

#### **4- HAFİF NAFTA TATLILAŞTIRMA (BENDER SWEETING) ÜNİTESİ**

Bender tatlılaştırma ünitesinin amacı, Atmosferik Distilasyon ünitesinde elde edilen LSR Nafta'da bulunan merkaptanları disüfürlere dönüştürmektir. bu ünitenin yerine izomerizasyon ünitesi kurulduğu için kullanılmamaktadır.

##### **Şarjın Özellikleri:**

Aşağıda verilen özellikler Kerkük ham petrolü göz önünde bulundurularak verilmiştir.

Spesifik gravite	: 0,646-0,650
İlk kaynama noktası	: 32°C
Son kaynama noktası	: 69°C
Kükürt	: 200 ppm % ağ.
Merkaptan kükürt	: 200 ppm % ağ.

##### **Ünite Limit Şartları:**

Girdi	Basınç (kg/cm <sup>2</sup> )	Sıcaklık (°C)
LSR Nafta 1100den	5	40
Çıktı		
LSR Nafta benzin paçalına	4	40
LSR Nafta tanka	4	40

## 5-NAFTA HİDROJENLE MUAMELE (UNIFINER) ÜNİTESİ

ÜniteAtmosferik distilasyon ünitesinde elde edilen HSR ile special nafta'yı içermektedir. HSR Naftayı

- desülfürize etmek,
- azotlu bileşiklerden ayırmak,
- oksijenli bileşiklerden ayırmak,
- metal-organik bileşiklerden ayırmak,
- olefinleri doyurmak

amacıyla kurulmuştur.

### **Şarjın Özellikleri:**

İlk kaynama noktası:	96°C
Son kaynama noktası:	170°C
Spesifik gravite d15 :	0,75
Kükürt % Ağ. :	0,092 ppm
Azot % Ağ. :	1 ppm

## Ürünlerin Özellikleri:

Tahmini kükürt miktarı :	0,5 ppm % Ağ. (max 1 ppm)
Tahmini su miktarı :	5 ppm % Ağ.
C4 miktarı:	%1 hac.

## Ünite limit Şartları:

	Basınç (kg/cm <sup>2</sup> )	Sıcaklık (°C)
<b>Girdi</b>		
şarj	3,5	80
Tankdan şarj	3,5	40
Katalitik reformerden H <sub>2</sub> gazı	36	38
Absorbere katalitik reformer gazları	13,5	38
Katalitik reformerden reformeyt	4	38
<b>Çıktı</b>		
Katalitik reformere nafta	13,9	86
Kero-dizel desülfürüzasyon ünitesine H <sub>2</sub> ce zengin gazlar	28	38
Amin-gaz muamele ve LPG ünitesine H <sub>2</sub> ce zengin gazlar	6	38
Amin-gaz muamele ve LPG ünitesine C3-C4 katı	14,2	38
ünitesine atık su	7	38

Ünite şarjı Atmosferik distilasyon ünitesinden yada doğrudan tanktan..

Nafta katalitik reformer ünitesinden gelen  $H_2$  ce zengin gaz ile karışarak Reaktör Eşanjörlerinin shell kısmına basılır. Şarj, fırında reaktör giriş sıcaklığı olan  $280^{\circ}C$ ' a kadar ısıtılır.

fırını dört geçişli radyasyon ve konveksiyon bölmeleri olan silindirik tip bir fırındır. Konveksiyon bölgesinin yanma havasının ön ısıtılması için bir koil vardır. Hava  $250^{\circ}C$ 'a kadar ısınır. Fırından çıkan buhar halindeki şarj reaktöre girerek burada Kobalt-Molibden sülfürlü yüksek saflıkta Akzo ketjenfine 752 katalisti üzerinde prosese özel bazı reaksiyonlarda yer alır.

