



Komponen Materi Atom

Mata Kuliah Kimia Dasar



Tujuan mempelajari atom

- 🌀 Menguak misteri kehidupan, apa penyusun materi hidup dan benda mati
- 🌀 Memahami materi yang berbeda sifat fisika dan kimia
- 🌀 Memahami reaksi kimia antar materi



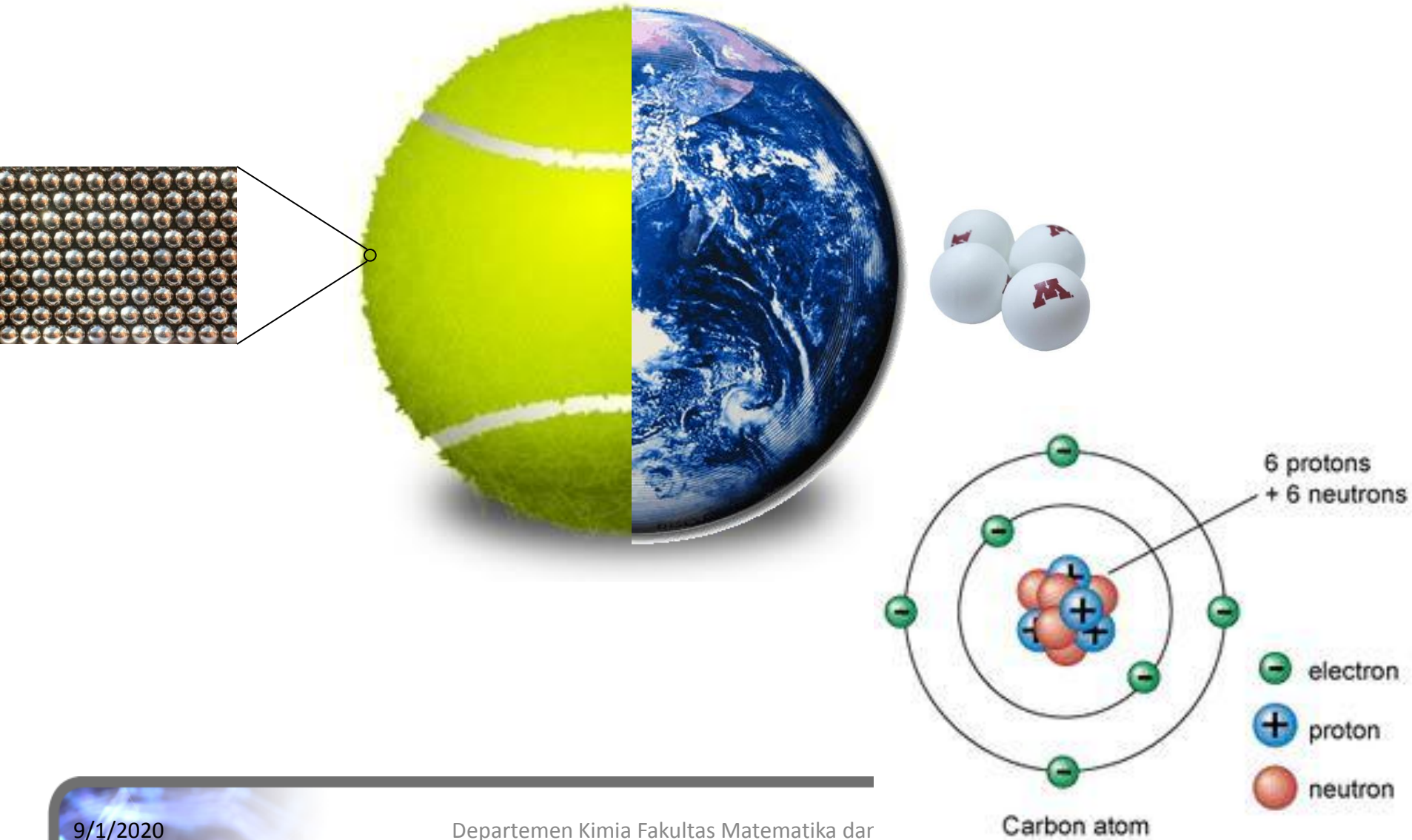
Atom sebagai Komponen Materi

- Pandangan Masa Lalu
- Konsep atom dalton
- Model atom bohr
- Teori atom mutakhir
- Pengenalan tabel unsur berkala

Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.



Atom sebagai Komponen Materi



Pandangan masa lalu

🌀 Materi

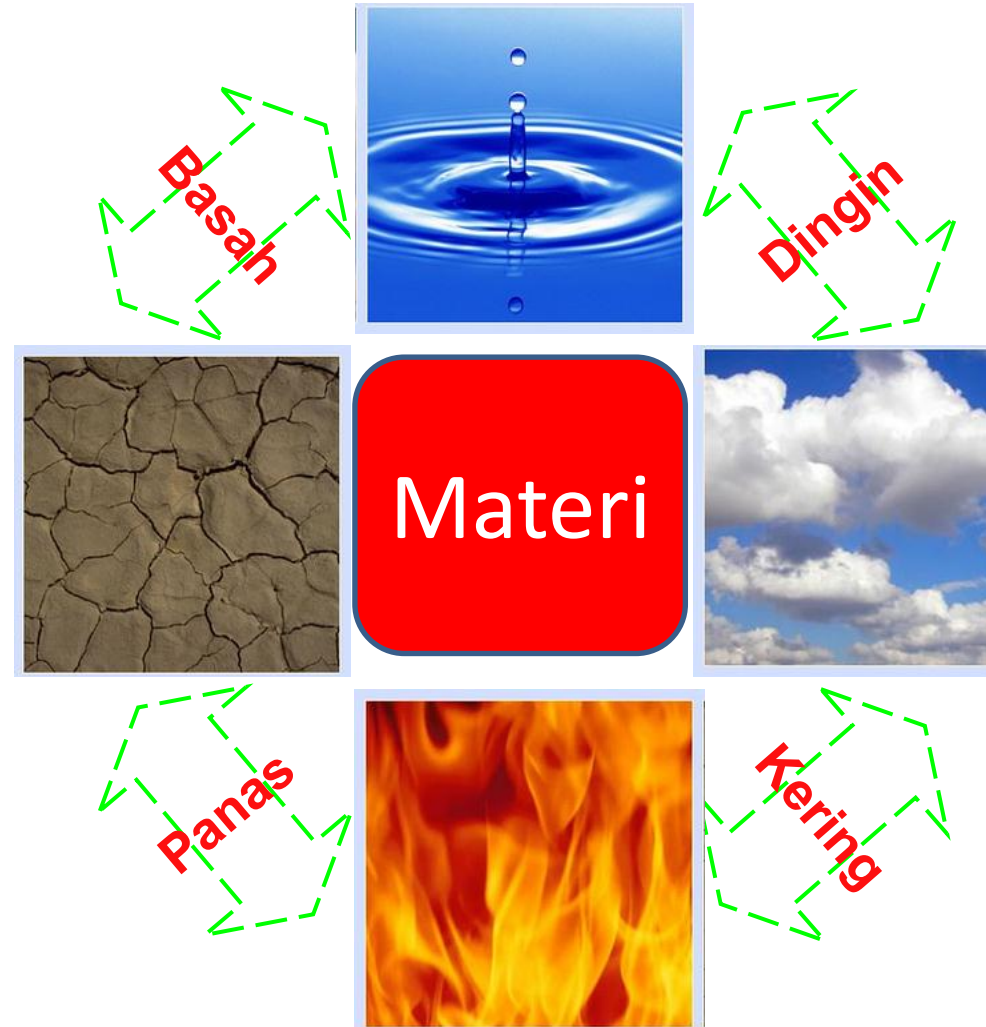
- 💜 Bumi (tanah), Air, udara dan Api,
- 💜 Sifat materi: Panas, Dingin, Kering, Basah

