

Lampiran 4

Kelompok :(Kelas Eksperimen)

Anggota Kelompok

1.
2.
3.



Lembar Kerja Siswa (1)

Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : Kelas X/ Semester Ganjil
 Materi Pembelajaran : Ikatan Kimia
 Alokasi Waktu : 1 x 45 menit

I. Standar Kompetensi :

Memahami struktur atom, sifat-sifat periodik unsur, dan ikatan kimia

II. Kompetensi Dasar :

Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinat dan ikatan logam, serta hubungannya dengan sifat fisika senyawa yang terbentuk.

III. Indikator

- ✚ Menuliskan konfigurasi elektron gas mulia dan menjelaskan penyebab kestabilannya.
- ✚ Menggambarkan susunan elektron valensi gas mulia(duplet dan oktet) dan elektron valensi bukan gas mulia (struktur Lewis).
- ✚ Menentukan unsur yang dapat melepaskan elektron atau menerima elektron untuk mencapai kestabilan.
- ✚ Menjelaskan pengertian ikatan ion.
- ✚ Menuliskan proses pembentukan ikatan ion.
- ✚ Mengidentifikasi letak unsur-unsur yang membentuk senyawa ion dalam SPU

- ✚ Menyebutkan macam macam senyawa ion

INSTRUKSI :

1. Setiap siswa harus membaca LKS ini dengan seksama.
2. Diskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKS ini melalui diskusi dengan sesama anggota kelompok
3. Jika ada pertanyaan atau hal yang tidak dimengerti mintalah bantuan guru untuk menjelaskannya.

IV. Pendahuluan

Dikomunikasikan tabel konfigurasi unsur gas mulia yang menunjukkan teori kestabilan unsur, dimana unsur akan melepaskan atau menerima elektron dengan cara berikatan antar atom. Mengapa unsur ada yang berikatan dan ada yang tidak berikatan???



V. Kegiatan :

Menurut teori *oktet* dari **Kossel** dan **Lewis**, suatu atom mempunyai kecenderungan untuk membentuk konfigurasi elektron yang stabil, yaitu seperti unsur gas mulia (unsur golongan VIIIA) dengan demikian dalam pembentukan ikatan, atom-atom akan membentuk konfigurasi gas mulia. Gas mulia (golongan VIII A) mempunyai elektron valensi sebanyak 8 elektron (oktet) dan 2 elektron (Duplet; khusus He).

Tabel 1.1 Konfigurasi Elektron Gas Mulia

Unsur	Konfigurasi Elektron	Elektron Valensi
${}^2\text{He}$	2	2
${}^{10}\text{Ne}$	2 8	8
${}^{18}\text{Ar}$	2 8 8	8
${}^{36}\text{Kr}$	2 8 18 8	8
${}^{54}\text{Xe}$	2 8 18 18 8	8
${}^{86}\text{Rn}$	2 8 18 32 18 8	8

Untuk atom dengan elektron kecil (**1, 2, 3**) mempunyai kecenderungan melepaskan elektron untuk membentuk konfigurasi gas mulia. Untuk Hidrogen yang mempunyai elektron valensi **1** cenderung menerima elektron karena akan membentuk konfigurasi elektron seperti Helium (duplet). Elektron valensi **4** mempunyai kecenderungan menerima atau melepaskan elektron. Sedangkan untuk atom dengan elektron valensi besar diatas **4 (5,6,7)** mempunyai kecenderungan menerima elektron.

Senyawa ion dapat diketahui dari beberapa sifatnya, antara lain:

1. Merupakan zat padat dengan titik leleh dan titik didih yang relatif tinggi.
Sebagai contoh, NaCl meleleh pada 801 °C.
2. Rapuh, sehingga hancur jika dipukul.
3. Lelehannya menghantarkan listrik.
4. Larutannya dalam air dapat menghantarkan listrik.
5. Larut dalam pelarut polar
6. Bila padat berbentuk kristal

VI. Evaluasi :

1. Isilah tabel berikut Berdasarkan tabel 1.1 diatas dan jawab pertanyaannya:

Unsur	Konfigurasi elektron	Elektron valensi	Keadaan unsur		Cara unsur stabil		Konfigurasi elektron gas mulia
			Stabil	Tidak stabil	Melepas elektron	Menerima elektron	
${}^1\text{H}$							
${}^3\text{Li}$							
${}^9\text{F}$							
${}^5\text{B}$							
${}^{12}\text{Mg}$							
${}^{15}\text{P}$							
${}^{13}\text{Al}$							
${}^{14}\text{Si}$							
${}^{16}\text{O}$							
${}^{17}\text{Cl}$							

Berdasarkan tabel, Kelompokkan unsur apa saja yang melepaskan elektron

.....dan unsur apa saja yang dapat menerima elektron.....

Cara apakah yang ditempuh suatu unsur agar unsur tersebut stabil. Berikan pendapatmu!

.....

.....

.....

.....

2. Tunjukkan apakah spesi unsur berikut memiliki konfigurasi seperti gas mulia yang stabil dengan menuliskan konfigurasinya berdasarkan jumlah elektronnya!

${}_3\text{Li}^+ =$	${}_{17}\text{Cl}^- =$
${}_6\text{C} =$	${}_{20}\text{Ca} =$
${}_{11}\text{Na}^+ =$	${}_8\text{O}^{2-} =$
${}_{16}\text{S} =$	${}_{33}\text{As} =$

3. Gunakan lambang Lewis untuk menunjukkan pembentukan ikatan antara atom-atom berikut:

- a. Na (2 8 1) dan Cl (2 8 7)

.....

.....

.....

.....

.....

- b. Ca (2 8 8 2) dan O (2 6)

.....

.....

.....

.....

.....

- c. Al (2 8 3) dan Cl (2 8 7)

.....