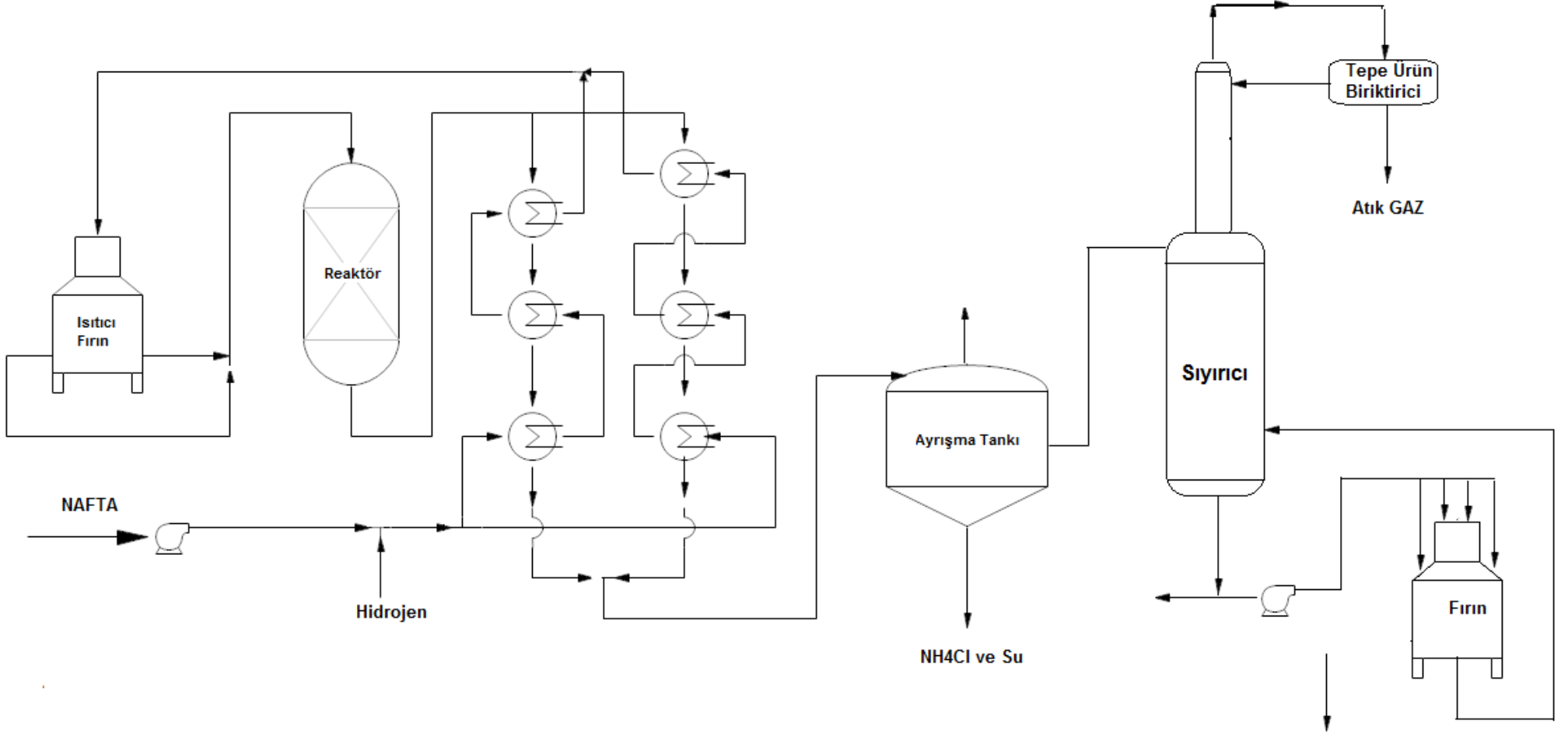
Burada prosese özel desülfürüzasyon ve denitrifikasyon reaksiyonları meydana gelir. Reaktörü  $330-370^{\circ}C$  da terk eden ürün ( $H_2S$ ,  $H_2$ 'ce zengin gazlar, nafta) eşanjörlerde ısı verip soğutulur ve yüksek basınç seperatörüne dökülür. Seperatör dizayn basıncı  $28 \text{ kg/cm}^2$  dir.

