

# METANLI ARABA



*Yakıt olarak metanı kullanan arabaları bir gün trafikte görebilecek miyiz? Neden olmasın? Aslında birçok hammadde kaynağıyla doğal gaz endüstrisi, yeni bir pazar elde etmeye çalışıyor.*

**B**u düşünce, pek yeni değilse de günümüzde birçok ülkede hidrokarbüre olan ihtiyaç ve metan molekülünün işlenmesini kolaylaştıran son bilimsel gelişmeler nedeniyle özel bir önem kazanıyor. Halihazırda taşımacılık alanında doğal gazın kullanımı konusunda birkaç yöntem vardır. Fakat bazılarına göre birçok elverişsiz durumlar da gözardı edilemez. Fransız Petrol Enstitüsü (IFP)'nin geliştirmiş olduğu termik bir yolla veya yeni katalizörler sayesinde, metandan özel sıvı hidrokarbürlerin elde edilmesinin uzun vadede başarıya nasıl ulaşacağını açıklamaya çalışacağız.

## ÜÇ KULLANIM YÖNTEMİ

Her şeyden önce gazın, araçlarda komprime (sıkıştırılmış) olarak stok edilmesi aklımıza gelebilir. Fakat bu çözüm, ya 220 bar olan yüksek bir basınç ya da likid (sıvı) olarak bir stoklama gerektiriyor. Ne var ki, her iki durumda da ağırlık ve depo boyutları ile yeni gaz sistemi (gaz borusu, sıkıştırma ve doldurma deposu) düzeyinde önemli sorunlar ortaya çıkıyor. Tüm bu olumsuzluklarla birlikte bu tür stoklama, Güney Fransa'da, Kuzey ve Orta İtalya'da uygulandı. Bugün metanın daha düşük basınçta (30-50 bar) emici (absorban)lerle stoklanması konusunda birkaç araştırma devam ediyor.

Metan kullanımında diğer bir yol da şudur: Metandan, metanol ve alkol karışımı üretmek mümkündür ve bunun aslında levye (commandé) ile ateşlenen klâsik araba motorları için mükemmel karbüran olduğu bilinen gerçektir. Maalesef bu alkolün az miktarda karışımının klâsik karbüranlarda kullanılması dışında, yeni motor ve yeni dağıtım şebekeleri (gaz borusu, servis istasyonları vs.) tasarlamak gerekiyor.

Nihayet daha ümit verici bir çare, metana başvurmamızı teşvik ediyor. Gerçekten, metanın, ulaşımda kullanılan değişik benzin çeşitlerine benzer sıvı hidrokarbürlere ( $C_5-C_{12}$  arası hidrokarbür) veya dizel karbüranlara ( $C_{13}-C_{19}$  arası) dönüştürülmesinin büyük avantajları var. Her şeyden önce bu teknik, mevcut motorlara uygulanacağı gibi, eski motorlardaki devre sistemleriyle de mükemmel bir şekilde bütünleşmektedir. Bununla birlikte, petrolle rekabet etmek açısından, bu yöntem ancak çok fazla doğal gaz kapasitesine sahip ülkelerde uygulanabilir. Aynı şey, petrole göre daha fazla gaz kaynağı bulunan ülkeler için de düşünülebilir. Bu tür ülkeler, iç pazar ihtiyacını metanla karşılamak suretiyle, ellerindeki petrolü ihraç ederek, bir yandan döviz kazanıp, bir yandan da petrol kaynaklarından ekonomi yapabilirler. Günümüzde, bu konuyla muhtemelen ilgilenen ülkeler şunlardır: Yeni Zelanda, Avustralya, Rusya, İran, Kanada, Malezya.

Yeni Zelanda, doğal gazdan karbüran üreten bir fabrika yapımına geçenlerde girişti ve daha şimdiden, yılda 170 bin ton karbüran üretim kapasitesine ulaştı. Aynı şekilde Malezya da bu konuda incelemeler yapmaktadır.

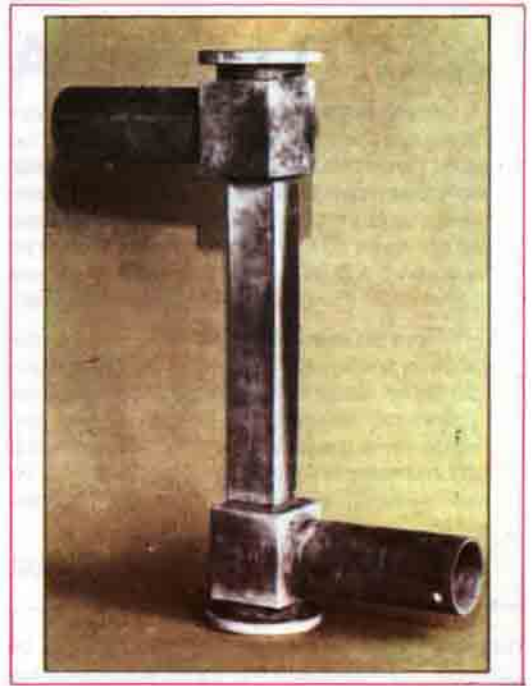
Endüstriyel düzeyde hangi temel prensibe göre metan ( $CH_4$ ), sıvı hidrokarbüre dönüştürülebilir? Uzun zaman boyunca tek yöntem, su ve oksijen buharında, metan molekülü ( $CH_4$ )'nün karbonoksit ( $CO$ ) ve hidrojene ( $H_2$ )'e ayrıştırılmasıydı.

