



Atık Malzemelerin Etanole Dönüştürülmesi

Biyoyakıt denince çoğu kimsenin aklına etanol ve biyodizel gelir. Etanol üretiminde geleneksel yöntemlere ek olarak ABD Enerji Bakanlığı'nın Ames Laboratuvarı ve Iowa Devlet Üniversitesi'ndeki (IDÜ) araştırmacıların yeniden gündeme getirdiği ve "gazlaştırma" adı verilen eski bir yöntemin daha kullanılması düşünülüyor. Bu araştırmacılar, gazlaştırmayı yüksek teknoloji nanoboyut gözenekli katalizörlerle birlikte kullanıyor. Böylece etanol üretimindeki damıtma işleminden arta kalanları, hasattan sonra tarlada kalan mısır ve tahılları, onların saplarını, çimenleri, odun artıklarını, hayvansal artıkları ve çöpleri de içeren çok çeşitli biyokütleleri kullanarak biyoetanole elde etmeyi umuyorlar.

Gazlaştırma, karbon bazlı hammaddelerin yüksek sıcaklık ve basınç altında ve oksijen miktarının kontrol edilebildiği bir ortamda "sentez gazına" ya da kısaca "sengaz"a dönüştürülmesidir. Sengaz asıl olarak karbon monoksit ve hidrojenle oluşuyor (hacimce %85'ten büyük oranda) ve az miktarda karbon dioksitle metan içeriyor.

Temel olarak gazlaştırma, elektrik ampullerinden önceki gaz lambalarının yakıtı olarak kullanılan gazın kömürden elde edilmesinde

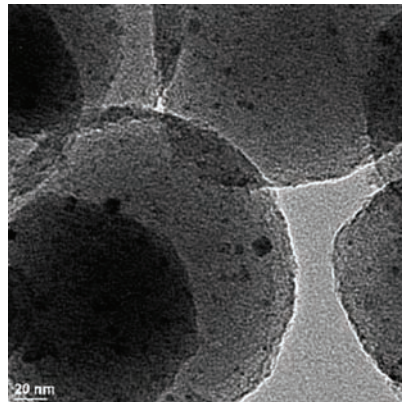
kullanılan yöntemle aynı. Gazlaştırma yönteminin fermantasyon teknolojisine göre birkaç üstünlüğü var. Bunların başında ısı elde etmesi geliyor. Ayrıca elektrik enerjisi üretimi ve belli başlı kimyasal maddelerin ve yakıtların sentezi gibi çok çeşitli uygulamalarda da kullanılabilir.

Ames Laboratuvarı'nda çalışan kimyacılar Victor Lin, petrol krizinin yaşandığı 1970'li yıllarda sengazın etanole dönüştürülmesine yönelik bir ilgi olduğunu söylüyor. Lin o yıllarda katalizör teknolojisinden yararlanarak seçiciliğe izin vermemesinin sorun olduğunu, etanole birlikte metan, bazı aldehitler ve başka bazı istenmeyen ürünlerin de oluştuğunu ekliyor.

Katalizörler, kendi kimyasal yapılarını değiştirmeden, bir kimyasal tepkimenin gerçekleşmesine yardımcı olup hızını artıran maddelerdir. Lin sengaz dönüşümünün kimyasal tepkimeleri üzerinde çalışırken etanol eldesinde kullanılan karbon monoksit moleküllerinin bir katalizörle birleşiminden eşsiz bir kimyasal yapı elde etmiş ve bu katalizör eşliğinde karbon monoksitin aktive edilebileceğini bulmuş.

Resimde, orta gözenekli nanoküreciklerin "Geçirmeli Elektron Mikrografisinde (TEM)" nano boyuttaki katalizör parçacıkları koyu renkli noktalar olarak görülüyor. Bu kadar küçük boyuttaki parçacıkları kullanmak (yaklaşık 3 nm) katalizörün yüzey alanını yaklaşık 100 kat daha artırıyor.

Lin, "Eğer katalizörün üzerinde aktive edilmiş CO adsorpsiyonunu artırabilirsek bu etanol moleküllerinin



oluşma olasılığını artıracaktır. Katalizörün yüzey alanını da artırabilirsek bu da üretilen etanolün miktarını artıracaktır." diye ekliyor.

Lin'in grubu bir metal alaşımını katalizör olarak kullanmayı denemiş. Yüzey alanını artırmak için kullandıkları nano boyuttaki katalizör parçacıklarını küçük, süngere benzeyen ve içlerinden binlerce kanal geçen orta gözenekli nanoküreciklerin her yanına dağıtmışlar. Bu dağıtılmış katalizör nanoparçacıklarının toplam yüzey alanı, aynı miktarda katalizörün daha büyük ölçekte ve makro boyutta kullanımından elde edilecek yüzey alanının yaklaşık 100 katı.

Sengazın kimyasal yapısının kontrol edilmesi de önemli. IDÜ'deki Sürdürülebilir Çevre Teknolojileri Merkezi (CSET) araştırmacıları yıllarca akışkanlaştırılmış gazlaştırıcı yataklarını geliştirmek için çalışarak işlemin güvenilirliğini sağlamış. Bu sayede biyoetanole tesislerdeki doğalgazın yerine kullanımından yakıt pillerine hidrojen sağlamaya kadar çeşitli uygulamalarda kullanılan yüksek nitelikte sengaz üretmeyi başarmışlar.

CSET yöneticisi Robert Brown "gazlaştırma yöntemiyle etanol eldesi Federal Yenilenebilir Yakıt Standardı olan 36 milyar galon biyoyakıtta ulaşma yolunda çekici bir yaklaşım olarak giderek artan bir ilgi görüyor" dedi.

Lin "Etanol üretiminde sengaz kullanımının en çekici yanı da yakıtı çevrilebilecek malzemelerin çeşitlerinin artmasına olanak sağlamasıdır." diyor. Ayrıca Lin, "Damıtma sürecinde ortaya çıkan atık ürünleri ya da dallı darı ve tahta atıkları gibi çok sayıdaki başka biyokütle kaynaklarını kullanabilirsiniz." diyor ve "Temel olarak karbon temelli herhangi bir malzeme sengaza çevrilebilir. Elimizde sengaz var olduktan sonra da bunu etanole dönüştürebiliriz." diye ekliyor.

Tuncay Baydemir

<http://www.ameslab.gov/final/News/2008rel/syngas.html>