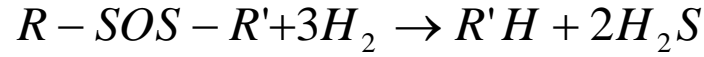
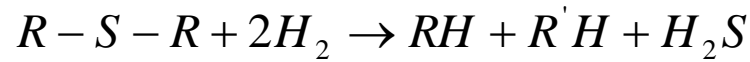
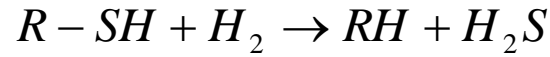
## Sıyırma Kısmı (Stripping):

Sıvı faz C3 ve C4'leri geri kazanmak için stripper ve reformer stabilizör kolonundan gelen buhar distilatlarla karıştırılır. Bu akım sulu soğutucuda 53°C den 38°C'ye kadar soğutulduktan sonra orta basınç seperatörüne gönderilir. Buhar gazı sıvı gazdan ayrılır. Ayrılan buhar gazı hederine oradan da Amin-Gaz ve LPG ünitesine gönderilir. Sıvı gaz hidrojenle muamele edilmiş naftanın ısısını alarak 151-155 °C'ye kadar ısıtılır. Kısmen buharlaşmış olan ürün stripper kolonuna şarj olarak verilir. Stripper kolonunun tepesinden H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S ve C1den C5'e kadar olan hidrokarbonları içeren hafif bir ürün alınır. Bu ürün tepeden 59°C'de çıkar. Havalı soğutucularda 50°C'ye ve sulu soğutucularda da 38°C'ye soğutulduktan sonra tepe reflux dramına gelir. Bu dizimde gaz fazı sıvı fazdan ayrılır. Gaz fazı eşanjörlere gider, ayrılan sıvı fazın bir kısmı kolona geri döngü akımı olarak geri verilir. Kolon tepe hattına korozyonu önlemek için inhibitör enjeksiyonu yapılır.

.

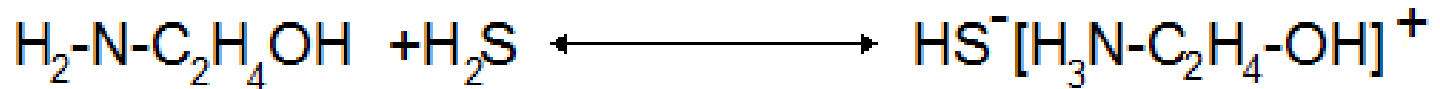
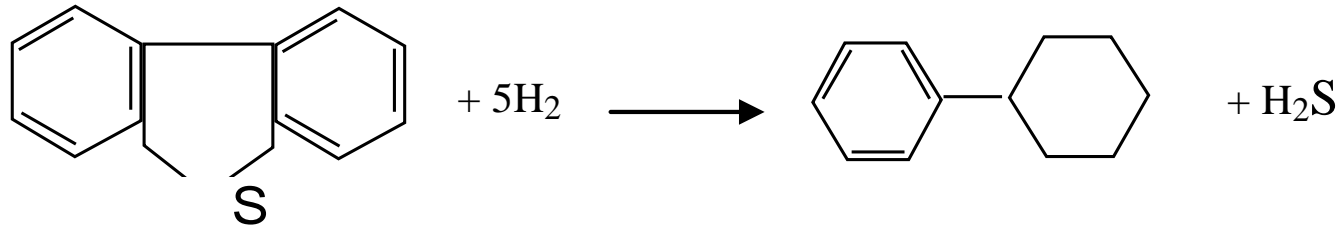
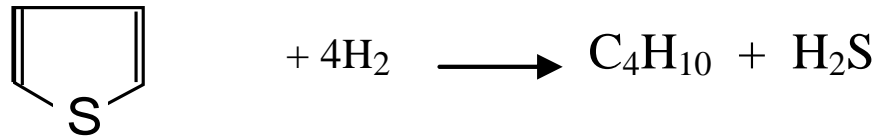
## 5-NAFTA HİDROJENLE MUAMELE (UNIFINER) ÜNİTESİ