## DOLAYLI SENTEZ

$CO/H_2$  karışımına dayalı hidrokarbür sentez tekniği iki tanedir. Fischer-Tropsch sentezinde demir veya kobalt tabanlı katalizörler kullanılır. Sentezin kimyasal reaksiyonu " $CH_2$ " motifli polimerizasyona benzer. 1982 yılından bu yana Güney Afrika'da, karbonun gaz haline getirilmesi sonucu elde edilen  $CO/H_2$  karışımı üzerinde uygulanan bu teknik, etilenden dizelkarbürana ( $C_{13}$ - $C_{19}$  arası) kadar bir seri ürün elde etmeyi sağlar. Söz konusu bu teknik, yakın bir geçmişte, benzin, kerosen ve gazyağı randımanlarını artırmak amacıyla, özellikle kullanılan yeni katalizörler yardımıyla Shell Şirketi'nce geliştirildi.

İkinci dolaylı yöntem, metanolün ( $CH_3OH$ ) veya karbüranlarda kullanılan ağır alkol ve bunların sonradan hidrokarbüre dönüştürülmüş karışımlarının sentezi şeklindedir. Bu, Mobil Şirketi'nin benzin üretiminde geliştirdiği bir yöntemdir ve iki aşamada gerçekleşir. Önce, metanol, dimetil-eterle ayrıştırılır ve Mobil'in geliştirdiği sentetik bir zeolit üzerinden geçirilerek hafif hidrokarbüre dönüştürülür. Dimetil eterin, kimyasal değişimle, küçük hidrokarbür moleküllerine dönüşmesi, zeolitlin ince borularında gerçekleşir ( $C_5$ - $C_{12}$  arası benzin). Elde edilen benzin 93 oktanlıdır ve bu, levye ile ateşlenen (çalıştırılan) motorlardaki gürültüye karşı hem iyi bir direnç hem de karbürasyona iyice yatkınlık gösterir. Bu yöntem Yeni Zelanda'da kullanılmakta ve günde 140500 baril üretim yapılmaktadır.

Buna rağmen, çok sayıda bilimsel araştırma sonuçları pahalı bir yol olan karbür oksitle hidrojen karışımına başvurmaksızın tek ve doğrudan bir yöntem mümkün olduğunu gösteriyor: C-H bağının aktivasyonu gibi, metanın farklı, doğrudan dönüşümleri tamamen başka bir prensibe dayanmaktadır. Metanın C-H bağı  $1000^\circ C$ 'den yüksek bir ısıda çabucak ısıtılarak aktive edilebilir. Bu durumda köklerin (CH), birçok karbonlu atom hidrokarbürleri olarak, tekrar birleştikleri görülür. Fakat, endüstride asetilen üretmek için kullanılan bu metod giderek terk ediliyor; çünkü çok fazla enerji gerektirmektedir. Öte yandan enerji kayıplarını azaltmak ve hidrokarbür randımanını artırmak amacıyla termik yöntem üzerinde birçok gelişmeler sağlanmıştır. Meselâ, metan hidrokarbürlerinin sentezini kolaylaştıran ( $Cl_2$ ) klor,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$  ve benzerle ısıtılır. Çok pahalı olduğundan endüstride kullanılacak bir yol değildir. Daha da yeni bir gelişmeyi IFP (Fransız Petrol Enstitüsü) ortaya attı. Bu gelişme, metanın hidrojenle, silisyum karbür tipinde, seramikten imal edilmiş özel reaktörlerde  $1200^\circ C$ 'de ısıtılmasından ibarettir.



