



9. SINIF 2. TEMA

2.2. MOLEKÜLLER ARASI ETKİLEŞİMLER



MOLEKÜLLER ARASI ETKİLEŞİMLER

- ⇒ Maddeleri oluşturan temel türlerin atom molekül veya iyon olduklarını söylemiştik.
- ⇒ Bu maddeler kendi türleri ve birbirleri ile de etkileşim içindedirler, bir su molekülü katı veya sıvı halde iken diğer su moleküllerini de çeker veya suda bir miktar tuz çözdüğümüzde tuzun iyonları ile su molekülleri arasında da çekim oluşur.
- ⇒ Bu çekimler genellikle zıt elektrik yüklerinin birbirini çekmesi benzeri elektrostatik çekimlerdir.
- ⇒ Moleküllerin arasında oluşan veya moleküller ile iyonların arasında oluşan bu etkileşimler iyonik kovalent veya metalik bağlardan çok daha zayıf etkileşimlerdir.



⇒ Maddelerin arasında oluşan bu etkileşimleri etkileşimi oluşturan taneciğin türüne göre isimlendiririz:

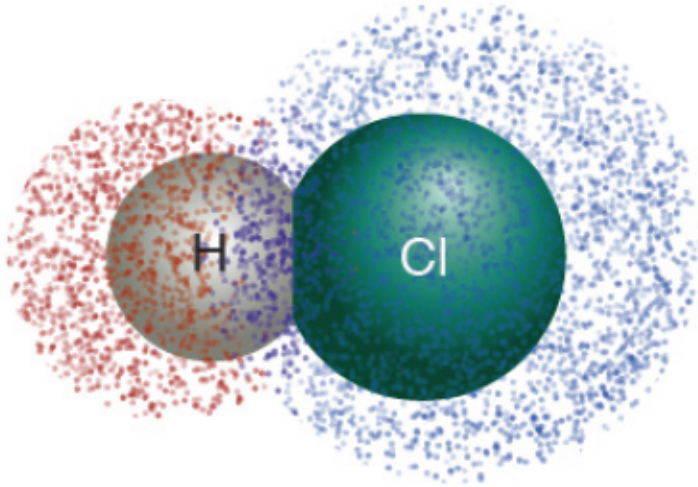
Apolar moleküller ve soygazlara: **indüklenmiş dipol**,
polar moleküllere **dipol**,
iyonik bileşiklere de **iyon** deriz.

He He <i>İndüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi</i>	O ₂ O ₂	H ₂ S H ₂ S
CH ₄ HF	Mg ²⁺ CO ₂	C ₂ H ₆ C ₃ H ₈
Na ⁺ H ₂ O	He Ne	Cl ⁻ H ₂ O
N ₂ O ₂	CO BH ₃	NH ₃ HF



Dipol - Kalıcı Dipol:

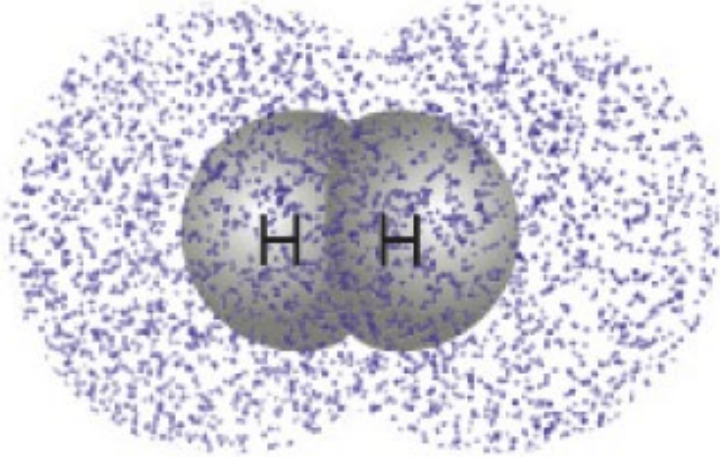
- ⇒ Polar moleküllerde elektronlar bileşiğin üzerinde dengeli olarak dağılmazlar. Bu durumda bileşikte bir yük dengesizliği oluşur.
- ⇒ Bu tip bileşikler kendi yapıları nedeni ile kalıcı olarak kutup taşır, bu nedenle bileşiğe kalıcı dipol taşıyan bileşik deriz.





