ATOMIC STRUCTURE

(Part V)

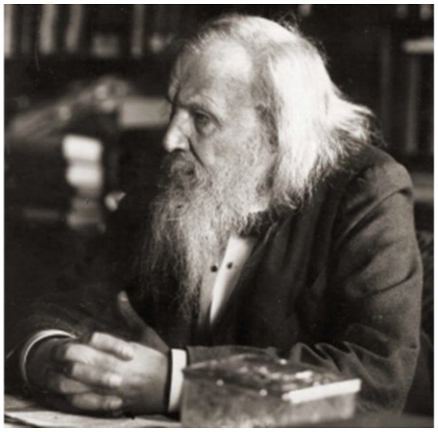
ආවර්තිතා වගුව ගොඩනැගීම

රසායනික මූලද්‍රව්‍ය සොයා ගැනීම ඈත අතීතයේ සිට ම නොකඩවා සිදුවන්නකි. රන් (Au) වැනි මූලද්‍රව්‍ය නිසග තත්ත්වයෙන් ස්වභාවයෙහි පවතින අතර අවුරුදු දහස් ගණනකට පෙර ඒවා සොයා ගනු ලැබ ඇත්තේ ය. එසේ වුව ද ටෙක්නීසියම් (Tc) වැනි තවත් සමහර මූලද්‍රව්‍ය විකිරණශීලී වන අතර නිසර්ගයෙන් ම අස්ථායී ය. ඒවා සොයා ගන්නා ලද්දේ තාක්ෂණය දියුණු වීමෙන් පසු විසි වැනි සියවසේ දී ය.

දන්නා මූලද්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාව වැඩි වත් ම විද්‍යාඥයෝ ඒවා වර්ගීකරණය කිරීම ආරම්භ කළහ. 1869 දී රුසියාවේ දිමිත්‍රි ඉවනෝවිච් මෙන්ඩලීෆ් සහ ජර්මනියේ ලෝදර් මේයර් බොහෝ දුරට සමාන වූ වර්ගීකරණ පටිපාටි දෙකක් ප්‍රකාශයට පත් කළහ.

මූලද්‍රව්‍ය ඒවායේ පරමාණුක ස්කන්ධවල ආරෝහණ පිළිවෙළ අනුව තැබූ විට සමාන භෞතික සහ රසායනික ගුණවලින් යුත් මූලද්‍රව්‍ය පුනරාවර්ති වන බව මේ ප්‍රකාශනවලින් පෙන්වා දෙන ලදී. එවක සිටි විද්‍යාඥයන්ට පරමාණුක ක්‍රමාංකය ගැන දැනුමක් නොවිණි. කෙසේ වුව ද පරමාණුක ක්‍රමාංකය පිළිබඳ සංකල්පය හඳුන්වා දීමත් සමග නූතන ආවර්තිතා වගුව ගොඩනංවනු ලැබිණි.

ClassWork.LK



(a)

(b)

(a) දිමිත්‍රි මෙන්ඩලීෆ් සහ (b)ලෝදර් මේයර්

ClassWork.LK

මූලද්‍රව්‍යවල ආවර්තිතා වගුව

Key:

