

Genel Üniversite Kimyası:
kimyasal Bağlar, Periyodik tablo (giriş), Molekül
ve Bileşikler
konu özeti

Doç. Dr. Yasemin G. İŞGÖR
Ankara Üniversitesi

Periyodik Tablo

- Elementlerin anlamlı bir şekilde sıralanması ve organize edilmesi amaçlı oluşturulmuştur.
- Tabloda periyodik özelliklere göre düzenlenme vardır. Kolonlar Grup, Satırlara periyot adı verilir.
- Kolonlar için farklı numaralandırmaya dayalı adlandırmalar mevcuttur.
 - 1 - 18, veya 1A - 8A ve 1B -8B gibi adlandırmalara rastlanabilir.
- Tabloda (çizelge de denebilir) bazı gruplara özel adlar verilmiştir:
 - Grup 1A: alkali metaller ve Grup 7A: halojenler gibi.
- **Metal elementler** tablonun sol tarafında yer alır ve çoğu element metal özelliktedir..
- **Ametal elementler** Tabloda sağ üst bölgede yer alır
 - hem metal hem ametal özellik gösteren elementler de mevcuttur. Bunlara metaloidler denir ve tabloda metal ile ametaller arasında dağılım göstermişlerdir. Örneğin B, Si, Ge, As, Sb and Te.
 - Metaller dövülebilir (maleabilite, dövülgen), şekil alabilen, parlak özelliktedir. Termal ve elektrik iletkenlikleri çok iyidir.
 - Ametaller ise bu özellikleri göstermez, katı halde kırılgan, mat görünümündürler. Isı (termal) ve elektrik iletkenlikleri iyi değildir.

Periyodik Tablo

Şekil 1.8

Periyodik Çizelge

Baş Grup Elementleri		Geçiş Metalleri										Baş Grup Elementleri								
IA 1		IIA 2												IIIA 13	IVA 14	VA 15	VIA 16	VIIA 17	VIIIA 18	
1	H																	2	He	
2	Li	4	Be											5	6	7	8	9	10	Ne
3	11	12	III B 3	IV B 4	VB 5	VIB 6	VII B 7	VIII B 8 9 10		IB 11	IIB 12	13	14	15	16	17	18	Ar		
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	Kr	
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	Xe	
6	55	56	*La	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	Rn	
7	87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116				

İç Geçiş Metalleri

*Lantanit serisi	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
§Aktinit serisi	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr



Metaller



Yarı metaller



Ametaller

IIA (veya 2) → Toprak alkali metaller (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra)

VIIA (veya 17) → Halojenler (F, Cl, Br, I, At)

VIIIA (veya 18) → Soy gazlar (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn)

