

FİZİK BÖLÜMÜ

DERSİN ADI : KUANTUM MEKANİĞİ I

ÖDEV SET NO: I

SORULAR

1. Klasik fiziğin açıklayamadığı, modern fiziğin doğmasına neden olan olayları yazınız. Bu olaylardan hangilerinde ışık parçacık karakteri sergiler?
2. $f=100 \text{ MHz}=100 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1}$ frekansına sahip elektromanyetik radyasyonun dalga boyunu hesaplayınız. (C:2.998 m)
3. 400 nm dalga boylu fotonun enerjisini hesaplayınız. ($1 \text{ eV}=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$) (C:3,1 eV)
4. Frekansı $6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ 'e eşit olan ışığın enerjisini hesaplayınız. (C: 2.49 eV)
5. Kara cisim ışımasını kısaca açıklayınız, burada klasik olarak açıklanamayan olay nedir?
6. Bazı deneysel veriler, uzayda 3°K denge sıcaklığına karşılık gelen siyah cisim ışımasının varlığını göstermektedir. Bu sıcaklığa karşılık gelen bir fotonun:
a) Maksimum dalga boyunu, b) Maksimum dalga boyuna karşılık gelen enerjisini bulunuz.
7. Oda sıcaklığında bir cisimden yayınlanan ışımda, ışıma dağılım fonksiyonunun maksimum noktasına karşılık gelen dalga boyunu bulunuz.
8. 600 nm maksimum dalgaboylu ışıma yapan cismin sıcaklığını hesaplayınız. (C:4830 K)
9. ν frekans olmak üzere, Plank dağılımı $u(\nu) = \frac{8\pi h}{c^3} \frac{\nu^3}{e^{\frac{h\nu}{k_B T}} - 1}$ ifadesinin a) alçak frekanslarda ($\nu \rightarrow 0$) Rayleigh Jeans yasasına b) yüksek frekanslarda ($\nu \rightarrow \infty$) Wien yasasına dönüştüğünü gösteriniz.
10. Plank dağılımından $u(\nu) = \frac{8\pi h}{c^3} \frac{\nu^3}{e^{\frac{h\nu}{k_B T}} - 1}$ hareketle Stefan Boltzmann yasasını $\int_0^\infty u(\nu) d\nu = \sigma T^4$ türetiniz. ($\int_0^\infty \frac{x^3}{e^x - 1} dx = \frac{\pi^4}{15}$)
11. Bir metal için eşik frekansı, ν_0 , $6 \cdot 10^{13} \text{ hertz}$ olarak ölçülüyor. Bu metalin iş fonksiyonu kaç eV'tur? (C: 0.25 eV)
12. 4.3 eV'lik bir iş fonksiyonuna sahip çinko yüzeyi 200 nm dalga boyunda ışıkla aydınlatılıyor. Bu yüzeyden yayılan fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi nedir? (C:1,9 eV)
13. 350 nm dalga boylu morötesi ışık potasyum yüzeye düşüyor. Foto elektronların maksimum enerjisi 1.6 eV ise iş fonksiyonunu bulunuz.
14. Gümüşün iş fonksiyonu $W=4.7 \text{ eV}$ tur. Dalga boyu $\lambda=200 \text{ nm}$ olan morötesi ışık gümüşü aydınlatıyorsa, tüm elektronları durduracak potansiyel kaç voltur?
15. Dalgaboyu 3000 Å olan bir foton potasyum üzerine düşürülüyor. Potasyumun iş fonksiyonu 2,3 eV olduğuna göre, fotoelektronların kinetik enerjisini hesaplayınız. (C:1.84 eV)
16. Compton olayını şekil çizerek açıklayınız. Momentum ve enerjinin korunumunu ifadelerini bu olay için yazınız.
17. 3keV luk foton başlangıçta durgun olan elektrona çarparak 60° lik açıyla saçılırsa Compton kaymasını ve geri tepen elektronlara aktarılan enerjiyi bulunuz.

Çoktan Seçmeli Sorular

- 1- $E = \alpha T^4$ formülünde E, birim yüzeyden, birim zamanda yayılan ışıma enerjisi olmak üzere α 'nın birimi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Joule.m.s./K B) Joule/(m.s².K) C) Joule/K⁴ D) Joule.m².s./ K⁴ E) Joule /(m².s.K⁴)

- 2- Aşağıdaki sıralanan yöntemlerin hangileriyle uyarılmış Atom elde edilir?
I) Elektronlarla II) Isıtılarak III) Foton göndererek
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) Hepsi
- 3- İş fonksiyonu 4,8 eV olan altın plaka üzerine 2000 Å dalgaboylu fotonlar düşürüldüğünde, altın plakadan kopan fotoelektronların kinetik enerjileri kaç eV'tur?
A) 1,9 B) 1,4 C) 2,4 D) 1,0 E) 3,0
- 4- İş fonksiyonun tanımı için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?
A) Metalde bulunan atomların hareketi için gerekli enerji
B) Metalden kopan elektronları hareket ettirmek için gerekli enerji
C) Hareketli elektronları durdurmak için gerekli enerji
D) Metal üzerine gönderilen ışığın enerjisi
E) Metalden elektron koparabilmek için gerekli enerji
- 5- Aşağıdakilerden hangisinde ışık parçacık özelliğini göstermez.
A) Fotoelektrik olay B) Compton saçılması C) Kırınım
D) Siyah cisim ışıması E) X-ışını spektrumu
- 6- 0,25 voltluk bir durdurma potansiyeline sahip bir malzemeye 350 nm dalga boyuna sahip ultraviyole ışık gönderilmiştir malzemenin iş fonksiyonu nedir?
A) 4.0 eV B) 3.3 eV C) 2.3 eV D) 5.2 eV E) 2.0 eV
- 7- Fotoelektrik deneyinde akımı sıfırlamak için gerekli potansiyel 1.25 V olarak ölçülmüştür. Elektronların maksimum hızı nedir?
A) $6.63 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ B) $1.25 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ C) $9.1 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ D) $2.1 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ E) $6.2 \cdot 10^4 \text{ m/s}$
- 8- Karacisim ışıması yapan bir cisim 300 K de en büyük şiddette hangi dalga boyunda ışıma yapar?
A) 9660 nm B) 6075 nm C) 602 nm D) 3005 nm E) 1602 nm

Başarılar
Doç. Dr. Mehmet BATI