E-LKPD IKATAN KIMIA

PERTEMUAN 2 - IKATAN ION, IKATAN KOVALEN DAN IKATAN LOGAM

KELAS XI SMA/MA

DISUSUN OLEH :
NIA KHALISA 24176020



KELAS :

NAMA KELOMPOK :

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN



1. Isilah identitas terlebih dahulu
2. Baca dan ikuti perintah yang ada di LKPD dengan seksama
3. Jawablah pertanyaan yang ada di LKPD dengan benar
4. Gunakan sumber belajar yang relevan dengan pembelajaran
5. Tanyakanlah kepada guru jika terdapat hal yang kurang dipahami
6. Pada e-modul kali ini dilengkapi dengan praktikum online menggunakan javalab



CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)

Peserta didik memiliki kemampuan memahami konsep mol dan stoikiometri dalam menyelesaikan perhitungan kimia; ikatan kimia dalam kaitannya dengan interaksi antar partikel materi dan sifat fisik materi; teori tumbukan antar partikel materi sebagai dasar konsep laju reaksi; kesetimbangan kimia untuk mengamati perilaku reaktan dan produk pada level mikroskopik; korelasi antara pH larutan asam, basa, garam dan larutan penyangga serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari; termokimia; konsep redoks dan sel elektrokimia sebagai implikasi perubahan materi dan energi yang menyertai reaksi kimia serta penerapannya dalam kehidupan sehari hari; serta senyawa karbon, hidrokarbon dan turunannya beserta pemanfaatannya dalam kehidupan sehari hari.

PEMAHAMAN KIMIA



Peserta didik memiliki kemampuan memahami konsep mol dan stoikiometri dalam menyelesaikan perhitungan kimia; ikatan kimia dalam kaitannya dengan interaksi antar partikel materi dan sifat fisik materi; teori tumbukan antar partikel materi sebagai dasar konsep laju reaksi; kesetimbangan kimia untuk mengamati perilaku reaktan dan produk pada level mikroskopik; korelasi antara pH larutan asam, basa, garam dan larutan penyangga serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari; termokimia; konsep redoks dan sel elektrokimia sebagai implikasi perubahan materi dan energi yang menyertai reaksi kimia serta penerapannya dalam kehidupan sehari hari; serta senyawa karbon, hidrokarbon dan turunannya beserta pemanfaatannya dalam kehidupan sehari hari.



TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)

Peserta didik dapat memahami konsep ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan logam

LIVEWORKSHEETS

IKATAN ION

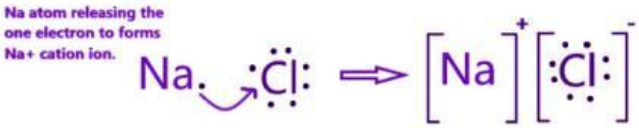
Serah Terima elektron ikatan ion

Pernahkah kalian melihat proses pembuatan garam? Salah satu proses untuk mendapatkan padatan garam adalah pengeringan dengan menjemur air laut di bawah sinar matahari. Air akan mengering dan tampak butiran-butiran kristal putih. Garam merupakan zat yang mengandung senyawa ion NaCl. Bagaimanakah sebenarnya prinsip pembentukan senyawa ion NaCl sehingga dapat berwujud padat.

Senyawa ion terbentuk karena adanya ikatan ion. Ikatan ion dibentuk oleh atom dari unsur logam dan nonlogam. Seperti halnya senyawa NaCl yang terdiri atas unsur natrium dan klorin. Unsur natrium merupakan logam dan klorin merupakan nonlogam. Pembentukannya dimulai dengan proses sublimasi logam natrium yang berwujud padat menjadi atom natrium yang berwujud gas.

Natrium sebagai unsur golongan logam alkali (IA) memiliki energi ionisasi yang rendah sehingga lebih mudah melepaskan elektron dibandingkan menerima elektron. Saat natrium berada dalam fase gas, atom natrium melepaskan satu elektron valensinya membentuk kation natrium agar stabil. Molekul klorin yang awalnya berikatan dalam bentuk Cl2 mengalami proses disosiasi oleh panas membentuk atom Cl. Atom Cl menerima elektron yang dilepaskan oleh atom Na. Proses serah terima elektron ini menyebabkan adanya gaya tarik-menarik antara kation dan anion sehingga terbentuk ikatan ion. Proses pembentukan ikatan ion dari unsur-unsurnya dapat dilihat pada tahapan di bawah ini.

