

Dobereiner's Triad

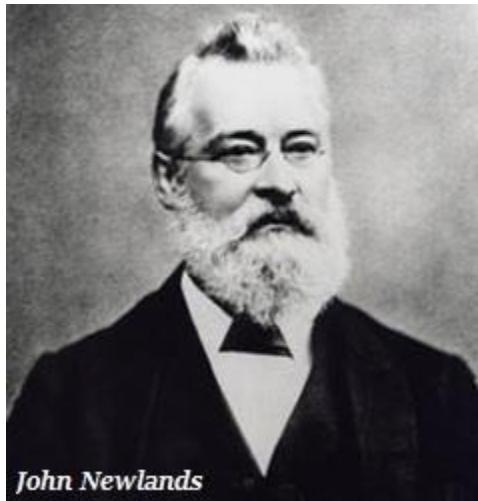
- There are 118 elements have been known to us till today.
- Based on their properties, all the elements are arranged in order, known as periodic table.
- Johann Wolfgang Döbereiner, a German scientist, first attempted to arrange the elements in 1829.
- John Newlands, an English scientist, also attempted to arrange the then known elements (in 1865).
- John Newlands had followed the order of increasing atomic masses to arrange the elements.
- Newlands started with the element having the lowest atomic mass (such as hydrogen) and ended at thorium.

Dobereiner's Triads

Element	Atomic weight	Element	Atomic weight	Element	Atomic weight
Li	6.9	Ca	40.1	Cl	35.5
Na	23.0	Sr	87.6	Br	79.9
K	39.1	Ba	137.3	I	126.9

डोबरनियर का त्रियक

- 118 तत्व हैं जो हमें आज तक जात हैं।
- उनके गुणों के आधार पर, सभी तत्वों को क्रम में व्यवस्थित किया जाता है, जिसे आवर्त सारणी के रूप में जाना जाता है।
- एक जर्मन वैज्ञानिक जोहान वोल्फगैंग डोबेरिनर ने पहली बार 1829 में तत्वों की व्यवस्था करने का प्रयास किया था।
- जॉन न्यूलैंड्स, एक अंग्रेजी वैज्ञानिक, ने भी जात तत्वों (1865 में) की व्यवस्था करने का प्रयास किया।
- जॉन न्यूलैंड्स ने तत्वों की व्यवस्था के लिए परमाणु द्रव्यमान बढ़ाने के आदेश का पालन किया था।
- न्यूलैंड्स ने सबसे कम परमाणु द्रव्यमान (जैसे हाइड्रोजन) वाले तत्व के साथ शुरू किया और थोरियम पर समाप्त हुआ।



John Newlands

- Newlands' arrangement of elements is known as "Law of Octaves," as in his arrangement every eight element had the properties similar to that of the first. E.g. the properties of lithium and sodium were found to be the same.

तत्वों की न्यूलैंड की व्यवस्था को "अष्टक का सिद्धांत" के रूप में जाना जाता है, क्योंकि उनकी व्यवस्था में प्रत्येक आठ तत्व में पहले के समान गुण थे। जैसे लिथियम और सोडियम के गुण समान पाए गए।

Sa (do)	re (re)	Ga (mi)	Ma (fa)	Pa (so)	da (la)	ni (ti)	
H	Li	Be	B	C	N	O	
F	Na	Mg	Al	Si	P	S	
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe	
Co & Ni	Cu	Zn	Y	In	As	Se	
Br	Rb	Sr	Ce & La	Zr			

- Newlands also compared it with the octaves that found in music (see the table given above).
- In the Indian music, the seven musical notes are – *sa, re, ga, ma, pa, da, ni*; however, in the west, the musical notes are – *do, re, mi, fa, so, la, ti*.
- Further, in order to fit some elements into his Table, Newlands put two elements in the same cell (see the table given above – cobalt & nickel kept in same cell), but this technique did not work, as they have different properties.

