

Chemical Bonds

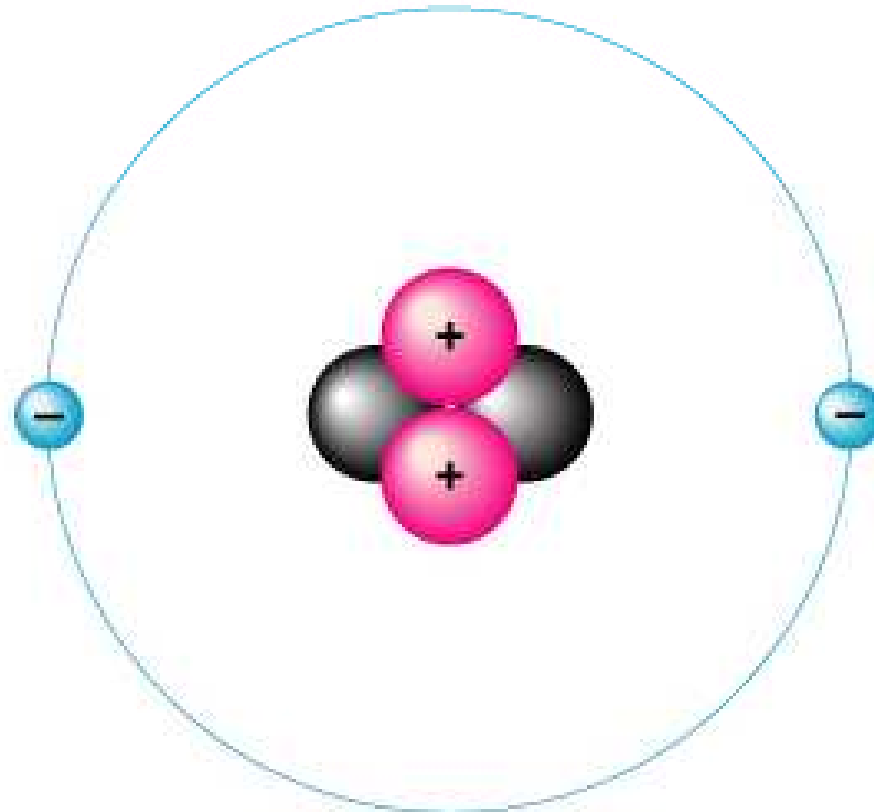


M16.CO.UK

CASINO ROYALE © 2006 Danjaq, LLC and United Artists Corporation. All rights reserved.

Atom – unit terkecil dari materi yang tidak bisa dibagi lagi(“indivisible”)

Helium
atom



shells electron

- a) Nomor Atom = jumlah Elektron dalam atom = jumlah proton dalam inti atom
- a) Elektron elektron memiliki energi yang berbeda beda, dan mereka berada pada tingkat tingkat energi tertentu atau electron shells (kulit).
- b) Elektron shells menentukan bagaimanakah suatu atom berperilaku ketika berinteraksi dengan atom lainnya

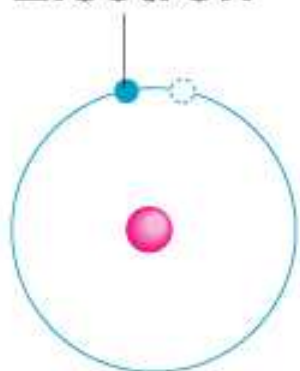
Aturan Penempatan Elektron pada kulit (shells):

- 1) Kulit pertama penuh diisi 2 elektron , kulit kedua penuh diisi 8 elektron, kulit ketiga penuh diisi 18 elektron.
- 2) Bila n menyatakan nomor kulit, maka tiap kulit penuh diisi oleh $2n^2$ kuadrat n

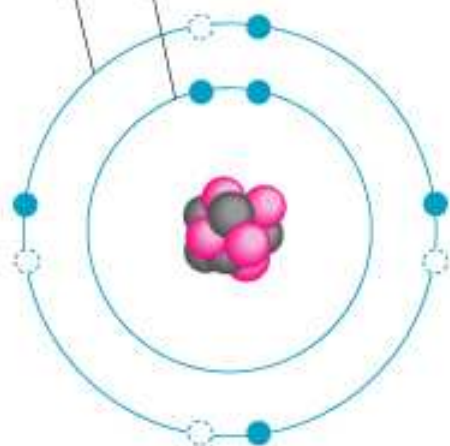
Outermost electron shell (can hold 8 electrons)

First electron shell (can hold 2 electrons)

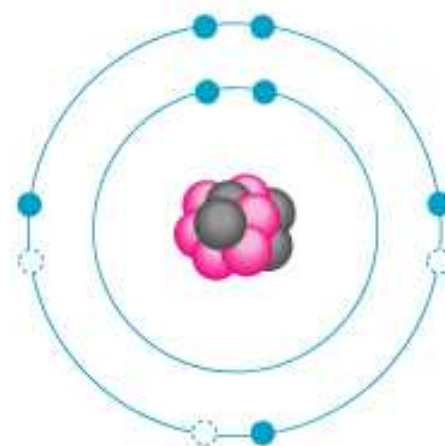
Electron



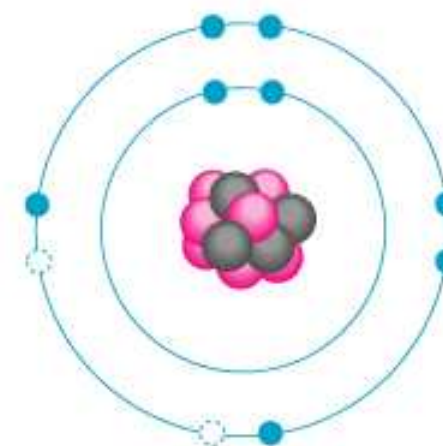
HYDROGEN (H)
Atomic number
= 1



CARBON (C)
Atomic number
= 6



NITROGEN (N)
Atomic number
= 7



OXYGEN (O)
Atomic number
= 8

©Addison Wesley Longman, Inc.

Octet Rule = atoms tend to gain, lose or share electrons so as to have 8 electrons

- ✓ C would like to Gain 4 electrons
- ✓ N would like to Gain 3 electrons
- ✓ O would like to Gain 2 electrons

Why are electrons important?

