

1. नैतिक प्रान्ध
 2. वर्षाणु देवगुण
 (Periodic Properties of Elements)

S.S. Tripathy

Mendeleev's Original Periodic Table(1871)

Period	Gruppe I. R ⁰	Gruppe II. R ⁰	Gruppe III. R ⁰	Gruppe IV. R ⁰	Gruppe V. R ⁰	Gruppe VI. R ⁰	Gruppe VII. R ⁰	Gruppe VIII. R ⁰
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=27,8	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
4	K=39	Ca=40	Sc=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59, Ni=58, Cu=63.
5	(Ca=63)	Zn=65	Ga=68	Ge=72	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	100	Ru=101, Rh=104, Pd=106, Ag=108.
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
8	Ce=138	La=139	Pr=140	Ce=140				
9	(-)							
10								
11	(Au=197)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208			
12								

Mendeleev's Modified Periodic Table: 1904

Series	Group I	Group II	Group III	Group IV	Group V	Group VI	Group VII	Group VIII
1	Li=7	Be=9	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
2	Na=23	Mg=24	Al=27	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
3	K=39	Ca=40	Sc=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59, Ni=58, Cu=63.
4	Rb=85	Sr=87	Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	100	Ru=101, Rh=104, Pd=106, Ag=108.
5	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
6	Ce=138	La=139	Pr=140	Ce=140				
7	(-)							
8								
9								
10								
11	(Au=197)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208			
12								

Mendeleev's Modified Periodic Table: 1904

THE PERIODIC TABLE (Mendeleev's form, slightly modified)

Group	Group I H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr	Group II Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra	Group III B, Al, Ga, In, Tl, Th, Pa, Ac	Group IV C, Si, Ge, Sn, Pb, Bi, Po, At, Rn	Group V N, P, As, Sb, Bi, Po, At, Rn	Group VI O, S, Se, Te, Po, At, Rn	Group VII F, Cl, Br, I, At, Rn	Group VIII He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
1	H=1							
2	Li=7	Be=9	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
4	K=39	Ca=40	Sc=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59, Ni=58, Cu=63.
5	Rb=85	Sr=87	Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	100	Ru=101, Rh=104, Pd=106, Ag=108.
6	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
7	Ce=138	La=139	Pr=140	Ce=140				
8	(-)							
9								
10								
11	(Au=197)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208			
12								

Exa-B : Sc Exa-Ta : Po* Exa-G : Fr*
 Exa-Al : Ga Exa-I : At* Exa-Mn : Tc*
 Exa-Si : Ge Exa-Xe : Rn* Exa-Mn : Re

नैतिक प्रान्ध (Mendeleev's Periodic Law)

नैतिक गुणिक देवगुण प्रान्ध वृत्तान्तक
 वृत्तान्तक प्रान्ध वृत्तान्तक ।
 The properties of elements are
 periodic functions of their atomic
 masses.
 एक प्रान्ध वृत्तान्तक प्रान्ध वृत्तान्तक प्रान्ध वृत्तान्तक
 वृत्तान्तक प्रान्ध वृत्तान्तक । 8, 18, ...

आधुनिक नैतिक प्रान्ध (Modern Periodic Law)

मोसले (Moseley) 1914 प्रान्ध वृत्तान्तक
 वृत्तान्तक प्रान्ध वृत्तान्तक (atomic number) वृत्तान्तक
 प्रान्ध वृत्तान्तक प्रान्ध वृत्तान्तक वृत्तान्तक प्रान्ध वृत्तान्तक
 प्रान्ध वृत्तान्तक प्रान्ध वृत्तान्तक प्रान्ध वृत्तान्तक प्रान्ध वृत्तान्तक
 Properties of elements are periodic
 functions of their atomic number.

ଶୂන්ୟ ପ୍ରମାଣ ଆକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ

ଏକ ଶୂନ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ଉପରେ ଚଳିତ ମୋଟିକା ମାନଙ୍କର ପ୍ରମାଣ ଆକାର କରାଯାଏ ।

$Li < Na < K < Rb < Cs$

ମାତ୍ରଣ

ମୋଟିକା ମାନଙ୍କର ବାହ୍ୟତମ ଇଲକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଦୂରତା ମିଳିତ ହୁଏ, ଏହାର ଉପସ୍ଥାପନା ହୁଏତ କରାଯାଏ, ଏହା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ, ବାହ୍ୟତମ ଇଲକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ମାନଙ୍କର ଦୂରତା ଆକାର କମି ଥାଏ, ଯେଉଁଠି ଆକାର ବଢ଼ି ଥାଏ ।

f-d ଇଲକ୍ଟ୍ରନ୍ (ସଂକଳ୍ପ)