- Na (s) à Na (g) (sublimasi)
- Na (g) à Na+(g) + e- (melepaskan elektron valensi)
- Cl2 (g) à 2Cl (g) (diosiasi)
- Cl (g) + e- à Cl- (g) (menerima elektron)
- Na+ (g) + Cl- (g) à NaCl (s) (membentuk ikatan ion)



Contoh lain pembentukan ikatan ion sebagai berikut.

Pembentukan MgCl2 Mg (Z = 12) dan Cl (Z = 17) mempunyai konfigurasi elektron sebagai berikut.

- Mg : 2, 8, 2
- Cl : 2, 8, 7

Mg dapat mencapai konfigurasi gas mulia dengan melepas 2 elektron, sedangkan Cl dengan menangkap 1 elektron. Atom Mg berubah menjadi ion Mg2+, sedangkan atom Cl menjadi ion Cl–

- Mg (2, 8, 2) → Mg2+ (2, 8) + 2 e-
- Cl (2, 8, 7) + e– → Cl– (2, 8, 8)

Ion Mg2+ dan ion Cl– kemudian bergabung membentuk senyawa dengan rumus MgCl2 . Dengan menggunakan lambang Lewis, pembentukan MgCl2 dapat digambar kan sebagai berikut

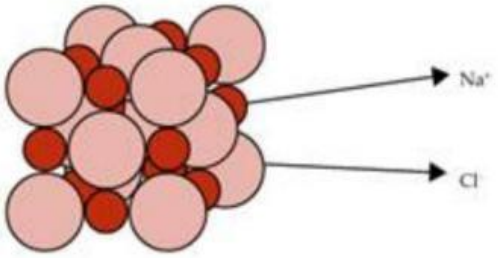


LIVEWORKSHEETS

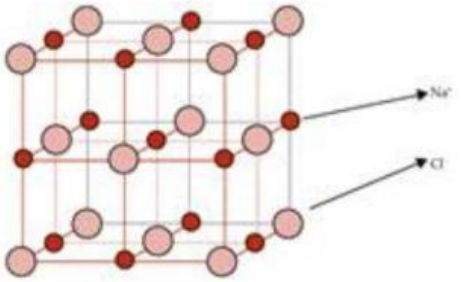
IKATAN ION

Struktur ion raksasa senyawa ion

Garam dapur (NaCl) merupakan senyawa ionik yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Petani garam memperoleh kristal NaCl secara tradisional yaitu dengan cara menguapkan air laut dengan bantuan sinar matahari. Jutaan atau bahkan miliaran ion Na+ dan ion Cl– dalam garam saling tarik-menarik sehingga membentuk struktur ion raksasa. Bagian kecil dari struktur ion raksasa NaCl dapat diamati pada gambar berikut.



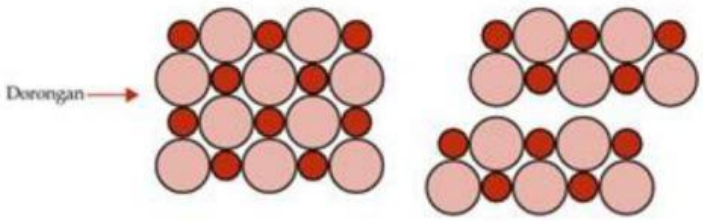
Jika Anda mengamati gambar tersebut secara teliti, Anda akan melihat bahwa setiap ion Na+ dapat mengikat 6 ion Cl–. Begitu pula dengan ion Cl yang dapat mengikat 6 ion Na+



IKATAN ION-

NaCl memiliki titik didh yang tinggi dan mudah rapuh

Ion Na+ dan Cl– memiliki interaksi elektrostatik yang sangat kuat sehingga untuk memutuskan ikatan tersebut diperlukan energi yang cukup tinggi. Itulah sebabnya senyawa NaCl memiliki titik didih yang sangat tinggi, yaitu 1.465 °C. Selain titik didih yang sangat tinggi, NaCl juga memiliki sifat mudah rapuh. Mengapa demikian? Struktur NaCl tersusun atas beberapa lapisan. Bayangkanlah apa yang akan terjadi jika lapisan bagian atas kristal NaCl diberikan dorongan.



