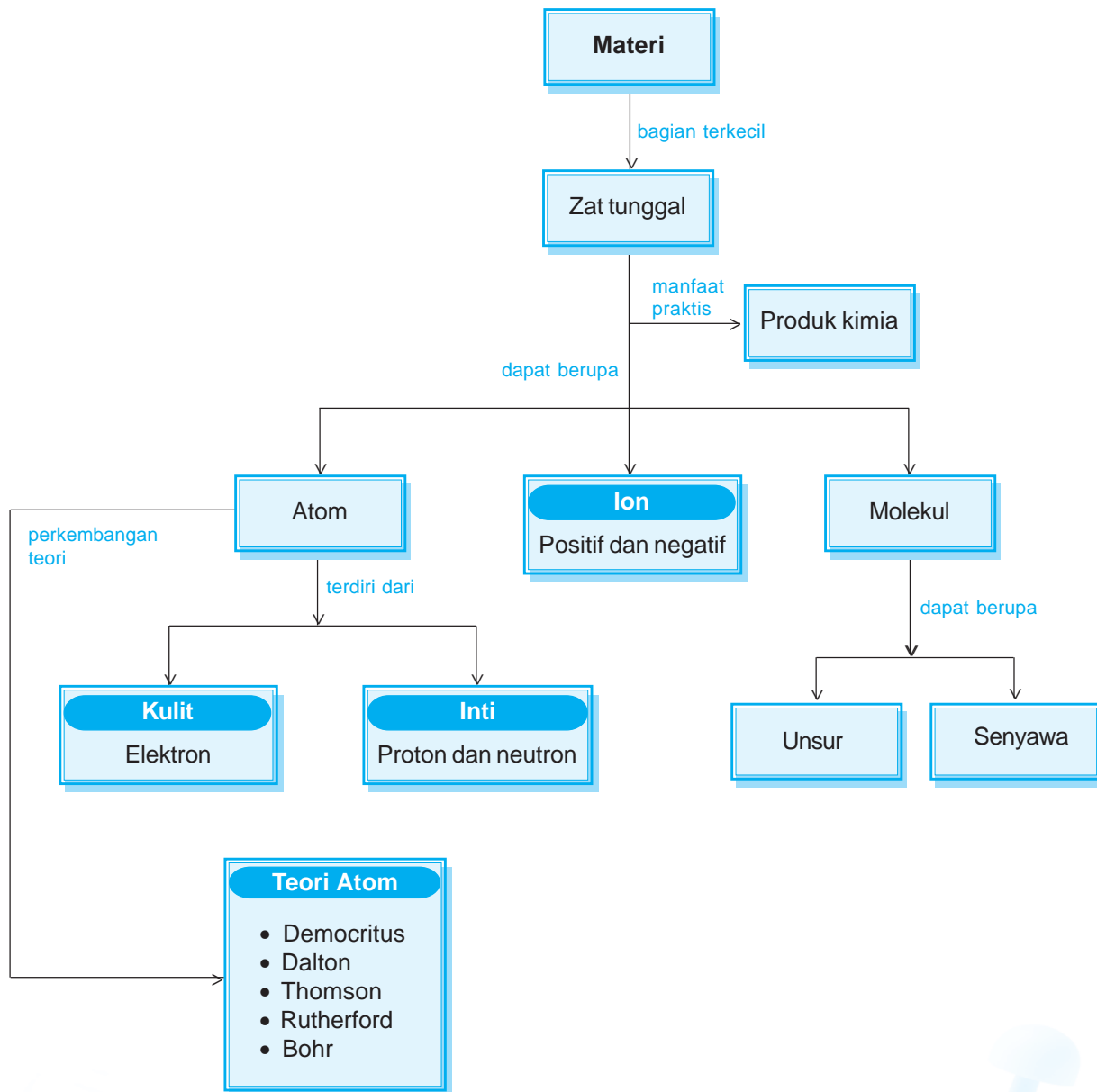


Peta Konsep



Kata Kunci

- atom
- ion
- molekul

Di kelas VII, kamu telah mempelajari adanya berbagai unsur atau materi dalam kehidupan sehari-hari. Bagian terkecil dari sebuah materi dinamakan partikel materi. Partikel materi dapat berupa atom, ion, dan molekul.

Atom

Jika suatu unsur, misalnya sepotong besi dipotong menjadi dua dan potongan tersebut dipotong lagi secara terus-menerus, maka akan diperoleh partikel besi terkecil yang masih mempunyai sifat yang sama seperti sebelum besi tersebut dipotong. Partikel-partikel tersebut dinamakan atom besi. Jadi, unsur besi tersusun dari atom besi. Unsur lain, misalnya emas, juga tersusun dari atom-atom emas. Atom penyusun emas mempunyai sifat yang berbeda dengan atom penyusun besi.

Kata atom berasal dari kata Yunani *atomos* yang berarti tidak dapat dibagi-bagi lagi. Pengertian atom sebagai partikel terkecil suatu zat yang tidak dapat dipecah lagi, pertama kali dikemukakan oleh seorang ahli filsafat Yunani Leukippos dan Deumokritus yang hidup pada abad ke-4 sebelum Masehi (400 – 370 SM). Pada masa itu terdapat pendapat lain yang dikemukakan oleh Aristoteles (384 – 332 SM) bahwa materi dapat dibagi terus-menerus tanpa batas. Pada saat itu pendapat Aristoteles lebih banyak mendapat dukungan sedangkan pendapat Leukippos dan Deumokritus semakin dilupakan. Namun pada abad ke-18 ternyata banyak ahli kimia yang dapat menerima pendapat Leukippos dan Deumokritus.

