

# KÖMÜRÜN KİMYA ENDÜSTRİSİNDEKİ YERİ VE TÜRKİYE

Mehmet SAĞLAM(\*)

## ÖZET

*Özümüze kimya endüstrisinin, özellikle de organik kimya dalının başlıca enerji ve hammadde kaynağı petrol ve doğal gazdır. Enerji yandan son yıllarda belirginleşen yetersiz rezerv durumu, diğer yandan 1973 yılından beri gözlenen hızlı fiyat artışları, topluluğları petrol ve doğal gazın yerini alabilecek diğer kaynakları aramaya zorlamıştır. Bu urayıta ilk akla gelen kaynak kömür olmaktadır*

*Bu tebliğde, özellikle endüstrileşmiş ülkelerde kömürden kimyasal maddeler üretiminde nasıl yararlanıldığı ya da çok yakın bir gelecekte yararlanabilmek için ne gibi çalışmaların yapıldığı anlatılmaya çalışılmış ve ülkemizdeki durum tartışılmıştır,*

## SUMMARY

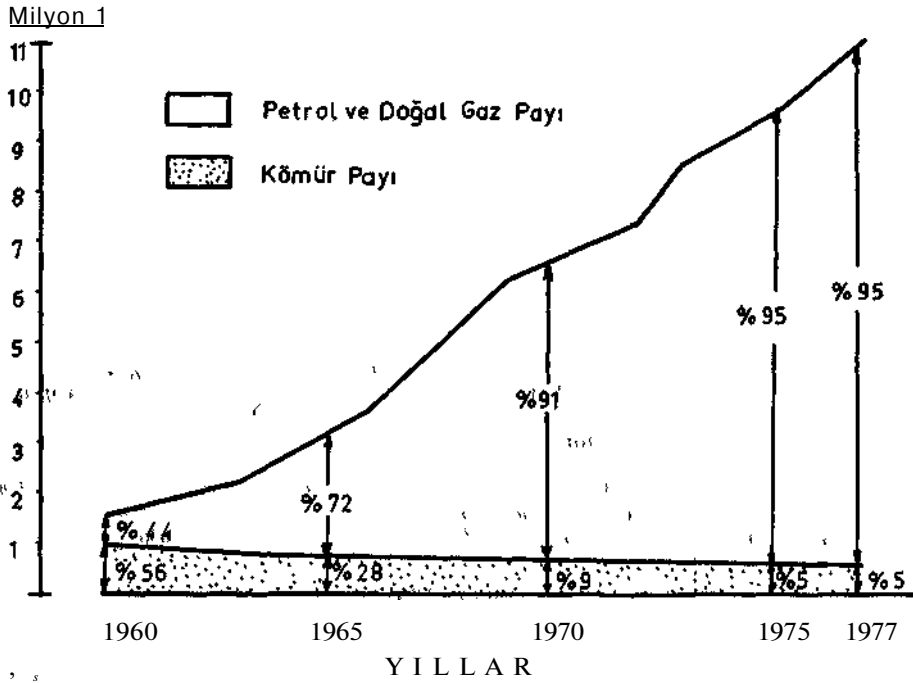
*Today in chemical industry especially in the organical field, the main energy and raw material resource is the oil and the natural gases. The decreasing amount of this reserves and increasing rate of ifye prices which is seen since 1973, are forced the nations to find new resorces which can be used instead of oil. In our paper we have mentioned about the chemicals which are produced from coal up now and planing in the future. Beside have also reviewed the situation of this problem in Turkey.*

(\*) Doç. Dr\*. Kimyasal Teknoloji Disiplin Sommlusu, B.Ü. Kimya Fakültesi,  
İZMİR \*

## 1. GİRİŞ

Uzun yıllar kimya endüstrisinde, kömür idi. 1950'li yıllarda büyük petrol ve doğal gaz rezervlerinin keşfi, kimya endüstrisini yavaş yavaş kömürden kömürden üretilen organik maddelere yönlendirmeye başlamış ve günümüzde bu bağımlılık büyük boyutlara erişmiştir. Bugün hidrojen, karbon monoksit, alkenler, parafinler, asitler, aromatik bileşikler, metanoller, amonyak gibi kimya endüstrisinin temel girdileri büyük ölçüde petrol ve doğal gazdan üretilmektedir, alkenler, parafinler, asitler, aromatik bileşikler, metanol ve amonyak gibi kimya endüstrisinin temel girdileri büyük ölçüde petrol ve doğal gazdan üretilmektedir.

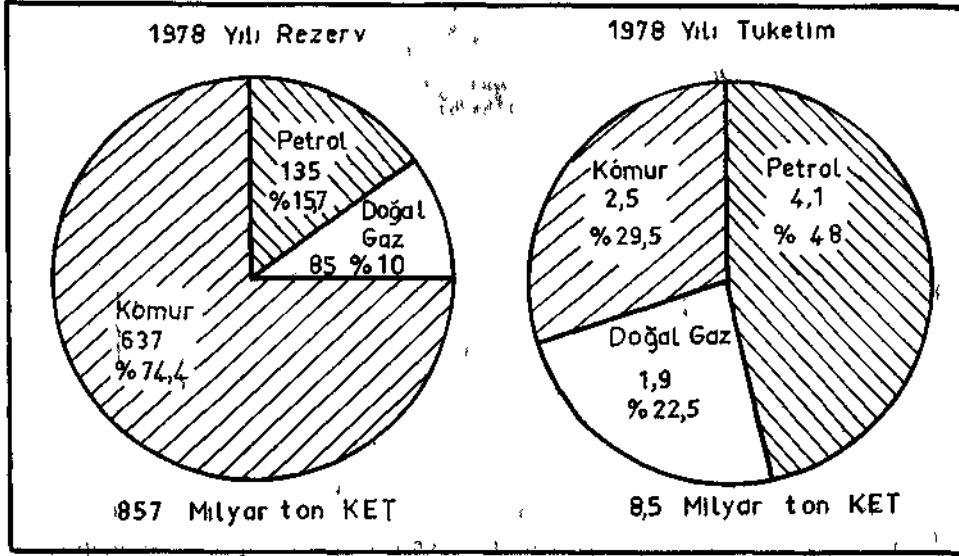
En önemli endüstri kollarından biri olan kimya endüstrisi, toplam endüstriyel üretimde % 10'un üzerinde bir paya sahiptir (1). Bu üretimin % 90'ı da kuzey Amerika ve Batı Avrupa ülkeleri ile Japonya'da gerçekleştirilmektedir. Kimya endüstrisi 1950'li yıllarda organik kimyasal maddeler üretiminde gerekli 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 : Batı Almanya'da 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

% 2'si nükleer enerji ile, % 5'i de hidrolik enerji ile karşılanmaktadır (4) Dünyam fosil enerji kayıtlarının bugünkü ekonomik ve teknik koşullarda değerlendirilmesi mümkün olan 1978 yılındaki rezerv durumları, tüketim miktarları KET: kg eşdeğer taşkömürü (7000 kcal) cinsinden Şekil-2'de görülmektedir.



