

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

IKATAN ION

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran ini diharapkan peserta didik dapat:

1. Memahami aturan oktet dan aturan duplet dalam kestabilan unsur
2. Memahami pembentukan senyawa ion
3. Memahami sifat-sifat fisis senyawa ion

B. Uraian Materi

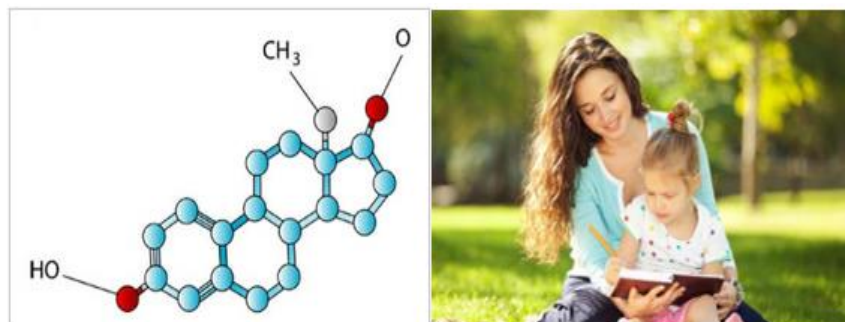
Bapak suka menuliskan dua contoh senyawa.

“ $C_{18}H_{24}O_6$ dan $C_{19}H_{28}O_6$ ”

Bapak lalu bertanya, “Apa yang membedakan kedua senyawa itu?”

“Jumlah atom C dan atom H,” jawab siswa yang pintar.

Itu betul sekali. Tapi, mereka tidak tahu tentang molekul-molekul yang bapak tuliskan.



Gambar 1. Struktur hormon estrogen pada wanita
(Sumber: belajaraktif.com)

Lalu bapak menjelaskan,

“Yang pertama adalah estrogen yaitu hormon yang bertanggung jawab atas sifat kewanitaan. Sedangkan yang kedua adalah testosteron yaitu hormon yang bertanggung jawab atas sifat kelaki-lakian” Hal yang menarik di sini adalah adanya interaksi antara C, H, O yang sedikit beda jumlah atom bisa menyebabkan perbedaan jenis kelamin.

Mirip, tapi sama sekali berbeda, bukan?

Bayangkan! ikatan kimia antar 118 atom unsur dalam SPU bisa menghasilkan berapa milyar senyawa yang berbeda? Mengapa mereka saling berinteraksi? Bagaimana mereka saling berinteraksi?

Yuk ikuti pembahasan ikatan kimia pada modul ini, semangat ...!

1. Kestabilan unsur-unsur

Unsur-unsur dalam umumnya tidak stabil sehingga ditemukan dalam bentuk senyawanya. Atom-atom unsur tersebut saling berikatan membentuk molekul unsur atau molekul senyawa, untuk mencapai keadaan yang lebih stabil.

Gas mulia merupakan unsur golongan VIII A dan bersifat inert. Hal ini karena gas mulia sulit bereaksi dengan atom unsur lainnya. Di alam, gas mulia berada sebagai atom tunggal. Atom-atom gas mulia bersifat stabil karena kulit terluarnya terisi penuh oleh elektron. Perhatikan Tabel 1 konfigurasi elektron gas mulia.

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

G.N. Lewis (Amerika) dan W. Kossel (Jerman) menjelaskan bahwa kestabilan suatu atom unsur dalam ikatan kimianya, terkait dengan upaya atom unsur tersebut untuk memiliki konfigurasi elektron seperti gas mulia terdekat.

- Dikemukakan bahwa jumlah elektron pada kulit terluar dari dua atom yang berikatan akan berubah sedemikian rupa sehingga konfigurasi elektron kedua atom tadi sama dengan konfigurasi elektron gas mulia yaitu mempunyai 8 elektron pada kulit terluarnya. Pernyataan ini disebut aturan oktet
- Unsur-unsur dengan nomor atom kecil seperti H dan Li, stabil dengan 2 elektron valensi seperti He, disebut aturan duplet

Aturan duplet : konfigurasi elektron stabil dengan 2 elektron pada kulit terluar.

