

## BİLEŞİK OLUŞUMU VE BAĞLAR

Elementler daha düşük enerjili ve daha kararlı bir yapıya ulaşmak için bileşik oluştururlar. Bağ yapılarına göre elementlerden iki tür bileşik oluşur.

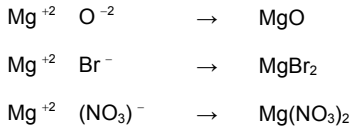
Elektron vermiş bir metal katyonu ile elektron almış bir ametal anyonu arasındaki elektrostatik çekim kuvvetleri sonucunda iyonik bağlı bileşikler oluşur.

Ametal atomları arasında değerlik elektronlarının ortak kullanımı sonucunda ise kovalent bağlı bileşikler oluşur. Atomlar arasında bağ oluşurken bağ oluşumuna katılan elektronlar atomların elektronegatifliklerine bağlı olarak eşit veya farklı şiddette çekilebilirler. Aynı tür ametal atomları arasında oluşan kovalent bağ atomlar tarafından eşit şiddette çekileceği için kutupsuzdur. Bu şekildeki kutupsuz kovalent bağlara apolar kovalent bağlar denir. Farklı tür ametal atomları arasında oluşan bağ ise atomlar tarafından farklı şiddette çekileceği için kutupludur. Bu şekilde oluşan bağlar polar kovalent bağlardır.

Örneğin NaCl, FeBr<sub>3</sub>, Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> bileşikler iyonik bağlı, HCl, SO<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> bileşikler kovalent bağlı bileşiklerdir. O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> gibi moleküllerdeki molekül içi bağlar ise apolar kovalent bağlardır.

Bileşik formülleri yazılırken genellikle önce katyon sonra anyon yazılır. Daha sonra iyon yüklerinin mutlak değerleri çaprazlanıp en sade şekle çevrilerek formül oluşturulur.

Örneğin magnezyum iyonunun (Mg<sup>+2</sup>) oksit (O<sup>-2</sup>), bromür (Br<sup>-1</sup>) ve nitrat (NO<sub>3</sub>)<sup>-1</sup> iyonları ile oluşturacağı bileşiklerin formülleri:



şeklinde.

### Bileşiklerin İsimlendirilmesi

Bileşiklerin isimlendirilebilmesi için bileşikteki atomların yükseltgenme basamağı (değerliği) bilinmelidir.

Aşağıda bazı önemli katyon ve anyonların değerlikleri ve isimleri verilmiştir.

#### Önemli Katyonlar

|                                             |                                              |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Hidrojen : H <sup>+</sup>                   | Magnezyum : Mg <sup>+2</sup>                 |
| Potasyum : K <sup>+</sup>                   | Kalsiyum : Ca <sup>+2</sup>                  |
| Sodyum : Na <sup>+</sup>                    | Çinko : Zn <sup>+2</sup>                     |
| Amonyum : NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>      | Alüminyum : Al <sup>+3</sup>                 |
| Gümüş : Ag <sup>+</sup>                     | Bakır : Cu <sup>+</sup> , Cu <sup>+2</sup>   |
| Demir : Fe <sup>+2</sup> , Fe <sup>+3</sup> | Kurşun : Pb <sup>+2</sup> , Pb <sup>+4</sup> |

#### Önemli Anyonlar

|                                             |                                            |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Florür : F <sup>-</sup>                     | Siyanür : CN <sup>-</sup>                  |
| Klorür : Cl <sup>-</sup>                    | Oksit : O <sup>-2</sup>                    |
| Hidroksit : OH <sup>-</sup>                 | Peroksit : (O <sub>2</sub> ) <sup>-2</sup> |
| Nitrat : NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>       | Sülfat : SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>     |
| Karbonat : CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>    | Manganat : MnO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>  |
| Permanganat : MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> | Fosfat : PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>     |

### İyonik bileşiklerin isimlendirilmesi

İyonik bileşikler isimlendirilirken önce bileşiği oluşturan katyon, sonra anyon belirtilir.

Örneğin,

|                                                 |                   |
|-------------------------------------------------|-------------------|
| Na <sub>2</sub> O                               | : Sodyum oksit    |
| K <sub>2</sub> S                                | : Potasyum sülfür |
| (NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | : Amonyum fosfat  |
| Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>               | : Kalsiyum nitrat |

Bileşikteki metal birden fazla değerlik alabilen bir metal ise bileşikteki değerliği parantez içinde roma rakamı ile belirtilir.

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| FeCl <sub>3</sub> | : Demir (III) klorür |
| FeO               | : Demir (II) oksit   |
| CuSO <sub>4</sub> | : Bakır (II) sülfat  |
| CuNO <sub>3</sub> | : Bakır (I) nitrat   |

### Kovalent bileşiklerin isimlendirilmesi

Kovalent bağlı bileşiklerin isimlendirilmesinde önce 1. ametalin sayısı ve adı, sonra ikinci ametalin sayısı ve adı belirtilir. İsimlendirmede sayıların Latince kullanılır.

mono (1), di (2), tri (3), tetra (4), penta (5), hekza (6) gibi.

