

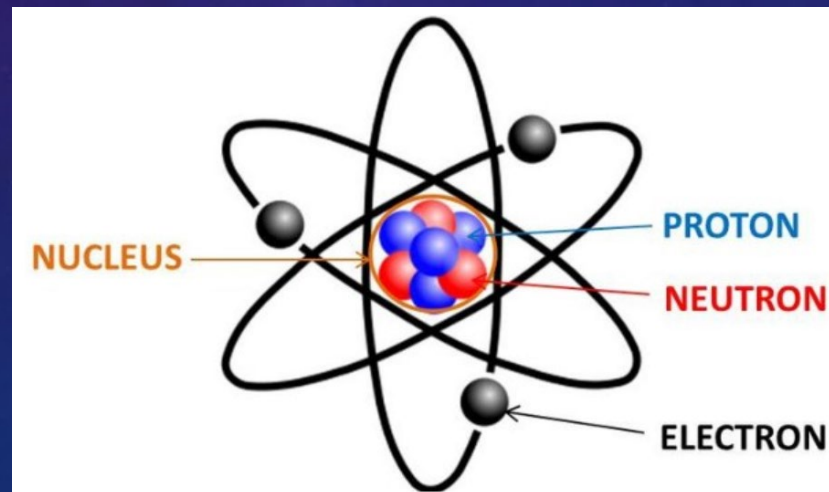
ATOM, MOLEKUL/SENYAWA

- I. KONSEP ATOM
- II. TEORI ATOM
- III. STRUKTUR ATOM
- IV. UNSUR
- V. MOLEKUL / SENYAWA

I. KONSEP ATOM

Konsep atom pertama kali ditemukan oleh Democritus. Atom berasal dari kata atmos (Bahasa Yunani a=tidak dan tomos= dibagi). Jadi jika digabungkan atom ialah partikel yang sudah tidak dapat dibagi lagi

Menurut Dalton, konsep atom Democritus ini tidak bertentangan dengan Hukum kekekalan massa dan Hukum kekekalan energi, sehingga Dalton membuat teorinya tentang atom yang salah satunya adalah Materi tersusun atas partikel2 terkecil yang tidak dapat dibagi lagi,



II. TEORI ATOM

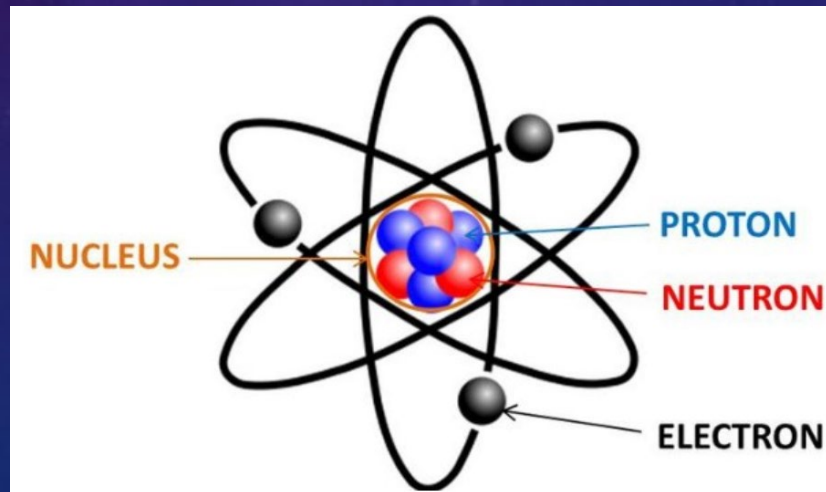
1. TEORI ATOM DALTON

John Dalton pada tahun 1803 merumuskan Teori Atom sebagai berikut :

1. Materi tersusun atas partikel² terkecil yang disebut atom
2. Atom² penyusun unsur bersifat identic (sama dan sejenis)
3. Atom suatu unsur tidak dapat diubah menjadi atom unsur lain
4. Senyawa dapat tersusun atas 2 atom atau lebih dengan perbandingan tetap/tertentu
5. Pada reaksi kimia terjadi penataulangan atom² yang bereaksi. Reaksi kimia terjadi karena pemisahan atom² senyawa untuk kemudian bergabung membentuk senyawa baru.