İndüklenmiş Dipol - Geçici Dipol

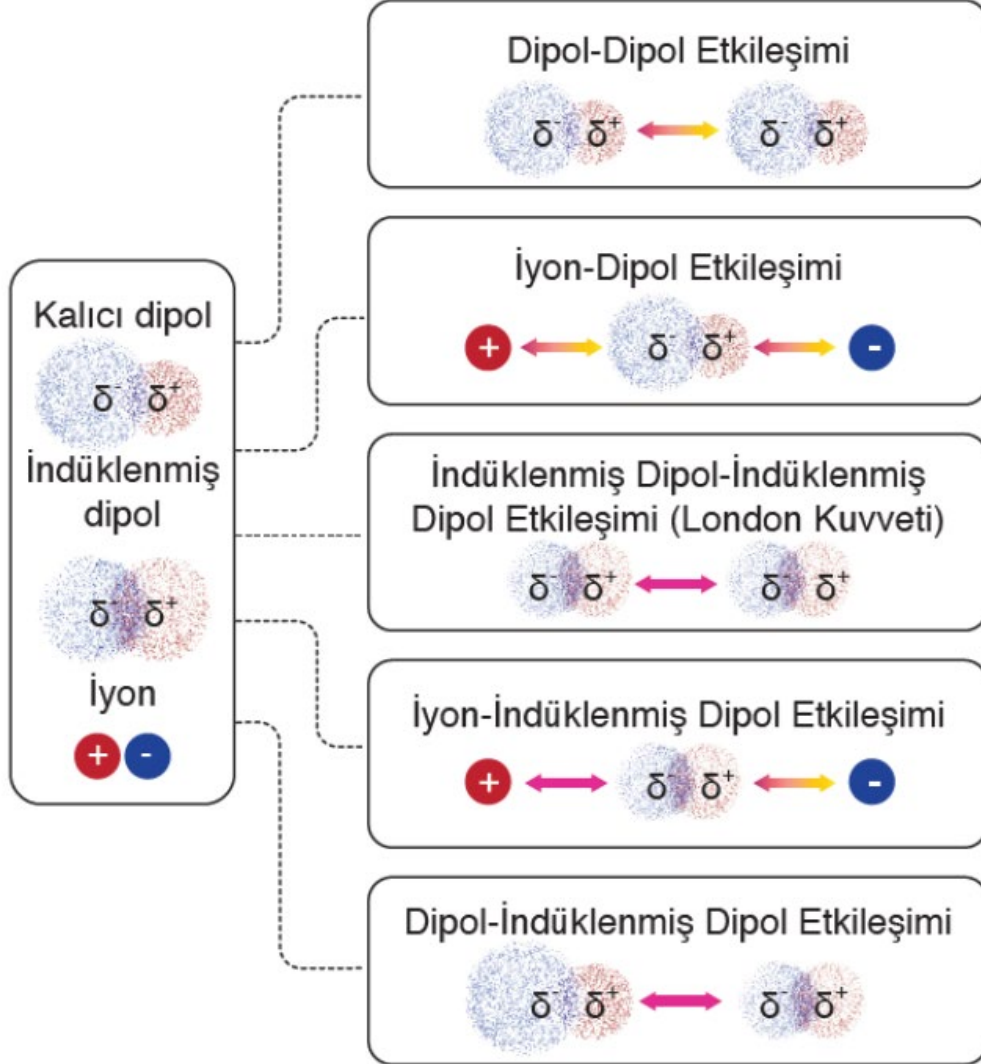
⇒ Apolar moleküllerde ve soygazlarda elektronlar tanecik üzerinde dengeli olarak dağılmıştır.





- ⇒ Yani bu molekül üzerinde kutuplaşmayı sağlayacak hiçbir dengesizlik söz konusu değildir.
- ⇒ Bu molekül başka bir tanecik ile yan yana gelirse tanecikler birbirini etkiler ve elektron dağılımı dengesiz hale gelir.
- ⇒ Bu durumdaki molekül geçici yani anlık olarak kutuplaşmış olur. Bu nedenle moleküle “geçici dipol” veya “anlık dipol” taşıyan molekül deriz.







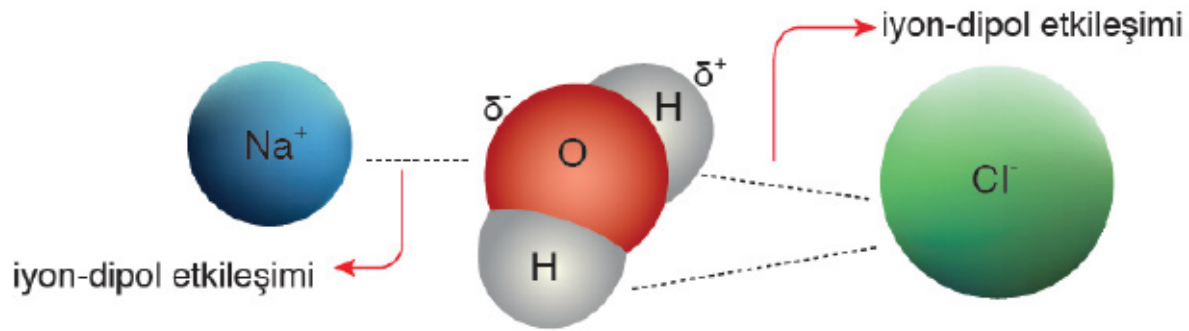
Dipol-Dipol Etkileşimi

- ⇒ İki polar bileşik yan yana geldiğinde bir molekülün (+) kutbu ile diğer molekülün (-) kutbu arasında çekim oluşur.
- ⇒ Oluşan bu çekime dipol - dipol etkileşimi denir.
- ⇒ Saf maddelerde oluşan bu etkileşim maddenin erime kaynama noktası üzerinde etkilidir.
- ⇒ Farklı tür polar moleküller arasında görülen dipol dipol etkileşimi ise bu maddelerin birbirini çözmesini sağlar.