ପ୍ରମାଣ ଆକାରର ପରିବର୍ତ୍ତନ (ମ) ଏକକ

ପ୍ରମାଣ ଉପରେ ମୋଟିକା (main group Elements)

ଶୂନ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ମୋଟିକା ମାନଙ୍କର ପ୍ରମାଣ ଆକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ

- ଏକ ଶୂନ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ସିରିଜରେ (ଏକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ) e.g. Sc - Zn, ଇଲକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ମାନ କ୍ରମାବଳୀରେ ବାହ୍ୟତମ ଇଲକ୍ଟ୍ରନ୍ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେଉଥିବାରୁ ମୋଟିକା ବଢ଼ି ଥାଏ ।
- ଏକ ଶୂନ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ଶୂନ୍ୟ ପ୍ରଥମ ଉପସ୍ଥାପନା ମୋଟିକା ଆକାର ବଢ଼ି ଥାଏ, ମାତ୍ର ଦ୍ୱିତୀୟ ଉପସ୍ଥାପନା ସମୟରେ ମୋଟିକା କମି ଥାଏ (d-s ଇଲକ୍ଟ୍ରନ୍) $Cu < Ag > Au$ (ଶୂନ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ଉପରେ ଶୂନ୍ୟ ପ୍ରମାଣ)

ଆୟନୀକରଣ ଶକ୍ତି (Ionisation Energy) (I.E)

ଏକ ଉପସ୍ଥାପନା ପ୍ରମାଣର ବାହ୍ୟତମ ଇଲକ୍ଟ୍ରନ୍ ମୋଟିକା ଇଲକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଶକ୍ତି, I.E) ଆବଶ୍ୟକ । (ପ୍ରଥମ ଆୟନୀକରଣ ଶକ୍ତି, I.E)

$$X(g) + I.E \rightarrow X^+(g) + e^-$$

ଏହାର I.E ବାମକୁ ବଢ଼ି ଥାଏ ଏବଂ ଡାହାଣକୁ କମି ଥାଏ ।

ଏହାର ମାନଙ୍କର I.E ଏହାର ମାନଙ୍କର ଉପସ୍ଥାପନା ଦାହ ମାନ ସମ୍ପର୍କରେ ଉପସ୍ଥାପନା ହୁଏ ।

I.E (କି.ଜୁଲ୍/ମୋଲ୍) kJoule/mole ଏକକ

Ionization Energy increases

IA		IIA-VIIA						VIIA-VIIIA	
H	He	B	C	N	O	F	Ne	H	He
1312.0		800.6	1086.4	1420.3	1313.9	1681.0	2080.6	1312.0	2372.3
Li	Be	Al	Si	P	S	Cl	Ar		
520.2	899.4	577.8	786.4	1011.7	999.6	1251.1	1520.6		
Na	Mg	Ga	Ge	As	Se	B	Kr		
495.8	737.7	578.3	762.1	947	940.9	1139.9	1360.7		
K	Ca	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
418.8	589.8	558.3	708.6	833.7	899.2	1008.4	1170.4		
Rb	Sr	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
403.0	549.5	595.4	722.9	710.6	821	--	1047.8		
Cs	Ba								
375.7	508.1								
Fr	Ra								
--	514.8								

ଶୂନ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ମୋଟିକା I.E (ଅଧ୍ୟାୟ)

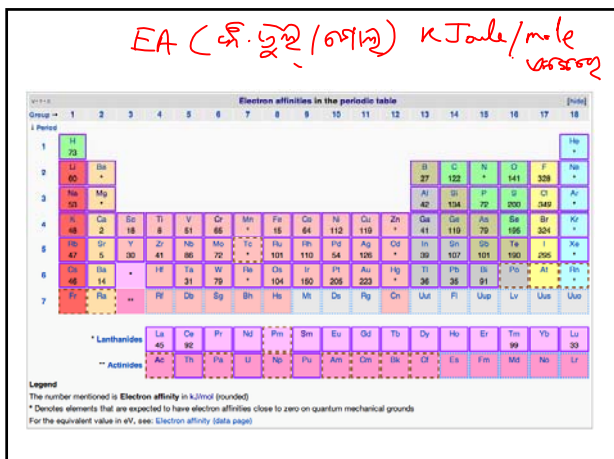
ଇଲକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଗ୍ରହଣକାରୀ ଶକ୍ତି (Electron Affinity) Electron Gain Enthalpy (E.A)

ମୋଟିକା ଉପସ୍ଥାପନା ପ୍ରମାଣ ଇଲକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଗ୍ରହଣକାରୀ ଶକ୍ତି ଉପସ୍ଥାପନା କରାଯାଏ ।

$$Y(g) + e^- \rightarrow Y^-(g) + EA$$

ଏହାର ମାନଙ୍କର E.A ଏହାର ମାନଙ୍କର ଉପସ୍ଥାପନା ଉପସ୍ଥାପନା ହୁଏ ।

Ex: Cl ର E.A ବର୍ତ୍ତମାନ (ଅଧ୍ୟାୟ)



