

Bölüm 1

Maddenin Yapısı ve Radyasyon

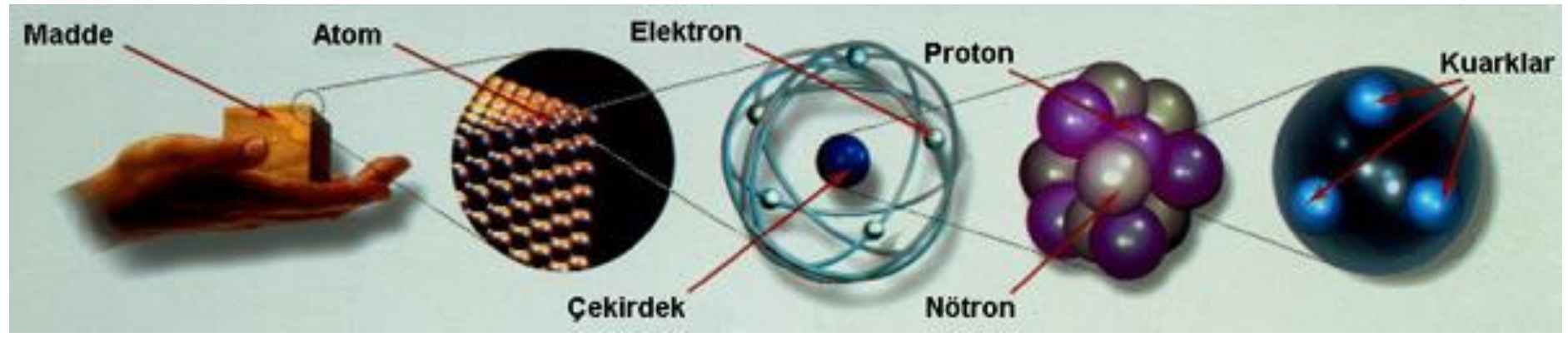
Prof. Dr. Bahadır BOYACIOĞLU

İÇİNDEKİLER

- ▶ Maddenin Yapısı ve Atom
- ▶ Radyasyon Nedir?
- ▶ Radyasyon Tipleri
- ▶ İyonizasyon
- ▶ Fotoelektrik Olay
- ▶ Compton Olayı

Maddenin Yapısı

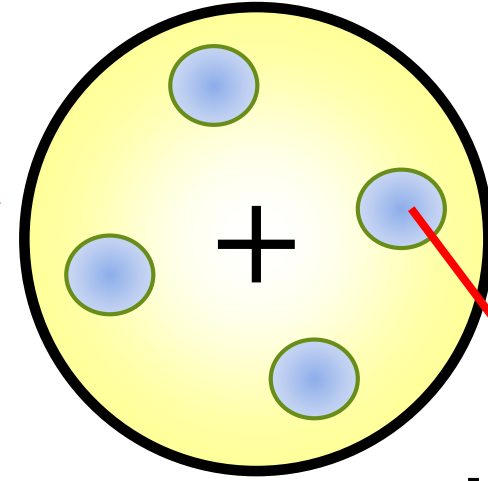
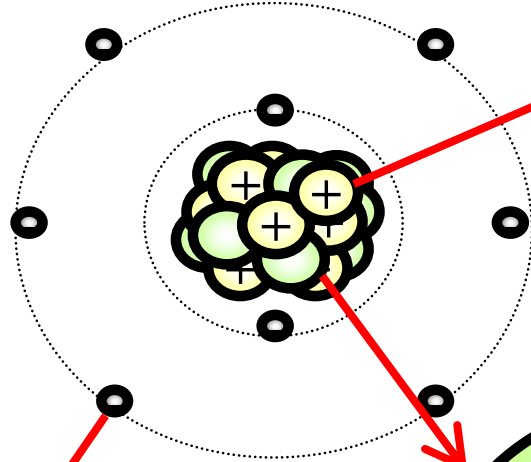
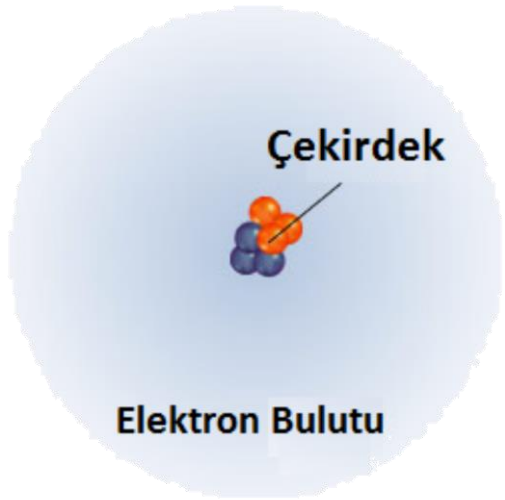
- **Madde**; moleküller oluşturmak için bir araya getirilen atomlar denilen küçük parçacıklardan oluşur.



