LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LKPD 1

Nama Siswa : .....

Kelas/Semester : XI / .....

Kelompok : .....

Mata Pelajaran : .....

Hari/Tanggal : .....

KESTABILAN ATOM

KEGIATAN - 1

Susunan Elektron Gas Mulia

Lengkapi tabel berikut

No	Atom	Susunan Elektron	Elektron Valensi
1	$_{2}He$		
2	$_{10}Ne$		
3	$_{16}Ar$		
4	$_{36}Kr$		
5	$_{54}Xe$		
6	$_{86}Rn$		

Pertanyaan :

1. Berdasarkan tabel kegiatan di atas, apa yang anda ketahui tentang susunan elektron yang dimiliki oleh unsur Helium

2. Berdasarkan tabel kegiatan di atas, apa yang anda ketahui tentang susunan elektron yang dimiliki oleh unsur Neon, Argon, Kripton, Xenon dan Radon?

Simpulan:

Apabila susunan elektron yang dimiliki unsure-unsur gas mulia adalah susunan elektron stabil, simpulkan bagaimana ciri-ciri susunan elektron stabil

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN - 2

Kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilan

Lengkapi table berikut:

Atom	Susunan Elektron	Electron valensi	Melepas / menerima elektron	Konfigurasi elektron baru	Lambang ion
$_{3}Li$	2 1	1	Melepas 1 e	2	Li^{+}
$_{12}Mg$	2 8 2	2	Melepas 2 e	2 8	Mg^{2+}
$_{13}Al$	……..	…..	……	……	……..
$_{7}N$	2 5	5	Menerima 3 e	2 8	N^{3-}
$_{8}O$	……..	…..	……	……	……..
$_{9}F$	……..	…..	……	……	……..

Pertanyaan :

1. Berdasarkan tabel kegiatan di atas, bagaimana kecenderungan unsur-unsur yang mempunyai elektron valensi 1, 2, 3 untuk mencapai kestabilan?

2. Berdasarkan table kegiatan di atas, bagaimana kecenderungan unsur-unsur yang mempunyai elektron valensi 4, 5, 6, 7 untuk mencapai kestabilan?

Simpulan:

LIVEWORKSHEETS

LKPD 2

LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Nama :
Kelas/Semester : XI / .....
Mata Pelajaran : .....
Hari/Tanggal : .....
Nama siswa : .....
Materi pembelajaran : .....
.....

