



MODERN ATOM TEORİSİ

Elementleri Tanıyalım, Yükseltgenme Basamakları

ELEMENTLERİ TANIYALIM

1. periyot hariç, periyodik sistemdeki tüm periyotlar s bloku ile başlar, p bloku ile biter.

s BLOK ELEMENTLERİ

1A Grubu Elementlerinin Özellikleri

- 1A grubu metallerinin özel adı **alkali metal**dir.
- Elektron dağılımları s^1 ile biter, değerlik elektron sayıları 1 dir.
- Hidrojen (H) ametal, grubun diğer elementleri metaldir.
- Hidrojen ametallerle yaptığı bileşiklerde $1+$, metallerle yaptığı bileşiklerde $1-$ yükseltgenme basamağına sahiptir. Gruptaki metaller ise bileşiklerinde sadece $+1$ yüklü iyon halindedir.
- Gruptaki metaller 25°C de katı, hidrojen ise gaz hâlde bulunur.
- Isı ve elektrik iletkenlikleri yüksektir. (H hariç.)
- İyonlaşma enerjileri aynı periyottaki elementlere göre düşüktür.
- Gruptaki metaller, su ile şiddetli tepkime verirler ve tepkime sonucunda hidroksit bileşikleriyle birlikte hidrojen gazı oluşur.
- Tabiatta serbest hâlde değil bileşikleri hâlinde bulunurlar.
- Metalik aktifliği en büyük olan elementleri içeren gruptur.
- Saf metaller parlaktır. Ancak bu metaller aktif olduğundan oksijenle kolayca tepkimeye girip yüzeyleri oksit tabakası ile örtülür ve parlaklıkları kaybolur.
- Aktiflikleri yüksek olduğundan istenmeyen tepkimeler veya bir patlama olasılığını azaltmak için mineral yağı içerisinde tutulurlar. Örneğin K, Na ve Li parafinde veya gaz yağında, Rb ve Cs vakumlu ortamda saklanır.

2A Grubu Elementlerinin Özellikleri

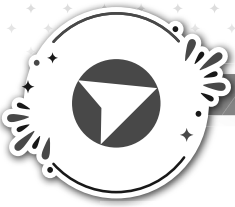
- 2A grubu elementlerinin özel adı **toprak alkali metaller**dir.
- Gruptaki elementlerin tamamı metaldir.
- Elektron dağılımlarında son orbitalleri s^2 olup, değerlik elektron sayıları 2 dir.
- Kararlı bileşiklerinde $2+$ yüklü iyon oluştururlar.
- Oda koşullarında tamamı katı hâlde bulunur.
- Metalik aktiflikleri alkali metallerden (1A grubundan) düşüktür.
- Yüzeyleri parlaktır.
- Isı ve elektriği iletirler.
- Aktifliklerine göre su ile şiddetli tepkimelerinden metal hidroksit bileşikleri ve hidrojen gazı oluşur.
- Berilyum haricindeki oksit ve hidroksitleri bazik özellik gösterir. Bu oksitler asitlerle reaksiyona girip tuz ve su oluştururlar.

Örnek

Yukarıdaki periyodik sistemde 1 ve 2 numaralı bölgelerde bulunan herhangi bir element için aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) Oda koşullarında katı hâlde bulunur.
- B) Isıyı ve elektriği iletir.
- C) Bulunduğu grubun tamamı metaldir.
- D) Toprak metali grubunda bulunur.
- E) Tabiatta bileşikleri hâlinde bulunur.

Çözüm..



Elementleri Tanıyalım, Yükseltgenme Basamakları

p BLOK ELEMENTLERİ

3A Grubu Elementlerinin Özellikleri

- Gruptaki metallerin özel adı **toprak metalleridir**.
- 3A grubundaki elementlerin elektron dizilimi $ns^2 np^1$ ile sonlanır.
- Değerlik elektron sayıları 3 tür.
- Kararlı bileşiklerinde +3 yüklü iyon oluştururlar.
- Gruptaki elementlerden, bor (B) yarı metal, alüminyum (Al), galyum (Ga), indiyum (In) ve talyum (Tl) metaldir.
- Bor yarı metal olduğundan dolayı gruptaki diğer elementlere göre aktifliği düşüktür.