1A																				8A	
1 H 1.00794 Hydrogen																					2 He 4.002602 Helium
2A												3A	4A	5A	6A	7A					
3 Li 6.941 Lithium	4 Be 9.012182 Beryllium											5 B 10.811 Boron	6 C 12.0107 Carbon	7 N 14.0067 Nitrogen	8 O 15.9994 Oxygen	9 F 18.9984032 Fluorine	10 Ne 20.1797 Neon				
11 Na 22.989769 Sodium	12 Mg 24.3050 Magnesium											13 Al 26.9815386 Aluminum	14 Si 28.0855 Silicon	15 P 30.973762 Phosphorus	16 S 32.065 Sulfur	17 Cl 35.453 Chlorine	18 Ar 39.948 Argon				
		3B	4B	5B	6B	7B	8B				1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A				
19 K 39.0983 Potassium	20 Ca 40.078 Calcium	21 Sc 44.955912 Scandium	22 Ti 47.867 Titanium	23 V 50.9415 Vanadium	24 Cr 51.9961 Chromium	25 Mn 54.938045 Manganese	26 Fe 55.845 Iron	27 Co 58.933195 Cobalt	28 Ni 58.6934 Nickel	29 Cu 63.546 Copper	30 Zn 65.38 Zinc	31 Ga 69.723 Gallium	32 Ge 72.63 Germanium	33 As 74.92160 Arsenic	34 Se 78.96 Selenium	35 Br 79.904 Bromine	36 Kr 83.798 Krypton				
37 Rb 85.4678 Rubidium	38 Sr 87.62 Strontium	39 Y 88.90585 Yttrium	40 Zr 91.224 Zirconium	41 Nb 92.90638 Niobium	42 Mo 95.96 Molybdenum	43 Tc [98] Technetium	44 Ru 101.07 Ruthenium	45 Rh 102.90550 Rhodium	46 Pd 106.42 Palladium	47 Ag 107.8682 Silver	48 Cd 112.411 Cadmium	49 In 114.818 Indium	50 Sn 118.710 Tin	51 Sb 121.760 Antimony	52 Te 127.60 Tellurium	53 I 126.90447 Iodine	54 Xe 131.293 Xenon				
55 Cs 132.9054519 Cesium	56 Ba 137.327 Barium	57 La 138.90547 Lanthanum	72 Hf 178.49 Hafnium	73 Ta 180.94788 Tantalum	74 W 183.84 Tungsten	75 Re 186.207 Rhenium	76 Os 190.23 Osmium	77 Ir 192.217 Iridium	78 Pt 195.084 Platinum	79 Au 196.966569 Gold	80 Hg 200.59 Mercury	81 Tl 204.3833 Thallium	82 Pb 207.2 Lead	83 Bi 208.98040 Bismuth	84 Po [209] Polonium	85 At [210] Astatine	86 Rn [222] Radon				
87 Fr [223] Francium	88 Ra [226] Radium	89 Ac [227] Actinium	104 Rf [267] Rutherfordium	105 Db [268] Dubnium	106 Sg [271] Seaborgium	107 Bh [272] Bohrium	108 Hs [270] Hassium	109 Mt [276] Meitnerium	110 Ds [281] Darmstadtium	111 Rg [280] Roentgenium	112 Cn [285] Copernicium	113 Uut [284] Ununtrium	114 Uuq [289] Ununquadium	115 Uup [288] Ununpentium	116 Uuh [293] Ununhexium	117 Uus [294] Ununseptium	118 Uuo [294] Ununoctium				

Lanthanides

58 Ce 140.116 Cerium	59 Pr 140.90765 Praseodymium	60 Nd 144.242 Neodymium	61 Pm [145] Promethium	62 Sm 150.36 Samarium	63 Eu 151.964 Europium	64 Gd 157.25 Gadolinium	65 Tb 158.92535 Terbium	66 Dy 162.500 Dysprosium	67 Ho 164.93032 Holmium	68 Er 167.259 Erbium	69 Tm 168.93421 Thulium	70 Yb 173.054 Ytterbium	71 Lu 174.9668 Lutetium
90 Th 232.03806 Thorium	91 Pa 231.03688 Protactinium	92 U 238.02891 Uranium	93 Np [237] Neptunium	94 Pu [244] Plutonium	95 Am [243] Americium	96 Cm [247] Curium	97 Bk [247] Berkelium	98 Cf [251] Californium	99 Es [252] Einsteinium	100 Fm [257] Fermium	101 Md [258] Mendelevium	102 No [259] Nobelium	103 Lr [262] Lawrencium

Actinides

Molekül ve molekül Bileşikler

- Molekül, iki veya daha çok atomun bir araya gelmesiyle oluşur.
- Her molekülün kimyasal bir formülü vardır
- Kimyasal formül: molekülde hangi atomların bulunduğunu ve hangi oranda buldukları hakkında bilgi verir.
- Bir molekül sadece iki atomdan (aynı atomlar) oluşmuşsa diatomik molekül adını alır.
- Moleküllerden oluşan bileşiklere molekül bileşikleri adı verilir.
- Bu bileşikler en az iki farklı atom içerirler. Molekül bileşiklerin çoğunluğu sadece ametallerden oluşur.