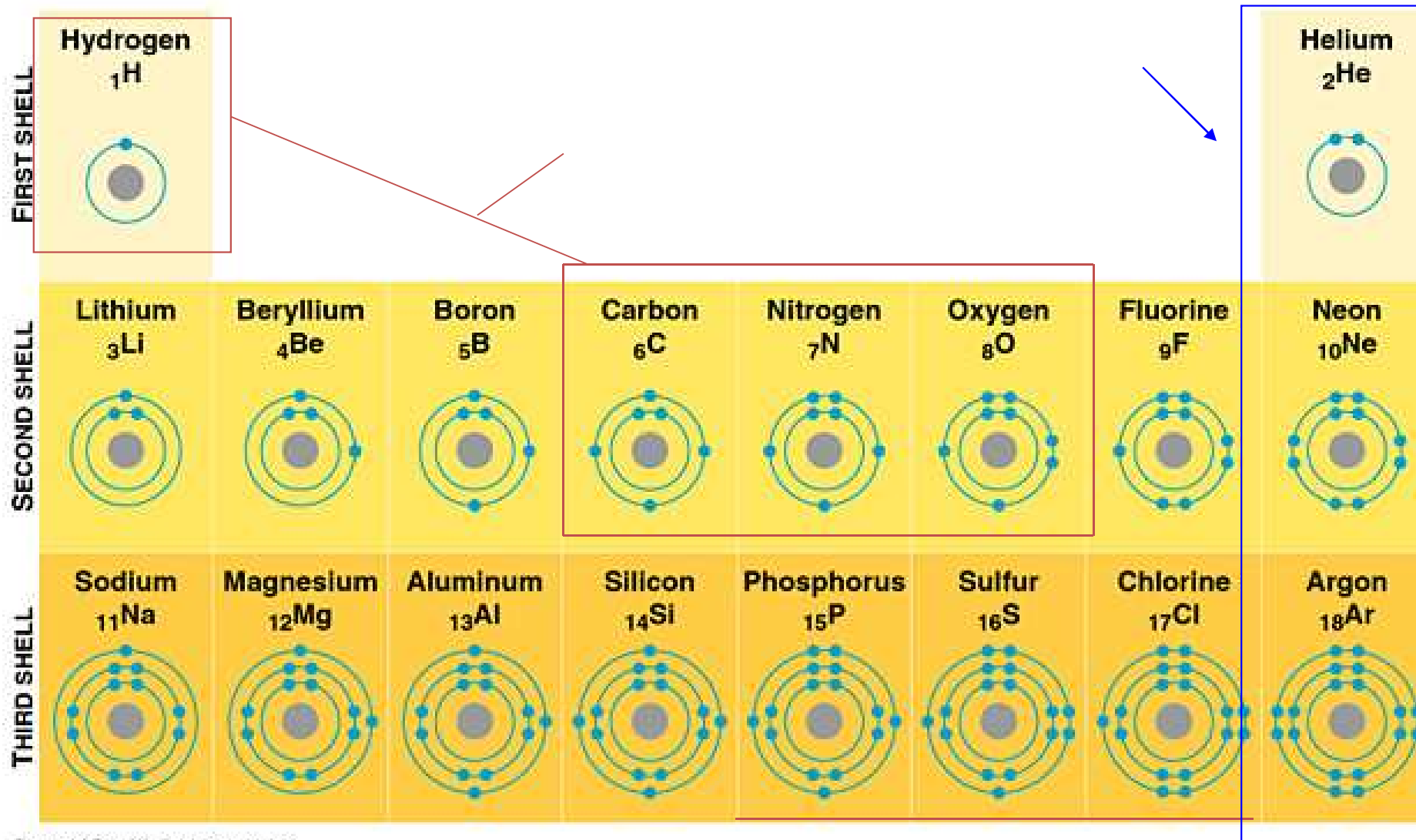
- 1) Tiap unsur memiliki konfigurasi elektron yang berbeda.
 - Perbedaan Konfigurasi elektron menunjukkan perbedaan tingkat (level) dari ikatan.

Periodic Chart of the Elements

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
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																
		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	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo	
119 ?	120 ?																

© 2003 ADR & Associates

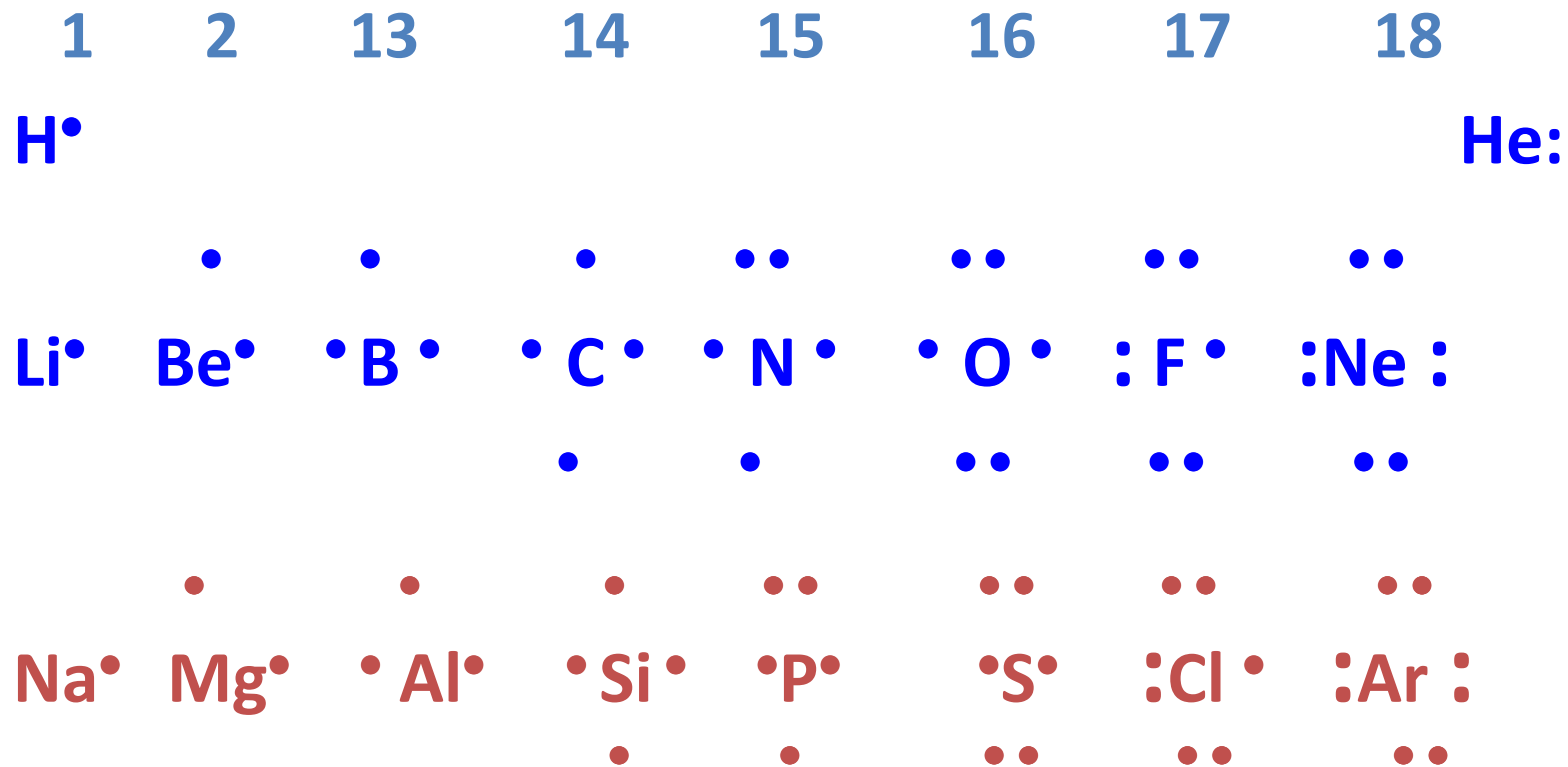
57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr



©1999 Addison Wesley Longman, Inc.

