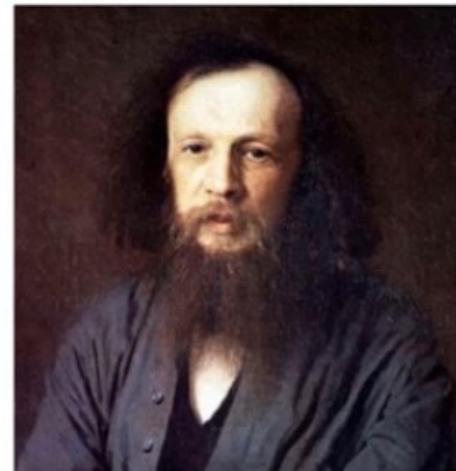


পর্যায় সারণি (Periodic Table)

- ১৮৬৯ সালে রাশিয়ান রসায়নবিদ “দিমিত্রি মেডেলিভ” পারমাণবিক ভরের ভিত্তিতে পর্যায় সারণির উৎকর্ষ সাধন করেন।
- তাঁকে “Father of Periodic Table” বলা হয়।
- পরবর্তীতে “হেনরি মোসলে” পারমাণবিক সংখ্যার ভিত্তিতে পর্যায় সারণিকে পুনর্বিন্যাস করেন।
- সর্বশেষ প্রাপ্ত তথ্যমতে, IUPAC স্বীকৃত রাসায়নিক মৌলের সংখ্যা 118টি



দিমিত্রি মেডেলিভ



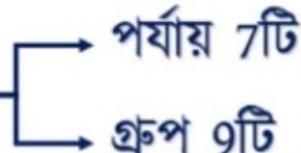
হেনরি মোসলে

পর্যায় সারণি (Periodic Table)

পর্যায় - বাম → ডান
গ্রুপ - উপর → নিচ

- পারমাণবিক সংখ্যার ভিত্তিতে → আধুনিক (Modern) পর্যায় সারণি
- ইলেকট্রন বিন্যাসের ভিত্তিতে → আধুনিকতম (Most Modern) পর্যায় সারণি

আধুনিক পর্যায় সারণি



গ্রুপ - ৭টি

I-VIII + 0

I - VII

উপশ্রেণীতে
ভাগ করা

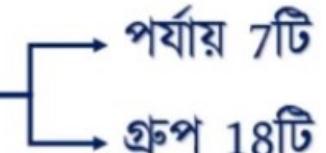
A
B

VIII + 0

উপশ্রেণীতে
ভাগ করা

যায় না

আধুনিকতম পর্যায় সারণি



গ্রুপ - 18টি

1 - 18

উদাহারণঃ

	হাইড্রোজেন	নিক্রিয়
আধুনিক	IA	0
আধুনিকতম	1	18



পর্যায় সারণি (Periodic Table)

Periodic Table of the Elements

The main periodic table grid contains the following elements:

- Groups:** IA, IIA, IIIA, IVA, VA, VIA, VIIA, 0.
- Periods:** 1 through 7.
- Elements:** Hydrogen (H), Helium (He), Lithium (Li), Beryllium (Be), Sodium (Na), Magnesium (Mg), Potassium (K), Calcium (Ca), Strontium (Sr), Barium (Ba), Francium (Fr), Beamtium (Ra), Boron (B), Carbon (C), Nitrogen (N), Oxygen (O), Fluorine (F), Neon (Ne), Silicon (Si), Phosphorus (P), Sulfur (S), Chlorine (Cl), Argon (Ar), Aluminum (Al), Gallium (Ga), Germanium (Ge), Arsenic (As), Selenium (Se), Bromine (Br), Krypton (Kr), Rhodium (Rh), Palladium (Pd), Silver (Ag), Cadmium (Cd), Indium (In), Antimony (Sb), Tellurium (Te), Iodine (I), Xenon (Xe), Cobalt (Co), Nickel (Ni), Iron (Fe), Chromium (Cr), Manganese (Mn), Vanadium (V), Titanium (Ti), Scandium (Sc), Yttrium (Y), Zirconium (Zr), Niobium (Nb), Molybdenum (Mo), Technetium (Tc), Ruthenium (Ru), Rhodium (Rh), Rhodium (Rh), Palladium (Pd), Platinum (Pt), Gold (Au), Mercury (Hg), Thallium (Tl), Lead (Pb), Bismuth (Bi), Polonium (Po), Astatine (At), Radon (Rn), Hafnium (Hf), Tantalum (Ta), Tungsten (W), Rhenium (Re), Osmium (Os), Iridium (Ir), Platinum (Pt), Platinum (Pt), Gold (Au), Mercury (Hg), Thallium (Tl), Lead (Pb), Bismuth (Bi), Polonium (Po), Astatine (At), Radon (Rn), Lanthanides (La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu), and Actinides (Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr).

