

03035307 KIMIA (2-1)

Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra, M.S.

Kuliah ke-2

Perkembangan teori atom, teori atom Dalton dan Rutherford, teori atom modern



Faperta UNMUL 2018

Perkembangan teori atom

- Perkembangan teori atom didahului oleh penemuan-penemuan dasar tentang materi
- Plato dan Aristotle, sifat materi adalah kontinyu (dapat dibagi sampai tidak terhingga)
- Democritus (460-370 s.M.), sifat materi adalah diskontinyu (Materi terdiri dari partikel kecil yang tidak dapat dibagi lagi, dinamakan atom. Berasal dari bahasa Yunani *atomos* (tidak dapat dibagi))
- Robert Boyle (1627-1691), atom merupakan penyusun materi
- Joseph Priestley (1733-1804), mengisolasi oksigen (O_2) dari pembakaran HgO ($2 \text{ HgO} \longrightarrow 2 \text{ Hg} + O_2$) pada tahun 1774

2

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S

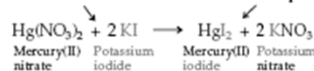


28/08/2018

Perkembangan teori atom

- Antoine Lavoisier (1743-1794), reaksi pembakaran gas hidrogen menghasilkan air menunjukkan bahwa jumlah materi/zat sebelum dan sesudah reaksi adalah sama (**Hukum kekekalan massa**, "Massa tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan dalam reaksi kimia")

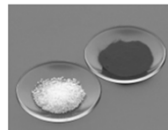
The combined masses of these two reactants ... equals the combined masses of these two products.



$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ dan KI



Dicampurkan dan ditambahkan air



HgI_2 dan KNO_3

3

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018

Perkembangan teori atom

- Joseph Proust (1754-1826), hukum perbandingan tetap (Hukum Proust, "contoh yang berbeda dari bahan kimia murni selalu mempunyai perbandingan massa yang sama")
- Jawaban tentang hukum kekekalan massa dan perbandingan tetap diterangkan oleh John Dalton (1766-1844) pada tahun 1808 melalui teori atomnya:
 1. Materi disusun oleh partikel terkecil yang disebut atom
 2. Setiap materi ditentukan oleh massa atomnya. Atom dari materi yang sama mempunyai massa yang sama, dan atom dari materi yang berbeda mempunyai massa yang berbeda
 3. Kombinasi kimia dari materi membentuk materi lain terjadi bila atom-atomnya bergabung bersama sesuai dengan rasio bilangan bulat
 4. Reaksi kimia hanya mengubah kombinasi atom, sedangkan atomnya tidak berubah

4

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S

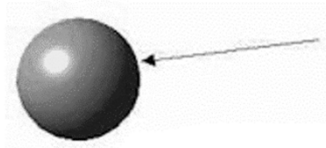


28/08/2018

TEORI ATOM DALTON (1808)



JOHN DALTON



Atom adalah partikel terkecil dan tidak dapat dibagi lagi

5

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018

- Pernyataan no.3 pada teori Dalton tersebut dikenal sebagai Hukum Perbandingan Berganda (Hukum Dalton), “Bila dua unsur membentuk dua atau lebih senyawa, maka berat salah satu unsur pada senyawa tersebut merupakan perbandingan bilangan bulat sederhana”
- Misal: C dan O berkombinasi membentuk dua senyawa berbeda, yaitu CO dan CO₂, maka perbandingan massa oksigen pada CO dan CO₂ adalah



	Senyawa CO	Senyawa CO ₂
Unsur C	1 gram	1 gram
Unsur O	1,33 gram	2,67 gram

6

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018

Struktur atom

- Struktur atom mulai terkuak melalui penemuan-penemuan
 - J.J.Thomson (1856-1940), percobaan sinar katoda, “sinar katoda terdiri dari partikel bermuatan negatif yang disebut elektron”
 - J.J. Thomson berhasil menghitung perbandingan antara muatan dan massa elektron (e/m), sebagai

$$e/m = 1,758820 \times 10^8 \text{ C/g}$$
 - R.A.Milikan (1868-1953), melalui percobaan tetes minyak, Milikan berhasil mengukur muatan elektron ($1,602176 \times 10^{-19} \text{ C}$), dan melalui persamaan rasio e/m dari J.J. Thomson diperoleh massa elektron, yaitu $9,109382 \times 10^{-28} \text{ g}$

7

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018

Percobaan Sinar Katoda yang dilakukan di laboratorium



Sinar yang dihasilkan dari tabung katoda (sinar katoda)



Sinar katoda menolak medan magnet positif



Sinar katoda menuju medan magnet positif

http://kimia.upi.edu/utama/bahanajar/kuliah_web/2007/Vika%20Susanti/profil%20penyusun.html

