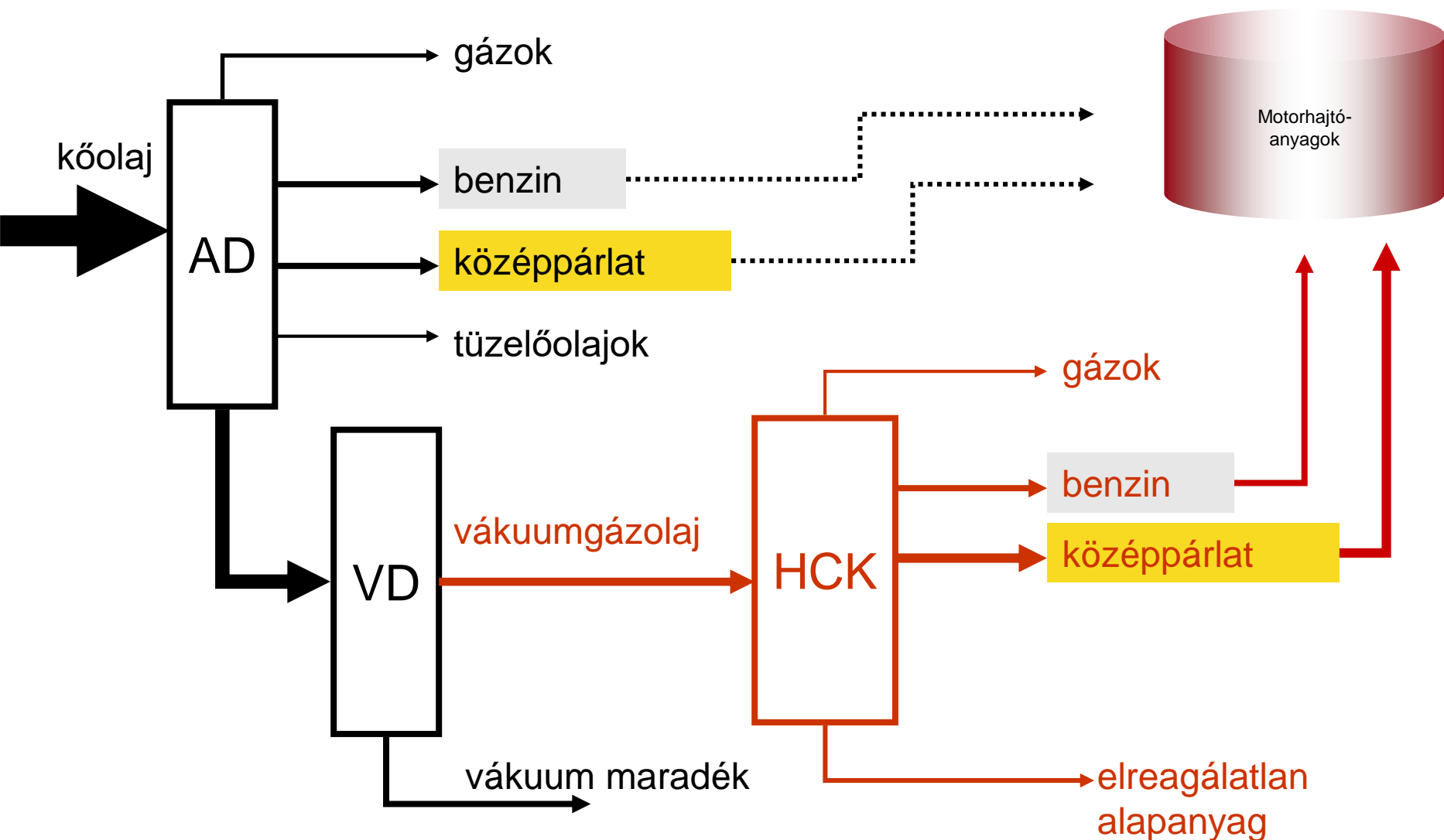
További reakciók

Hidro-deciklizáció

Aromás hidrogénezés

Hidro-dealkilezés

VÁKUUMGÁZOLAJ (VGO) HIDROKRAKKOLÁSA



VÁKUUMGÁZOLAJ TULAJDONSÁGAI

Jellemző értékek REB kőolaj esetén

Elemzés, mértékegység	Tartomány	Tipikus érték
Fajlagos sűrűség 20 °C-on, kg/m ³	905-921	915
Nitrogén, wt. ppm	1200-1600	1350
Sulphur, wt. Ppm	1,7-2,0	1,85
CCT, wt. %	0,03-0,25	0,13

- a (bázikus) nitrogéntartalmú összetevők katalizátormérgek
- A fémek szintén katalizátormérgek

V, Ni, Fe, Na, Cu, Pb, As

EGYSZERŰSÍTETT FOLYAMATÁBRA (REAKTORKÖR)



Elre
alap

áz

Z

SSZOR

5

KÜLÖNBÖZŐ HCK KONSTRUKCIÓK

EGYLÉPÉSES "ONCE THRU"
RECIRKULÁCIÓ NÉLKÜL, SZIMPLA ELRENDEZÉS,
KENŐOLAJ TERMELÉS

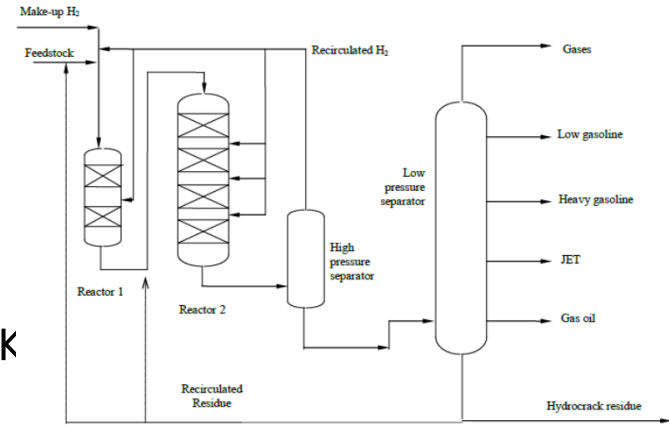
EGYLÉPÉSES, UCO (UNCONVERTED OIL)
RECIRKULÁCIÓVAL
A FŐFRAKCIONÁLÓ TORONY FENÉKTERMÉKÉNEK
RECIRKULÁCIÓJA

DESZTILLÁTUM HOZAMOK,
KONVERZIÓ ~ 30-60%
ENERGIAFELHASZNÁLÁS

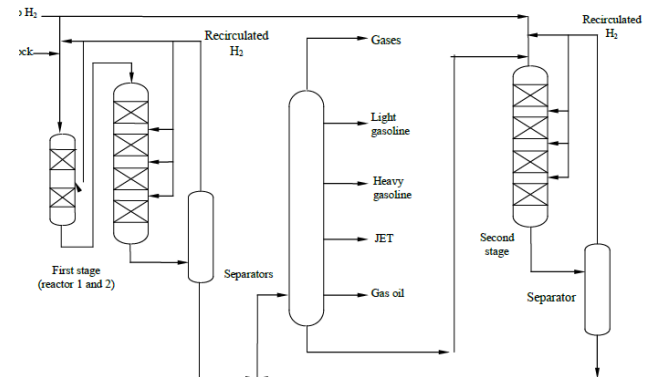
KÉTLÉPÉSES, UCO RECIRKULÁCIÓVAL
A REAKCIÓLÉPÉSEK ELKÜLÖNÍTÉSE,
KOMPLEX ELRENDEZÉS

