

# LKPD IKATAN ANTAR ATOM DALAM MOLEKUL

1. Kestabilan Atom
2. Ikatan Ion
3. Ikatan Kovalen
4. Ikatan Koordinasi

Akun : [Farqim3@gmail.com](mailto:Farqim3@gmail.com)

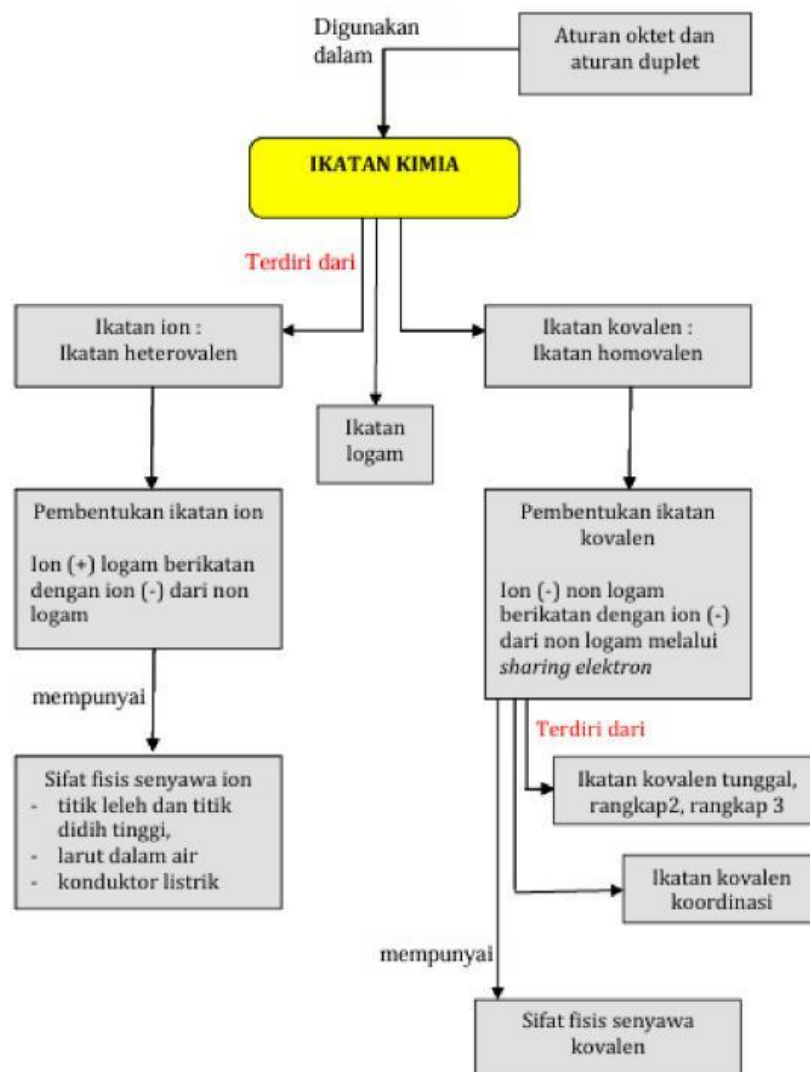
TULISKAN IDENTITAS ANDA

NAMA SISWA :

NO PRESENSI :

KELAS :

## PETA KONSEP IKATAN KIMIA



## Glosarium

Aturan oktet	Kecenderungan unsur-unsur untuk memiliki konfigurasi elektron pada kulit terluar sebanyak 8 elektron seperti gas mulia Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
Aturan Duplet	Kecenderungan unsur-unsur untuk memiliki konfigurasi elektron pada kulit terluar sebanyak 2 elektron seperti gas mulia He
Struktur Lewis	Suatu cara yang diusulkan G.N. Lewis untuk menggambarkan elektron valensi dari atom-atom dengan titik-titik. Simbol Lewis adalah suatu atom atau ion terdiri dari lambang kimia yang dikelilingi oleh titik elektron.
Ikatan ion	Disebut juga ikatan elektrovalen, adalah ikatan yang terjadi antara umumnya ion positif (+) atom unsur logam dan ion negatif (-) atom unsur non logam melalui gaya elektrostatik.
Ikatan kovalen	Disebut juga ikatan homovalen, terbentuk akibat kecenderungan atom-atom untuk menggunakan elektron bersama (share elektron) agar memiliki konfigurasi elektron seperti gas mulia terdekat. Atom-atom yang berikatan kovalen umumnya adalah antara atom-atom non logam.
Ikatan kovalen tunggal	Disebut juga ikatan homovalen, terbentuk akibat kecenderungan atom-atom untuk menggunakan elektron bersama (share elektron) agar memiliki konfigurasi elektron seperti gas mulia terdekat. Atom-atom yang berikatan kovalen umumnya adalah antara atom-atom non logam.
Ikatan kovalen rangkap	Ikatan kovalen yang melibatkan penggunaan bersama 2 pasangan elektron (4 elektron) oleh dua atom yang saling berikatan.
Ikatan kovalen rangkap tiga	Ikatan yang terbentuk jika terjadi penggunaan bersama 3 pasangan elektron (6 elektron) oleh dua atom yang berikatan.
Ikatan kovalen koordinasi	Ikatan kovalen yang pasangan elektron yang digunakan untuk berikatannya hanya berasal dari salah satu atom
Ikatan logam	Tarik-menarik dari kation di dalam lautan elektron yang bertindak sebagai perekat dan menggabungkan kation kation

### A. KESTABILAN ATOM DALAM IKATAN KIMIA

Ikatan kimia menggambarkan cara atom-atom bergabung membentuk molekul, senyawa atau ion. Ikatan antar atom dapat terjadi karena ada interaksi elektron antara atom yang satu dengan yang lain sehingga terbentuk suatu molekul, senyawa atau gugusan atom.

