

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

KİMYA TEKNOLOJİSİ

NAFTA VE KEROLEN MEROKS ÜNİTELERİ

Ankara, 2014

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	4
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	6
1. NAFTA-MEROKS ÜNİTESİ	6
1.1. Ünitenin Tanımı	7
1.2. Ünitenin Prensibi	7
1.3. Ünitenin Akış Şeması	7
1.4. Naftanın Fiziksel Özellikleri	8
1.5. Kullanılan Kimyasallar	8
1.5.1. Meroks Katalisti	9
1.5.2. Kostik (%20- 48)	9
1.5.3. Aktif Karbon	10
UYGULAMA FAALİYETİ.....	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	14
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	15
2. Kerosen - meroks ünitesi.....	15
2.1. Ünitenin Tanımı	15
2.2. Ünitenin Prensibi	15
2.3. Ünitenin Akış Şeması	16
UYGULAMA FAALİYETİ.....	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	22
MODÜL DEĞERLENDİRME	23
CEVAP ANAHTARLARI.....	24
KAYNAKÇA	25

AÇIKLAMALAR

ALAN	Kimya Teknolojisi
DAL/MESLEK	Rafineri Teknisyeni / Petrol - Rafineri
MODÜLÜN ADI	Nafta ve Kerosen Meroks Üniteleri
MODÜLÜN TANIMI	Nafta-merox ünitesinde ve kerosen- meroks ünitesinde kükürt giderebilme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖNKOŞUL	Petrol Teknolojileri Kontrol ve Organik Kimya modüllerini almış olmak
YETERLİK	Nafta-Meroks ünitelerini incelemek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaçlar Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında nafta ve kerosen-meroks ünitelerini inceleyebileceksiniz. 1. Nafta-meroks ünitesinde kükürt giderebileceksiniz. 2. Kerosen-meroks ünitesinde kükürt giderebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Temel kimyasal işlemlerini yapmak için gerekli donanımın bulunduğu laboratuvar, kütüphane, internet, bireysel öğrenme ortamları vb. Donanım: İlk yardım malzemeleri, pompa, hava kompresörü, reaktör, merokslu kostik, aktif karbon, sıcaklık ve basınçölçer, numune kapları meroks katalisti, kostik, kompresör, reaktör, kil filtreleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Avrupa'da motorindeki kükürt oranı, Euro 3 standartlarına göre 350 ppm'in üstüne çıktığı takdirde cezai şart getirilmiştir. Çevreci kaygılara bağlı olarak alınan bu karar, rafinerileri hem petrol konusunda daha ciddi seçimler yapmaya hem de temelde daha ileri bir hidrojenli kükürt giderme işlemi uygulamaya zorlar ki her ikisi de büyük oranda yatırım gerektirir. Bu yüzden rafineride kükürtlü bileşiklerin giderimi oldukça önemlidir.

Sizler bu modülü başarı ile tamamladığınızda nafta ve kerosende merkaptanların nasıl giderildiğini öğrenecek ve uygulamasını yapabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak nafta-merox ünitesinde kükürt giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Nafta nedir ve fiziksel özellikleri nelerdir? Araştırmız.
- Nafta-meroks ünitesinin kuruluş amacı nedir? Araştırmız.

1. NAFTA-MEROKS ÜNİTESİ

Ham petrol rafinasyonunda elde edilen sıvı fraksiyonlar hafif nafta, ağır nafta, kerosen ve gaz yağdır. Destilasyon ünitesinin tabanında kalan ürüne de rafinasyon artığı denilir. Bu fraksiyonlar diğer petrol ara ürünlerinin elde edilmesinde kullanılır.

Nafta deyimi normal atmosfer basıncında petrol rafinasyonunda kolonun üstünden alınan sıvı fraksiyonlar için kullanılır. 35-90 oC arasında alınanlara hafif, 80-200 oC arasında alınanlara da ağır nafta denilir. Naftanın bileşimi ham petrolün kaynağına ve elde edildiği prosese göre değişir. Nafta katalitik kriting, hidrokrating ve koklaştırma gibi proseslerden de elde edilir. Atmosferik destilasyonda elde edilen naftada olefinik hidrokarbonlar bulunmaz. Daha ziyade düz veya dallanmış zincirli parafinikler, sikloparafinler (naftenler) ve aromatikler bulunmaktadır.

Krating ünitelerinden gelen nafta daha ziyade olefinleri, dallanmış parafinikler ve aromatikleri ihtiva eder fakat doymamışlık içerdiğinden daha az stabildir. Rafinericilikte genellikle her iki tip nafta belirli oranda harmanlanır. Naftanın petrol endüstrisinde ana kullanım amacı benzin üretmektir. Nafta aynı zamanda olefinlerin sentezinde kullanılan su buharı kratingprosesinin de girdisidir. Nafta metanol sentezinde kullanılan sentez gazının da ana girdisidir.