Bileşikteki 1. ametalin sayısı bir ise isimlendirmede sayı belirtilmez.

Örneğin,

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| NO                            | : Azot monoksit     |
| N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | : Diazot pentaoksit |
| CO <sub>2</sub>               | : Karbon dioksit    |
| SO <sub>3</sub>               | : Kükürt trioksit   |

Bazı bileşikler özel isimler ile belirtilir.

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| H <sub>2</sub> O                 | : Su         |
| NH <sub>3</sub>                  | : Amonyak    |
| C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH | : Etil alkol |

## ÖRNEK

Çekirdek yükü 13 olan X atomunun nitrat, sülfat ve fosfat kökleri ile yapacağı bileşiklerin formülleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | Nitrat bileşiği | Sülfat bileşiği | Fosfat bileşiği |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|
| A) | $X(NO_3)_3$     | $X_2(SO_4)_3$   | $X_3(PO_4)_2$   |
| B) | $X_2NO_3$       | $XSO_4$         | $X_3(PO_4)_2$   |
| C) | $X_2NO_3$       | $XSO_4$         | $XPO_4$         |
| D) | $X(NO_3)_3$     | $X_2(SO_4)_3$   | $XPO_4$         |
| E) | $X_2(NO_3)_3$   | $X_2(SO_4)_3$   | $XPO_4$         |

## ÇÖZÜM

Çekirdek yükü 13 olan X elementi bileşiklerinde +3 değerliğini alır.

$X^{+3}$  iyonu  $NO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$  ve  $PO_4^{3-}$  iyonları ile  $X(NO_3)_3$ ,  $X_2(SO_4)_3$  ve  $XPO_4$  bileşiklerini yapar.

Doğru Seçenek: D

## ÖRNEK

Periyodik cetvelin 2. yatay sırasında yer alan X, Y ve Z elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor:

- X bileşiklerinde -1 değerliğini alıyor.
- Y elementi X ile kovalent bağlı  $YX_3$  bileşiğini, Z ile iyonik bağlı  $Z_3Y_2$  bileşiğini yapmaktadır.

Buna göre X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Z toprak alkali metalidir.
- B) Y VA grubunda yer alır.
- C) X in değerlik elektron sayısı 7 dir.
- D) Z elementi X ile  $Z_2X$  bileşiğini oluşturur.
- E) Atom numarası en büyük olan X tir.

## ÇÖZÜM

X bileşiklerinde -1 değerliğini aldığına göre VIIA grubunda, Y elementi X ile kovalent bağlı  $YX_3$  bileşiğini oluşturduğuna göre VA grubunda, Z elementi Y ile  $Z_3Y_2$  bileşiğini oluşturduğuna göre IIA grubunda yer alır.

Z IIA grubunda yer aldığı için toprak alkali metalidir.

X VIIA grubunda yer aldığı için değerlik elektron sayısı 7 dir.

Z elementi X ile  $ZX_2$  bileşiğini oluşturur.

Aynı periyottaki elementlerden atom numarası en büyük olan VIIA grubundaki X tir.

Doğru Seçenek: D

## ÖRNEK

Aşağıda isimleri verilen bileşiklerden hangisinin formülü **yanlış** verilmiştir?

| Bileşik             | Formülü        |
|---------------------|----------------|
| A) Demir (II) oksit | $Fe_2O_3$      |
| B) Diazot trioksit  | $N_2O_3$       |
| C) Amonyum nitrat   | $NH_4NO_3$     |
| D) Sodyum sülfür    | $Na_2S$        |
| E) Magnezyum fosfat | $Mg_3(PO_4)_2$ |

## ÇÖZÜM

Demir (II) oksit bileşiğinde demirin değeriği +2 olduğu için bileşiğin formülü  $FeO$  dur.

$Fe_2O_3$  bileşiğinin ismi demir (III) oksittir.

Doğru Seçenek: A

## ÖRNEK

X : 3. periyot VIIA grubu

Y : 2. periyot VIA grubu

Periyodik cetveldeki yerleri belirtilen X ve Y elementleri arasında aşağıdaki bileşiklerden hangisi **oluşmaz**?

- A)  $X_2Y$
- B)  $X_2Y_3$
- C)  $X_6Y$
- D)  $X_2Y_5$
- E)  $X_2Y_7$

## ÇÖZÜM

X ve Y elementlerinden elektronegatifliği yüksek olan X olduğu için oluşturacakları kovalent bağlı bileşiklerde X -2 değerliğini alırken Y +7 ye kadar olan pozitif değerlikleri alabilir. Bu nedenle  $X_6Y$  bileşiği oluşmaz.

