**SISTEM PERIODIK UNSUR (SPU)**

**Kompetensi Dasar**

3.4 Menganalisis hubungan konfigurasi elektron dan diagram orbital untuk menentukan letak unsur dalam tabel periodik dan sifat-sifat periodik unsur.

**Perkembangan SPU**

1. ***Lavoisier*** mngelompokkan 33 unsur kimia bedasarkan sifat kimianya . 33 unsur kimia tadi dikelompokkan menjadi 4 kelompok, yaitu : gas, non-logam, logam dan tanah.
   1. Pengelompokkan *Lavoisier* masih terlalu umum karena ternyata dalam kelompok unsur logam masih terdapat berbagai unsur yang memiliki sifat berbeda.
2. 1829, ***Dobereiner*** mengelompokkan unsur-unsur bedasarkan kemiripan sifat-sifatnya dan diurutkan massa atomnya, maka di setiap kelompok terdapat tiga unsur dimana ***massa unsur tengah*** merupakan ***rata-rata massa unsur pertama*** dan ***ketiga***. Tiga unsur yang sifatnya mirip disebut dengan ***triade***.
   1. Contoh nya seperti berikut : *Triade 1* : Li , Na, K . Massa atom Li = 3, K = 19 dan Na = 11 . Jika dihitung, 
3. 1864, ***AR Newlands*** mengelompokkan unsur – unsur dengan **Hukum Oktaf**
   1. Susunannya menunjukkan, jika unsur – unsur disusun bedasarkan kenaikan massa atomnya, maka setelah atom ke delapan akan didapat unsur yang mirip dengan unsur pertama, dan seterusnya.
   2. ***Hukum Oktaf Newlands*** : jika unsur-unsur disusun bedasarkan kenaikan massa atom, maka sifat unsur tersebut akan berulang setelah unsur kedelapan
4. 1914, ***Dmitry Mendeleev*** mengelompokkan unsur-unsur bedasarkan sifat kimia-fisika dihubungkan dengan massa atom unsur. Susunannya disebut ***SPU bentuk pendek***
   1. Sistem Periodik Mendeleev disusun bedasarkan kenaikan massa atom dan kemiripan sifat
   2. Didapatkan ***hukum periodik*** di mana sifat unsur merupakan fungsi periodik dari massa atom, artinya bila unsur-unsur disusun bedasarkan kenaikan massa atomnya, maka sifat unsur akan berulang secara periodik
   3. unsur – unsur yang mempunyai kemiripan sifat ditempatkan dalam *lajur vertikal* yang disebut ***golongan***
   4. unsur – unsur yang disusun bedasarkan kenaikan massa atom relatifnya ditempatkan dalam *lajur horizontal* yang disebut ***periode***
   5. Mendeleev mengosongkan beberapa tempat untuk menetapkan kemiripan sifat dalam golongan. Dalam tempat kosong tersebut, Mendeleev yakin masih ada unsur yang belum dikenal.
5. 1914, oleh ***Moseley*** menemukan bahwa keperiodikan sifat tidak didasarkan pada massa atom , tetapi didasarkan pada nomor atom atau muatan inti.
   1. sifat unsur merupakan fungsi periodik dari nomor atom. Artinya, bila unsur disusun bedasarkan kenaikan nomor atom maka sifat unsur akan berulang secara periodik
   2. SPU nya disebut ***SP – panjang***.
   3. Penempatan telurium dan iodin pada SP (sistem periodik) Mendeleev yang tidak sesuai kenaikan massa atom relatif, ternyata sesuai dengan kenaikan nomor atomnya
   4. laju horizontal disebut juga ***periode*** disusun bedasarkan kenaikan nomor atom.
      1. ada 7 periode pada sistem periodik panjang ini.
      2. berikut tabelnya :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Periode ke ...** | **Jumlah Unsur** | **Periode ke ...** | **Jumlah Unsur** |
| 1 | 2 | 5 | 18 |
| 2 | 8 | 6 | 32 |
| 3 | 8 | 7 | 32 |
| 4 | 18 |  | |

