

KUNCI JAWABAN

KESTABILAN UNSUR DAN LAMBANG LEWIS

A. Observasi

Unsur golongan IA memiliki satu titik untuk satu elektron valensi, unsur golongan IIA memiliki dua elektron valensi (dua titik), dan seterusnya. Unsur dalam golongan yang sama memiliki simbol titik lewis yang serupa.

B. Hipotesis

Atom dapat menjadi stabil dengan cara melepas atau menerima elektron untuk mencapai kestabilan seperti unsur gas mulia

C. Koleksi dan Organisasi data

Kegiatan 1:

Unsur H = Golongan I A, Elektron valesi 1

Unsur C = Golongan IV A, Elektron valensi 4

Unsur O = Golongan VI A, Elektron valensi 6

Unsur Ne = Golongan VIII A, Elektron valensi 8

Kegiatan 2:

Unsur H = Tidak stabil

Unsur C = Tidak stabil

Unsur O = Tidak stabil

Unsur Ne = Stabil

Kegiatan 3:

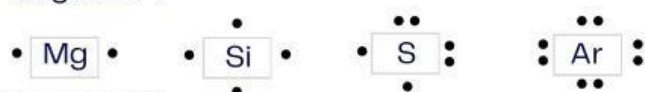
Unsur Na = Elektron valensi 1, melepas $1 e^-$

Unsur Mg = Elektron valensi 2, melepas $2 e^-$

Unsur O = Elektron valensi 6, menerima $2 e^-$

Unsur Cl = Elektron valensi 7, menerima $1 e^-$

Kegiatan 4



D. Kesimpulan

Atom dikatakan stabil apabila memiliki 8 elektron valensi.

Simbol Lewis menggambarkan elektron valensi yang ditunjukkan dengan titik-titik di sekitar lambang unsur.

Atom yang belum stabil cenderung melepaskan atau menerima elektron untuk mencapai kestabilan seperti unsur gas mulia.

KESTABILAN UNSUR DAN LAMBANG LEWIS

Latihan

1. Atom dikatakan stabil apabila memiliki ...Konfigurasi elektron seperti gas mulia
2. Perhatikan pernyataan berikut tentang pembentukan ion berdasarkan struktur Lewis!

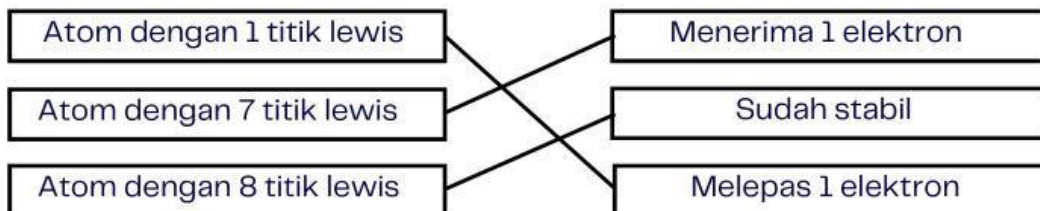
- Atom dengan 1–3 elektron valensi cenderung melepaskan elektron
- Atom dengan 6–7 elektron valensi cenderung menerima elektron
- Pembentukan ion bertujuan mencapai konfigurasi gas mulia

3. Seret cara atom mencapai kestabilan

Na

Cl

4. Hubungkan jumlah titik pada struktur Lewis dengan kondisi atom!



5. Unsur yang memiliki elektron valensi 1, 2, dan 3 cenderung untuk melepas elektron. Unsur yang memiliki elektron valensi 4, 5, 6, 7 cenderung untuk menerima elektron

6. Suatu atom X digambarkan dengan struktur Lewis memiliki 6 titik elektron di sekeliling lambang unsur. Berdasarkan struktur tersebut, kecenderungan atom X agar mencapai kestabilan adalah....