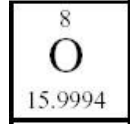
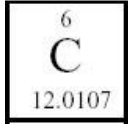
Moleküler (bileşik) formül ve Basit Formül

- **Moleküler (Bileşik) Formülü:** Moleküllere ait formüller ya da bileşik formülleri bir molekül yapısında yer alan atomların **türü** ve **sayısı** hakkında bilgi verir.
 - H_2O , CO_2 , CO , CH_4 , H_2O_2 , O_2 , C_2H_4 .
- **Basit Formüller** bir bileşikteki tüm atomların türü ve **birbirine oranı** hakkında bilgi verir. Yani bir referans atoma göre en küçük tam sayıyı verecek şekilde bileşikteki atomların oranı hakkında bilgi verir.
 - $HO \rightarrow H_2O_2$ bileşiğinin, ve $CH_2 \rightarrow C_2H_4$ bileşiğinin basit formülüdür.

Diğer taraftan basit ve bileşik formülleri aynı olabilir: H_2O , CO_2 , CO , CH_4 , O_2 gibi.

Formül ve Molekül Ağırlığının Hesaplanması

magnesium karbonat ($MgCO_3$) Bileşiğinin formül ağırlığını gram olarak hesaplayınız



$$24.31 \text{ g} + 12.01 \text{ g} + 3(16.00 \text{ g}) = 84.32 \text{ g}$$

1 mol molekülde ağırlık 84.32 g/mol olarak hesaplanır.

1 tane molekülde ise 84,32 akb dir.

Basit ve Bileşik formülü arasındaki bağıntı

Basit formül için formül ağırlığı (FA)

Bileşik Formülü için Molekül Ağırlığı (MA) Hesaplanır

Molekül ağırlığı bilinen bileşiğin basit formülü biliniyorsa molekülün bileşik formülü hesaplanabilir:

$$(FA) \times (n) = (MA)$$

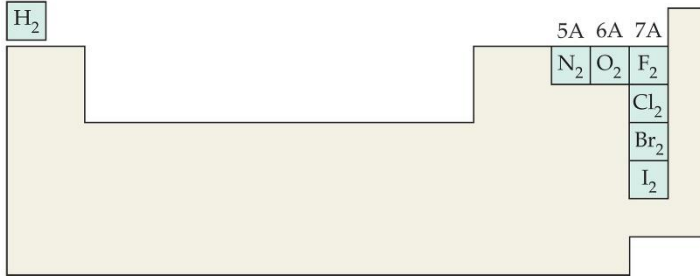
Ör: HO basit formülü, MA=34 g/mol ise bileşik formülünü bulunuz. (H:1 ve O:16g/mol)

$$FA(HO)=16+1=17 \text{ g/mol} \rightarrow (17\text{g/mol}) \times (n) = (34\text{g/mol}) \rightarrow n= 2$$

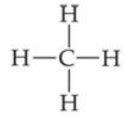
$\rightarrow (HO)_n$ (basit formülü)

$\rightarrow (HO)_2 \rightarrow H_2O_2$ (bileşik formülü)

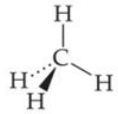
Diatomik Moleküller: Doğada 7 element iki atomlu moleküller halinde bulunur



Yapısal Formüller



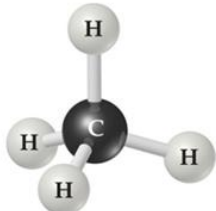
Structural formula



Perspective drawing

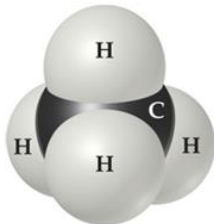
Yapısal Formül

Perspektif çizim (Fischer projeksiyonu)