Atom-atom unsur memiliki kecenderungan ingin stabil seperti gas mulia terdekat yaitu:

1. Memiliki susunan 8 elektron pada kulit terluar (oktet)
2. Memiliki 2 elektron pada kulit terluar (duplet yaitu konfigurasi He).

Untuk mencapai kestabilan, atom-atom unsur saling mengadakan ikatan yang disebut Ikatan kimia.

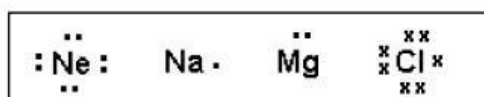
Pembentukan ikatan kimia dapat terjadi:

1. Serah terima elektron antara atom yang berikatan (membentuk ikatan ion)
2. Penggunaan pasangan elektron bersama antara atom yang berikatan (membentuk ikatan kovalen)

Elektron yang dapat digunakan untuk berikatan/bereaksi dinamakan **elektron valensi**.

Elektron valensi pada suatu atom digambarkan dengan lambang titik (•) atau silang kecil (x) disebut struktur Lewis.

Contoh :

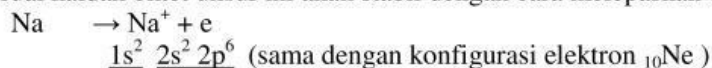


Suatu atom dapat mencapai kestabilan konfigurasi elektron gas mulia dengan cara:

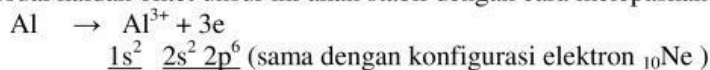
- ✓ melepaskan elektron
- ✓ menangkap elektron
- ✓ berbagi elektron.

**Contoh:**

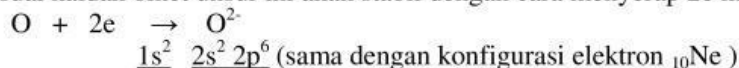
- Unsur natrium,  $_{11}\text{Na}$  :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  mempunyai elektron valensi satu, sesuai kaidah oktet unsur ini akan stabil dengan cara melepaskan 1e tersebut membentuk ion  $\text{Na}^+$



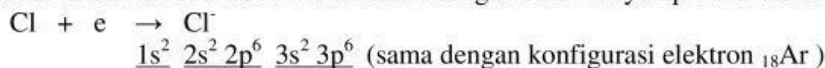
- Unsur  $_{13}\text{Al}$  :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$  mempunyai elektron valensi tiga, sesuai kaidah oktet unsur ini akan stabil dengan cara melepaskan 3e tersebut membentuk ion  $\text{Al}^{3+}$ .



- Unsur  $_{8}\text{O}$  :  $1s^2 2s^2 2p^4$  mempunyai elektron valensi 6, sesuai kaidah oktet unsur ini akan stabil dengan cara menyerap 2e membentuk ion  $\text{O}^{2-}$ .



- Unsur  $_{17}\text{Cl}$  :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  mempunyai elektron valensi 7, sesuai kaidah oktet unsur ini akan stabil dengan cara menyerap 1 elektron membentuk ion  $\text{Cl}^-$



Tabel 1. Konfigurasi elektron beberapa unsur gas mulia

Unsur	Konfigurasi elektron	Elektron valensi
Helium, $_{2}\text{He}$	$1s^2$	2
Neon, $_{10}\text{Ne}$	$1s^2 2s^2 2p^6$	8
Argon, $_{18}\text{Ar}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	8
Kripton, $_{36}\text{Kr}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$	8
Xenon, $_{54}\text{Xe}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6$	8
Radon, $_{86}\text{Rn}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6$	8

**Cara atom untuk memenuhi kaidah oktet / duplet yaitu:****a. Melepaskan Elektron**

Kecenderungan *melepaskan elektron* terjadi pada unsur logam yang mempunyai energi ionisasi relatif kecil (bersifat elektropositif).

Contoh :

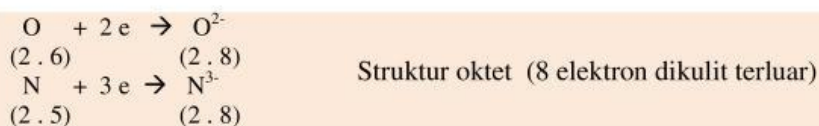
Diketahui nomor atom Na = 11 ; Mg = 12 ; Be = 4 dan Li = 3

**b. Menangkap Elektron**

Pencapaian kestabilan dengan *menangkap elektron* dilakukan oleh unsur non logam karena mempunyai afinitas elektron atau elektronegatifan yang relatif besar (bersifat elektronegatif).

