



Tanıtım

Tema: ÇEŞİTLİLİK

Konu: Etkileşimler

Alt Konu: Moleküllerde Polarlık - Apolarlık, Dipol Moment

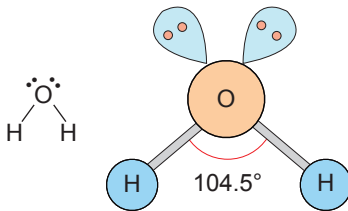
Temanın Amacı: Metalik bağın oluşumuna yönelik tümevarımsal akıl yürütebilme, iyonik ve kovalent bağın oluşumuna ilişkin gözleme dayalı tahminde bulunma, moleküllerin Lewis yapılarına ilişkin çıkarım yapabilmek, molekülleri polar - apolar olarak sınıflandırma, bileşiklerin adlandırma kurallarına ilişkin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

Moleküllerde Polarlık-Apolarlık

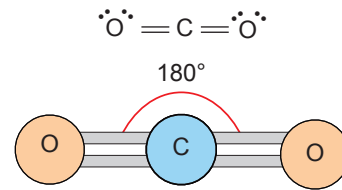
Bir molekül, molekülün bir tarafının pozitif yüke, diğer tarafının ise negatif yüke sahip olduğu bir dipole (iki kutba) sahipse polardır.

- Polar moleküle en güzel örneklerden biri H_2O 'dur. H_2O 'da bulunan oksijen hidrojene göre çok yüksek bir elektronegatifliğe sahiptir ve bu nedenle paylaşılan elektronları kendisine doğru çeker. Bu, molekülün oksijen tarafının negatif elektronlar nedeniyle daha negatif yüklü olmasına ve molekülün hidrojen tarafının elektron eksikliği nedeniyle pozitif yüklü olmasına neden olur. H_2O molekülünün merkez atomu olan oksijende bulunan ortaklanmamış 4 elektron H_2O molekülünün bükülmesine neden olur, böylece hidrojen atomları molekülün aynı tarafında bulunur ve bu da onu polar hâle getirir.



- Moleküllerin kutupları arasındaki elektrik yükünü ifade etmek için dipol moment kavramı kullanılır.

- Polar moleküllerde yük dengesi eşit dağıtılmadığı için dipol moment sıfır olmaz.
- Apolar moleküle en güzel örneklerden biri CO_2 'dir. CO_2 'de bulunan oksijen karbona göre daha yüksek bir elektronegatifliğe sahiptir ve bu nedenle paylaşılan elektronları kendisine doğru çeker. Bu, molekülün oksijen tarafının negatif elektronlar nedeniyle daha negatif yüklü olmasına ve molekülün karbon tarafının elektron eksikliği nedeniyle pozitif yüklü olmasına neden olur. CO_2 molekülünün merkez atomu olan karbonda ortaklanmamış elektron kalmadığı için CO_2 molekülü bükülmez, bağlar polar kovalent bağ olmasına rağmen molekül apolar olur.



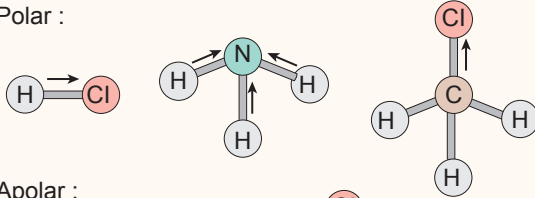
- Apolar moleküllerde yük dengesi eşit dağıtıldığı için dipol moment sıfırdır.

- Bir molekülde yük dağılımı simetrik ise molekül apolar, simetrik değilse molekül polardır.
- Aynı iki ametal atomu arasında oluşan X_2 türü iki atomlu tüm moleküller (H_2 , O_2 , N_2 , Cl_2) apolar yapıdadırlar.
- Farklı iki ametal arasında oluşan XY türü iki atomlu tüm moleküller (HF , CO , OCl , HBr) polar yapıdadırlar.
- İki den fazla sayıda atom içeren X_aY_b türü moleküllerde ($a \neq b$) merkez atomun değerlik elektronlarına bakılır. Merkez atomun bütün değerlik elektronları aynı atom ile bağ yapmışsa, molekül apolar yapıda, merkez atomun bağ yapımına katılmayan elektronları varsa molekül polar yapıdadır.

