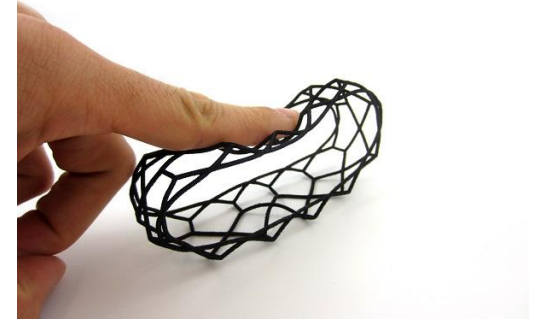


Mühendislik Malzemeleri

2019-2020 BAHAR



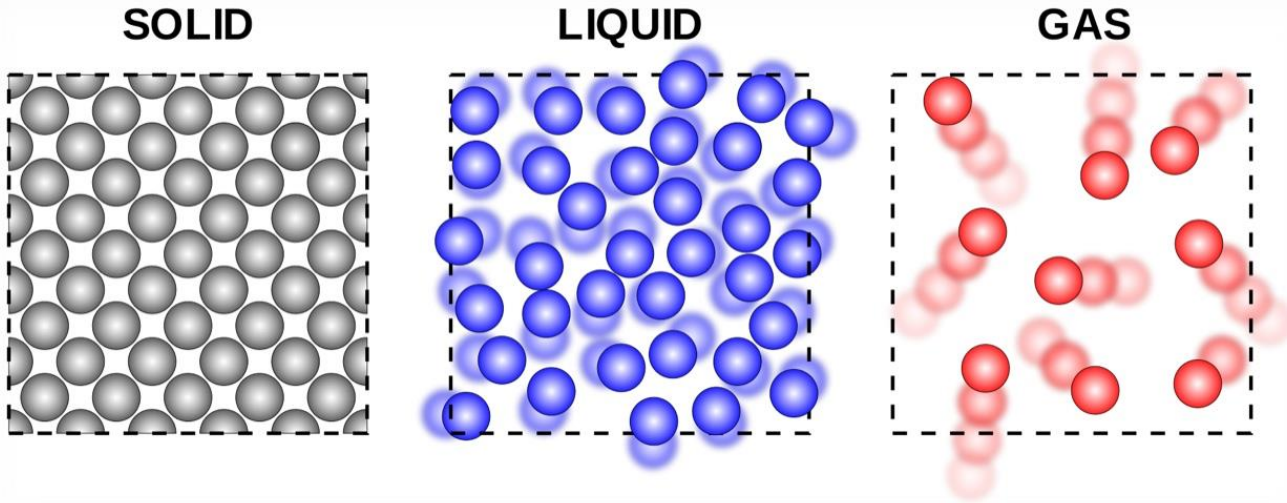
DERS 2

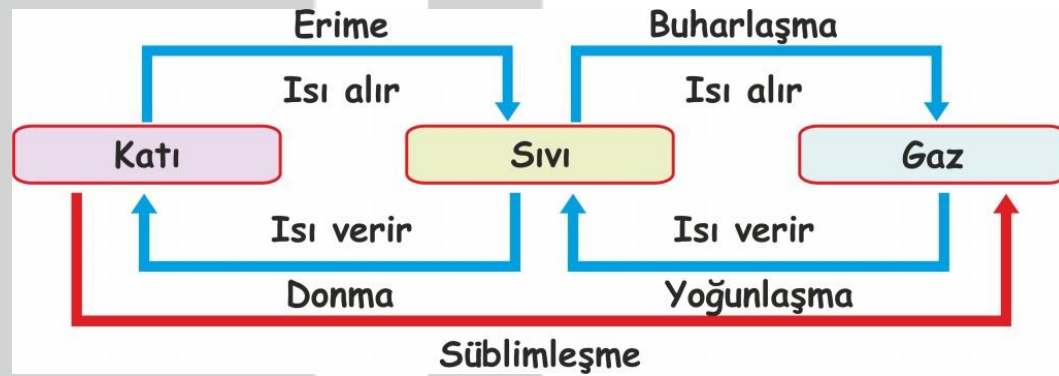
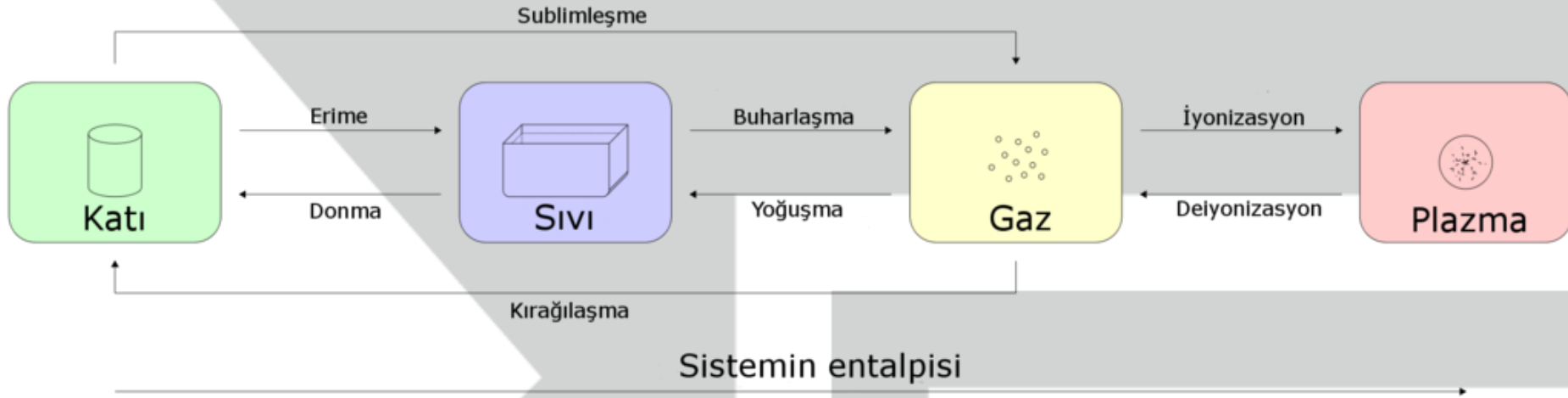