Contoh :

Diketahui nomor atom N = 7 dan O = 8





Jadi unsur logam akan melepaskan elektron valensinya membentuk ion positif (+), sedangkan unsur nonlogam akan menangkap elektron membentuk ion negatif (-)



Pada saat atom-atom membentuk ikatan, hanya elektron-elektron pada kulit terluar yang berperan yaitu elektron valensi. Elektron valensi dapat digambarkan dengan struktur Lewis yaitu lambang kimia suatu atom atau ion yang dikelilingi oleh titik-titik elektron valensi.

Cermati tabel berikut :

Tabel 2. Struktur Lewis unsur-unsur golongan utama  
(Sumber : Setiyana, 2015)

I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A
X•	•X•	•X•	•X•	•X•	•X•	•X•	•X•

Contoh soal Gambarkan symbol Lewis untuk atom  $_{17}\text{Cl}$ ,  $_{8}\text{O}$  dan  $_{11}\text{Na}$  !

Unsur	Konfigurasi elektron	Elektron valensi	Rumus lewis
$_{17}\text{Cl}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	7	$\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot$
$_{8}\text{O}$	$1s^2 2s^2 2p^4$	6	$\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$
$_{11}\text{Na}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	1	$\text{Na}\cdot$

## KASUS 1

Pilih jawaban yang benar

1. Atom besi (Fe memiliki nomor atom 26) memiliki konfigurasi elektron yang benar adalah Nomor atom Ne = 10 dan Ar = 18

- A.  $[\text{Ar}] 3d^8$
- B.  $[\text{Ar}] 3d^5 4s^2$
- C.  $[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$
- D.  $[\text{Ne}] 3d^6 4s^2$
- E.  $[\text{Ne}] 3d^8$

2. Pernyataan berikut mengenai atom besi (Fe memiliki nomor atom 26)

- 1) Memiliki 2 elektron di kulit terluar
- 2) Hanya dapat melepaskan 2 elektron saja
- 3) Dapat melepaskan 2 atau 3 elektron
- 4) Elektron valensi berada pada orbital s saja

maka jawaban yang benar adalah:

- A. 1, 2 dan 3
- B. 1 dan 2
- C. 1 dan 3
- D. 2 dan 4
- E. 3 dan 4

3. Atom besi (Fe memiliki nomor atom 26) jika berikatan maka atom Fe cenderung melepaskan

- A. 1 elektron
- B. 2 elektron
- C. 3 elektron
- D. 1 atau 2 elektron
- E. 2 atau 3 elektron

4. Pernyataan berikut mengenai atom belerang (memiliki nomor atom 16)

- 1) Memiliki 5 elektron di kulit terluar
- 2) Hanya dapat melepaskan 5elektron
- 3) Dapat memasangkan 2 elektron dengan atom lain
- 4) Dapat membentuk ikatan rangkap dua

maka jawaban yang benar adalah:

- A. 1 , 2 dan 3
- B. 1 dan 2
- C. 2 dan 4
- D. 2 dan 3
- E. 3 dan 4



5. Pernyataan berikut mengenai atom stronsium (memiliki nomor atom 38)

- 1) Memiliki 3 elektron di kulit terluar
- 2) Cenderung membentuk ion positif
- 3) Dapat melepaskan 3 elektron
- 4) Dapat membentuk ion dengan muatan +2

maka jawaban yang benar adalah:

- A. 1 , 2 dan 3
- B. 1 dan 2
- C. 2 dan 4
- D. 2 dan 3
- E. 3 dan 4



## B. IKATAN ANTAR ATOM DALAM SATU MOLEKUL

### 1. Ikatan Ion

Ikatan ion adalah ikatan kimia yang terjadi antara *ion positif dan ion negatif* dengan gaya tarik elektrostatis.

Ion positif terbentuk jika atom logam *melepaskan elektron* dan ion negatif terbentuk jika atom non logam *menangkap elektron*.

Jadi Ikatan ion terjadi karena *perpindahan elektron* dari unsur logam ke unsur non logam.

Banyaknya elektron yang dilepas *atom logam* harus sama dengan banyaknya elektron yang ditangkap *atom non logam*.

Ikatan ion disebut juga ikatan elektrovalen atau heteropolar.

Senyawa yang terbentuk melalui ikatan ion disebut senyawa ion.

Pembentukan ikatan ion Ikatan ion atau elektrovalen umumnya terbentuk antara atom logam dan non logam.

Hal ini terjadi karena atom unsur logam cenderung melepas elektron membentuk ion positif (+) dan atom unsur non logam cenderung menangkap elektron sehingga membentuk ion negatif (-).

Ikatan antara ion positif dengan ion negatif melalui gaya elektrostatis disebut ikatan ion.