Aturan oktet : konfigurasi elektron stabil dengan 8 elektron pada kulit terluar



Suatu atom dapat mencapai kestabilan konfigurasi elektron gas mulia dengan cara melepaskan elektron, menangkap elektron, atau berbagi elektron.

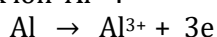
Contoh:

- 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 Na^+



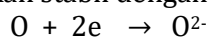
$1s^2 2s^2 2p^6$ (sama dengan konfigurasi elektron ${}_{10}\text{Ne}$)

- 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 Al^{3+} .



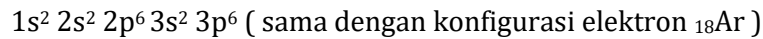
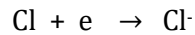
$1s^2 2s^2 2p^6$ (sama dengan konfigurasi elektron ${}_{10}\text{Ne}$)

- 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 O^{2-} .



$1s^2 2s^2 2p^6$ (sama dengan konfigurasi elektron ${}_{10}\text{Ne}$)

- 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 Cl^-



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. Coba 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 $_{11}\text{Na}$!

Jawab

Unsur	Konfigurasi elektron	Elektron valensi	Rumus lewis
$_{17}\text{Cl}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	7	$\begin{array}{c} \bullet \\ \bullet \\ \bullet \\ \bullet \\ \bullet \\ \bullet \\ \bullet \\ \text{Cl} \\ \bullet \\ \bullet \\ \bullet \end{array}$
$_{8}\text{O}$	$1s^2 2s^2 2p^4$	6	$\begin{array}{c} \bullet \\ \bullet \\ \bullet \\ \bullet \\ \bullet \\ \bullet \\ \text{O} \\ \bullet \\ \bullet \end{array}$
$_{11}\text{Na}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	1	Na •

2. 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 ⁻	He	
Li ⁺	Be ²⁺			N ³⁻	O ²⁻	F ⁻	Ne
Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺			S ²⁻	Cl ⁻	Ar
K ⁺	Ca ²⁺	Sc ³⁺			Se ²⁻	Br ⁻	Kr
Rb ⁺	Sr ²⁺	Y ³⁺			Te ²⁻	I ⁻	Xe
Cs ⁺	Ba ²⁺	La ³⁺					

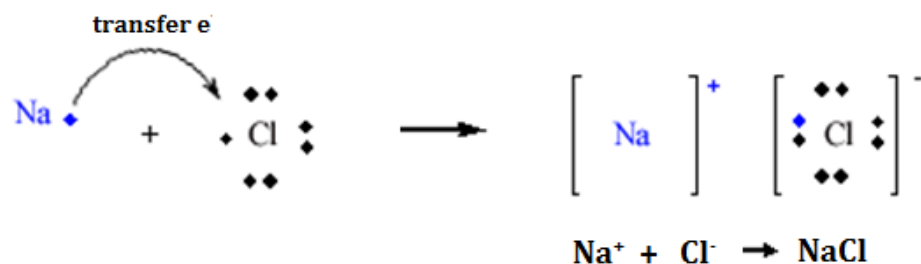
Gambar 1. Unsur-unsur pembentuk anion dan kation
(Sumber : Masterton, Hurley, 2010)

Contohnya

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

- $_{11}\text{Na} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
Na → Na⁺ + e
- $_{17}\text{Cl} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
Cl + e → Cl⁻
- Ikatan ion
Na⁺ + Cl⁻ → NaCl

