



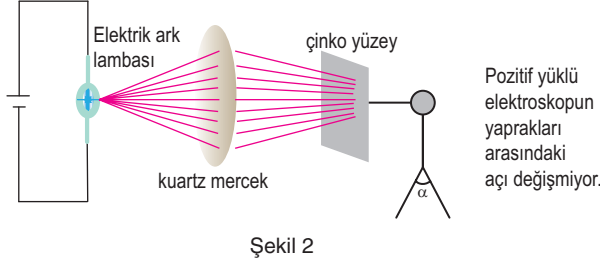
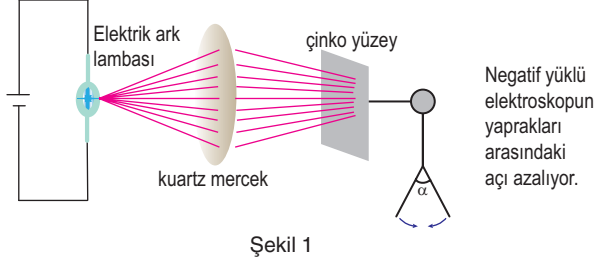
# 12. SINIF

2024-2025 Eğitim ve Öğretim Yılı

2. Yarıyıl 2. Yazılı

**Örnek Sınav Soruları**

1. Şekil 1 ve Şekil 2'de mor ötesi ışık kaynağı kullanılarak metal yüzeyden elektron sökülmesi amaçlanmaktadır.



Şekil 1'de fotoelektrik olay gözlemlenirken, Şekil 2'de gözlenmemesinin nedenini açıklayınız.

Çözüm:

Şekil 1'de mor ötesi ışınlar çinko yüzeyden elektron kopardığı için elektroskop negatif yüklü olduğundan yapraklar arasındaki açı azalır.

Şekil 2'de levha pozitif yüklü olduğundan elektronların kopmasına izin vermez. Elektrostatik çekim sayesinde levha elektron kaybedemez.

2. K, L ve M fotosellerine düşürülen ışığın dalga boyları ve kullanılan metallerin eşik dalga boyları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

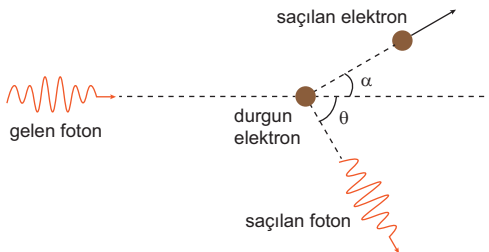
Fotosel	Işığın dalga boyu	Metalin eşik dalga boyu
K	$\lambda$	$3\lambda$
L	$2\lambda$	$3\lambda$
M	$2\lambda$	$4\lambda$

Tabloya göre metallerden sökülen elektronları durdurmak için gerekli potansiyelleri  $V_K$ ,  $V_L$  ve  $V_M$  büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} &= E_K \\ \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{3\lambda} &= \frac{2hc}{3\lambda} = E_{KK} \\ \frac{hc}{2\lambda} - \frac{hc}{3\lambda} &= \frac{hc}{6\lambda} = E_{KL} \\ \frac{hc}{2\lambda} - \frac{hc}{4\lambda} &= \frac{hc}{4\lambda} = E_{KM} \\ E_{KK} &> E_{KM} > E_{KL} \\ V_K &> V_M > V_L \end{aligned}$$

3. Enerjisi E, dalga boyu  $\lambda$  olan yüksek enerjili X ışını fotonuyla karbon atomunun serbest elektronu etkileşime giriyor.



Saçılan fotonun dalga boyu  $2\lambda$  olduğuna göre saçılan elektronun enerjisi kaç E olur?

Çözüm:

$$\begin{aligned} \frac{hc}{\lambda} &= E \\ \frac{hc}{2\lambda} &= \frac{E}{2} \\ E_{gf} &= E_e + E_{sf} \\ E &= E_e + \frac{E}{2} \\ E_e &= \frac{E}{2} \end{aligned}$$

4. Kinetik enerjileri birbirine eşit olan K ve L parçacıklarının kütleleri sırasıyla m ve 4m'dir.

Buna göre bu parçacıklara eşlik eden de Broglie dalga boylarının  $\frac{\lambda_K}{\lambda_L}$  oranı nedir?

