

ORBITAL

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | İTÜKİM

MUCİZE MATERYAL:

AEROJEL

RADYOAKTİVİTE

ELEMENT KİMYASI:

HİDROJEN



ŞEKİL HAFIZALI POLİMERLER

Değerli Okurlar,

İTÜ Kimya Kulübü tarafından hazırlanan 'ORBİTAL' dergisi kimya bölümü öğrencilerinin kimyayla ilgili yaptıkları bilimsel araştırmaların, kimya sektörü ile ilgili haberlerin ve akademik çalışmaların yer aldığı, kar amacı gütmeyen kimya dergisidir.

İlk sayısı Mart ayında, İTÜ KSB desteğiyle yayımlanan Orbital, ülkemizde kimyaya olan ilginin artırılması amacını misyon edinmiştir. Şu anda bilimsel anlamda lisans düzeyinde Türkiye' deki tek kimya dergisi olma özelliğine sahip dergimizi sürekli bir yayın akışıyla birlikte üniversite sınırlarından çıkararak geniş kitlelerle de bu değeri paylaşmak istiyoruz. Bu amaçla dergimizi üniversitemizdeki kulüp odamızdan elde edebildiğiniz gibi, artık internet ortamında da sizlerle paylaşıyoruz. İTÜ Kültür Sanat Birliği resmi web sitesinden dergimizin pdf formatına ulaşabilirsiniz.

Dergimizin ikinci sayısında kapak konusu şekil hafızalı polimerler dışında radyoaktivite, her biri sadece 1 nanometre çapındaki buckminsterfullerenler, Anestezi, İnsanoğlunun bildiği en hafif maddelerden biri olan aerogeller, mutluluğunkimyasıve dahabirçokfarklıkonudayazıkalemealındı.

Tüm yoğunluklarına rağmen bizlere yazı yazarak destekte bulunmuş değerli arkadaşlarımıza, çıkarılmasına karar verilen ilk günden beri büyük emekler harcayarak vakitlerinin çoğunu dergimiz için ayırmış olan yönetim kurulu üyelerimize teşekkürü bir borç biliyoruz. Ayrıca bu sayımızda destekleriyle bizi yalnız bırakmayan saygıdeğer hocamız Prof. Dr. Nurseli Uyanık'a, PA-GEV ve ART-YOL Mühendislik şirketlerine teşekkür ediyoruz.

Keyifle okumanız dileğiyle...

İTÜ Kimya Kulübü Yönetimi



İnternet:

 facebook.com/itukimyakulubu

 twitter.com/itukimyakulubu

 orbitaliletisim@gmail.com

Sahibi:

İTÜ Kimya Kulübü

Genel Yayın Yönetmeni:

Prof.Dr. Gürkan Hızal

Yayın Danışmanı:

Araş. Gör. Metin Dağdevren

Dergi Editörleri:

Ozan Kartal

Dilek Akbıyık

Yayın Kurulu:

Ozan Kartal

Dilek Akbıyık

Sevil Çimir

Malhun Fakıoğlu

Çağkan Yurtsever

Simge Türköz

Sayfa Tasarım:

Dilek Akbıyık

Yönetim Yeri:

İTÜ Fen Edebiyat Fak. Kimya Kulübü Odası 34469 Maslak İstanbul

Basım Yeri:

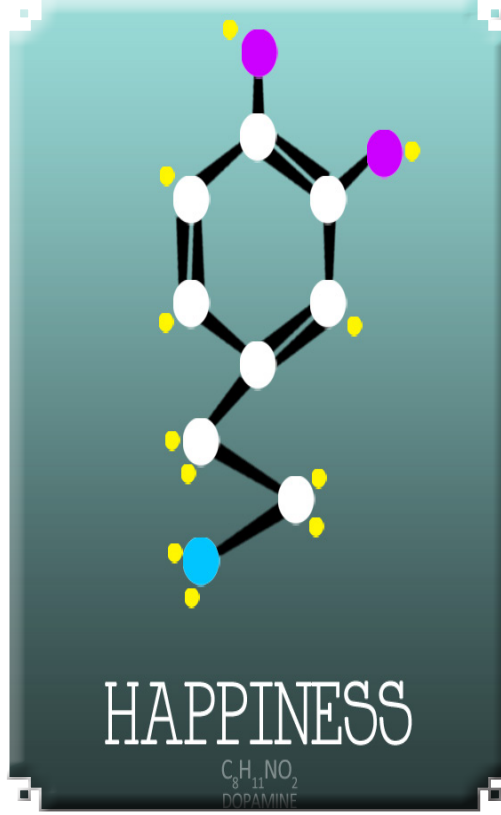
Anka Matbaacılık

Telefon:

(530) 870 23 45

(535) 541 59 46

İÇİNDEKİLER



8

mutluluğa kimyasal bir bakış

Eğer siz de mutluluğun hormonlarının neler olduğunu ve işlevlerini merak ediyorsanız, sizleri nörotransmitterlerin dünyasına davet ediyoruz.

13

milyarda birlik gelişim: nanoteknoloji

İnsan saç telinin çapının yüz binde birine karşılık gelen maddelerin yarattığı muhteşem gelişmeler: nanoteknoloji ve uygulamaları.

16

sayısal nesne tanımlayıcı: DOI

Online bir kitaba, makaleye, bildiriye erişmek için kullanılan DOI numarasını anlatan İTÜ Kimya Bölümü'nden değerli hocamız Uzm.Dr.Barbaros Akkurt'un yazısı...

18

röportaj: bilim.org

"Türkiye'nin Bilim Sitesi" sloganı ile yayın hayatına 11 yılı aşkın süredir devam eden Bilim.org'un site yöneticisi Ümit Büyükyıldırım'la sizler için bir röportaj yaptık.

21 ışınla gelen değişim: radyoaktivite

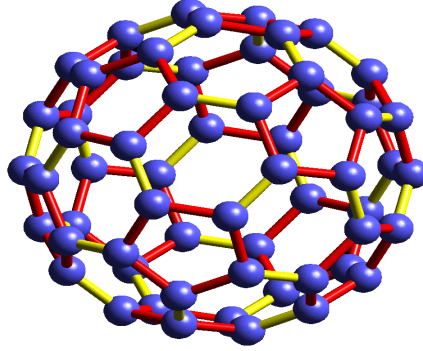
Dünya ve güneş sistemimizin meydana geldiği yaklaşık 4.5 milyar yıldan beri var olan radyoaktif maddelerin ve nükleer enerjinin dünyasına yolculuk...

32 şekil hafızalı polimerler

Sahip olduğu şeklini hafızasında koruyarak, geçici olarak deforme olmuş şeklinden, sıcaklık, pH, ışık gibi çevresel uyarıların etkisiyle kontrollü bir biçimde orijinal şekline dönebilen akıllı malzemeler.

36 sık tüketilen gıdalardaki tehlike: kafein

İlk sayımızda kabartma tozuna değindiğimiz ve günlük hayattaki kimyadan örnekler verdiğimiz “Kimya; Hayatımız” köşemizin yeni sayımızdaki konusu oldukça sık tükettiğimiz kafein.



47 mucize materyal: arojel

Adı jel olmasına rağmen jellerin fiziksel özelliklerini göstermeyen katı, sert ve kuru olan, gözle görülmeyen gözenekli yapısından dolayı oldukça iyi yalıtkan özellik gösteren malzemeler.

51 element kimyası: hidrojen

Bilinen 118 elemente yer vermeyi düşündüğümüz “Element Kimyası” köşemizin ilk konuğu: Periyodik cetvelin ilk üyesi, evrenin %75’ini oluşturan, suyun ve yıldızların yapıtaşı hidrojenin hikayesi ve tarihçesi.

57 kimyanın dâhileri

Bu sayımızda ilk kadın kimyager Prof.Dr. Remziye Hisar’ı ağırlarken, bundan sonra her sayımızda yer alacak nobel ödülü alan kimya keşifleri ve kâşiflerini de ele aldık.

Deney Tasarımı

Deney Nedir?

Deney veya Deneysel Araştırma istatistiki bir analizdir.



İki değişkenin (bağımlı ve bağımsız) ilişkisini inceler.



Bağımsız değişken manipüle edilir ve bağımlı değişkenin bu manipülasyondan ne kadar etkilendiği analiz edilir.



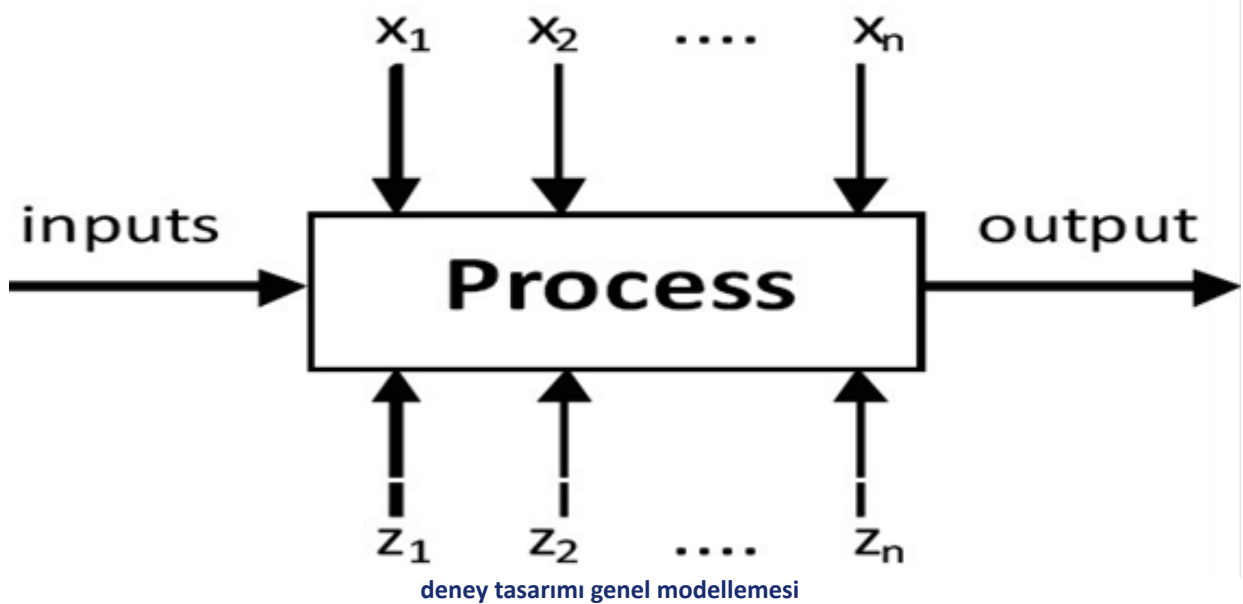
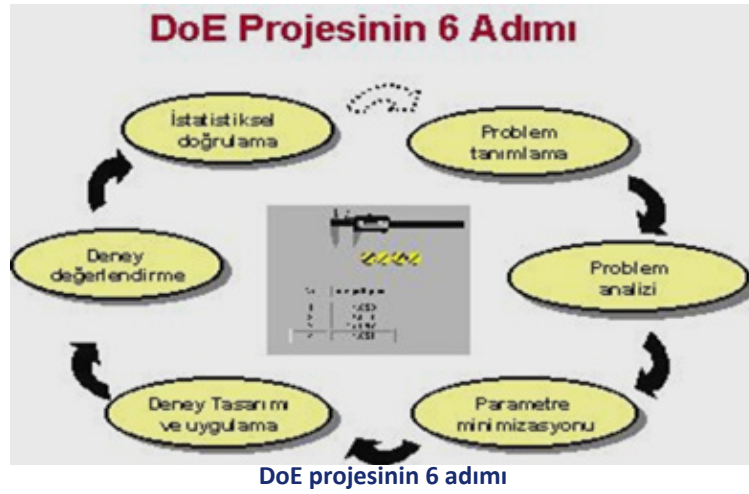
Unutulmamalıdır ki bağımsız değişken zaman serisinde her zaman bağımlı değişkenden önce gelir

Deney tasarımı ilk olarak 1920'lerde ünlü İngiliz istatistikçi R.A.Fisher ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Deney tasarımı, deneyi yapmadan önce tasarlayarak deney maliyetini düşürmek ve sonuçları optimize etmek için kullanılan bir yöntemdir.

Deneyi direk sahada yapmaya kalkarsak istediğimiz sonuca ulaşmak için bir çok kez tekrar etmek ve numune harcamak durumunda kalabiliriz. Bu durumda deney tasarımı kullanarak belirli istatistiksel hesaplamalarla deneyi sahaya inmeden önce tasarlayarak en iyi hale getirebiliriz. Bu durumlarda başvurulabilecek ideal yol minitab'dir. Bu ticari paket programla tasarladığımız deneyde kullanacağımız koşullarımızı ve deneyimizi girerek bilgisayar ortamında analiz ederiz. Yaptığımız analizin sonucuna göre tasarladığımız modelimizin güven derecesine göre gösterdiği uygunluğa bakarak modelin kullanılabilir olup olmadığına karar veririz. Modelimiz kullanılabilir ise yapacağımız deneylerde veya üretimlerde bundan sonra modelimizde elde ettiğimiz optimum değerlerle çalışır ve

hem süreden hem maliyetten kazanç sağlamış oluruz. Ayrıca deney tasarımı kullanarak paket programların uzun süren analizler sonrasında ulaşacağı değerleri kısa ve ucuz yollarla elde edebiliriz. Örneğin bir lazanya deneyinde o lazanyanın tadının tüm seri üretimlerde aynı olması için en iyi pişirilmesi gereken sıcaklık, kullanılması gereken malzemelere ulaşırız ve eğer oluşturduğumuz model uyumluluk gösteriyorsa bundan sonraki üretimlerimize direk bu değerlerle devam ederiz. Parametreler deneye iki şekilde etki eder: kullanıcı tarafından kontrol edilebilen (malzeme çeşitleri, sıcaklık farklılıkları, karışım oranları vb.) ve kullanıcı tarafından kontrol edilemeyen (çevre sıcaklığı, nem oranı, sıcaklık değişimi, nakliye vb.).

Deney tasarımı, endüstride geniş kullanım alanı olan popüler bir kalite geliştirme yöntemi olarak ön plana çıkmaktadır. Deney tasarımı 'kalite ürünle birlikte tasarlanmalı' anlayışı mevcuttur. Yeni ürünlerin dizaynı veya mevcut ürünlerin geliştirilmesi sırasında deneysel çalışmalar yürütmek mühendislik biliminin temelini oluşturur.



Yukarıdaki şema deney tasarımının genel modellemesidir. Burada amaç y 'yi en çok etkileyen değişkenleri belirlemek, y 'nin nominal değere yakın olmasını sağlayacak x değerlerini belirlemek, y 'nin değişkenliğini en küçük düzeyde olmasını sağlayacak x değerlerini belirlemek ve kontrol edilemeyen değişkenlerinin en küçük düzey-

de olmasını sağlayacak x değerlerini belirlemektir. Deney tasarımının amacı sonuçlardan beklenen ortalamayı iyileştirmek ve hatalardan kaynaklanan belirsizlikleri minimize etmektir. Deney tasarımı sadece araştırmalar için değil aynı zamanda endüstri için de hem zamandan hem maliyetten kazanımlar sağlayacak bir uygulamadır.

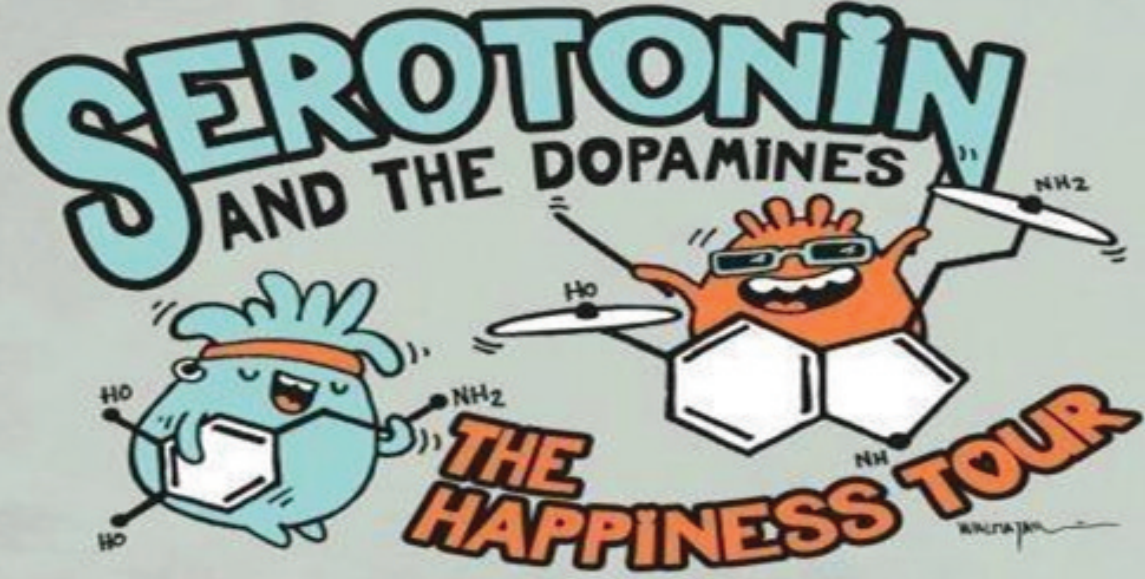
Kaynaklar:

Deney Tasarımı, Kalite İçin Deney Tasarımı, <http://www.slideshare.net/HabipTaylan/deney-tasarm-10014223>
 Bir, A.A., Deney Tasarımı, İkna ve İletişim Psikolojisi Deney Tasarımı, <http://www.slideshare.net/ctbayraktar/deney-tasarimi>
 ICS Proje Mühendislik Danışmanlık Eğitim Merkezi, İNV-07 Deney Tasarımı <http://www.icsturkey.com/106-inv-07-deney-tasarimi.html>
 İnotec Teknoloji Yönetim Danışmanlığı, Deney Tasarımı DOE, <http://www.inoteconline.com/presentations/einv0700.pdf>
<http://www.inotecakademi.com.tr/egitimler.asp?id=12>
 Matris danışmanlık Deney Tasarımı Çalıştayı 2013



Ezgi Uyanık
 İstanbul Teknik Üniversitesi
 Kimya Bölümü
 Lisans Öğrencisi
 uyanik.ezgi@gmail.com

MUTLULUĞA KİMYASAL BİR BAKIŞ

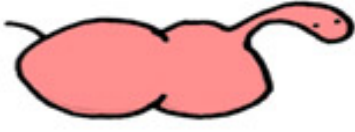


Bir ilişkinin, mekanın ya da olayın “kimyasının iyi olduğu” konusunda sık sık konuşuruz. Birçok tıbbi bilimci, “iyi bir kimyanın” olumlu duygular ve sağlık anlamına geldiğini; “kötü bir kimyanın” ise olumsuz duyguları ve sağlıksızlığı ifade ettiğini kabul eder. Duyguların ve sağlığın fizyolojisi, bizi olumlu ya da olumsuz etkileyen çok sayıda unsurla değiştirilebilir. Özellikle en çok önemseydiğimiz duygu durumumuz olan mutluluğumuzu etkileyenler yani mutluluğun kimyasını belirleyen unsurlar vücudumuzda üretilen bazı hormonlardır. Eğer siz de bu hormonların neler olduğunu ve işlevlerini merak ediyorsanız, nörotransmitterlerin dünyasına hoşgeldiniz.

Öncelikle nörotransmitterlerin ne olduğundan bahsedelim. Nörotransmitter; iki sinir hücresi arasındaki boşluğa yerleşmiş ve bu sinir hücreleri arası bağlantıyı sağlayan kimyasal bir maddedir. Sayesinde milyarlarca sinir hücresi birbiri ile bağlantı kurar. Kalp atışlarını ve kan akışını hızlandırmak nörotransmitter kimyasallarının önemli görevlerindendir. Sizin de tahmin edebileceğiniz gibi, eksikliğinde kanımız sinir sistemine ulaşmakta zorluk çekeceği için doğrudan sinir sistemini etkileyemez. Nörotransmitter maddenin azalması veya çoğalması sinir sisteminde ve dolayısıyla ruh halimizde, vücudumuzda karışıklıklara neden olabilir. Gün içinde karşılaştığımız her olay için farklı tepkiler vermemizi sağlayan ve duygu durumumuzu doğrudan etkileyen önemli nörotransmitterlerin başında; **dopamin**, **serotonin** ve **endorfin** hormonları gelir.

Vücudumuzdaki herşeyin bir denge halinde olduğunu ve dışarıdan etkilerle bu denge ile oynandığında olumsuzluklar yaşayabileceğimizi hepimiz biliyoruz. Duygularımızı, hareketlerimiz, zevk ve acı algılarımızı etkileyen nörotransmitter olan **dopamin**, beynin derin orta bölgesinde substantia nigra denilen kısımda bulunur ve sinir sistemini doğrudan etkiler. Eksikliği halinde; dikkat dağınıklığı, depresyona neden olurken, şizofreni, parkinson, huzursuz bacak sendromu dediğimiz hastalıklara da zemin oluşturur. Dopaminin fazlalığında da aynı rahatsızlıklar daha şiddetli olarak karşımıza çıkar. Bununla birlikte dopamin kimyasalının salgılanmasını arttırmak ve duygu durumunu iyileştirmek için tabii ki yapılabilecekler bulunmakta. Uzmanlarca hareket etmek, balık, fındık ve fıstık gibi besinleri tüketmek dopamin salgısının artmasına yardımcı olmaktadır.

SEROTONIN & DOPAMINE



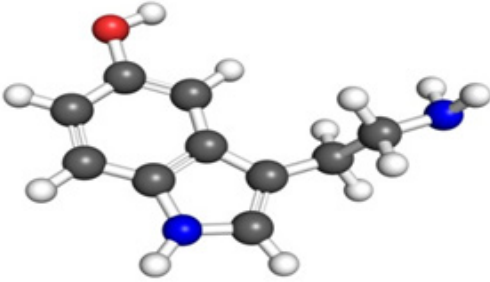
Technically, the only two things
you enjoy

Serotonin

Kimyasal Formülü: $C_{10}H_{12}N_2O$

Adlandırması: 5-Hidroksitriptamin/
3-(2-aminoetil)-1H-indol-5-ol

Üç Boyutlu Yapısı:

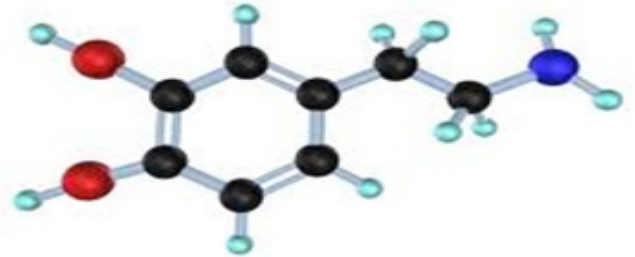


Dopamin

Kimyasal Formülü: $(C_6H_3(OH)_2-CH_2-CH_2-NH_2)$

Adlandırması: 4-(2-aminoetil)benzen-1,2-diol

Üç Boyutlu Yapısı:



İkinci olarak; mutluluk hormonu adıyla da bildiğimiz **serotonin** hormonu duygu durumu, uyku ve iştah üzerinde önemli rol oynar. Yorgunluk, stres, yemek, bulunulan ortamdaki ışık düzeyi gibi faktörlerin tamamı vücudumuzdaki serotonin düzeyini etkilemektedir. Özellikle stres ve kan şekerinin azalması mutluluk hormonunun üretimini minimuma düşürürken, oksijen ve içinde aminler bulunan gıdalar üretimi artırmaktadır. Günümüzde yapılan çalışmalar sonucunda depresyon, migren, obsesif kompulsif bozukluk, obezite ve hiperaktivite gibi birçok hastalığın temelinde de serotonin düzeyindeki dengesizliğin olduğu düşünülmektedir. Bu olumsuzluklardan kurtulmak için vücuttaki serotonin salgısını artırıcı gıdalar almak gerekmektedir. Serotonin yapımını arttıran besin öğeleri omega-3 yağ asidi, triptofan (bir amino asit), magnezyum ve çinkodur. Triptofan içeren besinler ise, yumurta, badem, tavuk, soya, süt ve süt ürünleri,

mandalina, muz, kakao, susam, fıstık, biftek, un, kahvaltılık tahıllar ve tatlılardır. Tam olarak nörotransmitter olmasa da yine aynı başlık altında bulunan **endorfin** de, dopamin ve serotonin ile tamamlayıcı işlevler gören bir kimyasaldır. Özellikle, vücuttaki ağrı ve acıyı azaltmak için beyin dokuları tarafından üretilen endorfin, vücuda dışarıdan gelen etkiler doğrultusunda uyarıcı etkisi yapan duygulara karşılık vermek üzere dizayn edilmiştir. Bu duygular özellikle, stres, korku ve acıdır. Bu duygulara karşı vücudun güçlü olmasını sağlayan endorfin hormonunun görevini kesintisiz bir biçimde devam ettirebilmesi için spor yapmak çok önemlidir. Yapılan araştırmalara göre 30 dakikalık bir spor, endorfin salgısını 5 kat daha fazla artırmaktadır. Gıda olarak ise meyveler endorfin hormonu salgısına yardımcı olmakta ön plana çıkar. Meyvelerden en etkili olanı muzdur. Bunun yanında çilek, üzüm ve portakal da mutluluk veren meyvelerdir. Endorfin ve

mutluluk ile ilgili bilinmesi gereken özelliklerden birisi de nikotin ile aralarındaki ilişkidir. Dünyada 30 yıldan fazla, Türkiye’de ise yaklaşık 10 yıllık bir geçmişe dayanan çalışmalar neticesinde, endorfin salgısını etkileyen unsurlardan birinin nikotin olduğu tespit edilmiştir. Nikotin bağımlılarında endorfin salgısı engellenir ve vücut endorfin yerine nikotin kullanmaya çalışır. Endorfin salgılanamadığı için vücuda nikotin alınmadığında endorfin eksikliğinde yaşanan duyguların aynıları ortaya çıkar. Bu sebeple, vücudun normal seyrine dönmesi ve üretim tepkimeleme reaktif olarak nikotin yerine endorfinin girebil-

mesi için bağımlılıktan kurtulunması gerekmektedir. Mutluluğumuzun kimyasını oluşturan bu kimyasallar tabii ki de yüzümüzün gülümsemesinin tek nedeni değildir. Bununla birlikte sağlıklı insanlar mutlu olmaya daha eğilimli olmaları göz ardı edilemez. Dopamin, Serotonin, Endorfin ve daha nice hormonu vücudumuzda denge halinde olmasına yardımcı olmaktan daha iyi bir yaklaşım yoktur. Çünkü bu hormonlardaki dengesizlik yüzünden kimyamızın iyi olamamasını hiçbirimiz istemeyiz. Bunu çözmenin sadece basit egzersizler ve yiyecekler olması da büyük bir şansımızdır.

Serotonin ile ilgili gerçeklerden bazıları



Serotonin salgısında gerekli olan triptofanın artması konusunda önemli rol oynayan besinlerden birisi de çikolatadır. Çikolatanın sevilmesinin en önemli nedenlerinden biri vücudumuzdaki serotonine olan gereksinimdir.

Diyet yapıyorsanız ve yaptığınız diyet süresince tükettiğiniz besinlerin içinde serotonin üretimi sağlayan triptofan yok ise diyetiniz başarılı olamamaktadır. Diyet listesine azar azar hindi, balık ve soyalı gıdalar eklemekte fayda var.

İtalya’da öğrenciler üzerinde yapılan bir araştırmaya göre, daha önce aşık olmuş öğrencilerin kanındaki serotonin (mutluluk hormonu) oranı, aşık olmamışlara göre %40 daha düşük çıkmıştır.

Kaynaklar:

Maximino, C. (2012) ,Serotonin and Anxiety. New York.
Atay, B. (12 Ocak 2010), Sağlıklı Yaşam, Milliyet Gazetesi.
Roots Yayın Grubu, Cambridge Üniversitesi Yayınları, The Brain, <http://www.roots.group.cam.ac.uk/brain2.html>
Scheve, T. (2009) , What are Endorphins?, How Stuff Works, <http://science.howstuffworks.com/life/endorphins.htm>
Joanna, A. (2009), The Chemistry of Happiness, Moodstep, <http://www.moodstep.com/the-chemistry-of-happiness/>

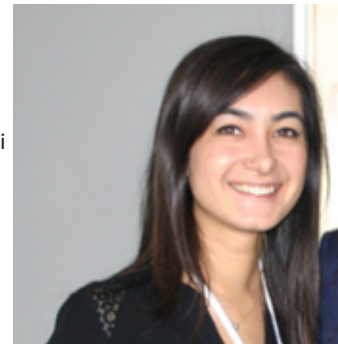
Ece ÖZÇELİK

İstanbul Teknik Üniversitesi

Kimya Bölümü

Lisans Öğrencisi

ozcelike@itu.edu.tr

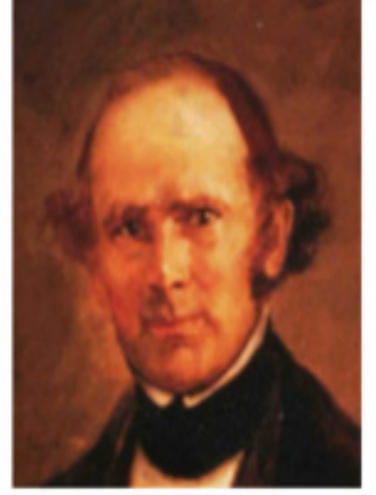
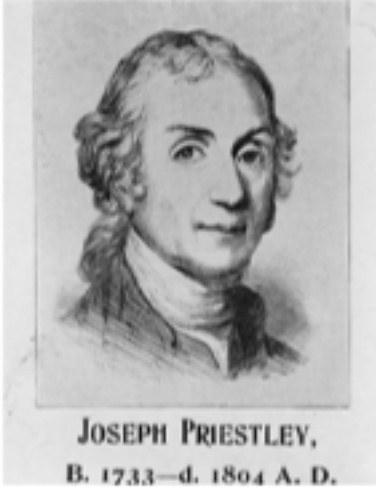


ANESTEZİ

Cerrahinin yapıtaşlarından olan,anestezi nasıl bulundu?Anesteziden önce uyutucu olarak ne kullanılıyordu? İlk anestezi uygulaması nerede ve ne şekilde yapıldı?

Geçmişte insanların ağrılarını gidermek ve onları uyutmak için bitkisel yöntemlere başvurulmaktaydı; fakat bu yöntemler yeterli gelmemekle birlikte ilkel ameliyat koşullarında hastalar acıyı çok fazla hissetmekteydi. Orta Çağ Avrupası'nda ise hastalara, boğazları sıkılarak ya da başlarına vurularak bilinç kaybı yaşatılırdı.1540 yılında eterin keşfiyle operasyonların veri-

mi arttı. İngiliz kimyacı M. Faraday, 1818'de eteri koklayarak, maddenin uyuşturucu ve keyif verici etkisini keşfetti.1830'lu yıllarda tıp öğrencileri kendi aralarında eter koklama partileri düzenlerdi. Partilerde, eteri bardakla içen öğrenciler arasında yanma ve yaralanma olayları çok fazla olmasına rağmen acı hissetmezlerdi.