Struktur Dot Elektron

Simbol atom dengan dot untuk menyatakan valence-shell electrons



Ikatan Ikatan kimia

1. Ikatan ionik(Ionic bonds) –
2. Ikatan kovalen(Covalent bonds) –
3. Ikatan Logam(Metallic bonds)

Latihan

A. $\overset{\bullet}{X}$ adalah rumus elektron dot untuk

1) Na

2) K

3) Al

B. $\overset{\bullet\bullet}{\bullet X \bullet}$ adalah rumus elektron dot untuk

1) B

2) N

3) P

Ikatan Ionik

Ikatan yang terjadi antara dua ion melalui mekanisme transfer elektron

Pembentukan ion logam

- Ionic compounds (senyawa ionik) dihasilkan ketika logam bereaksi dengan nonlogam
- Atom logam kehilangan elektronnya sejumlah elektron pada pita valensinya
- *Terbentuk ion Positif ketika jumlah elektron dalam atom lebih sedikit dari jumlah proton*

logam Group 1 \longrightarrow ion 1^+

logam Group 2 \longrightarrow ion 2^+

- logam Group 13 \longrightarrow ion 3^+

Pembentukan ion sodium

atom Sodium

Ion Sodium



2-8-1

2-8 (= Ne)

$$\begin{array}{r} 11 p^+ \\ 11 e^- \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 p^+ \\ 10 e^- \\ \hline 1^+ \end{array}$$

Formasi ion Magnesium

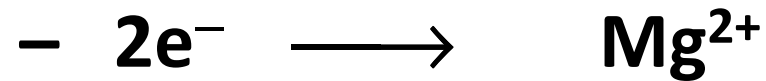
Magnesium atom



2-8-2

$$\begin{array}{r} 12 \text{ p}^+ \\ \underline{12 \text{ e}^-} \\ 0 \end{array}$$

Magnesium ion



2-8 (=Ne)

$$\begin{array}{r} 12 \text{ p}^+ \\ \underline{10 \text{ e}^-} \\ 2^+ \end{array}$$

Beberapa ion bermuatan Positif s (Kation)

Group 1

H^+

Li^+

Na^+

K^+

Group 2

Mg^{2+}

Ca^{2+}

Sr^{2+}

Ba^{2+}

Group 13

Al^{3+}

Latihan

A. Jumlah elektron valence dalam aluminum

1) $1 e^-$

2) $2 e^-$

3) $3 e^-$

B. Perubahan jumlah elektron supaya jadi octet

1) lose $3e^-$

2) gain $3 e^-$

3) gain $5 e^-$

C. Muatan ion aluminum

1) 3^-

2) 5^-

3) 3^+

Solusi

A. Jumlah elektron valensi aluminium

3) $3 e^-$

B. Perubahan elektron untuk jadi octet

1) lose $3e^-$

C. Muatan ionik aluminium

3) 3^+

Latihan

Tentukanlah muatan ion ion berikut:

A. 12 p^+ dan 10 e^-

1) 0

2) 2^+

3) 2^-

B. 50 p^+ dan 46 e^-

1) 2^+

2) 4^+

3) 4^-

C. 15 p^+ dan 18 e^-

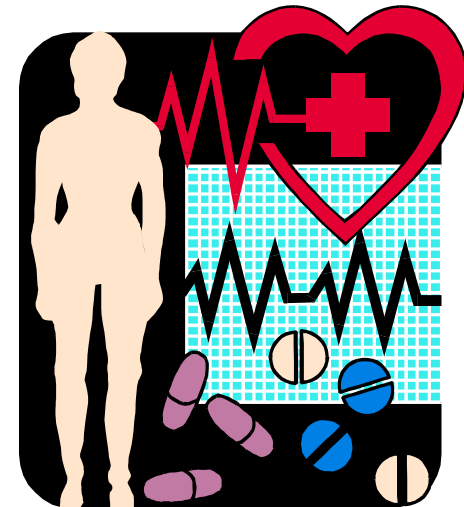
2) 3^+

2) 3^-

3) 5^-

Ion Nonmetal

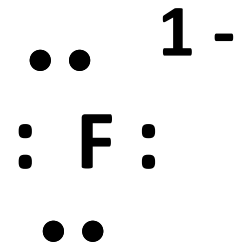
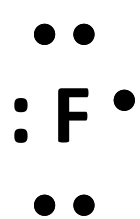
- Dalam senyawa ionik, nonmetals pada 15, 16, dan 17 meningkatkan(gain) elektron dari metal
- Nonmetal menambah elektron untuk mencapai susunan oktet(octet arrangement)
- Muatan ionik Nonmetal :
3-, 2-, or 1-



Ion Fluoride

electron tak berpasangan

octet



2-7

2-8 (= Ne)

