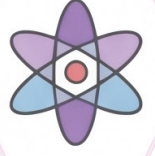
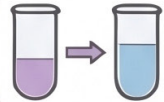
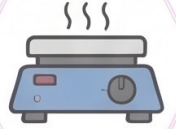
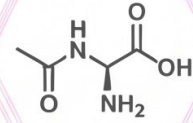


# 9.SINIF - 02

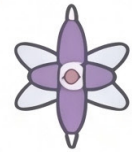
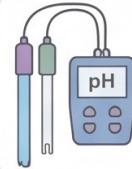
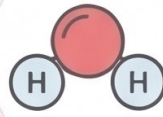
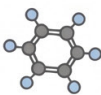
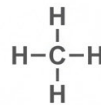
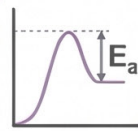
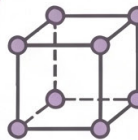
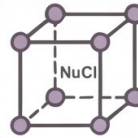
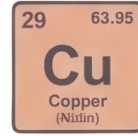
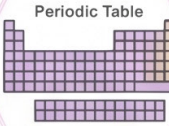
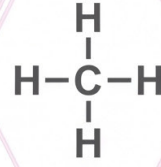
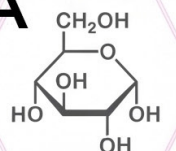
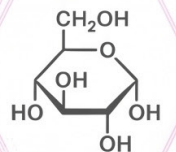
## ATOMUN YAPISI



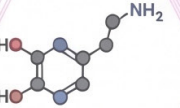
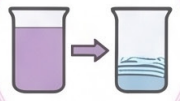
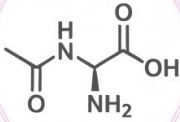
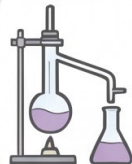
$$PV=nRT$$



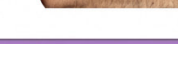
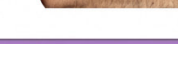
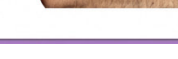
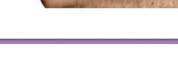
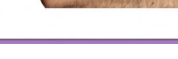
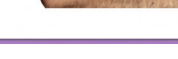
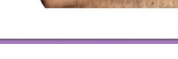
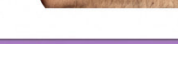
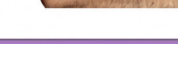
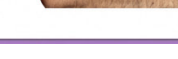
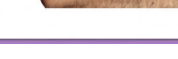
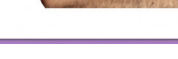
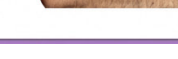
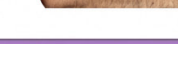
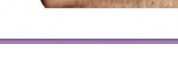
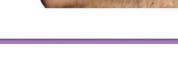
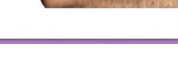
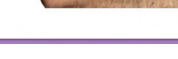
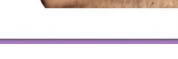
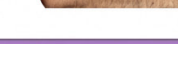
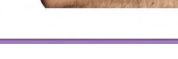
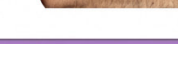
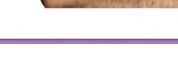
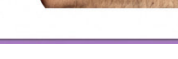
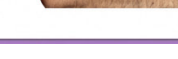
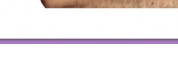
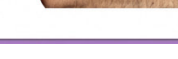
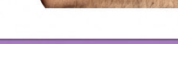
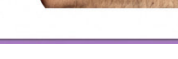
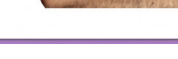
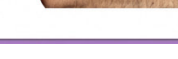
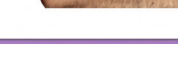
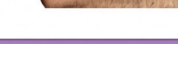
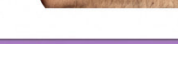
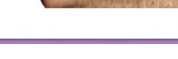
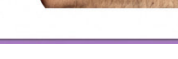
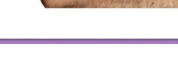
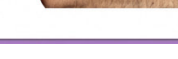
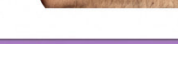
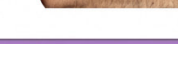
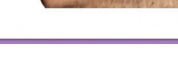
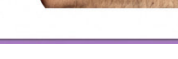
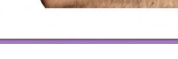
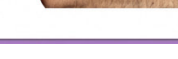
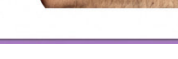
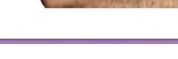
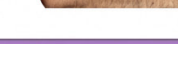
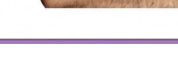
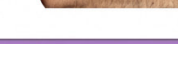
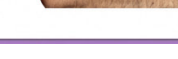
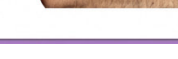
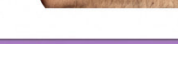
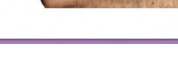
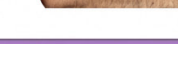
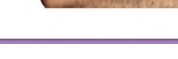
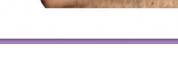
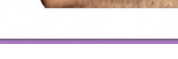
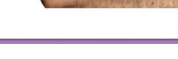
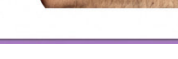
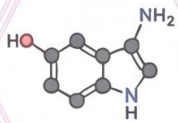
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$



$$K_c = \frac{[\text{Products}]^o}{[\text{Reactants}]^r}$$



$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$





## ATOM MODELLERİ

### DALTON ATOM MODELİ

- ✓ İlk bilimsel atom modelidir.
- ✓ Dalton bu modelle kütlenin korunumu, sabit oranlar ve katlı oranlar kanunlarını açıklamıştır.
- ✓ Maddeler atom denilen küçük taneciklerden oluşmuştur.
- ✓ Atomlar kimyasal tepkimelerde parçalanamaz, bölünemez, yoktan var edilemez, varken yok edilemez ve başka bir atoma dönüşemez.
- ✓ Kimyasal tepkimelerde atom türü ve sayısı korunur
- ✓ Atomlar çok içi dolu küre şeklindedir.
- ✓ Bir elementin bütün atomları özdeştir.
- ✓ Farklı element atomları birbirinden farklıdır.
- ✓ Farklı element atomlarının belirli oranda birleşmesinden bileşikler oluşur.

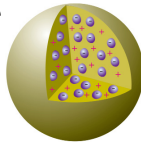


### Dalton Atom Modelinin Eksiklikleri

- ✓ Atom altı parçacıklardan bahsetmemiştir.
- ✓ Atomun parçalanamaz olduğu iddiası daha sonra çürütülmüştür, atomu şu anda nükleer olaylarda parçalayabiliyoruz.
- ✓ Atomun içi dolu küre değildir, büyük kısmı boşluktur.
- ✓ Bir elementin bütün atomları özdeş değildir, aynı elementin farklı kütleli olan atomları vardır (izotop atomlar)

### THOMSON ATOM MODELİ

- ✓ Atom çapı yaklaşık  $10^{-8}$  cm olan küre şeklindedir.
- ✓ Elektronlar, pozitif yüklü atomun içinde homojen olarak dağılmıştır.
- ✓ Atomdaki negatif (-) yük sayısı, pozitif (+) yük sayısına eşit olup atom nötrdür.
- ✓ Elektronların kütlesi ihmal edilebilecek kadar küçük olduğu için atomun kütlesini pozitif yükler oluşturur.