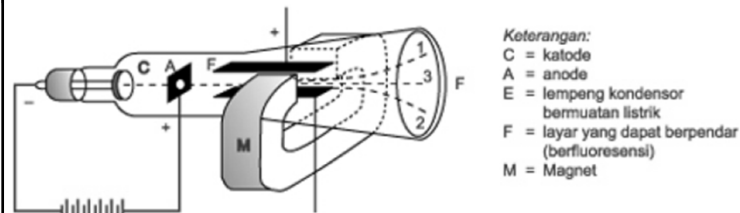
8

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018

Penemuan Elektron (Percobaan Thomson)



Pembelokan sinar katoda oleh medan listrik

http://kimia.upi.edu/utama/bahanajar/kuliah_web/2007/Vika%20Susanti/profil%20penyusun.html

9

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S

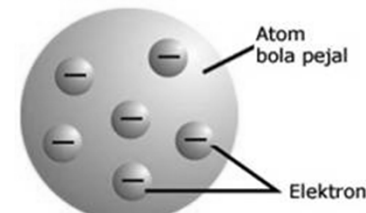


28/08/2018

TEORI ATOM THOMSON



JJ THOMSON



Thomson's Model of the Atom

Positive charge spread over the entire sphere

http://kimia.upi.edu/utama/bahanajar/kuliah_web/2007/Vika%20Susanti/profil%20penyusun.html

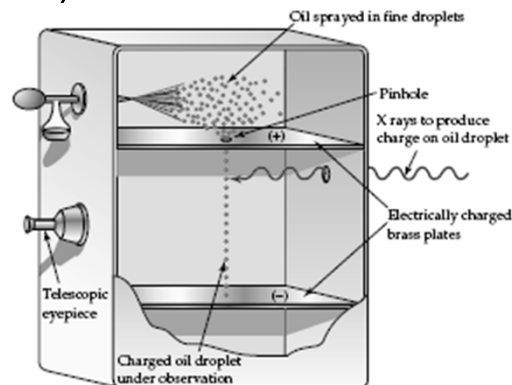
10

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018

Pencarian massa elektron (Percobaan Milikan)



11

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018

Penemuan Proton dan Neutron (Percobaan Sinar α)

- Diyakini bahwa materi bermuatan neutral, maka diyakini adanya muatan positif pada materi disamping elektron.
- Ernest Rutherford (1871-1937), melalui percobaan sinar α pada tahun 1911 mengemukakan bahwa atom logam mempunyai ruang kosong dan massanya terletak pada bagian ditengahnya yang disebut sebagai nukelus.

http://kimia.upi.edu/utama/bahanajar/kuliah_web/2007/Vika%20Susanti/profil%20penyusun.html

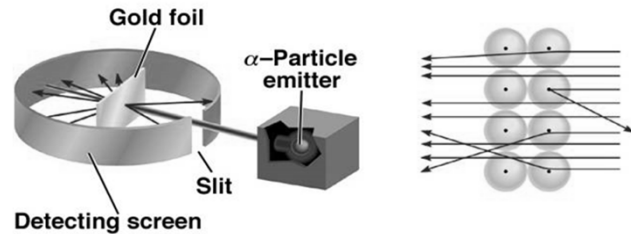
12

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018

Percobaan Sinar α (Rutherford)



http://kimia.upi.edu/utama/bahanajar/kuliah_web/2007/Vika%20Susanti/profil%20penyusun.html

13

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018

Karakteristik Proton dan Neutron

- Percobaan lanjutan pada periode 1910-1930, menunjukkan bahwa nukleus terdiri dari dua partikel, yaitu *proton* dan *neutron*
- Proton bermuatan positif, mempunyai massa $1,672622 \times 10^{-24}$ g
- Neutron tidak bermuatan, mempunyai massa $1,674927 \times 10^{-24}$ g

http://kimia.upi.edu/utama/bahanajar/kuliah_web/2007/Vika%20Susanti/profil%20penyusun.html

14

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018

Karakteristik Proton dan Neutron

- Massa atom dinyatakan dalam Satuan Massa Atom (sma) atau Atomic Mass Unit (amu), dikenal pula sebagai *dalton* (Da). Satu sma dinyatakan sebagai seperduabelas massa atom yang setara dengan $1,660539 \times 10^{-24}$ g

TABLE 2.1 A Comparison of Subatomic Particles

Particle	Mass		Charge	
	grams	amu*	coulombs	e
Electron	$9.109\,382 \times 10^{-28}$	$5.485\,799 \times 10^{-4}$	$-1.602\,176 \times 10^{-19}$	-1
Proton	$1.672\,622 \times 10^{-24}$	1.007 276	$+1.602\,176 \times 10^{-19}$	+1
Neutron	$1.674\,927 \times 10^{-24}$	1.008 665	0	0

