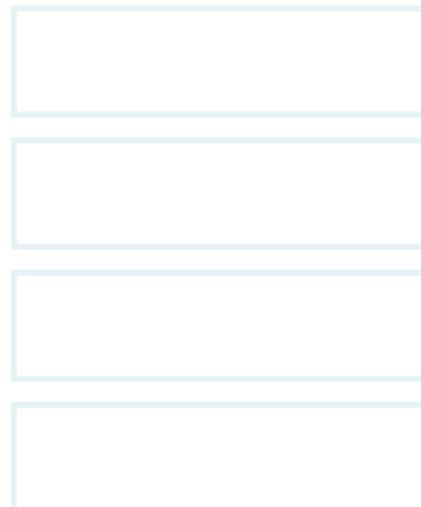
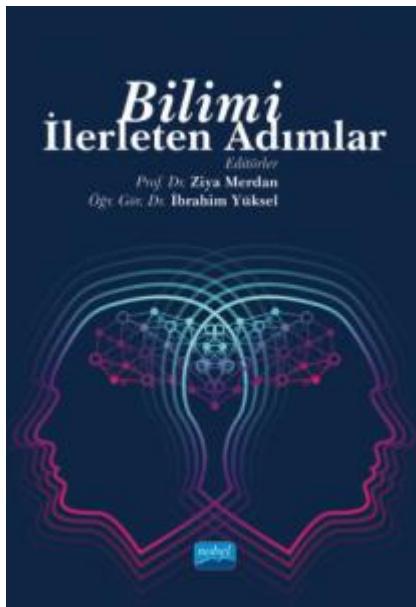


[ANA SAYFA](#) [YAZARLAR](#) [HAKKIMIZDA](#) [KURUMSAL](#) [İLETİŞİM](#) Arama Yap...**KATEGORİLER**

- [Eğitim \(2031\)](#)
- [Güzel Sanatlar \(90\)](#)
- [Psikoloji \(593\)](#)
- [İktisadi ve İdari Bilimler \(1968\)](#)
- [Sosyal ve Beşeri Bilimler \(1339\)](#)
- [İletişim Bilimleri \(363\)](#)
- [Fen ve Matematik \(555\)](#)
- [Mühendislik \(702\)](#)
- [Mimarlık ve Tasarım \(90\)](#)
- [Ziraat, Orman ve Su Ürünleri \(176\)](#)
- [Sağlık Bilimleri \(689\)](#)
- [İlahiyat \(293\)](#)
- [Spor Bilimleri \(233\)](#)
- [Meslek Yüksekokulları \(609\)](#)
- [Çocuk Kitapları \(81\)](#)
- [Kişisel Gelişim - Hobi \(192\)](#)
- [Sınavlara Hazırlık \(104\)](#)
- [Sözlük \(23\)](#)
- [Yabancı Dilde Yayınlar \(142\)](#)

KATEGORİLER**Bilimi İlerleten Adımlar** Mesajınızı Bırakın



E-Kitap Kirala

3 Aylık Kirala ₺12,00

6 Aylık Kirala ₺14,00

12 Aylık Kirala ₺18,00

Aktivasyon
SüresiKullanım
ŞekliEk uygulama yüklemeden tarayıcınız
üzerinden kolaylıkla erişebilirsiniz

Kitabı Satın Al

₺40,00
%19
indirim
₺32,40

Sepete Ekle

♥ Favorilere Ekle

Aynı Gün
KargoÜcretsiz
Kargo150TL ve üzeri alışverişlerinizde
kargo ücretsiz

Kitap Hakkında

Kitap Bilgileri

Kitaptan

Ödeme Seçenekleri

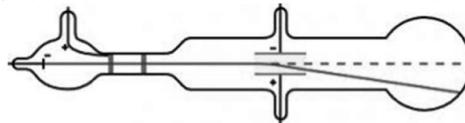
Mesajınızı Bırakın

I. BÖLÜM

X-IŞINLARININ SERÜVENİ

Ziya MERDAN - Mustafa Kemal ÖZTÜRK

X-işnları, 1895 yılında Almanya'nın, Würzburg şehrinde Würzburg Üniversitesi'nde Wilhelm Conrad Röntgen tarafından keşfedildi. Röntgen, Crookes tüpü (Şekil 1) adı verilen içi boş ve Crookes tarafından tasarlanan bir cam tüpün içine yerleştirilen iki elektrottan (katot ve anot) oluşan fiziksel bir düzenek oluşturdu.