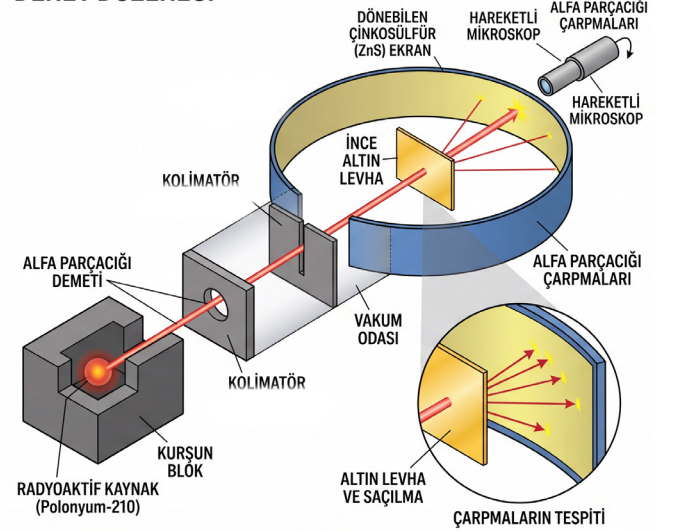


### Thomson Atom Modelinin Eksikleri

- ✓ Atomdaki pozitif (+) ve negatif (-) yükler atomda homojen olarak dağılmaz.
- ✓ Atomda bulunan pozitif tanecikler atom kütlesinin yaklaşık yarısını oluşturur.

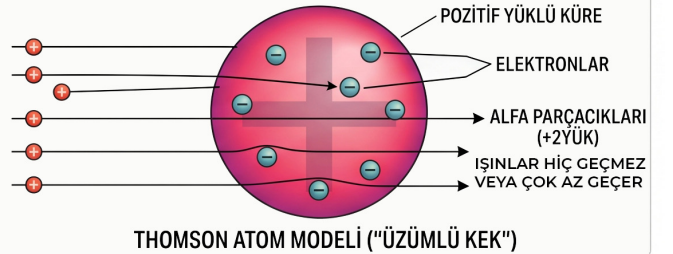
## RUTHERFORD ATOM MODELİ

### RUTHERFORD ALFA SAÇILMASI DENEYİ DENEY DÜZENİĞİ

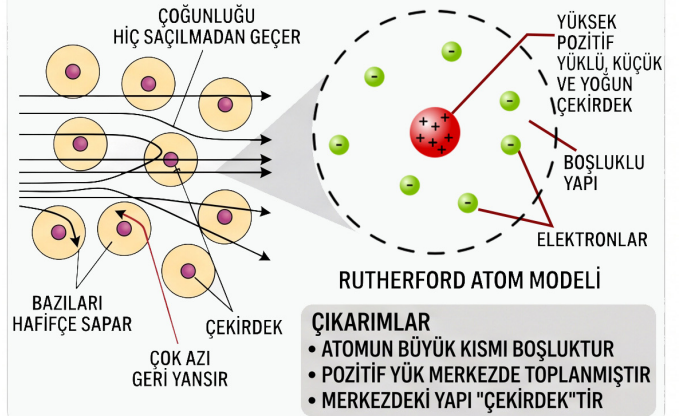


## SONUÇLARIN YORUMLANMASI

### 1. KLASİK MODELİN ÖNGÖRÜSÜ



### 2. DENEYİN SONUÇLARI VE RUTHERFORD MODELİ





- ✎ Bir atomda pozitif yükün tümü çok küçük bir bölgede toplanmıştır.
- ✎ Bu bölge atomun çekirdeğidir.
- ✎ Çekirdek çapı yaklaşık  $10^{-12} - 10^{-13}$  cm'dir.
- ✎ Atomun büyük bir kısmı boşluktur.
- ✎ Elektronlar bu boşlukta bulunur ve çekirdek etrafında döner.
- ✎ Çekirdekteki (+) yük miktarı bir elementin tüm atomlarında aynıdır, farklı elementin atomlarında farklıdır.
- ✎ Atomdaki elektron sayısı çekirdekteki + yük sayısına eşittir.
- ✎ Pozitif yüklerin toplam kütlesi, atomun kütlesinin yaklaşık yarısı kadardır. O hâlde çekirdekte kütlesi + yük kütlesine eşit yüksüz tanecikler bulunur.

### Rutherford Atom Modelinin Eksikleri

- ✎ Elektronların davranışını açıklama konusunda yetersiz kalmıştır, elektronların neden çekirdek üzerine düşmediğini açıklayamamıştır.

### Dikkat!

- ✎ Rutherford çekirdekte yüksüz tanecik olması gerektiğinden bahsetse de nötrondan bahsetmez.
- ✎ Nötronun varlığı daha sonraları James Chadwick tarafından kanıtlanmıştır.

### BOHR ATOM TEORİSİ

- ✎ Elektronlar çekirdekten belirli uzaklıkta ve belirli enerjiye sahip yörüngelerde bulunur.
- ✎ Bu yörüngelere; enerji düzeyi (seviyesi), katman veya kabuk denir.
- ✎ Her enerji düzeyi  $n = 1, 2, 3, 4...$  gibi tamsayılar ile veya K, L, M, N... gibi harflerle ifade edilir.
- ✎ Çekirdeğe en yakın kabuk minimum, en uzaktaki kabuk maksimum enerjiye sahiptir.
- ✎ Elektronun çekirdeğe en yakın en düşük enerjili hâline atomun temel hâli denir.
- ✎ Temel hâlde atom kararlıdır ve ışın yaymaz.
- ✎ Elektronun dışarıdan enerji alarak daha yüksek enerji düzeyine geçmesine uyarılma denir.
- ✎ Uyarılmış atom kararsızdır, elektron temel hâle geçerken yörüngeler arası enerji farkına denk enerjiye sahip bir ışıma yapar.

### Bohr Atom Teorisinin Eksikleri

- ✎ Bohr sadece tek elektronlu ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_2\text{He}^+$ ,  ${}_3\text{Li}^{2+}$ ...) atom ve iyonların spektrumlarını açıklayabilmiştir.
- ✎ Dönmekte olan elektronun neden çekirdeğe düşmediğini açıklayamamıştır.
- ✎ Atom spektrumlarında kimi spektrumların parlak kiminin soluk olma sebebini açıklayamamıştır.
- ✎ Bohr'un iddia ettiği dairesel yörünge fikri yanlıştır, elektronlar bir nevi elektron bulutunun içinde yani üç boyutlu yerlerde bulunurlar.

