



Tanıtım

Tema: Etkileşim

Konu: Atomdan Periyodik Tabloya

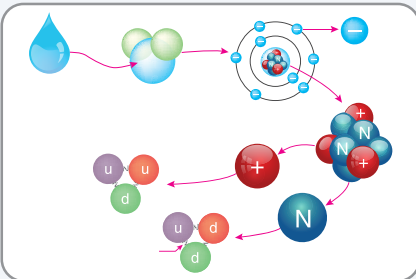
Alt Konu: Atom Altı Taneciklerin Keşif Süreci, Atomu Oluşturan Temel Tanecikler

Temanın Amacı: Atomun yapısı hakkında bilimsel çıkarımlarda bulunma, elektron dizilimleri ile ilgili tahminlerde bulunma, periyodik tabloda yer bulma ile ilgili akıl yürütme, elementlerin periyodik özellikleri ile ilgili çözümlene yapma

Anahtar Kavramlar: Proton, Nötron, Elektron, Atom Numarası, Kütle Numarası

Köprü Kurma

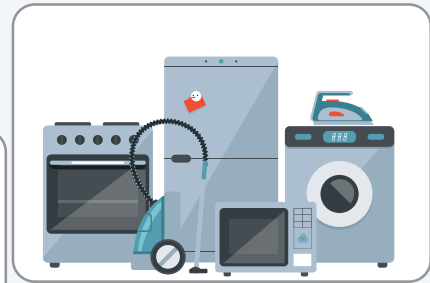
- Atom altı parçacıklar, günlük hayatta birçok farklı alanda önemli işlevlere sahiptir. Örneğin; elektronlar, elektrik akımının taşınmasından sorumludur. Bu sayede, elektrikli cihazlarımızı çalıştırabilir ve elektrik enerjisini kullanabiliriz.
- Protonlar, atom çekirdeğinde bulunan pozitif yüklü parçacıklardır. Bu yüzden atomların kimyasal davranışını etkilerler ve elementlerin farklı özelliklerini belirlemeye yardımcı olurlar.
- Nötronlar, atom çekirdeğinde nötr (yani yüksüz) parçacıklardır. Nötronların varlığı, atomları istikrarlı hâle getiren nükleer kuvvetlerin oluşmasına yardımcı olur.



Atomun yapısında bulunan proton ve elektronlar kimyasal davranışlardan sorumlu iken nötronlar nükleer kuvvetlerin oluşmasında proton ile birlikte görev alır.



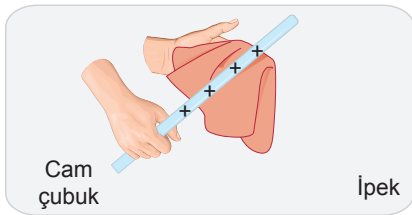
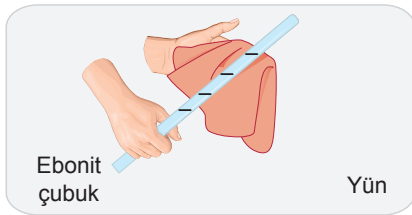
Elektrik akımı elektron sayesinde taşınır.



Elektrikli cihazlar elektronlar sayesinde çalışmaktadır.

Atomaltı Taneciklerin Keşif Süreci

- Atomla ilgili bilgiler, elektriklenme olayının açıklığa kavuşması ile hız kazanmıştır.
- Atomda elektriksel yüklerin varlığı ilk defa kehribar adı verilen fosilleşmiş bir taşın sürtünme sonucunda pul biber, kağıt parçacığı gibi çok küçük maddeleri çekmesiyle anlaşıldı.
- Luici Galvani** ölü bir kurbağanın bacağına farklı metallerle dokunduğunda kurbağanın bacağına seğirdiğini gözlemledi.
- Daha sonraki yıllarda **Alessandro Volta** farklı metaller kullanarak pil oluşturdu ve adına **Volta pili** dedi.
- Maddelerin hepsi yüklü parçacıklardan oluşmaktadır. Nötr olarak tanımlanan bir cisimde pozitif yük sayısı negatif yük sayısına eşittir. Pozitif yük sayısı negatif yük sayısından büyük ise net pozitif yüklü, negatif yük sayısı pozitif yük sayısından büyük ise net negatif yüklüdür.
- Benjamin Franklin** (1704-1790) sürtünme ile elektriklenme olayını incelemiş ve şu sonuçlara ulaşmıştır:
 - Ebonit çubuk yün kumaşa sürtüldüğünde negatif (-) elektrikle yüklenir.
 - Cam çubuk ipek kumaşa sürtüldüğünde pozitif (+) elektrikle yüklenir.



