

Sukisman Purtadi



SEJARAH

KIMIA



Teaching Material



BAB

1

Lambang

Bayangkan saja seandainya ilmu Kimia tanpa symbol atau lambang. Rumit, serumit matematika tanpa angka atau dunia tanpa huruf. Dalam dunia Kimia, lambang memainkan peranan penting. lambang-lambang atau symbol dalam Kimia adalah alphabet untuk berkomunikasi dengan orang lain.

Symbol memang diciptakan oleh manusia dan diterima oleh para kimiawan. Namun begitu, mungkin sering muncul pertanyaan, mengapa suatu lambang dipilih dan bukan lambang yang lain. Mengapa W dipilih untuk melambangkan tungsten? Mengapa tidak Tu atau Tn? Mengapa bilangan Avogadro pernah memiliki lambang L?

Mengapa Kulit Pertama Model Atom Bohr Diberi Lambang K?

Kamu pasti sudah tahu

Nama kulit K, L, M, dan seterusnya tidak diberikan oleh Bohr sebagai bagian model atom kuantumnya. Nama ini dikenakan sebagai hasil eksperimen yang dilakukan oleh ahli Fisika Inggris, Charles Glover Barkla (1877–1944), yang mengamati fenomena fluorensensi sinar X, yaitu, pada tahun 1906–1911. Barkla mengamati radiasi sekunder yang terjadi saat unsure dikenai berkas sinar X, dalam hal homogenitas dan kemampuan pene-

trasinya (diukur

dengan jumlah lapisan aluminium yang diperlukan untuk menyerapnya).

Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya

Charles Glover Barkla

Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah memberi nama kulit K, L dan seterusnya pada hanyangka kuantum numeric. Jadi Barkla memberi nama sinar X sekunder dan L, dalam salah satu tulisannya menyebutkan bahwa dia tidak memilih A dan B untuk hasil pengamatannya untuk ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric mengapa Barkla memberi nama sinar X (1877-1944) dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A pada



Gbr. 1.3. Charles Glover Barkla

Barkla menemukan bahwa sinar X sekunder ini dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yang diberi nama K dan L. Radiasi K diketahui memiliki kekuatan penetrasi lebih besar daripada L.

Mengapa Nomor Atom Dilambangkan Dengan Z?

Secara umum nuklida suatu unsur dapat dituliskan dalam lambang seperti gambar 1.5. Penempatan A dan Z untuk melambangkan massa atom dan nomor atom menjadi mudah diingat bukan?

Seolah memberikan arti A hingga Z, atau awal dan akhir.

Asal usul penggunaan Z untuk jumlah muatan inti sebenarnya sukar ditelusuri. Beberapa sumber yang dapat merunut sampai pada Bohr. Bohr banyak bekerja untuk menjelaskan struktur atom setelah ditemukannya inti atom dan berkembangnya mekanika gelombang. Hampir semua hasil kerja Bohr diterbitkan di Inggris, oleh karena itu Bohr menggunakan lambang N, singkatan dari number, untuk mewakili jumlah muatan inti.

Alchemist's Note

A-Z

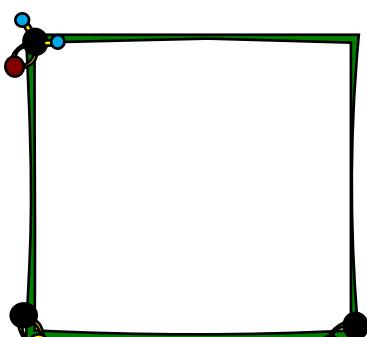
Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi.



Gb. 1.3. Charles Glover Barkla (1877 - 1944)

erja dengan membombardir berbagai macam unsur dengan partikel berkecpatan tinggi.

Moseley melaporkan adanya hubungan antara nomor atom dengan spectra sinar X. Lambang N yang digunakan oleh Bohr untuk menyatakan nomor atom atau jumlah muatan inti diadopsi oleh Moseley.