1. Dalton atom modeli hakkında verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İlk bilimsel atom modelidir.
- B) Atomu içi dolu küreye benzetmiştir.
- C) Bir elementin tüm atomlarının özdeş olduğunu iddia etmiştir.
- D) Kimyasal tepkimelerde atom sayısının ve türünün korunduğunu bulmuştur.
- E) Atomdaki + ve - yüklerin rastgele dağıldığını iddia etmiştir.

1. Aşağıda verilen:

- I. Atomda birbirine eşit sayıda (+) ve (-) yük vardır.
- II. (-) yükler (+) yüklü çekirdek etrafında bulunur.
- III. Atomdaki (-) yüklerin kütlesi önemsizdir.

ifadelerinden hangileri Thomson atom modeline aittir?

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



? Aşağıda verilen ifadelerden hangisi ilk kez Rutherford atom modelinde ortaya atılmış fikirlerden değildir?

- A) Atomun büyük kısmı boşluktur.
- B) Atomun merkezinde çekirdek vardır.
- C) Atom çekirdeği (+) yüklüdür.
- D) Elektronlar çekirdek etrafındaki orbitallerde bulunur.
- E) Çekirdeğin hacmi çok küçüktür.

? Thomson atom modelinde:

- I. Atomun nötr oluşu
- II. Atomun çapı
- III. Çekirdeğin + yüklü oluşu

kavramlarından hangilerinden bahsedilmemiştir?

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

? Aşağıda verilen:

- I. Elektronlar çekirdeğin etrafında belirli enerjiye sahip kabuklarda bulunur.
- II. Çekirdeğe en yakın kabuk en yüksek enerjilidir.
- III. Elektronun enerji alarak bulunduğu konumdan daha yüksek enerjili konuma geçmesine uyarılma denir.

ifadelerinden hangileri Bohr atom modeline aittir?

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

? Atom modelleri ile ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Dalton atomun kimyasal ve fiziksel olaylarda parçalanamayacağını, başka atoma dönüşemeyeceğini söylemiştir.
- B) Thomson atom modeli atomda birbirine eşit sayıda (+) ve (-) yüklü parçacık olduğunu iddia etmiştir.
- C) Rutherford atom modelinde atomun boşluklu yapıda olduğundan ve atomun kütlesini protonlar ile elektronların oluşturduğundan bahsetmiştir.
- D) Bohr elektronların sabit enerjili yörüngelerde bulunduğunu ve enerji alan elektronun üst kabuğa çıkarak daha kararsız olan uyarılmış duruma geçtiğini iddia etmiştir.
- E) Modern atom modeli elektronların bulunma ihtimalini yüksek olduğu bölgelerden bahseder ve bu bölgelere orbital adını verir.

PARAKSİLEN KİMYA

- ? I. ( ) Dalton atomun varlığını ispatlar.
- II. ( ) Thomson, atom için üzümlü kek modelini önermiştir.
- III. ( ) Rutherford, atomda proton ve elektron dışında parçacıklar olabileceğini öngörmüştür.
- IV. ( ) Bohr, nötr He atomunun spektrumlarını açıklayabilmiştir.

Yukarıdaki ifadeler doğru (D) ve yanlış (Y) olarak sınıflandırılırsa nasıl bir dizilim oluşur?

- A) D, D, D, D
- B) D, D, D, Y
- C) Y, D, D, Y
- D) Y, Y, D, D
- E) D, Y, D, Y



## MODERN ATOM TEORİSİ

- Modern atom teorisine göre atomun içinde 3 tane temel parçacık vardır: proton, nötron ve elektron.

| Atomdaki Tanecik | İlgili Keşiflerin Yılı-Keşfeden                                                              | Yükü (C)                  | Kütlesi (g)              |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Elektron         | Katot ışınları 1832-M. Faraday<br>Eksi yük 1891-J. J. Thomson<br>Elektron 1897-J. J. Thomson | $-1,6022 \times 10^{-19}$ | $9,1096 \times 10^{-28}$ |
| Proton           | Pozitif ışınlar 1886-E. Goldstein<br>Atomda pozitif yük 1906-J. J. Thomson                   | $+1,6022 \times 10^{-19}$ | $1,6726 \times 10^{-24}$ |
| Nötron           | Yüksüz tanecikler 1913-E. Rutherford<br>Nötron 1932-J. Chadwick                              | 0                         | $1,6749 \times 10^{-24}$ |

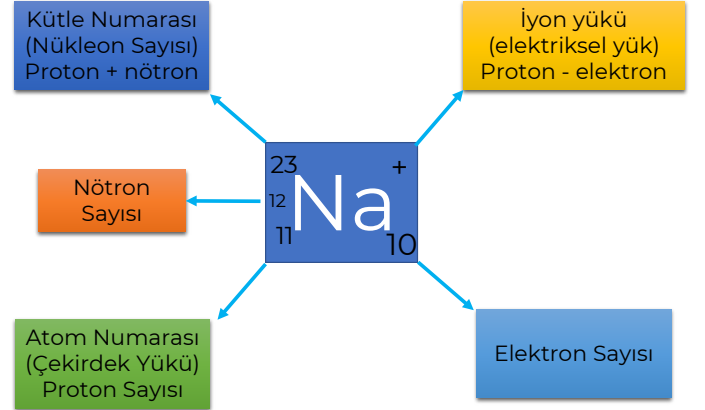
- Proton ve nötron atomun çekirdeğinde bulunur, elektron ise çekirdek çevresindeki orbitalerde.
- Tabloda da görüldüğü gibi proton ve nötronun kütlesi elektronun kütlesinin yaklaşık olarak 1836 katıdır, bu nedenle atomun kütlesi hesaplanırken elektron önemsenmez:

| Tanecik            | Kütle Özellikleri        |             | Elektrik Yükü Özellikleri |           |
|--------------------|--------------------------|-------------|---------------------------|-----------|
|                    | Kütle (g)                | Bağıl Kütle | Elektrik Yükü (C)         | Bağıl Yük |
| Elektron ( $e^-$ ) | $9,109 \times 10^{-28}$  | 0,0005486   | $-1,6022 \times 10^{-19}$ | -1        |
| Proton ( $p^+$ )   | $1,6726 \times 10^{-24}$ | 1,007277    | $+1,6022 \times 10^{-19}$ | +1        |
| Nötron ( $n^0$ )   | $1,6749 \times 10^{-24}$ | 1,008665    | 0                         | 0         |