- Buna göre elektrik yükü iki türdür. Elektriklenmede, yük bir cisimden diğerine geçer. Elektriklenmede atom alışverişi yoktur. Dolayısı ile atom altı parçacıklar olmalıdır.
- Elektrik yüklü parçacıklar manyetik alandan geçirilince, pozitif yüklü parçacıklar bir yöne saparken, negatif yüklü parçacıklar diğer yöne sapar.

- Michael Faraday** (1791-1867) 1830' lu yıllarda seri elektroliz deneyleri yapmış, yaptığı bu deneyler sonucunda şu sonuçlara ulaşmıştır:
 - Bir atom ancak belirli ya da bu miktarın basit katları kadar elektrik yükü taşır.
 - Elektrik yükleri parçacıklar hâlinde taşınır.
 - Bir atom bir ya da daha çok parçacık taşıyabilir. Taşınan bu parçacıklar bütün atomlarda aynıdır
 - Atom; içi dolu bölünemeyen küre değildir aksine atom parçacıklardan oluşur ve bölünebilir.

Örnek 1

Sürtünme sonucunda elektriklenme olayı ile ilgili;

- Maddeden maddeye atom alış verşi olur.
- Ebonit çubuk negatif elektrik yükü ile yüklenir.
- Yük bir cisimden diğer bir cisme geçer.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Sürtünme sonucunda elektriklenme olayında maddeden maddeye atom alış verşi olmaz. Yük bir cisimden diğer bir cisme akar.