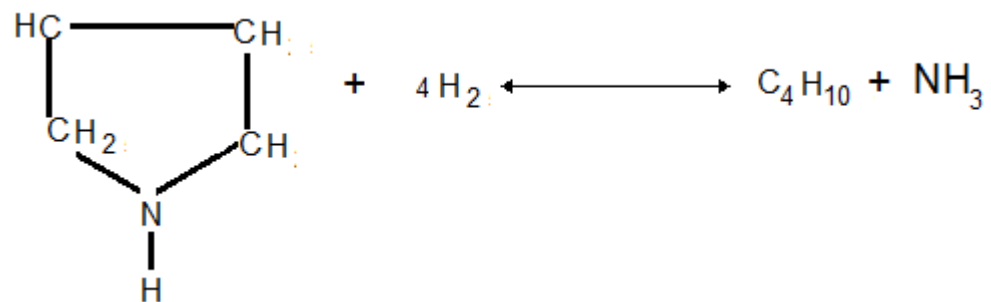
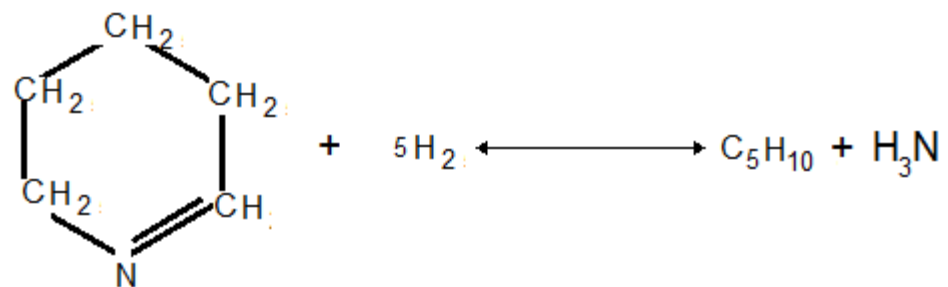
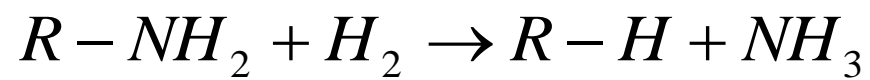




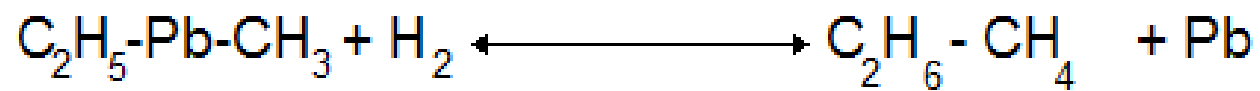
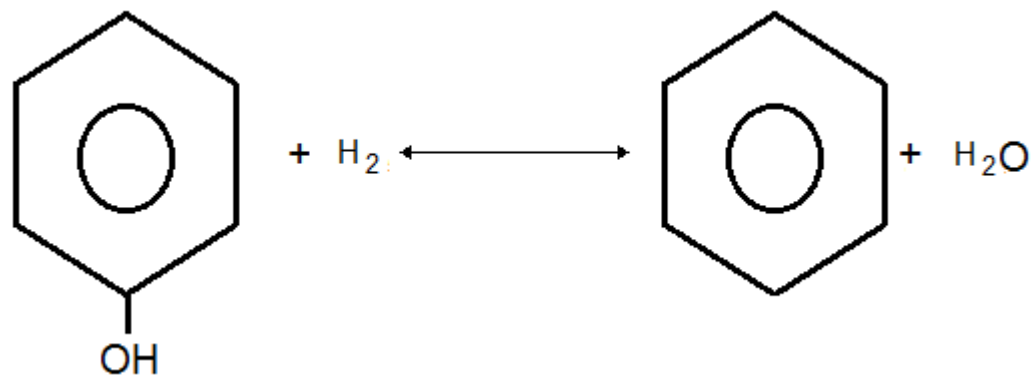
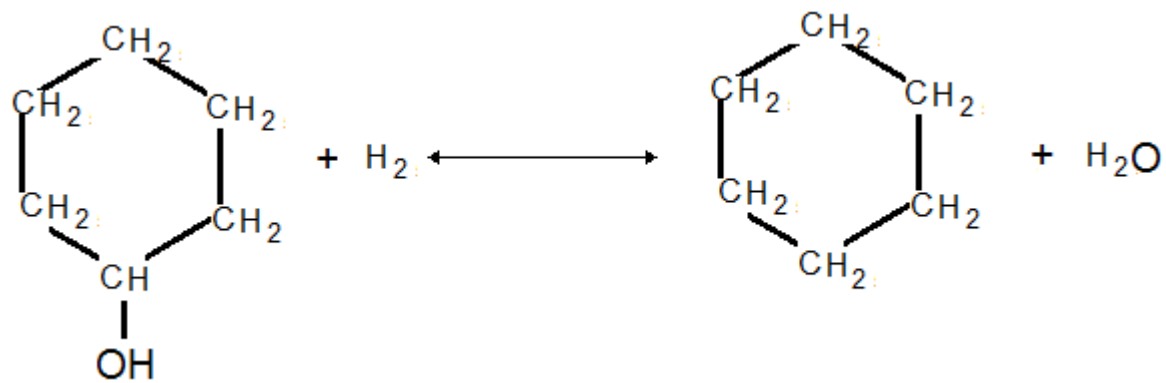
Merkaptanlar, sülfürler, disülfürlerin hidrojenle doyurma ve H<sub>2</sub>S oluşmasını içerir.