* 1. lajur vertikal disebut ***golongan*** . disusun bedasarkan kemiripan sifat yang dimiliki unsur – unsur
  2. ada 4 jenis golongan yiatu :
     1. golongan utama atau **A**, yaitu 8 golongan terdiri atas IA s/d VIIIA
     2. golongan transisi atau **B (**tambahan**)**, yaitu 8 golongan terdiri atas IB s/d VIIIB
     3. golongan ***lantanida*** adalah unsur **transisi dalam** yang bersifat mirip dengan unsur La (Lantanida) dengan nomor atom 57 s/d 71.
     4. golongan ***aktanida*** yaitu unsur-unsur **transisi dalam** yang sangat mirip dengan unsur Aktinium (Ac) dengan nomor atom 89 s/d 103
  3. beberapa golongan diberi nama tertentu, yaitu :

|  |  |
| --- | --- |
| **Golongan** | **Sebutan** |
| IA | Alkali (kecuali unsur *H*) |
| IIA | Alkali tanah |
| IIIA | Boron-Alumunium |
| IVA | Karbon-Silikon |
| VA | Nitrogen-Fosforus |
| VIA | Oksigen-Belerang |
| VIIA | Halogen |
| VIIIA | Gas Mulia |
| IB s/d VIIIB | Golongan transisi |

**Hubungan Konfigurasi Elektron dengan Golongan dan Periode**

1. Dalam menentukan golongan sebuah unsur dapat kita lihat bedasarkan konfigurasi elektron valensinya. Berikut adalah rinciannya

|  |  |
| --- | --- |
| **Konfigurasi e.v** | **Golongan** |
| Blok ***s*** | |
| ns1 | IA |
| ns2 | IIA |
| Blok ***p*** | |
| ns2np1 | IIIA |
| ns2np2 | IVA |
| ns2np3 | VA |
| ns2np4 | VIA |
| ns2np5 | VIIA |
| ns2np6 | VIIIA |
| Blok ***d*** | |
| ns2(n-1)d1 | IIIB |
| ns2(n-1)d2 | IVB |
| ns2(n-1)d3 | VB |
| ns2(n-1)d4  🡪 ns1(n-1)d5 | VIB |
| ns2(n-1)d5 | VIIB |
| ns2(n-1)d6 | VIIIB |
| ns2(n-1)d7 |
| ns2(n-1)d8 |
| ns2(n-1)d9  🡪 ns1(n-1)d10 | IB |
| ns2(n-1)d10 | IIB |
| Blok ***f*** | |
| 6s25d14f1 s/d  6s25d14f14 | Lantanida |
| 7s25d14f1 s/d  7s25d14f14 | Aktinida |

1. Dalam menentukan periode, dapat kita lihat dari nilai *n* terbesar yang ada pada konfigurasi elektron suatu unsur.

***LATIHAN SOAL***

Tentukan konfigurasi elektrion, elektron valensi, blok, golongan dan periode dari unsur – unsur berikut ini !