Doğru Seçenek: C

## ÖRNEK

Atom çifti Bağ oluşum şekli

- I.  $_{12}X$  ve  $_9Y$  Elektron alışverişi
- II.  $_1Z$  ve  $_5T$  Elektron alışverişi
- III.  $_{11}K$  ve  $_8M$  Elektron ortaklığı

Yukarıda atom numaraları verilen atom çiftlerinden hangilerinin bağ oluşum şekilleri **yanlış** verilmiştir?

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

## ÇÖZÜM

$_{12}X$  ve  $_{11}K$  elementleri metal,  $_9Y$ ,  $_1Z$ ,  $_5T$  ve  $_8M$  elementleri ametaldir. Bu nedenle  $_{12}X$  ve  $_9Y$  elementlerinden oluşan  $XY_2$  bileşiği ile  $_{11}K$  ve  $_8M$  elementlerinden oluşan  $K_2M$  bileşiğinde elektron alış veriş sonucunda iyonik bağ oluşmuştur.

$_1Z$  ile  $_5T$  ametalleri arasında oluşan  $TZ_3$  bileşiğinde elektron ortaklığı sonucu kovalent bağ oluşmuştur.

Doğru Seçenek: D

## Kimyasal Bağlar

- Bağ oluşumunda elementler daha düşük enerjili hale ulaştıkları için bağ oluşumu olayları ekzotermiktir. Bağ kırılması ise endotermiktir.
- Bir bağ oluşurken açığa çıkan enerji aynı bağı kırmak için gereken enerjiye eşittir.
- Bir kimyasal bağı kırmak için gereken enerjiye bağ enerjisi denir. Bağ enerjisinin büyüklüğü ile bağın sağlamlığı doğru orantılıdır.
- Bir atomun bağ yapabilmesi için ya yarı dolu ya da boş değerlik orbitallerine sahip olması gerekir.
- Bir atom az bir enerji ile oluşabilecek maksimum yarı dolu değerlik orbitali kadar bağ yapabilir. Bu nedenle IIA grubu atomları iki bağ, IVA grubu atomları dört bağ yapar.
- Soygazların tüm değerlik orbitalleri tam dolu olduğu için bağ yapmazlar.
- Bazı atomlar bağ yaparken elektron düzenlerini soygaz elektron düzenlerine benzetirler. Elektron düzenini helyumun elektron düzenine benzetmeye ( $1s^2$ ) dublet kuralı, diğer soygazların elektron düzenine benzetmeye ( $ns^2np^6$ ) oktet kuralı denir.
- İki atom arasında en fazla üç bağ oluşabilir. Aynı atomlar arasında oluşan üçlü bağlar en kısa ve en sağlam, tekli bağlar en uzun ve en zayıf bağlardır.

| Bağ türü | Bağ uzunluğu (pm) | Bağ enerjisi (kJ/mol) |
|----------|-------------------|-----------------------|
| C – C    | 154               | 347                   |
| C = C    | 134               | 611                   |
| C ≡ C    | 120               | 837                   |

**Tablo 1:** Karbon atomları arasında oluşan tekli, ikili ve üçlü bağların bağ uzunlukları ve bağ enerjileri

- İki atom arasında oluşan tekli bağlar sigma bağı, ikili bağlardan birisi sigma birisi pi, üçlü bağlardan birisi sigma ikisi pi bağıdır. Sigma bağları pi bağlarına göre daha kısa ve daha sağlamdır.

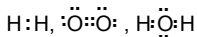
## Lewis Elektron Nokta Yapısı

Bir atomun değerlik elektronlarının elementin sembolünün etrafında noktalara gösterilmesine Lewis elektron nokta yapısı denir.

| IA  | IIA  | IIIA | IVA | VA  | VIA | VIIA | VIIIA |
|-----|------|------|-----|-----|-----|------|-------|
| Li· | ·Be· | ·B·  | ·C· | ·N· | ·O· | ·F·  | ·Ne·  |

**Tablo 2:** 2. periyot elementlerinin lewis nokta yapıları

Molekülleri oluşturan kimyasal bağlarında Lewis nokta gösterimi vardır.  $H_2$ ,  $O_2$  ve  $H_2O$  moleküllerinin lewis yapıları aşağıdaki gibidir;



## ÖRNEK

$X_2$ ,  $Y_2$  ve  $Z_2$  moleküllerinin lewis nokta formülleri,  $:\ddot{X}::\ddot{X}: , :Y::Y:$  ve  $:\ddot{Z}::\ddot{Z}:$  şeklindedir.

**Buna göre bu moleküllerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A)  $X_2$  molekülünde X atomları arasında tekli bağ vardır.
- B)  $Y_2$  molekülü apolar kovalent bağ içerir.
- C)  $X_2$  molekülünde 1 pi bağı vardır.
- D)  $Y_2$  molekülünde 1 sigma, 2 pi bağı vardır.
- E) Z atomu VIA grubunda yer alır.