BERUHÁZÁSI KÖLTSÉG
HOZAMOK, KONVERZIÓ: ~ 100%
ENERGIAFELHASZNÁLÁS

Scheme of a one-stage hydrocracker with two reactor

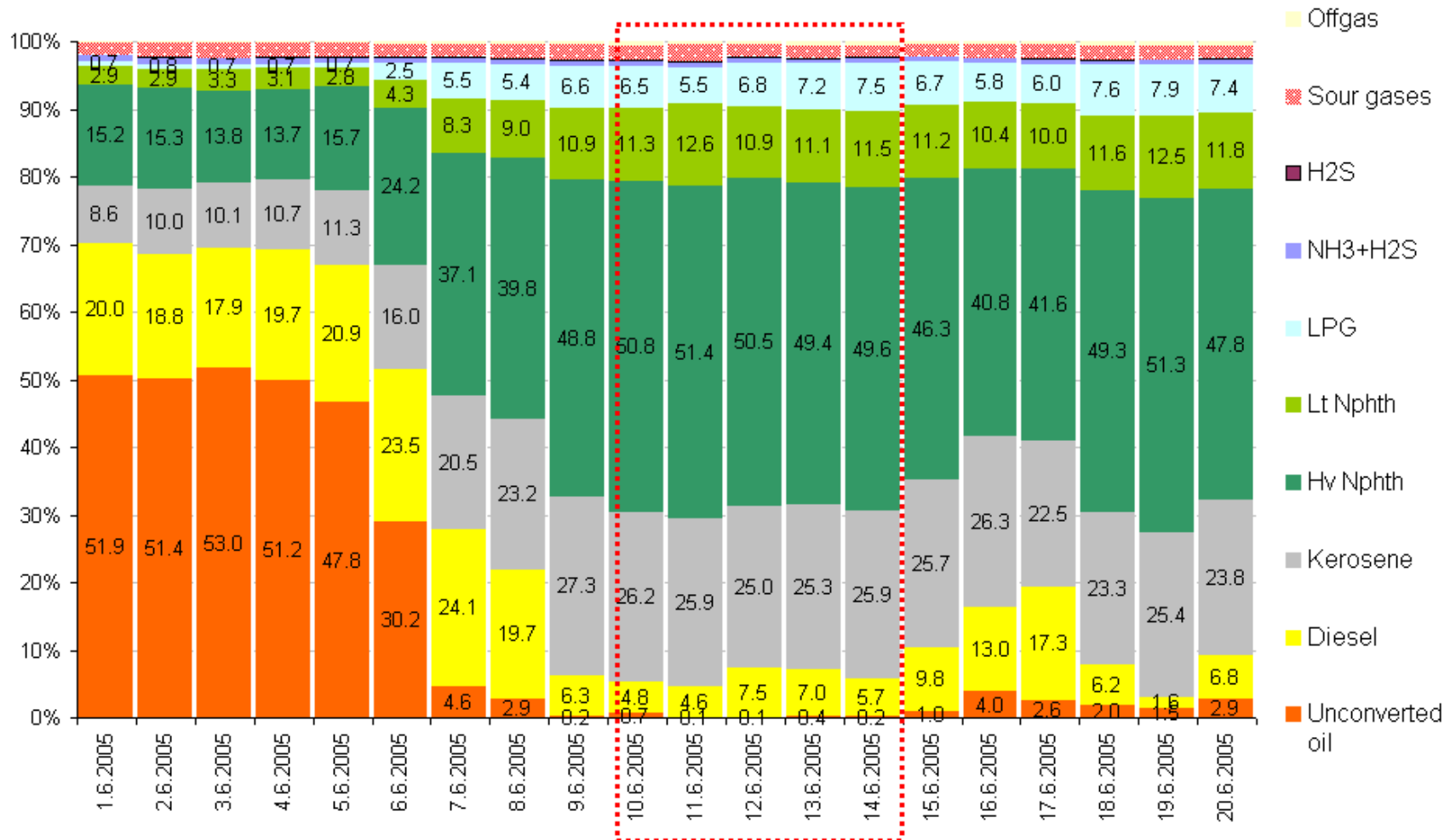


Scheme of a two-stage hydrocracker



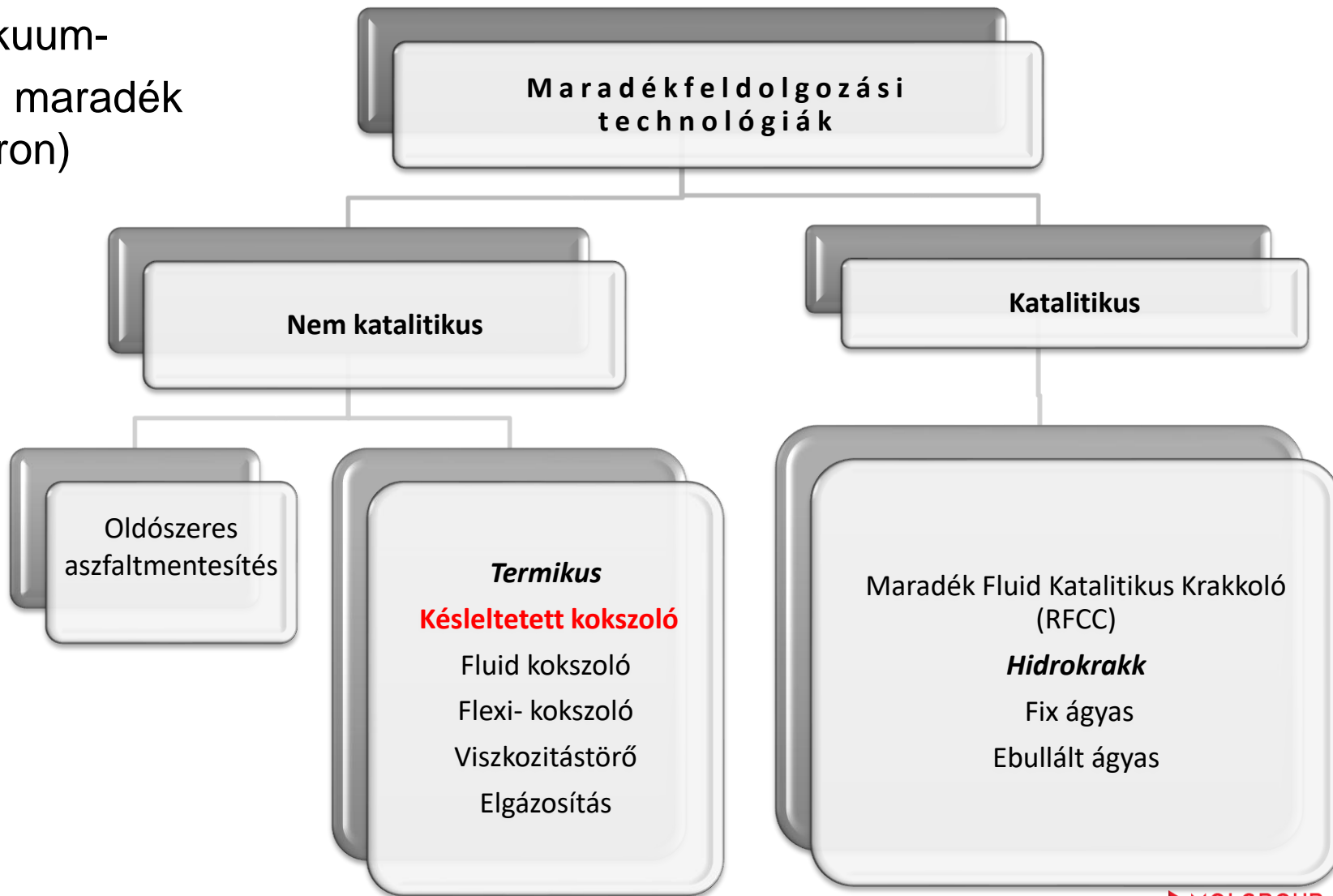
SLOVNAFT VGO HCK ÜZEME

YIELDS (Official data - input to Material Balance System), wt%

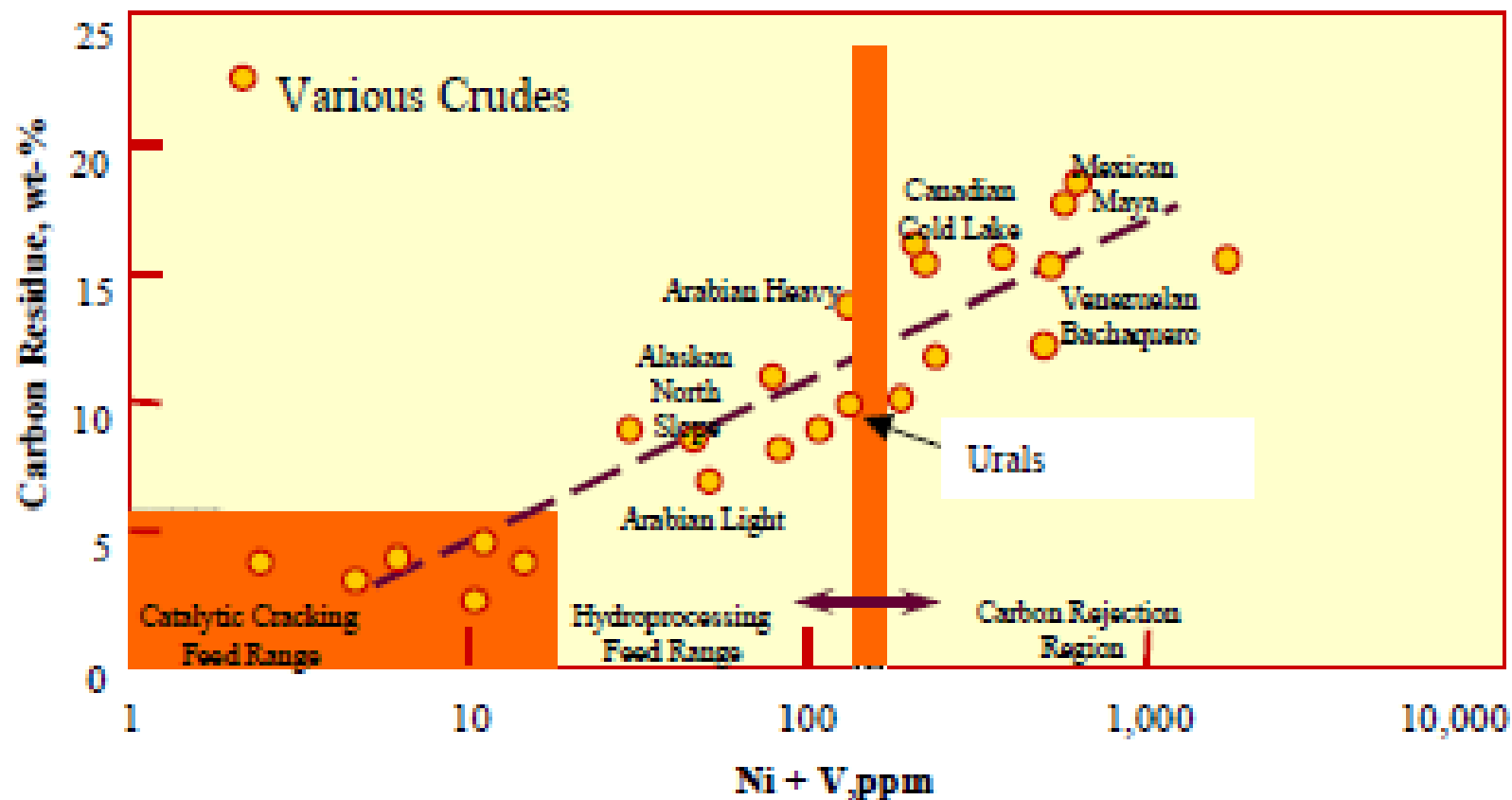