19X, 56Y, 15M, 24R, 29Z, 46Q dan 60A

**Sifat – Sifat Keperiodikan Unsur**

**SIFAT KIMIA**

1. ***Jari – jari atom*** adalah jarak dari inti hingga kulit elektron terluar
   1. dalam satu golongan, dari atas ke bawah jari – jari atom nya semakin besar
      1. untuk unsur-unsur segolongan, semakin banyak kulit atom, semakin besar jari-jarinya karena jarak antara inti atom dengan elektron terluar makin jauh
   2. dalam satu periode, dari kiri ke kanan jari – jari atom nya semkin kecil
      1. untuk unsur-unsur seperiode, dari kiri ke kanan muatan inti semakin besar, menyebabkan gaya tarik nya terhadap elektron semakin kuat sehingga jari-jari semakin kecil
2. ***Energi Ionisasi (EI)*** adalah nilai energi minimum atom netral dalam wujud gas untuk melepas 1 elektron paling luar untuk membentuk ion positif
   1. EI menunjukkan mudah tidaknya elektron terlepas dari atom atau kuat tidaknya sebuah atom mengikat elektron-elektronnya.
   2. EI dipengaruhi oleh jari – jari atom. Semakin panjang jari-jari atom, jarak elektron dengan inti semakin jauh sehingga gaya tarik inti terhadap elektron melemah, sehingga EI nya pun berkurang. Singkatnya, *semakin panjang jari-jari atom, EI nya semakin kecil*.
   3. EI unsur-unsur segolongan dari atas ke bawah semakin kecil
   4. EI unsur – unsur seperiode dari kiri ke kanan semakin besar
   5. Terjadi penyimpangan, di mana golongan IIA, VA dan VIIIA memiliki EI lebih besar dari unsur di sebelah kanannya. Ini disebabkan konfigurasi elektron ketiga golongan tersebut lebih stabil, sehingga elektron-elektronnya lebih sukar dilepaskan
3. ***Afinitas Elektron (AE)*** adalah energi yang dihasilkan/ dilepaskan apabila suatu atom menarik/ menerima sebuah elekron
   1. Nilai AE menunjukkan mudah tidaknya suatu atom menangkap elektron
   2. semakin besar AE maka atom unsur tersebut cenderung menarik elektron dan menjadi ion negatif
   3. dalam satu golongan, dari atas ke bawah AE cenderung berkurang
   4. dalam satu periode, dari kiri ke kanan AE cenderung bertambah
   5. kecuali unsur alkali tanah dan gas mulia, semua unsur golongan utama (A) memiliki tanda (-) pada AE
   6. hal-hal lain mengenai AE :
      1. penyerapan elektron ada yang disertai pelepasan energi, juga ada yang disertai penyerapan energi
      2. jika disertai pelepasan energi, maka AE dinyatakan dengan (-)
      3. jika disertai penyerapan energi, maka AE dinyatakan dengan (+)
      4. unsur yang memiliki AE bertanda (-) mempunyai daya tarik elektron yang lebih kuat ketimbang unsur yang memiliki AE bertanda (+)
      5. unsur yang memiliki AE bertanda (-) berarti ion negatif yang dihasilkan lebih stabil ketimbang atom netralnya
      6. unsur yang AE nya bertanda (+) berarti atom netralnya lebih stabil ketimbang ion negatifnya.
4. ***Keelektronegatifan*** adalah suatu bilangan yang menggambarkan kecenderungan relatif suatu unsur menarik elektron ke pihaknya dalam suatu ikatan kimia.
   1. Keelektronegatifan tidak dikaitkan dengan pembentukan ion positif atau negatif.
   2. Dalam satu golongan, dari atas ke bawah kelektronegatifan semakin berkurang
   3. Dalam satu periode dari kiri ke kanan, kelektronegatifan semakin bertambah
   4. Unsur yang memiliki EI dan AE yang besar tentu akan memiliki kelektronegatifan yang besar pula, dan berlaku sebaliknya juga.
   5. Unsur **F** (fluor) memiliki keelektronegatifan paling besar.
5. ***Sifat Logam dan Non-Logam*** dalam SPU adalah :
   1. dari kiri ke kanan dalam satu periode, sifat logam semakin berkurang sedangkan sifat nonlogam bertambah
   2. dari atas ke bawah dalam satu golongan, sifat logam bertambah sedangkan sifat nonlogam berkurang
   3. unsur logam terletak pada bagian **kiri bawah** pada SPU, sedangkan unsur nonlogam terletak pada bagian **kanan atas**. Namun, unsur-unsur yang paling bersifat nonlogam adalah unsur golongan VIIA
   4. unsur yang terletak pada bagian tengah, terletak di sekitar daerah perbatasan antara logam dan non logam
6. ***Kereaktifan*** suatu unsur bergantung pada kecendurungannya menarik atau melepas elektron.
   1. Unsur logam dalam satu golongan, makin ke bawah makin reaktif,
   2. Unsur non-logam dalam satu golongan, makin ke bawah makin tidak reaktif
   3. Unsur logam yang paling reaktif adalah golongan IA (logam alkali)
   4. Unsur logam yang paling rekatif adalah golongan VIIA (halogen)
   5. golongan VIIIA tidak reaktif

