

Tarihte bugün

12 Eylül 1958: Jack Kilby, entegre devreyi icat ederek elektronikte devrim yaptı

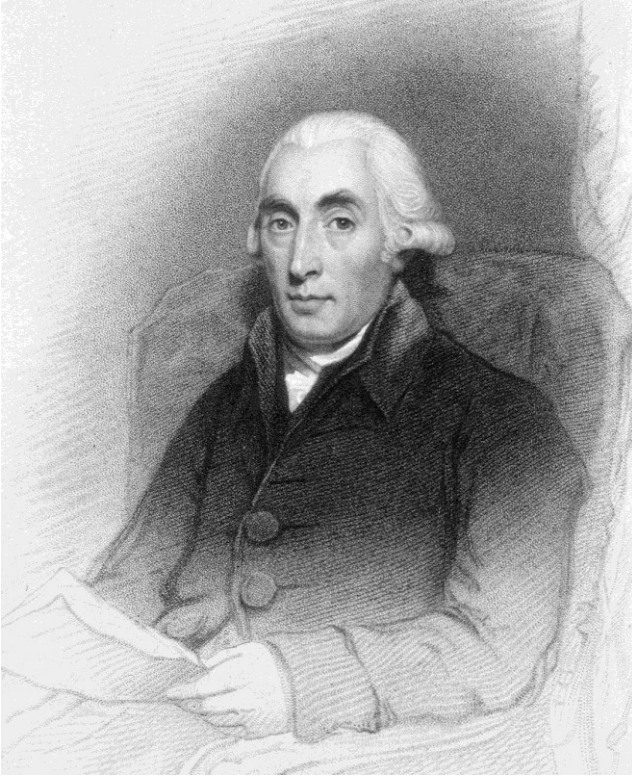
KARBON DİOKSİT: YAŞAMIN TEMEL MADDELERİNDEN BİRİ

7 AĞUSTOS 2014

Karbon dioksit, küresel ısınma ve sobadan sızan gaz nedeniyle ölümleri akla getirir. Karbon dioksit, aynı zamanda yaşamın en temel iki maddesinden biridir.

Karbon Dioksit Miktarı Sanayi Devrimi Sonrasında Arttı

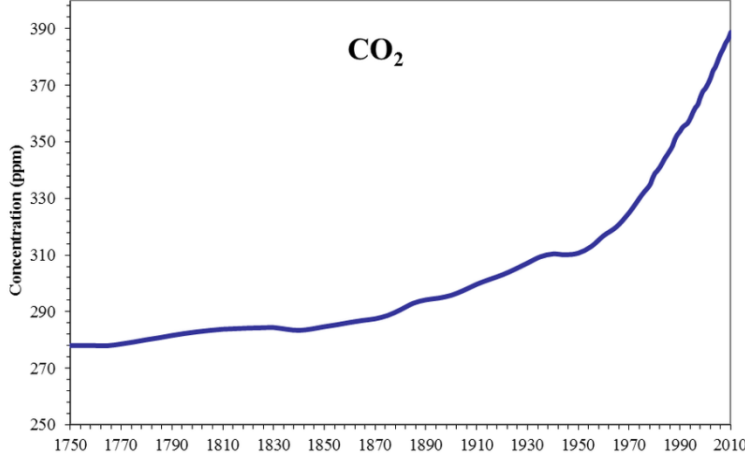
Atmosferdeki karbon dioksit miktarı Sanayi Devrimi öncesinde çok düşüktü. Sanayi Devrimi sırasında başlayan aşırı miktarda kömür ve daha sonra da petrol kullanımı nedeniyle karbon dioksit miktarı artmaya devam etti. Günümüzde atmosferdeki karbon dioksit miktarı 400 ppm (milyonda 400) civarına ulaştı. Diğer bir deyişle, atmosferdeki karbon dioksit oranı %0,04 oldu. Karbon dioksitin, dünyanın ilk oluştuğu dönemlerde, yaklaşık 4,5 milyar yıl önce, de atmosferde var olduğu kabul ediliyor. İlk canlı hücreler 3,6 milyar yıl önce ortaya çıktı. Atmosferdeki karbon dioksit, zamanla fotosentez yoluyla siyanobakteriler (yeşil-mavi bakteri) tarafından tüketilirken oksijen üretildi. Dünyada üç milyar yıl boyunca, mikroskobik boyuttaki canlılar vardı. Gözle görülebilen mantarlar, bitkiler ve bazı hayvan türleri yaklaşık 545 milyon yıl önce (Kambriyen Periyodu sırasında) hızla çoğalmaya başladı. Kambriyen Periyodu boyunca, atmosferdeki karbon dioksit miktarı, 7000 ppm yani günümüzdekinin 18 katıydı. O dönemden sonra bitkilerin miktarı arttıkça karbon dioksit oranı düştü. Dinozorların yaşadığı Jura Dönemi'nde karbon dioksit 1800 ppm civarına indi. Sonra, zamanla günümüzdeki karbon dioksit miktarından daha düşük miktarlara (180-280 ppm civarına) indi. Buzul Çağı sırasında, karbon dioksit miktarı, 180 ppm civarındaydı.