Şekil 1. Crookes tüp

Katottan kopan elektriksel kuvvetle hızlandırılmış elektronlar, anoda ulaşmadan cama çarparak ışık parlamları meydana getirmektedir. 8 Kasım 1895 yılında deneyi biraz değiştiren Röntgen, tamamen siyah kâğıtla kapatılmış Crookes tüpü sayesinde birkaç metre mesafede bulunan bir miktar baryum platinosiyanür kristallerinde birtakım pırıltıların olduğunu gözlemedi. Bu sayede Röntgen X-işnaların keşfinde bulunarak tarihî bir adım atmış oldu (Cullity, 2001). Daha sonra Röntgen ve çalışanları X-işının beyaz ışıkla benzerliklerini düşünerken ışığın optiksel testlerini yaptı. Polarizasyon, kırmızı, yansımıma ve kırılma gibi sınırlı özelliklerini dışında, X-işnaları gibi hiçbir kanıt bulamadılar. Bu nedenle Röntgen, Thomson'un

1

Bilimi İlerleten Adımlar

Crookes tüpünde, katot elektronun üretip anot hedefe çarpması sonucu üretilen işnulara "X" (bilinmeyen) tanımını verdi (Grieken & Markowicz, 1993).

Olayın teorisi ancak 1912'de belirlendi. Kesif o dönemde büyüğün yankı yapan Araştırmacıların çoğu bu keşfi modern (çağdaş) fizigin başlangıcı olarak görecekerdi. X-işnaları ile çalışmalarından dolayı Wilhelm Conrad Röntgen'e 1901'de fizik alanında ilk Nobel ödülli verildi. Röntgen, X-işının ticari kullanımı kabul etmedi. Çünkü Röntgen, çoğu araştırmacının aksine buluşların tüm insanlığa ait olduğunu inanyordu. Röntgenin doğası birçoğu tartışmaya konu oldu. 1906'da Barkla, saçılma deneylerinde X-işnalarının polarize olabileceğine ve bu nedenle dalga olması gerektiği dair kanıt buldu. X-işnalarının temel dalga doğası, 1912'de Laue, Friedrich ve Knipping tarafından oluşturuldu. W.H. Bragg ve W.L. Bragg (baba ve oğul) X-işnalarının seçi yansımıası için Bragg Yasası'ını buldular.

Sayfa 1 / 5

ndı. Bu deneyerde, kesintisiz "Beyaz" bir spektrum üzerine bindirilmiş bir çizgi spektrumunu keşfetti. 1912'te Moesley, çizgilerin dalga boyalarının hadefin karak-

SİTE HARİTASI

- Hakkımızda
- İnsan Kaynakları
- Kurumsal
- Satış Noktaları
- XML Sayfası
- Logolar
- İletişim

ÖNEMLİ BİLGİLER

- Üyelik Sözleşmesi
- Satış Sözleşmesi
- Garanti ve İade Koşulları
- Gizlilik ve Güvenlik
- Kişisel Verilerin Korunması
- Veri Politikası

ÖNCE ÇIKAN SAYFALAR

- Fiyat Listesi
- Akademik Nobel
- Akademik Kopya Talep Formu
- Yayın Kataloğu
- Yayın Başvurusu
- 2021 Kaynakça

