

1. Bohr atom modeline göre, elektronlar atom etrafında kararlı yörüngelerde dolanırlar. Bir üst yörünge-den alt yörüngeye geçerken ışıma yaparlar. Açısal momentum $\frac{h}{2\pi}$ nin tam katları şeklinde kesiklidir.

CEVAP D

2. Grafiğe bakıldığında bir atomun iyonlaşma enerjisi 13 eV tur. 3 tane elektronu serbest hale getirmek için yani iyonlaştırmak için hızlandırılmış elektronların enerjisi en az,

$$E_e = 3 \cdot 13 \\ = 39 \text{ eV olmalıdır.}$$

39 eV ve bundan daha büyük enerjili elektronlar üç elektronu iyonlaştırılabilir.

CEVAP A

3. Altı farklı ışıma olabilmesi için atomlar $n = 4$ seviyesine kadar çıkarılabilir. Atomlar 8,5 eV fotonlarla uyarıldığında $n = 5$ seviyesine uyarılır. Bu durumda altıdan fazla ışıma gerçekleşir.

I. yargı yanlıştır.

Atomlar 8,5 eV elektronlarla $n = 5$ e uyarılabilir. Fakat olmak zorunda değildir. Çünkü elektronlar atomları $n = 4$ seviyesine uyarıp kalan enerjileriyle dışarı çıkabilir. Atomlar enerjilerini bölebilir, fakat foton bölemez.

II. yargı doğrudur.

Atomlar 7,2 eV elektronlarla $n = 4$ seviyesine uyarılabilir. Bu durumda altı tane ışıma gerçekleşir.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

4. Bohr atom modeline göre, açısal momentum kuantumludur (kesikli) ve alabileceği değerler n tam sayı olmak üzere,

$$L = n \frac{h}{2\pi} \text{ dir.}$$

$$n = 1 \text{ ise } L = \frac{h}{2\pi}$$

$$n = 2 \text{ ise } L = \frac{h}{\pi}$$

$$n = 3 \text{ ise } L = \frac{3h}{2\pi}$$

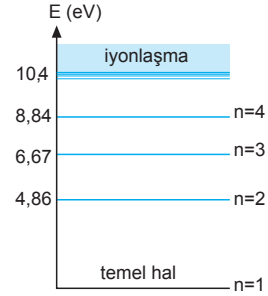
$\vdots$

şeklinde olur.

L nin alabileceği en küçük değer, $\frac{h}{2\pi}$ dir.
 $\frac{h}{4\pi}$ olamaz.

CEVAP A

- 5.



Elektronlar cıva buharı içerisinde geçirildiğinde cıva atomlarına çarparak enerjilerinin bir kısmını onlara aktarır. Dışarı çıkan elektronların enerjisi atomu;

$n = 1$ seviyesine uyarırsa,

$$E_1 = 10,2 - 4,86 \\ = 5,34 \text{ eV}$$

$n = 2$ seviyesine uyarırsa,

$$E_2 = 10,2 - 6,67 \\ = 3,53 \text{ eV}$$

$n = 3$ seviyesine uyarırsa,

$$E_3 = 10,2 - 8,84 \\ = 1,36 \text{ eV}$$

İki atomu $n = 1$ seviyesine uyarırsa,

$$E_4 = 10,2 - 2 \cdot (4,86) \\ = 0,48 \text{ eV olur.}$$

Elektron etkileşmeye girmez ise kendi enerjisi 10,2 eV ile dışarı çıkabilir.

CEVAP B

6. Hidrojen atomu enerjisi 13,06 eV olan fotonlarla bombardıman edildiğinde atomlar $n = 5$ seviyesine uyarılır. Bu atomların saldırdığı fotonun enerjisi en küçük ise atom $n_i = 5$ den $n_s = 4$ e inmiştir. Bu durumda açısal momentumdaki değişim,

$$\Delta L_1 = n_i \frac{h}{2\pi} - n_s \frac{h}{2\pi} = 5 \frac{h}{2\pi} - 4 \frac{h}{2\pi} = \frac{h}{2\pi} \text{ olur.}$$

En büyük enerjili foton yayımlanması $n_i = 5$ ten, $n_s = 1$ seviyesine olan geçişte gözlenir. Bu durumda açısal momentumdaki değişim,

$$\begin{aligned} \Delta L_2 &= n_i \frac{h}{2\pi} - n_s \frac{h}{2\pi} \\ &= 5 \frac{h}{2\pi} - 1 \frac{h}{2\pi} \\ &= 4 \frac{h}{2\pi} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Açısal momentumlardaki değişimlerin oranı da,

$$\frac{\Delta L_1}{\Delta L_2} = \frac{\frac{h}{2\pi}}{4 \frac{h}{2\pi}} = \frac{1}{4} \text{ olur.}$$

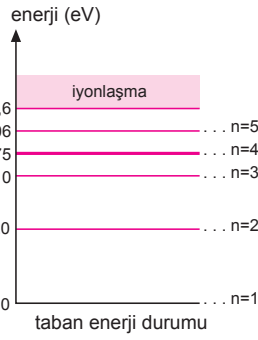
CEVAP B

7. Atomun enerji seviyelerine bakıldığında 0,6 eV enerjili ışımaya yapabildiği için elektronun $n = 4$ ten $n = 3$ seviyesine geçmesi gerekir. Bunun için atom $n = 4$ seviyesine uyarılmalıdır. Atom enerjisi 2,9 eV olan fotonla veya enerjisi, $2,9 \text{ eV} \leq E < 3,1 \text{ eV}$ olan elektronla uyarılırsa 0,6 eV enerjili ışımaya gözlenebilir.

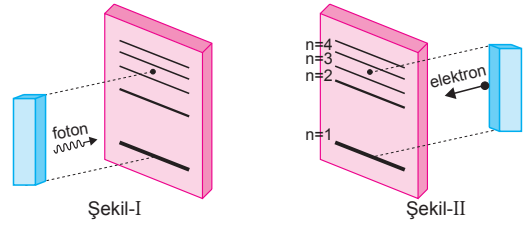
CEVAP D

8. Balmer H_β çizgisi, elektronun $n = 4$. enerji düzeyinden $n = 2$. enerji düzeyine geçişinde gözlenir. Buna göre, hidrojen atomlarının $n = 4$ ve üzerindeki enerji düzeylerine uyarılması gerekir. Atomları: 12,80 eV enerjili elektronlar $n = 4$. enerji düzeyine uyarabilir. 13,00 eV enerjili fotonlar uyaramaz. 13,06 eV enerjili fotonlar $n = 5$. enerji düzeyine uyarır.

