

YILIN MOLEKÜLÜ VE YILIN ÇIĞIR AÇAN BULUŞU

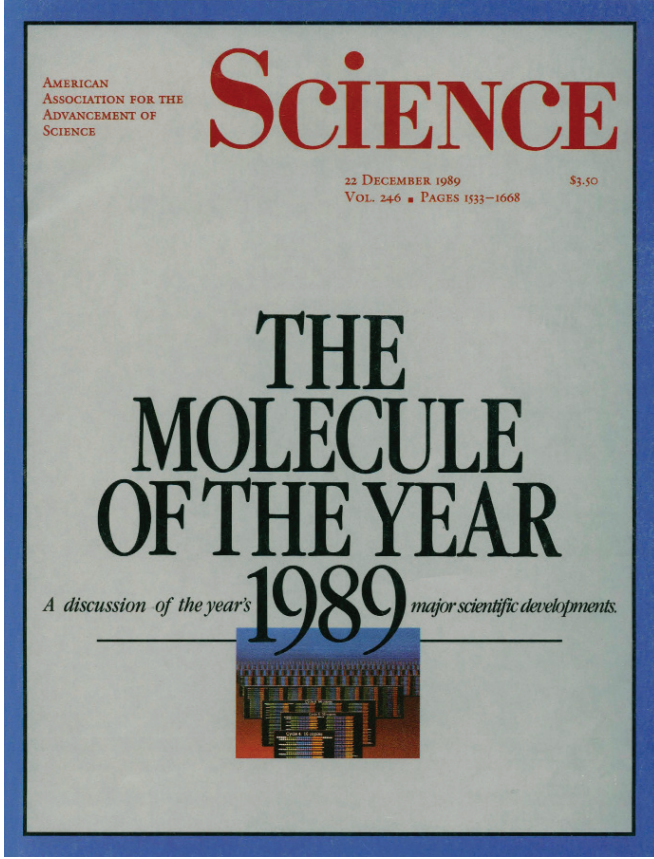


Özge Altıntaş ve Dr. Adil Denizli

Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü, Beytepe, Ankara

YILIN MOLEKÜLÜ

“Yılın Molekülü” her yıl moleküler bilimdeki önemli keşifleri onurlandıran bir ödüdür. 1989’da Science Dergisi tarafından başlatılan bu ödül biyoloji, kimya ve tıp dâhil olmak üzere çeşitli alanlarda önemli bir etkiye sahip olan moleküllere verilir. Bu moleküller genellikle çığır açan araştırmalarda yer alır ve genellikle moleküler düzeyde yaşamı anlamak için veya yeni teknolojilerin ya da tedavilerin geliştirilmesi için geniş kapsamlı etkileri olan moleküllerdir. Science Dergisi tarafından belirlenen yılın molekülleri aşağıda kısaca verilmiştir:



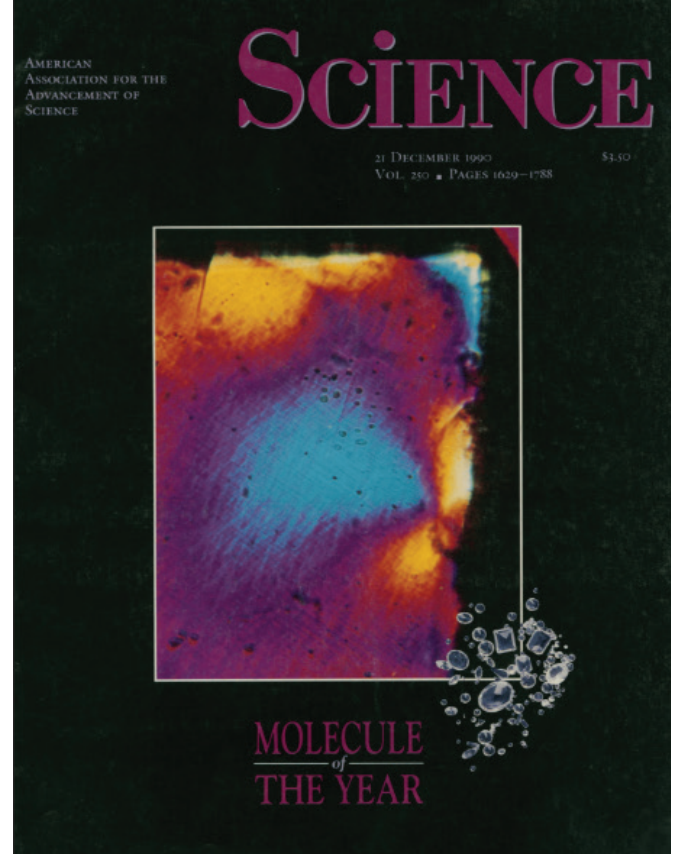
1989: PCR VE DNA POLIMERAZ

Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR), kısa sürede tek DNA molekülünü milyonlarca kopyaya çoğaltabilen bir biyokimyasal işlemdir. DNA polimeraz, DNA'nın moleküler öncülleri olan nükleozit trifosfatlardan DNA moleküllerinin sentezini katalize eden

bir enzim ailesinin üyesidir. Bu enzimler DNA kopyalanması için gereklidir ve genellikle tek bir orijinal DNA çiftinden iki özdeş DNA çifti oluşturmak için gruplar halinde çalışırlar. Bu işlem sırasında DNA polimeraz, mevcut DNA zincirlerini okur ve mevcut olanlarla eşleşen iki yeni zincir oluşturur.

1990: YAPAY ELMAS

Yapay elmas kontrollü bir teknolojik süreçte üretilen elmadır. Yapay elmas doğal olarak oluşan elmasla aynı malzemeden oluşur. İzotropik 3B formda kristalleşmiş saf karbon ile aynı kimyasal ve fiziksel özellikleri taşır. Özellikleri üretim sürecine bağlıdır. Bazıları sertlik, ısı iletkenlik ve elektron hareketliliği gibi çoğu doğal olarak oluşan elmastan daha üstün özelliklere sahiptir. Aşındırıcılarda, kesme ve parlatma araçlarında ve ısı emicilerde yaygın olarak kullanılır. Elektronik uygulamaları, elektrik santrallerindeki yüksek güçlü anahtarlar, yüksek frekanslı alan etkili transistörler ve ışık yayan diyotlar dâhil olmak üzere geliştirilmektedir.



1991: FULLEREN

C_{60} formülüne sahip bir fullerene türüdür. Yirmi altıgen ve on iki beşgenden oluşan kafes benzeri kaynaşmış halka yapısına sahiptir. 60 karbon atomunun her biri üç komşusuna kovalent bağlarla bağlıdır.

Fulleren ilk olarak 1985'te Harry Kroto, Richard Smalley ve Robert Curl liderliğindeki bilim insanları ekibi tarafından keşfedildi. Keşifleri onlara 1996'da Kimya dalında Nobel Ödülü'nü kazandırdı. Fullerene yüksek simetri ve kararlılık gösterir. Kimyasal olarak inerttir ancak belirli özel koşullar altında tepkimeye girer. Geniş yüzey alanı, kafes benzeri yapısı ve kararlılığı ile birçok alanda uygulamaları bulunur.



1992: AZOT MONOKSİT

Azot monoksit NO formülüne sahip renksiz bir gazdır. Azotun başlıca oksitlerinden biridir ve serbest bir radikaldir. Modern kimyasal bağlanma teorilerini ortaya çıkaran bir molekül sınıfı olan heteronükleer diatomik bir moleküldür. İnsanlar da dâhil olmak üzere memelilerde azot monoksit, birçok fizyolojik ve patolojik süreçte bir sinyal molekülüdür. 1998 Nobel Tıp Ödülü, azot monoksidin kardiyovasküler sinyal molekülü olarak rolünün keşfi nedeniyle verilmiştir.