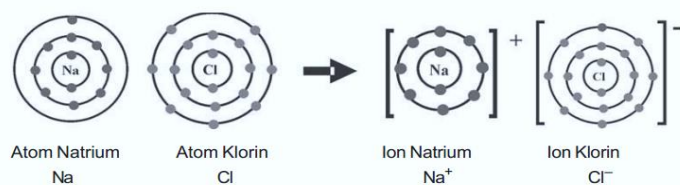
.....

.....

.....

.....

4. Perhatikan gambar berikut:



a. Berdasarkan gambar diatas, tentukanlah nomor atom untuk unsur Na dan Cl!

.....

.....

.....

.....

.....

b. Tentukan konfigurasi elektron dan jumlah elektron valensi unsur Na dan Cl!

.....

.....

.....

.....

.....

c. Untuk mencapai kestabilan (aturan oktet) ion apakah yang dapat dibentuk oleh unsur Na dan Cl!

.....

.....

.....

.....

.....

d. Ramalkanlah ikatan yang dapat dibentuk oleh unsur Na dan Cl!

.....

.....

.....

.....

.....

5. Senyawa ion dapat dibentuk dari atom atom berikut: atom ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{19}\text{K}$ dan ${}_8\text{O}$

a. Tuliskanlah konfigurasi elektron dan elektron valensi unsur ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{19}\text{K}$ dan ${}_8\text{O}$!

.....

.....

.....

.....

.....

b. Gambarkan lambang lewis unsur ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{19}\text{K}$ dan ${}_8\text{O}$!

.....

.....

.....

.....

.....

c. Tentukan periode dan golongan unsur ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{19}\text{K}$ dan ${}_8\text{O}$!

.....

.....

.....

.....

.....

d. Tentukanlah rumus kimia senyawa ion yang dibentuk jika ${}_{12}\text{Mg}$ dengan ${}_8\text{O}$ dan ${}_{19}\text{K}$ dengan ${}_8\text{O}$!

.....

.....

.....

.....

.....

6. Carilah contoh senyawa ion yang lain (Tugas mandiri)!

.....

.....

.....

.....

.....

Kelompok :

Anggota Kelompok

1.
2.
3.



Lembar Kerja Siswa (2)

Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : Kelas X/ Semester Ganjil
 Materi Pembelajaran : Ikatan Kimia
 Alokasi Waktu : 1 x 45 menit

I. Standar Kompetensi :

Memahami struktur atom, sifat-sifat periodik unsur, dan ikatan kimia

II. Kompetensi Dasar :

Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinat dan ikatan logam, serta hubungannya dengan sifat fisika senyawa yang terbentuk.

III. Indikator

- ✚ Menjelaskan pengertian ikatan kovalen.
- ✚ Mengidentifikasi proses pembentukan ikatan kovalen berdasarkan jumlah pasangan elektronnya.
- ✚ Menggambarkan proses terbentuknya ikatan kovalen tunggal, rangkap dua dan rangkap tiga serta contoh senyawanya.
- ✚ Meramalkan unsur-unsur yang dapat membentuk ikatan kovalen tunggal, rangkap dua dan rangkap tiga.
- ✚ Menentukan kepolaran beberapa senyawa dan hubungannya antara pasangan elektron dengan keelektronegatifan.
- ✚ Menentukan senyawa yang bersifat polar dan nonpolar berdasarkan percobaan
- ✚ Mengidentifikasi letak unsur-unsur yang dapat membentuk ikatan kovalen dalam SPU.

INSTRUKSI :

1. Setiap siswa harus membaca LKS ini dengan seksama.
2. Diskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKS ini melalui diskusi dengan sesama anggota kelompok
3. Jika ada pertanyaan atau hal yang tidak dimengerti mintalah bantuan guru untuk menjelaskannya.

IV. Pendahuluan

Dikomunikasikan adanya unsur non logam yang mampu membentuk ikatan dengan pemakaian elektronnya secara bersamaan sesuai dengan hukum oktet dan berdasarkan keelektronegatifitasnya senyawa kovalen dibedakan menjadi senyawa kovalen polar dan non polar.

V. Kegiatan

Ikatan kovalen terjadi berdasarkan pemakaian pasangan elektron secara bersamaan. Ikatan ini terjadi pada sesama unsur non logam yang perbedaan keelektronegatifannya rendah. Ikatan kovalen dibentuk melalui penggunaan bersama pasangan elektron oleh kedua atom. Jenis ikatan kovalen ini sangat dominan jika atom-atom mendekati konfigurasi gas mulia dan jika perbedaan keelektronegatifan antara dua atom tidak terlalu besar. misalnya : H_2 , CH_4 , Cl_2 , N_2 , C_6H_6 , HCl dan sebagainya.

Pada ikatan kovalen, dua atom dapat membentuk ikatan dengan sepasang elektron disebut kovalen tunggal, dua pasang elektron disebut kovalen rangkap dua dan tiga pasang elektron disebut kovalen rangkap tiga sehingga kita mengenal ada 3 jenis ikatan kovalen. Senyawa kovalen terdiri dari dua jenis berdasarkan kepolarannya, yaitu senyawa kovalen polar dan nonpolar.

Pembagian ikatan kovalen berdasarkan kepolaran:

- Ikatan Kovalen non polar : jika PEI (pasangan elektron ikatan) tertarik sama kuat pada semua atom.
Ciri : momen dipol = 0
Mengandung jenis atom yang sama
Contoh: H_2 , N_2 , Cl_2 , O_2
- Ikatan Kovalen polar : Jika PEI (pasangan elektron ikatan) tertarik lebih kuat kesalah satu atom.
Ciri : momen dipol > 0
Beda elektronegatifitas antar atom yang berikatan besar
Contoh: HCl , N_2O , H_2O , NH_3 , HCN

Sifat sifat senyawa kovalen :

1. Senyawa polar dapat menghantarkan listrik
2. Senyawa kovalen nonpolar tidak dapat menghantarkan listrik
3. Titik didih dan titik lebur relatif rendah dibandingkan senyawa ion
4. Larut dalam pelarut nonpolar
5. Mudah menguap

VI. Evaluasi:

1. Tuliskanlah lambang Lewis untuk atom-atom berikut:

a. H (1) dan F (2 7)

.....