Aromatiklerde ise ana reaksiyon heterosiklik halkanın açılması ve nihai ürün olarak ya fenil merkaptan yada daha yaygın olarak hidrojen sülfür meydana gelmesini kapsar. Desülfürüzyon reaksiyonları ekzotermik olup tüketilen 1 mol hidrojen başına 17-67 kcal enerji açığa çıkar









## 6-REFORMER ÜNİTESİ

Ünitenin kuruluş amacı nafta hidrojenle muameleden gelen şarjın oktanının dolayısıyla aromatik miktarını yükseltmektir.

- 1)Reaksiyon Kısmı
- 2)Stabilizasyon Kısmı
- 3)WHB (Atık Isı Geri Kazanım) Sisteminden oluşmaktadır.

### Şarjın Özellikleri:

Ünite Nafta hidrojenle muamele ve atmosferik distilasyon ünitesinden aldığı şarjı

Kaynama aralığı:	70-182°C
İlk kaynama noktası:	98°C
Son kaynama noktası:	180°C
Spesifik gravite d16 :	0,75
Kükürt %Ağ. :	0,092
Azot % Ağ.:	1 ppm

Unifiner ünitesinde hidrojenle muamele edilmiş ve stripper kolonundan sıyrılmış nafta iki hat halinde reformer ünitesinin reaksiyon kısmına girer. Şarj burada ısıtmaya tabi tutulur. İki hat halinde eşanjörlerin tüp kısmından geçen akım birleşerek tek hat halinde fırına girer. İlk reaktörden çıkan akım ikinci fırına ve ikinci reaktöre buradan da üçüncü fırına ve üçüncü reaktöre girer.

Reaksiyonlar sonucunda (çoğunluğu ısı alan reaksiyonlardır.) reaktör çıkış sıcaklığı düşmektedir.

Reaktör Giriş Sıcaklıları (Design) :