LANJUTAN TEORI ATOM DALTON

Dalam perkembangannya, tidak semua teori atom Dalton benar, karena pada tahun 1897 J.J. THOMSON menemukan partikel bermuatan Listrik negative yang kemudian disebut ELEKTRON. Tahun 1886 EUGENE GOLDSTEIN menemukan partikel bermuatan Listrik yang kemudian disebut PROTON. Tahun 1932 JAMES CHADWICK berhasil menemukan NEUTRON



2. TEORI ATOM THOMSON

Setelah th 1897 John Thomson berhasil membuktikan dengan tabung sinar Katode bahwa Sinar katode adalah berkas partikel yang bermuatan negatif yang ada pada setiap materi

Pada th 1898 J.J. Thomson membuat suatu teori atom.

“ Atom berbentuk bulat, dimana muatan Listrik positif yang tersebar merata dalam atom dinetralkan oleh elektron² yang berbeda diantara muatan positif”

Elektron² dalam atom diumpamakan seperti butiran kismis dalam roti, maka teori atom Thomson sering dikenal sebagai Teori Roti Kismis.



3. TEORI ATOM RUTHERFORD

Pada th 1903 Philipp Lenard melalui percobaannya membuktikan bahwa teori atom Thomson yang menyatakan bahwa electron tersebar merata dalam muatan positif adalah tidak benar.

Hal tsb mendorong Ernest Rutherford (1911) tertarik melanjutkan eksperimen Lenard dengan hamburan sinar alfa (partikel alfa bermuatan positif) dibantu 2 muridnya : Hans Geiger dan Ernest Mersden, disimpulkan bahwa :

1. Sebagian besar ruang dalam atom adalah ruang hampa; partikel alfa diteruskan
2. Didalam atom terdapat bagian yg sangat kecil, disebut inti atom, partikel alfa dipantulkan kembali oleh inti atom.
3. Muatan inti atom dan alfa yaitu positif

“ Atom tersusun atas inti atom yg bermuatan positif sebagai pusat massa dan dikelilingi electron yg bermuatan negatif ”

4. TEORI ATOM BOHR

Pengamatan Bohr terhadap Spectrum atom, adanya spektrum garis menunjukkan bahwa electron hanya beredar pada lintasan2 dengan energi tertentu.

POSTULAT BOHR :

1. Elektron mengelilingi inti atom pada lintasan tertentu yang disebut orbit/kulit. Elektron berputar mengelilingi inti atom memiliki lintasan tetap, electron tdk jatuh ke inti.
2. Elektron dapat berpindah dari kulit yg satu ke kulit yg lain dengan memancarkan atau menyerap energi. Energi yg dipancarkan atau diserap tsb disebut foton. Jika suatu atom menyerap energi, maka energi tsb digunakan untuk berpindah kulit dr energi rendah ke tingkat energi tinggi.