1993: P53

p53 insan kanserlerinde sıklıkla mutasyona uğrayan bir düzenleyici proteindir. Omurgalılarda kanser oluşumunu önledikleri için hayati öneme sahiptir.

Bu nedenle p53, genom mutasyonunu önleyerek kararlılığı korumadaki rolü nedeniyle "genomun koruyucusu" olarak tanımlanmıştır. Hücre döngüsü, apoptoz ve genomik kararlılık boyunca düzenleme veya ilerlemede çeşitli mekanizmalar yoluyla rol oynar. DNA hasar gördüğünde DNA onarım proteinlerini aktive edebilir.

1994: DNA ONARIM ENZİMİ

DNA onarımı, bir hücrenin genomunu kodlayan DNA moleküllerindeki hasarı belirleyip düzelttiği bir dizi işlemdir. İnsan hücrelerinde, hem normal metabolik aktiviteler hem de radyasyon gibi çevresel faktörler DNA hasarına neden olabilir ve bunun sonucunda hücre başına günde on binlerce ayrı moleküler lezyon oluşabilir. Bu lezyonların çoğu DNA molekülünde yapısal hasara neden olur ve hücrenin etkilenen DNA'nın kodladığı geni kopyalama yeteneğini değiştirebilir veya ortadan kaldırabilir. 2015 Nobel Kimya Ödülü, DNA onarım süreçlerinin moleküler mekanizmaları üzerine yaptıkları çalışmalardan dolayı Tomas Lindahl, Paul Modrich ve Aziz Sançar'a verildi.



1995: BOSE-EINSTEIN YOĞUNLAŞMASI

Mutlak sıfır sıcaklığına (0 Kelvin) çok yakın değere kadar soğutulmasıyla ortaya çıkan maddenin bir halidir. Bu süper soğutulmuş maddede atomların büyük çoğunluğu kuantum etkileri göstermeye başlar. 1925'te Satyendra Bose yayımlayamadığı makalesini Albert Einstein'a gönderdi. Einstein konuyla ilgili daha fazla hesaplama yaparak maddenin yeni bir hali olabileceği tahminini yürüttü. İki fizikçinin ortaklaşa katkı yaptıkları bu fikir "Bose-Einstein Yoğunlaşması" adıyla anıldı. 1995 yılında Eric Cornell ve Carl Wieman rubidyum atomlarını; Wolfgang Ketterle sodyum atomlarını lazer ve mıknatıslar yardımıyla mutlak sıfıra çok yakın bir sıcaklığa indirmeyi başardılar ve 2001 yılında Nobel Fizik Ödülü'nü aldılar.



YILIN ÇIĞIR AÇAN BULUŞU

"Yılın Çığır Açan Buluşu" tüm bilim dallarını kapsayan akademik bir dergi olan Science Dergisi tarafından bilimsel araştırmalarda yapılan en önemli gelişmeye her yıl verilen bir ödüdür. 1989'da "Yılın Molekülü" olarak ortaya çıkan ve Time Dergisi'nin "Yılın Kişisi" ödülünden esinlenen bu kavram, 1996'da "Yılın Çığır Açan Buluşu" olarak yeniden adlandırılarak devam etmiştir. Science Dergisi tarafından belirlenen yılın çığır açan buluşları bir sonraki sayfada verilmiştir.

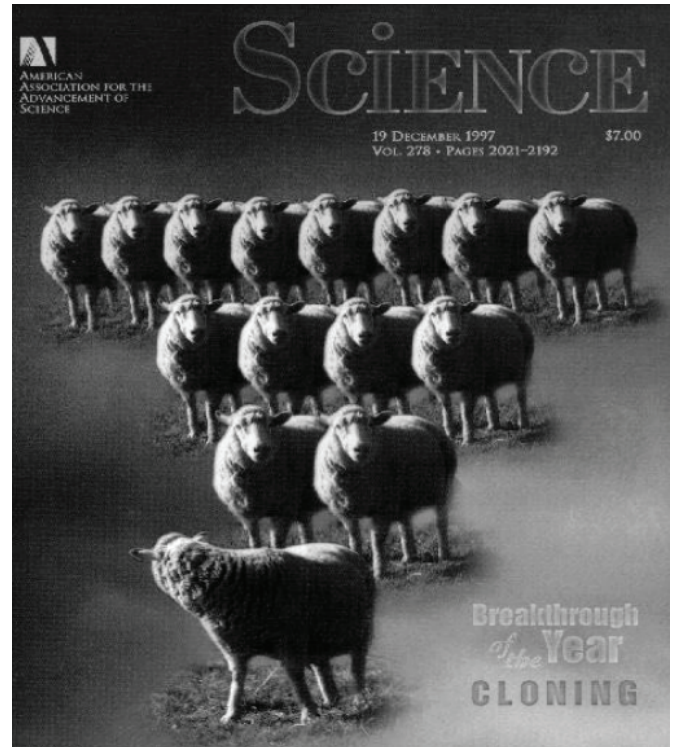


1996: HIV HASTALIĞINDA YENİ UMUT

İnsan immün yetmezlik virüsleri (HIV), insanları enfekte eden iki tür Lentivirüs'tür. Zamanla edinilmiş immün yetmezlik sendromuna (AIDS) neden olurlar. Bu da bağışıklık sisteminin ilerleyici yetmezliğinin, yaşamı tehdit eden fırsatçı enfeksiyonların ve kanserlerin gelişmesine izin verdiği bir durumdur. Proteaz inhibitörleri, HIV'in yaşam döngüsünün kritik bir aşamasını hedefleyerek virüsün çoğalmasını engelleyen yeni ilaçlardır. Bu ilaçlar, HIV'in proteaz enziminin aktif bölgesini bloke eder. Ayrıca HIV'in bağışıklık sistemine saldırmasını engelleyen doğal bağışıklık sistemi molekülleri olan kemokinler, virüsün hücrelere girişini önlemede kilit rol oynamaktadır.

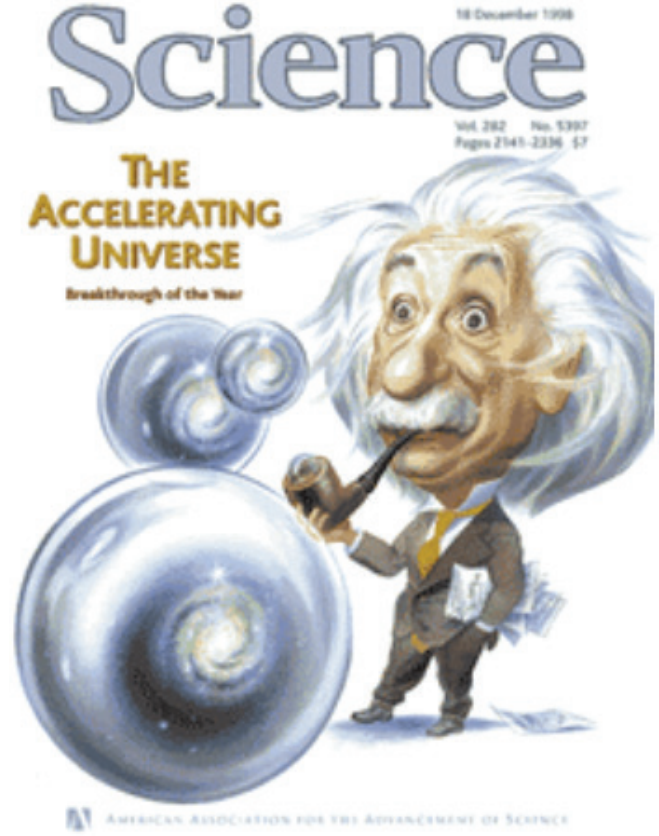
1997: YETİŞKİN HÜCRELERDEN KLONLANAN İLK MEMELİ KOYUN DOLLY

Dolly dişi bir Finn-Dorset koyunuydu ve yetişkin bir somatik hücreden klonlanan ilk memeliydi. İskoçya'daki Roslin Enstitüsü'nün ortakları tarafından, yetişkin bir hücrenin hücre çekirdeğinin, çekirdeği çıkarılmış döllenmemiş bir oosite (gelişen yumurta hücresi) aktarıldığı somatik hücre çekirdeği nükleer transfer süreci kullanılarak klonlandı. Daha sonra melez hücre, bir elektrik şokuyla bölünmeye uyarıldı ve bir blastosiste dönüştüğünde bir taşıyıcı anneye yerleştirildi. Dolly hayatı boyunca Roslin Enstitüsü'nde yaşadı ve birkaç kuzu doğurdu. İlerleyen bir akciğer hastalığı nedeniyle altı yaşındayken 14 Şubat 2003 tarihinde ötenazi uygulandı. Hastalığın klonlanmaya bağlı olabileceğine dair hiçbir kanıt bulunamadı.