Şekil— 2: Dünya kömür petrol ve doğal gaz rezerv durumları ve tüketimdeki payları

Yeni rezervlerin bulunamayacağını ve tüketimin bu hızla devam edeceğini varsayarsak kömür rezervleri 255, petrol rezervleri 33, doğal gaz rezervleri de 45 yıl sonra tükenmektedir. Rezerv ile tüketim arasındaki bu ters ilişki, yaşanan ve sürmekte olan enerji krizinin nedenini oluşturmaktadır. Bu darboğazdan çıkışta, endüstrilerinin bugünkü durumunu korumak için gelişmiş ülkelerin ve kalkınmalarını sürdürebilmek için gelişmekte olan ülkelerin bu bağımlılıktan kurtulmak için ümitli asırdıkları kaynak kömür olmaktadır.

Ancak endüstrileşmiş ülkelerin ilk ve en önemli enerji ve kimyasal hammadde kaynağı olan kömüre tekrar dönüş, çözümlenmesi gereken önemli sorunları da birlikte getirmektedir. Bu dönüşte, Dünyada endüstrileşmenin başladığı yıllardakinden farklı bir yaklaşım söz konusudur. Çoğu ülkeler kömürün yalnız bir kati yakıt olarak kullanılmasının savurganlık olduğu bilincine varmıştır. Yaklaşık on yıldan beri özellikle gelişmiş ülkelerde, kömürün yapay sıvı ve gaz yakıtlar ile kimya endüstrisinin temel hammaddelerine dönüştürülmesine yönelik yoğun çalışmalar sürdürülmektedir. Burada kömürün enerji ve hammadde kaynağı olarak nasıl değerlendirilebileceği açıklanmaya çalışılacak ve ülkemizdeki duruma değinilecektir.

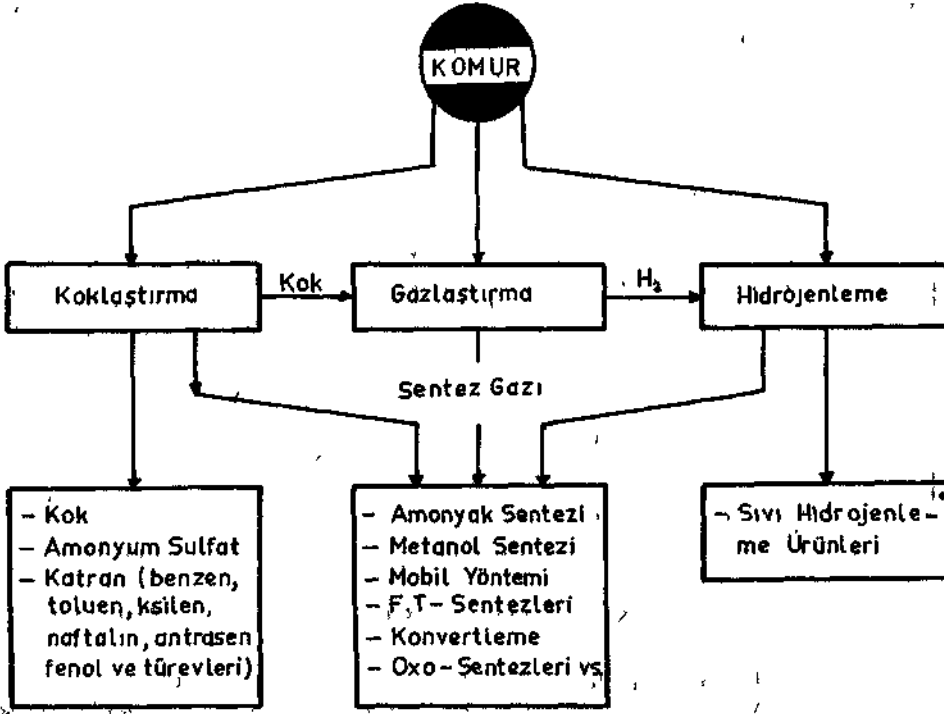
## 2. KÖMÜRÜN KİMYASAL MADDELERE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Kömürün kimyasal maddelere dönüştürülmesinde başlıca üç yol izlenir (Şekil-3). Bunlar;

1 - Kömürün koklaştırılması (havasız bir ortamda ısıtma)

2-\* Kömürün gazlaştırılması,ve sentez'gazı üzerinden kimyasal'maddeler üretimi

^3-KörriürUn hidrojenleme ile» sıvı hidrokarbonlara dönüştürülmesi'dü»



Şekil— 3: Kömürden kimyasal madde üretim,yöntemleri

## 2.1 Kömürün Koklaştırılması

Kömür koklaştırma teknolojisi yuz yılı aşkın bir geçmişe sahiptir. Endüstriyel ölçüde koklaşabilir nitelikteki taş kömürlerinin koklaştırılması ilk defa 19.cu yüzyılın ortalarında başlamış ve ana ürün olarak ele geçen kok demir-çelik endüstrisinde kullanılmıştır. Günümüzde de koklaştırma bu amaçla yapılmaktadır.' Bu işlem sırasında kokun yanısıra, kokhane gazı, amonyak, r^S, benzen ve katran gibi değerli yan ürünler ele geçer. Bu ürünlerin miktarları koklaştırılan kömürün türüne ve koklaştırma sıcaklığına bağlıdır.

Ortalama olarak 1 ton koklaşma niteliğine sahip kömürde, 730 kg kok, 435 m<sup>3</sup> kokhane gazı, 36 kg taş kömürü katranı, 11 kg benzen ve 2,4 kg amonyak'ele geçer.