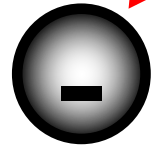
- Madde, uzayda yer kaplayan (hacim), kütlesi olan tanecikli yapılara denir.
- Maddenin en küçük yapı birimi **atomlardır**. Atomlar birleşerek maddeleri meydana getirir. örneğin: iki hidrojen atomu ile bir oksijen atomu birleşerek suyu meydana getirirler: H_2O

Atom

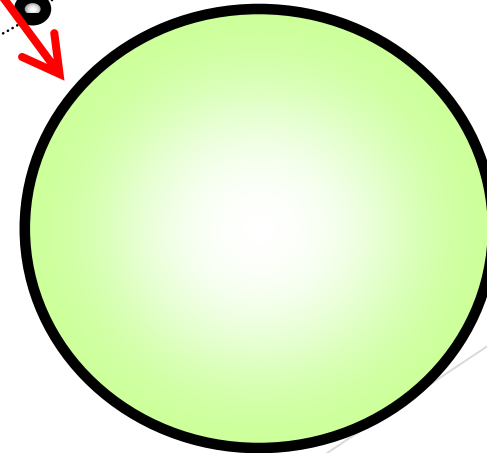
Atom; elektron, nötron ve protondan oluşmuştur.



Kuarklar



- Elektron



Nötron

RADYASYON NEDİR?

- Radyasyon, elektromanyetik dalgalar veya parçacıklar biçiminde enerji yayılımı ya da aktarımıdır.