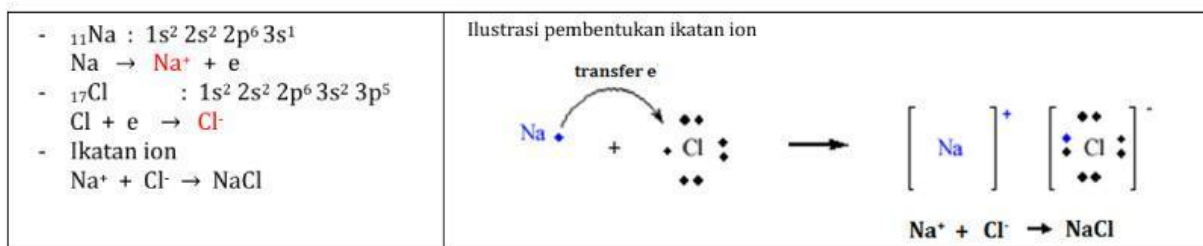
Perhatikan gambar berikut:

						H <sup>+</sup>	He		
Li <sup>+</sup>	Be <sup>2+</sup>					N <sup>3-</sup>	O <sup>2-</sup>	F <sup>-</sup>	Ne
Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>				S <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Ar	
K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Sc <sup>3+</sup>				Se <sup>2-</sup>	Br <sup>-</sup>	Kr	
Rb <sup>+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Y <sup>3+</sup>				Te <sup>2-</sup>	I <sup>-</sup>	Xe	
Cs <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	La <sup>3+</sup>							

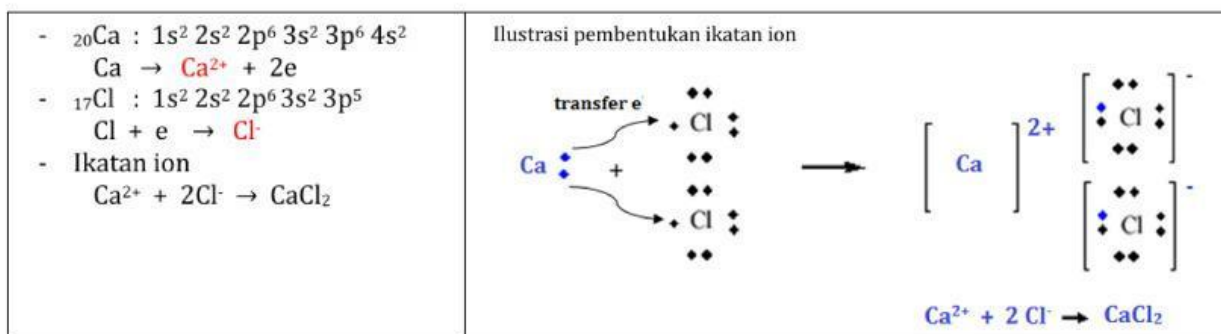
Gambar 1. Unsur-unsur pembentuk anion dan kation  
(Sumber : Masterton, Hurley, 2010)

### Contoh

- a. Senyawa garam dapur NaCl, terbentuk dari ikatan ion antara atom Na dengan atom Cl.



- b. Senyawa garam kalsium klorida,  $\text{CaCl}_2$ , terbentuk dari ikatan ion antara atom Ca dengan atom Cl.



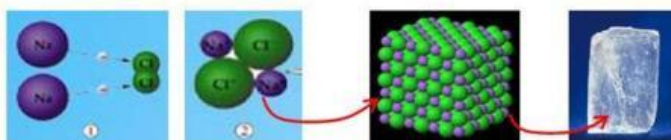
### Sifat fisis senyawa ion

Sifat fisis senyawa ion ditentukan oleh gaya elektrostatis yang kuat antara ion positif dan negatif senyawa tersebut. Dalam fase padat, membentuk struktur kristal.

#### Contoh

Susunan ion - ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  yang membentuk struktur kristal NaCl.

Setiap ion  $\text{Na}^+$  dikelilingi oleh 6 ion  $\text{Cl}^-$  dan setiap ion  $\text{Cl}^-$  dikelilingi oleh 6 ion  $\text{Na}^+$ .

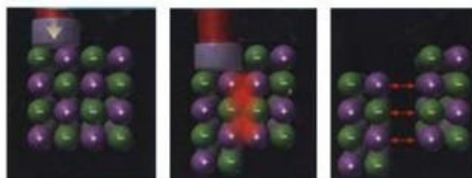


Gambar 2. Ilustrasi struktur kristal NaCl  
(Sumber : Setiyana, 2015)

Beberapa sifat fisis senyawa ion lainnya adalah :

- a. Bersifat keras tetapi rapuh Jika senyawa ion dikenakan suatu energi, misalnya dipukul menggunakan palu, lapisan yang terkena pukulan akan bergeser. Ion-ion yang muatannya sama akan saling menolak. Tolak-menolak antar ion inilah yang menyebabkan kekuatan ikatan ion akan berkurang sehingga senyawa ion bersifat mudah rapuh.

Perhatikan ilustrasi berikut:



Gambar 2. Ilustrasi sifat rapuh senyawa ion  
(Sumber : Setiyana, 2015)

- b. Mempunyai titik leleh dan titik didih yang tinggi.

Ikatan ion antara kation dan anion sangat kuat. Untuk memutuskan ikatan ion diperlukan energi yang cukup besar. inilah penyebab senyawa ion mempunyai leleh  $801^\circ\text{C}$  dan titik didih  $1.465^\circ\text{C}$ .

By Farqim

Page 6



- c. Larut dalam pelarut air, tetapi umumnya tidak larut dalam pelarut organik.
- d. Bersifat konduktor listrik  
Tidak menghantarkan listrik pada fase padat, tetapi menghantarkan listrik dalam fase cair (lelehannya) atau jika larut dalam air.

