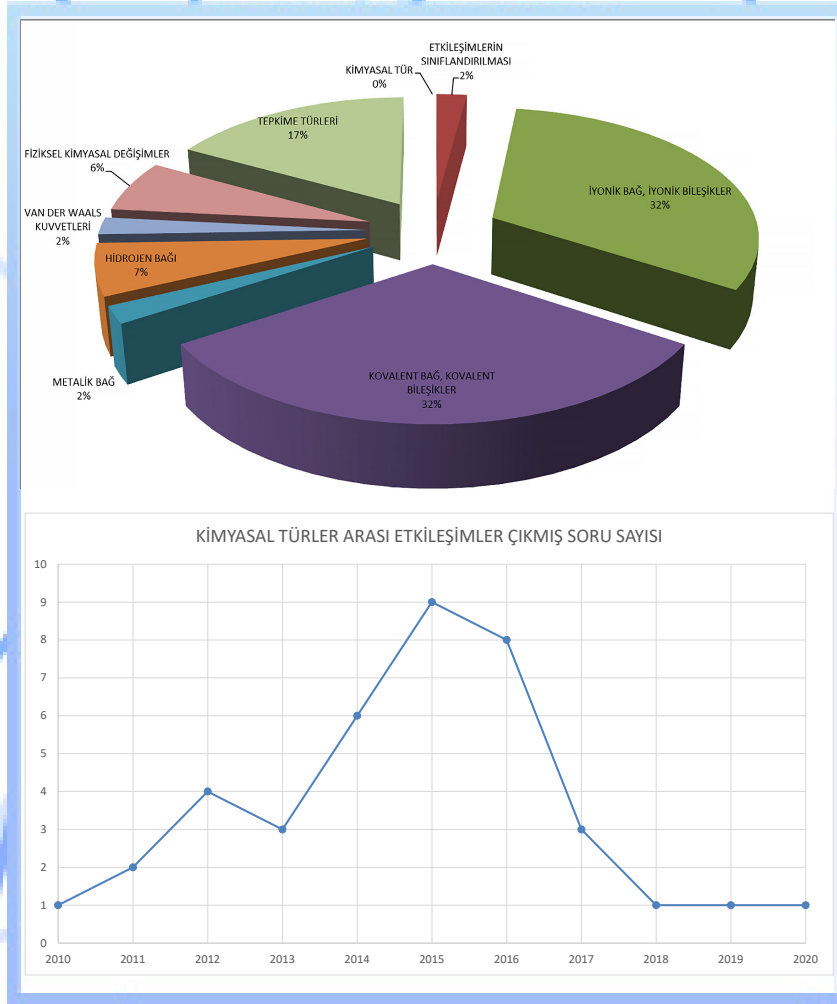


# TYT

## Kimyasal Türler Arası Etkileşimler - 2

# ZAYIF ETKİLEŞİMLER

## PX serisi



Paraksilen Kimya

[www.paraksilen.com](http://www.paraksilen.com)

### KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

#### KUVVETLİ ETKİLEŞİMLER

- ✓ İyonik Bağ
- ✓ Kovalent Bağ
- ✓ Metalik Bağ

#### ZAYIF ETKİLEŞİMLER

- ✓ Hidrojen Bağı
- ✓ Van der Waals etkileşimleri
  - ✓ İyon - Dipol
  - ✓ Dipol - Dipol
  - ✓ İyon - İndüklenmiş Dipol
  - ✓ Dipol - İnd. Dipol
  - ✓ İnd. Dipol - İnd. Dipol (LONDON)

### ZAYIF ETKİLEŞİMLER

- Zayıf etkileşimler moleküller arası veya molekül - iyon arasında yer alan etkileşimlerdir, molekül içinde veya iyon-iyon arasında zayıf etkileşimler yer almaz.
- Zayıf etkileşimler maddenin katı ve sıvı fazlarında yani yoğun fazında etkilidir, gaz halde moleküller arasında zayıf etkileşim bulunmaz.
- Zayıf etkileşimlerin oluşması ve ayrışması maddenin fiziksel özelliklerini değiştirir.
- Zayıf etkileşimler maddelerin erime - kaynama noktalarını ve birbiri içerisinde çözünmelerini etkiler.