7. Temukan istilah terkait kestabilan atom dan struktur lewis

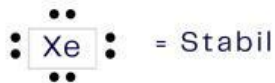
S	T	A	B	I	L
W	I	T	S	O	E
A	T	O	Z	G	W
S	I	M	D	P	I
O	K	T	E	T	S
U	N	S	U	R	R

KESTABILAN UNSUR DAN LAMBANG LEWIS

8. Isilah titik-titik di bawah ini !

Pernyataan	Benar/Salah
Struktur Lewis untuk atom neon (Ne) menunjukkan 8 titik elektron valensi.	Benar
Struktur Lewis menunjukkan elektron inti dan elektron valensi.	Salah
Aturan oktet berlaku untuk semua atom dalam tabel periodik.	Salah

9. Seret titik lewis dari unsur berikut dan tentukan apakah sudah stabil atau belum



10. Perhatikan konfigurasi elektron berikut. Bagaimana cara masing-masing unsur mencapai kestabilan?.

X = 2 8 1 = melepas 1 elektron membentuk ion X^+

Y = 2 8 7 = menerima 1 elektron membentuk ion Y^-

IKATAN ION

A. Observasi

Unsur Na berbentuk padatan, jarak antar partikelnya berdekatan

Unsur Cl berbentuk gas, jarak antar partikelnya berjauhan

Senyawa NaCl berbentuk kisi kristal

B. Hipotesis

Atom Na dan Cl dapat membentuk senyawa NaCl karena atom Na melepaskan satu elektron dan atom Cl menerima elektron tersebut sehingga terbentuk ion Na^+ dan Cl^- yang saling tarik-menarik.

C. Koleksi dan Organisasi data

Proses pembentukan ikatan ion

Dalam mencapai kestabilannya, atom Na akan melepaskan 1 elektron sehingga membentuk ion positif Na^+ , sedangkan atom Cl akan menerima 1 elektron sehingga membentuk ion negatif Cl^- . Keduanya akan melakukan serah terima elektron. Na akan memberikan 1 elektron kepada Cl dan Cl menerima 1 elektron dari Na. Ion yang bermuatan berlawanan akan saling tarik-menarik sehingga terbentuk ikatan ion.

Sifat senyawa ion

1. Apa yang terjadi saat kristal dipukul? retak

2. Urutan kejadian pada model partikel

- 1 Tekanan/gaya luar diberikan
- 2 Ion bergeser dari posisinya
- 3 Ion bermuatan sama menjadi berdekatan
- 4 Muncul gaya tolak yang kuat
- 5 Kristal retak/pecah

3. Lengkapi hubungan sebab-akibat

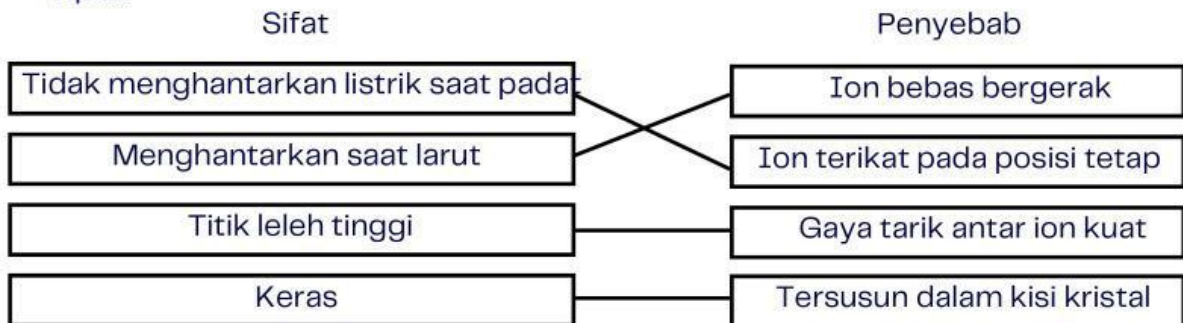
- a. Kristal ion keras karena ion terikat oleh gaya tarik menarik elektrostatik
- b. Kristal tidak mudah bengkok karena ion berada pada posisi tetap
- c. Kristal pecah ketika ion bermuatan sama menjadi berdekatan.
- d. Hal ini menyebabkan muncul gaya tolak menolak yang kuat.