## KASUS 2

Pilih jawaban yang benar

- Pernyataan berikut mengenai atom aluminium (Al memiliki nomor atom 13) dan nomor atom O = 16.
  - Memiliki konfigurasi elektron [Ne]  $3s^2 3p^1$
  - Hanya dapat melepaskan 1 elektron
  - Dengan atom O akan membentuk  $Al_2O_3$
  - Ikatan antar atom Al dan atom O dapat membentuk ikatan ionik dan kovalen

A. 1 dan 2  
B. 2 dan 3  
C. 1 dan 4  
D. 1, 2 dan 3  
E. 1, 3 dan 4
- Pernyataan berikut mengenai ikatan antar atom
  - Atom Fe dan atom S dapat membentuk molekul FeS dan  $FeS_2$
  - Atom Fe dan atom O tidak dapat membentuk molekul FeO
  - Atom S dan atom O dapat membentuk molekul  $SO_3$
  - Ikatan antar atom O dan atom S membentuk ikatan ionik

Diketahui nomor atom O = 8 ; S = 16 ; Fe = 26

Pernyataan yang benar adalah:

- A. 1 dan 2  
B. 1 dan 3  
C. 2 dan 3  
D. 2 dan 4  
E. 3 dan 4

## 2. Ikatan Kovalen

Ikatan kovalen terjadi karena *pemakaian pasangan elektron bersama* yang berasal dari atom-atom yang berikatan.

Ikatan ini terjadi antara unsur **nonlogam dengan nonlogam** yang sama-sama ingin menangkap elektron.

### Pembentukan ikatan kovalen

Ikatan kovalen terbentuk akibat kecenderungan atom-atom untuk menggunakan elektron bersama (share elektron) agar memiliki konfigurasi elektron seperti gas mulia terdekat.

Atom-atom yang berikatan kovalen umumnya adalah antara atom-atom non logam. Penggunaan pasangan elektron dalam ikatan kovalen dapat digambarkan dengan struktur Lewis.

Struktur Lewis menggambarkan jenis atom-atom dalam molekul dan bagaimana atom-atom tersebut terikat satu sama lain.

#### a. Ikatan kovalen tunggal

Ikatan kovalen tunggal adalah ikatan kovalen yang melibatkan penggunaan 1 pasangan elektron (2 elektron) oleh dua atom yang saling berikatan.

Contoh : Pembentukan senyawa HCl dan  $CH_4$

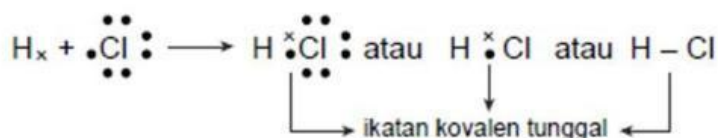
#### Pembentukan HCl

Konfigurasi elektron  ${}_1H : 1s^1$  sehingga elektron valensinya = 1.

Untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah duplet) diperlukan 1 elektron .

Konfigurasi elektron  ${}_{17}Cl : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  sehingga Cl mempunyai elektron valensi = 7.

Untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah oktet) diperlukan 1 elektron, maka struktur Lewis pembentukan HCl

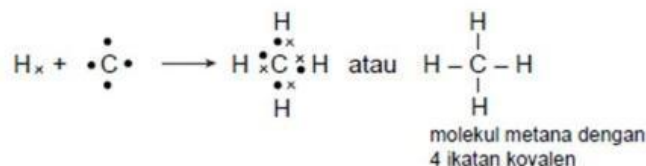


### Pembentukan $\text{CH}_4$

Konfigurasi elektron  ${}_1\text{H} : 1s^1$  sehingga elektron valensinya = 1.

Untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah duplet) diperlukan 1 elektron.  ${}_6\text{C} : 1s^2 2s^2 2p^2$  sehingga elektron valensinya = 4.

Untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah oktet) diperlukan 4 elektron, maka struktur Lewis pembentukan  $\text{CH}_4$



### b. Ikatan kovalen rangkap dua dan rangkap tiga

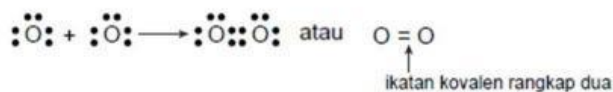
Ikatan kovalen rangkap dua adalah ikatan kovalen yang melibatkan penggunaan bersama 2 pasangan elektron (4 elektron) oleh dua atom yang saling berikatan, jika pasangan elektron yang digunakan bersama sebanyak 3 pasang disebut ikatan kovalen rangkap tiga.

Contoh:

#### Pembentukan $\text{O}_2$

Konfigurasi elektron  ${}_8\text{O} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  sehingga elektron valensinya = 6,

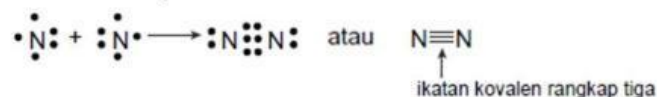
untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah oktet) diperlukan 2 elektron, maka struktur Lewis pembentukan  $\text{O}_2$



#### Pembentukan $\text{N}_2$

Konfigurasi elektron  ${}_7\text{N} : 1s^2 2s^2 2p^3$  sehingga elektron valensinya = 5,

untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah oktet) diperlukan 3 elektron. maka struktur Lewis pembentukan  $\text{N}_2$



### Contoh soal

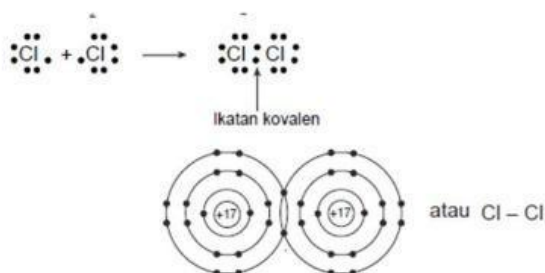
Jelaskan pembentukan senyawa  $\text{Cl}_2$  dan  $\text{CO}_2$  menggunakan struktur lewis!