E-BÜLTEN ABONELİĞİ

E-Bülten Aboneliğine Üye Ol

Müşteri Hizmetleri

0212 419 00 10

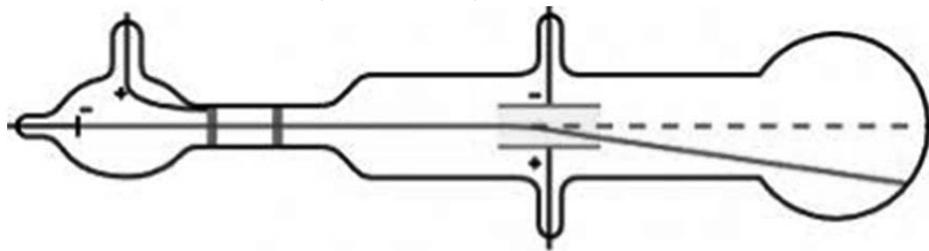
Mesajınızı Bırakın

I. BÖLÜM

X-İŞİNLERİNİN SERÜVENİ

Ziya MERDAN - Mustafa Kemal ÖZTÜRK

X-ışınları, 1895 yılında Almanya'nın, Würzburg şehrinde Würzburg Üniversitesi'nde Wilhelm Conrad Röntgen tarafından keşfedildi. Röntgen, Crookes tüpü (Şekil 1) adı verilen içi boş ve Crookes tarafından tasarlanan bir cam tüpün içine yerleştirilen iki elektrottan (katot ve anot) oluşan fiziksel bir düzenek oluşturdu.



Şekil 1. Crookes tüp

Katottan kopan elektriksel kuvvetle hızlandırılmış elektronlar, anoda ulaşamadan cama çarparak ışık parlamaları meydana getirmektedir. 8 Kasım 1895 yılında deneyi biraz değiştiren Röntgen, tamamen siyah kâğıtlı kapatılmış Crookes tüpü sayesinde birkaç metre mesafede bulunan bir miktar baryum platinosiyanür kristallerinde birtakım pırıltıların olduğunu gözlemledi. Bu sayede Röntgen X-ışınlarının keşfinde bulunarak tarihî bir adım atmış oldu (Cullity, 2001). Daha sonra Röntgen ve çalışanları, X-ışının beyaz ışıkla benzerliklerini düşünerek ışığın optiksel testlerini yaptı. Polarizasyon, kırmızı, yansıtma ve kırılma gibi sınırlı özellikleri dışında, X-ışınları gibi hiçbir kanıt bulamadılar. Bu nedenle Röntgen, Thomson'un

Crookes tüpünde, katot elektronun üretilip anot hedefe çarpması sonucu üretilen ışınlara "X" (bilinmeyen) tanımını verdi (Grieken & Markowicz, 1993).