9 p⁺

9 p⁺

9 e⁻

10 e⁻

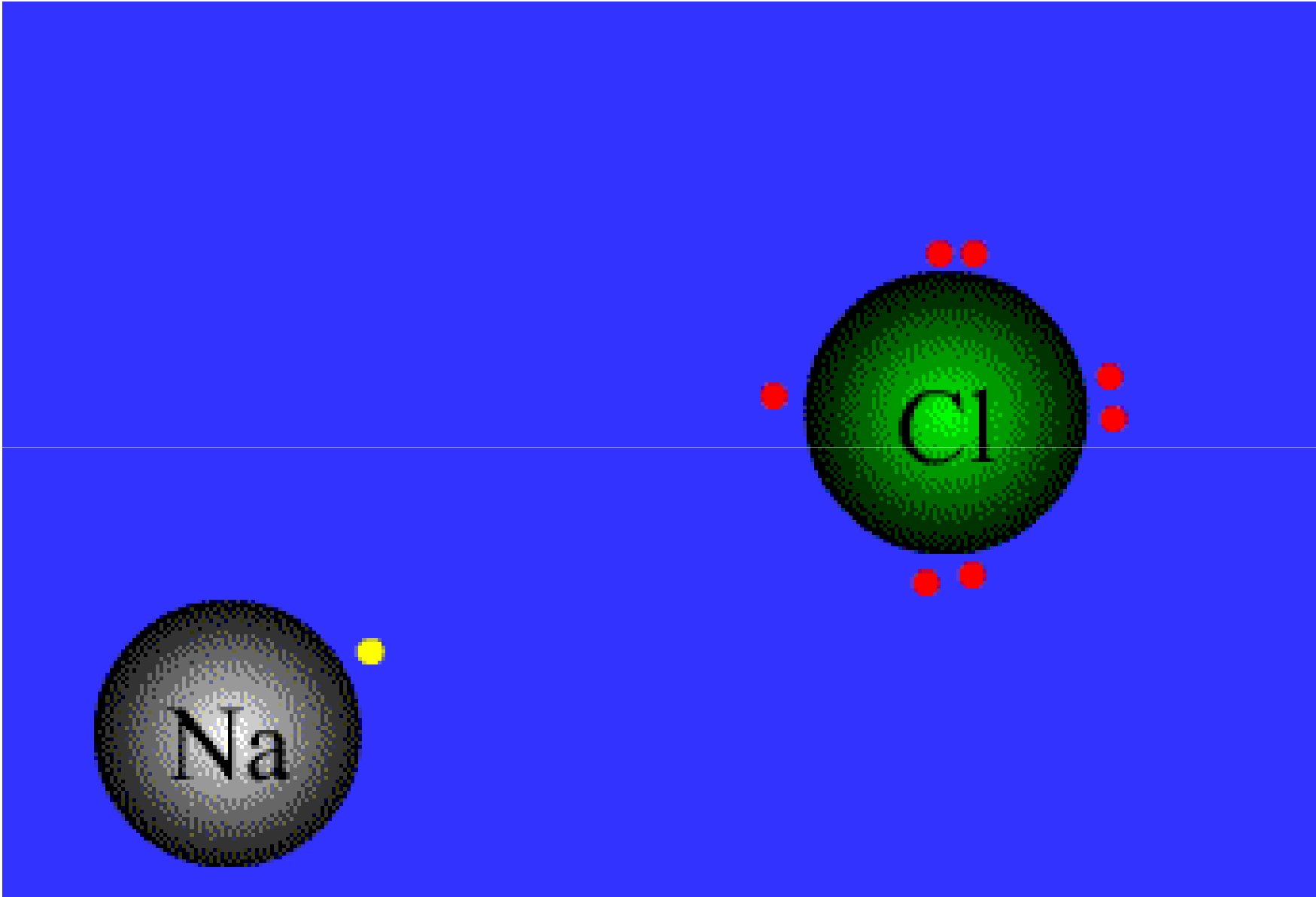
0

1⁻

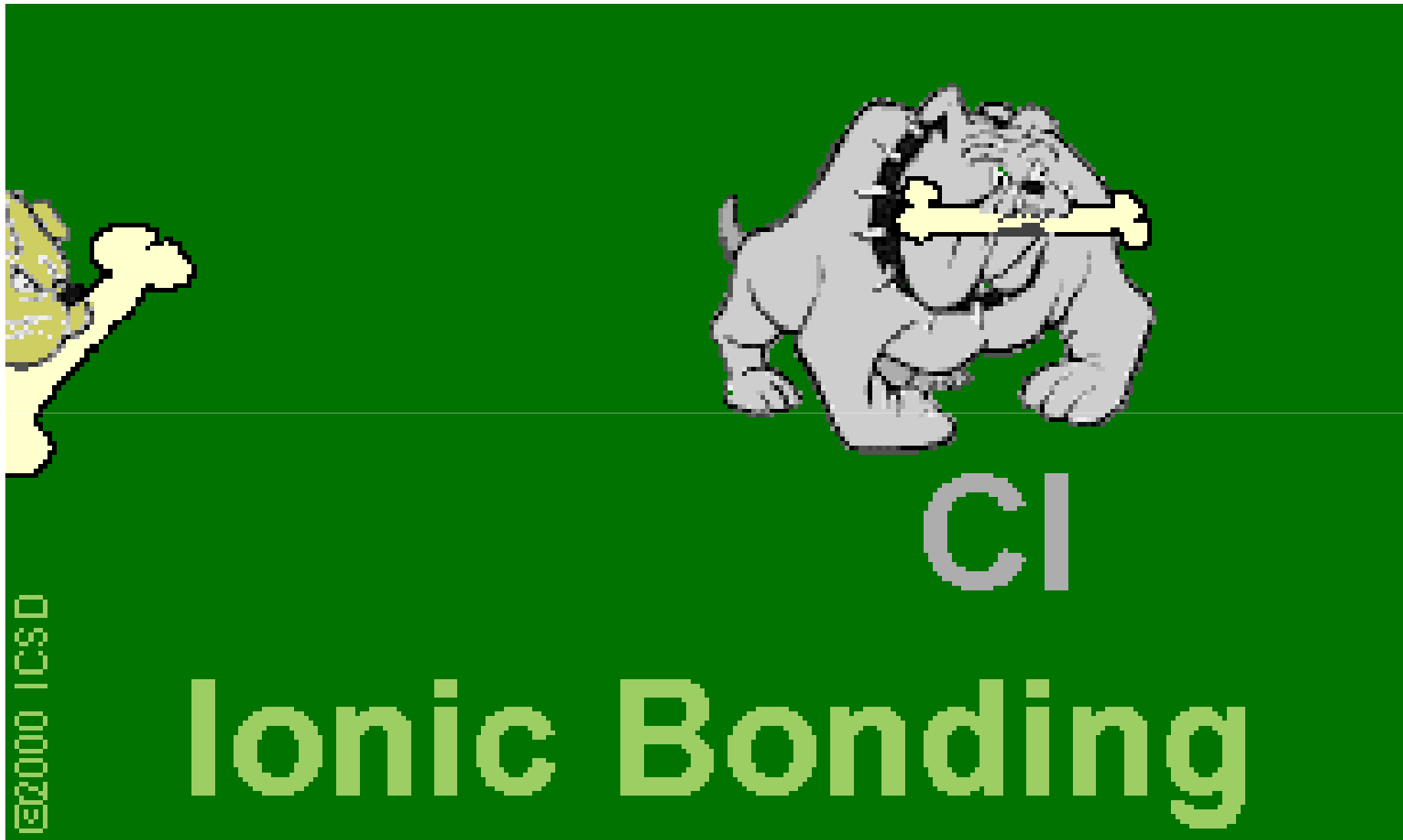
muatan ionik

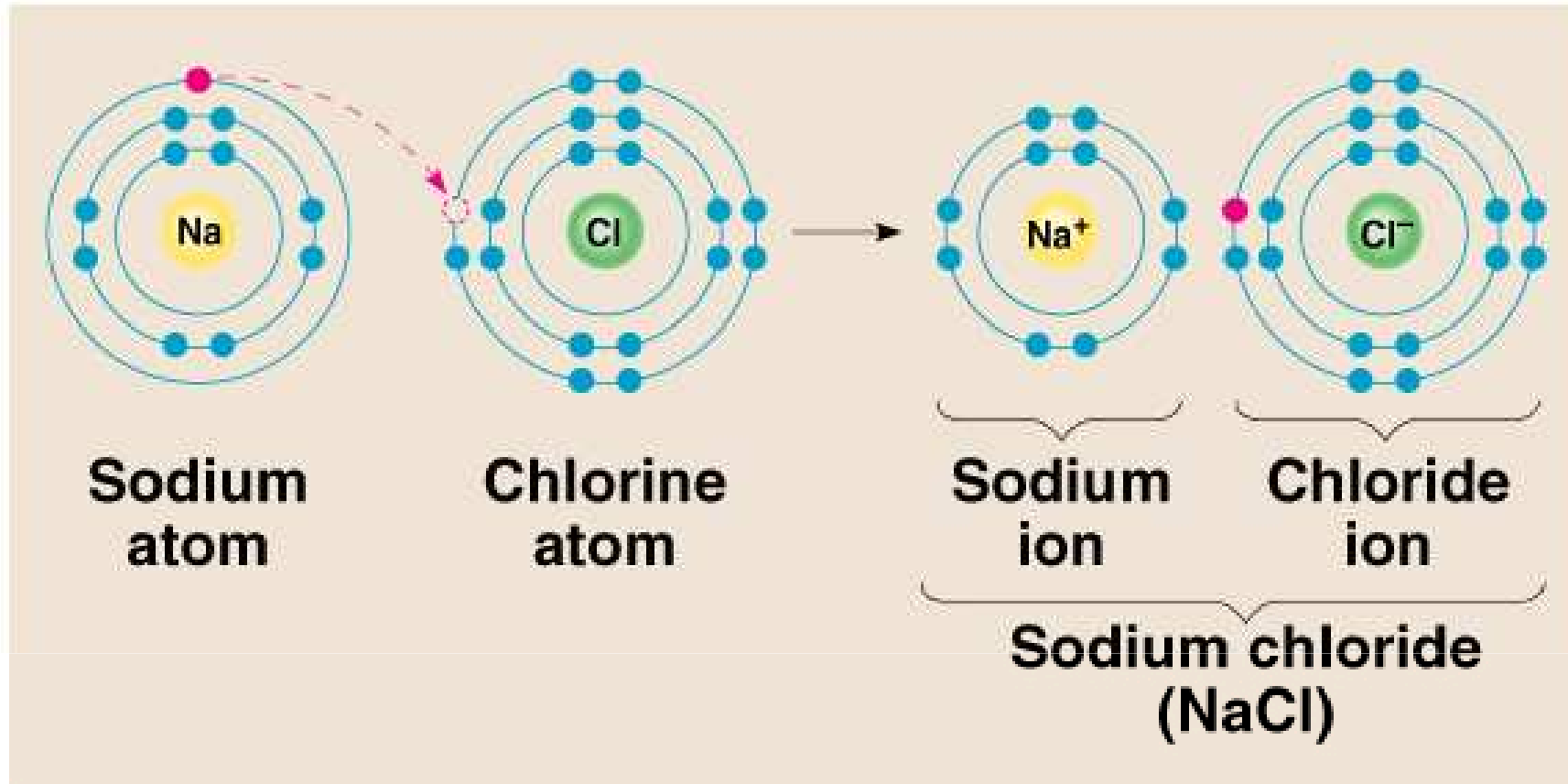
Ionic Bond(Ikatan Ionik)