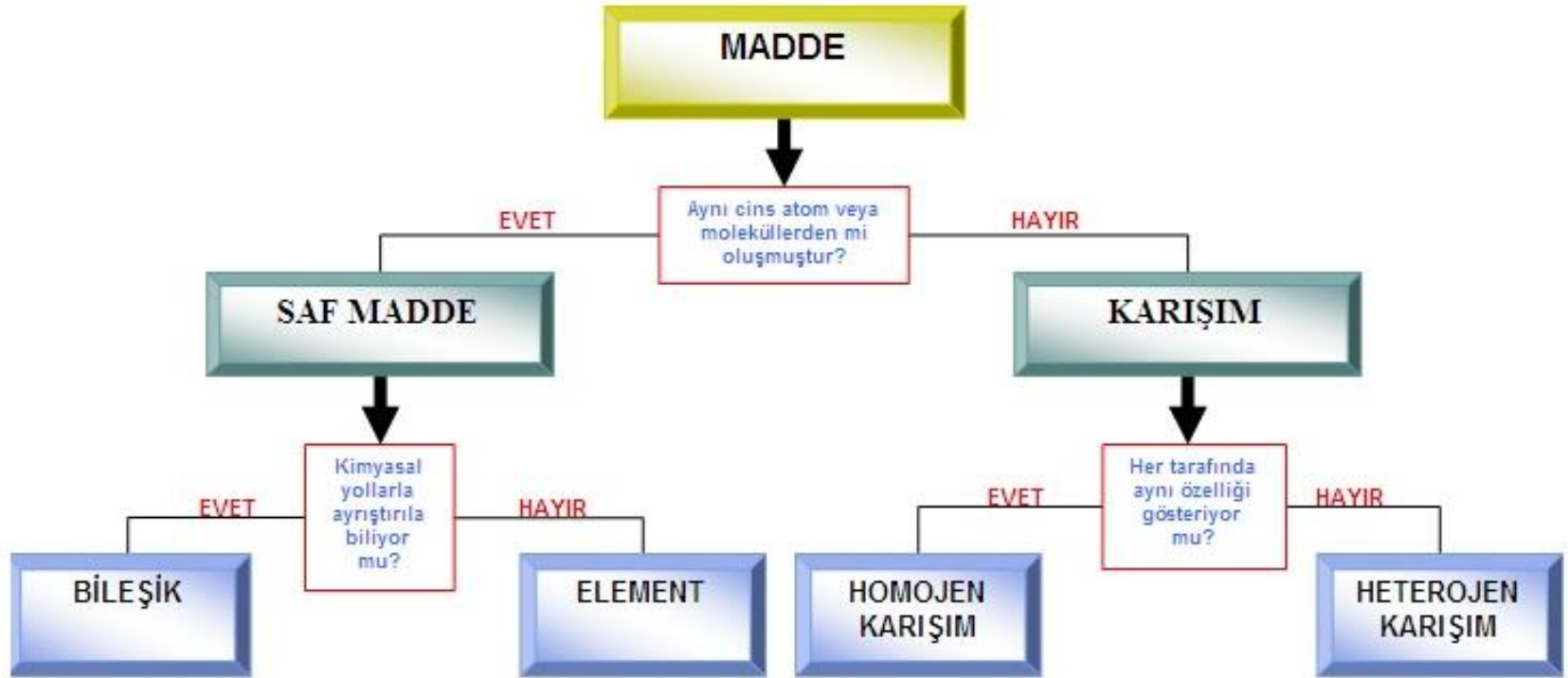
Evrende varolan, bir yer işgal eden ve kütlesi olan herşey madde olarak adlandırılır.

Kütlesi ve hacmi olan herşey maddedir.

Çevremizde gördüğümüz hava, su, toprak, vb. herşey maddedir.





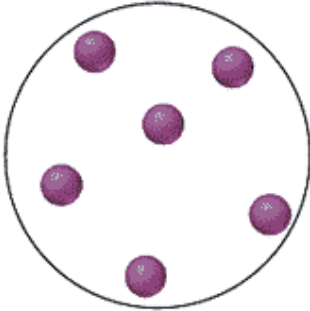


www.fenokulu.net

- Saf Madde: Fiziksel olarak kendinden daha basit maddelere ayrılamaz ve belirli bir bileşime sahiptirler.
- Karışım: İki veya daha fazla saf maddenin özelliklerini koruyarak biraraya gelmesinden oluşurlar ve bileşimleri sabit değildir.
- Homojen karışım: Bileşenleri birbirinden ayırd edilemez ve bileşimi her yerde aynı.
- Heterojen karışım: Bileşenleri birbirinden ayırd edilebilir ve bileşimi her yerde aynı değildir.
- Element: aynı cins atomlardan oluşan ve kimyasal yollarla kendinden daha basit ve farklı maddelere ayrılamayan saf maddelere denir. Temel birimi atomdur.
- Bileşik: İki veya daha fazla elementin belirli oranlarda birleşip kimyasal bir bağ ile bağlanmasıyla oluşurlar.

Mühendislik Malzemeleri

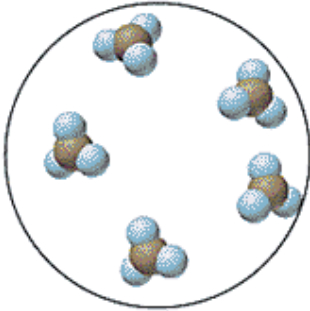
Malzemelerin İç Yapısı



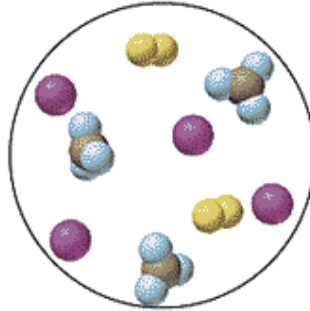
A Atoms of an element



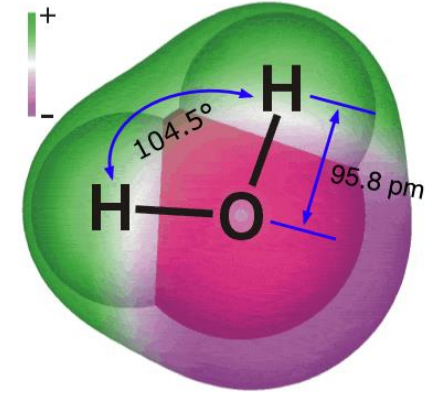
B Molecules of an element



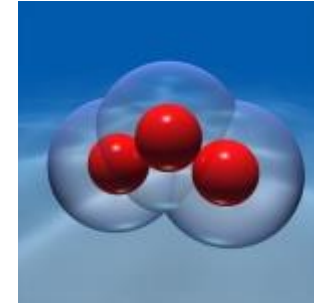
C Molecules of a compound



D Mixture of two elements and a compound

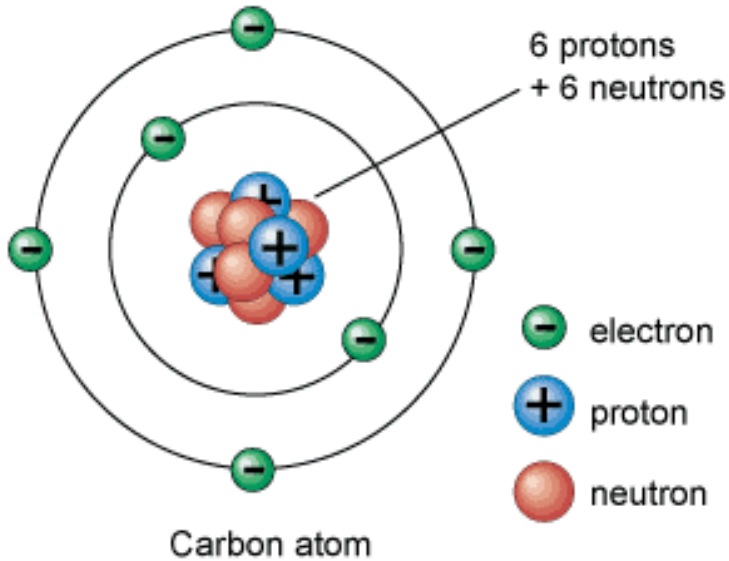


Su molekülü bir den fazla element içerdiği için bileşiktir.



Ozon, O₃, moleküldür fakar tek tip elementten oluştuğu için bileşik değildir.

Doğada bulunan bütün maddeler atom topluluklarından oluşmuşlardır. Arı (saf) bir maddede, yani tek bir elementten oluşmuş bir malzemede, malzemenin gösterdiği bütün kimyasal özellikler en küçük parça olan atomda da vardır.



Atom, eski yunancada bölünemez, parçalanamaz anlamına gelen *atoma* kelimesinden gelmektedir.