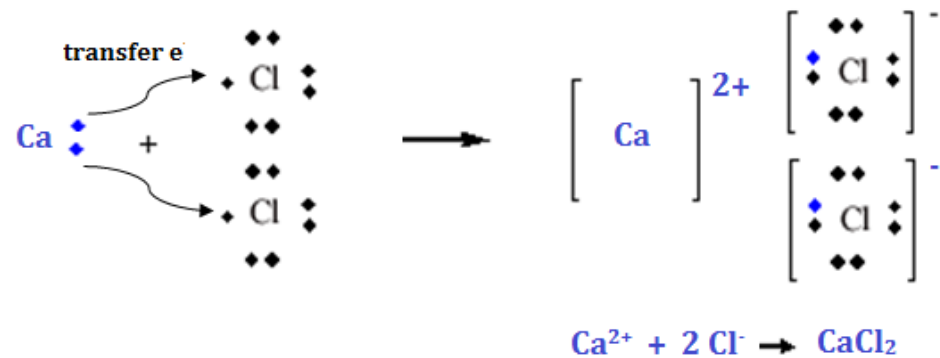
Ilustrasi pembentukan ikatan ion



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

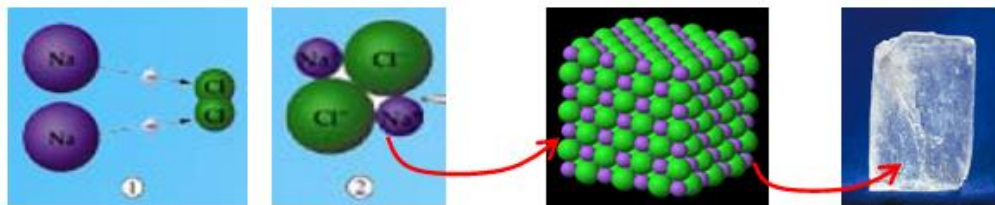
- $_{20}\text{Ca} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
Ca → Ca²⁺ + 2e
- $_{17}\text{Cl} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
Cl + e → Cl⁻
- Ikatan ion
Ca²⁺ + 2Cl⁻ → CaCl₂

Ilustrasi pembentukan ikatan ion



3. 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 Na^+ dan Cl^- yang membentuk struktur kristal NaCl . Setiap ion Na^+ dikelilingi oleh 6 ion Cl^- dan setiap ion Cl^- dikelilingi oleh 6 ion Na^+ .

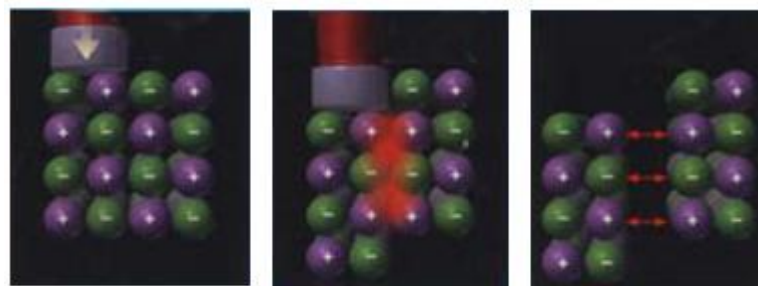


Gambar 2. Ilustrasi struktur kristal NaCl
(Sumber : Setiyana, 2015)

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

titik didih dan titik leleh yang cukup tinggi. Contohnya : NaCl mempunyai titik leleh 801 °C dan titik didih 1.465 °C.

- 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.