CEVAP D



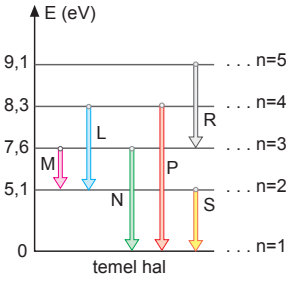
9.



Şekil-I e bakıldığında fotonun enerjisi atomun I. enerji seviyesinden büyük, II. enerji seviyesinden ise küçüktür. Bu durumda foton atomu uyaramaz. Ayrıca fotonun enerjisi atomun iyonlaşma enerjisinden küçük olduğundan atomu iyonlaştıramaz. Şekil - II de elektronun enerjisi atomun enerji seviyelerinden 2. enerji seviyesinden büyük, 3 ten ise küçüktür. Bu durumda elektron atomu $n = 3$ veya $n = 2$ seviyesine uyarabilir.

CEVAP C

10. Fotonların en kısa dalga boyu enerji en büyük olandır. Bu ise P geçişine karşılık gelir. Bu durumda atom $n = 4$ seviyesine uyarılmıştır. R geçişini yapamaz.



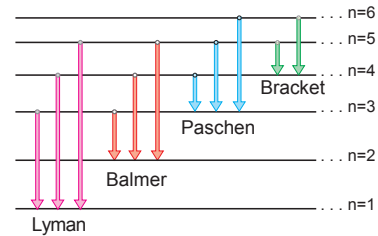
CEVAP E

11. Atomun enerji düzeylerine baktığımızda bir elektronu iyonlaştırmak için gerekli enerji en az 13,5 eV olmalıdır. Üç elektron koparabilmek (iyonlaştırmak) için gerekli olan minimum enerji,

$$E_{\min} = 3 \cdot (13,5) = 40,5 \text{ eV olur.}$$

CEVAP C

12.

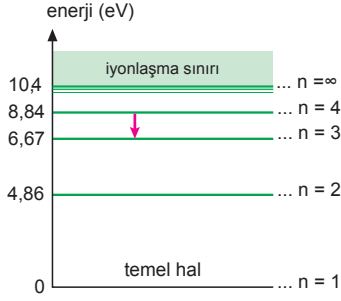


Hidrojen atomu spektrumunda,

$n = 1$ e olan geçişler **Lyman**,
 $n = 2$ ye olan geçişler **Balmer**,
 $n = 3$ e olan geçişler **Paschen**,
 $n = 4$ e olan geçişler **Brackett**,
 $n = 5$ e olan geçişler **Pfund**,
geçişleri olarak adlandırılır.

CEVAP B

1.



Şekle bakıldığında atom $n = 4$ seviyesinden $n = 3$ seviyesine geçiş yaparken salacağı fotonun enerjisi,

$$\Delta E = 8,84 - 6,67 \\ = 2,17 \text{ eV olur.}$$

Cıva atomunda bu ışımayı gözleyebilmek için atomu $n = 4$ seviyesine uyararak gerekir. Bu seviyenin enerjisi 8,84 eV olduğuna göre, enerjisi 8,84 eV olan fotonlar ve enerjisi, $10,4 < E \leq 8,84$ eV olan elektronlarla atom uyarıldığında bu geçiş gözlenir.

CEVAP A

2.

Sezyum atomunun enerji seviyeleri 1,38 eV, 2,30 eV tur. Enerjisi 2,5 eV olan elektronlar bu atomun gazı içerisinde geçirilirse dışarı çıkan elektronların enerjisi,

$$E_1 = 2,5 - 1,38 \\ = 1,12 \text{ eV}$$

$$E_2 = 2,5 - 2,30 \\ = 0,2 \text{ eV olur.}$$

Hiçbir atomla etkileşme olmazsa (esnek çarpışma), 2,5 eV enerji ile çıkar.

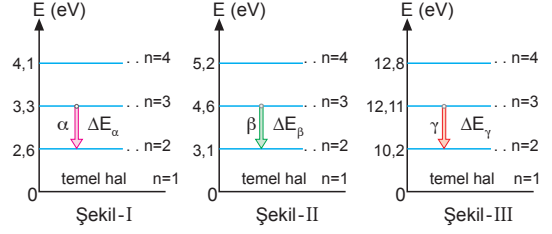
CEVAP B

3.

Fotonlarla uyarılmanın gözlenebilmesi için fotonun enerjisi atomun enerji seviyelerinden birine eşit olmalıdır. Bu durumda L fotonu atomu uyarır, K uyaramaz. Elektronun enerjisi I. uyarılma enerjisinden büyük olduğundan atomu uyarır.

CEVAP E

4.



α , β , γ geçişlerinde salınan fotonların enerjileri,

$$\Delta E = E_{\text{ilk}} - E_{\text{son}} \text{ sırası ile,}$$

$$\Delta E_{\alpha} = 3,3 - 2,6 = 0,7 \text{ eV}$$

$$\Delta E_{\beta} = 4,6 - 3,1 = 1,5 \text{ eV}$$

$$\Delta E_{\gamma} = 12,11 - 10,2 = 1,91 \text{ eV olur.}$$

Enerji ile dalga boyu arasındaki ilişki,

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \text{ olduğundan,}$$

$$\Delta E_{\alpha} < \Delta E_{\beta} < \Delta E_{\gamma} \text{ ise } \lambda_{\alpha} > \lambda_{\beta} > \lambda_{\gamma} \text{ olur.}$$

CEVAP C

5.

Enerjisi 3 eV olan foton ve elektron atomu uyarımadığından I. uyarılma enerjisi 3 eV den büyüktür. Atom enerjisi 4,5 eV olan foton ile uyarıldığından enerji seviyelerinden biri 4,5 eV tur. İyonlaşma enerjisi için kesin birşey söylenemez.

CEVAP D

6.

Atomun fotonlarla uyarılabilmesi için fotonun enerjisinin, atomun enerji seviyelerinden birine eşit olması gerekir. Bu durumda foton soğurulur, dışarı çıkamaz. Dışarı çıkan elektronun enerjisinin 0,5 eV olması için içeri giren elektronun enerjisi,

$$E_1 = 10,02 + 0,5 = 10,52 \text{ eV}$$

$$E_2 = 12,09 + 0,5 = 12,59 \text{ eV}$$

$$E_3 = 12,76 + 0,5 = 13,26 \text{ eV}$$

değerlerinden biri olmalıdır.

CEVAP C

7.

Franck - Hertz deneyi ile atomların enerji seviyelerinin belirli değerlerde yani kesikli olduğu gözlenmiştir.