Beberapa tahun sesudahnya, perkembangan pengamatan sinar X membawa Henry Moseley untuk be-

Alchemist's Note

Perbaikan terhadap model atom Bohr terus dilakukan oleh ilmuwan berkaitan dengan perkembangan teori dan bukti baru.

Salah satu ilmuwan yang memperbaiki model atom Bohr adalah Sommerfeld. Sommerfeld menerbitkan pemikirannya dalam bahasa Jerman dan mengubah symbol N (number) menjadi Z (zahl) keduaanya berarti angka atau nomor.

Perubahan ini ternyata lebih mudah diterima, karena lambang N sendiri akan ran cu dengan N untuk nitrogen atau bilangan Avogadro. Oleh karena itu pada akhir tahun 1920-an, Z digunakan secara uni-

versal untuk lambang nomor atom dan jumlah muatan inti.

Huruf z (kecil) sekarang juga digunakan untuk menunjukkan jumlah muatan ion, mis alnya dalam hukum Faraday; $it = zFN$ (1) dan persamaan Nernst $E = E^\circ \quad \square$ $(RT/zF)\ln Q$ juga persamaan termodinamika $\square G = -zFE$

Mengapa Tidak Ada Unsur Berlambang “A”?

Perhatikan Tabel Periodik Unsur (TPU) yang kamu punya. Jika kamu punya tabel periodik Mendeleev Awal perhatikan juga. Dapatkah kamu menemukan unsur berlambang “A” di kedua tabel itu? Bukan Ar, Al, atau Au, tetapi A. Sama sekali tidak kita temukan lambang A. Mengapa?



Tabel Periodik yang diusulkan oleh Mendeleev. Tentu saja unsur dengan lambang A tidak ada pada table periodic dari Mendeleev. Karena, unsur yang menggunakan symbol A belum ditemukan saat Mendeleev memperkenalkan tabelnya. Unsur apakah itu?

Adalah William Ramsay (kimiawan dari Skotlandia) dan Robert John Strutt atau Lord Rayleigh (fisikawan dari Inggris) yang mula-mula tertarik pada pernyata-

Tabel Periodik
Unsur yang kita
kenal sekarang
merupakan hasil
modifikasi yang
panjang dari Ta-

taan Henry Cavendish tentang udara.

Cavendish menyatakan bahwa jika oksigen dan nitrogen diambil dari udara maka akan tertinggal gas yang belum diketahui (1785).

Alchemist's Note

Si Malas dan Keluarganya

Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada



Gb. 1.3. Charles Glover Barkla (1877 - 1944)

Mengapa Air Ditulis Sebagai H_2O bukan H^2O

Saat kita belajar menuliskan rumus molekul. Kita akan diberitahu untuk menuliskan angka kecil turun kebawah (subskrip) yang menunjukkan jumlah atom itu dalam satu molekul senyawa. Tapi pernahkah kamu berfikir, mengapa angkanya tidak sejajar, atau keatas (superskrips)?

Alchemist's Note

Berzellius

Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan



Gb. 1.3. Charles Glover Barkla (1877 - 1944)

Pada awalnya, para alkemis menuliskan zat-zat yang digunakannya dalam laboratoriumnya dengan menggunakan lambang-lambang yang tidak diketahui orang.

Lambang-lambang ini sering dicampur bumbu mistis agar tidak mudah untuk dipahami orang lain. Dapat dibayangkan, begitu banyak lambang yang diciptakan setiap alkemis, bahkan untuk satu macam zat dapat memiliki beberapa lambang sesuai dengan kehendak pemakainya.