- Antara atom atom logam dan nonlogam dengan perbedaan keelektronegatifan besar
- Pembentukan ikatan melalui transfer elektron
- Produk yang dihasilkan bersifat konduktor dan memiliki titik leleh tinggi(high melting point).
- contoh; NaCl, CaCl₂, K₂O

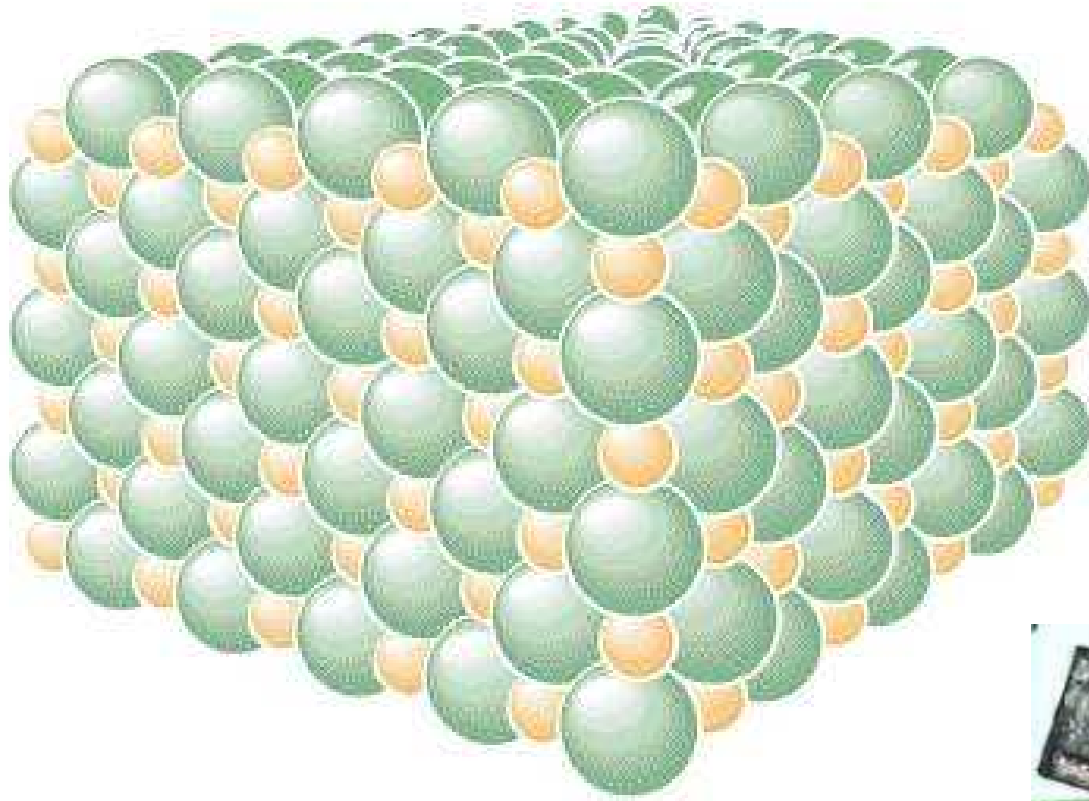


Ionic Bonds: One Big Greedy Thief Dog!





1). Ionic bond – elektron dari Na ditransfer ke Cl, hal itu menyebabkan ketidakseimbangan dari masing masing atom. Na menjadi (Na^+) dan Cl menjadi (Cl^-), partikel bermuatan atau ion.

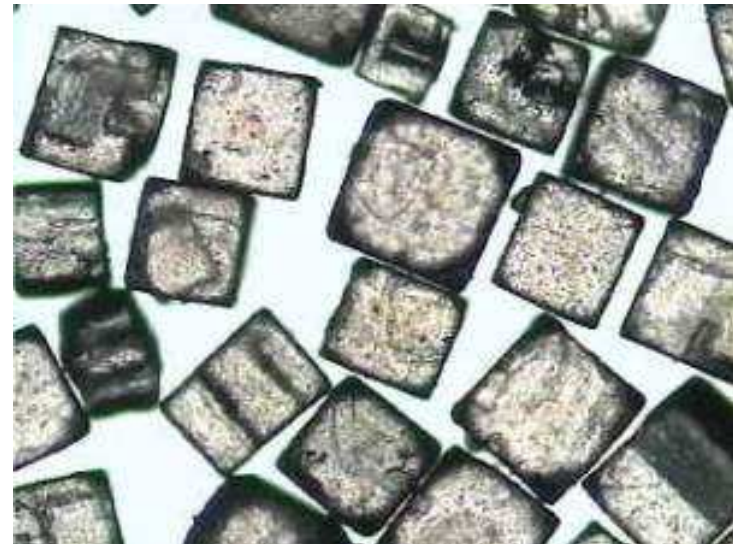


Sodium ion (Na^+)



Chloride ion (Cl^-)

Copyright 1998 by John Wiley and Sons, Inc. All rights reserved.

