Struktur Atom

PERKEMBANGAN MODEL ATOM

KIMIA SMA KELAS X SEMESTER GANJIL

Ni Made Putri Savitri (A2022530009)

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

PERKEMBANGAN MODEL ATOM

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran ini, siswa diharapkan akan mampu membandingkan perkembangan teori atom mulai dari teori atom Dalton hingga teori atom Mekanika Gelombang.

B. Uraian Materi

Pernakah kalian mengamati gula pasir atau garam dapur yang dihaluskan? Butiran - butiran gula pasir atau garam dapur yang terbentuk apakah masih memiliki sifat gula atau garam dapur? Tentunya butiran – butiran tersebut masih memiliki sifat zat asalnya. Coba kalian perhatikan proses pelarutan gula pasir pada gambar dibawah ini! Setiap materi, misalnya gula pasir jika ditumbuk sampai halus maka sifat butir-butir yang terkecil sekalipun masih serupa dengan sifat gula pasir semula, hanya ukurannya saja yang berubah. Apabila proses pemecahannya diteruskan hasilnya tetap masih mempunyai sifat-sifat gula pasir. Bahkan ketika dimasukkan dalam airpun rasa manis gula pasir masih bisa dirasakan.

Gambar 1. Proses Pelarutan Gula

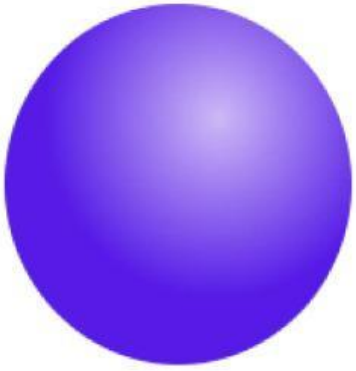
LIVEWORKSHEETS

Butir – butir gula pasir yang terkecil ini pada awalnya dinamakan dengan partikel. Dengan demikian, setiap materi gula pasir yang kita kenal terdiri atas kumpulan partikel gula pasir yang jumlahnya banyak sekali. Setiap materi bukan merupakan satu kesatuan, tetapi merupakan kumpulan dari partikel – partikel yang sangat banyak. Oleh karena partikel – partikel itu terdiri atas satu kesatuan maka berarti setiap materi terdiri atas bagian – bagian yang diskontinu (terputus – putus). Pemikiran ini mendasari pengertian tentang atom yang telah mengalami perkembangan cukup lama. Teori Atom merupakan salah satu teori yang digunakan untuk mengenali sifat dari sebuah benda. Menurut sejarah yang tercatat, penemu Teori Atom adalah seorang yang berasal dari Yunani, yakni Democritus, berikut perkembangan teori atom dari zaman ke zaman:

1. Model Atom Dalton

John Dalton (1776-1844) adalah ilmuwan yang pertama mengembangkan model atom pada 1803 hingga 1808. Hipotesis Dalton digambarkan dengan model atom sebagai bola pejal seperti tolak peluru. Teori atom Dalton didasarkan pada anggapan:

- Semua benda tersusun atas atom
- Atom - atom tidak dapat dibagi maupun dipecah menjadi bagian lain
- Atom - atom tidak dapat dicipta maupun dihancurkan
- Atom - atom dari unsur tertentu adalah indentik satu terhadap lainnya dalam ukuran, massa, dan sifat-sifat yang lain, namun mereka berbeda dari atom-atom dari unsur-unsur yang lain.
- Perubahan kimia merupakan penyatuan atau pemisahan dari atom-atom yang tak dapat dibagi, sehingga atom tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan.



Gambar 2. Model Atom Dalton

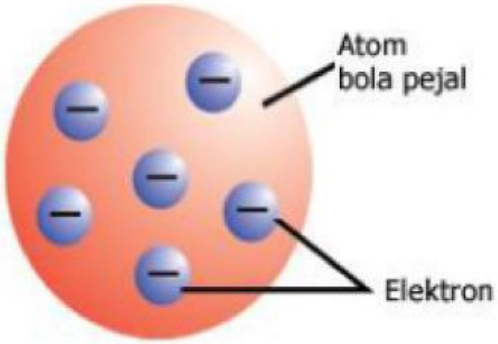
LIVEWORKSHEETS

Namun sayangnya, teori Dalton tidak dapat menjelaskan bagaimana atom sebagai bola pejal dapat menghantarkan arus listrik. Padahal, listrik adalah elektron yang bergerak. Ia tak sempat membuktikan partikel lain yang menghantarkan arus listrik. Secara garis besarnya Teori Dalton memiliki kelemahan antara lain:

- Masih ada partikel sub atomik yang menyusun atom (proton, neutron, elektron)
- Atom atom dari unsur yang sama dapat mempunyai massa yang berbeda
- Tidak mengenal muatan/sifat listrik materi sehingga tidak bisa menjelaskan bagaimana cara atom dapat berikatan
- Beberapa unsur tidak terdiri dari atom-atom melainkan molekul, seperti molekul unsur terbentuk dari atom sejenis dengan jumlah tertentu.