atomic number
Symbol
name
conventional atomic weight
standard atomic weight

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 **H** hydrogen 1.008 [1.0078, 1.0082]																	2 **He** helium 4.0026
3 **Li** lithium 6.94 [6.938, 6.997]	4 **Be** beryllium 9.0122											5 **B** boron 10.81 [10.806, 10.821]	6 **C** carbon 12.011 [12.009, 12.012]	7 **N** nitrogen 14.007 [14.006, 14.008]	8 **O** oxygen 15.999 [15.999, 16.000]	9 **F** fluorine 18.998	10 **Ne** neon 20.180
11 **Na** sodium 22.990	12 **Mg** magnesium 24.305 [24.304, 24.307]											13 **Al** aluminium 26.982	14 **Si** silicon 28.085 [28.084, 28.086]	15 **P** phosphorus 30.974	16 **S** sulfur 32.06 [32.059, 32.076]	17 **Cl** chlorine 35.45 [35.446, 35.457]	18 **Ar** argon 39.948
19 **K** potassium 39.098	20 **Ca** calcium 40.078 (4)	21 **Sc** scandium 44.956	22 **Ti** titanium 47.867	23 **V** vanadium 50.942	24 **Cr** chromium 51.996	25 **Mn** manganese 54.938	26 **Fe** iron 55.845 (2)	27 **Co** cobalt 58.933	28 **Ni** nickel 58.693	29 **Cu** copper 63.546 (3)	30 **Zn** zinc 65.38 (2)	31 **Ga** gallium 69.723	32 **Ge** germanium 72.630 (8)	33 **As** arsenic 74.922	34 **Se** selenium 78.971 (8)	35 **Br** bromine 79.904 [79.901, 79.907]	36 **Kr** krypton 83.798 (2)
37 **Rb** rubidium 85.468	38 **Sr** strontium 87.62	39 **Y** yttrium 88.906	40 **Zr** zirconium 91.224 (2)	41 **Nb** niobium 92.906	42 **Mo** molybdenum 95.95	43 **Tc** technetium	44 **Ru** ruthenium 101.07 (2)	45 **Rh** rhodium 102.91	46 **Pd** palladium 106.42	47 **Ag** silver 107.87	48 **Cd** cadmium 112.41	49 **In** indium 114.82	50 **Sn** tin 118.71	51 **Sb** antimony 121.76	52 **Te** tellurium 127.60 (3)	53 **I** iodine 126.90	54 **Xe** xenon 131.29
55 **Cs** caesium 132.91	56 **Ba** barium 137.33	57 **La** lanthanum 138.91	72 **Hf** hafnium 178.49 (2)	73 **Ta** tantalum 180.95	74 **W** tungsten 183.84	75 **Re** rhenium 186.21	76 **Os** osmium 190.23 (3)	77 **Ir** iridium 192.22	78 **Pt** platinum 195.08	79 **Au** gold 196.97	80 **Hg** mercury 200.59	81 **Tl** thallium 204.38 [204.38, 204.39]	82 **Pb** lead 207.2	83 **Bi** bismuth 208.98	84 **Po** polonium	85 **At** astatine	86 **Rn** radon
87 **Fr** francium	88 **Ra** radium	89 **Ac** actinium	104 **Rf** rutherfordium	105 **Db** dubnium	106 **Sg** seaborgium	107 **Bh** bohrium	108 **Hs** hassium	109 **Mt** meitnerium	110 **Ds** darmstadtium	111 **Rg** roentgenium	112 **Cn** copernicium	113 **Nh** nihonium	114 **Fl** flerovium	115 **Mc** moscovium	116 **Lv** livermorium	117 **Ts** tennessine	118 **Og** oganesson

58 **Ce** cerium 140.12	59 **Pr** praseodymium 140.91	60 **Nd** neodymium 144.24	61 **Pm** promethium	62 **Sm** samarium 150.36 (2)	63 **Eu** europium 151.96	64 **Gd** gadolinium 157.25 (3)	65 **Tb** terbium 158.93	66 **Dy** dysprosium 162.50	67 **Ho** holmium 164.93	68 **Er** erbium 167.26	69 **Tm** thulium 168.93	70 **Yb** ytterbium 173.05	71 **Lu** lutetium 174.97
90 **Th** thorium 232.04	91 **Pa** protactinium 231.04	92 **U** uranium 238.03	93 **Np** neptunium	94 **Pu** plutonium	95 **Am** americium	96 **Cm** curium	97 **Bk** berkelium	98 **Cf** californium	99 **Es** einsteinium	100 **Fm** fermium	101 **Md** mendelevium	102 **No** nobelium	103 **Lr** lawrencium

මෙහි තීරු (කාණ්ඩ) අංකනය කර ඇති ආකාරය යම් තරමකට අභිමත වේ. අතීතයේ දී බහුලව භාවිත කරන ලද අංකන ක්‍රමයේ අරාබි ඉලක්කම් සහ A සහ B අක්ෂර ඇතුළත් විය. එහි දී 1A - 8A දක්වාත් 1B - 8B දක්වාත් අංක යොදා ගන්නා ලදි. මෙහි දී ෆ්ලෝරින් (F) වලින් ආරම්භ වන කාණ්ඩය වන්නේ 7A ය.

