



Tanıtım

Tema: ÇEŞİTLİLİK

Konu: Etkileşimler

Alt Konu: Kovalent Bağın Oluşumu, Moleküllerin Lewis Nokta Yapıları, Moleküllerin Uzay Dolgu Modelleri

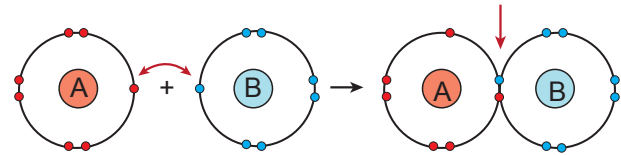
Temanın Amacı: Metalik bağın oluşumuna yönelik tümevarımsal akıl yürütebilme, iyonik ve kovalent bağın oluşumuna ilişkin gözleme dayalı tahminde bulunma, moleküllerin Lewis yapılarına ilişkin çıkarım yapabilme, molekülleri polar - apolar olarak sınıflandırma, bileşiklerin adlandırma kurallarına ilişkin akıl yürütme, moleküller arası etkileşimleri sınıflandırabilme

Anahtar Kavramlar: Metalik bağ, iyonik bağ, kovalent bağ, polarlık/apolarlık, hidrojen bağı, dipol-dipol etkileşimleri, Van Der Waals kuvvetleri, iyon-dipol etkileşimi

Kovalent Bağ ve Kovalent Bileşikler

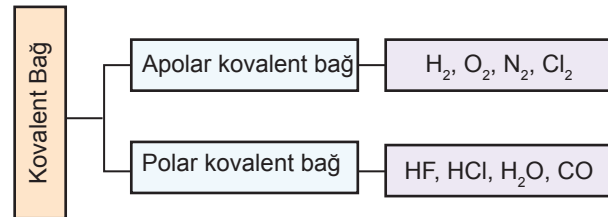
Atomlar arasında elektron paylaşımı sonucu oluşan bağlara kovalent bağ denir. Kovalent bağ, iki veya daha fazla atom arasında elektronların paylaşılmasıyla oluşan bir bağ türüdür. Bu bağlar, moleküllerin oluşumunda önemli bir rol oynar. Kovalent bağın oluşumu için aşağıdaki adımlar izlenir:

- İlgili atomlarda en dış kabuktaki (valans) elektron sayısı belirlenir. Bu genellikle atomun periyodik tablodaki grubunu temsil eder.
- Atomların soy gaz kararlılığını elde etmeleri için elektronları paylaşmak gerektiği tespit edilir.
- Atomların dublet ya da oktet yapılarına benzeyebilmeleri için kaçır elektronlarını ortaklaşa kullanmaları gerektiği belirlenir.
- Ortaklaşa kullanılan elektronlar atom sembolleri arasına yazılır.
- Ortaklaşa kullanılan her iki elektron bir kovalent bağı oluşturur.
- Aşağıda A ve B ametal atomlarının elektronlarını ortaklaşa kullanması sembolize edilmiştir.



Kovalent bağlar bağın kutuplanabilirliğine göre ikiye ayrılır.

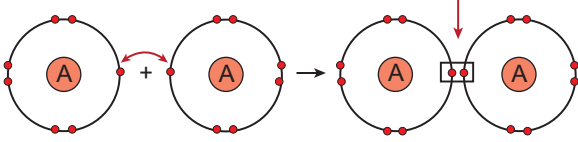
- Apolar (kutupsuz) kovalent bağ
- Polar (kutuplu) kovalent bağ



a) Apolar (kutupsuz) Kovalent Bağ

Aynı cins ametal atomları arasında elektron paylaşımı sonucu oluşan bağa apolar kovalent bağ denir.

Aşağıda iki tane A ametallerinin son katmanlarındaki birer elektronu ortaklaşa kullanması sembolize edilmiştir.

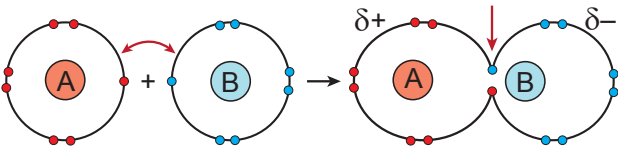


Yukarıda gösterildiği gibi aynı ametaller elektronları ortaklaşarak bağ yaptığında atomlar bağ elektronlarını aynı kuvvetle çektiklerinden dolayı elektron yoğunluğu her iki atoma da eşit uzaklıktadır. Bu yüzden kovalent bağda kutuplaşma gözlenmez.

b) Polar (kutuplu) Kovalent Bağ

Farklı cins ametal atomları arasında elektron paylaşımı sonucu oluşan bağa polar kovalent bağ denir.