Mühendislik Malzemeleri

Malzemelerin İç Yapısı

Periyodik cetvelde her atomun bir numarası vardır. Atom numaraları çekirdek etrafında dönen elektron sayısına veya çekirdekteki proton sayısına eşittir. Bir atomun ağırlığı ise proton ve nötron toplamı ile ifade edilir.

Periodic Table of the Elements

The periodic table shows the following elements and their atomic numbers:

1 H	2 He	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar												
3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne												
11 Na	12 Mg	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe		
55 Cs	56 Ba	57-71 La-Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn		
87 Fr	88 Ra	89-103 Ac-Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo		

Lanthanide Series: 57 La, 58 Ce, 59 Pr, 60 Nd, 61 Pm, 62 Sm, 63 Eu, 64 Gd, 65 Tb, 66 Dy, 67 Ho, 68 Er, 69 Tm, 70 Yb, 71 Lu

Actinide Series: 89 Ac, 90 Th, 91 Pa, 92 U, 93 Np, 94 Pu, 95 Am, 96 Cm, 97 Bk, 98 Cf, 99 Es, 100 Fm, 101 Md, 102 No, 103 Lr

Legend: Alkali Metal, Alkaline Earth, Transition Metal, Basic Metal, Semimetals, Nonmetals, Halogens, Noble Gas, Lanthanides, Actinides

atomic mass: 30.973762

atomic number: 15

chemical symbol: P

element name: Phosphorus

Atom numarası, proton sayısına eşittir. Eğer atom nötr ise elektron sayısına da eşittir.

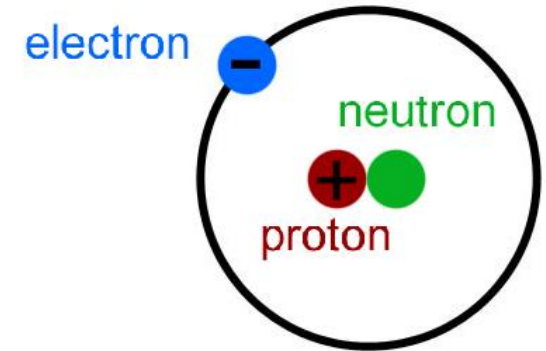
Kütle numarası ise, proton ve nötron sayılarının toplamına eşittir.

Bir elektronun yükü $1,6 \times 10^{-19}$ Coulomb dur ve negatif işaretlidir.

Protonun yükü elektronun yüküne eşittir fakat pozitif işaretlidir.

Eğer atom nötr ise elektriksel yük sıfırdır.

Proton sayısı sabit kalmak üzere elektron sayısı değişirse iyonlar oluşur.



Atom numarası 20'ye kadar olan elementlerin birçoğunda proton ve nötron sayıları eşittir. Bazılarında nötron fazlalığı vardır.

Ancak atom numarası 20'nin üzerinde olan elementlerde proton sayısına oranla nötron sayısında fazlalık bulunur. Böylelikle söz konusu elementlerin İZOTOP ları oluşur. Örneğin C atomunun C-12 (6 proton + 6 nötron) ve C-13 (6 p. + 7 n.) izotopları. Bunların dışında sentetik izotoplarda bulunur. Kütle numarası aynı atom numarası farklı ise İZOBAR..

Atom numarası, proton sayısına eşittir. Eğer atom nötr ise elektron sayısına da eşittir.

Kütle numarası ise, proton ve nötron sayılarının toplamına eşittir.

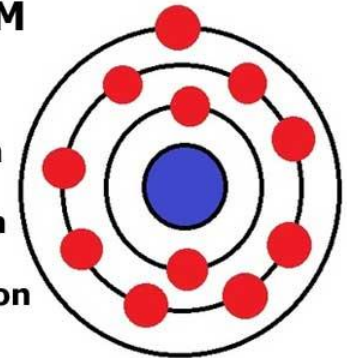
SODYUM

Na 2-8-1

11 Proton

12 Nötron

11 Elektron



Bir elementin bir molündeki atom sayısı veya bir bileşiğin bir molekülündeki atom sayısı AVAGADRO.

1 mol yani 12 gram karbon elementinin atom sayısı $n=6.02 \cdot 10^{23}$

1 tane C atomu = 12 a.k.b.
6,02.10²³ tane C atomu = 1 mol.
1 mol - atom = 6,02.10²³ tane atom
1 tane C atomunun ağırlığı
1,993.10⁻²³ gram

Atomların kütlelerini tanımlamak için standart kütle birimleri çok büyük kalır.

Bu nedenle kütlelerin tanımlanması için mol kavramı kullanılır.

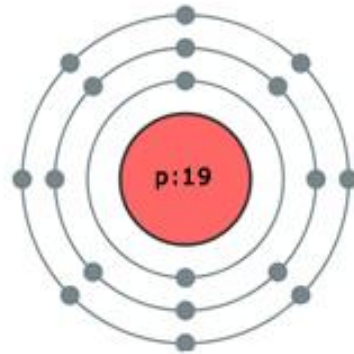
Atom ağırlığı bir elementin 6.02×10^{23} tane atomunun ağırlığıdır. Örneğin alüminyumun atom ağırlığı 27 g/mol olarak ifade edilir.

Nötr bir atomda elektron sayısı ile proton sayısı birbirine eşittir.

Proton sayısı sabit olup elektron sayısındaki farklılıklar iyonların oluşumuna neden olur.

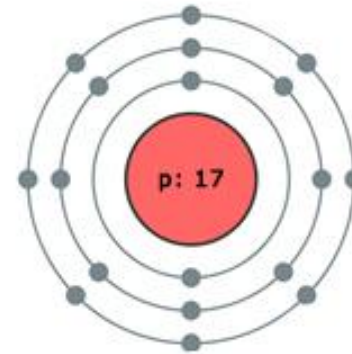
Atom + yüke sahipse katyon

Atom - yüke sahipse anyon olarak nitelendirilir.



19 proton, 18 elektron
 $+19-18=+1$

KATYON



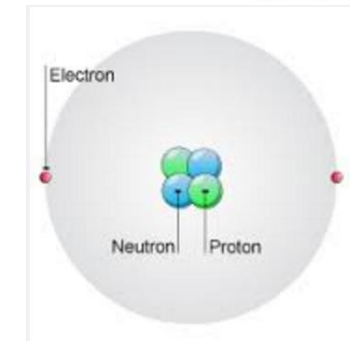
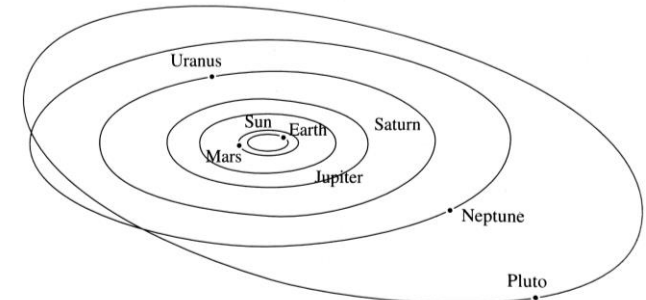
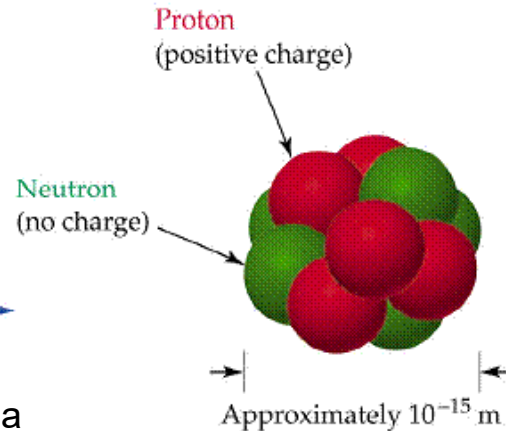
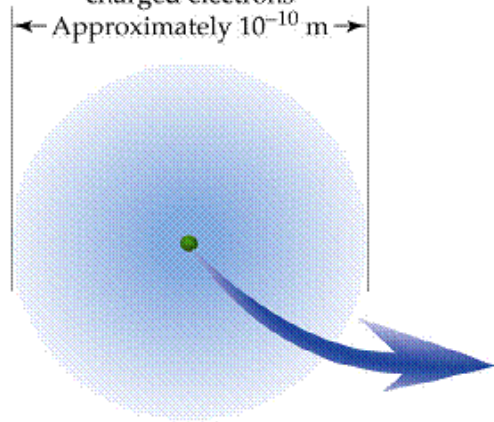
17 proton, 18 elektron
 $+17-18=-1$