CEVAP C

8. Bir atomun iç enerjisi değiştirildiğinde sahip olduğu kuantum durumu (n) değişir.

Bu durumda atomun

- Çizgisel momentumu
- Peryodu
- Açıl hızı

değerleri de değişir.

CEVAP E

9. Temel halden $n = 4$. enerji düzeyine uyarılan hid-rojen atomunda:

$T = \text{sabit} \frac{n^3}{Z^2}$ bağıntısına göre, elektronun peri-yodu artar.

I. yargı yanlıştır.

$\lambda = \text{sabit} \frac{n}{Z}$ bağıntısına göre, elektronun de Broglie dalga boyu artar.

III. yargı yanlıştır.

$P = \text{sabit} \frac{Z}{n}$ bağıntısına göre, elektronun çizgisel momentumu azalır.

II. yargı doğrudur.

CEVAP B

10. Sezyum buharı içerisinde 8 eV luk enerji ile giren elektronların en fazla atomu uyarabilmeleri için atomları en düşük enerji seviyesi olan $n = 2$ seviyesine uyar-maları gerekir.

$n = 2$ enerji seviyesine uyarılacak maksimum atom sayısı,

$$E_1 = 8 - 1,38 = 6,62 \text{ eV}$$

$$E_2 = 8 - 2 \cdot (1,38) = 5,24 \text{ eV}$$

$$E_3 = 8 - 3 \cdot (1,38) = 3,86 \text{ eV}$$

$$E_4 = 8 - 4 \cdot (1,38) = 2,48 \text{ eV}$$

$$E_5 = 8 - 5 \cdot (1,38) = 1,1 \text{ eV}$$

5 tanedir.

CEVAP E

11. $n = 4$ seviyesinde bulunan bir elektron n_s seviye-sine indiğinde açıl momentumunda meydana gelen değişme,

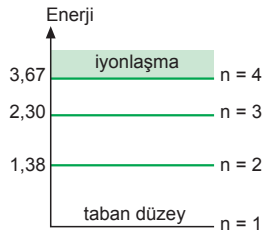
$$\Delta L = L_i - L_s$$

$$\frac{h}{2\pi} = 4 \cdot \frac{h}{2\pi} - n_s \cdot \frac{h}{2\pi}$$

$$1 = 4 - n_s \Rightarrow n_s = 3 \text{ olur.}$$

Bohr atom modeline göre, n. yörüngedeki elektro-nun enerjisi,

$$E_n = \frac{-E_1}{n^2} \cdot Z^2 \text{ dir.}$$



Buna göre elektronun, $n = 4$ seviyesinde enerjisi,

$$E_1 = -E_1 \cdot \frac{Z^2}{(4)^2} = -\frac{E_1 Z^2}{16}$$

$n = 3$ seviyesinde enerjisi,

$$E_2 = -E_1 \cdot \frac{Z^2}{(3)^2} = -\frac{E_1 Z^2}{9} \text{ olur.}$$

Bu enerjiler oranı ise,

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{-\frac{E_1 Z^2}{16}}{-\frac{E_1 Z^2}{9}} = \frac{9}{16} \text{ bulunur.}$$

CEVAP E

12. Bohr atom modeline göre bir atomun

Yörünge yarıçapı, $r_n = a_0 \frac{n^2}{Z}$

Açıl momentumu, $L_n = n \frac{h}{2\pi}$

Toplam enerjisi, $E_n = -\frac{13,6 Z^2}{n^2}$

Dolanma periyodu; $T_n = \text{sbt.} \left(\frac{n^3}{Z^2} \right)$

Hızı, $V_n = \text{sbt.} \frac{Z}{n}$

şeklindedir. n değeri artarsa (V_n) azalır. Diğer de-ğerler artar.

CEVAP E

13. $E_k = k \cdot \frac{Z \cdot e^2}{2r}$ bağıntısına göre, elektronun kinetik enerjisi artar.

I. yargı doğrudur.

$E_p = -k \cdot \frac{Z \cdot e^2}{r}$ bağıntısına göre, elektronun po-tansiyel enerjisi azalır.

II. yargı yanlıştır.

$L = n \cdot \frac{h}{2\pi}$ bağıntısına göre, elektronun açıl momentumu azalır.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP A

14. Atom numarası Z olan bir atomun n. yörüngesindeki elektronun,

açıl momentumu, $L = n \frac{h}{2\pi}$

iyonlaşma enerjisi, $E_{iy} = \frac{E_1}{n^2}$

Çizgisel momentumu, $P = \text{sabit} \frac{Z}{n}$

şeklindedir. Elektron $n = 1$ den $n = 4$ e çıkarılırsa L artar, E ve P azalır.

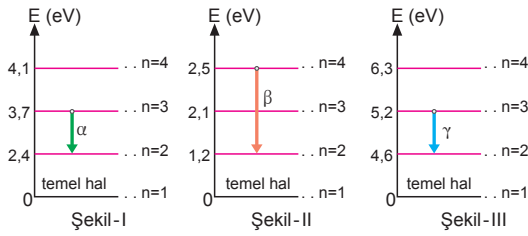
CEVAP A

1. Gaz atomlarını, 1. uyarılma düzeyinin enerjisine ve bunun üstündeki enerjilere sahip bütün elektrolar uyarabilir.

Gaz atomlarını, enerjisi gaz atomlarının enerji düzeylerinden birinin enerjisine uyan fotonlar uyarabilir.

CEVAP E

2.



Geçişlerde salınan enerjilerin,

$$\Delta E_{\alpha} = 3,7 - 2,4 = 1,3 \text{ eV}$$

$$\Delta E_{\beta} = 2,5 - 1,2 = 1,3 \text{ eV}$$

$$\Delta E_{\gamma} = 5,2 - 4,6 = 0,6 \text{ eV}$$

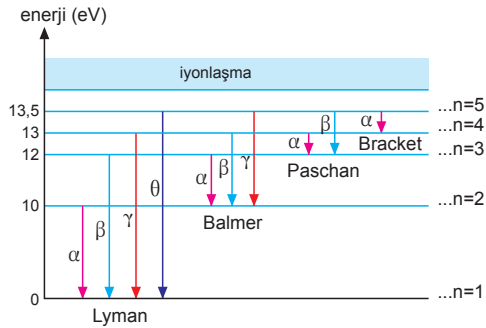
olduğu görülür.

$$\Delta E = h \cdot f \text{ olduğundan}$$

$$\Delta E_{\alpha} = \Delta E_{\beta} > \Delta E_{\gamma} \Rightarrow f_{\alpha} = f_{\beta} > f_{\gamma} \text{ olur.}$$

CEVAP B

3.