MARADÉKFELDOLGOZÁS

Alapanyag:
vákuum-
maradék
(gudron)

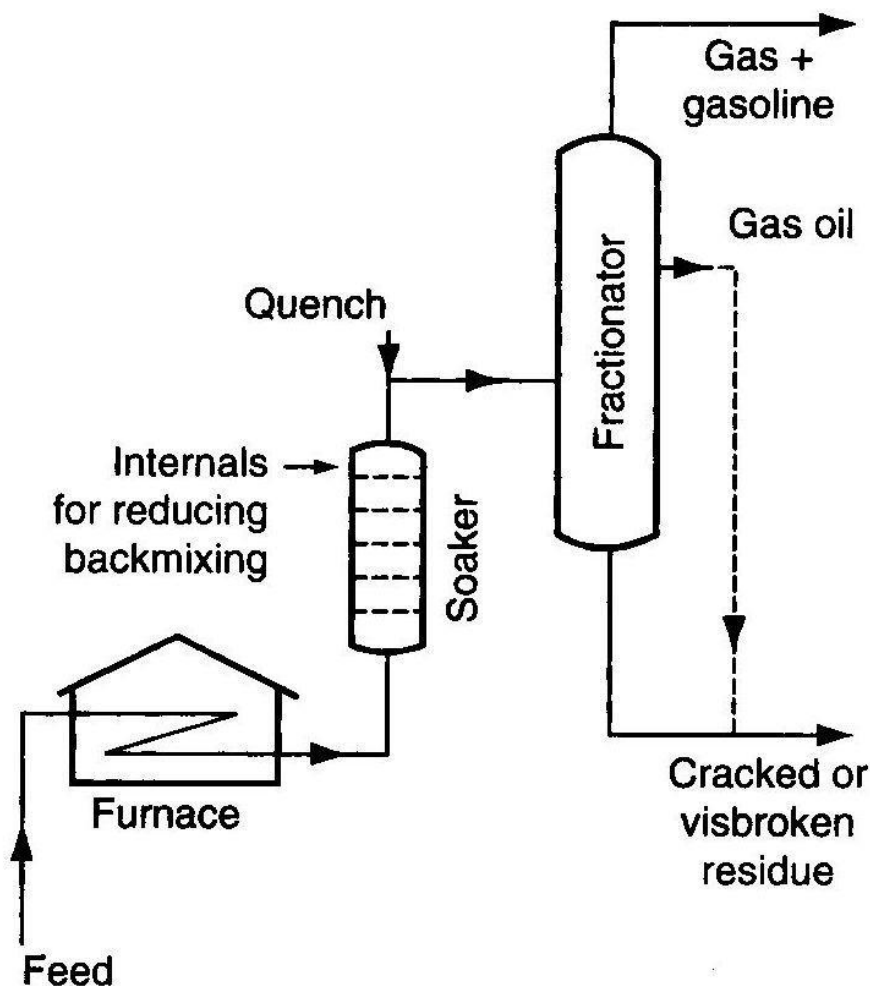


SZÉNKIVONÁS VAGY HIDROGÉN BEVITEL



MARADÉKFELDOLGOZÁS / VISZKOZITÁSTÖRÉS

Viszkozitástörő



Feladata: Fűtőolajként használt maradványok viszkozitásának csökkentése

Alapanyag: fűtőolaj komponensek

Termék: fűtőolaj, benzin, gázolaj komponensek (kénmentesíteni kell)