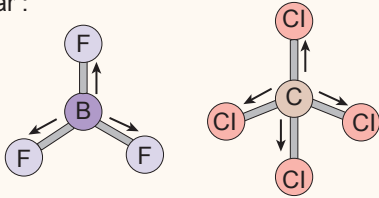
 **Örneğin**

HCl , NH_3 ve CH_3Cl molekülleri polar, BF_3 ve CCl_4 molekülleri apolar yapıdadırlar.

Polar :



Apolar :



HCl , NH_3 ve CH_3Cl moleküllerinde elektron paylaşımı eşit yapılmadığı için dipol moment sıfırdan farklıdır ve moleküller polardır.

BF_3 ve CCl_4 moleküllerinde elektron paylaşımı eşit yapıldığı için dipol moment sıfırdır ve moleküller apolardır.

 **Not**

Polar maddeler ve iyonik yapıdaki bileşikler suda genelde çözünürken, apolar yapıdaki maddeler suda genellikle çözünmez.

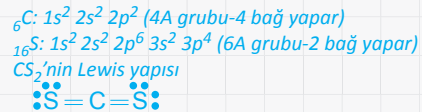
Kovalent Bağlı Bileşiklerin Özellikleri

- Oda koşullarında katı, sıvı ya da gaz fazında bulunabilirler.
 - Naftalin ($C_{10}H_8$) ve glikoz ($C_6H_{12}O_6$) katı hâlde,
 - Etil alkol (C_2H_5OH) ve su (H_2O) sıvı hâlde,
 - Metan (CH_4) ve etan (C_2H_6) gaz hâlde bulunan kovalent bağlı bileşiklerdir.
- Elektrik akımını iletmezler. HCl , HNO_3 , H_2SO_4 gibi bazı kovalent bağlı bileşikler suda iyonlarına ayrışarak çözüldükleri için sulu ortamda elektriği iletirler.
- Molekül içi bağlar elektron ortaklaşması ile oluşur.
- Molekülleri polar ya da apolar yapıda olabilir.
- Aynı koşullarda erime ve kaynama sıcaklıkları iyonik bağlı bileşiklerden genelde daha küçüktür.

 **Örnek 1**

CS_2 molekülü ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (${}_6C$, ${}_{16}S$)

- Molekül içi bağları polar kovalent bağlıdır.
- Dipol moment sıfırdır.
- Bağlayıcı elektron çifti sayısı 4'tür.
- Ortaklaşmamış elektron çifti sayısı 8'dir.
- C atomunun bağ elektronlarına sahip çıkma eğilimi, S atomundan daha az olduğundan C kısmi pozitif ($\delta+$) yüklüdür.



şeklinde dir. Ortaklaşmamış elektron çifti sayısı 4'tür.

Cevap: D

 **Önemli**

Bir moleküldeki bağlayıcı elektron çifti sayısı moleküldeki bağ sayısı kadardır.

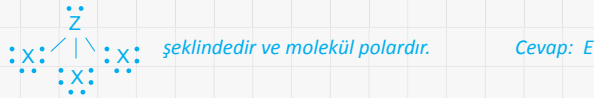
Örnek 2

Atom	Orbital Şeması				
X	[He]	$\uparrow\downarrow$ 2s	$\uparrow\downarrow$ 2p _x	$\uparrow\downarrow$ 2p _y	\uparrow 2p _z
Y	[Ne]	$\uparrow\downarrow$ 3s	\uparrow 3p _x	\circ 3p _y	\circ 3p _z
Z	[Ne]	$\uparrow\downarrow$ 3s	\uparrow 3p _x	\uparrow 3p _y	\uparrow 3p _z

Orbital şemaları verilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur? (${}_2\text{He}$, ${}_{10}\text{Ne}$)

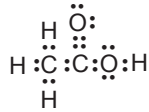
- A) X ametal Y ve Z metaldir.
 B) Z atomunun Lewis yapısında 1 tane eşleşmemiş elektron bulunur.
 C) X ve Y atomları arasında elektron ortaklaşması ile bağ oluşur.
 D) Y ile Z arasında oluşan bileşiğin formülü $\text{Y}_3\text{Z}'$ dir.
 E) X ile Z arasında oluşan ZX_3 molekülü polardır.