Kullanılacağı prosese göre nafta seçimi önemlidir. Örneğin, su buharı krating yöntemi için parafinik bazlı nafta seçilir. Bunların kratingi daha düşük sıcaklıklarda gerçekleşebilir. Sikloparafince zengin olan naftalar ise katalitik krating için daha uygundur çünkü dehidrojene edilip aromatlara dönüştürmek daha kolaydır.

Ağır nafta düşük oktan sayısına sahip olduğu için katalitik reforming ünitesine gönderilir. Bu üniteye ağır naftanın aromatik ve dallanmış parafinik oranı arttırılarak oktanca zengin hâle getirilir.

Oktan oranı: Oktan oranı alev oluşumundan önce yanmamış gazın kendiliğinden tutuşma ve basınç arttırma özelliğidir. Düşük vuruntu demektir. Yüksek oktan sayılı yakıt ani patlamalar olmadan düzgün bir şekilde yanar.

1.1. Ünitenin Tanımı

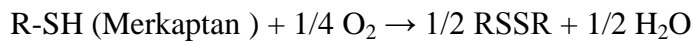
Nafta-meroks ünitelerinin kuruluş amacı ham petrol distilasyonundan ve kraking reaksiyonları sonucu oluşan nafta içerisindeki merkaptanların (kükürt içeren hidrokarbonlar, R-SH) giderilmesidir.

1.2. Ünitenin Prensibi

Meroks prosesi, petrol distilatlarındaki merkaptanların giderildiği (meroks ekstraksiyonu) ve merkaptanların disüfürlere dönüştürüldüğü (meroks tatlılaştırma) prosesleri içerir. Bu işlemler özel şartlara, istenilen neticeye ve prosesin özelliklerine bağlı olarak son kaynama noktası 315-340 oC olan petrol ürünlerine tatbik edilebilir. Merkaptanların molekül ağırlıkları arttıkça ekstrakt edilebilme özellikleri de azalır. Bu yüzden meroks ekstraksiyonu düşük kaynama aralıklı hidrokarbonlar için kullanılır. Tatlılaştırma işlemi ise daha yüksek kaynama aralığına sahip (son noktası 140 °C ve daha üstü) hidrokarbonlar için kullanılır.

1.3. Ünitenin Akış Şeması

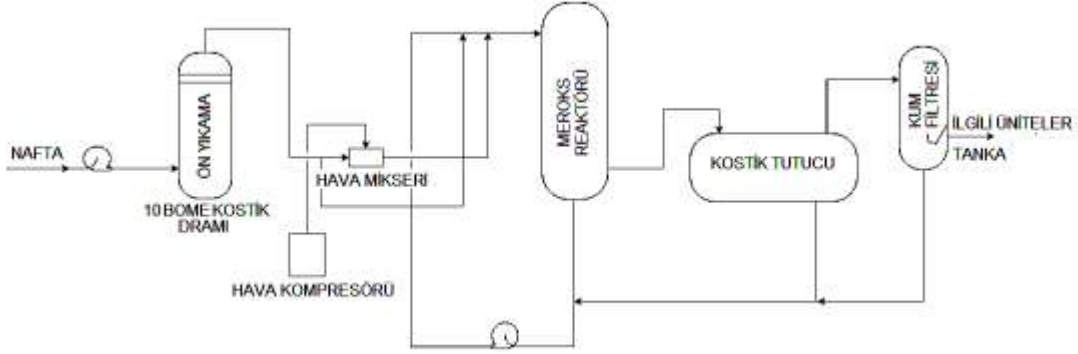
Nafta-meroks ünitesine ham petrol distilasyonundan ve kraking reaksiyonları sonucu oluşan nafta, şarj pompaları ile nafta / kostik ön yıkama kolonuna gönderilir. Ön yıkama kolonundaki 10 Be'lik kostik seviyesini aşarak üstten kolonu terk eden nafta böylece içindeki mevcut serbest H₂S'lerden kurtarılmış olur. Kostik ön yıkama kolonundan çıkan nafta hava mikserinde hava kompresöründen gelen yüksek basınçlı hava ile iyi bir karıştırmaya tabi tutulur. Hava mikserinde hava ile iyice karışan nafta daha sonra sabit yataklı (fiksedbed) nafta / meroks reaktörüne tepeden bir distribütörden dâhil olur. Burada katı yataklı bir tatlılaştırma işlemi uygulanmaktadır. Bu işlem demir grubu metallerin şelatlarından (örnek bir demir şelati Fe(NH₄)EDTA) veya kobalt ya da vanadyum metallerinin disülfonat şeklindeki bileşiklerinden oluşan katalist veya katalist karışımlarının merkaptanların oksijenle disüfürlere oksitlenmelerini şiddetlendirmeleri esasına dayanmaktadır. Oksijen kaynağı olarak proseste hava kullanılmaktadır. Prosesin genel kimyasal reaksiyonu aşağıda verilmiştir:



Böyle bir oksidasyon reaksiyonu sodyum veya potasyum gibi alkalilerin sulu çözeltilerinde meydana gelebilir. Bu nedenle meroks reaktöründe kostik, meroks reaktifi ile doyurulmuş olan aktif kömür yatağının (fiksedbed) bazik durumuna getirilmesi amacıyla kullanılmaktadır.