ANYON

Çekirdeğin çapı çok küçüktür. Esas olarak atomun çapını elektron bulutu belirler. Aksine bir atomun ağırlığını çok büyük oranda çekirdek belirler (%99.95). Geri kalan %0.05 lik kısmı elektronlar oluşturur ve kabuk olarak da tanımlanır.

Proton ve nötronların kütleleri birbirine eşittir. $m_p = m_n = 1.672 \times 10^{-24}$ gram
Bir elektronun kütlesi ise $m_e = 9.107 \times 10^{-28}$ gramdır.

Volume occupied by negatively charged electrons
← Approximately 10^{-10} m →



Elektronların yüksek olasılıkla buldukları yerler koyu olarak gösterilmiştir.

Kimyasal Reaktivlik

Atomların kimyasal reaktivliği dış kabuk (valans) elektronlarına bağlıdır. En kararlı ve en az reaktif elementler asal gazlardır. Elektron dizimi $1s^2$ olan He (helyum) dışındaki bütün asal gazlar (Ne, Ar, Kr, Xe ve Rn) s^2p^6 elektron düzenine sahiptirler. Bu en dış kabuğun s^2p^6 düzeni nedeniyle, yüksek kimyasal kararlılıklarından, asal gazlar diğer atomlarla kimyasal olarak reaksiyona girmezler.

Elektronegatiflik bir atomun kendine elektron çekme derecesidir. Elektronegatiflik kavramı, atomik bağların anlaşılmasında yardımcı olur.

Doğadaki elektropozitif elementler metallerdir ve kimyasal reaksiyonlarda elektron vererek pozitif iyon (katyon) haline gelirler. Bir elektropozitif elementin atomunun verdiği elektronlar, pozitif oksidasyon numarasıyla belirtilir; 3 elektron vererek iyonlaşmış bir Al atomu Al^{3+} şeklinde gösterilir.

Elektronegatif elementler yapı olarak metal olmayan elementlerdir ve kimyasal reaksiyonlarda elektron alarak negatif iyonlar (anyonlar) oluştururlar. Bunların aldıkları elektron sayısı onların negatif oksidasyon numarası olarak belirtilir; 2 elektron alarak iyonlaşmış bir O atomu O^{2-} şeklinde gösterilir.

Mühendislik Malzemeleri

Malzemelerin İç Yapısı

En fazla elektropozitif olan elementler periyodik tabloda IA ve IIA grubundakilerdir. En fazla elektronegatif olanlar da VIA ve VIIA grubu elementlerdir.

Periodic Table of the Elements

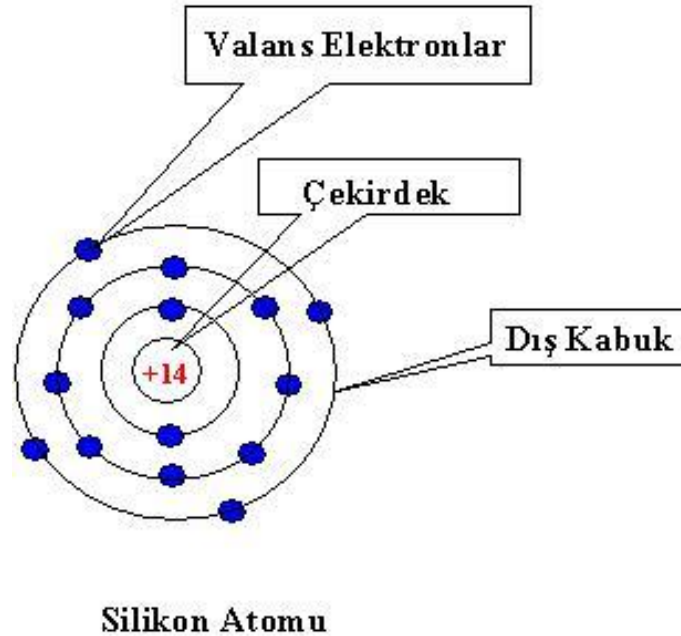
1 1IA 1A	2 IIA 2A												13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 VIIIA 8A
1 H Hydrogen 1.0078																		2 He Helium 4.00260
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.01218												5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.00674	8 O Oxygen 15.9994	9 F Fluorine 18.998403	10 Ne Neon 20.1797
11 Na Sodium 22.989768	12 Mg Magnesium 24.305	3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIB 7B	8 VIII 8	9 VIII 8	10 VIII 8	11 IB 1B	12 IIB 2B	13 Al Aluminum 26.981538	14 Si Silicon 28.0855	15 P Phosphorus 30.973762	16 S Sulfur 32.065	17 Cl Chlorine 35.4527	18 Ar Argon 39.948	
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.95591	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9961	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.847	27 Co Cobalt 58.9332	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39	31 Ga Gallium 69.732	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.92159	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.80	
37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90585	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.9072	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.9055	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.90447	54 Xe Xenon 131.29	
55 Cs Cesium 132.90543	56 Ba Barium 137.327	57-71 Lanthanide Series	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.9479	74 W Tungsten 183.85	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.9665	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.98037	84 Po Polonium [209]	85 At Astatine [209]	86 Rn Radon [222]	
87 Fr Francium 223.0197	88 Ra Radium 226.0254	89-103 Actinide Series	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [285]	109 Mt Meitnerium [268]	110 Ds Darmstadtium [285]	111 Rg Roentgenium [272]	112 Cn Copernicium [285]	113 Uut Ununtrium unknown	114 Uuq Ununquadium [289]	115 Uup Ununpentium unknown	116 Uuh Ununhexium [289]	117 Uus Ununseptium unknown	118 Uuo Ununoctium unknown	
57 La Lanthanum 138.9055	58 Ce Cerium 140.115	59 Pr Praseodymium 140.90765	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium 144.9127	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.9655	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.92534	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.93032	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.93421	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutetium 174.967				
89 Ac Actinium 227.0278	90 Th Thorium 232.0381	91 Pa Protactinium 231.03688	92 U Uranium 238.02891	93 Np Neptunium 237.0482	94 Pu Plutonium 244.0642	95 Am Americium 243.0614	96 Cm Curium 247.0703	97 Bk Berkelium 247.0703	98 Cf Californium 251.0796	99 Es Einsteinium [254]	100 Fm Fermium 257.0951	101 Md Mendelevium 258.1	102 No Nobelium 259.1009	103 Lr Lawrencium [262]				
Alkali Metal	Alkaline Earth	Transition Metal	Basic Metal	Semimetals	Nonmetals	Halogens	Noble Gas	Lanthanides	Actinides									