## ÇÖZÜM

$X_2$  moleküllerinde tekli bağ,  $Y_2$  moleküllerinde üçlü bağ ve  $Z_2$  moleküllerinde ikili bağ vardır. Bu nedenle  $X_2$  moleküllerinde 1 sigma bağı,  $Y_2$  moleküllerinde 1 sigma, 2 pi bağı ve  $Z_2$  moleküllerinde 1 sigma ve 1 pi bağı vardır.  $X_2$  molekülleri aynı tür atomlardan oluştuğu için apolar kovalent bağıdır. Z atomunun değerlik elektron sayısı 6 ve iki bağ yaptığı için VIA grubunda yer alır.

**Doğru Seçenek: C**

## ÖRNEK

**Kimyasal bağlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

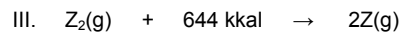
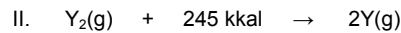
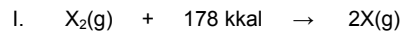
- A) Atomlar arasındaki bağ sayısı arttıkça bağ enerjisi azalır.
- B) İki atom arasında en fazla üç bağ oluşabilir.
- C) Sigma bağları pi bağlarına göre daha kuvvetlidir.
- D) Bağ oluşumu ekzotermiktir.
- E) Halojenler tekli bağ yapar.

## ÇÖZÜM

Atomlar arasındaki bağ sayısı arttıkça bağ uzunluğu kısalır bağ kuvveti artar.

**Doğru Seçenek: A**

## ÖRNEK



**Yukarıdaki tepkimelere göre  $X_2$ ,  $Y_2$  ve  $Z_2$  moleküllerinin bağ enerjilerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?**

- A)  $X_2 > Y_2 > Z_2$
- B)  $X_2 > Z_2 > Y_2$
- C)  $Z_2 > Y_2 > X_2$
- D)  $Z_2 > X_2 > Y_2$
- E)  $Y_2 > Z_2 > X_2$

## ÇÖZÜM

Kimyasal bağları kırmak için gereken enerjiye bağ enerjisi denir. Bağ enerjisi en büyük olan element  $Z_2$ , bağ enerjisi en küçük olan  $X_2$  dir.

**Doğru Seçenek: C**

## Yoğun Fazlarda Moleküller Arası Etkileşimler

Maddenin yoğun fazlarında (katı ve sıvı hallerde) molekülleri bir arada tutan üç tür etkileşim vardır. Bunlar,

- ☞ Van der Waals etkileşimleri
- ☞ Dipol – dipol etkileşimleri
- ☞ Hidrojen bağlarıdır.

Bu etkileşimler maddenin erime ve kaynama noktası, özkütlesi gibi fiziksel özelliklerine etki eder.

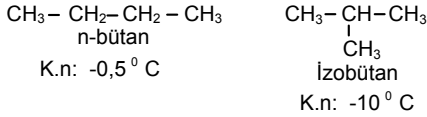
### Van Der Waals Etkileşimleri

Moleküllerdeki en temel etkileşim olan Van der Waals etkileşimleri moleküllerde elektron hareketleri sonucunda oluşan anlık dipollerden kaynaklanır.

He, Ne, Ar gibi soygaz atomları ile  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$  gibi apolar moleküllerde yoğun fazlarda moleküller arasında sadece Van der Waals etkileşimi vardır. Bu nedenle apolar moleküllerin erime ve kaynama sıcaklıkları son derece düşüktür.

Van der Waals etkileşimleri mol kütlesi ile doğru orantılıdır. Örneğin  $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$  ve  $I_2$  halojenlerinin kaynama sıcaklıkları arasındaki ilişki  $F_2 < Cl_2 < Br_2 < I_2$  şeklindedir.

Mol kütlesi eşit olan moleküllerde ise molekülün temas yüzeyi ile Van der Waals etkileşimleri doğru orantılıdır. Örneğin mol kütleleri eşit olan ve molekülleri arasında sadece Van der Waals etkileşimleri bulunan normal bütan molekülünün temas yüzeyi izobütan molekülününkinden büyük olduğu için kaynama noktası yüksektir.



### Dipol – Dipol Etkileşimleri

Polar moleküllerde moleküldeki (+) ve (-) kutupların birbirine uyguladığı elektrostatik çekim kuvvetleri sonucunda oluşan moleküller arası etkileşim türüdür. Van der Waals bağlarına göre çok daha etkin olan dipol – dipol etkileşimlerinin şiddeti molekülün polarlığı ile doğru orantılıdır. Mol kütlesi aynı olan bileşiklerden polar olanların aynı ortamdaki erime ve kaynama sıcaklıkları apolar olanlarınkinden daha yüksektir.

### Hidrojen Bağı

Hidrojen atomunun elektronegatifliği yüksek olan F, O ve N atomlarına doğrudan bağlandığı polar kovalent moleküllerde görülen moleküller arası etkileşim türüdür.