1998: EVRENİN GENİŞLEMESİ HIZLANIYOR

Gözlemler, evrenin genişlemesinin ivmelendiğini, yani uzak bir galaksinin gözlemciden uzaklaştığı ve hızın zamanla sürekli arttığını göstermektedir. 1998 yılında, ivmeyi ölçmek için uzak tip 1a süpernovalarını kullanan iki bağımsız proje olan Süpernova Kozmoloji Projesi ve Yüksek Z Süpernova Arama Ekibi tarafından keşfedildi. Fikir, tip 1a süpernovaların neredeyse aynı içsel parlaklığa sahip olması ve daha uzaktaki nesnelerin daha sönük görünmesi nedeniyle, bu süpernovaların gözlenen parlaklığının onlara olan mesafeyi ölçmek için kullanılabilmesi şeklindeydi. Süpernovalar kozmolojik kırmızıya kaymasıyla karşılaştırıldı, bu da süpernova meydana geldiğinden beri evrenin ne kadar genişlediğini göstermiştir.



1999: İLERİYE DÖNÜK KÖK HÜCRE TEDAVİLERİ

Kök hücre tedavisi, bir hastalığı tedavi etmek ya da önlemek için kök hücreleri kullanır. Araştırmacılar 1999 yılında yetişkinlerden alınan kök hücrelerin birkaç farklı doku türüne dönüşme konusunda gençlik yeteneğini koruduğunu buldular: Beyin hücreleri kan hücrelerine dönüşebilir ve kemik iliğinden alınan hücreler karaciğere dönüşebilir. Bilim insanları yetişkin kök hücreleri üzerindeki çalışmalarını hızlandırarak, bu hücrelerin embriyonik kök hücreler ile rekabet edip etmeyeceği yönündeki araştırmalarına devam ediyorlar. Kök hücre ve hücre biyolojisine yaptıkları önemli katkıları nedeniyle 2012 Nobel Tıp Ödülü Sir John B. Gurdon ile Shinya Yamanaka'ya verildi.



2000: TÜM GENOM DİZİLEME

Tüm genom dizileme, bir organizmanın genomunun DNA dizisinin tamamının veya tamamına yakın kısmının tek seferde belirlenmesi sürecidir. Bu, bir organizmanın tüm kromozomal DNA'sının yanı sıra mitokondride ve bitkiler için kloroplastta bulunan DNA'nın dizilenmesini gerektirir. Kişiselleştirilmiş tıbbın geleceğinde, tüm genom dizisi verileri terapötik müdahaleyi yönlendirmek için önemli bir araç olabilir. Tüm genom dizileme, yalnızca genetik materyalin belirli bir bireyden veya gruptan gelme olasılığını belirleyen ve genetik ilişkiler, köken veya belirli hastalıklara yatkınlık hakkında ek bilgi içermeyen DNA profillemesiyle karıştırılmamalıdır.

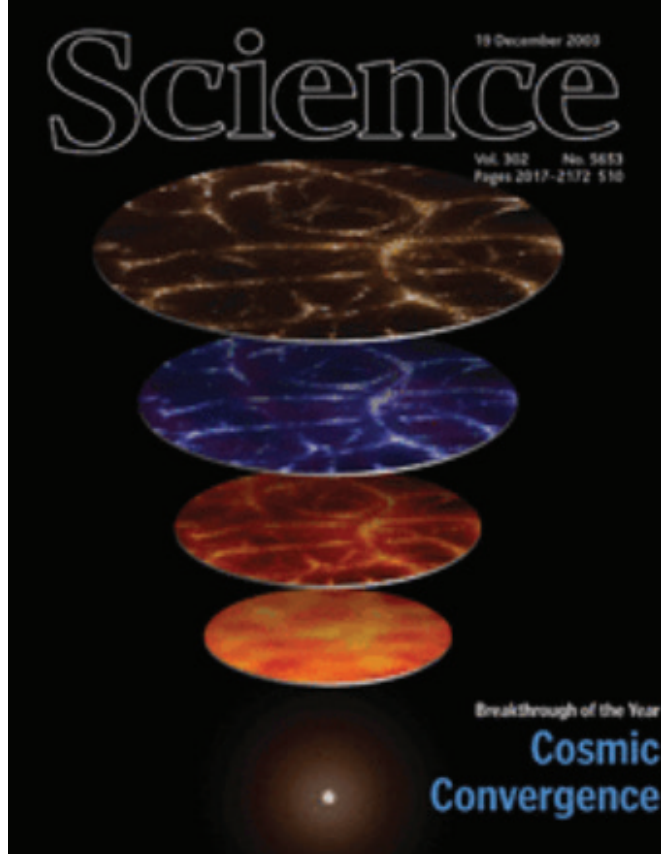
2001: NANO DEVRELER VEYA MOLEKÜLER ÖLÇEKLİ ELEKTRONİK

Nano devreler, kuantum mekanik etkilerinin önemli hale geldiği nanometre ölçeğinde çalışan elektrik devreleridir. Bu şekildeki devrelerle, bir bilgisayar çipine daha fazlası sığdırılabilir. Bu, daha az güç kullanarak daha hızlı ve daha karmaşık işlevlere olanak tanır. Moleküler lekli elektronik, nanoteknolojinin elektronik bileşenler olarak tek moleküller veya tek moleküllerin nano ölçekli koleksiyonlarını kullanan bir dalıdır. Tek moleküller hayal edilebilecek en küçük kararlı yapıları oluşturduğundan, bu minyatürleştirme elektrik devrelerini küçültmenin nihai hedefidir. Yapılar küçüldükçe, sapmalara karşı hassasiyet artar.



2002: RNA GİRİŞİMİ

RNA girişimi (RNAi), kısa çift sarmallı RNA'lar ve belirli mRNA'ların seçici olarak bozunmasına veya bir hücrede birçok mRNA'nın çevirmesini engelleyen özel protein kompleksleri yoluyla gen etkinliğini kontrol eden biyolojik mekanizmadır. Ayrıca RNA girişimi, canlı hücreler içinde yer alan ve hangi genlerin aktif olacağını ve nasıl aktif olacaklarını belirleyen ve kontrol eden bir sistemdir. ABD'li bilim insanları Andrew Fire ve Craig Mello, RNA girişiminin keşfi nedeniyle 2006 yılında Nobel Tıp Ödülü'nü aldılar. Tanımlanan mekanizmanın temelinde, kısa sentetik RNA dupleksleri ile gen olayını baskılamak için yöntemler geliştirilmiştir.