- Proton ve nötronun kütlesi yaklaşık olarak 1 akb olarak kabul edilirken elektronun kütlesi 0,00055 akb dir.
- Proton ve elektron elektriksek yük olarak birbirine eşittir ancak işaretleri zıttır. Proton +1 elektron -1 birim yüke sahiptir, bu nedenle proton  $p^+$  elektron ise  $e^-$  ile simgelenir.
- Nötron ise elektriksel olarak yüksüzdür, bu nedenle  $n^0$  ile simgelenir.
- Günlük kullanımda kolaylık olsun diye atomları simgelerle gösteririz: Fe, Na, H, U...
- Bu simgeler elementin ingilizce (bazı elementlerde latince) isimlerinin ilk harfi olarak seçilir, eğer aynı harften başka element varsa ilk harf ile beraber ikinci, bu da varsa bir sonraki benzersiz sessiz harf alınır. (J. J. Berzelius)

|             |    |
|-------------|----|
| Hydrogen    | H  |
| Helium      | He |
| Hydrargyrum | Hg |

- Bu element sembollerinin etrafına elementin en sık kullandığımız temel parçacıkları yazılır:



- Bu gösterimde bilimsel olarak nötron ve elektron sayısı yazılmaz, biz işlemlerde kolaylık olması açısından bu sayıları ekliyoruz.
- Nasıl bizim birer kimlik numaramız var, her atomun da bir atom numarası vardır. Atom numarası bir atomu diğer atomlardan ayırt etmek için kullanılır. Farklı atomlar için atom numarası asla aynı olamaz, bir elemente ait tüm taneciklerde ise atom numarası asla farklı olamaz.
- Elementlerin atom numarası proton sayılarına eşittir, yani bir atoma ait tüm taneciklerde proton sayısı daima aynıdır.
- Atom çekirdeğinde proton ve nötron bulunduğunu söylemiştik, nötron yüksüz olduğu için çekirdekte yük olarak sadece proton bulunur. Yani çekirdek yükü de tıpkı atom numarası gibi proton sayısıdır.
- Kütle numarası atomdaki kütlesi önemli taneciklerin yani proton ve nötronların sayıları toplamıdır.
- Proton ve nötron toplamı elementin aynı zamanda nükleon sayısını yani çekirdekteki toplam tanecik sayısını verir.
- İyon yükü ise taneciğin elektriksel yüküdür, tanecikteki toplam + yük ile toplam - yük arasındaki farktır. Nötr atomda iyon yükü sıfırdır yani proton sayısı elektron sayısına eşittir.

- Çekirdek yükü 12 olan Mg elementinin nükleon sayısı nötron sayısının iki katıdır.

**Buna göre Mg elementinin kütle numarası aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) 6 B) 12 C) 18  
D) 24 E) 48



1. Nötr haldeki X elementinin nötron sayısı  $^{31}_{15}\text{P}$  ile elektron sayısı ise  $^{16}_8\text{S}$  ile aynıdır.

Buna göre X elementinin kütle numarası aşağıdakilerden hangisidir?

- A)15 B)16 C)31 D)32 E)47

1. Atomu oluşturan temel taneciklerin adı, yükü ve kütlesi yandaki tabloda verilmiştir.

| Temel Tanecik | Yükü | Kütlesi |
|---------------|------|---------|
| a             | x    | K       |
| b             | y    | L       |
| c             | z    | M       |

Buna göre tablo ile ilgili aşağıdaki ifadelerinden hangisi yanlıştır?

- A) x' in değeri -1 ise L ve M yaklaşık olarak birbirine eşittir.  
 B) y ile z'nin işareti birbirinin tersi ise a nötrondur.  
 C) K'nin değeri M'nin yaklaşık 1830 katı ise x'nin değeri -1'dir.  
 D)  $^1_1\text{H}^+$  taneciğinde a varsa b ve c yoktur.  
 E)  $x + y + z$  değeri her zaman sıfıra eşittir.

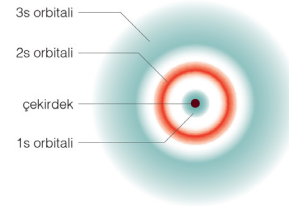
1. Atom çekirdeğinde bulunan yüklü tanecik atom numarasını, bu taneciğin yüksüz tanecikle toplamı kütle numarasını belirler.

Buna göre tüm bilgileri doğru olan kimyasal tür aşağıdakilerden hangisidir?

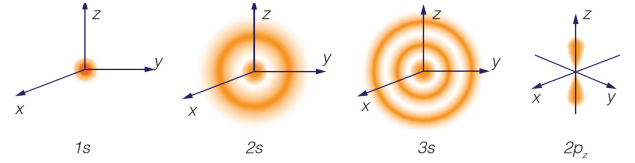
|    | Tür                        | Atom Numarası | Kütle Numarası | Çekirdek Yükü |
|----|----------------------------|---------------|----------------|---------------|
| A) | $^{14}_6\text{C}^{4-}$     | 6             | 14             | 4             |
| B) | $^{35}_{17}\text{Cl}^-$    | 17            | 35             | -1            |
| C) | $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$ | 2             | 12             | 12            |
| D) | $^{37}_{17}\text{Cl}^+$    | 17            | 37             | 17            |
| E) | $^{14}_7\text{N}$          | 7             | 7              | 7             |

## ORBİTAL KAVRAMI

- Bohr'un ortaya attığı çizgisel yörünge teorisine en önemli itiraz Heisenberg'den geldi, Heisenberg elektronun konumu ve hızının tam olarak bilinemeyeceğini ispatladı.
- Bunun üzerine Schrödinger'in de katkıları ile "orbital" fikri ortaya atıldı.
- Orbital: elektronun bulunma ihtimalinin en yüksek olduğu bölgeye verilen isimdir.

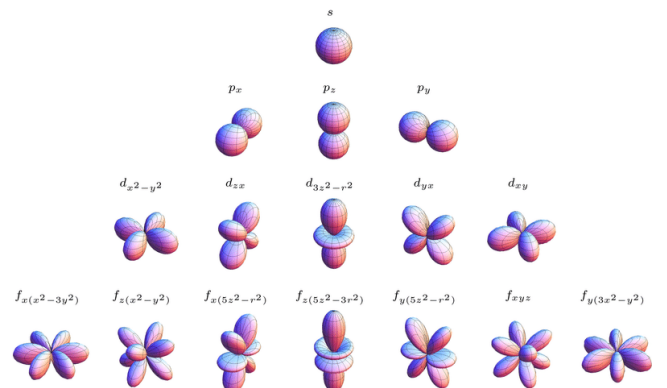


- Bohr'un yörüngeleri iki boyutlu, çizgisel yollar dan oluşuyorken orbitaller üç boyutlu bölgelerdir.
- Yörünge daima dairesel şekilde iken orbitaller türüne göre (s,p,d,f) farklı şekillerde olabilir.



