

## 5.111 Ders Özeti #11

**Bugün için okuma:** Bölüm 2.7 (3. Baskıda 2.8) – Rezonans ve Bölüm 2.8 (3. Baskıda 2.9) – Formal Yük.

**Ders #12 için okuma:** Bölüm 2.9 (3. Baskıda 2.10) – Radikaller ve Biradikaller, Bölüm 2.10 (3. Baskıda 2.11) -Genişlemiş Değerlik Kabuğu, Bölüm 2.11 (3. Baskıda 2.12) -Grup 13/III Bileşikler, Bölüm 2.3 (3. Baskıda 2.1)- İyonik Bağ Oluşum Enerjisi, Bölüm 2.12 (3. Baskıda 2.13) – Elektronegatiflik.

---

**Konular:**     **I.** Lewis yapıları  
                  **II.** Formal yük  
                  **III.** Rezonans yapılar

---

### I. LEWİS YAPILARI

Lewis yapılarında, toplam değerlik elektronları atomlar arasında her bir atom asal gaz elektron dizilişine sahip olacak şekilde paylaşılır.

**ÖRNEK: Hidrojen siyanür (HCN)**

1. **İskelet yapısını** çiziniz. H ve F daima uç atomlardır. En düşük iyonlaşma enerjisine sahip element merkez atomudur (bazı istisnalar mevcuttur).
2. Toplam **değerlik elektron sayısını** hesaplayınız. Negatif iyon varsa, iyonun mutlak değerini toplam değerlik elektron sayısına ilave ediniz, pozitif iyon varsa çıkartınız.
3. Her bir atomun tam dolu değerlik kabuğuna sahip olması için gereken toplam elektron sayısını hesaplayınız.
4. 2. Basamaktaki sayıyı (değerlik elektronları) 3. basamaktaki sayıdan (dolu kabuk için toplam elektron sayısı) çıkartınız. Sonuç, **bağ elektron** sayısıdır.
5. Her bağ için iki elektron kullanın.
6. Kalan bağ elektronları var mıdır? \_\_\_\_\_ Artan bağ elektronları varsa, ikili veya üçlü bağı hesaba katınız.
7. Geri kalan değerlik elektronu var mıdır? \_\_\_\_\_ Artan değerlik elektronları varsa, bunları her atom için oktet oluşturmak üzere yalnız çift olarak belirleyiniz- H hariç.

8. Formal yükü belirleyiniz. ( Bölüm II nin notlarında bunu yapmayı öğreneceğiz.)

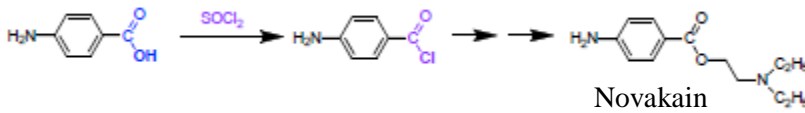
ÖRNEK: Siyanür iyonu ( $\text{CN}^-$ )

1. İskelet yapısı.
2. Değerlik elektron sayıları toplamı (-1 yükü unutmayın!)
3. Her bir atomun dolu değerlik kabuğu oluşturması için gereken elektron sayıları toplamı.
4. Bağ elektronları sayıları toplamı.
5. Her bağ için 2 elektron kullanın.
6. Kalan bağ elektronları? \_\_\_\_\_
7. Kalan yalnız çift elektronları? \_\_\_\_\_
8. Formal yükü belirleyin.

ÖRNEK: Tiyonil klorür ( $\text{SOCl}_2$ )

#### Tiyonil Klorür, $\text{SOCl}_2$

$\text{SOCl}_2$  moleküllerdeki karboksilik asit gruplarını ( $\text{COOH}$ ) asit klorür gruplarına ( $\text{COCl}$ ) çevirmek için organik ve tıbbi kimyada kullanılan bir reaktiftir.  $\text{SOCl}_2$  nin kullanıldığı yerlerden biri ilaç sentezidir. Novakain, dişçilikte lokal anestetik ilaç olarak ve diğer ilaçların, antibiyotikler gibi, adaleye enjeksiyonundaki acıyı azaltmak için kullanılır.



