

## BÖLÜM 3

### KLASİK FİZİK DÖNEMİ (Devamı)

(a) **Kara cisim ışıması** – Bütün cisimler ısıtıldığında ışık yayar !

Klasik olarak : (1) Kara bir cisimden oluşan ışıma, elektronların  $\nu$  frekansıyla salınım yapmasının bir sonucudur.

Salınım yapan yüklü parçacık  $\Leftrightarrow$  antene benzer

(2) Elektronlar, herhangi bir frekansta eşit salınım (ve ışıma yaymak) yapabilir.

$\Rightarrow$  Frekansı  $\nu$  ilâ  $\nu + d\nu$  aralığında yayımlanan ışık şiddeti olan spektral yoğunluk ( $\rho(\nu)$ ) için Rayleigh-Jeans Kanunu,  $I(\nu) \sim \rho(\nu)d\nu$  olarak verilir.

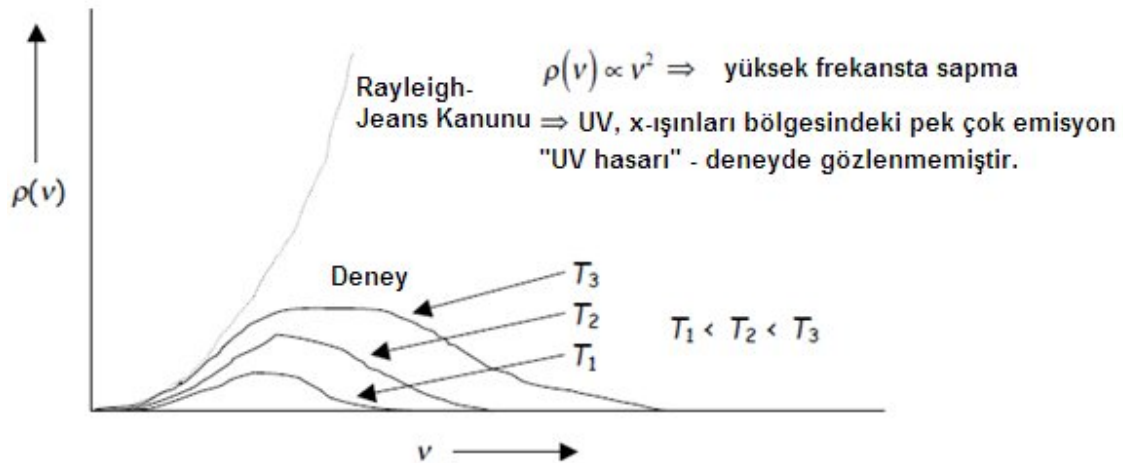
$$d\rho = \rho(\nu, T) d\nu = \frac{8\pi kT}{c^3} \nu^2 d\nu \quad \boxed{\propto \nu^2}$$

Burada;

$d\rho(\nu, T) = T$  sıcaklığında  $\nu$  ilâ  $\nu + d\nu$  frekans aralığındaki ışınımsal enerji yoğunluğu,

$k$  = Boltzmann sabiti [ $= R/N_A$  (gaz sabiti / molekül)],

$c$  = Işık hızıdır.



Planck (~1900)  $\Rightarrow$  İlk "kuantum" fikirleri

(1) Osilatörün enerjisi  $\propto$  frekans

$$E \propto \nu$$

(2) Enerji  $\propto$   $\nu$ 'nin katlı integrali

(osilatörlerin sayısı,  $n$ )

$$E \propto n\nu$$

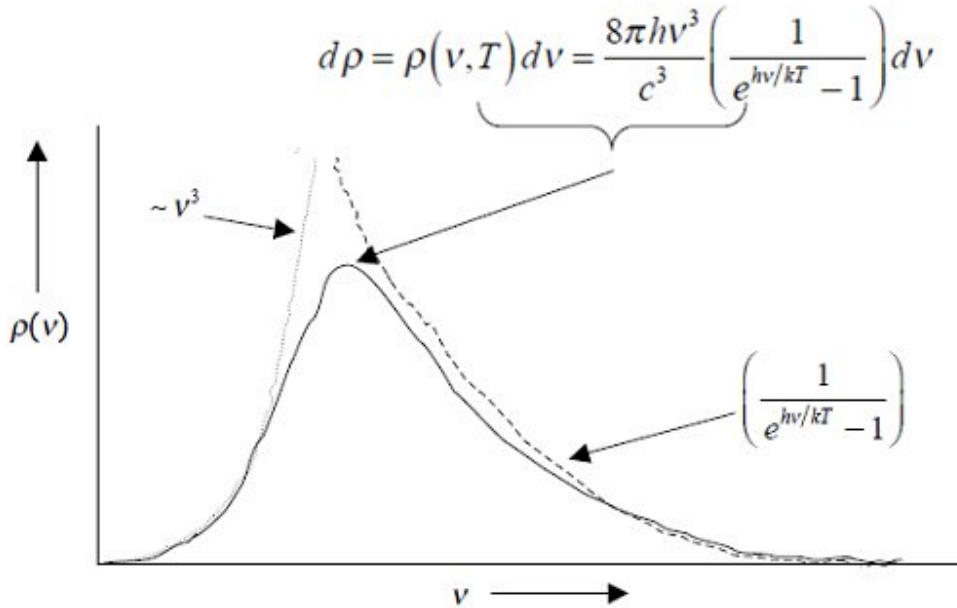
or

$$E = nh\nu$$

constant

$h\nu$ , bir "kuantum" un sahip olduğu enerjidir.