İyon-Dipol Etkileşimi

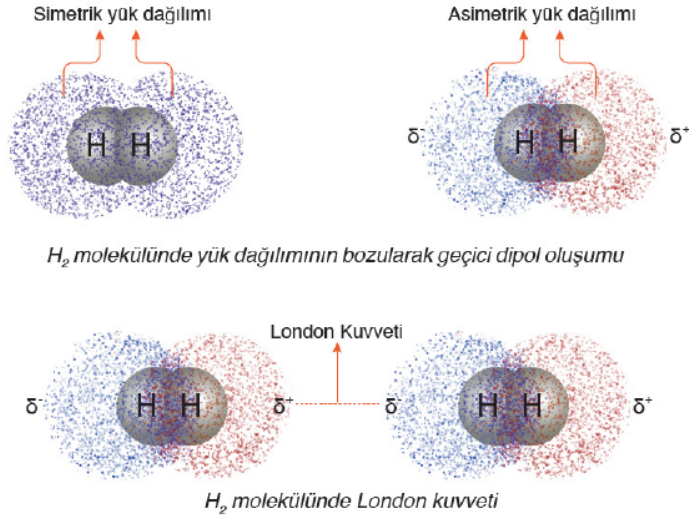
- ⇒ İyonlar ve polar yapıli bileşiklerin birbiri içerisinde çözünmesi sırasında oluşur.
- ⇒ Tuz suda çözününce tuzun iyonları ile su molekülleri arasında iyon - dipol etkileşimi oluşur.
- ⇒ Bu çözünme sırasında tuz iyonlarına ayrışır, tuzun (+) kutbu ile suyun (-) kutbu etkileşirken, tuzun (-) kutbu ile suyun (+) kutbu etkileşir.





İndüklenmiş Dipol - İndüklenmiş Dipol Etkileşimi (London Kuvvetleri veya Dağılma Kuvveti)

- ⇒ Apolar moleküllerin başka bir molekül etkisi ile anlık olarak elektron dengesini bozduklarını anlatmıştık.
- ⇒ Elektronların anlık olarak asimetric dağılması bir çekim oluşturur. Bu çekime London kuvvetleri denir.



- ⇒ London kuvvetleri elektronların anlık yığılması sonucu olduğundan apolar moleküldeki toplam elektron sayısı arttıkça molekülün kutuplanabilirliği ve dolayısıyla erime - kaynama noktası artar.
- ⇒ London kuvvetleri elektronların anlık olarak yığılması sonucu olduğu için tüm molekül ve atomlar arasında vardır ancak sadece apolar moleküllerde ve soygazlarda etkilidir.



İyon-İndüklenmiş Dipol Etkileşimi

- ⇒ İyonik bileşikler ile apolar yapılı moleküller arasında oluşan çekim kuvvetidir.
- ⇒ Çok zayıf bir etkileşim olduğu için bu iki taneciğin birbiri içinde çözünmesi beklenen bir durum değildir.

Dipol-İndüklenmiş Dipol Etkileşimi

- ⇒ Polar yapılı bir molekül ile apolar yapılı moleküller arasında oluşan çekim kuvvetidir.
- ⇒ Çok zayıf bir etkileşim olduğu için bu iki taneciğin birbiri içinde çözünmesi beklenen bir durum değildir.



Hidrojen Bağı

- ⇒ Periyodik sistemin elektronegatifliği en düşük ametallerinden biri olan hidrojenin elektronegatifliği en yüksek F,O,N elementlerinden herhangi biri ile yaptığı bağ çok fazla polardır.
- ⇒ Bu moleküllerde oluşan aşırı polarlık tanecikler arasındaki çekimin de normalden güçlü olmasına sebep olur.
- ⇒ F,O ve N atomlarına bağlı olan aşırı pozitif Hidrojen atomu ile, F, O ve N atomlarında yer alan ortaklanmamış elektron çifti arasında oluşan çekim kuvvetine hidrojen bağı denir.
- ⇒ Kısacası hidrojen bağı oluşabilmesi için F, O veya N ye bağlı bir hidrojen atomuna ihtiyacımız var.
- ⇒ Hidrojen bağı taşıyan moleküller aynı zamanda polar molekül oldukları için moleküller arasında dipol - dipol etkileşimi de taşır.

Etkileşim Türü	Görüldüğü Yer	Kuvveti (kJ/mol)
London	Bütün molekül ve atomlar arasında	0.05-20
Dipol-Dipol	Polar moleküller arasında	3-20
Hidrojen Bağı	Flor (F), oksijen (O) veya azota (N) bağlı hidrojen (H) içeren moleküller arasında	10-40

Aşağıda zayıf etkileşimler ile ilgili yapılandırılmış Grid tekniğinde bir soru verilmiştir.

1 BH ₃	2 H ₂ O	3 CH ₃ OH
4 N ₂	5 O ₂	6 HCl

Buna göre, aşağıdaki sorulardan hangisine Grid kullanılarak verilen cevap eksik ya da hatalıdır? (₁H, ₅B, ₆C, ₇N, ₈O, ₁₇Cl)

Soru	Cevap
A) Hangileri hidrojen bağı oluşturur?	2, 3
B) Hangileri dipol - dipol etkileşimi oluşturur?	2, 3, 6
C) Hangileri sadece London kuvvetleri oluşturur?	1, 4, 5
D) Kaynama noktası en yüksek olan polar bileşik hangisidir?	6
E) Ortaklanmış eletron sayısı en fazla olan hangisidir?	3





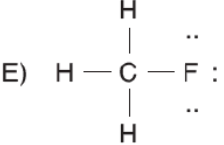
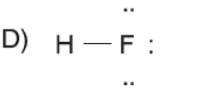
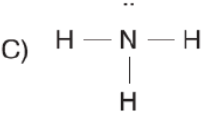
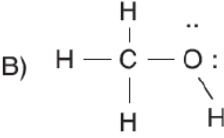
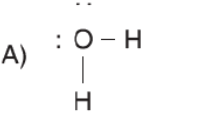
Aşağıda yoğun fazda görülen tanecikler arası etkileşim türlerinden hangisi yanlış verilmiştir?