Revolusi pada ilmu kimia menyebabkan pergeseran pada cara penulisan lambang unsure yang membingungkan ini. Kimiawan mulai menuliskan zat dengan lambang

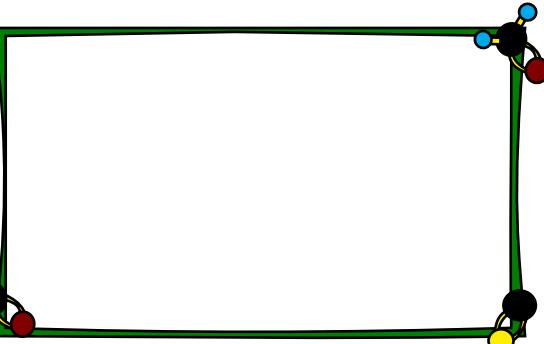
unsure yang membingungkan ini. Kimiawan mulai menuliskan zat dengan lambang yang sama. Lambang-lambang kimia zat terdiri dari bulatan dengan ilustrasi yang berbeda.

Berzelius, menganggap hal ini tidak berguna dan membingungkan. Dia menyarankan untuk membuat singkatan nama yang lebih mudah dilakukan dan di-

Alchemist's Note

Air bukan unsur

Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X



mengerti untuk menuliskan lambang kimia daripada harus menggambarnya.

Dia mengusulkan bahwa lambang kimia haruslah menunjukkan proporsi kimia penyusunnya, dan dapat dengan mudah, tanpa perlu banyak penjelasan menunjukkan jumlah volume relative dari setiap komponen suatu senyawa. Penentuan jumlah atau angka ini dilakukan dengan menghitung berat volume unsure.

Dengan demikian lambang kimia akan memudahkan kimiawan untuk mengekspresikan hasil analisis semudah mengingat rumus aljabar pada filosofi mekanik.

Selain mengusulkan cara penulisan lambang unsure berdasarkan singkatan nama, Berzelius juga mengusulkan lambang kimia senyawa (sekarang dikenal sebagai rumus molekul)

Misalnya, *oxidum cuprosum* (protoxide of copper) sekarang disebut tembaga (II) oksida) tersusun atas satu volume (bagian) oksigen dan satu bagian logamnya, maka lambangnya adalah Cu+O. Air terdiri dari 2 volume (bagian) H dan satu bagian O maka rumusnya adalah 2H+O. dengan cara yang sama Berzelius menuliskan asam sulfat sebagai S +

3O dan asam karbonat sebagai C+2O

Bagaimana dengan senyawa-senyawa yang lain?

Senyawa yang dianggap sebagai

Senyawa dulu dan sekarang

Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X

gabungan dari senyawa lain dapat digabungkan menjadi satu lambang dengan menghilangkan tanda + pada setiap senyawa dan menempatkan angka yang menunjukkan jumlah diatas hurufnya.

misalnya, CuO + SO₃ = tembaga sulfat,
CuO₂ + 2SO₃ = tembaga persulfate.

Istilah positif dan negative sendiri awalnya tidak ditujukan untuk menentukan muatan suatu benda akan tetapi hanya digunakan untuk mengindikasikan bahwa benda tersebut kelebihan fluida elektrikal (positif) dan yang lainnya kekurangan (negative).

Ide Franklin untuk memberikan tanda positif dan negative sebenarnya diawali dengan ketidaksengajaan. Franklin menggosokkan tabung elektrik dari kaca pada kain sutera. Dia merasakan adanya tarikan listrik. Dia juga menggosokkan batu ambar pada kain flannel.

Franklin menganggap bahwa penggosokan menyebabkan tabung kaca dan batu ambar mengalami penumpukan fluida elektrik.

Pada kenyataannya, sekarang kita men-

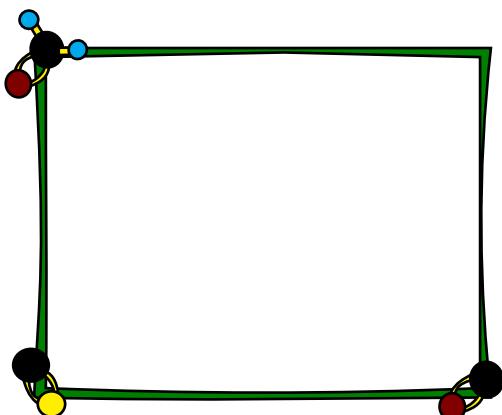
Alchemist's Note

Batu Amber dan Perangkap Sejarah

Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X

genal bahwa penggosokan menyebabkan gelas dan batu amber mengalami pengurangan electron.