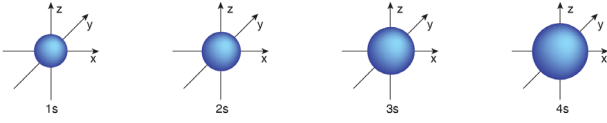
| Yörünge (Bohr)                                    | Orbital (Modern)                                            |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 2 boyutludur.                                     | 3 boyutludur.                                               |
| Elektron düzlemsel hareket eder                   | Elektron üç boyutlu olarak hareket eder.                    |
| Daireseldir                                       | Farklı şekillerde olabilir.                                 |
| Bir enerji düzeyindeki elektronlar eş enerjilidir | Aynı enerji düzeyinde farklı enerjili elektronlar olabilir. |
| Her yörünge için belirli bir kapasitesi vardır    | Bir orbital daima 2 elektron alır.                          |

- Bir atomda 4 çeşit orbital vardır: s, p, d ve f





- Orbitallerin şekilleri her kabukta aynıdır ancak büyüklükleri her kabukta aynı değildir. Orbital çekirdekten uzaklaştıkça büyüklüğü artar.



### s Orbitalleri

- Küre şeklindedir, tüm enerji seviyelerinde bulunur. (1s, 2s, 3s,...)

1s → ○ şeklinde gösterilir.

### p Orbitalleri

- İkinci enerji seviyesinden itibaren bulunur. (2p, 3p, 4p...)
- Her enerji seviyesinde eş enerjili 3 orbital halinde bulunur. Bu orbitaller eş enerjili olsa da açısız düzlemde yönelimleri farklıdır.
- Açısız koordinatlara göre x, y ve z ekseninde ( $p_x$ ,  $p_y$  ve  $p_z$ ) yer alır.

2p → ○○○ şeklinde gösterilir.

### d Orbitalleri

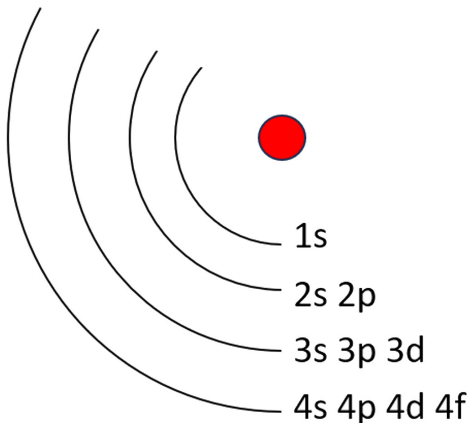
- Üçüncü enerji seviyesinden itibaren bulunur. (3d, 4d, 5d...)
- Her enerji seviyesinde eş enerjili 5 orbital halinde bulunur. Bu orbitaller eş enerjili olsalar da açısız koordinat düzleminde yönelimleri farklıdır.
- Açısız koordinattaki yerlerine göre  $d_{xy}$ ,  $d_{xz}$ ,  $d_{yz}$ ,  $d_{x^2-y^2}$ ,  $d_{z^2}$  olarak adlandırılır.

3d → ○○○○○ şeklinde gösterilir.

### f Orbitalleri

- Dördüncü enerji seviyesinden itibaren bulunur. (4f, 5f)
- Her enerji seviyesinde eş enerjili 7 orbitalden oluşur.
- Bu orbitallerin açısız koordinat düzlemindeki yerleri farklıdır.

4f → ○○○○○○○○ şeklinde gösterilir.

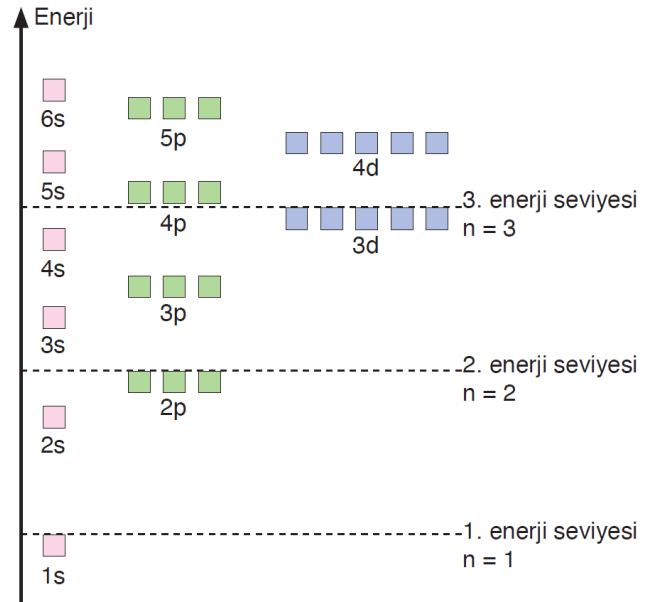


### ORBİTALLERİN ENERJİ SEVİYELERİNE DAĞILIMI

- Çekirdek etrafındaki kabuklar dışa çıktıkça daha fazla elektron alırlar.
- Çekirdeğin etrafındaki n. kabuk en fazla  $n^2$  orbital olabilir

| Enerji Seviyesi | Orbital Sayısı ( $n^2$ ) |
|-----------------|--------------------------|
| 1               | 1 (1s)                   |
| 2               | 4 (2s, 2p)               |
| 3               | 9 (3s, 3p, 3d)           |
| 4               | 16 (4s, 4p, 4d, 4f)      |

- 5. yörünge teorik olarak 25 orbital içerse henüz bu 25 orbitalin tamamını dolduracak bir element yoktur. Bu nedenle orbital türü olarak da f'den daha büyük orbital henüz yoktur.
- Bir orbital birbirine ters yönde dönen maksimum 2 elektron olabilir, bu nedenle bir kabuğun alabileceği maksimum elektron sayısı  $2n^2$  formülü ile hesaplanabilir.
- Bir enerji seviyesinde yer alan aynı tür orbitaller eş enerjili iken farklı tür orbitallerin enerjileri de farklıdır.