2. Model Atom Thomson

Pada awal abad ke-20, JJ Thomson menggambarkan atom seperti bola pejal, yaitu bola padat yang bermuatan positif. Di permukaannya, tersebar elektron yang bermuatan negatif. Thomson membuktikan adanya partikel yang bermuatan negatif dalam atom.



Gambar 3. Model Atom Thomson

Namun sayangnya teori atom Thomson juga memiliki kekurangan, yaitu

- tidak adanya lintasan elektron dan tingkat energi.
- tidak dapat menjelaskan susunan muatan positif dan negatif dalam atom.

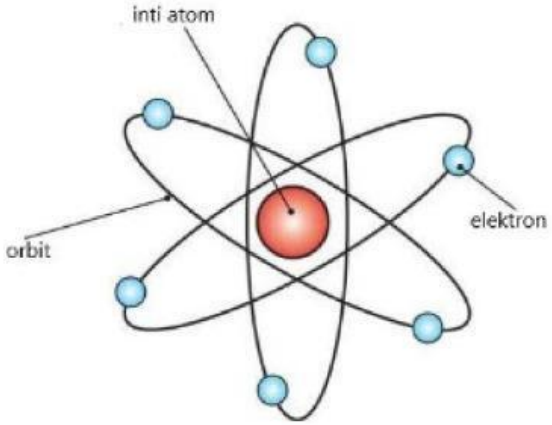
LIVEWORKSHEETS

3. Model Atom Rutherford

Ernest Rutherford, ahli fisika kelahiran Selandia Baru adalah salah satu tokoh yang berjasa dalam pengembangan model atom. Rutherford membuat model atom seperti tata surya.

- Atom adalah bola berongga yang tersusun dari inti atom dan elektron yangmengelilinginya.
- Inti atom bermuatan positif. Selain itu, massa atom terpusat apda inti atom.

Model ini persis seperti bagaimana planet mengelilingi matahari. Rutherford berjasa mengenalkan konsep lintasan atau kedudukan elektron yang kelak disebut dengan kulit atom. Namun model atom Rutherford tidak dapat menjelaskan mengapa elektron tidak jatuh ke dalam inti atom.



Gambar 4. Model Atom Rutherford

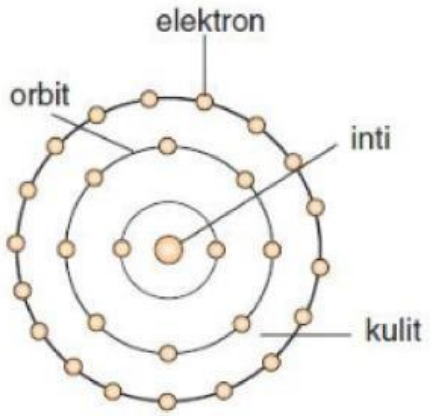
4. Model Atom Rutherford

Pada Niels Bohr, ahli fisika dari Denmark adalah ilmuwan pertama yang mengembangkan teori struktur atom pada 1913. Teori tentang sifat atom yang didapat dari pengamatan Bohr:

- Atom terdiri dari inti yang bermuatan positif dan dikelilingi oleh elektron yang bermuatan negatif di dalam suatu lintasan.
- Elektron bisa berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain dengan menyerap atau memancarkan energi sehingga energi elektron atom itu tidak akan berkurang
- Jika berpindah ke lintasan yang lebih tinggi, elektron akan menyerap energi.
- Jika berpindah ke lintasan yang lebih rendah, elektron akan memancarkan energi.

Kedudukan elektron-elektron pada tingkat-tingkat energi tertentu yang disebutkulit-kulit elektron.

LIVEWORKSHEETS



Gambar 5. Model atom Niels Bohr

Menunjukkan bahwa atom terdiri dari beberapa kulit. Kulit ini adalah tempat berpindahnya elektron. Kesimpulan yang diperoleh adalah selama elektron-elektron berada di lintasan energinya relatif tetap. Elektron-elektron yang berputar mengelilingi inti atom berada pada lintasan atau tingkat energi tertentu yang kemudian dikenal dengan sebutan kulit atom. Dasar inilah yang digunakan untuk menentukan konfigurasi elektron suatu atom. Namun model atom Bohr memiliki Kelemahan,yaitu :