Paraméterek:

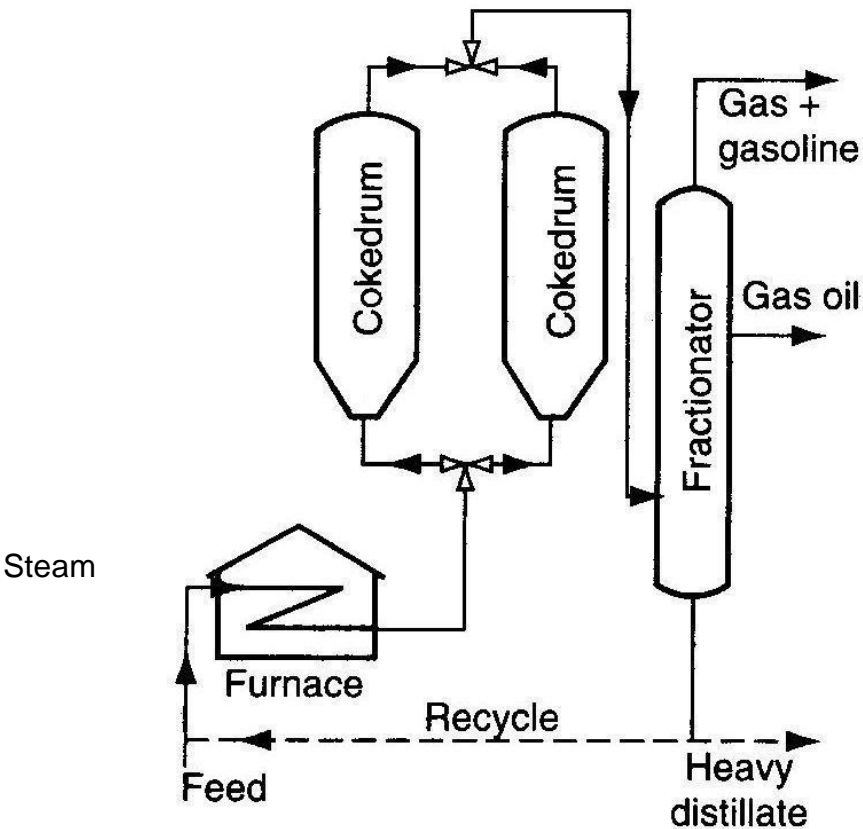
Hőmérséklet: 450 - 500 °C

Nyomás: 5 – 20 barg

Hozamstruktúra

• H ₂ S	0,2 %
• Fűtőgáz	0,7 %
• C ₃ /C ₄	1,1 %
• Benzin	4,1 %
• Gázolaj	11,7 %
• Maradék	82,2 %

MARADÉKFELDOLGOZÁS / KÉSLELTETETT KOKSZOLÁS



hőkrakkoló eljárás

Feladata: az alapanyag nehezebb komponensei szilárd koksszá alakulnak, miközben értékes, könnyebb termékek képződnek. /kénmentesíteni kell/

Alapanyag: gudron

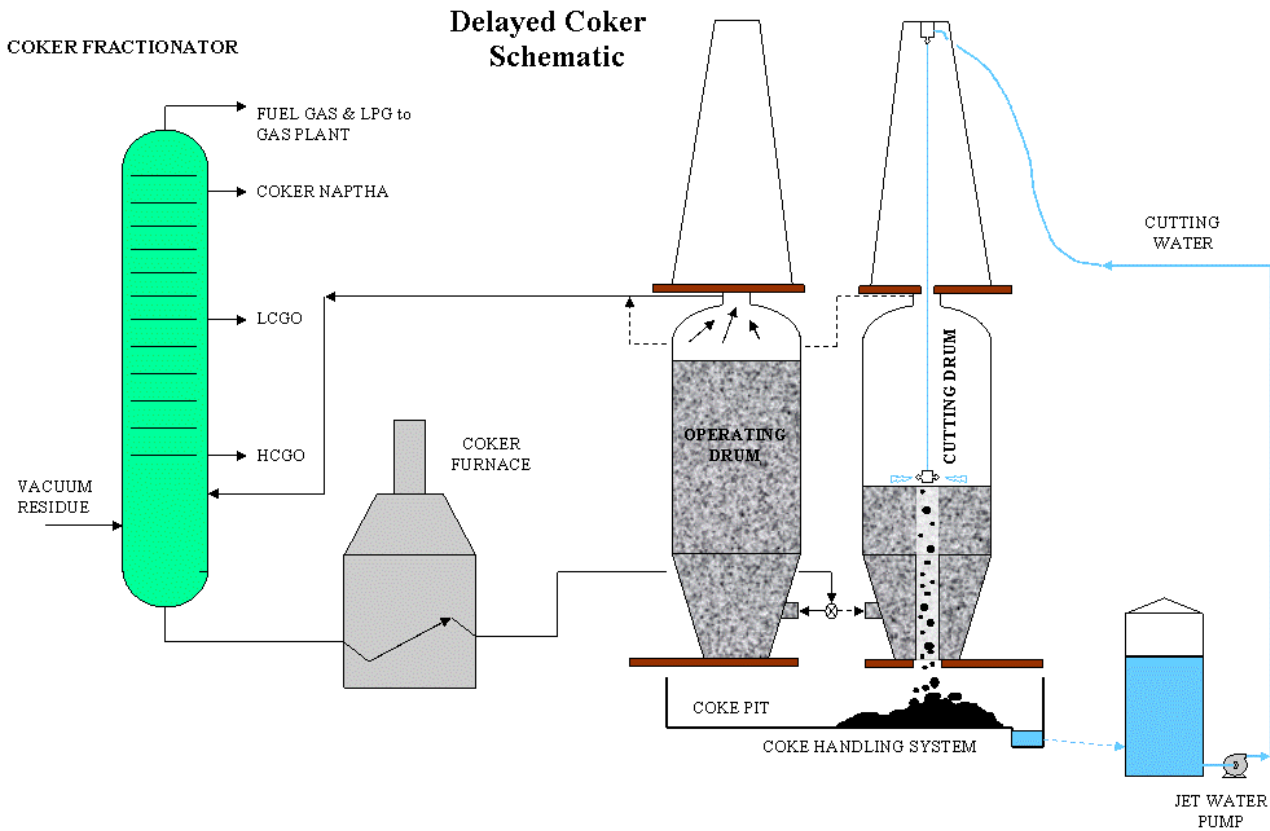
Termék: gázok, benzin, gázolaj, koks

Paraméterek:

Hőmérséklet: 480 - 520 °C

Nyomás: 1 – 5 barg

MARADÉKFELDOLGOZÁS / KÉSLELTETETT KOKSZOLÁS



MARADÉKFELDOLGOZÁS / KÉSLELTETETT KOKSZOLÁS



MARADÉKFELDOLGOZÁS / KÉSLELTETETT KOKSZOLÁS

AZ ALAPANYAG LEGNEHEZEBB KOMPONENSEI BONYOLULT REAKCIÓSorozAT EREDMÉNYEKÉPPEN HIDROGÉNben TELJESen ELSZEGÉNYEDVE, SZILÁRD KOKSSZÁ ALAKULNAK, MIKÖZBEN AZ ALAPANYAG DÖNTŐ HÁNYADÁBÓL ÉRTÉKESEBB, ALACSONYABB FORRÁSPONTÚ, KOMPONENSEK KÉPZŐDNEK.