Etkileşim türü

- | | |
|--|----------------------|
| A) $\text{Na}^+ \text{-----} \text{H}_2\text{O}$ | iyon - dipol bağları |
| B) $\text{H}_2 \text{-----} \text{N}_2$ | London kuvvetleri |
| C) $\text{H}_2\text{S} \text{-----} \text{HCl}$ | dipol-dipol bağları |
| D) $\text{H}_2\text{O} \text{-----} \text{NH}_3$ | hidrojen bağı |
| E) $\text{CH}_4 \text{-----} \text{H}_2\text{O}$ | dipol-dipol bağları |



Aşağıda molekül yapıları verilen bileşiklerden hangisinin yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı yoktur?





HCl molekülünün kendi molekülleriyle ve H_2O , CH_4 , H_2S molekülleri ile olan yoğun fazdaki etkileşim türleri aşağıda verilmiştir.

- | | |
|------------------|------------------------------------|
| I. HCl-HCl | Dipol-dipol etkileşimi |
| II. HCl- H_2O | Hidrojen bağı |
| III. HCl- CH_4 | Dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi |
| IV. HCl- H_2S | Hidrojen bağı |

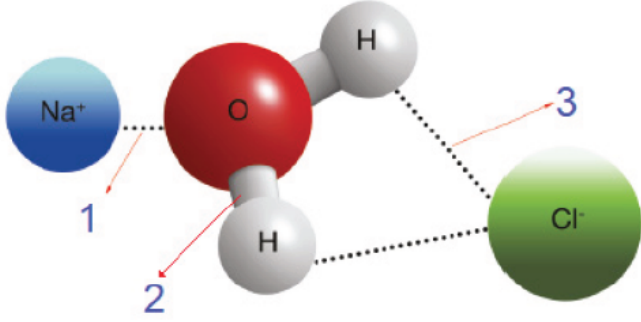
Buna göre hangilerinde hata yapılmıştır?

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



Aşağıdaki kimyasal türlerden hangisi yoğun fazda London kuvvetlerine ek olarak başka etkileşim kuvvetleri de içerir?

- A) Helyum (He)
- B) Hidrojen gazı (H_2)
- C) Karbon dioksit (CO_2)
- D) Metan (CH_4)
- E) Kloroform (CHCl_3)



Görsel üzerinde numaralandırılmış olan yoğun fazdaki etkileşimler ile ilgili,

- I. 1 ve 3 numaralı etkileşimler oluşurken elektron alışverişi gerçekleşmiştir.
- II. 2 numaralı etkileşimin oluşumu sırasında gerçekleşen enerji değişimi 40 kJ/mol'den büyüktür.
- III. 1, 2 ve 3 numaralı etkileşimlerin oluşumu kimyasal bağ olarak adlandırılır.

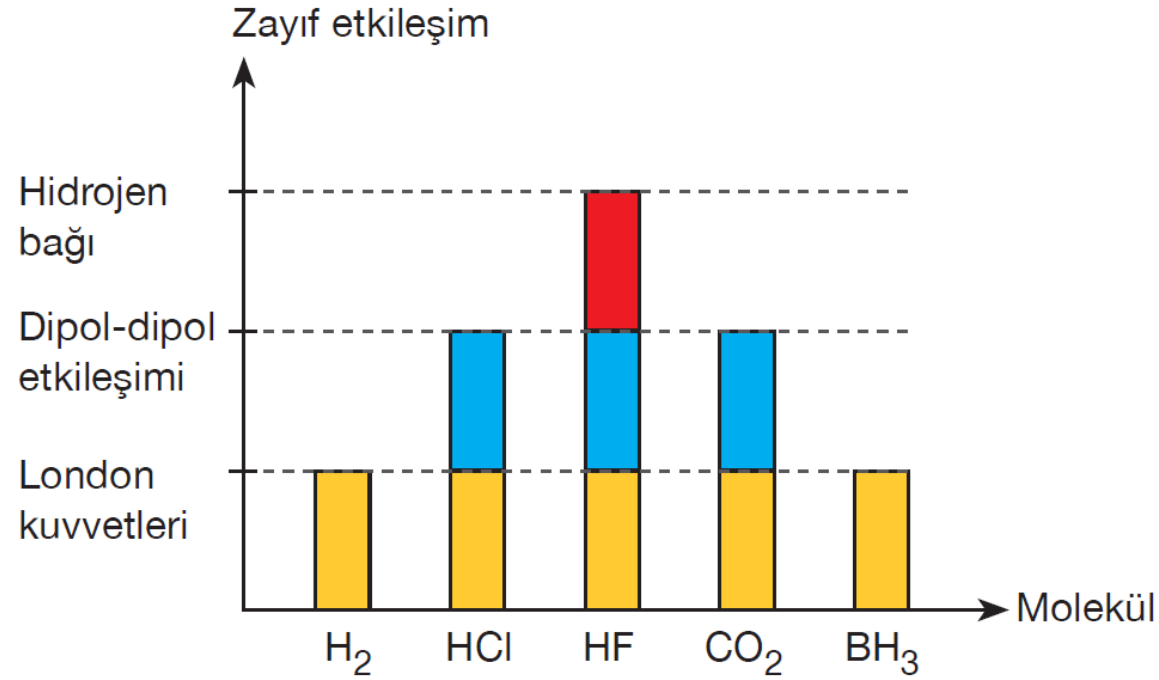
açıklamalarından hangileri yanlıştır?