Fluida elektrikal dapat ditarik oleh benda tetapi saling menolak diri. Maksudnya, positip akan tertarik ke negative tetapi sesama positif akan saling menolak. Akibatnya, interaksi antara positive-



Alchemist's Note**Wolfram, tungsten, dan scheelium**

Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi.

Saat teks Lavoisier yang terkenal, *Traité*, diterjemahkan oleh Robert Kerr ke dalam bahasa Inggris, nama-nama ini diubah menjadi molybdena, manganese, and tungstein. Molybdena kemudian diubah menjadi molybdenum dan tungstein dieja menjadi "tungsten," seperti ditemukan dalam naskah asli Scheele.

Kimiawan Jerman mengadopsi tatanama yang digunakan Lavoisier, namun mereka sering juga menggunakan terjemahan bahasa Jerman dari nama-nama latin. Misalnya, mereka lebih memilih

menggunakan nama Sauerstoff daripada oksigen dan Wasserstoff daripada hidrogen. Bandingkan dengan nama-nama dalam Bahasa Indonesia yang mungkin pernah kamu dengar seperti zat asam, zat lemas, dan zat asam arang untuk gas oksigen, nitrogen, dan karbon dioksida.

Literatur kimia Jerman dan Skandinavia pada masa ini lebih merujuk pada literatur mineralogi daripada literatur Inggris dan Perancis. Hal ini segera mendatangkan masalah saat ahli mineralogi mulai menggunakan nama wolfram untuk logam yang diisolasi dari mineral wolframite. Kebingungan juga bertambah saat mineral tungsten diusulkan diganti nama menjadi scheelite sebagai penghargaan pada Scheele, dan oleh karenanya unsur yang diekstrak dari mineral ini harus diberi nama scheelium. Akibatnya, pada massa ini di Jerman digunakan kata tungsten, wolfram, dan scheelium senbagai sinonim. Sementara di Inggris dan Perancis tidak

Bagaimana Garis Pertama Kali Diperkenalkan Untuk Mewakili Sepasang Elektron dalam Rumus Struktur?

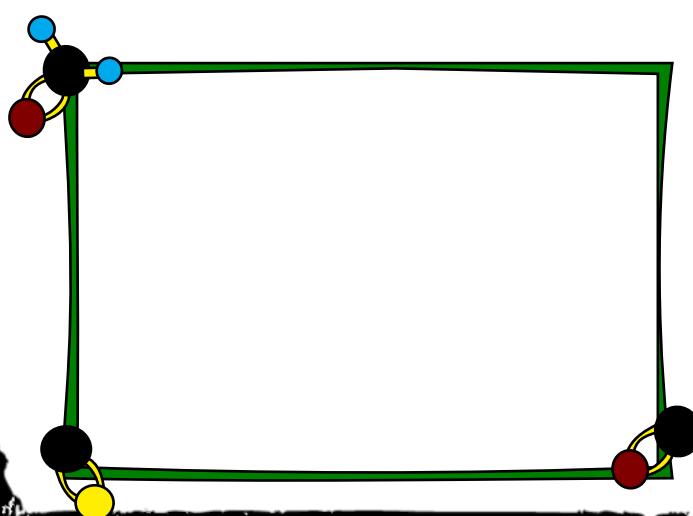
Saat kamu mempelajari senyawa organik, akan sangat penting kamu dapat menggambar rumus struktur senyawa-senyawa itu. Karena sifat senyawa organik kadang-kadang belum dapat diketahui dari rumus molekulnya saja. Rumus struktur sangat berperan dalam mempelajari sifat-sifatnya. Bagaimana dari rumus titik elektron dalam struktur Lewis berubah menjadi garis?

Penggunaan garis dalam rumus kimia untuk menunjukkan interaksi ikatan antar atom dalam molekul biasanya dirujukan pada kimiawan Irlandia, , William Higgins, pada tahun 1789. Namun, notasi Higgins sering diabaikan karena struktur molekulnya benar-benar hanya spekulatif.