Pada tahun 1803, John Dalton (1766 – 1844), seorang guru sekolah dari Inggris yang ahli dalam bidang fisika dan kimia, mengajukan pendapat bahwa materi terdiri atas atom-atom. Postulat yang dikemukakan Dalton dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Atom merupakan bagian terkecil dari materi yang sudah tidak dapat dibagi lagi dengan reaksi kimia biasa.
- Atom digambarkan sebagai bola pejal yang sangat kecil. Suatu unsur memiliki atom-atom yang identik dan berbeda dengan unsur yang lain.
- Atom tidak dapat dipecah lagi menjadi partikel yang lebih kecil dengan sifat yang sama.
- Atom-atom bergabung membentuk senyawa dengan perbandingan bilangan bulat dan sederhana. Misalnya air terdiri atom-atom hidrogen dan atom-atom oksigen.
- Reaksi kimia merupakan pemisahan atau penggabungan atau penyusunan kembali dari atom-atom, sehingga atom tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan.

Tokoh Sains

John Dalton

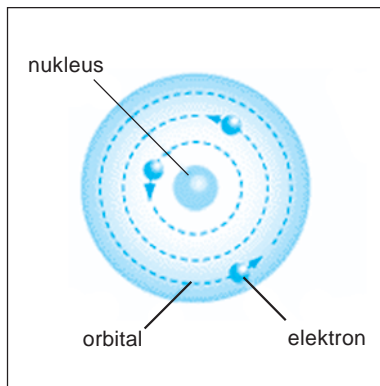


John Dalton (1766-1844) ialah seorang guru SMU di Manchester, Inggris. Ia terkenal karena teorinya yang membangkitkan kembali istilah "atom". Dalam buku karangannya yang berjudul *New System of Chemical Philosophy* ia berhasil merumuskan hal tentang atom sekitar tahun 1803.

Ia menyatakan bahwa materi terdiri atas atom yang tidak dapat dibagi lagi. Tiap-tiap unsur terdiri atas atom-atom dengan sifat dan massa identik, dan senyawa terbentuk jika atom dari berbagai unsur bergabung dalam komposisi yang tetap. Dalton mengemukakan lima teori tentang atom.

Walau di kemudian hari terbukti ada 2 di antara 5 teorinya yang perlu ditinjau kembali, ia tetap dianggap sebagai bapak pencetus teori atom modern, terlebih lagi karena teorinya tersebut mampu menerangkan Hukum kekekalan massa Lavoisier dan Hukum perbandingan tetap Proust.

Sumber: id.wikipedia.org



Gambar 4.1 Model atom Bohr.
Sumber: Microsoft Student 2006

Postulat Dalton menggambarkan bahwa atom merupakan bola pejal seperti bola tolak peluru yang sangat kecil. Pendapat Dalton mengenai atom ini kemudian disempurnakan oleh ahli-ahli yang lain seperti J.J. Thomson, Rutherford, Niels Bohr, dan Louis de Broglie. Di SMA kamu akan mempelajari model atom yang dikemukakan oleh ahli-ahli tersebut.

Menjelang abad ke-19, diketahui bahwa atom bukanlah partikel yang tidak dapat dibagi-bagi lagi karena mengandung sejumlah partikel subatomik yaitu elektron, proton, dan neutron. Nah, agar kamu memahaminya, pelajailah uraian partikel penyusun atom berikut ini.

1. Elektron

Jika kamu mempunyai televisi tabung (CRT atau *Cathode Ray Tube*) di rumah, pesawat televisi itu menggunakan tabung sinar katoda untuk menghasilkan gambar. Setiap gambar dibentuk oleh titik-titik sinar katoda yang menumbuk layar televisi. Oleh karena sinar katoda dipancarkan terus-menerus dan ditata sedemikian rupa, kamu dapat melihatnya sebagai sebuah gambar yang utuh dan bergerak.

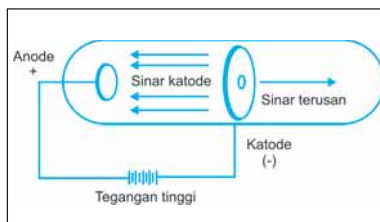
Sinar katoda merupakan elektron seperti yang ditemukan oleh Plucker (1859) dan diteliti oleh Hittorf (1869) dan William Crookes (1879 – 1885). Sinar katoda bergerak lurus dengan kecepatan tinggi dan dapat menimbulkan bayangan di layar CRT. John Thomson (1897) melanjutkan eksperimen dengan meneliti pengaruh medan listrik dan medan magnet dalam tabung sinar katoda. Ternyata sinar ini dapat dibelokkan oleh medan magnet dan medan listrik. Hasil percobaannya membuktikan bahwa elektron dalam suatu atom bermuatan negatif karena dapat dibelokkan ke arah kutub positif medan listrik.

2. Proton

Ditemukannya elektron menimbulkan pertanyaan baru mengenai susunan atom. Elektron merupakan penyusun atom yang bermuatan negatif, padahal atom bermuatan netral. Bagaimana mungkin atom bisa bersifat netral jika hanya ada elektron saja dalam atom? Maka timbul pemikiran akan adanya partikel lain di dalam atom. Goldstein (1886) dan Wien melakukan penelitian menggunakan tabung CRT yang didesain ulang dengan hati-hati. Melalui pengamatan yang cermat, beliau berhasil menemukan adanya partikel positif yang arahnya berbeda dengan arah gerak sinar katoda yang disebut sinar terusan atau sinar kanal. Setelah dilakukan penelitian lebih lanjut, diketahui bahwa partikel tersebut merupakan bagian dari atom yang disebut dengan proton.