Ball-and-stick model

Top-Çubuk Modeli



Space-filling model

Uzay-Dolgu Modeli

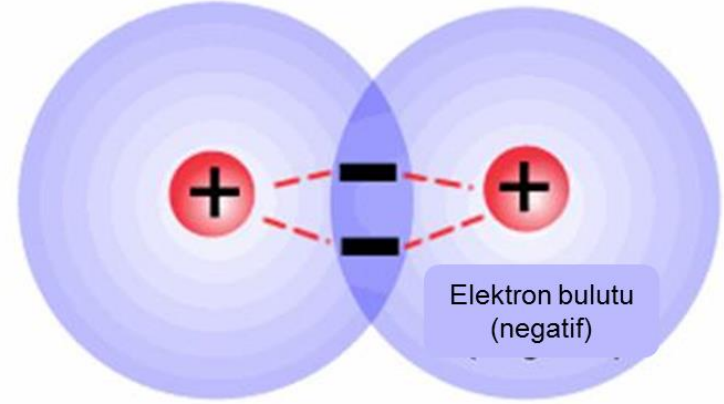
İyonlar

1A	2A	Transition metals						3A	4A	5A	6A	7A	8A
H ⁺											H ⁻	N O B L E G A S E S	
Li ⁺									N ³⁻	O ²⁻	F ⁻		
Na ⁺	Mg ²⁺						Al ³⁺			S ²⁻	Cl ⁻		
K ⁺	Ca ²⁺									Se ²⁻	Br ⁻		
Rb ⁺	Sr ²⁺									Te ²⁻	I ⁻		
Cs ⁺	Ba ²⁺												

- Atomların elektron kazanması ve kaybetmesiyle oluşan yüklü yapılara İYON denir.
- Gene olarak metal atomları elektron kaybetmeye ve ametal atomları elektron kazanmaya meyillidirler. Bu yüzden:
 - **Katyonlar** pozitif yüklü iyonlardır ve periyodik tablonun sol tarafında yer alan elementlerden oluşurlar.
 - **Anyonlar** negatif yüklü iyonlardır ve periyodik tablonun sağ tarafında yer alan elementlerden oluşurlar.
 - Eğer moleküllerden ayrılan iyonlar olursa ve geri kalan yapı kararlı yapıysa (kolayca iyonlaşmıyorsa) bu yapılara çok atomlu iyonlar veya poliatomik iyonlar denir. (ör: SO₄²⁻, NO₃⁻).

Kimyasal Bağlar

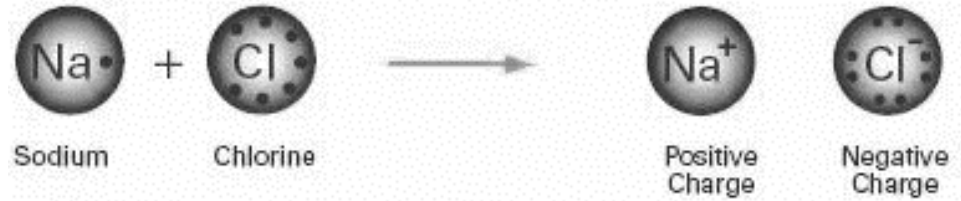
- İki atom bir molekül oluşturmak üzere yan yana geldiklerinde elektronlar her iki atomun çekirdek ve elektronlarının etkisi altına girerler. Karşılıklı etkileşimler sonunda atomlar yeni bir düzenlenme ile kararlı bir yapıya ulaşırlar



Kimyasal bağlar

- İyonik (elektrovalent) bağlar
- Kovalent bağlar
- Ko-ordinat (dative kovalent) bağlar