2003: KARANLIK ENERJİ

Fiziksel kozmoloji ve astronomide, karanlık enerji evreni en büyük ölçeklerde etkileyen bir enerji biçimidir. Birincil etkisi evrenin hızlanan genişlemesini yönlendirmektir. Lambda-CDM kozmoloji modelinin doğru olduğu varsayıldığında, karanlık enerji evrene hâkimdir ve günümüz gözlenebilir evrendeki toplam enerjinin %68'ine katkıda bulunur. Karanlık enerjinin yoğunluğu çok düşüktür: $7 \times 10^{-30} \text{ g/cm}^3$ ($6 \times 10^{-10} \text{ J/m}^3$ kütle-enerjide), galaksilerdeki sıradan madde veya karanlık maddenin yoğunluğundan çok daha azdır. Ancak, uzayda tekdüze olduğu için evrenin kütle-enerji içeriğine hâkimdir.



2004: MARS'TA, HAYAT İÇİN İKİNCİ BİR ŞANS

Mars'a gönderilen keşif araçları, insanlığın henüz başaramadığı bir keşfe imza atarak, evrende hayatın bir zamanlar var olabileceği başka bir yer buldu: Mars. Opportunity ve Spirit roveları, Mars'ın bir zamanlar suyla dolu bölgelerinde keşifler yaptı. Opportunity, tuzlu ve dalgalı tortularla dolu eski sığ denizleri bulurken; Spirit, suyla doygun kayaları keşfetti. Opportunity, Mars Global Surveyor'un Termal Emisyon Spektrometresi (TES) ile rehberlik alarak, Meridiani Planum bölgesindeki gri hematit yataklarını keşfetti. Spirit, daha fazla su izine rastlamasada, Gusev kraterinde eski volkanik kayalarda su etkisi buldu. Bu buluşlar, Mars'ta milyarlarca yıl önce hayatın var olabileceği koşulların bulunduğunu gösteriyor.

2005: EYLEM HALİNDEKİ EVRİM

Elbette ki büyük atılım, Charles Darwin'in bir buçuk asır önce yaptığı atılımdı. Doğal seçilimin yaşamın çeşitliliğini nasıl şekillendirdiğini fark ederek, biyologların dünyaya bakış açısını değiştirdi. Ancak tüm önemli keşifler gibi Darwin'ininki de bir başlangıçtı. Türlerin Kökeni'nin 1859'da yayınlanmasından bu yana geçen yıllarda, binlerce araştırmacı yaşamın geçişlerini taslak olarak çizdi ve Darwin'in hiç bilmediği evrim yönlerini araştırdı. En dramatik sonuçlardan biri, uluslararası bir ekibin en yakın akrabamız olan şempanzenin genomunu yayınlamasıyla geldi. Genom verileri şempanzelerle yakın akrabalığımızı doğruladı: İki tür arasında hizalanabilen nükleotid bazlarında yalnızca yaklaşık %1 oranında fark oluştu ve ortalama protein iki amino asitten daha az farklılık gösterdi.



2006: POINCARÉ VARSAYIMININ KANITI

İlk olarak 1904'te Henri Poincaré tarafından varsayılan teorem, yerel olarak sıradan üç boyutlu uzaya benzeyen ancak kapsamı sonlu olan uzaylarla ilgilidir. Poincaré, böyle bir uzayın uzaydaki her bir döngünün sürekli olarak bir noktaya sıkıştırılabilmesi gibi ek bir özelliği varsa, o zaman zorunlu olarak üç boyutlu bir küre olduğu hipotezini öne sürmüştür. Varsayımı çözme girişimleri, 20. yüzyılda geometrik topoloji alanında büyük ilerlemelere yol açmıştır. Sınırı olmayan kompakt 2 boyutlu bir yüzey, her döngü sürekli olarak bir noktaya sıkıştırılabilirse, topolojik olarak 2 küreye homeomorfiktir. Poincaré Varsayımı, aynı şeyin 3 boyutlu uzaylar için de geçerli olduğunu ileri sürer.



2007: İNSAN GENETİK ÇEŞİTLİLİĞİ

İnsan genetik çeşitliliği, popülasyonlar arasındaki ve popülasyonlar içindeki genetik farklılıklardır. İnsan genomunun açığa çıkması, genetik yapının tam haritası üzerinde ilk zayıf ışığın yakalanmasına neden oldu. O zamandan bu yana, her yeni genomun sıralanması ve her yeni bireyin incelenmesi, genomik manzarayı daha da ayrıntılı bir şekilde aydınlattı. 2007'de araştırmacılar, genomların her bir bireyde ne kadar farklı olduğunu ve bu varyasyonların karmaşık hastalıklar ve kişisel özelliklerin genetiğini çözmedeki önemini fark ettiler.



2008: HÜCRESEL YENİDEN PROGRAMLAMA

2008 yılında bilim insanları uzun zamandır hedeflenen bir başarıya imza attılar: Farklı hastalıklarla mücadele eden hastalardan deri hücrelerini alıp, bu hücreleri kök hücrelere dönüştürdüler. Bu dönüşüm sayesinde, araştırmacılar hastalıkların altında yatan hücresel süreçleri incelemek için yeni bilgilere sahip oldular. Bu gelişme, aynı zamanda hastaların kendi hücreleriyle hastalıkları tedavi etme yolunda önemli bir adım olabilir. Bu başarı, hücrelerin gelişim hafızasını silerek, onları embriyonik hale getirip başka bir hücre tipine dönüşmelerini sağlamak için geliştirilmiş bir genetik tekniğe dayanıyor. 2012’de Shinya Yamanaka ve John B. Gurdon klonlama ve kök hücreler konularındaki çalışmaları nedeniyle Nobel Tıp Ödülü’nü aldılar.

2009: ARDIPITHECUS RAMIDUS

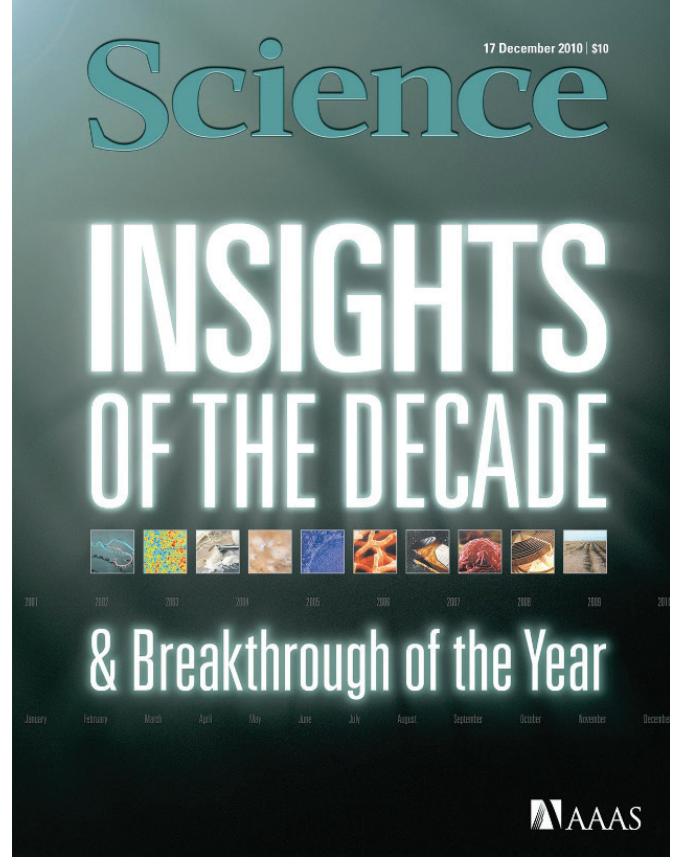
Ardipithecus Ramidus ilk olarak 1994’te rapor edildi, 2009’da bilim insanları “Ardi” lakaplı kısmi bir iskelet duyurdular. Ardipithecus Ramidus, 4,4 milyon yıl önce Erken Pliosen Etiyopya’nın Afar bölgesinden bir australopithecine türüdür. A. ramidus, modern hominidlerin aksine, hem iki ayak üzerinde yürüme hem de ağaçlarda yaşamaya özelliğine sahiptir. Ancak, iki ayaklılıkta insanlar kadar veya ağaçsalılıkta insan olmayan büyük maymunlar kadar etkili değildi. Miyosen maymunlarıyla birlikte keşfi, şempanze-insan son ortak atası hakkındaki akademik anlayışı modern şempanzelere, orangutanlara ve gorillere çok benzemekten, modern anatomik bir akrabası olmayan bir yaratık haline dönüştürdü.