3. Inti atom

Setelah penemuan proton dan elektron, Ernest Rutherford melakukan penelitian lebih lanjut mengenai atom. Dalam



Gambar 4.2 Percobaan untuk menemukan sinar terusan sebagai partikel positif di dalam atom.

percobaannya, beliau menggunakan lempengan emas yang sangat tipis dan disinari dengan sinar alfa, yaitu sinar yang dipancarkan oleh zat radioaktif. Jika atom terdiri dari partikel yang bermuatan positif dan negatif maka sinar alfa yang ditembakkan tidak ada yang diteruskan atau menembus lempeng emas. Namun kenyataannya, sebagian besar sinar alfa justru dapat menembus lempeng emas. Jadi, proton dan elektron tidak tersusun secara rapat atau terdapat banyak rongga kosong di dalam atom.

Dari hasil percobaan ini, Rutherford dapat menduga bagaimana susunan sebuah atom. Beliau menyatakan hipotesanya bahwa atom tersusun dari inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi elektron yang bermuatan negatif. Muatan negatif elektron dapat mengimbangi muatan positif inti atom, sehingga atom bersifat netral.

Ketika dilakukan penelitian lebih lanjut, diketahui bahwa massa inti atom tidak seimbang dengan massa proton yang ada dalam inti atom. Jadi diprediksi bahwa masih ada partikel lain dalam inti atom selain proton.

4. Neutron

Seperti di jelaskan di atas, Rutherford (1920) meramalkan bahwa kemungkinan besar di dalam inti atom terdapat partikel lain yang tidak bermuatan. Akan tetapi karena muatannya netral, partikel ini menjadi sukar dideteksi. Ramalan ini terbukti benar ketika tahun 1932 James Chadwick dapat menemukan neutron.

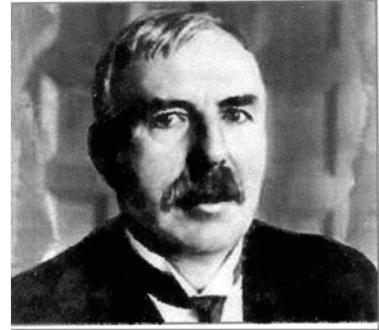
Dengan demikian maka partikel elektron, proton, dan neutron merupakan penyusun dasar suatu materi. Perhatikan gambaran sebuah model atom di samping.

5. Nomor Atom dan Nomor Massa

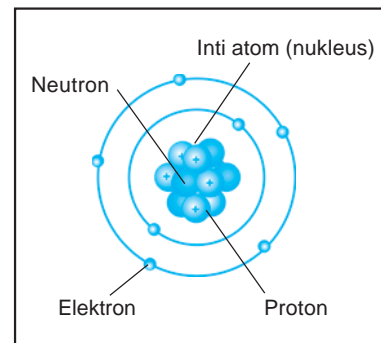
Suatu atom memiliki sifat dan massa yang khas, yang membedakan satu atom dengan atom yang lain. Jumlah proton dan neutron dalam inti atom saling berhubungan dan biasanya jumlahnya sama. Massa proton dan neutron juga hampir sama, dan jumlah keduanya hampir sama dengan massa atom. Sedangkan massa elektron sangat kecil sehingga tidak banyak menyumbang massa atom secara keseluruhan.

a. Nomor Atom (Z)

Jumlah proton dalam suatu atom disebut nomor atom yang diberikan lambang Z. Nomor atom ini merupakan ciri khas suatu unsur. Oleh karena atom bersifat netral maka jumlah proton sama dengan jumlah elektronnya. Jadi nomor atom juga menunjukkan jumlah elektron. Nomor atom ditulis agak ke bawah sebelum lambang unsur. Contoh: atom oksigen mempunyai 8 proton dan 8 elektron, sehingga nomor atom oksigen adalah 8.



Gambar 4.3 Ernest Rutherford.



Gambar 4.4 Model atom.
Sumber: Microsoft Student 2006

Tokoh Sains

James Chadwick



Chadwick (1891-1974) ialah ilmuwan asal Inggris. Beliau dididik di Universitas Manchester dan bekerja sama meneliti pemancaran sinar gamma dengan bimbingan Ernest Rutherford, 1st Baron Rutherford of Nelson. Saat PD I pecah, ia sedang meneliti peluruhan sinar beta di Jerman. Chadwick ditahan pemerintah Jerman, karena dianggap sebagai musuh. Setelah perang ia bergabung dengan Ernest Rutherford di Cambridge. Ia memakai hamburan partikel sinar alfa untuk membuktikan bahwa nomor atom suatu unsur sama dengan muatan nuklir. Chadwick dan Rutherford mengajukan usul yang menyatakan bahwa dalam inti terdapat partikel tak bermuatan, namun mereka belum bisa mendeteksi partikel itu secara eksperimental sampai tahun 1932. Pada tahun itu Chadwick berhasil memperlihatkan keberadaan neutron.

Ia menerima Hadiah Nobel pada 1935. Selama PD II, Chadwick memimpin kelompok ilmuwan Inggris mengembangkan bom atom.

Sumber: id.wikipedia.org

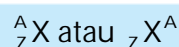
b. Nomor Massa (A)

Seperti diuraikan sebelumnya massa elektron sangat kecil, dianggap nol. Oleh karena itu massa atom ditentukan oleh massa inti atom yaitu proton dan neutron. Jumlah dari massa proton dan neutron disebut *nomor massa* yang besarnya hampir sama dengan massa atom. Contoh: atom oksigen mempunyai nomor atom 8 dan nomor massa 16, sehingga atom oksigen mengandung 8 proton dan 8 neutron.