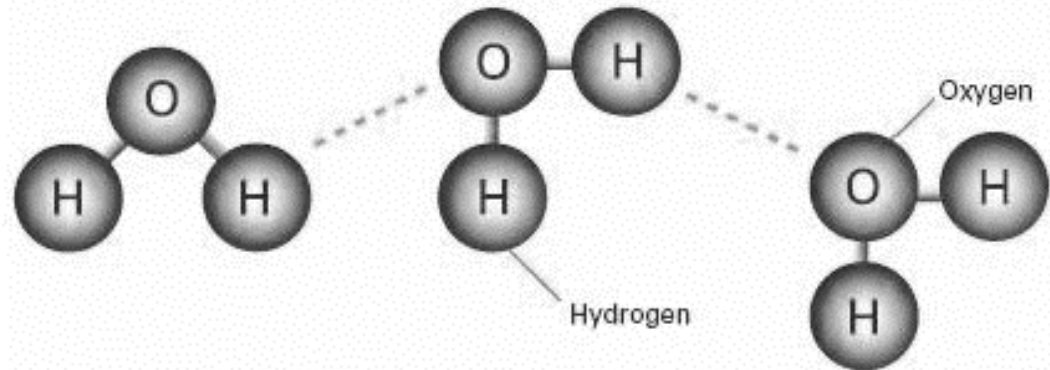
Ionic Bond (Sodium Chloride [table salt])



Covalent Bond (Chlorine Gas)



Hydrogen Bond (Water Molecules)

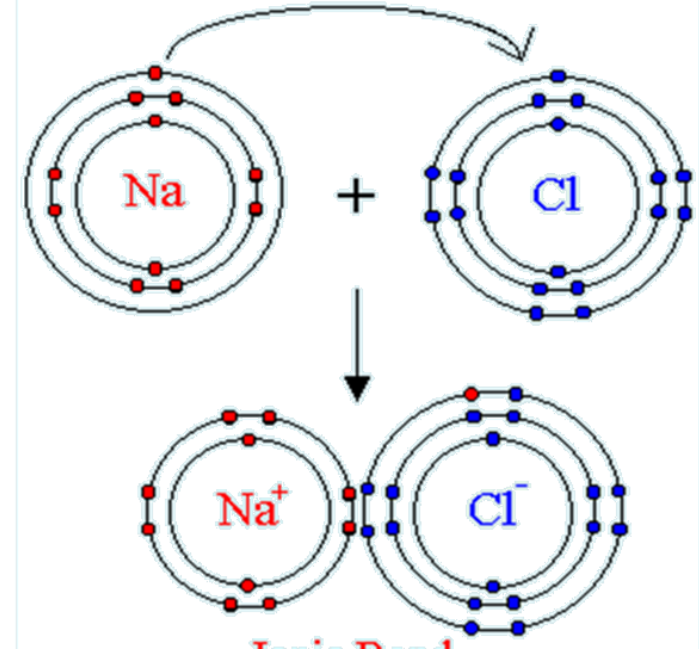


Bağ olmayan Etkileşimler

- Hidrojen bağları
- Metalik bağlar
- Van der Waals kuvvetleri

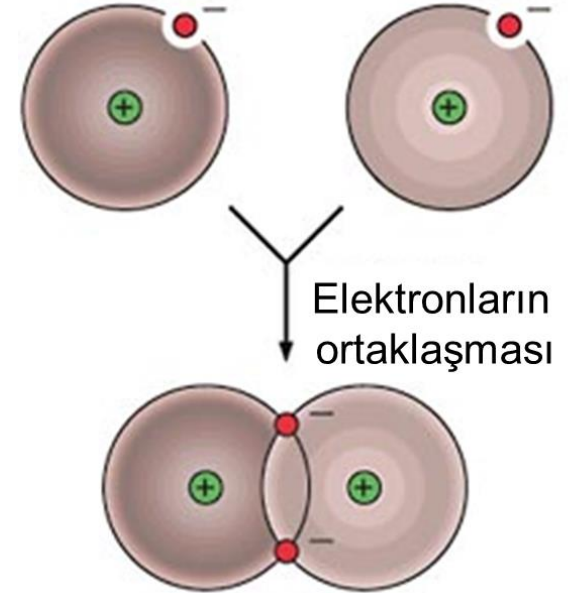
İyonik (elektrovalent) bağlar

- Atomlar, elektron kazanarak ya da kaybederek *iyon* adı verilen yüklü parçacıkları oluştururlar. Zıt yüklü iyonlar arasındaki çekim kuvveti sonucu olarak da **iyonik bağlar** oluşur.