Yan ürünlerden benzen ile katrandan kazanılan benzen, antrasen ve naftalin gibi aromatik maddeleri organik kimya endüstrisinin kurulmaya başlandı yıllarda boya maddelerinin, ilaçların, insektisitlerin ve plastiklerin üretiminde tek hammadde kaynağı idi. Günümüzde de bu hammaddeler büyük ölçüde bu amaç için kullanılmaktadır, örneğin Batı Almanya'da yılda ortalama 1,4 milyon ton katran üretilmekte ve bu üretimin % 57' si yukarıda belirtilen amaçlar için kimya endüstrisinde tüketilmektedir (5-6).

Geçtiğimiz yıllarda yaşanan krizden sonra kimya endüstrisinin ana girdilerinden gaz ve sıvı haldeki hidrokarbonların, kömürün Özellikle düşük sıcaklıkta\* (450\*700) koklaştırılmasından üretimi düşünölmeye başlanmıştır. Daha çok da metafüzjik amaçlar için koklaştırılması mümkün olmayan kötü kalitedeki taş kömürleri ile linyitler üzerinde durulmuştur.

Bu çalışmaların diğeri bir amacı da üretilen koku, ya hava kirliliğı aşırı boyutlara ulaşmış büyük yerleşim merkezlerinde yakıt olarak ya da metalurjik parça kok üretiminde kullanılmaktadır. Son yıllarda bu alanda sürdürölen çalışmalara hız verilmiş ve çeşitli yöntemler geliştirilmiştir, örneğiri Amerika Birleşik Devletlerinde geliştirilen COED (Coal-Oil- Energy- Development) yönteminde, her tür linyitveya ortalama % 35 UÇUÇU ffrMi içeren kötü kalitedeki taş kömürü ile çalışılabilmekte ve 1 ^on kömürden SM U f f 163 litre orta yağyakıt, 26 litre ağır yağyakıt ile 21f|imlgaz üretilmektedir Bu \$ | İ me günde 35 ton kömür işleyebilmektedir (7).

## 2.2 Kömürün Gazlaştırılması ve Sentez Gazı Üzerinden Kimyasal Maddeler Üretimi

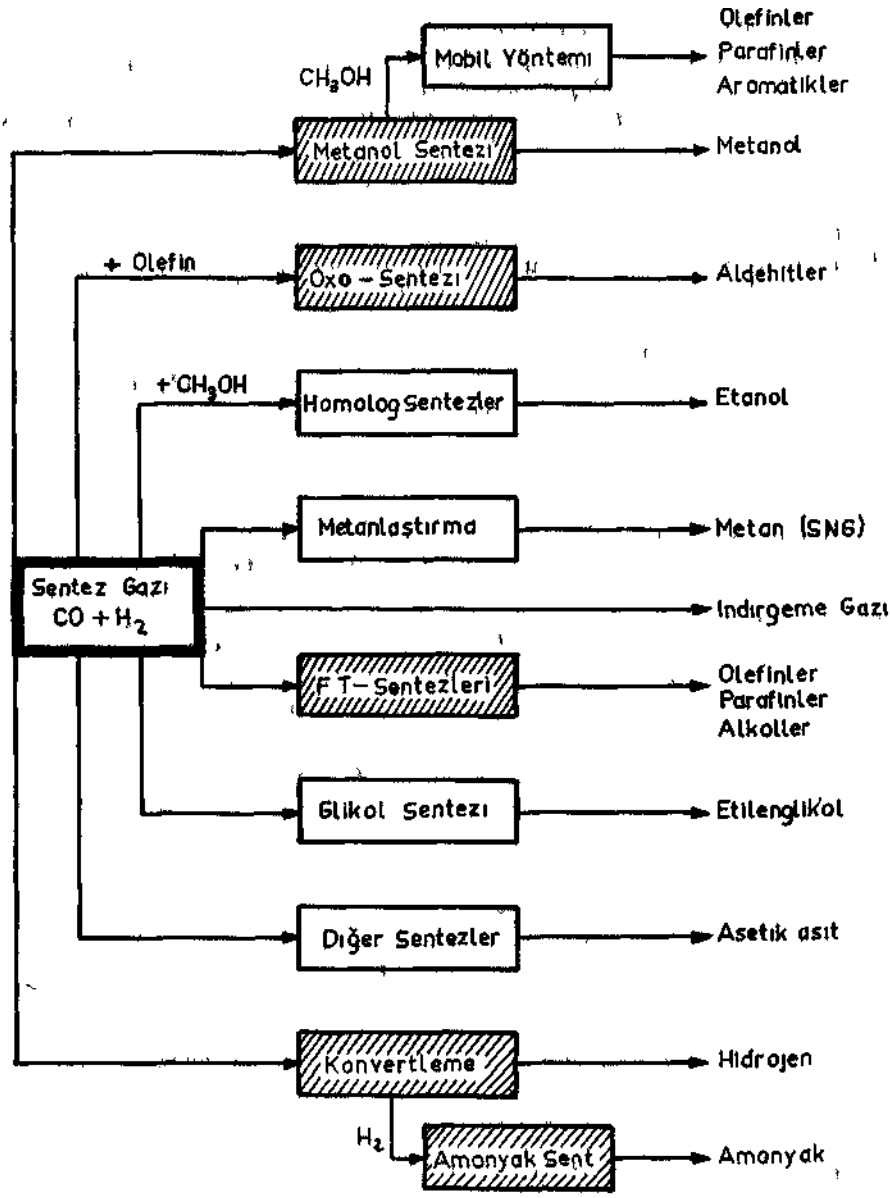
Kömürden kimyasal maddelerllretebilmek içirt izlêhefcck en önemli yol, kömürün gazlaştırılması ilê başlar viazlaştırırta ile elde edilen sentez gazından |CO+ Me) <«ŞitH sentezler gerçekleştirilir/l'rensip olarak karbon içeren her çeşit maddenin gazlaştırılması olanaklıdır. Ancak endüstriyel çapta yalnız taş ve linyit kömürlefi gazlaşjrdttaktadır. Gazlaştırma 0, ve su buharı ile yapılır ve kömür büyük ölçüde H^tveCO içere« bir sentez gazına dönüştürölür. Aslında 1950'li yıllarda, amonyak, metartöl» yapay^yakıtlar ve kimvasal ara hammaddelerin üretimimin gerekli olan sentez gazı, endüstrinin çeşitli kesimlerinde yakıt olarak kullanılan gazlar ve meskenlerin gereksinimi olan gai kömürün gazlaştırılması ile sağlanmaktaydı. Son 20-30 yıl içersinde çeşitli kesimlerin bu gereksinimleri her geçen gün artan bir oranda çeşitli petrol ürünlerinden karşılanmaya başlanmıştır. Son yıllarda ise bilinen nedenlerle kömürün gazlaştırılması tekrar önem kazanmıştır.