Seorang kimiawan Scotlandia, , Archibald

Scott Couper, menggunakan garis putus-putus untuk tujuan yang sama dalam makalah tentang pembentukan rantai dan cincin senyawa karbon pada tahun 1858.

Penggunaan garis tanpa putus untuk menunjukkan ikatan muncul seiring dengan berkembangnya teori struktur modern dikemukakan oleh kimiawan Skotlandia lainnya, Alexander Crum Brown, pada tahun 1864, dan kimiawan Jerman, Lothar Meyer, yang juga menggunakan garis yang sama dalam artikelnya yang terkenal, *Die modernen Theorien der Chemie*, yang diterbitkan pada tahun yang sama.



berkembangnya teori struktur modern dikemukakan oleh kimiawan Skotlandia lainnya, Alexander Crum Brown, pada tahun 1864, dan kimiawan Jerman, Lothar Meyer, yang juga menggunakan garis yang sama dalam artikelnya yang terkenal, *Die modernen Theorien der Chemie*, yang diterbitkan pada tahun yang sama.

Tak seperti Meyer, Crum Brown menempatkan simbol atom yang ditempatkan dalam lingkaran pada rumusnya. Ini sebenarnya merupakan gambaran praktis dari proyeksi dua

dimensi model bola tongkat (ball-and-stick models), lihat gambar.

Bentuk ini diulang oleh Edward Frankland pada tahun 1866 dalam textbook *Lecture Notes for Chemical Students* yang cukup terkenal. Buku teks ini ikut berperan serta dalam mempopulerkan simbol Crum Brown.

Namun, diakhir dekade itu, lingkaran mulai dianggap tidak berguna dan mulai dihilangkan. Dan, rumus struktur molekul mulai muncul seperti yang kita lihat seperti rumus struktur yang kita kenal sekarang. Frankland secara umum memberikan andil sebagai orang yang pertama kali memperkenalkan istilah ikatan kimia.

Alechemist's Note

William Higgins

Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada penelitiannya, hanya angka kuantum numeric. Jadi mengapa Barkla memberi nama sinar X sekunder dengan K dan L, dalam salah satu tulisannya? Barkla menyebutkan bahwa dia tidak memberikan huruf A dan B untuk hasil pengamatannya untuk memberi ruang bagi. Sebenarnya, Bohr sendiri tidak pernah menuliskan nama kulit K, L dan seterusnya pada



BAB 2

konsep

Bayangkan saja seandainya ilmu Kimia tanpa symbol atau lambang. Rumit, serumit matematika tanpa angka atau dunia tanpa huruf. Dalam dunia Kimia, lambang memainkan peranan penting. lambang-lambang atau symbol dalam Kimia adalah alphabet untuk berkomunikasi dengan orang lain. Symbol memang diciptakan oleh manusia dan diterima oleh para kimiawan. Namun begitu, mungkin sering muncul pertanyaan, mengapa suatu lambang dipilih dan bukan lambang yang lain. Mengapa W dipilih untuk melambangkan tungsten? Mengapa tidak Tu atau Tn? Mengapa bilangan Avogadro pernah memiliki lambang L?.

Darimana Munculnya Konsep Basa?

Pernahkah kamu mendengar ungkapan ‘banyak makan asam garam’? Kata asam dan garam sering digunakan untuk menggambarkan kondisi yang saling berlawanan. Seolah-olah lawan asam adalah garam. Asam di gunung, garam di laut...dimana basanya? Dalam bahasa Indonesia asli kita memang tidak dikenal istilah basa. Juga dalam banyak bahasa yang lain. Lalu bagaimana kata ini muncul?

Istilah basa pertama kali dimunculkan pada tahun 1717 oleh kimiawan Perancis, Louis Lémery (1677–1743), sebagai sinonim dari istilah Paracelsian yang lebih lama “matriks”.