### NOT:

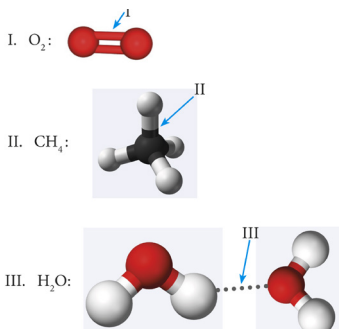
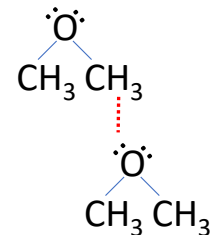
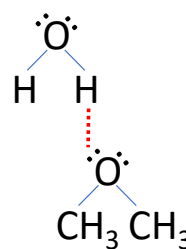
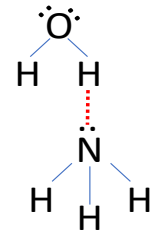
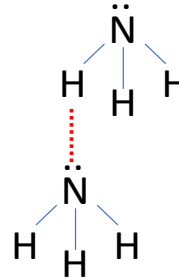
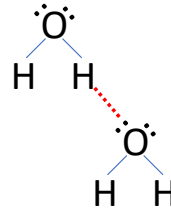
- Soygazların katı ve sıvı fazında atomlar arasında van der waals etkileşimleri yer alır.
- Soygazların katı ve sıvı halinde bulunan bu bağ atomlar arasında yer aldığı halde zayıf olan tek etkileşimdir.
- Bu bağ dışında atomlar arasında yer alan tüm etkileşimler kuvvetlidir. Zayıf etkileşimler ise yine bu bağ dışında asla atomlar arasında yer almaz.

### HİDROJEN BAĞI



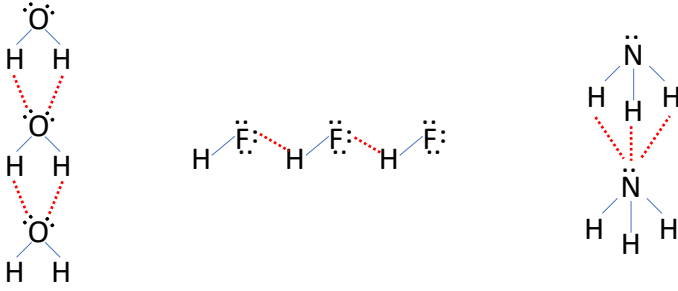
- F-H, O-H veya N-H bağı taşıyan bir bileşikteki H elementi ile FON üzerindeki ortaklaşmamış elektron arasında oluşan çekim kuvvetidir.
- Daha açık bir ifade ile bir ortamda hidrojen bağı oluşabilmesi için iki temel şart lazımdır:

- 1) Flor, Oksijen veya Azota bağlı bir hidrojen
- 2) Bu hidrojenin yer aldığı molekülden bağımsız bir molekülden yer alan FON elementi.



Yandaki şekilde oklarla gösterilen etkileşimlerden hangileri zayıf etkileşimdir?

- $H_2O$ ,  $HF$  ve  $NH_3$  arasında oluşan hidrojen bağının sağlamlığına baktığımızda ise:



- İki  $H_2O$  molekülü arasında 2 tane hidrojen 2 tane eşleşmemiş elektron çifti ile hidrojen bağı oluşturduğu için en güçlü hidrojen bağı  $H_2O$  molekülleri arasında oluşur.
- $NH_3$  molekülünde 3 tane hidrojen bağı var gibi görünse de 3 hidrojen tek elektron çiftine bağlandığı için yeterince çekim oluşmaz.  $HF$ 'de 1 hidrojen ve 1 elektron çifti ile oluşan hidrojen bağı daha sağlamdır.
- Bunun yanında  $F$  elementi  $N$  elementinden daha elektronegatif olduğu için de  $HF$ 'nin hidrojen bağı  $NH_3$ 'tekinden fazla olur.