Günümüzde başarı ile uygulanan çeşitli gazlaştırıcılarda her çeşit kömür gazlaştırılabilmektedir. Örneğiri Lurgi basınç gazlaştırıcısında % 50, Koppers-Totzek gazlaştırıcısında % 40, Winkler gazlaştırıcısında ise % 47'e kadar kül içeren kömürler gazlaştırılabilmektedir (8,9).

Sentez gazından üretilebilecek kimyasal maddeler Şekii-4'de görölmektedir. Üretilen sentez gazı önce içeriğindeki yabancı maddelerden arındırılır. Daha sonra amaca göre H^/CO oranı ayarlanarak senteze geçilir,

Sentez gazının ilk endüstriyel uygulaması 1913 yılında amonyak sentezi ile başlamıştı»^ Bu yıllardasentez için gerekli hidrojen sentez gazından üretilmekteydi. Bu durum 1f\$0 'li yıllara kadar devam etmiş, son 30 yılda ise yerini petrol ürünlerine bırakmıştır. Günümüzde de toplam Dünya hidrojen üretiminin % 16'sı kömürün gazlaştırılması ile sağlanmakta, üretilen hidrojeninde % 59'u amonyak sentezinde tüketilmektedir.

Kömürden amonyak üretimi geçtiğimiz yıllardan itibaren tekrar ekonomik olmaya başlamıştır, özellikle Türkiye gibi ölkelerde petrol veya kömür bazlı yöntemler arasındaki ekonomik farklılık daha da azalmaktadır.



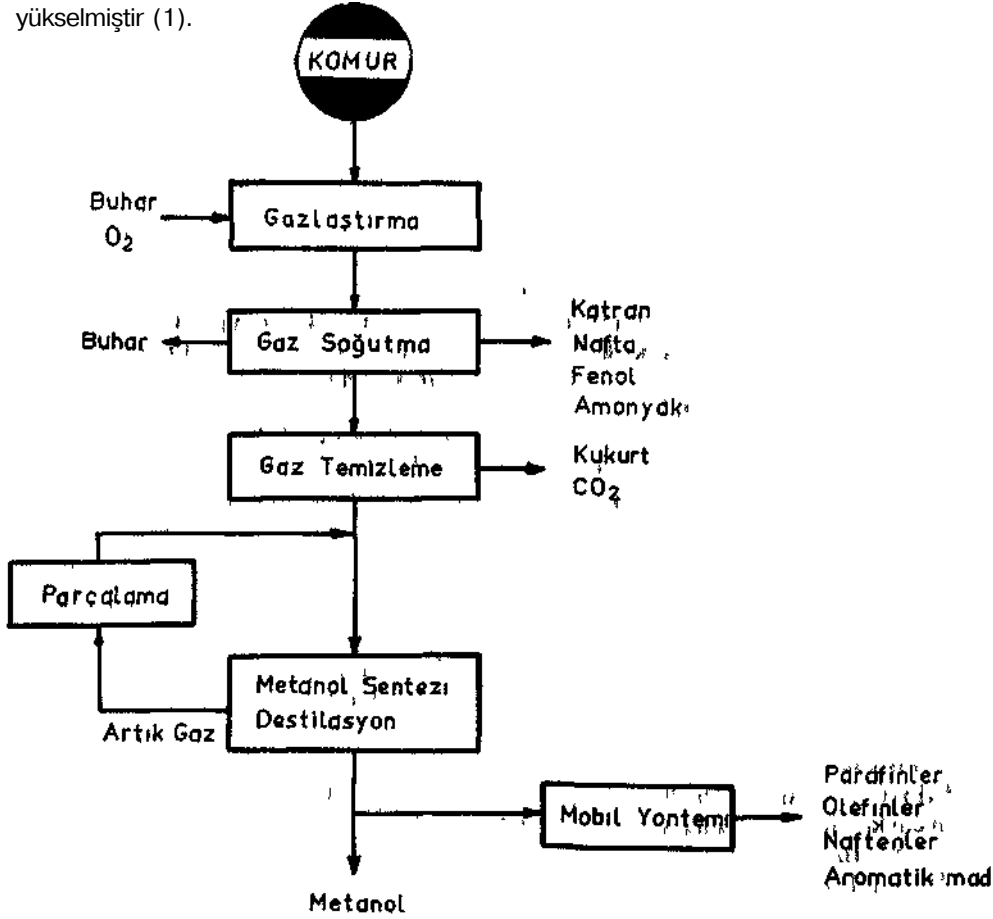
Endüstriyel Uygulaması Var
  Geliştirme Aşamasında

'Şekil— 4. Sentez gazına İdnyasal madde üretim yöntemleri.

1973 yılını izleyen yıllarda yapılan bir araştırmaya göre 1000 ton/gün kapasiteli bir amonyak tesisinde; 1 ton amonyakın maliyeti kömürde 478 DM, naftada 440 DM, doğal gazda 358 DM, ağır yakıtta ise 334 DM'dir (10),

Sentez gazından üretilen ikinci önemli madde metanoldür (Şekil-5). Amonyak sentezinden sonra sentez gazından, 320-380°C sıcaklık ve 340 bar basınçta çalışarak metanol üreten ilk fabrika 1923 yılında BASF tarafından işletmeye açılmıştır. Katalizör olarak  $ZnO-Cr_2O_3$  kullanılmıştır. Özellikle yüksek basınç altında çalışma yatırım masraflarını arttırmaktadır, ICI tarafından geliştirilen yöntemde ise 100 bar basınç ve 240-260°C sıcaklıkta çalışılır. Katalizör olarak Cu-Zn-Al-oksit kullanılmaktadır. Yılda 310.000 ton metanol üreten bu tesis 1972 yılında İngiltere'de işletmeye açılmıştır

1975 yılındaki Dünya metanol üretimi 10 milyon tondur. Bu üretim sentez gazından çıkılarak gerçekleştirilmekte, sentez gazı da büyük ölçüde petrol ürünlerinden üretilmektedir. 1973 yılına kadar nafta ya da ağır yakıttan üretilen metanol daha ucuz idi. Bu yıldan itibaren durum kömür lehine değişmiştir. 1 ton metanolün 1973 yılındaki üretim maliyeti kömürde 355 DM, naftada 130 DM, ağır yakıtta ise 115 DM'dir. 1975 yılında ise bu maliyet, kömürde 425 DM, naftada 340 DM, ağır yakıtta ise 285 DM'ye yükselmiştir (1).



