

SISTEM PERIODIK UNSUR

Part I

Definisi

Daftar unsur-unsur yang disusun dengan aturan tertentu berdasarkan kemiripan sifatnya.

Part II

Sistem Periodik Unsur

PERKEMBANGAN SISTEM PERIODIK UNSUR

Untuk mempermudah proses pembelajaran unsur-unsur para ilmuwan melakukan pengelompokan unsur, yang apabila dirunut berdasarkan perkembangannya adalah sebagai berikut.

1. Pengelompokan oleh Lavoisier

Lavoisier adalah salah satu ilmuwan pertama yang melakukan pengelompokan unsur, meski masih dalam sistem yang sederhana yakni berdasarkan perbedaan sifat fisisnya. Misalnya dengan cara melihat kemampuan suatu unsur menghantarkan panas atau listrik. Unsur yang mampu menghantarkan panas disebut unsur logam (contoh tembaga, besi) sementara unsur yang tidak mampu menghantarkan panas disebut unsur non-logam (contoh: oksigen, nitrogen, hidrogen).

2. Triade Dobereiner

J.W Dobereiner adalah ilmuwan pertama yang mengelompokkan unsur berdasarkan perbedaan massa atomnya. Ia menyatakan bahwa setiap golongan terdiri atas tiga unsur, dan unsur yang terletak di tengah mempunyai massa atom yang besarnya mendekati rata-rata dari massa atom unsur pertama (yang lebih rendah dari unsur kedua) dan ketiga (lebih tinggi dari unsur kedua). Kelompok tiga unsur inilah yang disebut **triade**, oleh sebab itu teori Dobereiner disebut juga **Hukum Triade**.

3. Hukum Oktaf Newlands

Pada 1864, John Alexander Newlands menyusun suatu tabel berdasarkan kenaikan massanya. Setelah disusun terlihat bahwa ada kemiripan sifat yang berulang setiap delapan unsur dimana unsur kedelapan memiliki sifat mirip dengan unsur pertama. Sedangkan unsur kedua mirip dengan kesembilan dan seterusnya. Oleh karena mirip dengan tangga nada yang berjarak 1 oktaf, penemuan Newlands ini juga sering disebut **Hukum Oktaf**. Tabel Newlands yang lengkap dapat dilihat sebagai berikut

Unsur	Nomor atom	Unsur	Nomor atom
H	1	F	8
Li	2	Na	9
Be	3	Mg	10
B	4	Al	11
C	5	Si	12
N	6	P	13
O	7	S	14

4. Tabel periodik Mendeleev

Pada 1869 ilmuwan Jerman Julius Lothar Meyer dan ilmuwan Rusia Dmitry Mendeleev mengembangkan penemuan Newlands berkaitan dengan pengulangan sifat unsur secara periodik. Mendeleev mempublikasikan temuannya lebih dahulu dari Meyer, karena itulah tabel periodik ini lebih kita kenal sebagai Tabel Mendeleev.

Penggolongan unsur menurut Mendeleev masih berdasarkan sifat-sifat kimia unsur. Unsur-unsur dengan sifat yang mirip diletakkan pada suatu kolom yang disebut golongan. Selain berdasarkan kemiripan sifat, Mendeleev juga menentukan urutan unsur berdasarkan kenaikan massa atom. Meski demikian ia berpendapat bahwa urutan unsur berdasarkan kemiripan sifat lebih utama dibandingkan kenaikan massa atomnya. Disinilah terdapat kelemahan dimana unsur dengan massa yang lebih besar terletak sebelum unsur dengan massa atom lebih kecil. Contohnya adalah peletakan Te (Tellurium) dan I (Iodin), untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel Mendeleev berikut:

	Grup I	Grup II	Grup III	Grup IV	Grup V	Grup VI	Grup VII	Grup VIII
1	H 1							
2	Li 7	Be 9.4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3	Na 23	Mg 24	Al 27.3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35.5	
4	K 39	Ca 40	- 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe 56, Co 59 Ni 59, Cu 63
5	(Cu 63)	Zn 65	- 68	- 72	As 75	Se 78	Br 80	
6	Rb 85	Sr 87	Yt 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	- 100	Ru 104, Rh 104 Pd 105, Ag 108
7	(Ag 108)	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 128	I 127	
8	Cs 133	Ba 137	Di 138	Ce 140	-	-	-	- -
9	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	Er 178	La 180	Ta 182	W 184	-	Os 195, Ir 197 Pt 198, Au 199
11	(Au 199)	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208	-	-	
12	-	-	-	Th 231	-	U 240	-	- -

5. Tabel Periodik Modern

Pada 1941 Henry Moseley menyelidiki secara sistematis spektrum sinar X dan mengetahui adanya hubungan antara panjang gelombang sinar X dengan nomor atomnya, dari hasil penelitiannya Moseley memodifikasi tabel periodik Mendeleev dan menyusun unsur-unsur berdasarkan kenaikan nomor atomnya. Tabel inilah yang kita gunakan saat ini dan dikenal sebagai tabel periodik modern.