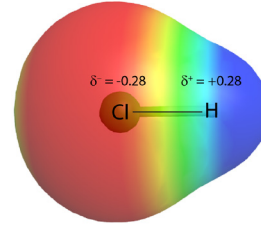
### Van Der Waals Etkileşimleri



- Van der waals etkileşimleri üç tür molekülün kendi aralarında ve birbirleri ile yaptıkları etkileşimleri kapsayan zayıf etkileşimlerin genel adıdır.
- Bu üç tür molekül;  
 İyon; Yani iyonik bağlı bileşik  
 Dipol; (veya kalıcı dipol) Yani polar bileşik  
 İndüklenmiş dipol; (veya geçici dipol) Yani apolar bileşik.

### Dipol - Dipol Etkileşimi

- Daha önce bahsettiğimiz üzere polar moleküller (bağı değil molekülü polar olandan bahsediyoruz) yüklerini dengeli dağıtamamış moleküllerdir.
- $H_2O$ ,  $HCl$ ,  $CO$ ,  $CH_3-O-CH_3$  ...
- Bu dengesizlik nedeni ile molekülde kısmi + ve kısmi - yük merkezleri bileşiğin farklı yerlerinde yani molekül kutuplu = polar olur.



- Bu tip moleküller molekülün kendi yapısı nedeni ile polardır bu nedenle buradaki polariteye kalıcı polarlık, kalıcı dipollük denir.
- Kalıcı dipole sahip iki molekülden birinin + kutbu ile diğerinin - kutbu arasında oluşan çekim kuvvetine dipol-dipol etkileşimi denir.
- Hidrojen bağı taşıyan moleküllerin de polar olduğunu söylemiştik, bu nedenle hidrojen bağı taşıyan moleküller aynı zamanda dipol - dipol etkileşimi de taşırlar ancak hidrojen bağı daha güçlü bir etkileşim olduğu için bu moleküllerde dipol dipol etkili değildir.

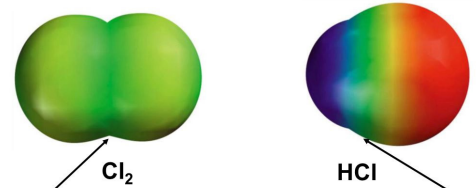
Yani:

“ $H_2O$  molekülleri arasında dipol dipol etkileşimi vardır” ifadesi doğru iken

“ $H_2O$  molekülleri arasında dipol dipol etkileşimi etkindir” ifadesi yanlış olur.

### İndüklenmiş Dipol - İndüklenmiş Dipol Etkileşimi (London Kuvvetleri)

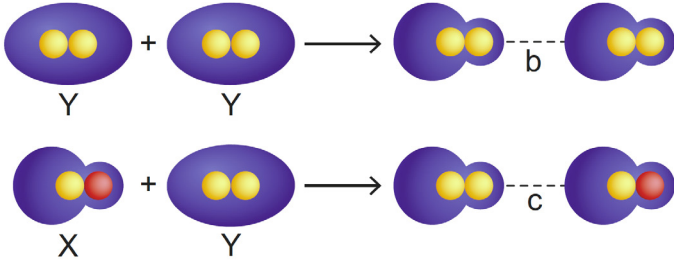
- Apolar moleküller (bağı değil molekülü apolar olandan bahsediyoruz) yüklerini dengeli dağıtamamış moleküllerdir.
- $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$ ,  $BH_3$  ...
- Bu denge nedeni ile molekülde kısmi + ve kısmi - yük merkezleri üst üste çakışır başka bir deyişle bileşikte bir kutuplanma (dipol) oluşmaz.