Olayın teorisini ancak 1912'de belirlendi. Keşif o dönemde büyük yankı yaptı. Araştırmacıların çoğu bu keşfi modern (çağdaş) fiziğin başlangıcı olarak görebileceklerdi. X-ışınları ile çalışmalarından dolayı Wilhelm Conrad Röntgen'e 1901'de fizik alanında ilk Nobel ödülü verildi. Röntgen, X-ışının ticari kullanımını kabul etmedi. Çünkü Röntgen, çoğu araştırmacının aksine buluşların tüm insanlığa ait olduğunu inanıyordu. Röntgenin doğası birçok tartışmaya konu oldu. 1906'da Barkla, saçılma deneylerinde X-ışınlarının polarize olabileceğine ve bu nedenle dalga olması gerekiğine dair kanıt buldu. X-ışınlarının temel dalga doğası, 1912'de Laue, Friedrich ve Knipping tarafından oluşturuldu. W.H. Bragg ve W.L. Bragg (baba ve oğul) X-ışınlarının seçici yansımalarını Bragg Yasası'ını buldular. 1908'de Barkla ve Sadler, saçılma deneyleri yaparak X-ışınlarının hedef malzemenin karakteristik bileşenlerini içerdiği sonucuna vardılar, bu bileşenlere K ve L radyasyonları adını verdiler. Bu radyasyonların keskin bir şekilde tanımlanmış dalga boylarına sahip olduğu, W.H.Bragg'in 1913'teki kırınım deneyleriyle gösterildi. Bu deneylerde, kesintisiz "Beyaz" bir spektrum üzerine bindirilmiş bir çizgi spektrumunu keşfetti. 1913'te Moseley, çizgilerin dalga boylarının, hedefin karakteristiğine bağlı olduğunu gösterdi ve atom numaralarına bağlı olarak çizgilerin dalga boylarını ilk kez kesin olarak belirledi. Karakteristik K absorbsiyonu ilk olarak de Broglie tarafından gözlemlendi ve W.L. Bragg ve Siegbahn tarafından yorumlandı. X-ışının anormal dağılımı, 1929'da Larsson tarafından keşfedildi ve X-ışını soğurma spektrumlarının genişletilmiş ince yapısı 1932'de Kronig tarafından niteliksel olarak yorumlandı. Kısa bir süre sonra bir röntgen tüpünde elektron ışınları tarafından uyarılan ilk birincil spektrumlar ortaya çıktı. Glocke Schreiber, X-ışınları Floresans Spektroskopisi (XRF) teknığını 1928'de önerdi. Toz karışımının nitel, nicel olarak karışımın ne olduğunu ve miktar analizini yaptı. Bu tekninin temelinde, X-ışınları malzeme üzerine gönderildiğinde malzemeyi oluşturan atomların iç elektronlarını sükerek atom uyarılmış bir enerji seviyesine çıkar. Kararsız durumda bulunan atom, üst enerji seviyelerden elektron yakalayarak ve enerji çıkarak tekrar taban durumuna düşer. Bu enerji, floresan ışıması veya $K_{\alpha 1}$, $K_{\alpha 2}$, $K_{\beta 1}$, $L_{\alpha 1}$ ve $L_{\beta 1}$ karakteristik enerjilerdir. Karakteristik enerjiler her atom için farklıdır. Sonuç olarak toz karışımında bulunan elementlerin miktarına göre atom yoğunluğuna bağlı olarak karakteristik enerjileri sayar. Bu durum taramalı elektron mikroskopu (SEM)'de enerji dağılım spektrometre (EDX) ile aynı ve element olarak nitel nicel analiz yapar. Jeoloji, Maden ve Sanayi alanlarında XRF ve EDX yaygın olarak kullanılır (Bertin, 1975; Grieken & Markowicz, 1993).

X-İşinlarının Özellikleri

X-İşinları, maddenin iç yapısının araştırılması, kırık ve çatlakların belirlenmesinde kullanıldı. Bu işlem için maddenin bir tarafına X-ışını kaynağı, diğer tarafına fotoğraf filmi konarak maddenin daha yoğun tarafı daha fazla X-ışını soğutacağından maddenin bir gölge fotoğrafı (radyograf) elde edildi. X-İşinlarının doğası, 1912'de kristaller tarafından X-İşinlarının kırınımı uğramasıyla keşfedildi. Kırınım olayı ile X-İşinlarının elektromanyetik dalgalar oldukları ve buna bağlı olarak maddenin ince yapısının bu işinlarla araştırabileceği ortaya kondu. Radyografla maddenin iç yapısının 10^{-1} cm'ye kadar olan ayrıntıları incelenebildiği hâlde difraksiyonla 10^{-8} cm'ye kadar olan ayrıntılar incelenebilir (Cullity & Stock, 2001; Suryanarayanan & Norton, 1998).