4A Grubu Elementlerinin Özellikleri

- 4A grubu karbon (C) atomu ile başladığından dolayı grubun özel adı **karbon grubudur**.
- 4A grubundaki elementlerin elektron dizilimi $ns^2 np^2$ ile sonlanır.
- Değerlik elektron sayıları 4 tür.
- Kararlı bileşiklerinde karbon -4 ile +4 ve arasındaki değerlikleri alır.
- Gruptaki elementlerden, karbon (C) ametal, silisyum (Si) ve germanyum (Ge) yarı metal özelliği gösterir. Kalay (Sn) ve kurşun (Pb) ise metaldir.

5A Grubu Elementlerinin Özellikleri

- 5A grubu azot (N) atomu ile başladığından dolayı, grubun özel adı **azot grubudur**.
- 5A grubundaki elementlerin elektron dizilimi $ns^2 np^3$ ile sonlanır.
- Değerlik elektron sayıları 5 tir.
- Ametal olanlar kararlı bileşiklerinde -3 ile +5 ve arasındaki değerlikleri alırlar.
- Gruptaki elementlerden; azot (N), fosfor (P) ametal, arsenik (As), antimon (Sb) yarı metal özelliği gösterir. Bizmut (Bi) ise metaldir.
- 25 °C de azot gaz hâlinde diğer elementler ise katı hâlde bulunur.
- Gruptaki ametal ve yarı metaller iyonik ve kovalent bağ oluşturabilir. Metaller ise ametallerle iyonik bağ oluşturur.

6A Grubu Elementlerinin Özellikleri

- 6A grubunun özel adı **kalkojenlerdir**.
- 6A grubundaki elementlerin elektron dizilimi $ns^2 np^4$ ile sonlanır.
- Değerlik elektron sayıları 6 dır.
- Genellikle iki elektron alarak -2 iyon yüküne sahip olurlar. Ancak -2 den +6 ya kadar değişken değerlikleri de alabilirler.
- Gruptaki oksijen (O), kükürt (S) ve selenyum (Se) ametal, tellür (Te) ve polonyum (Po) yarı metaldir.

7A Grubu Elementlerinin Özellikleri

- 7A grubunun özel adı **halojenlerdir**.
- 7A grubundaki elementlerin elektron dizilimi $ns^2 np^5$ şeklinde sonlanır.
- Değerlik elektron sayıları 7 dir.
- En aktif ametalleri içeren gruptur.
- Kararlı bileşiklerinde -1 ile +7 ve arasındaki değerlik (yükseltgenme basamağı) leri alabilirler. (flor hariç)
- Flor, bilinen elementler içinde elektronegatifliği en yüksek element olduğundan tüm bileşiklerinde sadece -1 değerlik alır.
- At hariç tamamı doğada tuz hâlinde bulunur. Astatin radyoaktif bir elementtir.
- Metallerle yaptıkları tuz bileşikler dışında diğer ametallerle ve kendi aralarında moleküler yapıli bileşikler oluştururlar. Özellikle hidrojenli bileşikler olan asitler ve oksijenli bileşikler olan oksitler yaygın olarak görülür.
- Elektron ilgileri ve elektronegatiflikleri en yüksek olan gruptur.
- Oda koşullarında flor ve klor gaz, brom sıvı, iyot ve astatin ise katı hâlde bulunur.

8A Grubu Elementlerinin Özellikleri

- 8A grubunun özel adı **soy gazlardır**.
- Grubun ilk elementi olan helyumun elektron dağılımı $1s^2$ dir. Diğerlerinin elektron dağılımları $ns^2 np^6$ ile sonlanır.
- 1. İyonlaşma enerjileri en yüksek olan gruptur.
- Elektron dağılımlarında son kabukları tamamen dolu olduğundan kararlı yapıya sahiptirler ve elektron alışverişi yapmazlar. Bundan dolayı da tepkimeye girme istekleri yoktur.