Karena pengaruh animism abad ke-16an, Paracelsus mempostulatkan bahwa garam

secara alami terbentuk sebagai hasil dari pengabu-

ngan dari asam universal atau seminal dengan matriks tanah atau womb. Sekitar tahun 1730an, istilah yang baru dengan cepat menggantikan istilah Paracelsian itu.

Pengertian modern dan pengenalamnya secara umum dalam kosakata kimia dimulai oleh kimiawan Perancis, Guillaume-François Rouelle (1703–1770), yang menggunakan istilah ini dalam catatan tentang garam yang ditulis pada tahun 1754. Dalam tulisan ini, yang merupakan kelanjutan dari catatan sebelumnya mengenai subjek yang sama yang ditulis tahun 1744,



Bagaimana Mulainya Konsep pH?

Kamu pasti sudah tahu

Konsep pH pertama kali di perkenalkan oleh seorang ahli biokimia dari Denmark yaitu **Søren**

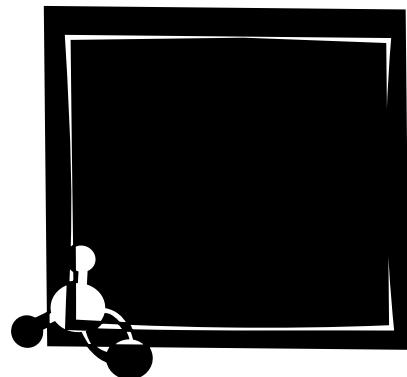
Peter Lauritz Sørensen (1868-1939) pada tahun 1909. Sørensen menyelidiki tentang penggunaan suatu elektrode Hidrogen normal, $H\sim/Pt/H_2$, untuk mengukur kadar keasaman

beberapa larutan. Jika tekanan H_2 tetap pada 1 atm,

maka potensial elektrode dapat ditentukan dengan persamaan:

$$E \sim 2.3(RT/F)\log(1/[H\sim]) \sim 0.0577\log(1/[H\sim])$$

Sehingga potensial sel keseluruhan sebanding dengan $\sim\log[H\sim]$. Oleh karena itulah Sørensen menemukan bahwa $\sim\log[H\sim]$ merupakan akhir yang sesuai dengan pengukuran keasaman yang dilakukan secara tidak langsung. Dalam penyelidikannya, Sørensen lebih banyak memperoleh hasil perhitungan kurang dari 1 dan kemudian dinyatakan bahwa (1,2):



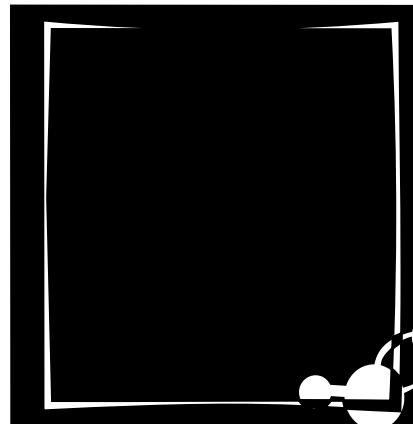
Alchemist's Note

perhitungan kosentrasi H⁺ kebanyakan kurang dari 1. Oleh karena itu, ia menyatakan bahwa konsentrasi ion Hidrogen berada dalam bentuk 10^{-p} dimana "p" mewakili nilai numerik dari kekuatan atau power (Inggris), *puissance* (Perancis), atau *potenz* (Jerman) eksponen tersebut.

Variasi-variasi simbol dari Sørensen bermunculan dengan cepat yaitu **pH~**, **Ph** and **pH**, dan istilah ini berkembang selalu dimuat oleh *Journal of Biological Chemistry* selama periode 1910–1919 (3).