IKATAN ION

4. Berdasarkan Gambar 6. Lengkapi tabel berikut:

Kondisi zat	Lampu	Kesimpulan sementara
Padatan	mati	ion tidak bergerak bebas
Lelehan	menyala	ion bergerak bebas
Cairan	menyala	ion bergerak bebas

5. Tarik garis atau pasangkan setiap sifat dengan satu penyebab yang paling tepat.



D. Kesimpulan

Ikatan ion terjadi karena adanya perpindahan elektron dari atom logam ke atom nonlogam. Perpindahan elektron tersebut menghasilkan ion bermuatan positif dan negatif yang saling tarik-menarik sehingga membentuk ikatan ion. Senyawa ion umumnya bersifat kristal padat, memiliki titik leleh tinggi, dan dapat menghantarkan listrik saat dalam keadaan larutan atau lelehan.

Latihan

1. Pernyataan yang benar tentang ikatan ion adalah...

- Terjadi karena perpindahan elektron dari satu atom ke atom lain
- Terjadi karena adanya gaya tarik antara ion bermuatan berlawanan

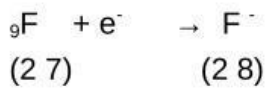
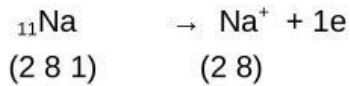
2. Suatu zat memiliki sifat:

- keras
- rapuh
- titik leleh tinggi
- menghantarkan listrik saat larut

Zat tersebut kemungkinan merupakan ... senyawa ion

IKATAN ION

3. Tuliskan proses pembentukan ikatan ion antara unsur-unsur $_{11}\text{Na}$ dan $_9\text{F}$



4. Pilih kata yang paling tepat untuk melengkapi kalimat rumpang

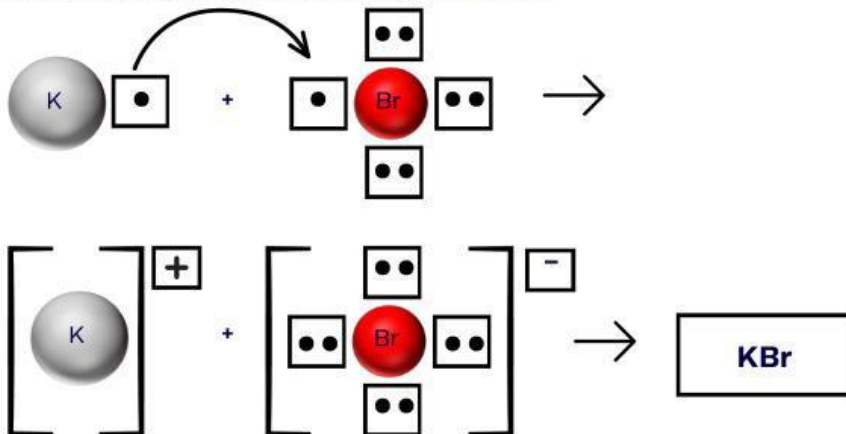
Ikatan ion terbentuk antara atom Logam dan Non Logam.

Dalam keadaan padat, ion pada senyawa ion bersifat Tidak Bebas untuk bergerak.

5. Temukan istilah terkait ikatan ion

P	T	A	Y	I	L
S	E	R	A	H	E
A	R	E	T	A	K
K	I	S	I	P	I
O	M	T	O	T	S
U	A	S	N	R	Z

6. Perhatikan diagram pembentukan senyawa antara kalium (K) dan brom (Br). Lengkapi kotak kosong pada gambar sehingga menunjukkan proses terbentuknya ikatan ion dengan benar.