1.  $\text{SOCl}_2$  'nin iskelet yapısı.
2. Değerlik elektron sayıları toplamı.
3. Atomların dolu değerlik kabuğu oluşturması için gereken elektron sayıları toplamı.
4. Bağ elektronları sayısı toplamı.
5. Her bağ için 2 elektron kullanın.
6. Kalan bağ elektronları? \_\_\_\_\_
7. Kalan yalın çift e<sup>-</sup> ları? \_\_\_\_\_
8. Formal yükü belirleyin.

## II. FORMAL YÜK (FY)

Formal yük, kovalent bağ oluşumu sırasında, atomun kazandığı veya kaybettiği \_\_\_\_\_ büyüklüğünün bir ölçüsüdür.

Formal yükü belirlemek için, aşağıdaki formülü kullanın.

$$\text{FY} = \text{V} - \text{L} - (\frac{1}{2})\text{S}$$

V  $\equiv$  \_\_\_\_\_ elektronları sayısı

L  $\equiv$  \_\_\_\_\_ elektronları sayısı

S  $\equiv$  \_\_\_\_\_ (bağ) elektronları sayısı

Elektronik olarak nötral bir molekülde, her bir atomun formal yük toplamı \_\_\_\_\_ olmalıdır.

-1 yüklü molekül için, atomların formal yükleri toplamı \_\_\_\_\_ olmalıdır.

**Atomların formal yüklerinin toplamı, molekülün toplam yüküne eşit olmalıdır!**

Lewis yapısına ait iki örneğe geri dönelim.

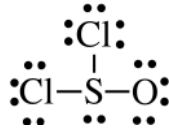
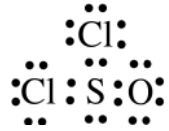
ÖRNEK:  $\text{CN}^-$



C üzerindeki  $\text{FY} = \mathbf{V} - \mathbf{L} - (\frac{1}{2})\mathbf{S} = \underline{\quad} - \underline{\quad} - (\frac{1}{2}) \underline{\quad} = \underline{\quad}$

N üzerindeki  $\text{FY} = \mathbf{V} - \mathbf{L} - (\frac{1}{2})\mathbf{S} = \underline{\quad} - \underline{\quad} - (\frac{1}{2}) \underline{\quad} = \underline{\quad}$

ÖRNEK:  $\text{SOCl}_2$



S üzerindeki  $\text{FY} = \underline{\quad} - \underline{\quad} - (\frac{1}{2}) \underline{\quad} = \underline{\quad}$

O üzerindeki  $\text{FY} = 6 - 6 - (\frac{1}{2})2 = \underline{\quad}$

Cl üzerindeki  $\text{FY} = 7 - 6 - (\frac{1}{2}) 2 = \underline{\quad}$

Genellikle, daha elektronegatif atomlar negatif formal yüke sahip olmalıdır.

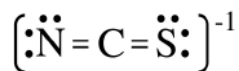
Not: FORMAL YÜK  $\neq$  YÜKSELTGENME SAYISI

Formal yük, olası Lewis yapıları arasında doğru seçim yapılmasına yardımcı olur. **Mutlak değeri düşük FY' e sahip yapılar \_\_\_\_\_ karardır (düşük enerjilidir).**

Mesela, tiyosiyanat iyonu,  $\text{CSN}^-$  için üç olası yapıyı düşünelim. C, S, ve N için iyonlaşma enerjisi kJ/mol cinsinden  $\text{IE}_\text{C} = 1090$ ,  $\text{IE}_\text{S} = 1000$ ,  $\text{IE}_\text{N} = 1400$  dür.