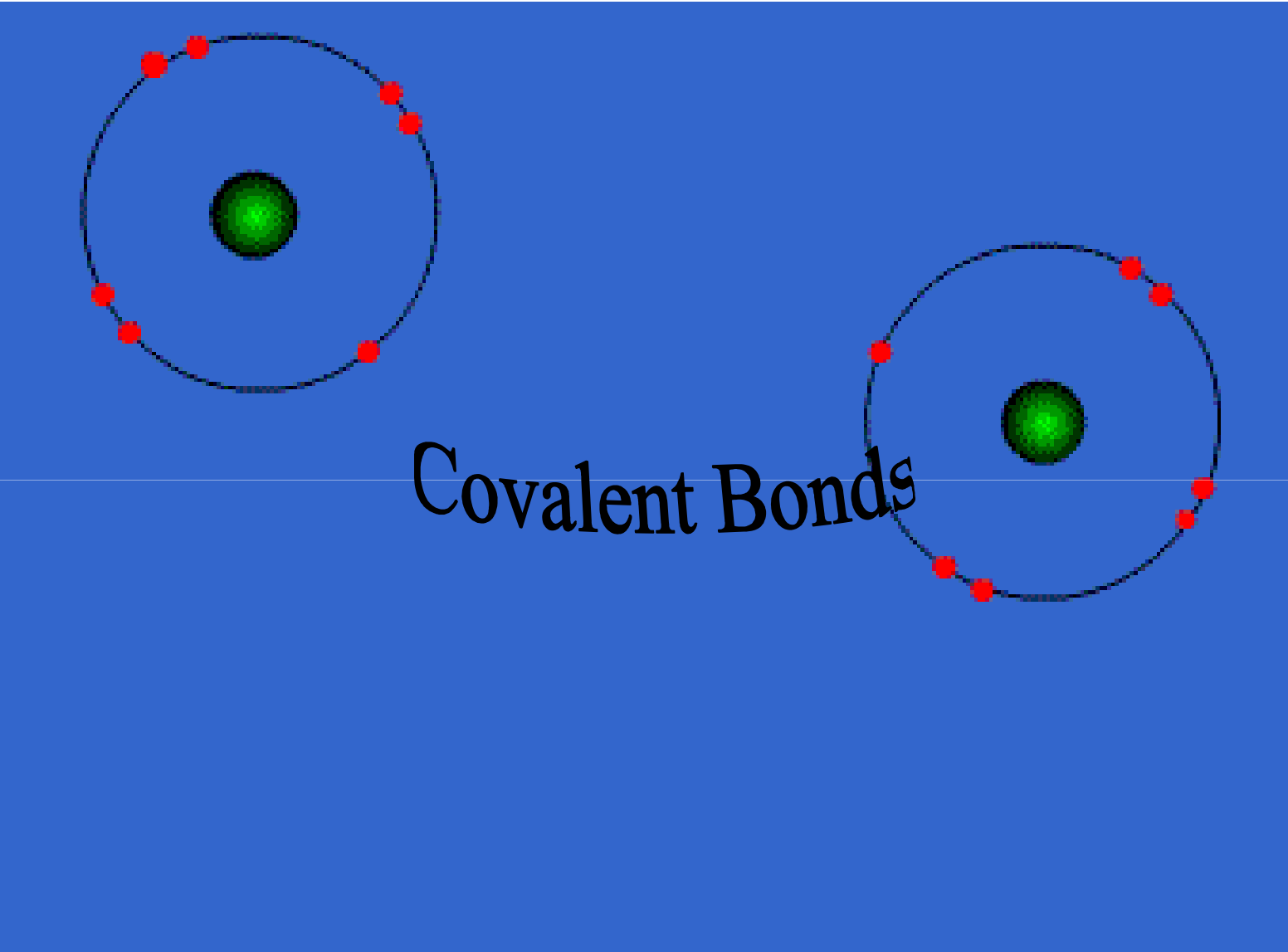


COVALENT BOND(IkatanKovalen)

**Pembentukan ikatan melalui
pemakaian bersama elektron
(*sharing* of electrons)**

Ikatan kovalen(Covalent Bond)

- Terjadi antara unsur unsur nonlogam yang keelektronegatifannya sama.
- Dibentuk melalui sharing sepasang elektron atau lebih
- Material yang dihasilkan bersifat Stable non-ionizing particles, tidak menghantar listrik (isolator)
- contoh; O_2 , CO_2 , C_2H_6 , H_2O , SiC



**Ikatan yang terjadi
antara ion ion
poliatomik dan antara
ion ion diatomik
semuanya berupa
ikatan kovalen**

Ikatan Kovalen Nonpolar

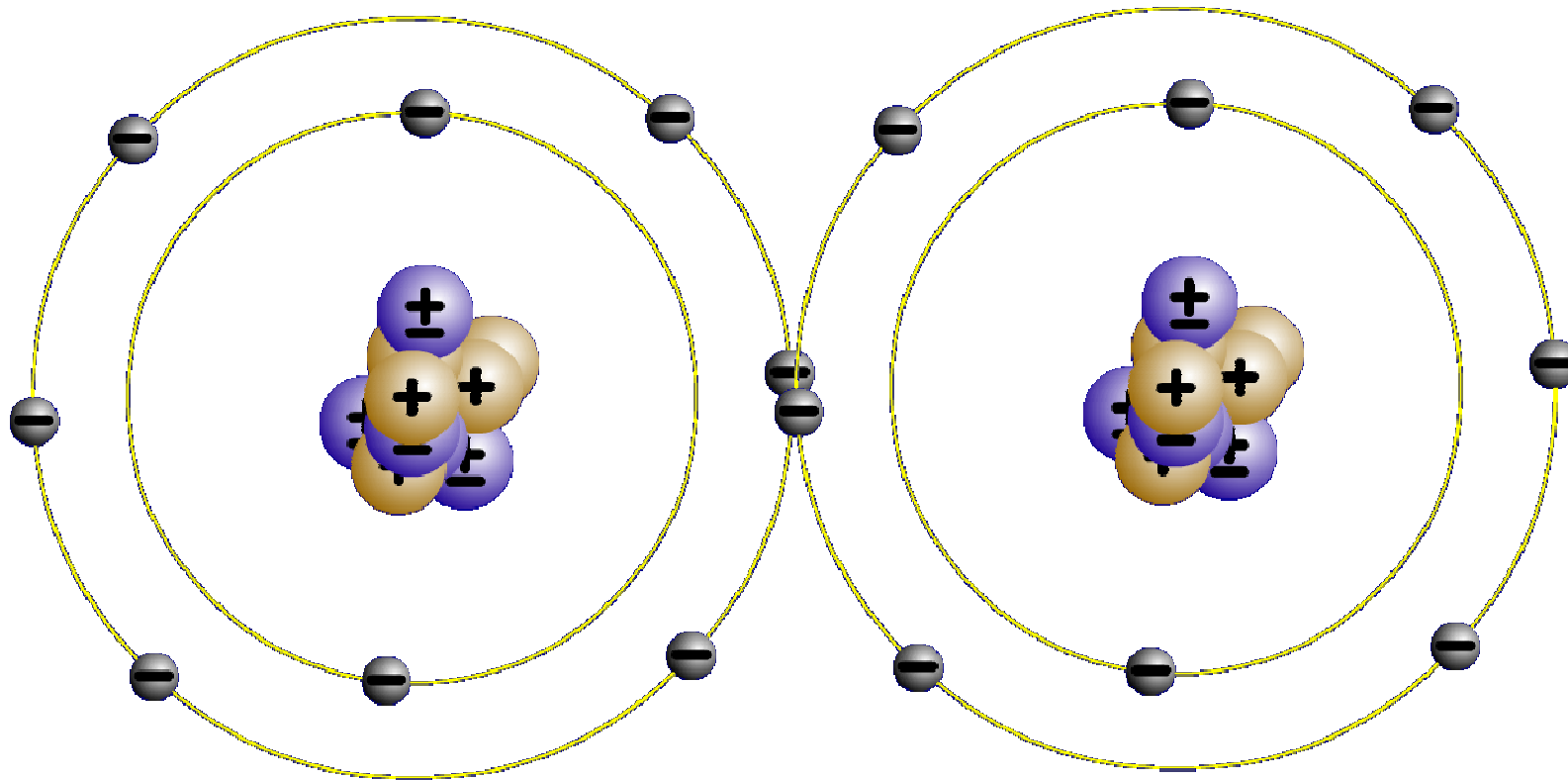
ketika elektron yang di
sharing sama

H_2 atau Cl_2

2. **Covalent bonds-** dua atom memakai bersama satu pasang atau lebih elektron elektron dikulit terluarnya.