Bir geçişte salınan fotonun dalga boyu ile enerjisi arasındaki ilişki,

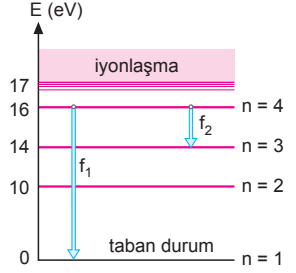
$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \text{ dir.}$$

λ maksimum ise ΔE minimumdur. Spektrum çizgilerine bakıldığında $n = 5$ ten $n = 4$ e olan geçişte enerji en küçük, λ ise en büyüktür.

CEVAP C

4.

Fotonların enerjileri 16 eV olduğuna göre atom $n = 4$ seviyesine uyarılır. Salınacak fotonların frekansı enerjileri ile doğru orantılıdır. Enerjisi en büyük olan foton,



$$\Delta E_{\max} = hf_1$$

$$(16 - 0) = hf_1 \dots (1) \text{ olur.}$$

Enerjisi en küçük olan foton $n = 4$ ten $n = 3$ e olan geçişte gözlenir. Bu fotonun frekansı da,

$$\Delta E_{\min} = hf_2$$

$$16 - 14 = hf_2$$

$$2 = hf_2 \dots (2) \text{ olur.}$$

Denklem (1) ve (2) taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{hf_1}{hf_2} = \frac{16}{2} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = 8 \text{ bulunur.}$$

CEVAP D

5.

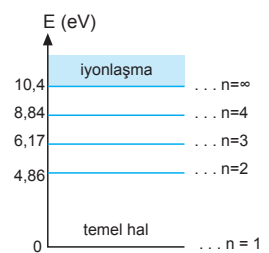
Cıva buharından dışarı çıkan elektronların enerjisi 1,16 eV olduğuna göre cıva buharı içerisine giren elektronların enerjisi,

$$E_1 = 4,86 + 1,16 = 6,02 \text{ eV}$$

$$E_2 = 6,67 + 1,16 = 7,83 \text{ eV}$$

$$E_3 = 8,84 + 1,16 = 10 \text{ eV}$$

Cıva buharının saldırdığı fotonların enerjisi ise, 4,86; 6,67; 8,84 veya bunların farkları olabilir.



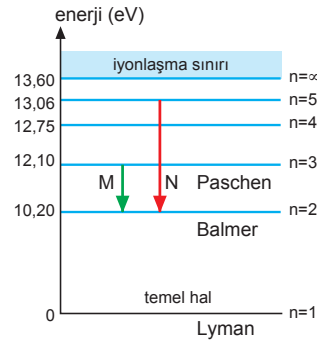
CEVAP C

6. Balmer serisi görünür ışınlar bölgesidir. Balmer serisi

$$n_{\text{son}} = 2$$

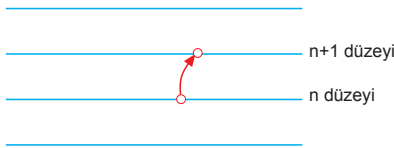
$$n_{\text{ilk}} = 3, 4 \dots$$

geçişlerine karşılık gelir. Bu durumda $n_{\text{son}} = 2$ olan M ve N çizgileri görünür bölgeye karşılık gelir.



CEVAP B

7.



Atom n enerji düzeyinden n + 1 enerji düzeyine çıkarılırsa periyodu, ($T = \text{sabit} \frac{n^3}{Z^2}$) artar.

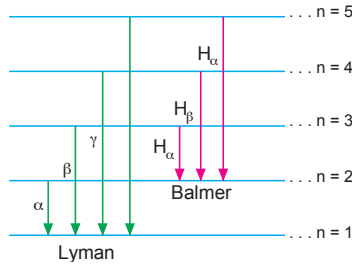
Enerjisi, $\frac{E_0}{n^2}$ azalır.

Açısal momentumu ($n \frac{h}{2\pi}$) artar.

CEVAP E

ESEN YAYINLARI

8.



Açısal momentum değişimi;

$$\Delta L = (n_s - n_i) \cdot \frac{h}{2\pi}$$

$$\frac{2h}{\pi} = (n_s - 1) \cdot \frac{h}{2\pi} \Rightarrow n_s = 5 \text{ olur.}$$

Lyman'da $n_1 = 4$ ışına

Balmer'de $n_2 = 3$ ışına gerçekleşir.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{4}{3} \text{ bulunur.}$$

CEVAP D

9. Bir yörüngedeki elektronun kinetik enerjisi mutlak değerce potansiyel enerjinin yarısıdır.

$$\left| \frac{E_k}{E_p} \right| = \frac{1}{2} \text{ dir.}$$

$r_n = a \cdot \frac{n^2}{Z}$ olduğundan, bir elektron çekirdekten uzaklaştıkça Bohr yarıçapı azalır.

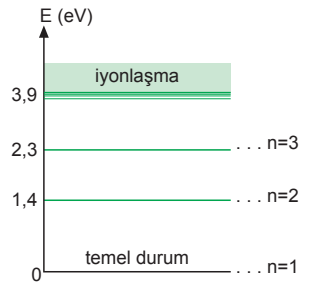
Toplam enerji, $E = -R \cdot \frac{Z^2}{n^2}$ dir.

$E_{\text{bağlanma}} = -E_{\text{toplam}} = R \cdot \frac{Z^2}{n^2}$ olduğundan elektron çekirdekten uzaklaştıkça bağlanma enerjisi azalır. $\vec{a}$, $\vec{v}$, $\vec{P}$ vektörel olduğu için yön değişikçe vektör değişir.

Açısal momentum vektörel bir büyüklüktür. Elektron çekirdek çevresinde dolanırken açısal momentumun yönü sürekli değişir, buna bağlı olarak açısal momentumda sürekli değişir.

CEVAP B

10. Fotonlarla atomu uyarmak için fotonun enerjisinin atomun enerji seviyelerinden birine eşit olması gerekir. Fotonun ve elektronun enerjisi iyonlaşma enerjisinden büyük ise elektron iyonlaşır. 4,5 eV enerjili fotonlar atomu iyonlaştırır. Fakat bu enerjili elektronlar atomu hem iyonlaştırabilir hem de uyarmabilirler. Çarpışma esnek değilse tüm enerjisini taban durumundaki elektrona aktarmayabilir. Bu durumda iyonlaşma yerine uyarma gerçekleşir. Enerjisi 1,5 eV olan elektronlar ancak bu atomu uyarmabilir.