Reaktörü alttan terk eden nafta, nafta / kostik çözeltisi dramına girer.

Bu dramda nafta, beraberinde sürüklediği kostikten ayrılarak dramı üstten terk eder. Nafta daha ileri derecede bir temizlemeye tabi tutularak ve içerisindeki muhtemel kostik gayri safiyetlerinden arındırılmak üzere nafta / kum filtresi dramına gider. İstendiğinde kum filtresi by-pass edilebilir. Kum filtresinden temizlenmiş olarak çıkan nafta ilgili ünitelere gönderilir veya tanka gönderilir.



Şekil 1.1: Nafta-meroks prosesi genel akış şeması

1.4. Naftanın Fiziksel Özellikleri

Benzin bir rafinerinin en kompleks ürünüdür. Benzinin temel bileşenleri şunlardır:

- Aromatikler, toluen vb.
- İzo alkanlar (izo-oktan) (2,2,4-trimetil pentan)
- Küçük n-alkanlar (C₁...C₄)
- Alkenler
- Oksijenatlar (MTBE)

Benzin yanma için buharlaşması gereken bir sıvıdır. Bu özellik motor performansını da etkileyen uçuculuk parametresi ile ölçülür. Benzinin sağlık, emniyet, çevre gereklilikleri günümüzde büyük önem arz etmektedir. Bunların başında kurşun içeriği, kükürt içeriği gelmektedir.

1.5. Kullanılan Kimyasallar

Bu proste kimyasal madde olarak meroks katalisti, kostik, aktif karbon, amonyak (sıvı %16), asetik asit %100, dikloretan, MEA (monoetanolamin), sodyum karbonat ve dimetildisülfid kullanılmaktadır. Bunlardan önemlilerinin aşağıda açıklaması yapılmıştır.

1.5.1. Meroks Katalisti

Merkaptanların merkaptürlere dönüşümünü sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Reaksiyon sırasında dönüşümü sağlanan başlıca merkaptanlar şunlardır:

- Metantiyol - CH_3SH [m-merkaptan]
- Etantiyol - $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ [e- merkaptan]
- 1-Propantiyol - $\text{C}_3\text{H}_7\text{SH}$ [n-P merkaptan]
- 2-Propantiyol - $\text{CH}_3\text{CH}(\text{SH})\text{CH}_3$ [2C₃ merkaptan]
- Bütantiyol - $\text{C}_4\text{H}_9\text{SH}$ [n-bütilmerkaptan]
- tert-Bütilmerkaptan - $\text{C}(\text{CH}_3)_3\text{SH}$ [t-bütilmerkaptan]
- Pentantiyol - $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{SH}$ [pentilmerkaptan]

2 litrelik varillerle gelen sıvı hâldeki meroks katalisti temiz sıcak kondanse ile hazırlanıp enjekte edilmelidir. Her gün yapılan saha kontrollerinde alınan numunenin ne kadar zamanda mavileştiğine bakılmalıdır. Meroks katalizörünün fiziksel özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

Fiziksel Özellikler	
Faz	Sıvı
Renk	Koyu mavi
Koku	Kokusuz
Spesifik yoğunluk (15 °C)	1,16
Donma Noktası (°C)	0

Tablo 1.1: Meroks katalizörünün fiziksel özellikleri

1.5.2. Kostik (%20- 48)

10 Be° kostik, ön yıkama kostiği olarak nafta-meroks kısımlarında kullanılmaktadır. Ayrıca meroks reaktöründe oksidasyon reaksiyonu sodyum veya potasyum gibi alkalilerin sulu çözeltilerinde meydana geldiğinden 20 Be° kullanılmaktadır.

Kostik (sodyum hidroksit) beyaz renkte nem çekici bir maddedir. NaOH formülüyle gösterilir. Suda kolaylıkla çözünür, yumuşak kaygan ve sabun hissi veren bir çözelti oluşturur. İnsan dokusuna kaşıntıverici bir etkisi vardır. Endüstride birçok kimyasal maddenin yapımında, yapay ipek, sabun, kâğıt, boya, deterjan endüstrisinde ve petrol rafinelerinde kullanılır.

