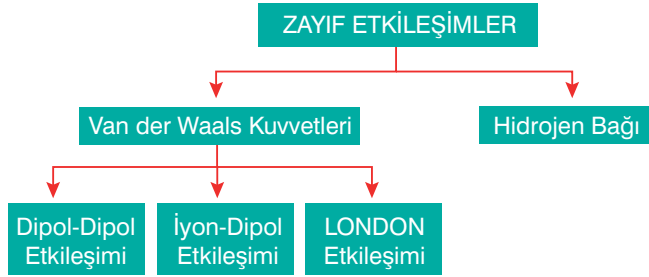


ZAYIF ETKİLEŞİMLER

ZAYIF ETKİLEŞİMLER

Bağ oluşurken açığa çıkan veya bu bağı kırmak için verilmesi gereken enerjiye **bağ enerjisi** denir.

- Bağın koparılması endotermik (ısı alan), bağın oluşması ekzotermik (ısı veren) bir olaydır.



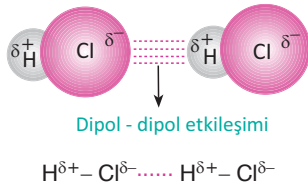
HCl, H₂O, NH₃ gibi polar moleküllerde elektronegatifliği büyük olan atom kısmen negatif (δ^-), diğer atom da kısmen pozitif (δ^+) yükle yüklenerek **kalıcı dipoller** oluşur.

O₂, N₂, Cl₂, CO₂, CH₄ ve soy gazlar (He, Ne, Ar, ...) gibi apolar yapıları taneciklerde elektron yoğunluğu simetrik olduğundan kalıcı dipoller oluşmaz. Bu taneciklerde komşu taneciklerin yükleri nedeniyle veya taneciklerin çarpışması sonucu ortaya çıkan dipollere **indüklenmiş dipol (geçici kutuplanma)** denir.

VAN DER WAALS KUVVETLERİ

Dipol - Dipol Etkileşimleri

Polar moleküller birbirine yaklaşırken bir molekülün kısmi pozitif (δ^+) yükü ile diğer molekülün kısmi negatif (δ^-) yükü arasında oluşan elektrostetik çekim kuvvetlerine **dipol - dipol kuvvetleri** denir.

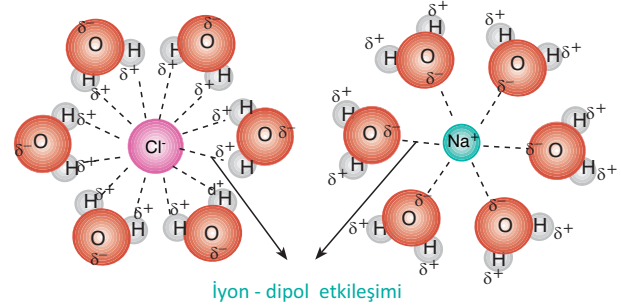


- HBr, HI, H₂S, OF₂, NF₃, PF₃ gibi polar moleküllerde, dipol - dipol etkileşim kuvvetleri arttıkça, maddelerin erime ve kaynama noktaları yükselir.

İyon - Dipol Etkileşimleri

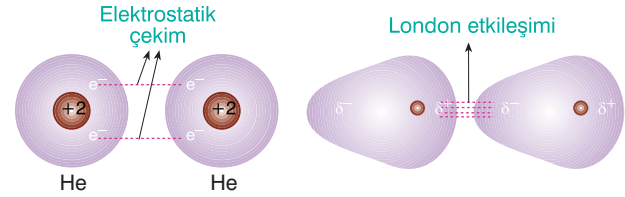
Bir iyon ile polar bir molekül arasında görülen etkileşime **iyon - dipol etkileşimi** denir.

- Yemek tuzunun (NaCl) suda çözünmesi sonucu Na⁺ ve Cl⁻ iyonları ile H₂O molekülleri arasında iyon - dipol etkileşimleri oluşur.



İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri (London Kuvvetleri)

Soy gaz atomları arasında (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn) ve apolar moleküllerin (H₂, F₂, N₂, CO₂, CH₄, CCl₄, BF₃, ...) molekülleri arasındaki etkileşime **indüklenmiş dipol (London) etkileşimi** denir.