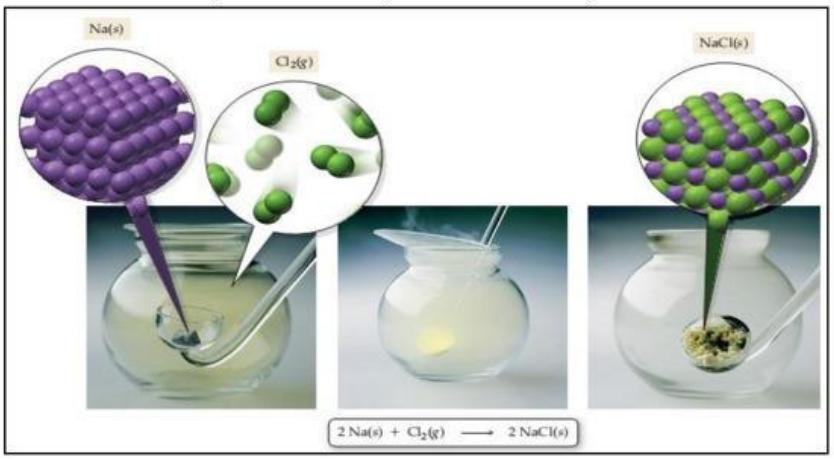
IKATAN KIMIA

Bagian 1, Ikatan Ion

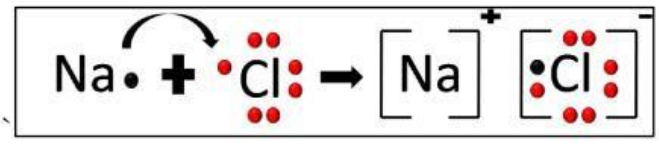
INFORMASI

- Ketika atom berinteraksi untuk membentuk ikatan kimia, hanya bagian terluarnya yang bersinggungan dengan atom lain. Oleh karena itu, untuk mempelajari ikatan kimia kita hanya perlu membahas terutama elektron valensi dari atom-atom yang terlibat.
- Atom suatu unsur yang tidak stabil cenderung bergabung (berikatan) dengan atom unsur lain untuk mencapai kestabilan dengan cara menangkap elektron atau melepaskan elektron
- Atom yang cenderung melepaskan elektron, membentuk kation : $X \rightarrow X^+ + e^-$
- Atom yang cenderung menerima elektron, membentuk (anion): $Y + e^- \rightarrow Y^-$

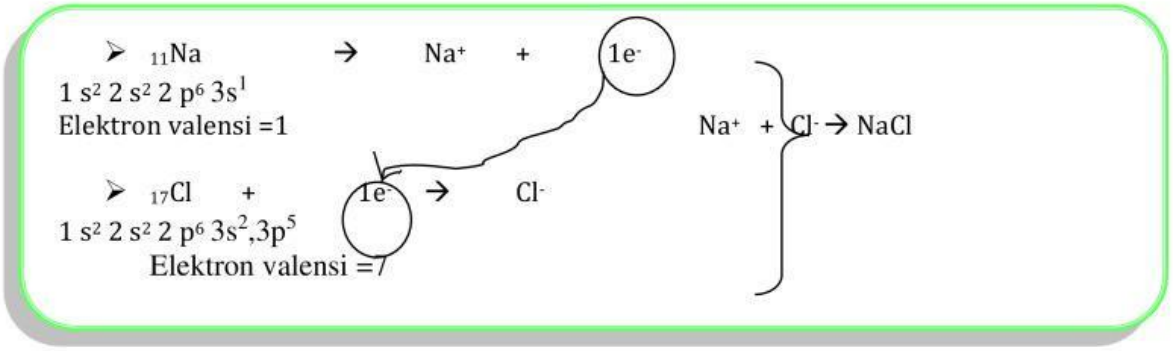
Mikroskopis terbentuknya ikatan ion senyawa NaCl



Model . Struktur Lewis Pembentukan Ikatan Ion dalam senyawa NaCl



LIVEWORKSHEETS



PERTANYAAN KUNCI

1. Apakah sifat logam dari atom Na dan Cl ? (logam/nonlogam)
   Jawab atom Na :……..
   atom Cl :……
2. Berdasarkan model 3, berapa elektron valensi atom Na dan Cl?
   Jawab atom Na :……..
   atom Cl :……
3. Berdasarkan model 3, bagaimana kecenderungan atom Na dan Cl mencapai kestabilan (sesuai aturan oktet), apakah melepas atau menerima elektron?
   Jawab atomNa :……..
   atom Cl :……
4. Berdasarkan model 3, apakah jenis ion yang dibentuk oleh atom Na dan Cl?(Kation/anion)
   Jawab atomNa :……..
   atom Cl :……

5. Jika kation berdekatan dengan anion, interaksi apakah yang terjadi? (Tarik menarik atau tolak menolak)?
   Jawab:……
6. Ikatan antara Na dan Cl adalah ikatan ion, berdasarkan jawaban soal no 1-5, bagaimana proses terbentuknya Ikatan ion?
   Jawab:……
……

Latihan

1. Bagaimanakah proses terbentuknya ikatan ion atom-atom berikut! dan tuliskanlah rumus kimia senyawa yang terbentuk!
   a. $_{3}Li$ dengan $_{9}F$
   b. $_{12}Mg$ dengan $_{16}S$