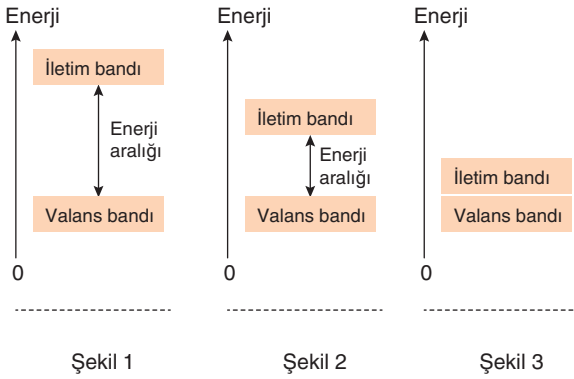
Çözüm:

$$\lambda = \frac{h}{P} \quad E_K = \frac{P^2}{2m}$$

$$\frac{P_K^2}{2m} = \frac{P_L^2}{2 \cdot 4m} \quad 4P_K^2 = P_L^2 \quad 2P_K = P_L$$

$$\frac{\lambda_K}{\lambda_L} = \frac{h}{P_K} \frac{P_L}{h} = 2$$

5. Bütün maddeler elektrik yüklerinin hareketine izin verme durumuna göre iletken, yalıtkan veya yarı iletken olarak sınıflandırılır. Sınıflandırmada enerji bantları etkindir.



Buna göre Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'te verilen modellemelerin altındaki boşlukları iletken, yalıtkan veya yarı iletken olarak doldurunuz.

Çözüm:

Şekil 1 yalıtkan

Şekil 2 yarı iletken

Şekil 3 iletken

6. Güneş pilinin çalışma presibini açıklayınız ve kullanım alanlarına örnekler veriniz.

Çözüm:

Üzerine düşen ışık enerjisini fotoelektrik olayı sonucunda elektrik enerjisine çeviren sistemlere güneş pili denir. Bir güneş hücresinin yapısında N ve P tipi yarı iletken maddeler bulunur. Güneş hücresine gelen fotonlar, N tipi yarı iletken elektronlar kopararak P tipi yarı iletken elektronların N tipi yarı iletken doğru hareketine neden olur. Böylece N tipi yarı iletken P tipi yarı iletken doğru akım oluşur. Bu olay, her iki tarafta yük dengesi oluşuncaya kadar devam eder. Haberleşme, deniz fenerleri, güvenlik kameraları, petrol boru hatları, elektrik, su dağıtımı, alarmlar, sulama sistemleri gibi alanlarda kullanılmaktadır.

7. Süperiletkenlerin kullanım alanlarına beş örnek veriniz.

Çözüm:

MAGLEV treni, MAGLEV rüzgâr türbini, parçacık hızlandırıcılar, manyetik güç depolama birimi, kablo, manyetik rezonans cihazı

- 1800 lü yılların sonunda gerçek bir kara cisim gibi davranan sistem üretmek amacıyla iç yüzeyi tamamen siyaha boyanmış bir oyuk yapıldı. Ufak bir delikten içeri giren ışık defalarca yansıma yaparak neredeyse tamamen soğuruluyor, soğurulma işleminden sonra kara cismin yaydığı ışıma şiddeti yüksek frekanslarda daha küçük, düşük frekanslarda daha büyük oluyordu.

**Buna göre frekans arttıkça ışıma şiddetinin azalmasının nedenini açıklayınız.**

**Çözüm:**

*Yüksek frekanslı fotonların enerjileri Planck'a göre daha büyüktür. ( $E=h.f$ ) Bu durumda yüksek frekansta foton yayılımı gerçekleştiğinde daha az foton yayılması gerekiyordu.*

- Bir fotoelektrik deneyde kullanılan metalin eşik dalgaboyu 3100 Å metal üzerine düşürülen fotonların dalga boyu 1550 Å'dur.