.....

.....

.....

b. S (2 8 6) dan O (2 6)

.....

.....

.....

.....

c. C (2 4) dan H (1)

.....

.....

.....

.....

2. Isilah tabel berikut ini

Unsur	Konfigurasi elektron	Elektron valensi	Lambang lewis	Bentuk senyawa dalam fase gas	Jenis ikatan kovalen
${}_1\text{H}$					
${}_9\text{F}$					
${}_8\text{O}$	2, 6	6		kovalen	Rangkap dua
${}_7\text{N}$					
${}_{17}\text{Cl}$					

Berdasarkan tabel, unsur yang mempunyai jumlah elektron valensi berapakah yang dapat membentuk ikatan kovalen tunggal.....
 dan unsur yang mempunyai elektron valensi berapakah yang dapat membentuk kovalen rangkap dua serta dan unsur yang mempunyai elektron valensi berapakah yang dapat membentuk kovalen rangkap tiga.....

3. Gambarkan terjadinya ikatan kovalen dan sebutkan manakah senyawa yang termasuk jenis ikatan kovalen tunggal, rangkap dua dan rangkap tiga:

a. Cl_2 (Ar.Cl = 17)

.....

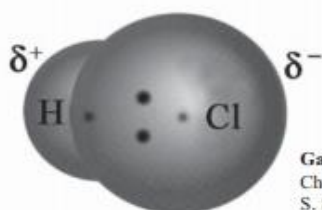
b. CO_2 (Ar. C = 12 dan Ar. O = 16)

.....

c. N_2 (Ar.N= 14)

.....

4. Perhatikan gambar berikut:



Gambar 2.3 Ikatan Kovalen Tunggal pada HCl. (Sumber: Chemistry, The Molecular Nature of Matter and Change, Martin S. Silberberg, USA)

- a. Berdasarkan gambar diatas, tentukanlah nomor atom (Z), konfigurasi elektron (aturan duplet dan oktet) dan elektron valensi untuk unsur H dan Cl!

.....

.....

.....

.....

.....

- b. Tuliskanlah lambang lewis, rumus stuktur dan rumus molekul yang terbentuk antara unsur H dan Cl!

.....

.....

.....

.....

.....

- c. Prediksikan kepolaran senyawa HCl!

.....

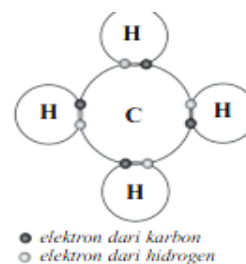
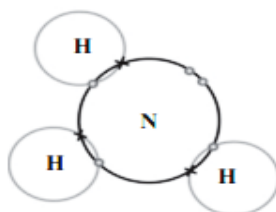
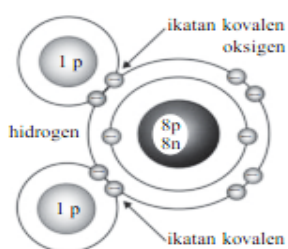
.....

.....

.....

.....

5. Perhatikan gambar berikut:



- a. Tentukanlah rumus molekul ketiga gambar diatas!

.....

.....

.....

-
-
- b. Tentukanlah jumlah pasangan elektron ikatan (PEI) dan pasangan elektron bebas(PEB) pada ketiga gambar molekul diatas!

.....

.....

.....

.....

.....

- c. Bagaimana kepolaran (polar dan nonpolar) ketiga molekul diatas berdasarkan keelektronegatifan dan bentuk molekulnya!

.....

.....

.....

.....

.....

Kelompok :

Anggota Kelompok

1.

2.

3.



Lembar Kerja Siswa (3)

Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : Kelas X/ Semester Ganjil
 Materi Pembelajaran : Ikatan Kimia
 Alokasi Waktu : 1 x 45 menit

I. Standar Kompetensi :

Memahami struktur atom, sifat-sifat periodik unsur, dan ikatan kimia

II. Kompetensi Dasar :

Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinat dan ikatan logam, serta hubungannya dengan sifat fisika senyawa yang terbentuk.

III. Indikator

- ✚ Menjelaskan pengertian ikatan kovalen koordinasi.
- ✚ Menggambarkan proses terbentuknya ikatan kovalen koordinasi.
- ✚ Mencari informasi contoh senyawa kovalen koordinat.
- ✚ Menjelaskan beberapa senyawa yang mengalami penyimpangan teori oktet.
- ✚ Mengidentifikasi beberapa senyawa yang mengalami penyimpangan teori oktet.
- ✚ Membandingkan sifat-sifat fisis dari senyawa ion dan kovalen.
- ✚ Menjelaskan pengertian ikatan logam.
- ✚ Menjelaskan proses terbentuknya ikatan logam dan hubungannya dengan sifat fisik logam.
- ✚ Menggambarkan pembentukan ikatan logam.
- ✚ Mengidentifikasi sifat fisik logam dan menghubungkannya dengan proses pembentukan jenis ikatan logam yang terjadi.

INSTRUKSI :

1. Setiap siswa harus membaca LKS ini dengan seksama.
2. Diskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKS ini melalui diskusi dengan sesama anggota kelompok
3. Jika ada pertanyaan atau hal yang tidak dimengerti mintalah bantuan guru untuk menjelaskannya.

IV. Pendahuluan

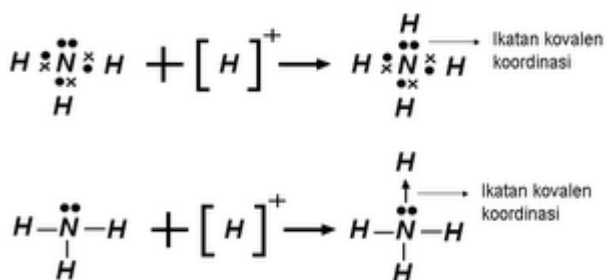
Dikomunikasikan adanya unsur non logam yang mampu membentuk ikatan dengan pemakaian elektronnya secara bersamaan sesuai dengan hukum oktet dan berdasarkan keelektronegatifannya senyawa kovalen dibedakan menjadi senyawa kovalen polar dan non polar.