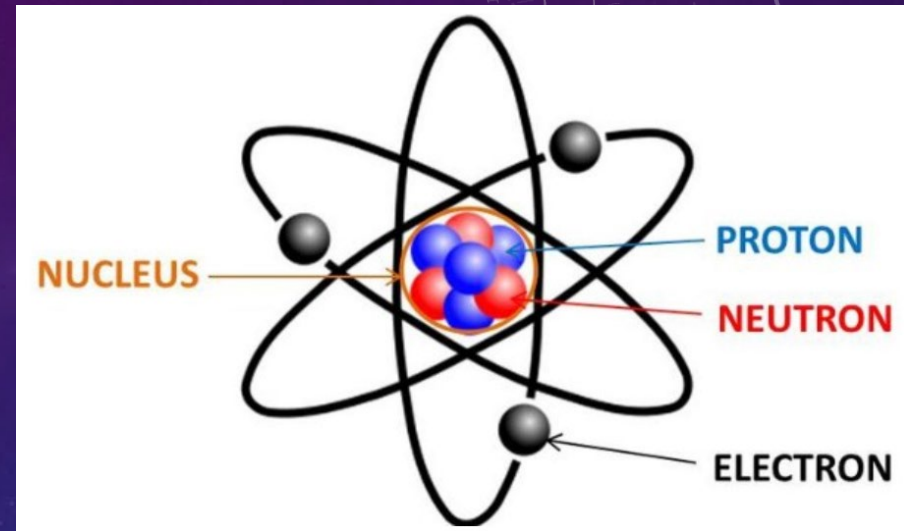
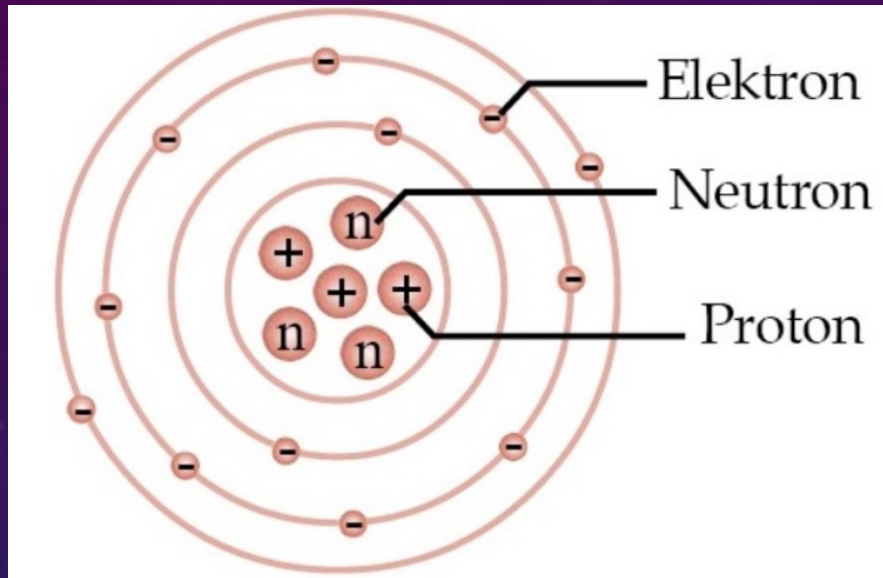
KELEMAHAN TEORI BOHR

1. Hanya mampu menjelaskan atom Hidrogen tetapi tidak mampu menjelaskan spektrum atom yang lebih kompleks
2. Orbit/kulit elektron mengelilingi inti atom bukan berbentuk lingkaran, melainkan berbentuk elips
3. Bohr menganggap elektron hanya sebagai partikel bukan sebagai 'partikel dan gelombang'

5. TEORI MEKANIKA KWANTUM

Konsep Bohr tentang tingkat energi mendasari perkembangan teori atom mekanika kuantum. “ Elektron terletak pada orbital². Orbital merupakan suatu ruangan dimana kebolehjadian ditemukannya elektron”.

III. STRUKTUR ATOM



Atom adalah unit dasar dari materi, struktur paling kecil dari unsur kimia yang masih mempertahankan sifat-sifat kimiawi unsur tersebut.

Atom terdiri dari tiga partikel subatomik: proton, neutron, dan elektron.

Proton memiliki muatan positif, **neutron** tidak memiliki muatan (netral), sedangkan **elektron** memiliki muatan negatif.

Proton dan neutron terletak di inti atom yang padat, sementara elektron mengorbit inti dalam kulit elektron yang berbeda-beda.

Setiap unsur kimia memiliki **nomor atom** yang ditentukan oleh jumlah proton di inti atom.

Nomor atom menentukan **identitas** kimia unsur tersebut.

Misalnya, atom **hidrogen** memiliki satu **proton**, sehingga nomor atomnya adalah 1, sedangkan atom **karbon** memiliki enam proton, sehingga nomor atomnya adalah 6

Komponen utama dan STRUKTUR atom

1.Partikel Subatomik:

- a. **Proton:** Proton memiliki muatan positif dan terletak di inti atom. Satu proton memiliki massa sekitar **1** unit massa atom (uma).
- b. **Neutron:** Neutron tidak memiliki muatan (netral) dan juga terletak di inti atom. Satu neutron memiliki massa sekitar **1** uma.
- c. **Elektron:** Elektron memiliki muatan negatif dan bergerak dalam orbit di sekitar inti atom. Elektron memiliki massa yang jauh lebih kecil dibandingkan proton dan neutron.