CEVAP D

11. $n_1 = 1$

$n_2 = ?$

$$\Delta L = \frac{3h}{2\pi}$$

$$\Delta L = n_2 \frac{h}{2\pi} - n_1 \frac{h}{2\pi}$$

$$\frac{3h}{2\pi} = n_2 \frac{h}{2\pi} - 1 \cdot \frac{h}{2\pi}$$

$$3 = n_2 - 1$$

$$n_2 = 4 \text{ olur.}$$

$$\text{Işıma Sayısı} = \frac{n \cdot (n-1)}{2} = \frac{4 \cdot (4-1)}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ olur.}$$

CEVAP C

12. Bohr atom modeli son yörüngesinde tek elektron bulunan H, He⁺, Li²⁺ gibi atomların spektrumunu açıklamada başarılıdır. Çok elektronlu atomların spektrumunu ve bu spektrumların çizgilerinin paklaklığının farklı olmasını açıklayamaz.

CEVAP E

13. K, L, M geçişlerinde salınan enerjiler arasındaki ilişki,

$$E_K = 10 - 6,6 = 3,4 \text{ eV}$$

$$E_L = 8,9 - 4,8 = 4,1 \text{ eV}$$

$$E_M = 6,6 - 0 = 6,6 \text{ eV}$$

$$E_M > E_L > E_K \text{ dir.}$$

$$\text{Enerji} = \frac{hc}{\lambda} \text{ olduğundan,}$$

$$\text{dalga boyları arasındaki ilişki, } \lambda_K > \lambda_L > \lambda_M \text{ olur.}$$

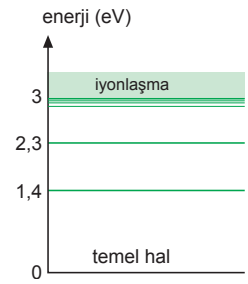
Ayrıca de Broglie hipotezine göre momentum,

$$P = \frac{h}{\lambda} \text{ olduğundan, } P_M > P_L > P_K \text{ olur.}$$

CEVAP A

14. Dalga boyu 4000 Å olan fotonların enerjisi,

$$E_{\text{foton}} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{12400}{4000} = 3,1 \text{ eV tur.}$$

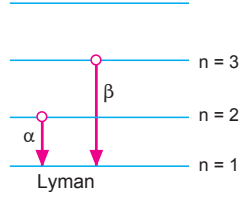


Şekile bakıldığında X atomun iyonlaşma enerjisi $E_I = 3 \text{ eV}$ tur. Bu durumda atomdan sökülen elektronların kinetik enerjisi,

$$E_{\text{elektron}} = E_{\text{foton}} - E_I = 3,1 - 3 = 0,1 \text{ eV olur.}$$

CEVAP A

1. Hidrojen atomu spektrumunda Lyman serisinde en az iki ışın gözlemlenmesine göre atom en az $n = 3$ seviyesine uyarılmıştır.



CEVAP B

2. Açısal momentum, $L = n \frac{h}{2\pi}$ dir.

Planck sabitinin (h) birimi J.s dir. L nin birimi de J.s dir.

$J = N.m$ olduğundan L nin diğer bir birimi ise,

$$J.s = N.m.s$$

N yi açık olarak yazılırsa

$$N = \frac{kg.m}{s^2} \text{ olduğundan açısal momentum,}$$

$$kg \cdot \frac{m^2}{s} \text{ olarak da yazılabilir.}$$

CEVAP C

3. Temel haldeki hidrojen atomu uyarılarak açısal momentumu $\frac{h}{\pi}$ kadar artırıldığında elektron $n=1$ enerji düzeyinden $n=3$ enerji düzeyine çıkar.

$$r_n = a_0 \frac{n^2}{Z} \text{ bağıntısına göre,}$$

$$r = a_0 \frac{1^2}{Z} = \frac{a_0}{1}$$

$$r_3 = a_0 \frac{3^2}{1} = 9a_0 = 9r \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

$$P_n = \text{sabit} \frac{Z}{n} \text{ bağıntısına göre,}$$

$$P = \text{sabit} \frac{1}{1}$$

$$P_3 = \text{sabit} \frac{1}{3} = \frac{P}{3} \text{ olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

$$T_n = \text{sabit} \frac{n^3}{Z^2} \text{ bağıntısına göre,}$$

$$T = \text{sabit} \frac{1^3}{1^2}$$

$$T_3 = \text{sabit} \frac{3^3}{1^2} = 27 T \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP D

4. Enerjisi 12,75 eV olan fotonlar hidrojen atomunu $n = 4$ seviyesine uyarır. Bu seviyedeki bir atomdan ise, toplam yayımlanabilecek foton sayısı,

$$N = \frac{n.(n-1)}{2} = \frac{4.(4-1)}{2} = 6 \text{ olur.}$$

CEVAP E

5. Bohr atom modeline göre, n . yörüngedeki elektronun bağlanma enerjisi,

$$E_n = -E_0 \cdot \frac{Z^2}{n^2} \text{ dir.}$$

L_i^{+2} için $Z = 3$ ve 1. yörüngede $n = 1$ olduğundan

$$E_1 = -E_0 \frac{(3)^2}{(1)^2} = -9E_0 = E \text{ olur.}$$

3. yörüngeye çıktığında bağlanma enerjisi,

$$E_3 = -E_0 \cdot \frac{(3)^2}{(3)^2} = -E_0 = \frac{E}{9} \text{ olur.}$$

CEVAP A

6. Bohr atom modeline göre, atom numarası Z olan bir atomun n . yörüngesinin yarıçapı,

$$r_n = a_0 \frac{n^2}{Z} \text{ dir.}$$

$$\text{Hidrojen için } n = 1, Z = 1, r_1 = a_0 \frac{1^2}{1} = a_0$$

$$L_i^{+2} \text{ için } n = 2, Z = 3, r_2 = a_0 \frac{2^2}{3} = \frac{4}{3}a_0$$

Yarıçapları oranı,

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{a_0}{\frac{4}{3}a_0} = \frac{3}{4} \text{ olur.}$$

CEVAP A

7. Ortamdan ayrılan elektronların enerji değerleri,

$$E_1 = 3,1 - 1,4 = 1,7 \text{ eV}$$

$$E_2 = 3,1 - 2(1,4) = 0,3 \text{ eV}$$

$$E_3 = 3,1 - 2,3 = 0,8 \text{ eV}$$

$$E_4 = 3,1 \text{ eV (Esnek çarpışma)}$$

dört değerden biri olabilir.

CEVAP D

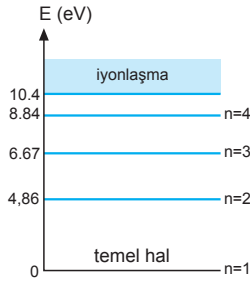
8. Açısal momentum

$$L = n \frac{h}{2\pi} \text{ dir.}$$

L yi %100 artırmak için, n değeri iki kat artırılmalıdır. Bu ise atom taban durumunda ike $n = 1$, bir üst enerji seviyesi $n = 2$ ye çıkarmakla mümkün olur.