LIVEWORKSHEETS

Asesmen Formatif

1. Setiap unsur mampu membentuk ikatan kimia karena memiliki ….
   a. Elektron valensi
   b. Kecendrungan membentuk konfigurasi elektron gas mulia
   c. Lintasan elektron
   d. Neutron dalam inti atom
   e. Proton dan neutron

2. Unsur yang mengikat dua elektron untuk mendapatkan konfigurasi elektron yang stabil adalah ….
   a. $_{11}Na$
   b. $_{14}Si$
   c. $_{16}S$
   d. $_{19}K$
   e. $_{20}Ca$

3. Diantara pasangan unsur berikut yang dapat membentuk senyawa ion adalah ….
   a. C (Z = 6) dan Cl (Z = 17)
   b. N (Z = 7) dan H (Z = 1)
   c. C (Z = 6) dan O (Z = 8)
   d. Mg (Z = 12) dan Cl (Z = 17)
   e. P (Z = 15) dan O (Z = 8)

4. Dua buah unsur memiliki notasi $_{11}X$ dan $_{17}Y$. Bila kedua unsur tersebut berikatan maka senyawa yang dihasilkan adalah ….
   a. XY_2
   b. XY_3
   c. X_2Y
   d. X_2Y_2
   e. X_2Y

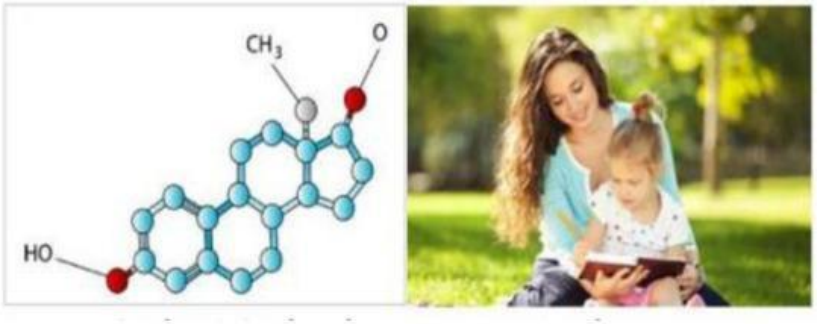
5. Unsur $_{17}R$ dan unsur $_{19}K$ dapat membentuk senyawa dengan rumus dan jenis ikatan berturut-turut...
   A. R_2K, ion
   B. K_2R, ion
   C. KR_2 , kovalen
   D. RK_2, kovalen
   E. KR, ion

LIVEWORKSHEETS

B. BAHAN BACAAN

IKATAN KIMIA

Perhatikan dua contoh senyawa berikut. " $C_{18}H_{24}O_6$ dan $C_{19}H_{28}O_6$ " "Apa yang membedakan kedua senyawa itu?" Tentunya Jumlah atom C dan atom H. Kedua senyawa tersebut adalah dua senyawa yang berbeda.



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

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 ikutin pembahasan ikatan kimia pada modul ini, semangat …!

1. Kestabilan unsur-unsur

Unsur-unsur dialam 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, $_{2}He$	$1s^2$	2
Neon, $_{10}Ne$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$	8
Argon, $_{18}Ar$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$	8
Kripton, $_{36}Cr$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$	8
Xenon, $_{54}Xe$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6$	8
Radon, $_{86}Rn$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^{10}\ 6p^6$	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

LIVEWORKSHEETS

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

  $$Na \rightarrow Na^+ + e$$

  $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ (sama dengan konfigurasi elektron $_{10}Ne$)
- Unsur $_{13}Al$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$, mempunyai elektron valensi tiga, sesuai kaidah oktet unsur ini akan stabil dengan cara melepaskan 3e tersebut membentuk ion Al^{3+} .