Tidak semua orang puas dengan yang diajukan oleh Sørensen. **W. Mansfield Clarke**

yang monografinya berjudul "*The Determination of Hydrogen Ions*" merupakan referensi utama pekerjaan Sørensen sepanjang abad 20, sangat yakin dengan pentingnya ion hidrogen dalam gejala biokemikal tetapi menurutnya banyak sekali persoalan yang bertentangan dengan kebiayaan



sekali persoalan yang bertentangan dengan kebijaksanaan penggunaan konsep pH untuk menyatakan variasi konsentrasi. Menurutnya variasi pH yang berbanding terbalik dengan $[H^-]$ merupakan hal yang membingungkan.

Meskipun demikian, Clarke merasa bahwa bahwa ia harus patuh pada kecenderungan - kecenderungan di dalam literatur kimia.

Iapun akhirnya menggunakan pH untuk derajat keasaman dalam tulisannya



dengan submikroskopik alias semua yang kecil-kecil dan tak terlihat oleh mata biasa atau yang saat itu disebut sebagai molekular. Molekular juga diturunkan dari kata moles yang diberi imbuhan bahasa latin cula yang berarti kecil atau sangat sedikit.

Istilah molar dan molekular digunakan sebagai pengganti istilah makroskopik dan submikroskopik dan menjadi istilah yang sangat umum digunakan pada literatur ilmu fisik paling tidak hingga tahun 1940an.

Penggunaan istilah molar yang terbatas bukan untuk semua sampel makroskopik tetapi hanya pada sampel yang massanya dalam gram dan secara langsung menggambarkan massa molekulnya, dan sekaligus juga dimulainya penggunaan kata mole pertama kali dilakukan oleh ilmuwan kimia-fisika Jerman, Wilhelm Ostwald (1853–1932). Istilah ini mulai muncul dalam sejumlah buku teksnya yang ditulis pada awal abad 20.

Alchemist's Note

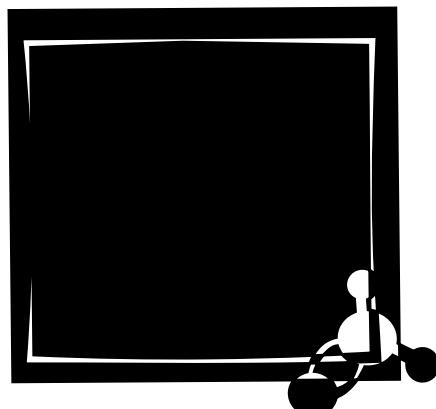
Bilangan Avogadro

Berlambang L?

Mol. Satuan khas di dalam pelajaran kimia. Mol adalah cara kita - yang sedang bersentuhan dengan kimia untuk menyatakan sejumlah tertentu zat. Seperti lusin dan kodi, atau gross. Mol mempermudah kimiawan dalam melakukan kerjanya.. Tetapi yang tidak suka pelajaran kimia mungkin berpikir mol justru mempersulit, karena harus bolak-balik ketemu dengan mol yang tak disukai saat mengerjakan PR.

Stanislao Cannizzaro (1826–1910) menentukan massa molekul dan atom berdasarkan hipotesis Avogadro, gas-gas yang memiliki volume yang sama pada suhu dan tekanan yang sama mengandung sejumlah molekul yang sama pula. Karena kerja Canizaro inilah, hipotesis Avogadro menjadi terkenal dan mulai dimasukkan dalam buku teks pada tahun 1880an. Meskipun pada awalnya, pembahasan mengenai penentuan berat molekul dan masalah-masalah yang berhubungan dengan hukum gas dinilai terlalu berat bagi siswa tingkat dasar.

Tetapan atau bilangan Avogadro juga tidak serta merta ditentukan setelah Avogadro menyatakan hipotesisnya. Ketertarikan akan perhitungan bilangan sebenarnya dari molekul dalam gas-gas bervolume sama dalam tekanan dan temperatur standar (STP) berkembang seiring dengan berkembangnya teori kinetika gas



Alchemist's Note

seiring dengan berkembangnya teori kinetika gas pada pertengahan akhir abad 19.

Karena para ilmuwan yang melakukan pengukuran penentuan bilangan ini menggunakan gas, nilai hasil yang dilaporkan dalam bentuk angka tiap mililiter gas, bukan tiap gram massa molekul atau mole gas.