Karbon dioksitin özelliklerini detaylı olarak inceleyen Joseph Black

Karbon Dioksit Gazının Keşfi

Binlerce yıl boyunca insanlar havanın; azot, oksijen, karbon dioksit ve çok az miktarda diğer gazlardan oluştuğunu fark etmedi. Havanın dünyayı oluşturan dört elementten biri olduğu sanılıyordu. Eski Mısırlı ve Yunanlı filozoflar dünyanın dört temel maddeden (element) oluştuğuna inanırdı. Bu elementler; toprak, su, hava ve ateş olarak kabul edilmişti. Bazı filozoflar ise her şeyin sudan oluştuğuna, bazıları da topraktan oluştuğuna inanmıştı. Sümerler 5000 yıl önce kimya deneyleriyle önemli buluşlar yaptığı halde, Yunanlı filozoflar deney yapmadan sadece akıl yürüterek dünyayı tanımayı mümkün sanıyordu. Deney yapmayan bu filozoflar, havanın farklı gazların karışımı olduğunu asla anlayamadı. Belçikalı J. B. van Helmont, 1609'da tıp doktoru oldu ama zamanla kimyaya yoğunlaştı. Odun kömürünü yakıp çıkan gazı inceledi ve bu gazın, üzüm mayalanırken çıkan gazla aynı özelliğe sahip olduğunu keşfetti. O dönemde tüm gazlara hava deniliyordu. Helmont, kömürden çıkan karbon dioksit gazı havadan farklı olduğu için ona "gas sylvestre" adını verdi ve ilk kez gaz kelimesini kullanan kişi oldu. İskoçyalı J. Black, 1750'lerde kireç taşı ısıtarak ürettiği karbon dioksite "sabit gaz" adını verdi. Bu gazın havadan ağır olduğunu, ateşi söndürdüğünü ve bu gazla doldurulan kaptaki kuşların hemen öldüğünü açıkladı. Canlıların nefes verirken bu gazı ürettiğini de Black keşfetti.



Atmosferdeki karbondioksitin 1750-2010 döneminde 278 ppm'den 390 ppm'e çıkışı

Karbon Dioksit ve Su, Yaşamın En Temel İki Maddesidir

Bitkiler, güneş ışınlarından alıp depoladıkları enerji sayesinde havadaki karbon dioksiti suyla reaksiyona sokarak şeker, nişasta ve selüloz gibi organik maddeleri üretir. Bu olaya fotosentez denilir. Fotosentez ile güneş enerjisi kimyasal enerjiye dönüşür. Çünkü şeker, nişasta ve selüloz gibi maddeler insan ve hayvanların enerji kaynakları arasındadır. Ot obur hayvanlar, fotosentez yoluyla karbon dioksitten üretilen organik maddelerle beslenir. Ot obur hayvanlar da insan ve et obur hayvanların protein kaynağıdır. Bitkiler, fotosentez sırasında oluşturdukları oksijeni atmosfere bırakarak atmosferdeki karbon dioksit-oksijen dengesini korur. Fotosentez, bitkilerin kloroplastlarında bulunan klorofil gibi pigmentler sayesinde gerçekleşir. Son yıllarda kömür ve petrol kullanımı arttığı için atmosferdeki karbon dioksitin çok arttığı ve bunun da küresel ısınmaya neden olduğu tartışılıyor. Özellikle Çin'de aşırı miktarda kömür kullanılması tepki çekiyor. Bazı bilim adamları ise karbon dioksitin haksız yere suçlandığını düşünüyor. Milyonlarca yıl önce günümüzdekine oranla atmosferde 8-10 kat karbon dioksit olduğu ve her yerin ormanlarla kaplı olduğu hatırlatılıyor. Atmosferde karbon dioksit oranının artmasının, tahıl ve sebze verimini artıracığı öne sürülüyor. Ayrıca karbon dioksit, zehirli olmadığı için atmosferi kirleten bir madde sayılmaması gerektiği vurgulanıyor.



Karbon dioksitten üretilen ve sıvılaşımdan buharlaşabilen kuru buz

Karbon Dioksitten Yakıt Üretildi

Karbon dioksit, günlük yaşamda çeşitli alanlarda kullanılır. Gazoz, soda ve benzeri içecekler; içlerine karbon dioksit basılarak gazlı hale getirilir. Gıda endüstrisinde yiyecekleri soğuk tutmak için karbon dioksitten üretilen kuru buz kullanılır. Yangın söndürücülerin çoğu karbondioksitle doldurulur. Endüstride karbon dioksitten; metil alkol, üre, karboksilik asit türevleri ve metal karbonatlar üretilir. Bazı elektrik kaynaklarında, spreylerde, hava tabancalarında, karbon dioksit lazerlerinde, kafeinsiz kahve üretiminde, bazı kuru temizleme tesislerinde ve seralarda da karbon dioksit kullanılır. ABD’de Illinois Üniversitesi’nde bilim adamları, karbon dioksit ve su karışımından özel bir katalizör yardımıyla karbon monoksit ve hidrojen üretmeyi başardılar. Bu önemli buluşun detaylarını veren bilimsel makale, Nature Dergisi’nde 30 Temmuz 2014’te yayınlandı. Katalizör yardımıyla üretilen karbon monoksit ve hidrojen gazları, uçak yakıtına dönüştürülebilir. Daha önce yapılan benzeri çalışmalarda kullanılan katalizörler, karbon dioksitten sadece karbon monoksit üretiyor ama hidrojen üretmiyordu. Bu teknik, endüstriyel düzeyde uygulanabilirse karbon dioksit geleceğin yakıt kaynaklarından biri olabilir.

Karbon dioksit, yüz milyonlarca yıldır canlıların yaşamsal temel maddesi oldu. Küresel ısınmaya neden oluyor diyerek onu değersiz saymak haksızlık olabilir.

Prof. Dr. Ural Akbulut
ODTÜ Kimya Bölümü