ATOMLARARASI BAĞLAR

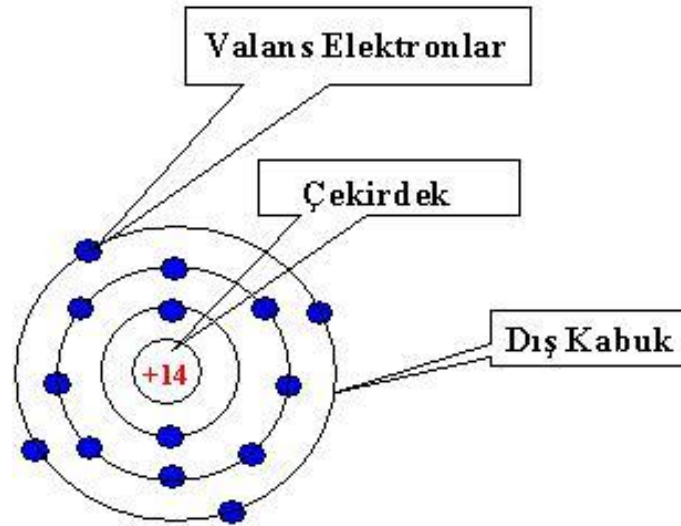
Atomlararası bağ kuvvetleri atomları birarada tutarak iç yapıyı oluşturur. Malzemelerin mukavemeti, elektriksel ve ısıl özellikleri büyük ölçüde bağ yapısına bağlıdır. Bağlar kuvvetli olursa elastisite modülü, mukavemet ve ergime sıcaklığı yüksek, ısıl genleşme düşük olur.

Katılarda iyonik, kovalent ve metalik olmak üzere 3 farklı birincil bağ yani kimyasal bağ vardır. Her bağ tipi için valans elektronunun bulunması gerekir. Birçok katı malzemede birincil bağlara göre oldukça zayıf olmasına rağmen malzemelerin fiziksel özelliklerini etkileyen ikincil bağlarda bulunur.

Atomların en dış kabuğundaki elektronlara valans elektronları denir. Bunlar Coulomb çekim kanunlarına göre çekirdeğe en az kuvvetle bağlı olmalıdır. Atomlar arası bağ türlerini, atomlar arası uzaklığı, mekanik, elektriksel, kimyasal, ısı ve optik özellikleri bu elektronlar belirler.



Valans elektronlarının sayısı en fazla 8 olabilir. Eğer element 8 valans elektronuna sahipse kararlıdır; başka elementlerle elektron alışverişi yapmaz. Ancak elementin valans elektron sayısı 8'den az ise bu elementler elektron alışverişinde bulunabilir.



Silikon Atomu

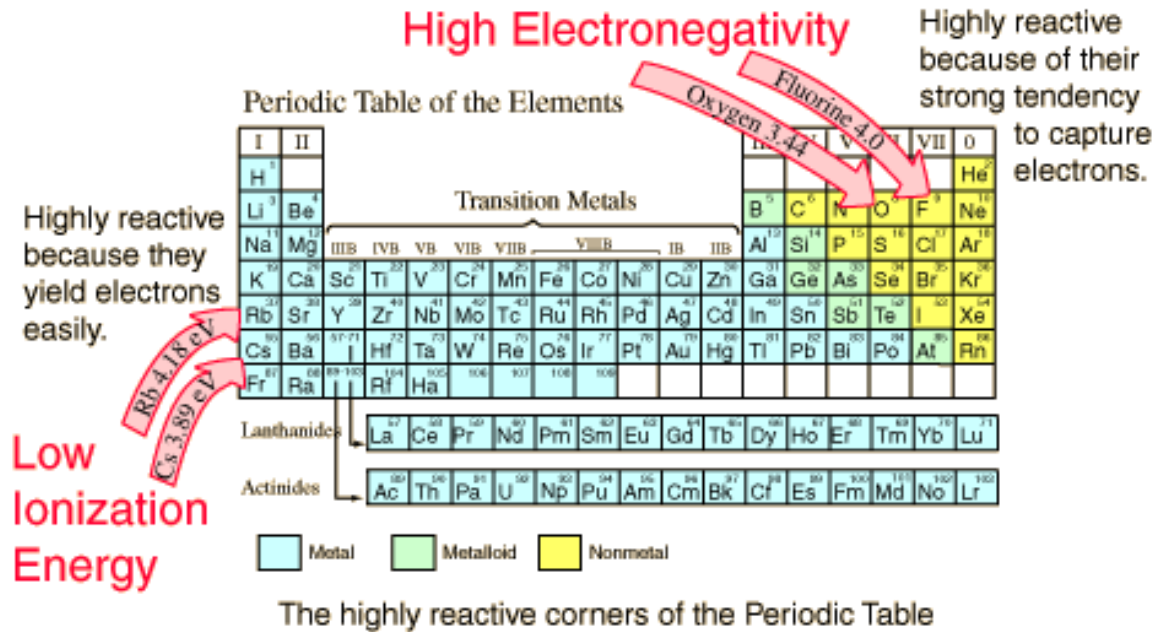
Bir atomun en dış kabuğundan bir elektron uzaklaştırabilmek için sarf edilen enerjiye **iyonizasyon enerjisi** denir. Bu uzaklaştırılan elektron veya elektronlar asal gaz konumuna gelmek isteyen elementler tarafından alınırlar.

Bu şekilde elektron alışverişiyle oluşan negatif ve pozitif elektronlar birbirlerini çekerek molekülleri oluştururlar. Oluşan bu molekülden atom koparılması (yani ilgili bağın koparılması) için gereken enerjiye **bağ enerjisi** denir.

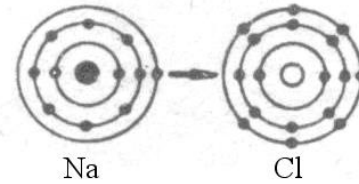
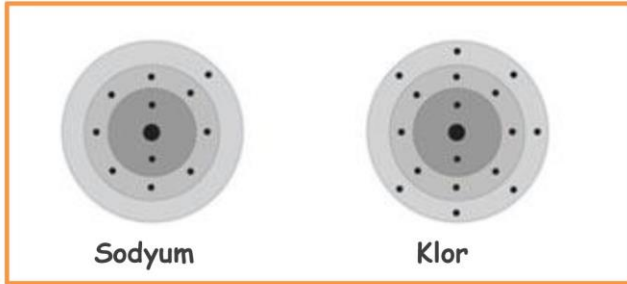
İyonun elektrostatik alanı ve dolayısıyla çevresi üzerine bir kuvvet etkisi vardır. Bu şekilde oluşan bağlara kuvvetli (primer veya birincil) bağ denir. Bu bağlar metalsel, kovalent ve iyonik bağlar olmak üzere üçe ayrılır. Kuvvetli bağların yanında elektriksel kutuplaşma sonucu doğan zayıf bağlar da vardır.