Fiziksel Özellikler	
Moleküler Ağırlık (g/mol)	39,9971
Yoğunluk (g/cm³)	2,1
Erime noktası (°C)	318
Kaynama Noktası (°C)	1390

Tablo 1.2: Kostigin fiziksel özellikleri

1.5.3. Aktif Karbon

Meroks reaktöründe aktif kömür yatağı kullanılmaktadır. Aktif karbon veya amorf karbon, karbon elementinin bir allotropudur. Eriyiklerde renk ve koku yapan bileşikleri tutması ve yakalaması için ısı ve rutubet etkisine maruz bırakılan, çok ince toz hâlinde, siyah renkli organik bir maddedir. Odun, kömür, Hindistan cevizi gibi maddelerin çeşitli işlemlerden geçirilmesiyle elde edilir. Hazırlanma işlemi sırasında organik madde yaklaşık olarak 2000 F'a kadar ısıtılır ve maddeye yüksek basınç uygulanır. Böylece karbon gözenekli yapıya bürünür, yüzeyi artar. Öyle ki 1 gramında kullanım alanına bağlı olarak 200 m² ile 1500 m² arasında bir yüzey elde edilir.

Gaz hâlindeki maddelerin adsorpsiyonu için mümkün olduğunca Hindistan cevizi gibi küçük gözenekli karbonlar tercih edilir. Eriyik hâldeki maddeler için ise daha çok torf ve bitümlü kömür kullanılır.

UYGULAMA FAALİYETİ-1

Nafta-meroks ünitesinde kükürdü gideriniz.

Kullanılan araç ve gereçler: Pompa, hava kompresörü, reaktör, merokslu kostik, meroks katalizi, aktif karbon, sıcaklık ve basınçölçerler, numune kapları

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Nafta-meroks prosesinin akış şemasını çiziniz.	➤ Ekipman sembollerine dikkat ediniz. Bağlantıların doğruluğundan emin olunuz.
➤ Ünite acil durum prosedürlerini gözden geçiriniz.	➤ Tehlikeli bir durumda neler yapmanız gerektiğini iyi bilmeniz gerekir.
➤ Ünitedeki ekipmanların bakım ihtiyaçlarını belirleyerek ekipmanları bakıma hazırlayınız.	➤ Bakımdan sorumlu kişilere başvurunuz.
➤ Ekipmanları devreye alınız.	➤ Devreye alma prosedürlerine uyunuz.
➤ Şarjın reaktörde hava ile reaksiyona girmesini sağlayınız.	➤ Şarj ve hava oranına dikkat ediniz.
➤ Merokslu kostik sirkülasyonunu kontrol ediniz.	➤ Sirküle esnasında her şeyin yolunda olup olmadığını kontrol ediniz.
➤ Merokslu kostik miktarını ayarlayınız.	➤ Merokslu kostik miktarı proses koşullarına uygun olmalıdır.
➤ Meroks katalizi ilavesi yapınız.	➤ Meroks katalizinin durumunu (regenerasyon gerektirip gerektirmediğini) kontrol altında tutunuz.
➤ Reaksiyon için gerekli havayı ayarlayınız.	➤ Hava oranına dikkat ediniz.
➤ Sirküle kostiğin kalitesini kontrol ediniz.	➤ Kostüğün kalitesi ürün kalitesi ile doğrudan ilişkilidir.
➤ Reaksiyon için fazla havayı çıkarınız.	➤ Hava fazlalığı bazı olumsuzluklara neden olabilir.
➤ Vardiyada iki kez alınan numuneye doktor testi yaparak ürün özelliklerini kontrol ediniz.	➤ Doktor testini yaparken renk değişimlerine dikkat ediniz.
➤ Numune alma prosedürüne göre numune alarak analiz için laboratuvara gönderiniz.	➤ Numune alma kurallarına çok dikkat ediniz. Numune kirliliği tüm prosesi olumsuz etkiler.
➤ Sahadan ve kontrol odasından sistem basıncını ve sıcaklıklarını kontrol ediniz.	➤ Sıcaklık ve basınç değerlerinin istenilen sınırlarda kalmasına özen