2010: İLK KUANTUM MAKİNESİ

İlk kuantum makinesi, 4 Ağustos 2009'da Aaron D. O'Connell tarafından Kaliforniya Üniversitesi, Santa Barbara'da Andrew N. Cleland ve John M. Martinis'in yönetiminde doktora yaparken yaratıldı. O'Connell ve meslektaşları, küçük bir sıçrama tahtasına benzeyen mekanik bir rezonatörü ve aynı anda iki kuantum durumunun üst üste binmesini yapabilen bir cihaz olan kübiti bir araya getirdiler. Rezonatörü aynı anda hem küçük hem de büyük miktarda titreştirmeyi başardılar.

Bu, klasik fizikte imkânsız bir etki oldu. Mekanik rezonatör, çıplak gözle görülebilecek kadar büyüktü. Yaklaşık olarak bir insan saçının genişliği kadardı.



2011: ÖNLEM OLARAK HIV TEDAVİSİ (HPTN 052)

HPTN 052, HIV ile yaşayan kişilere antiretroviral tedavi (ART) başlatmanın, HIV'i HIV olmayan cinsel yolla partnerlerine bulaştırma şansını azaltıp azaltmayacağını inceleyen dokuz ülkede yürütülen klinik bir çalışmanın adıdır. Elde edilen verilerin ara analizi, antiretroviral tedavinin (ART) serodiskordan çiftlerde insan immün yetmezlik virüsü tip 1 (HIV-1) kaynaklı genetik olarak bağlantılı enfeksiyonların %96'sından fazlasını önlediğini gösterdi. Çalışmanın sonucunda, tedaviyi önlemenin HIV enfeksiyonunu düşürmede bir halk sağlığı stratejisi olarak dâhil edilmesi gerektiği konusunda artan bir fikir birliği oluştu. Çalışma HIV Önleme Denemeleri Ağı (HPTN) tarafından düzenlendi ve baş mimarı Myron S. Cohen'di.



2012: HIGGS BOZONUNUN KEŞFİ

Higgs bozonu, parçacık fiziği teorisindeki alanlardan biri olan Higgs alanının kuantum uyarımıyla üretilen temel bir parçacıktır. Standart Modelde, Higgs parçacığı sıfır spin, çift (pozitif) parite, elektrik yükü ve kütleyle bağlanan renk yükü olmayan büyük bir sayısal bozondur. Ayrıca çok kararsızdır ve oluşuktan hemen sonra diğer parçacıklara bozunur. 2012 yılında İsviçre Cenevre yakınlarındaki CERN'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda ATLAS deneyleri sırasında beklenen özelliklere sahip bir alt atom parçacığı keşfedildi. Daha sonra yeni parçacığın bir Higgs bozonunun beklenen özelliklerine uyduğu doğrulandı. P. Higgs ve F. Englert, teorik öngörülerinden dolayı 2013 yılında Nobel Fizik Ödülünü aldılar.

2013: KANSER İMMÜNOTERAPİSİ

Kanser immünoterapisi, kanseri tedavi etmek için bağışıklık sisteminin uyarılması ve bağışıklık sisteminin hastalıkla savaşıma konusundaki doğal yeteneğinin iyileştirilmesidir. Kanser hücrelerinin genellikle tümör antijenlerine sahip olduğu gerçeğinden yararlanır. Normal antikorlar dış patojenlere bağlanır, ancak modifiye edilmiş immünoterapi antikorları tümör antijenlerine bağlanarak kanser hücrelerini işaretler ve bağışıklık sisteminin inhibe etmesi veya öldürmesi için tanımlar. 2018 yılında J.P. Allison ve T. Honjo, negatif bağışıklık düzenlemesinin inhibisyonu yoluyla kanser tedavisini keşfettikleri için Nobel Tıp Ödülü'nü aldılar.



2014: ROSETTA'NIN KUYRUKLUYILDIZ GÖREVİ

Rosetta, Avrupa Uzay Ajansı tarafından inşa edilen ve 2 Mart 2004'te fırlatılan bir uzay sondasıydı. Rosetta, iniş modülü Philae ile birlikte 67P/Churyumov–Gerasimenko (67P) kuyruklu yıldızını ayrıntılı olarak inceledi. 6 Ağustos 2014'te uzay aracı kuyruklu yıldızla ulaştı. 12 Kasım'da iniş modülü Philae, bir kuyruklu yıldızla ilk başarılı inişi gerçekleştirdi. Ancak iki gün sonra bataryasının şarjı bitti. Philae ile iletişim Haziran ve Temmuz 2015'te kısa bir süreliğine yeniden sağlandı. Ancak azalan güneş enerjisi nedeniyle Rosetta'nın iletişim modülü 27 Temmuz 2016'da kapatıldı. 30 Eylül 2016'da Rosetta uzay aracı, kuyruklu yıldızın Ma'at bölgesine sert iniş yaparak görevini sonlandırdı.



2015: CRISPR GEN DÜZENLEME YÖNTEMİ

CRISPR gen düzenleme moleküler biyolojide canlı organizmaların genomlarının değiştirilebildiği bir genetik mühendisliği tekniğidir. İlk olarak 2007'de bir yoğurt şirketinin bakterilerinin virüslerle savaşmak için kullandığı beklenmedik bir savunma mekanizmasını tespit etmesinden sonra tasarlandı. Bakteriyel CRISPR-Cas9 antiviral savunma sisteminin basitleştirilmiş bir versiyonuna dayanmaktadır. Sentetik bir kılavuz RNA ile komplekslenmiş Cas9 nükleazını bir hücreye ileterek, hücrenin genomu istenen bir yerden kesilebilir ve böylece mevcut genlerin çıkarılmasına veya canlı organizmada yeni genlerin eklenmesine olanak tanınır. Bu tekniğin geliştirilmesi, Jennifer Doudna ve Emmanuelle Charpentier'e 2020 yılında Nobel Kimya Ödülü'nü kazandırdı.



2016: YERÇEKİMİ DALGALARININ İLK GÖZLEMİ

Kütle çekim dalgalarının ilk doğrudan gözlemi 14 Eylül 2015'te yapıldı ve LIGO ve Virgo gözlemevlerinin işbirliği ile 11 Şubat 2016'da duyuruldu. Her iki LIGO gözlemevi tarafından tespit edilen dalga biçimi, genel göreliliğin, iki kara deliğin (36M ve 29M) içe doğru sarmalından ve birleşmesinden ve ardından tek bir 62M kara delik kalıntısının çınlama azalmasından yayılan kütle çekim dalgası tahminleriyle uyuyordu. Sinyale GW150914 adı verildi (kütle çekim dalgasından ve gözlem tarihi olan 2015-09-14'ten esinlenilerek).

*Mo: Güneş kütlesi, astronomide standart bir kütle birimidir ve yaklaşık olarak 2×10^{30} kg'a eşittir.

2017: NÖTRON YILDIZI BİRLEŞMESİ

Dünya'nın dört bir yanındaki bilim insanları daha önce hiç görülmemiş bir şeye tanık oldular: Yüz otuz milyon ışık yılı uzaklıkta, iki nötron yıldızı gama ışını dedektörlerinden radyo teleskoplarına kadar çeşitli gözlemvleri tarafından incelenen muhteşem bir patlamada birbirine doğru sarmal bir şekilde ilerledi. Patlama, birkaç önemli astrofizik modelini doğruladı, birçok ağır elementin doğum yerini ortaya çıkardı ve genel görelilik teorisini daha önce hiç olmadığı kadar test etti. Özellikle olayın fark edilme şekli dikkat çekiciydi. Sarmal nötron yıldızlarının birleşmeden önce yaydığı, yerçekimi dalgaları adı verilen uzayın kendisindeki sonsuz küçük dalgalanmaları tespit edildi.