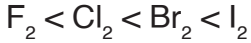
**Apolar Molekül:** Elektron yoğunluğu dengeli, bileşikte + veya - kutup yok veya bu kutuplar aynı merkezde olduğu için molekülün yapısı apolar.

**Polar Molekül:** Elektron yoğunluğu dengesiz, bileşikte + ve - yük merkezleri farklı yerlerde, bileşikte kutuplanma meydana gelmiş.

- Bu tip moleküller molekülün kendi yapısı apolar olduğu için bu moleküller kalıcı dipol oluşturmaz.
- Apolar bir molekülün yük dengesini başka bir apolar molekül veya bir polar molekül bozar.
- Bu durumda molekül anlık olarak polar hale gelir, bu durumdaki moleküle geçici polarlık taşıyan molekül yani anlık dipol taşıyan molekül denir.
- Bu molekülde anlık dipol başka bir molekülün etkisi ile (indüklemesi ile) gerçekleştiği için indüklenmiş dipol taşıyan molekül denir.



- London kuvvetleri anlık elektron yığılması nedeniyle ile gerçekleştiği için kuvveti moleküldeki toplam elektron sayısı ile doğru orantılıdır:



- London kuvvetleri sadece apolar moleküllerde değil soygazların da katı ve sıvı halinde etkilidir, soygazlar herhangi bir etkileşim taşımadıkları için yoğun fazda anlık elektron yığılmaları ile London etkileşimi oluştururlar.



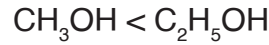
- London kuvvetleri zayıf etkileşimlerin en kuvvetsizidir.
- London kuvvetleri tüm kovalent moleküllerde vardır ancak polar moleküllerde daha güçlü olan dipol dipol veya hidrojen bağı olduğu için etkili değildir.

Yani:

“H<sub>2</sub>O molekülleri arasında London kuvvetleri vardır” ifadesi doğru iken

“H<sub>2</sub>O molekülleri arasında London kuvvetleri etkindir” ifadesi yanlış olur.

- London kuvvetleri tüm moleküllerde var olduğu için bir molekülün kaynama noktası kendi etkin bağı ile kıyaslanamıyorsa taşıdığı London kuvvetinin gücüne bakılır:

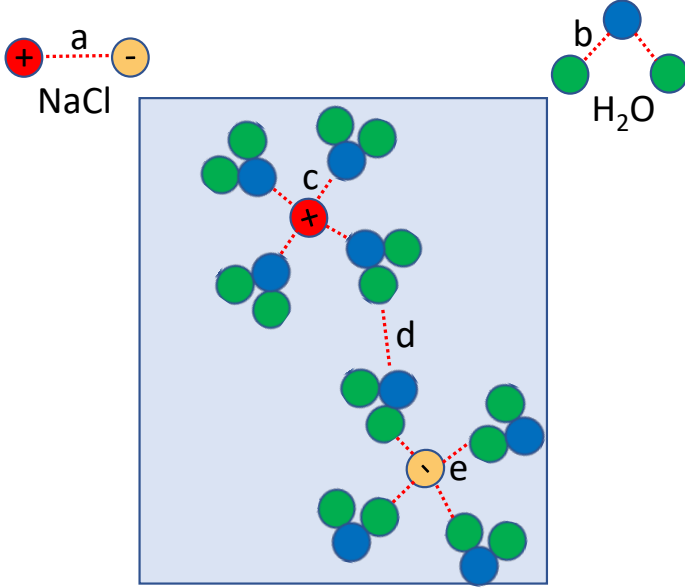


**NOT:**

- Zayıf etkileşimlerin en güçlüsü Hidrojen bağı en zayıfı ise London kuvvetleridir, diğer bağların birbiri ile kıyaslanması hakkında basit kural yoktur.
- Bu nedenle iki tane dipol dipol taşıyan molekülün kaynama noktası sorulduğunda taşıdıkları London kuvvetine bakılır.
- Organik moleküllerde London dallanma ile ters orantılıdır.