🌀 Democritus 460 BC

- 💜 Invisible, indistructible partickel (atomos)

🌀 Plato dan Aristoteles

- 💜 No indivisible partikel

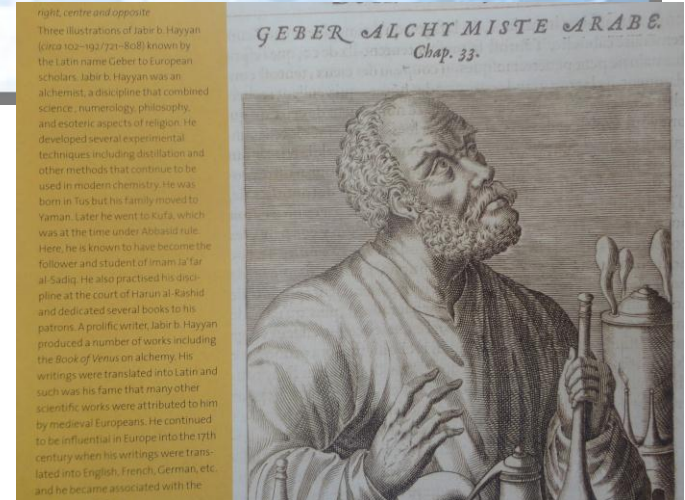


Pandangan masa lalu

- Abad Pertengahan 500 – 1600 M
- Al-kimiya = perubahan materi
- Geber Alchemist (jabir Ibn Hayyan) 700 – 778 M

Kontribusinya:

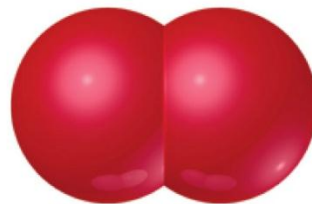
- Crystallisation, distillation
- citric acid from lemons, acetic acid from vinegar, tartaric acid from wine making residues
- Arsenic, antimony (metalloid element), bismuth (crappy metal)
- the idea of chemical compounds (e.g. mineral cinnabar being a compound of sulfur and mercury)
- nitric and sulfuric acids
- separation of gold from other metals using lead and saltpeter
- purification of mercury
- ALKALI
- aqua regia



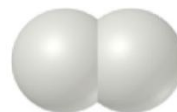
Konsep Atom Dalton

John Dalton (1766-1844)
pada tahun 1803
merumuskan teori
atomnya sebagai berikut:

- Setiap unsur tersusun dari partikel-partikel yang sangat kecil yang disebut atom.
- Semua atom suatu unsur adalah identik satu sama lainnya dalam massa dan sifat-sifat lainnya.



Oksigen ditulis O_2



Hidrogen ditulis H_2



Konsep Atom Dalton

John Dalton (1766-1844)
pada tahun 1803
merumuskan teori
atomnya sebagai berikut:

- Atom tidak dapat diciptakan maupun dimusnahkan dalam reaksi kimia.
- Senyawa terbentuk bila atom-atom dari beberapa unsur bergabung.



Hydrogen atom



Oxygen atom



Water molecule



Konsekuensi Teori Dalton

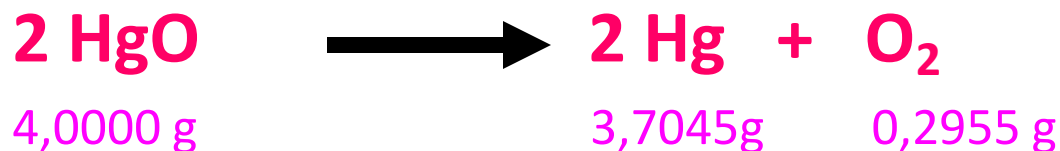
Hukum Kekekalan massa

Lavoisier (1774)

- ➊ Pada suatu reaksi kimia umum, materi tidak dapat dibentuk dan tidak dapat dimusnahkan.
- ➋ Di dalam suatu reaksi kimia, massa zat-zat sebelum reaksi (reaktan) sama dengan massa zat-zat setelah reaksi (produk).

Contoh :

Reaksi Penguraian HgO dalam ruang tertutup



Konsekuensi Teori Dalton

Hukum Perbandingan tetap

Joseph Proust (1754–1826)

- ➊ Suatu senyawa kimia selalu mengandung unsur yang sama dan komposisi yang tetap. Contoh; garam dapur adalah NaCl.

Asal	NaCl	Masa Na	Masa Cl	Perbandingan
Madura	2 g	0,786 g	1,214 g	1 : 1,54
Indramayu	1,5 g	0,590 g	0,910 g	1 : 1,54
Jakarta	2,5 g	0,983 g	1,517 g	1 : 1,54



Konsekuensi Teori Dalton

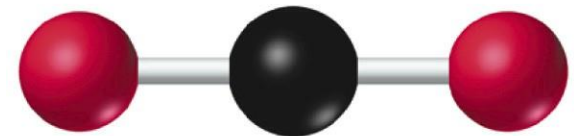
Hukum Perbandingan Ganda

- 🌀 **hukum** yang menyatakan bahwa jika dua unsur membentuk lebih dari dua senyawa, dimana massa salah satu unsur pembentuk tersebut konstan, maka massa unsur pembentuk yang lainnya akan berupa bilangan bulat sederhana.