Atom Oksigen

Atom Oksigen



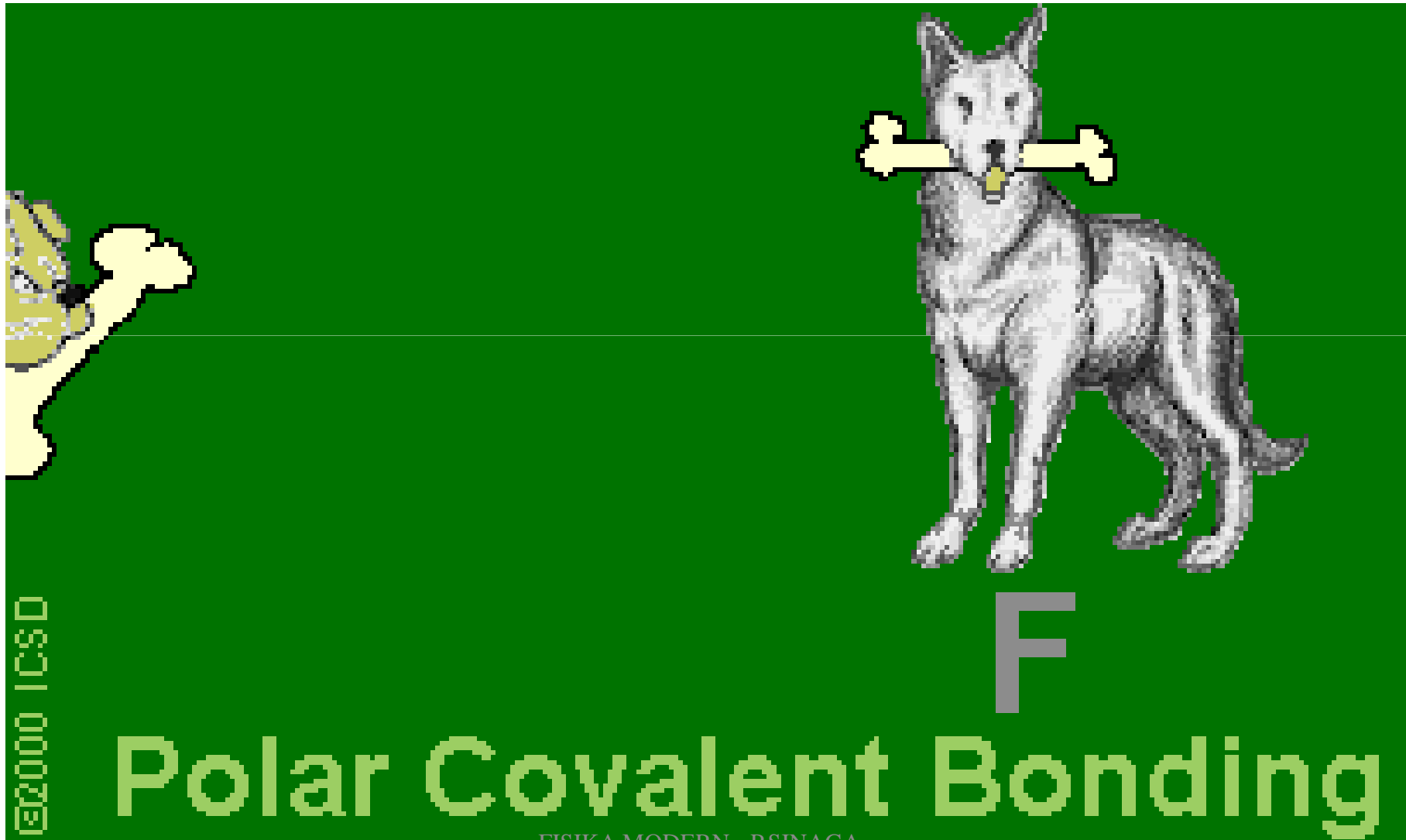
Molekul Oksigen (O₂)

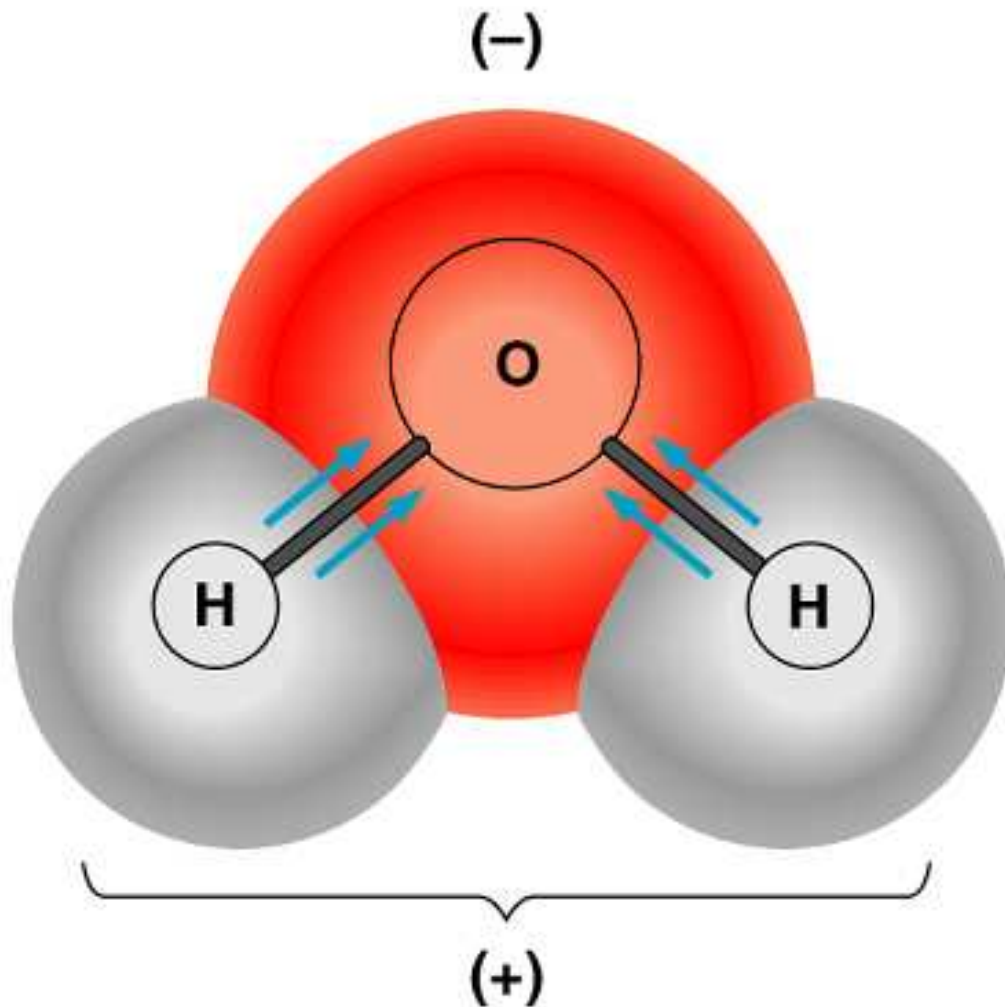
Ikatan kovalen polar

Sharing elektron tetapi jumlah yang disharing tidak sama

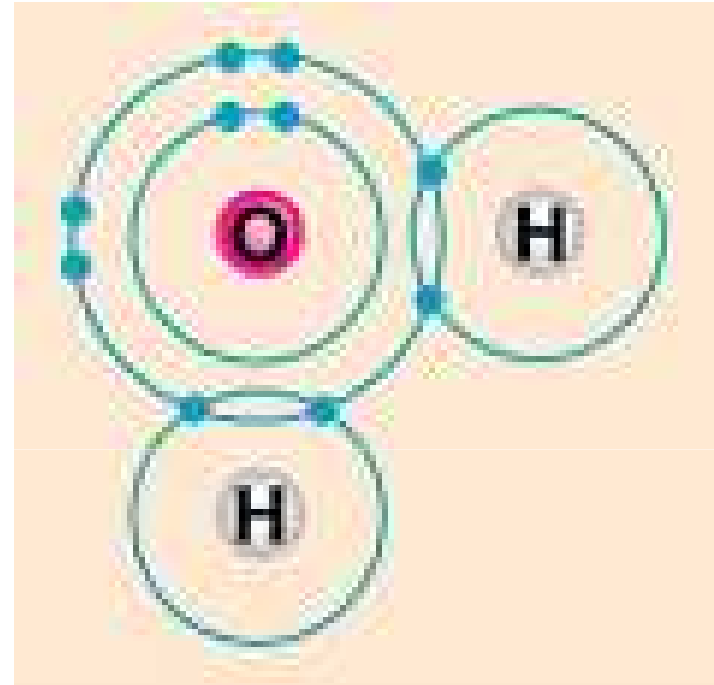


Polar Covalent Bonds: Unevenly matched, but willing to share.