	gösteriniz.
➤ Reaktör yatağı aktivasyonunu kaybettiğinde prosedürüne göre aktif karbonları değiştirip yatağı tekrar aktive ediniz.	➤ Sıcaklık ve basınç değişimlerinden ve laboratuvarından gelen sonuçlardan yatağın aktivasyonunu kaybettiğini anlayabilirsiniz.
➤ Raporunuzu yazınız.	➤ İşlem sırasında aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu yazınız ve teslim ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Nafta-meroks prosesinin akış şemasını çizdiniz mi?		
2.	Ünite acil durum prosedürlerini gözden geçirdiniz mi?		
3.	Ünitedeki ekipmanların bakım ihtiyaçlarını belirleyerek ekipmanları bakıma hazırladınız mı?		
4.	Ekipmanları devreye aldınız mı?		
5.	Şarjın reaktörde hava ile reaksiyona girmesini sağladınız mı?		
6.	Merokslu kostik sirkülasyonunu kontrol ettiniz mi?		
7.	Merokslu kostik miktarını ayarladınız mı?		
8.	Meroks katalizi ilavesi yaptınız mı?		
9.	Reaksiyon için gerekli havayı ayarladınız mı?		
10.	Sirküle kostiğin kalitesini kontrol ettiniz mi?		
11.	Reaksiyon için fazla havayı çıkardınız mı?		
12.	Vardiyada iki kez alınan numuneye doktor testi yaparak ürün özelliklerini kontrol ettiniz mi?		
13.	Numune alma prosedürüne göre numune alarak analiz için laboratuvara gönderdiniz mi?		
14.	Sahadan ve kontrol odasından sistem basıncını ve sıcaklıklarını kontrol ettiniz mi?		
15.	Reaktör yatağı aktivasyonunu kaybettiğinde prosedürüne göre aktif karbonları değiştirip yatağı tekrar aktive ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Kükürt içeren hidrokarbonlara (R-SH) denir.
2. ünitelerinin kuruluş amacı nafta içerisindeki merkaptanların giderilmesidir.
3. Meroks prosesi, ve proseslerini içerir.
4. Merkaptanların merkaptürlere dönüşümünü sağlamak amacıyla kullanılmaktadır.
5. Meroks reaktöründe yatağı kullanılmaktadır.
6. Aktif karbon veya amorf karbon, karbon elementinin bir dur.
7. Naftanın petrol endüstrisinde ana kullanım amacı üretmektir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak Kerosen-meroks ünitesinde kükürt giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kerosen-meroks ünitesinin kuruluş amacını araştırınız.

2. KEROLEN - MEROKS ÜNİTESİ

Kerosen ham petrolün atmosferik basınç destilasyonunda 150-270 oC'ler arasında ayrılan ve naftadan daha ağır bir fraksiyonudur. Katalitik, termal ve hidrokraking ünitelerinin de bir yan ürünüdür fakat bu ünitelerden gelen kerosenler içerdikleri olefinlerden dolayı daha az stabildir.

Kerosen renksiz, hafif kokulu ve -30 oC'ye kadar akışkanlığını kaybetmeyen bir üründür. Kerosen gaz yağı diye bilinen maddenin daha gelişmiş ve içerik olarak ayarlanmış olanıdır. Çoğunluğu C6 – C16 arasındaki parafinik hidrokarbonlar ile alkil benzen, naftalin gibi aromatiklerin bir karışımıdır. Alevlenme noktası 37-65 oC olup 220 oC'de kendiliğinden tutuşur. Jet yakıtı, aydınlatma yakıtı ve bazı araçlarda da motor yakıtı olarak kullanılır.

2.1. Ünitenin Tanımı

Jet A-1 ürünü desülfürizer ünitelerinde üretilmekteyken yardımcı servis tüketimleri ve işletme maliyeti daha düşük olan kerosen temizleme ünitesi kurulmuştur. Bu üniteye Jet A-1 ürünü, enerji tüketimi ve CO2 emisyonu daha düşük olan merkaptan oksidasyon prosesi yoluyla üretilmektedir. Kerosen temizleme ünitesinde reaksiyonların düşük sıcaklıkta (~40°C'de) gerçekleşiyor olması ile kerosenin ince uçları kırılımı minimize edilmektedir. Kerosen temizleme ünitesinde merkaptan türü kükürtler hava ile kostik ortamında oksitlenerek disülfid türü kükürtlere dönüştürülmektedir.

2.2. Ünitenin Prensibi

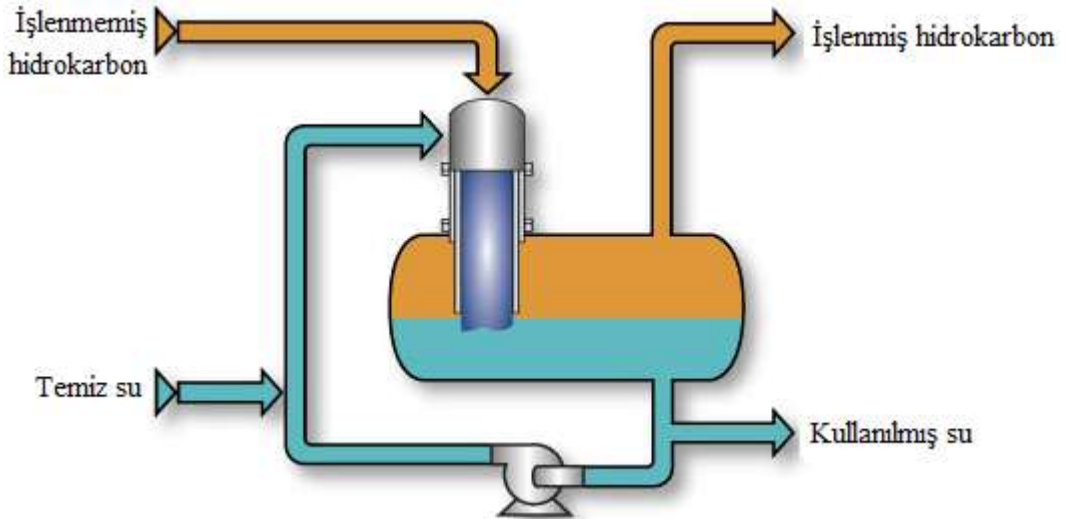
Kerosen temizleme prosesi;