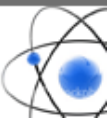
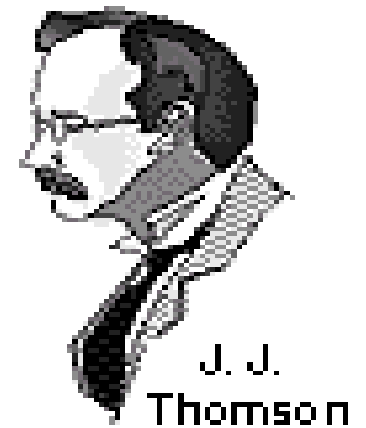
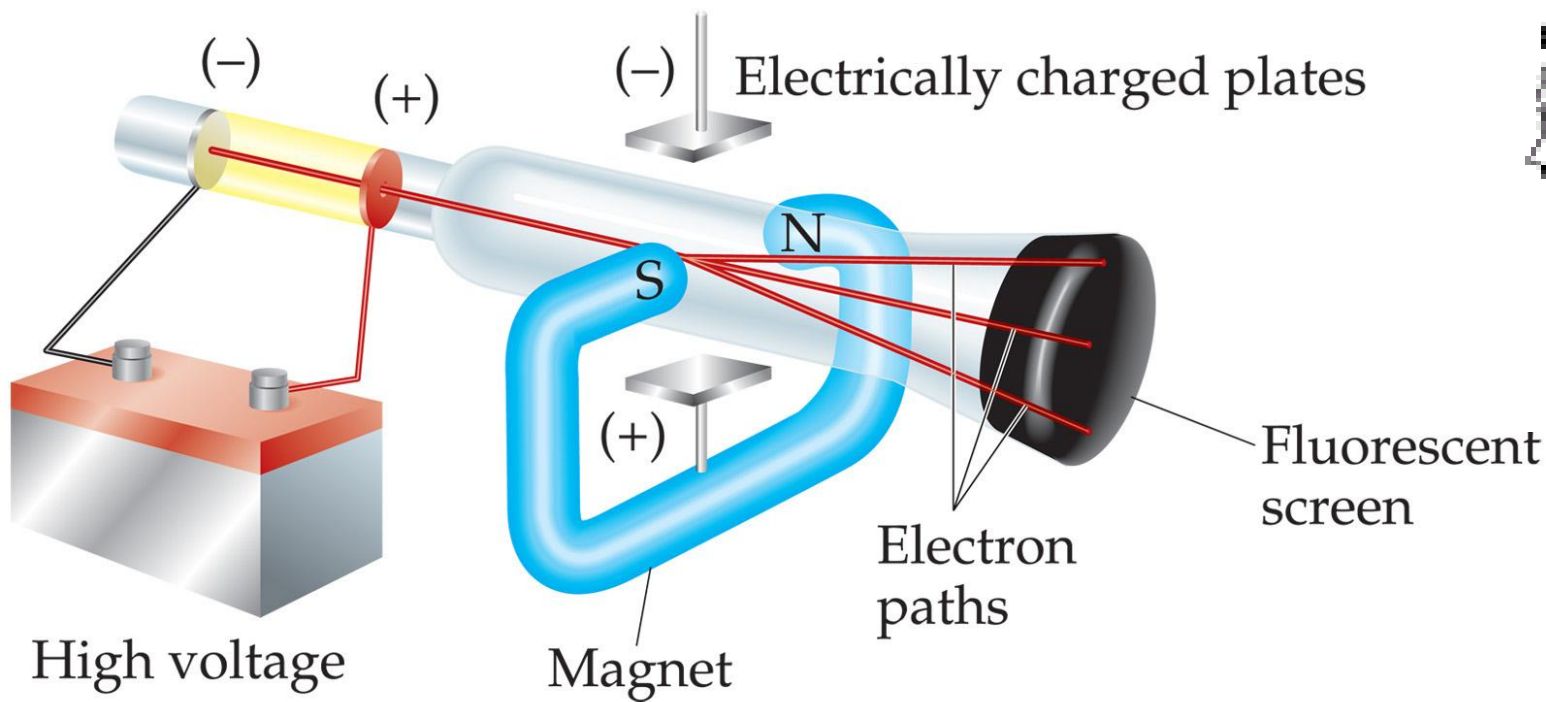
- 🌀 Misal: C dan O

- 💜 Pembentukan karbon monoksida, 1.33 g oksigen bergabung dengan 1.0 g karbon.
- 💜 Pembentukan carbondioksida, 2.66 g of oxygen bergabung dengan 1.0 g karbon.