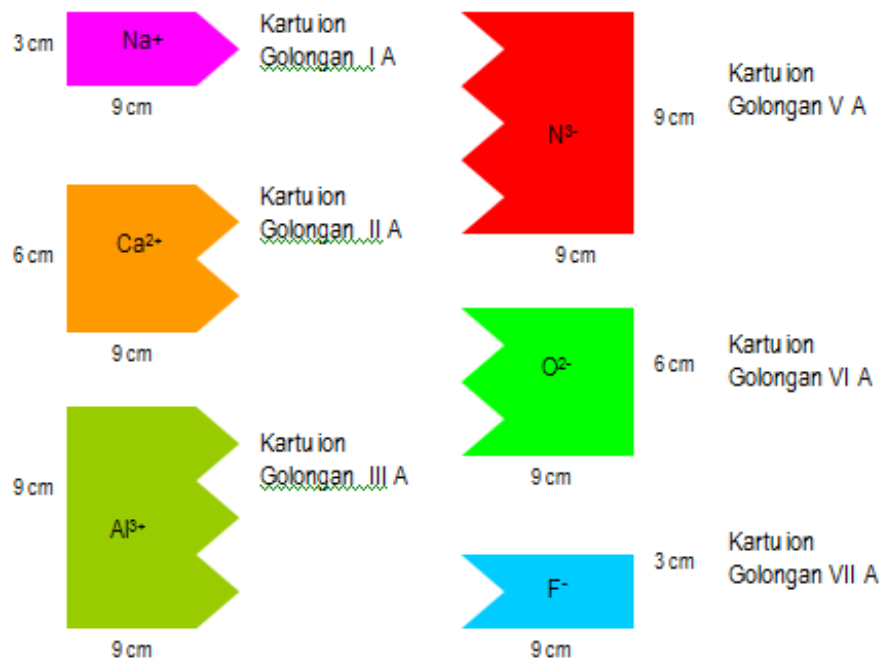
C. Rangkuman

1. Suatu atom dapat mencapai kestabilan konfigurasi elektron gas mulia dengan cara melepaskan elektron, menangkap elektron, atau berbagi elektron.
2. Ikatan ion atau elektrovalen adalah ikatan yang terbentuk karena gaya elektrostatis antara ion positif (+) dari unsur logam dengan ion negatif (-) dari unsur non logam
3. Sifat fisis senyawa ion antara lain titik leleh dan titik didih yang tinggi, larut dalam pelarut air, bersifat konduktor listrik

D. Penugasan Mandiri

KARTU ION BERBASIS LOKAL MATERIAL

1. Untuk memahami pembentukan ikatan ion kalian dapat membuat alat peraga sederhana menggunakan material lokal yang ada ditempatmu.
2. Unsur-unsur logam golongan I A, II A, III A, stabil dengan cara melepas elektron membentuk ion positif, sedangkan unsur-unsur non logam golongan V A, VI A, VII A stabil dengan cara menangkap elektron membentuk ion negatif. Kalian dapat membuat kartu ion seperti gambar berikut:



Gambar 3. Rancangan kartu ion golongan utama SPU
(Sumber : Setiyana, 2015)

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

IKATAN KOVALEN

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 2 ini diharapkan peserta didik dapat:

1. Memahami pembentukan ikatan kovalen tunggal, rangkap dua dan rangkap tiga
2. Memahami pembentukan ikatan kovalen koordinasi
3. Memahami sifat-sifat fisik senyawa kovalen

B. Uraian Materi

1. 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.

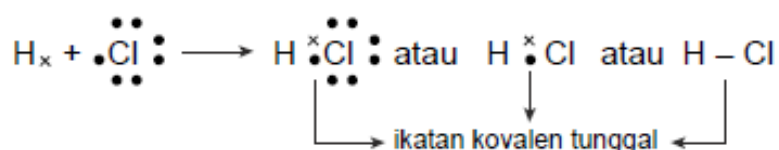
Penggunaan pasangan elektron dalam ikatan kovalen dapat digambarkan dengan struktur Lewis. Struktur Lewis menggambarkan jenis atom-atom dalam molekul dan bagaimana atom-atom tersebut terikat satu sama lain.

a. Ikatan kovalen tunggal

Ikatan kovalen tunggal adalah ikatan kovalen yang melibatkan penggunaan 1 pasangan elektron (2 elektron) oleh dua atom yang saling berikatan. Contohnya pembentukan senyawa HCl dan CH₄

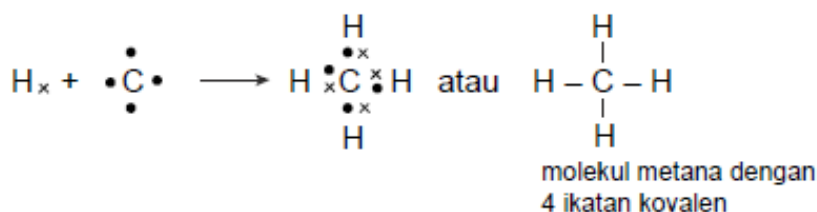
- Pembentukan HCl

Konfigurasi elektron ${}_1\text{H}$: $1s^1$ sehingga elektron valensinya = 1. Untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah duplet) diperlukan 1 elektron. Konfigurasi elektron ${}_{17}\text{Cl}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ sehingga Cl mempunyai elektron valensi = 7. Untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah oktet) diperlukan 1 elektron, maka struktur Lewis pembentukan HCl