2018: TEK HÜCRE DİZİLİMİ

Hipokrat zamanından beri, biyologlar tek bir hücrenin nasıl olup da çok sayıda organı ve milyarlarca hücresi olan yetişkin bir hayvana dönüştüğü gizemine kilitlenmişlerdir. Artık hücrelerin çoğaldığı ve uzmanlaştığı süreçleri düzenleyen DNA olduğu bilinmektedir. Binlerce ayrı hücreyi izole etme ve her birinin genetik materyalini dizileme yeteneği, araştırmacılara o anda her hücrede hangi RNA'nın üretildiğine dair bir anlık görüntü verir. RNA dizileri onları üreten genlere özgü olduğundan, araştırmacılar hangi genlerin aktif olduğunu görebilirler. Bu aktif genler bir hücrenin ne yaptığını tanımlar. Tek hücreli RNA-seq olarak bilinen bu teknik kombinasyon son birkaç yılda evrimleşti.



2019: SÜPER KÜTLELİ KARA DELİĞİN İLK GÖRÜNTÜSÜ

Event Horizon Teleskobu (EHT), M87 galaksisindeki süper kütleli kara deliği çevreleyen aşırı ısınmış maddeyi görüntüledi. Bilinen evrendeki en karanlık ve en anlaşılması zor olaylardan birini ortaya çıkardı. Burada, parlayan halka ile ana hatları belirlenmiş, hayali yakın bir gezegenden görülmektedir. Kutbundan gelen sıcak gaz ve radyasyon jeti ve muazzam yerçekimi, arka plan yıldızlarını sözde Einstein halkalarına doğru uzatmaktadır. EHT proje bilimcisi Dimitrios Psaltis, çizim konusunda danışmanlık yapmıştır.



2020: COVID-19 AŞISI

COVID-19 aşısı, 2019 koronavirüs hastalığına (COVID-19) neden olan virüsün şiddetli akut solunum yolu sendromu koronavirüs 2'ye (SARS-CoV-2) karşı edinilmiş bağışıklık sağlamayı amaçlayan bir aşıdır. Pfizer-BioNTech ve Moderna aşıları gibi çeşitli COVID-19 aşıları, bağışıklık tepkisini uyarmak için RNA kullanır. İnsan dokusuna enjekte edildiğinde aşı, hücrelerin SARS-CoV-2 sivri proteinini ifade etmesine neden olan kendi kendini çoğaltan RNA veya haberci RNA (mRNA) içerir. Bu, vücuda ilgili patojeni nasıl tanımlayacağını ve yok edeceğini öğretir. 2023 Nobel Tıp Ödülü, COVID-19'a karşı etkili mRNA aşılarının geliştirilmesinden dolayı Katalin Karikó ve Drew Weissman'a verildi.

2021: YAPAY ZEKÂ, PROTEİN YAPILARINI HERKESE GETİRİYOR

Amerikalı biyokimyacı Christian Anfinsen, 1972 Nobel Ödülü kabul konuşmasında bir vizyon ortaya koydu: "Bir gün, herhangi bir proteinin 3 boyutlu yapısını yalnızca amino asit yapı taşlarının dizisinden tahmin etmek mümkün olacak." dedi. Şimdi, araştırmacılar yapay zekâ (YZ) destekli yazılımın binlerce doğru protein yapısı üretebileceğini gösterdiler. Protein yapıları bir zamanlar yalnızca titiz laboratuvar analizleriyle belirlenebiliyordu. Ancak artık on binlerce protein ve etkileşimli protein kompleksleri için hızlı bir şekilde hesaplanabiliyor.



2022: JAMES WEBB UZAY TELESKOBU'NUN İLK GÖSTERİMİ

James Webb Uzay Teleskobu (JWST), kızılötesi astronomi araştırmaları yapmak üzere tasarlanmış bir uzay teleskobudur. Uzaydaki en büyük teleskop olarak, Hubble Uzay Teleskobu için çok eski, uzak veya sönük nesneleri görüntülemesine olanak tanıyan yüksek çözünürlüklü ve yüksek hassasiyetli aletlerle donatılmıştır. Bu çizimde, erken dönem görüntülerinden biri-Yaratılış Sütunları olarak bilinen geniş, yıldız oluşturan bulutları gösteren-uzay teleskobunun 6,5 metrelik aynasını oluşturan altın kaplamalı parçalarda tasvir edilmiştir.



2023: GLP-1 İLAÇLARI

GLP-1, distal ince bağırsak ve kolondaki L hücreleri tarafından salgılanan bir inkretin hormonudur. GLP-1, bağırsaktaki besin emilimine yanıt olarak salınır ve pankreas β hücrelerinde insülin salgılanmasını uyarmaya yardımcı olurken aynı zamanda glukagon salgılanmasını da baskılar. GLP-1 ilaçları, GLP-1 reseptörünü aktive ederek kan şekerini ve enerji alımını azaltan bir anorektik ilaç sınıfıdır. Yemekten sonra bağırsak tarafından salgılanan endojen inkretin hormonu GLP-1'in etkilerini taklit eder. GLP-1 agonistleri GLP-1 reseptörünü aktive ederek çalışır. Mide boşalmasını yavaşlatır, glukagon salınımını inhibe eder ve insülin üretimini uyarak tip 2 diyabetli kişilerde hiperglisemi azaltır.



2024: LENACAPAVIR

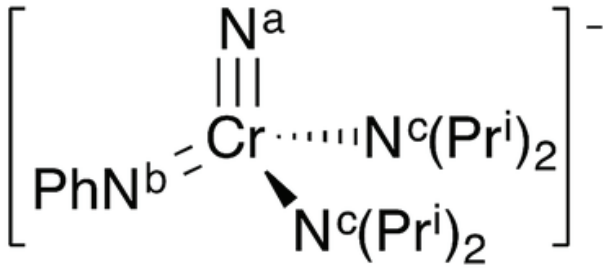
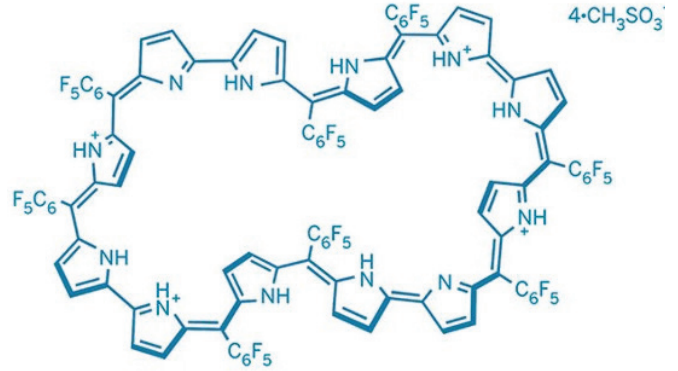
Lenacapavir, HIV/AIDS tedavisinde kullanılan antiretroviral bir ilaçtır. Ağız yoluyla veya cilt altı enjeksiyon yoluyla alınır. FDA tarafından onaylanan kapsid inhibitörleri olarak bilinen ilaç sınıfının ilk örneğidir. Her 6 ayda bir tek dozla HIV enfeksiyonunu önlemede olağanüstü başarı gösteren enjekte edilebilir bir ilaç olan lenacapavir, virüsün genetik materyalini koruyan kafes benzeri kapsid proteinlerine bağlanır. Bu, diğer antivirallere ilham verebilecek bir mekanizmadır. Lenacapavir, HIV/AIDS salgınının sona ermesine yardımcı olabilir. Ancak bu, ona en çok ihtiyaç duyanların erişimine bağlı olacaktır.

