

2. TEMA



2.2. MOLEKÜLLER ARASI ETKİLEŞİMLER



MOLEKÜLLER ARASI ETKİLEŞİMLER

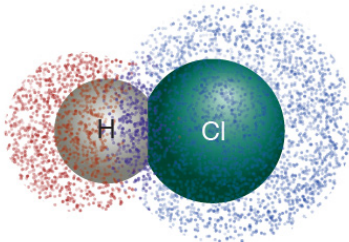
- ⇒ Maddeleri oluşturan temel türlerin atom molekül veya iyon olduklarını söylemiştik.
- ⇒ Bu maddeler kendi türleri ve birbirleri ile de etkileşim içindedirler, bir su molekülü katı veya sıvı halde iken diğer su moleküllerini de çeker veya suda bir miktar tuz çözdüğümüzde tuzun iyonları ile su molekülleri 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	O ₂ O ₂	H ₂ S H ₂ S
<i>İndüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi</i>		
CH ₄ HF	Mg ²⁺ CO ₂	C ₂ H ₄ C ₂ H ₆
Na ⁺ H ₂ O	He Ne	Cl H ₂ O
N ₂ O ₂	CO BH ₃	NH ₃ HF

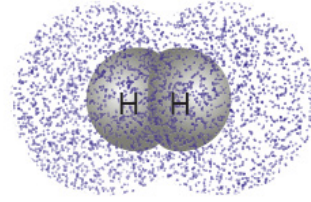
Dipol - Kalıcı Dipol:

- ⇒ 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.

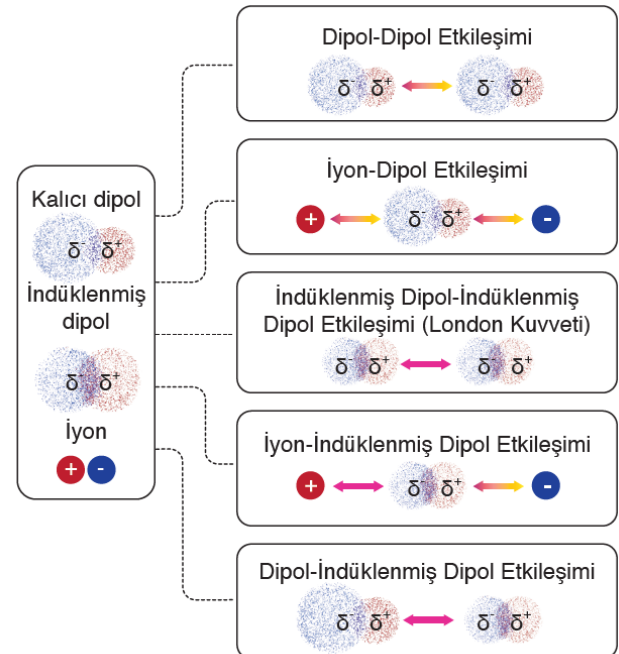
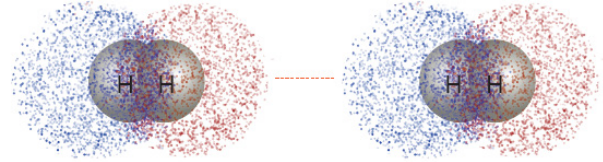


İndüklenmiş Dipol - Geçici Dipol

- ⇒ 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.



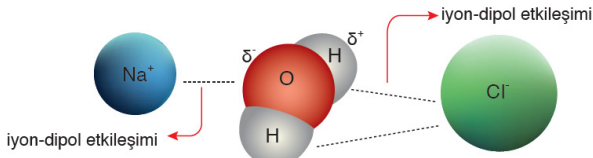


Dipol-Dipol Etkileşimi

- ⇒ 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.

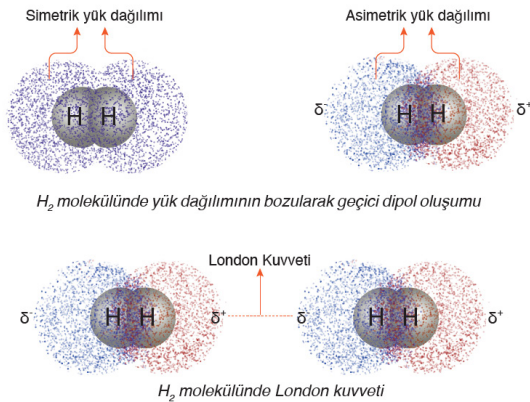
İyon-Dipol Etkileşimi

- ⇒ İyonlar ve polar yapılu 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 Dağılıma Kuvveti)

- ⇒ Apolar moleküllerin başka bir molekül etkisi ile anlık olarak elektron dengesini bozduklarını anlatmıştık.
- ⇒ Elektronların anlık olarak asimetric dağılımı 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 yapılu moleküller arasında oluşan çekim kuvvetidir.
- ⇒ Çok zayıf bir etkileşim olduğu için bu iki tanecığın birbiri içinde çözünmesi beklenen bir durum değildir.

