

3. TABEL PERIODIK UNSUR

Perkembangan Tabel Periodik Unsur

- *A. L. Lavoisier*: mengelompokkan unsur-unsur ke dalam kelompok unsur logam dan nonlogam.
- *J. Dalton*: unsur yang berbeda massa atomnya juga berbeda.
- *J. W. Dobereiner (Triade Dobereiner)*: Dobereiner adalah yang pertama menemukan ada hubungan antara sifat unsur dengan massa atomnya. Kelompok unsur-unsur yang sifatnya mirip terdiri dari 3 unsur (triade). Massa salah satu unsur = rata-rata massa dua unsur lainnya.
- *J. A. K. Newlands (Hukum Oktaf Newlands)*: Unsur-unsur disusun menurut kenaikan massa atomnya. Secara periodik unsur-unsur yang urutannya berselisih satu oktaf sifatnya mirip, sehingga terdapat pengulangan sifat setiap selisih satu oktaf.
- *Begeyer de Chancourtois*: Unsur-unsur disusun secara periodik menurut penurunan massa atomnya, pada sebuah badansilinder (*telluric screw*).
- *Lothar Meyer*: Grafik volume molar atom Vs. massa atom bersifat periodik.
- *Dimitri Mendeleev*: Unsur-unsur disusun berdasar kenaikan massa atomnya. Unsur-unsur yang sifatnya mirip diletakkan segolongkan. Sifat-sifat unsur merupakan fungsi berkala dari massa atomnya.
- *Moseley*: menyempurnakan tabel *Mendeleev*. Unsur-unsur disusun berdasar kenaikan nomor atomnya (jumlah protonnya).
- Tabel Periodik bentuk Panjang sekarang adalah perkembangan tabel periodik *Mendeleev* yang sudah disempurnakan oleh *Moseley*.

Tabel Periodik bentuk Panjang

Unsur-unsur disusun berdasar kenaikan nomor atomnya. Unsur-unsur yang sifatnya mirip diletakkan segolongkan dalam satu kolom. Beberapa istilah dalam tabel periodik panjang:

Periode = baris = jumlah kulit atom = bilangan kuantum utama (n) terbesar. Terdiri periode 1 sampai 7.

Periode pendek = periode yang berisi 2 unsur (periode 1) atau 8 unsur (periode 2 dan 3).

Periode panjang = periode yang berisi lebih dari 8 unsur (periode 4, 5, 6, dan 7).

Golongan = kolom = kelompok unsur yang sifatnya sama/mirip. Terdiri golongan utama (A) dan transisi (B).

Unsur blok s = unsur yang konfigurasi elektronnya berakhir pada orbital s. Terdiri golongan IA (s^1) dan IIA (s^2).

Unsur blok p = unsur yang konfigurasi elektronnya berakhir pada orbital p. Terdiri golongan IIIA ($s + p = 3$ elektron) sampai VIIIA ($s + p = 8$ elektron).

Unsur blok d = unsur yang konfigurasi elektronnya berakhir pada orbital d. Terdiri golongan IB ($ns + (n - 1)d = 11$ elektron), golongan IIB ($ns + (n - 1)d = 12$

elektron), golongan IIIB ($ns + (n - 1)d = 3$ elektron), sampai VIIIB ($ns + (n - 1)d = 8, 9$, dan 10 elektron).

Unsur blok f = unsur yang konfigurasi elektronnya berakhir pada orbital f (f^1 sampai f^4).