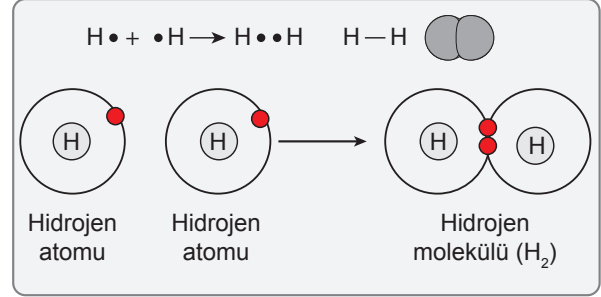
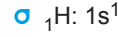
Aşağıda A ve B ametallerinin son katmanlarındaki birer elektronu ortaklaşa kullanması sembolize edilmiştir.



Yukarıda gösterildiği gibi farklı ametaller elektronları ortaklaşarak bağ yaptığında atomlar bağ elektronlarını aynı kuvvetle çekmezler. Elektron yoğunluğu, elektronegatifliği daha fazla olan atom tarafındadır. Elektronegatifliği fazla olan kısmi negatif, az olan ise kısmi pozitif yüklenerek kutuplu bir bağ oluşturur.

Hidrojen Molekülü (H₂)

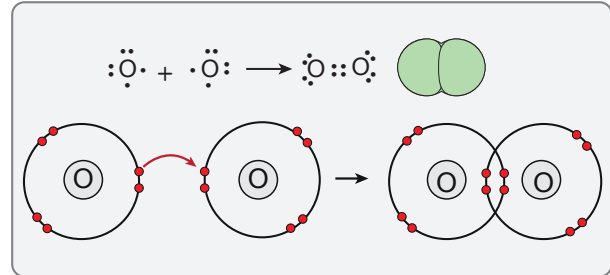
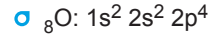
- Her iki H atomunun son katmanında birer elektron vardır. Bu atomlar dublete ulaşmak için (son katmanlarındaki elektron sayısını 2 yapmak için) birer elektronu ortaklaşa kullanırlar. Her ortaklaşan iki elektron bir bağ oluşturur ve oluşan bu bağ bir çizgi (—) ile gösterilir.



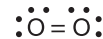
- H₂ molekülünde 2 tane ortaklanmış elektron bulunur.

Oksijen Molekülü (O₂)

- Her iki O atomunun son katmanında altışar elektron vardır. Bu atomlar oktete ulaşmak için (son katmanlarındaki elektron sayısını 8 yapmak için) ikişer elektronu ortaklaşa kullanırlar. Oksijen atomları arasında ikili bağ oluşur.

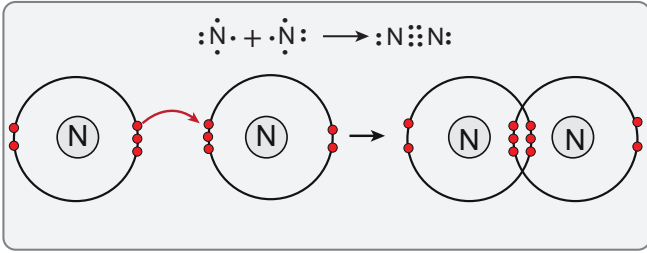


- O₂ molekülünde 4 tane ortaklanmış, 8 tane ortaklanmamış elektron bulunur.



Azot Molekülü (N₂)

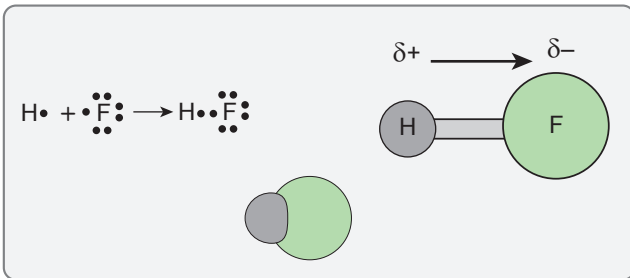
- Her iki N atomunun son katmanında beşer elektron vardır. Bu atomlar oktete ulaşmak için üçer elektronu ortaklaşırlar. Azot atomları arasında üçlü bağ oluşur.
- ${}^7_7\text{N}: 1s^2 2s^2 2p^3$



- N₂ molekülünde 6 tane ortaklanmış, 4 tane de ortaklanmamış elektron bulunur.

