

BÖLÜM 4

KÖMÜR KİMYASALLARI



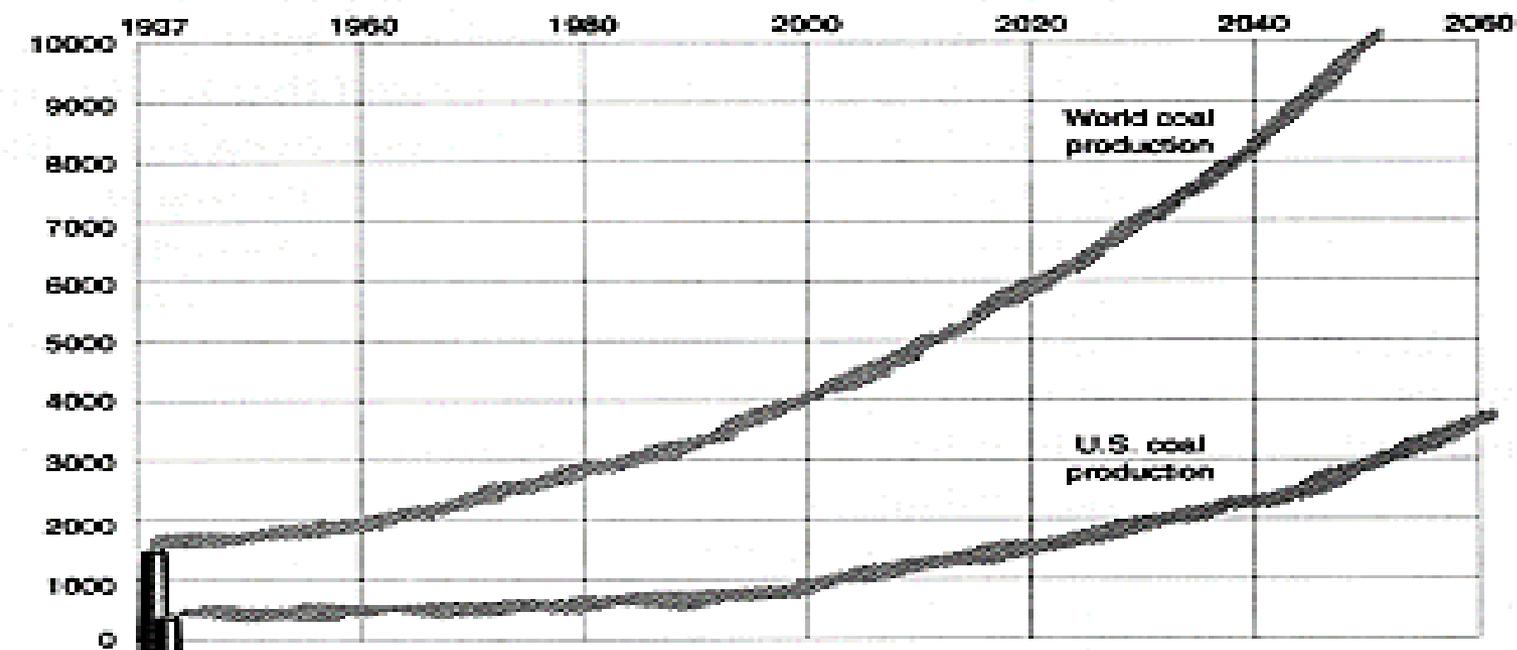
Önceleri kömürden, kimyasal maddelerin elde edilmesi; kömürün "bozunmalı destilasyonu" ile yapılmaktaydı. Bu destilasyonda daha çok, önemli aromatik bileşikler elde edilmekteydi. Son yıllarda; benzen, toluen, ksilen, naftalin ve metil naftalinler gibi başlıca aromatik bileşikler petrokimyasal prosesler ile elde edilmeye başlanmıştır.

Kömürün kimyasal dönüşümü ile ilgili gelişmeler, bu dönüşümün ekonomik olduğu durumlarda uygulanarak, çoğu kimyasal maddenin kömürden elde edilmesini sağlamıştır.

Kömür; kimyasal maddelerin üretildiği, proseslerde ucuz enerji kaynağı olduğu için, dünyada en çok rezervi olan değerli bir hammaddedir.

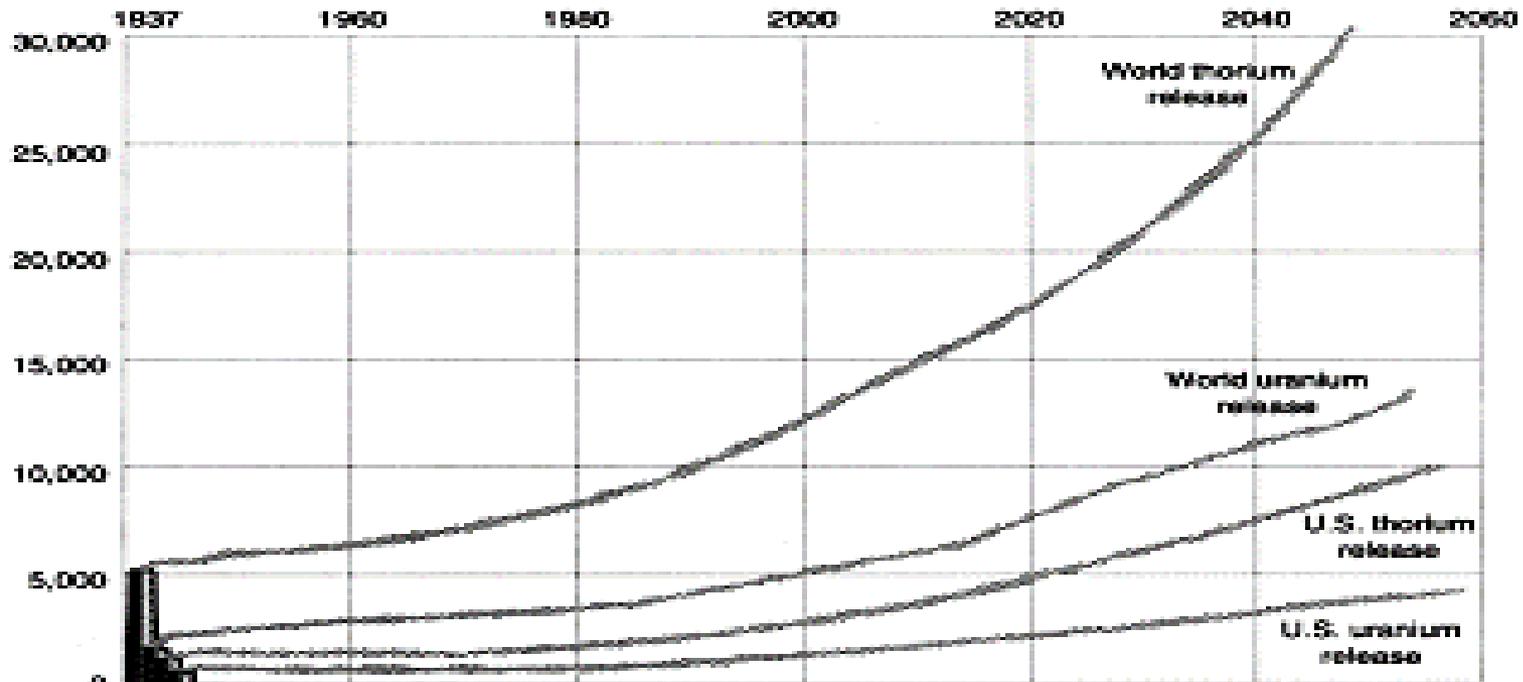
Son yıllarda; boya, tarım, tıp ve plastik gibi önemli endüstri kollarında petrokimyasal prosesler uygulanmaktadır.

U.S. AND WORLD COAL COMBUSTION (millions of tons)



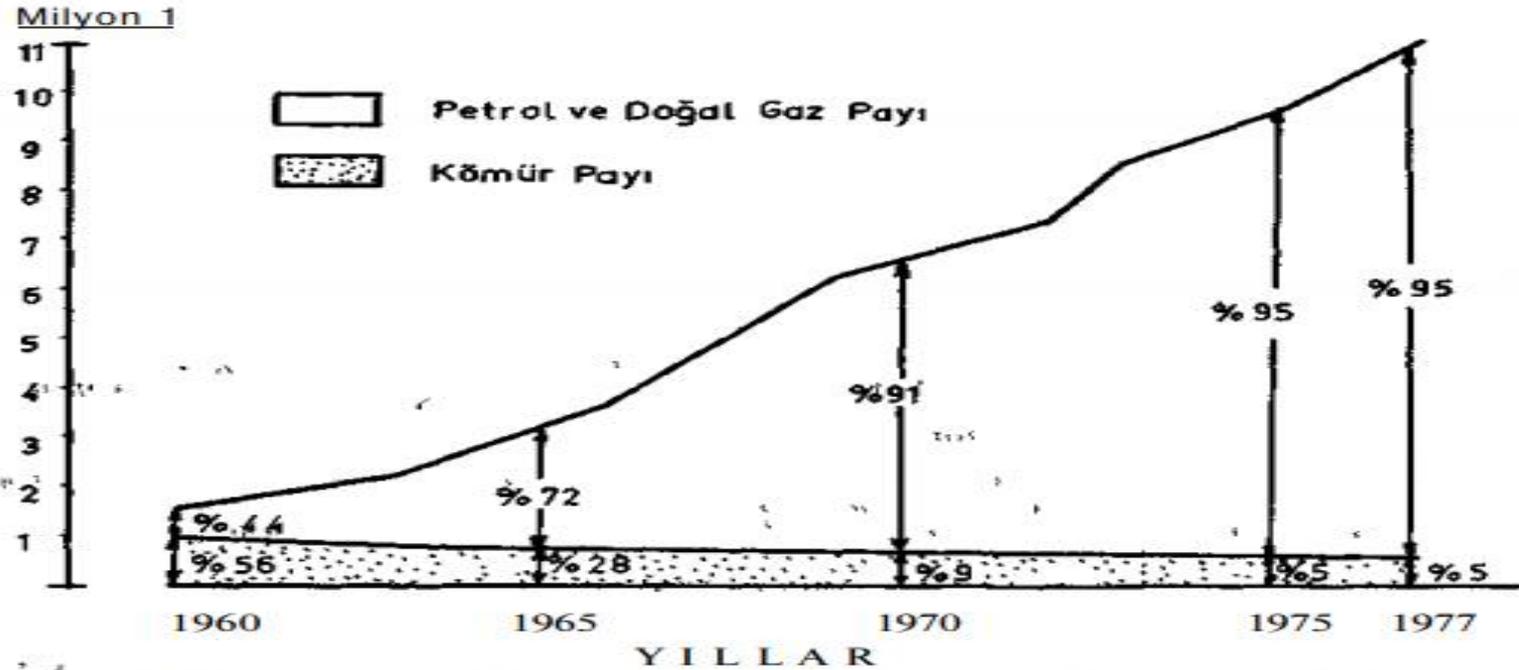
U.S. and world combustion of coal (in millions of metric tons) has increased steadily from 1937 to the present. It is expected to increase even more between now and beyond 2040.