### Diğer Van der Waals Kuvvetleri

- Dipol - Dipol ve London dışındaki Van der Waals kuvvetleri (iyon - dipol, iyon-indüklenmiş dipol, dipol - indüklenmiş dipol kuvvetleri ) saf maddelerin erime kaynama noktası üzerinde etkili değildir, daha çok bu maddelerin birbiri içerisinde çözünürlüğüne etki eder.
- İyon - dipol etkileşimi iyonik bir bileşik ile polar bir molekül arasında oluşan etkileşimdir (örneğin suyun içinde tuz çözünmesi)
- İyon dipol etkileşimi oluşurken iyonik bileşikteki iyonlar birbirinden uzaklaşır ve etrafı dipol molekül tarafından sarılır; tuz suda çözüldüğünde Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> iyonlarına ayrılır, hem sodyum hem klor iyonu su tarafından sarılır.



- İyon - indüklenmiş dipol etkileşimi iyonik bir bileşik ile apolar bir molekül veya soygaz arasında oluşan etkileşimdir. (NaCl - CCl<sub>4</sub>)
- Dipol - indüklenmiş dipol etkileşimi polar bir molekül ile apolar bir molekül veya soygaz arasında oluşan etkileşimdir. (H<sub>2</sub>O - O<sub>2</sub>)
- İyon - indüklenmiş dipol ve Dipol - indüklenmiş dipol etkileşimi çok zayıf etkileşimler olduğu için bu maddelerin birbiri içersindeki çözünürlüğü ya hiç yoktur ya da çok azdır.

- Parçalanma, kırılma, yırtılma olayları (buğdayın öğütülmesi, camın kırılması, kağıdın yırtılması), hâl değişim olayları (erime, donma, buharlaşma, yoğuşma, süblimleşme, kırılaşma), tuzun, şekerin suda çözünmesi, elektron hareketiyle iletkenlik (bakır tel gibi metallerin elektriği iletmesi)sütten tereyağı eldesi, yoğurttan ayran eldesi...

### Kimyasal Değişim

- Maddenin kimlik özelliğinin değişerek, farklı maddelere ayrışması veya farklı maddelerle etkileşerek yeni maddeleri oluşturmasıdır.
- Kimyasal değişim maddenin iç yapısının yani elektron düzeninin ve bağ yapısının değişmesidir.
- Bu olaylar sırasında hem kimyasal hem de fiziksel özellikler değişir.
- Maddenin kimyasal formülü değişir.
- Kimyasal değişimler gerçekleşirken güçlü ve zayıf etkileşimler kopar veya oluşur
- Kimyasal değişiklikler sırasında çok enerji alışverişi gerçekleşir. (Genellikle 40 kJ/mol'den fazla)
- oksijenle tepkime (paslanma, metallerin kararması, yanma, meyvenin kararması, solunum), metallerin asitle tepkimesi, iyon hareketi ile iletkenlik (çözeltilerin elektriği iletmesi), mayalanma olayları (sütten yoğurt eldesi, üzümde sirke eldesi) elektroliz (elektrik enerjisi kullanılarak bileşiklerin kendisini oluşturan bileşenlere ayrılması) asit-baz tepkimeleri, küflenme, çürüme, besinlerin ekşimesi, besinlerin pişirilmesi, fotosentez, sindirim, betonun donması (sertleşmesi), yağlı boyanın kuruması...

### KİMYASAL VE FİZİKSEL DEĞİŞİMLER



#### Fiziksel Değişim

- Maddenin kimlik özelliği değişmeden boyutu, şekli, fiziksel hâli (katı, sıvı, gaz) ve fiziksel özelliklerinin değişmesidir.
- Fiziksel değişimde maddenin kimyasal yapısı değişmediği için formülü de değişmez.
- Fiziksel değişimler gerçekleşirken zayıf etkileşimler kopar veya oluşur.
- Fiziksel değişimlerin gerçekleşmesi için daha az enerji gerekir (genellikle 40 kJ/mol'den küçük)