Nomor massa (A) = Jumlah proton + Jumlah neutron
atau

Jumlah neutron = Nomor massa – Nomor atom

Penulisan lambang atom unsur menyertakan nomor atom dan nomor massa adalah sebagai berikut.



Keterangan:

X = lambang atom

A = nomor massa

Z = nomor atom

Contoh: ${}^{23}_{11}\text{Na}$ atau ${}_{11}\text{Na}^{23}$ menunjukkan bahwa atom natrium mempunyai nomor atom = 11 dan nomor massa = 23.

B Ion

Pada uraian sebelumnya kamu telah memahami bahwa atom terdiri atas proton (muatan positif) dan elektron (muatan negatif). Elektron dapat meninggalkan atom dan atom dapat menerima elektron. Hal ini disebabkan beberapa faktor, antara lain pemanasan, adanya medan magnet dan medan listrik.

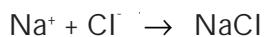
Sebuah atom dikatakan netral jika jumlah proton sama dengan jumlah elektron. Jika suatu atom netral menangkap elektron, maka jumlah elektronnya akan menjadi lebih banyak dibandingkan dengan jumlah protonnya. Atom yang menangkap elektron ini dikatakan atom yang bermuatan *negatif*. Sebaliknya, jika suatu atom netral melepaskan elektron, maka jumlah protonnya akan menjadi lebih banyak dibandingkan dengan jumlah elektronnya. Atom yang melepaskan elektron ini dikatakan bermuatan *positif*. Atom yang bermuatan inilah yang dinamakan *ion*. Ion positif dinamakan *kation* dan ion negatif dinamakan *anion*. Ion merupakan atom atau gugus atom yang menerima atau melepas elektron. Peristiwa terlepasnya atau masuknya ion disebut *ionisasi*. Ion ditemukan pertama kali oleh fisikawan Jerman, **Julius Elster** dan **Hans Friedrich Geitel** pada tahun 1899.

Beberapa molekul dapat terbentuk melalui ikatan ion. Sebelum berikatan, atom-atom membentuk ion-ion terlebih

dahulu. Misalnya, NaCl dapat dibentuk dari atom Na dan Cl. Atom Na akan membentuk ion Na^+ sebagai kation dan atom Cl membentuk ion Cl^- sebagai anion.

Bagaimanakah pembentukan ion natrium dan ion klorida? Atom natrium (Na) memiliki 11 proton dan 11 elektron. Atom natrium melepaskan 1 elektron sehingga atom natrium kekurangan elektron atau kelebihan proton. Oleh karena itu atom natrium berubah menjadi ion natrium (Na^+).

Atom klor (Cl) memiliki 17 proton dan 17 elektron. Atom Cl menerima 1 elektron sehingga atom Cl kelebihan elektron atau membentuk ion klorida (Cl^-). Ion Na^+ dan ion Cl^- ini berikatan membentuk senyawa NaCl dengan reaksi seperti berikut.

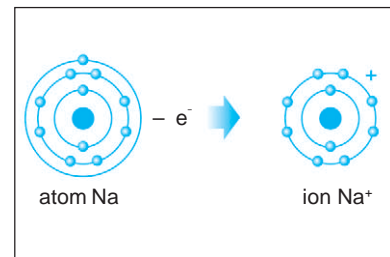


Senyawa yang terbentuk dari ion positif dan ion negatif dinamakan *senyawa ionik*. Dapatkah kamu memberikan contoh senyawa ionik lainnya?

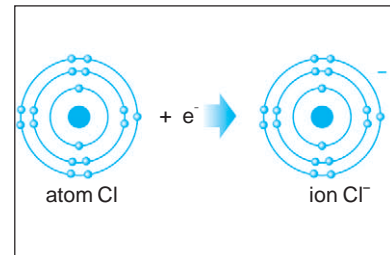
Berikut ini beberapa contoh senyawa ionik.

- Kalsium karbonat (CaCO_3) terbentuk dari ion Ca^{2+} dan ion CO_3^{2-} .
- Tembaga sulfat (CuSO_4) terbentuk dari ion Cu^{2+} dan SO_4^{2-} .
- Amonium sulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) terbentuk dari ion NH_4^+ dan ion SO_4^{2-} .

Apakah semua zat dapat menghasilkan ion? Ternyata tidak. Bila gula dilarutkan dalam air, molekul-molekul gula tersebut tidak terurai menjadi ion tetapi hanya melarut. Senyawa seperti ini dinamakan *senyawa molekul*.



Gambar 4.5 Atom Na mempunyai 11 elektron, ion Na kekurangan satu elektron sehingga muatannya positif (+1).



Gambar 4.6 Atom Cl mempunyai 17 elektron, agar menjadi stabil harus menerima satu elektron sehingga muatannya negatif (-1).

Tugas 4.1

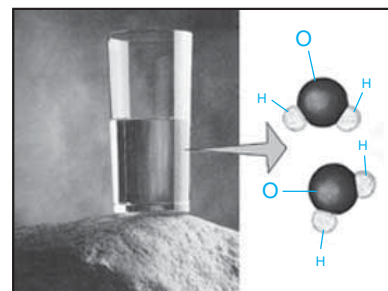
Carilah informasi mengenai materi-materi tertentu yang terdiri atas ion-ion. Informasi tersebut dapat kamu peroleh dari buku-buku di perpustakaan dan internet. Bacakan hasilnya di depan kelas untuk didiskusikan.