Şekil— 5 Sentez gazından metanol üretimi

Metanol, dimetilteraftalat, metilmetakrilat, metilamin ve metilhalojenürler gibi bir dizi organik maddenin üretiminde kullanılır.

Ayrıca metanol, çok yakın bir gelecekte benzine katkı maddesi olarak ve tek hücreli pVtjeirilşrini sentezinde de önemli bir yere sahip olacaktır. Bundan başka Mobil şirketin "ceşneli ilifeii ilginç bir yöntemle de çeşitli hidrokarbonlar üretilebilmektedir. Sentez, 360-430°C sıcaklıkta, uygun basınçta ve zeolit katalizörleri varlığında gerçekleştirilmekte ve reaksiyon hızında/öfjeinler, parafinler, naftenler ve aromatik maddeler (özellikle benzen ve türevleri) ele geçmektedir. Çizelge-1de 1000 kg metanolden elde edilen ürünlerin miktarları ile hidrokarbon fazının bileşimi verilmiştir.

Çizelge- 1: Mobilya Yöntemi İle Metanolden Üretilen Maddeler

	1000 kg metanol üzerinden
Benzen ve diğer hidrokarbonlar	390,6 kg
Sıvılaştırılmış gaz, ,	23,4 kg
Gaz	20,0 kg
Su	566,0 kg
<b>Hidrokarbon fazının % bileşimi</b>	
Parafin ve izoparafinler	56
Olefinler	7
Naftenler	4
Aromatik maddeler	33

İ Sentez gazından çıkılarak gerçekleştirilen önemli sentezlerden biri de Fischer-Tropsch sentezleridir. F.T-Sentezlerinin geçmişi 50 yıl kadar geriye gider. 1922 yılında F. Fischer ve H. Tropsch yüksek baskı altında sentez gazından alkalileştirilmiş demir katalizörleri varlığında gaz ve sıvı hidrokarbonlar ile oksijenli organik maddeleri elde etmeyi başarmıştır. Bu buluşu izleyen yıllarda yapılan çalışmalarla yeni katalizörler geliştirilmiştir. Bu yoğun çalışmaların sonucu 1936 yılında Almanya'da Ruhrchemie firması teknik uygulamaya geçmiş ve 1945 yılına'dek kurulan bu işletmelerin kapasitesi 600.000 ton/yıl'a ulaşmıştır (7). 1950 yılında akışkan yatak teknolojisini uygulayan ve 360.000 ton/yıl kapasitede bulunan bir tesis de Brownsville, Teksas'ta kurulmuştur.

Bunu 1955 yılında Güney Afrika Cumhuriyetinde işletmeye alınan Sasol-İ tesisleri izlemiştir. Ancak, bu yıllarda petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki hızlı düşmelerle, sentez ekonomikliğini kaybetmiş ve sadece Sasol-İ tesisleri ucuz kömür sağlayabildiği için hayatiyetini günümüze dek doruyabilmiştir. 1973 yılına kadar bu tek uygulama dışında, çalışmalar yavaş bir hızla araştırma düzeyinde sürdürülmüştür.

Bu, yıldan itibaren petrol ve doğal gaz fiyatlarının hızlı bir artış göstermesi ve rezervlerinin daha kısa sürede tükeneceği gerçeği karşısında kömüre dayalı yöntemler tekrar önem kazanmıştır. Bunların başında da FT-Sentezleri gelmektedir, özellikle Batı Almanya, Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere gibi ülkelerde başlatılan çalışmalarda eskisinden farklı bir yaklaşım vardır. Bu çalışmalarda esas amaç kimya endüstrisinin temel hammadde gereksinimini karşılayabilmektir. Bu ana hedefleri şöyle sıralayabiliriz.



- 1) Petro-kimya'nın en önemli hammaddelerinden C2-C4 olefinlerinin seçimli üretimi
- 2) Kreking girdisi olarak nafta yerine kullanılabilir C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub> hidrokarbonlarının seçimli üretimi
- 3) Yıkama maddelerinin üretiminde ana hammadde olan dallanmamış olefinlerin seçimli üretimi

Sasol-I den sonra Sasol-II tesisleri de 1980 yılında işletmeye alınmıştır. Sasol-II de yılda ortalama 9 milyon ton kömür gazlaştırılacak ve 2,1 milyon ton benzin ve diğer değerli maddeler üretilmektedir (7).

Fischer-Tropsch sentezlerinin genel akım şeması Şekil-6'da verilmiştir. Kömür önce O<sub>2</sub> ve su buharı ile Lurgi basınç gazlaştırıcılarında gazlaştırılır. Sasol-I tesislerinde 13, Sasol-II tesislerinde ise 36 gazlaştırıcı vardır. Gazlaştırma sonunda katran, ve nafta gibi değerli yan ürünler de ele geçer. Bunlar ayrıca rafineride işlenecek değerlendirilir. Elde edilen ham gaz yıkama tesislerinde Lurgi-Rechtisöl yöntemiyle metanof ile yıkanarak içeriğindeki yabancı maddelerden arındırılır. H<sub>2</sub>/CO oranı ayarlandıktan sonra senteze geçilir. Sentez sabit yataкта çalışan Arge ve sürekli yataкта; çalışan Synthol reaktörlerinde gerçekleştirilir. Arge reaktöründe 26 bar da ve İİO-MfC de, Synthol reaktöründe ise 22 bar ve 320-340°C'de çalışılmaktadır. Sentez ürünleri yoğunlaştırıldıktan sonra rafinerilerde işlenir. Sentez gazından çıkılarak gerçekleştirilen ve endüstriyel uygulaması bulunan diğer önemli bir sentez de Oxo-Sentezleridir. Bu sentezle; olefin, CO ve H<sub>2</sub> den çıkılarak aldehitler üretilmektedir. Yöntem Rubrchemiefirması tarafından geliştirilmiştir. Bunu izleyen yıllarda yıkama maddelerinin üretiminde ana girdi olan C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub> alkollerinin endüstriyel çapta üretimi gerçekleştirilmiş ve bu üretim 1945 yılında 10.000 ton/yıl'a ulaşmıştır. Günümüze dek bu sentezlerin önemi sürekli artmıştır. Bu yolla üretim 1977 yılında 4.1 milyon ton/yıl'a ulaşmıştır.