Lapisan bagian atas akan bergeser sehingga ion-ion pada lapisan atas dan lapisan di bawahnya yang bermuatan sama akan saling berhadapan. Anda tentu telah mengetahui bahwa ion-ion yang bermuatan sama akan tolak-menolak. Dengan demikian, ikatan akan terlepas sehingga tidak heran jika garam dapur mudah rapuh

LIVEWORKSHEETS

IKATAN KOVALEN

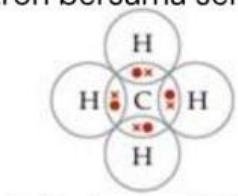
Pembentukan Ikatan Kovalen

IKATAN KOVALEN TUNGGAL

Air tersusun atas molekul-molekul H2O. Molekul H2O terbentuk akibat adanya ikatan antara atom hidrogen (H) dan atom oksigen (O). Hidrogen dan oksigen merupakan unsur nonlogam. Kedua unsur ini memiliki energi ionisasi dan ainitas elektron yang tinggi. Atom hidrogen dan oksigen tidak akan saling melepas ataupun menerima elektron seperti pada pembentukan ikatan ion. Satu elektron dari atom hidrogen berpasangan dengan satu elektron atom oksigen sehingga terbentuklah ikatan. Ikatan ini disebut dengan ikatan kovalen. Jadi, ikatan kovalen adalah ikatan antaratom nonlogam yang terbentuk karena pemakaian bersama pasangan elektron.

Atom C memiliki konfigurasi elektron 2 4 sehingga elektron valensinya 4. Adapun konfigurasi elektron atom H adalah 1 sehingga elektron valensinya adalah 1.

Untuk mencapai kestabilannya, atom C cenderung menerima 4 elektron, sedangkan atom H cenderung menerima 1 elektron. Atom C dapat berikatan dengan atom H dengan cara pemakaian elektron bersama sehingga 1 atom C mengikat 4 atom H.



Struktur Lewis molekul CH_4



Struktur Lewis atom C



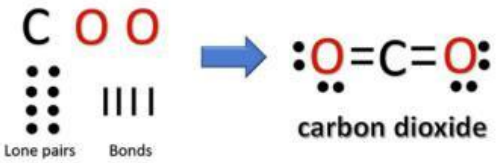
Struktur Lewis atom H

Perhatikanlah struktur Lewis CH4. Ternyata, elektron yang digunakan bersama setiap pasang atom C dan H ada 2 elektron. Struktur Lewis dapat juga digunakan untuk menunjukkan jenis ikatan antaratom. Jenis ikatan yang terbentuk bergantung pada jumlah elektron yang digunakan bersama. Jika digunakan 2 elektron, jenis ikatannya adalah ikatan tunggal. Jika digunakan 4 elektron, jenis ikatannya adalah ikatan rangkap dua. Jika digunakan 6 elektron, jenis ikatannya adalah ikatan rangkap tiga. Berdasarkan hal tersebut, senyawa CH4 dapat juga digambarkan seperti pada gambar disamping



IKATAN KOVALEN RANGKAP 2

Atom C memiliki konfigurasi elektron 2 4 sehingga elektron valensinya 4. Adapun atom O memiliki konfigurasi elektron 2 6 sehingga elektron valensinya 6. Untuk mencapai kestabilannya, atom C cenderung menerima 4 elektron, sedangkan atom O cenderung menerima 2 elektron. Jika atom C dan atom O saling berikatan, 1 atom C harus menyumbangkan 4 elektron untuk digunakan bersama. Adapun atom O harus menyumbangkan 2 elektron. Berapakah jumlah atom O yang harus diikat atom C? Jika hanya 1 atom O, atom O telah memenuhi kaidah oktet. Namun, atom C masih kekurangan 2 elektron. Agar memenuhi kaidah oktet, atom C harus mengikat 1 atom O lagi sehingga jumlah atom O yang diikat berjumlah 2 buah. Pada keadaan ini, atom C dan O memenuhi kaidah oktet (mencapai kestabilan). Jadi, elektron yang digunakan bersama setiap pasangan atom C dan atom O berjumlah 4 elektron.