Cevap: D

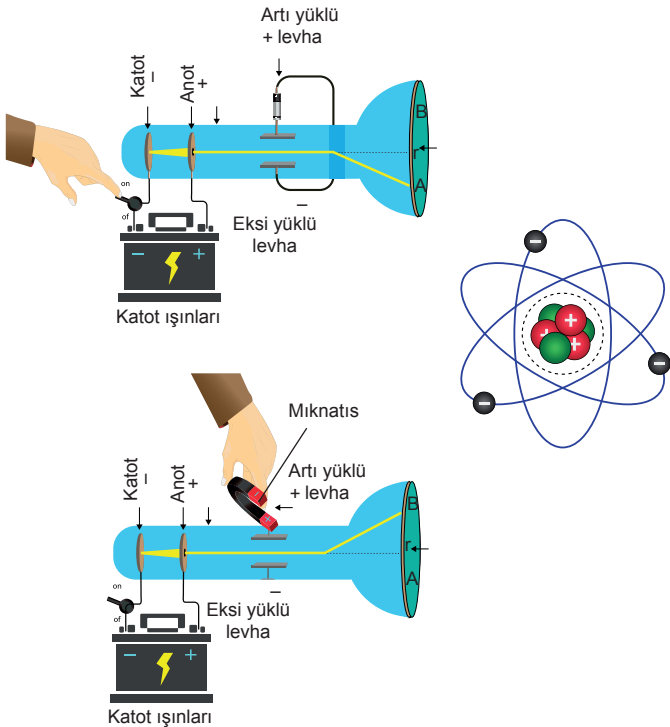
Bir Adım İleri

Faraday Kafesi

Statik elektrik üzerine yaptığı çalışmada, Faraday'ın buz kovası deneyi, yükün yalnızca yüklü bir iletkenin dışında bulunduğunu ve dış yükün bir iletken içindeki herhangi bir şey üzerinde hiçbir etkisi olmadığını gösterdi. Bunun nedeni, dış yüklerin, kendilerinden çıkan iç alanların birbirini iptal edecek şekilde yeniden dağıtılmasıdır. Bu koruyucu etki, şimdi Faraday kafesi olarak bilinen yerde kullanılmaktadır. Ocak 1836'da Faraday, dört cam desteğin üzerine 12 fit kare ahşap bir çerçeve koymuş ve kağıt duvarlar ve tel örgü eklemiştir. Daha sonra içeri girdi ve onu elektrikleştirdi. Faraday, elektrikli kafesinden çıktığında, elektriğin o zamanlar sanıldığı gibi ölçülemez bir şey değil, bir kuvvet olduğunu göstermişti.

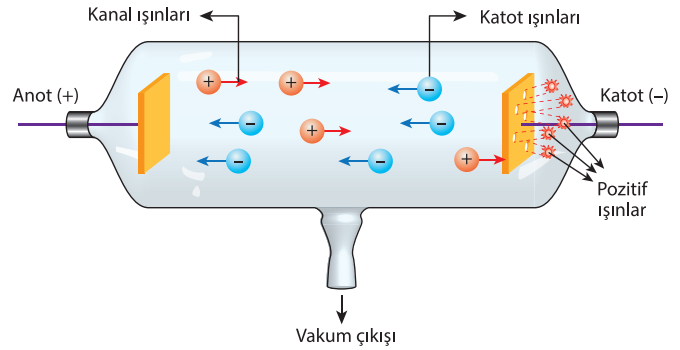
Elektronun Keşfi

- Faraday içerisindeki hava boşaltılmış bir cam tüpün iki ucuna üreteç bağlamış ve tüpün negatif kısmına bağlanan ucundan (katottan) çıkan ışınların pozitif kısmına bağlanan ucuna (anota) gittiğini gözlemlemiştir. Oluşan bu ışınlar katot ışınlarıdır.
- Daha sonraki yıllarda birçok bilim insanı bu tüplerle çalışmalar yapmıştır. 1879 yılında İngiliz William Crooks bu tüpü geliştirmiş ve Crooks tüpü olarak adlandırmıştır. Crooks tüpleri daha sonraki dönemlerde tüplü televizyonlar ve bilgisayar monitörlerinin üretiminde kullanılmıştır.
- Katot ışınları;
 - Gözle görülemezler.
 - Çarptıkları yüzeye sürülen kimyasal maddeler sayesinde gözlenebilirler.
 - Elektriksel alanda pozitif (+) kutba saparlar. Dolayısı ile negatif (-) yüklüdürler.
 - Manyetik alan içerisinden geçtiklerinde sapmaya uğrarlar.
- 1874 yılında George Stoney katot ışınlarına elektron adını verdi.
- 1897 yılında Joseph John Thomson, katot ışın tüplerine aynı kuvvette ters işaretli elektrik ve manyetik alan uygulayarak katot ışınlarının sapmadan karşı ekrana çarpmasını sağlamış ve yaptığı hesaplamalarla katot ışınlarının kütlelerinin (m), yüküne (e) oranını bulmuştur.



Protonun Keşfi

- Alman kimyacı Eugen Goldstein 1886 yılında Crooks tüplerini incelerken, katot ışınlarının yönünün tersine yani katoda doğru hareket eden ışınları gözlemledi. Bu ışınlar Crooks tüpü içerisinde bulunan gaz atomlardan ayrılan elektronlardan dolayı ortaya çıkan pozitif elektrikle yüklü ışınlardır. Bu ışınlara pozitif ışınlar ya da kanal ışınları denir. Tüpün içerisinde H_2 gazı olduğunda oluşan H^+ ışınına proton denir.