($_1\text{H}$, $_8\text{O}$, $_{11}\text{Na}$, $_{17}\text{Cl}$)

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

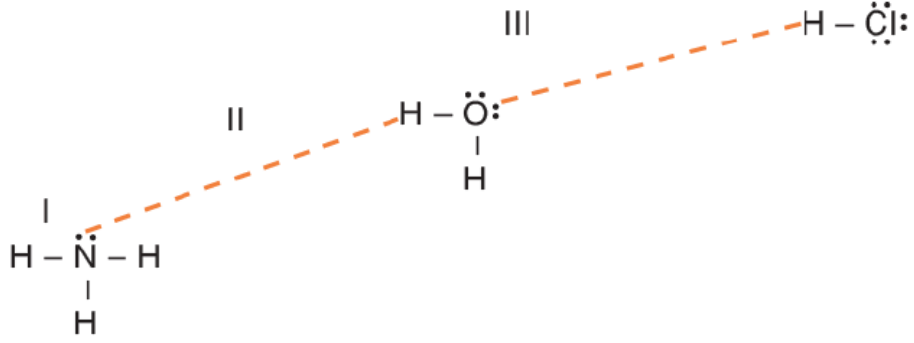


Aşağıdaki grafikte bazı moleküllerin oluşturduğu zayıf etkileşimler gösterilmiştir.



Buna göre, hangi molekül için zayıf etkileşim tür ya da türleri yanlış gösterilmiştir? (₁H, ₅B, ₆C, ₈O, ₉F, ₁₇Cl)

- A) H₂ B) HCl C) HF D) CO₂ E) BH₃



Görselde verilen I, II ve III nolu etkileşimlere enerji verilerek koparılmaya çalışılıyor.

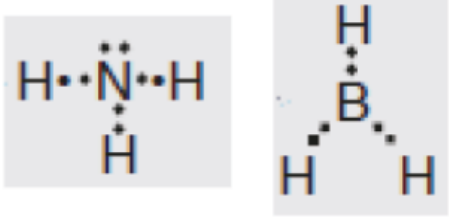
Energiler için hangi seçenekteki karşılaştırma doğrudur?

(I: H – N atomları arasında, II: N – H atomları arasında, III: O – H: atomları arasındadır.)

- A) I > II > III
- B) II > III > I
- C) III > I > II
- D) I = II > III
- E) I = II = III



NH_3 ve BH_3 moleküllerinin Lewis yapıları verilmiştir.



Buna göre

- I. Molekül içi bağlar polar kovalenttir.
- II. Suda, su molekülleri ile hidrojen bağı oluşturarak çözünür.
- III. Yoğun fazda moleküller arasındaki baskın etkileşim kuvvetleri London etkileşimidir.

yargılarından hangileri ortaktır?

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

Aşağıdaki tabloda yapısında — OH grubu içeren bazı organik bileşikler ve kaynama noktaları verilmiştir.

Bileşik	Kaynama noktası (°C)
CH ₃ OH	65
C ₂ H ₅ OH	78
C ₃ H ₇ OH	97

Buna göre bu bileşikler ile ilgili,

- I. Kaynama noktası en küçük olanın CH₃OH olmasının nedeni moleküldeki elektron sayısının en az olmasıdır.
- II. Molekülleri arasında hidrojen bağı oluşturan sadece C₃H₇OH'dir.
- III. Molekülleri arasında dipol - dipol etkileşimi oluşturan sadece C₂H₅OH'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

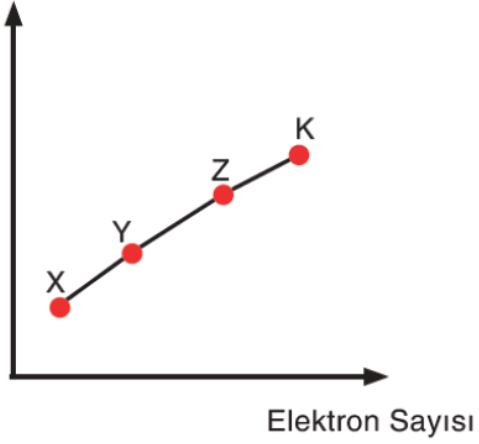
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III





X ,Y, Z ve K ardışık aynı grup elementleri için kaynama noktası-elektron sayısı değişim grafiği aşağıda verilmiştir.

Kaynama Noktası (°C)



Grafiğe göre,

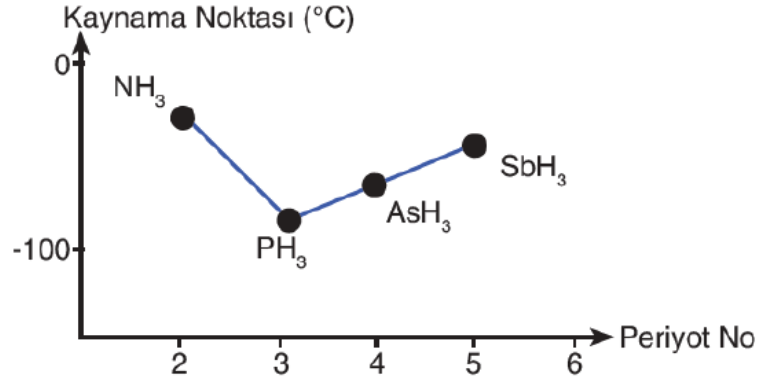
- I. X, 7A grubunun ilk elementine ait bir molekülse K 4.periyot halojen molekülüdür.
- II. X, 1. periyot soy gazı ise Z, 3. periyot soy gazıdır.
- III. X ve Y apolar moleküllerse yoğun fazda Y'deki London çekim kuvvetleri daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