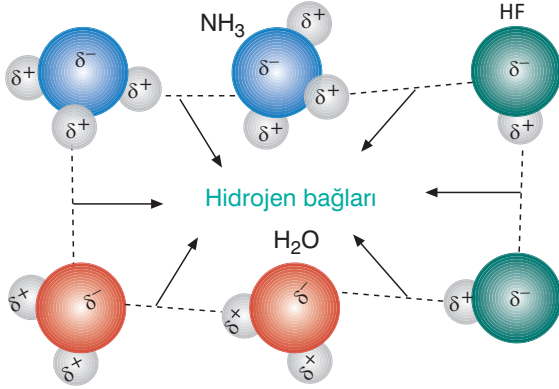
- Sadece London kuvvetlerinin etkin olduğu moleküllerde, molekül büyüdükçe (elektron sayısı arttıkça) London kuvveti artar. Dolayısıyla kaynama noktası artar.
- Küresel moleküllerdeki London kuvvetlerinin etkisi zincir şeklindeki moleküllerden daha azdır.

Halojenler	Toplam Elektron sayısı	Kaynama Noktası (°C)	Soy gazlar	Kaynama Noktası (°C)
F ₂	18	-188	² He	-269
Cl ₂	34	-34	¹⁰ Ne	-246
Br ₂	70	59	¹⁸ Ar	-186
I ₂	106	184	³⁶ Kr	-152
			⁵⁴ Xe	-107
			⁸⁶ Rn	-62

HİDROJEN BAĞI

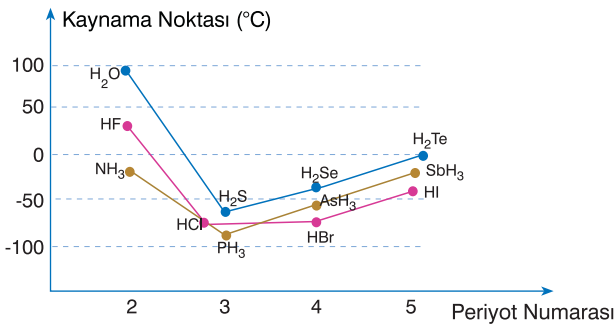
Hidrojenin (H), elektronegativitesi yüksek olan F, O, N elementleri ile oluşturduğu molekülün pozitif yüklü kısmı ile diğer molekülün negatif yüklü kısmı arasında oluşan bağa **hidrojen bağı** denir.

- HF, H₂O, NH₃ gibi maddelerin molekülleri arasında oluşan bağlar hidrojen bağıdır.
- Hidrojen bağı farklı moleküller arasında da oluşabilir.



- Moleküller arası çekim kuvvetleri arttıkça erime ve kaynama noktaları yükselir.
- Hidrojen bağı diğer zayıf etkileşimlere göre daha kuvvetli bir etkileşim olduğundan, hidrojen bağı içeren moleküllerin kaynama noktası daha yüksek olur.

Bileşik	Elektron Sayısı	Kaynama Noktası (°C)
H ₂ O	10	100
H ₂ S	18	-60
H ₂ Se	36	-41,25
H ₂ Te	54	-2,2



Farklı iki molekül arasında hidrojen bağı oluşabilmesi için, moleküllerden birinin kendi molekülleri arasında hidrojen bağı olması gerekir, diğer molekülden de F, O, N atomlarından birinin olması gerekir.



Aşağıdaki madde çiftleri arasında oluşacak baskın etkileşim türü hangisinde **yanlış** olarak verilmiştir? (₁H, ₆C, ₇N, ₈O, ₁₁Na, ₁₇Cl)

	Madde çifti	Etkileşim Türü
A)	H ₂ O ... H ₂ O	Hidrojen bağı
B)	HCl ... HCl	Dipol – dipol
C)	N ₂ ... N ₂	Dipol – dipol
D)	Na ⁺ ... H ₂ O	İyon – dipol
E)	CO ₂ ... CO ₂	London



Aynı koşullarda NH₃, CO₂ ve Al'nin kaynama noktalarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde **doğru** olarak verilmiştir? (₁₃Al, ₈O, ₇N, ₆C, ₁H)

- A) Al > CO₂ > NH₃ B) Al > NH₃ > CO₂
C) NH₃ > CO₂ > Al D) CO₂ > NH₃ > Al
E) NH₃ > Al > CO₂



Hidrojen bağı ile ilgili;

- Molekül içi bağ türüdür.
- Aynı koşullarda H₂O'nun kaynama noktasının, H₂Se'ninkinden büyük olmasının nedeni H₂O'da hidrojen bağının olmasıdır.
- Metil alkolün (CH₃OH) suda çözünmesi ile H₂O molekülleri ile metil alkol molekülleri arasında hidrojen bağı oluşur.