U.S. AND WORLD RELEASE OF URANIUM AND THORIUM



U.S. and world release of uranium and thorium (in metric tons) from coal combustion has risen steadily since 1937. It is projected to continue to increase through 2040 and beyond.

En önemli endüstri kollarından biri olan kimya endüstrisi, toplam endüstriyel üretimde % 10'un üzerinde bir paya sahiptir (1). Bu üretimin % 90'ı da kuzey Amerika ve Batı Avrupa ülkeleri ile Japonya'da gerçekleştirilmektedir. Kimya endüstrisi 1950'li yıllarda organik kimyasal maddeler üretiminde gerekli olan hammadeyi yaklaşık % 50 oranında kömürden, % 50 oranında da petrol ve doğal gazdan sağlıyordu. Bunu izleyen yıllarda bu denge petrol ve doğal gaz lehine sürekli değişmiş ve günümüzde bu oran % 90'ın üzerine çıkmıştır. Batı Avrupa ülkeleri içerisinde kimya endüstrisi yönünden en üst düzeyde bulunan Batı Almanya'daki benzeri gelişme Şekil 1'de görülmektedir (2-3).

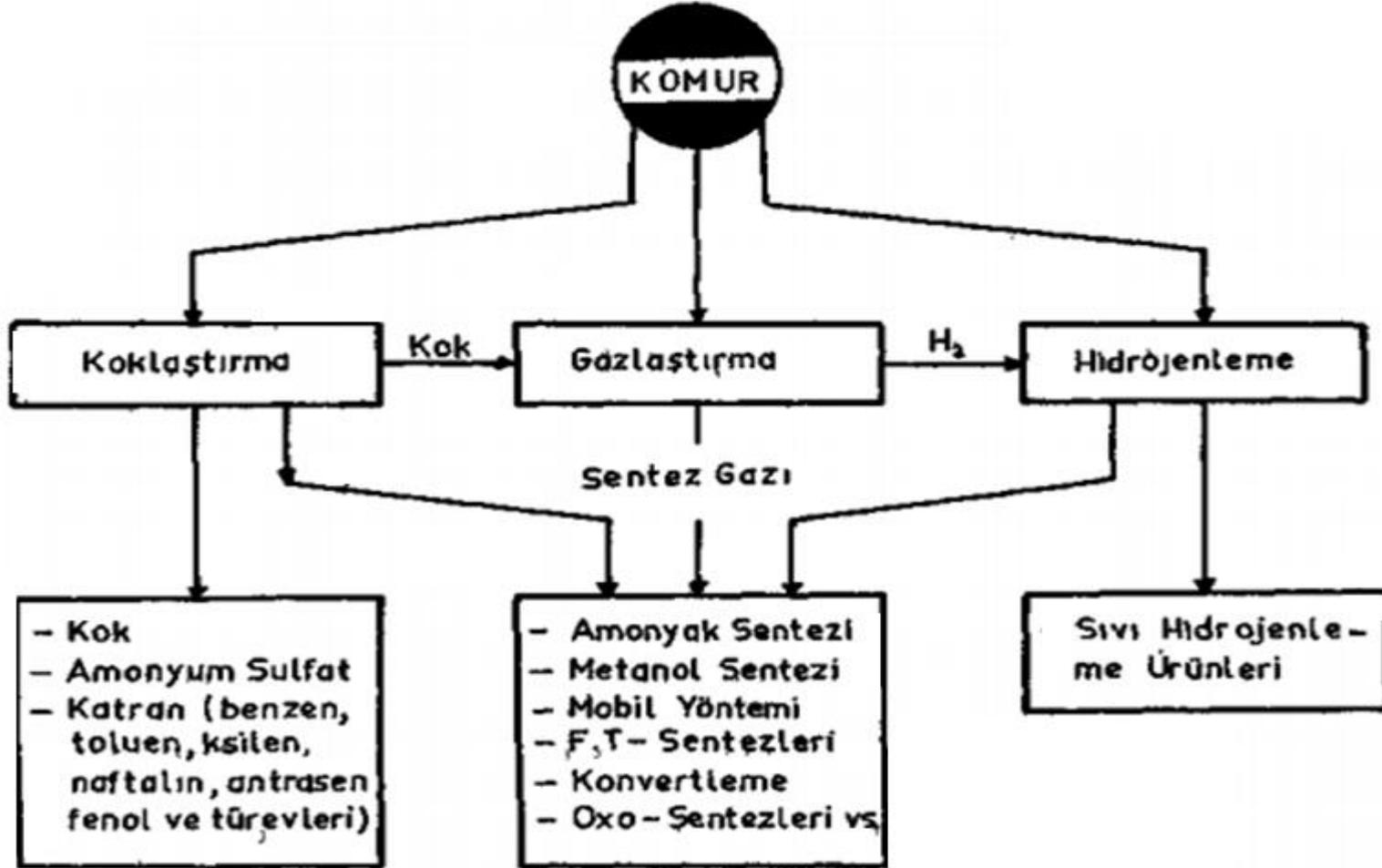


Şekil - 1 : B. Almanya'da petrol ve doğal gaz ile kömürden üretilen organik madde miktarlarının yıllara göre değişimi.

1973 yılında başlayan ve günümüze dek süren petrol fiyatlarındaki artış toplumları, petrol ve doğal gazın yerini alabilecek bir kaynağı aramaya yöneltmiştir. Bilinen petrol ve doğal gaz rezervleride bu arayışı hızlandırmıştır. 1978 yılı verilerine göre Dünya enerji gereksiniminin % 92'si petrol, kömür ve doğal gaz gibi fosil enerji kaynakları ile

KÖMÜRÜN KİMYASAL MADDELERE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Kömürün kimyasal maddelere dönüştürülmesinde başlıca Üç yol izlenir (Şekil-3).



Şekil 3. Kömürden kimyasal madde üretim,yöntemleri

Önceleri kömürden kimyasal maddelerin elde edilmesi, kömürün "bozunmalı destilasyonu" ile yapılmaktaydı. Bu destilasyonda daha çok, önemli aromatik bileşikler elde edilmekteydi. Son yıllarda; benzen, toluen, ksilen, naftalin ve metil naftalinler gibi başlıca aromatik bileşikler petrokimyasal prosesler ile elde edilmeye başlanmıştır.

Kömürün kimyasal dönüşümü ile ilgili gelişmeler, bu dönüşümün ekonomik olduğu durumlarda uygulanarak, çoğu kimyasal maddenin kömürden elde edilmesini sağlamıştır.

Kömür; kimyasal maddelerin üretildiği, proseslerde ucuz enerji kaynağı olduğu için, dünyada en çok rezervi olan değerli bir ham maddedir.

Son yıllarda; boya, tarım, tıp ve plastik gibi önemli endüstri kollarında petrokimyasal prosesler uygulanmaktadır.

- Yüksek sıcaklık karbonizasyonunda sıvı ürünler: Su, katran ve hafif ham yağlardır.
- Gaz ürünler: Hidrojen, CH_4 , H_2S , etilen, CO , CO_2 , H_2S , NH_3 ve N_2 'dir.

Bu örneklerde olduğu gibi, kömürden kok dışında elde edilen kimyasallar, "kömür kimyasalları" veya "yan ürünler" olarak bilinir.