Nötronun Keşfi

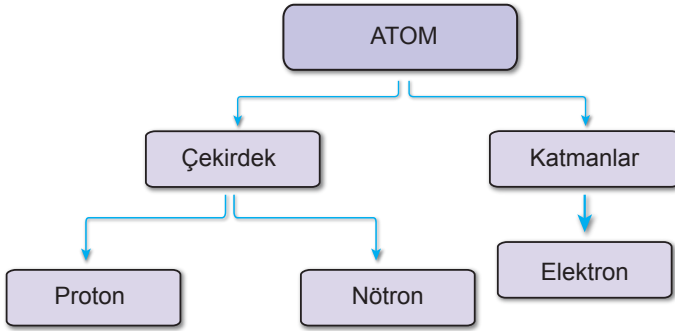
- Rutherford'a göre atom çekirdeğinde başka parçacıklar da bulunmalıdır ve bu parçacıklar yüksüz olmalıdır. Fakat Rutherford bu parçacıkların ne olduğunu kanıtlamadı. 1932 yılında İngiliz Chadwick, Berilyumdan yapılmış bir levhaya α ışınları gönderdi ve Berilyum metali delici ışınlar yaymaya başladı. Çekirdekten yayılan bu ışınlar elektrik yükü taşımayan parçacıklardan oluşur. Chadwick bu taneciklere nötron adını verdi.

Bir Adım İleri

Nötronlar, tek protonlu hidrojen çekirdeği hariç, çekirdeklerin kararlılığı için gereklidir. Nötronlar nükleer fisyon ve füzyonda bol miktarda üretilir. Yıldızlar içindeki kimyasal elementlerin fisyon, füzyon ve nötron yakalama süreçleri yoluyla nükleosentezine birincil katkıda bulunurlar.

Atomu Oluşturan Temel Tanecikler

- Evrendeki her şey atomlardan yapılmıştır. Atomlar mikroskopik olarak çok küçüktür. Boyutları farklılık gösterse de bir atomun çapı, milimetrenin on milyonda biridir (0,1 nm). Bir parça kağıdın kalınlığı yaklaşık bir milyon atomdur.
- Atom üç temel tanecikten oluşur. Bunlar; proton, nötron ve elektrondur.
- Proton ve nötron atomun çekirdeğinde bulunurken elektronlar çekirdek dışındaki enerji katmanlarında bulunur.



- Proton ve nötronlar atomun kütlesini oluştururlar.
- Elektronun kütlesi ihmal edilecek kadar küçüktür.
- Elektron kimyasal olayların gerçekleşmesinde görev alır.
- Atomun kimlik özelliği proton sayısı ile bağlantılıdır.
- Nötronun kimyasal olaylarda herhangi bir rolü yoktur.

Elektron	Proton	Nötron
Sembol e ⁻	Sembol p ⁺	Sembol n ⁰
Yük -1,6.10 ⁻¹⁹ C	Yük +1,6.10 ⁻¹⁹ C	Yük 0
Bağıl yük -1	Bağıl yük +1	Bağıl yük 0
Kütle 1,673.10 ⁻²⁷ kg	Kütle 1,675.10 ⁻²⁷ kg	Kütle 9,109.10 ⁻³¹ kg
Kütle 1/1836 akb	Kütle 1 akb	Kütle 1 akb

Atom Numarası

- Bir atomun çekirdeğinde bulunan proton sayısıdır.
- Z ile gösterilir.
- Atomun sembolünün sol alt köşesine yazılır.



- Atom numarası elementin kimlik numarasıdır. Kimyasal ya da fiziksel değişimler sonucunda atom numarası aynı kalır. Atom numarası yerine çekirdek yükü terimi kullanılabilir.

Kütle Numarası

- Bir atomun çekirdeğinde bulunan proton ve nötron sayılarının toplamıdır.
- A ile gösterilir.
- Atomun sembolünün sağ üst köşesine yazılır.



Kütle numarası = Nükleon sayısı = p⁺ + n⁰

Örnek 2

³⁵Cl₁₇ atomu için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Atom numarası 17'dir.
- Kütle numarası 35'dir.
- Nötron sayısı 18'dir.
- Elektron sayısı 17'dir.
- Nükleon sayısı 18'dir.

Nötr Cl atomunda Atom numarası = Proton sayısı = Elektron sayısı = 17'dir.