**HF Molekülü**

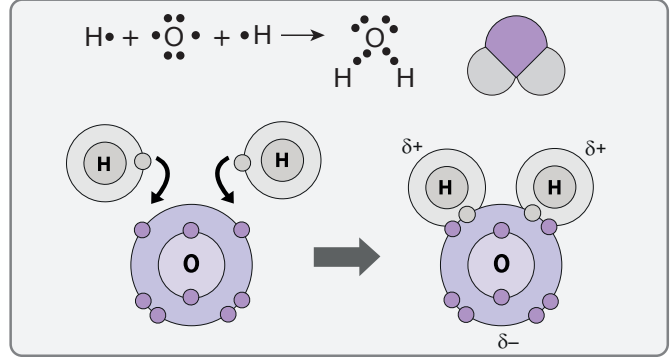
- Hidrojenin son katmanında 1 elektron, florun son katmanında 7 elektron vardır. Bir hidrojen atomu bir flor atomu ile birer elektronlarını ortaklaşa kullanır. Hidrojen dublet, flor oktet yapısına ulaşır.
- ${}^1_1\text{H}: 1s^1$
- ${}^9_9\text{F}: 1s^2 2s^2 2p^5$



- F'nin elektronegatifliği H'den fazla olduğu için bağ elektronları F tarafından daha çok çekilir. F kısmi negatif, H ise kısmi pozitif yüklenir. Oluşan bağ polar kovalent bağlıdır.

**H₂O Molekülü**

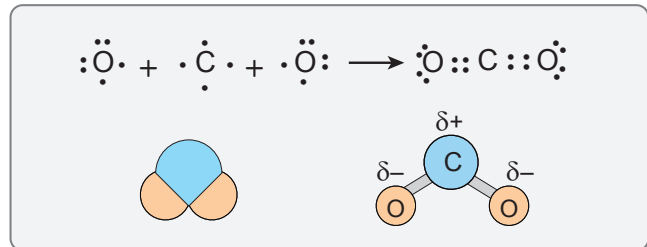
- Hidrojenin son katmanında 1 elektron, oksijenin son katmanında 6 elektron vardır. İki hidrojen atomu bir oksijen atomu ile elektronlarını ortaklaşa kullanırlar. Hidrojen dublet, oksijen oktet yapısına ulaşır.
- ${}^1_1\text{H}: 1s^1$
- ${}^8_8\text{O}: 1s^2 2s^2 2p^4$



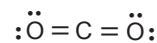
- O'nun elektronegatifliği H'den fazla olduğu için bağ elektronları O tarafından daha çok çekilir. O kısmi negatif, H'ler ise kısmi pozitif yüklenir. Oluşan bağların ikisi de polar kovalent bağlıdır.

**CO₂ Molekülü**

- Karbonun son katmanında 4 elektron, oksijenin son katmanında 6 elektron vardır. Bir karbon atomu iki oksijen atomu ile elektronlarını ortaklaşa kullanırlar. Karbon ve oksijenler oktet yapısına ulaşır.
- ${}^6_6\text{C}: 1s^2 2s^2 2p^2$
- ${}^8_8\text{O}: 1s^2 2s^2 2p^4$

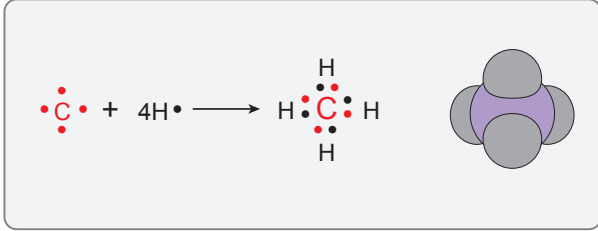


- O'nun elektronegatifliği C'den fazla olduğu için bağ elektronları O tarafından daha çok çekilir. O'lar kısmi negatif, C ise kısmi pozitif yüklenir. Oluşan bağların dördü de polar kovalent bağlıdır.