Sadece  $\text{IE}$ 'ye dayanarak, merkez atomun \_\_\_\_\_ olduğunu tahmin edebiliriz.

yapı A

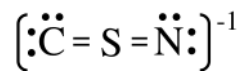


$\text{FY}_\text{N} = \underline{\quad}$

$\text{FY}_\text{C} = \underline{\quad}$

$\text{FY}_\text{S} = \underline{\quad}$

yapı B

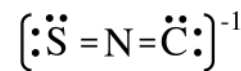


$\text{FY}_\text{N} = 5 - 4 - 2 = \underline{\quad}$

$\text{FY}_\text{C} = 4 - 4 - 2 = \underline{\quad}$

$\text{FY}_\text{S} = 6 - 0 - 4 = \underline{\quad}$

yapı C



$\text{FY}_\text{N} = 5 - 0 - 4 = \underline{\quad}$

$\text{FY}_\text{C} = 4 - 4 - 2 = \underline{\quad}$

$\text{FY}_\text{S} = 6 - 4 - 2 = \underline{\quad}$

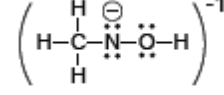
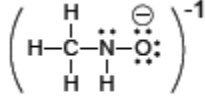
En kararlı yapı \_\_\_\_\_ dir.

İki geçerli Lewis yapısı aynı mutlak değerli formal yüklere sahipse, en elektronegatif atom üzerinde negatif yük içeren Lewis yapısı en kararlıdır.

CH<sub>3</sub> genellikle \_\_\_\_\_ grubu ile temsil edilir. Bu gruplar daima uçta (terminal) bulunur.



“Zincir” moleküller için, atomlar genellikle sıra ile yazılır. Terminal atomlar genellikle bağlandığı atomu izler.



$$\chi: \text{F} > \text{O} > \text{N} > \text{C}$$

Diğer atomlar üzerinde FY sıfırdır.

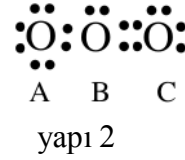
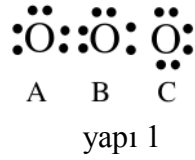
Diğer atomlar üzerinde FY sıfırdır.

\_\_\_\_\_ enerjili yapı

### III. REZONANS YAPILAR

Bazı moleküllerde, molekülün değerlik elektron yapısını doğru olarak tanımlayabilmek için birden daha fazla Lewis yapısına ihtiyaç duyulur.

Örneğin, ozon, O<sub>3</sub>,’ un Lewis yapısını (yapılarını!) düşünelim.



- 1) İskelet yapısı
- 2) Değerlik elektronları: 3(6) = \_\_\_\_\_
- 3) Dolu kabuk elektronları: 3(8) = \_\_\_\_\_
- 4) bağ elektronları: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_
- 5) bağ elektronlarını kullan
- 6) bağ elektronlarından geri kalan: 2
- 7) kalan değerlik elektronları (yalnı çift olarak kullanılacak olan ): 12
- 8) formal yükler:

Yapı 1

$$\text{FY}_{\text{OA}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{FY}_{\text{OB}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{FY}_{\text{OC}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Yapı 2

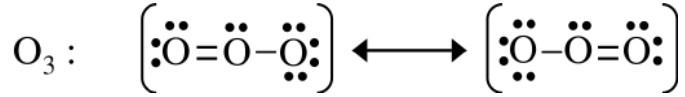
$$\text{FY}_{\text{OA}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{FY}_{\text{OB}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{FY}_{\text{OC}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Bir kısa O=O bağı ve bir uzun O-O bağı olmasını bekleyebiliriz, fakat deneysel kanıtlar her iki bağıın \_\_\_\_\_ olduğunu göstermiştir.

Buna göre, bu iki yapı eşdeğerdir. Daha iyi bir model oluşturmak amacıyla, bu yapılar rezonans melezi olarak kabul edilebilir. Rezonans yapılar, aşağıda gösterildiği gibi, çift başlı oklar ve köşeli parantezlerle gösterilir.



Rezonans yapılarındaki elektronlar \_\_\_\_\_ dir. Elektron çiftleri bütün atomlar tarafından paylaşılır, sadece iki atom arasında değil.

**Rezonans yapılar, \_\_\_\_\_ aynı dizilişte olduğu, \_\_\_\_\_ farklı dizilişte olduğu iki veya daha fazla sayıdaki yapılardır.**