IKATAN ION

7. Senyawa NaCl tidak dapat menghantarkan listrik dalam keadaan padat, tetapi dapat menghantarkan listrik saat dilelehkan atau dilarutkan dalam air. Jelaskan kenapa terjadi fenomena tersebut!

Keadaan padat = karena ion-ionnya (Na^+ dan Cl^-) terikat kuat dalam kisi kristal sehingga tidak dapat bergerak bebas.
saat dilelehkan atau dilarutkan dalam air ikatan dalam kisi tersebut terurai sehingga ion Na^+ dan Cl^- menjadi bebas bergerak

8. Tentukan senyawa ion yang terbentuk dari reaksi antara atom K dan S

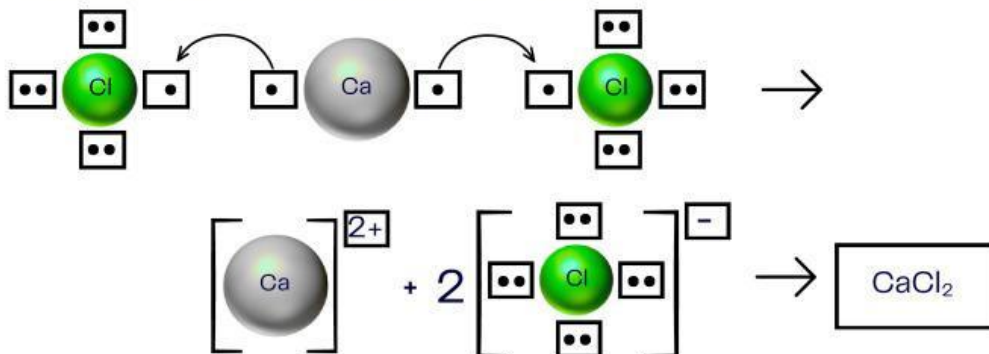
Atom	Konfigurasi Elektron	Elektron Valensi	untuk Mencapai Kestabilan	Senyawa Ion yang Terbentuk
${}_{19}\text{K}$	2 8 8 1	1	melepas 1 elektron menerima 2 elektron	K_2S
${}_{16}\text{S}$	2 8 6	6		

9. Pasta gigi sering mengandung unsur Natrium (Na) dan Fluor (F) yang berfungsi membantu melindungi gigi dari kerusakan.
Sebutkan dengan suara kamu nama senyawa ion yang terdapat pada pasta gigi tersebut!



Natrium fluorida

10. Perhatikan diagram pembentukan senyawa antara kalsium dan klorin berikut. Isilah kotak kosong pada gambar sesuai proses perpindahan elektron hingga terbentuk ion dan senyawa ion yang benar.



IKATAN KOVALEN

A. Observasi

Adanya gaya tarik-menarik ketika dua kelompok melakukan tarik tambang sehingga tetap terhubung. Begitu juga pada atom, dua atom dapat saling tarik-menarik sehingga dapat berikatan

B. Hipotesis


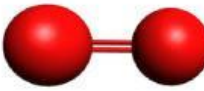
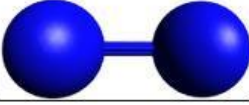
Dua atom dapat tetap terikat karena keduanya menggunakan sesuatu secara bersama sehingga tetap saling terhubung.

C. Koleksi dan Organisasi data

Proses Pembentukan Ikatan Kovalen

Atom Cl dan atom Br merupakan unsur nonlogam. Pada Gambar 8 terlihat bahwa atom Cl dan Br masing-masing menyumbangkan 1 elektron untuk digunakan secara bersama sehingga kedua atom mencapai kestabilan. Elektron berfungsi sebagai pengikat atom-atom itu menjadi satu sehingga terbentuknya ikatan kovalen.