Joseph Priestley, Dr.Humphrey Davy, Dr.Horace Wells (sırasıyla)

Karbonmonoksit, amonyum ve sülfürdioksit gibi maddelerin hazırlayıcısı olan İngiliz bilim adamı ve rahip Joseph Priestley, demir dolgularla yaptığı bir araştırma esnasında tesadüf eseri nitrusoksit gazı elde etmiştir. 1772 yılında gerçekleşen bu olayın üzerine Humphrey Davy denemeler yapmıştır. Aynı zamanda nitrusoksiti ilk soluyan isim olan Davy, koklayan kişilerdeki gevşetici ve güldürücü etkisini göz önünde bulundurarak nitrusoksitide "kahkaha gazı" adını vermiştir. Kahkaha gazı, karnavalların ve gezgin tiyatroların vazgeçilmez



eğlence aracıydı. Amerikalı tıp öğrencisi Gartner Quincy Colton, 1844'te kahkaha gazı ile düzenlediği gösteri sayesinde zengin olmuştur. Colton'ın gösterisini izleyenler arasındaki diş hekimi Dr.Horace Wells, kahkaha gazı koklamaya gönüllü olan arkadaşı Colley'in gazı kokladıktan hemen sonra sahnede yaralanıp, kanamasının çok olmasına rağmen hiçbir şey hissetmemesi dikkatini çekmiştir. Olayın ertesi günü, Wells, nitrusoksit gazı soluyup, meslektaşı Dr. Riggs'e dişini çekmesini söylemiştir(-

şekilde görüldüğü gibi). Operasyon sırasında hiçbir acı hissetmediği kayıtlara geçmiştir. Dr. C.V. Long da tıpkı Dr. Wells gibi eterin ve nitrusoksidin insanlar üzerindeki etkilerini gözlemlemiş ve 1842 yılında bir hastasını eter ile bayıltıp ameliyat etmiştir; fakat bu olayı duyurmadığı için 1846 yılındaki operasyonu ile dış hekimi Dr. W.T. Morton, anestezinin patentini alan isim olmuştur.

Dr. W.T Morton'ın anestezi uygulaması:

16 Ekim 1846 yılında Harvard Üniversitesi tarafından Massachussetts Genel Hastanesine davet edilen Morton, boynunda kist olan hastayı eter ile uyuttu. Ameliyatın ardından eterin vücutta yarattığı etki onaylandı. Harvard Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanı Dr. J.C. Warren, 16 Ekim 1846 tarihini "eter günü", ameliyatın gerçekleştiği amfisi ise "eter kubbesi" ilan etti. Günümüzde ise anestezi bileşik olarak nitrusoksidin yanı sıra enfloran ve isofloran gibi maddelerle karşılaşıyoruz. Enfloran ve türevleri genel anestezi uygulamalarında kullanılırken nitrusoksiti ise genelde diş cerrahisi tercih etmektedir.



Dr. W.T. Morton



Massachussetts Genel hastanesindeki ameliyat.

Kaynaklar:

Clark, Morris, "Dünden Bugüne Nitrusoksit"
<http://www.bilincisedasyon.com/data/bpc/Dr%20Clark%20D%C3%BCnden%20Bug%C3%BCne%20N2O.pdf>

Akbulut, Ural, "Anestezinin 6000 yıllık Macerası"
<http://www.uralakbulut.com.tr/wp-content/uploads/2009/11/anestezi.pdf>



F.İpek AYDIN

İstanbul Teknik Üni.

Kimya Bölümü

Lisans Öğrencisi

aydinf@itu.edu.tr

NANOTEKNOLOJİ VE UYGULAMALARI



Nanoteknoloji, araştırmacıların biyoloji, fizik, kimya gibi alanlarda çalışmalar yaptığı günümüz modern bilimidir. Nanometrenin ne kadar küçük bir ölçek olduğu, insan saç telinin çapının yaklaşık 100.000 nanometre olmasıyla anlaşılabilir. Nanoteknoloji, fizik, kimya, biyoloji ve mühendislik gibi disiplinlerarası bir bilim olmasının yanında; endüstri, savunma, ilaç, elektronik, tarım, sağlık alanlarında da uygulamalara olup gelişmekte olan yeni bir teknolojidir ve araştırmacılara bu yönüyle birçok avantaj sunmaktadır. Nano boyutlarda çalışılmasının farkının ve nanoteknolojinin araştırmacılara sağladığı çalışma alanının, yapılan çalışmalar sayesinde olumlu yönde artış gösterdiği görülmektedir. Nanoteknoloji sayesinde önceden imkansız denilebilecek yenilikler günümüzde gerçekleşmektedir.

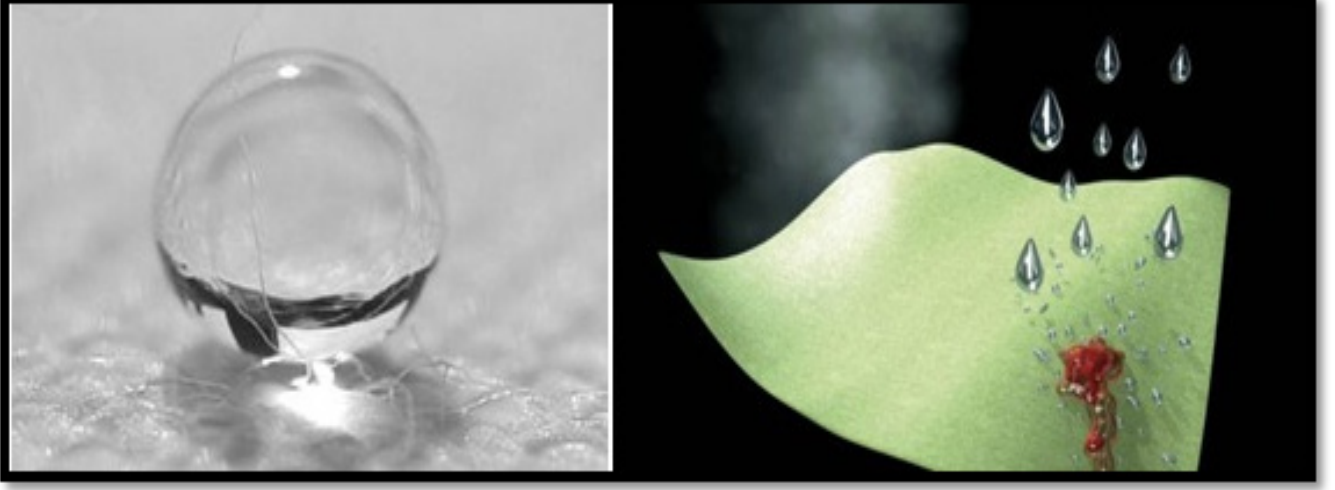
Nanoteknoloji Nedir?

Sözcük olarak nanoteknolojinin “nano” ve “teknoloji” kelimelerini içerdiği görülmektedir. O halde “nano” ne anlama gelmektedir? Nano ve nanoteknoloji terimleri ile gözle görülemeyecek yapılardan söz edilmektedir. Nano sözcüğü Yunanca cüce anlamındadır. Bir nanometre uzunluk olarak metrenin milyarda biri kadardır. Örneğin; 3 atom yana geldiğinde bir nanometre uzunluğunda olurlar. Nanoteknolojinin ortaya çıkışıyla birlikte araştırmacılar küçük boyutlu maddelerle çalışmaya baş-

lamışlardır. Nitekim boyutlar küçüldükçe Taramalı Tünelleme Mikroskobu (Scanning Tunnelling Microscope, SEM), Atomik Kuvvet Mikroskobu (Atomic Force Microscope, AFM) gibi nano boyutlarda ölçüm yapabilecek özellikte mikroskoplar da geliştirilmiştir. Nanoelektronik, nanoteknolojinin elektronik alanındaki çalışmaların ağırlıklı olarak nanoelektronik bilimi, elektronik cihazların ağırlığını ve güç tüketimini en aza indirmek konusunda araştırmalar yapmaktadır. Az miktarda güç harcayan nanoelektronik teknolojisiy-

le üretilmiş bir mikroçip, süperbilgisayar düzeyindeki bir işlem gücünü bir cep telefonu boyutlarına getirecektir. Nanoteknoloji, sağlık ve tıpta da yerini almıştır. Nanoteknolojik boyutlarda parçacıklar kanser araştırmalarında, ilaç salınım sistemlerinde kullanılmaktadır. Nano boyutlarda üretilen taşıyıcılar ile düşük çözünürlükteki ilaçların çözünürlüğünün artırılması sağlanmaktadır. İlacın toksisitesi azaltılıp, vücutta daha verimli ilaç dağılımı sağlanmaktadır.

Nanoteknolojinin Tekstil Alanındaki Uygulamaları : Akıllı Kumaşlar



nanotekstil ürünleri

Nanoteknoloji, tekstilde kullanılan malzemeleri nano boyuta indirgemiş ve onlara farklı özellikler kazandırmıştır. Nanoteknolojinin tekstilde uygulama alanı bulunmasıyla beraber, suyu sevmeyen kumaşlar üretilmeye başlanmıştır. Bu gelişmeyle giysiler üzerinde kir tutma engellenmiş olacaktır. Su ve deterjan tüketimini azaltacak, ileriki yıllarda ütü ve çamaşır makinelerinin işlevini ortadan kaldıracak bu yenilik nasıl ortaya çıkmıştır? Teknolojinin esinlenme noktası nilüfer çiçeklerinin su

tutmayan yüzeylerindeki yapıların oluşturduğu "Lotus Effect" olmuştur. C6 flor kimyasalları kumaşın yüzeyinde kullanılmıştır. Yüzeyde oluşan milyonlarca nano yapı sayesinde ise yüzeyde tutunmaya karşı direnç azaltılmıştır. Kumaş üzerinde tutunacak partiküller yüzey tarafından itilebilir hale gelmiştir. Su tutmayan kumaşların zamanla aşınmaya karşı dirençli olmaları bu teknolojiyi ileride daha da cazip hale getirecektir.



Su tutmayan kumaşlar

Ozon tabakasının incilmesi, ultraviyole radyasyonu arttırmıştır. Nanoteknoloji mucizesiyle düşük UV geçirgenliğine sahip, nano liflerden üretilmiş yazlık giysiler, spor kıyafetleri üretilmiştir. Tekstil ürünlerine nanoteknolojik özellikler kazandırıldığında birçok fonksiyona sahip ürünler elde edilebilmektedir. Kumaşlarda renk değiştirebilme,

antimikrobiyalılık, UV ışınlarından koruma, yanmaz ve kir tutmaz özellikler bulunduran giysiler yaygınlık kazanmaya başlamıştır. Bazı firmalar ev tekstili, güneş gözlüğü, spor giysileri gibi nanoteknoloji ürünlerini tüketicinin kullanımına sunmuştur. Gelecekte vücut fonksiyonlarımıza cevap verebilen giysilerin üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Nano boyutlar-

daki kristal parçacıkların kumaşa aktarılma ile mekanik kuvvetlerin elektrik sinyallere aktarımı sağlanır. Böylece kalp ve nabız fonksiyonları izlenebilir hale gelmiş olacaktır. Yakın bir gelecekte nano malzemelerden üretilmiş, kalp atışlarımızı, vücut ısıımızı, kan şekerimizi kontrol edebilecek bir giysiler giyebileceğiz. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT), 21. yy'ın askerleri nanoteknolojiyi kullanarak "süper üniformalar" geliştirmektedir. Askeri amaçla kullanılabilen na-

nosensörler içeren kumaşlar, yaralı askerin vücut sinyallerini sağlık merkezine ileterek müdahale süresini kısaltacaktır. Nanoteknoloji yöntemiyle üretilmiş üniformalar daha hafif ve ortamdaki biyolojik veya kimyasal tehlikeye karşı adapte olabilecek özellikte olacaktır. Günümüzde hayal olarak adlandırabileceğimiz bu gelişmeler ileriki yıllarda nanoteknoloji biliminde meydana gelen ilerlemelerle, uygulama alanı bulacaktır.

Nanoteknolojik Kumaşların Kimyası

Nano-tekstil, nanoteknolojik uygulamalar sonucunda elde edilen tüm tekstil yüzeylerini ifade etmektedir. Doğal ve sentetik yollardan üretilmiş tüm tekstil ürünlerinde yapıtaşı olan moleküllerin dizilmesiyle lifler oluşur. Lifler ise iplik üretiminde kullanılır. Nano boyutlarda üretilmiş nano-lifler genel olarak bir mikron-

dan daha düşük çapa sahip olan liflerdir. Nano-lifler yaygın olarak kullanılan lif üretim yöntemleriyle üretilemediği için elektro-eğirme (electrospinning)

teknikleriyle üretilmektedir. Nano-lifler biyomedikal, elektriksel ve optik, tarım, filtrasyon gibi uygulamalarda ve kompozitlerde malzeme kuvvetlendirici gibi işlevler de kullanılmaktadır. Tekstilde kumaşları nanoteknolojik boyutlara taşımak için kullanılan nano parçacıkların kimyası çok çeşitlidir. Görünür bölgedeki ışığın dalga boyu aralığındaki boyutlardaki Core-shell (öz kabuk) özellikte parçacık-

lar, kelebek kanadına benzer karışımda renkler elde edilmesinde kullanılmaktadır. Akıllı kumaşlara aşınmaya dayanıklılık kazandıran ise seramik özellikteki nano parçacıklardır. Kumaş üzerinde optik özelliklerin değiştirilmesi ve karışım renklerin elde edilmesinde yine görünür ışığın dalga boyu aralığındaki boyutlar-

da kristallize olmuş nano-dispersiyonlar görevlidir. Polipropilen (PP) ve polietilen (PE) kaplamalı SiO₂ ve Al₂O₃ nano parçacıklar, kumaşlara üstün su iticilik

özellikleri kazandırmaktadır. Böylece su kumaş yüzeyinde dağılmamakta ve yüzeyi terk etmektedir. İndiyum-kalay oksit nano parçacıklar EM/IR koruyucu giysi yapımında kullanılır. TiO₂ ve ZnO parçacıklar kumaşlara UV koruması, lif koruması sağlarken, Fe- nano parçacıklar iletimli manyetik özellik ve uzaktan ısıtma işlevi kazandırmaktadır.



KAYNAKLAR

<http://www.sdergi.hacettepe.edu.tr/nanotekstil.pdf>
<http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bdergi/yeniufuk/icerik/turkiyenano.pdf>
http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/388bd976685064b_ek.pdf?dergi=535
http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/388bd976685064b_ek.pdf?dergi=535
<http://mbn.etu.edu.tr/tr/mbn/content/nano-yapili-kumaslar>



Nilay Kahya

İstanbul Teknik Üniversitesi

Kimya- Kimya Mühendisliği

Lisans Öğrencisi

kahyan@itu.edu.tr

DOI PROGRAMI



Resolve A DOI Name

doi:

Go

Type or paste a [DOI name](#) into the text box. Click Go. Your browser will take you to a Web page (URL) associated with that DOI name.

Send questions or comments to doi-help@doi.org.

DOI nedir?

DOI, digital object identifier kelimelerinin kısaltması olarak, İnternet üzerinde yayınlanan bir bilimsel çalışmaya yapılan göndermedir. Tipik bir DOI numarası şuna benzer: 10.1016/j.poly.2012.12.039. Buna göre bir DOI numarası 10 ile başlar, derginin yayınevi olduğunu sandığımız bir kod ile devam eder, bölü işareti ve dergi ile yayın tarihini açıklayan değerler ile sonlanır.

DOI kodunu makaleye nasıl dönüştürebilirim?

DOI kodunu makaleye dönüştürmenin en kolay (ve bildiğimiz kadarı ile tek) yolu, DOI kodunun başına <http://dx.doi.org/> ifadesini eklemektir. Alternatif olarak bu web sayfasını sık kullanılan web sayfalarınız arasına kaydederek arama çubuğuna DOI numarasını yazmak da işe yarar. Biz bu işi biraz daha kolaylaştıran ve takip olanağı sağlayan bir çözüm geliştirdik.

DOI programı nedir?

DOI programı, Python isimli bir programlama dili ile yazılmış, bir txt dosyasına her satırda bir tane olacak şekilde kaydedilmiş DOI numaralarından ilgili belgelere kolay ve sorunsuz bir şekilde geçmek için hazırlanmış bir programdır.

DOI programı nasıl çalışır?

doi_html_win.py isimli dosya çift tıklanarak çalıştırılır. Çalışması için sisteme Python 2.x serisinin kurulması gerekmektedir. Python serisini yüklemek için <http://www.python.org> adresine girilir ve Python 2.7.3 (2.x serisinin en son sürümü) yüklenir. Çift tıklama sonucu siyah uçbirim ekranı üzerinden bazı açıklamalar görülür. İngilizce olan açıklamalara göre yalnızca txt dosyalarının sıralanacağı, DOI numarası bulunamayan kayıtlar için sırayı bozmamak için #açıklama şeklinde açıklama yapılabileceği ve bunların tarama sırasında atlanacağı belirtilmektedir. Bundan sonra Python programı ile aynı yerde bulunması gereken ve her satırda bir DOI numarası veya #açıklama şeklinde satırın bulunduğu txt dosyalarının bir listesi verilir. Uzun uzun dosya adı verilmemesi için her dosya adına bir numara tahsis edilir. Bu numara belirtilerek dosya açılır. Daha sonra bu txt dosyası için özel HTML belgesi oluşturulur ve ismi yazılır, bu dosyanın açılması gerektiği ifade edilir ve program sona erer.

HTML dosyası açıldığında okuma kolaylığı için arkaplan renginin griye, karakter renginin ise beyaza ayarlandığı görülür. Her satırda DOI ismi ve CTRL tuşuna basılarak tıklanması gereken bir bağlantı bulunur. CTRL tuşuna basılmasının sebebi ayrı bir pencere açılmasını sağlamak içindir. HTML kodlarında uygun değişiklik yapılarak normal tıklamada da ayrı pencere açılmasını sağlamak mümkündür.

Arama işleminin, İTÜ ağına mensup bir bilgisayarda çalıştırılması tavsiye edilir, çünkü birçok yayınevi İTÜ IP adreslerini tanıyarak size PDF dosyalarını indirme şansı vermektedir.

Python programları kamu lisansına sahiptir, yani değiştirilmesi, değiştirilerek sunulması mümkündür. Tek şart orijinal kodların da yeni kodlarla beraber gönderilmesidir. Python dili hızlı, temiz, basit ve anlaşılır kodlara sahip olması nedeniyle çokça tercih edilmektedir. Kodlarla ilgili olarak yazara ulaşmak için akkurtb@itu.edu.tr adresine başvurulabilir.

Python programları kamu lisansına sahiptir, yani değiştirilmesi, değiştirilerek sunulması mümkündür. Tek şart orijinal kodların da yeni kodlarla beraber gönderilmesidir. Python dili hızlı, temiz, basit ve anlaşılır kodlara sahip olması nedeniyle çokça tercih edilmektedir. Kodlarla ilgili olarak yazara ulaşmak için akkurtb@itu.edu.tr adresine başvurulabilir.

Hatırlatma: Programın çalışması için DOI numaralarını tercihen 50'li gruplar halinde her satırda bir DOI numarası olacak şekilde bir txt dosyasına kaydedin. Belli bir sıra takip ediyorsanız ve herhangi bir yerde DOI numarasını bulamadıysanız,

#açıklama satırı ile hangi numaradaki DOI dosyasını bulamadığınızı yazabilirsiniz. Bu txt dosyası olmadan programın çalışması mümkün değildir. Programın en büyük avantajı, HTML belgelerinde bağlantıların “hatırlanması” ve tıklanmış veya tıklanmamış bağlantıların farklı renklerle kodlanmasıdır. Bu da size o bilgisayarda bu belgeler aranmış mı, onu gösterir. Her türlü ihtimale karşılık, aynı belgeyi birçok defa kaydetme-

mek için önerimiz, DOI numaralarını dosya ismi olarak kullanmanızdır. Bunu düzgün olarak yapabilmek için küçük bir değişiklik yapmak zorunda kalacaksınız. Bu da, DOI numarası içinde mevcut olan bir veya daha fazla “/” işareti tercih “_” işareti ile değiştirmek olacaktır. Özellikle uzun yılları kapsayan büyük bir literatür taraması projesi ile ilgileniyorsanız PDF dosyalarının takibi bu şekilde çok kolay bir hale gelecektir.

Hazırlayacağınız txt dosyasından birkaç örnek satır verelim:

```
10.1007/s10008-002-0291-6
10.1039/b211350c
10.1016/S0022-0728(02)01296-2
#54
10.1021/ja0287128
#56
#57
10.1016/S0925-4005(02)00307-6
```

Son olarak, bu işi yapan Python programının çıktısını görelim:

```
#!/usr/bin/env python
#-*- coding: cp1254 -*-
import os
directory = os.listdir(os.getcwd())
selected_files = {}
print "Only txt files will be listed!\nDo not forget to add #number as the \
records which does not have a DOI number. These will be skipped."
for no, filename in enumerate(directory, 1):
    if ".txt" in filename:
        selected_files[no] = filename
print selected_files
print "Select a number to select the corresponding file:"
number = int(raw_input("Your choice: "))
opened_file = open(selected_files[number], "r")
same_name = os.path.splitext(selected_files[number])[0] + ".html"
html_file = open(same_name, "w")
html_file.write('<html>\n<head>\n<title>My DOI file</title>\n</head>\n<body \
bgcolor = "gray">\n<font color = "white">')
while True:
    line = opened_file.readline().strip()
    if line == "":
        break
    else:
        if line[0] == "#":
            continue
        else:
            html_file.write(""%s <a href = "http://dx.doi.org/%s" target = \
            "_blank"><b>Click here</b></a><br><br>\n""%(line, line))
html_file.write("</body>\n</html>")
opened_file.close()
html_file.close()
print "The file %s successfully created..."%same_name
```

Program hakkında danışmak istedikleriniz ve önerilerinizi bekliyorum. GNU/Linux ve benzeri Windows dışı işletim sistemleri için yapılacak küçük ayarlamalar vardır, bunlar için yazara başvurabilirsiniz.

Programı beğeneceğinizi umar, sevgiler ve saygılar sunarım.



Barbaros Akkurt

İstanbul Teknik Üniversitesi

Kimya Bölümü

Uzman Doktor

akkurtb@itu.edu.tr

Röportaj: bilim.org



Bilim.org, 2002 yılında bir bilim forumu olarak yayın hayatına başladı. Belli bir takipçi seviyesine ulaşan site, 2005 yılından itibaren düzenli içerik de yayınlayan bir portala dönüştü. Uzun bir süre aynı formatta yayınına devam eden site, 2012 başından itibaren altyapı ve tasarım yenilemesinin yanı sıra geniş bir ekip kurarak daha ciddi bir yayın anlayışına geçiş yaptı. Türkiye'nin en eski ve en köklü bilim sitelerinden birisi olan Bilim.org'un bir çok takipçisi ilk yıllarda lise ve üniversite öğrencisi iken, bugün çoğu okullarından mezun oldu, hatta yüksek lisans ve doktora yapıyor. Bu şekliyle Bilim.org'un bir nesli mezun ettiğini de söyleyebiliriz. "Türkiye'nin Bilim Sitesi" sloganı ile yayın hayatına 11 yılı aşkın süredir devam eden Bilim.org'un site yöneticisi Ümit Büyükyıldırım'la sizler için bir röportaj yaptık.

Bilim.org sitesini kurmaya nasıl karar verdiniz?

2000'li yılların başları Türkiye'de internetin yeni yeni yaygınlaşmaya başladığı, kişisel bilgisayar sahipliği oranının yeni yeni artmaya başladığı yıllardı. O sıralar internet üzerinde Türkçe kaynak sınırlıydı

ve bir internet sitesi kurma koşulları bugünkü kadar kolay olmadığından dolayı içerik üretimi kısıtlıydı. Başlangıçta aklımda böyle bir siteye sahip olmak yoktu. Bilime meraklı olmamdan ötürü iyi bir bilim sitesi arayışına girmiştım ancak çok fazla kaliteli seçenek olmadığını farkedince kendi bilim sitemi oluşturma fikri oluştu bende. Ve 2002 yılında bir forum olarak yayın hayatımıza başladık.

Siteyi kurarken kaç kişiydiniz? Yanınızda kimler vardı?

Kuruluş döneminde siteyi tek başıma idare ediyordum. O zamanlar da bunu yapmak kolaydı. Ancak daha sonraki dönemlerde bilim forumumuzdan tanıştığımız bazı arkadaşları ekip üyesi olarak aramıza dahil ettik. O zamanlardan bu yana hala ekipte olan Dr. Barbaros Akkurt var mesela. 11 yılı aşkın süredir varolan sitemizde, benden sonra en fazla süredir hizmet veren kişidir kendisi.

Herhangi bir finansal yardım aldınız mı?

Sitenin masrafları ile ilgili herhangi bir finansal destek almıyoruz, kendi imkanlarımızla finanse ediyoruz. Bunun dışında sitemizin hosting sponsoru DGN Bilişim var. Onlarla uzun yıllardır çalışıyoruz.

Site ile ilgili işler ne kadar zamanınızı alıyor?

Bilim.org'la yarı-zamanlı olarak ilgilebiliyorum. Ekip de diğer arkadaşlar da aynı şekilde. Siteyle ilgilenme süremiz gününe göre değişiyor. Ancak ben kendim için söylersem, günde en az bir kaç saatim siteyle ilgilenmekle geçiyoruz. Hafta sonları ise bundan çok daha fazla bir süreyi siteye ayırdığım oluyor.



Site Yöneticisi Ümit Büyükyıldırım

Bilim.org'un hedef kitlesi nedir?

Biz herşeyden önce anlık olarak güncellenebilen bir bilim portalıyız. Fizik, kimya matematik gibi ölçülebilir bilimlerden, tarih, sosyoloji ve psikoloji gibi sosyal bilimlere kadar hemen hemen her alana yer veriyoruz. Ancak konularımızın arasında bilişim, bilimkurğu, eğitim gibi farklı alanlar da var. Başta bi-

lim olmak üzere sitemizin kapsamına giren konularda ortak zevkleri olan geniş bir kitleyi hedefliyoruz. Genel formatımız popüler bilim, ancak daha akademik düzeyde haber ve yazılara da yer veriyoruz.

Biraz da ekibinizden bahseder misiniz?

Site yöneticisi olarak benim haricimde 3 editörümüz, 15 kadar yazarımız ve 2 de teknik arkadaşımız var ekibimizde. Ben dahil tüm ekip bu işi herhangi bir maddi karşılık beklemeden gönüllü olarak yapıyor. Amatör bir ruhla, ancak ortaya çıkan iş itibarıyla profesyonele yakın bir dijital yayıncılık hizmeti sunmaya çalışıyoruz.

Yazarlarınızı hangi kriterlere göre seçiyorsunuz?

Yazar adayı olmak isteyen arkadaşlar için bir başvuru forumumuz var. Burada adayların kendi eğitim altyapıları, bilgi ve tecrübe düzeyleri hakkında fikir sahibi olacağımız sorular bulunuyor. Dış kaynaklardan çeviri için, başta İngilizce olmak üzere yeterli düzeyde yabancı dil bilgisi, kendi alanındaki yetkinlik düzeyi ve yazarlık konusundaki önceki deneyimleri de bizim için önemli bir kriter oluyor.

Ayrıca yazarlardan neden Bilim.org'a katılmak istediklerinin de cevabını bekliyoruz. Herhangi bir eğitim veya yaş alt sınırimız yok. Yeterli özelliklere sahip, Bilim.org için bir şeyler yapmayı gerçekten isteyen ve buna vakit ayıracabilecek arkadaşları ekibimize dahil ediyoruz.

Yazarlık dışında ekibimize farklı alanlarda katkı sağlamak isteyen arkadaşlar da oluyor. Onlar da kendi yetkin oldukları alanlarda eğer ki bizlere faydalı olabileceklerse, kendilerini ekibe dahil ediyoruz.

Yazarlarınızın genel profili hakkında bilgi verebilir misiniz?

Genel olarak lisans ve yüksek lisans düzeyinde olan arkadaşlarımız var. Bunun yanı sıra doktora öğrenimi gören veya doktorasını tamamlamış yazarlarımız da var. Yazarlarımız Bilim.org'a katkı sağlama anlamında da farklı profillerde olabiliyor.

Bilim.org olarak dijital yayıncılığınızın dışında çeşitli faaliyetler ve etkinlikler düzenliyorsunuzuz?

Tabi ki. Fırsat buldukça yazarlarımızla topluca veya grup olarak toplantılar düzenliyoruz. Bizler sadece bir ekip değil, aynı zamanda da arkadaşız. Bu yüzden de Bilim.org çatısı altında farklı faaliyetleri de birlikte yapıyoruz. Sıkı takipçilerimizin bizlerle tanışabileceği toplantılarımız da oluyor.

Sitenin yazarları dışında, ziyaretçilerimizle de yaptığımız faaliyet ve etkinlikler oluyor. Geçmişte kitap kampanyalarımız olmuştu. Zaman zaman sponsor desteği ile ücretsiz ürün ve hizmet dağıtımı da gerçekleştiriyoruz. Son olarak NASA Sergisi için 13 Nisan Cumartesi günü 80 adet ücretsiz bilet dağıtımını yaptık.

Site ile ilgili olarak ileriye dönük planlarınızdan bahsedebilir misiniz?

Daha özgün ve kaliteli içerik oluşturulması için bazı çalışmalarımız olacak. Daha fazla videolu etkinlik, röportaj ve tanıtımlar olmasını hedefliyoruz. Sosyal etkinliklerimizi ve sponsor desteği ile gerçekleştirilen faaliyetleri de artırarak devam ettirmek istiyoruz. Orta vadede amacımız, daha profesyonel bir Bilim.org oluşturmak. Bunun ilgili olarak gerekli şartları oluşturmaya çalışıyoruz ve her geçen gün bir adım daha ileriye gidiyoruz.

Türkiye'de bilime olan ilgiyi nasıl buluyorsunuz?

Bilimsel üretim konusunda gelişmiş ülkeler kadar

şanslı olmadığımız ortada. Ancak bilime ve öğrenmeye meraklı da geniş bir genç kitle var. Bu insanlara eğer doğru şeyleri sunarsanız, karşılığını alabiliyorsunuz. Örneğin NASA Sergisi çeyrek milyon üzerinde insan tarafından ziyaret edildi. National Geographic gibi belgesel kanalları da her yaşta insanımızın ilgisini çekebiliyor. Demek ki bilime o kadar da ilgisiz değiliz. Ancak katılımcılık ve üretkenlik anlamında yoğun bir ilgiden ne yazık ki söz edemeyiz. Bunun da zamanla değişeceğini umuyoruz. Bizim de Bilim.org olarak amaçladığımız hedeflerden birisi, ülkemizde bilimi sevdirmek ve yaygınlaştırmak.