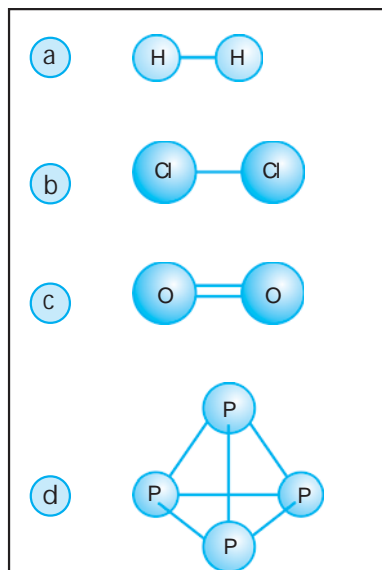
Molekul

Apakah yang dimaksud dengan molekul? *Molekul* adalah bagian terkecil dan tidak terpecah dari suatu senyawa kimia murni yang masih mempertahankan sifat kimia dan fisika yang unik. Suatu molekul terdiri dari dua atau lebih atom yang terikat satu sama lain. Sebagai contoh, molekul air merupakan kombinasi dari 2 atom hidrogen dan 1 atom oksigen.

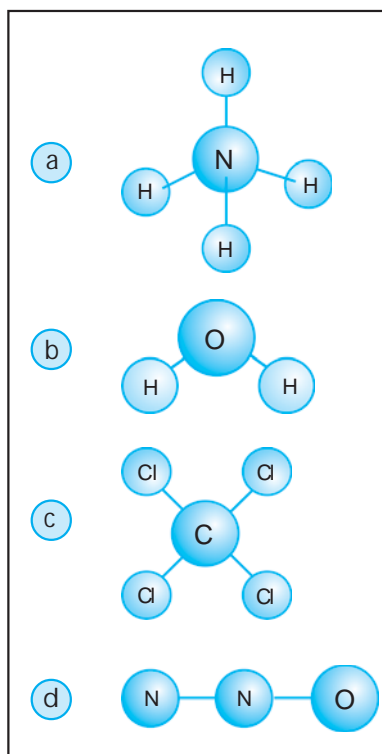
Suatu molekul dituliskan dalam rumus kimia. Rumus kimia suatu molekul tersebut menunjukkan banyak jenis dan jumlah atom yang menyusun molekul tersebut. Sebagai contoh, perhatikanlah Tabel 4.1.



Gambar 4.7 Satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen dan satu atom oksigen



Gambar 4.8 Struktur molekul unsur H_2 , Cl_2 , O_2 , dan P_4 .



Gambar 4.9 Struktur molekul senyawa NH_3 , H_2O , CCl_4 , dan N_2O .

Tabel 4.1 Molekul dan rumus kimianya

No.	Molekul	Rumus Kimia
1.	Fosfor	P_4
2.	Air	H_2O
3.	Asam Sulfat	H_2SO_4
4.	Metana	CH_4
5.	Karbon dioksida	CO_2

Pada uraian sebelumnya, kamu telah mengetahui bahwa suatu molekul dapat terbentuk dari dua atom atau lebih. Nah, berdasarkan jenis atom yang menyusun molekul, molekul terbagi menjadi dua jenis, yaitu molekul unsur dan molekul senyawa. Untuk memahami lebih lanjut mengenai molekul unsur dan molekul senyawa, pelajailah uraian berikut dengan baik.

a. Molekul Unsur

Dapatkan kamu menyebutkan atom penyusun molekul oksigen? Oksigen terbentuk dari dua atom yang sama, yaitu oksigen. Rumus kimia oksigen adalah O_2 . Molekul yang terbentuk dari satu jenis atom dinamakan molekul unsur. Contoh molekul unsur lainnya adalah Cl_2 , I_2 , Br_2 , dan P_4 . Perhatikan **Gambar 4.8**.

b. Molekul Senyawa

Molekul yang tersusun atas lebih dari satu jenis atom dinamakan molekul senyawa. Contoh molekul senyawa, yaitu air yang mempunyai rumus kimia H_2O . Air tersusun atas dua atom H dan satu atom O. Nah, dapatkan kamu menyebutkan contoh molekul senyawa lainnya? Perhatikan **Tabel 4.2** berikut.

Tabel 4.2 Molekul senyawa dan rumus kimianya

No.	Senyawa	Rumus Kimia
1.	Air	H_2O
2.	Asam Sulfat	H_2SO_4
3.	Kapur	$CaCO_3$
4.	Urea	$CO(NH_2)_2$
5.	Asam nitrat	HNO_3
6.	Glukosa	$C_6H_{12}O_6$

Setelah kamu mengetahui molekul unsur dan molekul senyawa, dapatkan kamu menyebutkan perbedaan antara molekul unsur dan molekul senyawa? Molekul unsur dan molekul senyawa dapat dibedakan berdasarkan jumlah jenis atom penyusunnya. Perbedaan ini dapat kamu lihat pada molekul unsur H_2 dan molekul senyawa H_2O .

Dalam kehidupan sehari-hari, kita selalu berinteraksi dengan molekul unsur dan molekul senyawa. Contohnya ketika bernapas, kita menghirup molekul unsur oksigen (O_2) dan melepaskan molekul senyawa karbon dioksida (CO_2) dan air (H_2O) dalam bentuk uap air.



Konsep Atom, Ion, dan Molekul dalam Produk Kimia

Kamu telah mempelajari konsep atom, ion, dan molekul. Pemahaman tersebut dapat diterapkan dalam produk kimia sehari-hari.

1. Detergen dan Sabun

Detergen dan sabun merupakan zat yang jika dimasukkan dalam air, dapat menghilangkan kotoran. Molekul detergen dan sabun merupakan molekul besar yang tersusun atas rantai hidrokarbon yang panjang dengan gugus fungsi pada salah satu ujungnya. Molekul detergen memiliki ekor nonpolar yang tertarik pada minyak dan oli, dan bagian kepala polar yang menjadikannya larut dalam air.