- Yukarıdaki grafikten görebileceğimiz gibi 2. kabuktaki 2s ve 2p'nin enerjisi farklıdır, 2p daha yüksek enerjilidir ancak 2p'nin kendine ait 3 orbitali eş enerjilidir:

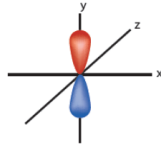
$$1s < 2s < 3s$$

$$2s < 2p_x = 2p_y = 2p_z$$

$$3s < 3p < 3d$$



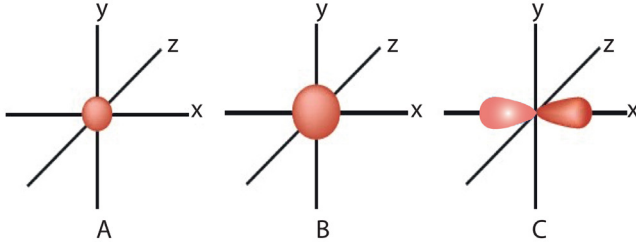
? Yanda şekli verilen orbital türü ile ilgili:



- I. 1.kabukta yer almaz.  
 II. 2. kabuktan itibaren her kabukta 3er tane orbital halinde bulunur.  
 III. p parfi ile gösterilir, enerjisi aynı kabuktaki s orbitalinden fazladır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



Şekli verilen A, B ve C orbitalleri ile ilgili:

- I. A ve B s orbitali C ise p orbitalidir.  
 II. Her üç orbital de en fazla 2 şer tane elektron alabilir.  
 III. B orbitali çekirdeğe A orbitalinden daha uzaktır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

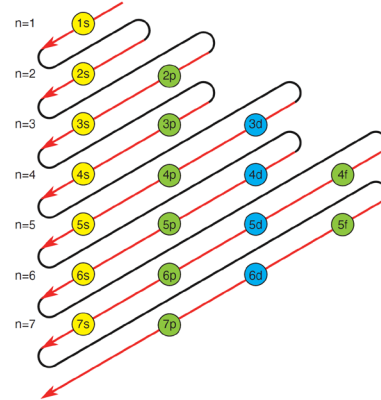
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
 D) II ve III      E) I, II ve III

? Sadece 3 tane kabuğa sahip bir toplamda en fazla kaç tane elektrona sahip olabilir?

- A)9      B)10      C)18      D)28      E)36

## ATOMLARDA ELEKTRON DAĞILIMI

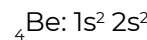
- ✓ Bir atomda elektronlar orbitallere 3 temel kurala göre yerleşir:  
 Aufbau  
 Hund  
 Pauli
- ✓ Aufbau almanca yapı, inşa anlamına gelir. Kural, nasıl ki bir yapıda 1. katı yapmadan 2. kata geçemiyorsak, elektronlar da düşük enerjili orbitali doldurmadan yüksek enerjiye yerleşemeyeceğini söyler.
- ✓ Yani en düşük enerjili orbitalden başlayarak elektronlar yerleşir, düşük enerjili orbitali doldurmadan yüksek enerjili orbitale elektron yerleşemez.
- ✓ Orbitalerin enerji sıralaması ise şöyledir:  
 $1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s \dots$



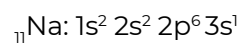
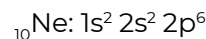
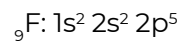
PARAKSİLEN KİMYA

- ✓ s 1 orbitalden oluştuğu için en fazla 2  
 p 3 orbitalden oluştuğu için en fazla 6  
 d 5 orbitalden oluştuğu için en fazla 10  
 f 7 orbitalden oluştuğu için en fazla 14  
 elektron alabilir.

- ✓ Bir orbitalin aldığı elektron sayısı harfin üstüne yazılır:  $1s^2$ ,  $3p^6$  gibi.
- ✓ Atomların elektron dizilimleri yapılırken yukarıda verdiğimiz enerji sırasına göre elektronu yerleştiririz.



- ✓ Düşük enerjili orbitali doldurmadan yüksek enerjiye geçemeyiz ancak en sonda kalan orbitali tam doldurmadan bırakabiliriz.





1. Aşağıdaki elementlerin elektron dizilimlerini yapınız.

${}_5\text{B:}$

${}_8\text{O:}$

${}_{10}\text{Ne:}$

${}_{15}\text{P:}$

${}_{20}\text{Ca:}$

${}_{28}\text{Ni:}$

${}_{35}\text{Br:}$

1. Aufbau kuralına göre elektronlar, en düşük enerjili alt kabuktan başlanarak yüksek enerjili alt kabuklara doğru sırayla yerleştirilir.

**Buna göre, 25 elektronu bulunan temel haldeki bir atomun elektron dizilimi yazıldığında, elektronların yerleştiği en yüksek enerjili alt kabuk aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)3p B)4s C)3d D)4p E)4d

1. X elementinin temel hal elektron konfigrasyonunda p orbitallerinde toplam 9 elektron bulunmaktadır.

**Buna göre X elementinin atom numarası kaçtır?**

- A)9 B)12 C)15 D)18 E)22

1.  ${}_{23}\text{V}$  elementinin elektron dizilimi ile ilgili ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) s orbitallerinde 4 elektron vardır.  
B) 3. enerji seviyesinde 13 elektronu vardır.  
C) d orbitallerinden elektron yoktur.  
D) En yüksek enerjili orbitalinde 3 elektronu vardır  
E) En büyük enerji seviyesi 3'tür.

1. Temel haldeki bir X atomunun elektron diziliminde en dış temel enerji seviyesinde (çekirdekten en uzaktaki kabukta) toplam 2 elektron bulunmaktadır. Bu atomun elektron diziliminde yer alan en yüksek enerjili alt kabukta ise 7 elektron olduğu bilinmektedir.

**Buna göre X atomunun atom numarası kaçtır?**

- A)19 B)25 C)27 D)35 E)37

1. Aşağıda verilen elektron dizilimlerinden hangisi AUFBAU kuralına aykırıdır?

- A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$   
B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$   
C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^1$   
D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   
E)  $1s^2 2s^2 2p^3$

1. Aufbau kuralına göre elektron dizilimi yapıldığında 3. temel enerji seviyesinde ( $n=3$ ) toplam 13 elektron bulunduran temel haldeki bir atom ile ilgili bir soru sorulmaktadır.

**Bu şartı sağlayan atomun atom numarası aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)21 B)23 C)25 D)27 E)33

1. Temel haldeki X ve Y atomları için şu bilgiler veriliyor:

X atomunun elektron diziliminde "p" türü alt kabuklarda toplam 11 elektron vardır.

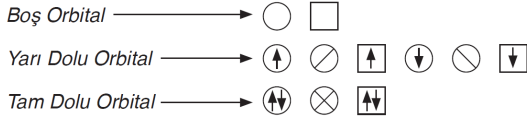
Y atomunun elektron diziliminde "s" türü alt kabuklarda toplam 7 elektron vardır.

**Buna göre X ve Y atomlarının atom numaraları sırasıyla aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?**

- A) 17 ve 19  
B) 15 ve 19  
C) 17 ve 21  
D) 13 ve 20  
E) 17 ve 24



- ✓ s bir, p üç, d beş, f'nin ise 7 eş enerjili orbitallerden oluştuğunu söylemiştik.
- ✓ Bir orbital maksimum 2 elektron alabilir, boş, yarı dolu ve tam dolu orbitali:



şeklinde göstermekteyiz.