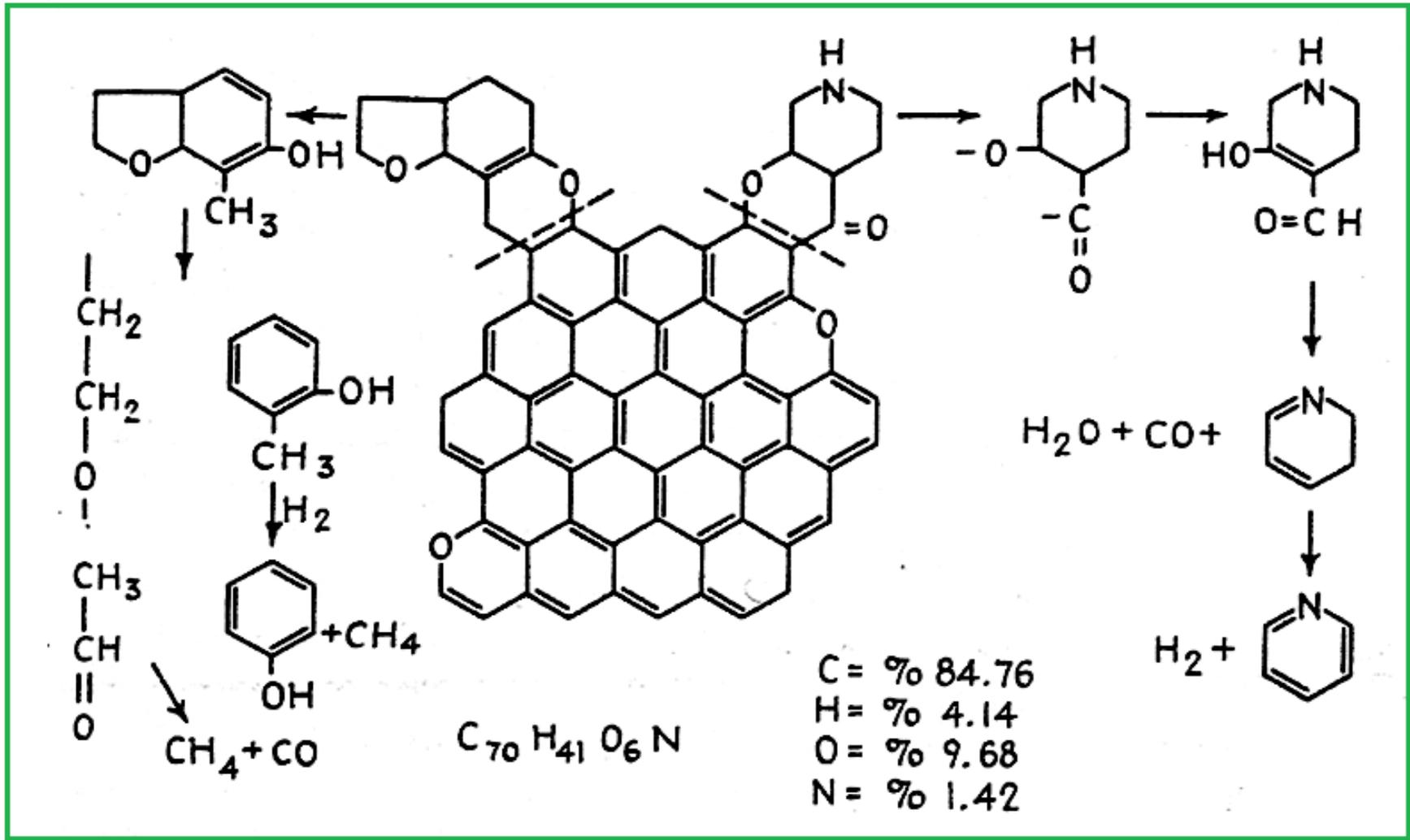
Kömürün bozunmalı destilasyonu veya karbonizasyonu piroliz proseslerine veya kimyasal dönüşümlere iyi bir örnektir.

Kömürün piroliz basamakları

1. Sıcaklık yükselirken önce alifatik C-C bağları kopar. Reaksiyon $200^\circ C$ 'nin altında başlar.
2. C-H bağları, $600^\circ C$ de veya buna yakın sıcaklıklarda kopar.
3. Karbonizasyon ilerlerken bozunma süresince, heterosiklik komplekslerin ayrılması ve aromatikleşmenin gelişmesi gibi temel reaksiyonlar olur.
4. Sıcaklık yükseldikçe, ara ürünlerin miktarı azalır. Su, CO , H_2 , CH_4 ve diğer hidrokarbonların oluşumu gelişir.
5. Bozunma, $600^\circ C$ ve $800^\circ C$ arasında maksimum olur.

Bu reaksiyonların derecesi, ısıtma hızına ve sıcaklığa bağlı olarak değişir.

Kömür pirolizine bir örnek



KULLANIM ALANLARI

Kok, kömürden destilasyon ile büyük tonajlarda elde edilen bir üründür. Koka olan talep, demir-çeliğe olan talebe paraleldir. Kömür katranının %98'i kok fırınlarından yan-ürün (by-product) olarak elde edilir. Çizelge 4.1 ve diyagram 1'de kömürden elde edilen ham aromatikler görülmektedir.

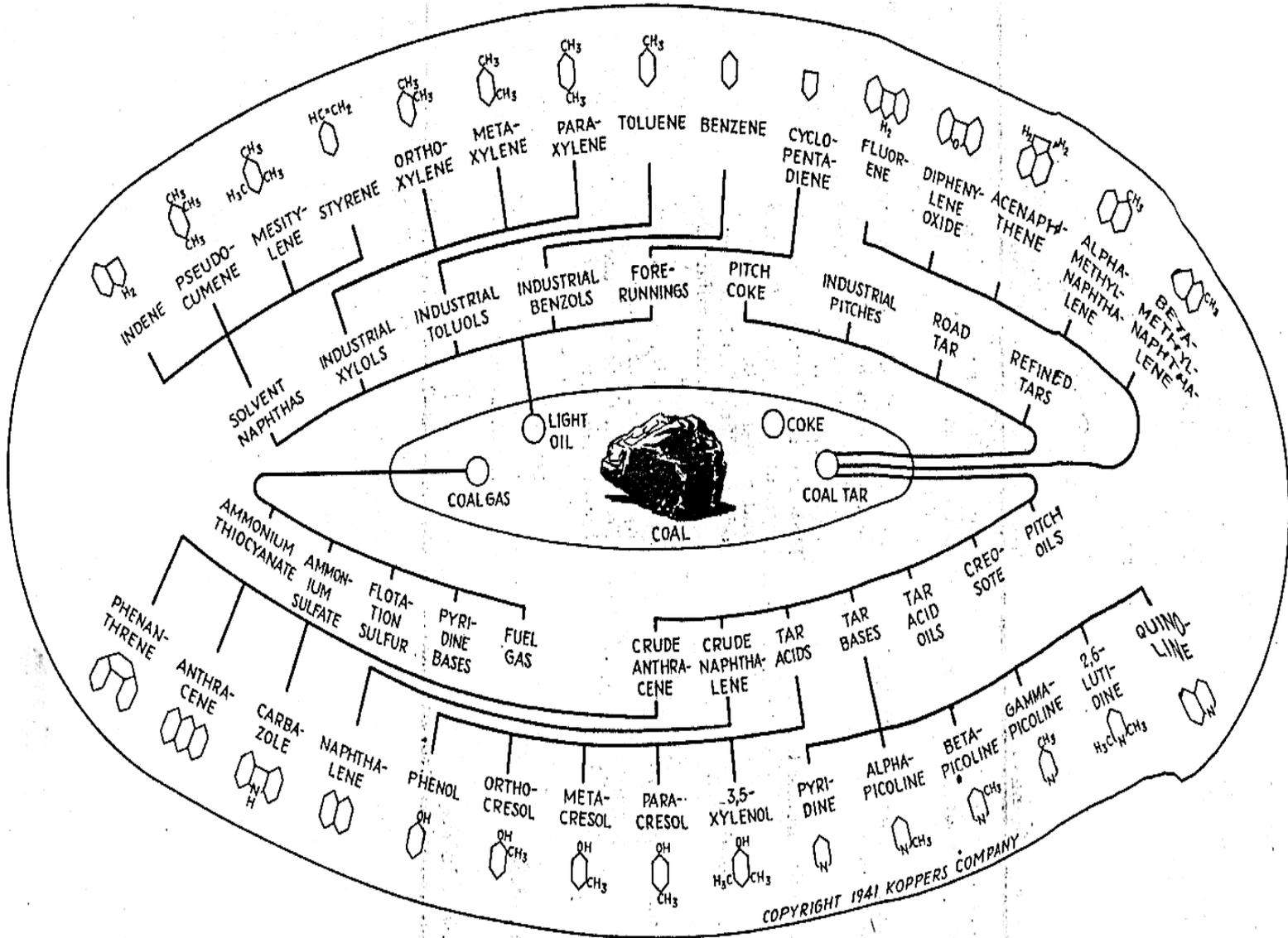
Kömür destilasyonunda elde edilen kömür-katranı ve amonyak gibi sıvı ürünlerin hacimce miktarı katı ürünler kadar çok değildir. Ancak, bu sıvı ürünler, kimyasal-dönüşüm fırınlarının ısıtılması için önemlidir. Bu amaçla, kömür katranının yakıt olarak kullanılması hala devam etmektedir. Bu madde ayrıca çatı ve karayollarında kullanılmaktadır.

Kömürden ve petrolden elde edilen aromatikler, boya, ara ürün, tıp, tat ve koku verici, reçine, parfüm, kauçuk ve lastik gibi binlerce diğer kullanışlı ürünlerin elde edilmesinde kullanılmaktadır.

Çizelge 4.1. Kömür ve petrolden elde edilen ham aromatikler.

Ürün
Ham hafif yağ, 1000 m³
Ara hafif yağ, 1000 m³
Hafif yağ distilasyon ürünleri
Benzen, özel ve endüstriyel kaliteler,
toplam 1000 m³
Katran distilasyonu işletmeleri 1000 m³
Kok-fırını işletmeleri 1000 m³
Petrol işletmeleri, 1000 m³
Toluen her kalitede, toplam, 1000 m³
Katran distilasyonu işletmeleri, 1000 m³
Kok-fırını işletmeleri, 1000 m³
Petrol işletmeleri, 1000 m³
Ksilen, toplam, 1000 m³
Kok-fırını işletmeleri, 1000 m³
Petrol işletmeleri, 1000 m³
Solvent nafta, toplam, 1000 m³
Katran distilasyon üniteleri, 1000 m³
Kok-fırını işletmeleri, 1000 m³
Diğer hafif yağ distilasyonu işletmeleri
Toplam, 1000 m³
Katran distilasyonu işletmeleri, 1000 m³
Kok-fırını işletmeleri, 1000 m³
Pridin ham bazları, kuru madde olarak, 1000 m³
Naftalin, ham, 1000 ton
Ham katran-asidi yağları, 1000 m³
Krezot yağı, ağır yağ, 1000 m³
Diğer tüm distilasyon ürünleri, 1000 m³
Katran, yol için, 1000 m³
Katran, çeşitli kullanımlar için, 1000 m³
Katran zifti
Yumuşak ve orta sertlikte, 1000 ton
Sert, 1000 ton
Katran koku zifti ve zift emülsiyonları, 1000 ton

Küçük bir kömürden elde edilebilecek kimyasallar



TARİHÇESİ

Kokun, 2000 yıl önce Çinliler arasında ticari bir mal olduğu ve orta çağlarda sanatsal amaçlar için kullanıldığı bilinmektedir. İlk kez, bir fırında kok elde edilmesi 1620 yılında gerçekleşmiştir. 19. yy'ın ortalarına kadar, kömür-katranı ve kömür katran ürünleri atık olarak kabul edilmiştir. 1856 yılında sir William Perkin, kömür-katran bacası elde etmiştir. Bundan sonra kömür katranına olan talep artmış ve ticari değeri olan bir ürün olmuştur. Perkin'in parlak viyole boyasını keşfi ve İngiltere'de ham anlından yükseltgeme ile kinon sentezleme girişimleri, dünyada kömür-katranı boya endüstrisinin kurulmasına temel oluşturmuştur. 1792 yılında William Murdoch, kömürden gaz elde edilmesiyle ilgili ilk başarılı deneyleri gerçekleştirmiştir.