$hc=12400 \text{ eV.Å}$  olduğuna göre,

- Kopan elektronların kinetik enerjisi kaç eV ve kaç jouledür? ( $1 \text{ eV}=1,6.10^{-19} \text{ J}$ )
- Elektronları durduracak kesme gerilimi kaç volt olmalıdır?

**Çözüm:**

$$a) \quad E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{12400}{3100} = 4 \text{ eV}$$

$$E_o = \frac{hc}{\lambda_o} = \frac{12400}{1550} = 8 \text{ eV}$$

$$E_o - E = E_K$$

$$8 - 4 = 4 \text{ eV}$$

$$E_K = 4.1,6.10^{-19} = 6,4.10^{-19} \text{ J}$$

$$b) \quad \begin{aligned} eV_K &= E_K \\ eV_K &= 4 \text{ eV} \\ V_K &= 4 \text{ Volt} \end{aligned}$$

- Arthur Compton'un karbon atomları üzerine gönderdiği X ışınları ile yaptığı saçılma deneyinde;

- X ışınlarının enerjisi
- Karbon atomuna düşük enerji ile bağlı elektronların kinetik enerjisi
- X ışınlarının sürati
- X ışınlarının momentumu

niceliklerindeki değişimler hakkında hangi sonuçlara ulaşmıştır?

**Çözüm:**

- Azalı
- Artar
- Değişmez
- Azalı

4. Işık hem dalga hem tanecik özelliği gösterir.

**Işığın sadece tanecik modeliyle açıklanabilen ve sadece dalga özelliği ile açıklanabilen 2'şer olay yazınız.**

**Çözüm:**

*Tanecik modeli, fotoelektrik olay ve compton saçılması*

*Dalga modeli, kırınım ve girişim*

5. Görüntüleme teknolojilerden;

- a) Röntgen,
- b) MR,
- c) PET

**cihazlarından hangilerinde radyo dalgaları, hangilerinde X ışınları ve hangilerinde gama ışınları kullanılır?**

**Çözüm:**

- a) X ışınları
- b) Radyo dalgaları
- c) Gama ışınları

6. Yarı iletkenlerin genel özelliklerinden üç tanesini yazınız.

**Çözüm:**

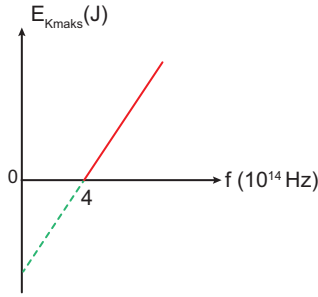
- 1) İletkenlikleri sıcaklıkla artar.
- 2) Saf hâldeyken iletkenlikleri düşüktür.
- 3) Katkılama ile iletkenlikleri kontrol edilir.

7. LED'lerin kullanıldığı en az üç cihaz yazınız.

**Çözüm:**

*Televizyon, bilgisayar ve havaalanı bilgilendirme panosu*

1. Bir fotoelektrik devrede metal bir yüzeyden kopan elektronların kinetik enerjisinin frekansa bağlı değişimini veren grafik şeklindeki gibidir.



**Metal yüzeye frekansı  $6.10^{14}$  Hz olan fotonlar düşürüldüğüne göre kopan elektronların maksimum kinetik enerjisi kaç jouledür? ( $h= 6,6.10^{-34}$  J.s)**

**Çözüm:**

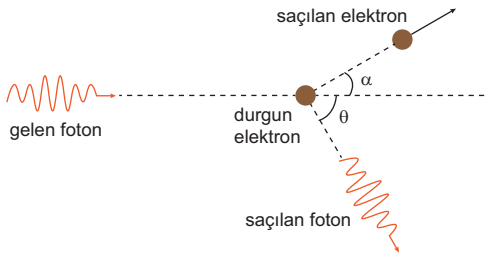
$$E - E_o = E_{Kmaks}$$

$$hf - hf_o = E_{Kmaks}$$

$$6,6.10^{-34} (6.10^{14} - 4.10^{14}) = E_{Kmaks}$$

$$13,2.10^{-20} J = E_{Kmaks}$$

2. Compton saçılmasında enerjisi E, frekansı f, dalga boyu  $\lambda$  ve hızı c olan foton durgun olan elektronla etkileşime girerek şeklindeki gibi saçılıyor.