- However, the law of octave had limitation, as was applicable up to calcium only; and, after calcium every eighth element had not the properties similar to that of the first.

Mendeléev's Periodic Table

- Dmitri Ivanovich Mendeléev, a Russian chemist, who successfully attempted to arrange the elements.
- Mendeléev arranged the elements based on their (elements) fundamental property, the atomic mass, as well as on the similarity of chemical properties.
- During the Mendeleev's time, only 63 elements were known.
- Mendeléev's Periodic Table consists of vertical columns known as '**groups**' and horizontal rows known as '**periods**'.

Group	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Oxide Hydride	R ₂ O RH	RO RH ₂	R ₂ O ₃ RH ₃	RO ₂ RH ₄	R ₂ O ₅ RH ₃	RO ₃ RH ₂	R ₂ O ₇ RH	RO ₄
Periods	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	
1	H 1.008							
2	Li 6.93	Be 9.01	B 10.81	C 12.01	N 14.00	O 15.99	F 18.99	
3	Na 22.99	Mg 24.31	Al 26.98	Si 28.09	P 30.97	S 32.06	Cl 35.45	
4 1st Series	K 39.10	Ca 40.08	— 44	Ti 47.90	V 50.94	Cr 52.10	Mn 54.9	Fe Co Ni 55.85 58.93 58.71
2nd Series	Cu 63.5	Zn 65.4	— 68	— 72	As 74.9	Se 79.0	Br 79.9	
5 1st Series	Rb 85.5	Sr 87.6	Y 88.9	Zr 91.2	Nb 92.91	Mo 95.94	Tc 99.0	Ru Rh Pd 101.0 102.9 106.4
2nd Series	Ag 107.9	Cd 112.4	In 114.82	Sn 118.69	Sb 121.75	Te 127.60	I 126.9	
6 1st Series	Cs 132.9	Ba 137.3						
2nd Series	Au 196.97	Hg 200.59						

दिमित्री इवानोविच मेंडलीव, एक रूसी रसायनज्ञ, जिन्होंने सफलतापूर्वक तत्वों की व्यवस्था करने का प्रयास किया।

- मेंडेलीव ने अपनी (तत्वों) मौलिक संपत्ति, परमाणु द्रव्यमान, साथ ही रासायनिक गुणों की समानता के आधार पर तत्वों की व्यवस्था की।

- मेंडेलीव के समय में, केवल 63 तत्व जात थे।
- मेंडेलीव की आवर्त सारणी में ऊर्ध्वाधर स्तंभ होते हैं जिन्हें and समूहों के रूप में जाना जाता है और क्षैतिज पंक्तियों को 'अवधियों' के रूप में जाना जाता है।



Dmitri Ivanovich Mendeleev

- Mendeléev's Periodic Law states that '*The properties of elements are the periodic function of their atomic masses*'.
- Mendeléev arranged the sequence in inverted fashion so that elements with similar properties could be grouped together.

- Mendeléev left space for some elements, which were not discovered at that time; he boldly predicted about the existence of future elements.
- One of the biggest limitation of Mendeléev's Periodic formula is - no fixed position has been assigned to hydrogen in the Periodic Table.

- मेंडेलीव के आवर्त नियम में कहा गया है कि 'तत्वों के गुण उनके परमाणु द्रव्यमानों का आवधिक कार्य हैं। '
- मेंडलेव ने अनुक्रम को उल्टे फैशन में व्यवस्थित किया ताकि समान गुणों वाले तत्वों को एक साथ समूहीकृत किया जा सके।
- मेंडेलीव ने कुछ तत्वों के लिए जगह छोड़ी, जो उस समय नहीं खोजे गए थे; उन्होंने भविष्य के तत्वों के अस्तित्व के बारे में साहसपूर्वक भविष्यवाणी की।
- मेंडलीव के आवर्त सूत्र की सबसे बड़ी सीमा है - आवर्त सारणी में हाइड्रोजन को कोई नियत स्थान नहीं दिया गया है।

Modern Periodic Table

- In 1913, Henry Moseley, an English physicist discovered that the atomic number of an element is a

more fundamental property in comparison to its atomic mass.