İfadelerinden hangileri **doğrudur**? (₁H, ₆C, ₈O, ₃₄Se)

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

Aşağıdaki maddelerdeki molekül içi veya moleküller arası bağ türü hangisinde yanlış olarak verilmiştir?

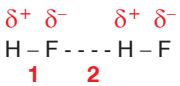
Madde	Bağ Türü
A) NH_3	Hidrojen
B) H_2O	Polar kovalent
C) NaCl	İyonik
D) Elmas	Metalik
E) I_2	London



ÖSYM Sorusu

Atomlar ve moleküller arasındaki bağlarla ilgili aşağıdaki durumlardan hangisi, karşısında verilen nedenle açıklanamaz?

Durum	Nedeni
A) Potasyumun erime sıcaklığı sodyumunkinden küçüktür.	Potasyumdaki metalik bağın sodyumunkinden daha zayıf olması
B) İyot katı, flor gazdır.	Florun iyonik bağlı bileşiklerinde yalnız negatif değerlik alması
C) H_2S gaz, H_2O sıvıdır.	H_2O 'da hidrojen bağının etkin olması
D) Sulu çözeltilerinde, HF zayıf asit, HCl kuvvetli asittir.	Hidrojen ile flor arasındaki bağın daha kuvvetli olması
E) Grafit elmadan daha yumuşaktır.	Grafitin tabakalı yapıda olması ve tabakalar arasında zayıf Van der Waals kuvvetlerinin bulunması



HF molekülündeki etkileşimlerle ilgili,

- Sulu çözeltisi elektriği iletir.
- 2 numaralı etkileşim hidrojen bağıdır.
- 1 numaralı etkileşim kimyasaldır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİMLER

Fiziksel Değişme

Maddenin kimlik özelliği değişmeden boyutu, şekli, fiziksel hâli (katı, sıvı, gaz) ve fiziksel özelliklerinin değişmesine **fiziksel değişme** denir.

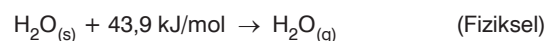
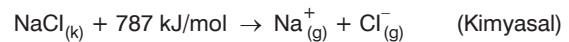
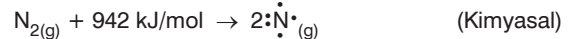
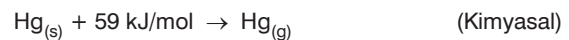
- Fiziksel değişimde maddenin kimyasal yapısı değişmediği için formülü de değişmez.
- Fiziksel değişmelerde yalnız zayıf etkileşimler oluşur veya kopar. Güçlü etkileşimler fiziksel değişmelerden etkilenmez.

Fiziksel değişime örnekler:

- Yemek tuzunun suda çözünmesi
 $\text{NaCl}_{(\text{katı})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Na}^+_{(\text{suda})} + \text{Cl}^-_{(\text{suda})}$
- Mumun erimesi
- Buğdayın un haline gelmesi
- Etil alkolün suda çözünmesi
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{s})} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{suda})}$
- Şekerin suda çözünmesi
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6_{(\text{katı})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{s})} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6_{(\text{suda})}$
- Hal değişim olayları (erime, buharlaşma, donma, yoğuşma, kırılaşma, süblimleşme)
- Gökkuşağının oluşması
- Elektron hareketi ile metallerin elektriği iletmesi
- Camın kırılması
- Naftalinin süblimleşmesi



Fazla enerji (en az 40 kJ/mol) verilmesi ile gerçekleşen olaylar genelde kimyasaldır. Yalnız enerji değişimi ile bağın güçlü etkileşim mi yoksa zayıf etkileşim mi olduğu anlaşılamaz.



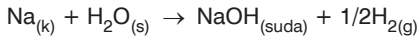
Kimyasal Değişme

Maddenin kimlik özelliğinin değişerek, farklı maddelere ayrışması veya farklı maddelerle etkileşerek yeni maddeleri oluşturmaya **kimyasal değişme** denir.