Kovalent bağlar

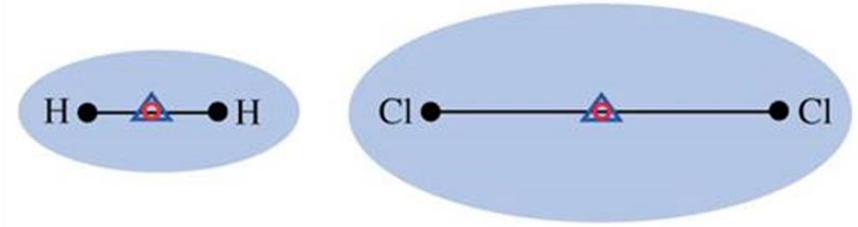
- İki atom arasında ortaklaşa kullanılan elektron çiftinden oluşan bağlardır



Kovalent bağların Polarlığı

Nonpolar (apolar) kovalent bağ

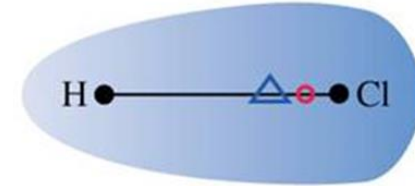
- Elektronun (Negatif yüklü) bağa katılan iki atom tarafından eşit kuvvette çekildiği kovalent bağa denir



nonpolar (apolar) kovalent bağ

Polar kovalent bağ

- Elektronun (Negatif yüklü) bağa katılan iki atomdan birine daha yakın bulunduğu kovalent bağa denir