- Jet A-1 ürün spesifikasyonunun sağlanması için ham petrol ünitelerinde gelen kerosenin naftenik asit içeriği sodyum hidroksit ile reaksiyona sokularak sodyum naftenata dönüştürülmekte, ürün TAN (Total Asit Number) değeri 0,015 mg KOH/g spesifikasyon değeri altına düşürülmektedir.
- Reaktörde kerosen içeriğindeki merkaptan türü kükürtler disülfidlere dönüştürülerek ürün merkaptan içeriği 30 wt ppm altına düşürülmektedir.
- Aquafining dramında kerosen demineralize su ile yıkanarak sodyum içeriği 1 wt ppm'in altına düşürülmektedir.
- Tuz kurutucularda kerosen içerisindeki kalan su tutularak kerosen su içeriği doyma noktasının altına düşürülmektedir.
- Kil filtrelerinde ise kerosen içerisindeki partiküller, sabunlar, sürfaktanlar ve emülsiyonlar tutularak kerosen Jet A-1 ürün spesifikasyonlarına uygun hâle getirilmektedir.

2.3. Ünitenin Akış Şeması

➤ Napfining Dramı

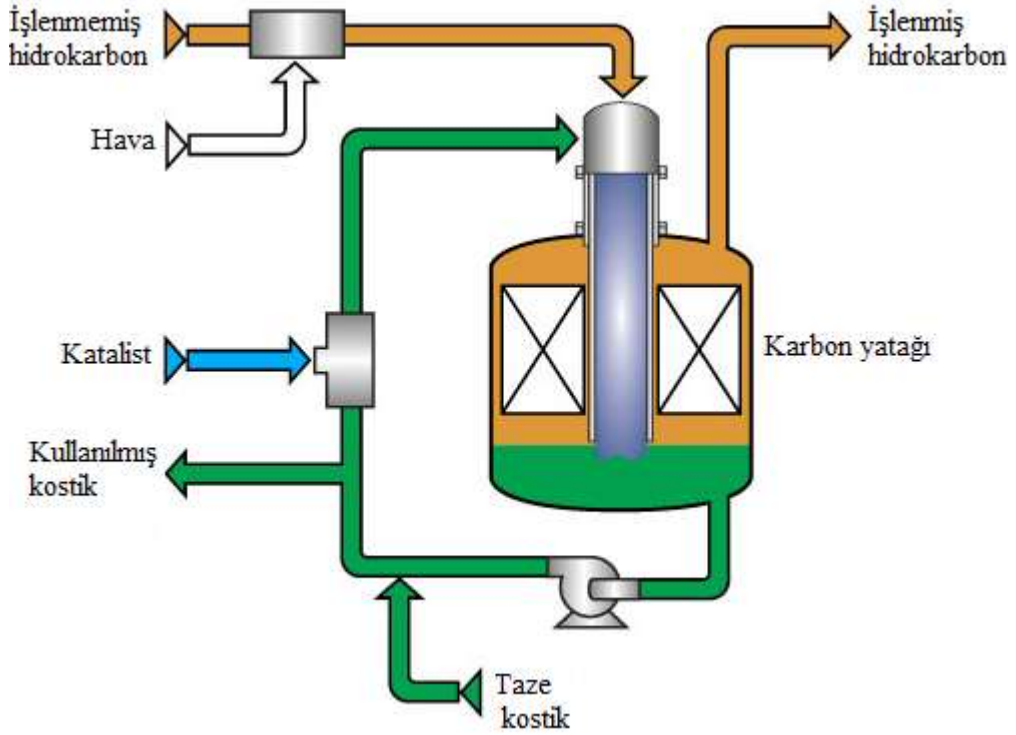
Napfining teknolojisinin amacı kerosen içindeki naftenik asitler (bir tür karboksil asit) ve diğer asidik bileşiklerin giderilmesidir. Bu ünite napfining sisteminin kullanılmasının amacı ürün içindeki asitliğin istenilen speklere getirilmesidir.



