

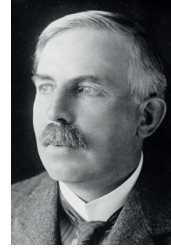
Radyoaktivite

19. yüzyıl sonlarının en önemli buluşlarından biri madde ile etkileşime girebilen yüksek enerjili radyasyon yayan bazı kimyasal elementlerin keşfedilmesiydi. Zamanla bilim insanları bu elementlerin çekirdeklerinin klasik fiziğe göre kararlı olsalar bile kuantum fiziğine göre kararsız olduklarını fark ederek

radyoaktiviteyi açıkladı. Bu çekirdekler daha kararlı hale dönüşürken, farklı türlerde radyasyon yayıyor ve başka elementlere dönüşüyordu. Günümüzde, bu olay sonucunda oluşan nükleer enerji sağlıktan elektrik üretimine ve bilinen en ölümcül silahların yapılmasına kadar birçok alanda kullanılıyor.

Ernest Rutherford

Nükleer fiziğin babası Yeni Zelanda'da 1871 yılında doğmuştur. Alfa ve beta radyasyonunun tanımlanması ve elementlerin parçalanması sırasında yaydıkları radyasyon türlerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmaları, Rutherford'un en önemli buluşları ve bilime katkılarıdır. Elementlerin parçalanması sırasında yaydıkları radyasyon türlerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmaları o dönemdeki bilim insanları tarafından "olanaksız" olarak görülüp ilk başlarda benimsenmemiştir. Rutherford ayrıca atom çekirdeğini keşfetmiş ve özelliklerini araştırmıştır. 1908 yılında Nobel Kimya Ödülü'nü kazanmıştır. 1937 yılında ölmüştür.

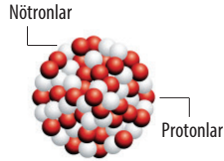


Güçlü ve Görünmez Bir Kuvvet

Radyoaktif izotoplar daha kararlı hale gelirken çeşitli formlarda enerji yayarak değişim geçirir.

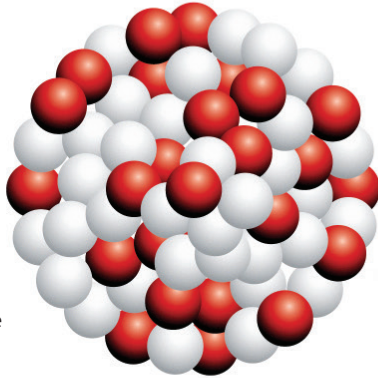
İZOTOPLAR

Kararlı: Kararlı atomlarda pozitif yüklü protonlar ve yüksüz nötronların sayısı eşittir veya eşite yakındır.



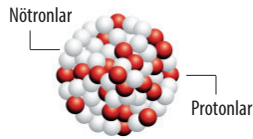
RADYASYON

Radyoaktif bir izotop daha kararlı bir duruma gelebilmek için enerji seviyesini değiştirirken üç tür radyasyon yayar.



Radyoaktif:

Protonların sayısı nötronlardan farklıdır. Nötronların sayısının protonların sayısından çok fazla olması nedeniyle atom kararlı değildir. Bu tür atomlar kararlı hale gelebilmek için değişime uğrar ve sonuçta atom çekirdeğinden farklı türlerde radyasyon yayılır.



Alfa Radyasyonu (α)

Atom 2 proton, 2 nötron salar, bu helyum atomu çekirdeğidir. Bu nedenle atom numarası (Z) 2 birim ve kütlesi (A) 4 birim azalır. Örneğin uranyum-238 (Z=92) toryum-234'e (Z=90) dönüşür.

Beta Radyasyonu (β)

Atom bir elektron ya da bir pozitron (elektronun karşı parçacığı, ama pozitif yüklü) salar. Atom numarası bir birim değişir.

Gama Radyasyonu (γ)

Bu en tehlikeli ve yüksek enerjili radyasyon türüdür. Gama radyasyonu, bir izotopun çekirdeği daha aşağı seviyeye düşüp kararlı hale gelirken yayılan fotonlardan oluşur.

α Alfa parçacıkları ışık hızının onda biri hızda ilerler ve bir kâğıt parçasını geçemezler.

β Beta parçacıkları ışık hızının yarı hızda ilerler ve bir kâğıt parçasının içinden geçebilirler. Ancak alüminyum bir tabakayı aşamazlar.

γ Gama ışınları ışık hızında ilerler ve çok yüksek enerjili oldukları için kurşundan veya benzeri elementlerden yapılmış engellerle durdurulabilirler.