- ✓ Orbitalere elektron yerleştirirken diğer iki kural devreye girer: Hund ve Pauli.
- ✓ Pauli ilkesi bir orbitale yerleşen iki elektronun zıt yönde olması gerektiğini ifade eden kuraldır.
- ✓ Bu kural gereği biz bir orbitaldeki elektronları ters yönde iki çizgi veya ters yönde iki ok ile gösteririz:

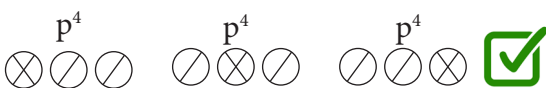


Pauli kuralına uygun.

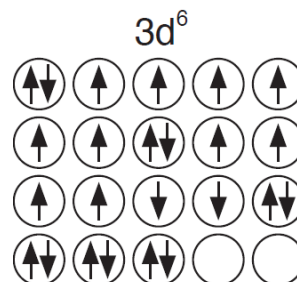
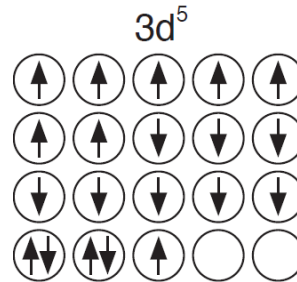
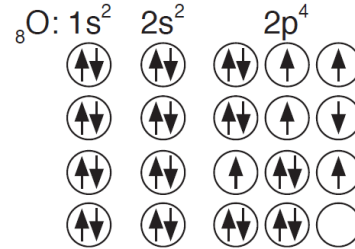
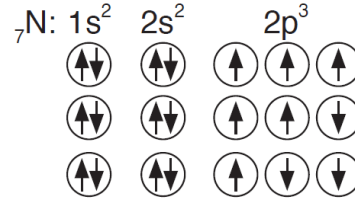
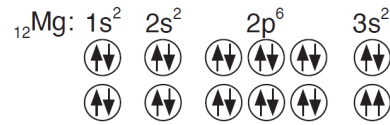
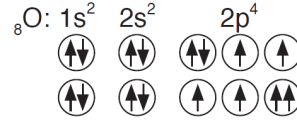
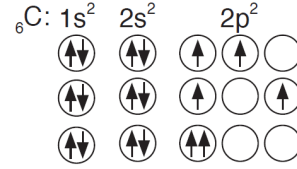


Pauli kuralına uygun değil.

- ✓ Hund kuralına göre ise eş enerjili orbitalere elektron yerleşirken önce her bir orbitale birer tane aynı yönlü elektron yerleşir, sonra bu orbitallerin yanına ters yönde olacak şekilde 2. elektronlar gelir:



1. Aşağıda verilen elektron dizilimlerini doğru yanlış olarak sınıflandırıp, yanlış olanların hangi kurala (Aufbau, Hund, Pauli) uymadığını belirtiniz.





1. 22. X elementinin nötr, temel hal elektron dizilimi ile ilgili:

- I. 2 tane yarı dolu orbitali vardır.
- II. 3. enerji seviyesinde 8 elektronu vardır.
- III. s orbitallerinde 8 elektronu vardır

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

1. Nötr, temel hal dağılımında 7 tam dolu orbitali bulunan element ile ilgili seçeneklerden hangisi doğrudur?

- A) 14 elektronu vardır.  
B) Yarı dolu orbitali yoktur.  
C) Çekirdek yükü 16 dır.  
D) p orbitallerinde 8 elektron vardır.  
E) Dizilim Hund kuralına uymaz.

1. X elementinin nötr, temel hal elektron dizilimi hakkında

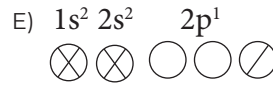
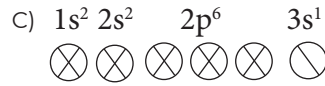
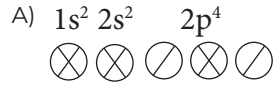
- p orbitallerinde 12 elektron vardır.
- 3 yarı dolu orbitali vardır.
- Yarı dolu orbitallerinin hiçbiri s değildir.

bilgileri veriliyor.

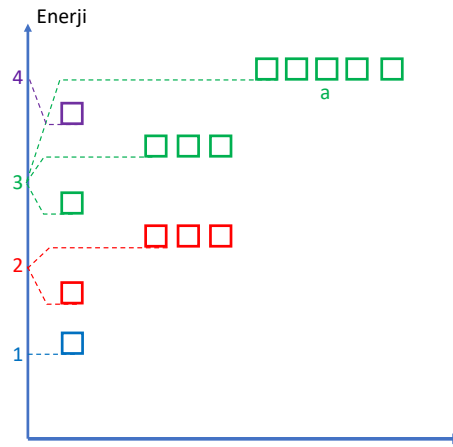
Buna göre X elementinin proton sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 18      B) 20      C) 23      D) 25      E) 33

1. Aşağıda verilen elektron dizilimlerinden hangisi yanlıştır?



PARAKSİLEN KİMYA



Yukarıda ilk 4 enerji seviyesinde yer alan bazı orbitallerin bağıl potansiyel enerjileri verilmiştir.

Buna göre bir elementin nötr, temel hal elektron diziliminde a ile simgelenen orbitalin tam dolu olması için elementin çekirdek yükü en az kaç olmalıdır?

- A) 20      B) 22      C) 26      D) 28      E) 30



## KÜRESEL SİMETRİ

- ✎ Bir atomda elektronların simetrik bir şekilde dağılması durumudur.
- ✎ Biz bir atomun elektronlarının simetrik olarak dağılıp dağılmadığını son orbitalinden anlarız: son orbitali yarı dolu veya tam dolu ise küresel simetrik.

$s^1, s^2$   
 $p^3, p^6$   
 $d^5, d^{10}$   
 $f^7, f^{14}$

- ✎ Küresel simetrik dizilime sahip tanecikler daha karardır, bu nedenle atomlar küresel simetrik dizilimde olmayı tercih eder. Atom zaten küresel simetrik dizilimde ise o halden çıkmak istemez.
- ✎ Bu nedenle küresel simetrik atomlar elektronlarını daha sıkı tutar ve daha zor verirler.

🧐 Aşağıdaki elementlerin temel hal elektron dizilimlerini yaparak küresel simetrik olup olmadıklarını belirtiniz.

${}_4\text{Be:}$

${}_6\text{C:}$

${}_7\text{N:}$

${}_{10}\text{Ne:}$

${}_{13}\text{Al:}$

${}_{15}\text{P:}$

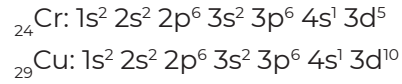
${}_{21}\text{Sc:}$

${}_{23}\text{V:}$

${}_{25}\text{Mn:}$

${}_{30}\text{Zn:}$

- ✎  $d^4$  ve  $d^9$  dizilime sahip atomlar küresel simetrik olup daha kararlı hale gelebilmek için aufbau kuralından saparlar.
- ✎  $s^2d^4$  dizilimindeki tanecik s den bir elektron d ye atarak  $s^1d^5$  ile bitmekte,
- ✎  $s^2d^9$  dizilimindeki tanecik s den bir elektron d ye atarak  $s^1d^{10}$  ile bitmektedir:



- ✎ Bu elementlerin temel halleri böyledir, sorularda daima böyle dizmemiz gerekir.