İYONİK BAĞLAR

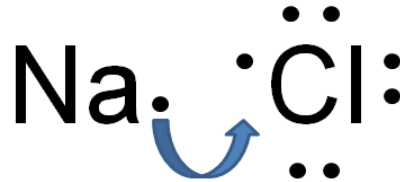
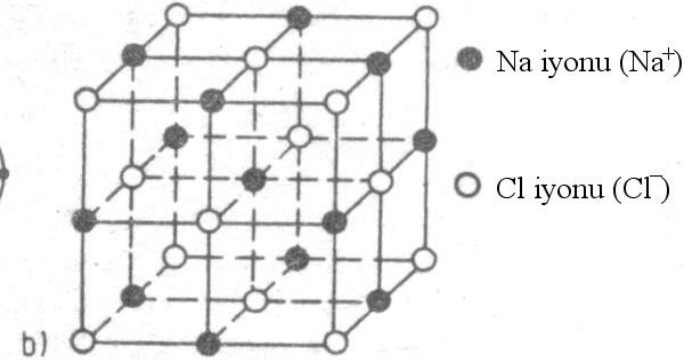
Bu doğrultuda sonuç olarak iyonik bağ elektronegativitleri arasında oldukça yüksek bir fark olan elementler arasında gerçekleşir. Atomların iyonlaşması ve aralarında elektrostatik bir çekim kuvvetinin oluşturulması esası söz konusudur.



İYONİK BAĞLAR

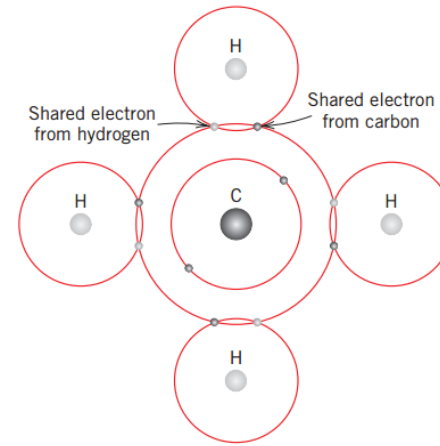
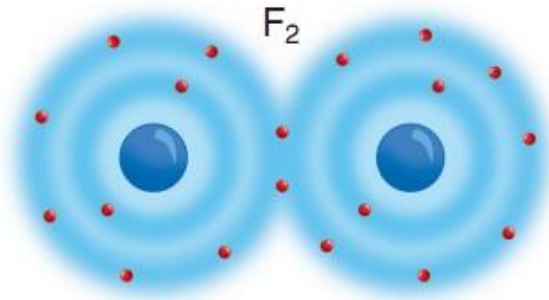


a)



Sodyum 1 elektronunu kaybeder +1 elektrik yükü kazanır. Klor 1 elektron alır alır ve -1 elektrik yüküne sahip olur. Sonuç olarak her ikisinde artık nötr değildir ve zıt elektrik yüklerine sahip iyonlara dönüşür. Farklı elektrik yüküne sahip iki iyon arasındaki elektrostatik çekim kuvvetinden doğan bu etkileşime İYONİK bağ denir. Metal + Ametal

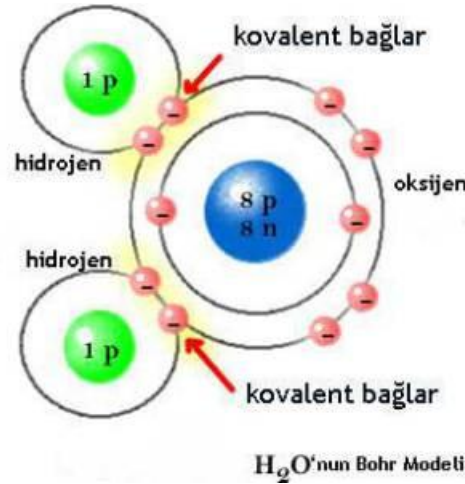
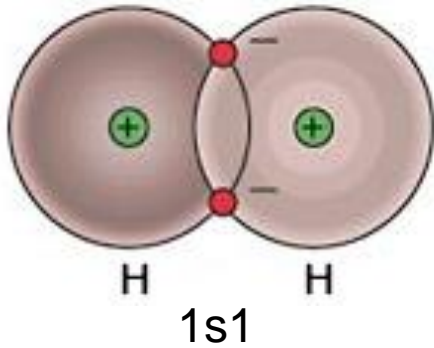
KOVALENT BAĞ (Co Valance)



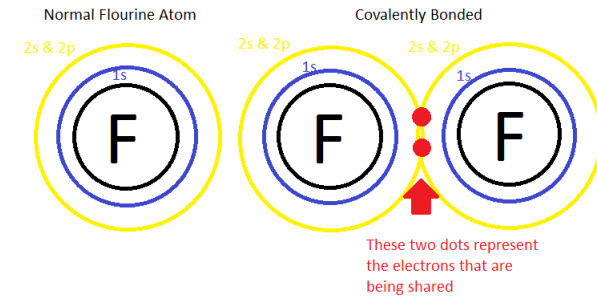
Bir ya da birkaç çift elektronun paylaşılması ile oluşur. Daha çok benzer elektronegatifliğe veya aynı elektronegatifliğe sahip elementler arasında olur. Komşu iki atom elektronlarını ortaklaşa kullanarak kararlı hale gelir. PAYLAŞILAN elektronların her iki atoma da ait olduğu düşünülür.

Paylaşılan elektronlar her iki çekirdek tarafından etkileşir. İki çekirdek arasındaki bölgede daha uzun süre buldukları için – yüklü bir alan oluştururlar. Bu alan her iki çekirdeğe de bir çekme kuvveti uygular ve bağ oluşur.

KOVALENT BAĞ



Covalent Bonding

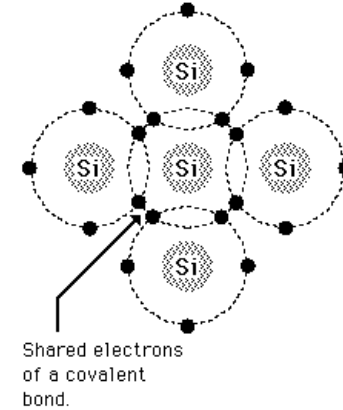
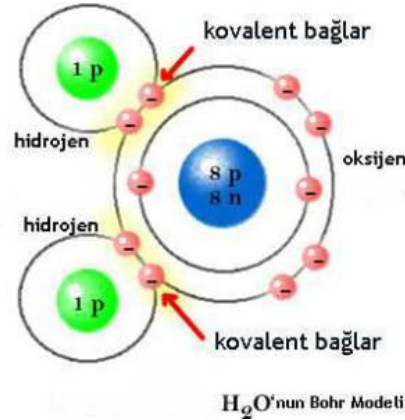
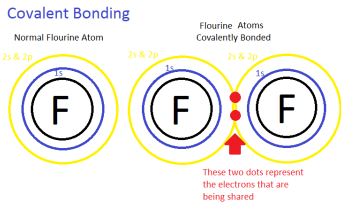


Birçok metalik olmayan H₂, Cl₂, F₂ gibi temel moleküllerin yanısıra, CH₄, H₂O, HNO₃ ve HF gibi farklı atomlardan oluşan moleküller kovalent bağ yapısındadır. Elmas, Silisyum, germanyum, SiC diğer örneklerdir.

Temel yapısı karbon atomlarından oluşan uzun zincir yapısındaki polimerik malzemelerde kovalent bağlıdır.

Kovalent bağ iyonik ve metalik bağın aksine yönlüdür. Bağ açılarının etkisi büyüktür.