	1.Reaktör	2. Reaktör	3. Reaktör
	510	510	488
	538	538	525

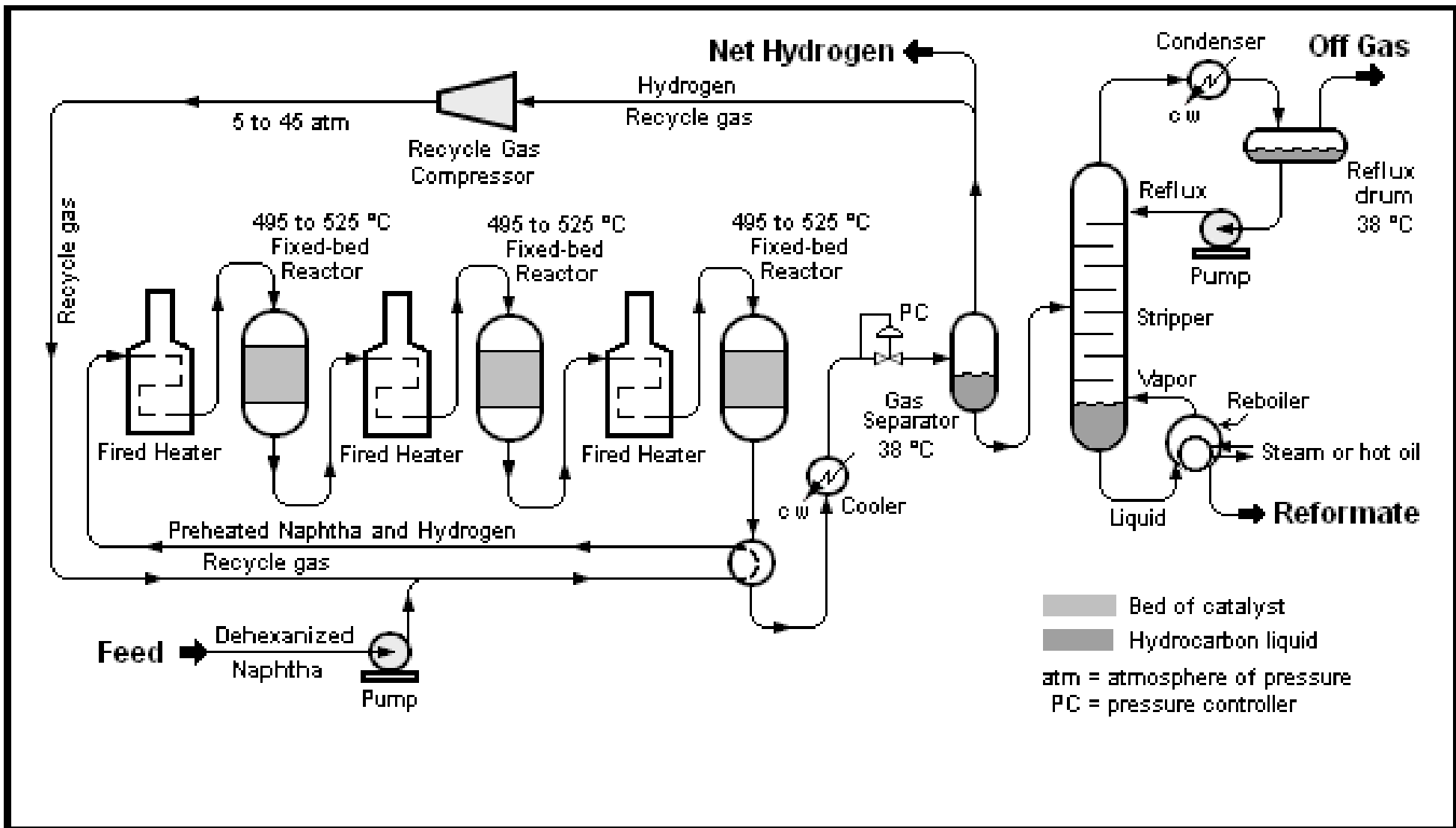
Bu sıcaklıklar operasyon durumuna göre değişiklik göstermektedir.

Üçüncü reaktörden çıkan gazlar iki paralel kola ayrılırlar.Havalı soğutucularla ve sulu soğutucularıyla soğutulduktan sonra yüksek basınç seperatörüne girerler.

Burada gaz ve sıvı fazlar birbirinden ayrılırlar. Gaz fazı kompresör ile ünitenin takviye hidrojeni olarak basılmaktadır.

Stabilizasyon sistem basıncı reflux dramı üzerinden kontrol edilir. Reflux dramından Unifiner haricinde fuel gaz sistemi ve flayere de gaz çıkış imkanı bulunmaktadır. Stabilizasyon kısmında bütanı ayırmak için gerekli ısı girdisi reboiler fırını ile sağlanır. Kolon dipten alınan bir kısım reformate A/B pompaları ile fırına basılır, oradan da tekrar kolona döner. Kolon dip özelliklerini, reformate için istenilen değere göre ayarlanır.

Kolon dip ürünü olan reformate ısını eşanjörlerde bıraktıktan sonra tankına gönderilir. Kolonda 30 adet tepsi olup, çalışma basıncı 15.0 kg/cm<sup>2</sup>dir.