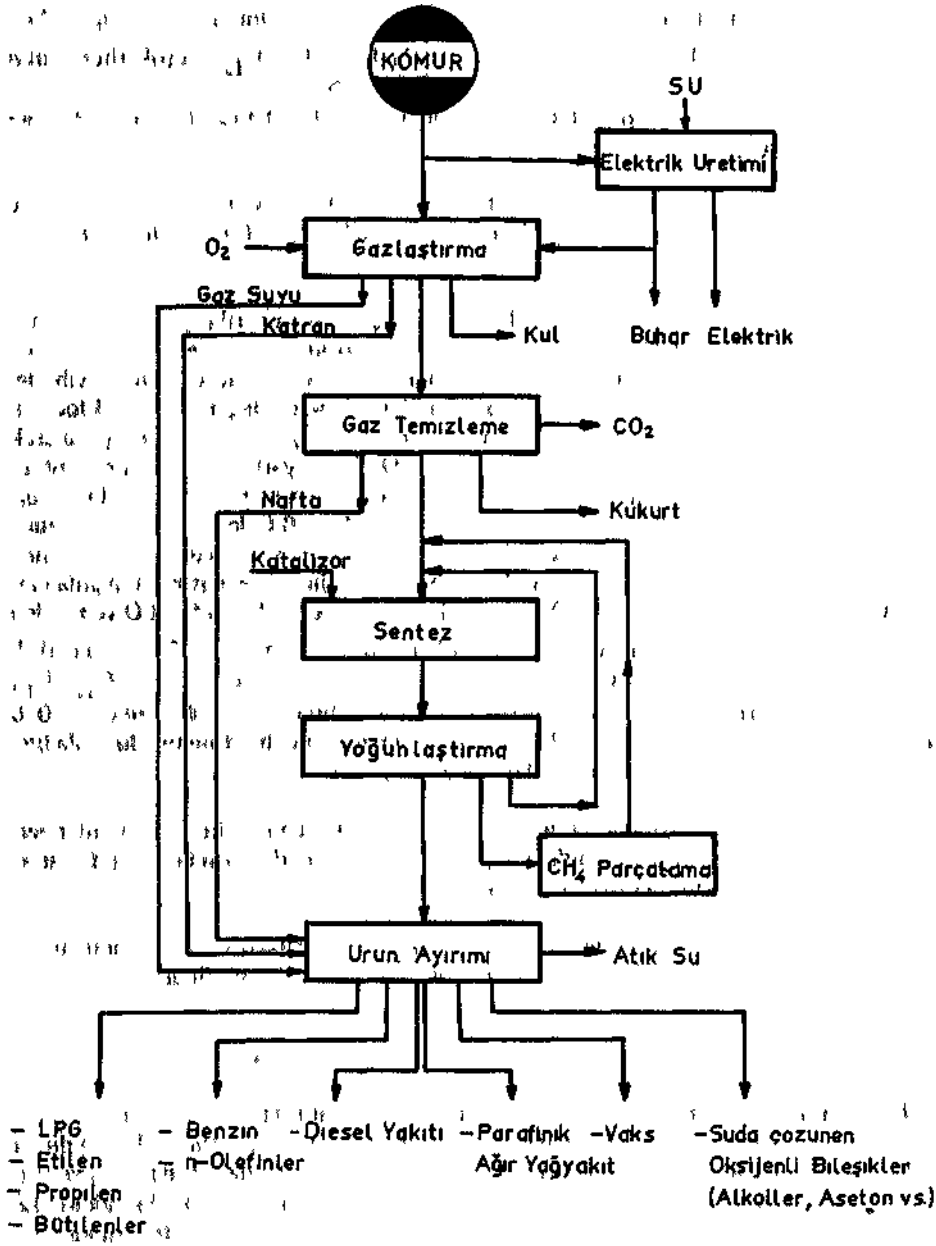
Buraya kadar sentez gazından çıkılan ve endüstriyel uygulaması bulunan yöntemlerden bahsedilmiştir. Bu yöntemlerin dışında, çeşitli organik maddelerin üretiminde yararlanılan ve geliştirme aşamasında olan yöntemler de vardır.

Ayrıca doğal gazın yerini alabilecek, SNG,, (Substitüte natural gas veya synthetic natural gas) nin sentez gazından üretimine yönelik yoğun çalışmalarda sürdürülmektedir.