KOVALENT BAĞ



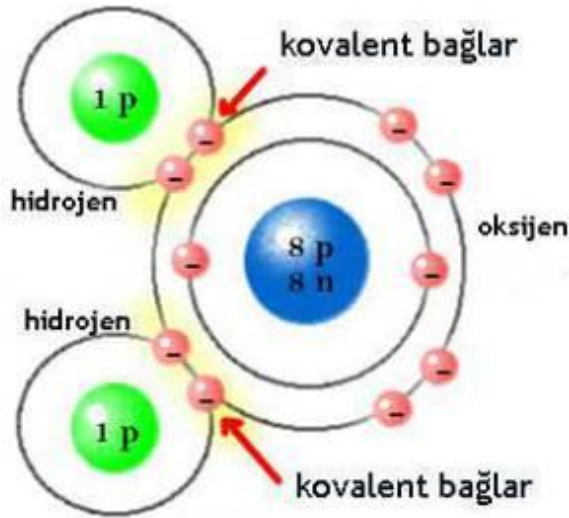
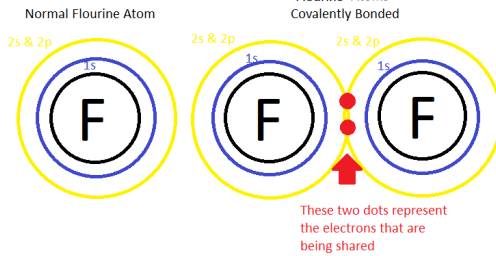
Bir atomda kovalent bağ sayısı valans elektron sayısı ile belirlenir. N valans sayısı ise, bir atom bir diğer atom ile en fazla $8-N$ sayıda kovalent bağ yapabilir.

Örneğin klorun valans elektron sayısı 7 dir. $8-7=1$ yani Cl bir diğer atomla Cl_2 de olduğu gibi bir kovalent bağ yapabilir. Karbonun valans elektron sayısı 4. 4 kovalent bağ yapabilir.

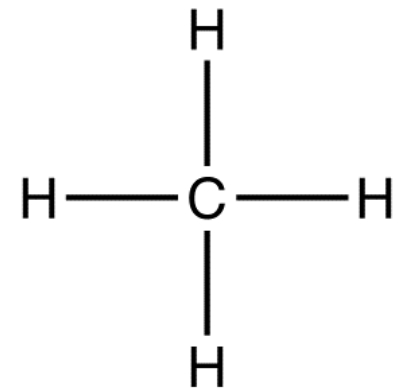
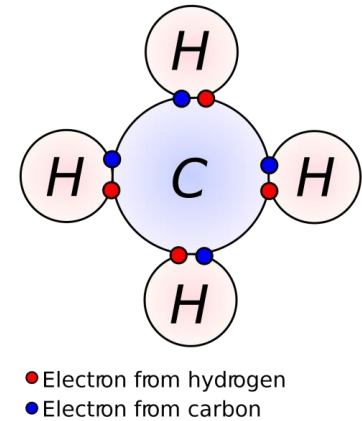
Kovalent bağ benzer elektronegatifliğe sahip atomlar arasında olur. Yani ametaller daha kolay kovalent bağı tercih eder. Metallerde daha kolay yerlerinden oynatılabilen elektronların daha serbestçe dolaşabildiği metalik bağ yaparlar.

KOVALENT BAĞ

Covalent Bonding



H₂O'nun Bohr Modeli



% 100 kovalent bağ?

KOVALENT BAĞ – İYONİK BAĞ

1312 -73							2372	
H							He	
2.2								
520 -60	900							
Li	Be							
1.0	1.6							
496 -53	738							
Na	Mg							
0.9	1.3							
419 -48	590 -2	631 -18						
K	Ca	Sc						
0.8	1.0	1.4						
403 47	550 -5	616 -30						
Rb	Sr	Y						
0.8	1.0	1.2						
			801 -27	1086 -122	1402	1314 -141 +798	1681 -328	2081
			B	C	N	O	F	Ne
			2.0	2.6	3.0	3.4	4.0	
			578 -42	789 -134	1012 -72	1000 -200 +640	1251 -349	1521
			Al	Si	P	S	Cl	Ar
			1.6	1.9	2.2	2.6	3.2	
			579 -41	762 -119	947 -79	941 -195	1140 -325	1351
			Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
			1.8	2.0	2.2	2.6	3.0	
			558 -29	709 -107	834 -101	869 -190	1008 -295	1170
			In	Sn	Sb	Te	I	Xe
			1.8	2.0	2.1	2.1	2.7	

Yaklaştıkça iyonik bağdan ziyade kovalent bağ yapısı oluşur.

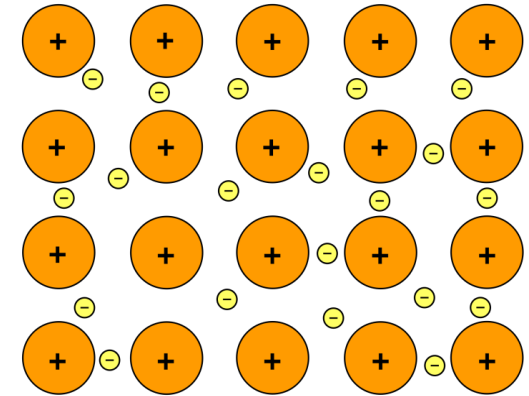
Elektronegativite değerleri arasındaki ilişki hangi bağ yapacağı hakkında işaret verir.

METALİK BAĞ

Metalik bağda en fazla 3 valans elektron vardır. Metalik bağda valans elektronları herhangi bir atoma ait olmayıp tüm metal içerisinde belirli oranda hareket etme yeteneğine sahiptir. Negatif yüklü serbest elektronlar, pozitif yüklü iyon çekirdeklerini elektrostatik itme kuvvetlerinden korurlar ve bunun sonucunda da metalik bağ yönsüz olma özelliği kazanır.

Ayrıca bu serbest elektronlar iyon çekirdeklerini bir arada tutmak için adeta bir yapıştırıcı görevi görür.

Serbest elektronlar nedeniyle hem elektriği hem de ısıyı iletirler. Diğer taraftan iyonik ve kovalent bağlı malzemeler serbest elektrona sahip olmadıklarından ısı ve elektrik iletimi bakımından yalıtkan özelliktedirler.