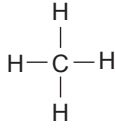


CH₄ Molekülü

- Karbonun son katmanında 4 elektron, hidrojenin son katmanında 1 elektron vardır. Bir karbon atomu dört hidrojen atomu ile elektronlarını ortaklaşa kullanırlar. Hidrojenler dublet, karbon oktet yapısına ulaşır.
- ${}_6\text{C}: 1s^2 2s^2 2p^2$
- ${}_1\text{H}: 1s^1$



- C'nin elektronegatifliği H'den fazla olduğu için bağ elektronları C tarafından daha çok çekilir. C kısmi negatif, H'ler ise kısmi pozitif yüklenir. Oluşan bağların dördü de polar kovalent bağdır.

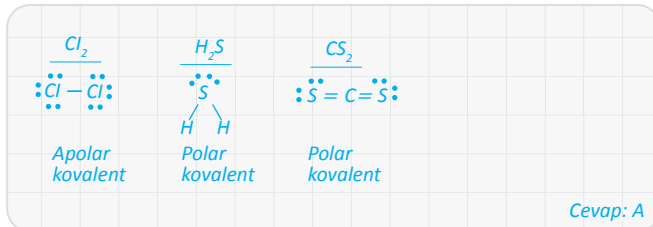


Örnek 1

Cl₂, H₂S ve CS₂ moleküllerinde molekül içi etkileşim türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

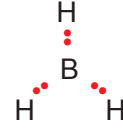
(${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{17}\text{Cl}$)

	Cl ₂	H ₂ S	CS ₂
A)	Apolar kovalent	Polar kovalent	Polar kovalent
B)	Apolar kovalent	Apolar kovalent	Apolar kovalent
C)	Polar kovalent	Polar kovalent	İyonik
D)	Polar kovalent	Apolar kovalent	Apolar kovalent
E)	Apolar kovalent	İyonik	Polar kovalent



Cevap: A

Örnek 2



Yukarıda BH₃ bileşiğinin Lewis nokta yapısı verilmiştir.

Buna göre BH₃ molekülü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**? (${}_5\text{B}$, ${}_1\text{H}$)

- A) Molekül içi bağlar polar kovalent bağdır.
- B) Bor oktetini, hidrojen dubletini tamamlamıştır.
- C) Ortaklanmamış elektron içermez.
- D) Toplam 6 elektron ortaklaşa kullanılmıştır.
- E) Toplam 8 elektron içerir.

BH₃ molekülünde B atomunun etrafında toplam 6 elektron bulunduğu için oktetini tamamlamamıştır.

Cevap: B

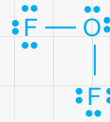
Örnek 3



Lewis nokta yapıları gösterilen oksijen (O) ve flor (F) atomları arasında oluşan OF₂ molekülü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**? (${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$)

- A) 2 tane polar kovalent bağ içerir.
- B) 2 çift ortaklanmış elektronu vardır.
- C) Toplam 4 tane ortaklanmamış elektronu vardır.
- D) Molekülde oksijen tarafı kısmi pozitif (δ+) yüklüdür.
- E) O ve F atomları arasındaki bağ elektronlarını, flor oksijene göre daha çok çeker.

OF₂ bileşiğinin Lewis yapısı



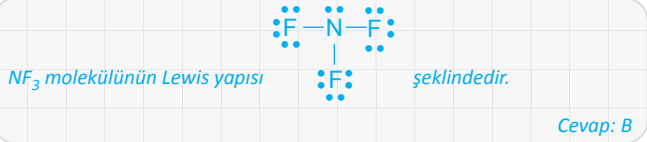
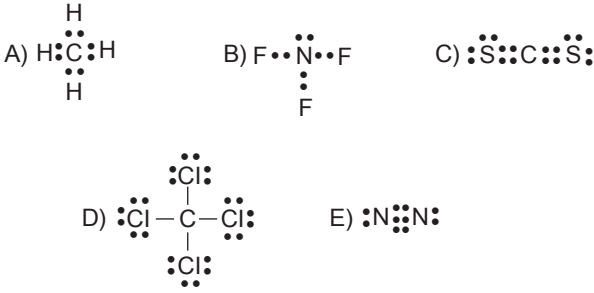
şeklinde. Molekülde toplam 16 tane ortaklanmamış elektron bulunur.