A KOKSZOLÁS FOLYAMATA ANNYIRA ÖSSZETETT, HOGY NEM ÍRHATÓ LE EGZAKT KÉMIAI REAKCIÓKKAL, HÁROM JÓL ELHATÁROLT LÉPÉSRE AZONBAN FELBONTHATÓ:

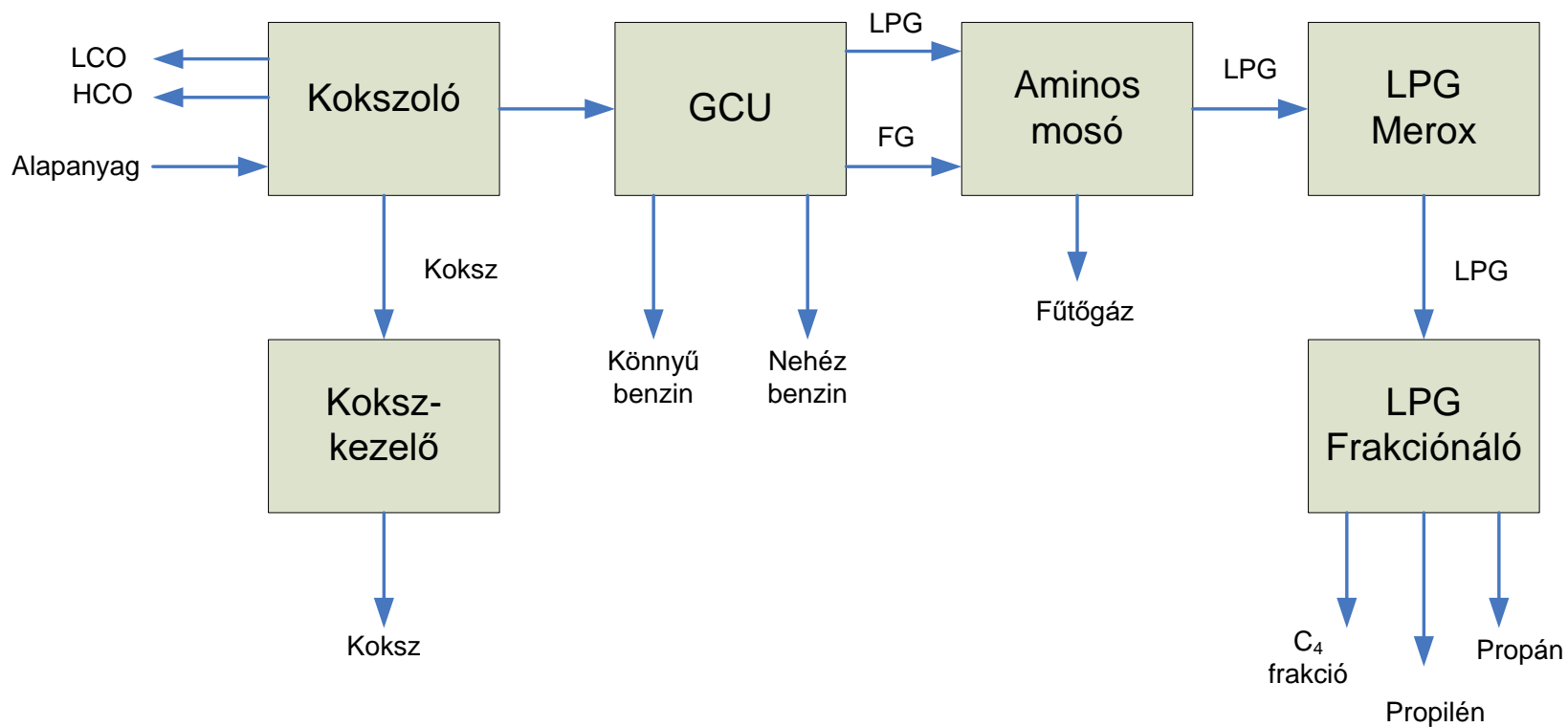
az alapanyag a csőkemence csövein áthaladva részben elpárolog és enyhén krakkolódik (viszkozitástörés);

a szénhidrogén gőzök a koksztartályon végighaladva tovább krakkolódnak;

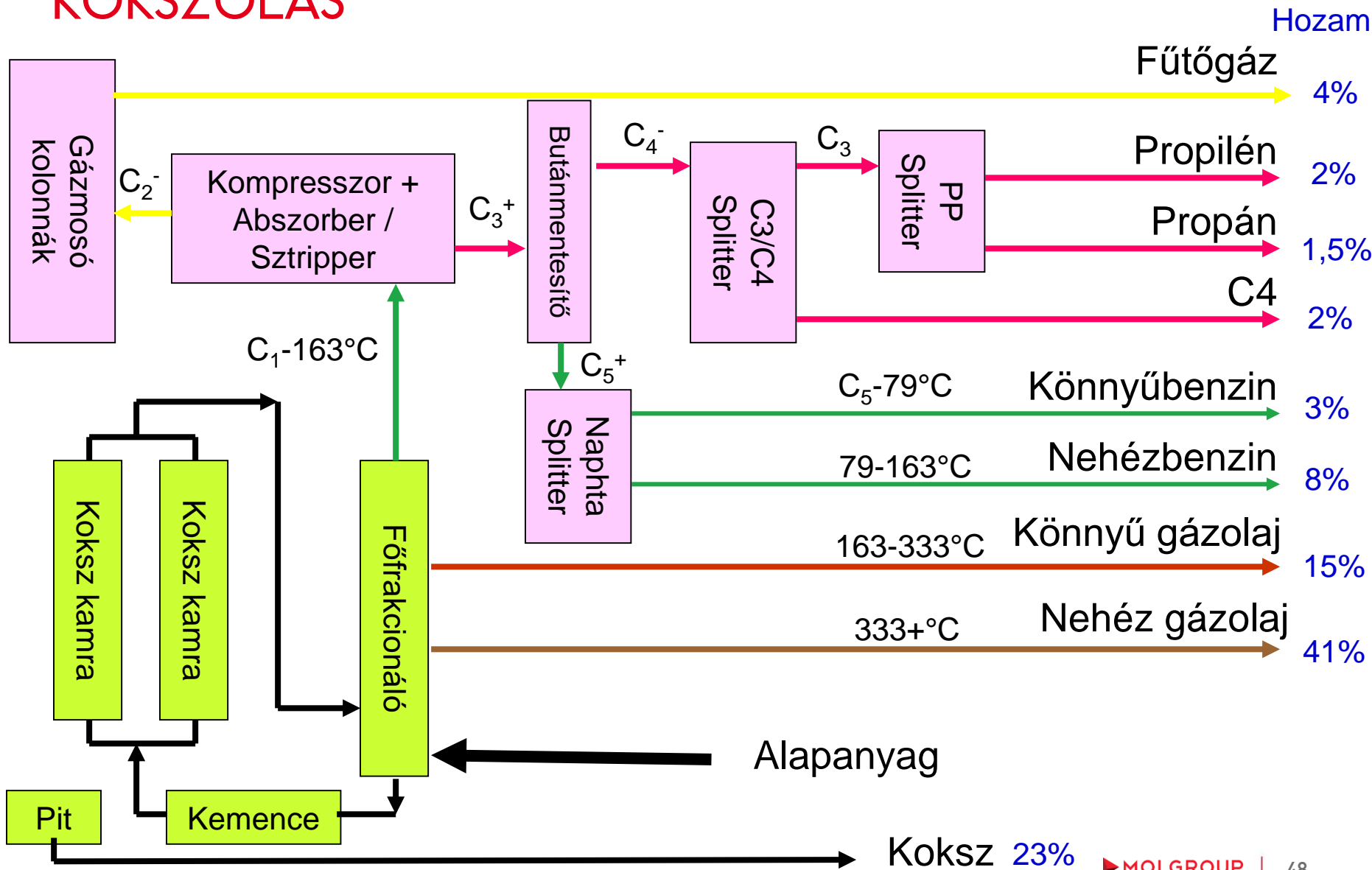
a koksztartályban megrekedt folyadék polimerizációs és krakkoló reakciók sorozatán keresztül gőzzé és koksszá alakul át.