**Saçılan elektronun kinetik enerjisi E/3 olduğuna göre saçılan fotonun enerji, frekans, dalgaboyu ve hız değerlerini gelen fotonun değerleri cinsinden bulunuz.**

**Çözüm:**

$$E_f - E_{f'} = E_{Ke}$$

$$E - E_{f'} = \frac{E}{3} \quad E_{f'} = \frac{2E}{3}$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = hf \quad \frac{2E}{3} = \frac{2hc}{3\lambda} = \frac{2hf}{3}$$

$$\frac{2hc}{3\lambda} = \frac{hc}{\lambda'} \quad \lambda' = \frac{3\lambda}{2}$$

$$\frac{2hf}{3} = hf' \quad f' = \frac{2f}{3}$$

**c, değişmez**

3. Işığın dalga ve tanecik karekterinin olabileceği keşfedildikten sonra maddelerin de dalga karakterinin olabileceği fikri Fransız fizikçi Louis de Broglie tarafından ortaya atıldı. Bu dalgalara madde dalgaları ismi verildi.

**Buna göre madde dalgalarının varlığının kanıtlandığı deneyi yazınız.**

**Çözüm:**

*Elektronlarla yapılan kırınım deneyi*

4. Elektrik akımına karşı gösterdiği direnç iletken ve yalıtkanlar arasında olan maddeler yarı iletkenlerdir. Normal şartlar altında yalıtkan olan bu maddelerin elektriksel iletkenlikleri sıcaklık, ışık veya dışarıdan eklenen yabancı atomlar (katkı maddeleri) ile değiştirilebilir.

**Buna göre;**

- a) Yarı iletken maddelerin iletkenliğini etkileyen faktörleri kısaca açıklayınız.
- b) Günlük hayatta kullanılan yarı iletken malzemelere birer örnek vererek, bu özelliklerin hangi teknolojik araçlarda işe yaradığını belirtiniz.

**Çözüm:**

- a) Sıcaklık, başka atomlarla katkılanmak, üzerine foton düşürmek
- b) Diyot, AC gerilimi DC gerilime çevirir.  
Transistör, ses yükselticiler  
Led, aydınlatma lambaları  
Fotodiyot, ışık sensörleri  
Fotodirenç, sokak lambaları

5. Güneş pilleri (fotovoltaik hücreler), güneş ışığından elektrik enerjisi elde edilmesini sağlayan yarı iletken yapıli cihazlardır.

**Buna göre,**

- a) Güneş pillerinde elektrik enerjisinin üretilmesi hangi fiziksel olaylara dayanır?
- b) Güneş pillerinde kullanılan yarı iletken malzemeler nasıl bir işlev görür?
- c) Güneş pillerinin günlük yaşamda kullanıldığı en az iki alana örnek veriniz.

**Çözüm:**

- a) Fotoelektrik olay
- b) Gelen ışık enerjisini elektrik enerjisine dönüştürür. PN birleşiminde P ve N katanları arasında elektrik alan oluşturur.
- c) Hesap makineleri, sokak lambaları, çatı panelleri

6. Süper iletkenler, belirli bir sıcaklığın altına soğutulduğunda elektriksel dirençleri sıfır olan ve bazı özel fiziksel özellikler gösteren maddelerdir.

**Buna göre,**

- a) Süper iletkenlerin elektriksel özelliklerini açıklayınız.
- b) Meissner etkisi nedir ve süper iletkenlerle nasıl ilişkilidir?

**Çözüm:**

- a) Belirli bir kritik sıcaklığın altına soğutulduğunda elektriksel dirençleri sıfıra düşer.
- b) Süper iletkenin, kritik sıcaklığın altına indiğinde manyetik alanı dışlaması olayıdır.