එයට සමාන තවත් අංකන ක්‍රමයක දී A හා B යන අක්ෂර ද අරාබි ඉලක්කම් වෙනුවට රෝම ඉලක්කම් ද යොදා ගැනේ.

මේ අවුල් සහගත තත්ත්වය මගහැරවීම සඳහා ශුද්ධ හා ව්‍යවහාරික රසායන විද්‍යාව පිළිබඳ අන්තර්ජාතික සංගමය (International Union of Pure and Applied Chemistry-IUPAC) විසින් වෙනත් සම්මුතියක් යෝජනා කරනු ලැබ ඇත. ඒ අනුව, ඉහත රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි කාණ්ඩ 1 සිට 18 දක්වා සංඛ්‍යාවලින් අංකනය කරනු ලබනු අතර A හා B අක්ෂර භාවිතයට ගැනීමක් නොකෙරේ.

මූලද්‍රව්‍යවල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස ආවර්තිතා වගුවේ ඒවා දරන ස්ථානවලට අනුරූප වේ. වගුවෙහි පේළි ආවර්ත යනුවෙන් හැඳින්වෙන අතර, එක ම ආවර්තයට අයත් මූලද්‍රව්‍ය ඒවායේ ඇතැම් ගුණවල නැඹුරුතා ප්‍රදර්ශනය කරයි.

වගුවෙහි තීරු හඳුන්වනුයේ කාණ්ඩ යනුවෙනි. එක ම කාණ්ඩයට අයත් මූලද්‍රව්‍ය ඒවායේ අවසන් කවචයෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝනවල (සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝනවල) වින්‍යාසය අතින් සබඳතාවක් පෙන්වයි.

Classwork.LK

නිදසුන් ලෙස 2 කාණ්ඩයේ සියලු මූලද්‍රව්‍යවලට ns^2 යන බහිර් ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ඇති අතර 3 කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය ns^2np^1 යන බහිර් ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය දරයි. එක් එක් තීරුවේ පහළට යත්ම nහි අගය වැඩි වේ.

2 හා 13 කාණ්ඩවල මූලද්‍රව්‍යවල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස

2 කාණ්ඩය		13කාණ්ඩය	
Be	$[He]2s^2$	B	$[He]2s^2\ 2p^1$
Mg	$[Ne]3s^2$	Al	$[Ne]3s^23p^1$
Ca	$[Ar]4s^2$	Ga	$[Ar]4s^24p^1$
Sr	$[Kr]5s^2$	In	$[Kr]5s^25p^1$
Ba	$[Xe]6s^2$	Tl	$[Xe]6s^26p^1$
Ra	$[Rn]7s^2$		

ආවර්තිතා වගුවේ එක ම කාණ්ඩයට අයත් මූලද්‍රව්‍ය බොහෝ විට භෞතික හා රසායනික ගුණවල සමානතා පෙන්නුම් කරයි.

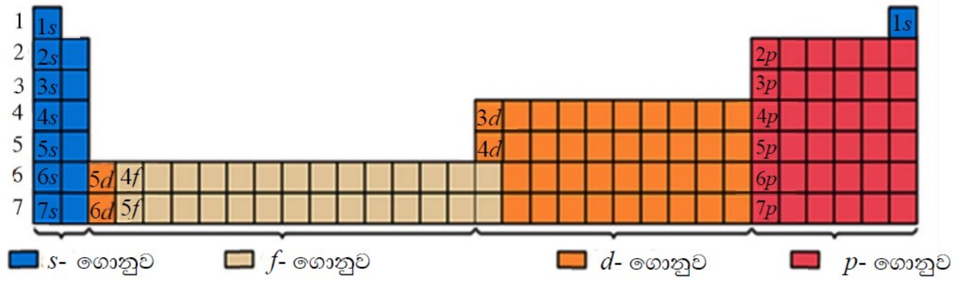
ClassWork.LK

ආවර්තිතා වගුවේ ඇතැම් කාණ්ඩවල නාම

කාණ්ඩය	නාමය	මූලද්‍රව්‍ය
1	ක්ෂාර ලෝහ	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
2	ක්ෂාරීය පාංශු ලෝහ	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra
16	කැල්කොජන	O, S, Se, Te, Po
17	හැලජන	F, Cl, Br, I, At
18	උච්ච වායු (විරල වායු)	Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