  $$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e$$

  $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ (sama dengan konfigurasi elektron $_{10}Ne$)
- Unsur $_8O$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$, mempunyai elektron valensi 6, sesuai kaidah oktet unsur ini akan stabil dengan cara menyerap 2e membentuk ion O^{2-}

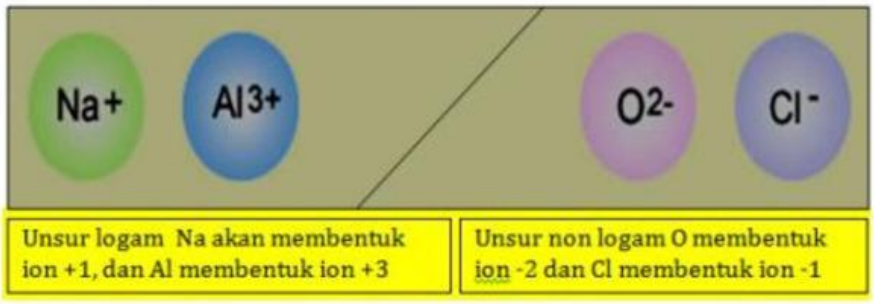
  $$O + 2e \rightarrow O^{2-}$$

  $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ (sama dengan konfigurasi elektron $_{10}Ne$)
- Unsur $_{17}Cl$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$, mempunyai elektron valensi 7, sesuai kaidah oktet unsur ini akan stabil dengan cara menyerap 1 elektron membentuk ion Cl^-

  $$Cl + e \rightarrow Cl^-$$

  $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ (sama dengan konfigurasi elektron $_{18}Ar$)

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:

LIVEWORKSHEETS

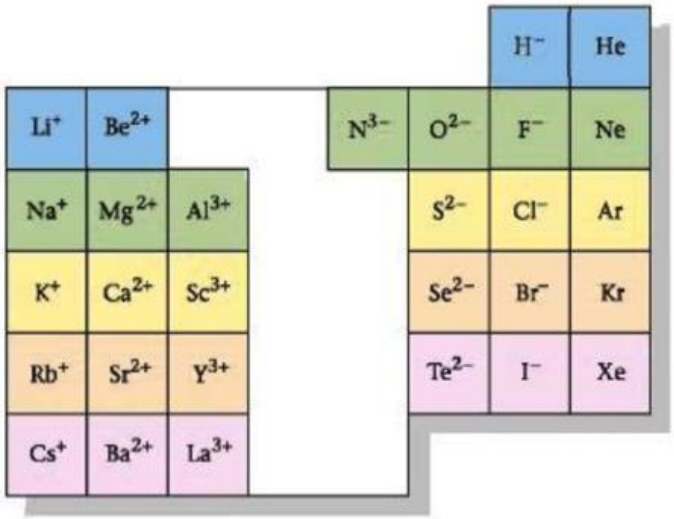
Contoh soal
Gambarkan simbol Lewis untuk atom $_{17}Cl$, $_{8}O$ dan $_{11}Na$!

Jawab

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

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:



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.