V. Kegiatan**1. Ikatan Kovalen Koordinasi**

Ikatan kovalen koordinasi adalah ikatan kovalen di mana pasangan elektron yang dipakai bersama hanya disumbangkan oleh satu atom, sedangkan atom yang satu lagi tidak menyumbangkan elektron. Ikatan kovalen koordinasi hanya dapat terjadi jika salah satu atom mempunyai pasangan elektron bebas (PEB).

Contoh:

Terbentuknya senyawa NH_4^+



Atom N pada molekul amonia, NH_3 , mempunyai satu PEB. Oleh karena itu molekul NH_3 dapat mengikat ion H^+ melalui ikatan kovalen koordinasi, sehingga menghasilkan ion amonium, NH_4^+ . Dalam ion NH_4^+ terkandung empat ikatan, yaitu tiga ikatan kovalen dan satu ikatan kovalen koordinasi.

2. Penyimpangan Teori Oktet

1). Pengecualian Aturan Oktet

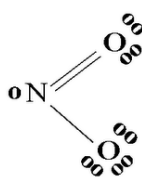
a) Senyawa yang tidak mencapai aturan oktet

Meliputi senyawa kovalen biner sederhana dari Be, B dan Al yaitu atom-atom yang elektron valensinya kurang dari empat (4).

Contoh : BeCl_2 , BCl_3 dan AlBr_3

b) Senyawa dengan jumlah elektron valensi ganjil

Contohnya : NO_2 mempunyai jumlah elektron valensi $(5 + 6 + 6) = 17$



c) Senyawa dengan oktet berkembang

Unsur-unsur periode 3 atau lebih dapat membentuk senyawa yang melampaui aturan oktet / lebih dari 8 elektron pada kulit terluar (karena kulit terluarnya M, N dst dapat menampung 18 elektron atau lebih).

Contohnya : PCl_5 , SF_6 , ClF_3 , IF_7 dan SbCl_5

2). Kegagalan Aturan Oktet

Aturan oktet gagal meramalkan rumus kimia senyawa dari unsur transisi maupun pos transisi.

Penyimpangan dari Aturan Oktet dapat berupa :

- 1) Tidak mencapai oktet
- 2) Melampaui oktet (oktet berkembang)

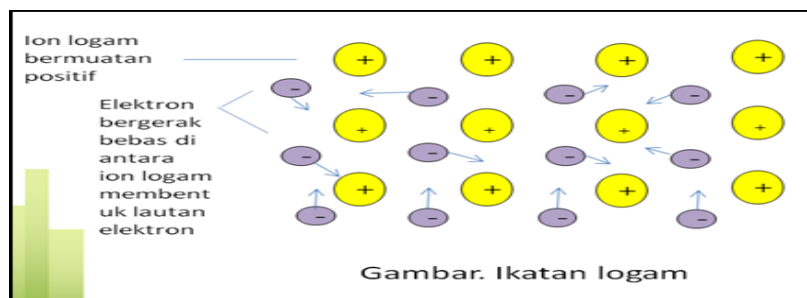
3. Ikatan Logam

Ikatan logam adalah ikatan antara atom atau antara logam didalam logam, yang terbentuk akibat penggunaan bersama elektron-elektron valensinya.

3.1 Pembentukan Ikatan Logam

Logam memiliki sedikit elektron valensi dan memiliki elektronegativitas yang rendah. Semua jenis logam cenderung melepaskan elektron terluarnya sehingga membentuk

ion-ion positif/atom-atom positif/kation logam. Elektron valensi logam bergerak dengan sangat cepat mengitari intinya dan berbaur dengan elektron valensi yang lain dalam ikatan logam tersebut sehingga menyerupai “awan” atau “lautan” yang membungkus ion-ion positif di dalamnya. Elektron bebas dalam orbit ini bertindak sebagai perekat atau lem. Kation logam yang berdekatan satu sama lain saling tarik menarik dengan adanya elektron bebas sebagai “lemnya”.



a. Ikatan Logam Natrium

Logam cenderung memiliki titik leleh dan titik didih yang tinggi sehingga memberikan kesan kuatnya ikatan yang terjadi antara atom-atomnya. Secara rata-rata logam seperti natrium (titik leleh 97.8°C) meleleh pada suhu yang sangat jauh lebih tinggi dibanding unsur yang mendahuluinya pada tabel periodik.

Natrium memiliki struktur elektronik $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. Semua orbital 3s dalam semua atom saling tumpang tindih untuk memberikan orbital molekul dalam jumlah yang sangat banyak yang memperluas keseluruhan tiap bagian logam. Terdapat jumlah orbital molekul yang sangat banyak, karena tiap orbital hanya dapat menarik dua elektron. Elektron dapat bergerak dengan leluasa diantara orbital-orbital molekul tersebut, dan karena itu tiap elektron menjadi terlepas dari atom induknya. Elektron tersebut disebut **terdelokalisasi**. Logam terikat bersamaan melalui kekuatan daya tarik yang kuat antara inti positif dengan elektron yang terdelokalisasi.