#### Jawab

1) Pembentukan senyawa  $\text{Cl}_2$

Konfigurasi elektron  ${}_{17}\text{Cl} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  sehingga elektron valensinya = 7,

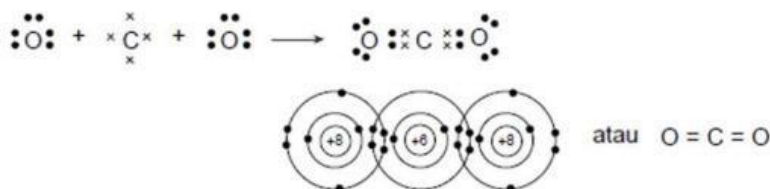
untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah oktet) diperlukan 1 elektron, maka struktur Lewis pembentukan  $\text{Cl}_2$





### Pembentukan CO<sub>2</sub>

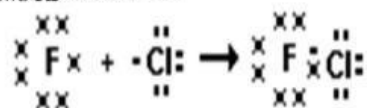
Konfigurasi elektron  $_{16}\text{O} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  sehingga elektron valensi-nya = 6, untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah oktet) diperlukan 2 elektron.  
Konfigurasi elektron  $_{6}\text{C} : 1s^2 2s^2 2p^2$  sehingga elektron valensinya = 4.  
Untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah oktet) diperlukan 4 elektron, maka struktur Lewis pembentukan CO<sub>2</sub>



### Contoh pembentukan molekul ClF:

Diketahui nomor atom F = 9 dan Cl = 17

Pada senyawa ClF



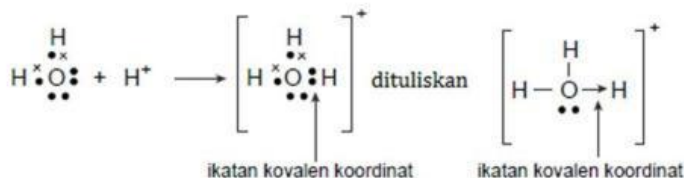
Perhatikan elektron ikatan ( bonding electron ) yang berada di antara F dan Cl. Pasangan elektron ikatan ini berasal dari F dan Cl. Sepasang elektron ikatan tersebut digunakan bersama sehingga setelah berikatan elektron valensi kedua atom “seolah-olah” menjadi 8 ( oktet ) seperti gas mulia.

### 3. Ikatan Kovalen Koordinasi (DATIF)

Ikatan kovalen koordinasi adalah Ikatan kovalen yang pasangan elektron yang digunakan untuk berikatan hanya berasal dari salah satu atom.

Perhatikan contoh pembentukan ikatan kovalen koordinasi pada ion H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> berikut :

- Reaksi :  $\text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+$
- Struktur Lewis :



(Tanda panah, → , menunjukkan pasangan elektron ikatan kovalen koordinat berasal dari atom oksigen)

Keterangan:

Ion hidronium, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> dibentuk dari molekul H<sub>2</sub>O yang mengikat ion H<sup>+</sup>.

Pada molekul H<sub>2</sub>O, atom oksigen mempunyai dua pasang elektron bebas sedangkan ion H<sup>+</sup> tidak mempunyai elektron. Ikatan kovalen koordinasi terbentuk oleh salah satu pasangan elektron bebas dari oksigen dengan ion H<sup>+</sup>.

### Contoh soal:

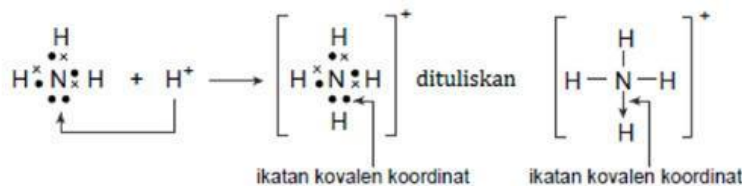
Jelaskan bagaimana pembentukan ikatan kovalen koordinasi pada ion NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

Jawab

Reaksi :  $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$

Ion NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dibentuk dari molekul NH<sub>3</sub> yang mengikat ion H<sup>+</sup>.

Pada molekul NH<sub>3</sub> atom nitrogen mempunyai sepasang elektron bebas yang digunakan untuk mengikat ion H<sup>+</sup> sehingga terbentuk ikatan kovalen koordinasi.