Periodic Table of the Elements

Atomic Number	Valence Charge
Symbol	
Name	
Atomic Mass	

© 2013 Todd Helmenstein
chemistry.about.com
www.ck12.org

ORGANISASI TABEL PERIODIK

Dalam tabel periodik modern, unsur-unsur disusun dalam:

1. Golongan

Unsur-unsur yang memiliki kesamaan jumlah elektron valensi disusun dalam satu lajur vertikal yang disebut golongan. Unsur yang berada pada satu golongan cenderung memiliki kemiripan sifat kimia. Secara umum golongan dibagi menjadi golongan utama (IA-VIIIA) dan golongan transisi (IB-VIIB). Nama-nama trivial untuk golongan utama dapat dilihat sebagai berikut.

Golongan	Nama
IA	Alkali
IIA	Alkali tanah
IIIA	Aluminium
IVA	Karbon
VA	Nitrogen
VIA	Khalkogen
VIIA	Halogen
VIIIA	Gas mulia

Tabel berikut menunjukkan hubungan golongan dengan blok unsur dan elektron valensinya

Blok	Subkulit	Golongan	Elektron valensi
s	s	IA	ns^1
		IIA	ns^2
p	s dan p	IIIA	$ns^2 np^1$
		IVA	$ns^2 np^2$
		VA	$ns^2 np^3$
		VIA	$ns^2 np^4$
		VIIA	$ns^2 np^5$
		VIIIA	$ns^2 np^6$
d	s dan d	IIIB	$ns^2(n-1)d^1$
		IVB	$ns^2(n-1)d^2$
		VB	$ns^2(n-1)d^3$
		VIB	$ns^1(n-1)d^5$ *)
		VIIB	$ns^2(n-1)d^5$ *)
		VIII B	$ns^2(n-1)d^6$
			$ns^2(n-1)d^7$
			$ns^2(n-1)d^8$
		IB	$ns^1(n-1)d^{10}$ *)
IIB	$ns^2(n-1)d^{10}$		

2. Periode

Dalam tabel periodik modern dari atas ke bawah terdapat 7 lajur horizontal yang disebut periode, karena sifat-sifat yang dimiliki unsur-unsur dalam satu periode berulang secara periodik. Unsur dengan jumlah kulit yang sama disusun dalam 1 periode.

Jumlah unsur dalam tiap periode berbeda, yaitu:

- Periode 1: terdapat 2 unsur
- Periode 2 dan 3 : terdapat 8 unsur
- Periode 4 dan 5 terdiri atas 18 unsur
- Periode 6 dan 7 terdiri atas 32 unsur (termasuk lantanida dan aktinida)

Part III

Contoh soal dan pembahasannya

- Jabarkan kelemahan masing-masing sistem pengelompokan unsur sebelum tabel periodik modern!

Jawaban

- Lavoisier: terlalu sederhana dan tidak menjelaskan kemiripan sifat unsur
- Dobereiner: tidak semua unsur dapat digolongkan ke dalam triade
- Newlands: terdapat banyak penyimpangan, terutama untuk unsur-unsur dengan massa yang berat

- (d) Mendeleev: tidak dapat menjelaskan peletakan Te dan I, banyak unsur diletakkan pada golongan dan periode yang sama, contoh pada golongan VIII periode 4
2. Sebuah triade dari unsur A, B dan C diketahui memiliki massa rata-rata 25. Tentukan massa masing-masing unsur bila selisih massa C dan A adalah 15!

Jawaban

$$\frac{A + B + C}{3} = 25$$

$$A + B + C = 75$$

$$\frac{A + C}{2} = B$$

$$A + C = 2B$$

$$2B + B = 75$$

$$B = 25$$

Berikutnya,

$$C - A = 15$$

$$C = 15 + A$$

$$A + 25 + 15 + A = 75$$

$$2A = 35$$

$$A = 17,5$$

Sehingga $C = 32,5$