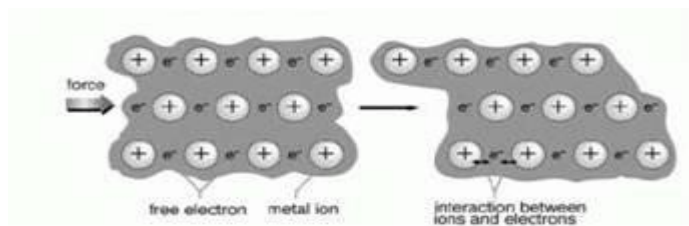
3.2 Sifat fisis logam

Sifat fisis logam ditentukan oleh ikatan logamnya yang kuat, strukturnya yang rapat, dan keberadaan elektron-elektron bebas. Beberapa sifat fisis logam yang penting:

a. Berupa padatan pada suhu ruang

Atom-atom logam bergabung oleh ikatan logam yang sangat kuat membentuk struktur kristal yang rapat. Hal ini menyebabkan atom-atom tidak memiliki kebebasan bergerak seperti halnya pada zat cair (pengecualiannya adalah Hg).

b. Bersifat keras tetapi lentur/tidak mudah patah jika ditepa



Ikatan logam yang kuat dan struktur yang rapat menyebabkan logam bersifat kuat, keras, dan rapat tetapi adanya elektron-elektron bebas menyebabkan logam bersifat lentur/tidak mudah patah. Hal ini dikarenakan sewaktu logam dikenakan gaya luar, maka elektron-elektron bebas akan berpindah mengikuti ion-ion positif yang bergeser.

c. Mempunyai titik leleh dan titik didih yang tinggi

Hal ini dikarenakan atom-atom logam terikat oleh ikatan logam yang kuat. Untuk mengatasi ikatan tersebut, diperlukan energi dalam jumlah yang besar.

d. Menghantarkan listrik dengan baik

Di dalam ikatan logam, terdapat elektron-elektron bebas yang dapat membawa muatan listrik. Jika diberi suatu beda tegangan, maka elektron-elektron ini akan bergerak dari kutub negatif menjadi kutub positif.

e. Menghantarkan panas dengan baik

Elektron-elektron yang bergerak bebas di dalam kristal logam memiliki energi kinetik. Jika dipanaskan, elektron-elektron akan memperoleh energi kinetik yang cukup untuk dapat bergerak dengan cepat dan akan bertumbukkan dengan elektron-elektron lainnya sehingga terjadi transfer energi dari bagian bersuhu tinggi kesuhu rendah.

f. Mempunyai permukaan yang mengkilap

Di dalam ikatan logam, terdapat elektron-elektron bebas. Sewaktu cahaya jatuh pada permukaan logam, maka elektron-elektron bebas akan menyerap energi cahaya tersebut. Elektron-elektron akan melepas kembali energi tersebut dalam bentuk radiasi elektromagnetik dengan frekuensi yang sama dengan frekuensi cahaya awal.

g. Memberikan efek fotolistrik dan efek termionik

Apabila elektron bebas pada ikatan logam memperoleh energi yang cukup dari luar, maka elektron dapat lepas dari logam. Elektron tersebut dapat ditarik keluar oleh suatu beda potensial positif. Jika energi yang diperoleh elektron bebas berasal dari berkas cahaya, maka fenomena pelepasan elektron dari logam disebut efek fotolistrik. Sedangkan jika energi tersebut berasal dari pemanasan, maka disebut efek termionik.

4. Sifat Fisis Senyawa ion, Senyawa Kovalen dan Logam

Sifat fisis zat ditentukan oleh gaya antar partikel penyusun zat. Pada senyawa ion dan logam, gaya antar partikel tersebut adalah ikatan ion dan ikatan logam itu sendiri sedangkan pada senyawa kovalen gaya antar partikel tersebut adalah gaya antar molekul.

Karakteristik	Senyawa ion	Senyawa kovalen	Logam
Jenis ikatan kimia	Ikatan ion	Ikatan kovalen	Ikatan logam
Partikel penyusun	Ion-ion positif dan negatif	Molekul-molekul	Ion-ion positif yang dikelilingi oleh lautan elektron.
Gaya antar partikel	Ikatan ion berupa gaya elektrostatis yang kuat antar ion-ion positif dan negatif	Gaya elektrostatis antar molekul (gaya van der Waals) yang relatif lemah	Ikatan logam berupa gaya elektrostatis yang kuat antar ion-ion logam positif dan elektron-elektron bebas
Fase pada suhu ruang	Padatan	Gas, zat cair atau zat padat lunak	Padatan kecuali Hg
Titik leleh dan titik didih	Tinggi	Rendah	Tinggi

Karakteristik	Senyawa ion	Senyawa kovalen	Logam
Kekerasan	Keras tapi rapuh	Lunak dan tidak rapuh	Keras tapi lentur/ tidak mudah patah jika ditepa
Kelarutan	Larut dalam air tetapi tidak larut dalam pelarut organik	Tidak larut dalam air tetapi tidak larut dalam pelarut organik	Tidak larut
Daya hantar listrik	Baik dalam fase cair atau jika larut dalam air, tetapi buruk dalam fase padat	Buruk	Baik

VI. Evaluasi

1. Diketahui Unsur H (Nomor atom=1) dan unsur N (nomor atom=7).

- a. Tentukanlah konfigurasi elektron (aturan oktet dan duplet), elektron valensi dan lambang lewis unsur H dan N!

.....

.....

.....

.....

.....

- b. Jika unsur H dan N membentuk senyawa dengan rumus NH_4 , Bagaimanakah struktur lewisnya?

.....

.....

.....

.....

.....

- c. Sebutkan ikatan kovalen yang terjadi dan tunjukkan spesi pasangan elektron yang mengalami ikatan tersebut!

.....

.....

.....

-
-
- d. Berapa pasang elektron ikatan (PEI) dan pasangan elektron bebas (PEB) pada senyawa NH_4 ?

.....

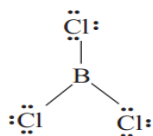
.....

.....

.....

.....

2. Perhatikan gambar berikut ini:



- a. Dari gambar diatas tuliskanlah konfigurasi elektron, alektron valensi unsur B(Z=5) dan Cl (Z=17)!

.....

.....

.....

.....

.....

- b. Apakah elektron pada atom pusat maupun atom terminal sudah memenuhi aturan oktet?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Diketahui Unsur P (Nomor atom=15) dan unsur Cl (nomor atom=17).

- a. Tentukanlah konfigurasi elektron, elektron valensi dan lambang lewis unsur P dan Cl!

.....

.....

.....