(Tanda panah,  $\rightarrow$ , menunjukkan pasangan elektron ikatan kovalen koordinat berasal dari atom nitrogen)

Contoh Soal:

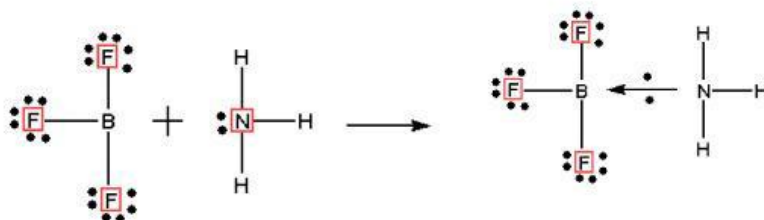
Tunjukkan ikatan kovalen koordinat terjadi pada molekul  $\text{BF}_3$  dengan molekul  $\text{NH}_3$  membentuk  $\text{BF}_3\text{NH}_3$

### Pembahasan

Atom B memiliki 3 elektron valensi

Atom N memiliki 5 elektron valensi

Gambarkan struktur lewis dari  $\text{BF}_3$  dan  $\text{NH}_3$  terlebih dahulu



Pasangan elektron yang membentuk ikatan koordinasi berasal dari atom N

## 4. Ikatan Logam

Pernahkan kalian bertanya mengapa kawat tembaga dapat digunakan sebagai penghantar listrik dalam kabel?

Emas, perak dapat digunakan untuk perhiasan dalam bentuk yang indah?

Benarkah semua itu berkaitan dengan sifat ikatan logam?

Simak penjelasan berikut:

Atom logam mempunyai keelektronegatifan rendah, artinya mereka cenderung mudah melepaskan elektron terluarnya. Jika atom logam melepaskan elektron maka terbentuk kation atau ion positif.

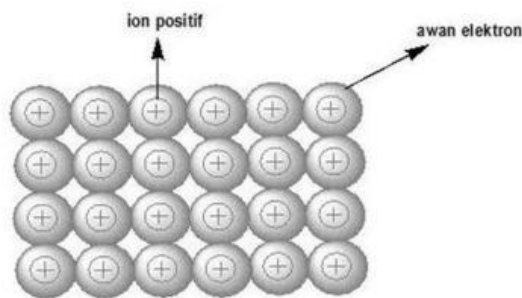
Elektron-elektron dari atom logam ditemukan di dalam kisi-kisi logam dan bebas bergerak diantara semua kation, membentuk lautan elektron.

Gaya elektrostatis antar muatan (+) logam dan muatan (-) dari elektron akan menggabungkan kisi-kisi logam tersebut.

Tarik-menarik dari kation di dalam lautan elektron yang bertindak sebagai perekat dan menggabungkan kation-kation disebut ikatan logam.

Antar atom logam dapat saling berikatan akibat gaya tarik menarik antara ion logam bermuatan positif dengan elektron valensi yang bermuatan negatif. Elektron-elektron valensi tersebut dapat bergerak bebas di sela-sela ruang antar atom logam dan membentuk suatu lautan elektron.

Jadi kristal logam terdiri dari kumpulan ion logam bermuatan positif di dalam lautan elektron yang mudah bergerak.



Gambar 4. Ilustrasi ikatan logam

**Beberapa sifat fisis logam antara lain:**

- ✓ Penghantar listrik dan panas yang baik Elektron yang bebas bergerak pada lautan elektron menyebabkan logam dapat menghantarkan listrik, sehingga logam banyak digunakan sebagai penghantar listrik dalam kabel.
- ✓ Mempunyai titik leleh dan titik didih yang tinggi Atom logam dengan atom logam tersusun rapat membentuk struktur raksasa sehingga logam mempunyai titik leleh dan kekerasan yang tinggi. Dengan demikian logam banyak digunakan sebagai penghantar panas.
- ✓ Bersifat keras namun tidak mudah patah Hal ini menyebabkan logam mudah dibentuk dengan ditempa dan digunakan untuk perhiasan atau pajangan dengan bentuk yang indah.

Contoh Soal Pembahasan	
<p>1. Pernyataan berikut mengenai senyawa <math>K_2C_2O_4</math> (nomor atom K = 19 ; C = 6 dan O = 8)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dalam senyawa <math>K_2C_2O_4</math> memiliki ikatan ionik dan kovalen koordinasi</li> <li>2) Dalam senyawa <math>K_2C_2O_4</math> ikatan ionik terjadi antara atom K dan C</li> <li>3) Dalam senyawa <math>K_2C_2O_4</math> ikatan kovalen terjadi antara atom C dan O</li> <li>4) Dalam senyawa <math>K_2C_2O_4</math> memiliki ikatan kovalen rangkap 2</li> </ol> <p>Pernyataan yang benar adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. 2 dan 3</li> <li>B. 3 dan 4 *</li> <li>C. 1 dan 3</li> <li>D. 2</li> <li>E. 4</li> </ol>	<p><b>Pembahasan</b></p> <p>Konfigurasi elektron</p> <p><math>_{19}K : 2 . 8 . 8 . 1 \rightarrow</math> cenderung melepas 1 elektron</p> <p><math>_{6}C : 2 . 4 \rightarrow</math> cenderung menarik / memasangkan 4 elektron</p> <p><math>_{8}O : 2 . 6 \rightarrow</math> cenderung menarik / memasangkan 2 elektron</p> <p>Atom K memiliki elektron valensi 1 maka akan melepaskan satu elektron dan membentuk ion <math>K^+</math></p> <p>Atom C memiliki 4 elektron valensi sehingga atom C dikelilingi 4 elektron</p> <p>Atom O memiliki 6 elektron valensi sehingga atom O dikelilingi 6 elektron</p> <p>Gambar Rumus Struktur</p>
<p>2. Pernyataan berikut mengenai molekul <math>H_2SO_4</math> (nomor atom H = 1 ; O = 8 dan S = 16)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. Memiliki ikatan ionik</li> <li>B. Terdapat ikatan kovalen antara atom O dengan atom O yang lain</li> <li>C. Dalam ion <math>SO_4^{2-}</math> maka atom S melebihi oktet jika terdapat ikatan koordinasi</li> <li>D. Jika dalam ion <math>SO_4^{2-}</math> terdapat ikatan</li> </ol>	<p><b>Pembahasan</b></p> <p>Konfigurasi elektron</p> <p><math>_1H : 1 \rightarrow</math> cenderung menarik / memasangkan 1 elektron</p> <p><math>_8O : 2 . 6 \rightarrow</math> cenderung menarik / memasangkan 2 elektron</p> <p><math>_{16}S : 2 . 8 . 6 \rightarrow</math> cenderung menarik / memasangkan 2 elektron</p>