Türkiye'nin eğitim sistemi bilim ile ne kadar iç içe? Sizce hangi önlemler alınırsa eğitimimizdeki bilim içeriği artabilir?

Pratikten ziyade teorik ve ezberci bir eğitim sistemimiz var. Pratik öğrenim için de okullarımızda, üniversitelerimizde yeterli altyapı ve ekipman yok. Bilim, hem imkanlarınız hem de yetişmiş beyin gücünüzün doğru kullanımı ile üretilebilir. Özellikle imkanlar açısından çok şanslı değiliz. Bilimsel gelişmeyi bir ülke politikası haline getirerek zamanla bunu aşabiliriz. Şu an bireysel çabalarla ve küçük başarılarla devam eden bir süreç bizim için.

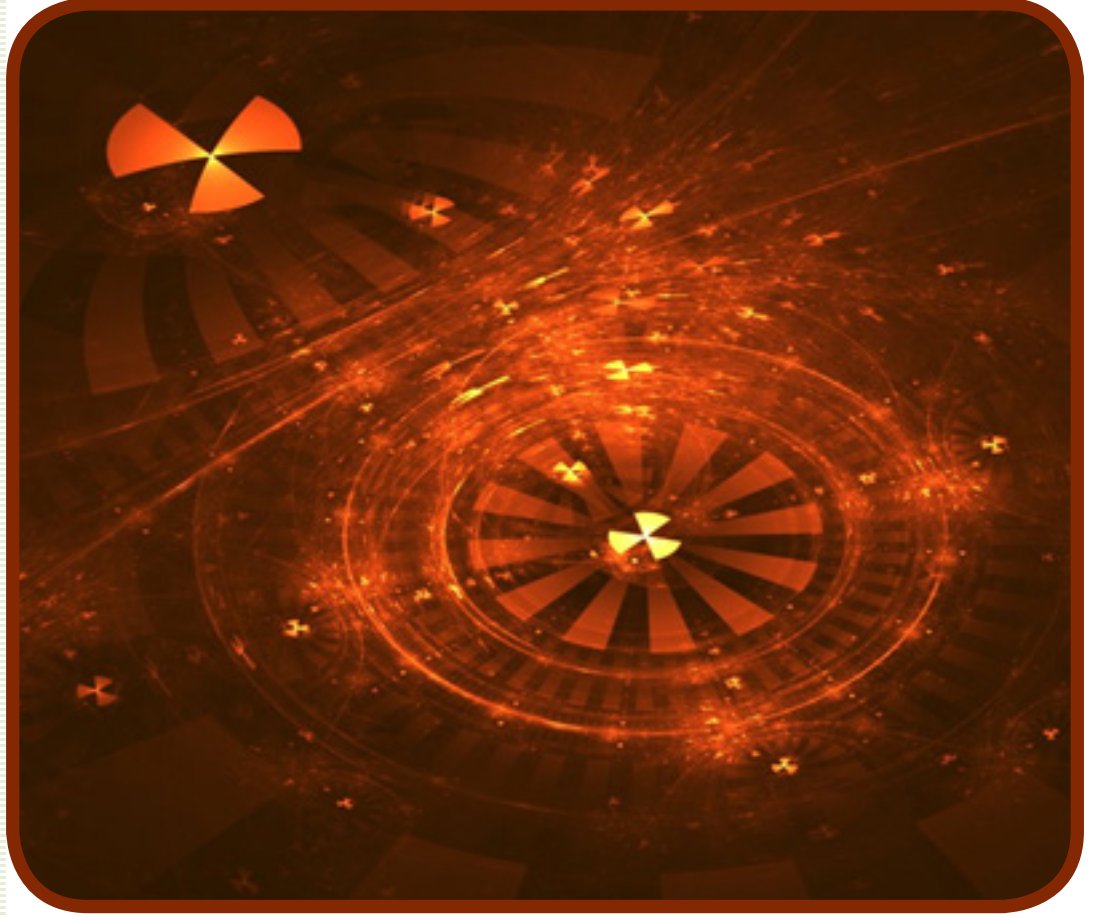
Ülkemizin giderek daha gelişmiş bir ülke olması için bilime daha çok yatırım yapması gerektiğine katılıyor musunuz?

Kesinlikle! Dünyadaki en değerli yatırım, insana yapılan yatırımdır. Yetişmiş insan gücü bulunan Almanya ve Japonya, II. Dünya Savaşı'nın bitmesinden 15 yıl sonra yine birer süper güç haline gelmeyi başardılar. Bunu da başta yetişmiş insan kaynağı ve sonra da çok çalışarak başardılar. Bizim de insana yapacağımız yatırım, gerekli uygun çalışma koşullarını sağladığımızda bize olumlu olarak dönecektir.

Kapanış olarak söylemek istediğiniz sözleri alabilir miyiz?

Orbital Dergisi'ne bize zaman ayırıp yer verdiği için teşekkür ediyorum.

R A D Y O A K T İ V İ T E



Radyoaktivite, bir atom çekirdeğinin, tanecik ya da elektromanyetik ışıma yayarak parçalanmasıdır. Bu parçalanma, kendiliğinden (doğal radyoaktiflik) veya uyarılma yoluyla (yapay radyoaktiflik) oluşabilir ve sonucunda enerji açığa çıkar. Radyasyon yaşamın gerçeği veya bir parçası kabul edilmek zorunludur. Doğal olarak, dünyanın her yerinde kaçınılmaz şekilde bulunan radyoaktif maddeler veya kaynaklar aracılığıyla, hem dış hem de iç ışınlama olmak üzere radyasyonlarla yaşantımızı sürdürmekteyiz. Öte yandan, nükleer füzyon ya da nükleer kaynaşma-birleşme şeklinde adlandırdığımız, güneşte vuku bulan nükleer reaksiyonlar vasıtasıyla oluşan güneş ışınları diğer bir deyimle güneş radyasyonları ve sıcaklık, insanoğlunun yaşamsal ihtiyaçları olarak varlığımızın temelini oluşturmaktadır. Radyoaktif maddeler veya izotoplar; dünya ve güneş sistemimizin meydana geldiği yaklaşık 4.5 milyar yıldan beri mevcuttur. İnsan vücudu, doğal radyasyon kaynakları, örneğin, karbon-14 (C-14), potasyum-40 (K-40) ve polonyum-210 (Po-210) gibi radyoaktif materyalleri doğası gereği içinde bulundurmaktadır. Yeryüzündeki tüm yaşam, bu radyasyonların varlığı ve de insanın vücuda gelmesi ile birlikte, eş zamanlı iç içe sürüp gitmektedir.

Işınla Gelen Değişim; Radyoaktivitenin Doğuşu



Radyoaktif ışımayı ilk olarak gözlemleyen Henri Becquerel

Günümüzden tam 117 yıl önce Becquerel tarafından keşfedilen radyoaktif ışınlar, peşinden gelecek pek çok araştırmacının önünü açmış ve yaşantımızı etkileyen teknolojik aletlerin fikir kaynağını oluşturmuştur. Henri Becquerel, Röntgen'in 1895'te X-ışınlarıyla ilgili makalesini incelerken ışınların, camın floresanslandığı bölgeden salıverildiğini öğrenmişti. Becquerel'in, X-ışınları ile floresanslama arasında bir ilişki olup olmadığını araştırması; onu Radyoaktiviteyi keşfine götürecekti. Becquerel'in aklına hemen X ışınları ile görünür ışık arasında temel ilişki var mı? Işıldayan madde X ışını yayabilir mi? soruları geldi. Bu doğrultuda fotoğraf filmini, ışık geçmeyen siyah kağıtla kapladı ve filmin üzerindeki uyarımları gözlemek için kristaller yerleştirdi. Ancak ilk deneyler olumsuz sonuç verdi. Denenen floresanslı maddeler, X ışınları yaymamıştı. Becquerel, Poincare'nin "Hem X ışını hem de görünür ışık yayan maddeler floresansı yeterince kuvvetli cisimlerdir." tezini kabul ederek deneylerine yeniden başladı. Bir uranyum tuzu olan uranil potasyum sülfatı kullandı. Uranyum bileşikler floresanslandığında gerçekten de X ışınları yayılıyordu. Paris'te havanın kapalı olduğu bir günde deneyi tekrarladı. Gün ışığı olmadığından, film üzerinde görüntünün negatif olması beklenirken uranyum tuzu gün ışığı olmadan siyah kağıttan geçen ışınlar yay-

mıştı. İşte yaratıcılığın; şans, rastlantı ve zekayla bu- luştığı anda "Radyoaktivite" keşfedildi. Hikayenin bundan sonraki kısmında Curieler devreye giriyor.



Radyoaktivite kavramının baş mimarları; Pierre ve Marie Curie çifti

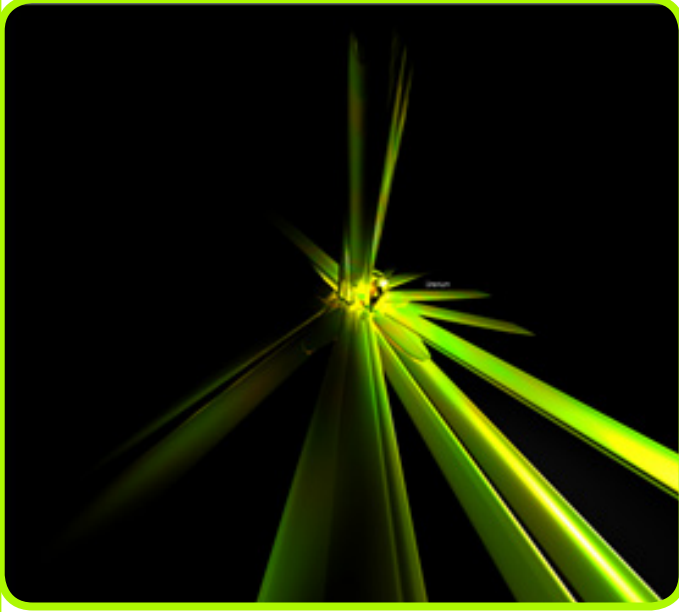
Hayatını araştırmalara adanmış, gençliğinde özel dersler vererek geçimini sağlayan Marie Sklodowska, Piezoelektrik deneyiyle bilimsel üne kavuşan Pierre Curie ile evliliklerinin 2.yılındaydılar. Pierre Curie'nin önerisiyle Marie Curie, doktora tezi olarak Becquerel'in ışınlarını seçti. Madam Marie, deneylerinde eşinin yaptığı elektrometreyi kullandı. Bu aletin en değerli özelliği; temel parçacıklarından birinin piezoelektrik kristal olan kuvars kristalini dengelemesiydi. Uranyum tuzu yaydığı ışınlarla havayı iyonlaştırıyor; iyonlaşan hava iletken hale geliyordu. Havanın iyonlaşması cismin yükünü kaybetmesini sağlıyor ve cismin yükü de elektrometre ile ölçülebiliyordu. Marie Curie, ışınların uranyum atomlarının özelliğinden kaynaklandığını keşfetti ve diğer elementleride denemeye başladı. Sonunda toryumun da benzer ışınları yaydığını buldu. Beklendiği gibi; uranyum ve toryum içeren mineraller radyoaktifti. Fakat bazı filizler içlerindeki uranyum ve toryum miktarlarına göre; çok daha fazla radyoaktifti. Curieler, bu durumu uranyum ve toryumdan güçlü bir elementin varlığıyla açıkladılar ve bu elemente Marie'nin anavatanının ismini "Polonyum"u verdiler. Bu elementte ilginç bir izlenimde bulunmuşlardı. Polonyum, zaman-

la kendi kendine başka bir elemente dönüşüyordu.

Dünden Bugüne Nükleer Çalışmalar

Yapay radyoaktivite

Radyoaktif ışınımın dikkatle izlenimi sonucu nükleer atom ve nükleer fizik kavramları gelişmeye başladı. 1934 yılında Marie ve Pierre'in kızı ve damadı Irene ve Friedrich Joliet Curie, "yapay radyoaktiviteyi" yani doğal radyoaktif olmayan bir maddenin radyoaktif bir maddeye dönüştürülebileceğini buldular. Bu keşifleri ile anne ve babaları gibi 1935 yılında Nobel Kimya ödülüne layık görüldüler. Böylece Irene Curie, annesi Marie Curie'den sonra bu ödüle layık görülen 2. kadın bilim insanı oldu.



Uranyumun yaydığı ışınlar

1904 yılında Rutherford, bu değişimi radyoaktif maddelerin belirli süreyle yarılandığını belirterek; yarı-ömür kavramı ile açıkladı. Radyoaktif maddeler yarı ömür süreleri içerisinde bulundukları kütlelerinin yarısına inerler. Uranyum-238'in yarı ömrü 4,5 milyar iken; polonyum-212'nin yarı ömrü s.'nin 10 milyonda 3'ü kadardır. Uranyum ve toryumun yarı ömürleri Dünya'nın yaşı mertebesinde olması maddenin ortaya çıkışının ilk yıllarından bu yana bu elementlerin varlığını gösterir. Ayrıca uranyumun ve toryumun bozunum süreçleri, nükleer fizikte ve şimdilerde enerji devamlılığı için nükleer enerjinin temelini oluşturmaktadır. Belki de uranyum-235'in yarı-ömürü çok uzun olmasaydı nükleer silahlar olmayacaktı. Marie Curie, yıllarca çalışarak elde ettiği 1 g. radyumu, zenginliği elinin tersiyle iterek, insanlar için "Radyum Enstitüsü"ne bağışlarken; 1903 yılında Becquerel ve Curielere Nobel ödülünü getiren radyum hakkında Pierre Curie, "Radyumun canı ellerde çok tehlikeli olabileceğini düşünebiliriz." demiştir. Gerçekten de canilerin eline geçen bu sihirli element, atılan atom bombası ile Pierre Curie'yi maalesef haklı çıkardı. Sürekli insanları düşünen Curie çiftlerinden dahi Pierre, 1906 yılında at arabası altında kalarak can verdi. Marie Curie tek başına kalmasına rağmen; insanlar için çalışmalarına devam etti ve saf metal halinde radyum eldesiyle bir Nobel ödülüne daha layık görülerek iki kez Nobel ödülü alan ilk bilim insanı olarak tarihe geçti.



Irene Curie ve Albert Einstein

Radyoaktif izotoptan bomba yaratma fikri



Atom bombasının temsili resmi

İlk olarak 1932 yılında James Chadwick, çekirdek dönüşümünün nötronlar tarafından gerçekleştiğini buldu ve hidrojenen uranyuma kadar bilinen tüm elementlerin radyoaktif izotopları elde edildi. 1939 yılında Otto Hahn'ın (ağır çekirdeklerin bölünmesi keşfi ile 1944 Nobel Kimya ödülüne layık görülmüştür.) çalışmaları sonucu ortaya çıkan, nötron etkisiyle çekirdeğin bölünmesinin (fisyon) radyoaktif izotoplar elde etmek için en önemli süreç olduğu görüldü. Bunu 1941'de, kendiliğinden çekirdek fisyonunun keşfi izledi. Bazı ağır çekirdekler dışında enerji gereksinimsiz, çekirdek artık hemen hemen iki parçaya bölünmekteydi. Fisyon tipi çekirdek tepkimesi, 1940'lı yıllarda atom bombası yapımı için kullanılmış ve yüksek saflıkta ki uranyum ile oluşturulan atom bombaları, 6 Ağustos 1945 sabahı ilk kez Enola Gay isimli bir bombardıman uçağı ile Hiroşima'ya, 3 gün sonra da Nagasaki'ye atılarak milyonlarca insanın hayatını yitirmesine ve pek çok hastalıklara ömür boyu katlanmasına sebebiyet vermiştir.



Atom bombasının tesiri ile yüzünü kaybeden Japon

Bu olaydan sonra, "Pierre Curie söylemişti." demekten başka elden ne gelir.



Atom bombasıyla gözbebeğinin merkeze doğru saydamlaşması hastalığı "atom bombası kataraktı"

Tarihin tozlu sayfalarına radyoaktif yolculuk

Radyoaktif bir maddenin etkinliğinin ölçülmesi, maddenin yaşının saptanmasını sağlar. Ancak bu yöntem, radyoaktif izotoplara ya da böyle izotoplar içeren cisimlere uygulanabilmektedir. Böylece kazılar sırasında toplanan bazı radyoaktif maddeler, bu maddeleri içeren jeolojik oluşumların tarihini belirlemek üzere kullanılır.



Flores adasındaki kireç taşı mağarada radyokarbon yöntemiyle 12000 yıllık kalıntılar bulundu

C-14 yöntemi ile tarihleme: ABD'li fizikçi Willard Libby tarafından bulunan ve 1960 yılında Nobel Kimya ödülünü de almasını sağlayan bu yöntem, 4. zaman jeoloji uzmanları tarafından sıklıkla kullanılmaktadır. Radyoaktif C-14, atmosferin yukarılarındaki kozmik ışın nötronlarıyla, havanın azotunun ısıl bileşimiyle oluşur. Isıl bileşim süresince, bitkiler tarafından karbondioksit gazı halinde soğurularak, doğal yolla canlı varlıkların tümüne iletilir. Canlı varlıklar da C-14/C-12 sabittir. Buna karşılık ölüm olayından sonra C-14, artık yenilenmez ve fosilleşme yoluyla korunmakta olan maddeler içindeki oranı giderek azalır. Bir Geiger bulucusu ile karbonun dk. da ve g. da ki parçalanma sayısı ölçülür. Böylelikle yaşayan ya da yeni ölmüş bir organizmaya ait bir örnek için, dk. da 1g. içinde ki parçalanma ölçülür. Bu yöntem ile 5600-50000 yıl önceki devir hakkında bilgi edinmek kolaylaşır.

Toryum-230 yöntemi ile tarihleme: 1965'te jeoloji uzmanı C.E. Stearns ve fizikçi D.L. Thurber, yumuşakça fosillerin kabuklarında bulunan Toryum-230 ile Atlas Okyanusuyla Akdeniz'in 50000-250000 yıl öncesine dayanan eski kıyı çizgilerinin tarihlerini saptayabilmemizi sağladı. Bu yöntemler 4. zaman hakkında tüm bilgileri, uygarlıklardan kalma kalıntıları bulmaya yardımcı oldu.

Uranyum filizinin yaşı: Bir uranyum filizinin içerdiği kurşun oranının bilinmesinden, filizin yaşının çıkarılması sağlanır. Çünkü kurşun, ard arda uranyum parçalanmalarının bitimini oluşturur.

Organizma izleyicileri

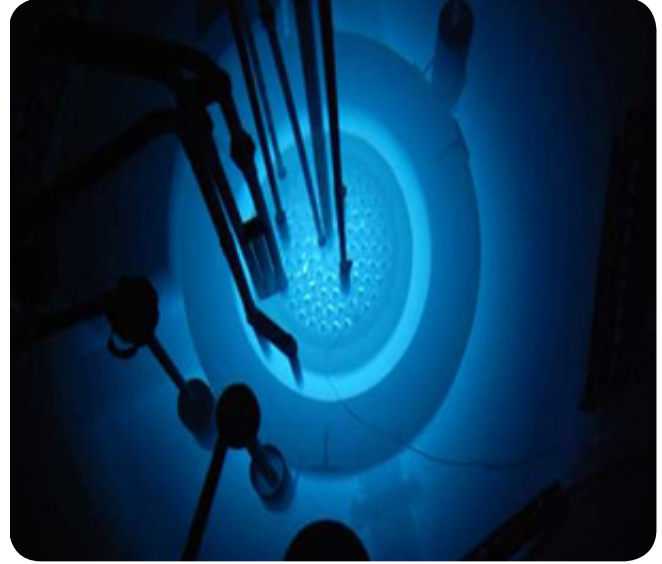
1923'te Macar fizikçi George von Hevesy, radyoaktifliğin biyokimya alanında kullanılmasını başlattı. Canlı organizmadaki radyoaktif elementin varlığını sezmek için; izleyici adı verilen bir element organizmaya yerleştirildi. İzleyiciler, özellikle tarımda kimyasal gübrelerin en uygun bileşiminde kullanılmasında büyük önem taşıdı. Örneğin kimyasal gübrede ki fosforu izleyici olarak katılan radyoaktif fosfor-32 aracılığıyla, bitki içindeki gübre yayılımı kesin bir biçimde artık izlenebilmektedir.

Nükleer Enerji

Ağır radyoaktif maddelerin, dışarıdan nötron bombardımanına tutularak daha küçük atomlara parçalanması olayına fisyon, hafif radyoaktif atomların birleşerek daha ağır atomları meydana getirdiği nükleer tepkimelere ise füzyon tepkimesi denir. Füzyon tepkimeleriyle, fisyon tepkimelerinden daha fazla enerji elde edilir. Güneş patlamaları füzyon'a, nükleer santrallerde kullanılan tepkimeler, atom bombası teknolojisi gibi faaliyetler de fisyonu örnek olarak gösterilebilir. Bir nükleer santral kurmak için; zenginleştirilmiş uranyuma ihtiyaç vardır. Uranyumun fisyon tepkimesine girerek bölünmesi sonucunda, çok yüksek miktarda enerji açığa çıkar. Bu bölünme için, nötronlar yüksek bir hızla uranyum elementinin çekirdeğine çarpar. Bu çarpışma, çekirdeğin kararsız hale geçmesine ve sonrasında büyük bir enerji açığa çıkartan fisyon tepkimesine neden olur. Gerçekleşen tetikleyici ilk fisyon tepkimesi sonucunda, ortama nötronlar yayılır. Bu nötronlar diğer uranyum çekirdeklerine çarparak fisyonu, elementin her atom çekirdeğinde gerçekleştirene kadar devam eder. Ortaya çıkan enerji kontrol edilmediği takdirde ölümcül boyutlardadır. Kontrol etmek için, reaktörlerde fazla nötronları tutan ve tepkimeye girmesini engelleyen üniteler vardır. Bu sayede kontrollü bir fisyon tepkimesi zinciri sağlanır. Nükleer enerji üretimi, günümüzün ve geleceğin en önemli enerji kaynaklarından biri olarak kabul görmektedir. Petrol ve doğalgazın bazı ülkede geniş rezervler halinde bulunması ve bu kaynakların yenilenemez oluşu, birçok ülkeyi nükleer araştırmalara ve nükleer enerjiden faydalanmaya yönlendirmiştir. Bugün bakıldığında Dünya üzerinde 400'den fazla

nükleer enerji santrali vardır ve bunlar dünyanın toplam elektrik ihtiyacının %15'ini sağlayacak kapasitede çalışmaktadırlar. Örneğin Fransa, elektrik ihtiyacının %77'sini nükleer reaktörlerinden sağlamaktadır.

Sinop'tan Yayılan Nükleer Dalga



İTÜ-Triga Mark II reaktör elemanları

Ülkemizde Çernobil nükleer santral kazasından sonra nükleer enerjiye karşı duygusal bir tavır olmasına karşın, dünyanın enerji gereksiniminin büyük kısmını nükleer enerjiden elde etmesi, şimdilerde yetkililerimizi harekete geçirdi.



Akkuyuda yapılması planlanan nükleer tesisimizin yayınlanan ilk fotoğrafı

Hatta Sinop ve Akkuyu’da, nükleer santral kurma girişimi başlatıldı bile. Akkuyu’nun 1970’lerde yer lisansı var ve yetkililer bugün karar verse Akkuyu’dan, 8 yıl içinde enerji üretimi başlayabilir. Bu sözün sahibi, ülkemizde etkin halde çalışan iki reaktörden biri olan İTÜ-Triga Mark II reaktörünü 2008 yılında, yeniden aktif hale getirmekte önemli rol alan eski reaktör müdürü Prof. Dr. Ahmet Bayülken’e ait. Prof. Dr. Bayülken, ülkemizin nükleer geleceğinin nasıl şekillenmesi gerektiğini bakın başka hangi cümlelerle ifade ediyor. “Nükleer güç reaktörleri için 2 tane genel teknoloji vardır. Biri doğal uranyum ile çalışanlar, diğeri de zengin uranyum ile çalışanlardır. Şu anda İran’ın yaptığı da uranyum zenginleştirme. Uranyum zenginleştirmeyi biz yapamayız ve bunu yapma teknolojisini bize vermezler. Yani zengin uranyum alma açısından dışa bağımlı olabiliriz. Biz üretemeyeceğimiz için bunu üreten bir yerden, ABD, Rusya ve Fransa’dan almak zorunda kalırız. Ancak kurmak için doğal uranyum ile çalışan reaktörler seçilirse, o zaman yakıt açısından dışa bağımlı olmayız. Neden olmayız? Çünkü Türkiye’de uranyum var. En azından 2 reaktörü ömür boyu çalıştıracak miktarda uranyum var. Bu uranyumu işleyecek teknoloji de var. Dolayısıyla işlenen bu uranyum madeninden yakıt yapma olayı da mümkün. Bu durumda yakıt açısından dışa bağımlılık olmaz ama teknolojik açıdan yine bağımlı oluruz. Bu nedenle Türkiye’ye sadece nükleerin gelmesi yeterli değil. Nükleer teknolojinin de gelmesi lazım. Nükleer teknoloji de 1-2 reaktör kurulması için gelmez. Bu konuda Güney Kore güzel bir örnek. Güney Kore, reaktörlerini başta anahtar teslimi yaptırdı, sonra her reaktör yapılırken bir şeyler öğrenip bugün tüm nükleer santralini kendi kurabilecek duruma geldi. Türkiye için de bu lazım. ‘Türkiye’de 5 tane nükleer reaktör kurayım, 5’ini de dışarıdan alayım. Onları da birileri işletsin, sonra da ya bana devretsin ya da kendi işletsin’ doğru bir mantık olmaz. Uzun vadeli bir plan yapılması lazım ve nükleer teknoloji aşama aşama Türkiye’ye girmeli. Türkiye mutlaka nükleer enerjiye geçmeli.” Ne dersiniz ülkemizde nükleer santraller kurulmuş olsa yalnızca İstanbul Teknik Üniversitesi’nde nükleer eğitim görmüş 300’den fazla elemanın varlığıyla, biz de Dünya’da bir nükleer güç olamaz mıyız?



Çağkan Yurtsever

İstanbul Teknik Üniversitesi

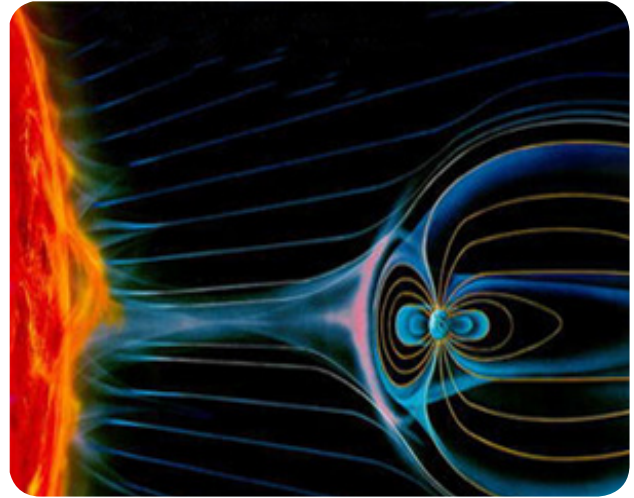
Kimya Bölümü

Lisans Öğrencisi

yrtseverc@gmail.com

Işın Tedavisi

Embriyo ışınlanmaya karşı oldukça duyarlıdır. Bir radyoaktif elementin soğurulması ya da yerleşmesinin yol açtığı iç ışınlanma hastalıkları, ıvegen ya da süregen olabilir. Atom bombası kurbanlarında ve laboratuvarlarda maruz kalınan ışınlanmalar ıvegen şekilde insan üzerine tesir eder ve mide, bağırsak kanamalarıyla birkaç saat içinde ölüme dahi yol açabilir. Süregen ışınlar ise, hasar gören doku veya tümörlü organların tedavisinde sıklıkla kullanılır. Radyum kemikler üzerine, polonyum böbreklere, dalağa ve karaciğere, iyot tiroid bezlerine yerleşir ve bu radyoaktif izotoplar veya cisimler kanser hücrelerini yaydıkları ışınla etkisiz hale getirirler.



Radyoaktif ışının hastalıklı dokuyla etkileşimi

Tümörlerin üzerine gönderilen ışınları ilk olarak Pierre Curie, parmak derilerinde ki dökülmeye karşılık kullanmış ve bu tedavi “Curie Tedavisi” veya şimdilerdeki yaygın kullanımıyla “Işın Tedavisi” adını almıştır. Yüzyılımıza damgasını vuran, birçok Nobel ödülünü araştırmacılarına kazandıran Radyoaktivite, hayatımızı daha pek çok konuda değiştirmeye açık olduğunu bizlere gösteriyor. Sağlığımızda, tarihsel araştırmalarımızda, organizmaları keşifte, enerji ihtiyacımızda bizlere yardımcı oluyor. Bizleri bilinmeyen konularda bir ışınla aydınlatıyor. Unutmamak gerekir ki; her bilimsel araştırma önce insanlık için yapılır onları çıkarları uğruna kötüye kullananları bilim dışlar; Becquerel ve Curie’leri de saygı ve minnetle anar. Bize bu ufku açan bilim insanlarını bizde unutmayalım ve radyoaktifliği insanlıktan ayırmayalım.