KÖMÜRÜN KOKLAŞTIRILMASI

Bazıca iki yöntem uygulanılarak kömür koklaştırılır:

1. Petek fırın (arıkovanı)
2. Yan-ürün

Birinci koklaştırma prosesi, oldukça eskidir ve artık kullanılmamaktadır. Yan-ürün prosesinde; iyice harmanlanmış kömür, sıcaklığın tam merkeze ulaşması için her iki taraftan ısıtılır. Proses (1)'e göre daha kısadır ve daha küçük parçalı ve daha fazla kök elde edilir. Fırın, içinde yanma olmaması için oksijenden arındırılır. Isıtma yalnızca yan tarafta bulunan ısıtma kanallarından yapılır.

Yan ürünlerden ayrılan fırın gazının yaklaşık %40'ı, tekrar sisteme geri verilir ve fırının altındaki bataryalarda, kok-fırını ısıtmak için yakıt olarak kullanılmaktadır.

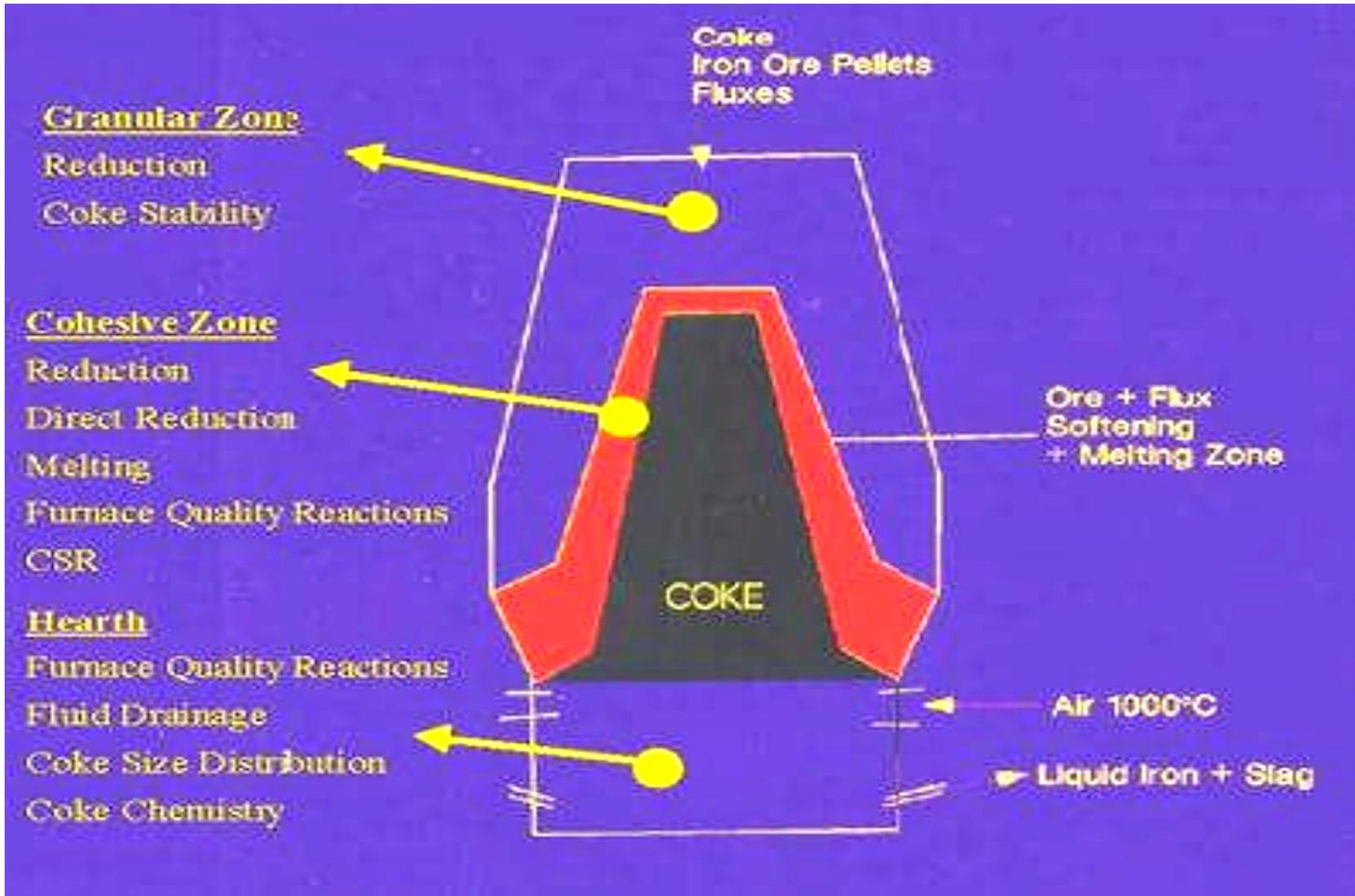
Yan ürün kok üretim fırınları (bataryaları).

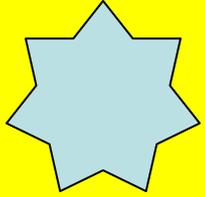


Kok üretiminden ısı dönüşümü



Kok Fırını (Blast Furnace) İşletme Bölgeleri ve Kok Davranışı.





KOK ÜRETİMİ

2. YAN-ÜRÜN KOKLAŞTIRMA PROSESİ

Yan-ürün kok fırınları, genellikle 11-12 m boyunda ve 4 m yüksekliğindeki dar bölümlerden oluşur. Bu fırınlarda, 15-25 ton arasında değişen kömür koklaştırılabilir miktardır. Bu fırınlar, kömürün karbonizasyonu için kullanılır. Büyük miktarlardaki kömürün izlenmesi 10 ile 100 bataryadan oluşan fırınlarda yapılır.

Fırın gövdesi sıcaklığa dayanıklı tuğladan yapılmıştır (Refrakter), bataryalar ayrı ayrı ve birbirinden farklı zaman aralıklarında çalıştırılır ve durdurulur. Bunun sonucunda, sürekli ve iyi bileşimde gaz elde edilir.

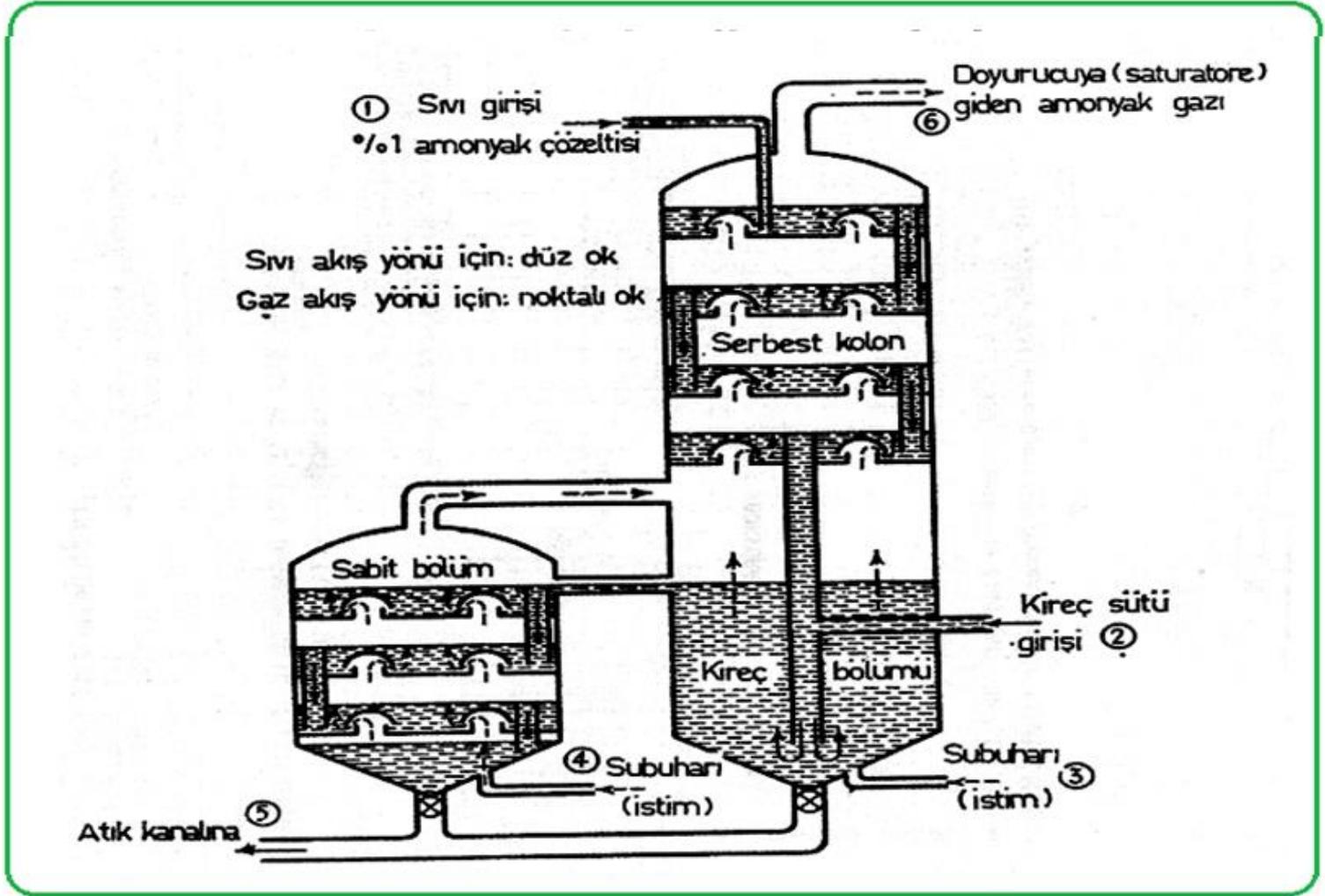
Prosesde, kömür parçalanarak vagonlara yüklenir ve fırına sürülür. Bu sırada sıcaklık 1100°C 'dir. Fırının kapakları kapatılarak ısıtmaya devam edilir, koklaşma tamamlanmaya ve uçucu madde çıkışı sona erene kadar kömür fırında tutulur. Isıtma periyodunun sonunda merkezdeki sıcaklık 980°C , baca çıkışlarında ise ortalama 1290°C dir. Sıcaklıklar, gazlaşma koşulları, koklaştırma zamanı, fırınların genişliği ve kullanılan kömürün cinsi ile değişir.