Cevap: C

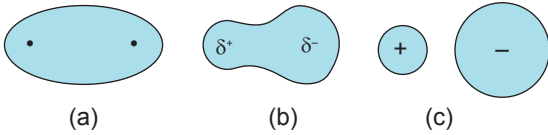
Örnek 4

${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{16}\text{S}$ ve ${}_{17}\text{Cl}$ atomları arasında oluşan CH_4 , NF_3 , CS_2 , CCl_4 ve N_2 moleküllerinin Lewis yapıları aşağıda gösterilmiştir.

Hangi molekülün Lewis yapısı **hatalıdır**?



Örnek 5



Görselleri verilen a, b ve c maddelerinin güçlü etkileşimlerinin,

- I. İyonik bağ
- II. Polar kovalent bağ
- III. Apolar kovalent bağ

yukarıdaki bağlarla doğru eşleştirilmesi seçeneklerden hangisidir?

- A) I-a, II-b, III-c B) I-b, II-a, III-c
C) I-c, II-b, III-a D) I-c, II-a, III-b
E) I-b, II-c, III-a

Doğru eşleştirme; I-c, II-b, III-a şeklindedir. Cevap: C

Not







Elektronegatiflikler arasındaki fark arttıkça bağın iyonik karakteri artarken, elektronegatiflikler arasındaki fark azaldıkça da bağın kovalent karakteri artar.

Bağ yapan elektronların elektronegatifliği arasındaki fark;

- 2,0 ya da daha fazla ise iyonik bağ,
- 0,5 ile 1,6 arasındaysa polar kovalent bağ,
- 0 ile 0,3 arasındaysa apolarlığı çok kovalent bağ,
- 0 ise apolar kovalent bağdır.

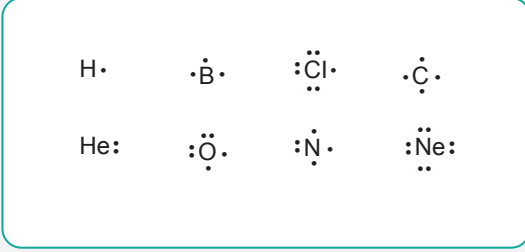
Etkinlik

Aşağıdaki moleküllerin Lewis yapılarını çiziniz.

Cl_2 molekülü (${}_{17}\text{Cl}$) 	NH_3 molekülü (${}_7\text{N}$, ${}_1\text{H}$) 
CCl_4 molekülü (${}_6\text{C}$, ${}_{17}\text{Cl}$) 	BF_3 molekülü (${}_5\text{B}$, ${}_7\text{F}$) 
H_2S molekülü (${}_1\text{H}$, ${}_{16}\text{S}$) 	C_2H_4 molekülü (${}_6\text{C}$, ${}_1\text{H}$) 
C_2H_2 molekülü (${}_6\text{C}$, ${}_1\text{H}$) $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	BeH_2 molekülü (${}_4\text{Be}$, ${}_1\text{H}$) $\text{H}-\text{Be}-\text{H}$

Etkinlik

Aşağıda bazı atomların Lewis sembolleri gösterilmiştir.



Bu elementler ve birbirleri ile oluşturdukları moleküller ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) B ve H atomları arasında oluşan BH_3 molekülünde atomlar oktet ve veya dublet kuralına uymuş mudur?

B oktet veya dublete uymamıştır. H dublete uymuştur.

b) N ve Cl atomları arasında oluşan NCl_3 molekülünde kaç tane ortaklanmamış elektron bulunur?

20

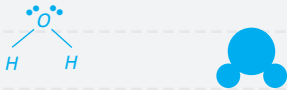
c) Verilen elementlerin hangileri kovalent bağ yapamaz? Açıklayınız.

He ve Ne say gaz olduğu için kovalent bağ yapamaz.

d) C ve O atomları arasında oluşan CO_2 molekülünde kaç tane polar kovalent bağ bulunur?

4

e) H ve O atomları arasında oluşan H_2O molekülünün Lewis yapısını ve uzay dolgu modelini gösteriniz.



Örnek 6



Lewis yapısı yukarıda verilen XY_3 ile ilgili,

- I. Her bir molekülünde 3 tane polar kovalent bağ içerir.
- II. Her bir molekülünde toplam 26 elektron bulunur.
- III. X; 3A ve Y; 7A grubunda bulunabilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur? (X ve Y elementleri periyodik sistemin 2. periyodunda bulunmaktadır.)