KAYNAKLAR

Gelişim Hachette, 9.cilt

Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu ve Dünya Sağlık

Örgütü raporu, 2005

Bugdaycı, İ., “Radyoaktivite”, Tübitak Bilim ve Teknik, Mart 1996

Özbakan, M., “Radyokarbon Yöntemiyle Tarihlendirme Nasıl Yapılır?”, Tübitak Bilim ve Teknik, Mayıs 1994

Yakıt Pilleri İçin Hidrojen Taşıyıcı Metanol



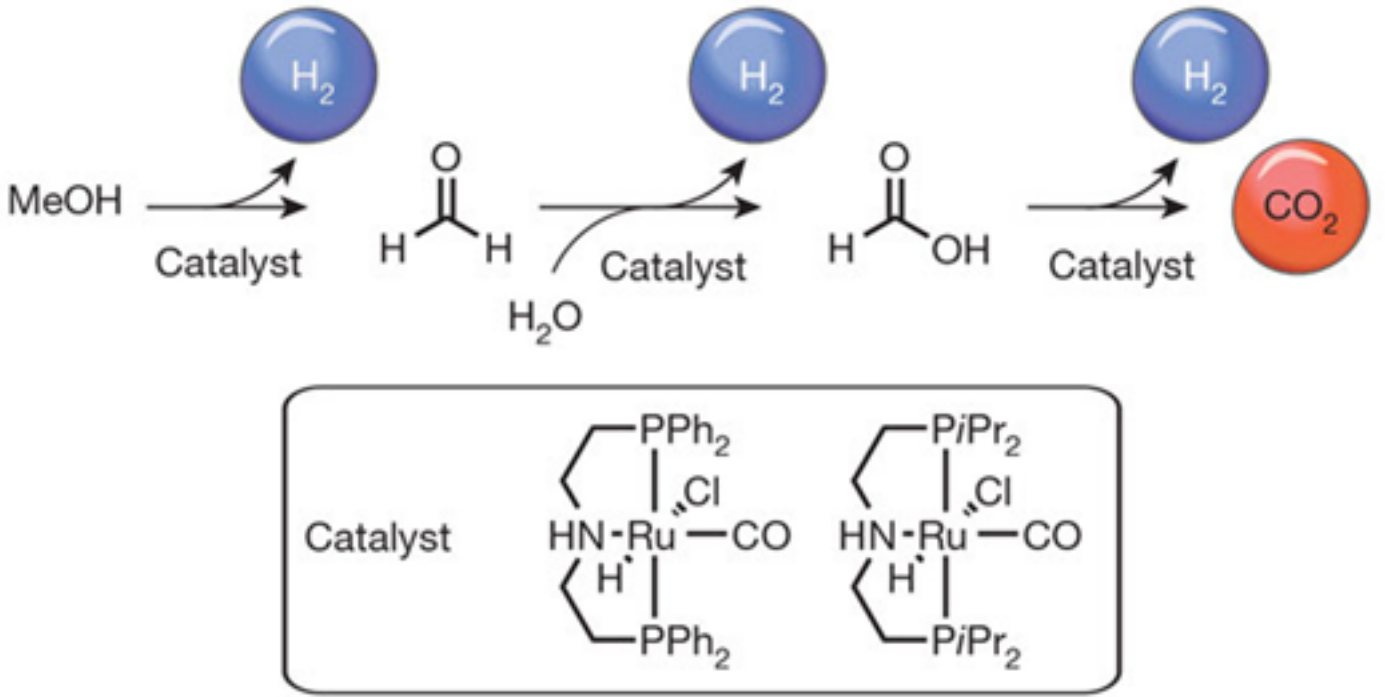
Kristal formdaki yeni katalizör metanolü verimli bir şekilde hidrojene çeviriyor.

Birçok kimyager ‘hidrojeni yakıt olarak kullanmanın en verimli yolu’ sorusunun cevabını bulmak için onlarca yılını harcamıştır. Gelin bu sorunun cevabını bulmak için çaba göstermiş olan Matthias Beller ve araştırma grubunun yeni çalışması olan geliştirilen katalizör ile metanolden yüksek verimde hidrojen eldesi yöntemine bir göz atalım.

Sıvı yakıtların ekstrakte edilmesiyle hidrojen eldesi prosesleri, enerji açısından hidrojen eldesi karşısındaki büyük bir engeli ortadan kaldıracaktır. Günümüzde yakıt pillerinde elektrik eldesi yan ürün olarak sadece su kullanılarak hidrojen gazı tüketimine dayanıyor. Bu konu üzerine eğilen bilim adamları çözünebilir rutenyum kaynaklı ‘pincer’ cinsi katalizör ile düşük sıcaklık ve basınçta metanolden hidrojen gazı elde etmenin bir yolunu buldular. Şimdiye kadar metanolden hidrojen eldesi prosesi, daha çok bilinen adıyla ‘reforming’, sıvı metanol 200°C’de ısıtılarak 25-30 kere tekrarlanarak atmosfer basıncı altında gerçekleştiriliyordu. Bu zor koşullar bu prosesin kullanılması için ciddi sorunlar barındırıyordu. Katalizör kullanılarak uygun koşullara indirgenen hidrojen elde yöntemi ile araçlarda bulunan proton değişimli membran yakıt pillerinde kullanılan hidrojenin metanolden daha verimli olarak elde edilmesine de katkı sağlayabilir.

Beller, ‘Ne kadar enerjiyi kurtarabileceğimizi tahmin etmek çok güç. Proses henüz başlangıç aşamasında ve ticarileşmesi için önünde uzun bir yol var’ diyor. Ancak eğer istenilen amaca ulaşırsa metanolün mobil cihazlarda, bilgisayarlarda hatta arabalarda bile hidrojen taşıyıcı görev alarak kullanılabileceğini düşünüyor.

Araştırma grubu merkezinde rutenyum metali olan çevresinde organik grupların yanı sıra nitrojen ve iki fosfor grubu taşıyan organometalik yapıda çok önemli bir çözünebilir katalizör geliştirdi. Geliştirilen bu katalizör, su ve sodyum hidroksit varlığında metanolün hidrojeni serbest bırakarak formaldehite dönüşmesini sağlıyor. Reaksiyonun devamında formaldehit kataliz varlığında formik asite dönüşür. Son aşamada hidrojen ve karbondioksit olarak ortama verilir. Rastlanmadık şekilde bu reaksiyonda tek bir kataliz 3 substrata etki ederek reaksiyon ilerletici görevi görüyor ve bütün metanol çözeltisi harcanarak 3 mol hidrojen açığa çıkıyor.



Rutenyum kompleksi metanolü 3 aşamalı oksitleyerek hidrojen açığa çıkarıyor.

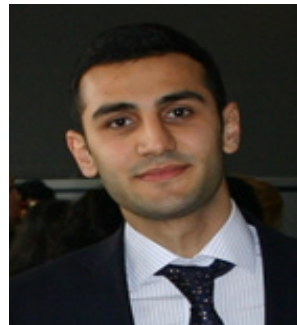
Oxford Üniversitesi'nde metanol içeren sıvılardan hidrojen eldesi ile ilgili araştırmalar yürüten kimyager Edman Tsang, yapılan çalışmayı büyük keşif olarak yorumluyor ve bu reaksiyonun 65-95°C nin altında bir sıcaklıkta ve uygun basınçta yürütülmesinin, bu yöntemle çalışan pratik yakıt sistemlerinin kullanılmasına avantaj sağladığını belirtiyor. Reaksiyonda harcanan kataliz molekülüne oranla elde edilen hidrojen molekülü sayısının ve hidrojen üretim yüzdesinin başarılı olduğunu söyleyen bilim adamı yöntemin geliştirilmesi gerektiğinin de altını çiziyor. Beller, organometalik kimyanın güzelliğini sisteminizi çok farklı yollarla değiştirerek uyumlu hale getirebilmek olarak tanımlıyor ve ufak dokunuşlarda çalışmasının veriminin artacağına inanıyor. Yüksek Enerji İhtiyacında Düşük Verim Engeli Metanolün hidrojene dönüşümü reaksiyonu, hidrojenli yakıt pillerinde verimi yaklaşık iki katına çıkarabilir ancak yüksek enerji gerektiren örneğin arabayı ça-

lıştırmak için gerekli olan enerji için saniyede 24 litre hidrojen gerekmektedir. Beller ve grubu laboratuvar şartlarında mililitre düzeyinde hidrojen elde edebilmişlerdir. Ayrıca geliştirilen katalizörün 4 aydan bir yıla kadar dengede kalması gerekirken kullanılan katalizör sadece 3 hafta gibi kısa bir süre içinde dengededir. Bir başka etken ise reaksiyon sonucunda açığa çıkan karbondioksit. Bu karbondioksit tutulmazsa atmosfere salınıyor. Asıl bizi ilgilendiren ise karbondioksitin baz olarak kullanılan alkaliyle birlikte metanol-hidrojen dönüşümünü yavaşlatıyor olmasıdır. Bunu engellemek amacıyla karbondioksit tutularak metanolden hidrojen dönüşümü için bir döngü olarak kullanılmalıdır. Nobel Ödülü kazanan ünlü kimyager George Olah'a göre, 'Enerji karşılama noktasında eksiklikleri de olsa keşfedilen katalizör ile gerçekleştirilen metanol-hidrojen dönüşümü, geleceğin ekonomisinde metanolün sıvı yakıt olarak direkt kullanılması fikrine öncülük ediyor'.

KAYNAKLAR

Hadlington, S. (2013, Şubat). Supercharging methanol for fuel cells. Royal Society of Chemistry, <http://www.rsc.org/chemistryworld/2013/02/pincer-ruthenium-catalyst-methanol-hydrogen-fuel-cells>

Noorden, R. V. (2013, Şubat). Liquid storage could make hydrogen a feasible fuel. Nature, <http://www.nature.com/news/liquid-storage-could-make-hydrogen-a-feasible-fuel-1.12518>



Ozan KARTAL

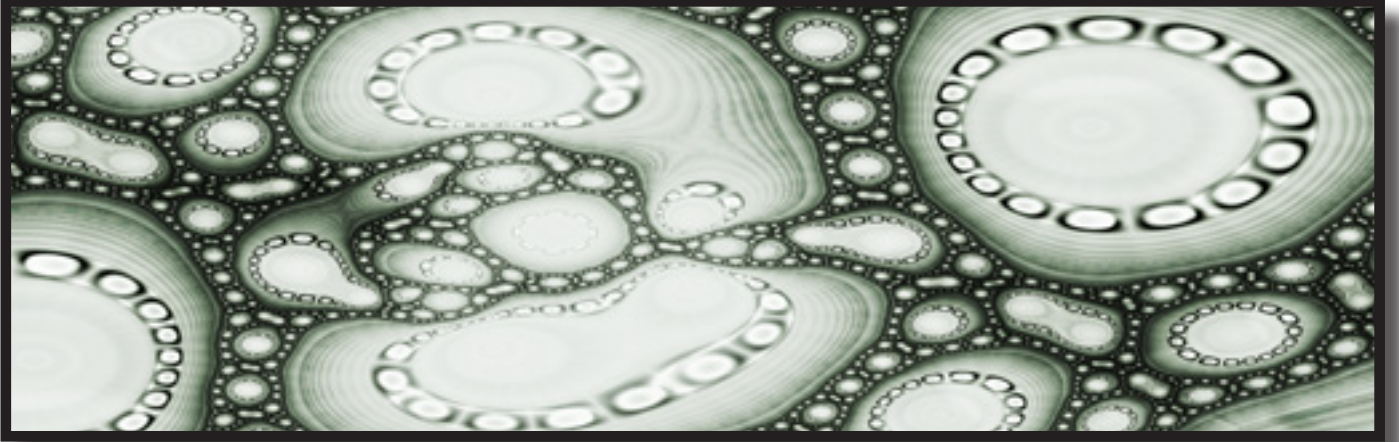
İstanbul Teknik Üni.

Kimya Bölümü

Lisans Öğrencisi

kartaloz@itu.edu.tr

MİKROORGANİZMALAR: MİKRO BOYUTTA MAKRO İŞÇİLER



Yaşadığımız ekosistem içerisinde boyutlarının aksine büyük ve yeri dolduramaz bir öneme sahip canlılar olan mikroorganizmalar, çevresel atıkları ayrıştırmakta temel unsur olmaktan, azot döngüsünde gaz haldeki azotun döngüyü tamamlamasında anahtar birim görevi görmeye kadar birçok hayati görevi üstlenmişlerdir. Sanılanın aksine mikroorganizmaların yaklaşık %95'i yararlı iken yalnızca %5'i insanlar üzerinde hastalık ve benzeri etkiye sebep olabilmektedir. Bir çeşit mikroorganizma olan *Penicilia* fungi mantarından doğal antibiyotik elde edilmesi(tıp), mayalanma(gıda), atıksuların temizlenmesi(çevresel arıtma), karbon ve azot döngüsünün tamamlanması(biyokimyasal döngü) gibi farklı birçok alanda faal olan bu canlılar, doğal denge süreci için önemini korumaktadır.

Mikroorganizmaların Tarihçesi :

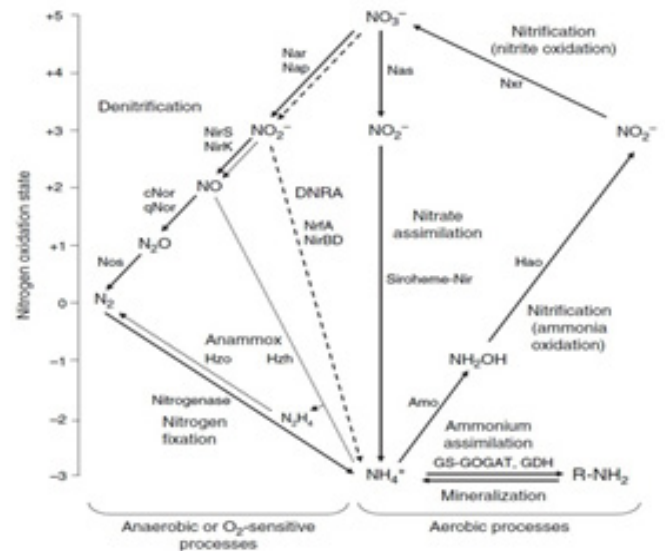
Tek hücreli mikroorganizmalar, yeryüzünde yaklaşık olarak 3-4 milyar yıl önce oluşmuş ilk canlı biçimleridir ve dünya tarihinin büyük bir kısmında tek canlı biçimi mikroorganizmalardır. Birçok mikroorganizma, hızlıca yenilenebilir ve bakteriler gibi mikroplar, çok farklı türler arasında, konjugasyon, transformasyon ve transdüksiyon ile serbestçe gen transferi yapabilirler. Yüksek bir mutasyon oranı ve gen çeşitlemesinin birçok başka yoluyla bitleştirilmiş olan bu yata gen transferi, mikroorganizmaların hızla, yeni ortamlarda yaşayabilmelerine ve ortam baskılarına karşı direnmelerine olanak sağlamaktadır.



Mikroorganizmaların Görünüşü

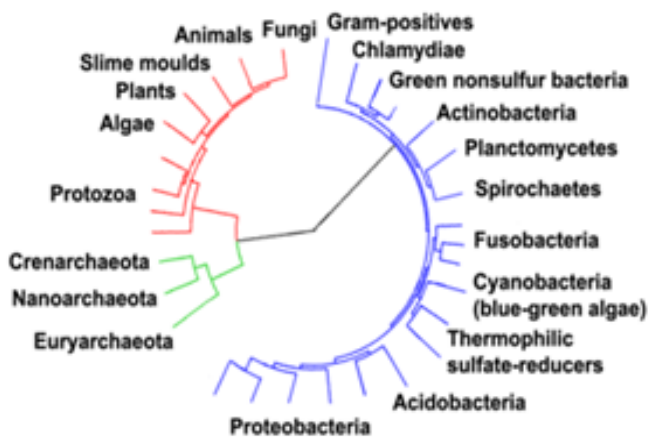
Sınıflandırma

Temelde mikroorganizmalar prokaryotlar, ökaryotlar ve cansızlar olarak üç sınıfa ayrılrsa da, bu sınıflandırmanın derinliklerine inildiğinde prokaryotlar bakteriler olarak, virüsler cansızlar olarak, fungi, alg,protozoa,rotifer ve solucanlar ise ökaryot canlılar olarak ayrılmaktadırlar. Bunlardan tek hücreli mikroorganizmalar olan prokaryot bakteriler, toprakta, deniz suyunda, okyanusun derinliklerinde, yer kabuğunda, deride, hayvanların bağırsaklarında, asitli sıcak su kaynaklarında, radyoaktif atıklarda kısaca akla gelebilecek her ortamda bulunmaktadır. Tipik olarak bir gram toprakta bulunan bakteri hücrelerinin sayısı 40 milyon, bir mililitre tatlı suda ise bir milyondur; toplu olarak dünyada beş nonilyon (5×10^{30}) bakteri bulunmaktadır, bunlar dünyadan biyokütlenin çoğunu oluşturur.



Azot Döngüsü

Tüm bu kimyasal reaksiyonlar temelde canlıların yaşamını sürdürebilmesi için gereklidir. Çünkü bazı azotlu organik bileşikler (NO, hidroksilamin, hidrazin, siyanat vb) inaktif olduklarından ve proteinlere zarar verdiklerinden amonyuma çevrilmesi ve asimile edilmesi gerekir. Çevresel su arıtmasında da yine aynı nedenle mikroorganizmalara ihtiyaç duyulur ve su kaynaklarının azotlu organik bileşiklerden bertaraf edilmesi için saprofilik bakterilerden yararlanır. Bu bakteriler azotlu organik bileşikleri inorganik amonyoğa dönüştürürler ve zararsız hale getirirler. Bakterilerin bunu yapabilmesi için temel gereksinimleri O_2 dir.

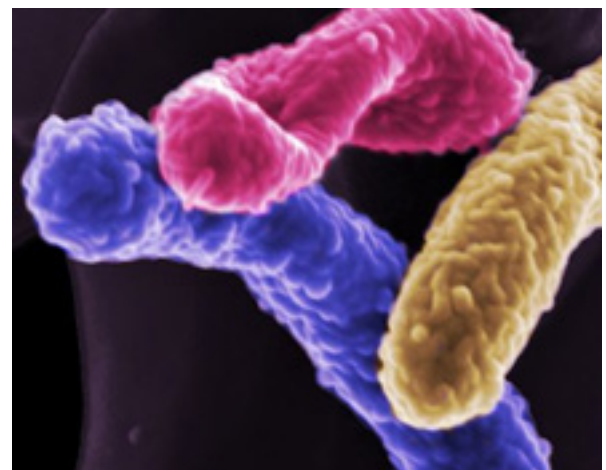


Mikroorganizmaların Sınıflandırılması

Bakterilerin döngülerdeki yeri :

Azot Döngüsü

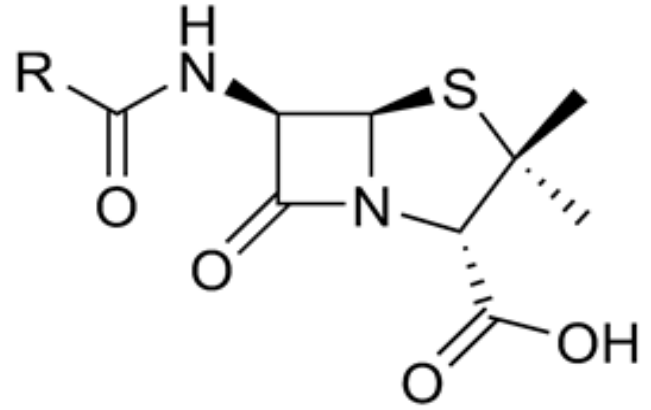
Biyokimyasal azot döngüsünde prokaryotik organizmalar dominant bir role sahiptirler. Nitrojen döngüsünün temel prosesleri olan NH_4^+ asimilasyonu, N_2 fiksasyonu, NO_3^- indirgenmesi gibi birçok kimyasal reaksiyonu bakteriler gerçekleştirirler. N_2 fiksasyonu yani azot gazını azotlu bileşiklere dönüştürme görevini serbest yaşayan veya simbiyotik prokaryotlar, NO_3^- indirgenmesini fungi, alg ve archaea bakterileri, amonyumun nitrite ve nitritin nitrata dönüşmesini amonyum oksitleyici bakteriler sağlarlar.



Atıksu Bakterileri

Karbon Döngüsü

Aynı zamanda karbon döngüsünde de yer alan mikroorganizmalar olan mikroalgler, temel olarak fotosentez yaparak CO₂ 'i absorbe eder ve su canlılarına oksijen temin eder. Bakteri ve fungusların temel amacı organik maddeyi parçalayarak zararsız hale getirmek ve su kaynağını temiz tutmaktır. Fakat oksijen yokluğunda bazı organik dekompozisyon ve fermentasyon reaksiyonları gerçekleşebilir ve zararlı gazların (hidrojen sülfür ve metan) açığa çıkmasına sebep olabilir. Bazı durumlarda ise bakterilere anaerobik ortam koşulları sağlanarak metan gazı eldesi de gerçekleştirilmektedir.



Penisilin G Molekülü

Gıda Döngüsü

Bakteriler gıdaların geri dönüşümü için hayati bir öneme sahiptirler ve gıda döngülerindeki çoğu önemli adım bakterilere bağlıdır. Bakteriler, çoğu zaman laktobasil türleri, maya ve küflerle beraber fermante edilmiş gıdaların(peynir, turşu, soya sosu, sirke, şarap ve yoğurt gibi) hazırlanmasında binlerce yıldır kullanılmaktadır.

Tıpta mikroorganizmalar

Tıp alanında bir dönem çığır açmış olan ve birçok ağır hastalığa etki eden tek ilaç olan doğal penisilin antibiyotiği, *Penicillium* fungusi tarafından üretilmektedir. Doğal penisilin türevleri (penisilin G, prokain penisilin, benzatin penisillin, ve penisilin V), bakteriyel enfeksiyonlarda, özellikle gram pozitif bakterilerin yol açtığı hastalıklarda oldukça etkili olsa da, bakterilerin gen transferi yapması sonucu bağışıklık kazanmaya başladığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, insan bağırsağındaki yaşayan 1000'den fazla bakteri, bağırsak bağışıklığına, bazı vitaminlerin (folik asit, K vitamini ve biyotin) sentezine, süt proteinlerinin laktik aside dönüştürülmesine katkıda bulunur, ayrıca sindirilmemiş kompleks karbonhidratların fermentasyonunu sağlar.

Endüstride Mikroorganizmalar

Biyolojik haşare kontrolünde haşare ilaçlarının yerine bakteriler kullanılmaktadırlar. Bunun en yaygın örneği, gram pozitif bir toprak bakterisi olan *Bacillus thuringiensis*dir. Bu bakterinin alt türleri, kelebeklere özgül bir böcek öldürücü olarak kullanılır. Spesifik olmalarından dolayı bu böcek öldürücüler çevre dostu olarak kabul edilir; insanlara, yabani hayvanlara, polinasyon yapan ve diğer faydalı böceklerle etkileri çok az veya hiçtir. Bakterilerin çeşitli organik bileşikler parçalayabilme yetenekleri dikkate değerdir ve atıkların işlenmesi ve değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Petroldeki hidrokarbonları sindirebilen bakteriler çoğu zaman petrol sızıntılarının temizlenmesinde kullanılır.

Genel Değerlendirme

Mikroorganizmaların doğal döngülerin temel taşlarından olmasının yanı sıra, birçok kritik alanda sağladıkları kolaylıklar onları vazgeçilmez kılmaktadır. Bir sistemde temel prensip, bütünde dengeyi sağlamak için sistemin en küçük birimlerinin dengesini ve kontrolünü sağlamaktır. Ekosistemin temel birimi kuşkusuz mikroorganizmalardır.

KAYNAKLAR:

Topley and Wilson, "The Bacteria: Historical Introduction", Mar 2010.

Cabello, P., Roldán, M. D., Castillo, F., Moreno-Vivian, C., "Nitrogen Cycle", 2009.

Zhou, Q., Kangmin, L., Jun, X., Bo, L., "Role and Functions of Beneficial Microorganisms in Sustainable Aquaculture"

Cohen, Y., "Bioremediation of Oil by Marine Microbial Mats", 2002.



Malhun FAKIOĞLU

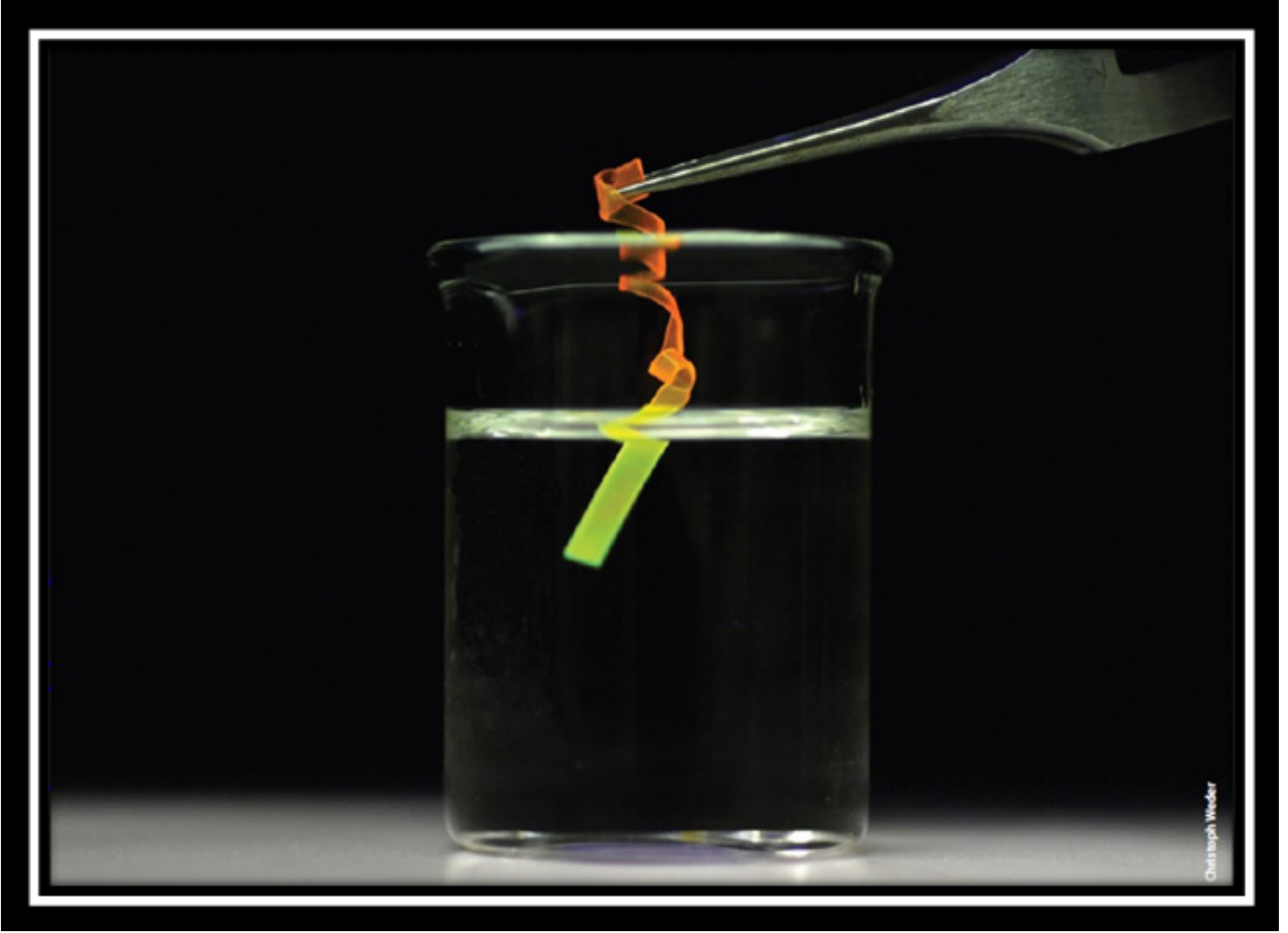
İstanbul Teknik Üniversitesi

Kimya - Çevre Mühendisliği Bölümü

Lisans Öğrencisi

fakioglu@itu.edu.tr

ŞEKİL HAFIZALI POLİMERLER



Çevresel etkilere tepki verme yeteneğine sahip polimerlerin bilimsel ve teknolojik önemi çok büyüktür. Dışarıdan bir etkiyle kontrol edilmeleri, şekil ve renk gibi makroskopik özelliklerinin değiştirilebilmesini sağladığından, şekil hafızalı polimerler son yıllarda araştırmacıların ilgisini çeken malzemelerden biridir. Bu çeşit polimerler; ısı, ışık, manyetik alan, iyon kuvveti veya pH değeri gibi dış etkilere karşı hassastırlar ve tekstil, elektronik, uzay ve özellikle biyomedikal gibi alanlardan oldukça geniş kullanım potansiyeline sahiptirler. Gelecekte, kullandığımız ürünlerin günümüzdeki tasarımlarını tamamen değiştirmeleri mümkündür.

Şekil Hafızalı Polimer Nedir?

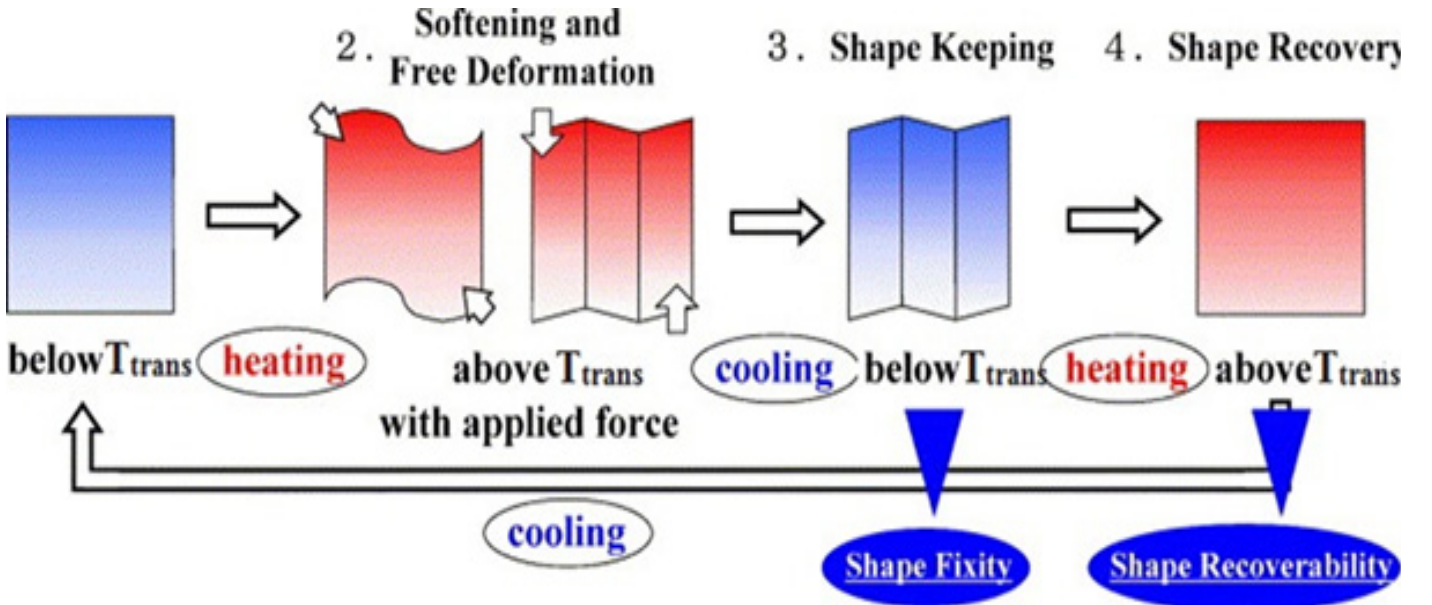
Şekil hafızalı polimerler, sahip olduğu şeklini hafızasında koruyarak, geçici olarak deforme olmuş şeklinden, sıcaklık, pH, ışık gibi çevresel uyarıların etkisiyle kontrollü bir biçimde orijinal şekline dönebilen akıllı malzemelerdir. Şekil hafızalı polimerler (ŞHP), çevre sıcaklığı, elektrik akımı, manyetik alan, pH, UV, ışık, belirli bir kimyasal veya herhangi başka bir uyarı tarafından tetiklene-

rek ilk şekilleri geçici olarak deforme edilebilir ve bu ikinci şekil dışarıdan bir etkiye maruz kalmadığı sürece uzun bir süre kararlı bir şekilde korunur. Şekil hafızalı polimerlerin genel formu, kalıcı ve geçici olmak üzere iki çeşit şekle sahiptir. Klasik yapıdaki bu şekil hafızalı polimerler ikili şekil hafızalı polimerler olarak bilinir. Kalıcı şekil çapraz bağlar tarafından belirlenirken, geçici şekli dönüşüm segmentleri belirler. Şekil hafızalı polimerler arasında

en popülerleri sıcaklığa duyarlı olanlarıdır. Bu polimerler için geçiş sıcaklığı denilen önemli bir sıcaklık vardır. Geçiş sıcaklığından önce şekil hafızalı polimerler, diğer polimerler gibi davranır, geçiş sıcaklığı aşıldıktan sonra dış etkenlerle polimere ikinci (geçici) bir şekil verilir. Ayrıntılı olarak şekil hafıza mekanizması dört basamaktan oluşur (bkz: Şekil 1).