2. Inti Atom:

Inti atom terdiri dari **proton** dan **neutron** yang saling berinteraksi melalui gaya inti. Inti atom sangat kecil dan terletak di pusat atom. Karena muatan positif proton, interaksi antara proton-proton harus diimbangi oleh gaya nukleus yang kuat yang mempertahankan kestabilan inti.

3. Kulit Elektron:

Elektron mengorbit inti atom dalam jalur atau orbit tertentu, juga dikenal sebagai kulit elektron. Setiap kulit elektron memiliki energi yang berbeda dan mampu menampung sejumlah elektron tertentu. Kulit elektron yang lebih dekat dengan inti memiliki energi yang lebih rendah.

4. Nomor Atom:

Nomor atom suatu unsur ditentukan oleh **jumlah proton** di inti atom. Ini juga menentukan **identitas** kimia unsur tersebut. Misalnya, atom hidrogen memiliki satu proton, sehingga nomor atomnya adalah **1**, sedangkan atom karbon memiliki enam proton, sehingga nomor atomnya adalah **6**.

5. Isotop:

Isotop adalah variasi dari suatu unsur yang **memiliki jumlah neutron yang berbeda di inti atom**. Ini menyebabkan perbedaan massa isotop yang terkait dengan unsur tersebut. Misalnya, isotop hidrogen yang paling umum adalah **deuterium**, yang memiliki satu proton dan satu neutron di intinya, sedangkan isotop tritium memiliki satu proton dan dua neutron.

6. Model Atom:

Terdapat beberapa model atom yang digunakan untuk menggambarkan struktur atom, termasuk model Bohr, model orbital, dan model mekanika kuantum. Model-model ini memberikan representasi visual dan matematis yang berbeda untuk menggambarkan perilaku dan **distribusi elektron** dalam atom.

FUNGSI STRUKTUR ATOM

1. Menentukan Identitas Unsur

Struktur atom, khususnya jumlah proton dalam inti atom (nomor atom), menentukan identitas kimia suatu unsur. Setiap unsur memiliki nomor atom yang unik, yang membedakan satu unsur dari unsur lainnya. Ini memungkinkan pengklasifikasian unsur dalam tabel periodik berdasarkan struktur atom mereka.

2. Menentukan Sifat Kimia

Struktur atom, termasuk penyebaran dan pengaturan elektron dalam kulit elektron, mempengaruhi sifat kimia unsur. Konfigurasi elektron menentukan kemungkinan ikatan kimia yang dapat terbentuk dan reaktivitas kimia unsur tersebut. Misalnya, elektron valensi, yaitu elektron di kulit terluar, memainkan peran penting dalam membentuk ikatan kimia¹³ dengan unsur lain.