කවචයක ඇති මුළු කාක්ෂික සංඛ්‍යාව n^2 ට සමාන බැවින් එම කාක්ෂික සංඛ්‍යා පිළිවෙළින් 1, 4, 9 සහ 16 වේ. එක් කාක්ෂිකයකට ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකක් රඳවා ගත හැකි බැවින් ඒ ඒ කවචවල ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යා $2n^2$, එනම් 2, 8, 18, සහ 32 වේ. ආවර්තිතා වගුවේ සමස්ත ව්‍යූහය මේ ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවල පිළිබිඹුවකි. වගුවේ ඒ ඒ පේළිවල ඇති මූලද්‍රව්‍ය සංඛ්‍යා 2, 8, 18, සහ 32 වේ.

කාක්ෂිකවල ඉලෙක්ට්‍රෝන පිළිවෙළ පදනම් කර ගනිමින් ආවර්තිතා වගුව තව දුරටත් ගොනු හතරකට බෙදිය හැකි ය.



ආවර්තිතා වගුවේ කලාප

ClassWork.LK

වගුවෙහි වම් පස තීරු දෙකෙහි ඇතුළත් ක්ෂාර ලෝහ (1කාණ්ඩය) සහ ක්ෂාරීය පාංශු ලෝහ (2 කාණ්ඩය), s සංයුජතා කාක්ෂික පිරෙන මූලද්‍රව්‍ය වේ. මේ තීරු දෙක ආවර්තිතා වගුවෙහි s ගොනුව තනයි. දකුණු පස කෙළවරට වන්නට පිහිටන තීරු සය (13 කාණ්ඩයේ සිට 18 කාණ්ඩය දක්වා) p ගොනුව සාදන අතර, ඒවායෙහි ච සංයුජතා කාක්ෂිකවල පිරීම සිදු වෙයි. s හා p ගොනුවල මූලද්‍රව්‍ය පොදුවේ නියෝජක මූලද්‍රව්‍ය ලෙස ද ඇතැම් විට ප්‍රධාන කාණ්ඩ මූලද්‍රව්‍ය ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබේ.

p ගොනුවට පෙරාතුව ඇති ගොනුවට තීරු දහයක් ඇතුළත් වන අතර ඒවායේ ඇතුළත් මූලද්‍රව්‍ය වන්නේ අන්තරික ලෝහයි. කෙසේ වුවද සාමාන්‍යයෙන් 1 වන සහ 10 වන කාණ්ඩ

වලට අයත් මූලද්‍රව්‍ය අන්තරික ලෝහ ලෙස සලකන්නේ නැත. d සංයුජතා කාක්ෂික පිරීම සිදු වන්නේ මේ මූලද්‍රව්‍යවල වන අතර, එහෙයින් එම කොටස d ගොනුව යනුවෙන් ද නම් කරනු ලැබේ. s හා d ගොනු අතර ඇති තීරු 14කින් හා පේළි දෙකකින් යුත් කොටස f ගොනුව වේ. එහි ඇතුළත් මූලද්‍රව්‍යවල ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරීම සිදු වන්නේ f සංයුජතා කාක්ෂිකවලට ය (කෙසේ වුවද මේවායෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරීම හා එනයින් ඒවායේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස සංකීර්ණ ය). මේ මූලද්‍රව්‍ය හැඳින්වෙන්නේ f ගොනුවේ ලෝහ හෙවත් ඇතුළු අන්තරික මූලද්‍රව්‍ය යන නමිනි. එක් එක් ගොනුවෙහි ඇති තීරු සංඛ්‍යාවෙන් එක් එක් උපකවචයක පැවතිය හැකි උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව දැක්වේ. s, p, d, සහ f උපකවචවලට පිරවිය හැකි උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යා පිළිවෙළින් 2, 6, 10 සහ 14 වේ.

ClassWork.Lk

ClassWork.LK