RADYASYON ÇEŞİTLERİ

**İYONLAŞTIRICI
(>10 eV)**

Parçacık

- Alfa
- Beta
- Nötron

Dalga

- Gama
- X ışınları

**İYONLAŞTIRICI
OLMAYAN
(<10 eV)**

Dalga

- İnfrared
- Görünür Bölge
- Mikrodalga
- Radyo Dalgaları

RADYASYON TANISI

Gözle görülmez

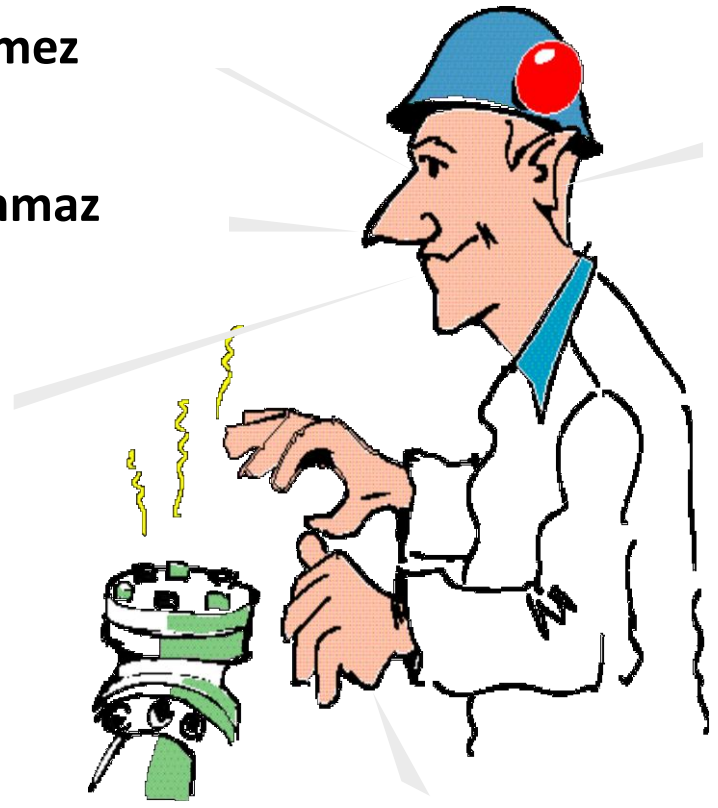
Kokusu alınmaz

Tadı alınmaz

Sesi duyulmaz

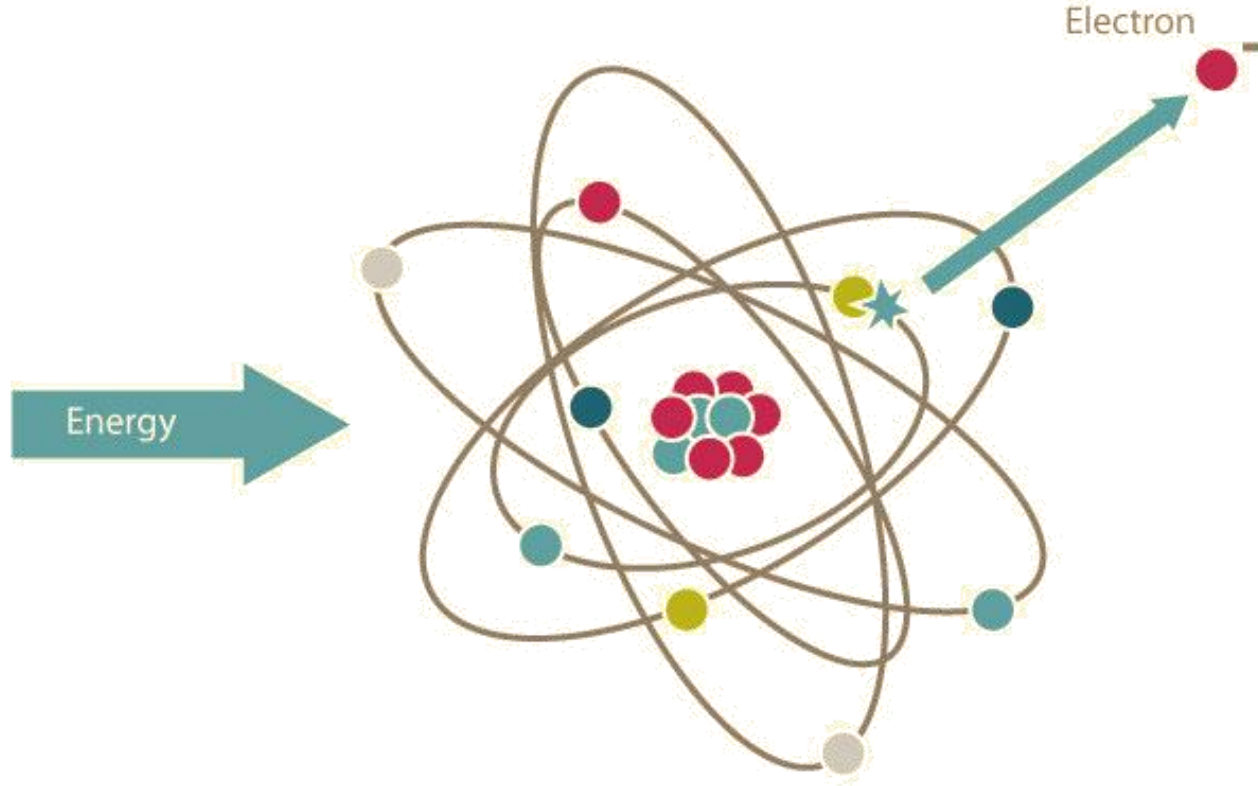
Dokunarak algılanmaz

Kişisel
yaka
Dozimetre