3. Menentukan Sifat Fisik

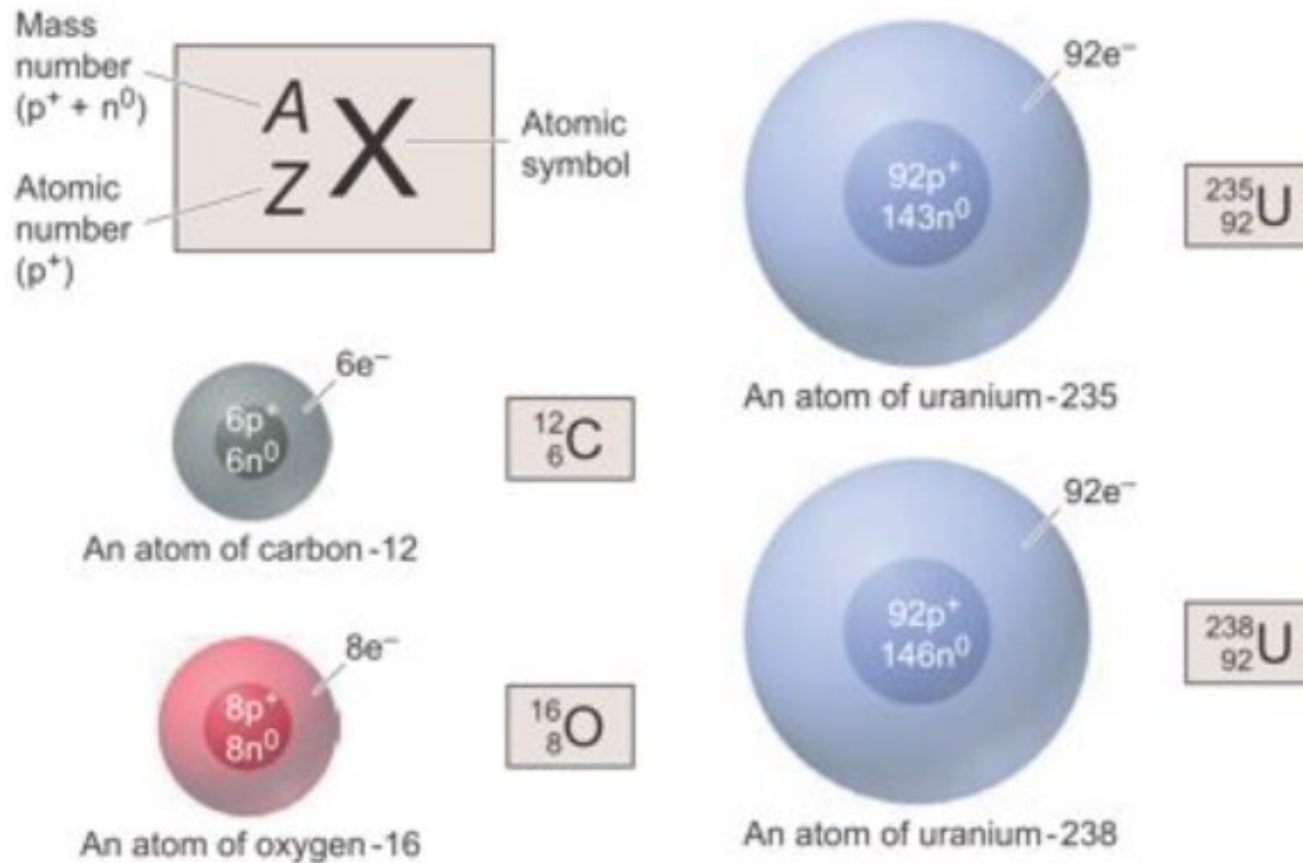
Struktur atom juga mempengaruhi sifat fisik materi. Misalnya, massa atom terkait dengan jumlah proton dan neutron dalam inti atom. Juga, distribusi elektron dalam kulit elektron mempengaruhi sifat seperti **konduktivitas** listrik, konduktivitas termal, dan **titik lebur** dan **didih** suatu bahan.

4. Menentukan Reaktivitas Kimia

Struktur atom, khususnya interaksi antara elektron di kulit elektron, mempengaruhi reaktivitas kimia unsur. Ikatan kimia dan reaksi kimia terjadi ketika elektron berinteraksi dan ditransfer atau berbagi antara atom-atom. Konfigurasi elektron dan stabilitas inti atom mempengaruhi kecenderungan atom **untuk membentuk ikatan kimia** atau mengalami reaksi kimia dengan unsur lain.

5. Mempelajari Perilaku Materi

Pemahaman struktur atom memungkinkan kita untuk menjelaskan dan memprediksi perilaku materi dalam berbagai kondisi dan interaksi. Misalnya, teori kinetik gas didasarkan pada pemahaman tentang bagaimana atom dan molekul berinteraksi dan bergerak dalam gas.



Gambar 2. Ilustrasi atom dan simbol atom dari beberapa unsur

(Sumber: Silberberg, Martin S. 2009. Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change (5th edition). New York: McGraw Hill)

IV. PENGERTIAN UNSUR

Unsur adalah zat tunggal yang tersusun atas partikel yang sangat kecil dan tidak dapat dibagi lagi yang disebut dengan atom.