## DİKKAT!

Bu durum sadece d orbitalinde olmaktadır, p orbitalinde böyle bir olay gerçekleşmez: Yani  $s^2p^5$  dizilimi  $s^1p^6$  şeklinde dizilince daha kararlı olmaz, bu dizilimin kararlı hali  $s^2p^5$  halidir.

PARAKSİLEN KİMYA

🧐  ${}_{24}\text{Cr}$  elementinin nötr, temel hal elektron dizilimi ile ilgili:

- 6 tane yarı dolu orbitali vardır.
3. enerji seviyesinde 13 elektronu vardır.
- s orbitallerinde 8 elektronu vardır

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

🧐 Periyodik sistemde 4. periyot, 6B grubunda bulunan bir element için

- s orbitallerinde toplam 7 elektron bulunur.
- Atom numarası 25'tir.
- $3d^4$  orbitali ile sonlanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



? Nötr, temel hal elektron dizilimi  $3d^{10}$  ile sonlanan X elementi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Çekirdeğinde 29 protonu vardır.
- B) s orbitalleri tam doludur.
- C) Aufbau kuralına uymaz
- D) Yarı dolu orbitali yoktur.
- E) Küresel simetriktir

?  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑  | ↑  | ↑  | ↑  | ↑  |

Yukarıda verilen elektron dizilimi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 10,11,12,13,14 ve 15 numaralı orbitallerin enerjileri eşittir.
- B) 3 numaralı orbital 2 numaralı orbitalden yüksek enerjilidir.
- C) Atom küresel simetrik dizilime sahiptir.
- D) İlk 4 kabuktaki elektron sayısı sırası ile: 2,8,13,1 dir.
- E) 3,4,5 ve 7,8,9 numaralı elektronların bulundukları bölgelerin şekilleri aynıdır.

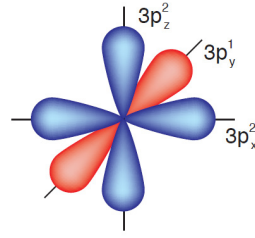
? X elementinin nötr haldeki elektron dizilimi hakkında:

- Küresel simetriktir.
- d orbitallerinde elektron bulundurmaz.
- Yarı dolu p orbitallerine sahiptir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X elementinin atom numarasının alabileceği değerler toplamı kaçtır?

- A) 7
- B) 10
- C) 15
- D) 18
- E) 22



Nötr X elementinin temel hal elektron diziliminde yer alan orbitallerinden bir kısmı yukarıdaki şekilde gösterilmiştir.

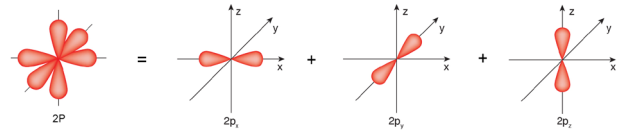
Buna göre X elementi ile ilgili:

- I. Atom numarası 17'dir.
- II. Küresel simetriktir.
- III.  $3p_z$  orbitalindeki elektronlar  $3p_x$  orbitalindeki elektronlardan daha yüksek enerjilidir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

PARAKSİLEN KİMYA



2p orbitali şekildeki gibi özdeş üç orbitalin birleşmesi ile oluşur:  $2p_x$ ,  $2p_y$  ve  $2p_z$ .

Buna göre  $2p_x$  ve  $3p_x$  orbitalleri ile ilgili:

- I. Eş enerjilidir.
- II.  $3p_x$  orbitalinin hacmi  $2p_x$  den büyüktür.
- III.  $3p_x$  orbitali  $2p_x$  den daha çok elektron alır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

**UYARILMA**

- ✎ Bohr Atom Modeli'nde bir elektronun daha üst kabuğa geçmesine uyarılma adı verildiğini görmüştük.
- ✎ Bu kavramı Modern Atom Teorisi'ne uyarlayacak olursak uyarılma elektronun bulunduğu orbitalden daha yüksek enerjili herhangi bir orbitale geçmesidir.
- ✎ Başka bir deyişle şimdiye kadar uyguladığımız kurallara aykırı şekilde elektron dizilimine sahip bir atom uyarılmıştır.
- ✎ Uyarılmış atom kararsızdır.
- ✎ Temel haldeki bir atom uyarılmak için enerji almak zorundadır (absorbsiyon) bu nedenle uyarılmış atomun sahip olduğu enerji temel haldeki atomdan daha fazladır.
- ✎ Uyarılmış elektron temel hale dönerken aldığı enerjiyi geri vermek zorundadır. Elektronlar genelde bu enerjiyi dışarıya ışın yayarak (emisyon) verirler.
- ✎ Uyarılma olayı sırasında elementin kimyasal özellikleri değişmez, uyarılma fiziksel değişimdir.

| Temel Hal<br>$1s^2 2s^2 2p^1$ | Uyarılmış Hal<br>$1s^2 2s^2 3p^1$ |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Karalıdır                     | Kararsızdır                       |
| Absorbsiyon yaparak uyarılır  | Emisyon yaparak temel hale döner  |
| Işın yaymaz                   | Temel hale dönerken ışın yayar.   |
| Düşük enerjilidir.            | Yüksek Enerjilidir.               |

**DİKKAT!**

$s^1 d^5$  ve  $s^1 d^{10}$  yapıları Aufbau'ya aykırı olsalar da uyarılma değildir, bu durum daha kararlı olmak isteyen atomun kendi kendine gerçekleştirdiği bir değişimdir.

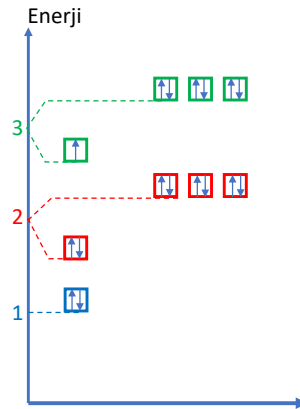


X:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Y:  $1s^2 2s^2 2p^6 4s^1$

**Yukarıdaki elektron dizilimleri ile ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) Y dizilimi X elementinin uyarılmış halidir.
- B) Y, X'e dönüşürken foton yayar.
- C) Her iki dizilimde küresel simetrik olduğundan kararlıdır.
- D) Y'nin enerjisi X'ten fazladır.
- E) X ile Y'nin kimyasal özellikleri aynıdır.



**Yukarıda elektron dizilimi verilen X elementi ile ilgili:**

- I. Uyarılmıştır.
- II. Temel hal elektron dizilimi  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  şeklindedir
- III. Temel hale göre daha kararsızdır.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

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