Örnek

Aşağıdaki özelliklerden hangisi yukarıdaki herhangi bir element için doğru değildir?

- A) $\ell = 2$ değerine sahip orbitallerinde elektron bulundurulur.
B) Kimyasal özellikleri ametallere, fiziksel özellikleri metallere benzer.
C) Oda koşullarında tek atomlu gaz hâlinde bulunur.
D) Bulunduğu grupta elektronegatifliği en yüksek olan elementtir.
E) Grubunun tamamı metaldir.

Çözüm..

d BLOK ELEMENTLERİ

- Bu bloktaki elementlerin özel adı **geçiş metalleridir**.
- d blok elementlerinin elektron dizilimleri $ns(n-1)d$ ile sonlanır.
- Geçiş metalleri, periyodik sistemin ortasında bulunan on sütunda yer alır. Bu sütunlardaki gruplar; 3B, 4B, 5B, 6B, 7B, 8B, 8B, 8B, 1B ve 2B dir. Bu grupların bulunduğu 10 sütun d bloku olarak adlandırılır.
- d bloku elementleri 4. periyottan başlayarak her periyotta bulunur.
- Kararlı bileşiklerinde genel olarak birden fazla farklı pozitif değerlik alabilirler.
- Geçiş metalleri elektron verirken d orbitalinden önce dış katmandaki s orbitalinden elektron verirler.
- Bloktaki tüm elementler metal olduğundan, d blok metallerinde metalik bağ etkindir.
- Genellikle erime – kaynama noktaları yüksek, sert, ısı ve elektrik iletkenlikleri yüksek olup, parlak, gümüşsü renkte olan elementlerdir.
- Cıva (Hg) oda koşullarında sıvı, diğerleri ise katı haldedir.
- Mn elementi gibi bazı elementler bileşiklerinde kovalent karakter de gösterebilir.

f BLOK ELEMENTLERİ

- f bloku elementlerine **iç geçiş elementleri** ya da **iç geçiş metalleri** denir.
- f bloktaki 6. periyot metallerine **lantanitler** ve 7. periyot metallerine ise **aktinitler** denir.
- Elektron dağılımı f orbitali ile biten elementler periyodik sistemin altında bulunan iki satırda yer alır. Bu satırlar aslında 3B grubu elementleridir.
- Bileşiklerinde genellikle +3 iyon yüküne sahiptirler.
- Lantanitlerin atom numaraları 57 ile 70 arasında, aktinitlerin ise 89 – 102 arasındadır.
- Isı ve elektriği iyi iletirler, erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- Atom hacimleri birbirine oldukça yakın ve kimyasal özellikleri çok benzerdir.
- Çoğu gümüş beyazı rengindedir.
- Lantanitlerden sadece prometyum (Pm) elementi ve tüm aktinitler radyoaktif özelliğe sahiptir.
- Lantanit ve aktinitler genellikle yüksek atom yoğunluğuna sahip, iyonlaşma enerjileri oldukça düşük olan aktif elementlerdir.

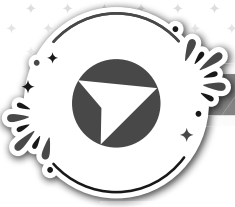
Örnek

- I. Elektron dizilimlerindeki en büyük baş kuantum sayıları en az 4 tür.
- II. Çoğunluğu radyoaktiftir.
- III. 3B grubunda bulunurlar.
- IV. Erime ve kaynama noktaları düşüktür.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri f blok elementleri için doğrudur?

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

Çözüm..



Elementleri Tanıyalım, Yükseltgenme Basamakları

YÜKSELTGENME BASAMAKLARI

TANIM

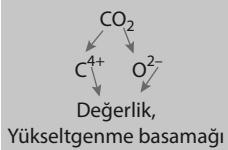
Herhangi bir atomun, iyonik bağlı bir bileşikteki veya moleküldeki yük sayısına **yükseltgenme basamağı** (yükseltgenme sayısı) denir.