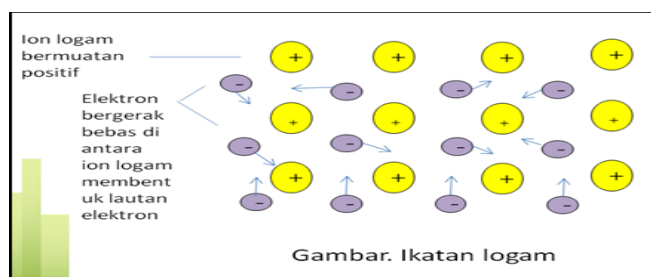
- b. Jika unsur P dan Cl membentuk senyawa dengan rumus PCl_5 , Bagaimanakah struktur lewisnya?

- c. Sebutkan ikatan kovalen apa yang terjadi pada senyawa PCl_5 !

- d. Apakah senyawa PCl_5 ini memenuhi aturan oktet? Jelaskan!

4. Logam memiliki sifat-sifat khas yaitu merupakan konduktor, dapat ditempa (malleable)

dan dapat ditarik(duktile). Perhatikan gambar berikut:



- a. Bagaimana terbentuknya ikatan dalam logam sehingga memiliki sifat-sifat seperti diatas?

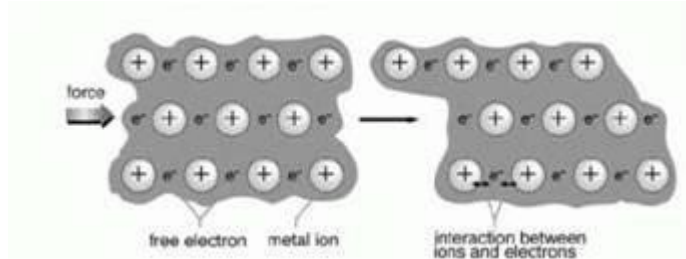
Jawab :

.....

.....

.....

b. Berdasarkan struktur logam seperti gambar berikut:



Jelaskan mengapa logam merupakan konduktor yang baik, dapat ditempa dan ditarik?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

5. Disajikan data sifat fisis beberapa zat sebagai berikut:

Zat	Titik leleh ($^{\circ}\text{C}$)	Daya hantar listrik	
		Fase padat	Fase cair
A	115	Buruk	Buruk
B	660	Buruk	Buruk
C	1.500	Baik	Baik
D	-50	Buruk	Buruk
E	1.610	Buruk	Buruk

Tentukan zat mana yang berupa:

a. senyawa ion dan jelaskan!

Jawab :

.....

.....

.....

b. Senyawa kovalen dan jelaskan!

Jawab :

.....

.....

.....

c. Logam dan jelaskan!

Jawab :

.....

.....

.....

6. Kelompokkanlah senyawa berikut menjadi ikatan ion, ikatan kovalen dan ikatan logam!

a. KCl

.....

.....

.....

.....

.....

b. Kristal Mg

.....

.....

.....

.....

.....

c. H₂S

.....

.....

.....

.....

.....

d. CaF_2

.....

.....

.....

.....

.....

e. CCl_4

.....

.....

.....

.....

.....

f. Logam Na

.....

.....

.....

.....

.....

LEMBAR KERJA SISWA (1)

Kelas Kontrol

Mata Pelajaran : Kimia
Materi Pokok : Ikatan Kimia
Alokasi Waktu : 1 x 45 menit

Standar Kompetensi :

- Memahami struktur atom, sifat-sifat periodik unsur dan Ikatan Kimia

Kompetensi Dasar :

- Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan koordinasi dan ikatan logam serta hubungannya dengan sifat fisika senyawa yang terbentuk

Indikator Pembelajaran :

- Menuliskan konfigurasi elektron gas mulia dan menjelaskan penyebab kestabilannya.
- Menggambarkan susunan elektron valensi gas mulia (duplet dan oktet) dan elektron valensi bukan gas mulia (struktur Lewis).
- Menentukan unsur yang dapat melepaskan elektron atau menerima elektron untuk mencapai kestabilan.
- Menjelaskan pengertian ikatan ion.
- Menuliskan proses pembentukan ikatan ion.
- Mengidentifikasi letak unsur-unsur yang membentuk senyawa ion dalam SPU
- Menyebutkan macam-macam senyawa ion

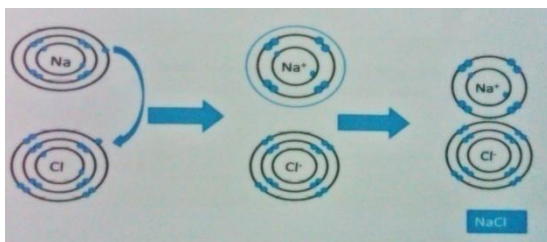
Baca Bentar Yuk...!!!!

Atom-atom cenderung bergabung dengan atom yang lain membentuk molekul atau membentuk ion-ion. Pada Proses penggabungan atom-atom tersebut terdapat gaya yang bekerja, sehingga antara atom-atom atau ion-ion tersebut dapat terikat satu sama lain. Gaya yang bekerja pada gabungan atom atau ion ini disebut **ikatan kimia**. Atom-atom yang sukar mengalami perubahan disebut sebagai atom stabil. Oleh karena untuk bergabung atom-atom harus berubah dahulu, maka atom-atom yang stabil sukar bergabung dengan atom yang lain. Atom tersusun dari inti atom yang sangat kecil dan terletak di pusat atom yang dikelilingi elektron-elektron. Jadi pada saat atom-atom bergabung yang berubah hanyalah elektron-elektronnya.

Evaluasi.**2. Ikatan Ion**

Salah satu contoh senyawa yang terbentuk oleh ikatan ion adalah NaCl. NaCl tersusun oleh unsur.....dan

Perhatikan Gambar Berikut :



Konfigurasi elektron atom-atom penyusun NaCl adalah

$_{11}\text{Na}$:

$_{17}\text{Cl}$:

Perhatikan data berikut!!!