ଦ୍ରବ୍ୟ ବିଚ୍ଛେଦକ୍ଷମତା (Electronegativity) (EN)

ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଯୋଡ଼ା ବଳି ଉପରେ ଯୁଗ୍ମବଦ୍ଧ ଉପକ୍ରମଣ ଯୁଗ୍ମକୁ ଯୁଗ୍ମାଣ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷଣ କରିବାକୁ ପ୍ରକୃତିର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଚ୍ଛେଦକ୍ଷମତା (EN) ମାପକର ମାପକ କରାଯାଏ ।

$X \overset{+}{\delta} \text{---} \overset{-}{\delta} Y$
 $X \text{---} Y$

ଧୁଳିର ଶୁଣ୍ଠି ଯୁଗ୍ମ

- କମ୍ପ EN ଯୁଗ୍ମାଣୁ : $+ \delta$ (ଆକର୍ଷଣ ଯୁଗ୍ମ, ଶୁଣ୍ଠି)
- ଅଧିକ EN ଯୁଗ୍ମାଣୁ : $- \delta$ (ଆକର୍ଷଣ ବିକ୍ରମ ଯୁଗ୍ମ)

ଦ୍ରବ୍ୟ ବିଚ୍ଛେଦକ୍ଷମତା (Electronegativity) (EN) ବିକ୍ରମ ଯୁଗ୍ମାଣୁ (Electropositivity) (EP)

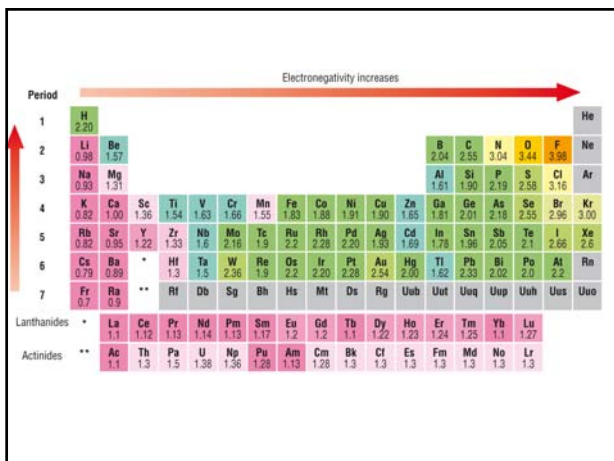
- ଅଧିକ ମାନକର EN ଆକର୍ଷଣକାରୀ ଅଟେ ।
- ଆକର୍ଷଣକର EN (ଦ୍ରବ୍ୟ ବିଚ୍ଛେଦକ୍ଷମତା) ଅଧିକ ମାନକରୀ ଅଟେ ।
- ନିମ୍ନର EN ବାସ୍ତବ ଯୁଗ୍ମାଣୁ ବଢ଼ିଥାଏ ଓ ଲବଣିଆ ଅଧିକର ଶୁଣ୍ଠି (non-metallic character) ବଢ଼ିଥାଏ ।

$EN < 2$: ଧାତୁ $EN > 2$: ଅଧାତୁ $EN = 2$: ଉପଧାତୁ

- ଶୂନ୍ୟର EN କମ୍ପ ଅଟେ, ଯେଉଁଠି ଅଧିକର ଶୁଣ୍ଠି କମ୍ପ ଅଟେ ଯାହାକି ବଢ଼ିଥାଏ (କ୍ରମିକ ଶୂନ୍ୟ) କମ୍ପା ଯାହାକି ଶୁଣ୍ଠି ବଢ଼ିଥାଏ (କ୍ରମିକ ଶୂନ୍ୟ) ।

F = 4 (ସର୍ବାଧିକ)

$O = 3.5$ $Na = 0.93$
 $Cl, N \approx 3.0$ $Mg = 1.31$
 $Br = 2.8$ $Fe = 1.83$
 $H = 2.2$



EN ମାନକ > 1.7 : ଆୟନିକ ବନ୍ଧ (Ionic bond)

EN ମାନକ < 1.7 : ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଯୋଡ଼ା ବନ୍ଧ (Covalent bond)

$Na + \overset{\ominus}{Cl} \rightarrow [Na^+][Cl^-]$
 0.93 3 Ionic bond

$H + \overset{\ominus}{Cl} \rightarrow H \overset{+}{\delta} \text{---} \overset{-}{\delta} Cl$
 2.2 3 Covalent bond (Polar) (ଧୁଳିର)

$Cl + \overset{\ominus}{Cl} \rightarrow Cl - Cl$
 (ଅଧିକର) Non-polar covalent bond