## **Prosesin Kimyasal Yönü:**

Ünifiner ünitesindeki gelen şarjın oktan sayısı çok düşüktür. Oktan sayısı düşük olduğu için ihtiva ettiği aromatik miktarı da daima % 20 den azdır. Bu nedenle katalitik reformer ünitesinin amacı ya yüksek oktanlı benzin üretmek yada benzindeki aromatik miktarını arttırmaktır. Amaç aynıdır. Çünkü oktani arttırmak için aromatik üretimini arttırmak gerekir. Şarj naftanik, parafanik ve aromatik hidrokarbonlardan oluşmaktadır. Bunların şarj içindeki bulunuş miktarları işletme şartlarını da etkileyen önemli bir faktördür.

## **Ana Reaksiyonlar:**

Aşağıdaki reaksiyonlar yüksek oktan sayısının olmasını da arttırıcı yöndeki reaksiyonlardır. Bu reaksiyonlar sonucunda hidrojen oluşmaktadır.

Parafinlerin aromatik yapıya dönüştürülmesi reaksiyonu:

Bu reaksiyon oktan sayısında önemli artışa neden olacaktır. Her bir mol parafinik hidrokarbon 4 mol hidrojen üretecektir. Bu reaksiyon endotermik olup, her bir mol parafinik hidrokarbon için 60 kcal ısıya ihtiyaç vardır.

Naftaninlerin benzen halkası yapısına dönüştürülmesi:

Bu reaksiyonda oktan sayısının önemli miktarda artışına sebep olmaktadır. Burada her bir naften için 3 mol hidrojen üretilir. Bu reaksiyonda oldukça endotermiktir. Her bir mol naftenik hidrokarbonu aronatik yapıya dönüştürmek için 60 kcal ısıya ihtiyaç vardır.

Parafinlerin izomerizasyonu:

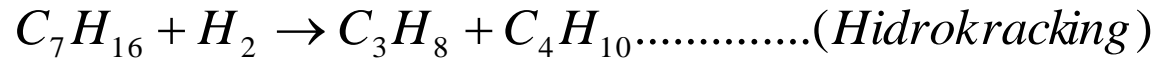
İzomerleşme olayı sonucunda moleküllerin karbon sayısı değişmeden farklı fiziksel ve kimyasal özellikte bileşiklerden oluşur. Bu reaksiyonlar sonucunda oktan sayısı artmaktadır. Çünkü parafin molekülleri dallandırılmakta, bu suretle düz moleküllere göre oktan sayısı fazla olan moleküller elde edilmektedir. Reaksiyon sonucunda hidrojen üretimi olmamaktadır. Her bir mol parafinik hidrokarbon için 2 kcal sı açığa çıkmaktadır.

## Yan Reaksiyonlar:

### a) Cracking (parçalanma):

Moleküllerin parçalanması sonucu meydana gelen reaksiyonlardır. Hiçbir zaman istenilmezler. Cracking reaksiyonları hidrokraking ve hidrojenolisis reaksiyonları olmak üzere iki şekilde olur.

Hidrokraking reaksiyonları sonucunda C3 ve C4 oluşumu ile naftanik ve aromatik yapı bozular. Reformer katalistinin asitliğinin normalden fazla olması , normalden fazla su enjeksiyonuna devam edilmesi sonucunda asit reaksiyonları birinci plana çıkar. Bunun sonucunda da yüksek LPG verimi elde edilir. Katalistin verimliliğini muhafaza edebilmek için sürekli bir şekilde dikkatli olarak su ve CCl4 enjekte etmek gerekir. Hidrojenolisis reaksiyonları sonucunda ise C1, C2 , C3 gibi hafif hidrokarbonlar oluşur, parafinlerin tamamlanması gerçekleşir.



Hidrokracking ve hidrojenolisis reaksiyonları her ne kadar istenilmesede proses sırasında oluşmaktadır. Burada iyi bir su-klor dengesi ve stable bir basınçta hidrojenolisis reaksiyonlarını minimum'a indirmek mümkündür. Bunlar ekzotermik reaksiyonlardır.

b) Diğer reaksiyonlar; Dialkilasyon gibi istenilmeyen reaksiyonlardır. Hidrojen tüketimine neden olurlar.