5A grubunda bulunan N, P, As, Sb elementlerinin hidrojenli bileşiklerinin kaynama noktaları aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre

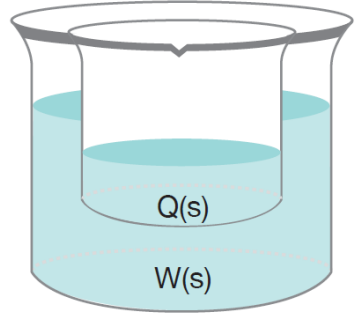
- I. Moleküllerin hepsinde kalıcı dipol vardır.
- II. Amonyağın kaynama noktası, molekülleri arasında oluşan hidrojen bağı sebebiyle en yüksektir.
- III. PH₃ molekülleri ile su molekülleri arasında dipol-dipol etkileşimleri oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



Şekildeki iç içe konmuş kaplarda belirtilen sıvılar yer almaktadır.



Isı iletkenliği olan bu kaplar ısıtılmaya başlanıyor.

Sıvılardan Q kaynamaya başladığında W'de hala kaynama olayı gerçekleşmemiştir.

Buna göre, Q ve W sıvıları aşağıdakilerden hangisi olabilir? ($_1\text{H}$, $_6\text{C}$, $_8\text{O}$, $_9\text{F}$, $_{17}\text{Cl}$, $_{35}\text{Br}$)

	Q	W
A)	HF	HCl
B)	HCl	HBr
C)	H ₂ O	HCl
D)	C ₂ H ₆	CH ₄
E)	C ₂ H ₅ OH	C ₂ H ₆

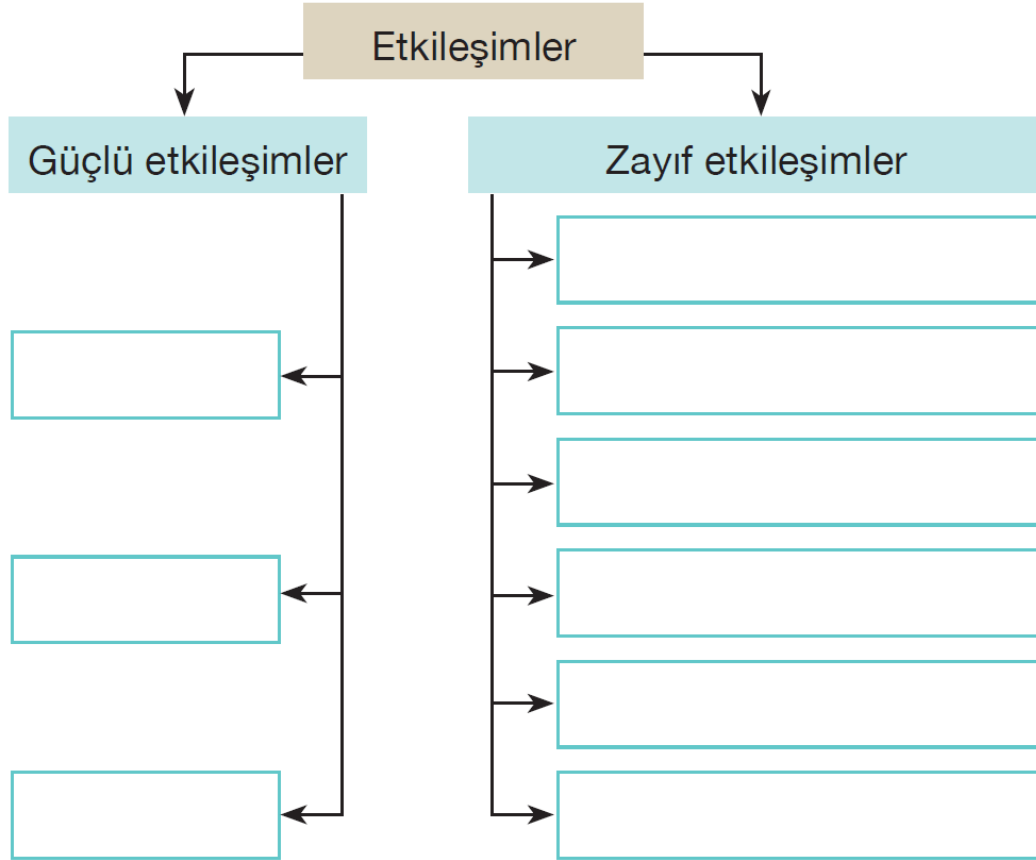


GELİŞİM İZLEME SORULARI 11



Aşağıda etkileşimlerin sınıflandırılması ile ilgili bir şema verilmiştir.

Şemayı uygun şekilde tamamlayınız.





2. Aşağıda iki farklı kimyasal tür verilmiştir.

1. HCl

2. CO₂

Bu kimyasal türler ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. 1. türü polar ya da apolar olarak sınıflandırınız.

Çözüm

b. 2. türü polar ya da apolar olarak sınıflandırınız.

Çözüm

c. 1. türün molekülleri arasında oluşan zayıf etkileşimleri belirtiniz.

Çözüm

d. 2. türün molekülleri arasında oluşan zayıf etkileşimi belirtiniz.

Çözüm

e. 1 ve 2. türün molekülleri arasında oluşan zayıf etkileşimi belirtiniz.