Bagaimana cara membuat detergen atau sabun? Sabun dibuat dengan mereaksikan asam lemak dengan suatu alkali (basa), misal natrium hidroksida (NaOH). Asam lemak merupakan rantai panjang atom-atom karbon dan hidrogen dengan ujungnya berupa gugus asam karboksilat ($-\text{CO}_2\text{H}$).

Reaksi asam lemak dengan NaOH menghasilkan garam. Rantai panjang hidrokarbon dari asam lemak sekarang memiliki ujung ion karboksilat polar ($-\text{CO}_2^-$) yang menarik molekul air. Inilah yang dinamakan *sabun kasar*. Produk samping pembuatan sabun ini adalah gliserol.

2. Pupuk Urea

Mengapa pupuk urea dapat meningkatkan kesuburan tanaman? Pupuk urea memiliki rumus molekul $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Dari rumus molekul tersebut, kamu dapat mengetahui bahwa setiap molekul urea mengandung 1 atom karbon (C), 1 atom oksigen (O), 2 atom nitrogen (N), dan 4 atom hidrogen (H). Unsur penting di dalam urea yang berperan untuk menyuburkan tanaman adalah nitrogen (N). Unsur ini berperan sebagai penyusun protein dan pembentukan klorofil. Bila kekurangan nitrogen, tanaman tampak berwarna kekuningan karena jumlah klorofil di dalam daun berkurang. Jika jumlah klorofil di dalam daun kurang, energi cahaya dari matahari yang dapat ditangkap sedikit sehingga efektivitas fotosintesis rendah. Akibatnya produk gula yang dihasilkan sedikit. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat atau menjadi kerdil. Akibat selanjutnya dapat kamu tebak, produksi tanaman itu tentu akan menurun.

Bagaimana bila tidak ada urea? Kamu dapat menggunakan senyawa lain yang mengandung unsur nitrogen. Contohnya adalah pupuk ZA yang memiliki rumus molekul $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Coba, kamu sebutkan unsur yang menyusun molekul ZA beserta jumlah atomnya!

Info Sains

Urea, selain sebagai pupuk juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan urea-formaldehida (plastik untuk peralatan listrik) dan melamin (plastik yang kuat dan tahan panas).

Sumber: *Ensiklopedia Umum untuk Pelajar*

Masih ada jenis pupuk buatan selain yang telah disebutkan di atas. Contohnya pupuk TSP (*Triple Superphosphat*) yang memiliki rumus kimia $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ sebagai pupuk sumber fosfor dan pupuk KCl sebagai sumber kalium bagi tanaman.

3. Asam Sulfat di dalam Aki

Aki banyak digunakan sebagai sumber arus listrik pada sepeda motor, mobil, UPS (*Uninterruptible Power Supply*), sepeda listrik, lampu cadangan, pengeras suara, dan sebagainya. Jika arus listrik dalam aki habis, aki dapat diisi ulang (*di-strom*) sehingga dapat digunakan lagi. Tahukah kamu, bagaimana aki dapat menghasilkan arus listrik?

Prinsip kerja aki erat kaitannya dengan terbentuknya ion-ion dalam larutan. Aki tersusun dari beberapa sel, di mana setiap sel merupakan sebuah unit pembangkit arus listrik yang menghasilkan tegangan sebesar 2 volt. Setiap sel tersusun dari lempeng timbal (Pb) sebagai kutub negatif (anoda) dan timbal dioksida (PbO_2) sebagai kutub positif (katoda). Kedua logam itu dicelupkan dalam larutan asam sulfat (H_2SO_4).

Di dalam larutan, asam sulfat (H_2SO_4) terurai menjadi ion H^+ dan SO_4^{2-} . Ion-ion ini akan bereaksi dengan elektroda timbal (Pb) dan timbal dioksida (PbO_2) dan dilepaskan elektron. Oleh karena ada perbedaan reaksi kimia pada timbal dan timbal dioksida, elektron akan mengalir di antara kedua elektroda itu sehingga menimbulkan beda potensial listrik. Jika kedua pelat dihubungkan dengan peralatan listrik yang sesuai, arus listrik (elektron) akan mengalir dalam rangkaian sehingga peralatan listrik tersebut dapat menyala.

Setelah lama dipakai, perlahan-lahan kedua elektroda berubah menjadi timbal sulfat (PbSO_4). Oleh karena jenis elektrodanya telah sama, beda potensial tidak lagi muncul di antara kedua elektroda tersebut. Pada keadaan ini aki tidak dapat menyalakan peralatan listrik. Untuk mengembalikan kemampuannya, aki harus diisi lagi dengan menghubungkannya dengan sumber arus listrik searah (DC) dari luar.

4. Polimer Plastik

Dewasa ini plastik banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Plastik adalah bahan yang mudah diulur atau dicetak menjadi berbagai macam bentuk. Coba perhatikan peralatan di rumahmu, adakah yang terbuat dari plastik? Plastik dijadikan wadah makanan dan minuman, peralatan makan, meja, kursi dan masih banyak lagi.

Plastik sebenarnya adalah polimer. Polimer sendiri adalah molekul berukuran sangat besar yang tersusun dari ribuan molekul yang lebih kecil yang terikat menjadi satu. Plastik banyak jenisnya dengan sifat yang berbeda-beda. Ada jenis plastik yang melunak ketika dipanaskan. Contohnya plastik dari polietilena, yang dibuat dengan menggabungkan ribuan molekul etilen. Polietilen ini digunakan antara lain untuk pembuatan kantong kemasan, tas, botol, dan industri bangunan.