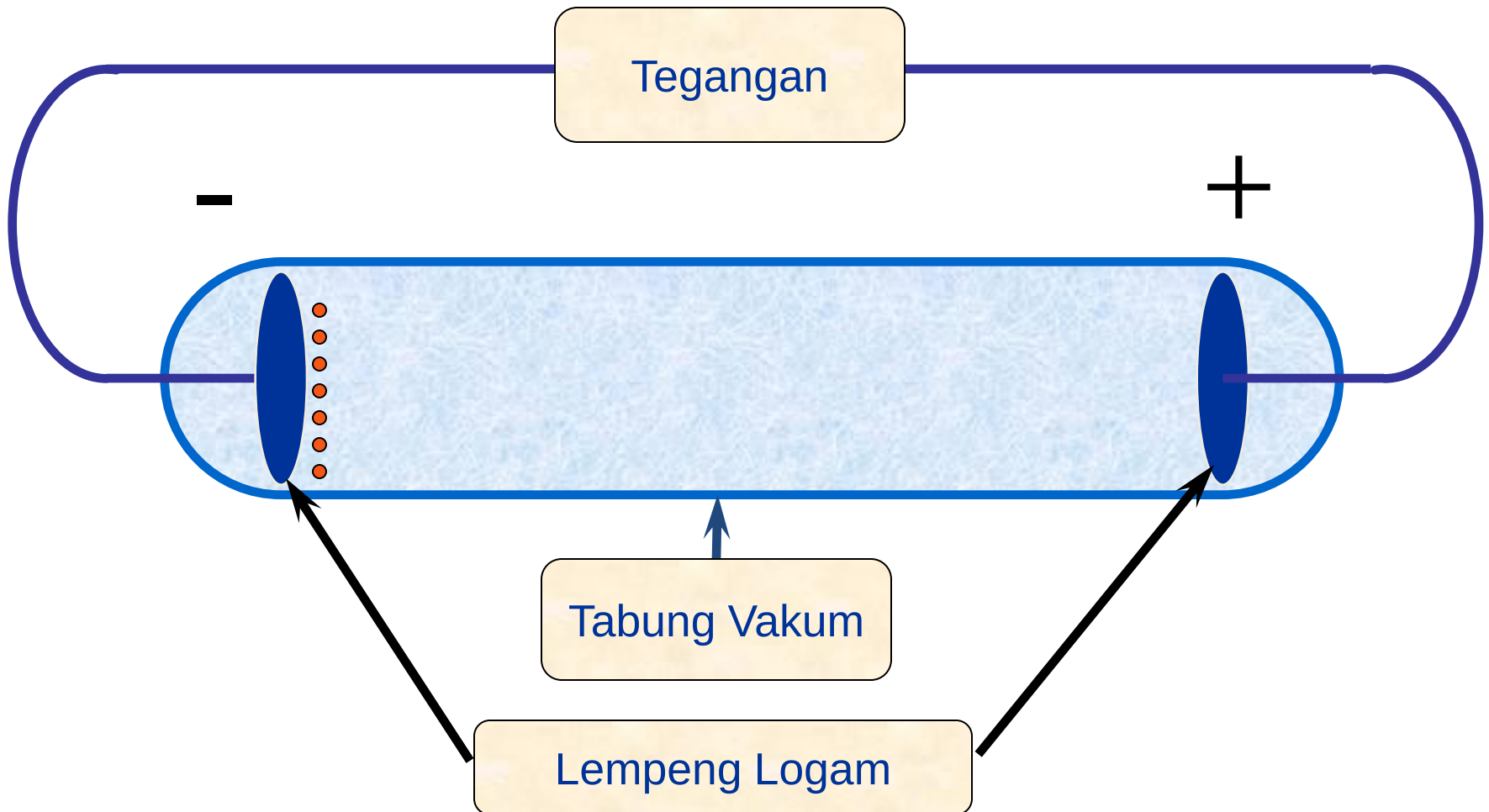
Sejarah penemuan struktur atom

Percobaan J.J Thomson



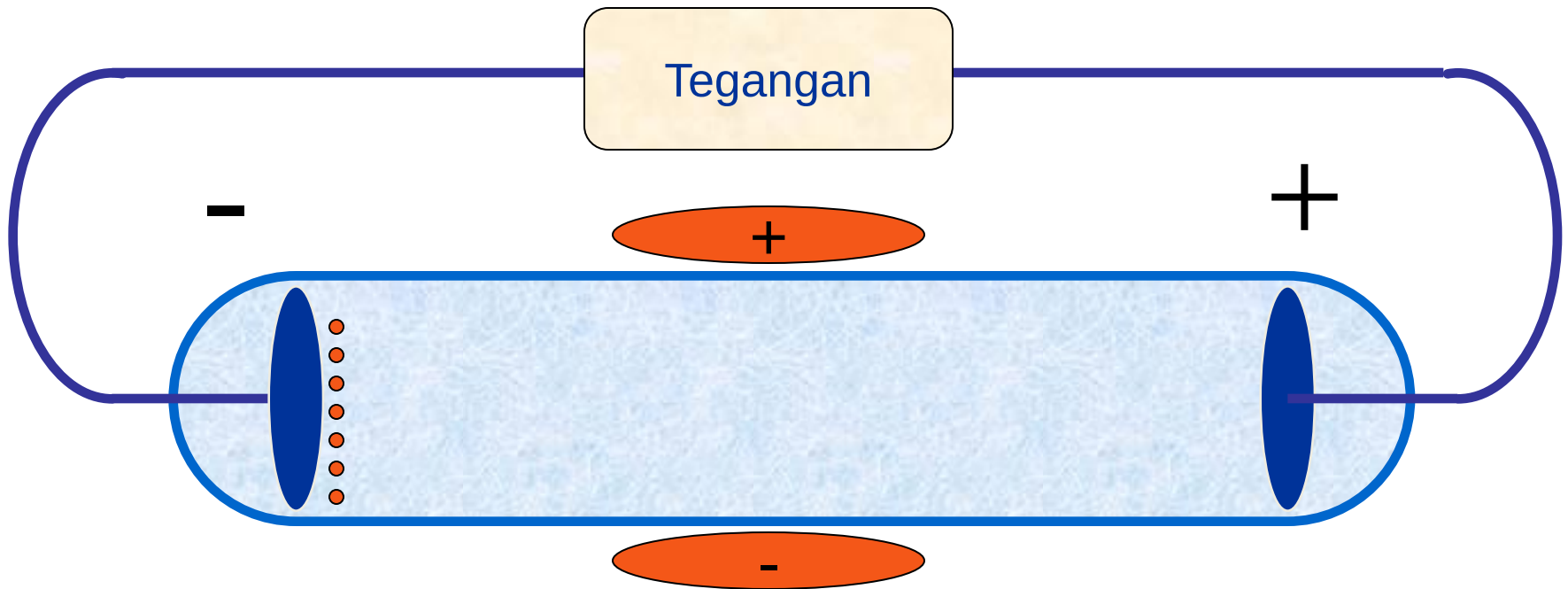
Sejarah penemuan struktur atom

Percobaan J.J Thomson



Sejarah penemuan struktur atom

Percobaan J.J Thomson



Dengan menambahkan medan listrik, beliau menemukan bahwa bagian yang bergerak bermuatan **Negatif**



Sejarah penemuan struktur atom

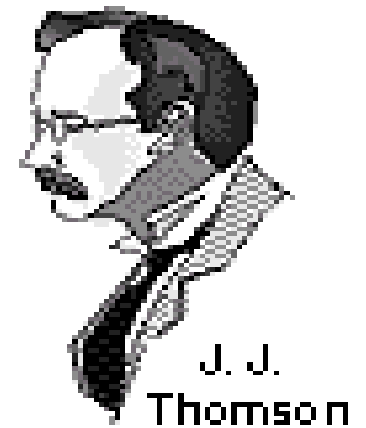
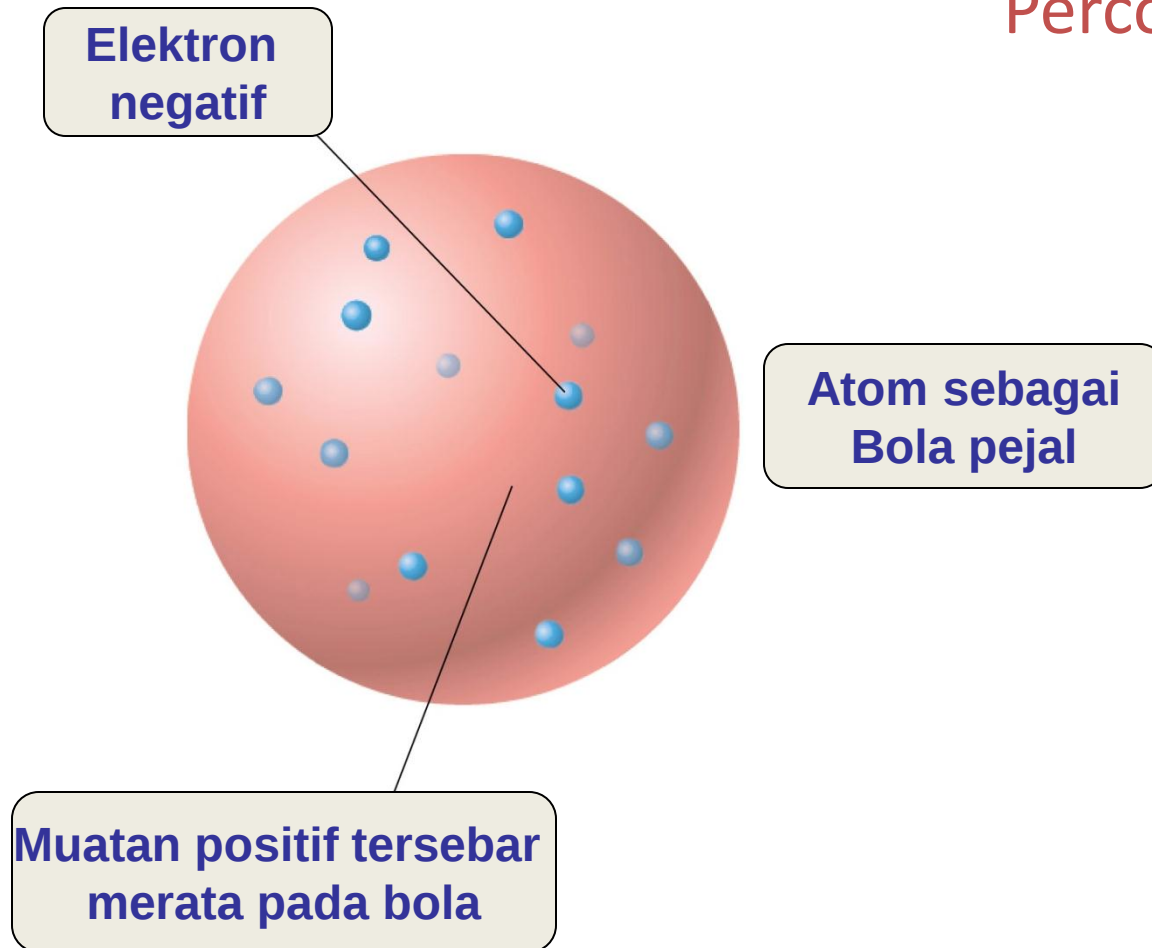
Percobaan J.J Thomson