Bir elementten başka bir elemente

Radyoaktif bir izotopun bozunumu ve radyasyon yayması sırasında, o izotop kararlı hale dönüşene kadar yapısı ve enerji seviyesi değişir. Bu süreç sırasında radyoaktif izotop "bozunma zincirleri" oluşturup farklı izotoplara dönüşür.

Uranyum-234 Bozunumu

İzotop	uranyum-234	toryum-230	radyum-226	radon-222	polonyum-218	kurşun-214	bizmut-214	polonyum-214	kurşun-210	bizmut-210	polonyum-210	kurşun-206
Emiyon	α	α	α	α	α	β	β	α	β	β	α	kararlı
Yarı-ömür	245,000 yıl	8000 yıl	1600 yıl	3823 gün	3,05 dakika	26,8 dakika	19,7 dakika	0000,163 saniye	22,3 yıl	5,01 gün	138,4 gün	

Yarı - Ömür

Radyoaktif bir izotop saniyeler içinde veya milyonlarca yıllık bir süreç sonucunda bozunabilir. Radyoaktif bir izotopun belli bir miktarı için yarı ömür, o miktarın yarısının bozunması için geçen zamandır.

Nükleer silah yapımında kullanılan uranyum-235'in yarı-ömrü 700 milyon yıldır.

Radyoterapide kullanılan kobalt-60'ın yarı ömrü 5,3 yıldır.

Oksijenin nadir radyoaktif bir izotopu olan oksijen-15'in yarı ömrü 122,2 saniyedir.

40 doğada bulunan radyoaktif izotopların yaklaşık sayısı

Fisyon ve Füzyon

Atom çekirdekleri belli bazı durumlarda bölünebilir veya birbirleri ile birleşebilir. Her iki süreç sırasında da çok yüksek miktarda enerji salınır. Bu olaylar sayesinde elektrik üretimi ve nükleer silah yapımı ile ilgili birtakım teknolojiler geliştirilmiştir.

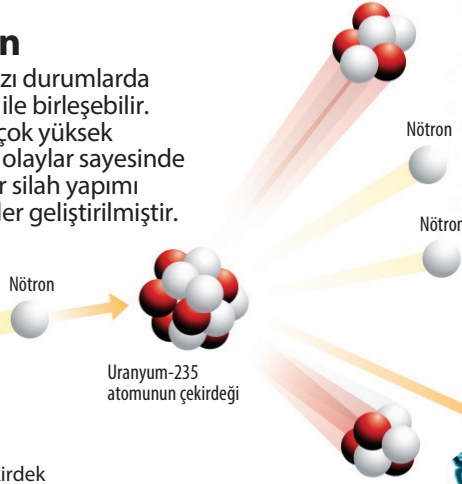
FİSYON (Bölünme)

Bir kere başlatıldığı zaman çekirdek fisyonu "zincirleme tepkimenin" gerçekleşmesinde kullanılabilir.

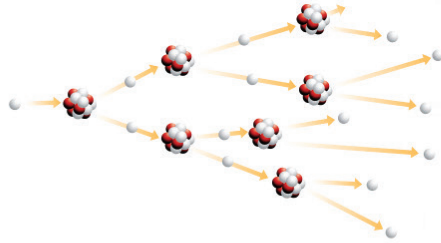
1 "Bölünmeye yatkın" bir çekirdek nötron bombardımanına tutulur.

2 Nötron çekirdeğin içine girince, atom çekirdeğinin kararlılığı o kadar bozulur ki, atom çekirdeği daha küçük iki çekirdeğe parçalanır. Bu sırada beta radyasyonu, serbest nötronlar ve çok yüksek miktarda enerji açığa çıkar.

3 Yüksek enerji ile atılan serbest nötronlar yeni çekirdeklerin fisyonunu, yani zincirleme tepkimeyi başlatır.



Zincirleme tepkimeler sayesinde nükleer reaktörlerde suyun ısıtılması sağlanır ve oluşan su buharı elektrik üretiminde kullanılır.



100.000+

ABD tarafından 1945 yılında Japonya'nın Hiroşima şehrine atılan atom bombası sonrası ölen insan sayısı konusunda çelişkili bilgiler olsa da bu sayının 100.000'den fazla olduğu tahmin ediliyor.

FÜZYON (Birleşme)

Fisyondan farklı olarak, füzyon temiz bir enerji kaynağı olsa da günümüzde enerji üretimi için uygun ve kârlı bir işlem değildir. Çünkü iki çekirdeği kontrollü bir şekilde birleştirmek için gereken enerji, ortaya çıkacak enerjiden daha fazladır.

Yıldızların içinde nükleer füzyon doğal olarak kendiliğinden oluşur. Yıldızlar füzyon mekanizması ile yanar.