Hidrojen bağı moleküller arasındaki etkileşim türlerinden en etkin olanıdır. Bu nedenle hidrojen bağı içeren moleküllerin hidrojen bağı içermeyen moleküllere göre erime ve kaynama sıcaklıkları daha yüksektir. Ayrıca hidrojen bağı içeren moleküllerin sudaki çözünürlükleri yüksektir.

### ÖRNEK

$CH_4$ ,  $NH_3$  ve  $HCl$  molekülleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? ( ${}_6C$ ,  ${}_7N$ ,  ${}_1H$ ,  ${}_{17}Cl$ )

- A)  $HCl$  moleküllerinde moleküller arasında dipol – dipol etkileşimleri vardır.
- B) Normal kaynama sıcaklığı en yüksek olan molekül  $NH_3$  tür.
- C)  $CH_4$  moleküllerinde moleküller arasında yalnızca Van der Waals etkileşimleri vardır.
- D) Aynı sıcaklıkta sudaki çözünürlüğü en düşük olan molekül  $NH_3$  tür.
- E)  $CH_4$  moleküllerinde molekül içi bağlar polar kovalenttir.

### ÇÖZÜM

$CH_4$  molekülleri apolar,  $NH_3$  ve  $HCl$  molekülleri polardır.  $CH_4$  moleküllerinde moleküller arasında yalnızca Van der Waals kuvvetleri,  $HCl$  moleküllerinde moleküller arasında Van der Waals ve dipol – dipol etkileşimleri vardır.  $NH_3$  molekülleri ise moleküller arasında Van der Waals ve dipol – dipol etkileşimlerinin yanı sıra hidrojen bağıda içerir. Bu nedenle aynı sıcaklıkta sudaki çözünürlüğü en yüksek olan molekül  $NH_3$  tür.  $CH_4$  moleküllerinde molekül içi bağlar elektronegatifliği farklı olan iki atom arasında gerçekleştiği için polar kovalenttir.

*Doğru Seçenek: D*

### ÖRNEK

$CO_2$  molekülleri ile ilgili olarak,

- I. Yoğun fazlarda molekülleri arasında sadece Van der Waals etkileşimleri vardır.
- II. Molekül içinde iki sigma ve iki pi bağı içerir.
- III. C atomu  $sp$  hibritleşmesi yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

( ${}_6C$ ,  ${}_8O$ )

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

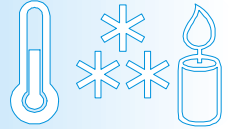
### ÇÖZÜM

$CO_2$  molekülü Lewis formülü  $\ddot{O}::C::\ddot{O}$  şeklinde olan apolar bir moleküldür.

Bu nedenle  $CO_2$  moleküllerinde yoğun fazlarda moleküller arasında sadece Van der Waals etkileşimleri vardır.

Molekül içindeki dört kovalent bağdan ikisi sigma ikisi pi bağıdır ve merkez atom olan C atomu  $sp$  hibritleşmesi yapmıştır.

*Doğru Seçenek: E*



| Grup no | Değerlik elektron sayısı | Bağ sayısı | Hibritleşme türü | Molekül örneği   | Molekül modeli | Molekül şekli     | Bağ açısı | Bağ polarlığı | Molekül polarlığı |
|---------|--------------------------|------------|------------------|------------------|----------------|-------------------|-----------|---------------|-------------------|
| IA      | 1                        | 1          | -                | LiH              |                | Doğrusal          | -         | Polar         | Polar             |
| IIA     | 2                        | 2          | sp               | BeH <sub>2</sub> |                | Doğrusal          | 180°      | Polar         | Apolar            |
| IIIA    | 3                        | 3          | sp <sup>2</sup>  | BH <sub>3</sub>  |                | Düzlem üçgen      | 120°      | Polar         | Apolar            |
| IVA     | 4                        | 4          | sp <sup>3</sup>  | CH <sub>4</sub>  |                | Düzgün dört yüzlü | 109,5°    | Polar         | Apolar            |
| VA      | 5                        | 3          | sp <sup>3</sup>  | NH <sub>3</sub>  |                | Üçgen piramit     | 107°      | Polar         | Polar             |
| VIA     | 6                        | 2          | sp <sup>3</sup>  | H <sub>2</sub> O |                | Kırık doğru       | 104,5°    | Polar         | Polar             |
| VIIA    | 7                        | 1          | -                | HF               |                | Doğrusal          | -         | Polar         | Polar             |

**Tablo 3:** 2. periyot elementlerinin H ile yaptıkları bileşiklerin özellikleri.



## UYARI

Karbon atomu aşağıdaki hibritleşme türlerini yapabilir.

|                 |                 |    |    |
|-----------------|-----------------|----|----|
|                 |                 |    |    |
| sp <sup>3</sup> | sp <sup>2</sup> | sp | sp |

## Katı Türleri ve Özellikleri

### İyonik katılar

- Yapılarında + ve – yüklü iyonlar içeren katılardır.
- Bu katıların sıvı halleri ve sulu çözeltileri elektrik akımını iletirken katı halleri elektrik akımını iletmez.
- Kristalli yapıya sahip olup sert ve kırılabilir maddelerdir.
- Erime sıcaklıkları son derece yüksektir.
- NaCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> iyonik katı örnekleridir.