TERMÉKEK HOZAMÁT ÉS MINŐSÉGÉT ALAPVETŐEN HÁROM PARAMÉTER HATÁROZZA MEG, A HŐMÉRSÉKLET, A NYOMÁS, ÉS A RECIRKULÁCIÓS ARÁNY (TPR).

MARADÉKFELDOLGOZÁS / KÉSLELTETETT KOKSZOLÁS

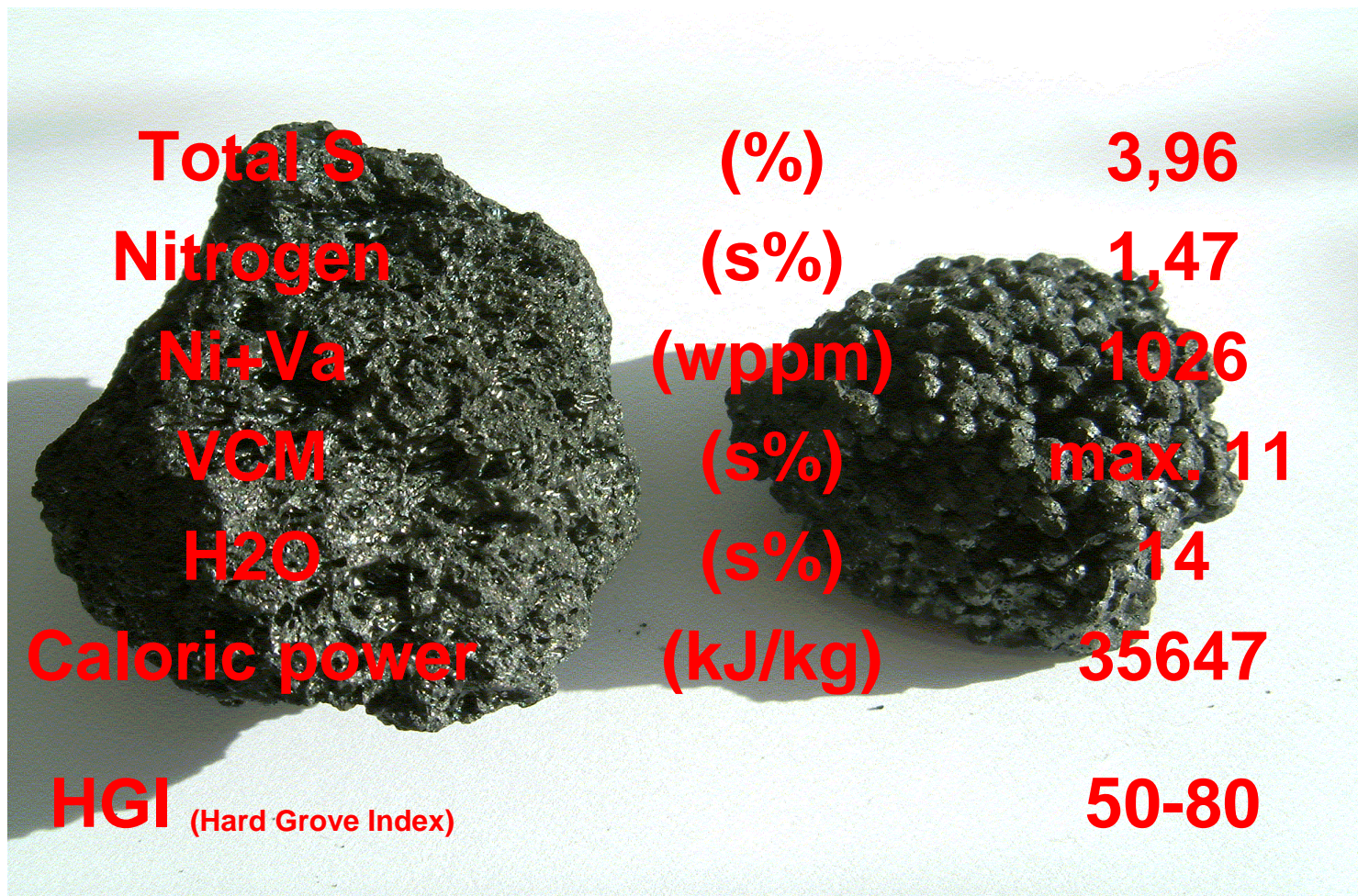


MARADÉKFELDOLGOZÁS / KÉSLELTETETT KOKSZOLÁS



MARADÉKFELDOLGOZÁS / KÉSLELTETETT KOKSZOLÁS

A petrolkoksz tulajdonságai



DUNAI FINOMÍTÓ – KÉSLELTETETT KOKSZOLÓ



**KÖSZÖNÖM A
FIGYELMÜKET!**



KIEGÉSZÍTŐ DIÁK

KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK / FCC

AZ FCC ÜZEM A HDS ÜZEM HIDROGÉNEZETT VÁKUUMPÁRLATÁNAK KATALITIKUS KRAKKOLÁSÁVAL ALACSONYABB SZÉNATOMSZÁMÚ FRAKCIÓKAT - GÁZ, LPG, BENZIN, GÁZOLAJ - ÁLLÍT ELŐ. A REAKTORBAN A MAGAS HŐMÉRSÉKLETEN (510-540 °C), SZINTETIKUS ZEOLIT TÍPUSÚ KATALIZÁTOR HATÁSÁRA (AZ UN. "RISER" CSŐREAKTORBAN) MEGY VÉGBE A NEHÉZ SZÉNHIDROGÉNEK ELGŐZÖLÖGTETÉSE ÉS KRAKKOLÁSA, MIKÖZBEN A SZÉNHIDROGÉNGŐZ ÉS A KATALIZÁTOR ELEGYE A REAKTORCSŐBEN FÖLFELÉ ÁRAMLIK. A REAKTOR FELSZŐ RÉSZÉBEN SZÉTVÁLASZTJÁK A SZÉNHIDROGÉN TERMÉKGŐZÖKET ÉS A KATALIZÁTOR. A KATALIZÁTOR A REAKTOR FELSZŐ RÉSZÉBŐL AZ ÁLLVÁNYCSÖVÖN ÁT JUT A REGENERÁTOR ALSÓ RÉSZÉBE, AHOL ÁLLANDÓ LEVEGŐBEFÚVÁS MELLETT A KATALIZÁTOR FELÜLETÉRŐL FOLYAMATOSAN LEÉGETJÜK A LERAKÓDOTT KOKSZOT. A KOKSZ LEÉGETÉSE SORÁN CO₂ ÉS H₂O KÉPZŐDIK ÉS AZ EXOTERM REAKCIÓ KÖZBEN FELSZABADULÓ NAGY HŐMENNYISÉG JELENTŐS RÉSZÉT A KATALIZÁTOR VESZI FEL, 710-740 °C-RA MELEGEDVE. EZ A HŐMENNYISÉG FEDEZI AZ ALAPANYAG ELPÁROLOGTATÁS ÉS AZ ENDOTERM KRAKKREAKCIÓK HŐIGÉNYÉT. A REGENERÁTOR FELSZŐ RÉSZÉBEN SZÉTVÁLASZTJUK A KATALIZÁTOR ÉS A FÜSTGÁZOKAT. A FÜSTGÁZOKAT ENERGIAHASZNOSÍTÁS CÉLJÁBÓL A 420. J. ENERGIAVISSZANYERŐ ÜZEMRÉSZE VEZETJÜK.