Şekil 2.1: Napfining dramı akış şeması

➤ Reaktör

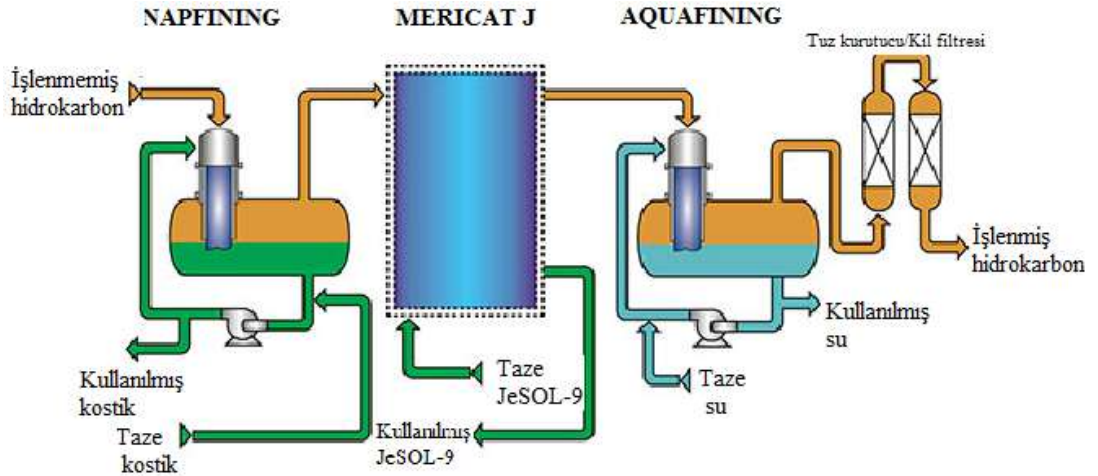
Napfining dramından çıkan kerosen reaktördeki reaksiyonlar için gerekli olan oksidasyon havasının enjekte edildiği ekipmanlardan geçtikten sonra reaktör dibine doğru akar. Bu reaktörde de dipte 10 bome kostik bulunur. Kostik ile kerosen temas ettikleri anda kerosen içerisindeki merkaptanların giderilmesi için gerekli olan reaksiyonlar oluşmaya başlayıp bu reaksiyonlar kerosen karbon yataktan çıkana kadar devam eder. Kerosenle birlikte gelen kostik, yoğunluğundan dolayı dibe çöker. Kerosen ise karbon yatağa yönelip yukarıya doğru karbon yatak boyunca ilerler.



Şekil 2.2: Reaktörün çalışma prensibi

➤ **Aquafining Dramı**

Aquafining sisteminin amacı kerosen specklerini tutturmak için kerosen ile birlikte mericat II'den sürüklenmiş olabilecek sodyum (Na+) iyonlarının giderilmesidir. Bu temizleme veriminin sağlanabilmesi için burada da fiber film kontaktör teknolojisi kullanılır.



Şekil 2.3: Kerosen-meroks ünitesi akış şeması

UYGULAMA FAALİYETİ

Kerosen-meroks ünitesinde kükürdü gideriniz.

Kullanılan araç ve gereçler: Meroks katalisti, kostik, kompresör, reaktör, kil filtreleri, sıcaklık ve basınçölçerler, numune kapları

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kerosen-meroks prosesinin akış şemasını çiziniz.	➤ Ekipman sembollerine dikkat ediniz. Bağlantıların doğruluğundan emin olunuz.
➤ Ünite acil durum prosedürlerini gözden geçiriniz.	➤ Tehlikeli bir durumda neler yapmanız gerektiğini iyi bilmeniz gerekir.
➤ Ünitedeki ekipmanların bakım ihtiyaçlarını belirleyerek ekipmanları bakıma hazırlayınız.	➤ Bakımdan sorumlu kişilere başvurunuz.
➤ Ekipmanları devreye alınız.	➤ Devreye alma kurallarına uyunuz.
➤ Şarjın reaktörde hava ile reaksiyona girmesini sağlayınız.	➤ Şarj ve hava oranına dikkat ediniz.
➤ Merokslu kostik sirkülasyonunu kontrol ediniz.	➤ Merokslu kostik miktarı proses koşullarına uygun olmalıdır. ➤ Sirküle esnasında her şeyin yolunda olup olmadığını kontrol ediniz.
➤ Miktarını ayarlayarak meroks katalizi ilavesi yapınız.	➤ Katalizin miktarını proses koşullarına göre ayarlayınız.
➤ Reaksiyon için gerekli havayı ayarlayınız.	➤ Hava oranına dikkat ediniz.
➤ Sirküle kostiğin kalitesini kontrol ediniz.	➤ Kostiğin kalitesi ürün kalitesi ile doğrudan ilişkilidir.
➤ Sistemde kullanılan kostiği laboratuvar sonuçlarına göre tazeleyiniz.	➤ Laboratuvardan gelen sonuçlar kostiğin yeterli olup olmadığı hakkında yorum yapmanızı sağlar.
➤ Vardiyada iki kez alınan numuneye doktor testi yapınız.	➤ Doktor testini yaparken renk değişimlerine dikkat ediniz.
➤ Oluşan ürün özelliklerini kontrol ediniz.	➤ Doktor testi sonuçlarına bakınız.
➤ Prosedüre göre numune olarak analiz için laboratuvara gönderiniz.	➤ Numune alma kurallarına çok dikkat ediniz. ➤ Numune alımında yapılan hatalar tüm prosesi olumsuz etkiler.
➤ Sahadan ve kontrol odasından sistem basıncını ve sıcaklıklarını kontrol ediniz.	➤ Sıcaklık ve basınç değerlerinin istenilen sınırlarda kalmasına özen gösteriniz.
➤ Merox reaktöründen sonra şarjı kil	➤ Kil filtrelerinde şarj kerosen Jet A-1 ürün