- Pembentukan CH₄

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 CH₄

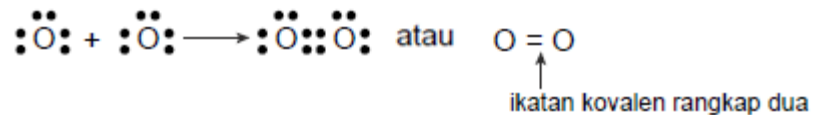


b. Ikatan kovalen rangkap dua dan rangkap tiga

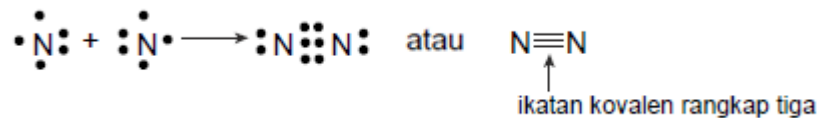
Ikatan kovalen rangkap dua adalah ikatan kovalen yang melibatkan penggunaan bersama 2 pasangan elektron (4 elektron) oleh dua atom yang saling berikatan, jika pasangan elektron yang digunakan bersama sebanyak 3 pasang disebut ikatan kovalen rangkap tiga. Contoh:

- Pembentukan O_2

Konfigurasi elektron ${}_{16}O$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ sehingga elektron valensinya = 6, untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah oktet) diperlukan 2 elektron, maka struktur Lewis pembentukan O_2

- Pembentukan N_2

Konfigurasi elektron ${}_{7}N$: $1s^2 2s^2 2p^3$ sehingga elektron valensinya = 5, untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah oktet) diperlukan 3 elektron, maka struktur Lewis pembentukan N_2



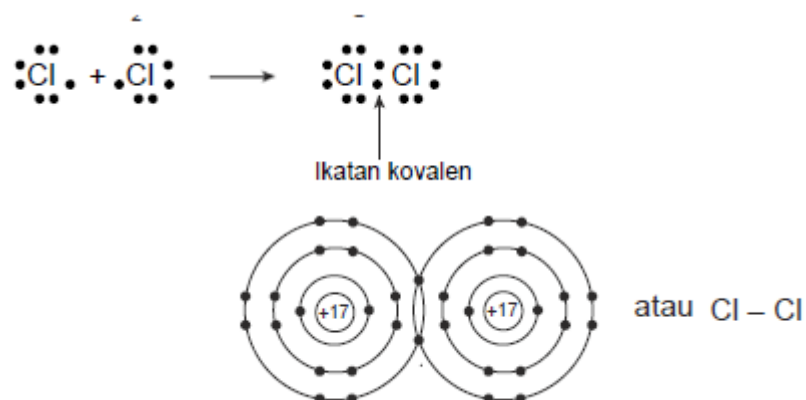
Contoh soal

Jelaskan pembentukan senyawa Cl_2 dan CO_2 menggunakan struktur lewis!

Jawab

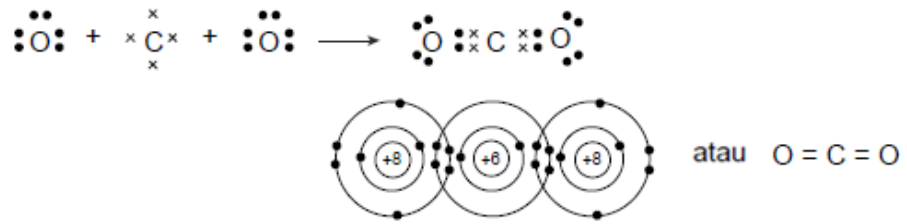
1) Pembentukan senyawa Cl_2

Konfigurasi elektron ${}_{17}Cl$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ sehingga elektron valensinya = 7, untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah oktet) diperlukan 1 elektron, maka struktur Lewis pembentukan Cl_2

2) Pembentukan CO_2

Konfigurasi elektron ${}_{16}O$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ sehingga elektron valensinya = 6, untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah oktet) diperlukan 2 elektron.