Sifat Periodik Unsur

- Sifat logam: Unsur-unsur yang jumlah kulitnya sama (dalam satu periode), semakin besar nomor atom (semakin ke kanan) sifat logamnya cenderung semakin lemah (sifat nonlogam semakin kuat). Unsur-unsur yang segolongan, semakin besar nomor atomnya (semakin ke bawah/semakin banyak jumlah kulit atomnya) sifat logamnya cenderung semakin kuat (sifat nonlogam semakin lemah).
- Jari-jari atom (jarak dari inti atom sampai elektron terluar): Unsur-unsur yang jumlah kulitnya sama (dalam satu periode), semakin besar nomor atom (semakin ke kanan), maka tarikan inti atom terhadap elektron cenderung semakin kuat, sehingga jari-jari atomnya cenderung semakin kecil. Unsur-unsur yang segolongan, semakin besar nomor atomnya (semakin ke bawah/semakin banyak jumlah kulit atomnya) jari-jari atomnya cenderung semakin besar.
- Jari-jari ion positif < jari-jari atomnya. Jari-jari ion negatif > jari-jari atomnya.
- Energi Ionisasi (Potensial Ionisasi) = energi yang diperlukan atom berwujud gas untuk melepas elektron yang diikat paling lemah (pada kulit terluar). Semakin besar jari-jari atomnya, maka tarikan inti atom terhadap elektron terluar cenderung semakin lemah, sehingga energi ionisasinya cenderung semakin kecil. Energi ionisasi I < Energi ionisasi II < Energi ionisasi III <
- Afinitas Elektron = perubahan/selisih energi jika atom netral berwujud gas menerima elektron. Semakin besar jari-jari atomnya, berarti tingkat energi elektron terluar cenderung semakin tinggi, sehingga afinitas elektronnya cenderung semakin kecil.
- Keelektronegatifan = kecenderungan suatu atom untuk menarik elektron ke pihaknya dalam suatu ikatan kimia. Robert S. Mullikan :

$$\text{Keelektronegatifan}(x) = \frac{\text{Energi Ionisasi} - \text{Afinitas Elektron}}{2}$$

Dalam satu golongan, semakin besar nomor atomnya (semakin ke bawah) keelektronegatifannya cenderung semakin kecil. Dalam satu periode (jumlah kulit sama), semakin besar nomor atomnya (semakin ke kanan) sampai golongan VIIA, keelektronegatifannya cenderung semakin besar.

- Sifat Magnetik (Percobaan *Stern-Gerlach*): Interaksi antara atom-atom yang mempunyai elektron berpasangan dalam orbitalnya dengan medan magnet menyebabkan atom ditolak medan magnet (diamagnetik). Jika dalam orbital atom terdapat elektron tidak berpasangan, maka atom akan ditarik medan magnet (paramagnetik). Semakin banyak terdapat elektron tidak berpasangan, maka sifat paramagnetiknya semakin kuat.

SOAL LATIHAN:

1. Masing-masing tuliskan konfigurasi elektronnya kemudian tentukan periode dan golongannya dalam table periodic unsur untuk:
 - a) ${}_{9}\text{F}$
 - b) ${}_{19}\text{K}$
 - c) ${}_{24}\text{Cr}$
 - d) ${}_{29}\text{Cu}$
 - e) ${}_{35}\text{Br}$
2. Tuliskan semua bilangan kuantum untuk elektron pada kulit terluar pada atom Br.
3. Manakah yang lebih kecil jari-jari atomnya, K atau Br ? Jelaskan mengapa?
4. Manakah yang lebih kecil jari-jari atomnya, F atau Br ? Jelaskan mengapa?
5. Manakah yang lebih kecil, jari-jari atom K atau jari-jari ion K^+ ? Jelaskan mengapa?
6. Manakah yang lebih kecil, jari-jari atom Br atau jari-jari ion Br^- ? Jelaskan mengapa?
7. Manakah yang lebih kecil energi ionisasinya, K atau Br ? Jelaskan mengapa?
8. Manakah yang lebih kecil energi ionisasinya, F atau Br ? Jelaskan mengapa?
9. Manakah yang lebih kecil afinitas elektronnya, F atau Br ? Jelaskan mengapa?
10. Manakah yang lebih kecil afinitas elektronnya, K atau Br ? Jelaskan mengapa?
11. Manakah yang lebih kecil sifat paramagnetiknya, Cr atau Cu ? Jelaskan mengapa?