

## ÖDEV 3

1- Temel durumdaki hidrojen atomu için elektronun Bohr yarıçapı ( $r_0$ ) ile 2 Bohr yarıçapında ( $2r_0$ ) bulunma ihtimallerinin oranı nedir?

$$\Psi_{100} = \frac{1}{\sqrt{\pi r_0^3}} e^{-r/r_0}$$

2- Bir elektron 0,1nm genişliğindeki tek boyutlu bir kutu içinde bulunmaktadır.

a)  $n=4$  e kadar olan düzeyler için elektron enerjilerini eV cinsinden yazınız.

b)  $n=4$  durumundan  $n=1$  durumuna feçişte yayınlanan foton elektromanyetik spektrumun hangi bölgesinde bulunur?

3- Elektron 10eV yüksekliğinde ve 0,5nm genişliğindeki potansiyel engeline yaklaşırken, bu engeli tünelleyerek geçme olasılığı %1 dir. Elektronun enerjisi ne olmalıdır?

4- Hidrojen atomunda 2p durumundaki elektronun dalga fonksiyonu

$$\Psi_{2p} = \frac{r}{\sqrt{3}(2a_0)^{3/2} a_0} e^{-r/2a_0} \quad \text{dır.}$$

2p durumunda bulunan elektronun hidrojen atomu çekirdeğinden itibaren bulunabileceği en olası uzaklık nedir?

5-  $m$  kütleli bir parçacık **sonlu** bir potansiyel kutusunda bulunuyor.

Bu kutu  $x=0$  için  $\infty$   
 $x<0$  ve  $x=L$  de  $U=U_0$

şeklinde sonlu bir duvar şeklindedir.

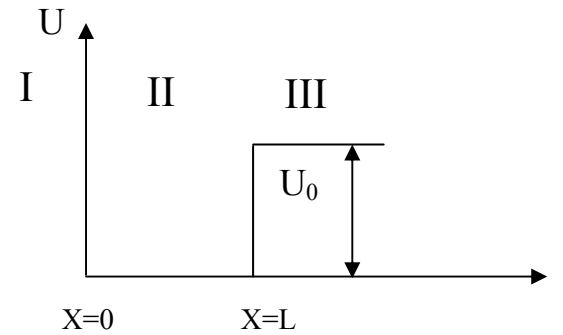
a) Dalga fonksiyonlarını

en küçük durum için kabaca çiziniz.

b) Dalga fonksiyonlarını

$x>0, 0 < x < L, x>L$  bölgeleri için yazınız.

( $E_1, E_2, E_3 < U_0$ )



6-  $2 \cdot 10^{-28}$  kg kütleli bir tanecik  $10^{-20}$  m genişlikli bir boyutlu bir kutu içinde tutuluyor.  $n=1$  için taneciğin

- taban durumu enerjisi
- momentumu
- dalga boyu nedir?

7- Dolu bir alt kabuğun açısal momentumunun sıfır olduğunu gösteriniz.

8- Hidrojen atomu 6g durumundadır.

- Asal kuantum sayısını,
- bu durumun enerjisini,
- yörüngesel açısal momentumu ve bunun kuantum sayısını,
- manyetik kuantum sayısının mümkün değerlerini bulunuz.

9- Uyarılmış hidrojen atomu 6d durumundadır.

- Atomun 1 foton yayınlarak atlayabileceği mümkün durumları  $(n,l)$  yazınız.
- Bu durumda kaç değişik dalga boyu olur?

- 10- a)  $1s^2 2s^2 2p^3$   
b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$   
c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^1$   
d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10}$   
e)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^6$

elektronik durumundaki elementler hangileridir, bu elementlerden hangisi(hangileri) temel durumda değildir?

11- Aşağıdaki elementlerin elektronik konfigürasyonlarını yazınız

- potasyum
- kobalt
- silisyum
- germanyum
- lithium
- iridyum
- selenyum

12- Bir elektron  $\psi(x) = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right)$  dalga fonksiyonuna sahiptir. Elektronun  $x=0$  ve  $x=L/4$  arasında bulunma olasılığını bulunuz.

13- a) Serbest elektron b) serbest proton için dalga fonksiyonunu yazın. (İkisinin de sabit ve  $v=4.10^5$  m/s hızı vardır)

14- Serbest elektronun dalga fonksiyonu  $\psi(x) = A \sin(1.10^{10} x)$  dur. (x metre)

Elektronun

a) dalga boyunu

b) momentumunu

c) hızını

d) kinetik enerjisini bulunuz

15- Hidrojenin  $n=2$   $l=0$  seviyesi için elektronun çekirdekten olan en olası uzaklığı nedir?

16- Hidrojen atomunda Bohr yörüngesindeki elektronun potansiyel enerjisinin büyüklüğünün, o yörüngedeki kinetik enerjisinin 2 katına eşit olduğunu gösteriniz.

17- Aşağıda 3 hidrojen geçişi verilmiştir. (n: ilk durum, n': son durum)

I)  $n=1$   $n'=3$       II)  $n=6$ ,  $n'=2$       III)  $n=4$ ,  $n'=5$

a) Geçişler absorpsiyon mu, emisyon mudur?

b) Atomun ilk durum enerjisi mi, son durum enerjisi mi daha büyüktür?

c) geçişlerin hangisi en yüksek enerjili fotona karşılık gelir?

18-  $n=3$   $n=1$  geçişinde bir kutu içine hapsedilen elektron 240nm lik foton yayınlıyor. Kutunun genişliği ne kadardır?

19- Uzayın bir bölgesindeki sıfır enerjili bir parçacık  $\psi = A x e^{-x^2/t^2}$  ile verilen bir dalga fonksiyonuna sahiptir.

a) U potansiyel enerjisini x'in fonksiyonu olarak bulunuz

b) x'e göre U'nun grafiğini kabaca çiziniz.

20- Sonsuz kuyu duvarları  $x=-L/2$  ve  $x=L/2$  dedir. En düşük 4 enerji seviyesi için dalga fonksiyonları nedir?

Dalga fonksiyonlarını ve olasılık yoğunluklarını bulunuz