### Moleküler katılar

- Yapılarında kovalent bağ içeren katılardır.
- Katı halde elektrik akımını iletmezler. Suda çözündüklerinde iyonlaşabilen bazı moleküler maddelerin sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
- Erime noktaları düşüktür.

### Ağ örgülü kovalent katılar

- Periyodik cetveldeki IVA grubundaki C ve Si gibi bazı katılarda atomlar birbirine kovalent bağlarla iki veya üç

boyutlu bir biçimde bağlanarak ağ örgülü kristal yapı oluştururlar.

- Erime noktaları çok yüksek olup son derece serttirler.
- Elektrik akımını iletmezler. Yalnızca grafit elektrik akımını zayıfta olsa iletir.
- Karbonun allotropları olan elmas ve grafit en önemli ağ örgülü katılardır.

### Metalik katılar

- Metalik bağ içeren metaller ve alaşımlar metalik katıları oluştururlar.
- Oda sıcaklığında cıva dışındaki metaller ve alaşımlar katıdır.
- Erime noktaları geniş bir aralıkta değişir ve genellikle iyonik katılardan düşük, moleküler katılardan yüksektir.
- Katı ve sıvı halde elektrik akımını iletirler.
- Atom çapı ile metalik bağ kuvveti ters orantılıdır.

## ÖRNEK

Aşağıdakilerden hangisi elektrik akımını elektron hareketi ile iletir?

- A) Lehim                      B) Elmas                      C) NaCl sıvısı  
D) NaCl nin sulu çözeltisi                      E) Şekerin sulu çözeltisi



## ÇÖZÜM

Elektrik akımını elektron hareketi ile metalik katılar iletir.

**Doğru Seçenek: A**



(Bu test için tavsiye edilen süre 30 dakikadır.)

**1. Aşağıda verilen bağlardan hangisi kimyasal bağdır?**

- A) İyonik bağ                      B) Metalik bağ  
C) Hidrojen bağı                D) Dipol - dipol etkileşimi  
E) Van der Waals etkileşimi

**2. Kimyasal bağlarla ilgili,**

- I. İyonik bağ anyon ve katyonlar arasında oluşur.  
II. Elementlerin elektronegatiflikleri arasındaki fark arttıkça aralarında oluşan bağın iyonik karakteri artar.  
III. Aynı tür ametal atomları arasında polar kovalent bağ oluşur.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

**3. Kimyasal bağlarla ilgili aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?**

- A) Atomlar arasında elektronegatiflik farkı yoksa oluşturdıkları bağ apolardır.  
B) İyonik bağlarda elektron alışverişi vardır.  
C) Kovalent bağlı bileşiklerde atomlar elektron dizilişlerini soygaz elektron dizilişine benzetir.  
D) Soygazlar değerlik orbitalleri tam dolu olduğu için bağ yapmaz.  
E) İki atom arasında en fazla üç bağ oluşabilir.

**4. X, Y ve Z baş grup elementlerinin H ile yaptıkları bileşiklerle ilgili şu bilgiler veriliyor:**

- ☞  $\text{XH}_2$  molekülü apolardır.  
☞  $\text{YH}_3$  molekülünde bağ açıları  $120^\circ$  dir.  
☞  $\text{ZH}_3$  ün yoğun fazlarda molekülleri arasında hidrojen bağı vardır.

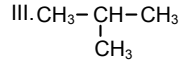
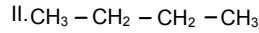
**Buna göre X, Y ve Z elementlerinin periyodik cetveldeki grupları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

|    | X   | Y    | Z    |
|----|-----|------|------|
| A) | IIA | IIIA | VA   |
| B) | VIA | VA   | IIIA |
| C) | VIA | IIIA | VA   |
| D) | IIA | VA   | IIIA |
| E) | VIB | VA   | IIIA |

**5.  ${}_4\text{Be}$ ,  ${}_6\text{C}$  ve  ${}_9\text{F}$  atomlarının  ${}_1\text{H}$  atomu ile yapacakları bileşiklerdeki bağ sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

|    | Be | C | F |
|----|----|---|---|
| A) | 2  | 4 | 1 |
| B) | 2  | 4 | 7 |
| C) | 2  | 2 | 1 |
| D) | 4  | 2 | 1 |
| E) | 4  | 4 | 4 |

**6. I.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$**



**Yukarıda formülleri verilen bileşiklerin normal kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

- A)  $\text{III} > \text{II} > \text{I}$                       B)  $\text{III} > \text{I} > \text{II}$                       C)  $\text{I} > \text{II} > \text{III}$   
D)  $\text{I} > \text{III} > \text{II}$                       E)  $\text{II} > \text{III} > \text{I}$