Ikatan kovalen tunggal dan rangkap

Molekul	Struktur Lewis	Model Molekul	Jumlah pasangan elektron
H ₂	$\text{H}\cdot + \cdot\text{H} \longrightarrow \text{H}:\text{H} \text{ atau } \text{H}-\text{H}$		1
O ₂	$:\ddot{\text{O}}\cdot + \cdot\ddot{\text{O}}: \longrightarrow :\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}: \longrightarrow :\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{O}}:$ atau $:\ddot{\text{O}}=\ddot{\text{O}}:$		2
N ₂	$:\ddot{\text{N}}\cdot + \cdot\ddot{\text{N}}: \longrightarrow :\ddot{\text{N}}::\ddot{\text{N}}: \longrightarrow :\text{N}\equiv\text{N}:$		3

Pertanyaan:

1. Ikatan dengan satu pasangan elektron disebut kovalen tunggal
2. Ikatan dengan dua pasangan elektron disebut kovalen rangkap dua
3. Ikatan dengan tiga pasangan elektron disebut kovalen rangkap tiga

IKATAN KOVALEN

Ikatan Kovalen Koordinasi

Molekul	Pasangan Elektron Bebas	
	Ada	Tidak
NH ₃	✓	
BCl ₃		✓

Ikatan	Asal Pasangan Elektron	Penerima	Jenis ikatan
N-B	Atom N	Atom B	Kovalen koordinasi

Berdasarkan data pada tabel, dapat diketahui bahwa pada ikatan N-B pasangan elektron berasal dari atom N. Pasangan elektron pada ikatan tersebut berasal dari Satu atom. Ikatan yang terbentuk disebut ikatan kovalen koordinasi

Ikatan Kovalen Polar dan Nonpolar

Gambar 9 menunjukkan bahwa **elektronegativitas (EN)** menurun dari atas ke bawah dalam suatu golongan dan meningkat dari kiri ke kanan dalam suatu periode unsur. Perbedaan elektronegativitas mempengaruhi tarikan pasangan elektron pada molekul, dimana hal ini menentukan jenis ikatan yang terjadi.

Amati nilai keelektronegatifan masing-masing atom, kemudian tentukan ke mana pasangan elektron lebih tertarik pada setiap molekul HF dan Cl₂

Molekul	EN atom 1	EN atom 2	ΔEN	Tarikan pasangan elektron	Jenis ikatan
HF	2.1	4	1.9	lebih tertarik ke atom F	Kovalen polar
Cl ₂	3	3	0	sama kuat	Kovalen nonpolar

IKATAN KOVALEN

D. Kesimpulan

Ikatan kovalen terbentuk karena atom menggunakan pasangan elektron secara bersama.

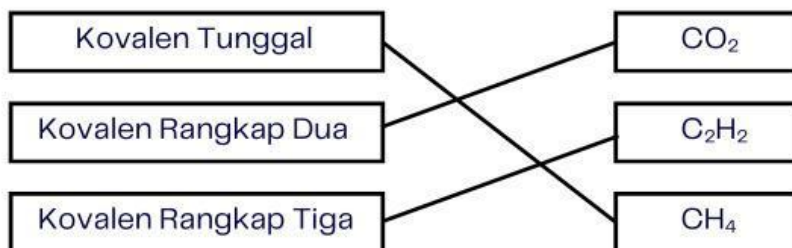
Berdasarkan jumlah pasangan elektron yang digunakan bersama, ikatan kovalen dapat berupa kovalen tunggal, kovalen rangkap dua, dan kovalen rangkap tiga.

Ikatan kovalen yang pasangannya elektronnya berasal dari satu atom disebut kovalen koordinasi.

Berdasarkan perbedaan keelektronegatifan, ikatan kovalen dibedakan menjadi kovalen nonpolar jika pasangan elektron ditarik sama kuat oleh kedua atom dan kovalen polar jika pasangan elektron lebih tertarik ke salah satu atom.

LATIHAN

1. Atom ${}_6\text{C}$ dan atom ${}_8\text{O}$ jika membentuk molekul dengan ikatan kovalen akan menggunakan pasangan elektron bersama sebanyak... d. 4 pasang
2. Pasangkan jenis ikatan dengan contohnya!