Sifat Unsur	Na	Cl
Energi Ionisasi	500 kJ mol ⁻¹	1250 kJ/mol
Afinitas Elektron	-53 kJ/mol	-349 kJ/mol

Dari data tersebut, Na cenderung untukelektron dan Cl cenderung untukelektron. Jumlah elektron yang dilepaskan Na untuk mencapai konfigurasi oktet adalah ... elektron dan jumlah elektron yang ditangkap Cl untuk mencapai konfigurasi oktet adalah ... elektron. Setelah melepaskan elektron, Na akan membentuk ion dan setelah menangkap elektron, Cl akan membentuk ion

Konfigurasi setelah membentuk ion adalah $_{11}\text{Na}^+ = \dots\dots\dots$

$_{17}\text{Cl}^- = \dots\dots\dots$

Dalam Fisika, Hukum Coloumb menyatakan bahwa ion sejenis akan.....ion berbeda muatan akan.....

Demikian halnya pada kasus ini, ion Na^+ dan Cl^- akan

Tarik menarik dengan gaya elektrostatis inilah yang pada akhirnya membentuk senyawa NaCl.

Dan tarik menarik dengan gaya elektrostatis inilah yang disebut sebagai ikatan ion pada senyawa NaCl.

Maka dapat disimpulkan bahwa **ikatan ion adalah**

.....

.....

.....

.....

LEMBAR KERJA SISWA (2)

Mata Pelajaran : Kimia
 Materi Pokok : Ikatan Kimia
 Alokasi Waktu : 1 x 45 menit

Standar Kompetensi :

2. Memahami struktur atom, sifat-sifat periodik unsur dan Ikatan Kimia

Kompetensi Dasar :

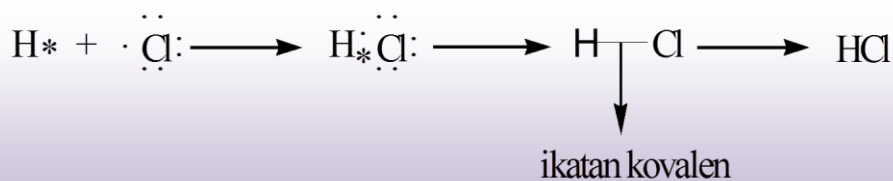
2.2 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan koordinasi dan ikatan logam serta hubungannya dengan sifat fisika senyawa yang terbentuk

Indikator Pembelajaran :

1. Menjelaskan pengertian ikatan kovalen.
2. Mengidentifikasi proses pembentukan ikatan kovalen berdasarkan jumlah pasangan elektronnya.
3. Menggambarkan proses terbentuknya ikatan kovalen tunggal, rangkap dua dan rangkap tiga serta contoh senyawanya.
4. Meramalkan unsur-unsur yang dapat membentuk ikatan kovalen tunggal, rangkap dua dan rangkap tiga.
5. Menentukan kepolaran beberapa senyawa dan hubungannya antara pasangan elektron dengan keelektronegatifan.
6. Menentukan senyawa yang bersifat polar dan nonpolar berdasarkan percobaan
7. Mengidentifikasi letak unsur-unsur yang dapat membentuk ikatan kovalen dalam SPU.

2. Ikatan Kovalen

Perhatikan gambar berikut ini :



Evaluasi:

Untuk mencapai kestabilan antara atom H dan Cl sama-sama memerlukan..... agar mencapai konfigurasi gas mulia. 1 elektron dari masing-masing atom digunakan bersama-sama untuk berikatan.

Pemakaian bersama pasangan elektron tersebut membentuk ikatan yang disebut dengan **ikatan kovalen**.

Jadi Ikatan kovalen **adalah**

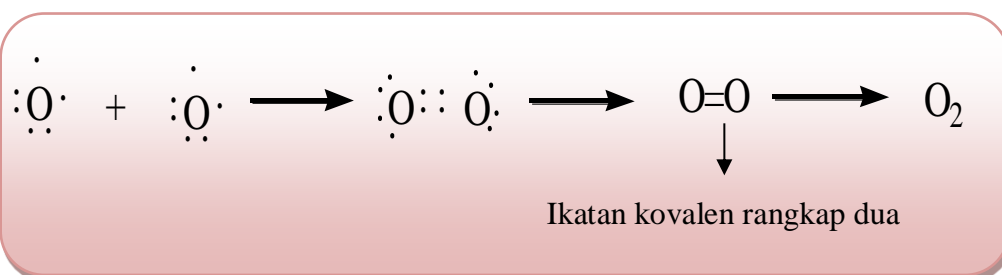
.....

Ikatan kovalen dibedakan menjadi dua yaitu *ikatan kovalen tunggal* dan *ikatan kovalen rangkap*. H₂ dan HCl memilikipasang elektron yang digunakan bersama-sama. H₂ dan HCl merupakan contoh ikatan kovalen tunggal. Jadi **Ikatan kovalen tunggal** adalah.....

 ...

Ikatan kovalen rangkap dibedakan atas *ikatan kovalen rangkap dua* dan *ikatan kovalen rangkap tiga*.

Konfigurasi elektron ${}_8\text{O} = \dots\dots\dots$ (memerlukan 2 elektron)
 Perhatikan Gambar :



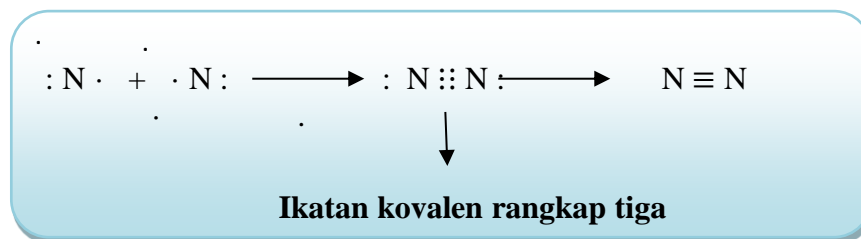
Dari contoh diatas, pada molekul O₂ jumlah pasangan elektron yang digunakan oleh masing O pada O₂ bersama-sama adalah.....pasang. Ikatan kovalen yang terbentuk tersebut disebut dengan **ikatan kovalen rangkap dua**.