Atom, enerjisi 4,86 eV olan fotonlarla bombardıman edildiğinde $n = 2$ seviyesine çıkar ve açısal momentum iki kat artar.

CEVAP C



9. Bohr atom modeline göre, açısal momentum vektörü ile açısal hız vektörü aynı yönlüdür.

$$\vec{L} = I \cdot \vec{\omega}$$

Açısal momentum vektörü çizgisel momentum vektörüne diktir. ($\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P}$)

Açısal hız vektörü çizgisel hız vektörüne diktir.

CEVAP C

10. $\Delta L = L_{\text{son}} - L_{\text{ilk}}$

$$\frac{h}{\pi} = n \cdot \frac{h}{2\pi} - 1 \cdot \frac{h}{2\pi}$$

$$2 = n - 1$$

$$n = 3 \text{ olur.}$$

Elektronun çizgisel hızının büyüklüğü,

$$V = \text{sabit} \frac{Z}{n}$$

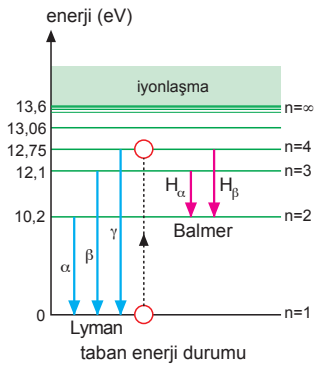
$$\frac{V_2}{V} = \frac{\text{sabit} \frac{Z}{3}}{\text{sabit} \frac{Z}{1}}$$

$$\frac{V_2}{V} = \frac{1}{3}$$

$$V_2 = \frac{V}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP A

11.



Enerjisi 12,75 eV olan fotonlarla hidrojen atomu uyarılırsa elektronlar $n = 4$ seviyesine çıkar. Buradan,

$n = 4$ ten $n = 1$ Lyman γ

$n = 4$ ten $n = 2$ Balmer H_β

$n = 3$ ten $n = 1$ Lyman β

$n = 3$ ten $n = 2$ Balmer H_α

$n = 2$ den $n = 1$ Lyman α geçişi yapar.

CEVAP A

12. Heisenberg belirsizlik ilkesi bir atomdaki elektronun konumunun ve momentumunun (hızının) tam olarak belirlenemeyeceğini söyler. Belirsizliklerindeki çarpım her zaman $\frac{h}{2\pi}$ den büyüktür.

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{2\pi} \text{ olduğunu söyler.}$$

Modern atom teorisine göre atom içinde elektronlar her an her noktada bulunabilirler.

Schrödinger'e göre elektronlar çekirdeğe bazen yakın bazen de uzaktır. Eliptik bir yörüngede dönerler.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

13. Elektron 4. yörüngeden 2. yörüngeye geçtiğine, III. enerji seviyesinden I. enerji seviyesine geçmiş olur. Bu durumda yayımlanan fotonun enerjisi,

$$\begin{aligned} \Delta E &= E_1 - E_3 \\ &= 4,4 - 8,4 \\ &= -4 \text{ eV olur.} \end{aligned}$$

Dalga boyu da,

$$\begin{aligned} \Delta E &= \frac{hc}{\lambda} \\ 4 &= \frac{12400}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{12400}{4} = 3100 \text{ Å} \end{aligned}$$

olarak bulunur.

CEVAP B

14. Enerji, dalga boyu ile ters orantılı olduğundan ve Lyman serini oluşturan fotonların enerjileri Balmer serisinininkinden daha büyük olduğundan Lyman serisini oluşturan fotonların dalga boyu küçüktür.

I. yargı doğrudur.

Çizgisel momentum $P = \frac{E}{c} = \frac{h}{\lambda}$ bağıntısından da bulunabilir. Lyman serisini oluşturan fotonların enerjileri Balmer serisinininkinden daha büyük olduğundan, çizgisel momentumları da daha büyük olur.

II. yargı doğrudur.

Her zaman Lyman serisindeki spektrum çizgilerinin sayısı, Balmer serisindekilerden 1 fazladır.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP D

1. Bohr atom modeline göre temel haldeki elektronun açısal momentumu,

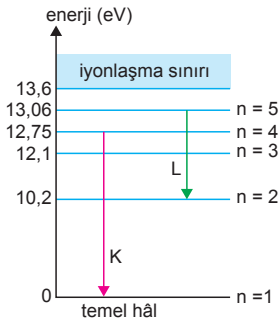
$$L = n \frac{h}{2\pi} = mVr \text{ dir.}$$

Çizgisel momentumu da,
 $P = mV$ dir.

Bu durumda, $\frac{L}{P} = r$ yörünge yarıçapını verir.

CEVAP C

2.



K ve L ışımalarında foton yayımlanır. Bu fotonların hızı her zaman c dir. Her iki geçişte de açısal momentum değişimi

K geçişi için:

$$\Delta L_K = L_s - L_i = 1 \cdot \frac{h}{2\pi} - 4 \cdot \frac{h}{2\pi} = -3 \frac{h}{2\pi}$$

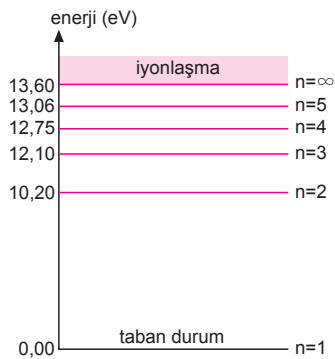
L geçişi için;

$$\Delta L_L = L_s - L_i = 2 \cdot \frac{h}{2\pi} - 5 \cdot \frac{h}{2\pi} = -3 \frac{h}{2\pi}$$

olur. $\Delta L_K = \Delta L_L$ olduğu görülür.

CEVAP E

3.



13,06 eV enerji soğuran hidrojen atomları 5. enerji düzeyine uyarılır.

Lyman serisinden ; $5 - 1 = 4$ çizgi gözlenir.

Balmer serisinden ; $5 - 2 = 3$ çizgi gözlenir.

Paschen serisinden ; $5 - 3 = 2$ çizgi gözlenir.