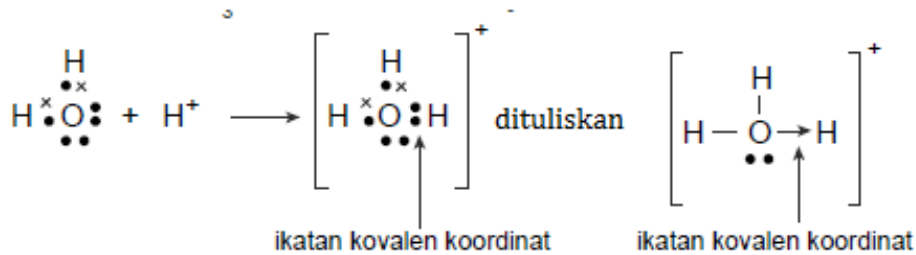
Konfigurasi elektron ${}_6\text{C}$: $1s^2 2s^2 2p^2$ sehingga elektron valensinya = 4. Untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil (sesuai kaidah oktet) diperlukan 4 elektron, maka struktur Lewis pembentukan CH_4



2. Ikatan kovalen koordinasi

Ikatan kovalen koordinasi adalah Ikatan kovalen yang pasangan elektron yang digunakan untuk berikatan hanya berasal dari salah satu atom. Coba perhatikan contoh pembentukan ikatan kovalen koordinasi pada ion H_3O^+ berikut :

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



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

- Keterangan:
 Ion hidronium, H_3O^+ dibentuk dari molekul H_2O yang mengikat ion H^+ . Pada molekul H_2O , atom oksigen mempunyai dua pasang elektron bebas sedangkan ion H^+ tidak mempunyai elektron. Ikatan kovalen koordinasi terbentuk oleh salah satu pasangan elektron bebas dari oksigen dengan ion H^+ .

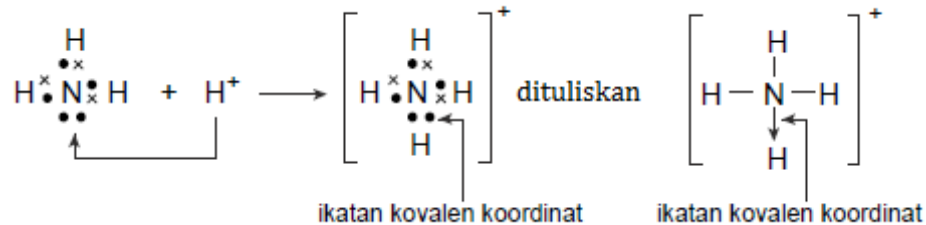


Contoh soal:
 Jelaskan bagaimana pembentukan ikatan kovalen koordinasi pada ion NH_4^+ .

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

Ion NH_4^+ dibentuk dari molekul NH_3 yang mengikat ion H^+ . Pada molekul NH_3 atom nitrogen mempunyai sepasang elektron bebas yang digunakan untuk mengikat ion H^+ sehingga terbentuk ikatan kovalen koordinasi.

Struktur Lewis :



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

3. Sifat-sifat fisis ikatan kovalen

- Senyawa kovalen ada yang membentuk struktur molekul sederhana misalnya CH_4 dan H_2O , ada juga yang membentuk struktur molekul raksasa seperti SiO_2 . Selain itu ada atom-atom yang membentuk struktur kovalen raksasa contohnya karbon dalam intan.
- Titik didih senyawa kovalen bervariasi, ada yang rendah dan sangat tinggi.

Tabel 3. Titik didih beberapa senyawa kovalen
(Sumber : Visual encyclopedia)

Struktur molekul sederhana		Struktur kovalen raksasa	
Zat	Titik didih $^{\circ}\text{C}$	Zat	Titik didih $^{\circ}\text{C}$
Metana, CH_4	-161	Intan, C	4830
Air, H_2O	100	Silikon, Si	2355
Klor, Cl_2	-35	Silika, SiO_2	2230