Çözüm



Zayıf etkileşimler,

- iyon,
- apolar molekül veya soy gaz,
- polar molekül

türleri arasında gerçekleşir.

Buna göre, bu kimyasal türler arası etkileşimlerin gösterildiği aşağıdaki tabloyu örnekteki gibi doldurunuz.

Kimyasal türler	Apolar molekül veya soy gaz	Polar molekül
İyon		
Apolar molekül veya soy gaz		Dipol - indüklenmiş dipol etkileşimi
Polar molekül		



Zayıf etkileşimler, etkileşimi meydana getiren maddelerin türüne göre beş farklı şekilde oluşabilir.

Aşağıda bu etkileşimler ve nasıl oluştuğuna dair açıklamalar karışık olarak verilmiştir.

Buna göre, etkileşim türlerini açıklamaları ile eşleştiriniz.

Etkileşim türü		Açıklama	
1.	Dipol - dipol etkileşimi	a.	Aynı ya da farklı tür apolar molekül veya soy gaz atomları arasında oluşur.
2.	İyon - dipol etkileşimi	b.	İyonlar ile apolar moleküller veya soy gaz atomları arasında oluşur.
3.	Dipol - indüklenmiş dipol etkileşimi	c.	Aynı ya da farklı tür polar moleküller arasında oluşur.
4.	İyon - indüklenmiş dipol etkileşimi	d.	Polar moleküller ile apolar moleküller veya soy gaz atomları arasında oluşur.
5.	İndüklenmiş dipol - indüklenmiş dipol etkileşimi	e.	İyonlar ile polar moleküller arasında oluşur.

1	2	3	4	5



Aşağıdaki tabloda bazı kimyasal türler verilmiştir.

Bu türler arasındaki etkileşimi, etkileşimi oluşturan tanecik türüne göre örnekteki gibi yazınız.

Kimyasal türler	NO_3^-	CO_2	H_2
He	İyon - atom etkileşimi		
SO_2			
N_2		Molekül - molekül etkileşimi	
HCl			
Ar			



6. Aşağıda K, L, M, N kimyasal türleri arasındaki zayıf etkileşimler verilmiştir.

K ile L: İyon-dipol etkileşimi

L ile M: Dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi

L ile N: Dipol-dipol etkileşimi

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. K, L, M, N kimyasal türlerinin sınıfını belirtiniz.

Çözüm

K:

L:

M:

N:

b. K ile M arasındaki zayıf etkileşimi belirtiniz.

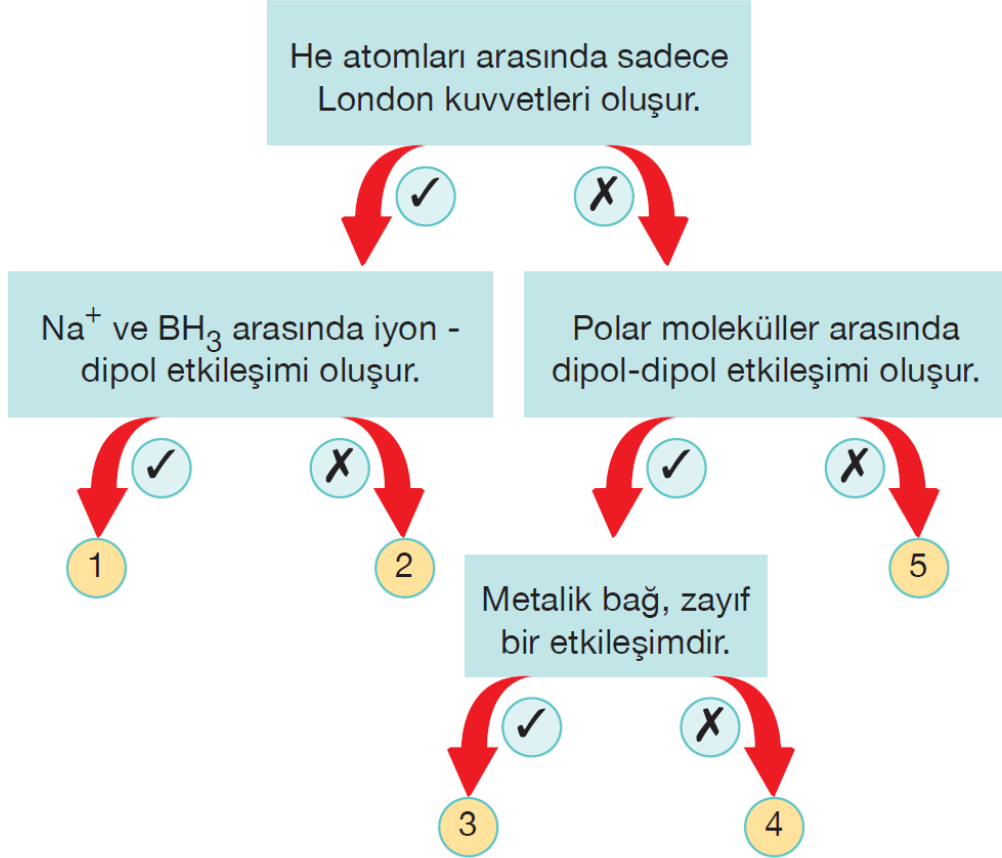
Çözüm

c. M ile N arasındaki zayıf etkileşimi belirtiniz.