Jadi Ikatan kovalen rangkap dua **adalah**

.....

Konfigurasi elektron ${}_7\text{N} = \dots\dots\dots$ (memerlukan 3 elektron)

Perhatikan Gambar :



Pada N_2 , jumlah pasangan elektron yang digunakan oleh masing – masing atom N bersama-sama adalahpasang. N_2 merupakan contoh ikatan kovalen rangkap tiga.

Jadi Ikatan kovalen rangkap tiga **adalah**

.....

.....

.....

Perhatikan Gambar :

**TABEL PERIODIK
UNSUR KIMIA**

LEGENDA:

- (1) Hijau terang = padet
- (2) Orange = gas
- (3) Kuning Tua = Cair
- (4) Merah jambu = unsur radioaktif
- (5) Diberikan atas karbon - 12
- (6) Tanda [] menyatakan isotop peling stabil.
- (7) Urutur unsur berdasar gas harga terendah berdasar titik didih unsurannya.

Dipakai untuk :
* S.M.A. - S.A.A & S.L.T.A. Lainnya
* Universitas

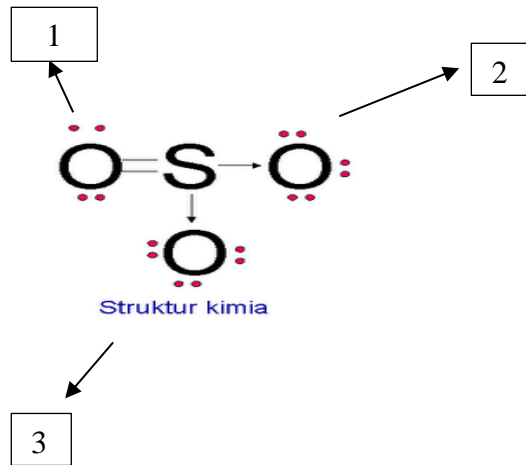
Berdasarkan letak unsur dalam SPU, maka terlihat bahwa ikatan kovalen terbentuk antara unsurdan unsur

Unsur-unsur yang dapat membentuk senyawa kovalen mempunyai sifat-sifat

.....

.....

PERHATIKAN GAMBAR BERIKUT INI!!!!



Dari gambar diatas terlihat bahwa pasangan elektron digunakan bersama antara atom S dengan atom O nomor 2 dan antara atom S dengan atom O nomor 3 berasal dari atom saja, ikatan yang demikian disebut sebagai **ikatan kovalen koordinasi**.

Jadi ikatan kovalen koordinasi adalah

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LEMBAR KERJA SISWA (3)

Mata Pelajaran : Kimia
 Materi Pokok : Ikatan Kimia
 Alokasi Waktu : 1 x 45 menit

Standar Kompetensi :

3. Memahami struktur atom, sifat-sifat periodik unsur dan Ikatan Kimia

Kompetensi Dasar :

3.2 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan koordinasi dan ikatan logam serta hubungannya dengan sifat fisika senyawa yang terbentuk

Indikator Pembelajaran :

1. Menjelaskan pengertian ikatan kovalen koordinasi.
2. Menggambarkan proses terbentuknya ikatan kovalen koordinasi.
3. Mencari informasi contoh senyawa kovalen koordinat.
4. Menjelaskan beberapa senyawa yang mengalami penyimpangan teori oktet.
5. Mengidentifikasi beberapa senyawa yang mengalami penyimpangan teori oktet.
6. Membandingkan sifat-sifat fisis dari senyawa ion dan kovalen.
7. Menjelaskan pengertian ikatan logam.
8. Menjelaskan proses terbentuknya ikatan logam dan hubungannya dengan sifat fisik logam.
9. Menggambarkan pembentukan ikatan logam.
10. Mengidentifikasi sifat fisik logam dan menghubungkannya dengan proses pembentukan jenis ikatan logam yang terjadi.

Prosedur Percobaan:

1. Pasang 4 buret kering pada standarnya
2. Isikan air pada buret H₂O, CCl₄, etanol, dan asam asetat secara bergantian
3. Gosokkan penggaris politena atau batang kaca, pada kain wol sampai bermuatan
4. Alirkan zat cair dari buret dan dekatkan batang penggaris pada aliran tersebut, Amati aliran cairan yang keluar dari buret.

Isilah data pada tabel dibawah ini

Zat Cair	Rumus Kimia	Hasil Pengamatan (Aliran Zat cair dibelokkan / tidak dibelokkan)
Air	H ₂ O	
Etanol	C ₂ H ₅ OH	
Tetraklorometana	CCl ₄	
Asam asetat	CH ₃ COOH	

DISKUSIKAN!!!!

Pada percobaan ini, zat yang alirannya **mendekati** penggaris politena atau batang kaca adalah sedangkan zat yang alirannya **tidak mendekati** penggaris atau batang kaca adalah zat yang alirannya mendekati penggaris politena atau batang kaca karena molekul-molekul zat tersebut **dapat** tertarik oleh yang berasal dari penggaris yang digosokkan ke kain wool.

Senyawa-senyawa ini, memiliki harga keelektronegatifan, sehingga senyawa-senyawa ini disebut **senyawa polar**.

Sedangkan zat alirannya tidak mendekati penggaris atau batang kaca karena molekul-molekul zat tersebut tertarik oleh yang berasal dari penggaris yang telah digosokkan ke kain wool. Senyawa-senyawa ini memilikiharga keelektronegatifan, sehingga senyawa-senyawa ini disebut **senyawa non polar**.

Berdasarkan hasil percobaan ini zat yang termasuk senyawa polar adalah, sedangkan yang termasuk senyawa non polar adalah

Jadi senyawa polar adalah,
sedangkan senyawa nonpolar adalah