X : 2. periyot 7A grubu - Ametal Y : 3. periyot 3A grubu - Metal
 Z : 3. periyot 5A grubu Ametal ZX_3 molekülünün Lewis yapısı



Örnek 3

Aşağıda bir sirke asidi molekülünün (CH_3COOH) Lewis yapısı gösterilmiştir.



Buna göre CH_3COOH molekülü ile ilgili,

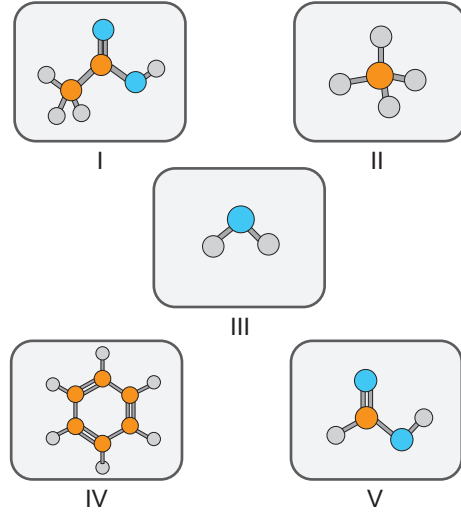
- I. Hem polar hem de apolar kovalent bağ içerir.
 II. Dipol moment sıfırdır.
 III. 4 çift ortaklanmamış elektron içerir.

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

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

CH_3COOH molekülü polardır. Dolayısıyla dipol moment sıfır değildir. I. ve III. öncüller doğrudur. Cevap: C

Örnek 4



Yukarıda top-çubuk modelleri ile gösterilen moleküllerden kaç tanesi apolar yapıdadır? (Aynı renkteki toplar aynı atomu sembolize etmektedir)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

II ve IV'te gösterilen moleküller apolardır.

Cevap: B

Etkinlik

Aşağıda verilen taneciklerin molekül yapılarını gösteriniz, polar ya da apolar olma durumlarını "✓" işareti ile belirtiniz. (${}_1\text{H}$, ${}_4\text{Be}$, ${}_5\text{B}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{17}\text{Cl}$)

Molekül	Molekül yapısı	Polar	Apolar
N_2	$:\text{N} \equiv \text{N}:$		✓
Cl_2	$:\text{Cl} - \text{Cl}:$		✓
CH_4	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$		✓
BF_3	$\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{F} - \text{B} - \text{F} \\ \\ \text{F} \end{array}$		✓
H_2S	$\begin{array}{c} \text{S} \\ \\ \text{H} - \text{S} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	✓	
HCl	$\text{H} - \text{Cl}:$	✓	
CS_2	$:\text{S} = \text{C} = \text{S}:$		✓
PF_3	$\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{F} - \text{P} - \text{F} \\ \\ \text{F} \end{array}$	✓	
CH_3Cl	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{Cl} \\ \\ \text{H} \end{array}$	✓	

Etkinlik

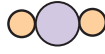
Aşağıdaki tabloda verilen moleküllerin Lewis nokta yapılarını çizip, uzay dolgu yapılarını gösteriniz. Bu moleküllerin polar ya da apolar yapıda olduğunu belirtiniz. (${}_1\text{H}$, ${}_5\text{B}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{16}\text{S}$)

Molekül	Molekül yapısı	Polar	Apolar
NH_3		✓	
CF_4			✓
O_2			✓
BF_3			✓
N_2			✓
H_2S		✓	

Örnek 5



HCN



CO_2

Uzay-dolgu yapıları gösterilen HCN ve CO_2 molekülleri için,

- I. Polar kovalent bağ sayısı
 - II. Molekül polarlığı
 - III. Merkez atomun ortaklanmış elektron sayısı
- yukarıda verilenlerden hangileri aynıdır? (${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$)

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



Cevap: C

Örnek 6

BH_3 molekülü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (${}_5\text{B}$, ${}_1\text{H}$)

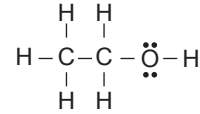
- A) B – H bağları polar kovalent bağıdır.
- B) Molekül apolardır.
- C) Hidrojen dublet yapısına ulaşmıştır.
- D) Bor oktet yapısına ulaşmıştır.
- E) Molekülde dipol moment sıfırdır.

BH_3 'te B oktetini tamalayamamıştır.