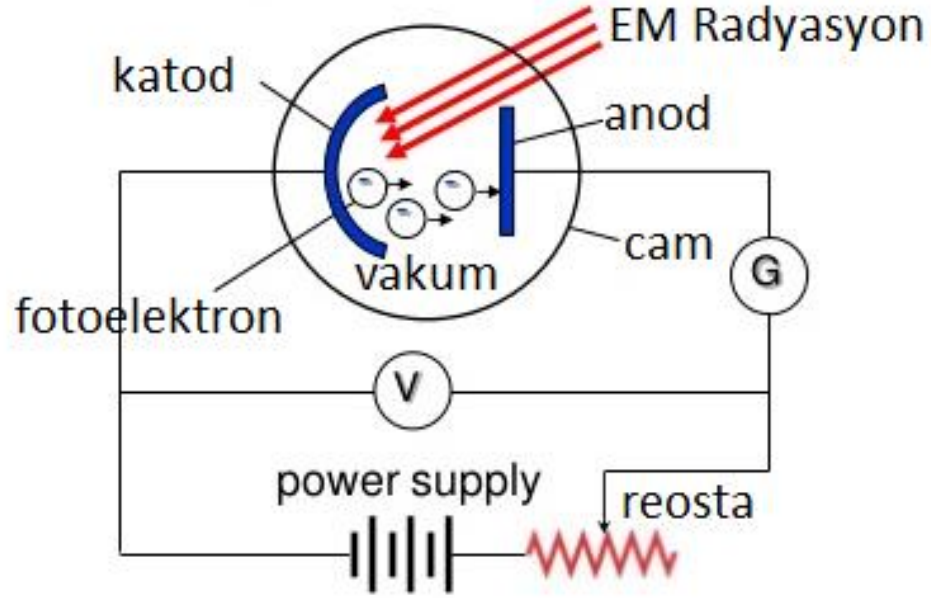
İYONLAŞMA

İyonlaşma bir elektronun bir atomdan atıldığı ve daha sonra elektriksel olarak yüklü hale getirildiği bir işlemdir.



Fotoelektrik Olay

Işık bir metal yüzeyi aydınlattığında , fotonlar emilir ve elektronlar yüzeyden yayılır.



Elektronların **maksimum kinetik enerjisini** ölçebiliriz: ters voltaj - C negatif ve T pozitif ; Gerilim artar Katoda en hızlı elektronlar ulaşır ve bir akım üretir.

