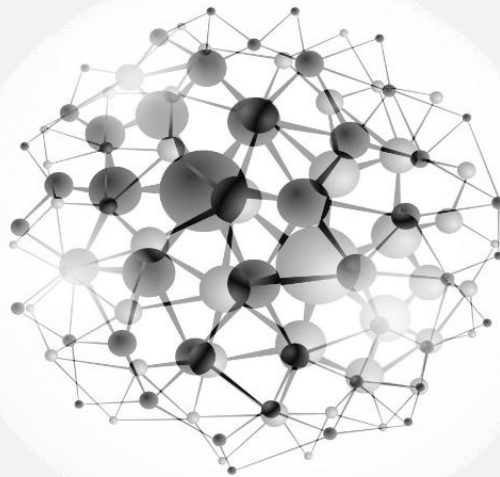


BAB 4

ATOM, ION

DAN

MOLEKUL



Tujuan Pembelajaran

1. *Menjelaskan konsep struktur atom.*
2. *Menjelaskan perkembangan teori atom.*
3. *Menjelaskan konsep ion.*
4. *Menjelaskan konsep molekul*
5. *Menjelaskan konsep isotop.*
6. *Menjelaskan konsep isobar.*
7. *Menjelaskan konsep isoton.*

Profil Pelajar Pancasila

- Bergotong royong,
- Bernalar kritis,
- Kreatif.

A. Partikel Penyusun Materi

a. Atom

1. Atom menurut Democritus

Menurut Filosof Yunani Democritus (463-370 SM) atom berasal dari kata atomos, a adalah tidak dan tomos adalah memotong artinya tidak terpotong, tidak dapat dibagi atau tidak dapat dibelah.

2. Teori Atom Dalton

Pandangan Democritus tentang atom tidak dapat dianggap sebagai pandangan ilmiah karena tidak dilandasi fakta-fakta empiris.

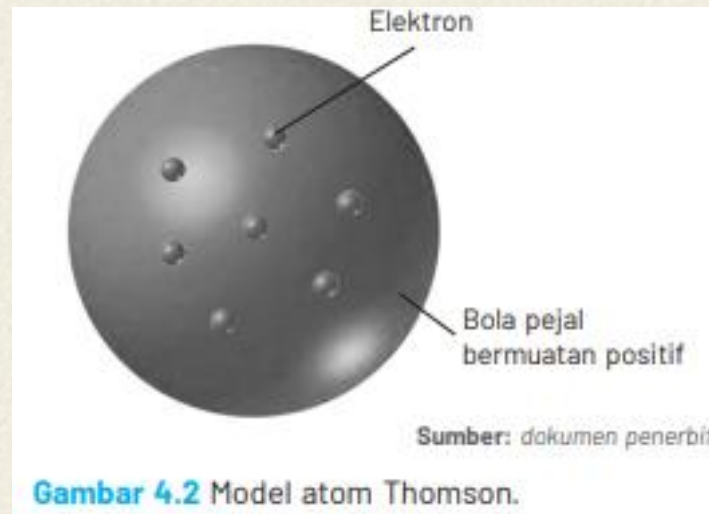
Pada tahun 1808 John Dalton seorang ahli kimia dari Inggris mengemukakan pendapatnya tentang teori atom. Pengertian atom yang dikemukakan oleh John Dalton adalah sebagai berikut :

- ✓ Atom adalah bagian terkecil dari suatu unsur yang sudah tidak bisa dihancurkan dan dibagi lagi.
- ✓ Atom tidak bisa diciptakan dan tidak bisa dimusnahkan
- ✓ Suatu atom dari suatu unsur yang sama mempunyai massa, sifat dan ukuran yang sama
- ✓ Atom-atom dari suatu unsur yang berbeda, memiliki massa, sifat dan ukuran yang berbeda pula
- ✓ Atom suatu zat tidak dapat diubah menjadi atom zat lain
- ✓ Suatu senyawa merupakan hasil reaksi antara atom-atom penyusunnya.



3. Teori Atom Thomson((Model atom roti kismis)

Menurut Joseph J. Thomson bahwa dalam atom terdapat inti yang bermuatan positif dan di luar inti terdapat elektron-elektron yang tersebar secara merata. Teori atom Thomson ini sering disebut dengan teori atom “Roti Kismis”. Inti diumpamakan sebagai rotinya dan elektron-elektron diumpamakan sebagai kismisnya yang menyebar ke seluruh bagian roti.



4 Teori Atom Rutherford

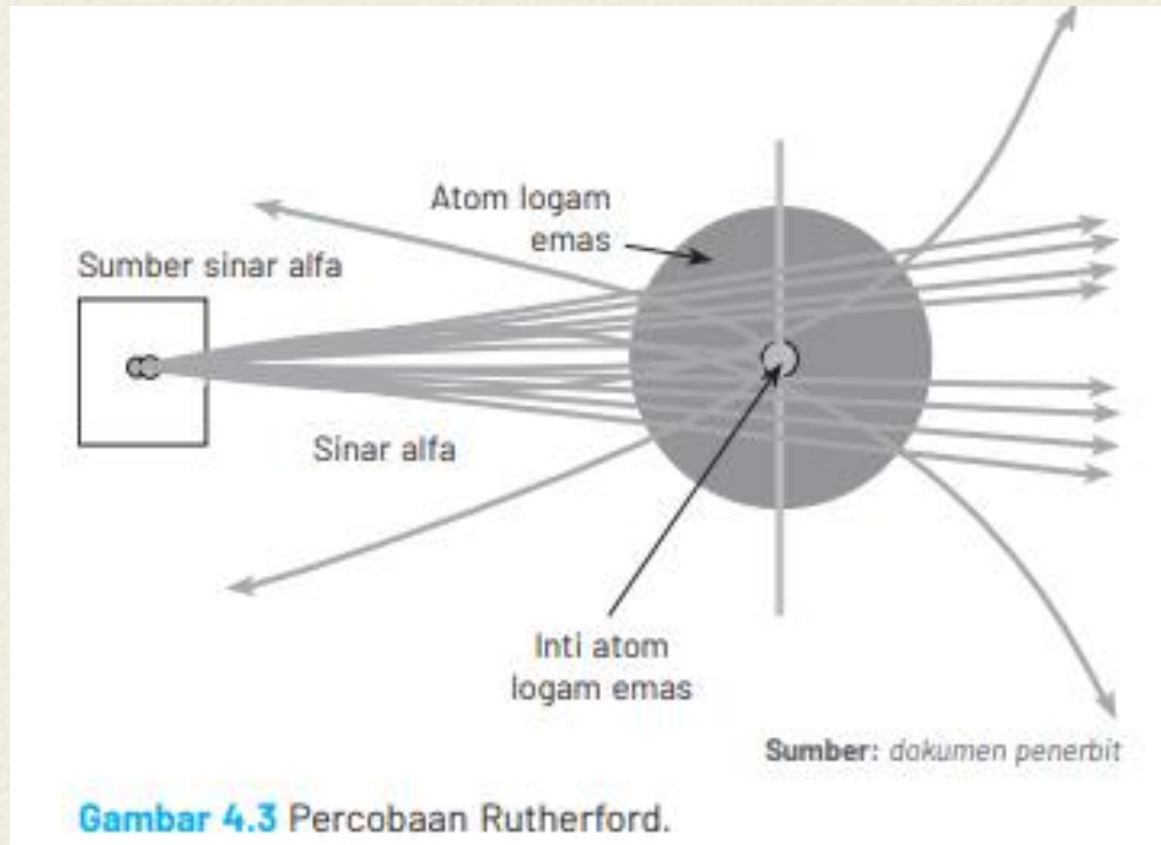
Rutherford melakukan serangkaian percobaan dengan cara menghamburkan sinar alfa yang dijatuhkan pada lempeng logam emas yang sangat tipis. Di dekat lempeng emas tersebut ditempatkan plat seng sulfida yang berpendar jika terkena sinar alfa.

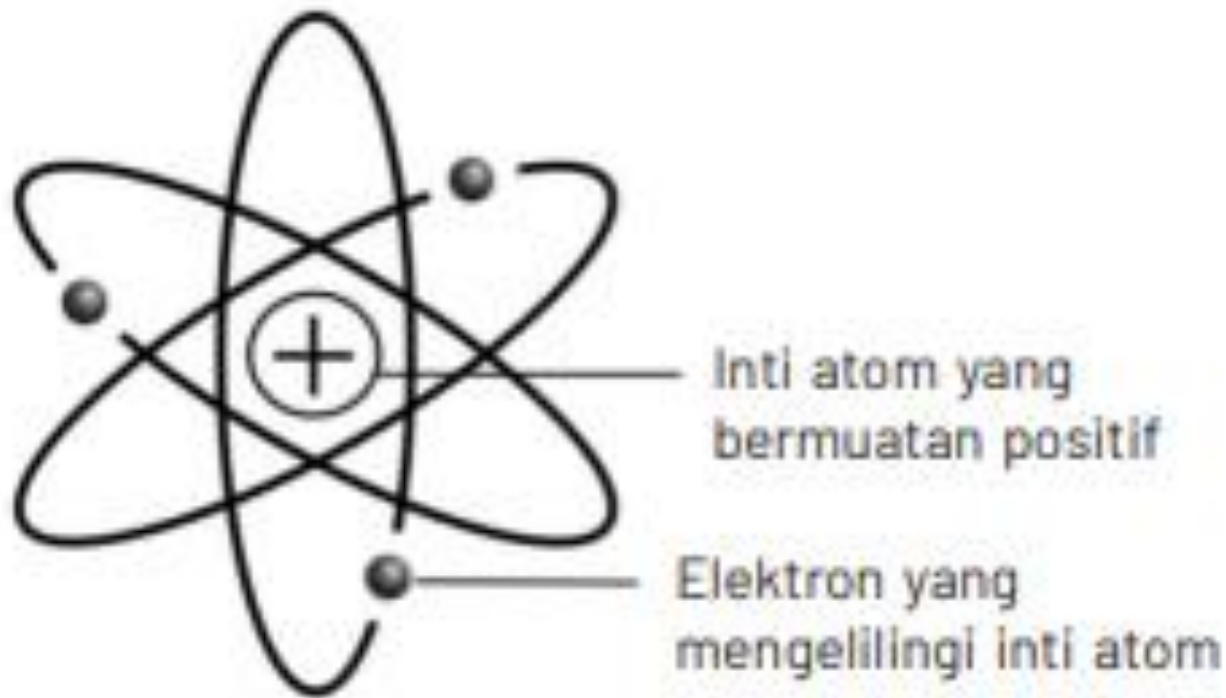
Dari hasil percobaan tersebut diperoleh data bahwa ternyata sebagian besar sinar alfa diteruskan dan sebagian kecil sinar alfa dibelokkan atau dipantulkan.

Sehingga Rutherford menarik kesimpulan bahwa:

- ✓ Atom terdiri dari inti yang sangat kecil dan bermuatan positif
- ✓ Massa seluruh atom terpusat pada inti

- ✓ Jumlah elektron yang mengelilingi inti jumlahnya sama banyak dengan jumlah proton yang terdapat dalam inti
- ✓ Dalam atom sebagian besar adalah ruangan kosong, diameter atom kira-kira 10^{-8} cm dan diameter inti kira-kira 10^{-13} cm





Sumber: dokumen penerbit

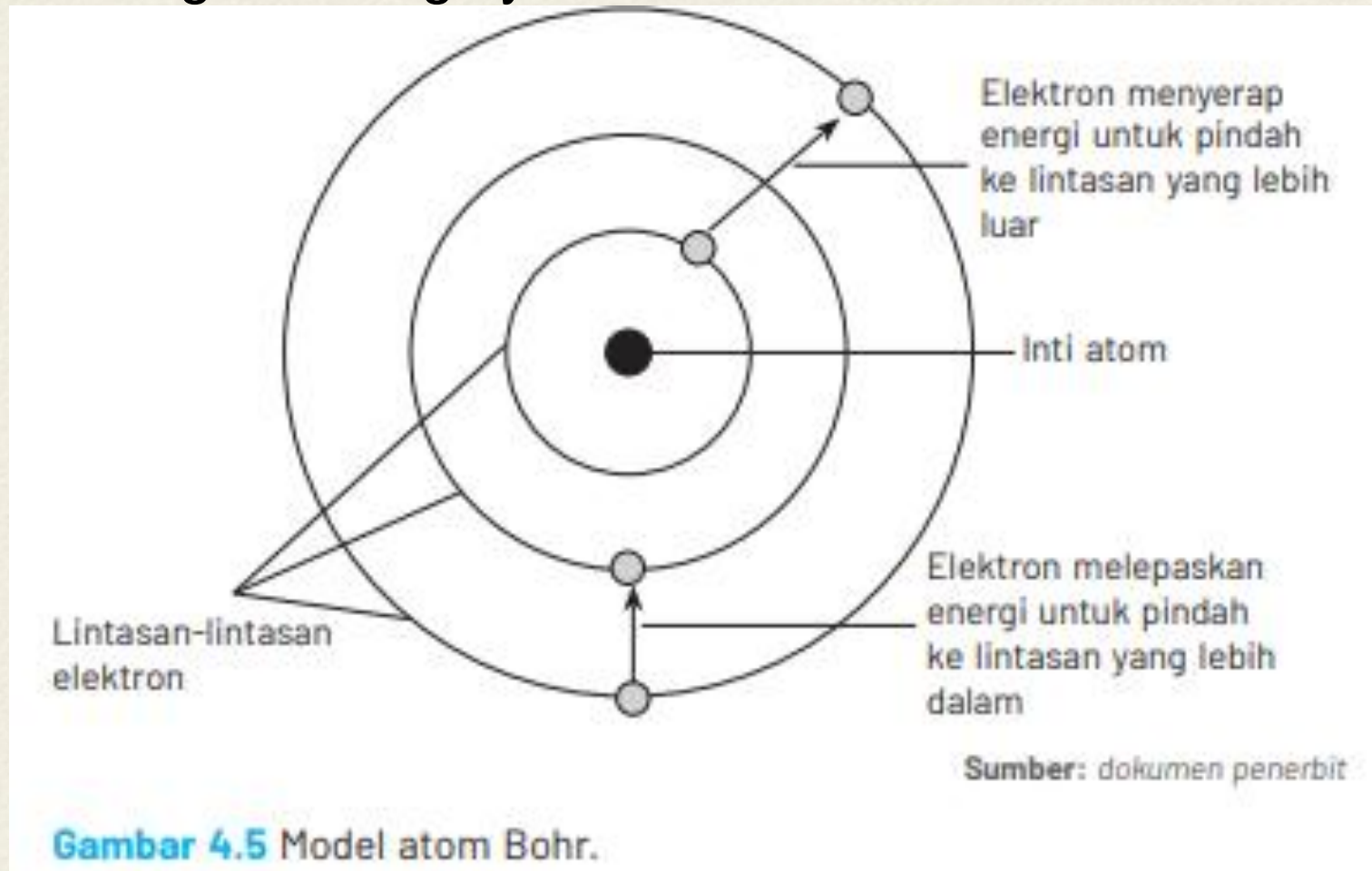
Gambar 4.4 Model atom Rutherford. Atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi elektron yang mengelilingi inti pada jarak yang cukup jauh dari inti.

5. Teori Atom Niels Bohr

Pada tahun 1913 Niels Bohr mengajukan suatu model atom untuk menerangkan fakta tentang spektra atom Hidrogen yang sebelumnya diamati oleh ahli fisika. Pokok-pokok model atom Bohr adalah...

- ✓ Atom terdiri dari inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi oleh elektron-elektron.
- ✓ Elektron-elektron ini dalam mengelilingi inti berada pada tingkat-tingkat energi atau lintasan-lintasan tanpa memancarkan atau menyerap energi.
- ✓ Elektron-elektron dapat berpindah dari lintasan yang dalam ke lintasan luar dengan menyerap energi, sebaliknya energi dilepaskan jika elektron berpindah dari lintasan yang luar ke lintasan yang dalam.

- ✓ Lintasan elektron mempunyai tingkat energi tertentu , semakin jauh lintasan elektron dari inti atom semakin besar tingkat energinya.



6. Penulisan Notasi Atom

Penulisan Notasi atom Menurut Dalton bahwa atom-atom suatu unsur yang sama sifatnya sama dan atom-atom unsur yang berbeda sifatnya juga berbeda. Berdasarkan penyelidikan hal ini disebabkan adanya partikel-partikel penyusun atom, seperti elektron, proton dan netron.

partikel	lambang	muatan	massa	penemu
Proton	p	+ 1	1	Goldstein
Elektron	e	- 1	0	J.J. Thomson
Netron	n	0	1	J. Chadwich

Notasi atom sering ditulis :

A

X

Z

X = lambang atom

A = nomor masa

Z = nomor atom

Keterangan :

- ✓ Nomor atom menunjukkan jumlah proton suatu atom. Jumlah proton dalam suatu atom selalu tetap, sehingga jumlah proton dalam suatu atom juga selalu tetap.
- ✓ Nomor massa merupakan jumlah proton dan netron di dalam inti atom

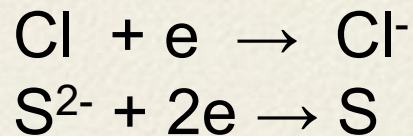
Atom bermuatan positif (Kation), karena atom tersebut melepas elektron sehingga elektronnya berkurang. Atom yang dapat melepas elektron biasanya atom logam .

Contoh :



Atom bermuatan negatif (anion), karena atom tersebut menangkap elektron sehingga elektronnya bertambah. Atom yang dapat menangkap elektron biasanya atom non logam.

Contoh :



Pada atom netral :

Jumlah proton = jumlah elektron = nomor atom

Jumlah netron = massa atom – nomor atom

Massa atom = proton + netron (Netron = massa – proton)

Contoh :

39

K

19

Dalam atom K terdapat proton = 19

Elektron = 19

Netron = 39 – 19 = 20

Pada atom bermuatan positif (Kation)

Jumlah proton = nomor atom

Jumlah netron = nomor massa – nomor atom

Jumlah elektron = nomor atom – jumlah muatan

Contoh :

39

K^+

19

Dalam atom K terdapat proton = 19

Elektron = $19 - 1 = 18$

Netron = $39 - 19 = 20$

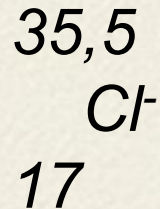
Pada atom bermuatan negatif (anion)

Jumlah proton = nomor atom

Jumlah neutron = nomor massa – nomor atom

Jumlah elektron = nomor atom + jumlah muatan

Contoh :



Dalam atom Cl terdapat proton = 17

Elektron = $17 + 1 = 18$

Neutron = $35,5 - 17 = 18,5$

b. Molekul

Molekul adalah gabungan dari dua atom atau lebih, baik antara atom-atom yang sama maupun antara atom-atom yang berbeda

Berdasarkan macam atom-atom yang membentuk molekul, molekul dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Molekul unsur
2. Molekul senyawa

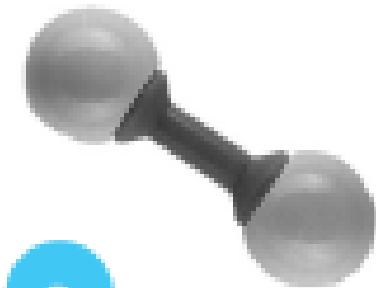
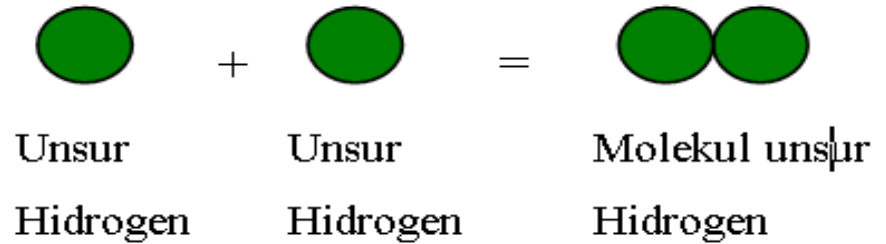


Sumber: dokumen penerbit

Gambar 4.6 (a) Molekul unsur hidrogen (H_2) dan **(b)** molekul unsur oksigen (O_2).

1. Molekul Unsur

Molekul unsur adalah molekul yang terdiri dari atom-atom sejenis. Lambang molekul unsur ditulis dari lambang unsur yang dilengkapi dengan indeks.



a



b

Sumber: dokumen penerbit

Gambar 4.6 (a) Molekul unsur hidrogen (H_2) dan (b) molekul unsur oksigen (O_2).

Contoh :

- ✓ molekul gas nitrogen ditulis N_2
- ✓ molekul gas Bromin ditulis Br_2
- ✓ molekul gas Hidrogen ditulis H_2
- ✓ molekul Fosfor ditulis P_4
- ✓ molekul belerang ditulis S_8

Catatan :

1. Indeks adalah angka yang ditulis di belakang lambang unsur dan menyatakan jumlah atom di depannya.
2. Molekul unsur yang terdiri dari 2 atom disebut diatomik
3. Molekul unsur yang terdiri dari 4 atom disebut tetra atomik
4. Molekul unsur yang terdiri dari 8 atom disebut okta atomik

2. Molekul Senyawa

Molekul senyawa adalah molekul yang terbentuk dari atom-atom yang berbeda



2 molekul unsur
Hidrogen

1 molekul unsur
oksigen

2 molekul
air

Contoh :

- ✓ molekul amonia ditulis NH_3
- ✓ molekul asam klorida ditulis HCl
- ✓ molekul alkohol ditulis $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Harap diingat-ingat :

Atom : bagian terkecil dari unsur.

Molekul unsur : tersusun dari atom-atom sejenis

Molekul Senyawa : tersusun dari atom-atom berbeda

Cara membaca rumus kimia :

2 N artinya 2 atom nitrogen

N₂ artinya 1 molekul unsur Nitrogen yang terdiri dari 2 atom nitrogen

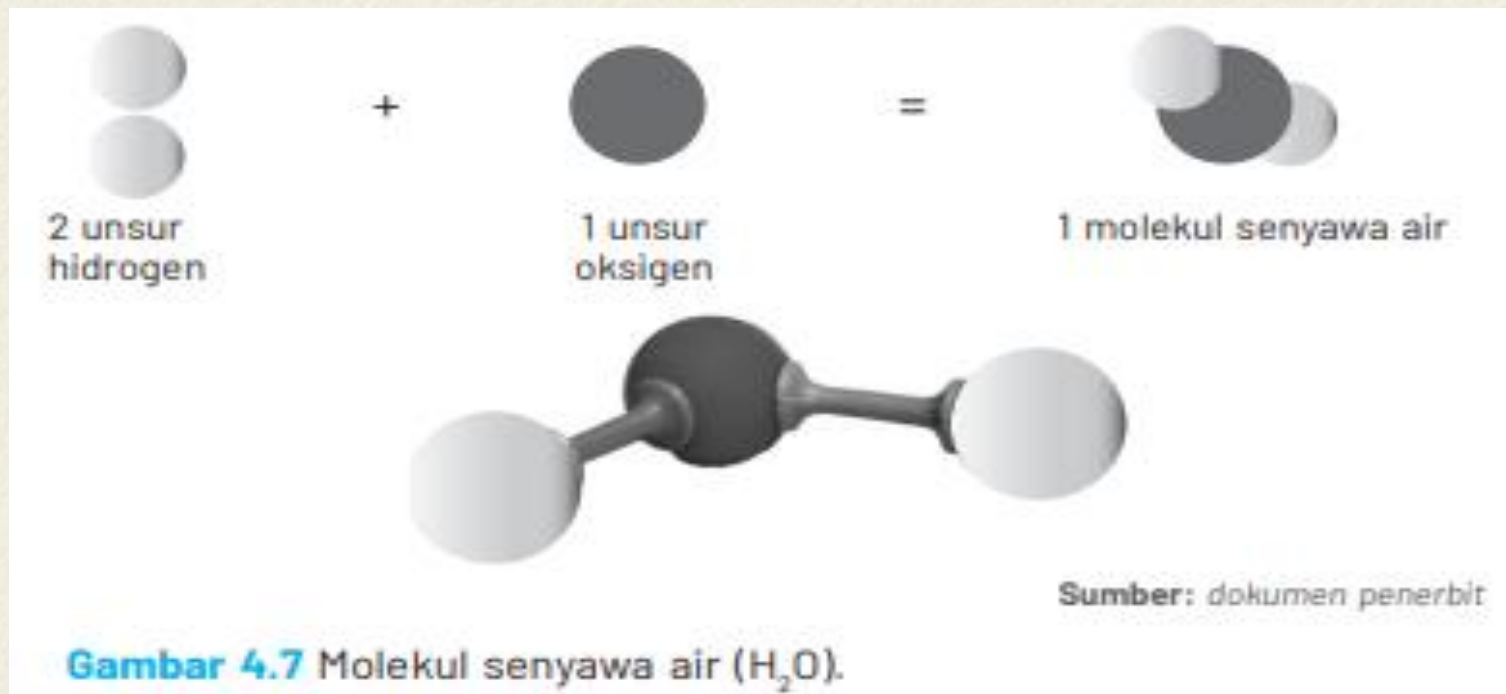
2 N₂ artinya 2 molekul unsur nitrogen, yang masing-masing molekul terdiri dari 2 atom nitrogen

2 NaCl artinya 2 molekul senyawa garam dapur (NaCl)

3 H₂O artinya 3 molekul senyawa air (H₂O)

Cara menghitung jumlah atom dalam senyawa

- a. Dalam $2 \text{H}_2 \text{SO}_4$, terdapat 4 atom H, 2 atom S, 8 atom O
- b. Dalam $3 \text{Na}_2 \text{CO}_3$, terdapat 6 atom Na, 3 atom C, 9 atom O
- c. Dalam $2 \text{Ba}(\text{OH})_2$, terdapat 2 atom Ba, 4 atom O, 4 atom H



c. Ion

Ion adalah atom atau kumpulan atom yang bermuatan listrik.

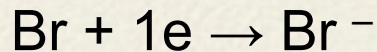
Ion ada 2 macam, yaitu anion dan kation

1. Anion

Anion disebut juga ion bermuatan negatif. Anion terbentuk jika atom non logam menangkap elektron.

Contoh :

Bila atom Brom menangkap sebuah elektron terbentuk ion Bromida.



2. Kation

Kation disebut juga ion bermuatan positif. Kation terbentuk jika atom logam atau kelompok atom melepas elektron.

Contoh :

Bila atom Kalium melepas satu elektron terbentuk ion Kalium bermuatan 1 positif. $\text{K} \rightarrow \text{K}^+ + e$

Bila atom Barium melepas dua elektron terbentuk ion Barium bermuatan 2 positif. $\text{Ba} \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2e$

Contoh kation dan anion

Gambar 4.9 Garam dapur (NaCl) jika dilarutkan dalam air terurai menjadi kation Na^+ dan anion Cl^- .



Sumber: pixabay.com

Contoh kation dan anion

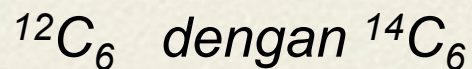
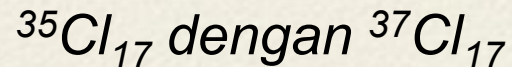
Kation		Anion	
Rumus	Nama	Rumus	Nama
Na^+	Ion natrium	F^-	Ion fluorin
Mg^{2+}	Ion magnesium	Cl^-	Ion klorin
Ca^{2+}	Ion kalsium	Br^-	Ion bromin
Li^+	Ion litium	I^-	Ion iodin
Cs^+	Ion sesium	OH^-	Ion hidroksida
Sr^{2+}	Ion stronsium	NO_3^-	Ion nitrat
NH_4^+	Ion amonium	SO_4^{2-}	Ion sulfat
Rb^+	Ion rubidium	CO_3^{2-}	Ion karbonat
K^+	Ion Kalium	PO_4^{3-}	Ion fosfat

B. Isotop, Isobar, Isoton.

a. Isotop

Isotop adalah suatu unsur yang mempunyai nomor atom sama, tetapi nomor massa berbeda.

Contoh:



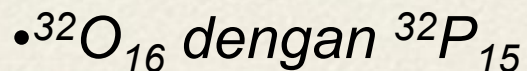
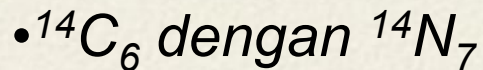
Setiap isotop satu unsur memiliki sifat kimia yang sama karena jumlah elektron valensinya sama. Isotop-isotop unsur ini dapat digunakan untuk menentukan massa atom relatif (A_r) atom tersebut berdasarkan kelimpahan isotop dan massa atom.

b. Isobar

*Isobar merupakan kebalikan dari isotop. **Isobar** adalah suatu unsur yang mempunyai nomor massa sama, tetapi nomor atom berbeda.*

Dalam tabel Sistem Periodik Unsur-Unsur (SPU), unsur isotop memiliki atom dalam posisi yang sama. Adapun unsur isobar di dalam tabel Sistem Periodik Unsur-Unsur (SPU) memiliki atom atau tempat yang berbeda. Hal ini terjadi karena satu-satunya yang sama pada atom isobar hanya massa atomnya.

•Contoh:



c. Isoton

*Isoton merupakan unsur yang di dalam inti atomnya memiliki jumlah nomor massa dan nomor atom yang berbeda. Pada bagian inti atomnya, unsur isoton memiliki neutron yang sama, tetapi jumlah protonnya berbeda. Jadi, **isoton** adalah suatu unsur yang mempunyai jumlah neutron sama, tetapi nomor massa berbeda.*

Contoh:

- ${}^3\text{H}_1$ dengan ${}^4\text{He}_2$
- ${}^{40}\text{Ca}_{20}$ dengan ${}^{39}\text{K}_{19}$

TERIMA KASIH