- ➊ J.J. Thomson, berhasil menunjukkan adanya elektron bermuatan negativ pada setiap atom dengan menggunakan Sinar Foto Katoda.
- ➋ Thomson juga menghitung perbandingan antara ; muatan elektron dan massa elektron dalam bentuk e/m (muatan/massa) yaitu $1,76 \times 10^8$ **coulomb/gram**



Sejarah penemuan struktur atom

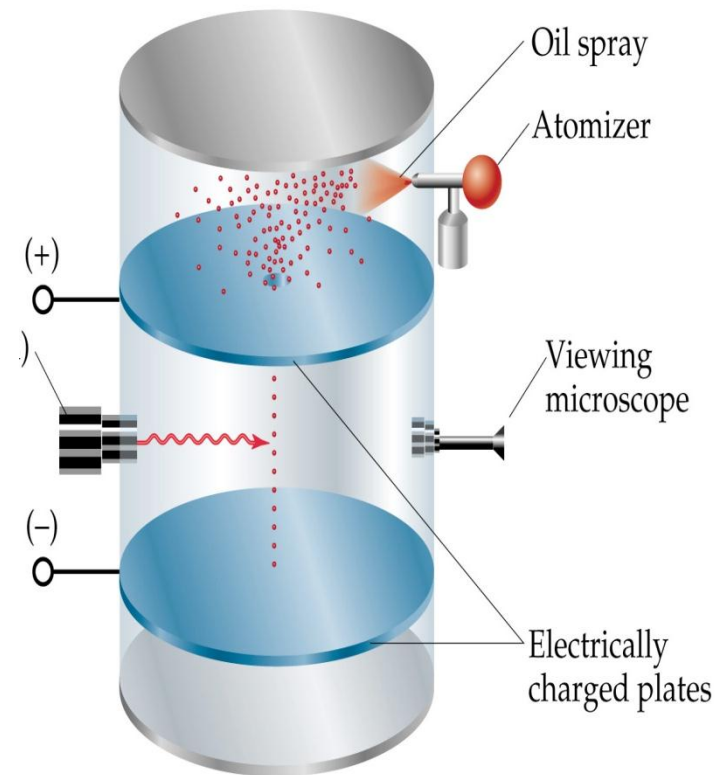
Percobaan J.J Thomson



Sejarah penemuan struktur atom

Percobaan Robert Millikan tahun 1909

- Tetesan minyak disemprotkan diatas lempeng bermuatan positif yang ditengahnya ada lobang kecil.
- Ketika tetesan minyak jatuh melalui lubang, tetesan minyak akan bermuatan negatif.
- Gravitasi memaksa tetesan minyak jatuh ke bawah. Sementara medan listrik yang diberikan memaksa tetesan minyak bergerak ke atas.
- Ketika sebuah tetesan secara sempurna seimbang, berat dari tetesan minyak sama dengan gaya elektrostatis tarik menarik antara tetesan minyak dengan lempeng bermuatan positif.



Sejarah penemuan struktur atom

Percobaan Robert Millikan tahun 1909

- ☉ Dihasilkan bahwa,
 - 💜 Muatan Minyak berkelipatan; $1,6 \times 10^{-19}$ Coulomb
 - 💜 Diketahui $e/m = 1,76 \times 10^8$ Coulomb/g

- ☉ Sesuai perhitungan;

$$\frac{e}{m} = \frac{\text{muatan elektron}}{\text{massa elektron}}$$

$$1,76 \times 10^8 \text{ Coulomb/g} = \frac{1,6 \times 10^{-19} \text{ Coulomb}}{\text{massa elektron}}$$

$$\text{massa elektron} = 9,09 \times 10^{-28} \text{ g} = 9,09 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{Hasil revisi massa } e = 9,1093897 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

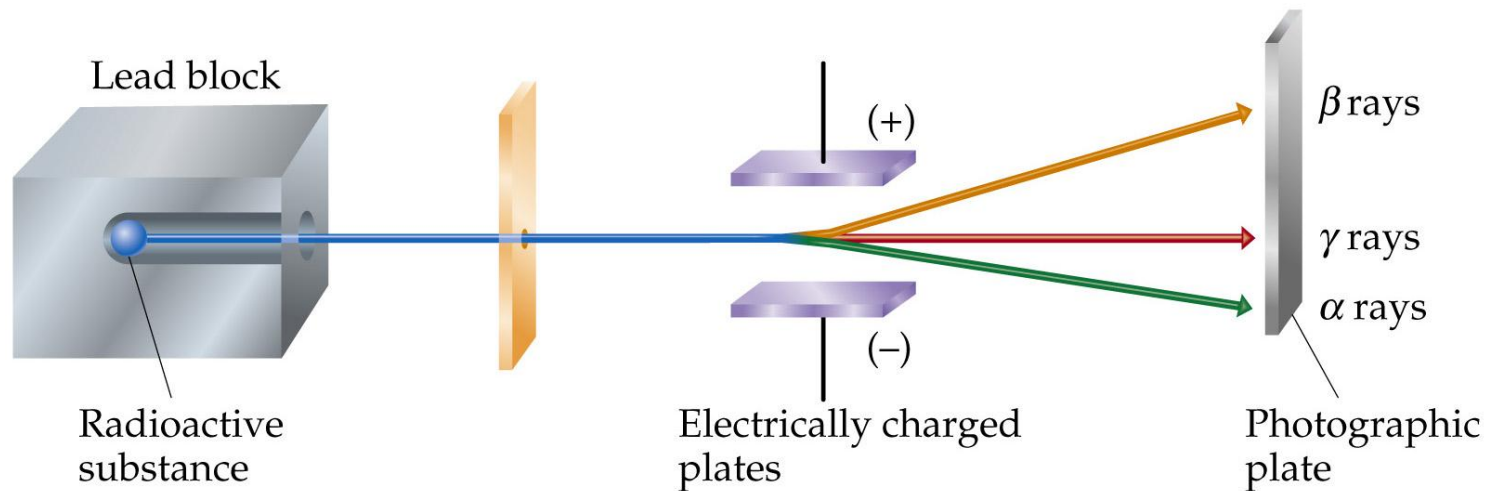


Sejarah penemuan struktur atom

Percobaan Rutherford

Radioaktivitas

Henry Bequerel dan Marie Curie



Sejarah penemuan struktur atom

Percobaan Rutherford

☉ Radioaktifitas

Dilakukan percobaan berikut:

- ☉ Sebuah zat radioaktif ditempatkan pada container tertutup dengan lubang kecil sehingga seberkas sinar radiasi bisa diemisikan melalui lubang tersebut.
- ☉ Radiasi dilewatkan diantara 2 lempengan bermuatan listrik dan dideteksi.
- ☉ Tiga spot ditandai pada detektor:
 - 💜 spot pada arah lempeng bermuatan positif,
 - 💜 spot yang tidak terpengaruh oleh medan listrik,
 - 💜 spot pada arah lempeng bermuatan positif,