Contoh unsur yaitu:

- Karbon
- Magnesium
- Natrium
- Klorin
- Barium
- Kromium
- Kalsium
- Berikan contoh unsur yang lain ????

V. PENGERTIAN MOLEKUL/SENYAWA

Molekul/Senyawa adalah zat tunggal yang tersusun atas 2 unsur atau lebih dan dapat dibagi lagi menjadi unsur-unsur penyusunnya.

Contoh molekul/senyawa yaitu:

- Air
- Karbon dioksida
- Karbon monoksida
- Natrium klorida
- Metana
- Glukosa
- Sukrosa
- Berikan contoh molekul/senyawa lain ????

MASSA ATOM

Massa atom (m_a) dari suatu unsur kimia adalah massa suatu atom pada keadaan diam, umumnya dinyatakan dalam satuan massa atom.^[1] Massa atom sering disinonimkan dengan **massa atom relatif**, dan *bobot atom*.

Massa atom relatif (A_r) adalah massa atom rata-rata relatif terhadap 1/12 dari massa atom karbon-12, sinonim dengan bobot atom.^[2]

- A_r = Perbandingan massa satu atom dgn massa atom standar disebut **massa atom relatif (A_r)**.

Krn setiap unsur tdd bbrp isotop, maka definisi **massa atom relatif (A_r)** diubah menjadi

- perbandingan massa rata-rata satu atom unsur thd 1/12 massa 1 atom karbon isotop -12 ($^{12}_{18}\text{C}$)

Dan ^{12}C ditetapkan mempunyai massa 12 s. m. a. (satuan massa atom).

Setelah diteliti dgn cermat, 1 s. m. a = $1,66 \times 10^{-24}$ g
dan massa isotop ^{12}C = $1,99 \times 10^{-23}$

Contoh soal

Bila Ar Fe = 55,845 sma dan massa 1 atom ^{12}C = $1,99 \times 10^{-23}$ g,
tentukan massa 1 atom besi!

Penyelesaian

$$\text{Ar Fe} = \frac{\text{massa rata-rata 1 atom Fe}}{1/12 \text{ massa 1 atom } ^{12}\text{C}}$$

$$\begin{aligned}\text{massa 1 atom Fe} &= \text{Ar Fe} \times 1/12 \times \text{massa 1 atom } ^{12}\text{C} \\ &= 55,845 \times 1/12 \times 1,99 \times 10^{-23} \text{ g} \\ &= 9,26 \times 10^{-23} \text{ g}\end{aligned}$$

Jadi, massa 1 atom besi = $9,26 \times 10^{-23}$ g

- Massa molekul relatif (Mr) adalah perbandingan massa satu molekul senyawa terhadap 1/12 massa satu atom karbon isotop – 12 (^{12}C). Rumus:

$$\text{Mr} = \frac{\text{massa rata - rata 1 molekul senyawa}}{1/12 \text{ massa 1 atom } ^{12}\text{C}}$$

Contoh Soal

Hitunglah Mr CaBr_2 , bila Ar Ca = 40,078 dan
Ar Br = 79,904

- $\text{Mr CaBr}_2 = 1 \times \text{Ar Ca} + 2 \times \text{Ar Br} =$
 $1 \times 40,078 + 2 \times 79,904$
 $= 40,078 + 159,808 = 199,886$
- Jadi Mr $\text{CaBr}_2 = 199,889$



MASING-MASING 1 MOL UTK UNSUR DAN SENYAWA YG BERBEDA. SEARAH JARUM JAM MULAI DARI KIRI BELERANG, SAKAROSA (GULA), TEMBAGA (III) SULFAT PENTAHIDRAT, GARAM DAPUR, TEMBAGA, RAKSA (II) OKSIDA.

The background is a deep blue gradient with a subtle pattern of white stars and faint, glowing circular lines. In the top right corner, there is a large, semi-circular protractor-like scale with degree markings from 0 to 210. In the bottom right, there are concentric circles with arrows indicating a clockwise direction. In the bottom left, there are also concentric circles with an arrow indicating a counter-clockwise direction.

Terimakasih