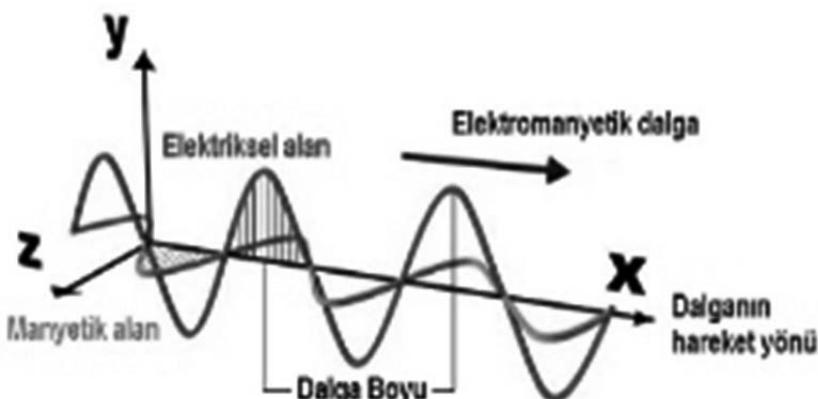
- X-İşinları doğru çizgiler boyunca ilerler: X-İşinleri elektrik alanla polarizedir. Köşelerden burkulmaz ve manyetik bileşeni yoktur.
- X-ışını üretimde bir aralıktan dağıltarak çıkar. Ancak kurşun içerikli cam ve alaşımalarla çalışanlara X-İşinlarının zararları önlenebilir.
- X-İşinları görünmez: Görünür ışının dalga boyu 4500-6500 Å'dür. X-İşinlerinde bu dalga boyu aralığı çok kısıdadır, 0,5-2 Å'dür.
- X-İşinları ışık hızı ile ilerler (3×10^8 ms⁻¹): Kıyaslama için sesin hızı 340m/s'dir
- X-İşinleri elektrik ve manyetik alan etkisiyle sapma göstermez. Elektrik ve manyetik alanlar elektron akısının yönünü değiştirir, E/B deneyi buna örnektir. X-İşinleri elektronlara etki ederek kinetik enerji kazandırır.
- X-İşinleri fotoğraf plakaları üzerinde iz bırakır. Ayrıca floresan levhalar, fotoğraf filmi, iyonizasyon cihazları ve yarı iletken detektörleri X-İşinlarını algılayabilir.
- X-İşinleri ışiktan çok daha fazla nüfus edebilme özelliğine sahiptir. $E=hc/\lambda$ denkleminde λ küçüldükçe enerji artışı ile giricilik artar. Örneğin, yüksek enerji ile üretilen gama ışınları insan kafatasının içindeki tümobre odaklılanabilir.
- X-İşinleri değişen kompozisyon, yoğunluk veya kalınlıklardaki malzeme lerde farklı soğurulur. X-İşinleri toz, yarı iletken, polimer ve mineral analizlerinde etkindir. Ayrıca görüntüleme amacı ile güvenlik, sağlık ve teknolojide tahrıbatlı sistem olarak kullanır.

- X-ışınları yansıtılabilir, kırlabilir ve polarize olabilir. Beyaz ışık, prizmada farklı dalga boyunda renklere ayrılrken X-ışınları ayrılmaz.
- X-ışınları gazları ve atomları iyonize edebilir.
- X-ışınları sıvı ve katıların elektriksel özelliklerini etkileyebilir. Yörüngedeki elektronları etkilediği için akım ve voltajı değiştirir.
- X-ışınları biyolojik reaksiyon üretimine kabiliyetlidir, örneğin, hücreye zarar verir veya öldürür. Genetik mutasyon üretir. Genelde kaza durumunda iyot hapı ile vücutta radyasyon emilir.

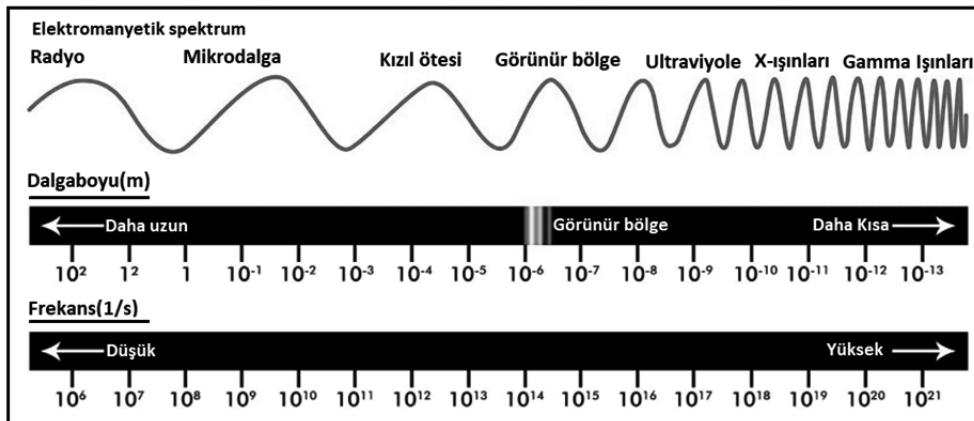
X-ışınlarının Elektromanyetik Dalga Özelliği