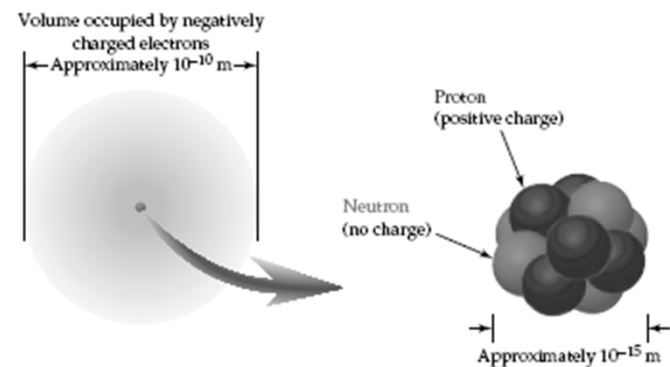
15

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018

Deskripsi atom dalam bentuk gambar



16

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S

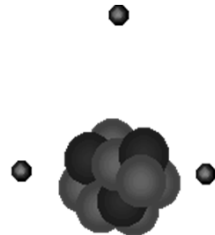
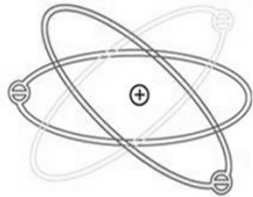


28/08/2018

TEORI ATOM RUTHERFORD



RUTHERFORD



17

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018

Nomor atom

- Perbedaan sifat suatu materi dengan materi lain tergantung dari jumlah proton atomnya, disebut sebagai nomor atom (Z)
- Nomor atom (Z) = jumlah proton dalam inti atom
= jumlah elektron disekitar inti atom
- Dalam inti atom, disamping proton terdapat neutron. Jumlah proton ditambahkan dengan jumlah neutron disebut sebagai nomor massa (A)
- Nomor massa (A) = Jumlah proton (Z) + Jumlah neutron (N)

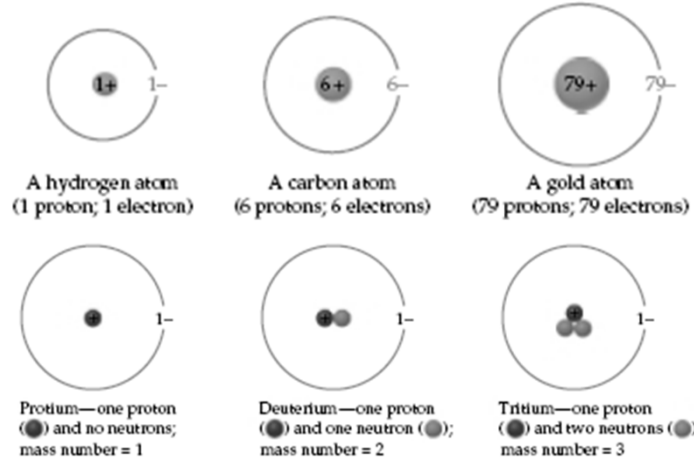


18

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018



19

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S

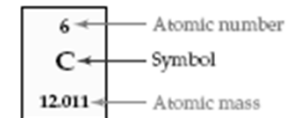


28/08/2018

Massa atom

- Di alam suatu atom terkadang terdapat dalam bentuk isotop (jumlah protonnya sama tetapi jumlah neutronnya berbeda), misal, $^{12}_6\text{C}$ dan $^{13}_6\text{C}$ (masing-masing 98,89% dan 1,11%). Massa suatu atom adalah massa rata-rata dari seluruh jenis atom yang sama
- Massa atom C = (massa ^{12}C) (persentase atom ^{12}C) + (massa ^{13}C) (persentase atom ^{13}C)

$$\begin{aligned}
 &= (12 \text{ sma}) (0,9889) + (13,0034 \text{ sma}) (0,0111) \\
 &= 11,867 \text{ sma} + 0,144 \text{ sma} \\
 &= 12,011 \text{ sma}
 \end{aligned}$$



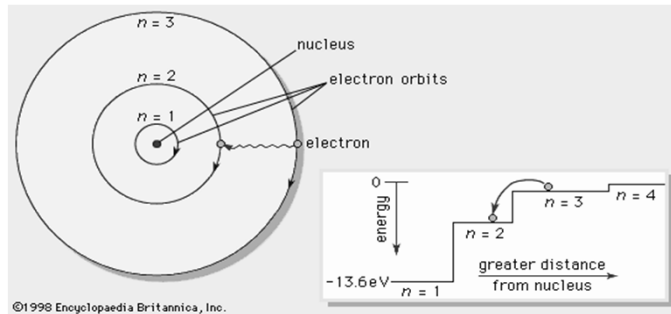
20

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018

TEORI ATOM BOHR



©1998 Encyclopaedia Britannica, Inc.

Elektron mempunyai tingkat energi tertentu, tetapi tidak dapat menjelaskan untuk atom yang mempunyai lebih dari satu elektron

25

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018

Model mekanika quantum



Werner Heisenberg

- Erwin Schroedinger (1887-1961), ahli fisika Austria pada tahun 1926 mengusulkan model mekanika kuantum untuk atom, “elektron menyerupai sifat-sifat gelombang”
- Werner Heisenberg (1901-1976), pada tahun 1927 menyatakan bahwa tidak mungkin untuk mengetahui dengan pasti letak elektron dan lintasannya

26

Kimia, PSTHP Faperta Unmul, Prof.Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra,M.S



28/08/2018