Dipol-İndüklenmiş Dipol Etkileşimi

- ⇒ Polar yapılu bir molekül ile apolar yapılu moleküller arasında oluşan çekim kuvvetidir.
- ⇒ Çok zayıf bir etkileşim olduğu için bu iki tanecığın 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.

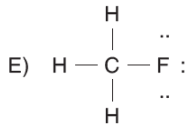
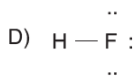
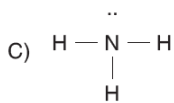
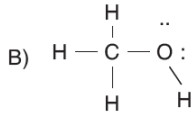
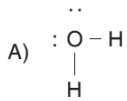
Etkileşim Türü	Görüldüğü Yer	Kuvveti (kJ/mol)
London	Bütün molekül ve atomlar arasında	0.05-20
Dipol-Dipol	Polar moleküller arasında	3-20
Hidrojen Bağı	Flor (F), oksijen (O) veya azota (N) bağlı hidrojen (H) içeren moleküller arasında	10-40



Aşağıda 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.

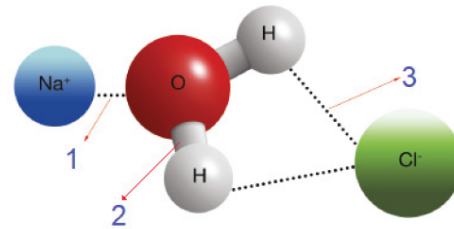
- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| I. HCl-HCl | Dipol-dipol etkileşimi |
| II. HCl- H_2O | Hidrojen bağı |
| III. HCl- CH_4 | Dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi |
| IV. HCl- H_2S | Hidrojen bağı |

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)



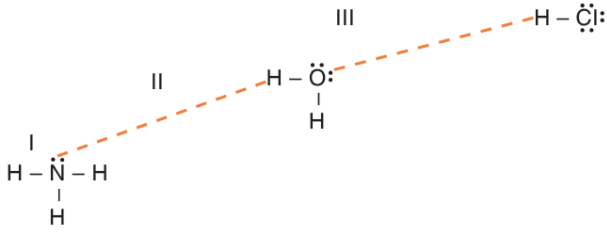
Görsel üzerinde numaralandırılmış olan yoğun fazdaki etkileşimler ile ilgili,

- 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 | |



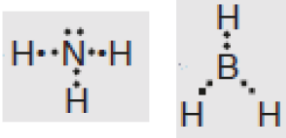
Görselde verilen I, II ve III nolu etkileşimlere enerji verilerek koparılmaya çalışılıyor.

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

NH₃ ve BH₃ moleküllerinin Lewis yapıları verilmiştir.



Buna göre

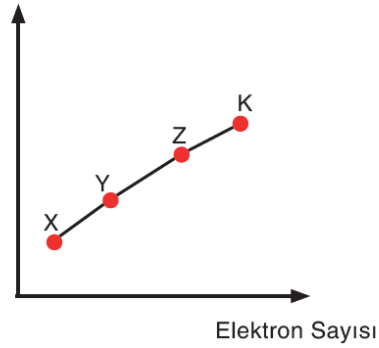
- I. Molekül içi bağlar polar kovalenttir.
II. Suda, su molekülleri ile hidrojen bağı oluşturarak çözünür.
III. Yoğun fazda moleküller arasındaki baskın etkileşim kuvvetleri London etkileşimidir.

yargılarından hangileri ortaktır?

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

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

Kaynama Noktası (°C)



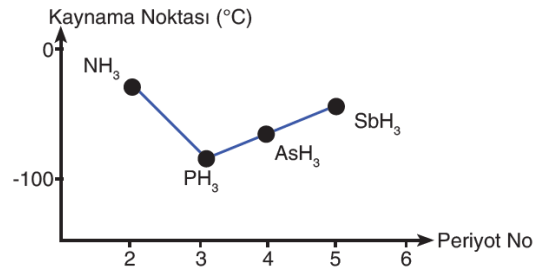
Grafiğe göre,

- I. X, 7A grubunun ilk elementine ait bir moleküle 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. Amonyakın 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