$$K_{max} = eV_0 = \frac{1}{2}mv_{max}^2$$

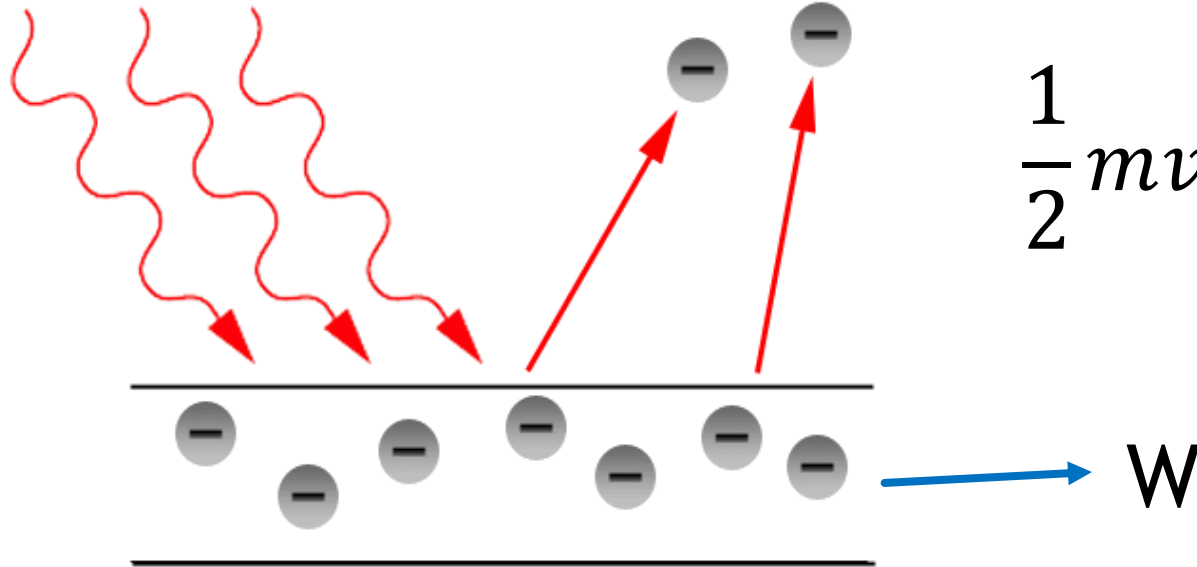
Fotoelektrik Olay

Elektronlar, gelen ışığın enerjisi (E), metalin eşik değeri olan iş fonksiyonunun (W) altında ise yayılmazlar yani fotoelektrik olay gerçekleşmez.

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$K_{max} = E - W$$

$$\frac{1}{2}mv_{max}^2 = hf - W$$



Fotoelektrik Olay

1) Şiddet artarsa, elektrik alan genliği daha büyük olur, bu nedenle elektronlar yüksek hızla kopacak, bu nedenle maksimum KE artacaktır

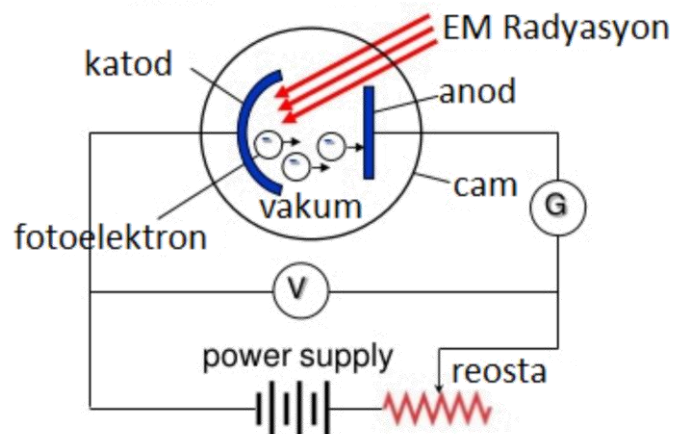
$$I \propto E$$

2) Işığın frekansı, koparılan elektronların KE'sini etkilememektedir; tek renkli ışık varsayılmaktadır: tüm fotonların enerjisi aynı, hf

3) Işık demetinin şiddeti, ışındaki fotonların sayısı ile orantılıdır.

4) Elektronların maksimum kinetik enerjisi ışığın şiddetinden bağımsızdır.