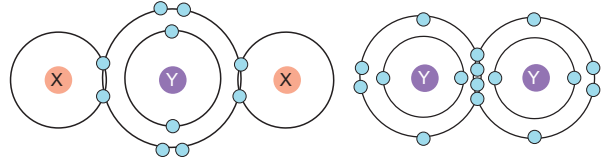
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Lewis yapısına göre X = 5A ve Y = 7A grubundadır. X'in atom numarası 7 ve

Y'nin atom numarası 9 olur. XY_3 molekülünde toplam $7 + (3 \cdot 9) = 34$ elektron vardır.

Cevap A

Örnek 7



Yukarıda şematize edilen X_2Y ve Y_2 molekülleri ile ilgili,

- I. Her ikisi de iki tane kovalent bağ içerir.
- II. X_2Y molekülünde bağ elektronları Y tarafına daha yakındır.
- III. Y_2 molekülünde ortaklanmış elektron sayısı X_2Y molekülündeki ortaklanmamış elektron sayısına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur? (${}_1X, {}_8Y$)

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

Üç yargı da doğrudur.

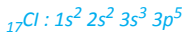
Cevap E

Örnek Cevap Anahtarı

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

1. Kovalent bağlar ve bileşikleri için aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**? (${}_1\text{H}$, ${}_5\text{B}$, ${}_6\text{C}$, ${}_{17}\text{Cl}$)

- A) Bağı oluşturan atomların elektronegatiflik değerleri eşitse bağ apolar kovalenttir.
 B) CCl_4 molekülünde molekül içi bağlar polar kovalent bağlıdır.
 C) BH_3 molekülünde merkez atom oktetini tamamlamamıştır.
 D) HCl molekülünde bağ elektronları Cl'ye daha yakındır.
 E) H_2 molekülünde tekli, Cl_2 molekülünde ikili kovalent bağ bulunur.

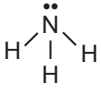


Cl 7A grubundadır. İkili bağ yapamaz, tekli bağ yapabilir.

Cevap E

2. ${}_7\text{N}$ ve ${}_1\text{H}$ atomlarından oluşan 4 atomlu molekül için, aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Lewis formülü



şeklindedir.

- B) N atomu oktete ulaşmıştır.
 C) H atomu dublete ulaşmıştır.
 D) Toplam 8 elektronu bulunur.
 E) N tarafı kısmi negatif yüklüdür.

NH_3 molekülünde $7 + (3 \cdot 1) = 10$ elektron bulunur.

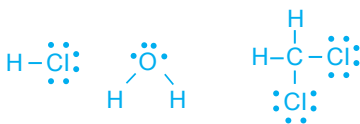
Cevap D

3. HCl , H_2O , CH_2Cl_2 molekülleri için,

- I. Polar kovalent bağ sayısı en fazla olan CH_2Cl_2 'dir.
 II. Üçünde de dublet kuralına uymuş atom bulunur.
 III. Ortaklanmamış elektron sayısı en az olan HCl 'dir.

yargılarından hangileri **doğrudur**? (${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{17}\text{Cl}$)

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



Ortaklanmamış e⁻ sayısı en az olan H_2O 'dur. III. öncül yanlış, I ve II. öncüller doğrudur.

Cevap C

4. Periyodik sistemin baş gruplarında ve aynı periyotta bulunan, X, Y ve Z elementlerinden,

- X ile Y, aralarında iyonik bağlı XY_2 ,
- Y ile Z, aralarında kovalent bağlı ZY_3

bileşiklerini oluşturuyor.

Buna göre,

- I. X ametal, Y ve Z metaldir.
 II. ZY_3 'de molekül içi bağlar polar kovalent bağlıdır.
 III. Atom numaraları arasında $Y > Z > X$ ilişkisi bulunur.

yargılarından hangileri **doğrudur**?

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

X metal, Y ve Z ametaldir. Farklı ametaller arasında polar kovalent bağ oluşur.

$X = 2A$, $Z = 5A$ ve $Y = 7A$ grubundadır. Atom numaraları $Y > Z > X$ şeklindedir.