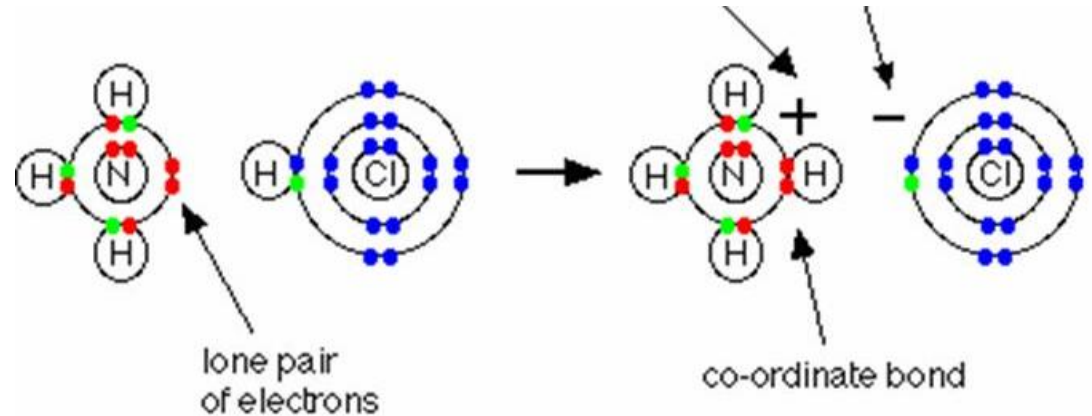


polar kovalent bağ

- = Atom çekirdeği
- △ = Pozitif yük merkezi
- = Negatif yük merkezi

Koordinat kovalent bağlar

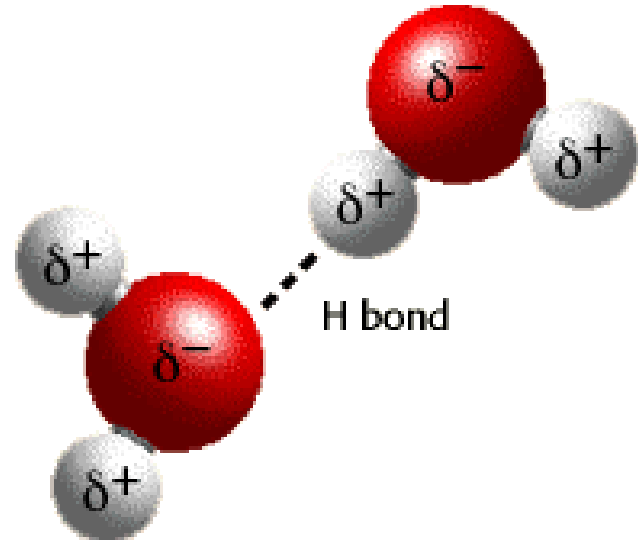
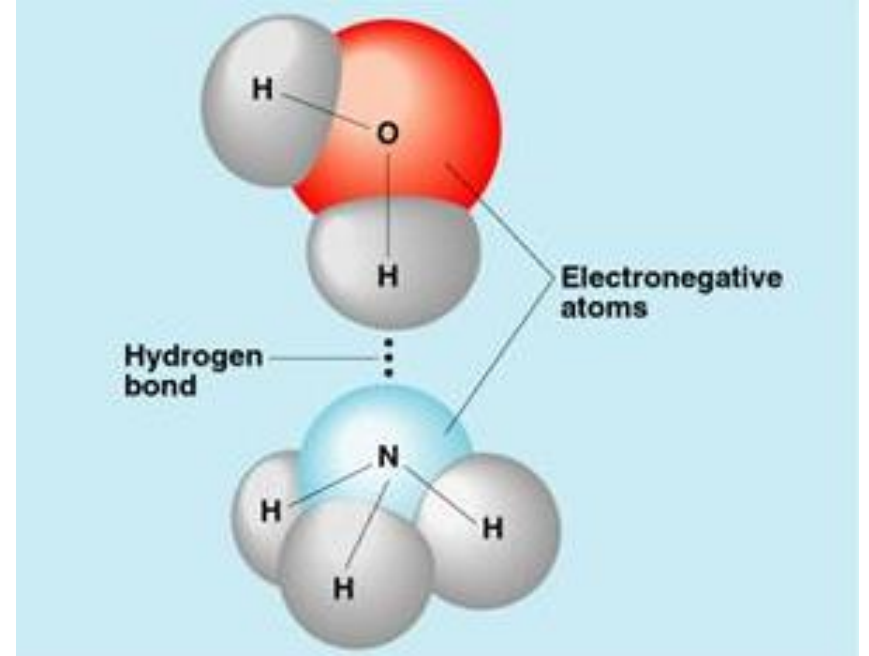
- Ortaklaşa kullanılan her iki elektronun aynı atom tarafından sağlandığı kovalent bağlardır.