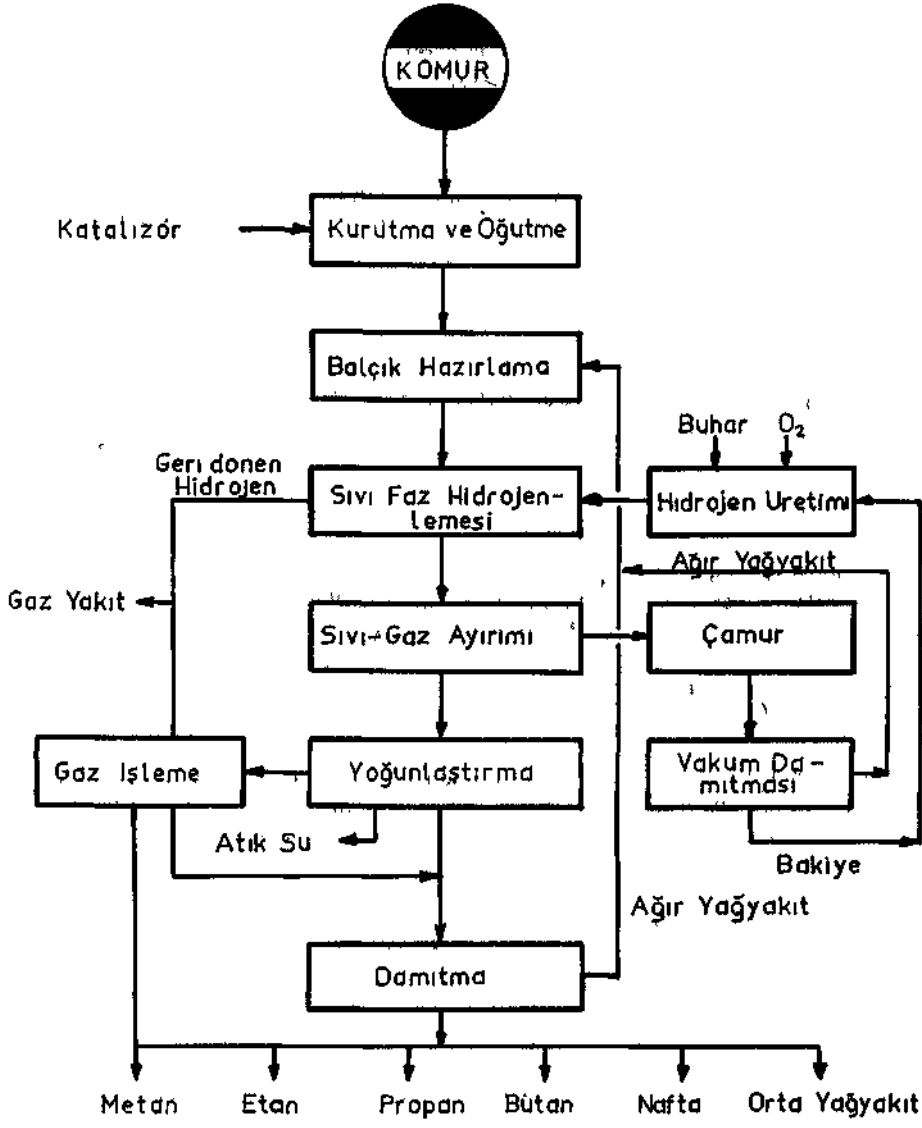
### 2.3 Kömürün Hidrojenleme ve Sıvı Hidrokarbonlara Dönüştürülmesi

Kömürden hidrojenleme ile sıvı hidrokarbonların üretimi üzerine yapılan ilk çalışmalar 1910'lu yıllarda F. Bergius tarafından başlatılmıştır. IG-Farben firması, 1925 yılında Bergius'un çalışmalarının patentini almış ve 1927 yılında Lefina'cia il^sıvılaştırtıWa'lesisini işletmeye açmıştır. Bunu kurulan diğer fabrikalar izlemiş ve sayıları 1945 yılında 12'yi bulmuştur. Bu tesisler yılda toplam 4 milyon ton sıvı motor yakıtı üretmekteydi. Aynı dönemde kurulmuş olan 9 F.T-Tesisinin kapasitesini de buna eklersek, bu Üretim 4,5 milyon tona ulaşır (II). Bu tesislerde 700 bar basınç ve 450-480°C sıcaklıkta çalışılmıştır.

Savaş sonunda bu işletmelerin 9'u kapatılmış, üç tanesinden de petrol ürünlerinin işlenmesinde yararlanılmıştır. 1970'li yıllara kadar çalışmalar Batı Almanya ve USA gibi



Sekil— 6: Fischer — Tropsch sentezleri genel akım şeması



Şekil— 7 : Kömürün hidrojenlenmesi genel akış şeması.

ülperde araştırma düzeyinde sürdürülmüştür. Kömüre tekrar dönüş amaçlanınca, bu ülkelerden başka Güney Afrika, İngiltere, Polonya, Japonya ve Avustralya gibi ülkelerde de laboratuvar, pilot ve yar» teknik düzeyde yoğun çalışmalar sürdürülmektedir. Bu çalışmalarda ana amaç şudur:

- Proses basıncını 700 bar'dan 150-300 bar'a indirmek
- Günlük kömür işleme kapasitesini arttırmak
- Bakiyeden H2 üretiminde yararlanmak
- Katı maddeleri hidrojenlerine ürünlerinden destilasyon ile ayırmak

Şekil-7'de kömürün hidrojenlenme genel akım şeması verilmiştir. Hidrojenlemede re-aksiyona istemli, küllü az ve kuru olan bir kömüre gerek vardır. Kömür önce kurutulup öğütülür. Bu sırada katalizör de ilave edilir. Daha sonra ağır yağyakıt ile karıştırılarak bir balçık hazırlanır. Bunu basınç altında ve 450-490°C de hidrojenlerine izler. Hidrojenleme sonunda karışım bir sıcak ayırıcıdan geçirilir ve burada gaz ürünler sıvı ürünlerden ayrılır. Daha sonra gaz ürünler yoğunlaştırıldıktan sonra damıtılarak çeşitli fraksiyonlara ayrılır.

Bu alanda yapılan çalışmalara örnek olmak üzere Amiraka Birleşik Devletlerinde geliştirilmekte olan yöntemlerle ilgili teknik bilgiler ve deney sonuçları Çizelge -2'de verilmiştir. <

### 3« TÜRKİYE'DE DÜRTJM

1973 yılında Hissedilmeye başlayan petrol krizi giderek hızını arttırmış ve ülkelerin ekonomilerinde önemli hasarlar yapmıştır. Bu hasar, kalkınma çabası içerisinde olan Türkiye gibi ülkelerde daha da büyük olmuştur. Türkiye petrol ve doğal gaz kaynakları yönünden çok şanssız bir ülkedir. Diğer taraftan kömür rezervleriyle de çok şanslı bir ülke de sayılamaz. Ancak, bu rezervler uzun yıllar gereksinimini karşılayabilecek düzeydedir.

%

Ülkemizde gelişme çabası içerisinde olan kimya endüstrisi, enerji ve kimyasal hammadde gereksinimi yönünden petrole bağımlıdır. Bu bağımlılığın bedeli son yıllarda ağır bir şekilde ödenmiştir. Türkiye, emekleme döneminde olan bir endüstri kolunu sağlıklı bir şekilde kalkandırmayı amaçlıyorsa, bu kesimi petrole bağımlılıktan olabildiğince JkujPSrmandır.

Bugün enerji ve hammadde gereksinimimizin % 47'si petrolden sağlanmaktadır. Petrolün yerini atabilecek en önemli kaynak dünyada olduğu gibi ülkemizde de kömür olabilecektir. Türkiye kömür rezervleri ile petrolü bulunmayan çoğu ülkeden daha şanslıdır. Ancak bu şansın iyi değerlendirilmesi gerekir. Aksi takdirde gelecek nesillere karşı da sorumluluğumuzu yerine getirmemiş oluruz.