**SIFAT FISIKA**

1. ***Titik didih (TD) dan titik leleh (TL)*** memiliki kecenderungan perubahan titik leleh dan titik dedeh dalam sistem periodik antara lain :
   1. unsur logam dalam satu golongan dari atas ke bawah TL dan TD nya makin rendah
   2. unsur non-logam TL dan TD dalam satu golongan dari atas ke bawah cenderung makin tinngi
   3. unsur-unsur satu periode dari kiri ke kanan TL semakin naik, *puncaknya* adalah golongan IVA, lalu turun secara teratur
   4. unsur-unsur satu periode dari kiri ke kanan TD semakin naik, *puncaknya* adalah golongan IIIA kemudian turun secara teratur

**Kesimpulan - Kesimpulan**

1. Antar golongan dalam satu periode :
   1. R terbesar ada pada golongan IA
   2. EI terbesar ada pada golongan VIIIA
   3. AE dan keelektronegatifan ada pada golongan VIIA
   4. TL dan TD terbesar ada di golongan IVA
2. Berikut gambarannya.

*sistem periodik unsur*

sifat :

* AE
* EI
* kenonlogamannya
* keelektronegatifan

semakin besar

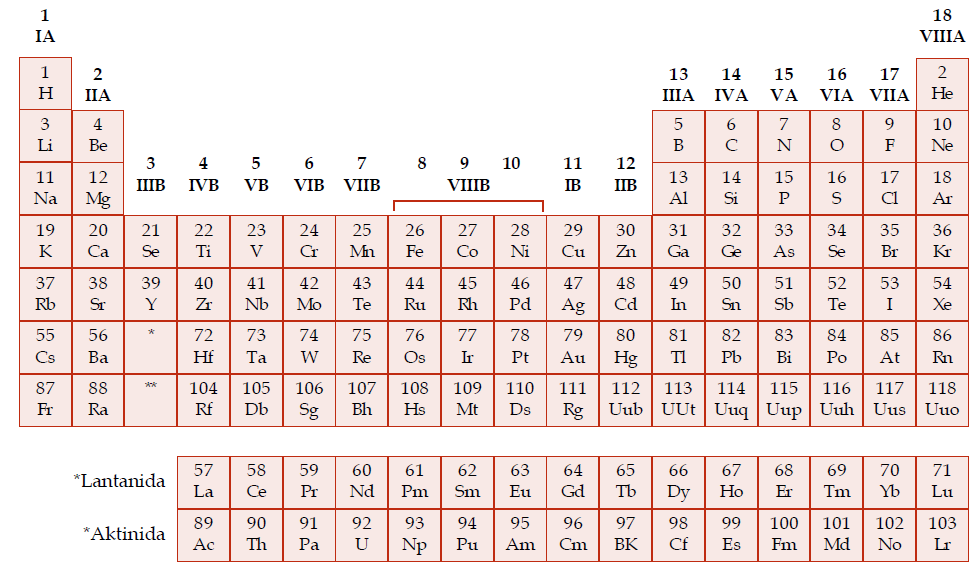
*sistem periodik unsur*

sifat :

* kereaktifan
* kelogamannya

semakin besar

**SISTEM PERIODIK UNSUR PANJANG (MODERN)**



**TERIMA KASIH – SELAMAT BELAJAR**

**TUHAN MEMBERKATI – ORA ET LABORA**