Gambar 4.10 Aki dan air aki (H_2SO_4)

Sumber: Photo Image

Info Sains

Makromolekul

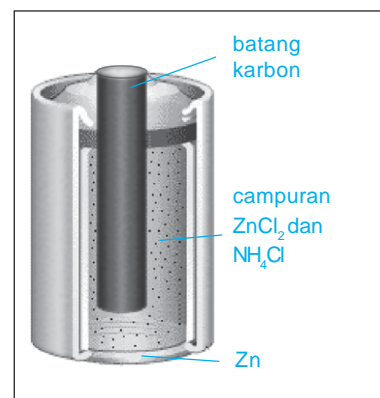
Makromolekul adalah suatu molekul yang terdiri dari banyak atom. Biasanya molekul organik memiliki massa molekul relatif yang sangat besar.

Sumber: Kamus Kimia Bergambar

5. Baterai

Baterai banyak kita gunakan sebagai sumber energi, misal pada lampu senter, jam, dan mobil-mobilan. Baterai memiliki lapisan zink (Zn) yang berfungsi sebagai anoda atau kutub negatif, di mana lapisan ini dilapisi oleh selubung baja. Coba buka sebuah baterai, maka kamu akan menemukan satu batang karbon di dalamnya. Karbon ini berfungsi sebagai katoda atau kutub positif. Karbon diletakkan di tengah sel dan terhubung pada tonjolan logam di bagian luar atas baterai. Ruang antara batang karbon dan lapisan zink diisi pasta amonium klorida (NH_4Cl) dan zink klorida (ZnCl_2). Perhatikan gambar baterai di samping.

Pada saat penggunaan baterai maka atom zink (Zn) akan teroksidasi atau melepaskan elektron membentuk ion zink (Zn^{2+}). Elektron yang dibebaskan oleh atom zink (Zn) akan mengalir melalui sirkuit listrik bagian luar sehingga menghasilkan listrik. Elektron ini selanjutnya kembali ke batang karbon. Arus listrik akan terus mengalir sampai zink (Zn) habis terpakai. Keadaan ini berarti baterai sudah tidak dapat digunakan kembali atau dikatakan habis, karena baterai tidak dapat diisi kembali.



Gambar 4.11 Baterai

Sumber: Microsoft Student 2006

Tugas 4.2

Carilah contoh lain penerapan konsep atom, ion, dan molekul dalam produk kimia sehari-hari. Informasi dapat kamu peroleh dari internet ataupun literatur lainnya.

Latihan 4.1

1. Jelaskan pengertian atom menurut Dalton!
2. Jelaskan pembentukan ion K^+ (${}_{19}\text{K}^{39}$)!
3. Gambarkan struktur molekul H_2 dan H_2O , kemudian berilah penjelasan mengenai perbedaannya!
4. Berikan contoh ion positif dan ion negatif!
5. Berikan contoh molekul senyawa!

Rangkuman

- Teori atom terus berkembang, pencetus teori atom antara lain Democritus, Empedocles, Dalton, Thomson, Rutherford, dan Bohr.

Pengertian atom menurut Dalton adalah partikel terkecil dari suatu zat yang tidak dapat diuraikan menjadi partikel yang lebih kecil dengan reaksi kimia biasa.

Atom tersusun atas tiga jenis partikel subatom yaitu proton, elektron, dan neutron.

Sebuah atom (X) dengan nomor atom (Z) dan nomor massa (A) dituliskan seperti berikut.

Ion merupakan atom yang bermuatan. Ion dibedakan menjadi ion positif dan ion negatif.

Molekul dinyatakan dengan rumus kimia yang menunjukkan jenis dan jumlah atom penyusun molekul.

Molekul dibedakan atas molekul unsur dan molekul senyawa. Molekul unsur tersusun satu jenis atom, sedangkan molekul senyawa tersusun lebih dari satu jenis atom.

Refleksi

Kamu telah selesai mempelajari materi dalam bab ini. Sebelum melanjutkan pelajaran di bab berikutnya, lakukan evaluasi diri dengan menjawab pertanyaan di bawah ini. Jika semua kamu jawab dengan 'ya', berarti kamu telah memahami materi bab ini dan boleh melanjutkan ke bab berikutnya. Jika ada pertanyaan yang dijawab dengan 'tidak', maka kamu perlu mengulangi materi yang berkaitan dengan pertanyaan itu. Jika ada yang sulit atau tidak dimengerti, bertanyalah kepada Bapak/Ibu Guru.

- Apakah kamu sudah memahami pengertian atom, ion, dan molekul serta menunjukkan contoh-contohnya?
- Dapatkah kamu menyebutkan teori atom menurut tokoh-tokoh seperti Democritus, Dalton, Thomson, Rutherford, dan Bohr?
- Dapatkah kamu memberikan contoh penerapan konsep atom, ion, dan molekul dengan produk kimia yang sering digunakan sehari-hari?
- Tahukah kamu perbedaan molekul unsur dengan molekul senyawa? Berilah contoh molekul unsur dan senyawa!