Lanthanide Series

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
Lanthanum 138.906	Cerium 140.115	Praseodymium 140.908	Neodymium 144.24	Pyromethium 144.913	Samarium 150.38	Europium 151.965	Gadolinium 157.25	Terbium 168.925	Dysprosium 162.50	Holmium 164.930	Erbium 167.26	Thulium 168.934	Ytterbium 173.04	Lutetium 174.967

Actinide Series

89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
Actinium 227.028	Thorium 232.038	Protactinium 231.026	Uranium 238.029	Neptunium 237.048	Plutonium 244.054	Americium 243.051	Curium 247.070	Berkelium 247.070	Californium 251.080	Einsteinium 254	Fermium 257.095	Mendelevium 258.1	Nobelium 259.101	Lawrencium 258.028

Alkali Metal Alkaline Earth Transition Metal Basic Metal Semimetal Nonmetal Halogen Noble Gas Lanthanide Actinide



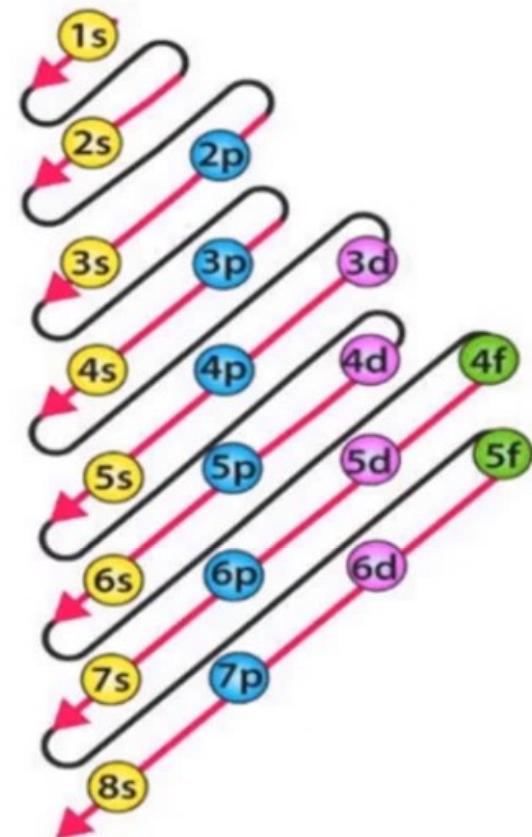
ইলেকট্রন বিন্যাসের ভিত্তিতে মৌলের শ্রেণিবিভাগ

- **আউফবাউ নীতি** অনুযায়ী মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস করা হয়
- লক্ষ করলে দেখা যায় যে, মৌলের সর্বশেষ ইলেকট্রনটি ভিন্ন ভিন্ন অরবিটালে প্রবেশ করছে
- সেই অনুযায়ী, মৌলের সর্বশেষ ইলেকট্রনটি কোন অরবিটালে প্রবেশ করছে তাঁর ভিত্তিতে মৌলসমূহকে ৪টি ব্লকে বিভক্ত করা হয়ঃ
 - i. s - ব্লক
 - ii. p - ব্লক
 - iii. d - ব্লক
 - iv. f - ব্লক



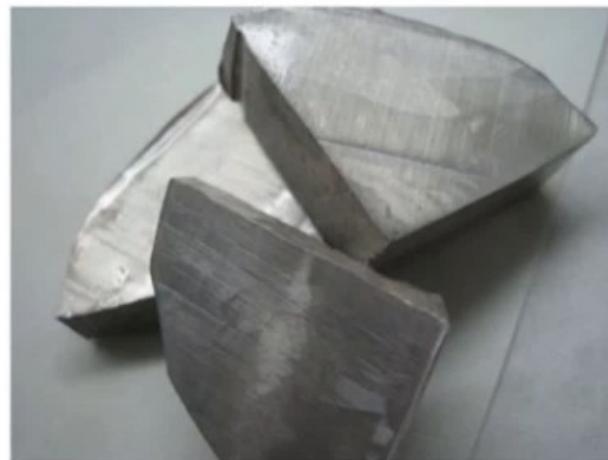
ইলেকট্রন বিন্যাসের ভিত্তিতে মৌলের শ্রেণিবিভাগ (আউফবাউ নীতি)