Planck, kara cisim ışımasına ait bir ifade türetmek için istatistiksel mekaniği (5.62-Fizikokimya II) kullandı.

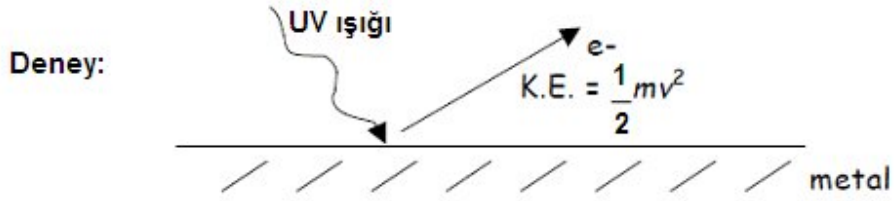


Deneyin modelle uyumu  $\Rightarrow$

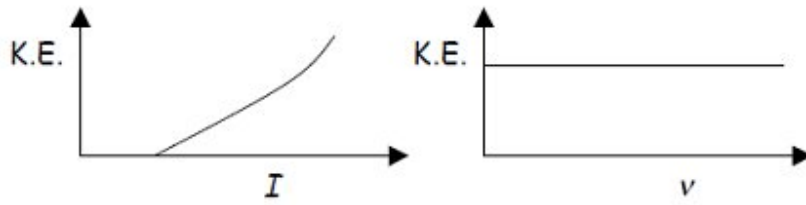
$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

Planck sabiti

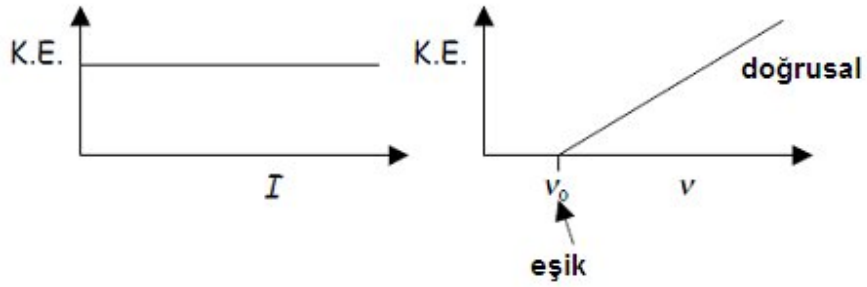
(b) Fotoelektrik etki



Klasik olarak  
beklenen:



Deney:  
Beklenenin  
tersi!



Einstein (1905):

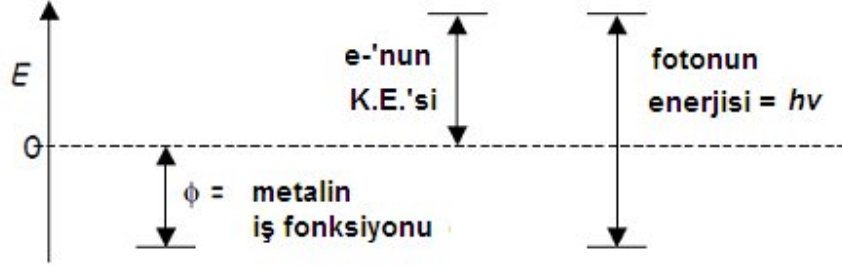
- (1) Işığın, “foton” adı verilen enerji paketlerinden oluştuğunu,
- (2) Bir fotonun enerjisinin, ışık frekansı ile orantılı olduğunu

$$E = hv$$

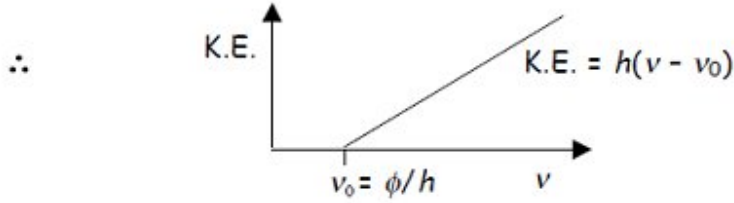
$h$  = Planck sabiti

önerdi.

Fotoelektrik etki için yeni model:



$$\therefore \text{K.E.} = h\nu - \phi = h\nu - h\nu_0 = h(\nu - \nu_0)$$



Deneyle mukayese edildiğinde “ $h$ ” değeri, Planck tarafından bulunan değerle benzerdir.

**Bu, olağanüstü bir sonuçtu!**

**Özet:**

- (1) Atomun yapısı, klasik modellerle açıklanamaz.
- (2) Kesikli atomik spektrular ve Rydberg formülü açıklanamaz.
- (3) Kara cisim ışıması, osilatörlerin enerji miktarıyla ( $E = h\nu$ ) “açıklanabilir”.
- (4) Fotoelektrik etki, ışığın enerji miktarıyla ( $E = h\nu$ ) “açıklanabilir”.