Latih Kemampuan

4

A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- Partikel terkecil dari sebuah unsur yang tidak dapat dibagi dengan reaksi kimia biasa dinamakan
 - atom
 - unsur
 - molekul
 - elektron
- Massa suatu atom ditentukan oleh
 - jumlah elektron
 - jumlah proton
 - jumlah elektron dan proton
 - jumlah proton dan neutron

3. Jika atom netral melepaskan elektron, maka atom tersebut menjadi
 - a. kation
 - b. anion
 - c. proton
 - d. neutron
4. Atom merupakan bagian yang terkecil dan tidak dapat dibagi lagi dengan reaksi kimia biasa adalah pendapat dari
 - a. Thomson
 - b. Rutherford
 - c. Dalton
 - d. Aristoteles
5. Di antara molekul berikut yang termasuk molekul unsur adalah
 - a. H_2O
 - b. NH_3
 - c. H_2SO_4
 - d. O_2
6. Di antara molekul berikut yang termasuk molekul senyawa adalah
 - a. H_2
 - b. O_3
 - c. NO
 - d. Cl_2
7. Berikut ini yang merupakan ciri-ciri molekul unsur adalah
 - a. terdiri dari satu jenis atom
 - b. terdiri dari dua sampai tiga jenis atom
 - c. memiliki lebih dari dua atom
 - d. tersusun atas proton dan elektron
8. Atom fluor menerima sebuah elektron akan membentuk
 - a. F^-
 - b. F^{2-}
 - c. F^+
 - d. F^{2+}
9. Atom-atom yang sejenis membentuk suatu molekul, yaitu
 - a. molekul unsur
 - b. molekul atom
 - c. molekul senyawa
 - d. molekul ion
10. Jumlah atom hidrogen dalam satu molekul asam sulfat (H_2SO_4) adalah
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
11. Bagian inti atom terdiri atas
 - a. proton dan neutron
 - b. proton dan elektron
 - c. neutron dan elektron
 - d. kation dan anion
12. Jika atom netral menerima sebuah elektron, maka atom tersebut menjadi
 - a. kation
 - b. anion
 - c. proton
 - d. neutron
13. Jumlah atom hidrogen dalam satu molekul urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) adalah
 - a. 2
 - b. 4
 - c. 6
 - d. 8
14. Senyawa amonium sulfat terbentuk dari kation dan anion, yaitu
 - a. NH_4^+ dan SO_4^{2-}
 - b. NH_4^+ dan SO_4^-
 - c. NH_4^{2+} dan SO_4^{2-}
 - d. NH_4^{2+} dan SO_4^-
15. Ion yang bermuatan positif dinamakan
 - a. kation
 - b. elektron
 - c. anion
 - d. molekul

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Jelaskan teori atom menurut Dalton!
2. Apakah perbedaan antara ion positif dan ion negatif?
3. Tentukan banyaknya atom pada molekul senyawa berikut!
 - a. HNO_3
 - b. CaCO_3
 - c. CH_3COOH
4. Jelaskan perbedaan antara molekul unsur dengan molekul senyawa!
5. Sebutkan molekul unsur dan molekul senyawa sederhana yang sering kamu temui dalam kehidupan sehari-hari!

Air Oksigen

Berkat kemajuan teknologi pangan, oksigen (O_2) kini tak lagi hanya dapat dihirup, tapi bisa juga dimasukkan melalui saluran pencernaan. Sebagai bagian dari gaya hidup modern, kini marak dijual produk air dalam kemasan yang mengandung oksigen dalam berbagai merek, kemasan, dan ukuran. Namun benarkah menyehatkan?



Selama manusia masih hidup, ia akan selalu membutuhkan oksigen. Dalam keadaan normal, manusia membutuhkan oksigen sebanyak 535,7 gram per hari (sekitar 375 liter per hari). Secara alamiah manusia mendapatkan oksigen dengan bernapas dengan paru-paru. Oksigen sampai di paru-paru hingga ke alveoli lalu akan diikat oleh hemoglobin dalam darah. Kemudian menyalurkannya ke seluruh tubuh untuk membantu proses "pembakaran" glukosa menjadi tenaga.

Sekali menghirup napas, paru-paru hanya bisa menampung sekitar 500 mL udara ke dalam tubuh. Dalam kondisi lelah, seperti setelah olahraga, kebutuhan ini akan meningkat 5-10 kali lipat. Saat berolahraga, tubuh merasa lelah karena asupan oksigen berkurang. Jika kelelahan hingga terengah-engah, berarti suplai oksigen dalam tubuh makin sedikit.

Dalam suhu ruangan, air secara alamiah sudah mengandung oksigen sebanyak 10 ppm (part per million=10 miligram per liter). Pada suhu lebih rendah (misalnya dalam lemari pendingin), kadar oksigen bisa meningkat hingga maksimal 15 ppm.

Namun oksigen kini tak lagi hanya dapat dihirup, tapi bisa juga dimasukkan melalui saluran pencernaan. Hampir sama dengan air minum dalam kemasan lainnya, air oksigen juga berasal dari tanah, atau mata air yang telah melalui proses distilasi. Kemudian di akhir prosesnya, air tersebut ditambahkan dengan oksigen. Melalui *Oxygen Keeper technology*, air yang semula mengandung oksigen relatif sedikit, disuntikkan dengan oksigen sehingga kadarnya bisa 10 kali lipat lebih tinggi. Kadar oksigen dalam air biasanya mengandung 80 ppm per botolnya.

Kelemahannya, oksigen yang sudah larut dalam air sangat labil dan mudah terlepas kembali. Terutama jika air tersebut berada dalam kondisi di atas suhu ruang (25-30 derajat celcius), terkena panas, atau terpapar cahaya matahari langsung. Bila segel dalam air oksigen telah terbuka dan tidak segera diminum, maka kadar oksigen yang ada lama-kelamaan bisa hilang, kemudian berubah menjadi air biasa.

Air dan oksigen merupakan syarat mutlak bagi kehidupan. Tanpa air metabolisme di dalam tubuh tidak bisa jalan. Sebagian besar tubuh kita berupa air (70%). Bila tubuh kehilangan cairan atau dehidrasi maka tubuh dapat menjadi lemas. Tanpa oksigen tubuh tak sanggup membakar glukosa hasil proses pencernaan makanan menjadi energi yang kita gunakan untuk beraktivitas.

Sumber: www.cbn.net.id