CEVAP C

4. Bohr atom modeline göre, n . yörüngedeki bir elektronun hızı,

$$V_n = \text{sbt. } \frac{Z}{n} \text{ şeklindeki}$$

$$\text{Hidrojen atomunda hız; } V_1 = \text{sbt. } \frac{1}{3} = \frac{V_0}{3}$$

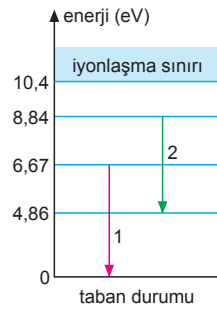
$$\text{Helyum atomunda; } V_2 = \text{sbt. } \frac{2}{3} = \frac{2V_0}{3}$$

$$\text{Lityum atomunda; } V_3 = \text{sbt. } \frac{3}{3} = V_0$$

olarak bulunur. Bu durumda, $V_1 < V_2 < V_3$ olur.

CEVAP A

5.



Cıva atomunun 1 geçişindeki ışımanın enerjisi,

$$\Delta E_1 = 0 - 6,67 = -6,67 \text{ eV}$$

2. geçişindeki ışımanın enerjisi;

$$\Delta E_2 = 4,86 - 8,84 = -3,98 \text{ eV}$$

fotonların dalga boyu,

$$\Delta E_1 = \frac{hc}{\lambda_1}$$

$|\Delta E_1| > |\Delta E_2|$ olduğundan

$$\lambda_1 > \lambda_2 \text{ olur.}$$

Fotonun momentumu

$$\Delta E_1 = P \cdot c \text{ olduğundan}$$

$$P_1 > P_2 \text{ olur.}$$

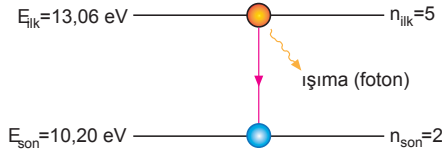
CEVAP C

6. Atom $n_{ilk} = 5$ enerji seviyesinden n_{son} seviyesine indiğinde açısal momentum $\frac{3h}{2\pi}$ kadar azaldığından, aradaki fark $\frac{3h}{2\pi}$ olmalıdır. Son seviye,

$$\Delta L = L_{son} - L_{ilk}$$

$$\Delta L = n_{son} \cdot \frac{h}{2\pi} - n_{ilk} \cdot \frac{h}{2\pi}$$

$$-\frac{3h}{2\pi} = n_{son} \cdot \frac{h}{2\pi} - 5 \cdot \frac{h}{2\pi} \Rightarrow n_{son} = 2 \text{ olur.}$$



Bu durumda atom $n_{ilk} = 5$ seviyesinden $n_{son} = 2$ seviyesine inmiştir. Yayılan fotonun enerjisi,

$$\Delta E = E_{ilk} - E_{son}$$

$$= 13,06 - 10,20$$

$$= 2,86 \text{ eV olur.}$$

CEVAP C

7. Temel hal için $n = 1$ dir.

$n = 1$ için

Bağlanma enerjisi,

$$E_b = R \frac{Z^2}{n^2}$$

$$E_{b1} = R \frac{1^2}{1^2} = R \text{ dir.}$$

Periyodu,

$$T = \text{sabit} \frac{n^3}{Z^2}$$

$$T_1 = \text{sabit} \frac{1^3}{1^2} = T$$

Açısal hızı,

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T}$$

Elektrona eşlik eden de Broglie dalga boyu,

$$\lambda = 2\pi a_0 \frac{n}{Z}$$

$$\lambda_1 = 2\pi a_0 \frac{1}{1} = \lambda \text{ olur.}$$

$n = 3$ için

Bağlanma enerjisi,

$$E_{b3} = R \frac{1^2}{3^2} = \frac{R}{3} \text{ olur.}$$

Periyodu,

$$T_3 = \text{sabit} \frac{3^3}{1^2} = 27T$$

Açısal hızı,

$$\omega_3 = \frac{2\pi}{27T}$$

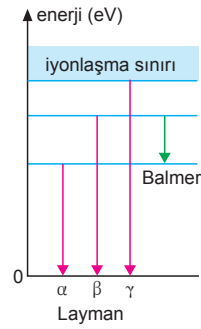
Elektrona eşlik eden de Broglie dalga boyu,

$$\lambda_3 = 2\pi a_0 \frac{3}{1}$$

$$\lambda_3 = 3\lambda \text{ olur.}$$

CEVAP C

- 8.



Hidrojen atomu spektrumunda Lyman serisine ait α , β , γ ışımlarının enerjileri arasındaki ilişki, $E_\gamma > E_\beta > E_\alpha$ dir. Fotonun momentumu $E = P \cdot c$ olduğundan $P_\alpha < P_\beta < P_\gamma$ olur.

CEVAP A

9. X atomu 18,4 eV enerjili elektronlarla bombardıman edildiğinde, $n = 4$ seviyesine uyarılır. Bu seviyeden yayacağı fotonu en büyük dalga boyunda, enerji en küçüktür. Bu durum, $n = 4$ seviyesinden $n = 3$ seviyesi olan geçiştir,

$$\frac{hc}{\lambda_1} = E_3 - E_4 = 14 - 18 = -4 \text{ eV olur.}$$

En küçük dalga boyunda, enerji en büyüktür. Bu ise, $n = 4$ seviyesinden $n = 1$ seviyesine olan geçiştir. Dalga boyu,

$$\frac{hc}{\lambda_2} = E_1 - E_4 = 0 - 18 = -18 \text{ eV olur.}$$

Bu enerjileri oranlarsak,

$$\frac{\frac{hc}{\lambda_1}}{\frac{hc}{\lambda_2}} = \frac{-4}{-18} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{9}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP A

10. Bohr atom modeline göre temel haldeki hidrojen atomunun enerjisi,

$$E_1 = -R \cdot \frac{Z^2}{n^2} = -E$$

Elektronun toplam enerjisi $-\frac{E}{16}$ olduğunda yörünge numarası

$$-\frac{E}{16} = -\frac{E}{n^2} \Rightarrow n = 4 \text{ olur.}$$

Elektron temel halden ($n = 1$) $n = 4$ seviyeye çıktığında momentum değişimi,

$$\begin{aligned} \Delta L &= L_s - L_i = 4 \cdot \frac{h}{2\pi} - 1 \cdot \frac{h}{2\pi} \\ &= 3 \cdot \frac{h}{2\pi} \end{aligned}$$

olur.