İyonik bileşikte bulunan iyonlar için sadece **iyon yükü** kavramı kullanılırken, iyonik veya kovalent bağlı taneciklerdeki her bir tanecik için, **yükseltgenme basamağı** kavramı kullanılır.

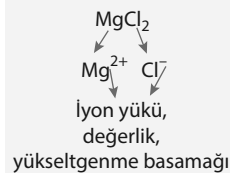
Yükseltgenme Basamağı (Değerlik) Bulma

- Taneciklerin yükseltgenme basamakları bulunurken;
 - Bileşiklerdeki tüm atomların yükseltgenme basamakları toplamı 0 dir.
 - K, Mg vb.tek atomlu veya H_2 , O_3 , P_4 , S_8 gibi çok atomlu elementlerin yükseltgenme basamağı 0 dir.
 - NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} vb. köklerdeki tüm atomların yükseltgenme basamakları toplamı iyon yüküne eşittir.
 - Hidrojen (H), aktif metallerle yaptığı bileşiklerde -1, ametal-lerle yaptığı bileşiklerde +1 değerlik alır.
 - H_2O_2 , Na_2O_2 , K_2O_2 , MgO_2 , CaO_2 vb. oksijenin 1A ve 2A grubu elementleriyle oluşturduğu peroksitlerde (O_2^{2-}) -1, OF_2 de +2, diğer bileşiklerinde -2 değerlik alır.
 - Elektron dizilimi ns^1 , ns^2 , $ns^2 np^1$ şeklinde sonlanan grup elementleri bileşiklerinde sırasıyla +1, +2, ve +3 değerliklidir.
 - Elektron dizilimi $ns^2 np^3$, $ns^2 np^4$, $ns^2 np^5$ şeklinde sonlanan grup elementleri iyonik bileşiklerinde sırasıyla -3, -2 ve -1 değerliklidir.
 - d blokta bulunan geçiş elementleri farklı yükseltgenme basamaklarında bulunabilirler.

Kovalent bağlı bileşik

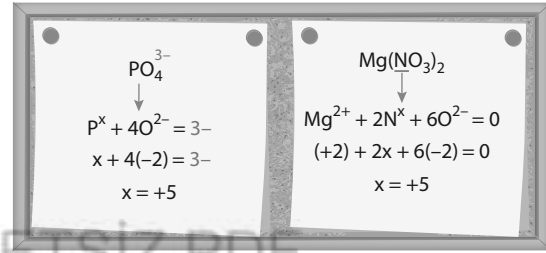
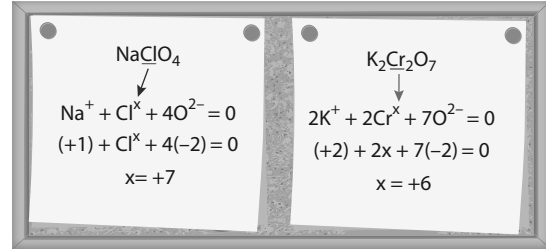


İyonik bağlı bileşik



BİLGİ

Hidrojen, metallerle yaptığı bileşiklerde 1- yükseltgenme basamağı alır. Bu tür bileşiklere **hidrür bileşik**leri denir. Potasyum hidrür (K^+H^-) bileşiği gibi.



Örnek

Aşağıdaki tabloda verilen taneciklerde kırmızı renkli olan elementlerin yükseltgenme basamaklarını karşlarına yazınız.

Çözüm..

Tanecik	Yükseltgenme basamağı	Tanecik	Yükseltgenme basamağı
1. Fe_2O_3		8. HSO_4^-	
2. H_2SO_4		9. CN^-	
3. NO_2		10. NH_4^+	
4. $Zn(ClO_2)_2$		11. $C_2O_4^{2-}$	
5. H_2O_2		12. HCO_3^-	
6. $Cr_2(CO_3)_3$		13. ClO_4^-	
7. NH_4NO_3		14. BrO_4^-	