3. Lengkapilah data pada tabel berikut berdasarkan nilai keelektronegatifan!

Molekul	Atom Penyusun	Keelektro negatifan	ΔEN	Jenis Ikatan Kimia Kovalen Polar/Nonpolar
H_2	H : H	2,1 : 2,1	0	Kovalen nonpolar
N_2	N : N	3,0 : 3,0	0	Kovalen nonpolar
HCl	H : Cl	2,1 : 3,0	0,9	Kovalen polar
H_2O	H : $\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} : \text{H}$	2,1 : 3,5	1,4	Kovalen polar

IKATAN KOVALEN

4. Pernyataan yang benar tentang ikatan kovalen koordinasi adalah

- Pasangan elektron berasal dari satu atom
- Pasangan elektron digunakan bersama oleh dua atom
- Termasuk jenis ikatan kovalen

5. Kita sering menjumpai air, gula, dan parfum dalam kehidupan sehari-hari. Gula mudah larut dalam air, dan parfum mudah menguap di udara. Zat-zat tersebut tidak dapat menghantarkan listrik. Hal tersebut menunjukkan bahwa zat-zat tersebut merupakan senyawa kovalen

...

...

IKATAN LOGAM

A. Observasi

Panel surya menghasilkan listrik ketika terkena cahaya., listrik dari panel surya dialirkan melalui kabel., kabel terbuat dari logam.

B. Hipotesis

Logam dapat menghantarkan listrik karena memiliki elektron bebas yang dapat bergerak bebas di dalam logam. Ketika logam dihubungkan dengan sumber tegangan, elektron tersebut akan bergerak terarah sehingga menghasilkan arus listrik.

C. Koleksi dan Organisasi Data

Proses Pembentukan Ikatan Logam

Atom logam cenderung melepaskan elektron valensinya. Elektron yang dilepaskan tersebut tidak terikat pada satu atom, melainkan dapat bergerak secara bebas di dalam logam. Atom logam yang telah melepaskan elektron berubah menjadi ion bermuatan positif.

Di dalam logam terdapat kumpulan ion positif dan elektron bebas yang saling berinteraksi. Gaya tarik antara ion logam dan elektron yang bergerak bebas tersebut menyebabkan atom-atom logam tetap menyatu sehingga terbentuk ikatan logam.

Sifat Senyawa Logam

1. Gambar tersebut memperlihatkan struktur ikatan yang terjadi saat besi diberi tekanan dan terjadi pergeseran. Berdasarkan ilustrasi tersebut sifat ikatan logam yaitu dapat ditempa (malleable) dan tidak mudah patah. Hal ini terjadi karena susunan ion logam teratur sehingga dapat bergeser tanpa merusak ikatan.
2. Gambar tersebut memperlihatkan struktur ikatan yang terjadi saat permukaan logam terkena cahaya. Berdasarkan ilustrasi tersebut sifat ikatan logam yaitu mengkilap. Hal ini terjadi karena cahaya yang mengenai permukaan logam dipantulkan kembali.
3. Gambar tersebut memperlihatkan struktur ikatan yang terjadi saat logam dialiri arus listrik dan dipanaskan. Berdasarkan ilustrasi tersebut sifat ikatan logam yaitu menghantarkan listrik dan menghantarkan panas. Hal ini terjadi karena adanya elektron bebas yang dapat bergerak bebas

D. Kesimpulan

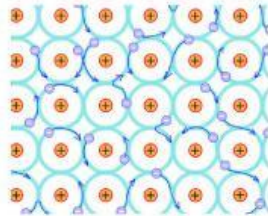
Ikatan logam merupakan gaya tarik antara ion logam positif dan elektron bebas. Elektron dalam logam bersifat bebas sehingga dapat bergerak bebas di dalam logam.