মৌল	পারমাণবিক সংখ্যা	ইলেকট্রন বিন্যাস	ব্লক
Na	11	$1s^2 2s^2 2p^6 \textcolor{red}{3s}^1$	s
Ar	18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \textcolor{red}{3p}^6$	p
Fe	26	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \textcolor{red}{3d}^6 4s^2$	d
Ce	58	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10}$ $\textcolor{red}{4f}^2 5s^2 5p^6 6s^2$	f



S ব্লক মৌলের বৈশিষ্ট্য

- 1) **H** ব্যতীত সকলেই ধাতু।
- 2) এদের সংখ্যা 14 টি
- 3) **Ra** এবং **Fr** এ দুটি s ব্লক মৌল **তেজক্রিয়**।
- 4) এরা আয়নিক যৌগ গঠন করে।
- 5) বহিঃস্তরে ইলেকট্রন বিন্যাস ns^{1-2}
- 6) গ্রুপ 1 \rightarrow ক্ষার ধাতু
গ্রুপ-২ = মৃৎক্ষার ধাতু
- 7) এদের কে স্বাভাবিক মৌল বা প্রতিনিধিত্বকারী মৌল বলে।



1 IA 11A	H Hydrogen 1.008	2 IIA 2A	18 VIIIA 8A
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012	11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305
19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	37 Rb Rubidium 84.468	38 Sr Strontium 87.62
55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.327	87 Fr Francium 223.020	88 Ra Radium 226.025

p ব্লক মৌলের বৈশিষ্ট্য

- p ব্লকে তিন ধরণের মৌল বিদ্যমান
 - **ধাতু , অপধাতু ও অধাতু**
- এদের সংখ্যা **32** টি
- এরা পর্যায় সারণি তে গ্রুপ -13,14,15,16,17 এবং গ্রুপ -18 তে অবস্থিত।
- **Bi , Po , At , Rn** সহ নতুন আবিষ্কৃত মৌলসমূহ তেজক্ষিয়তা ধর্ম দেখায়।
- এদের অধিকাংশ সময়োজী ধর্ম দেখায়।
- এদের সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস **ns^2np^{1-6}**
- p ব্লক মৌলসমূহকে^o স্বাভাবিক মৌল বা প্রতিনিধিত্বকারী মৌল বলে।
- **Br** একমাত্র তরল অধাতু যা p ব্লকের অন্তর্ভুক্ত

13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 VIIIA 8A
5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180
13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.945
31 Ga Gallium 69.732	32 Ge Germanium 72.61	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.09	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 84.80
49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.904	54 Xe Xenon 131.29
81 Tl Thallium 204.383	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium [208.982]	85 At Astatine 209.987	86 Rn Radon 222.018
113 Uut Ununtrium unknown	114 Fl Florium [289]	115 Uup Ununpentium unknown	116 Lv Livermorium [298]	117 Uus Ununseptium unknown	118 Uuo Ununoctium unknown

p ব্লক মৌলের বৈশিষ্ট্য

- p ব্লকে তিন ধরণের মৌল বিদ্যমান
 - **ধাতু , অপধাতু ও অধাতু**
- এদের সংখ্যা **32** টি
- এরা পর্যায় সারণি তে গ্রুপ -13,14,15,16,17 এবং গ্রুপ -18 তে অবস্থিত।
- **Bi , Po , At , Rn** সহ নতুন আবিষ্কৃত মৌলসমূহ তেজক্রিয়তা ধর্ম দেখায়।
- এদের অধিকাংশ সময়োজী ধর্ম দেখায়।
- এদের সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস ns^2np^{1-6}
- p ব্লক মৌলসমূহকে স্থাভাবিক মৌল বা প্রতিনিধিত্বকারী মৌল বলে।
- **Br** একমাত্র তরল অধাতু যা p ব্লকের অন্তর্ভুক্ত