1. Geçiş sıcaklığı üzerinde polimer esnek bir yapıdadır ve sabit bir kuvvet ile kolayca şekil verilebilir.
2. Geçici şeklin verildiği sabit kuvvet altında, polimer direk soğutulduğunda (geçiş sıcaklığının altına düşürüldüğünde) geçici şekil olduğu gibi korunur.
3. Soğumatamamengerçekleştikten sonra malzemenin şeklini koruması için herhangi bir dış kuvvete ihtiyacı yoktur. Bu geçici şekilde, polimer katı ve serttir.
4. Geçici şekilden kurtulmak için geçiş sıcaklığı üzerine ısıtılır ve malzeme ilk şekline geri döner. Bu sırada polimer esnek ve yumuşaktır. Hiçbir kuvvet uygulanmadan soğutulursa kalıcı şekliyle sert ve katı hale dönüşür.

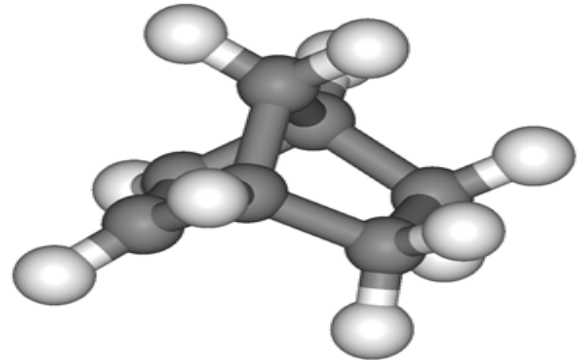
Şekil hafıza etkisi ilk olarak 1940'lı yıllarda rapor edilmiştir. Endüstriyel uygulaması 1950'lerde Raychem şirketinin kurucusu Paul Cook'un polyetilen malzemesiyle sentezlediği ısı ile küçülen borulardır. Ancak "şekil hafızalı polimer" terimi Fransız CdF Chimie Company tarafından geliştirilip, Nippon Zeon Co. tarafından Norserex markası ile ticarileştirilen, 35°C-40°C arasında cam geçiş sıcaklığına sahip poli(norboren) ile kullanılmaya başlamıştır. Günümüzde poli(norboren) kauçuk endüstrisi kapsamında demiryolu, inşaat malzemelerinde, kişisel koruyucu giysilerde, ayakkabı parçalarında, tamponlarda, fotokopi makinelerinde, oyuncaklarda ve yarış motorlarının lastiklerinde kullanılmaktadır. Daha sonra, 1987'de cam geçiş sıcaklığı 67°C olan trans-poliizopren bazlı şekil hafızalı polimerler geliştirilmiştir. Üçüncü nesil şekil hafızalı polimerler ise, stiren bütadien bazlı olup cam geçiş sıcaklıkları 60°C ile 90°C arasındadır. Bu iki tür polimerler de yüksek cam geçiş sıcaklıklarına sahip olduğundan kullanım alanları sınırlı, işlenebilirlikleri düşüktür.



Şekil hafıza etkisinin çalışma mekanizması

İlk Şekil Hafızalı Polimerler

Mitsubishi Heavy Industry tarafından daha sonra geliştirilen poliüretan bazlı termoplastik şekil hafızalı polimerler ise -30°C ile 65°C arasında geniş bir camsı geçiş sıcaklık aralığına sahip olduğundan daha önceki polimerlere göre mekanik özellikleri oldukça yüksektir. Bu nedenle yaygın kullanım alanları vardır.



Norboren Molekülü



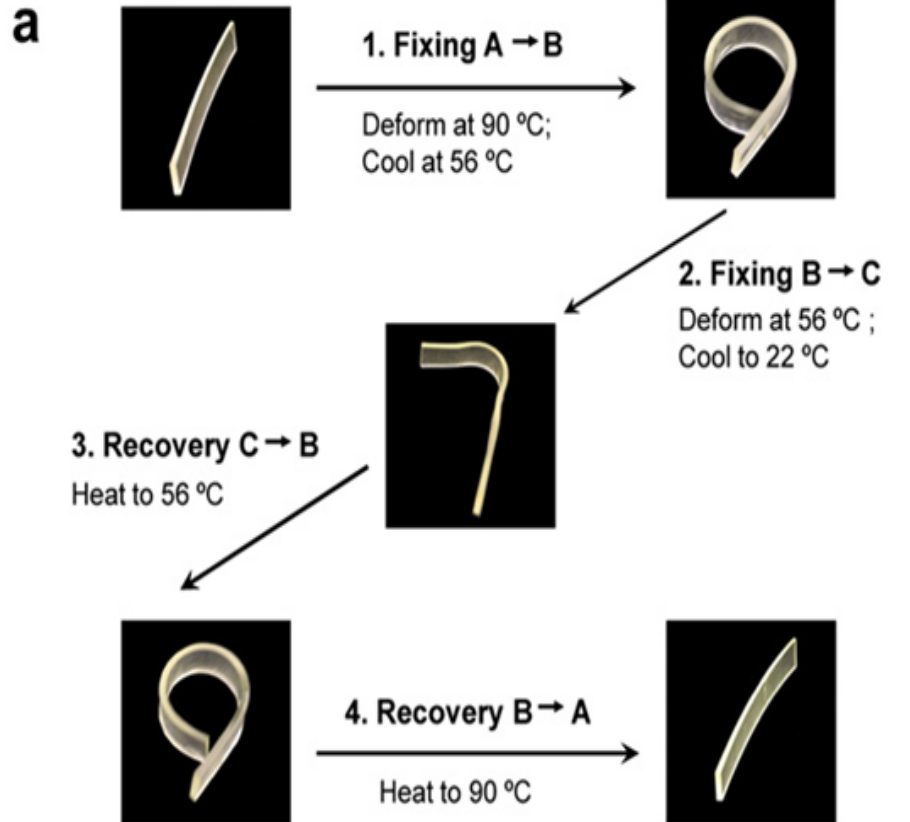
Şekil hafızalı polimerler kişisel koruyucu giysilerde kullanılmaktadır.

Üçlü Şekil Hafızalı Polimerler

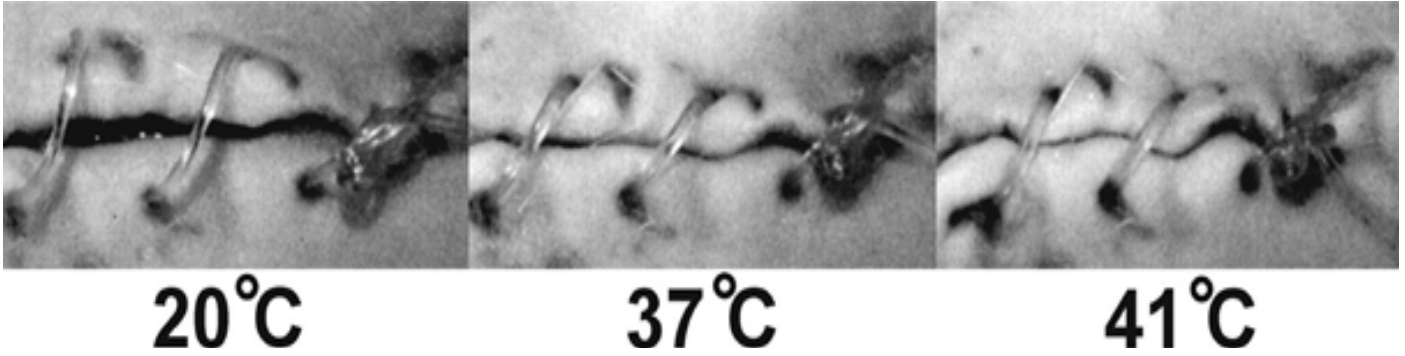
2006'da Bellin ve arkadaşları sentezledikleri çapraz bağlı polimerin yapısında iki farklı termal geçiş keşfetmişlerdir. Buldukları iki farklı geçiş sıcaklığıyla polimerin bir kalıcı ve iki geçici olmak üzere toplam üç şekle sahip olduğu görülmüştür ve oluşan bu etkiye üçlü şekil hafıza etkisi denilmiştir. Bilimin geçmişine bakıldığında şekil hafızalı polimerlerin şaşırtıcı bir tarihi bulunmaktadır fakat günümüzde üçlü şekil hafızalı polimerler yeni tanınmakta ve teknolojik ilerlemelerde daha etkileyici sonuçlar vereceği düşünülmektedir. Şekil 4'te geçiş sıcaklıkları 38 oC ve 75 oC olan üçlü şekil hafızalı polimer (TSMP) görülmektedir. Kalıcı şekli çubuk olan TSMP, Ttrans1 (75 oC) sıcaklığı üstünde deforme edilmiş ve Ttrans1 (75 oC) ile Ttrans2(38 oC) arasındaki herhangi bir sıcaklıkta soğutularak birinci geçici şekil sabitleştirilmiştir [1.basamak]. Bu sıcaklıklar arasında polimer tekrar farklı bir şekle deforme edilip Ttrans2(38 oC) altında soğutularak ikinci geçici şekil sabitleştirilmiştir [2.basamak]. En sonunda ikinci geçici şekil, Ttrans2(38 oC) ile Ttrans1 (75 oC) arasında bir sıcaklığa konulduğunda birinci geçici şekline dönerken [3.basamak], hemen ardından Ttrans1(75 oC) üstündeki bir sıcaklığa getirildiğinde ise kalıcı şekline geri dönmüştür [4.basamak].

Şekil Hafızalı Polimerlerin Biyomedikal Uygulamaları

Şekil hafızalı polimerlerin en önemli uygulama alanlarından biri biyomedikal alanıdır. Bu uygulamalara ilk örnek, lazer aktiveli stentler olarak verilebilir. Küçük bir operasyon ile damara geçici şekliyle yerleştirilen stent, hedef bölgeye ulaştığında lazer ile aktive edilerek kalıcı şeklini alır ve damarı genişletir (bkz. Şekil 5). Başka bir örnek, dünyadaki en önemli sağlık problemlerinden biri olan obeziteye karşı geliştirilmiş şekil hafızalı polimerlerdir. Çoğu vakada aşırı yeme obeziteye sebep olup, iştah azaltıcı metotlarla tedavi edilebilir. Buna yönelik çözüm, belli bir süre sonunda şişmeye ayarlanmış, biyolojik olarak çözünebilen polimerlerdir ve hastada az miktar yemek yedikten sonra bile tokluk hissi uyandırabilmektedirler.



Şekil hafızalı polimerlerin biyolojik olarak çözünme yeteneğine sahip (biodegradable) olmaları da dış etkiye cevap verme yeteneği yanında biyomedikal uygulamalarda büyük avantaj sağlar. Bu malzemelere örnek olarak, biyolojik olarak çözünen şekil hafızalı polimer yapıdaki dikişler verilebilir. Şekil hafızası etkisiyle bu malzemeler yarıyı, belirlenmiş bir gerilme uygulayarak birleştirebilmektedirler. Çoğu uygulamada, belli bir süre sonunda tamamen çözündüklerinden dikişlerin alınması gerekmemektedir.



Şekil hafızalı dikişlerin sıcaklık ile değişimi

Şekil Hafızalı Polimerlerin Gelecekteki Uygulamaları

Biyomedikal alanında kullanımları artacağı gibi, uzay alanında uygulamaları da yaygınlaşacaktır. Bir diğer potansiyel uygulama alanı ise akıllı kumaşlardır. Aynı kıyafetin hava sıcaklığına göre şekil değiştirerek hem yazlık, hem de kışlık kullanılabilmesi projesi araştırmalardan biridir. Ayrıca, eski elektronik cihazların geri dönüşüm problemine karşı da gelecekte kendi kendine yıkılabilen şekil hafızalı polimerler kullanılarak çözüm bulunabileceği düşünülmektedir. Şekil hafızalı polimerlerin bir diğer araştırma alanı ise alternatif dış etkilere tepki vermelerini sağlamaktır. Örneğin, elektrik alan, manyetik alan, ışık (özellikle görünür ışık), basınç, ses, mekanik gerilme, kimyasallar gibi dış etkiler ile uyarılabilir, kullanım alanları oldukça geniş şekil hafızalı polimerler ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Bunun yanında iki termal geçişe sahip üç şekil hafızalı polimerlerin de teknolojik ilerlemelerde daha etkili sonuçlar vereceği düşünülmektedir.



Günümüzde yaygın kullanıma sahip olan şekil hafızalı yastıklar

KAYNAKLAR:

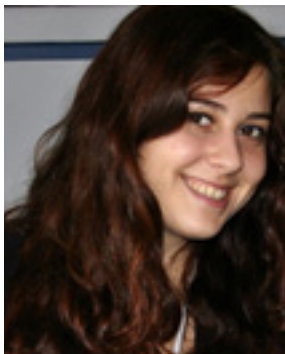
Biodegradable, Elastic Shape-Memory Polymers for Potential Biomedical Applications(2002) <http://www.sciencemag.org/content/296/5573/1673.full>

Du S., Leng J., *Shape Memory Polymers and Multifunctional Composites*, Taylor and Francis Group, 2010

Shape Memory Polymers (SMPs) – Current Research and Future Applications (2012) <http://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=6038>

Shape Memory Polymers (2010) <http://www.plasticsprojects.org/Shape%20Memory%2010-12.pdf>

Shape-memory Polymers (2007) <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369702107700470>



Gülce ÖNGÖR

İstanbul Teknik Üniversitesi

Lisans Öğrencisi

Kimya Bölümü

gulceongor@gmail.com

Çiğdem Bilici

İstanbul Teknik Üniversitesi

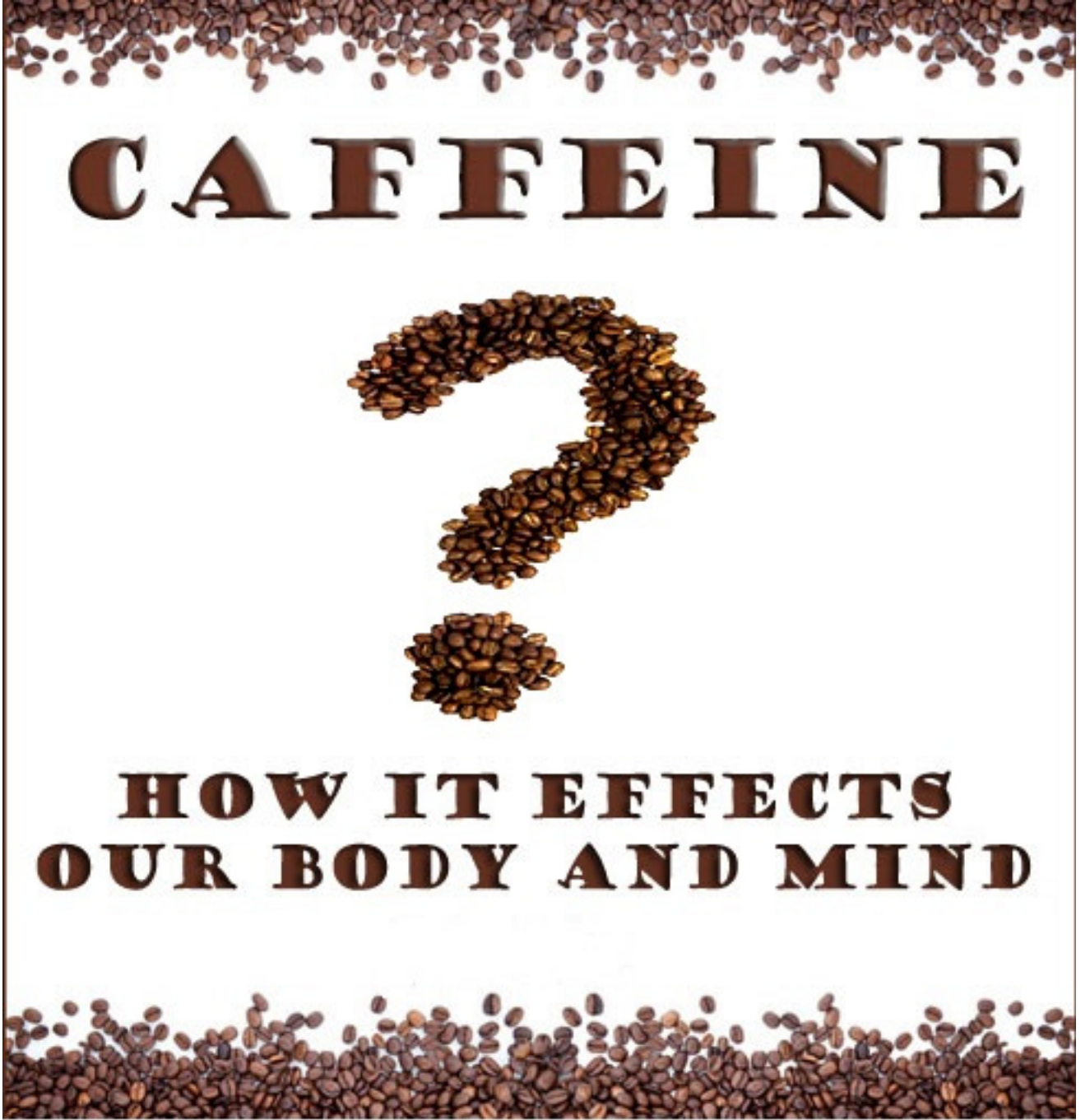
Yüksek Lisans Öğrencisi

Kimya Bölümü

blc.cigdem@gmail.com

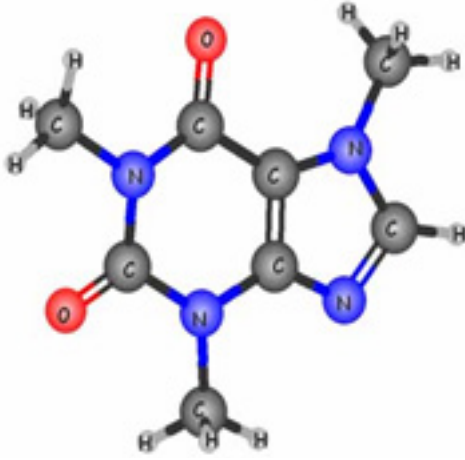


Sık Tüketilen Gıdalardaki Tehlike: Kafein



Geçmişten bu yana, beslenme canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için çok önemli bir ihtiyaç olmuştur. İnsanlar tarafından tüketilen gıdalar katı ve sıvı olarak gruplandırılmıştır. Kahve, çay, maden suyu ve kola gibi içecekler günlük tüketilen gıdaların başında yer almaktadır. Özellikle kahve birçok insan için vazgeçilmez içecekler arasında yerini almıştır. Öte yandan kahvede olduğu gibi, diğer kafeinli içeceklerde sinir sistemini uyarması ile insan üzerindeki bağımlılık etkisini arttırmıştır. Son zamanlardaki deneysel çalışmalara göre kahve, kola, yeşil çay gibi kafeinli içecekler insan sağlığına ciddi ölçüde zarar veriyor ve ölümcül sonuçlara yol açıyor.

Kafeinin en temel olumsuz etkilerinin başında kalp hastalıkları gelmektedir. Kafeindeki uyarıcı kimyasal ile dengesiz kalp atışları meydana gelir. Yani her kahve, soda ve çay tüketimi sonunda santral sinir sistemindeki adenosin reseptörleri etkilenir ve kafein sayesinde bu reseptörler bariyerlenir. Kafein tüketimi ile, kardiyovasküler sistemde adrenalın hormonal dengesi değişir. Kafeindeki epinefrin uyarıcı molekülü ile kan basıncı artar ve kalp atışları temposunu artırır.



Kafein açık formülü



Adenosin ile oluşan kalp ritim artışı

Kafeinin insan sağlığı üzerindeki diğer ciddi bir sonucu böbrek hastalıklarıdır. Kafeinin indükleyici etkisi ile 32 /39 oranında , kafein Ca/Cr ile Na/Cr iyonlarına bağlanır. Bunun sonucunda renin bölgesinde böbrek yetmezliği ortaya çıkar. Yine kalpte olduğu gibi adenosin reseptörlerinin kafein tarafından kaldırılmasıyla böbrek yetmezliği meydana gelir. Böbreğin renin salgısının arttırması ve Ca iyonunu indüklemesi, kafeinin böbrek yetmezliğini tetiklemesinde başrol oynamaktadır. Böbrek yetmezliğinin yanı sıra, uzun süreli ve termo nötral egzersizler sonucunda meydana gelen sıvı kaybı ile kafein kullanımı sonrası meydana gelen sıvı kaybı arasında pek göze çarpan bir fark olmadığı deneysel çalışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır. 1990 yılında, kafeinin vücuttaki sıvı dengesi üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılan deneyde oranlar

1376 +/- 176 ml ile 1141 +/-158 ml arasında çıkmıştır. Kafeinin dehidrasyonu arttırması sonucunda, sıvı emilimi azalan böbrekteki renal bölgede böbrek taşları oluşmaktadır. Bu nedenle sporcular için çay, kahve ve kafeinli diğer içeceklerin tüketimi böbrekteki sıvı dengesinin bozulmaması için yasaklanmıştır.

Kafeinin insan sağlığı üzerindeki diğer bir olumsuz etkisi ise psikolojik bozukluktur. En önemlisi kafein zihinsel istikrarda azalmayı beraberinde getirir. Örneğin; depresyon kafein tüketimi ile ivmelenir. 1983 ve 1984 yılındaki Cherek' in çalışmaları kafeinin saldırgan ve endişeli davranışlara yol açtığı yönündeki bulguları doğrulamaktadır. Aynı zamanda uykusuzluğa yol açtığı kafein için bilinen bir gerçektir.



Uykusuzluğa neden olan kafein

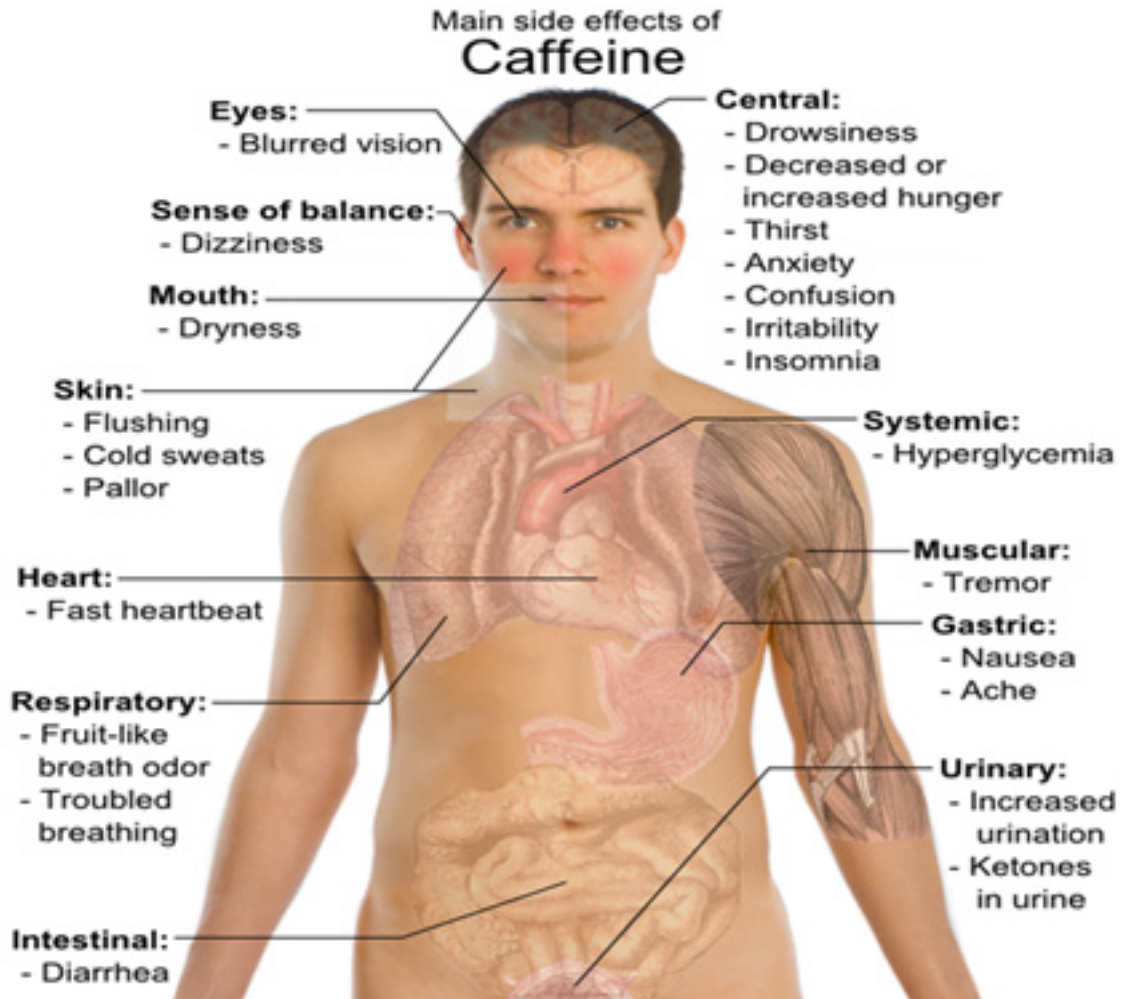


Başlıca kafein deposu kahve

Diğer önemli bir noktada kafein içeren yeşil çay müptelaları için göze çarpmaktadır. Belli bir seviyeyi aştıktan sonra aşırı yeşil çay tüketiminde, kafeine karşı duyarlı bünyelerde bütün bir gece boyunca uyku kaybı, uyku bozuklukları, hipertansiyon, anksiyete, sinirlilik, kalp çarpıntısı, sık idrara çıkma, mide bulantısı, titreme ve deri döküntüleri meydana gelebiliyor. Ayrıca yeşil çayın kafein haricinde de zengin miktarda oksalik asit içermesi böbrek taşlarına neden olabileceği düşünülmektedir. Aslında dengeli miktarda tüketilen yeşil çayın vücut için faydalı olduğu gerçeği bilinse de,

içindeki kafein ile psikolojik rahatsızların tetiklenmesi diğer bozuklukları da beraberinde getirmektedir.

Özetle kafein tüketiminin ana sonuçları kalp hastalıkları, böbrek hastalıkları ve psikolojik bozukluklar olarak ifade edilebilir. Yapılan deneysel çalışmalar ve gözlemler dikkate alınacak olursa, açıklanan bilimsel rapor ve sonuçlar etkili ve uyarıcı olacak şekilde kahve, yeşil çay, maden suyu, kola, sıcak çikolata gibi günlük yaşamda sık tüketilen kafeinli içeceklerin insan sağlığını olumsuz yönde etkilediğini açıkça gözler önüne serilmiştir.



Kafeinin insan vücudundaki başlıca yan etkileri

KAYNAKLAR

- Bashan, N., Burstein, R., Falk, B., Rosenblum, J., Shapiro, Y., & Zylber-Katz, E. (1990). *Effects of caffeine ingestion on body fluid balance and thermoregulation during exercise*. Retrieved March 15, 2012 from <http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/y90-135>
- Bealer, B. K. & Weinberg, B. A. (2001). *The world of caffeine: The science and culture of the world's most popular drug* (pp. 300-301). Great Britain: Routledge.
- Kanarek, R. B. & Lieberman, H. R. (2012). *Diet, brain, behavior: Practical implications*(pp.245-247). USA : CRC Press.



Recep İşçi

İstanbul Teknik Üniversitesi

Kimya Bölümü

Lisans Öğrencisi

iscirecep91@gmail.com

Benzersizliğin Simgesi Parmak İzi



Adli kimya, kriminalistiğin önemli dallarından olup, bir suç ile ilgili tüm bulguları temel bilimler doğrultusunda laboratuvar analiz ve incelemeleriyle tanımlayarak suç veya suçların aydınlatılmasına yardımcı olan bilim dalıdır. Son zamanlarda adli kimyaya olan merak televizyon ve gazete gibi yayın organları sayesinde artmış durumda. Özellikle adli kimyada bulguların analizinde kullanılan yöntemler arasında bulunan parmak izi belirlenmesi, insanoğlu tarafından merakla karşılanmıştır. Peki nedir bu parmak izi, ne zaman ortaya çıkmıştır, nasıl tespit edilir ve hangi alanlarda kullanılır? Hep beraber bu sorulara bir göz atalım.

Parmak İzi

Parmak izi, parmakların son eklemi ve uç kısmındaki kıvrımların meydana getirdiği izdir. Bu izler herkeşçe bilindiği üzere benzersizdir, bu izleri; düğümlü, kavisli ve helezonlu olmak üzere 3 sınıfa ayırabiliriz. Düğümlü yapı ise dairesel ve basit olarak ayrılır.

Parmak İzi Tarihi

Parmak izi ilk olarak 1858 yılında Hindistan bölge vekili İngiliz William Herschel tarafından res-

mi evrakları imzalamak amacıyla kullanılmıştır.