- Kimyasal değişmelerde hem zayıf etkileşimler oluşur veya kopar, hem de güçlü etkileşimler oluşur veya kopar.
- Kimyasal değişmelerde maddenin kimyasal formülü de değişir.

Kimyasal değişme örnekler:

- Yumurtanın pişmesi
- İyon hareketi ile iletkenlik (çözeltilerin elektriği iletmesi)
- Mayalanma (sütten yoğurt eldesi)
- Suyun elektrolizi
- Kanın pıhtılaşması
- Betonun donması
- Yağlı boyanın kuruması
- Etin kokuşması
- Ekmeğin küflenmesi
- Demirin paslanması
- Yaprağın sararması
- Mumun yanması
- Grizu patlaması
- Metallerin asit, baz veya su ile tepkimesi



NOT

Yanma, çürüme, küflenme, oksitlenme, ekşime, mayalanma, sararma, fotosentez, solunum, sindirim,... gibi olaylar kimyasal değişimlerdir.



Güçlü etkileşimler oluştuğunda veya koptuğunda kimyasal ve fiziksel özellikler değişir.

Zayıf etkileşimler oluştuğunda veya koptuğunda ise maddenin yalnız fiziksel özellikleri değişir.

- Bakır metalinin elektriği iletmesi
- Su buharının yoğunlaşması
- Demirin paslanması

Yukarıdakilerden hangilerinde kimyasal değişme gerçekleşmiştir?

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



ÖSYM Sorusu

- Çay şekerinin suda çözünmesi
- Limon suyunun mermerle etkileşmesi
- Kireç taşından sönmemiş kireç eldesi
- Etil alkolün damıtılması

Yukarıdaki olaylardan hangileri kimyasal değişimdir?

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



Günlük hayatta karşılaştığımız aşağıdaki olayların hangisinde kimyasal değişme olur?

- Güneş batımında gökyüzünün maviden kızıla dönüşmesi
- Deniz suyundan kristallendirme ile tuz eldesi
- Bitkilerin fotosentez yapması sonucu karbondioksit alıp oksijen vermesi
- Elektrik tellerinin yaz aylarında esneyip kış aylarında gerginleşmesi
- Havanın aniden soğuması sonucu kırağı oluşması



ÖSYM Sorusu (2020)

Aşağıda verilen madde ve maddedeki kimyasal türler arasında ki etkileşim sınıfı eşleştirmelerinden hangisi doğrudur? (${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{20}\text{Ca}$)

Madde	Etkileşim sınıfı
A) CaF_2	İyonik bağ
B) HF	İyonik bağ
C) H_2O	Metalik bağ
D) Na metali	Kovalent bağ
E) C (grafit)	Metalik bağ

ÖSYM Sorusu

Aşağıdaki olayların hangisinde kimyasal değişim gözlenmez?

- A) Elektroliz
- B) Polimerleşme
- C) Paslanma
- D) Yanma
- E) Buharlaşma



- I. $N_{2(g)} \rightarrow 2N_{(g)}$
- II. $H_2O_{(k)} \rightarrow H_2O_{(s)}$
- III. $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(s)}$

Yukarıdaki olaylardan hangileri, güçlü etkileşim bağlarının kopması veya oluşması ile gerçekleşmiştir?

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



ÖSYM Sorusu

- I. Saf bir gümüş çubuğun açık havada zamanla renginin değişmesi
- II. Bir metal çubuğun asit çözeltisine daldırıldığında zamanla kütlesinin azalması
- III. Bir gazın yüksek basınç altında soğutularak sıvılaştırılması

Yukarıda verilen değişimlerden hangileri fizikseldir?

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



Aşağıdaki maddelerden hangisinin molekülleri arasında hidrojen bağları etkin değildir?

- A) CH_3OH
- B) NH_3
- C) HF
- D) CH_3OCH_3
- E) H_2O

Aşağıdaki maddelerden hangisinin molekülleri arasında dipol – dipol etkileşimi etkindir?

- A) C_2H_5OH
- B) NF_3
- C) CH_4
- D) CH_3COOH
- E) H_2O



Aşağıda verilen tepkimelerin hangilerinde yalnız zayıf etkileşimlerde değişme olmuştur?