5) Işık frekansı arttırılırsa maksimum KE doğrusal olarak artar



$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

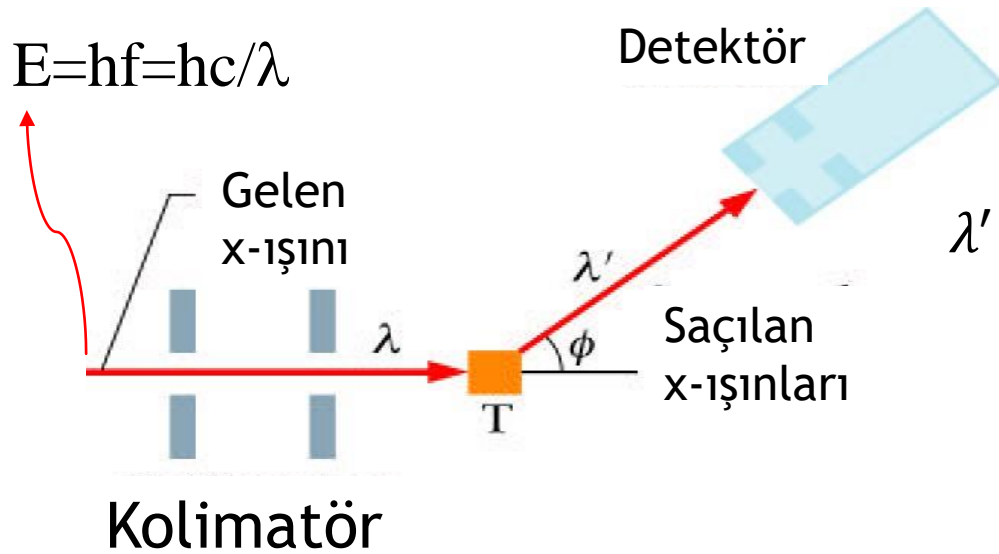
$$K_{max} = E - W$$

$$\frac{1}{2}mv_{max}^2 = hf - W$$

Compton Olayı

Deneyler gösterir ki: fotonlar saçılma sürecindeki enerjilerinin bir kısmını kaybeder.

Foton teorisi: fotonlar materyalin elektronlarıyla çarpıştığında, enerjinin ve momentumun korunumunu öngörür



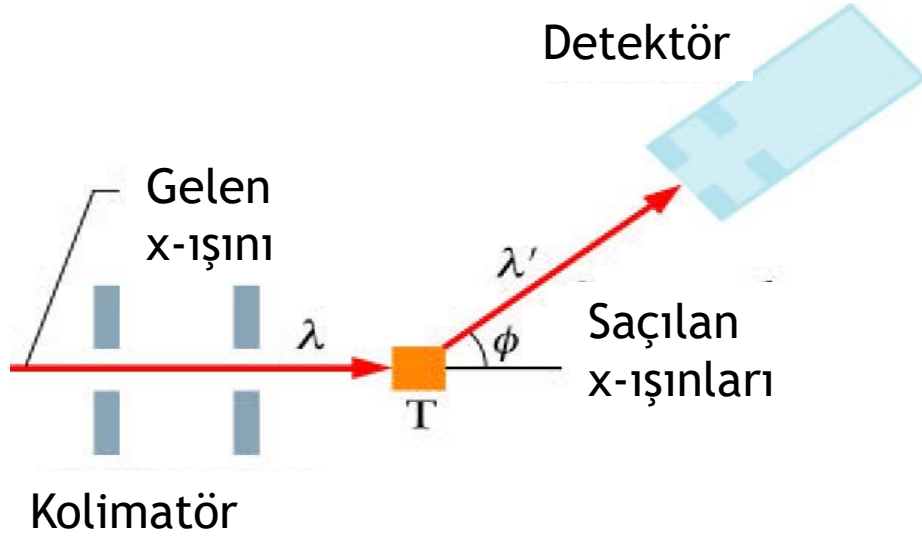
$$\lambda' = \lambda + \frac{h}{m_0 c} (1 - \cos\phi) = \lambda + \lambda_c (1 - \cos\phi)$$

X-ışınları madde ile çarpıştığında bir kısmı saçılmaya uğrar. Saçılan ışımın dalga boyu, gelen ışımın dalga boyundan daha büyük olur.

m_0 : elektronun durgun kütlesi

Örnek: $\phi = 0$ için $\lambda' = \lambda$ olur.

Compton Olayı



$$\lambda' = \lambda + \lambda_c(1 - \cos\phi)$$

Örnek: $\phi = 0$ için $\lambda' = \lambda$
 $\phi = 90^\circ$ için $\lambda' = \lambda + \lambda_c$
 $\phi = 180^\circ$ için $\lambda' = \lambda + 2\lambda_c$