1891 yılında ise ilk kez kriminal bir olayın tespiti amacıyla Juan Vucetich sayesinde Arjantin Polis Teşkilatında kabul görmüş ve 1892 yılında Rojas cinayetini aydınlatmak için kullanılmıştır. Fransız antropolist Alphonse Bertillion tarafından, 1882 yılında kişisel özellikleri sınıflandırıp kayıt altına alma amacıyla Bertillion sistemi tasarlanmıştır



Alphonse Bertillion

Fakat bu sistemin 1903 yılında West davasıyla birlikte yetersizliği gözlenmiştir. Will West, 1903 yılında işlediği suç sebebiyle Leavenworth hapisanesine gönderilmiştir. İşlemler sırasında kriminal suçlarda sınıflandırma amacıyla kullanılan Bertillion sisteminde ve alınan fotoğraflara göre Will West hapisanede

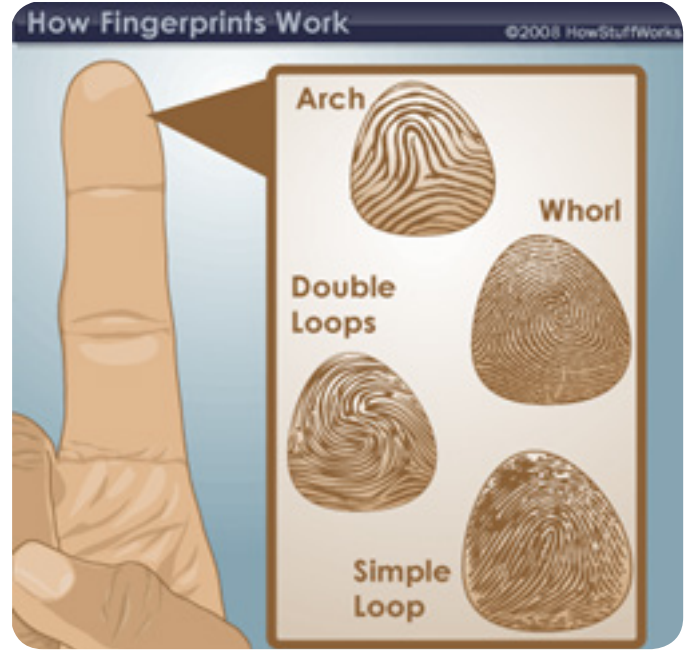
görülmekeydi. Oysaki hapisanede görünen kişi William West'ti. Bu can sıkıcı olay Bertillion sisteminin yetersizliğini ortaya çıkarır ve parmak izi gibi benzersiz bir kavramı Bertillion sisteminde alınan ölçüler içerisinde dahil eder.



Bertillion sisteminde alınan bilgiler

Parmak İzi Tespit Yöntemleri

Ninhidrin, DFO (1,8-diazafluoren-9-one), Gümüş Nitrat, Gentain Moru, Sudan Siyahı, Amido Siyahı ve İyot parmak izi tayininde kullanılan kimyasallardandır. En sık olarak ise Ninhidrin ve DFO (1,8-diazafluoren-9-one) teknikleri kullanılmaktadır.



Parmak izi türleri

Ninhidrin İle Tayin

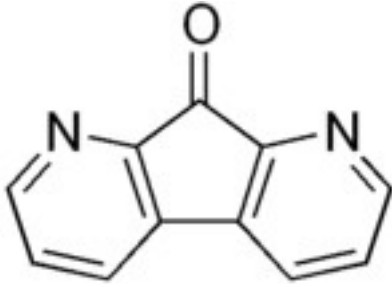
Amonyak yada primer ve sekonder aminlerle reaksiyon veren ninhidrin, serbest aminlerle reaksiyona girdiğinde Ruhemann moru olarak bilinen koyu mavi-mor renk meydana gelmektedir. Ninhidrin, aminoasit kalıntısı olan parmak izindeki aminlerle reaksiyon verir. Renk değişiminin nedeni reaksiyon sonunda meydana gelen schiff bazıdır. Amonyak ve primer aminde mavi-mor renk oluşurken, sekonder aminlerle sarı-turuncu renkli iminyum tuzu meydana gelir.



Ninhidrin reaksiyonu

DFO (1,8-diazafluoren-9-one) ile tayin

Parmak izindeki aminoasitlerle reaksiyona girdiğinde yüksek floresans özelliğe sahip türevine dönüşmektedir. 470 nm’ de uyarılan bu madde, 570 nm’ de ışıma yapmaktadır. Parmak iziyle etkileşmesi sonucunda oluşan mavi- yeşil ışığın sebebi budur.



DFO (1,8-diazafluoren-9-one)

DNA Parmak İzi Tespit Yöntemi

PCR ve RFLP ile tayin

DNA parmak izleri, PCR veya RFLP yöntemleri kullanılarak da belirlenebilir. Restriksiyon fragmenti uzunluk polimorfizmleri (RFLP), tek genlerin normal kopyalarını mutant kopyalarından ayırmakta ve eş baskın kalıtları durumunda genetik işaret (mar-kır) olarak kullanılırlar. RFLP yönteminde, örnek DNA, restriksiyon enzimleri ile kesildikten sonra Southern

Blot tekniği kullanılarak analiz yapılırken, PCR yönteminde, ürünleri agaroz jel elektroforezi ile ayrıştırılıp ultra viole ışıktaki görüntülenerek sonuçlara ulaşılır. Kriminal olaylarda, suç yerinde bulunmuş bir doku örneğinden elde edilen parmak izlerinden yalnızca birinin sanığa uygun olması, sanığın suçlu olduğunu kanıtlamak için yeterli değildir. Hatayı azaltmak için, farklı amplifikasyon primerleri kullanılarak en az beş ya da daha fazla DNA parmak izi üretilmelidir.

Son zamanlarda, DNA parmak izi analizinde, PCR yöntemi, Southern Blot yöntemine tercih edilmektedir. Aralarında çok küçük fark olan alellerin ayırt edilebilmesi, radyoaktif maddelerin kullanılmaması ve daha az maliyet gibi ayrıcalıklar PCR yönteminin başlıca üstünlükleri arasındadır.

Parmak İzinin Kullanım Alanları

Parmak izi, benzersizliği sebebiyle kriminal araştırmalarda en büyük yardımcı unsur iken gelişen teknoloji sayesinde birçok alanda da kullanılmaya başlandı.



Parmak izli geçiş kontrol, parmak izli personel kontrol, parmak izli kapı açma gibi sistemler günümüzde büyük şirketler tarafından aktif olarak kullanılıyor. Ayrıca bankacılık gibi ileri güvenlik gerektiren alanlarda şifre olarak kullanılan parmak izi, ilerleyen günlerde ilginç sektörlerde ve amaçlarda bizi daha da şaşırtacak gibi duruyor.



KAYNAKLAR

<http://science.howstuffworks.com/fingerprinting1.htm>
Tiryaki, A., 2008, Kriminalistik ve Adli Kimya, <http://www.kimyaevi.org>
Crime Scene Forensics, LLC, 2005, History of Fingerprints, http://www.crimescene-forensics.com/History_of_Fingerprints.htm
Sözen, M., 2004, DNA Parmak İzleri, <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~sozen/fing.htm>
Watson, S., 2008, How Fingerprinting Works,



Simge TÜRKÖZ

İstanbul Teknik Üniversitesi

Kimya Bölümü

Lisans Öğrencisi

turkozsi@itu.edu.tr

Geçmişten Günümüze İlaç



Mideniz bulanınca nane limon içer misiniz? Ya da uykunuz gelsin diye papatya çayı? Size daha ilginç ve eski olanlarını söyleyeyim, eskiden başı yarılan kişilerin kafasına şeker sürülürmüş, kesiklere tütün koyulurmuş, böcek ısırığına küflü peynir sarılırmış, unutkanlık sorunu olanlara aç karnına elma yedirilirmiş, başı ağrıyana biberli su içirilirmiş ve daha niceleri... Şimdi birçoğu bize komik ve batıl gelen tüm bu ilaçların, günümüz tedavi yöntemlerinin temelini oluşturduğunu biliyor muydunuz? Her ne kadar o dönemdeki pek çok ilacın iddia ettiği tedaviyi gerçekleştiremediği bilinse de, kabul etmeliyiz ki, bu deneme yanılma metodu, çeşitli maddelerin etkilerinin ve yarattıkları sonuçların araştırılmaya başlanmasının ve farmakolojinin var olabilmesinin sebebidir.

Ağrısını hafifletmek için afyon çiğneyen insanlar veya koka yaprağıyla çalışma gücünü artıran Güney Afrikalı yerlileri aslında farkında olmadan ilaç kullanıyorlardı. İlaç denilince bir hastalığın tedavisi, teşhisi veya önlenmesi amacıyla kullanılan maddeler gelir aklımıza ve ilaçlar hayatımızın ayrılmaz bir parçasıdır. Teknolojinin ve bilimin henüz emekleme safhasında olduğu ve hastaların eczaneye gidip ateş düşürücü isteme imkânlarının olmadığı günlerde

insanlar çareyi doğada aramışlar ve deneme yanılma yöntemiyle bir hastalığa hangi bitkisel veya hayvansal maddenin iyi geleceğini bulmaya çalışmışlar. Tarihte bilinen ilk ilaç M.Ö. 3000 yılına aittir. Sümerli bir hekim tarafından bir araya getirilen reçeteler ıslak toprağa çizili yazısıyla yazılıp tablet haline getirilmiş ve içeriği tam olarak çözülmemiş bu tablet, ilacın uzun yıllar sürecekle olan serüvenine başlangıç olmuştur. Daha sonraları Mısır, Çin, Hint, Arap ve Acem

yazmalarında da pek çok reçeteye rastlanmıştır.



Tarihin ilk reçetesi 16 cm uzunluğunda ve 9,5 cm genişliğindeki bu tablete yazılmış.

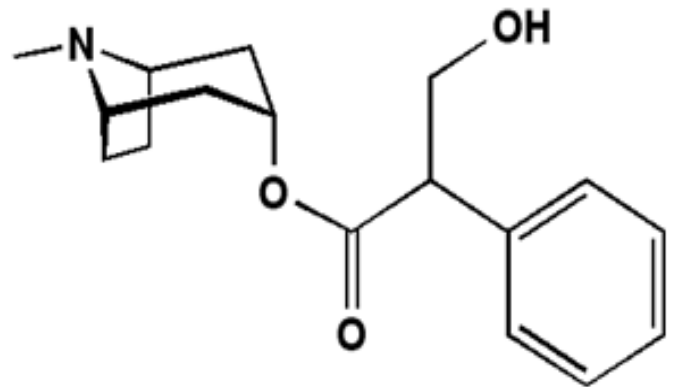
Eskiden ilaçların tamamı doğal kaynaklardan elde edilerek yapılmış ama şimdi durum biraz farklı. İlaçlar sentetik, yarı-sentetik veya doğal kaynaklı olabilir. Sentetik ilaç tamamen laboratuarda sentezlenmiş olan ilaçtır. Yarı-sentetik ilaçlar bir doğal kaynaktan ekstrakte edilen bir etken maddenin modifiye edilmesiyle oluşur. Doğal kaynaklar ise değiştirilmeden ilaç olarak kullanılırlar.

Doğal kaynak yaşayan herhangi bir organizma olabilir. En çok kullanılan kaynaklar, bitkiler, deniz canlıları ve mikroorganizmalardır. Bu kaynaklardan elde edilmiş olan etken maddeye doğal ürün denir. Doğal ürün belirli bir biyolojik veya kimyasal aktivitesi olan ve ilacın tasarımında veya sentezinde kullanılan maddedir. Günümüzde hangi doğal kaynaktan ilaç etken maddesi yapılacağına karar verilirken epidomolojik

(epidomoloji: hastalığın bir bölgedeki yaygınlığını, sıklığını inceleyen bilim dalı) incelemeler esas alınır. Örneğin, Karadeniz bölgesinde yaygın bir ağaç olan karayemiş ağacı (*Prunus laurocerasus*) meyvesinin şeker hastalığına iyi geldiğine inanılmıştır. Uzun yıllar boyunca bu amaçla meyveleri tüketildikten ve iyileşmeler gözlemlendikten ünlü bir ilaç firması tarafından tip II şeker hastalığı ilacının üretiminde kullanılmasına karar verildi. Bunun gibi pek çok örnek var ama en bilinen örneklerden bahsetmek istiyorum.

Atropin

Atropin, güzel avrat otu(*Atropa belladonna*) denilen bir bitkiden elde edilir. Tarih boyunca çeşitli amaçlarla kullanılmış bir alkaloiddir. 4. yüzyılda mandrake otu (*Mandragora officinarum*) ile karıştırılarak uyku verici ağrı kesici ve anestezik olarak kullanılmış. Özellikle Avrupa'da eter ve kloroformun anesteziye kullanılmaya başlanmasına kadarki zamana kadar bir hayli rağbet görmüş bu yöntem. Ama asıl ilginçliği, antik Mısır kraliçesi Kleopatra tarafından gözlerinin daha etkileyici ve büyük gözükmesi amacıyla kullanılmasıdır. Atropin göze damlatıldığında göz kaslarını uyararak göz bebeklerinin büyümesine sebep olur. Bu gelenek Rönesans dönemi kadınları arasında da yaygınlaşmış ve Alman kimyager Friedlieb Ferdinand Runge tarafından midriatik(göz bebeğini genişleten) etkileri keşfedilmiş. 1901 yılında Alman kimyager Richard Wills-tatter tarafından ilk ilaç formu tropin ve tropic asitin HCl ortamındaki reaksiyonundan sentezlenen atropin, atropin sülfat formunda göz muayenelerinden önce göz bebeklerini büyütme amacıyla kullanılır.



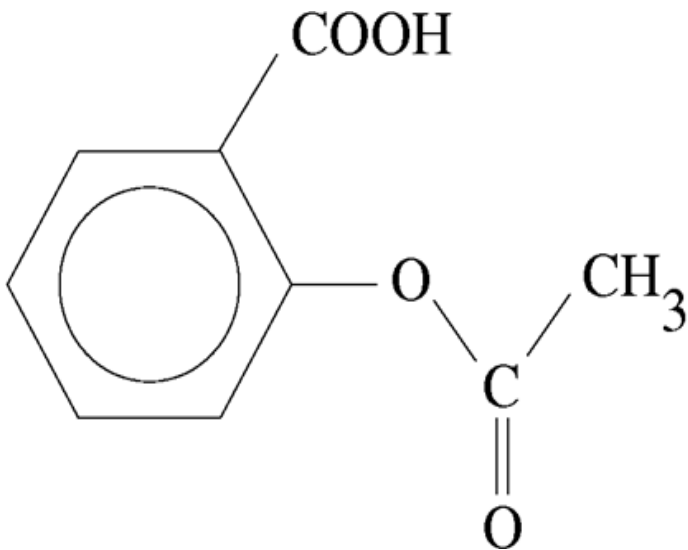
Atropin



Atropin, göz bebeklerinin büyümesine sebep olur.

Aspirin

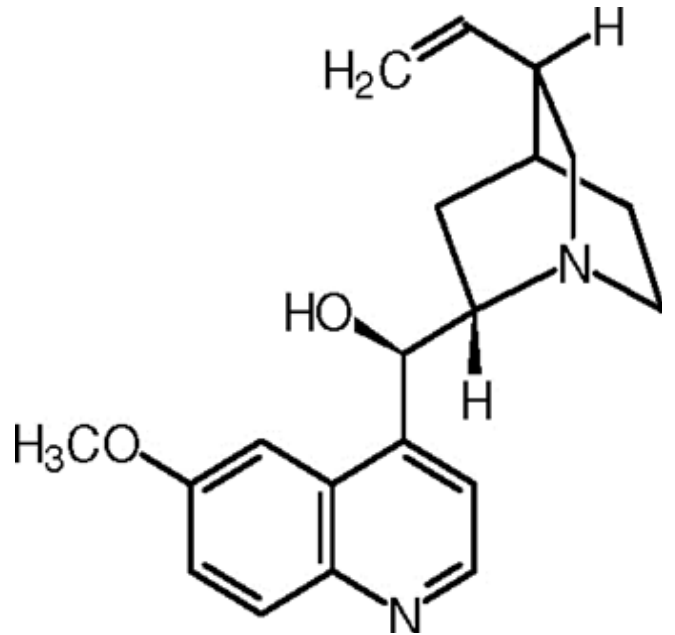
Aspirin, diğer adıyla asetil salisilik asit ufak ağrıları giderici, ateş düşürücü ve bazen de kan sulandırıcı olarak kullanılır. Tarihçilere göre M.Ö. 2. yüzyılda romatizma ve sırt ağrısı için kurutulmuş söğüt ağacı (Salix) kullanıldığı ve Sümer ve Mısır kayıtlarında ağrı ve ateş tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca Hipokrat tarafından da aynı amaçla kullanılmıştır. Bunun dışında 1763'te İngiliz Edward Stone tarafından söğüt ağacı kabuğunun tozundan elde edilen çayın hastalara ağrı kesici olarak verildiği de kayıtlara geçmiştir ve sonuç olarak Alman kimyager Felix Hoffman 1897 tarihinde ilk saf aspirini elde etmiştir. Söğüt ağacı yaprakları salisilik asit barındırır. Yaprak ve kabuklardan doğal olarak elde edilen salisik asit asıl ağrıyı kesen etken maddedir. Asetil salisilik asit ise bir önilaçtır. Asit özelliğinin zararlı etkilerinden korunmak için salisilik asitin asetil ile esterleşmiş hali kullanılır. Yani aslında salisilik asit aspirinin vücuttaki metabolitidir ve vücuttaki ağrılara sebep olan prostoglandin adındaki maddenin sentezlenmesini sağlayan enzimi inhibe eder.



Asetilsalisilik asit molekülü bir önilaçtır.

Kinin

Amazon ormanlarında yetişen Cinchona adlı bir ağaçtan elde edilen bu alkaloid sıtma ilacı olarak kullanılmaktadır. Sıtma hastalığı Anofel cinsi dişi sivrisineklerde bulunan plasmodyum adındaki mikroskopik bir parazit sebebiyle ortaya çıkan ve ölümcül olabilen bulaşıcı bir hastalıktır. Afrika'da hala yılda en az 2 milyona yakın kişinin ölümüne sebep olan bu hastalık için tedavi arayışları çok erken dönemlere uzanır. Bu hastalık için ilk detaylı bilgileri M.Ö. 5. yy'da Hipokrat vermiştir. M.Ö. 2700lerde Çin imparatoru Shen Nung da bir kitabında bu hastalığın tedavisinden bahsetmiştir. Kininle ilgili en meşhur hikaye ise şudur; 1638 yılında Peru Genel Valisi'nin karısı Chinchon sıtmaya yakalanır ve Ekvator'da bulunan Loja şehrinin valisi bir kutu kinin gönderip kontesin iyileşmesini sağlar. Sonrasında ilaç Kontessa tozu adıyla meşhur olur. 1742 yılına gelindiğinde botanikçi Karl von Linne bu hikâyeden esinlenerek Chinchona ismini verir bu ağaca. 1820 yılında kinin alkaloidi ünlü Fransız bilim adamı Pelletier ve Caventou tarafından elde edilir. Tarih boyunca sıtma, tarihi etkileyen bir hastalık olmuştur. Büyük İskender dâhil pek çok lideri öldürmüş, çoğu zaman ordulara düşmandan çok zarar vermiştir. Afrika'daki Avrupa kolonileşmesinde, Panama kanalının açılmasında, Venezuela ve Borneo'da petrol kulelerinin kurulmasında dahi etkilidir denilebilir. Kinin molekülü sıtma ilacının molekül modellemesinde kullanılmış ve büyük başarı elde edilmiştir.

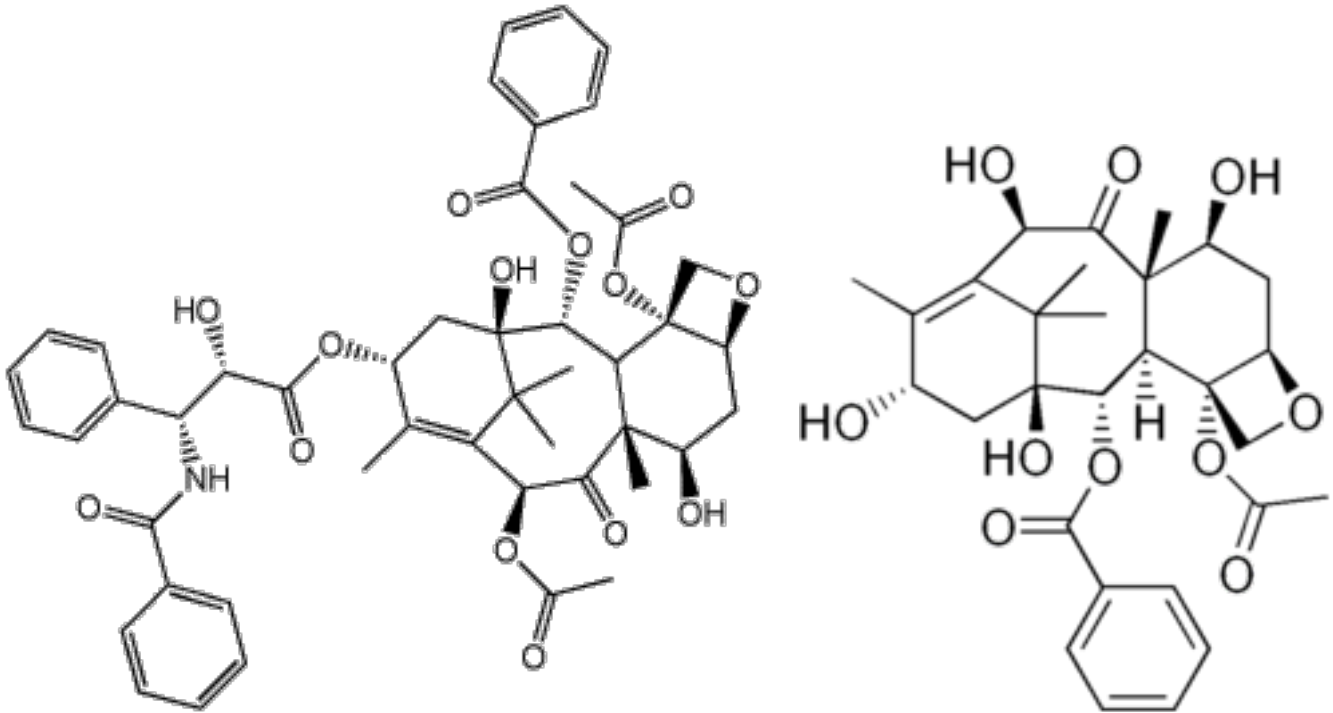


Kinin ağacının kabuk ve yapraklarından elde edilen tozdan ekstrakte edilen kinin molekülü sıtma tedavisinde kullanılır.

Taksol

Son yılların en çok satan kanser ilacıdır Taksol ve sadece Pasifik'te ve Avrupa'nın belirli bölgelerinde yetişen porsuk ağacı (Taxus) adındaki endemik bir türden elde edilir. Taksolun bulunma hikâyesi 1960ların başına uzanır. O yıllarda Amerika'da bulunan Ulusal Kanser Enstitüsü'nün, potansiyel anti-kanser ilaç olarak kullanılabilecek bitkilerin araştırılmasıyla ilgili bir projesi varmış. Bu proje kapsamında epidomolojik hikâyeler incelenerek derlenen çalışmaların içinde biri dikkate değer bulunmuş ve 1962 yılında bir grup Amerikalı botanikçinin Pasifik'te topladıkları örneklerden ve uzun çalışmalardan sonra 1964 yılında büyük çapta etken maddenin ekstraksiyonu sağlanmış. Sıradaki hedef ise yapının aydınlatılması olmuş. X-ray kristalografisi ile 1971 yılında yapısı tamamen çözülen Taksol'un ,çeşitli kanser hücrelerine karşı aktifliği

incelenmiş. Buraya kadar her şey güzel ama şöyle bir sıkıntı var; 100 yaşındaki bir porsuk ağacından elde edilen 300 mg'lık özüt sadece tek bir doza eşdeğer. Bu da demek oluyor ki her bir doz için bir ağaç keseceğiz. Bunun yanı sıra yazının başında bahsettiğim gibi bu bir endemik tür ve zor yetişen kolay bulunmayan bir ağaç. Üstelik sıfırdan sentezlemek çok pahalı ve yorucu bir işlem, prosesin yavaşlığından ve çok basamaklı olmasından dolayı. Peki yaklaşık 30 basamaklı bir reaksiyonlar zincirinden elde edilen verim yüzde 1'den az iken, Taksol nasıl şimdi en çok satılan kanser ilacı oldu? Cevap yarı-sentetik Taksol. Avrupa'da bulunan bir tür porsuk ağacı (Taxus Bacata)'ndan elde edilen 10-deacetylbaaccatin III isimli madde, 3 basamaklı ve yüzde 50 verimli bir reaksiyonla etken madde olan Taksolun sentezini sağlamış. Böylelikle yarı sentetik bir şekilde başarılı bir kanser ilacı sentezlenmiş.



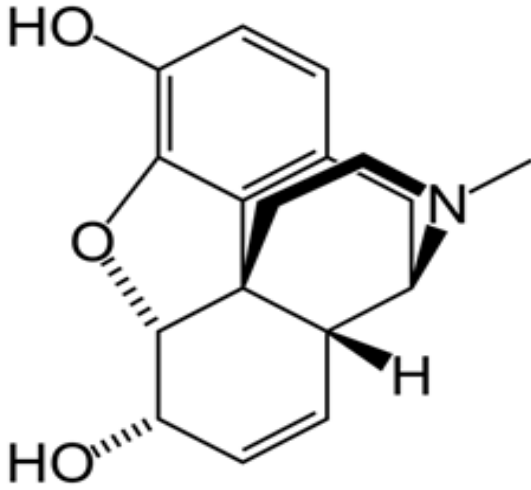
Taksol(solda) üç basamaklı bir reaksiyonla yüzde 50 verimle 10-deacetylbaaccatininden(sağda) sentezlenebilmektedir.

Morfin

Morfin ve türevleri (örneği eroin morfinden 2 kat daha kuvvetlidir) dünyada keşfedilmiş en güçlü ağrı kesicilerdir. Haşhaş (Papaver somniferum) bitkisinden elde edilen 50 farklı alkaloidden bir tanesidir morfin.İsmi Yunan mitolojisindeki Morfeus(uyku Tanrısı) 'dan gelir. Geçmişte pek çok savaşta yaralı askerlerin ağrılarını kesmek için kullanılmış ama askerlerin yaraları iyileştikten ölmeleri uzun süre açıklanamamış. Hatta Osmanlı'nın İstanbul'un fethinde

ve Amerika İç Savaşı'nda da kullanılmış yan etkileri bilinmeden. Amerika İç Savaşı'nda ölen 400.000 askerin ölüm sebebi "asker hastalığı" olarak adlandırılmış. Morfinin bağımlılık yapıcı etkisinin anlaşılması uzun seneler almış. Morfin ilk 1805'te Friedrich Wilhelm Adam Serturner tarafından izole edildiğinde, Serturner denek olarak kendisini seçmiş ve tabii ki morfinin yan etkilerini bilmiyormuş. Alkol bağımlılığı ilacı ve ağrı kesici olarak tanımlamış morfini ama ça-

İşmaları pek dikkate değer bulunmamış. 1818 yılında Fransız fizikçi Francois Magendie tarafından morfinin ağrı kesici özelliğini gözlemlemesi ve 1820lerde Batı Avrupa'da bu görüşün yaygınlaşmasıyla morfin kullanımı artmış. 1850lerde ameliyatlarda ilk güvenilir ve standart morfin uygulamaları başlamış. Günümüzde ise morfinin bağımlılık yaptığı ve ölümcül olduğu bilindiğinden morfin ancak semptomatik tedavide iyileşmesi mümkün olmayan hastaların ağrılarını azaltmakta, uyuşturucu bağımlılığı tedavisinde, ciddi yaralanma ve yanıklarda ağrı kesici olarak ve buna benzer durumlarda kullanılıyor. Morfin vücudumuzdaki mutluluk hormonu olan endorfini taklit eder, endorfin ağrıyı ve acıyı hissetmemizi engeller, rahatlama hissi verir. Burada esas mesele dozdur. Az miktarda kullanıldığında tedavi edici olan bir madde fazla alındığında zehir olabilir. En basitinden brokoli çok faydalı bir sebzedir ama içerisinde mikrogram mertebesinde kansere sebep olan maddeler vardır. Amerikalı biyolog James Watson'a göre eğer kilolarca brokoli yediğimizde DNA bozulmaları ve tümörle karşı karşıya kalma ihtimalimiz yüksektir ama az miktarda yenildiğinde iyi bir antioksidandır brokoli içinde bulundurduğu serbest radikallerden dolayı. Her ne kadar bazı televizyon kanallarında çıkan kendi deyişleriyle "modern aktarlar" , bize ilaç yerine devamlı



Morfin kan-beyin bariyeri adı verilen lipid engeli geçebilmek için lipofilik yapıdadır ve endorfin molekülüne benzer şekli böylelikle bir bakıma vücudumuzu kandırırız.

bitki çayları içmemizi, devamlı brokoli yememizi salık verse de, aslında çözümün bu olmadığı aşikâr. Bir doğal kaynak, ilaç olabileceği gibi zehir de olabilir çünkü.

Bu örnekler daha da çoğaltılabilir; hayvansal serumlardan elde edilen difteri ve tetanoz ilaçları, deniz hıyarı gibi deniz canlılarından ekstrakte edilen kanser ilaçları, penisilinden yapılan antibiyotik, digitalis purpurea adlı bitkiden elde edilen digitoxin adlı kalp ilacı, sedum acre çiçeğinden yapılan ve merkezi sinir sistemi üzerinde etkinliği olan homosedinone, yine bir kanser ilacı olan ve Streptomyces caespitosus adlı bir bakteriden izole edilen miyomycin c ve daha niceleri. Burada amaç ekstrakte edilen bileşiği olduğu gibi ve ya kısmen kullanmak olabileceği gibi, ilaç tasarımı için kullanmak da olabilir. Peki, bu durum, madem ilaçlar doğadan elde ediliyor direkt kaynağından tüketelim ilaç içmeyelim anlamına gelir mi? Bunu küçük bir örnekle izah etmek gerekirse, ıspanağın bir porsiyonunda yaklaşık 6 mg demir bulunur ve demir eksikliği anemisi olan birinin günde birkaç porsiyon ıspanak yemesi gerekir. Ama o kişi, demir(II)sülfat formunda 270mg lık bir depo draje aldığına yeterli miktarda demir tüketmiş olacaktır. Tıpkı morfin örneğinde bahsettiğim doz meselesi gibidir bu durum da. Bazen de almamız gereken etken madde doğada suda çözünür halde bulunmaz, ekstrakte edilip suda çözünür hale getirmek için modifiye etmemiz gerekebilir veya merkezi sinir sistemi ilaçları için kan-beyin bariyerini geçsin diye yağda çözünen hale getirilebilir. Çeşitli yapı-aktivite çalışmaları sonucunda en ideal ilaç formu tasarlanabilir ya da çeşitli yan gruplar takılarak hedef organa yönelik çalışmalar yapılabilir. Özetle, ilaç yapımında hem doğaya hem de kimyaya ihtiyaç duyuyoruz. Bu yazımda sizlere ilaç etken maddelerinden bazılarının kısaca hikâyelerini anlatmak ve geçmişten bu yana ilacın kat ettiği mesafeyi göstermek istedim. Şimdilerde, teknolojinin gelişmesiyle bulunan pek çok spektroskopi ve kromatografi cihazı sayesinde tamamen sentetik ilaçlar da başarıyla sentezlenmekteyse de doğaya olan bağımlılığımız kısmen devam ediyor. İlacın serüveni hala sürmekte ve bundan sonra neler olacağını zaman gösterecek. Sağlıkla kalın...