filtrelerinde filtre ediniz.	spesifikasyonlarına uygun hâle getirilmektedir.
➤ Reaktör yatağı aktivasyonunu kaybettiğinde prosedürüne göre aktif karbonları değiştirip yatağı tekrar aktive ediniz.	➤ Sıcaklık ve basınç değişimlerinden ve laboratuvarından gelen sonuçlardan yatağın aktivasyonunu kaybettiğini anlayabilirsiniz.
➤ Şarjı kalsiyum klorür su tutucularından geçiriniz.	➤ Şarjın suyunun giderilmesi önemlidir.
➤ Raporunuzu yazınız.	➤ İşlemler sırasında almış olduğunuz notlardan faydalanarak raporunuzu yazınız ve teslim ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kerosen-meroks prosesinin akış şemasını çizdiniz mi?		
2.	Ünite acil durum prosedürlerini gözden geçirdiniz mi?		
3.	Ünitedeki ekipmanların bakım ihtiyaçlarını belirleyerek ekipmanları bakıma hazırladınız mı?		
4.	Ekipmanları devreye aldınız mı?		
5.	Şarjın reaktörde hava ile reaksiyona girmesini sağladınız mı?		
6.	Merokslu kostik sirkülasyonunu kontrol ettiniz mi?		
7.	Miktarını ayarlayarak meroks katalizi ilavesi yaptınız mı?		
8.	Reaksiyon için gerekli havayı ayarladınız mı?		
9.	Sirküle kostiğin kalitesini kontrol ettiniz mi?		
10.	Sistemde kullanılan kostiği laboratuvar sonuçlarına göre tazelediniz mi?		
11.	Vardiyada iki kez alınan numuneye doktor testi yaptınız mı?		
12.	Oluşan ürün özelliklerini kontrol ettiniz mi?		
13.	Prosedüre göre numune alarak analiz için laboratuvara gönderdiniz mi?		
14.	Sahadan ve kontrol odasından sistem basıncını ve sıcaklıklarını kontrol ettiniz mi?		
15.	Merox reaktöründen sonra şarjı kil filtrelerinde filtre ettiniz mi?		
16.	Reaktör yatağı aktivasyonunu kaybettiğinde prosedürüne göre aktif karbonları değiştirip yatağı tekrar aktive ettiniz mi?		
17.	Şarjı kalsiyum klorür su tutucularından geçirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Kerosen temizleme ünitesinde merkaptan türü kükürtler, hava ile kostik ortamında oksitlenerektürü kükürtlere dönüştürülmektedir.
2. renksiz, hafif kokulu ve -30 °C'ye kadar akışkanlığını kaybetmeyen bir üründür.
3. Kerosen,, aydınlatma yakıtı ve bazı araçlarda da motor yakıtı olarak kullanılır.
4. amacı kerosen içindeki naftenik asitler (bir tür karboksil asit) ve diğer asidik bileşiklerin giderilmesidir.
5. amacı kerosen specklerini tutturmak için kerosen ile birlikte mercat II'den sürüklenmiş olabilecek sodyum iyonlarının giderilmesidir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Ham petrol rafinasyonunda elde edilen sıvı fraksiyonlar hafif nafta, ağır nafta, kerosen ve gaz yağıdır.
2. () Naftanın bileşimi ham petrolün kaynağına ve elde edildiği prosese göre değişmez.
3. () Kerosen ham petrolün naftadan daha hafif bir fraksiyonudur.
4. () Kerosen temizleme ünitesinde reaksiyonlar düşük sıcaklıkta gerçekleşir.
5. () Kostik ve kerosen reaktörde temas eder.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	MERKAPTANLAR
2	NAFTA-MEROKS
3	MEROKS EKSTRAKSİYONU, MEROKS TATLILAŞTIRMA
4	MEROKS KATALİSTİ
5	AKTİF KÖMÜR
6	ALLOTROPU
7	BENZİN

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	DİSÜLFİT
2	KEROSEN
3	JET YAKITI
4	NAPFİNİNG TEKNOLOJİSİ
5	AQUAFİNİNG SİSTEMİ

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	Y
4	D
5	D

KAYNAKÇA

- Zeydan M. **Bir Petrol Rafinerisi (TÜPRAŞ) Akışkan Yataklı Katalitik Parçalama Ünitesinin (FCCU) Bulanık Modelleme Uygulaması**, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 10 (1), 101-110, 2004.
- BEŞERGİL Bilsen, **Rafineri Prosesleri**, İzmir, 2009.
- YORULMAZ Yavuz, **Petrol İşleme Teknolojisi ve Rafineri Üniteleri**, Ankara, 1983.