Cevap: D

Örnek 7

Aşağıda etil alkol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) molekülünün çizgi - bağ formülü gösterilmiştir.



Buna göre $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ molekülü ile ilgili,

- I. Polardır.
- II. 7 tane polar kovalent bağ içerir.
- III. 1 tane apolar kovalent bağ içerir.

yargılardan hangileri doğrudur? (${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_8\text{O}$)

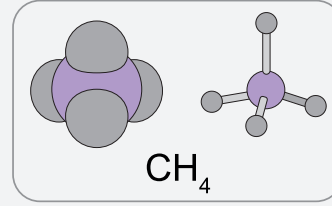
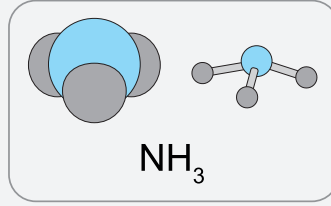
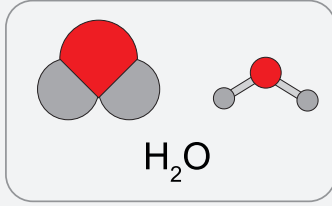
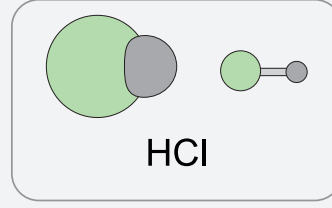
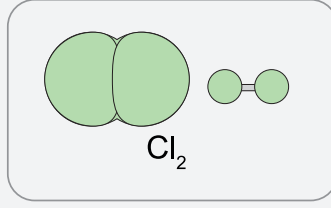
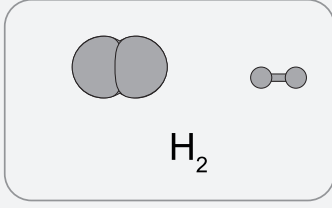
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Verilen bilgilerin üçü de doğrudur.

Cevap: E



Etkinlik



Yukarıda verilen moleküller ile ilgili aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

H₂

Molekül içi bağ (a) kovalent bağlıdır.

Molekül (b) yapıdadır.

Cl₂

Molekül içi bağ (c) kovalent bağlıdır.

Molekül (d) yapıdadır.

HCl

Molekül içi bağ (e) kovalent bağlıdır.

Molekül (f) yapıdadır.

H₂O

Molekül içi bağ (g) kovalent bağlıdır.

Molekül (h) yapıdadır.

NH₃

Molekül içi bağ (i) kovalent bağlıdır.

Molekül (j) yapıdadır.

CH₄

Molekül içi bağ (k) kovalent bağlıdır.

Molekül (l) yapıdadır.

Cevaplar

a) apolar

b) apolar

c) apolar

d) apolar

e) polar

f) polar

g) polar

h) polar

i) polar

j) polar

k) polar

l) polar



Örnek 8

Lewis nokta yapısı



şeklinde olan C_2H_2 molekülü ile ilgili,

- I. Hem polar hem apolar kovalent bağ içerir.
- II. Apolar yapıdadır.
- III. Suda iyi çözünmesi beklenir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($1H, 6C, 8O$)

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



Apolar yapıdaki C_2H_2 'de hem polar hem de apolar kovalent bağ vardır. Apolar maddeler suda iyi çözünmez.

Cevap C



Örnek 9

Apolar yapıda olan TA_k molekülündeki T ve K elementleri ile k,

	T	A	K
I.	${}_6C$	${}_8O$	2
II.	${}_4Be$	${}_1H$	2
III.	${}_5B$	${}_9F$	3

tabloda verilenlerden hangileri olabilir?

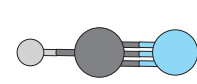
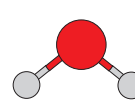
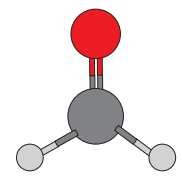
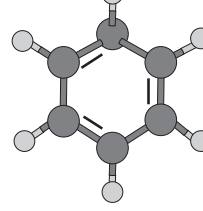
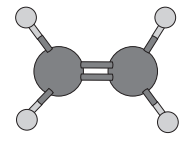
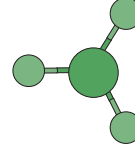
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

CO_2, BeH_2, BF_3 moleküllerinin üçü de apolar yapıdadır.