KAYNAKLAR

S.Kramer, Tarih Sumer'de Başlar, s.86

http://www.jsps.go.jp/english/e-plaza/e-sdialogue/03_data/Dr_Lemin.pdf

Robert S. Holzman, MD (1998-07). "The Legacy of Atropos". Anesthesiology

L. Aikman, Nature's Healing Arts: From Folk Medicine to Modern Drugs, National Geographic Society, Washington (1977).

M.B. Kreig, Green Medicine, Rand Me Nally, New York (1964)

<http://www.pharmacognosy.us/wordpress/wp-content/uploads/The-Story-of-Taxol.pdf>



Sevil ÇİMİR

İstanbul Teknik Üniversitesi

Kimya Bölümü

Lisans Öğrencisi

cimir@itu.edu.tr

MUCİZE MATERYAL: AEROJEL



Aerogeller insanoğlunun bildiği en hafif maddelerden biridir. Bu madde bir polimer ve çözücünün birleştirilip daha sonra sıvının jelden çıkarılarak yerine hava doldurulmasıyla elde edilir. Son derece gözenekli ve düşük yoğunluğa sahip olan bu yapılar dokunulduğunda katı hissi verirler. Aerogeller ilk defa 1931 yılında Stefan Kistler tarafından üretildi. İlk oluşturulan aerogel silika jeldi. Bu madde ilk 1930'lu yıllarda icat edilmesine rağmen son yıllarda Cleveland NASA Glenn Araştırma Merkezi, bizim düşündüğümüz yalıtım malzemelerinin yerini alabilecek aerogellerin çeşitlerini elde etme metodları üzerinde çalışıyor.

Tipik aerogellerin hacmini %95-96'sını hava oluştururken düşük yoğunluktaki aerogellerde bu oran 99.98'i buluyor. Yalnızca bir gramın yüzey alanı 250-300 m²'ye kadar çıkabiliyor. Adlarının jel olmasına rağmen jellerin fiziksel özelliklerini göstermeyen katı, sert ve kuru malzemelerdir. Yapısal olarak çok güçlüdürler ve dendritik mikroyapılarından dolayı etkileyici bir yük taşıma kapasitesine sahiptirler. Genel olarak aerogeller kırılğan yapıdadırlar. İnorganik aerogeller büküldüğünde kırılıyor itildiğinde ise düzensiz biçimde bölünüyorlar. Kendi yoğunluklarına bağlı olarak genellikle kendi ağırlıklarının 2000 katı ağırlığındaki maddeleri kaldırabilirler. Organik polimer aerogeller ise anorganik aerogellere göre daha az kırılığandır. Işığı geçir-

gen narin yapısı, ona 'donmuş duman' adının verilmesine sebep olmuştur. Aerogeller çapı 1-100 nanometre aralığındaki gözle görülmeyen gözenekli yapılarından dolayı çok iyi yalıtım sağlarlar. Bu gözeneklerin varlığı onu izolasyon konusunda önemli bir yere sahip olmasını sağlıyor. Glenn'de araştırmalarına devam eden Kimya Mühendisi Mary Ann Meador'un araştırmalarına göre aerogellerin gözenekleri çok küçük ve gaz fazı ısı iletiminde oldukça zayıftır. Hava molekülleri aerogellerle seyahat edemezler. Bu nedenle ısı transferi kötüdür. Öyle ki, oksijen kaynağıyla direkt verilen ateşi bile yalıtılabilmektedir. Bu da yalıtım malzemesi olarak düşünülmesini sağlayan nedenlerden biri.

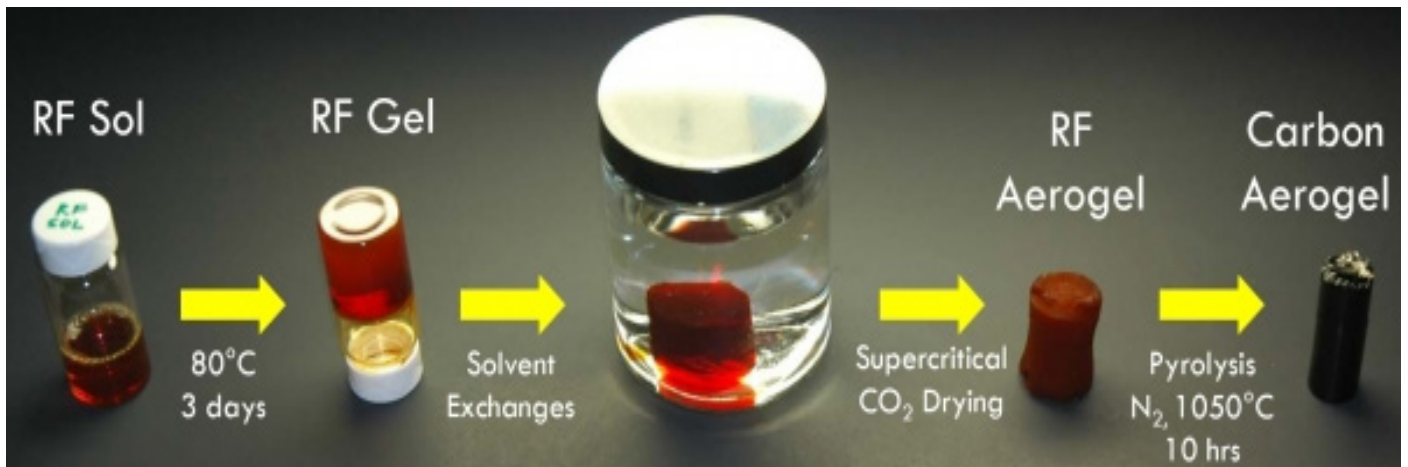


Aerogeller ışığı geçiren saydam maddeler olup ateşi yalıtan ve etkileyici yük taşıma kapasitesine sahip olan materyallerdir.

Mavi Duman Kimyası

Aerogeller, silika esaslı bir jelin yüksek ısı ve basınç altında kurutulmasıyla elde edilirler. Kistler'in yöntemi göre ilk başta aerogel jel halindedir. Daha sonra bu jel etanol veya silika gibi sıvı çözücünden geçirilerek silikon alkoksitin bir çözücü içinde suyla polimerize edilmesi sonucu elde edilen alkojeli oluşturur. Tepkimede alkoksit molekülleri hidroliz sonucu bir araya gelerek silikon-oksijen bağlarıyla jelin katı kısmını oluşturacak olan minipolimerleri (oligomer) oluşturur. Aerogel, alkojellerin kurutulması ve katı silika bileşeninden sıvının çıkarılmasıyla elde edilir. Bu sıvının buharlaşması demek hacminin küçülmesi yani yoğunluğunun artması demektir. Bu durumda çözücünün buharlaştırılması yerine süperkritik noktada kurutul-

ması daha tercih edilen bir yöntemdir. Alkojelin kurutulması sırasında jel içindeki kritik sıcaklığa ulaşmış sıvı ayrıştırılır ve onun yeri gazla doldurulur. Ortaya mavi renkli katı bir madde çıkar. Meador, bu basamağın aerogelleri diğer gözenekli yapılardan ayıran en önemli adım olduğu savunuyor. Meador'a göre bu basamak aynı zamanda jelin yapısını koruyan en önemli şey. Geçtiğimiz yirmi yılda, süperkritik karbondioksit organik çözücüyü içeren jellerin kurutulmasında kullanılması bu süreci daha güvenli ve ekonomik yapmıştır. Böylece alkol kullanımından doğabilecek tehlikeler de büyük oranda azaltılmıştır. Peki neden mavi renkli ? Bunun nedeni tamamen gökyüzünün mavi olmasıyla aynı ilkeye dayanıyor; Rayleigh Saçılımı.



rezorsinol formaldehitten karbon aerogel oluşumu

Rayleigh Saçılımı

Beyaz ışığın ya da elektromanyetik radyasyonun, dalga boyundan daha küçük tanecikler tarafından saçılımı anlamına gelir. Bu yasaya göre; ışık dalgaları moleküllere çarptıkça hepsi farklı oranda saçılıyor ve mavi ile mor ışık diğerlerine göre daha fazla saçılım gösteriyorlar. İnsan gözü mavi dalga boyuna duyarlı olduğu için mavi rengi görüyoruz sadece. Aynı gökyüzünün mavi görünmesi gibi bu nedenden arojeller de mavi görünüyor.



Opelsan camda Rayleigh dağılımı

Arojeller Günümüzde Nerelerde Kullanılıyor?

Arojeller sadece bilimsel araştırmalarda değil pek çok ticari üründe de kullanılmaktadır. Aerojellerin ısı iletimine izin vermemesi ısı yalıtım malzemesi olarak kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Aerojeller günlük hayatta kullandığımız aydınlatmalara saydam paneller oluşturmak için cam bölmelerin arasını doldurmasında kullanılıyor. Karbon arojellerin yoğunluğa bağlı elektriği iletebiliyor olmaları, kapasitörler gibi elektronik devre elemanlarının yapımına katkı sağlıyor. Alüminyum arojel-

ler ise katalizör olarak kullanılmaktadır. Aerojellerin hayatımızda düşündüğümüzden daha çok yer kapladığını boru tesisatında, battaniyelerde, yeraltındaki buhar hatlarında, deniz konteynerlerinde, ev zeminlerinde ısı tasarrufu için, petrol yakıtlı gemilerde, bilgisayarlarda, ayakkabı ve mont tabanlarında ve uyku sistemlerinde kullanımı ile örnekleyebiliriz. Aerojeller ile yapılan önemli çalışmalardan biri de hafif ama etkili silahlarda arojel kullanımıdır.

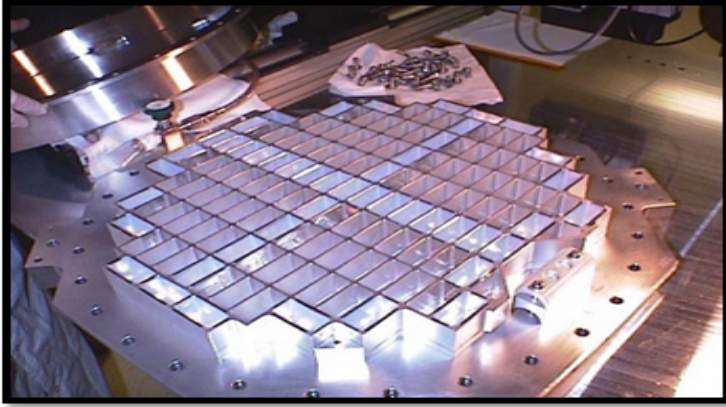


Arojeller

Aerojel Üzerine Yapılan Çalışmalar

Günümüzde Nasa'ya ait Propulsion Laboratuvarlarında aerojel konusunda ciddi araştırmalara yer veriliyor. Nasa, çoklu kullanımlar için çeşitli aerogeller araştırmış ve iki yöntem geliştirmiştir. Bunlardan birincisi polimer takviyesiyle aerojel üretebilmek. Jel, polimerle reaksiyona girdikçe jelin yüzeyi değişiyor ve sonuç olarak iç yüzeyi ince bir polimer halini alan aerojel büyük ölçüde güçlendirilmiş oluyor. Meador'a göre eğer aynı yoğunluktaki silika jel ve polimer takviyeli jel karşılaştırılırsa polimer takviyeli

aerojel diğerinden iki kat daha güçlü olduğu gözlemlenebilir. Polimer takviyeli aerogeller silika aerogellerle aynı yalıtım özelliğine sahip hatta daha az kırılabilir yapıdadırlar. İkinci yöntem ise tamamen polimerlerden yapılan aerogeller. Polimer tabanlı bu aerojel tipi son derece güçlü, esnek ve bükülüp bant haline getirilebilir. Son zamanlarda, uzayda dolaşan kozmik tozların toplanması için Spacedust Gemisi'nde aerojelden yapılan paneller kullanılmakta. Bu sayede bu tozlar dünyaya getirilebilecek.



Uzaytozu toplayıcı



Dünyanın en hafif maddesi

Aerogeller konusunda başka bir çalışma ise Çinli bilim adamları tarafından gerçekleştirildi. Çinli bilim adamları kirlilikle mücadelede önemli rol oynamasını bekledikleri dünyanın en hafif maddesini geliştirdiklerini açıkladı. Öyle ki madde, çiçeğin üzerine yerleştirildiğinde çiçeğin yapraklarının bükülmediği gözlemlenmiştir. Hongzhou Üniversitesi'nde Prof. Gao Chao ve ekibi tarafından geliştirilen bu malzemenin en önemli özelliği üretim kolaylığı ve petrol-yağ emme gücü. Mevcut petrol-yağ emici ürünler genellikle kendi ağırlığının 10 katı organik çözünücü absorbe ederken yeni geliştirilen karbon aerojel kendi ağırlığının 900 katı organik çözünücü absorbe edebiliyor. 1gram aerojel saniyede 68.8 gram organik absorbe

edebilir. Bu da denizlerdeki petrol kirliliğinin giderilmesi için uygun madde olabileceği fikrini destekliyor. China-daily'de yayınlanan Chao'nun röportajına göre, aerogellerin sadece petrol kirliliğinde değil su ve hatta hava kirliliğini kontrol altında tutmada ve ses emici olarak enerji depolamada önemli rol oynaması bekleniliyor. Aerogellerin kinetik enerjiyi emmesi sonucu kurşun geçirmez yapısı, önümüzdeki yıllarda güvenlik ve yalıtımda kullanılacağına güçlü bir göstergesidir. Bunun yanı sıra ilerde dizüstü bilgisayarlar ve elektronik kontrol mekanizmaları gibi değerli malzemelerde aerogellerin kullanımını görmek pek şaşırtıcı olmasa gerek.

Yaşamımızı kolaylaştırırken, bilime katkıda bulunurken doğayı düşünmemek bencillik olur. Hayatımızın her alanına girebilecek bu kimyasalın, her kimyasal gibi doğaya kattığı olumlu yanları kadar olumsuz yanları da vardır. Peki, aerogeller doğaya ne kadar zarar veriyor? Parçalanmış bir aerojelden geriye sadece doğada her zaman bulunabilen tamamen doğal bir madde kalıyor, kum. Doğaya zarar vermeyen bu yapısı, aerojel konusundaki çalışmaların artmasında cesaretlendirici bir etken olmuş anlaşılan. Bugün pek çok bilim adamı bu muhteşem yapının farkına varmış ve bu konuda ciddi çalışmalara devam etmektedirler. Kurşun ve ateş geçirmez yapısı ile çelik yeleklerden tutun da itfaiyeciler elbiselerine, elektronik eşyalardan yalıtım malzemelerine birçok alanda kullanılabilmesi de bu araştırmaların uzun süre daha devam edeceğini gösteriyor.

KAYNAKLAR:

Kistler, S.S., *Nature*, 1931, 127, 741.

Nasa yayınları, *Aerogels: Thinner, Lighter, Stronger*, 2011, <http://www.nasa.gov/topics/technology/features/aerogels.html>

Aerogel, n.d., Erişim: 24 Mart 2013, <http://www.aerogel.org/?p=3>

Teichner S. J. and Nicolaoan, G. A., *Method of Preparing Inorganic Aerogels*. United States Patent 3,672,833; 1972.

Hongyi, W. (2013, Mart). *University creates world's lightest material*. Erişim: 24 Mart 2013, http://usa.chinadaily.com.cn/china/2013-03/22/content_16332832.htm

Solid carbon, springy and light. (2013). *Nature*, 494, 404



Zeynep Songur

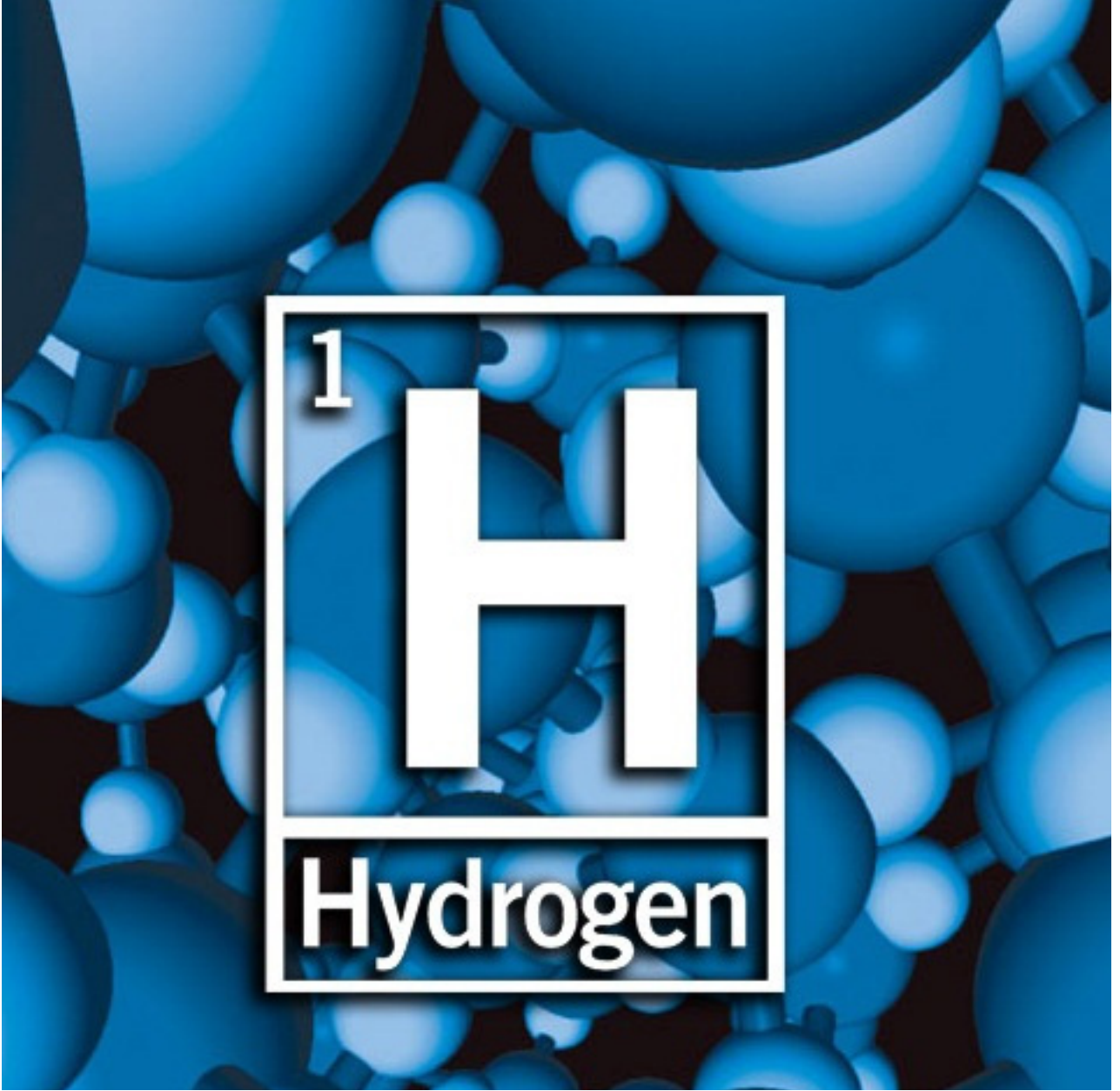
İstanbul Teknik Üni.

Kimya Bölümü

Lisans Öğrencisi

songur.z@gmail.com

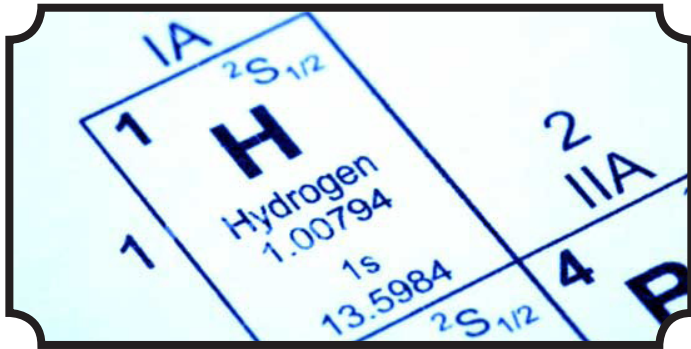
Element Kimyası: Hidrojen



Öyle bir element düşünün ki gezegenlerin atmosferlerine bakıldığında Merkür’de %22, Jüpiter’de %86, Satürn’de %94, Uranüs’te %85, Neptün’de %80, Dünya’da ise %80 oranında bulunmakta. Renksiz, kokusuz, tatsız, yanıcı, yoğunluğu en düşük olan; diğer bir deyişle en hafif olan element. Ametal olmasına rağmen alkali metallerinin bulunduğu 1A grubunun başı. Schrödinger denkleminin analitik olarak çözülebildiği tek nötral molekül olduğundan kuantum mekaniğinin; tek bir protonu olduğundan ise atomla ilgili tüm araştırmaların yapıtaşı. Yerin en altındaki toprak katmanlarından gökyüzünün en yukarısındaki yıldızlara kadar her yerde bulunan, geleceğin yakıtı olarak görüldüğünden bilimin en önemli araştırma konusu olan hidrojenin hikayesini merak ediyorsanız gelin bu yazıya bir göz atın.

Hidrojen

Yunanca idrogono, Osmanlıca müvellidülmâ olarak adlandırılan ve kelime anlamı olarak su yapan (hydro-genes, İngilizcesi water-generator, Türkçesi su-yapan) anlamına gelen hidrojen havadan 14 kat daha hafif olan biatomik bir gazdır. Periyodik cetvelin 8A grubunda yer alan, tabiri caizse etliye sütlüye karışmayan asal gazların dışında var olan her elementle bileşik verebildiğinden evrende en çok bulunan elementtir. Ancak burada bahsettiğimiz hidrojen daha ziyade biatomik halde bulunan hidrojendir çünkü hid-



Hidrojenin nasıl elde edilebileceği ya da nasıl kullanılabilirliğine de birkaç cümleyle değinelim. **Elde edilme:** Az miktarlarda hidrojen elde etmek için çoğunlukla çinkonun sülfürik asitle işlenmesi yönteminden yararlanılır. Sanayi çapındaki üretiminde ise, metan gibi bazı hidrokarbonların üzerinden su buharı ya da oksijen geçirilmesi tekniği uygulanır. Hidrojen ayrıca çeşitli mayalama ve petrol arıtma işlemlerinde ve elektroliz yoluyla sudan ve klor üretiminde yan ürün olarak elde edilir. Elektrik enerjisi kullanılarak oldukça yüksek verimlerle üretilen hidrojenin doğrudan güneş enerjisinden üretimi yani fotoelektrokimyasal ve fotobiyolojik

rojen monoatomik halde bulunmayı sevmez ve zaten monoatomik halde de oldukça az miktarda bulunur. Hidrojenin en bilinen bileşiği elbette ki dünyanın da 4'te 3'ünü oluşturan sudur. Toprağın temeli organik bileşiklerin yapısında bulunduğu gibi güneş başta olmak üzere yıldızlarda plazma halinde bulunan hidrojen, evrenin birçok önemli maddesinde yer alarak element sınıfının en genişkeni olarak değerlendirilebilir.

Hidrojen doğada üç kararlı izotopunun birleşimi halinde bulunur. Bunlardan hidrojen-1, protyum, %99,985 ve hidrojen-2, döteryum, %0,015 oranında, hidrojen-3, trityum, ise eser miktarda bulunur. Protyumun yapısında bir proton ve bir elektron varken, döteryumun yapısında bir proton ve bir nötron vardır. Döteryumun oksijenle verdiği bileşik D₂O ağır su olarak da bilinir. Trityum ise yapısında 2 nötron bir proton bulundurur ve yapay olarak üretilebilir. Yarılanma süresi 12,26 yıl olup radyoaktif bir elementtir.

üretim prosesleri yoğun şekilde araştırılmaktadır. **Kullanılma:** Alevli yanma, katalitik yanma, elektrokimyasal dönüşüm ve hidrürleşme gibi pek çok yöntemle etkin bir şekilde enerji üretiminde kullanılabilir. Hidrojen en çok birleşim yoluyla amonyak ve metanol üretiminde, petrol ürünü yakıtlarda kükürt giderilmesi işlemlerinde ve bazı rafineri yan ürünlerinden uçucu, kararlı ürünler elde edilmesinde tüketilir. Ayrıca, organik bileşiklerin hidrojenlenmesiyle çeşitli sanayi ürünlerinin ve çözücülerin üretiminde, örneğin benzenden sikloheksan elde etmede, hayvansal ve bitkisel yağlardan kahvaltılık ve yemeklik yağlar gibi gıda ürünlerinin hazırlanmasında kullanılır.

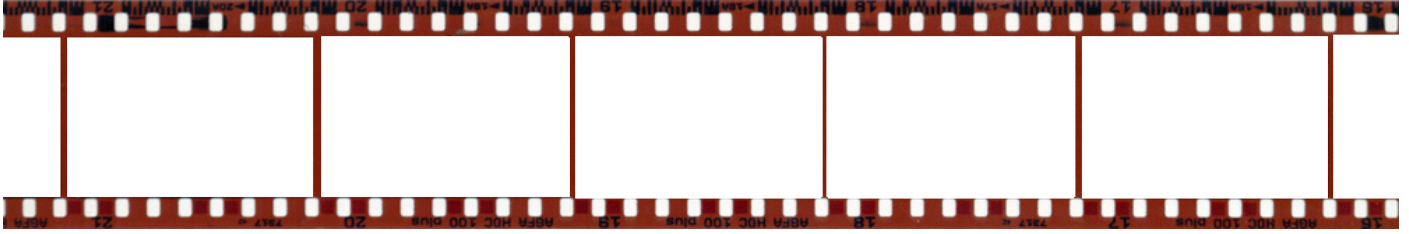
Hidrojenin Tarihi

1520 - Phillipus Theophrastus Bombastus von Hohenheim (Paracelsus)

Hidrojen gazı ilk olarak 16.yüzyılda, 1520 yılında İsviçreli doktor ve kimyager, modern tıbbın ve farmakolojinin kurucularından biri sayılan Philippus Aureolus Paracelsus tarafından keşfedilmiştir. Paracelsus bu keşfi asitlerin bazı metaller üzerindeki etkisini araştırırken elde etmiştir. Paracelsus deneyinde asitlerin metal üzerinde oluşturdukları bir gaz kütlesi keşfetmiş ve bu kütleyi "rüzgar gibi iletir doğru patlayan bir hava" olarak tanımlamıştır.

1625 – Johannes Baptista van Helmont

Paracelsus ve tüm canlıların kimyasal oluşumları olduğunu, dolayısıyla canlıda meydana gelen değişiklik ya da bozuklukların kimya ile açıklanabileceği ve tedavinin kimyasal maddeler ve yollarla mümkün olduğunu ileri sürdüğü tezi "iatrokimya" üzerine çalışmalar yapan ve pnömatik kimyanın(hava ile ilgili, basınçlı hava, sıkıştırılmış hava kimyası) kurucusu sayılan ve "gaz" terimini bilim dünyasına sokan Flemenk kimyager ve fizikçi van Helmont, hidrojen gazının bir çeşit hava olduğunu düşünmüştür. van Helmont, hidrojeni metan ve karbondioksit gibi gazlara benzetmiş ve hidrojen için "gaz" kelimesini kullanan ilk isim olmuştur.



1650 – Theodore de Mayerne

17.yüzyılın önemli bilim adamlarından, Paracelsus'un görüşlerine oldukça önem verip onun çalışmaları ve gözlemleri üzerine çalışmış, pigment ve kozmetik kavramlarını kimyaya sokarak tıbbi bir çok başarı elde etmiş İsviçre doğumlu Mayerne, deneyinde demirin sülfürik asit içerisinde çözünmesiyle açığa çıkan bir gaz kütlesi gözlemiş ve bu gazı "kolaylıkla alev alan/tutuşan hava" olarak tanımlamıştır.

1672 – Robert Boyle

Basınç ve hacim arasındaki ilişkiyi açıkladığı meşhur Boyle Kanunu'yla herkesin yakından tanıdığı, köklerini simya biliminden alan çağının en önemli

kimyager, fizikçi ve filozofu olan Boyle, Mayerne ve Paracelsus'un da gözlemlediği gibi derişik asitlerle metalleri tepkimeye sokmuş ve 1671 yılında hidrojeni elde etmiştir. Gözlemlerini 1672 yılında "New Experiments touching the Relation between Flame and Air" (alev ve hava arasındaki ilişkilere dair yeni deneyler) ismini verdiği makalesinde duyurmuştur.

1700 – Nicolas Lemery

1700 yılına gelindiğinde ise asit-baz teorilerinin en önemli geliştiricilerinden biri olan Fransız kimyager Lemery, sülfirik asit ve demirle yaptığı çalışmasından hidrojenin havada patlayıcı bir gaz olduğunu öne sürmüştür.



Soldan sağa: Paracelsus, van Helmont, Boyle

1766 – Henry Cavendish

Teorik fizikçi ve kimyacı olarak önemli başarılarla imza atmış olan itme-çekme kuvvetleri, suyun sentezi, atmosferik hava tanımı ve dünyanın yoğunluğu gibi önemli keşifleriyle adını duyurmuş olan Cavendish, 1766 yılına kadar hakkında oldukça şey bilinmesine rağmen hep gaz olarak tanımlanan, ayrı bir element olduğunun farkına varılamayan hidrojeni havada yanan ve yandığı zaman su çıkaran bir element olarak tanımlayan ilk bilim adamı olmuştur. Çinko ve hidroklorik asit kullanarak yaptığı çalışmalarında açığa çıkan, izole ettiğinde havadan 7 ila 11 kat arasında daha hafif olduğunu gördüğü hidrojeni "yanıcı hava" diye adlandıran Cavendish, gözlemlerini "On Factitious Airs" (yapay hava üzerine) adını verdiği makalesinde toplamıştır.

1783 – Antoine Lavoisier

'Modern kimyanın babası' olarak adlandırılan, metrik sistemin yapılandırılmasına yardımcı olan, ilk defa elementleri listeleterek periyodik cetvelin oluşum fikrine katkıda bulunan, kimyasal adlandırmada yenilikler yapılmasını destekleyen, sülfürü elementini keşfeden, maddenin şekli değişse de kütlesinin hep aynı kaldığını ispatlayan çağının en önemli kimyageri Lavoisier, oksijene ve hidrojene isimlerini veren bilim adamıdır. Cavendish'in makalesinde "yanıcı gaz" olarak tanımlanan ve su oluşturduğunu bildiği maddeye hydro-su ve genes-yapan,oluşturan kelimelerinin birleşimi olan hidrojen ismini vermiştir. Aynı yıl içinde matematikten aşına olduğumuz, Laplace diferansiyel operatörünün sahibi ünlü matematikçi Pierre Laplace'la buz kalorimetresi kullanarak yaptıkları çalışma sonucunda hidrojenin yanma ısısını ölçmüştür.



Antoine Lavoisire

1783 – Jacques Alexander Cesar Charles

Gazların ısıtıldığında genişlemeye olan eğilimlerini anlatan ünlü Charles Kanunu'nun sahibi Fransız matematikçi, bilim adamı ve baloncu Charles, "Charliere" adını taşıyan ilk insansız hidrojen balonunu uçuran kişidir. Aynı yıl içinde bir sonraki denemesinde ise kendisinin ve yardımcılarının olduğu ilk insan içeren hidrojen balonunu uçurmuştur.