Kütle numarası = proton sayısı + nötron sayısı 35 = 17 + nötron sayısı

Nötron sayısı = 18 bulunur. Nükleon sayısı = Kütle numarası = 35'tir.

Cevap:E

İyon

- Pozitif ya da negatif yüklü atom veya atom gruplarıdır.
- Pozitif yüklü iyon katyondur. (K^+ , Ca^{2+} , H_3O^+)
- Negatif yüklü iyon anyondur. (Cl^- , S^{2-} , PO_4^{3-})
- Katyonlarda $e^- < p^+$ dir.
- Anyonlarda $p^+ < e^-$ dir.



Örnek 3

X^{3+} iyonunun 23 tane elektronu, 30 tane de nötronu vardır.

Buna göre X element atomunun kütle numarası kaçtır?

- A) 50 B) 52 C) 53 D) 56 E) 59

Proton = Elektron + yük Proton = $23 + 3 = 26$
 Kütle numarası = proton + nötron Kütle numarası = $26 + 30 = 56$ bulunur
 Cevap: D



Örnek 4

Nötron sayısı proton sayısından 1 fazla olan ${}_{15}X^{3-}$ iyonunu için,

- Çekirdek yükü 15'tir.
- Elektron sayısı 18'dir.
- Nükleon sayısı 31'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

Proton = Elektron + yük
 $15 = \text{Elektron} - 3$ ise Elektron = 18
 Kütle numarası = proton + nötron
 Kütle numarası = $15 + 16 = 31$ bulunur.
 Cevap: E



Örnek Cevap Anahtarı

- 1.D 2.E 3.D 4.E 5.C 6.B 7.A



Örnek 5

X^{3-} iyonu ile X^{5+} iyonunun toplam elektron sayısı 28'dir.

Buna göre X elementinin çekirdek yükü kaçtır?

- A) 8 B) 11 C) 15 D) 17 E) 19

X element atomunun çekirdek yükü (proton sayısı) a olsun.
 X^{3-} iyonunun elektron sayısı = $a + 3$
 X^{5+} iyonunun elektron sayısı = $a - 5$
 Toplam elektron sayısı 28 olduğuna göre;
 $(a+3) + (a-5) = 28$
 $a = 15$ bulunur.

Cevap: C



Örnek 6

$Cr_2O_7^{2-}$ iyonunda toplam 106 elektron bulunduğuna göre Cr element atomunun çekirdek yükü kaçtır? (${}_8O$)

- A) 16 B) 24 C) 32 D) 53 E) 64

Cr nin çekirdek yükü a olsun.
 $(2 \cdot a) + (7 \cdot 8) + 2 = 106$
 $a = 24$ bulunur.

Cevap: B



Örnek 7

XO_4^{2-} iyonu için aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- Toplam elektron sayısı 50'dir.
- İyondaki X'in proton sayısı nötron sayısına eşittir

Buna göre, X'in kütle numarası kaçtır? (${}_8O$)

- A) 32 B) 36 C) 40 D) 48 E) 50

X in proton sayısı a olsun.
 $(1 \cdot a) + (8 \cdot 4) + 2 = 50$ ise $a = 16$ bulunur.
 Proton sayısı nötron sayısına eşit olduğuna göre, nötron sayısı da 16 dir.
 Kütle numarası = proton + nötron
 Kütle numarası = $16 + 16 = 32$ bulunur.

Cevap: A

1. Atom altı taneciklerle ilgili;

- I. Proton, elektrondan daha önce keşfedilmiştir.
- II. Proton ve nötronun kütleleri yaklaşık olarak aynıdır.
- III. Bir elektronun kütlesi, bir protonun kütlelerinin 1836 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Atom altı taneciklerden ilk keşfedilen elektrondur. Elektronun kütlesi protonun kütlelerinin $\frac{1}{1836}$ katıdır. Cevap: B

2. Cr^{6+} iyonunda 18 elektron ve 30 nötron vardır.

Buna göre;

- I. Cr' nin atom numarası 24'tür.
- II. Cr' nin nükleon sayısı 54'tür.
- III. Cr^{3+} iyonunun çekirdek yükü 24'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Atom numarası = $18 + 6 = 24$

Nükleon sayısı = $p^+ + n^0 = 24 + 30 = 54$

Cr^{3+} iyonunun çekirdek yükü 24'tür.