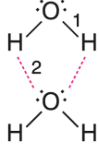
- A) $CaCO_{3(k)} \rightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$
- B) $H_2O_{(s)} + SO_3 \rightarrow H_2SO_{4(suda)}$
- C) $C_6H_{12}O_{6(k)} + H_2O_{(s)} \rightarrow C_6H_{12}O_{6(suda)}$
- D) $Mg + 2HCl_{(suda)} \rightarrow MgCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$
- E) $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$



- Dipol – dipol kuvvetleriI..... moleküller arasında bulunur.
-II..... zayıf etkileşimlerin en güçlü olanına denilir.
- Metalik bağlarIII..... olarak adlandırılır.

Yukarıda I, II ve III ile belirtilen boşluklara gelmesi gereken etkileşim türü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

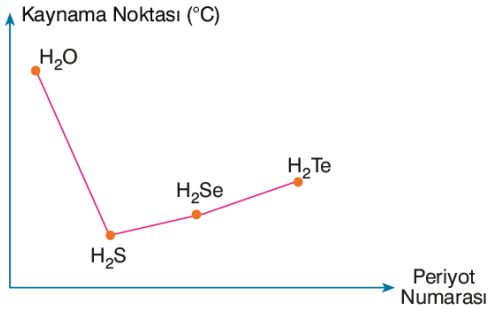
	I	II	III
A) Apolar		Hidrojen bağı	Güçlü etkileşim
B) Polar		Dipol – dipol	Fiziksel bağ
C) Polar		Hidrojen bağı	Güçlü etkileşim
D) İyonik		Hidrojen bağı	Kimyasal bağ
E) Polar		Hidrojen bağı	Zayıf etkileşim



Yukarıda sıvı haldeki H_2O sıvısının içerdiği bağlar 1 ve 2 ile numaralandırılmıştır.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) 1 numaralı bağ koptuğunda kimyasal değişme gerçekleşir.
- B) 2 numaralı bağın oluşması veya kopması sonucu sadece fiziksel özellikler değişir.
- C) 2 hidrojen bağıdır.
- D) Isıtıldığında ilk önce 1 numaralı bağ kopar.
- E) Çekim kuvvetleri arasındaki ilişki $1 > 2$ 'dir.



Yukarıda 6A grubu (O, S, Se, Te) elementlerinin hidrojen (H) ile oluşturduğu bileşiklerin aynı ortamda kaynama noktaları – periyot numarası grafiği verilmiştir.

Buna göre;

- I. H_2O 'nun kaynama noktasının daha büyük olmasının nedeni molekülleri arasında hidrojen bağı içermesidir.
- II. H_2Se 'nin kaynama noktasının H_2S 'den fazla olmasının nedeni London etkileşiminin daha fazla olmasıdır.
- III. H_2Te molekülleri arasında dipol – dipol etkileşimi etkindir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



Eli kanayan bir çocuğun elindeki kanın zamanla pıhtılaştığı gözleniyor.

Buna göre, gerçekleşen olayla ilgili;

- I. Kanın kimyasal özelliği değişmiştir.
- II. Yeni güçlü etkileşimler oluşmuştur.
- III. Kanın fiziksel özellikleri değişmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



Cl_2 ve Br_2 molekülleri ile ilgili;

- I. Ortaklanmamış elektron çifti sayısı
- II. Aynı ortamda kaynama noktaları
- III. Atomları arasındaki bağ sayısı

niceliklerinden hangileri ikisi için de aynıdır?

($_{35}Br$, $_{17}Cl$)

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



X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- X'in atom numarası 9'dir.
- Y'nin atom numarası X'in atom numarasından iki fazladır.
- X ile Z arasında oluşan bileşikte dört çift elektron ortaklaşa kullanılmıştır.

bilgileri veriliyor;

Buna göre,

- X ile Y iyonik bağlı YX bileşiğini oluşturur.
- Y'nin değerlik elektron sayısı 1'dir.
- X ile Z elementleri kovalent bağlı ZX_4 bileşiğini oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



X : 2 – 1

Y : 2 – 7

Z : 2 – 5

X, Y ve Z atomlarına ait katman elektron dağılımları yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

- XY bileşiğinin iyonik karakteri X_3Z bileşiğinin iyonik karakterinden fazladır.
- Y ile Z kovalent bağlı ZY_3 bileşiğini oluşturur.
- Z_2 molekülünde ortaklanmamış elektron çifti sayısı 2'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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