**7.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  ve  $\text{NaCl}$  bileşiklerinden aynı sıcaklıktaki suda çözünürlüğü en büyük ve en küçük olan çift aşağıdakilerden hangisidir?**

(C=4A, H=1A, O=6A, Cl=7A, S=6A, Na=1A)

|    | En büyük                        | En küçük                        |
|----|---------------------------------|---------------------------------|
| A) | $\text{CH}_4$                   | $\text{NaCl}$                   |
| B) | $\text{HCl}$                    | $\text{H}_2\text{S}$            |
| C) | $\text{H}_2\text{S}$            | $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ |
| D) | $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | $\text{CH}_4$                   |
| E) | $\text{NaCl}$                   | $\text{HCl}$                    |

**8. Bir X bileşiği ile ilgili şu bilgiler veriliyor:**

- ☞ Yoğun fazlarda molekülleri arasında yalnızca Van der Waals etkileşimleri vardır.  
☞ Moleküllerinde 1 sigma, 2 pi bağı vardır.

**Buna göre bu bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir? ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_5\text{B}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_8\text{O}$ )**

- A)  $\text{H}_2\text{O}$                       B)  $\text{NH}_3$                       C)  $\text{BH}_3$   
D)  $\text{N}_2$                       E)  $\text{CH}_4$

9. X elementi toprak alkali metal, Y elementi halojendir. X ve Y elementlerinin aralarında yaptıkları bileşikle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- A) Formülü  $X_2Y$  dir.
- B) Katı halde elektrik akımını iletir.
- C) Molekül polardır.
- D) Bileşik oluşumunda Y oktetini tamamlamıştır.
- E) Yoğun fazlarda moleküller arasında hidrojen bağı içerir.

10. X ve Y elementlerinin Lewis nokta formülleri  $X \cdot$  ve  $:\ddot{Y} \cdot$  şeklindedir. Buna göre X ve Y elementlerinin oluşturduğu  $X_2$ ,  $Y_2$  ve  $X_2Y$  molekülleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- A)  $X_2$  molekülleri dubletini,  $Y_2$  molekülleri oktetini tamamlamıştır.
- B)  $X_2$  moleküllerinde yalnızca 1 sigma bağı vardır.
- C) Pi bağı yalnızca  $Y_2$  moleküllerinde vardır.
- D)  $X_2Y$  molekülünde molekül içi bağlar polar, molekül apolardır.
- E)  $X_2$  ve  $Y_2$  moleküllerinde molekül içi bağlar apolar kovalenttir.

- 11.
- |     |           |           |           |
|-----|-----------|-----------|-----------|
|     | <u>1s</u> | <u>2s</u> | <u>2p</u> |
| X : | ⊗         | ⊗         | ⊗⊗⊗       |
| Y : | ⊗         | ⊗         | ⊗⊗⊗       |

Orbital şemaları yukarıda verilen X ve Y elementlerinin oluşturduğu  $XY_3$  molekülü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yoğun fazlarda molekülleri arasında dipol - dipol etkileşimi vardır.
- B) 3 sigma bağı içerir.
- C) Bileşikteki X oktetini tamamlayamamıştır.
- D) Y - X - Y bağ açısı  $120^\circ$  dir
- E) Moleküldeki X atomu  $sp^2$  hibritleşmesi yapmıştır.

12. Aşağıdaki moleküllerden hangisi pi bağı içerir?
- ( $_1H$ ,  $_8O$ ,  $_9F$ )
- A)  $H_2$                       B)  $O_2$                       C)  $H_2O$
- D)  $H_2O_2$                       E) HF

13.  $C_2H_5OH$  bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

( $_1H$ ,  $_6C$ ,  $_8O$ )

- A) 8 sigma bağı içerir.
- B) C atomları  $sp^2$  hibritleşmesi yapmıştır.
- C) Bileşikte toplam iki çift ortaklanmamış elektron çifti vardır.
- D) Su ile homojen karışım oluşturur.
- E) Yoğun fazlarda moleküller arasında hidrojen bağı içerir.

14.  $CH_3-\underset{\beta}{CH}=\underset{\theta}{CH}-C\equiv CH$

Yukarıda formülü verilen bileşikte  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\theta$  ile gösterilen C atomlarının yapmış olduğu hibritleşme türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru gösterilmiştir?

|    | $\alpha$ | $\beta$ | $\theta$ |
|----|----------|---------|----------|
| A) | $sp^3$   | $sp^2$  | $sp$     |
| B) | $sp$     | $sp^2$  | $sp^3$   |
| C) | $sp^2$   | $sp^3$  | $sp$     |
| D) | $sp^3$   | $sp$    | $sp^3$   |
| E) | $sp$     | $sp^3$  | $sp^2$   |

15. Bir X molekülü ile ilgili şu bilgiler verilmektedir:

- ☒ Merkez atom  $sp$  hibritleşmesi yapmıştır.
- ☒ Molekül doğrusaldır.
- ☒ Molekülde pi bağı vardır.