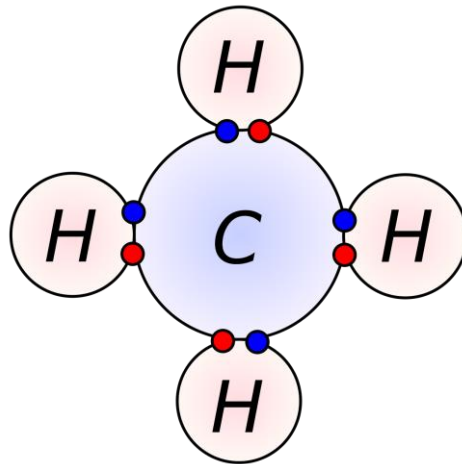


METALİK BAĞ – KOVALENT BAĞ

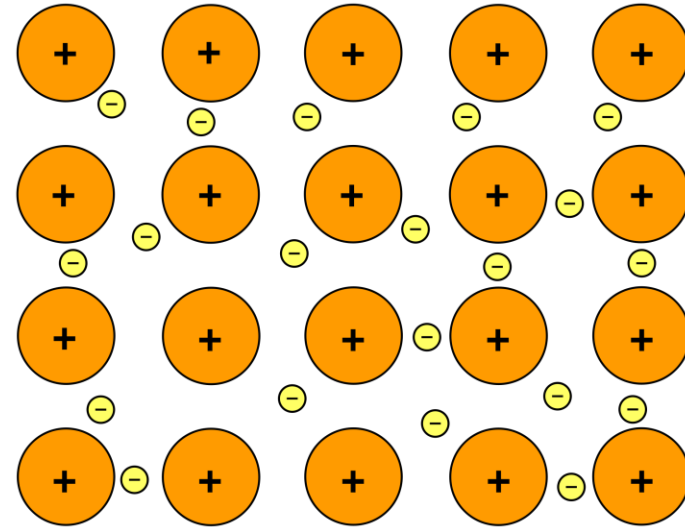
Şekil değişimi ilişkisi

Elektriksel iletim

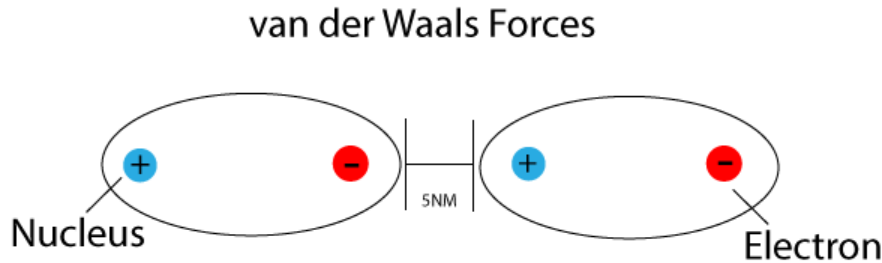
Isı iletimi



- Electron from hydrogen
- Electron from carbon



ZAYIF BAĞLAR

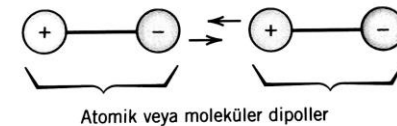


Zayıf veya ikincil bağlar, elektron alışverişi tamamlanmış durumda veya son yörüngesindeki elektron sayısı 8 olan soygaz atomları arasında oluşan bağlardır.

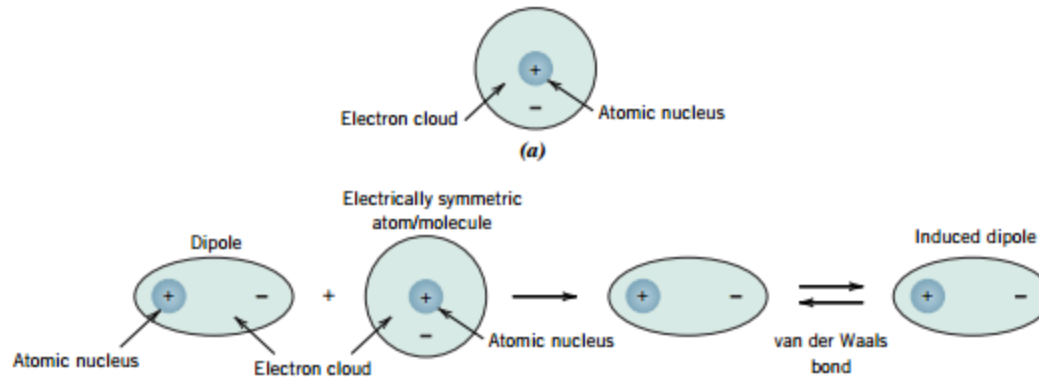
İkincil, Van der Waals veya fiziksel bağlar, birincil veya kimyasal bağlara nazaran daha zayıftırlar. İkincil bağlar neredeyse bütün atom ve moleküllerde bulunur.

Herhangi bir elektron paylaşımı olmadan oluşur.

İkincil bağ kuvvetleri atom veya moleküle ait dipollerden kaynaklanır.



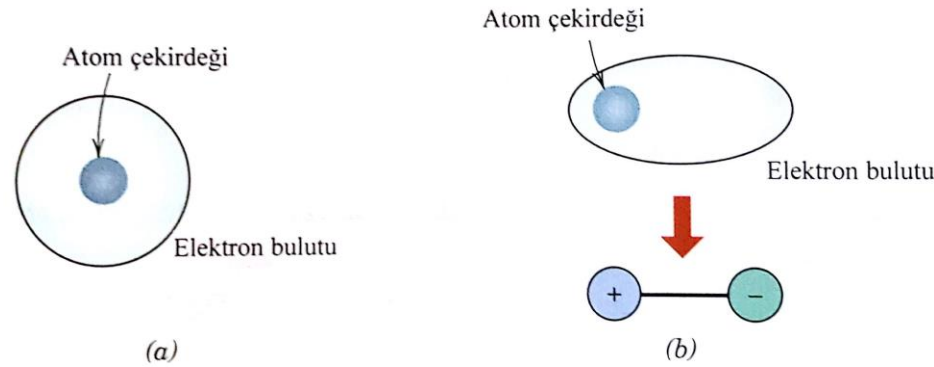
ZAYIF BAĞLAR, Değişim kaynaklı dipol bağları



Kutuplaşma sayesinde gerçekleşir. Atom veya moleküllerin + ve – kutupları arasındaki mesafeden dolayı her zaman elektriksel bir dipol oluşur. İkincil bağ, dipollerin pozitif ve negatif kutupları arasındaki Kulomb çekim kuvveti sayesinde oluşur.

Kutuplaşma sonucu oluşan + ve – yüklerin birbirlerini çekmesi esasına dayanır. Oluşan bu bağ molekülleri bir arada tutmaya yeter. Atomların titreşimlerdeki düzensizlikten kaynaklanan bu çekimler anlık gerçekleşir.

ZAYIF BAĞLAR, Değişim kaynaklı dipol bağları



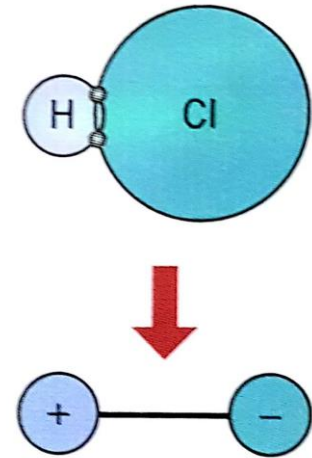
Bu çekimler anlık değişir ve elektron anlık farklı dağılımlar sergiler. Bu nedenle bu çekimler çok kısa sürelidir. Fakat sistemde aynı anda çok sayıda atom veya moleküllerin bulunması nedeniyle bir arada tutmak için yeterli bir bağ yapısı oluşmuş olur.

Bu tür oluşumlar ANLIK KUTUPLAŞMA olarak tanımlanır ve Van der Waals bağıdır.

ZAYIF BAĞLAR, Polar-Molekül Kaynaklı Dipol Bağları

Moleküllerdeki pozitif ve negatif yüklü bölgelerin simetrik olmayan dağılımlarından dolayı kalıcı dipollerin oluşumundan kaynaklanır. Bu tarz moleküllere polar molekül denir.

Sürekli kutuplaşma da söz konusudur. Bazı moleküller polar yapıdadır ve polar olmayan moleküllerle etkileştiklerinde anlık kutuplaşmalara neden olabilirler. Dolayısıyla iki molekül arasındaki çekim kuvvetlerinin etkisiyle aralarında bir bağ oluşur.



Mühendislik Malzemeleri

Malzemelerin İç Yapısı

ZAYIF BAĞLAR, Hidrojen Bağı

Hidrojenin Oksijen, flor ve azot ile yaptığı kovalent bağ sonucu moleküller arasında oluşan bağ türüdür.

HF, H₂O ve NH₃

Hidrojen tek elektronunu diğer atom ile paylaşır. Böylece bağın hidrojen tarafı proton tarafından baskın kalır ve pozitif olarak davranır. Bu pozitif uç diğer komşu molekülün negatif ucu ile kuvvetli çekim kuvveti oluşturur.