X-ışınları elektrik alanla polarize olup görünür bölge ile aynı tabiat sahip elektromanyetik dalgadır. Ölçü birimi Angström(Å)'dır, $1 \text{ Å} = 10^{-8} \text{ cm} = 10^{-10} \text{ m}$. X-ışınlarının dalga boyu $0,5\text{-}2\text{\AA}$ aralığındadır. Enerji aralığı yaklaşık $200 \text{ eV}^{-1} \text{ MeV}$ aralığındadır. $1\text{eV}=1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ (bir elektronun yükü) $\times 1\text{V}=1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$. Görünür ışının dalga boyu $4500\text{-}6500 \text{ \AA}$ aralığındadır. X-ışınları, mor ötesi ışınlarla, gama ışınları arasındaki bölgeyi işgal eder.

Bir elektromanyetik dalga elektrik ve manyetik alan bileşenlerine sahiptir. Şekil 2'de görüldüğü gibi bir elektromanyetik dalga x-ekseni doğrultusunda yayılıyorsa, y-ekseni doğrultusunda elektrik alana ve z-ekseni doğrultusunda manyetik alana sahiptir. Elektrik ve manyetik alan ilerleme yönüne dik enine dalgalarıdır. Kiyaslama için yayların ekseni boyunca titreşmesi boyuna dalgalarıdır. Elektromanyetik spektrum Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 2. Elektromanyetik dalga (URL 1).



Şekil 3. Elektromanyetik spektrum (URL 2).

- Elektrik ve manyetik alan bileşenleri zamanla sinüzoidal olarak değişir
- $E(x,y,z,t)=E_0 \sin[(k.r-\omega t)+\phi]$ burada $k=\frac{2\pi}{\lambda}$ ve $\omega=2\pi\nu$, E_0 =elektrik alanının genliği, λ dalganın dalga boyu ν frekans, k dalga sayısı ve ω açısal frekans, $\lambda = \frac{c}{\nu}$ dür. İşık hızı $c=3,0 \times 10^8$ m/s dir. Şekil 3.'te, Elektromanyetik spektrumdan görüldüğü üzere X-işınları dalga boyu daha kısa ve daha çok frekans (saniye başına titreşim sayısı) değerine sahiptir.
- Elektromanyetik dalganın şiddeti (I) Elektromanyetik dalganın yayılma doğrultusuna dik birim alandan birim zamanda akan enerji miktarıdır.

Şiddet birimi(I)= $\frac{Joule}{m^2-s} = \frac{watt}{m^2}$ dir. Verilen güç birimi X-işınlarında her zaman kullanılmaz. X-işınlarında birim saniye başına sayıç (*count per second (cps)*) kullanılır. Fotoğraf filmin de yoğunluk değişme derecesi, iyonizasyon ve yarı iletken detektörde elektron uyarılma derecesi olarak bilinir.

- Elektromanyetik ışınının kaynağı; elektromanyetik ışının yüklerinin ivmeли hareketi sonucu ortaya çıkar, ivmesi olan elektrik yükü enerji yayar. Kuantum teorisine göre elektromanyetik ışının, ışık kuantumu veya foton denilen yüksüz ve kütlesiz taneciklerden ibarettir. Enerjisi $E=h\nu$ ile verilir. h Planck sabiti olup değeri $6,62 \times 10^{-34}$ J.s olarak verilir.

X-işınları, yüksek voltajlı (örneğin yaklaşık 30.000 Volt) vakumlu bir X-işını tüpünde sıcak bir katottan salınan elektronların yüksek hızlara ivmeleştirilmesiyle elde edilebilir (Şekil 4). Hızlandırılan elektronlar metal hedef anoda çarpar. Bu metal genellikle Mo, Cu, Co, Fe veya Cr'dur. X-işınları bu hızlandırılmış elektronların anottaki elektronlarla etkileşmesiyle ortaya çıkar.