A REGENERÁLT, FORRÓ KATALIZÁTOR AZ ÁLLVÁNYCSÖVÖN KERESZTÜL ÁRAMLIK A REAKTOR-RISER ALSÓ RÉSZÉBE, AHOL ÖSSZEKEVEREDIK AZ ALAPANYAGGAL.

A REAKTORBÓL TÁVOZÓ TERMÉKGŐZÖK A FRAKCIONÁLÓ ÜZEMRÉSZE JUTNAK, AHOL SZÉTVÁLASZTJUK:

FENÉKTERMÉKRE, AMELYNEK CIRKULÁCIÓS ÁRAMÁT ALAPANYAG ELŐMELEGÍTÉSRE ÉS GŐZFEJLESZTÉSRE HASZNÁLJUK FEL ÉS EGY RÉSZÉT KITÁROLJUK.

NEHÉZ CIRKULÁCIÓS OLAJRA, AMELY CIRK. REFLUX ÉS FŰTŐKÖZEG A BENZIN BUTÁNMENTESÍTÉSÉNél. EGY RÉSZÉT SZTRIPPELÉS UTÁN KITÁROLJUK.

KÖNNYŰ CIRKULÁCIÓS OLAJRA, AMELY FŰTŐKÖZEG A C₃/C₄ SZÉTVÁLASZTÁSÁNél ÉS A BENZIN SZTRIPPELÉSÉNél. EGY RÉSZÉT SZTRIPPELÉS UTÁN KITÁROLJUK.

CIRKULÁCIÓS NAFTÁRA, AMELY FŰTŐKÖZEG ÉS EGY RÉSZÉT A BENZINBE KEVERJÜK FEJTERMÉKRE, MELYNEK NEM KONDENZÁLÓDÓ RÉSZÉT NEDVES GÁZKÉNT, A MÁSIK RÉSZÉT STABILIZÁLATLAN BENZINKÉNT TOVÁBBI SZÉTVÁLASZTÁS ÉS KINYERÉS CÉLJÁBÓL A GÁZKINYERŐ ÜZEMRÉSZE VEZETJÜK.

A CIRKULÁCIÓS ANYAGÁRAMOK HŐHASZNOSÍTÁS, ILLETVE TECHNOLÓGIAI FELHASZNÁLÁS (ABSZORBÉALÁS, KIFORRALÁS) CÉLJÁBÓL A GÁZKINYERŐ ÉS AZ. LPG FRAKCIONÁLÓ ÜZEMRÉSZEK EGYES MŰVELETEIVEL INTEGRÁLTAN KERÜLNEK FELHASZNÁLÁSRA.

FCC GÁZKONCENTRÁLÓ ÜZEMRÉS

A GÁZKINYERŐ ÜZEMRÉS FELADATA A FŐFRAKCIÓNÁLÓ OSZLOP FEJTERMÉKEKÉNT TÁVOZÓ, NEM KONDENZÁLÓDÓ SZÉNHIIDROGÉN GÁZOKBÓL A FŰTÓGÁZ ELŐÁLLÍTÁSA, A C3/C4 CSEPPFOLYÓS SZÉNHIIDROGÉNEK (LPG) KINYERÉSE ÉS A KRAKKBENZIN STABILIZÁLÁSA.

AZ ÜZEMRÉSÉT ÚGY TERVEZTŰK, HOGY A C3 SZÉNHIIDROGÉNEK 95 MÓL %-ÁNAK, A C4 SZÉNHIIDROGÉNEK 98 MÓL %-ÁNAK KINYERÉSÉRE LEGYEN ALKALMAS. A GÁZKINYERÉS ABSZORPCIÓS MÓDSZERREL TÖRTÉNIK. A FŐLEPÁRLÓ FEJTERMÉK REFLUXTARTÁLYBÓL SZÁRMAZÓ GÁZT A GÁZKINYERŐ ÜZEMRÉSZNEN KOMPRIMÁLJUK ÉS A FŐABSZORBER FENÉKTERMÉKÉVEL, VALAMINT A SZTRIPPER FEJTERMÉK GÁZÁVAL EGYÜTT, HŰTÉS UTÁN A NAGNYOMÁSÚ SZEPARÁTORBA VEZETJÜK.

A NAGNYOMÁSÚ SZEPARÁTORBÓL A GÁZ A FŐABSZORBERBE JUT, AHOL ÉRINTKEZÉSBE LÉP A FŐLEPÁRLÓ FEJTERMÉK REFLUXTARTÁLYÁBÓL SZÁRMAZÓ STABILIZÁLATLAN BENZINNEL ÉS A CIRKULÁCIÓS NAFTÁBÓL ELVETT ANYAGÁRAMMAL. A FŐABSZORBER FEJTERMÉKEKÉNT ELVETT GÁZT A MOSÓOLAJOS ABSZORBERBE VEZETJÜK. A MOSÓOLAJOS ABSZORBER ABSZORBENSE A FŐLEPÁRLÓBÓL SZÁRMAZÓ KÖNNYŰ CIRKULÁCIÓS OLAJ. A MOSÓOLAJOS ABSZORBER FEJTERMÉKEKÉNT TÁVOZÓ GÁZT, MELY H₂S-T, HIIDROGÉNT ÉS FŐKÉNT C1 - C2 SZÉNHIIDROGÉNEKET TARTALMAZ, AZ AMINOS MOSÓ ÜZEMRÉSZNEN VÉGREHAJTOTT KÉNHIIDROGÉN-MENTESÍTÉS UTÁN A FŰTÓGÁZ RENDSZERBE VEZETJÜK. A NAGNYOMÁSÚ SZEPARÁTORBÓL ELVEZETETT FOLYADÉKOT SZTRIPPELJÜK ÉS A BUTÁN-MENTESÍTŐBE VEZETJÜK, FEJTERMÉKKÉNT OLEFINBEN DŰS LPG FRAKCIÓT NYERNŰNK KI, AMELYET AZ LPG MEROX ÜZEMBEN MERKAPTÁN-MENTESÍTŰNK.

A FENÉKTERMÉK STABIL BENZINT A BENZIN MEROX ÜZEMRÉSZNEN VEZETJÜK A MERKAPTÁNOK DISZULFIDDÁ ALAKÍTÁSÁRA.

KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK / KÉSLELTETETT KOKSZOLÁS

KOKSZOLÓ ÜZEMRÉS

AZ ÜZEMHATÁRON BELÉPŐ ALAPANYAGOT KÖNNYŰ- ÉS NEHÉZGÁZOLAJ TERMÉKEKKEL 200-240 °C HŐMÉRSÉKLETRE MELEGÍTJÜK ELŐ, MAJD A FŐFRAKCIONÁLÓ OSZLOP FENÉKZÓNÁJÁBA VEZETJÜK. ITT A FRISS ALAPANYAG A KOKSZ KAMRÁN MÁR ÁTHALADT ANYAGGAL KEVEREDIK, MAJD AZT EGY SZIVATTYÚ A CSŐKEMENCÉN KERESZTÜL A KOKSZKAMRÁBA NYOMJA. AZ ALAPANYAG A CSŐKEMENCÉBEN RÖVID TARTÓZKODÁSI IDŐ MELLETT 495-505 °C-RA MELEGSZIK. A RÖVID TARTÓZKODÁSI IDŐT A KEMENCE CSÖVEIBE VEZETETT NAGYNYOMÁSÚ GŐZZEL, ÚGYNEVEZETT GYORSÍTÓ GŐZZEL ÉRJÜK EL. A RÖVID TARTÓZKODÁSI IDŐ ÉS A NAGY ÁRAMLÁSI SEBESSÉG ALKALMAZÁSÁNAK A CÉLJA A KEMENCE CSÖVEIBEN TÖRTÉNŐ KOKSZLERAKÓDÁS MÉRTÉKÉNEK A CSÖKKENTÉSE, VALAMINT A KOKSZKAMRÁBAN A PARCIÁLIS NYOMÁS CSÖKKENTÉSE, AMI NÖVELI A GÁZOLAJ HOZAMOT.