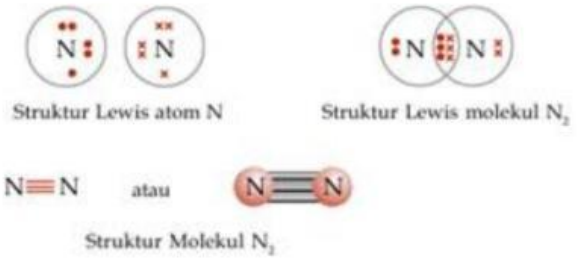
LIVEWORKSHEETS

IKATAN KOVALEN

Pembentukan Ikatan Kovalen

IKATAN KOVALEN RANGKAP TIGA

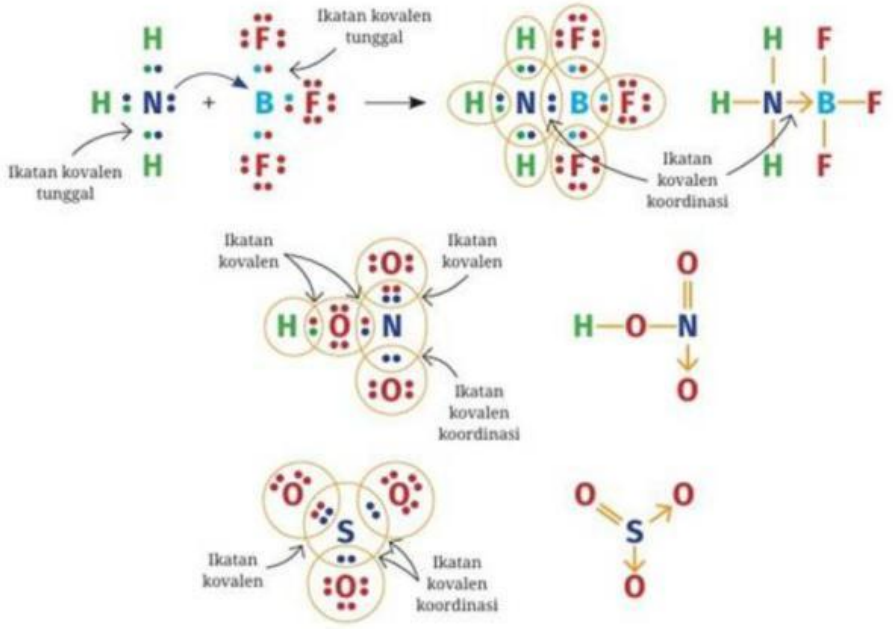
Atom N memiliki konfigurasi elektron 2 5 sehingga elektron valensinya 5. Untuk mencapai kestabilannya, atom N cenderung menerima 3 elektron. Jika 2 atom N saling berikatan, setiap atom N harus menyumbangkan 3 elektron untuk digunakan bersama sehingga elektron yang digunakan bersama berjumlah 6.



IKATAN KOVALEN KOORDINASI

Ikatan kovalen tidak hanya dihasilkan dari kontribusi elektron pada masing masing atom yang terikat, tetapi bisa dari salah satu atom saja. Ikatan kovalen koordinasi terjadi ketika pasangan elektron untuk berikatan berasal dari salah satu atom, sementara atom lain yang terikat tidak menyumbangkan elektron sama sekali.

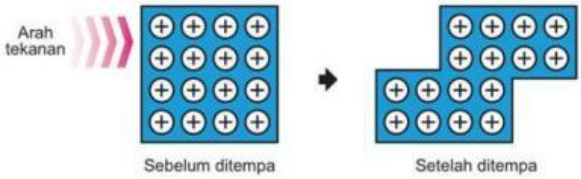
- Atom N pada molekul NH3 memiliki pasangan elektron bebas, sementara atom B pada molekul BF3 tidak memiliki elektron lagi untuk disumbang kan. Atom B hanya mengikat tiga atom F sehingga pada atom B masih tersisa satu orbital yang kosong. Orbital yang masih kosong ini diisi oleh pasangan elektron bebas yang berasal dari atom N sehingga terbentuk ikatan tunggal antara atom N dan B. Jadi, ikatan ini terbentuk oleh pemakaian pasangan elektron secara bersama yang hanya disumbangkan oleh atom N sehingga atom N dan B mencapai keadaan oktet.
- Pada molekul HNO3 , atom N sudah mengikat dua atom O dengan ikatan kovalen tunggal dan rangkap. Agar atom N dan O memenuhi kaidah oktet maka sepasang elektron yang tersisa dari atom N membentuk kovalen koordinasi dengan atom O.
- Hal yang sama juga terjadi pada molekul SO3 . Atom S memberikan pasangan elektronnya untuk membentuk dua ikatan kovalen koordinasi dengan dua atom O, sehingga atom S dan ketiga atom O yang terikat memenuhi kaidah oktet.