YILIN ÖNE ÇIKAN MOLEKÜLÜ

Son yıllarda ACS (American Chemical Society)'ye bağlı olan C&EN (Chemical and Engineering News) tarafından çevrimiçi okuyucuların oylamasına sunularak yılın öne çıkan molekülleri belirlenmeye başlandı. Bu oylama sonuçlarına göre en yüksek oyu alarak yılın öne çıkan molekülleri yan sayfada...

2015: [5011] DODECAPHYRIN

Yonsei Üniversitesi'nden Dongho Kim ve Kyoto Üniversitesi'nden Atsuhiko Osuka liderliğindeki bir ekip, bir porfirin halkasındaki pirol gruplarının sayısını 4'ten 12'ye çıkararak, 50π elektronu içeren bir dodekafirin üretmeyi başardılar. Bu, bugüne kadar bilinen en büyük aromatik moleküldür.

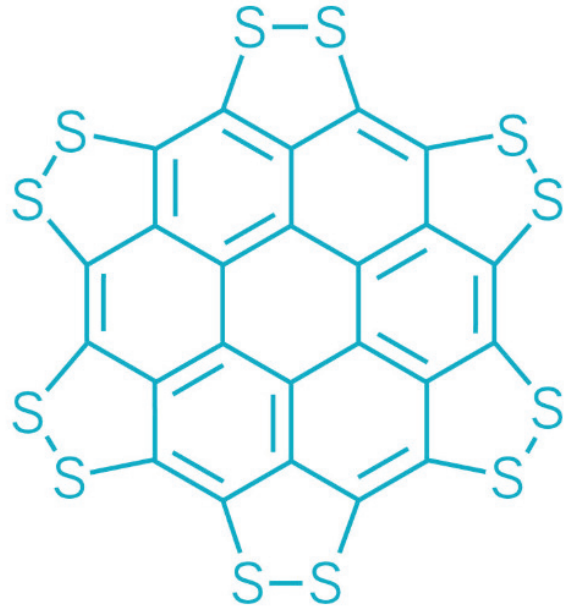


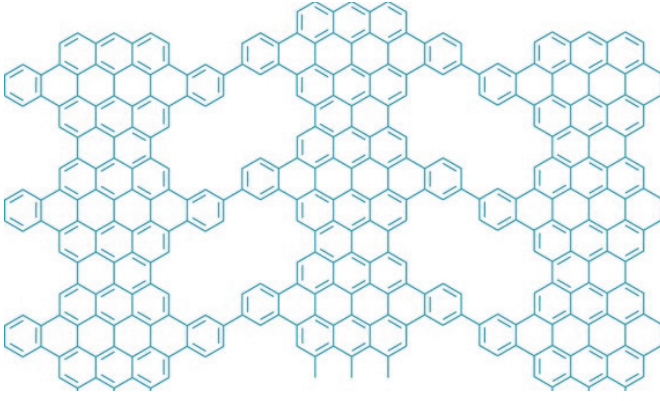
2016: NİTRİDO-İMİDO-AMİDO KOMPLEKSİ

Schrock ve Clark'ın 1978'de tungsten 'il-en-in' kompleksini sentezlemesinden yaklaşık 40 yıl sonra, ABD'li bilim insanları ilk azot analogunu ürettiler: Krom nitrido-imido-amido kompleksi. Michigan Eyalet Üniversitesi'nden Aaron Odom liderliğindeki ekip, krom nitrid kimyası üzerine araştırmalarının bir parçası olarak aynı krom atomuna tek, çift ve üçlü metal-azot bağları içeren kompleksi sentezledi. Bir nitrido tris (amido) kompleksini potasyum hidrit ve bir kriptand ile tepkimeye girerek, ilgi çekici bileşiğin kehribar kristallerini oluşturdu ([K(kript-2.2.2)][NcCr(NPh)(NPri2)2]). Mayer bağ analizi ve yerel doğal rezonans teorisini kullanarak bağ düzenini doğruladılar.

2017: KÜKÜRT ÇİÇEĞİ

Dresden Teknoloji Üniversitesi'nden Xinliang Feng ve Max Planck Polimer Araştırma Enstitüsü'nden Klaus Müllen liderliğindeki bir ekip, kükürt çiçeğini sentezlediler. Ayçiçeğine benzediği için "kükürt çiçeği" adı verilen bir molekül olan persülfürlenmiş bir koronen bu yıl çiçek açtı. Bu, tamamen kükürt ikameli ilk polisiklik aromatik hidrokarbon ve on yıl önce oktatiyo[8]sirkülülenin sentezlenmesinden sonra yeni bir dairesel heterosiklik karbon sülfür bileşikler sınıfının yalnızca ikinci üyesidir. Kimyagerler, pil katotlarında ve diğer elektronik malzemelerde kullanılmak üzere en basit olan persülfürlenmiş benzen de dâhil olmak üzere diğer sınıf üyelerini sentezlemeyi umuyorlar.



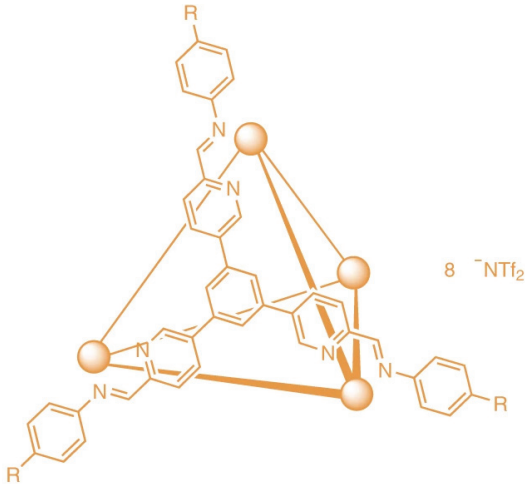
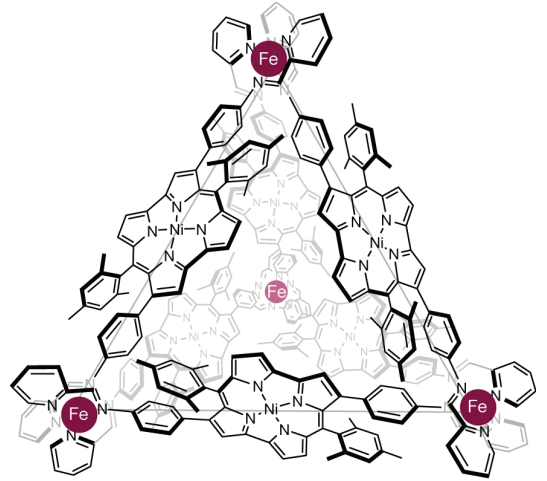


2018: NANODELİKLİ GRAFEN

İspanya'daki bilim insanları, kimyasal sentez ile, ona yarı iletken özellikler kazandıran, hassas bir şekilde konumlandırılmış nano-ölçekli deliklere sahip grafen ürettirler ve bu malzemeyi çalışan bir transistöre dâhil ettiler. Araştırmacılar, difenil-10,10'-dibromo-9,9'-biantrasen'i (DP-DBBA) ultra yüksek vakum altında altın bir alt tabaka üzerinde süblimleştirerek nano-delikli grafeni oluşturdular. Grafen burada yaklaşık 200°C'de polimerize oldu. Daha yüksek sıcaklıklarda yapılan diğer ısıtma adımları, polimeri sıklıze edip dehidrojene ederek nano-şeritler oluşturdu. Ardından şeritlerin aralarında delikler olacak şekilde kaynaşmasına neden oldu.