Sejarah penemuan struktur atom

Percobaan Rutherford

Radioaktivitas

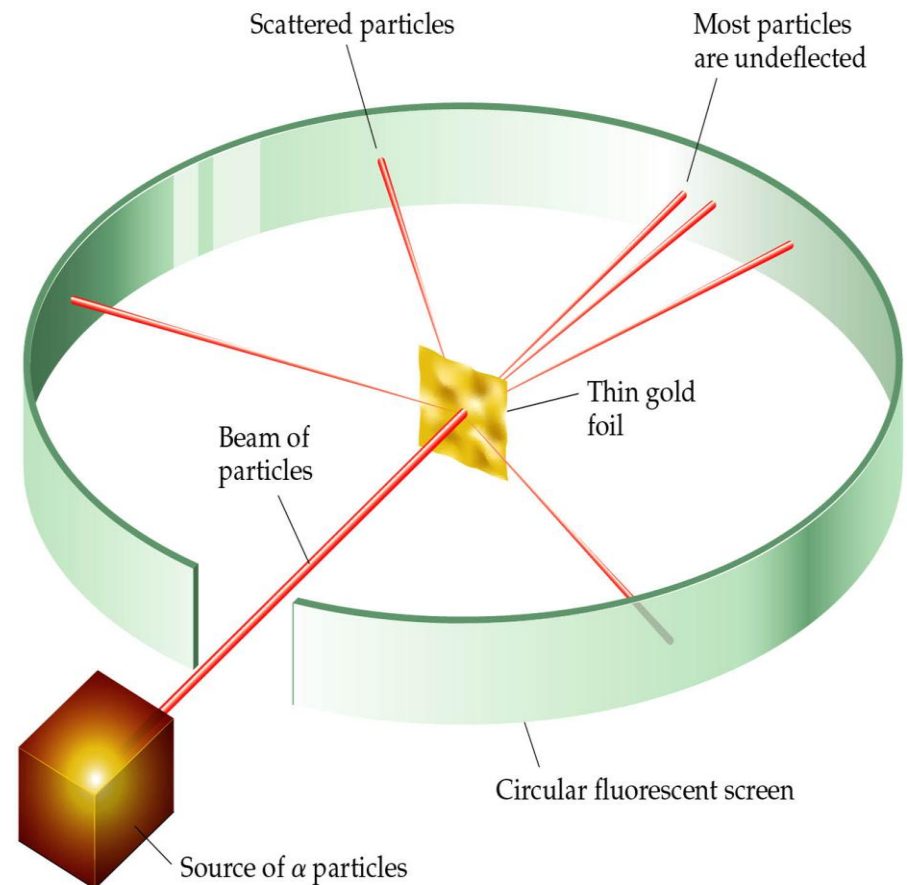
- Sebuah pembelokkan yang tinggi menuju lempeng positif menunjukkan radiasi yang bermuatan negatif dengan massa yang ringan. Disebut β -radiation (electrons).
- Tidak ada pembelokkan menunjukkan radiasi netral. disebut γ -radiation.
- Pembelokkan yang kecil menuju lempeng negatif menunjukkan massa yang besar dan bermuatan positif. disebut α -radiation.



Sejarah penemuan struktur atom

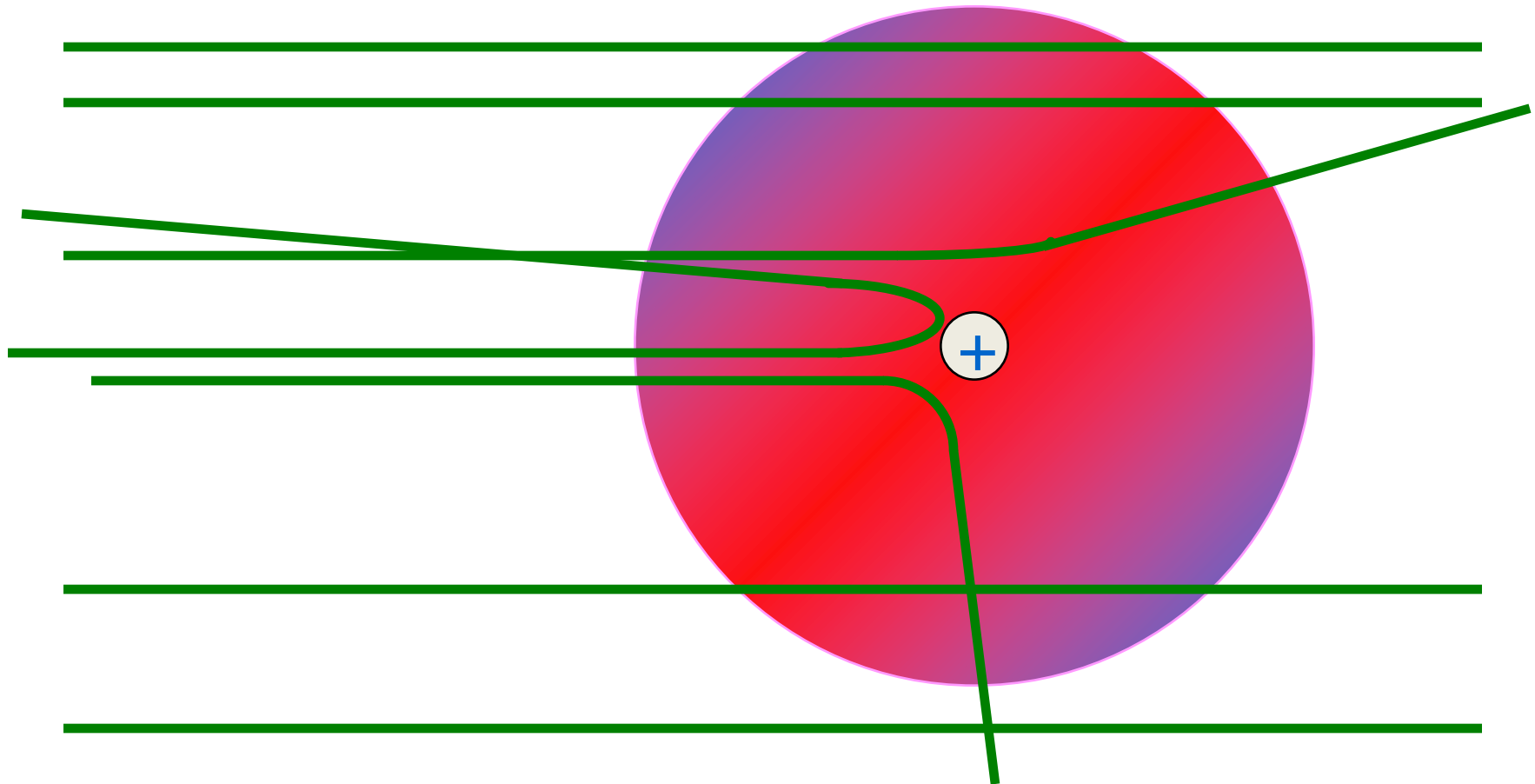
- Partikel- α ditembakkan pada sepotong keping emas.
- Banyak dari partikel- α menembus lurus keping emas tanpa membelokkan.
- Beberapa partikel- α dibelokkan dengan sudut yang besar.
- Jika model atom dari Thomson benar, maka hasil dari Rutherford adalah mustahil.