Cevap D

5. Aşağıda verilen kimyasal türlerden hangisinde karşısında belirtilen güçlü etkileşim **yoktur**? (${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{13}\text{Al}$)

	Kimyasal tür	Güçlü etkileşim
A)	N_2	Apolar kovalent bağ
B)	HF	İyonik bağ
C)	CO_2	Polar kovalent bağ
D)	Al	Metalik bağ
E)	C_2H_2	Apolar kovalent bağ

${}_1\text{H} : 1s^1$ (1A grubunda ametal)

${}_9\text{F} : 1s^2 2s^2 2p^5$ (7A grubunda ametal)

HF bileşiği kovalent bağlıdır.

Cevap B

6. Aşağıdaki bileşiklerin hangisinde hem iyonik hem de kovalent bağ bulunur? (${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{19}\text{K}$)

- A) HNO_3 B) CH_3Cl C) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 D) Na_2SO_4 E) K_2O

Na metal S ve O ametaldir. Bu bileşikte hem iyonik hem de kovalent bağ vardır.

Cevap D

7.

1A																			8A
X	2A																		Z
T	K																		

Şekildeki periyodik sistem kesitinde X, T, K ve Z elementleri arasında oluşan taneciklerle ilgili,

	Tanecik	Özellik
I	TZ	Oda koşullarında katı fazdadır.
II	XZ	Molekülünde 1 tane polar kovalent bağ içerir.
III	KZ ₃	K ³⁺ ve Z ⁻ iyonları aynı soy gaz elektron düzenine sahiptir.

yukarıda verilen özelliklerden hangileri doğrudur?

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

T ve K metal X ve Z ametaldir. TZ iyonik bağlıdır. Oda koşullarında katıdır. XZ molekülünde 1 tane polar kovalent bağ içerir. K³⁺ iyonu 3. periyottaki, Z⁻ iyonu 2. periyottaki soy gaz elektron düzenine sahiptir.

Cevap B

8.

¹²T, ⁸A ve ¹⁷K elementleri arasında oluşan TK₂, TA ve K₂A bileşiklerindeki güçlü etkileşimler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	TK ₂	TA	K ₂ A
A)	İyonik	İyonik	Polar kovalent
B)	İyonik	İyonik	Apolar kovalent
C)	İyonik	Polar kovalent	Polar kovalent
D)	Polar kovalent	Polar kovalent	Apolar kovalent
E)	Polar kovalent	Apolar kovalent	İyonik

¹²T : 1s²2s²2p⁶3s² (3. periyot 2A – Metal)

⁸A : 1s²2s²2p⁴ (2. periyot 6A Ametal)

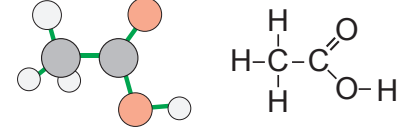
¹⁷K : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁵ (3. periyot 7A Ametal)

Metal ile ametal arasında iyonik, farklı ametaller arasında polar kovalent bağ oluşur.

Cevap A

9.

Aşağıda sirke asidi olarak bilinen asetik asitin yapısı gösterilmiştir.



Buna göre asetik asit molekülü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (1H, 6C, 8O)

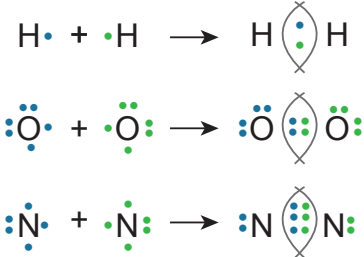
- A) 8 atomludur.
B) 7 tane polar kovalent bağ içerir.
C) 1 tane apolar kovalent bağ içerir.
D) Ortaklanmamış elektron içermez.
E) 16 tane bağlayıcı elektronu bulunur.

Molekülde oksijenlerin bağ yapımına katılmayan toplam 8 tane ortaklanmamış elektronu vardır.

Cevap D

10.

Aşağıda H₂, O₂ ve N₂ moleküllerinin oluşumları gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. H₂ molekülünde atomlar dublet, O₂ ve N₂ moleküllerinde atomlar oktet yapısına ulaşmıştır.
II. H₂'de tekli, O₂'de ikili, N₂'de üçlü kovalent bağ oluşmuştur.
III. Üç molekülde de elektron ortaklaşması sonucu bağlar oluşmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Üç yargı da doğrudur.

Cevap E

Cevap Anahtarı

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