SILICON



SOLID IODINE

d ব্লক মৌলের বৈশিষ্ট্য

3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIIB 7B	8	9 VIII 8	10	11 IB 1B	12 IIB 2B
21 Sc Scandium 44.950	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.933	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39
39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.906	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.411
57 La Lanthanum 138.906	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.85	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.59
89 Ac Actinium 227.028	104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (262)	106 Sg Seaborgium (266)	107 Bh Bohrium (264)	108 Hs Hassium (269)	109 Mt Moscovium (268)	110 Ds Darmstadtium (269)	111 Rg Roentgenium (272)	112 Cn Copernicium (277)

- d ব্লক মৌলের সকলেই ধাতু।
- এরা পর্যায় সারণিতে গ্রুপ - 3 থেকে গ্রুপ -12 তে অবস্থিত।
- এদের **অধিকাংশই পরিবর্তনশীল জারণ মান** প্রদর্শন করে।
- d ব্লক মৌলের সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস হলো $ns^{1-2} (n-1)d^{1-10}$
- **গ্রুপ - 11** এর মৌল সমূহ কে **মুদ্রা ধাতু** বলে।
- এরা তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী।
- পর্যায় সারণির একমাত্র তরল ধাতু **Hg** যা d ব্লক মৌল।

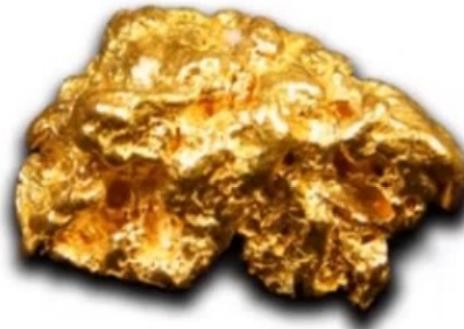
d ব্লক মৌলের বৈশিষ্ট্য

- d ব্লক মৌলের সকলেই ধাতু।
- এরা পর্যায় সারণিতে গ্রুপ - 3 থেকে গ্রুপ -12 তে অবস্থিত।
- এদের **অধিকাংশই পরিবর্তনশীল জারণ মান** প্রদর্শন করে।
- d ব্লক মৌলের সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস হলো $ns^{1-2} (n-1)d^{1-10}$
- **গ্রুপ - 11** এর মৌল সমূহ কে **মুদ্রা ধাতু** বলে।
- এরা তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী।
- পর্যায় সারণির একমাত্র তরল ধাতু **Hg** যা d ব্লক মৌল।

3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIIB 7B	8 VIII 8	9 VIII 8	10	11 IB 1B	12 IIB 2B
21 Sc Scandium 44.950	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.833	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39
39 Y Yttrium 88.900	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.900	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.908	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.411
57 La Lanthanum 138.906	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.85	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.59
89 Ac Actinium 227.028	104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (262)	106 Sg Seaborgium (266)	107 Bh Berkelium (264)	108 Hs Hassium (269)	109 Mt Meitnerium (268)	110 Ds Darmstadtium (269)	111 Rg Roentgenium (272)	112 Cn Copernicium (277)



Zn



Au



Cu

d ব্লক মৌলের চারটি সিরিজ

3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIIB 7B	8	9 VIII 8	10	11 IB 1B	12 IIB 2B
21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.933	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39
39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.906	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.411
57 La Lanthanum 138.906	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.85	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.59
89 Ac Actinium 227.028	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [269]	109 Mt Meitnerium [268]	110 Ds Darmstadtium [269]	111 Rg Roentgenium [272]	112 Cn Copernicium [277]

3d সিরিজ

4d সিরিজ

5d সিরিজ

6d সিরিজ

f ব্লক মৌলের বৈশিষ্ট্য

- f ব্লক মৌলের **অধিকাংশ তেজস্ক্রিয়**।
- এরা পর্যায় সারণিতে গ্রুপ 3 তে অবস্থিত।
- এদের সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস- $(n - 2)f^{1-14} (n - 1)d^{1-10} ns^2$
- এরা পর্যায় সারণির নিচে অবস্থিত।
- এরা **ল্যান্থানয়েড** ও **অ্যাঞ্জিনয়েড** নামে পরিচিত।
- এরা **অন্তঃঅবস্থান্তর মৌল** নামে পরিচিত।
- অ্যাঞ্জিনয়েড সারির অধিকাংশ মৌলই প্রকৃতিতে পাওয়া যায়ন।