Percobaan Rutherford

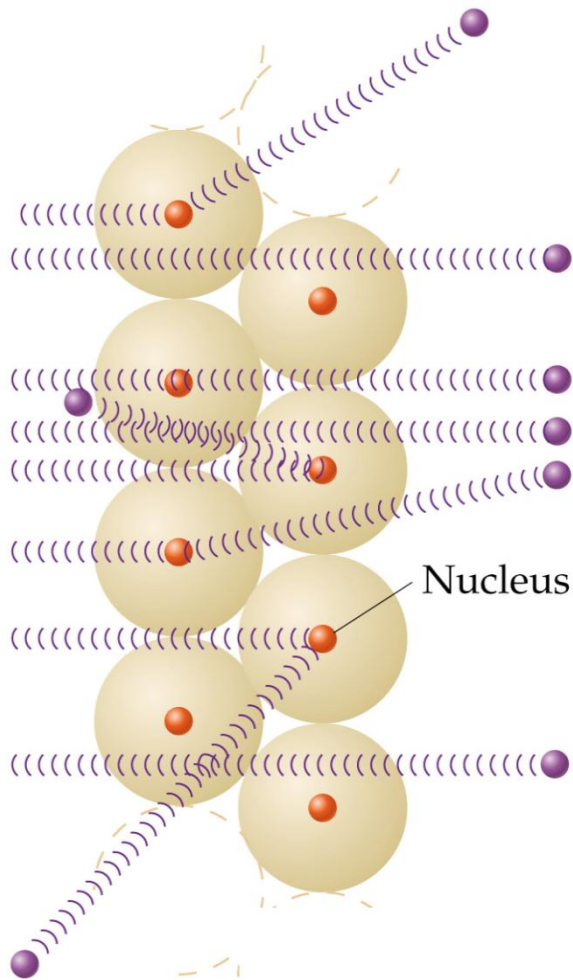


Sejarah penemuan struktur atom

Percobaan Rutherford

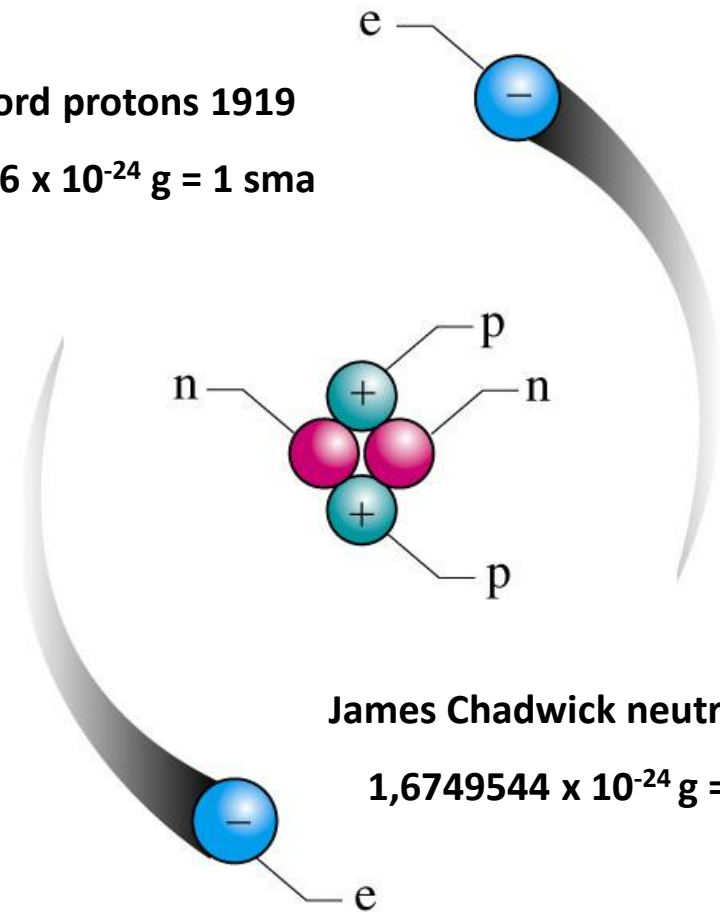


Sejarah penemuan struktur atom



Rutherford protons 1919

$$1,6726486 \times 10^{-24} \text{ g} = 1 \text{ sma}$$



James Chadwick neutrons 1932

$$1,6749544 \times 10^{-24} \text{ g} = 1 \text{ sma}$$



Pandangan Modern Struktur Atom

Proton

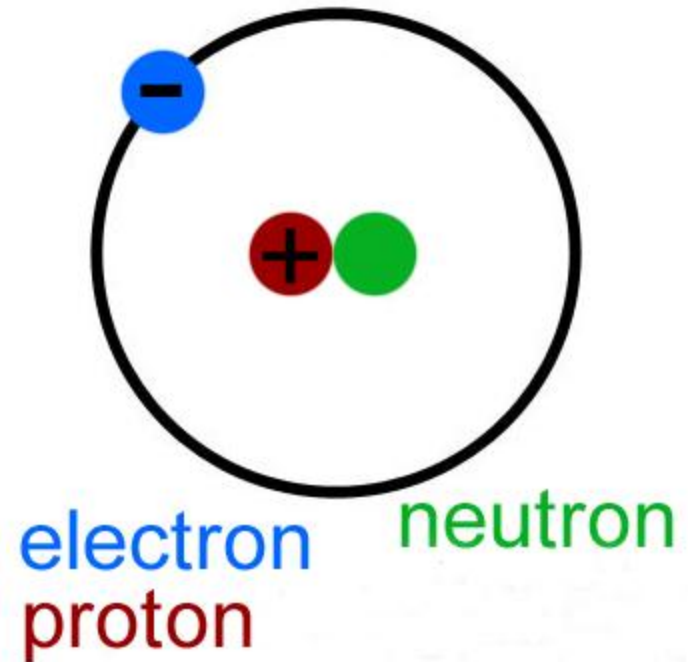
- terdapat dalam inti atom
- muatan-nya $+1$
- massa relatif = 1,0073 sma

Netron

- terdapat dalam inti atom
- muatan-nya netral (0)
- massa relative = 1,0087 sma

Elektron

- terdapat di dalam awan elektron
- muatan-nya -1
- massa relatif = 0,00055 sma

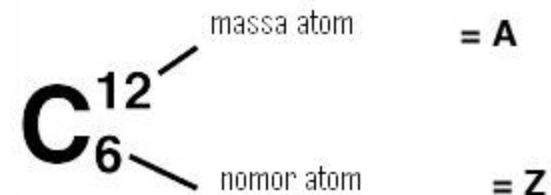
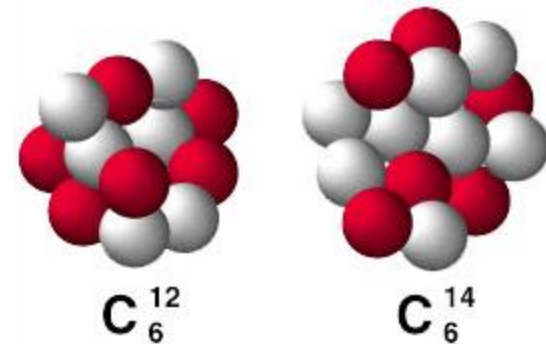
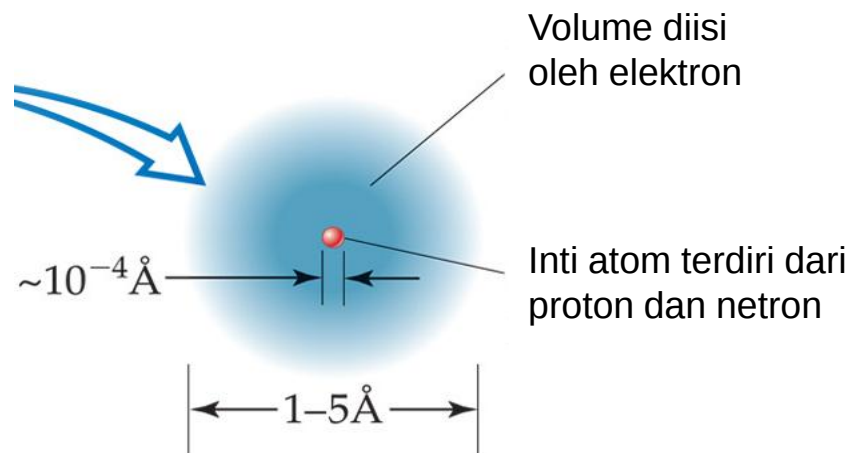