Kimyasal Bağ olmayan Etkileşimler

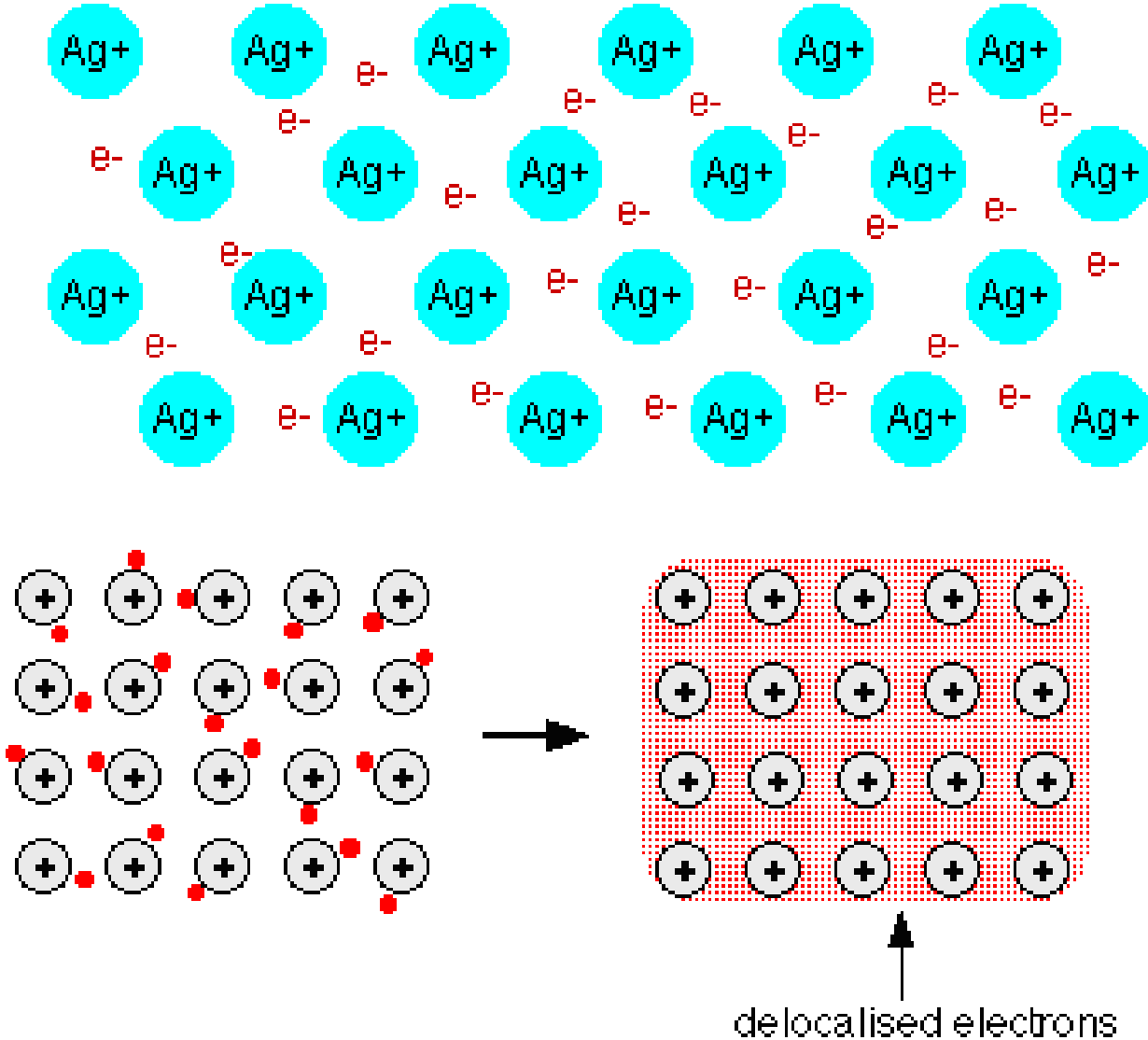
Hidrojen bağları

- Bir hidrojen (H) atomunun oksijen (O) ve azot (N) gibi bir elektronegatif atoma kovalent bağlanması bağdaki elektronların oksijen ve azot atomlarına hidrojenin hidrojenin (elektropozitif) başka bir elektronegatif atom tarafından çekilmesi sonucu meydana gelir
- Kimyasal bağ değildir ancak bir etkileşim olarak kimyasal bağ kadar güçlüdür.



Kimyasal Bağ olmayan Etkileşimler

Metalik bağlar



Kimyasal Bağ olmayan Etkileşimler

Van der Waals kuvvetleri

Elektriksel çekim kuvvetlerinin etkisi ile birbirlerine yaklaşan iki atom arasında, atomlar birbirlerine göre en kararlı oldukları uzaklıkta oluşur