Cevap: E

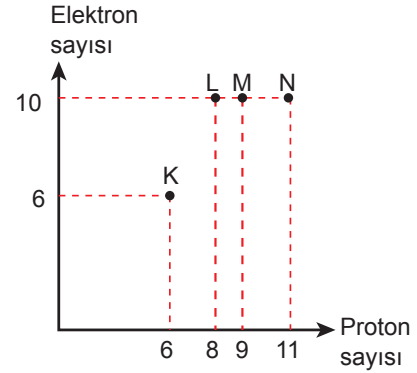
3. Atomaltı parçacıklar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Proton ve nötron atomun kütlelerini oluşturur.
B) Elektronun kütlesi ihmal edilecek kadar küçüktür.
C) Atomun kimyasal özelliği proton ve nötrona bağlıdır.
D) Atomun kimlik özelliğini proton sayısı belirler.
E) Proton ve nötron atom çekirdeğinde, elektron çekirdek dışında bulunur.

Atomun kimyasal özelliği proton ve elektrona bağlıdır.

Cevap: C

4.



Elektron sayısı-proton sayısı değişimi gösterilen K, L, M ve N tanecikleri ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) K nötrdür.
B) L ve M katyon, N ise anyondur.
C) L, M ve N farklı elementlere ait taneciklerdir.
D) K ve L' nin kimyasal özellikleri farklıdır.
E) M ve N benzer kimyasal özellikler gösterebilir.

L, M ve N'nin yükleri sırasıyla $2-$, $1-$ ve $1+$ 'dir. L ve M anyon, N katyondur.

Cevap: B

5. X^{4+} iyonunun elektron sayısı 18, kütle numarası 50'dir.Buna göre X^{2+} taneciği için;

- I. Atom numarası 22' dir.
- II. Nötron sayısı 32' dir.
- III. Elektron sayısı 20' dir.

yargılarından hangileri doğrudur??

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

X'in atom numarası = $18 + 4 = 22$ 'dir.

X^{2+} iyonu için $e^- = 22 - 2 = 20$ olur.

X^{2+} iyonu için $n^0 = 50 - 22 = 28$ olur.

Cevap: D

6. X^n taneciğinin anyon olduğu bilinmektedir.

Buna göre X^n taneciği ile ilgili;

- Elektron sayısı, proton sayısından fazladır.
- Proton sayısı, nötron sayısından fazladır.
- Elektron sayısı, nötron sayısından fazladır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Anyonlarda $e^- > p^+$ olur. I doğrudur II ve III te kesinlik yoktur. Cevap: A

7. X^{3+} iyonu ile Y^{2-} iyonunun,

- Proton sayıları
- Elektron sayıları
- Nötron sayıları

niceliklerinden hangileri kesinlikle aynı olamaz? (X ve Y farklı elementlerdir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

X ve Y farklı elementler olduğu için verilen iyonların p^+ sayıları kesinlikle farklıdır, e^- ve n^0 sayıları aynı olabilir. Cevap: A

8. ${}^{56}_{26}\text{Fe}^{2+}$ taneciği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Katyondur.
B) Nükleon sayısı 30'dur.
C) Elektron sayısı 24'tür.
D) Atom numarası nötron sayısından küçüktür.
E) Kütle numarası 56'dır.