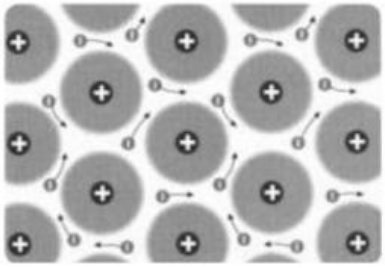
LIVEWORKSHEETS

IKATAN LOGAM

Coba kalian temukan contoh logam yang ada di rumah. Apakah wujudnya padat, cair, atau gas? Tahukah kalian jenis ikatan kimia yang membentuk logam tersebut? Meskipun logam sangat keras, logam juga dapat ditempa dan dibentuk. Contohnya teralis besi yang dapat dibentuk menjadi beragam desain



TEORI LAUTAN ELEKTRON



Terdapat beberapa teori yang menerangkan ikatan pada logam, di antaranya adalah teori lautan elektron dan teori pita. Khusus untuk teori pita tidak dibahas di sini sebab memerlukan pengetahuan tentang ikatan kovalen dengan pendekatan teori Mekanika Kuantum.

Teori ikatan logam kali pertama dikembangkan oleh Drude (1902), kemudian diuraikan oleh Lorentz (1916) sehingga dikenal dengan teori elektron bebas atau teori lautan elektron dari Drude-Lorentz. Menurut teori ini, kristal logam tersusun atas kation-kation logam yang terpateri di tempat (tidak bergerak) dikelilingi oleh lautan elektron valensi yang bergerak bebas dalam kisi kristal. Ikatan logam terbentuk antara kation-kation logam dan elektron valensi. Elektron-elektron valensi logam bergerak bebas dan mengisi ruang ruang di antara kisi-kisi kation logam yang bermuatan positif. Oleh karena bergerak bebas, elektron-elektron valensi dapat berpindah jika dipengaruhi oleh medan listrik atau panas.

SIFAT MENGKILAP LOGAM

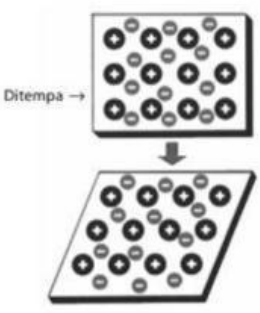
TMenurut teori Drude-Lorentz, jika cahaya tampak (visible) jatuh pada permukaan logam, sebagian elektron valensi logam akan tereksitasi. Ketika elektron yang tereksitasi itu kembali ke keadaan dasar akan disertai pembebasan energi dalam bentuk cahaya atau kilap. Peristiwa ini menimbulkan sifat mengkilap pada permukaan logam.

KONDUKTOR LISTRIK DAN PANAS

Semua logam bersifat konduktor (penghantar) listrik dan panas yang baik. Bagaimana teori tersebut menjelaskan fakta ini? Daya hantar listrik pada logam disebabkan oleh adanya elektron valensi yang bergerak bebas dalam kristal logam. Jika listrik dialirkan melalui logam, elektron-elektron valensi logam akan membawa muatan listrik ke seluruh logam dan bergerak menuju potensial yang lebih rendah sehingga terjadi aliran listrik dalam logam.

LENTUR DAN TIDAK KAKU

Logam memiliki sifat lentur (mudah ditempa, dibengkokkan, tetapi tidak mudah patah). Bagaimana fakta ini dapat dijelaskan? Kisi-kisi kation bersifat kaku (tetap di tempat), sedangkan elektron valensi logam bergerak bebas. Jika logam ditempa atau dibengkokkan terjadi pergeseran kation-kation, tetapi pergeseran ini tidak menyebab kan patah karena selalu dikelilingi oleh lautan elektron





LIVEWORKSHEETS

Video Pendukung Materi Ikatan Ion



Video Pendukung Materi Ikatan Kovalen



Klik ini untuk menambah pengetahuanmu, mari kita praktikum online menggunakan Javalab!