Salah satu ilmuwan yang terkenal dalam peneta-

pan ini adalah seorang kimiawan Austria,

Joseph Loschmidt (1821–1895). Loschmidt

pertama kali memperkenalkan cara untuk menentukan bilangan itu pada tahun 1865.

Oleh karena itu, bilangan ini diberi nama bilangan Loschmidt sebagai penghargaan terhadapnya. Dan dilambangkan dengan L.

Pada dekade awal abad 20an mulai terjadi pergeseran pemahaman bahwa satuan kimia lebih relevan dalam per mole gas bukan volume gas. Adalah ahli fisika dan kimia Perancis, Jean Perrin (1870–1942) yang melakukan eksperimen tentang teori kinetika gerak Brownian. Dalam awal tulisannya di tahun 1908,

Darimana Munculnya Ikatan Logam?

Mol. Satuan khas di dalam pelajaran kimia. Mol adalah cara kita - yang sedang bersentuhan dengan kimia untuk menyatakan sejumlah tertentu zat. Seperti lusin dan kodi, atau gross. Mol mempermudah kimiawan dalam melakukan kerjanya.. Tetapi yang tidak suka pelajaran kimia mungkin berpikir mol justru mempersulit, karena harus bolak-balik ketemu dengan mol yang tak disukai saat mengerjakan PR.

Dasar interpretasi elektronik modern kita pada logam diletakkan oleh fisikawan Jerman, Paul Drude, dan Belanda, Hendrik Lorentz, eduanya berassumsi bahwa ikatan lemah konduksi elektron dapat dimodelkan menggunakan teori kinetika klasik gas.

Meskipun, model gas-elektron ini memberikan alasan kualitatif yang kuat, model ini tidak dapat memprediksi

dengan tepat kapasitas panas logam dan ketergantungan suhu dari konduktivitas listriknya. Model ini juga tidak dapat menjelaskan sifat kemagnetan logam.

Pada tahun 1928, seorang fisikawan Jerman, Arnold Sommerfeld, memecahkan sebagian masalah ini dengan menggabungkan batasan-batasan kuantum dalam distribusi elektron. Cara yang sama ini diikuti oleh fisikawan Swiss, Felix Bloch, yang mempublikasikan tulisannya pada tahun yang sama dan kemudian menjadi dasar teori pita modern.

Though usually attributed to the Dutch chemist, Anton van Arkel, the first generalized equilateral bond-type triangle in which the corners corresponded to the ionic, covalent, and metallic bonding extremes, and intermediate bond types were explicitly indicated along the edges, was actually published in this *Journal* in 1935 by the American chemists, Conard Fernelius and Richard Robey (10, 11).

The metallic bond has had a very spotty history in the chemical literature. Whereas the thrust of band theory has been the prediction and rationalization of the thermal, electrical, and magnetic properties of metals, chemists are far more interested in bonding models that offer simple correlations between valence-electron counts and both the composition and structures of possible compounds.

Though they have been very successful in developing such correlations in the cases of both the covalent and ionic bonding extremes, similar success in the case of intermetallic compounds and alloys has been almost totally

lacking. Though one can cite the pioneering attempts of such metallurgists as Hume-Rothery, Laves, and Engels, as well as the brilliant work of the German chemist, Eduard Zintl, on the transition between ionic and metallic bonding, the situation today remains much the same as when it was summarized by Fernelius and Robey in 1935 (10):

The classification of intermetallic compounds is very difficult. Not only are the experimental difficulties great, but as yet no single theoretical or empirical method of treatment has been sufficiently powerful to elucidate more than a portion of the entire field.

More recently there has also been a debate on the very question of whether there is such a thing as a distinct metallic bond, though in this writer's opinion this was predicated on a misunderstanding of both the nature of idealized bonding extremes and the proper interpretation of bond-type triangles (12). Given these problems, it is perhaps not surprising that 85 years after Lewis first proposed the metallic bond, the vast majority