Çözüm



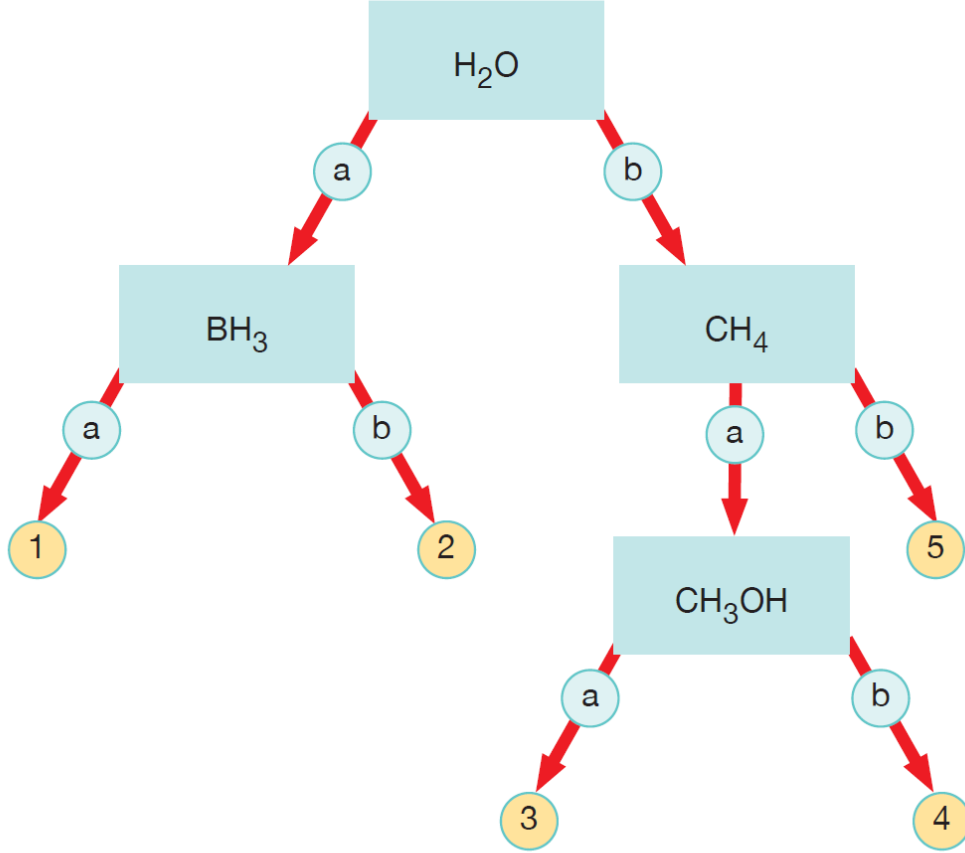
Aşağıda zayıf etkileşimler ile ilgili tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde bir etkinlik verilmiştir.



Buna göre, ilk ifadeden başlayıp ifadenin doğru (✓) ya da yanlış (X) oluşuna göre hatasız ilerlendiğinde kaç numaralı çıkışa ulaşılır?



Aşağıda zayıf etkileşimler ile ilgili bir bulmaca verilmiştir.



Buna göre, ilk bileşikten başlayıp bileşik molekülleri arasında hidrojen bağı oluşturuyorsa a, oluşturmuyorsa b ile belirtilen yönde hatasız ilerlendiğinde kaç numaralı çıkışa ulaşılır?



HIZ YAYINLARI

9. SINIF KİMYA

SORU BANKASI

TEST 43-55 ARASINI

ÇÖZÜNÜZ

ORTA DÜZEY
TEST 16

ETKİLEŞİM
Periyodik Sistem

1. Valans elektron sayısı 4 olan Q elementinin metal olduğu biliniyor.
Buna göre Q elementi ile ilgili,
I. 2. periyot 4A grubunda olabilir.
II. Valans orbitallerinden biri "s"dir.
III. 3. periyot 4A grubunda olabilir.
IV. 4. periyot 4A grubunda olabilir.
Aşağıdakilerden hangileri doğrudur?
A) I ve II B) I ve III C) II ve IV D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

2. Periyodik sistemde bir K ve bazı elementler aşağıda verilmiştir.

K	L	M

Tüm bu elementler d s ve p orbitali s ve p olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
I. K ile M'nin valans orbitali aynıdır.
II. Atom numarası en büyük olan M'dir.
III. Atom numarası en büyük olan K'dir.
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

3. K, L, M baş grup elementleri ile ilgili,
• K ile L aynı gruptadır.
• L ile M aynı periyottadır.
• Atom numarası en büyük olan L'dir.
bilgileri veriliyor.
Buna göre,
I. Atom numarası en küçük olan K'dir.
II. L 6A grubunda ise M 7A grubunda olabilir.
III. L'nin atom numarası 5 olabilir.
Yargılardan hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

4. K ve L elementlerinin periyodik sistemdeki yeri aşağıdaki grafiklerde verilmiştir.

Periyodu

Element	Periyodu
K	1
L	2

Grubu

Element	Grubu
K	4A
L	6A

Buna göre, elementlerin atom numarası hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	K	L
A)	2	4
B)	2	6
C)	8	4
D)	8	6
E)	10	6

K ve L elementlerinin atom numaraları ardışık elementlerdir. Bu elementlerden,
• K'nin 2. periyotta,
• O'nun 1A grubunda olduğu biliniyor.
Buna göre,
I. L elementinin atom numarası,
II. M elementinin periyodik sistemdeki grubu
hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	I	II
A)	7	6A
B)	7	8A
C)	8	6A
D)	9	7A
E)	9	8A

64

9. Sınıf Kimya