Ülkemizde, kömürden kimyasal hammadde kaynağı olarak yararlanma çok sınırlıdır. Kömür sadece amonyak üretiminde doğrudan, kok veya hava gazı üretim tesislerinde ise dolaylı olarak devreye girebilmiştir.

Üzülerek belirtmek ferekirki tüm Dünya'da kömürden sadece yakıt olarak yararlanmanın savurganlık olduğu bilincine varılırken, Ülkemizde kömüre; enerji açığının kapatılmasında kurtarıcı olarak bakılmakta, ancak bugünkü teknolojik olanaklarla her cins kömür veya katt yakıtın kimyasal maddelere dönüştürülmesi olası iken bir kimyasal ham-

**Çizelge 2. ABD'de Kömür Sıvılaştırma Tesisleri**

Yöntem	GuffSR.CH	Exxon EDS	HRI H-coal
Tesister~			
- - —laboratuvar dü.	20 kg/gün	10-20 kg/gün	10-20 kg/gün
" —Teknik düzeyde	" 1 ton/gün	0,5—1 ton/gün	3 ton/gün
—Pilot düzeyde	30 ton/gün	200 ton /gün	— 160-480 ton/gün
işletmeye almış	1974 SRC-I	1980	1980
Yatıran tutarı	,1977 SRC-I 1 SSwilyon dolar	240 milyon dolar	300 milyon dolar
~ — Üretim düzeyinde -	5400 ton/gün	25000 /ton gün	20000 ton/gün
"İşletmeye alınışı	1984/1990	1988	1986
Yatırım tutarı	^700 milyon	1400 milyon	1100miyon
—	dolar	dolar	dolar
Susuz" v&kalsiiz kömür üzerinden sıvılaştırma sonuçları			
T>eneneî kömür	Kentucky	Illinois	Illinois
- Verimler:		*	
~— Gaz(Cj—Cj)	T 63	7,3	10,7
—Kömür yağı (C^—son			
' - - kaynamaya kadar)	42,8	38,8	49,7
—Bakiye	34,4	41,8	29,5
t -N H <sub>3</sub> Jti£, CO, CQ <sub>z</sub>	11,3	16,4	15,0

madde kaynağı olarak bakılmamaktadır. Elbetteki Türkiye de jffievcut olan ve ner\*geçen gü» büyüyen erje/ji açığının kapatılabilmesi için tüm öz, kayfaj^ara yönelinecektir. Ancak bu yöne^itNadeWKömüre doğru almamalıdır<sup>1</sup>. Epçrj&atfgırjin! kapatılmasında esas ağırlık me\cutJr|otats|y»elin % 90'ı değerlendirilemiyen^bi|(^4|k,ene\*\*Jia^eriy^arM^maya Verilmeli, ayrıca güriei^ enerjisinden, jeotermal enerjiden) b^o»gaz dän ve nükleer enerjiden yararlanmaya yönelik\*çalışmalar da^hı^Jarldır^llmalidf-'^- t

Endüstrileşriiş ykfelefe kömürün sıyılıştıjilftiasına yönefik çalışırtalar bundan yaklaşık on yıl önce başlatılırken, ortalanma 15-20 yıl sonra üretime gè^me planlanmıştır. Ülkemiz bu yöne yönlenmede geç kalmış durumdadır. Anc^k İkimi üniversitelerimizde, çeşitli araştırma grublabnca bireysel çalışmalar sürdürölmektedir. Bu konuda bir âna politika oluştUrujmadığı ve maddi destek sağlanmadığı sürece bu çalışmalar istenen düzeye ulaşamayacaktır.

Dünya'da sürdürölen yoğun çalışmaların ışığında, ÷lke gerçeklerine uygun olarak kömürlerimizde değerlendirilebilmesi için şu önlemler alınmalıdır.

a) Enerji gereksiniminin karşılanmasında yenilenebilir enerji kaynaklarına ağırlık verilmeli ve kömür bu amaç için olabildiğince az kullanılmalıdır.

b) Kömürün, enerji kaynağı olduğı kadar bir hammadde kaynağı olduğı da benimsemeli ve bir plan doğrultusunda, çeşitli araştırma kurumlarınca sürdürölen ancak parasal olanaksızlıklar nedeni ile yeterli düzeye ulaşamıyan, kömürden sıvı ve gaz yakıtlar ile kimyasal maddelerin üretimine yönelik çalışmalar desteklenmelidir. Gerektiğinde yakın bir gelecekte bu üretime geçme planlanmalı, bunun için gerekli teknolojinin geliştirilmesine ve bu alanda hizmet verecek teknik kadronun oluşturulmasına başlanmalıdır.

c) Taş kömürlerimiz^ demir çelik endüstrisinin hammaddesi olarak düşünölmeli ve bu amaç için harcanmalıdır. Bunun yanında iyi kalitedeki linyitlerimizde de kok üretiminde kullanılmasına yönelik çalışmalara ağırlık verilmelidir.

#### KAYNAKLAR!

1. Madsack, M.J., Erdöl Kohle Erdgas Petrochem, Brennst. Chem. 20 (1) (1977)
2. Löhmer., Chem. Ind. kxVI 1/7 1975
3. Falbe, J., Chemierohstoffe aus Kohle Georg Thieme Verlag Stuttgart 1977
4. Edye, E., Erdöl Kohle Erdgas Petrochem. Brennst. Chem. 31 (2) 1978
5. Collin, Q., Erdöl Kohle Erdgas Petrochem. Brennst. Chem. 29 (4) 1976
6. Franck, H.G., Knop, A., Kohleveredlung Springer-Verlag 1979
7. Rohstoff Kohle Verlag Chemie 1978
8. Kohlevergasung Verlag Gluckauf GMBH ESSEN 1979
9. SNG aus festen Brennstoffen und aus Kohlenwasserstoffen DVGW— Schriftenreihe Gas Nr. 17
10. Schulze, J., Chemie lrtg —Techn 46(22)1974)
11. Romey, I., Erdöl Kohle Erdgas Petrochem. Brennst. Chem, 33 (7) 1080
12. Wolowski, E., Funk, O., Erdöl Kohle Erdgas Petrochem Brennst. Chem 33 (7) 1980