Yan-ürün fırınları, artık kömür katranı ve gaz elde etmek amacıyla değil yalnızca çelik fabrikalarının ihtiyacı için en iyi kalitede kok üretmek için tasarlanıp kullanılmaktadır. Prosesle ilgili basamakları gösteren akım-diagramı ŞEKİL 4.1'de gösterilmiştir.

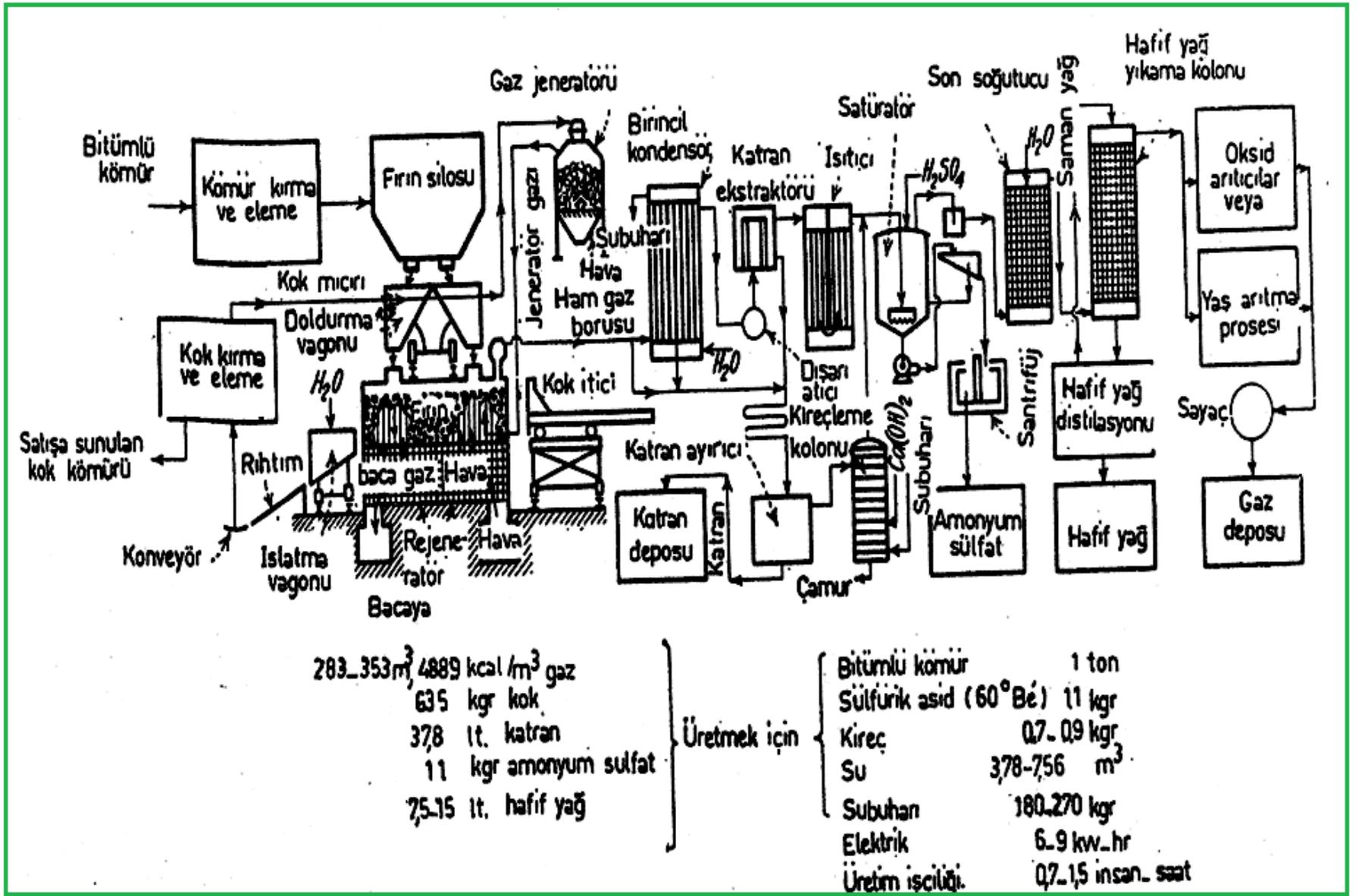
Kokleşturma zamanı sonunda (yaklaşık 17 saat) fırının kapakları açılarak tamamen kızarmış şekil-
deki kütle vagonlara boşaltılır. Üzerine su püskürtü-
lerek soğutulur ve yanması önlenir.

Kömürün bozunmalı destilasyonunda oluşan gaz,
türbülans içindeki sıvı parçacıklarla birlikte deve boynu
şeklinde ve demirden yapılmış bir üniteden yukarı doğru
çıkarak, bütün fırınlara seri olarak bağlantısı olan
yayılayıcı bir boruya girer (Bu boru çelikten yapılmıştır).
Bu boru "Ana topolyıcı" ve bazen de "ana hidrolik"
olarak bilinir. Gaz fırınlardan çıktığında üzerine
sulu amonyak püskürtülür, bu işlem, gaz fazından
bazı katranimsi maddelerin ve amonyakın, sulu faza
geçmesine sebep olur. Bu sıvı, çöktürme tankına ula-
şana kadar gazlarla birlikte ana boru içinde geçer.
Burada yoğunluğa bağlı olarak ayırma işlemi gerçekleşir.
Sıvı amonyakın bir kısmı, yoğunlaşmaya yardımcı olması
amacıyla borulara geri pompalanır. Geri kalanı amonyak
destilasyon kolonuna gönderilir, burada amonyak
doğurucu (saturator) içinde gerçekleşecek ardışık kim-
yasal reaksiyonlar için salınır. (ŞEKİL 4.2).

Bütün karbon, destilenecek ve yakıt olarak
kullanılmak amacıyla saklama tanklarında depolanır.



Şekil 4.2 Amonyak destilasyon kolonu

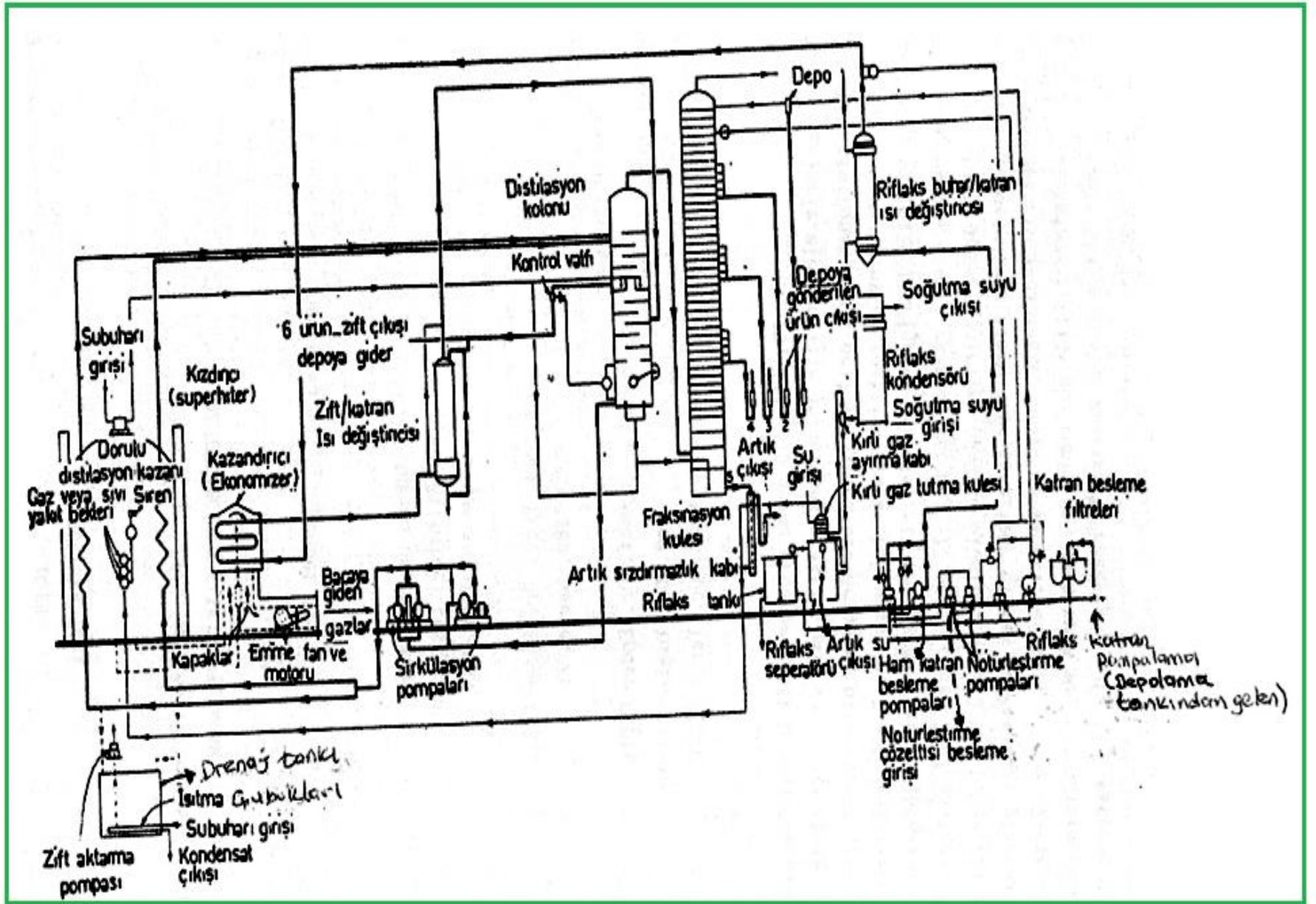


Şekil 4.1. Yan-ürün kok fırın prosesi akım çizelgesi (Başlıca kok ve diğer yan ürünlerin elde edilmesi)