1800 – William Nicholson ve Anthony Carlisle

İngiliz araştırmacı ve kimyager Nicholson ile cerrah Carlisle voltaik pil kullanarak yaptıkları deney sonrasında elektrik akımı verdikleri suyun kendisini oluşturan elementleri olan oksijen ve hidrojene ayrıldığını görmüş ve ileride elektrokimya olarak adlandırılacak kimya alanının öncüleri olmuşlardır.

1839 - Christian Friedrich Schönbein

Pamuk barutu ve ozon üzerine yaptığı çalışmalarla bilinen Alman-İsviçreli bilim adamı Schönbein, kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren, hidrojen



Henry Cavendish

ve oksijen gazlarının birleşerek su ve elektrik akımı üretmesine yarayan sistem "fuel cell" in mucididir. Aynı yıl içinde Schönbein'in araştırmalarına dayanarak William Grove ilk fuel cell'i geliştirmiştir.

1845 – William Grove

1839 yılında ilk fuel cell'i oluşturan, enerjinin korunumuyla ilgili araştırmalarıyla öne çıkan bilim adamı ve yargıç Grove, çinko ve platin elektrotların kullanıldığı yeni tip bir elektrik hücresi olan Grove cell adıyla da bilinen "gaz voltaik batı"yı geliştirmiş ve fuel cell teknolojisinin ilerlemesinde baş aktör olarak gösterilmiştir.

1885 - Zygmunt Florenty Wróblewski

Karbonik asitle yaptığı çalışmalar sırasında karbondioksit hidratını keşfeden ve adını hidrojenin fiziksel özelliklerini bulmasıyla duyuran bilim adamı Wróblewski, hidrojenin kritik sıcaklığı olan 33 K'i, kritik basıncı olan 13,3 atm'yi, ve kaynama noktası olan 23 K'i bilim dünyasına duyurmuştur.



1900lü yıllar

1900lü yıllara gelindiğinde, 16.yy'da başlayan hidrojenin hikayesinin özellikle 1800lerde öne sürülen ve 1874'te de Jules Verne'nin dile getirdiği "hidrojenin yakıt olarak kullanılması" üzerine yapılan çalışmaların hız kazandığını görüyoruz. 20.yy'a kadar hidrojen hakkında öğrenilemeyen tek şey yakıt olarak nasıl kullanılacğıydı. Günümüze gelindiğinde ise hidrojenle ilgili başa çıkılamayan en büyük problemin depolama olduğunu görüyoruz. Birçok bilim adamına göre hidrojeni nasıl depolayabileceğimiz keşfedilirse çağımızın en büyük problemlerinden biri olan enerji ihtiyacına hidrojen çare olabilecek. Aşağıda hidrojenin 1900lü yıllardan günümüze kadar giden hikayesine değinilmiş olup çoğunun yakıt çalışmaları olduğu rahatlıkla görülecektir.

1874–Denizler Altında Yirmi Bin Fersah, Dünyanın Merkezine Yolculuk, Seksen Günde Devr-i Alem gibi kitaplarıyla yanıdığımız Fransız yazar ve gezgin Jules Verne 1874 yılında çıkardığı Esrarlı Ada kitabında hidrojene ve yakıt olarak kullanımına şu sözlerle değinmiştir: “Hidrojen ve oksijenin birleşiminden oluşan su, bir gün yakıt olarak kullanılacaktır.”

1900 - Ferdinand von Zeppelin ilk hidrojen zeplini “Zeppelin LZ1 airship” hava gemisini uçurdu.

1909 - Ferdinand von Zeppelin “Zeppelin LZ5” le ilk uzun mesafe uçuşunu gerçekleştirdi.

1910 – “Zeppelin LZ7” ile ilk yolcu taşıyan zeplin uçuşu gerçekleştirildi.

1912 – “Zeppelin LZ13” le ilk programlanmış uluslararası yolcu taşıyan zeplin uçuşu gerçekleştirildi.

1913 – Bohr atom modeliyle tanınan Niels Bohr, hidrojen elektronunun klasik orbitalleri üzerine örnekleme yaparak Rydberg formülünü hidrojen spektrumu için açıkladı.

1926 - Wolfgang Pauli and Erwin Schrödinger yeni kuantum mekanik yöntemlerden yola çıkarak hidrojen spektrumu için Rydberg formülünün uygulamasını gösterdi.

1938 - Igor Sikorsky likit hidrojeni yakıt olarak kullanmayı önerdi.

1939 - Rudolf Erren yakıt olarak hidrojenin kullanıldığı içten yanmalı motoru geliştirmiştir.

1943 – Likit hidrojen Ohio Üniversitesi tarafından roket yakıtı olarak test edildi.

1958 – Amerika Birleşik Devletleri hepimizin aşına olduğu uzay araştırma merkezi National Aeronautics and Space Administration (NASA)’yı kurdu. NASA’nın uzay programlarında roket yakıtı olarak ve fuel cell

yakıtı olarak çoğunlukla sıvı hidrojeni kullanmakta.

1959 – Cambridge Üniversitesi’nden Francis T. Bacon ilk pratik hidrojen-hava fuel cell’ini, yakıt hücresini, yaptı. Bacon cell’in yapımından sonraki birkaç yıl içinde ise Harry Karl Ihrig, ilk fuel cell taşıtı olan bir traktörü yaptı. Fuel cell taşıtları, özellikle ünlü Apollo ve uzay keşiflerinde kullanılan diğer araçlar için elektrik, ısı ve su üretmek amacıyla kullanılmakta.

1961 - RL-10 sıvı hidrojen yakıtlı roket motoru–u ilk defa uçtu.

1966 - J-2 (roket motoru) sıvı hidrojen roket motoru uçtu.

1970 - John Bockris “hidrojen ekonomisi” terimini ortaya attı.

1974 – Miami Üniversitesi’nden Prof. T. Nejat Veziroğlu, hidrojen enerjisinin tartışıldığı The Hydrogen Economy Miami Energy Conference (THE-ME) isimli ilk uluslararası konferansı gerçekleştirdi. Konferans katılan bilim adamı ve mühendisler dahası International Association for Hydrogen Energy (IAHE)’yi kurdu.

1975 - John Bockris – Güneş enerjisinden yararlanılacak hidrojen alternatifini ortaya attı.

1990 – İlk güneş enerjili hidrojen üretimi bitkisi Solar-Wasserstoff-Bayern operasyonel hale geldi.

1999 – Avrupa’nın ilk hidrojen yakıt istasyonu Almanya’nın iki şehri olan Hamburg ve Münih’te açıldı.

2000 - Peter Toennies hidrojenin 0,15 K’de süperakışkan özellik gösterdiğini ispatladı.

Kısaca özetlemek gerekirse, geçmişten bu yana birçok bilim adamının araştırmalarına konu olmuş, birçok maddenin yapısının açıklanmasında önemli rol oynamış hidrojenin tarihçesi, yalnızca burada yazılanlarla sınırla kalmayacak; gün geçtikçe üzerine yapılan araştırmalar artacak ve özellikle yakıt olarak kullanımı yaygınlaşacak olan hidrojen, elementlerin en önemlisi olma ısrarını sürdürecektir.

Kaynaklar

Ana Britannica Ansiklopedisi, Cilt 15, Hidrojen
http://www.schhydrogen.org/documents/Factsheets/factSheet_history.pdf
<http://www.making-hydrogen.com/history-of-hydrogen.html>
<http://www.webelements.com/hydrogen/history.html>
<http://tr.wikipedia.org/wiki/Hidrojen#Tarihi>
http://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_hydrogen_technologies



Dilek Akbiyık

İstanbul Teknik Üniversitesi

Kimya Bölümü

Lisans Öğrencisi

akbiyik.dilek@hotmail.com

İlk Kadın Kimyagerimiz



“REMZİYE HİSAR”
(1902 – 1992)

Dergimizin bu sayısında hem Kimya bilimi hem de Türkiye Cumhuriyeti için çok önemli bir kimyagerin Remziye Hisar'ın hayatını ele alacağız.

Remziye Hisar Türkiye'nin ilk kadın kimyageridir. 1902 yılında Üsküp'te doğan kimyager, sahip olduğu üstün zekası ile Davutpaşa'daki üç yıllık Mekteb-i İptidaiyi sadece 1 yılda bitirdi bu sırada daha 9 yaşında idi. Daha sonra İttihat ve Terakki Mektebine, oradan da Emirgan Rüştüyesi'ne geçti. 1919 yılında da yatılı olarak okuduğu Çapa'daki İstanbul Darülmüallimat'tan mezun oldu. Fen öğretmenleri bir müfettişle tartışıp istifa ettiğinden dolayı Darülmüallimat'taki fen dersleri iki sene kadar boş geçti. Bu sırada çok iyi bir öğrenci olduğundan, küçük sınıflara geometri ve matematik dersi verdi. Mezun olmasının ardından Darülfünun'un kimya bölümüne kaydını yaptıran Remziye Hisar, kimya bölümünü yeğlerken Türkiye'yi temsil eden bir ismin bulunmamasının kendisini üzmüş olmasından ötürü seçtiğini yakınlarına anlatırdı. Okulda arkadaşlarının müdür beyle birlikte Bakü'ye gitmeye karar vermesi üzerine kendisi de onlara katılarak, öğretmen olarak Azerbaycan'a gitti.

Bakü'de sonradan eşi olacak Doktor Reşit Süreyya Gürsey ile tanıştı ve bir süre sonra birlikte bölgedeki politik karışıklıklar nedeniyle yurda döndüler. Oğulları Feza Gürsey'in doğduğu yıl ise 1921'dir. Bir yıl sonra mektepten 2 hocası olan Kâzım Nami Bey'den Adana Darülmüallimat'ına müdür ve edebiyat hocası olarak atandığına dair bir mektup aldı ve Adana'ya gitti. Kısa bir süre sonra, Remziye Hanım buradan istifa ederek fen alanında çalışmak ve Türkiye'nin adını dünyaya tanıtmak üzere Paris'e Sorbonne Üniversitesi'ne gitti. Sorbonne'da o yıllarda Langevin, Madam Curie gibi çok önemli hocalar vardı. Biyokimya sertifikası alan Hisar, Paris'te Maarif Vekaleti'nin verdiği bursla öğrenim gördü. Doktorasına başlayacağı dönemde bursu kesilen Hisar, Erenköy Lisesi'ne kimya öğretmeni olarak atandı. Öğrenimini yarım bırakmak zorunda kalarak yurda dönen Remziye Hisar, zorlu bir çaba sonucunda doktorasını yapmak üzere 1930 yılında yeniden Paris'e gitti. Doktora hocası Paul Pascal'dı.



Sorbonne - 1927



Erenköy Kız Lisesi - 1930

Paris'te 3 yıl kaldıktan sonra, doktorasının bitmesine üç ay kala maaşını kestiler. Fakat araya eski matematik hocası, Sivas mebusu Rahmi Bey girdi ve maaşı tekrar bağlandı. Fransa'da o sıralarda doktora yapmak için iki tez vermek gerekiyordu. Bu nedenle Remziye Hanım, birinci tez olarak elektrolitler teorisi ve ikinci tez olarak da metafosfatlarla ilgili hazırladığı çalışmasını verdi. Bu doktora çalışmalarından dolayı jüri özel mansiyonunu aldı. Tezini tamamladıktan sonra 1933 yılında, doçent adayı olarak yurda döndü ve İstanbul Üniversitesi'nde çalışmaya başladı. 1933'den 1936'ya kadar genel kimya ve fizikokimya doçentliği yaptı. Daha sonra Ankara'da Hıfzıssıhha müessesine Farmakodinami bölümüne Hayati Kimya Mühassısı olarak atandı ve burada 1942'ye

kadar çalıştı. 1942'de doçentlik imtihanını vererek Eczacı Okulu'nda analitik kimya ve toksoloji doçentliğine getirildi. 1947 yılında ise İstanbul Teknik Üniversitesi, Makine ve Kimya Fakültesi'nde Kimya Doçentliği'ne başladı. 1956 yılında ise Fransa Hükûmeti tarafından kendisine "Officer de l'Académie" nişanı verildi. 1959 yılında profesör oldu. 1963-1973 tarihleri arasında aynı üniversitenin Kimya Fakültesi'nde Analitik Kimya kürsüsü başkanlığı yaptı. 1973 yılında ise emekliye ayrıldı. Remziye Hisar, 1992 yılında vefat eden oğlu, ünlü fizik profesörü Feza Gürsey'den sadece iki hafta sonra aramızdan ayrılmıştır. Ünlü kimyagerin kimya üzerine yazdığı bir çok eserin örnekleri fakültemizin analitik kimya bölümü katında sergilenmektedir.



"Kadınların sadece öğretmenlik yapabildiği gençlik günlerime dönüp baktığımda ne çok yol aldığımızı daha iyi görüyorum.'Bir Kadın Sesi'ni tarihin içinden duyabilmek için, bu sesi iyi dinlemek gerekiyor. Belki bu ses, başarıya ulaşmak için hâlâ erkeklerden daha fazla çalışması gereken hemcinslerime yol gösterici olur!" R. HİSAR

KAYNAKLAR

<http://etkinkimyagerler.wordpress.com/tag/remziyehisar/>
http://www.genderandscience.org/doc/CGR_Southern.pdf
<http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/biliminsanlari/turkbilimadami/S-333-56.pdf>
<http://kimya.uzerine.com/index.jsp?objid=2494>
<http://www.meta.uni-bremen.de/forscherinnen/Hisar.html>, kasım-2007
Bilim ve Teknik, Bir Çalışku Öyküsü... İlk Kadın Kimyacımız, Remziye Hisar, Ağustos 1993, Syf 56 <http://www.bilimtarihi.org/bilimadamlari/biyografiler/biyografiler.htm>



Merve Suna

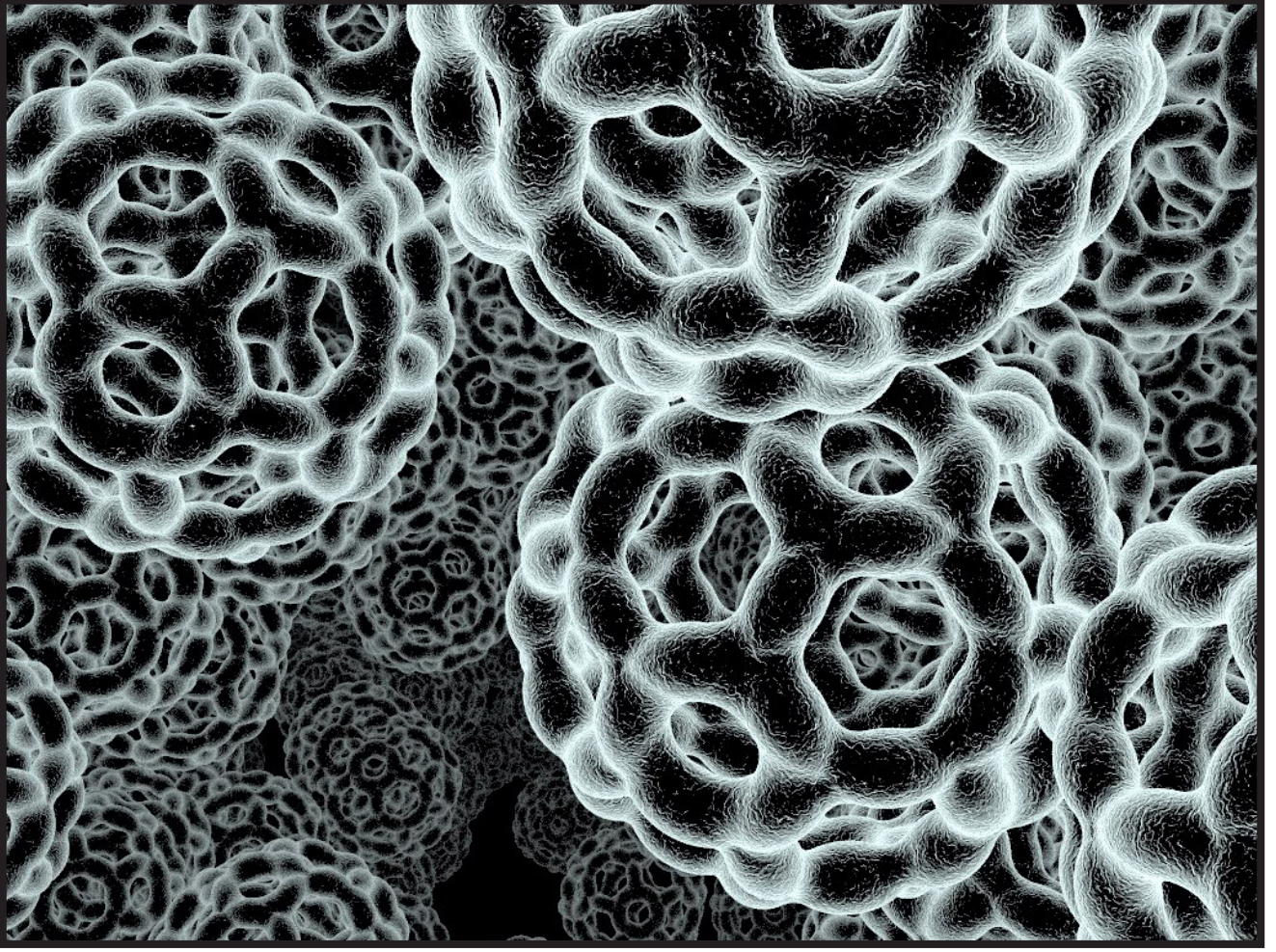
İstanbul Teknik Üniversitesi

Kimya Bölümü

Lisans öğrencisi

mervesuna77@gmail.com

Nobel Köşesi: Buckminsterfullerenler



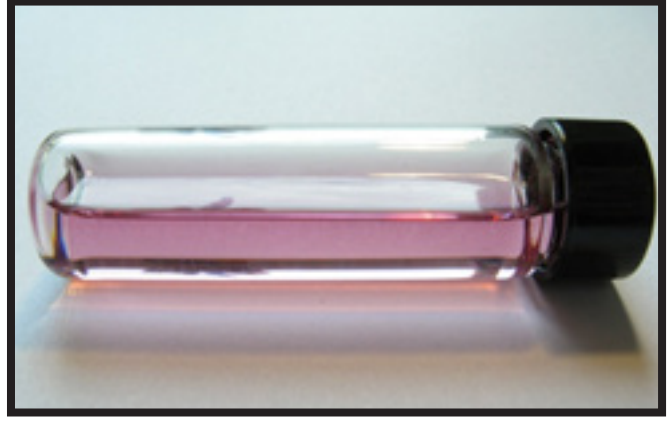
Diğer adıyla Buckyball, C_{60} molekül formülüne sahip olan küresel fullerenlere verilen isimdir. Kafese benzer birleştirilmiş, futbol topu gibi yirmi altıgen ve on iki beşgenden oluşmuş halka yapılarına (diğer adıyla kesik ikozahedral) verilen genel addır. Bu geometrik cisimde her bir çokgen kenarı boyunca bir bağ, her tepe bir karbon atomunu temsil eder. Her biri sadece 1 nanometre çapındadırlar. 1 nanometrenin ise, 1 milimetrenin milyonda biri olduğu düşünülürse, bu bir insan tırnağının her saniyede uzadığı miktar kadardır.

1985 yılında Texas, ABD’de bulunan Rice Üniversitesi’nden Harold Kroto, James R. Heath, Sean O’Brien, Robert Curl ve Richard Smalley tarafından tasarlanarak hazırlanmıştır. buckminsterfullerenin ve bununla ilişkili olan fulleren isimli moleküllerin keşfindeki emeklerinden ötürü 1996 yılında Kroto, Curl ve Smalley Nobel Kimya Ödülü’ne layık görülmüşlerdir. C_{60} molekülünün ismi Amerikalı mimar, yazar, tasarımcı, mucit, felsefeci gibi bir çok önada sahip Buckminster Fuller’in patentine sahip olduğu, bir mekanı en az ge-

reçle örtme olanağı sağlayan, jeodezik kubbelerine benzediği için O’na ithafen buckminsterfulleren olarak konulmuştur. Buckminsterfullerenler doğada nadiren karşılaşılan fulleren molekülleri olmakla beraber evlerimizin bacalarını kaplayan islerde de küçük miktarlarda bulunur. 2010 yılında fullerenlerin varlığı Hubble Uzay Teleskobu yardımıyla gezegen-bulut arası bir formda katı ve gaz fazlarının kızılötesi görüntüleri ile tespit edilmiştir. Fullerenler böylece dünyadışı en büyük kanıtlanmış moleküller olmuşlardır.

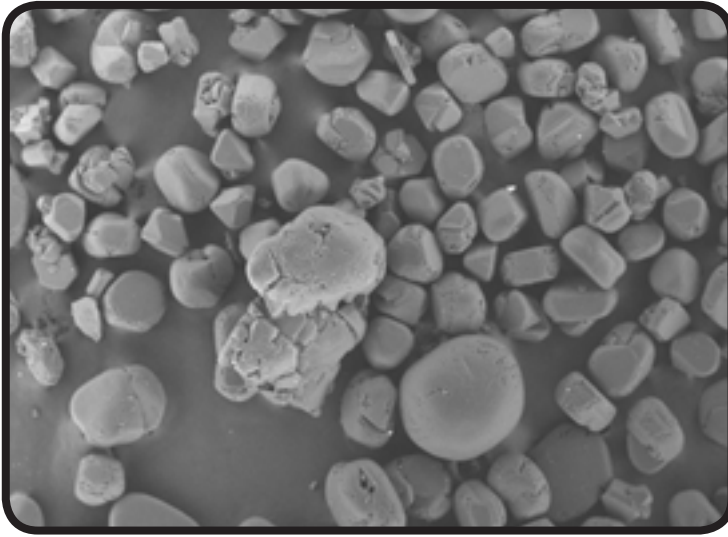


Buckyball



C₆₀ fullerene çözeltisi

Buckyball moleküllerinin teorik öngörülleri Japon kimyager Eiji Osawa tarafından 1970 yılında yapıldı. Eiji Osawa teorik yöntemler ile Fullerenlerin kararlı olabileceklerini tahmin etti. Bu ve diğer yayınları Japon dilinde olduğu için, dünya çapında tanınmadı ve Kroto, Curl ve Smalley Nobel Kimya Ödülü'nü kazanırken, Osawa gözardı edildi.



Işın mikroskopunda fullerene

Geliştirilmiş sentezi, basıncı 50 ile 100mbar arasına indirilmiş bir kaptaki bulunan grafit çubuklardan yüksek şiddette elektrik akımı geçirilerek grafit buharlaştırılmıştır. Bu karbon gazı üzerine helyum gazı verilerek soğutulduğunda karbon çeperlerine %10 fullerene içeren is yoğunlaşmıştır. Bu isten fullerene, benzol ile çözülüp alınmış ve çözeltiden benzol uzaklaştırıldığında geriye madde miktarınca zengin fullerene kalmıştır.

Fullerenlerin keşfi, yakın tarihe kadar yalnızca elmas ve grafit olarak bilinen karbon allotroplarının sayısını büyük ölçekte artırmıştır. Modern petrokimyanın yapıtaşı olan benzol halkasında altı adet karbon atomu bulunurken buckyballların bunun on katı kadar karbon atomu içermesi önemini bir hayli artırmıştır. Buckyballlar ve silindirik hali buckytubeler kendilerine özgü kimya ve teknolojik uygulamalarından ötürü özellikle malzeme bilminde, elektronikte ve nanoteknolojide yoğun araştırma konusu haline gelmişlerdir. Fullerenlerin lantan, baryum, kalsiyum ve stronsiyum gibi metallerle çok kararlı bileşikler oluşturduğu tespit edilince tıpta, insan vücuduna verilmesi gereken izotopları fullerenlerin içine koyup, onu sanki bir taşıyıcı kap gibi kullanma fikri öne sürülmüştür. Ayrıca C60 molekülü yapısı bozulmadan her bir karbon atomuna bir hidrojen atomuna kadar bağlayabildiği için hidrojen yakıtı kaynağı olarak kullanılabilmesi de gündemdedir.

Kaynaklar

Kroto, H. W.; Heath, J. R.; O'Brien, S. C.; Curl, R. F.; Smalley, R. E. (1985). "C₆₀: Buckminsterfullerene". *Nature* 318 (6042): 162–163.
Howard, Jack B.; McKinnon, J. Thomas; Makarovskiy, Yakov; Lafleur, Arthur L.; Johnson, M. Elaine (1991). "Fullerenes C₆₀ and C₇₀ in flames". *Nature* 352(6331): 139–41.
Eiji Osawa: Superaromaticity. (Kagaku). 25, 1970, S. 854–863 (Japonca).
R. Taylor u.a. J.Chem. Soc. Chem. Commun. (1990) S. 1423
Zhao, Yufeng; Kim, Yong-Hyun; Dillon, A. C.; Heben, M. J.; Zhang, S. B. (22 April 2005). "Hydrogen Storage in Novel Organometallic Buckyballs". *Physical Review Letters* 94 (15).
Özkoç, S. (Eylül 1992). "Yeni bir karbon molekülü Fullerit" *Bilim Teknik*: 23.



Berkay Demiralp

İstanbul Teknik Üni.

Kimya Bölümü

Lisans Öğrencisi

brkydmrlp@gmail.com

Kitap Tanıtım Köşesi

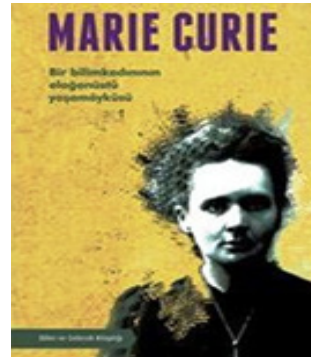


MARİE CURİE: Bir Bilim kadınının Olağanüstü Öyküsü

Madam Curie'nin kızı Eve Curie tarafından kaleme alınan roman karşılaştığı güçlüklerle rağmen amaçlarından vazgeçmeyen bir bilim insanının, Marie Curie'nin, biyografisi niteliğindedir. Polonyalı Marie Skłodowska'nın Madam Curie'e dönüşme hikayesi olarak yorumlayabileceğim kitap; Curie'nin, eşi Pierre ile yaptığı araştırmalar sonucu ortaya çıkan keşiflerinin yol açtığı sonuçları okuyucunun yüzüne vurmaktadır. Marie Curie, eşinin trajik ölümünden sonra kendini tamamen çalışmalarına adanmış ve radyumu dünyaya kazandırmıştır. Curieler, bilimin kapitalist sistemin bir unsuru olmaması gerektiğini yaşamları boyunca vurgulamışlardır bu yüzden Marie Curie, Nobel ödülü aldığı keşiflerinin dahi patentini almamıştır. Eve Curie romanında ailesinin bu konuya karşı direnişlerini kendi aralarında oynadıkları bir oyun ile vurgulamaktadır. Söz konusu oyundan, annesinin ve babasının nicelikten niteliğe dönüştürme eylemi olarak kullandığı bir imge olarak bahsedilmektedir.



Kitabın Yazarı



Kitabın Kapağı



*Tam 25 Yıldır,
gelecek nesiller için
geçmişimize sahip çıkıyoruz...*

Tarihi Eser Güçlendirme Referanslarımızdan



- Tarihi Eser Güçlendirme Proje ve Uygulamaları • Bina Deprem Güvenliği Analizi
- Güçlendirme Projeleri • Güçlendirme Uygulamaları • FRP (Karbon Fiber) Uygulamaları

ART-YOL Mühendislik 1987 yılından bu yana yapmış olduğu çalışmalarla, yapıların depreme karşı güçlendirilmesinde yüksek bir tecrübe ve uzmanlığa sahiptir. ART-YOL Mühendislik yaptığı analizler sonucunda Tarihi yapıların deprem riskini belirler, uygun çözümler üretir, son teknoloji ile geliştirilmiş ürünler kullanarak depreme karşı güçlendirir.

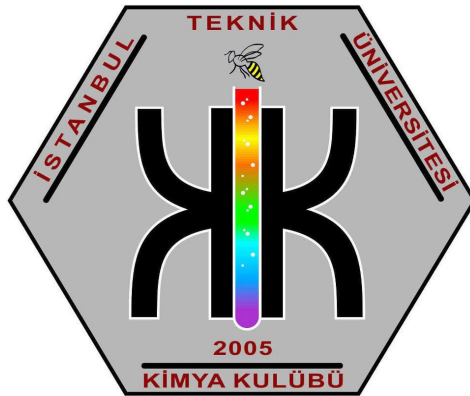
Bilgi İçin : 0(216) 410 89 30 (pbx)

www.art Yol.com

Bulmaca

- 1) Bilimin kökeni
- 2) Soğan doğrandığında uçucu kükürt bileşigine dönüşerek göz yanmasına sebep olan madde
- 3) Halk arasında güldürme gazı olarak isimlendirilen bir gaz
- 4) Doğal bir penisilin çeşidi
- 5) Friedich Ferdinand Runge tarafından bulunan, diğer adı guaranin olan günlük yaşamda sık tükettiğimiz organik bileşik
- 6) Nikotin bağımlılığı durumunda vücutta salgısı azalan hormon
- 7) 1963 yılında küçük bir ilköğretim öğrencisinin kaynar sütün soğumuş süttten daha çabuk donduğunu gözlemlemesiyle ortaya çıkmış bir kuram - İpucu: "..... etkisi"
- 8) Tamamen karbon atomlarından meydana gelmiş genellikle küre veya silindir şeklindeki bir tür molekül
- 9) Muzda bulunan bir element
- 10) Kimyanın yanısıra barış Nobel ödülü sahibi ünlü kuantum kimyacı
- 11) Tantal elementinin simgesi
- 12) Polimerlerin yapıtaşı
- 13) Kremlerde raf ömrü uzatıcı olarak kullanılan kanserojen içeren kimyasal
- 14) Ameliyatlarda kullanılan uyuşturucu türü bir madde
- 15) Periyodik tabloyu bulan bilim adamı(1869)
- 16) Gökyüzünün ve aerojellerin mavi görünmesinin sebebi olan saçılım
- 17) Ferromanyetik bir element
- 18) Mandalinaya ekşi tadı veren kimyasal
- 19) Genellikle bir karışımdan suyu uzaklaştırmak amacıyla kullanılan bulan bilim adamının adıyla anılan distilasyon tekniği
- 20) Sıcağa ve soğuğa dayanıklılığı artırılmış kauçuk
- 21) Halojen sınıfına ait yeşil renkli bir element
- 22) Maddenin yapısını atomik düzeyde değiştirerek yeni ürünler geliştirmeyi amaçlayan bilim dalı
- 23) Lavrensiyum elementinin simgesi
- 24) Sudaki hidrojen bağlarını kuvvetlendiren bir etki
- 25) 1911 yılında nobel kimya ödölüne layık görülen kimyacı

[illegible]



İTÜ Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Kulübü Odası, 34469,
Maslak, İstanbul

(530) 870 23 45 - (535) 541 59 46

orbitaliletisim@gmail.com