©Addison Wesley Longman, Inc.



- Air adalah molekul *polar* karena oksigen lebih elektronegatif dari hydrogen, sehingga elektron elektron lebih tertarik ke oksigen.

Ikatan Van der Waals

- Atom atom yang tidak bisa membentuk ikatan ionik atau kovalen, masih tarik menari satu sama lain melalui gaya elektrostatis lemah.
- Tarik menarik elektrostatis lemah antara dua atom atau dua molekul disebut gaya van der waals.

Tipe tipe gaya Van der Waals

- Gaya dipol dipol : terjadi antara dua molekul yang masing masing memiliki momen dipol listrik permanen. Contoh HCl dan H₂O.
- Gaya induksi dipol: molekul polar yang memiliki momen dipol listrik permanen menginduksi momen dipol dalam suatu molekul nonpolar
Gaya Dispersi (London force): gaya tarik menarik antara dua atom atau dua molekul nonpolar

Ketiga tipe gaya van der waals tersebut berbanding terbalik dengan pangkat 7 dari jarak antar atom atau molekul

METALLIC BOND(Ikatan logam)

**ikatan yang terjadi dalam logam logam
mengikat atom atom logam secara bersama
sama dengan sangat kuat**

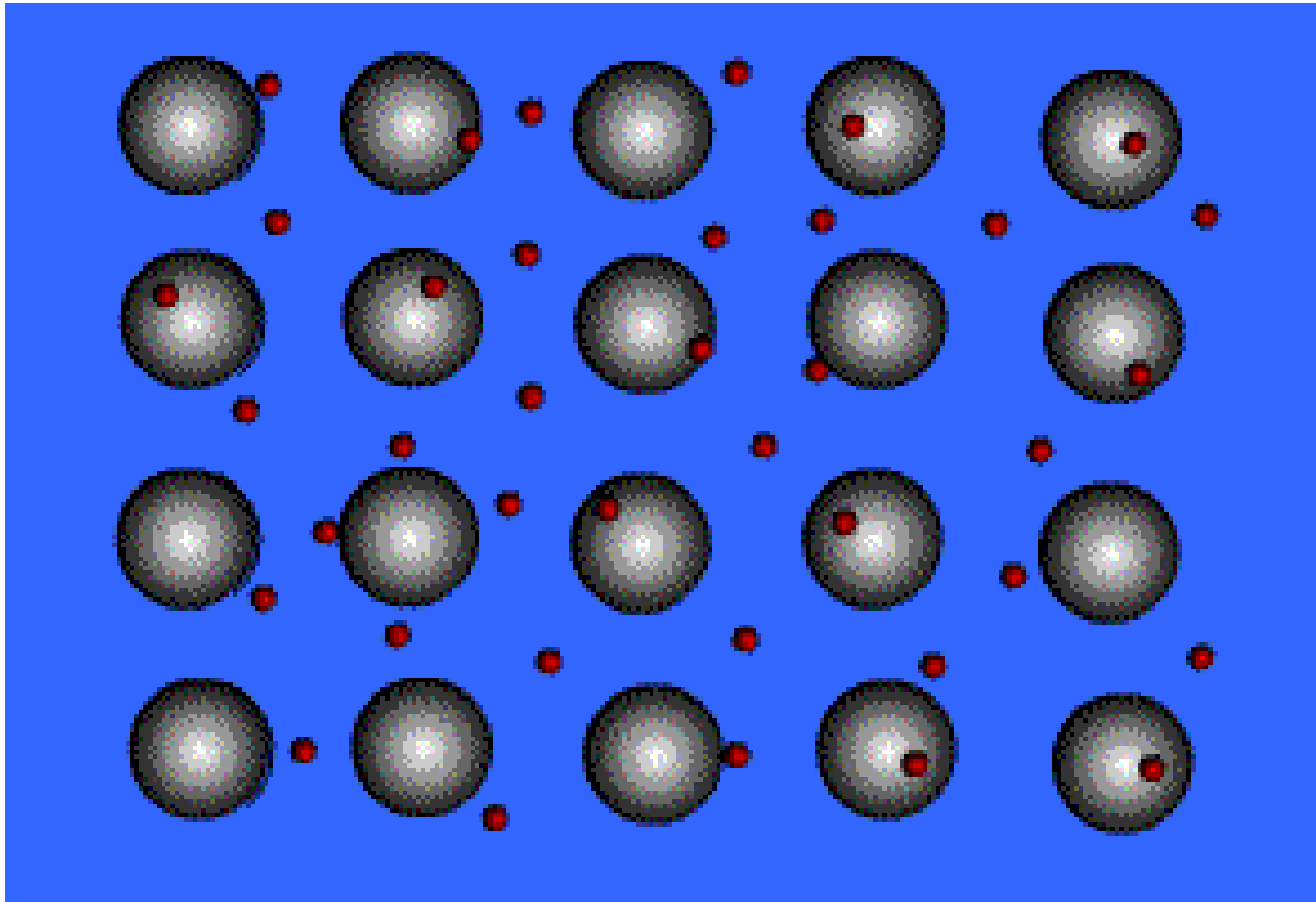
Metallic Bond

- Ikatan yang terjadi diantara atom atom unsur logam
- Electron cloud (awan elektron) mengitari atom atom
- Material yang dihasilkannya : merupakan konduktor yang baik, lustrous, memiliki titik lebur tinggi
- Contoh: Na, Fe, Al, Au, Co

Metallic Bonds: Mellow dogs with plenty of bones to go around.

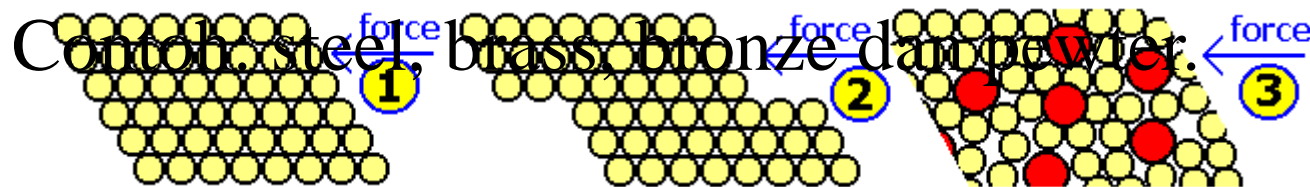


Ionic Bond, A Sea of Electrons



Alloy(campuran logam logam)

Suatu jenis Logam tidak bisa bergabung(combine) dengan logam jenis lainnya. Mereka membentuk Alloy yaitu solution logam dalam logam.



Rumus berat(Formula Weights)

- Formula weight adalah jumlah dari massa atom atom penyusunnya.
- contoh- CO₂
- Massa, C + O + O

$$12.011 + 15.994 + 15.994$$

$$43.999$$

Latihan

- Tentukanlah berat molekul berikut dan tentukan jenis ikatannya:
- NaCl;
- $23 + 35 = 58$; Ionic Bond
- C_2H_6 ;
- $24 + 6 = 30$; Covalent Bond
- $Na(CO_3)_2$;
- $23 + 2(12 + 3 \times 16) = 123$; Ionic & Covalent



Tingkat energi rotasional dan vibrasional dari molekul

- Molekul selain memiliki tingkat energi elektronik juga memiliki tingkat energi vibrasional dan rotasional.
- Tingkat energi vibrasional muncul karena adanya gerak atom pada molekul relatif terhadap pusat massa molekul, antar atom pada molekul dwiatomik seperti dihubungkan oleh pegas
- Tingkat energi rotasional muncul karena molekul berotasi terhadap sumbu rotasi yang melalui pusat massanya

Tingkat tingkat energi rotasional