Cevap E



Örnek 10

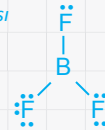


Top-çubuk modelleri gösterilen moleküller ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? ($1H, 5B, 6C, 7N, 8O, 9F$)

- A) Apolar kovalent bağ sayısı en fazla olan C_6H_6 'dir.
B) BF_3, C_2H_4 ve C_6H_6 molekülleri apolar, CH_2O, H_2O ve HCN molekülleri polardır
C) C_2H_4 ve C_6H_6 molekülleri hem polar hem de apolar kovalent bağ içerir.
D) HCN molekülünde merkez atom tüm değerlik elektronlarını bağ yapımında kullanmıştır.
E) BF_3 molekülünde tüm atomlar oktet yapısına ulaşmıştır.

BF_3 molekülünün Lewis yapısı

şeklindedir. B oktetini tamamlamamıştır.

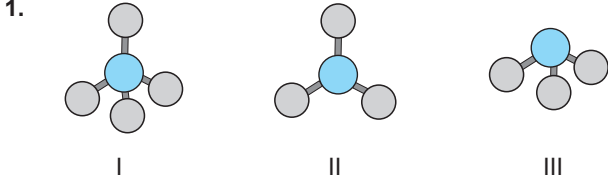


Cevap E



Örnek Cevap Anahtarı

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



Yukarıda top-çubuk modelleri gösterilen moleküllerden hangileri polardır?

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

Elektron yük dağılımı eşit dağılmamış olan III molekülü polardır.

Cevap B


2. 5A grubunda bulunan X atomunun ${}_1\text{H}$ ile oluşturduğu XH_a molekülünde X'in elektron düzeni oktet yapısındadır.

Buna göre XH_a molekülü ile ilgili,

- I. $a = 3$ 'tür.
II. Apolardır.
III. 1 çift ortaklanmamış elektron bulundurur.

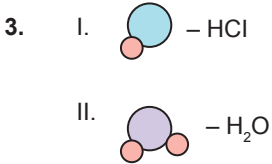
yargılarından hangileri doğrudur?

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

X elementi 5A grubunda olduğu için 3 bağ yapmalıdır. $a = 3$ olur. Molekülün Lewis yapısı  şeklinde olur.

Molekül polar yapıdadır ve 1 çift ortaklanmamış elektron içerir.

Cevap C



Yukarıda verilen moleküllerin ortak özellikleri aşağıdakilerden hangisi olabilir? (${}_1\text{H}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{17}\text{Cl}$)

- A) Kovalent bağ sayısı
B) Toplam elektron sayısı
C) Dipol momentin sıfırdan farklı olması
D) Ortaklanmamış elektron sayısı
E) Ortaklanmış elektron sayısı

Her iki molekül de polardır. Dipol momentleri sıfırdan farklıdır.

Cevap C

4. T, A ve K baş grup elementlerinden oluşan TAK molekülünün Lewis nokta yapısı



şeklinde dir.

Buna göre,

- I. T elementi hidrojen dir.
II. A elementi 4A grubundadır.
III. TAK molekülü polardır.

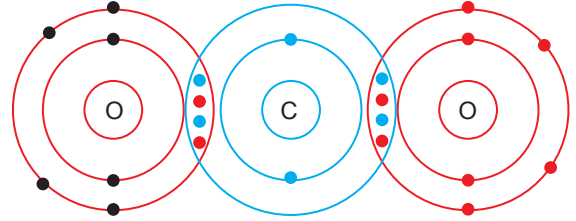
yargılarından hangileri doğrudur? (${}_1\text{H}$)

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

T, tekli kovalent bağ yaptığı ve ortaklanmamış elektron içermediği için H'dir. A, 4 kovalent bağ yaptığı için 4A grubundadır. Molekülde elektron yük dağılımı homojen yapılmadığı için molekül polardır.

Cevap E

5. Aşağıda karbondioksit molekülü gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. Dört tane tekli bağ iç erme
II. Apolar yapıda olma
III. Merkez atomunda ortaklanmamış elektron bulundurma

özelliklerden hangileri CO_2 için doğrudur?

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

CO_2 molekülünde 2 tane ikili bağ vardır.



Molekül apolardır. Merkez atomda (C) ortaklanmamış elektron yoktur.

Cevap B