A KEMENCE CSÖVEIBEN FELLÉPŐ KOKSZKÉPZŐDÉST MÉG GYORSÍTÓ GŐZ BEVEZETÉSÉVEL SEM LEHET TELJESEN KIKÜSZÖBÖLNI. EZÉRT IDŐRŐL-IDŐRE A KEMENCECSÖVEK KOKSZMENTESÍTÉSÉRE VAN SZÜKSÉG. A CSŐKEMENCE KOKSZMENTESÍTÉSÉRE CSŐGÖRÉNYEZÉST, VAGY ÜZEM KÖZBENI VÍZGŐZÖS KOKSZLEVÁLASZTÁST ALKALMAZUNK.

A KEMENCÉT ELHAGYÓ GÁZ-FOLYADÉK ELEGY AZ 1,03 BARG ÜZEMI NYOMÁSÚ KOKSZKAMRÁBA LÉP BE, AHOL LEJÁTSZÓDNÁK A KRAKK REAKCIÓK ÉS AZ EKKOR MÉG FLUID ÁLLAPOTÚ PETROLKOKSZON KÍVÜL - AMELYNEK SZINTJE FOKOZATOSAN EMELKEDIK A KOKSZKAMRÁBAN - A TERMÉKEK A FŐFRAKCIONÁLÓ OSZLOPBA TÁVOZNAK. AMIKOR A KOKSZKAMRA MEGTELIK KOKSSZAL, AZ ALAPANYAG BEVEZETÉST ÁTVÁLTJUK A MÁSIK, ÜRES KAMRÁRA, MAJD A TELI TARTÁLY KIGŐZÖLÉSE ÉS LEHÚTÉSE UTÁN ELKEZDJÜK A MEGSZILÁRDULT ÉS SZÉNHIDROGÉNTŐL MENTESÍTETT KOKSZ ELTÁVOLÍTÁSÁT A KOKSZ KAMRÁBA. JELENLEG EGY-EGY ILYEN PERIÓDUS IDŐTARTAMA AZ ALAPANYAG MENNYISÉGÉTŐL ÉS MINŐSÉGÉTŐL FÜGGŐEN 16-21 ÓRA.

KONVERZIÓS TECHNOLÓGIÁK / KÉSLELTETETT KOKSZOLÁS

KOKSZKAMRÁK

A KÉSLELTETETT KOKSZOLÁS AZ EGYETLEN OLYAN TECHNOLÓGIA EGY KORSZERŰ OLAJFINOMÍTÓBAN, AMELY EGYIDEJŰLEG SZAKASZOS ÉS FOLYAMATOS ELJÁRÁS. MÍG A KÉSLELTETETT KOKSZOLÁS "KVÁZI" FOLYAMATOSAN ZAJLIK (AZ ALAPANYAG ÁTÁRAMLÁS A CSŐKEMENCÉN FOLYAMATOS), ADDIG A KOKSSZAL MEGTELT KAMRÁK ÜRÍTÉSE TÖBB KÜLÖNBÖZŐ FELADATOT MAGÁBA FOGLALÓ SZAKASZOS MŰVELETSORBÓL TEVŐDIK ÖSSZE:

- kokszkamrák szénhidrogén mentesítése kigőzöléssel,
- hűtés vizes elárasztással,
- quench víz leürítése,
- fedelek eltávolítása,
- kokszvágás,
- fedelek visszahelyezése, oxigén eltávolítása, nyomáspróba,
- előmelegítés
- kokszolásra történő be, ill. kiváltás ("kokszkamrák átkapcsolása").

KOKSZVÁGÁS

A KOKSZKAMRÁKBÓL A SZÉNHIIDROGÉN-MENTESÍTETT, LEHÚTOTT, MAJD VÍZMENTESÍTETT KOKSZ ÜRÍTÉSE AZ ALSÓ ÉS FELSŐ KAMRAFEDÉL ELTÁVOLÍTÁSA UTÁN, NAGYNYOMÁSÚ VÍZSUGÁRRAL MŰKÖDŐ, HIDRAULIKUS FÚRÓ-VÁGÓ RENDSZERREL TÖRTÉNIK. A RENDSZERBEN 250 BAR NYOMÁSÚ VÍZSUGARAT ALKALMAZUNK.

A KAMRA KOKSZTALANÍTÁSA KÉT LÉPÉSBEN TÖRTÉNIK. ELŐSZÖR EGY KB. 1M ÁTMÉRŐJŰ LYUKAT KELL FÚRNI A KOKSZÁGYON KERESZTŰL, MAJD A KOKSZKAMRA ALSÓ KÚPOS RÉSZÉBEN LÉVŐ KOKSZ KIVÁGÁSA UTÁN FELÜLRŐL LEFELÉ HALADVA RÉTEGENKÉNT TÖRTÉNIK A KOKSZ KIVÁGÁSA. A KIVÁGOTT KOKSZ A KOKSZKAMRA ALATTI SURRANTÓN KERESZTŰL A "PIT"-NEK NEVEZETT BETON MEDENCÉBE TÁVOZIK. A KOKSZHALOMRÓL ELFOLYÓ VIZET ÜLEPÍTŐ RENDSZEREN (MAZE) KERESZTŰL VEZETVE VÁLASZTJUK EL A LEBEGŐ KOKSZSZEMCSÉKTŐL, MAJD RECIRKULÁLTATJUK A KOKSZHÚTÓ-KOKSZVÁGÓ RENDSZER TÁPVÍZ TARTÁLYÁBA.

A FÚRÓSZÁR ÉS FÚRÓ-VÁGÓ FEJ EGYÜTTESÉT HIDRAULIKUS CSÖRLŐ EMELI, ILL. SÜLLYESZTI DRÓTKÖTÉL ÉS CSIGASOR SEGÍTSÉGÉVEL. AZ EGÉSZ RENDSZERT A KOKSZKAMRÁK FÖLÉ ÉPÍTETT STABIL FÚRÓÁLLVÁNY TARTJA.

Hydrocracking

Thermal decomposition in the presence of Hydrogen

- A combination of thermal cracking and hydrogenation carried out over dual function catalysts (generally alumina-silicates doped with metals) at 400°C and 65-135 atm of H₂. Here most olefins are reduced to their corresponding alkanes and as a consequence the product does not have as high an octane number.
- In practice it is more expensive than normal catalytic cracking and is used as a complement rather than as a replacement – for cracking the higher boiling residues left after catalytic cracking.
- The presence of hydrogen and catalyst also reduces the impurity levels (sulphur, nitrogen, metals etc) of the products.
- The process is therefore a balance between operating temperature to decompose the heavy feed, but which forms coke and hydrogen pressure to stop the formation of coke and improve the product qualities.