2019: ANTİAROMATİK NANO KAFES

Araştırmacılar, molekülün tetrahedral bir şekle kendi kendine monte olabilmesi için koşulları ayarlamak amacıyla ikame ediciler ve demir iyonları ekledikleri antiaromatik Ni(II) norcorrole yapı taşlarıyla bu nano-kafesi yaptılar. Kafeste sıkışan moleküllerin nükleer manyetik rezonans sinyalleri, kafesin alışılmadık manyetik özellikleri sayesinde aşağı alana kaydırıldı.

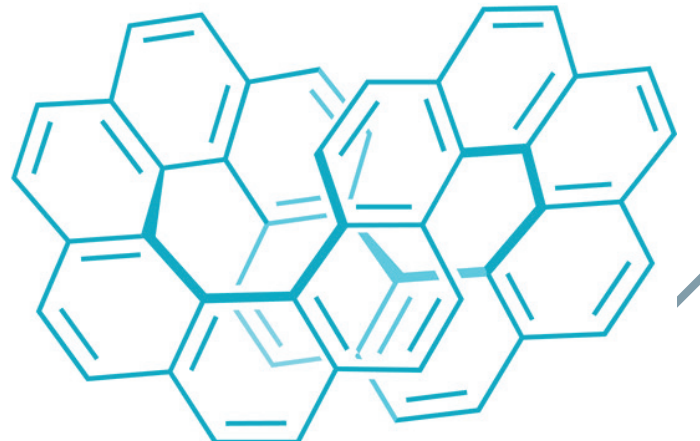


2020: GÖZENEKLİ İYONİK SIVI

Bu yeni gözenekli iyonik sıvının yaklaşık 6.2 Å genişliğinde boşlukları vardır; alkoller ve kloroflorokarbonları (CFC'ler) yakalamak için yeterince büyüktür. Önceki gözenekli sıvılar metan veya karbon-dioksitten daha büyük hiçbir şeyi yakalayamazdı. Cambridge Üniversitesi'ndeki araştırmacılar, koordine ligandlarla çevrili çinko tetrahedronlarından bu gözenekli iyonik sıvıyı ürettirler.

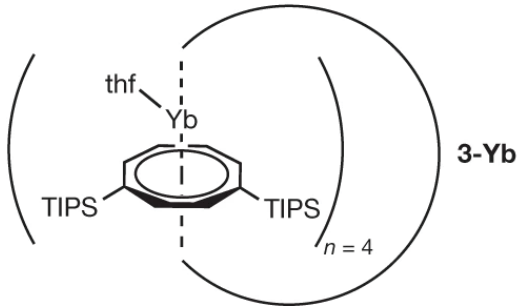
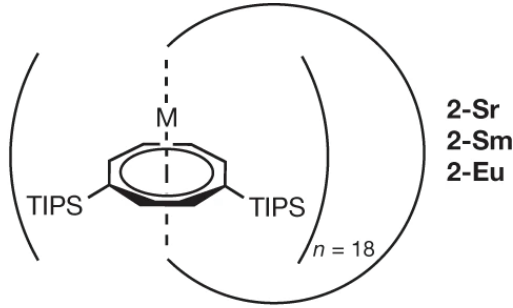
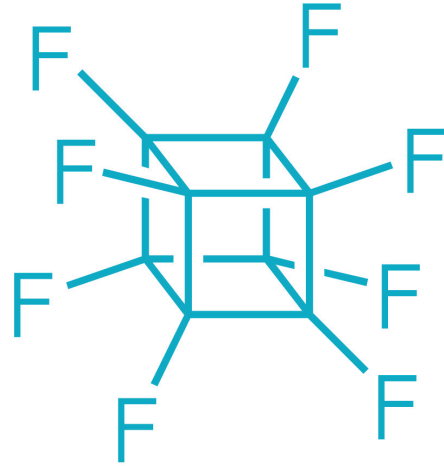
2021: INFINITENE

Nagoya Üniversitesi'ndeki araştırmacılar, sonsuzluk sembolü gibi dönen bir molekül yapmak için 12 benzen halkasını sentezlediler. X-ışını kristal yapılarında, infinitene adı verilen molekülün kendi üzerinden geçtiği üst ve alt benzen halkalarını yalnızca 3.192 Å ayırıyordu. Kimyagerler, hesaplamalı çalışmalar yoluyla infinitenein π elektronlarının tüm molekül boyunca değil, ayrı benzen halkaları içinde delokalize olduğunu doğruladılar.



2022: PERFLOROKUBAN

Perflorokuban küçük bir moleküldür. Bu yıl kimyagerler daha önce hiç görülmemiş C₈F₈ bileşimini sentezlediler. Bu bileşik, sekiz köşesinin her birine flor atomları bağlı karbon atomlarından oluşan bir küpten oluşuyordu. Molekülün C-F anti-bağlayıcı orbitalleri, bir elektronu küpün içine hapsederek kısa ömürlü bir radikal anyon yaratabilir.

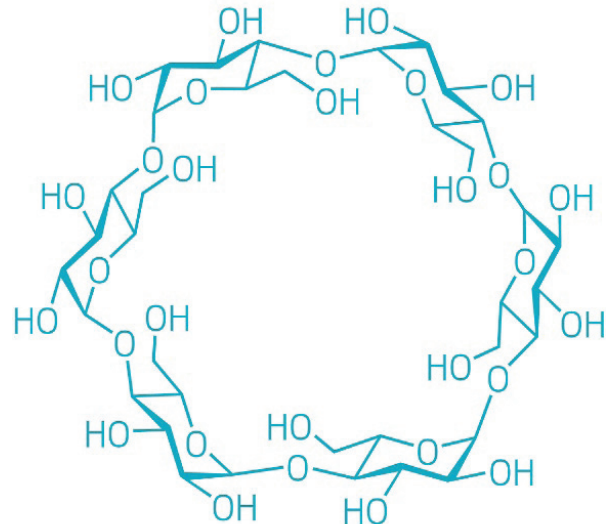


2023: SİKLOSENLER

Kimyagerler, 18 metalosen birimini siklosen adı verilen nanometre ölçeğinde bir halka oluşturacak şekilde eğilmeye zorlayarak yeni bir tür süper boyutlu sandviç kompleksi oluşturdular. Bu siklosenleri, iki hacimli triizopropilsilil grubu taşıyan siklooktatetraen katmanları arasına sıkıştırılmış stronsiyum, samaryum veya europiyum gibi metallere yaptılar. Hacimli ikame ediciler, metalosenlerin istiflenirken bükülmesini zorlayarak bir halka oluşturdular. Bu siklosenler, katı halde neredeyse ideal olarak dairesel, kapalı halkalar oluşturan 18 tekrarlayan birimden oluşur.

2024: AYNA GÖRÜNTÜSÜ SİKLODEKSTRİNLER

Doğal olarak oluşan siklodekstrinler (CD'ler) onları çeşitli teknoloji alanlarında çok yönlü oyuncular haline getiren doğal olarak kararlı kiralitelere sahiptir. Doğal olarak oluşan CD'ler, amilozun enzimatik modifikasyonu ile seri üretilmesine rağmen, ayna görüntüleri erişilemez kalmıştır. J.F.Stoddart ve ekibi sırasıyla altı, yedi ve sekiz α -1,4-bağlı l-glukopiranosil kalıntısından oluşan üç ayna görüntüsü CD'sinin, yani α -, β - ve γ -l CD'leri sentezlediler. Sentezlerinin ayırt edici özellikleri arasında, birden fazla bitişik 1,2-cis l-glukopiranosidik bağın son derece diastereoselektif kurulumları, tek kaptaki glikozilasyon stratejileri kullanan doğrusal oligosakkaritlerin hızlı bir şekilde birleştirilmesi ve üç etkili diastereoselektif siklizasyon yer almaktadır.



α -L-Cyclodextrin