Şekil 4.4, fiziksel operasyon ve kimyasal dönüşümlerin gerçekleştirildiği madde ve ekipmana göre farklı basamaklara bölünebilir:

- Kömür tozudur, kırılır ve elenir
- Kömür, sıcak ve boş bir fırına yüklenir
- Kömür, piroliz ile (kimyasal dönüşüm) kok ve uçucu bileşenlerine dönüştürülür.
- Sıcak kok fırın dışına çıkarılır, su püskürtülerek söndürülür (yıkılır) ve tozlanır.
- Yoğunlaşan destilasyon ürünleri sıvılaştırılarak ana hidrolik boruda toplanır.
- Kirli gaz soğutulur ve katran ekstrakte edilir.
- Gaz fazındaki NH_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{k})$ şeklinde çöktürülerek uzaklaştırılır.
- Soğutulan gaz fazındaki benzen ve toluen, saman yağı (sarı renkli madeni yağ fraksiyonu) ile absorpsiyonlanarak alınır.
- Gaz fazındaki H_2S uzaklaştırılır.
- Saflaştırılan gaz ölçülür ve tüketime sunulur.

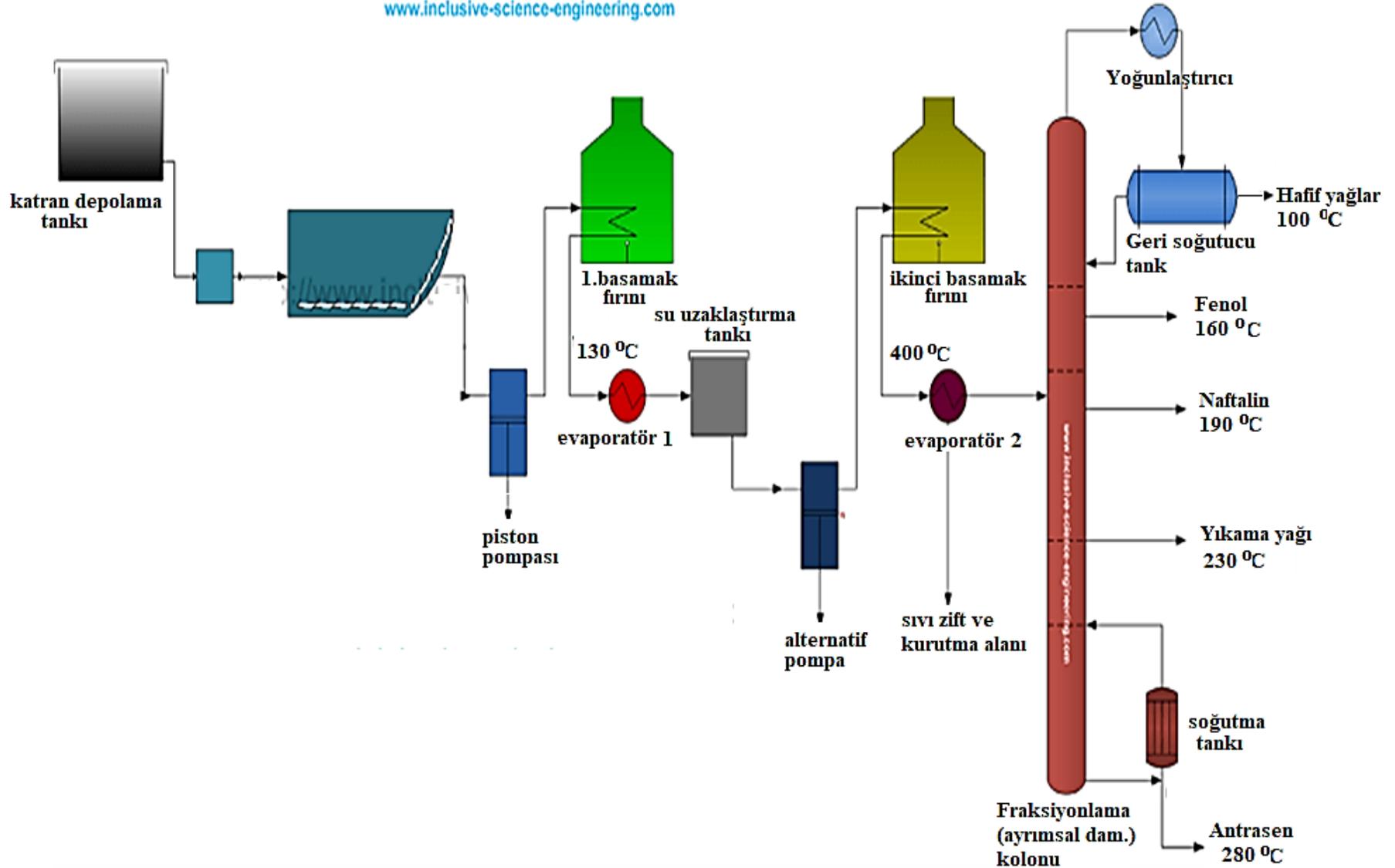
Ana toplama borusundan ayrılan katran, katran ekstraktör (katran ayırıcı) veya elektrostatik çöktürücü yardımıyla amonyak gaz ortamından ayrılır ve hafif yağ ile birlikte ŞEKİL 4.3 'de gösterilen akım diyagramındaki ardışık işlemlere tabii tutulur.



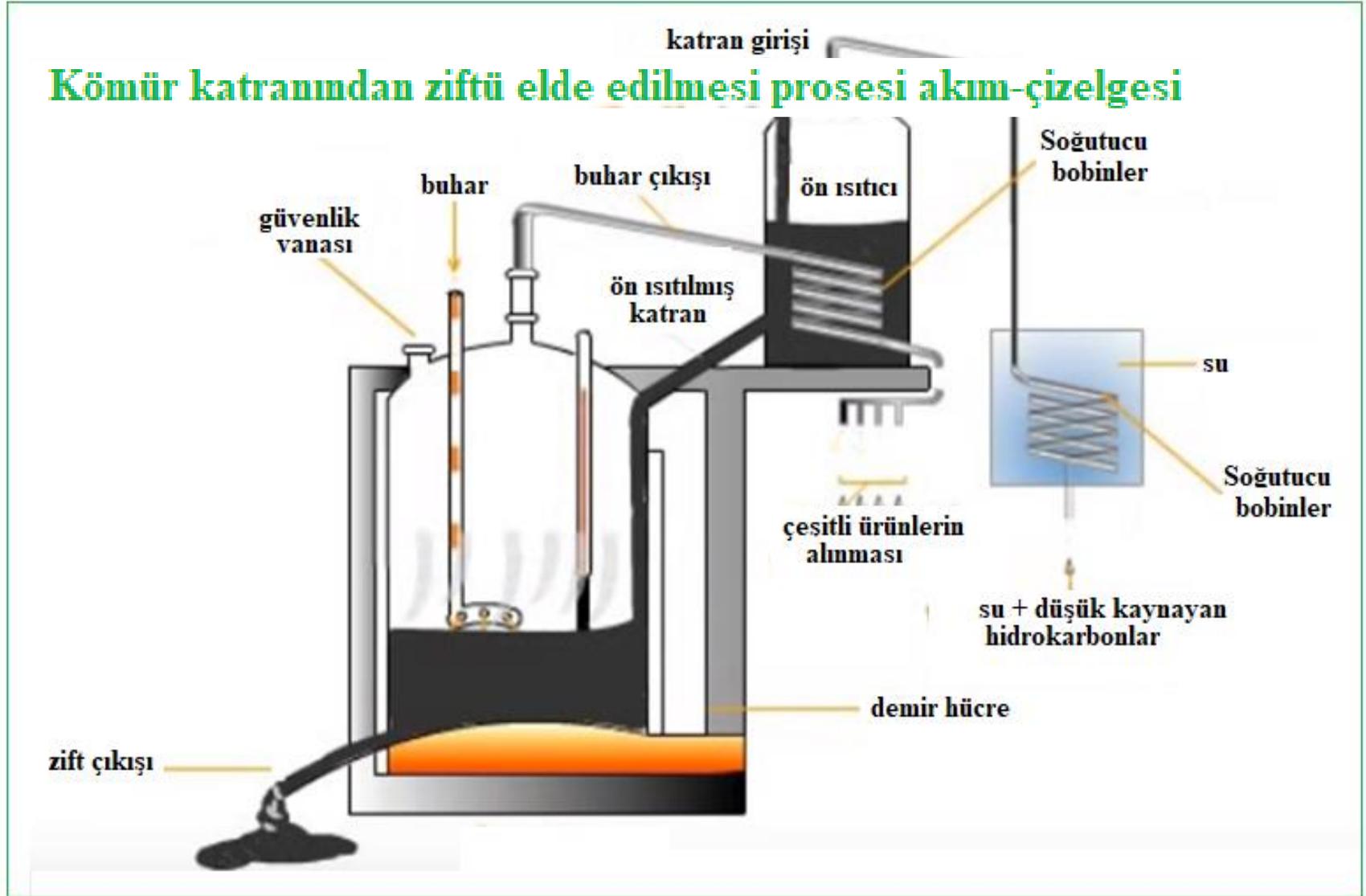
şekil 4.3. Kömür katranı destilasyonu sürekli proses akım çizelgesi