${}^{56}_{26}\text{Fe}^{2+}$ taneciğinin nükleon sayısı 56, nötron sayısı 30'dur. Cevap: B

9. X^{3+} ve Y^{2-} iyonlarının elektron sayıları toplamı 34' tür.

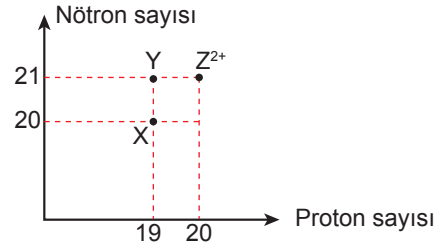
X 'in proton sayısı Y 'nin proton sayısından 7 fazla olduğuna göre X ve Y element atomları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	${}_{21}\text{Sc}$	${}_{14}\text{Si}$
B)	${}_{22}\text{Ti}$	${}_{15}\text{P}$
C)	${}_{20}\text{Ca}$	${}_{13}\text{Al}$
D)	${}_{26}\text{Fe}$	${}_{19}\text{K}$
E)	${}_{23}\text{V}$	${}_{16}\text{S}$

Y'nin p^+ sayısı a, X'in p^+ sayısı a + 7 olsun $(a + 4) + (a + 2) = 34$
 $a = 14$

$a + 7 = 21$ Cevap: A

10. Aşağıda X ve Y atomları ile tek atomlu Z^{2+} iyonunun nötron sayısı-proton sayısı grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- Z^{2+} iyonunun çekirdek yükü Y atomunun elektron sayısından 1 fazladır.
- Z^{2+} iyonunun elektron sayısı X atomunun elektron sayısından 1 eksiktir.
- X ile Y atomları farklı kimyasal özelliklere sahiptir.

yargılarından hangileri doğrudur??

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

I ve II. doğru III. yanlıştır.

	p^+	n^0	e^-
X	19	20	19
Y	19	21	19
Z^{2+}	20	21	18

Cevap: C

11. Aşağıdaki tabloda K, L ve M element atomlarına ait K^x , L^y , M^z iyonlarının proton sayısı (p^+), nötron sayısı (n°), elektron sayısı (e^-) ve kütle numarası (A) verilmiştir.

	p^+	n°	e^-	A
K^x	29		28	64
L^y		35	28	65
M^z	31	36	28	

Buna göre,

- K^x , L^y ve M^z iyonları katyondur.
- $z > y > x$ 'tir.
- K^x iyonunun nötron sayısı L^y iyonunun çekirdek yükü ile aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

- D) I ve III E) II ve III

$x = 1+$ $y = 2+$ $z = 3+$ I ve II. doğrudur.

K^x iyonunun $n^\circ = 35$

L^y iyonunun $p^+ = 30$ aynı değil III. yanlıştır.

Cevap: C

12. X^{2-} , Y^+ ve ${}_{18}\text{Ar}$ taneciklerinin elektron sayıları eşittir.

Buna göre,

- Y'in çekirdek yükü X'in çekirdek yükünden fazladır.
- X ve Y atomlarının çekirdeklerinde farklı miktarlarda yüksüz tanecik bulunur.
- X ve Y farklı elementlerdir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

- D) I ve III E) II ve III

X'in çekirdek yükü = 16

Y'nin çekirdek yükü = 19

I ve III. doğrudur. II'de kesinlik yoktur.

Cevap: D

13. Katyon olduğu bilinen X^a taneciği ile ilgili,

- Proton sayısı elektron sayısından büyüktür.
- Nükleon sayısı, proton ve elektron sayıları toplamından küçüktür.
- Kütle numarası nötron ve elektron sayıları toplamından büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur??

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

- D) I ve III E) II ve III

Katyonlarda $p^+ > e^-$ olur. I ve III doğrudur. II. de kesinlik yoktur. Cevap: D

14. X, Y ve Z element atomlarına ait çekirdek yükü (Z), nükleon sayısı (A) ve nötron sayısı (n) aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Z	A	n
X	35	80	
Y		56	30
Z	30		35

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- X atomunun nötron sayısı 45'tir.
- Y atomunun atom numarası 26'dır.
- Z atomunun kütle numarası 65'tir.
- X atomunun katmanlarında toplam 35 tanecik bulunur.
- Z atomunda toplam 65 tanecik bulunur.

Z atomunda toplam tanecik sayısı; $p^+ + n^\circ + e^- = 30 + 35 + 30 = 95$

Cevap: E



Cevap Anahtarı

1.B	2.E	3.C	4.B	5.D	6.A	7.A	8.B	9.A	10.C
11.C	12.D	13.D	14.E						