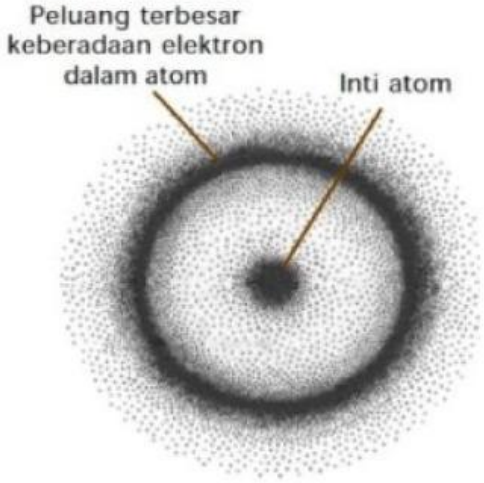
- Adanya radius dan orbit. Ini tidak sesuai dengan Prinsip Ketidak pastian Heisenberg yang menyatakan radius tidak bisa ada bersamaan dengan orbit.
- Selain itu, model atom Bohr juga tidak menjelaskan Efek Zeeman. Efek Zeeman adalah ketika garis spektrum terbagi karena adanya medan magnet

5. Model Atom Mekanika Kuatum

Setelah abad ke-20, pemahaman mengenai atom makin terang benderang. Model atom modern yang kita yakini sekarang, telah disempurnakan oleh Erwin Schrodinger pada 1926. Schrodinger menjelaskan partikel tak hanya gelombang, melainkan gelombang probabilitas. Kulit-kulit elektron bukan kedudukan yang pasti dari suatu elektron, namun hanya suatu probabilitas atau keboleh jadian saja. Sebelumnya, Werner Heisenberg juga mengembangkan teori mekanika kuantum dengan prinsip ketidakpastian. Prinsip tersebut kurang lebih berbunyi: "Tidak mungkin dapat ditentukan kedudukan dan momentum suatu benda secara seksama pada saat bersamaan, yang dapat ditentukan adalah keboleh jadian menemukan elektron pada jarak tertentu dari inti atom." Awan elektron di sekitar inti menunjukkan tempat keboleh jadian ditemukannya elektron yang disebut orbital dimana orbital menggambarkan tingkat energi elektron.

LIVEWORKSHEETS

Orbital-orbital dengan tingkat energi yang sama atau nyaris sama akan membentuk sub-kulit. Kumpulan beberapa sub-kulit akan membentuk kulit. Dengan demikian, kulit terdiri dari beberapa sub-kulit, dan sub-kulit terdiri dari beberapa orbital. Model atom dengan orbital lintasan elektron ini disebut sebagai model atommodern atau model atom mekanika kuantum yang berlaku hingga saat ini.



Gambar 6. Orbital pada model atom mekanika kuantum

C. Video Animasi Perkembangan Model Atom

Silahkan simak dan pahami video ilustrasi perkembangan model atom, mulai dari model atom dalton, JJ Thomson, Rutherford, Niels Bohr dan Modern (Mekanika kuantum).

LIVEWORKSHEETS

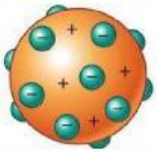
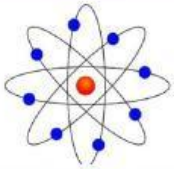
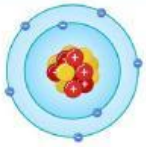
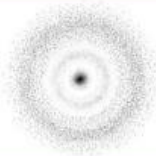
D. Kesimpulan

Secara singkat Perkembangan model atom dapat dituliskan sebagai berikut:

1. Dalton menyarankan bahwa atom adalah bagian terkecil dari materi yang tidak bisa dibagi-bagi lagi.
2. Thomson menyatakan bahwa atom adalah partikel positif dengan elektron yang tersebar di dalamnya.
3. Rutherford menyatakan bahwa atom terdiri dari inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi elektron yang bermuatan negatif.
4. Neils Bohr menyarankan bahwa elektron yang berputar mengelilingi atom berada pada lintasan atau tingkat energi tertentu.
5. Mekanika Kuantum menemukan daerah keboleh jadian ditemukannya elektron yang dinamakan dengan orbital.

E. Latihan Soal

Setelah anda membaca tentang perkembangan teori atom, lengkapilah tabel berikut ini!

No	Teori Atom	Bunyi teorinya	Model atom
1			
2			
3			
4			
5			

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR PUSTAKA

Chang, Raymond. 2003. Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti. Jakarta : Erlangga

Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Surakarta : Erlangga

Watoni, A. Haris. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Bandung : CV Yrama Widya

Wilbraham, Anthony C; Staley, Dennis D; Matta, Michael S; Waterman, Edward Chemistry. Boston, Massachusetts : Prentice Hall

LIVEWORKSHEETS