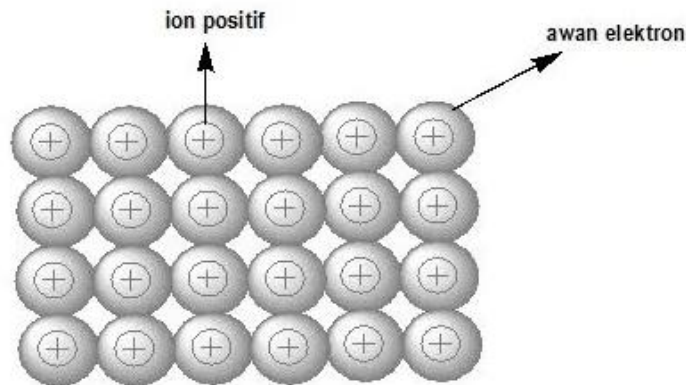
- Metana memiliki fase gas, pada setiap molekulnya terdapat ikatan kovalen yang relatif kuat. Di antara molekul-molekul CH_4 terdapat gaya antarmolekul yang lemah. Pada saat dipanaskan, masing-masing molekul CH_4 mudah berpisah, sehingga titik didih metana rendah.
- Pada intan, atom C dengan C lainnya berikatan kovalen sangat kuat, membentuk struktur raksasa sehingga titik didihnya tinggi. Senyawa dengan struktur molekul raksasa tidak larut dalam air dan tidak menghantarkan listrik kecuali grafit yaitu karbon pada batu baterai dan isi pensil

4. Ikatan logam

Pernahkan kalian bertanya mengapa kawat tembaga dapat digunakan sebagai penghantar listrik dalam kabel? atau emas, perak dapat digunakan untuk perhiasan dalam bentuk yang indah? Benarkah semua itu berkaitan dengan sifat ikatan logam? Yuk 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 elektrostatik 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.



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

C. Rangkuman

1. Ikatan kovalen adalah ikatan kimia yang terbentuk akibat kecenderungan atom-atom untuk menggunakan elektron bersama (*share elektron*) agar memiliki konfigurasi elektron seperti gas mulia terdekat
2. Ikatan kovalen koordinasi adalah ikatan kovalen yang pasangan elektron yang digunakan untuk berikatan hanya berasal dari salah satu atom
3. Beberapa sifat fisis senyawa kovalen sederhana bersifat lunak dan tidak rapuh, mempunyai titik didih dan titik leleh yang rendah, tidak dapat menghantarkan listrik dan tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik.
4. Ikatan logam adalah ikatan yang terjadi pada logam akibat tarik-menarik kation di dalam lautan elektron yang bertindak sebagai perekat dan menggabungkan kation-kation.

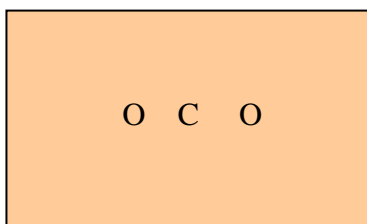
D. Penugasan Mandiri

1. Tuliskan rumus lewis dari unsur non logam berikut ${}_8\text{O}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{7}\text{N}$, ${}_{6}\text{C}$ dan ramalkan kemungkinan ion yang dapat dibentuknya ?

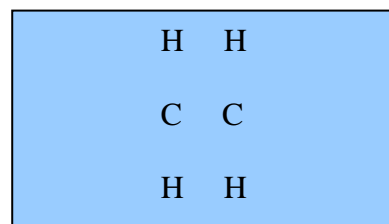
Konfigurasi elektron dari ${}_8\text{O}$: Elektron valensi : Maka atom ini akan stabil dengan cara membentuk ion	↓	Rumus lewis	Konfigurasi elektron dari ${}_{7}\text{N}$: Elektron valensi : Maka atom ini akan stabil dengan cara membentuk ion	↓	Rumus lewis
Konfigurasi elektron dari ${}_{17}\text{Cl}$: Elektron valensi : Maka atom ini akan stabil dengan cara membentuk ion	↓	Rumus lewis	Konfigurasi elektron dari ${}_{6}\text{C}$: Elektron valensi : Maka atom ini akan stabil dengan cara membentuk ion	↓	Rumus lewis

2. Lengkapi struktur lewis senyawa berikut kemudian tentukan berapa jumlah ikatan kovalen tunggal, kovalen rangkap dua dan kovalen rangkap tiga dalam senyawa tersebut.

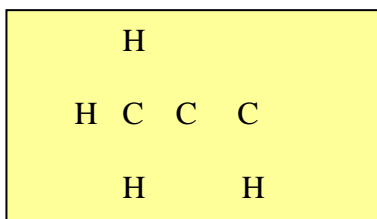
a. CO_2



c. C_2H_4



b. C_3H_4



d. CH_3COOH