[Animasi atom](#)



Nomor Atom dan Massa Atom

- Terdiri dari lambang unsur, nomor massa dan nomor atom.
- A = Nomor Massa
- Z = Nomor Atom





isotop

- Atom yang mempunyai nomor atom sama (unsur nya sama) namun nomor massa nya berbeda.

atau

- Atom yang mempunyai jumlah proton (elektron) sama tapi jumlah netron nya berbeda



O-16

- 8 proton, 8 netron, dan 8 elektron

O-17

- 8 proton, 9 netron, dan 8 elektron

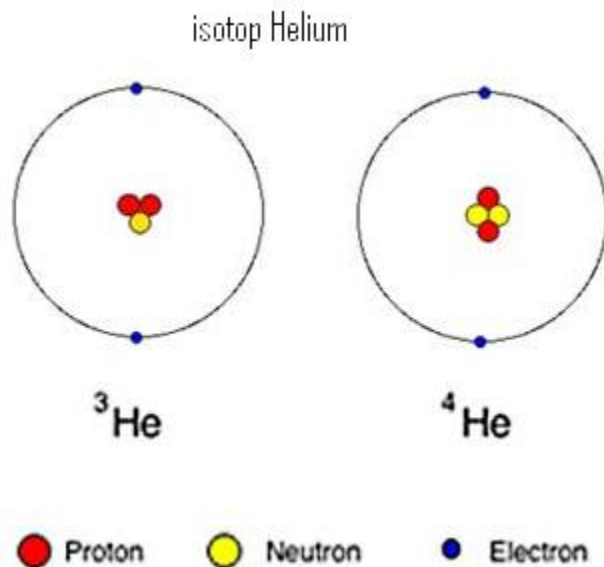
O-18

- 8 proton, 10 netron, dan 8 elektron



Isobar dan isoton

- Isobar, adalah atom-atom dari unsur-unsur berbeda yang mempunyai nomor massa sama.
- Isoton adalah atom-atom dari unsur-unsur berbeda yang mempunyai jumlah neutron sama.

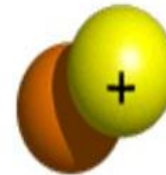


Protium



1 proton

Deuterium



1 proton
1 neutron

Tritium



1 proton
2 neutrons





Massa Atom dan Kelimpahan Isotop

Massa relatif atom rata-rata =
jumlah [(masa atom isotop) x
(persentase kelimpahan isotop)]





Contoh Soal

Unsur X di alam memiliki isotop X-40 sebanyak 75% dan isotop X-42 sebanyak 25%. Hitunglah masa atom relatif rata-rata unsur X?

Masa relatif atom X rata-rata =

$$\begin{aligned} & (\text{isotop X-40})(75\%) + (\text{isotop X-42})(25\%) \\ &= (40 \times 75\%) + (42 \times 25\%) \\ &= 30 + 10,5 \\ &= 40,5 \text{ sma} \end{aligned}$$



Contoh Soal

Klorin memiliki 2 isotop, Cl-35 dan Cl-37 , yang memiliki masa masing-masing $34,96885$ dan $36,96590$ sma. Masa atom rata-rata klorin adalah $35,453$ sma. Hitunglah persentase kelimpahan kedua isotop?

Misalkan ; x = kelimpahan Cl-35 y = kelimpahan Cl-37

$$x + y = 1$$

$$y = 1 - x$$

$$(\text{masa atom } \text{Cl-35})(\text{kelimpahan } \text{Cl-35}) + (\text{masa atom } \text{Cl-37})(\text{kelimpahan } \text{Cl-37}) = 35,453$$

Maka:

$$(34,96885 * x) + (36,96590) * (1 - x) = 35,453$$



Contoh Soal

$$(34,96885 * x) + 36,96590 (1-x) = 35,453$$

$$(34,96885x) + (36,96590 - 36,96590x) = 35,453$$

$$(34,96885x - 36,96590x) + (36,96590) = 35,453$$

$$(34,96885 - 36,96590)x = (35,453 - 36,96590)$$

$$-1,99705x = - 1,5129$$

$$x = 0,7553 = 75,53 \%$$

$$y = 100\% - 75,53 \% = 24,47\%$$

Jadi,

$$\text{Cl-35} = 75,53\%$$

$$\text{Cl-37} = 24,47\%$$





Smiling chemistry

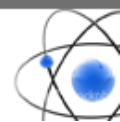
🌀 Don't trust atom?

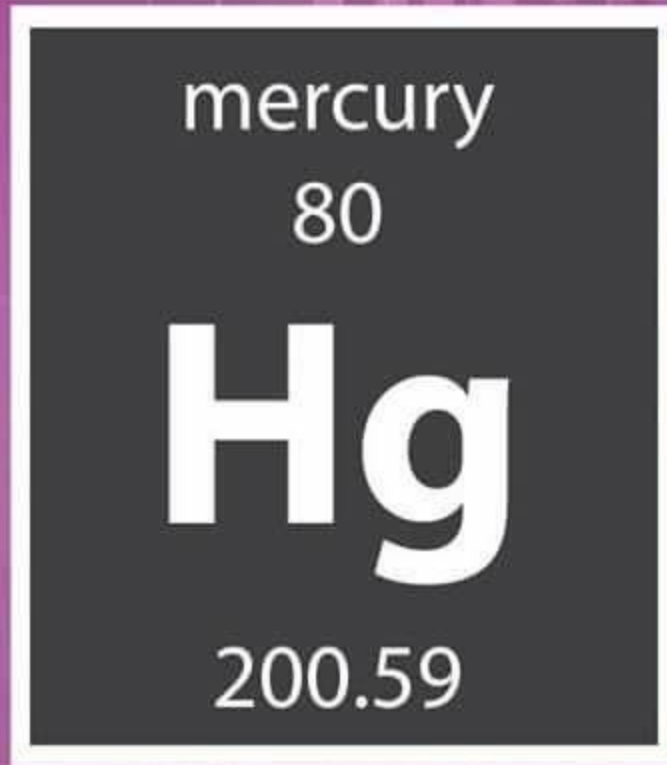
💜 They made up everything

🌀 Apa yang dikatakan ahli kimia ketika menemukan 2 isotop dari helium?

💜 HeHe

🌀 A neutron walks into a bar. He asks the bartender, "How much for a coke?" The bartender offers him a warm smile and says, "For you, no charge".





*A hug without **U**
is just toxic.*