- $_{11}Na$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

$Na \rightarrow Na^+ + e$

- $_{17}Cl$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

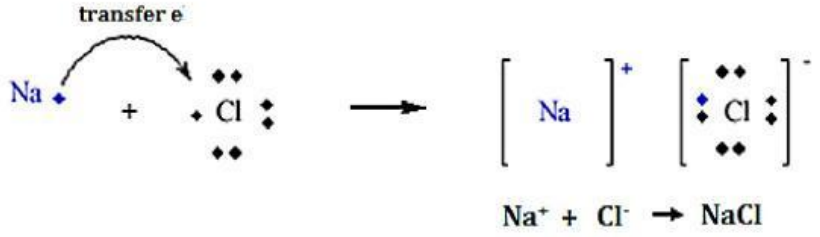
$Cl + e \rightarrow Cl^-$

- Ikatan ion

$Na^+ + Cl^- \rightarrow NaCl$

Ilustrasi pembentukan ikatan ion

LIVEWORKSHEETS



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

- $_{20}Ca$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

$Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e$

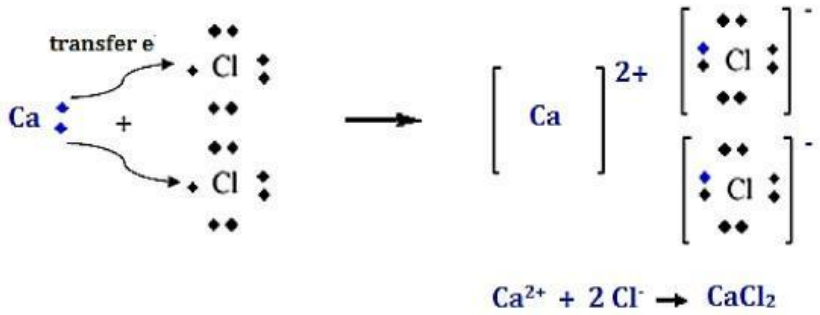
- $_{17}Cl$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

$Cl + e \rightarrow Cl^-$

- Ikatan ion

$Ca^{2+} + 2Cl^- \rightarrow CaCl_2$

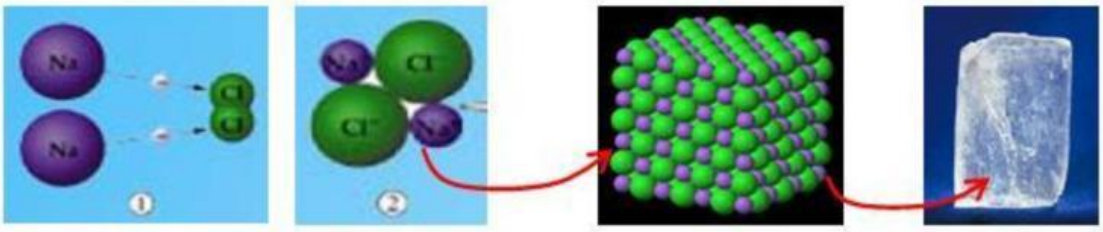
Ilustrasi pembentukan ikatan ion



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^+.



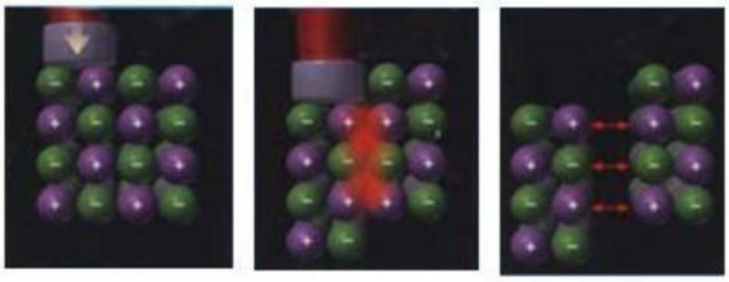
Gambar 2. Ilustrasi struktur kristal NaCl (Sumber : Setiyana, 2015)

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:

LIVEWORKSHEETS



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 oC dan titik didih 1.465 oC.

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. 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, adalahikatan yang terjadi antara umumnya ion positif (+) atom unsur logam dan ion negatif (-) atom unsur non logam melalui gaya elektrostatik .

D. DAFTAR PUSTAKA

https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Sel-Elektrokimia2015/konten1.html. Diakses 9 September 2020

Mcmurry , John e & Fay , Robert c & Fantini , Jordan. 2012. Chemistry. London: Prentice Hall.

Masterton , William L., Hurley , Cecile N., Neth ,Edward. 2011. Chemistry: Principles and Reactions. Cengage Learning Published

Setiyana. 2015. My Dream In Chemistry, Kelas XII MIPA semester 1. Bandung : Tinta Emas Publishin

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS