STRUKTUR ATOM

Standar kompetensi *: memahami struktur atom, sifat-sifat periodik unsur, dan ikatan kimia*

Kompetensi dasar *: memehami struktur atom berdasarkan teori atom Bohr, sifat-sifat unsur, massa atom relarif, dan sifat-sifat periodik unsur dalam tabel periodik serta menyadari keteraturannya, melalui pemahaman konfigurasi elektron*

Tujuan pembelajaran:

Setelah mempelajari materi ini, peserta didik diharapkan dapat

- *Menjelaskan perkembangan teori atom Dalton, Thomson, dan Rutherford*
- *Menentukan pertikel dasar penyusun atom*
- *Menentukan nomor massa dan nomor atom*
- *Mengklasifikasikan atom kedalam isotop, isobar, dan isoton berdasarkan nomor massa dan nomor atom*
- *Menentukan massa atom dan massa molekul relatif dengan rumus*
- *Menjelaskan perkembangan model atom Bohr*
- *Menentukan konfigurasi elektron dan elektron valensi*

Pertemuan pertama

(LKS 1)

Tujuan pembelajar

- *Peserta didik dapat menjelaskan perkembangan teori atom Dalton, Thomson, dan Rutherford*
- *Peserta didik dapat menentukan partikel dasar penyusun atom*
- *Menentukan nomor massa dan nomor atom*
- *Mengklasifikasikan atom kedalam isotop, isobar, dan isoton berdasarkan nomor massa dan nomor atom*

Ringkasan materi

John Dalton (1766-1844) adalah ilmuan inggris. Meski Dalton buta warna, Dalton tidak berhenti untuk terus mendalami ilmu kimia dan meteorologi

A. Perkembangan Model Atom

1. Model Atom Dalton

John Dalton (1766-1844) berpendapat bahwa konsep atom domocritus benar. Ini berdasarkan pada hokum kekekalan massa dan hokum perbandingan tetap. Berdasarkan pemikiran tersebut, ditahun 1803 ia merumuskan teori atomnya sebagai berikut :

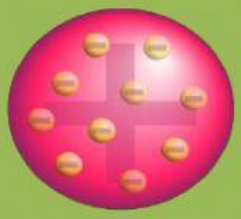
Model Atom Dalton

- Materi tersusun dari partikel-partikel terkecil yang disebut atom.
- Unsur adalah materi yang tersusun dari atom-atom sejenis dengan massa dan sifat yang sama
- Unsure yang berbeda mempunyai massa dan sifat yang berbeda.
- Atom tidak dapat diciptakan atau dimusnakan

2. Model Atom Thomson

Joseph john Thomson (1856-1940) menerima hadiah nobel fisika di tahun 1906 atas keberhasilannya membuktikan bahwa electron adalah partikel

Penemuan electron atas jasa J.J. Thomson dan R. Milikan, pada tahun pertama abad ke-20, memberikan bukti ketidak sempurnaan model atom Dalton. J.J. Thomson memperinci model atom Dalton . dikemukakannya bahwa. Atom berbentuk bulat dimana muatan listrik positif yang tersebar merata dalam atom dinetralkan oleh elektron-elektron bermuatan negatif yang berada diantara muatan positif. Elektron-elektron dalam atom dalam atom diumpamakan seperti butiran kismis dalam roti.

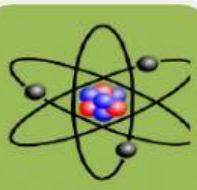


Model atom thomson

3. Model atom Rutherford

Pada tahun 1911 Ernest Rutherford melanjutkan eksperimen Lenard dengan partikel alpa sebagai ganti electron. Dari eksperimen tersebut, Rutherford menyimpulkan bahwa

- Sebagian besar dalam atom adalah ruang hampa
- Atom mempunyai bagian yang sangat kecil tetapi sangat padat yang disebut inti atom muatan inti atom sejenis dengan muatan partikel alpa yaitu bermuatan posotif.

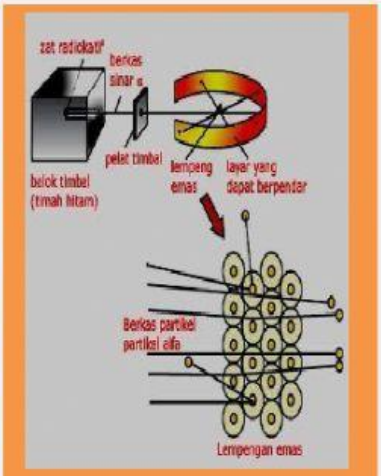


Model atom Rutherford

Ernest Rutherford (1871-1937) lahir di selendia baru. Di tahun 1895 sempat belajar bersama dengan J.J. Thomson di inggris. Di tahun 1907, ia pindah ke Universitas Manchester dan mendalami struktur atom

Dari hasil eksperimen tersebut menggugurkan teori atom Thomson sebagai gantinya Rutherford mengajukan model atomnya sebagai berikut.

Atom tersusun dari inti yang bermuatan posotif dikelilingi oleh electron-elektron yang bermuatan negative, seperti halnya planet-planet yang mengelilingi matahari. Massa atom berpusat pada inti dan sebagian besar volume atom merupakan ruang hampa. Karena arom bersifat netral, maka jumlah muatan positif dalam inti haru sama dengan muatan jumlah elektron.



Percobaan Rutherford

B. Partikel Penyusun Atom

Partikel penyusun atom yaitu electron, proton, dan neutron. Elektron ditemukan oleh J.J. Thomson melalui percobaan-percobaan dengan katode, dengan mengumpukan data menggunakan tabung dan gas yang berbeda-beda, dan menyimpulkan bahwa nilai e/m ternyata selalu sama yaitu 1,76 x 10^8 coulomb/gram. Kemudian Thomson menyimpulkan bahwa sinar katode adalah berkas partikel yang bermuatan negative (berkas electron) yang ada dalam materi. Dengan demikian electron merupakan penyusun suatu atom Di tahun 1886 Goldstein melalui percobaan sinar terusan mengusulkan adanya muatan positif dalam atom. Massa muatan positif sekitar 1,673 x 10^{-27} Kg. muatan positif ini dinamakan proton. Di tahun 1920, ahli fisika William draper harkins menyakini adanya pertikel lain dalam inti atom selain proton. Partikel tersebut mempunyai massa yang hamper sama dengan proton, tetapi tidak bermuatan. Ia menamakan partikel tersebuat neutron. Karena tidak bermuatan maka keberadaannya sulit dibuktikan. Baru pada tahun 1932 oleh J. Chadwick melalui suatu reaksi inti membuktikan keberadaan partikel neutron tersebut.

C. Susunan Atom

1. Nomor atom (Z)

Jumlah proton dalam suatu atom disebut nomor atom atau nomor proton. Jumlah proton khas bagi setiap unsure. Artinya, atom-atom dari unsur. yang sama mempunyai proton yang sama tetapi berbeda dari atom yang lain. Oleh karena suatu unsure bersifat netral maka jumlah electron sama dengan jumlah proton. Jadi nomor atom juga menyatakan jumlah electron dalam suatu atom.

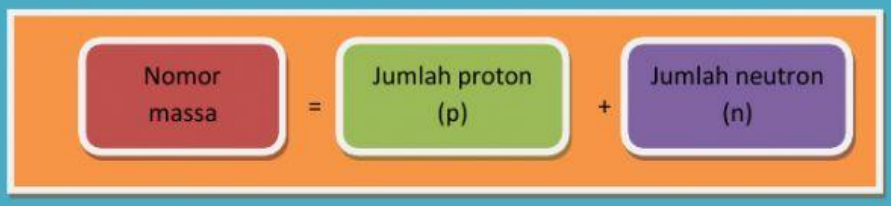
Nomor atom = jumlah proton = jumlah elektron

Contoh:

Nomor atom karbon adalah 6, berarti setiap atom karbon mempunyai 6 proton dan 6 elektron

2. Nomor massa (A)

Massa suatu atom dapat dianggap sama dengan total massa proton dan massa neutronnya. Massa atom ini dinyatakan sebagai nomor massa (A)



Nomor atom (Z) dan nomor massa (A) adalah karakteristik dari atom suatu unsure. Jika X lambing kimia unsure , maka nomor atom (Z) dan nomor massa (A) dari unsure X dapat ditulis menggunakan notasi sebagai berikut

$$^{A}_{Z}X$$

X = lambing unsure

Z = nomor atom = jumlah proton (P) = jumlah electron (n)

A = nomor massa = jumlah proton + jumlah neutron

Contoh:

$^{27}_{13}Al$: menayatakan atom alumunium dengan nomor atom 13 dan nomor massa 27. Atom ini mempunyai jumlah proton = 13, electron = 13, jumlah neutron = 27 – 13 = 14

3. Isotop

Atom-atom dari unsure yang sama dapat mempunyai massa yang berbeda disebut isotop.

Contoh

$^{1}_{1}H$ $^{2}_{1}H$ $^{3}_{1}H$

4. Isobar Dan Isoton

a. Isobar

Atom dari unsure yang berbeda (mempunyai nomor atom yang berbeda), tetapi mempunyai nomor massa yang sama disebut isobar.

Contoh: $^{14}_{6}C$ dengan $^{14}_{7}N$; $^{24}_{11}Na$ dengan $^{24}_{12}Mg$

b. Isoton

Atom dari unsure yang berbeda (mempunyai nomor atom berbeda), tetapi mempunyai jumlah neutron yang sama.

Contoh: $^{13}_{6}C$ dengan $^{14}_{7}N$: $^{31}_{15}P$ dengan $^{32}_{16}S$

Kerjakanlah tugas dibawah ini !

Petunjuk:

- Masing-masing anggota kelompok mengerjakan tugas ini
- Anggota kelompok yang sudah mengerti, dapat menjelaskan kepada anggota kelompok lainnya sampai semua anggota kelompok mengerti

Tugas

1. Inti atom ditemukan oleh Ernest Rutherford melalui percobaan yang disebut sinar penghamburan sinar alfa.
   a. Data eksperimen apa yang diperolah dari percobaan penghamburan sinar alfa?
   b. Kesimpulan apa yang dapat ditarik Rutherford dari eksperimennya ?
   c. Berikan penjelasan bagaimna kelemahan teori atom Rutherford ?

   Jawaban:

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

2. Jelaskan bagaiman rancangan percobaan partikel dasar penyusun atom ?

   Jawanan:

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

3. Lengkapi daftar berikut

unsur	notasi	Nomor atom	Nomor massa	Jumlah proton	Jumlah neutron	Jumlah elektron
Magnesium	$^{24}_{12}Mg$	12	24	12	12	12
Nitrogen		7			8	
Helium	$^{4}_{2}He$					
Klor			35	17		
Tembaga		29	63			

4. Lengkapilah table dibawah ini dan jawablah pertanyaannya!

Unsur	Nomor atom	neutron	Nomor massa
A	6	8	14
B	7	7	14
C	8		16
D	15		30
E	15	16	
F	16		32

Pertanyaan:

Tenetukan kelompok unsur yang termasuk isotop, isobar, dan isoton dari table di atas!

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

kuis

Petunjuk:

Kerjakanlah soal kuis dibwabah ini secara sendiri-sendiri dan tidak boleh membantu atau kerja sama dengan teman kelompoknya !

1. Jelaskan secara singkat model atom menurut Dalton, J.J. Thomson dan Rutherford !

   Jawaban:

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

2. Sebutkan partikel penyusun atom?

   Jawaban:

   .....

   .....

   .....

   .....

3. Tentukan jumlah elektron, nomor proton, dan jumlah neutron dalam atom dengan notasi berikut!

   a. $^{24}_{11}Na$

   b. $^{31}_{15}P$

   c. $^{63}_{29}Cu$

   Jawaban:

   .....

   .....

   .....

   .....