Klik ini untuk menambah pengetahuanmu, mari kita praktikum online menggunakan PheT!

LIVEWORKSHEETS

UJI PEMAHAMANMU

Diantara unsur-unsur berikut yang paling mudah membentuk ion negatif adalah ....

- 19K
- 13Al
- 7N
- 18Ar
- 6C

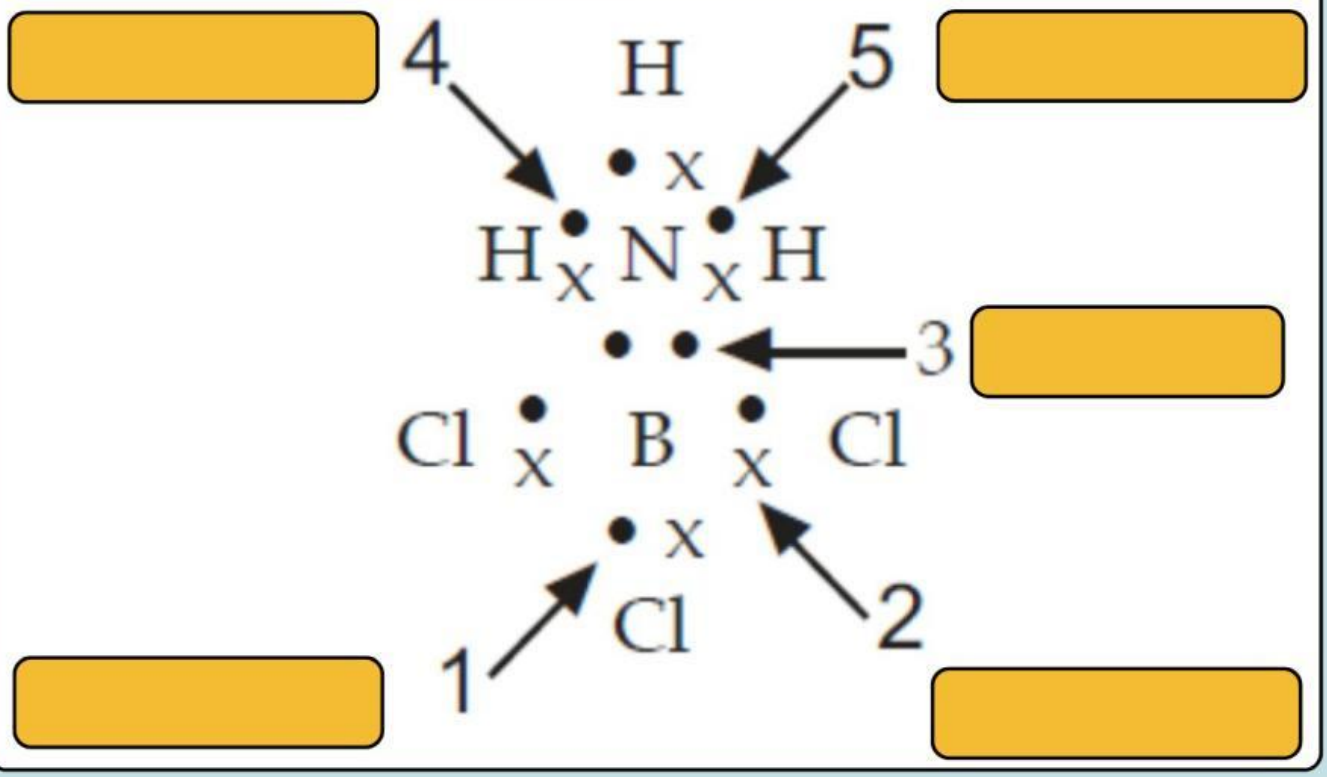
Atom X memiliki nomor atom 20 dan atom Y memiliki nomor atom 9, senyawa yang terbentuk antara X dan Y adalah ...

- X2Y
- XY2
- X2Y3
- XY
- X2Y2

Di antara pasangan senyawa di bawah ini, yang berikatan kovalen adalah ....

- HCl
- KCl
- MgF2
- K2O
- MgO

Tentukan jenis ikatan yang terdapat pada senyawa berikut!



Klik link ini untuk penilaian formatif!

LIVEWORKSHEETS