- Based on Moseley's discovery, Mendeléev's Periodic Law was modified and atomic number was adopted as the basis of Modern Periodic Table.
- The Modern Periodic Law states –
'Properties of elements are a periodic function of their atomic number.'
- **18** vertical columns known as '**groups**' and **7** horizontal rows known as 'periods' are defined in the Modern Periodic Table.
- In Modern Periodic Table, the elements are arranged in such a way that it shows periodicity of properties such as atomic size, valency, or combining capacity and metallic and non-metallic characteristics (of elements).
- In Modern Periodic Table, the metallic character decreases across a period and increases down the group.
- On the other hand, non-metals are electronegative, as they tend to form bonds by gaining electrons.
- In Modern Periodic Table, the non-metals are placed on the right-hand side (from the top).

- 1913 में, एक अंग्रेजी भौतिक विज्ञानी, हेनरी मोस्ले ने पाया कि किसी तत्व की परमाणु संख्या उसके परमाणु द्रव्यमान की तुलना में अधिक मौलिक गुण है।
- मोस्ले की खोज के आधार पर, मैंडेलीव के आवधिक कानून को संशोधित किया गया और परमाणु संख्या को आधुनिक आवर्त सारणी के आधार के रूप में अपनाया गया।
- आधुनिक आवधिक कानून कहता है -

तत्वों के गुण उनके परमाणु संख्या का एक आवधिक कार्य हैं।)

- 18 ऊर्ध्वाधर स्तंभ जिन्हें 'समूह' के रूप में जाना जाता है और 7 क्षैतिज पंक्तियों को 'अवधियों' के रूप में जाना जाता है, को आधुनिक आवर्त सारणी में परिभाषित किया गया है।
- आधुनिक आवर्त सारणी में, तत्वों को इस तरह से व्यवस्थित किया जाता है कि यह परमाणु आकार, वैधता या संयोजन क्षमता और धातु और गैर-धातु विशेषताओं (तत्वों के) जैसे गुणों की आवधिकता को दर्शाता है।
- आधुनिक आवर्त सारणी में, धातु का वर्ण एक अवधि में घट जाता है और समूह को बढ़ा देता है।

- दूसरी ओर, गैर-धातुएं इलेक्ट्रोनगेटिव हैं, क्योंकि वे इलेक्ट्रॉनों को प्राप्त करके बंधन बनाते हैं।
- आधुनिक आवर्त सारणी में, गैर-धातुओं को दाँईं ओर (ऊपर से) रखा जाता है।

The periodic table of the elements																	
Alkali metals		Alkaline earths		Transition metals		Metalloids		Non-metals						Noble gases			
1 H 1.01	3 Li 6.94	4 Be 9.01	1 H 1.01	Atomic number Chemical symbol Atomic weight				5 B 10.8	6 C 12.0	7 N 14.0	8 O 16.0	9 F 19.0	10 Ne 20.2	Halogen group	2 He 4.00		
11 Na 23.0	12 Mg 24.3							13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cl 35.5	18 Ar 39.9				
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.8	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8
37 Rb 85.5	38 Sr 87.6	39 Y 88.9	40 Zr 91.2	41 Nb 92.9	42 Mo 96.0	43 Tc (97)	44 Ru 101.0	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.8	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3		72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)		104 Rf (267)	105 Db (270)	106 Sg (269)	107 Bh (270)	108 Hs (270)	109 Mt (278)	110 Ds (281)	111 Rg (281)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (289)	115 Mc (289)	116 Lv (293)	117 Ts (293)	118 Og (294)

Lanthanides and actinides

57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0		
89 Ac (227)	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)		