Buna göre X ile gösterilen molekül aşağıdakilerden hangisi olabilir?

( $_1H$ ,  $_4Be$ ,  $_5B$ ,  $_6C$ ,  $_8O$ )

- A)  $CO_2$                       B)  $BeH_2$                       C)  $BH_3$
- D)  $CH_4$                       E)  $H_2O$

16.  $[X]^+$ ,  $:\ddot{Y} \cdot$  ve  $[:\ddot{Z}:]^{-1}$

Yukarıda atom ya da iyonlarının Lewis nokta formülleri verilmiş X,Y ve Z elementlerinin yapacağı bağ sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | X | Y | Z |
|----|---|---|---|
| A) | 0 | 2 | 1 |
| B) | 1 | 2 | 1 |
| C) | 1 | 1 | 1 |
| D) | 0 | 1 | 0 |
| E) | 2 | 6 | 0 |

17. X elementinin H ile yaptığı  $\text{XH}_3$  molekülü polardır.

**Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

( ${}_1\text{H}$ )

- A) Bileşikteki X atomu oktetini tamamlamıştır.
- B)  $\text{H} - \text{X} - \text{H}$  bağ açısı  $120^\circ$  dir.
- C) Molekülde 3 pi bağı vardır.
- D) Molekülde yoğun fazlarda moleküller arasında Van der Waals etkileşimleri yoktur.
- E) Molekülün geometrik şekli düzlem üçgendir.

18.  ${}_5\text{X}: 1s^2 2s^2 2p^1$

${}_7\text{Y}: 1s^2 2s^2 2p^3$

X ve Y atomlarının temel hal elektron dizilişleri yukarıda verilmiştir.

**Bu atomların  ${}_1\text{H}$  atomu ile yaptıkları moleküller için,**

- I. İçerdikleri atom sayıları
- II. Molekül geometrileri
- III. Sigma bağı sayıları

**niceliklerinden hangileri ortaktır?**

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

19. X, Y ve Z baş grup elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor:

✎ XY bileşiği iyonik,  $\text{YZ}_3$  bileşiği kovalent bağlıdır.

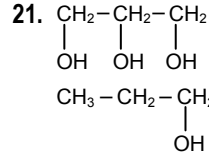
✎  $\text{YZ}_3$  molekülünde yoğun fazlarda moleküller arası dipol – dipol etkileşimleri vardır.

**Buna göre X, Y ve Z atomlarının periyodik cetveldeki grupları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

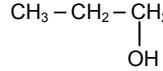
|    | <u>X</u> | <u>Y</u> | <u>Z</u> |
|----|----------|----------|----------|
| A) | IIIA     | VA       | VIIA     |
| B) | IIA      | IIIA     | IA       |
| C) | IIA      | IVA      | VIA      |
| D) | IIIA     | VIA      | IA       |
| E) | IIIA     | VIA      | VIIA     |

20. Aşağıdakilerden hangisi elektrik akımını iyon hareketleri ile iletir?

- A) Şeker çözeltisi
- B) Alkol çözeltisi
- C) Bakır katısı
- D) Bakır sıvısı
- E) Tuz sıvısı



molekülünün normal kaynama noktası



molekülünkünden yüksektir.

**Moleküllerin kaynama noktasındaki bu farkın en önemli nedeni aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Mol kütlelerinin farklı olması
- B) Molekül içi bağlarının polar kovalent olması
- C) Hidrojen bağı sayısının farklı olması
- D) Sigma bağı sayısının farklı olması
- E) Toplam atom sayılarının farklı olması

22. İkinci periyot elementi olan X in Lewis formülü  $:\ddot{\text{X}}:$  şeklindedir.

**Buna göre X ile ilgili,**

- I. Atom numarası 8 dir.
- II.  $\text{X}_2$  molekülünde 1 sigma ve 1 pi bağı vardır.
- III.  ${}_1\text{H}$  atomu ile oluşturduğu  $\text{H}_2\text{X}$  molekülü polardır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

23.



X ve Y elementleri arasında oluşan  $\text{XY}_4$  molekülünün Lewis formülü yandaki gibidir.

**Buna göre,**

- I.  $\text{Y} - \text{X} - \text{Y}$  bağ açısı  $90^\circ$  dir.
- II.  $\text{XY}_4$  molekülünde yoğun fazlarda moleküller arasında yalnızca Van der Waals etkileşimleri vardır.
- III. Moleküldeki Y atomu oktetini tamamlamıştır.

**yargılarından hangileri yanlıştır?**

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



**Doğru Seçenekler**

1-A 2-C 3-C 4-A 5-A 6-C 7-D 8-D 9-D 10-D 11-A 12-B 13-B 14-A 15-A 16-B 17-A 18-D 19-A 20-E 21-C 22-E 23-D