CEVAP C

11. $n_1 = 1$ düzeyinde açısal momentum,

$$L = n_1 \cdot \frac{h}{2\pi} = 1 \cdot \frac{h}{2\pi} = \frac{h}{2\pi}$$

$n_2 = 4$ düzeyinde açısal momentum,

$$L_2 = n_2 \cdot \frac{h}{2\pi} = 4 \cdot \frac{h}{2\pi}$$

Açısal momentumdaki değişim,

$$\Delta L = L_s - L_i = 4 \cdot \frac{h}{2\pi} - \frac{h}{2\pi} = \frac{3h}{2\pi} \text{ kadar artar.}$$

CEVAP A

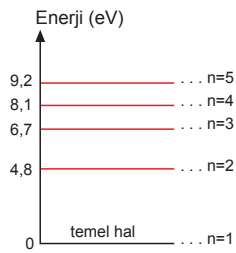
12. Atomun, enerjisi 8 eV olan fotonla uyarılamaz. 5 eV olan elektronun enerjisi 4,8 eV ten büyük olduğundan uyarılır.

7 eV enerjili elektronlarla atom bombardıman edilirse $n = 3$ seviyesine uyarılır. Bu seviyeden,

$$n = 3 \text{ ten } n = 1$$

$$n = 3 \text{ ten } n = 2$$

$n = 2$ den $n = 1$ e olmak üzere üç ışıma yayılabilir.



CEVAP E

1. Bir foton ve bir elektronun ortak özellikleri;
- Atomu uyarabilirler.
 - İkisine de bir De Broglie dalga boyu eşlik edebilir.
 - Çarpıtları yüzeye basınç uygularlar.
- Elektron maddesel parçacık olduğundan ışık hızından daha küçük hızda hareket eder. Foton ışık hızında hareket eder.

CEVAP D

2. Bohr atom modeli yalnız tek elektronlu atomları açıklamada başarılıdır. Çok elektronlu atomları açıklamada modern atom teorisi kullanılır.
- Modern atom teorisine göre yörünge yoktur. Elektronun en büyük olasılıkla bulunabildiği bölge vardır.

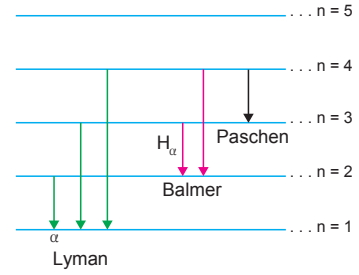
De Broglie hipotezi, Kuantum mekanik teorisinin doğmasında çok önemli bir kilometre taşı olmuştur.

CEVAP E

3. Bohr atom modeline göre
- Elektron pozitif yüklü çekirdek çevresinde, Coulomb kuvvetinin etkisi altında çembersel yörüngede ışıma yapmadan dolanır.
 - Elektronun açısal momentumu $\frac{h}{2\pi}$ nin tam katları olan yörüngelerde ışıma yapmadan dolanır.
 - Atomun dışarıdan enerji almadığı duruma temel hal denir.
 - Yörüngede ışıma yapmadan dolanan elektrona dalga eşlik etmez. De Broglie hipotezine göre elektrona bir dalga eşlik eder.
 - Bir elektron yüksek enerjili kararlı bir yörünge-den, düşük enerjili kararlı bir yörüngeye kendiliğinden geçebilir.

CEVAP D

4.



Lyman α geçişinin enerjisi E_1

Balmer H_α geçişinin enerjisi E_2

Paschen serisindeki enerjisi en küçük olan geçişin enerjisi E_3 ise,

$E_1 > E_2 > E_3$ tür.

Fotonun momentumunun enerjiye bağlı değeri,

$E = P \cdot c$ dir. c sabit olduğundan

$E_1 > E_2 > E_3 \Rightarrow P_1 > P_2 > P_3$ olur.

CEVAP B

5. Bohr atom modeline göre elektron çekirdek etrafında kararlı yörüngede ışıma yapmadan döner. Dolayısı ile enerjisi ve açısal momentum sabittir. Hızı ise çekirdekten uzaklaştıkça azalır.

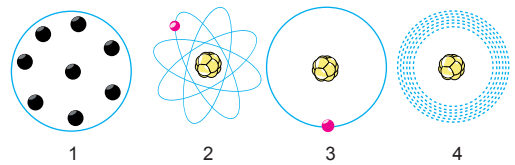
CEVAP D

6. Thomson'a göre atom içinde elektronlar üzümli kekteki üzümler gibi atomun her tarafına yayılmıştır.

Heisenberg ise atom içinde elektronun yerinin ve hızının tam olarak belirlenemeyeceğini söylemiştir.

CEVAP B

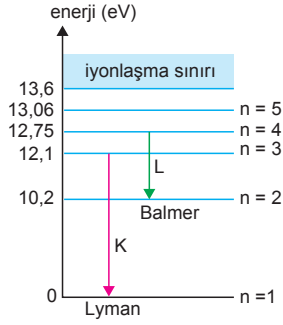
7.



1. Thomson atom modeli
2. Bohr atom modeli
3. Rutherford atom modeli
4. Modern atom modelidir.

CEVAP E

8.



K ışınması $n = 4$ den $n = 2$ geçmiştir. Momentum değişimi

$$\Delta L_K = (2 - 4) \frac{h}{2\pi} = -\frac{h}{\pi}$$

olur.

L ışınması $n = 3$ den $n = 1$ geçmiştir. Momentum değişimi,

$$\Delta L_L = (3 - 1) \frac{h}{2\pi} = \frac{h}{\pi} \text{ olur.}$$

$$\Delta L_K = \Delta L_L \text{ dir.}$$

$n = 1$ e olan geçişler Lyman

$n = 2$ ye olan geçişler Balmer

geçişleri olarak adlandırılır.

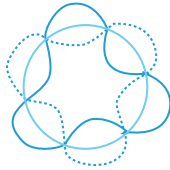
K ışınmasının enerjisi, $\Delta E_K = 12,1 \text{ eV}$

L ışınmasının enerjisi, $\Delta E_L = 12,5 - 10,2 = 2,55 \text{ eV}$ olur.

$E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$ olduğundan her iki ışımda yayınlanan fotonların dalga boyu farklıdır.

CEVAP D

9.



Elektronun de Broglie dalga boyu $\lambda = \frac{h}{p}$ dir.

$$L = n \frac{h}{2\pi}$$

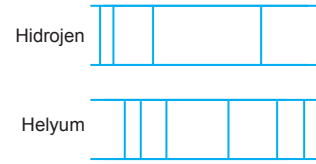
$$p \cdot r = n \cdot \frac{h}{2\pi}$$

$$2\pi r = n \frac{h}{p} \Rightarrow 2\pi r = n\lambda$$

Bu durumda yörünge $2\pi r$, $n = 3$. yörüngede 3λ olur.

CEVAP B

10.



Bohr atom modeli kesikli tayf çizgilerini açıklamıştır.

Rutherford atom modeli tayf çizgilerinin neden kesikli olduğunu açıklayamamıştır.

Tayf çizgileri atomlarda belirli dalga boylarında ışınların olabileceği göstermiştir.

CEVAP E