Sifat senyawa logam di antaranya menghantarkan listrik, menghantarkan panas, mengkilap, serta dapat ditempa.

IKATAN LOGAM

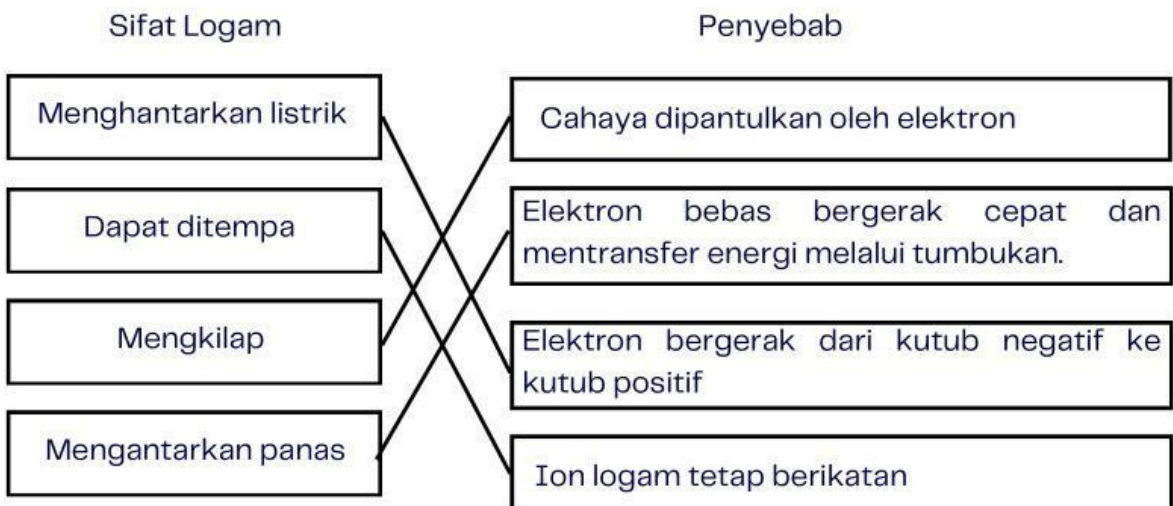
LATIHAN

1. Perhatikan Gambar di bawah ini



Gambar tersebut memperlihatkan struktur submikroskopik dari paku. Partikel bermuatan positif tersusun teratur dan dikelilingi oleh partikel kecil yang bergerak bebas. Partikel kecil tersebut adalah elektron bebas

2. Pasangkan sifat logam berikut dengan penyebabnya!



3. Ikatan logam memiliki karakteristik berikut...

- Terdapat lautan electron bebas
- Bersifat konduktor panas dan menghantarkan listrik
- Mudah ditempa (malleable)

4. Jika suatu logam dipukul hingga berubah bentuk, tetapi tidak pecah, hal ini terjadi karena lapisan atom dalam logam dapat bergeser tanpa memutus ikatan.

IKATAN LOGAM

LATIHAN

5. Centanglah (✓) pada kolom "Benar" jika pernyataan benar dan pada kolom "Salah" jika pernyataan salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Ikatan logam terjadi antara atom logam dan nonlogam		✓
Elektron dalam logam bersifat bebas bergerak	✓	
Logam tidak dapat menghantarkan panas		✓
Struktur logam tersusun dalam pola teratur	✓	

DAFTAR PUSTAKA

Brady, J. E., Jespersen, N. D., & Hyslop, A. (2012). *Chemistry The Molecular Nature Of Matter*. John Wiley and Sons, Inc.

Chang, R. (2011). *Chemistry*. McGraw Hill

McMurry & Fay. (2004). *Chemistry*. Prentice Hall

Ponidi. (2020). *Kimia*. Jakarta : Yudistira

Silberbeg, M. S. (2010). *Principles of General Chemistry*. McGraw Hill

Tro, N. J. (2011). *Introductory Chemistry*. Prentice Hall