<p>koordinasi maka atom yang memberikan ikatan koordinasi adalah atom O</p> <p>E. Jika dalam ion <math>\text{SO}_4^{2-}</math> terdapat ikatan rangkap maka atom S dikelilingi 12 elektron *</p>	<p>Gambar Rumus Struktur (Struktur Lewis)</p>
--	---

### KASUS 3

Pilih jawaban yang benar

(penyelesaiann gambarkan rumus struktur atau struktur Lewis lebih dahulu)

1. Pernyataan berikut mengenai atom H , C , O dan S

nomor atom H = 1 ; C = 6 ; O = 8 dan S = 16)

- 1) Atom H dan O dapat membentuk molekul  $\text{H}_3\text{O}$
- 2) Atom N dan O tidak dapat membentuk molekul  $\text{NO}_3$
- 3) Dalam molekul CO antara atom C dan O menggunakan 2 pasangan elektron
- 4) Dalam molekul  $\text{CO}_2$  antara **satu atom** C dan **satu atom** O menggunakan 4 pasangan elektron

Pernyataan yang benar adalah

- A. 2 dan 3
- B. 2 dan 4
- C. 1 dan 3
- D. 2
- E. 4

2. Pernyataan berikut mengenai atom H , C , O dan S

nomor atom H = 1 ; C = 6 ; N = 7 ; O = 8 dan S = 16)

- 1) Atom H dan N dapat membentuk molekul  $\text{NH}_3$  dan ion  $\text{NH}_4^+$
- 2) Dalam molekul CO dan ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  memiliki ikatan koordinasi
- 3) Dalam molekul  $\text{SO}_3$  memiliki 2 pasang ikatan rangkap 2
- 4) Antara atom N dan atom O dapat membentuk molekul NO ,  $\text{NO}_2$  dan  $\text{NO}_3$

Pernyataan yang benar adalah

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 3
- D. 2 dan 4
- E. 1 , 2 , 3 dan 4

3. Pernyataan berikut mengenai atom H , C , O , F , S , Na dan Ca

nomor atom H = 1 ; C = 6 ; O = 8 ; F = 9 ; Na = 11 ; S = 16 dan Ca = 20)

- 1) Atom S dan atom F dapat membentuk molekul  $\text{SF}_2$  ,  $\text{SF}_4$  dan  $\text{SF}_6$
- 2) Dalam senyawa  $\text{Na}_2\text{S}$  dan  $\text{CaS}_2$  memiliki jenis ikatan ionik
- 3) Dalam molekul  $\text{H}_2\text{O}$  maka atom O memiliki 2 pasangan elektron bebas
- 4) Dalam molekul  $\text{SF}_4$  maka atom pusat memiliki 1 pasangan elektron bebas

Pernyataan yang benar adalah

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 3
- D. 2 dan 4
- E. 1 , 2 , 3 dan 4

4. Dalam molekul  $\text{SOCl}_2$  (nomor atom O = 8 ; S = 16 dan Cl =17) , berikut ini pernyataan tentang molekul  $\text{SOCl}_2$  tersebut

- 1) Atom S memberikan satu elektron untuk berpasangan dengan satu atom Cl
- 2) Atom S memberikan dua elektron untuk berpasangan dengan satu atom Cl
- 3) Atom S memberikan satu elektron untuk berpasangan dengan satu atom O
- 4) Atom S memberikan dua elektron untuk berpasangan dengan satu atom O

maka jawaban yang benar adalah:

- A. 1 , 2 dan 3
- B. 1 dan 2
- C. 1 dan 4
- D. 2 dan 3
- E. 2 dan 4



5. Pernyataan berikut mengenai atom H , C , O , F , S , Na dan Ca

nomor atom H = 1 ; C = 6 ; O = 8 ; F = 9 ; Na = 11 ; S = 16 dan Ca = 20)

- 1) Dalam molekul  $\text{SF}_2$  atom pusat memiliki 2 pasangan elektron bebas
- 2) Dalam senyawa  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  memiliki jenis ikatan antara atomnya ionik saja
- 3) Dalam molekul  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  memiliki jenis ikatan antar atomnya ionik dan kovalen
- 4) Dalam molekul  $\text{SO}_2$  dan  $\text{SO}_3$  memiliki ikatan koordinasi.

Pernyataan yang benar adalah

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 3
- D. 2 dan 4
- E. 1 , 2 , 3 dan 4