ଲୋକାୟତା

Gr. 1 (ଆଣ୍ଟି) : +1
 ବାହ୍ୟତମ ଶେଷତମ ଶି ଶୂନ୍ୟତମ ପାଠ

Gr. 2 (ସ୍ପର୍ଶକାଣ୍ଟି) : +2
 ବାହ୍ୟତମ ଶେଷତମ 2 ଶୂନ୍ୟତମ ପାଠ

ଉଚ୍ଚତମ ଲୋକାୟତା ଦେଖାନ୍ତୁ ନିମ୍ନାଠି
 ଲୋକାୟତା = + (ଶୂନ୍ୟତମ ସଂଖ୍ୟା)

Gr. 13 (କୋଲ୍ଟମ ପରିବାର)
 +1, +3
 (କୋଲ୍ଟମ ଲୋକାୟତା 3 ଶୂନ୍ୟତମ ପାଠ)
 ସର୍ବାଧିକ ଲୋକାୟତା = + (ପୂର୍ଣ୍ଣତମ ଶୂନ୍ୟତମ ସଂଖ୍ୟା) IIIA

Gr 14-17
 ସର୍ବାଧିକ ଲୋକାୟତା = + (ପୂର୍ଣ୍ଣତମ ଶୂନ୍ୟତମ ସଂଖ୍ୟା) IIA-IVA
 ସର୍ବନିମ୍ନ ଲୋକାୟତା = - (8 - ପୂର୍ଣ୍ଣତମ ଶୂନ୍ୟତମ ସଂଖ୍ୟା)

Gr. 14 (IVA) : C-family
 ସର୍ବାଧିକ : +4 : CO_2 [$O=C=O$]
 ସର୍ବନିମ୍ନ : -4 : $AlCl_3$

Gr 15 (VA) : N-family
 ସର୍ବାଧିକ : +5 : PCl_5
 ସର୍ବନିମ୍ନ : -3 : Mg_3N_2

Gr 16 (VIA) : O-family
 ସର୍ବାଧିକ : +6 : SO_3 -2
 ସର୍ବନିମ୍ନ : -2 : MgO

Gr 17 (VIIA) : Halogen +7
 ସର୍ବାଧିକ : +7 : IF_7
 ସର୍ବନିମ୍ନ : -1 : $NaCl$
 F = -1

Gr 18 (zero) ଚଳିତକୁ ବ୍ୟାପ୍ତ (କ୍ଷୟିତ) ବ୍ୟାପ୍ତ
 ସର୍ବାଧିକ : +8 (XeO_4)

ଆୟତନୀୟ ଆକାର

• ଉଚ୍ଚ ଉତ୍ତମାନ୍ତର ଆୟତନ ପଦାର୍ଥ ସମ୍ପର୍କରେ ଆକାର ଠାରେ କହନ୍ତୁ ।

$Na = 1.54 \text{ \AA} (154 \text{ pm})$)))
 $Na^+ = 1.02 \text{ \AA} (102 \text{ pm})$

• ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧୀ ଆୟତନ ପଦାର୍ଥ ସମ୍ପର୍କରେ ଆକାର ଠାରେ କହନ୍ତୁ ।

$Cl = 0.99 \text{ \AA} (99 \text{ pm})$)))
 $Cl^- = 1.81 \text{ \AA} (181 \text{ pm})$

ଧୂଳିଆସ୍ତ୍ର ପୂର୍ଣ୍ଣ

- ନିମ୍ନତମ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧୀ ଚଳିତ ଲିଜନାୟକ ପଦାର୍ଥ ଆୟତନ ସ୍ତ୍ରୀୟ ଧୂଳିଆସ୍ତ୍ର ଲିଜନ ।
 (a) K, Mg, S, Al, Ar
 (b) Br, Cl, F, Ne
- ଆୟତନୀୟତା ବିକ୍ଷେପ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ଧୂଳିଆସ୍ତ୍ର ସଂଜ୍ଞା ।
 (a) Cl, Br, I (b) Na, Al, P
- ଉଚ୍ଚତମ ଶୂନ୍ୟତମ ଶି ଶୂନ୍ୟତମ ଧୂଳିଆସ୍ତ୍ର ସ୍ତ୍ରୀୟ ଧୂଳିଆସ୍ତ୍ର ସଂଜ୍ଞା ।
 (a) B, F (b) F, Cl (c) Al, Br
- EN (ପ.କ୍ଷ) ଧୂଳିଆସ୍ତ୍ର ସଂଜ୍ଞା । Ca, B, N, C, F
- ସର୍ବାଧିକ ଓ ସର୍ବନିମ୍ନ ଲୋକାୟତା ଲିଜନ ।
 (a) P (b) Mg (c) S (d) Br