Kömür katranı üretim prosesi akım çizelgesi

www.inclusive-science-engineering.com

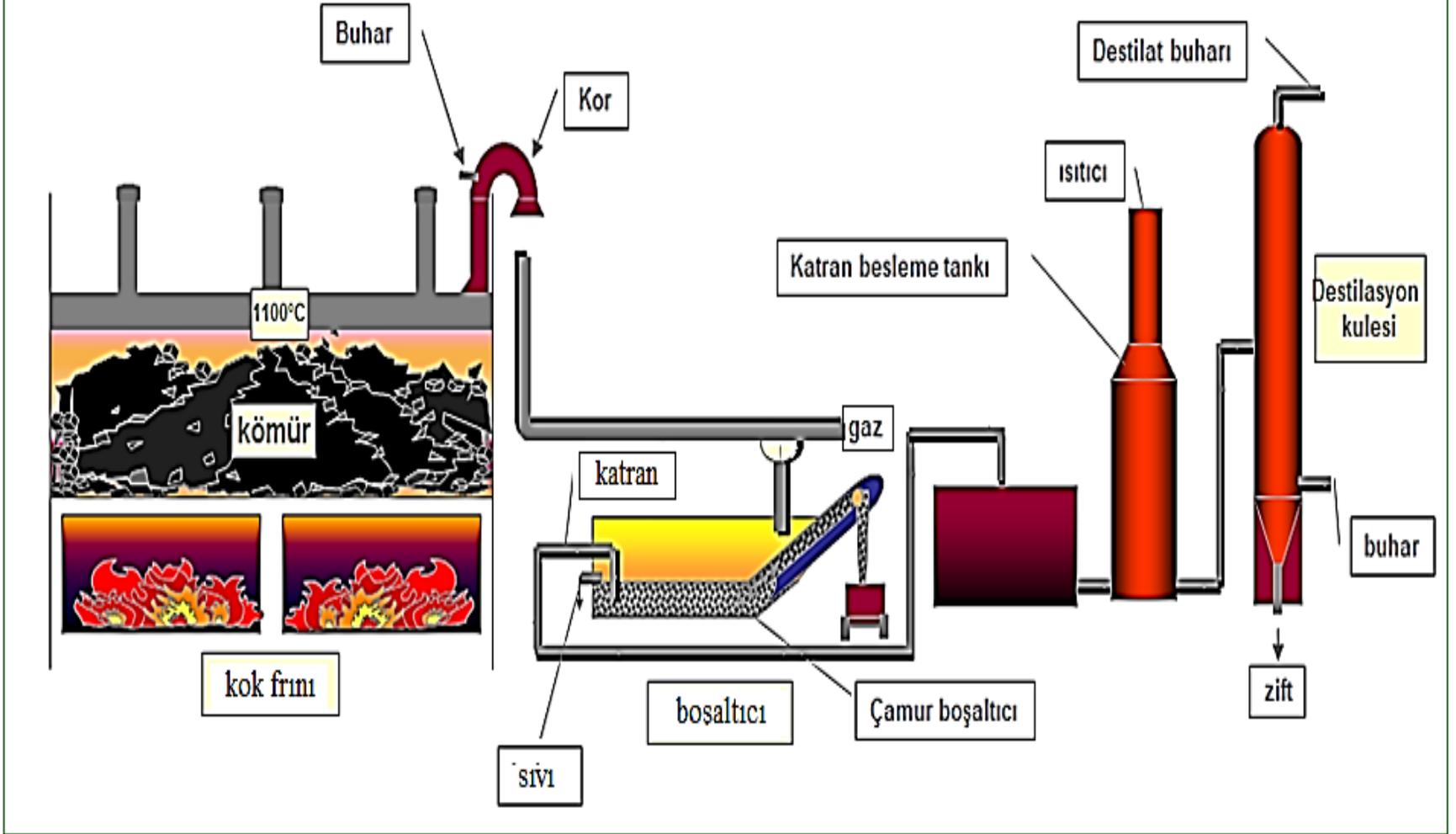


Kömür katranından zift elde edilmesi prosesi



<https://www.youtube.com/watch?v=nYXY3Nfikuc>

Kömürden kok elde edilmesi prosesinde yan ürün olarak katran ve zift prosesi



Ham katran sisteme (akım diyagramında sağ en alt) daktan verilir. Süzülerek, katran buharı ısı değiştiricisinde geri soğutma yapılır. Buhar destilasyonu yapılarak madde dahada ısıtılarak tepsi şeklindeki destilasyon kolonuna üstten verilir ve alt kısmında dört fraksiyona ve atıklara ayrılır. Zift ürünü 6, ziftin arzu edilen sertlikte olması için destilasyon kolonunun üstünden altına doğru ilerlemesi sırasında azırı ısıtılmış su buharı ile yıkanır. Bu işlem ile aynı zamanda zift içindeki yüksek kaynama noktalı uçucu yağlardan da arındırılır. Daha sonra, destilasyon kolonunun üst kısmından ortasına doğru feki- lir ve katran-zift ısı değiştiricisinde muamele edilerek depolanır.

- Yapılan işlemler sonucunda aşağıdaki ürünler elde edilir:

Fraksiyonlar	Ürün	k.n (°C)
1	Hafif yağ	170°C ye kadar
2	Fenol (karbolik) yağı	170-205
3	Naftalin yağı	205-240
4	Krezot veya yıkama yağı	240-280
5 (Atık)	Atık veya Antrosen	270-340
6 (Zift)	Tortu veya zift	325-400

Düşük-sıcaklık karbonizasyonu yöntemi, yakıt gazı ve eülerin ısıtılmasında kullanılan dumansız yakıt (reaktif kömür) üretilmesinde kullanılmaktadır.

Yüksek-sıcaklık karbonizasyonu ile genellikle sentez gazı ve düşük verimli kok elde edilmektedir.

KÖMÜRDEN KİMYASALLARIN KAZANILMASI

Firından ayrılan gaz karışımı içinde sürekli kalıcı gazlar vardır. Bunlar, son bir saflaştırma ile kok fırınlarında yakıt olarak kullanılır. Bu gazların yanında ayrıca, yoğunlaşabilen su buharı, katran, hafif yağlar, kömür tozu içindeki katı maddeler ile ağır hidrokarbonlar ve kompleks karbon bileşikleridir. Buhardan kazanılabilecek önemli bileşikler: benzen, toluen, kmolin, ksilenler, krezol yağları, krezoller, naftalin, fenoller, piridin, krezilik asit, sertleşmiş zift, asfalt ve catılarda kullanılan zifttir.

Gaz, kirliliğinin toplandığı ana borudan ilk yoğunlaştırıcıya gönderilir, yaklaşık 75°C 'ye kadar soğutulur. Burada, sıcaklığı 30°C olacak şekilde biraz daha soğutulur. Buradan çıkan gaz bir bozaltıcıya gönderilerek, sıkıştırılır, sıkıştırma süresince sıcaklığı 50°C 'ye kadar yükselir. Buradan son olarak katran ayırıcıya gönderilir. Burada, katran metal yüzeylere çarptırılarak ağızdan ağırlır.

Yeni işletmelerde, Katran-ekstraktörü yeme elektrostatik göktürücü sistemleri kullanılmaya başlanmıştır.

Katran-ekstraktöründen çıkan gaz taşıdığı amonyakın dörtte üçünü ve hafif yağların %95'ini (fırından ayrıldığı zamanki değeri) hala taşımaktadır. Gaz daha sonra, içinde %5-10 H_2SO_4 çözeltisi içeren doyurucuya (saturator) gönderilir. Burada, gaz içindeki NH_3 , amonyum sülfat şeklinde göktürülerek ayrılır. Saturatorde toplanan amonyum sülfat, basınçlı-hava enjektörü veya santrifüj kullanılarak ortamdan uzaklaştırılır. Tuz, ana çözeltisinden kurtarmak için tekrar saturatöre gönderilir, santrifüjlenerek kurutulur ve genellikle 50 kg'lık torbalar şeklinde paketlenir.

Doyurucudan çıkan gazın sıcaklığı yaklaşık $60^\circ C$ 'dir. Buradan çıkan gaz son olarak soğutucu veya kondensör (yoğunlaştırıcı-göktürücü)'e gönderilir burada sıcaklığı $25^\circ C$ 'ye düşene dek su ile yıkanır. Bu soğutma sırasında bazı naftalinler ayrılır.

Bundan sonra gaz, hafif yağ ve benzen skruberine (yıkayıcı) gönderilir. Burada, saman yağı olarak bilinen ağır petrol fraksiyonu ile veya kömür katranı yağı ile yıkanır ve $25^\circ C$ de sirküle edilir. Prosesde, gaz absorpsiyon kulesinin üstüne doğru yükselirken, üst kısımdan püskürtülen saman yağı ile yıkanır.

Çözü skruberde, temas yüzeyini artırmak için dolgu maddesi (Absorbent) olarak metal kullanılmaktadır. Saman yağı, kendi ağırlığının %2-3 oranında, hafif yağ absorplar. Böylece, gaz içindeki hafif yağ buharlarının uzaklaştırılma verimi, yaklaşık %95 olur.

Hafif yağca zengin saman yağı, devam eden hafif yağ destilasyonundan çıkan buhar ile ilitildikten sonra benzenden kurtarılmış ve destilasyon kolonundan çıkan sıcak yağ ile ısıtılır, bir strippere (sıyırıcı) gönderilir, saman yağı aşağı doğru inerken, doğrudan su buharı ile temas ettirilir. Hafif yağ ve su buharı kolonda yükselerek bir ısı-depistiriciden geçirilir, kondensör ve su ayırıcıya girer. Sıyrılmış saman yağı bir ısı depistirici yardımıyla tekrar skrubere gönderilir. Amonyak ve hafif yağlardan ayrılmış gaz, soflastırma odalarında kükürttten kurtarılır. Bu işlem buğün, gazı etanolamin (gırbotol) içeren skrubere göndererek yapılmaktadır.