*Metanın doğrudan işlenmesi için C-H bağının aktive edilmesi, gelecek vadede bir çözüme benziyor. Fransız Petrol Enstitüsü (IFP), karbür silisyum tipinde seramikten imal edilmiş özel reaktörlerde, hidrojenle metanın  $1200^\circ C$ 'de ısıtılması ile ümit verici bir yöntem ortaya çıkardı. Bu reaktörler yüksek ısıya dayanıklı olup asetilen, etilen ve benzen sentezi için gerekli yüksek termik akıları sağlamaya elverişlidir.*

Çeşitli tuzlarla güçlendirilmiş metal oksitlerin bir karışımından oluşan katalizörler kullanarak, metanın C-H bağı aynı şekilde oksijenle aktive edilebilir. Bu katalizörler arasında özellikle şunları sayabiliriz:  $Li_2/MgO$ ,  $LiAlO_3$ ,  $LiCl/Sm_2O_3$ . Kuşkusuz katalizörlerin etkinliğini artırmak, hafif hidrokarbürlerin randımanını yükseltmek, şu anda  $700-800^\circ C$  civarında bir atmosfer basıncında oluşan reaksiyon ısısını azaltmak için aşılacak bir çok adım olmakla birlikte, bu tür bir yaklaşım ümit verici görünüyor. Homojen katalizörlerin kullanımı teorik plânda da olsa mümkün olabilir.

## UMUT VERİCİ BİR EKONOMİK GELECEK

Endüstriyel plânda uygulanan en ileri seviyedeki dolaylı iki yöntem ekonomik analizi yapıldığında, her ikisinin de ton başına, doğal gazın en küçük üretim masrafı da dahil, 300 bin dolara mal olduğu görülür. Bu tip bir üretim, petrolün bir baril fiyatının brüt olarak ancak 29 dolardan 31 dolara çıkması halinde kârlı olabilir. Buna karşılık IFP'nin ileri sürdüğü doğrudan termik yöntem az yatırım gerektirmesi ne-



# KARTLI ARABA

Reva, elektrikli küçük bir araba olup, şehirde yaşayan herhangi biri tarafından manyetik bir kartın yardımıyla her an kullanılabilir. Matematik profesörlerinden Nisli bir mucit olan Raoul Parienti tarafından bulunmuştur. Raoul Parienti'nin Revası her biri saatte 65 km hız yapan ve hızı 150 km'ye varabilen 5 KW'lık iki elektrik motoru ile çalışan 2,20 m uzunluğunda iki kişilik küçük bir arabadır.

Reva'nın manyetik bir kartla donatılması, sürücülerin arabayı daha kolay çalıştırmalarına imkân sağlar. Gelecekte bu araba, akümülatörlerin yeniden şarj edilmeleri için özel olarak park yerlerinde yerini alacaktır. Bu, şehir merkezlerinde özel arabaların kullanılmasının sınırlandırılmasında ve trafik tıkanıklığını önlemede bir çözüm yolu olacaktır.

Sciences et Avenir'den çev.: Dilşat KIRCI



Reva saatte 65 km hız yapabilir.

deniyle daha ilgi çekici görünüyor. Günümüzde, bu yöntemle, barilil 25 dolara mal edilen hidrokarbür karışımı üretilmektedir. Oysa, yapılan bir araştırmanın sonuçları, kimyasal reaksiyon veya ayırıştırma yahut ürünlerin işlenmesi seviyelerinde elde edilen gelişmeler sayesinde, örneğin kriyojenik teknikleri geliştirerek veya ayırt edici çepeler kullanarak az da olsa maliyet fiyatını düşürmenin mümkün olduğunu göstermektedir.

Böylece, metanın kimyasal işlenmesi, ileride bir ekonomik yatırım alanı olarak, doğal gazın uygun fiyatla taşımacılık alanında kullanılmasını sağlayacak ve metanlı araba ütopi olmaktan çıkacaktır.

Bazı ülkeler, metanın taşımacılıkta kullanılmasını kolaylaştırıcı özelliklere sahiptir. İran ve Malezya gibi, doğal gaz rezervi fazla olan ülkeler, bu konuyla yakından ilgilenmektedirler. Aynı şekilde, doğal gaz rezervleri petrol rezervlerinden daha fazla olan ülkeler de konuya ilgi duymaktadırlar (Rusya, Yeni Zelanda...). Bu ülkeler, metan gazını işleyerek,

**TABLO 1 :**  
**GAZIN KİMYASAL İŞLENMESİYLE POTANSİYEL**  
**AÇIDAN İLGİLENEN ÜLKELER**

	Gaz/Petrol Rezervleri	Gaz Rezervleri	Nüfus (10 <sup>6</sup> h)
Yeni Zelanda	6,5	49	3
Avustralya	6,5	120	16
Rusya	4,0	60	275
İran	3,0	815	44
Kanada	3,0	33	25
Malezya	2,8	113	16
Cezayir	2,2	85	24

iç pazarlarının ihtiyacı olan karbüranlı elde edip, petrol ihraç ederek döviz kazanırken, petrol kaynaklarını da ekonomik kullanabilirler. Tablo-1'de yer alan ülkelerin doğal gaz rezervleri petrol rezervlerinden fazladır ve prensip olarak metanın karbürana dönüşürülmesine ilgi duymaktadırlar.

La Recherche'den çev.: Yusuf BUDAK



Hey anne! Bugün bizim için ne pişirdin?