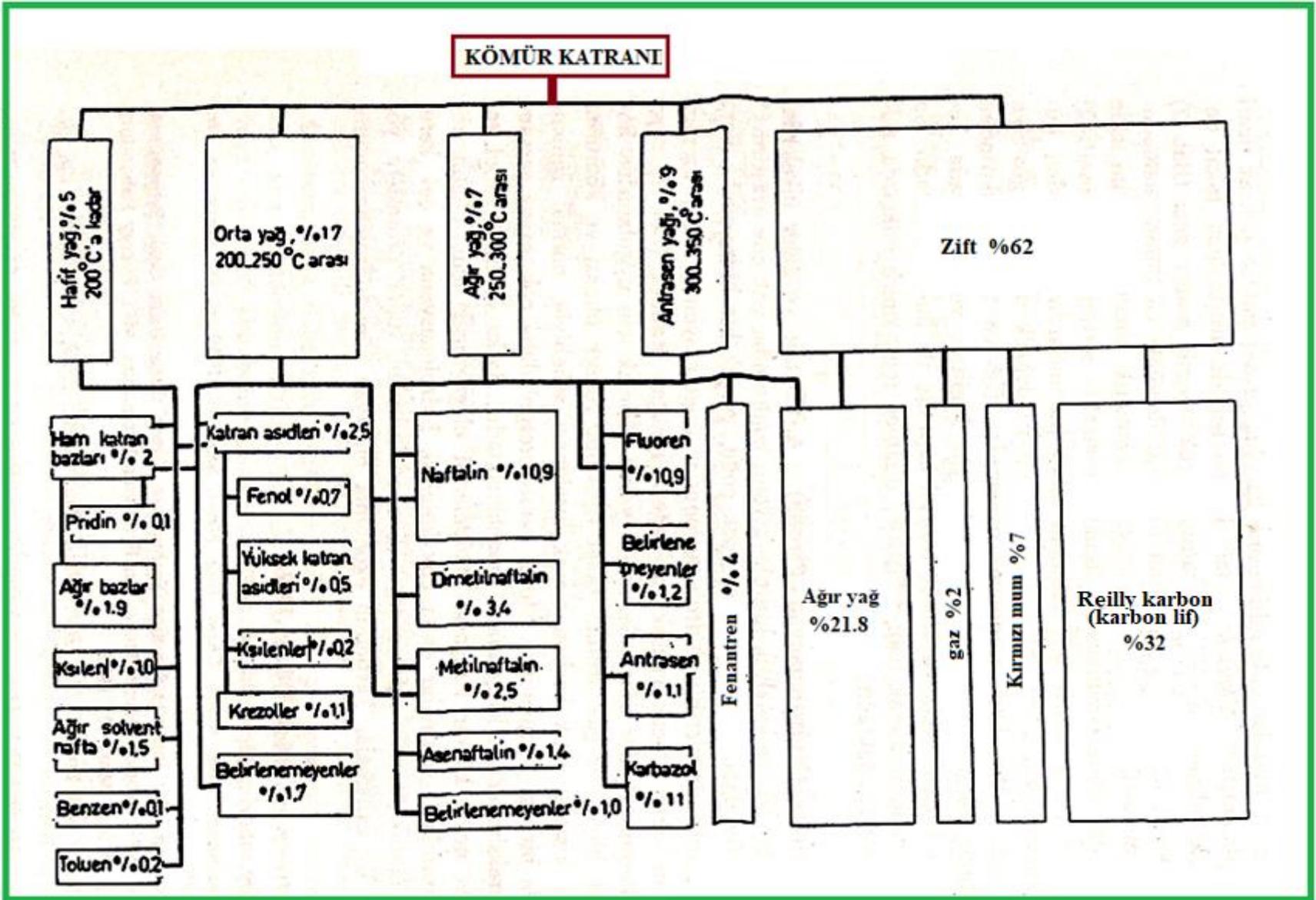
Günümüzde gaz içindeki amonyak, "phosam" prosesyle, $NH_4H_2PO_4$, $(NH_4)_2HPO_4$ ve $(NH_4)_3PO_4$ gibi fosfatlar ile absorplanarak uzaklaştırılmaktadır.

KÖMÜR KATRANI DESTİLASYONU

Kömür katranı, kömürün bozunmalı destilasyonu veya piroliz edilmesiyle, çeşitli bileşimlerde ve çoğu aromatik olan kimyasal bileşikler karışımıdır. Kömür katranının büyük bir kısmı, sıcak hava akımı ile ısıtılan kok fırınlarında yakıt olarak yan-ürün şeklinde üretilmektedir. Tipik bir kömür katranı bileşimi ŞEKİL 4.4 görülmektedir. Kömür katranının destilasyonunda son ürün zifttir ve ham katranın %60'dan fazlasını oluşturur. (GİZELGE 4.2)

Gizelge 4.2. Kömür Katranının önemli yapı taşları.

Bileşik	%	Bileşik	%
Naftalin	10	Difenil	0.4
Fenantren	5	İndol	0.2
Piren	2,1	İzokinolin	0.2
Fluoren	2.0	Kmalidin	0.2
Antrasen	1,8	Akridin	0.6
Karbazol	1.5	Tiyonaftalin	0.3
Dibenzofuran	1.0	7,8-benzokindin	0.2
Naftalin		Fenotridin	0.2
1-metil	1.0	Difenilen sülfür	0.3
2-metil	1.4		
2-fenil	0.3		



Şekil 4.4. Kömür katranından elde edilen başlıca ürünler

Destilasyon yöntemleri

1. 10.000-30.000 L kapasiteli kesikli damıtma (Batch still). Boru emayesi gibi özel son ürünler elde etmek için kullanılmaktadır.
2. Sürekli destilasyon (Yan-akımı kullanır ve tek destilasyon kolonu içerir).
3. Sürekli ünite (Buharlaştırıcılarla donatılmış çok sayıda kolon içerir).

Destilasyon ürünleri

1. Hafif yağlar: Genellikle 200°C'ye kadar olan fraksiyonu içerir. Önce kabaca fraksiyonlanır, düşük sıcaklıklarda H₂SO₄ ile karıştırılır, NaOH ile nötrleştirilerek, yeniden destillenir. Destilasyon sonucunda; benzen, toluen ve homologları elde edilir. (GİZELGE 4.3)

Gizelge 4.3. Gazdan elde edilen hafif yağların tipik bileşimi.

Hafif Yağlar	kg/ton
Benzen	15,2
Toluen	3,6
Ksilenler ve hafif solvent nafta	2,4
Ağır hidrokarbonlar ve naftalin	2,2
Yıkama yağı	1,8
Toplam ham hafif yağlar	26,5
Sıf motor fraksiyonu	20,6

2. Orta yağlar veya krezot yağları : Naftalin, fenol ve krezoilleri içeren 200°C 'den 250°C 'ye kadar olan fraksiyondur.

Naftalin soğutulurak çöktürülür, santrifüjlenerek diğer bileşenlerden ayrılır ve süblimleştirme ile saflaştırılır. Naftalin ayrıldıktan sonra, fenol ve diğer katran asitleri %10 NaOH çözeltisiyle ekstraksiyon edilerek elde edilir. Ekstrakt, nötralleştirilir veya CO_2 ile doyurulur. Daha sonra çözelti fraksiyonlu destilasyonla tabii tutulur.

3. Ağır yağlar : 250°C ile 300°C arasındaki fraksiyonu kapsar veya orta yağlar ile antrasen yağı arasında dağılmıştır.

4. Antrasen yağı : 300°C ile 350°C arasındaki fraksiyondur. Fraksiyon, fenantreni ve karbazolu uzaklaştırmak için çeşitli çözücülerle yıkanır. Geride kalan katı antrasendir.

Kömür Katranının Kullanıldığı Önemli Alanlar

Kömür katranının en önemli kullanım alanı yakıt'tır. Ayrıca, asfalt ve çatı kaplamasında da kullanılmaktadır. Bu amaçla, katran bozunma sıcaklığına kadar ısıtılarak destillenir. Bu ana katran, yeterince hızlı kuruması için krezot yağı ile tekrar yağlanır (inceltme). Benzer şekilde hazırlanmış katran, keçe ve kağıttan su geçirmez malzeme yapılmasında da kullanılır.

KÖMÜRDEN ELDE EDİLEN DİĞER KİMYASALLAR

Kömür ve linyitin, 300°C 'nin altındaki ve üstündeki sıcaklıklarda, hidrojenleme yapılarak ve/veya yapılmaksızın çözücü ekstraksiyonu çalışmaları yapılmıştır. Kömürün düşük sıcaklıklarda yapılan çözücü ekstraksiyonunda bazı reçine ve mumlar gibi değersiz ürünler dışında, değerli ürünler elde edilememiştir. Kömürün çeşitli çözücüler kullanılarak yapılan ekstraksiyonları "solvaliz" olarak adlandırılmıştır.

Dow Chem. Co. firmasının kostik ile yükseltgeme deneyleri sonucunda, sıcaklığa dayanıklı reçine (termosetting resins) ve suda çözünen film yapımı gibi alanlarda sınırlı da olsa kullanılan, yüksek molekül kütleli polifonksiyonlu aromatik kömür asitleri elde edilmiştir.

Hidrojenoliz (Hidrojenasyon - piroliz)

A.B.D ve bazı ülkelerde, kömürün doğrudan veya katalitik hidrojenasyonu ile ilgili gelişmiş araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmaların amacı, doğal gaz ile rekabet edebilecek yüksek ısı değerli bir gaz elde etmek veya petrolce fakir ülkelere enerji kaynağı olarak kullanılacak alternatif bir enerji kaynağı yaratmaktır. Ancak, maliyetin yüksek olması ve kömürden gençe oldukça fazla miktarda atık olarak karbon kalması, ilgiyi azaltmaktadır. Bugün, daha ucuz kömür kimyasallarını elde etmek için, katalitik hidrojenasyon ve diğer prosesler (kömür rafinasyonu) üzerinde durulmaktadır.



**Bölüm
Sonu**