Lanthanide Series	57 La Lanthanum 138.906	58 Ce Cerium 140.115	59 Pr Praseodymium 140.908	60 Nd Neodymium 144.913	61 Pm Promethium 144.913	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.986	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.925	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.939	68 Er Erbium 167.28	69 Tm Thulium 169.924	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutetium 174.987
Actinide Series	89 Ac Actinium 227.028	90 Th Thorium 232.038	91 Pa Protactinium 231.036	92 U Uranium 238.029	93 Np Neptunium 237.048	94 Pu Plutonium 244.064	95 Am Americium 243.051	96 Cm Curium 247.070	97 Bk Berkelium 247.070	98 Cf Californium 251.080	99 Es Einsteinium [254]	100 Fm Fermium 257.095	101 Md Mendelevium 258.1	102 No Nobelium 259.101	103 Lr Lawrencium [262]

f ব্লক মৌলের বৈশিষ্ট্য

- f ব্লক মৌলের **অধিকাংশ তেজস্ক্রিয়**।
- এরা পর্যায় সারণিতে গ্রুপ 3 তে অবস্থিত।
- এদের সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস- $(n - 2)f^{1-14} (n - 1)d^{1-10} ns^2$
- এরা পর্যায় সারণির নিচে অবস্থিত।
- এরা **ল্যান্টানয়েড** ও **অ্যাস্ট্রিনয়েড** নামে পরিচিত।
- এরা **অন্তঃঅবস্থান্তর মৌল** নামে পরিচিত।
- অ্যাস্ট্রিনয়েড সারির অধিকাংশ মৌলই প্রকৃতিতে পাওয়া যায়ন।



Cerium



Uranium

S ব্লক মৌলের ভৌত ধর্মাবলি

- ভৌত অবস্থা: H, He ব্যতীত সকলেই কঠিন
- পরিবাহিতা: H, He ব্যতীত সকলেই বিদ্যুৎ পরিবহণ করে
- প্রকৃতি: H ব্যতীত সকলেই ধাতু
- তীব্র বিজারক: এদের আয়নিক বিভব কম হওয়ায় এরা তীব্র বিজারক
- বর্ণ: এ ধাতুগুলো দেখতে রূপার মতো সাদা, বায়ুতে রাখলে সাদা রঙ নষ্ট হয়
- শিখার বর্ণ:

Li → **লাল**

Na → **সোনালী হলুদ**

K → **বেগুনী**

Rb → **লাল**

Ca → **ইটের মত লাল**

Ba → **আপেলের মত সবুজ**

Sr → **গাঢ় লাল**

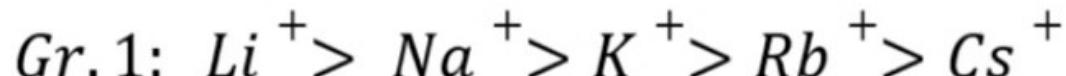


S ব্লক মৌলের ভৌত ধর্মাবলি

□ হাইড্রেশনঃ কোনো আয়নিক যৌগকে পানিতে রাখা হলে যৌগটির প্রতিটি আয়নের চারপাশে পানির বিপরীত আধানের অবস্থান গ্রহণের ঘটনাকে হাইড্রেশন বলে।

আয়নের আকার \downarrow হাইড্রেশন \uparrow
আয়নের চার্জ \uparrow হাইড্রেশন \uparrow

গ্রুপ-1 , গ্রুপ-2 এর হাইড্রেশন ক্রমঃ

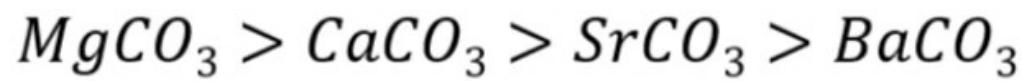


1 IA 11A	2 IIA 2A
1 H Hydrogen 1.008	2 Be Beryllium 9.012
3 Li Lithium 6.941	4 Mg Magnesium 24.305
11 Na Sodium 22.990	12 Ca Calcium 40.078
19 K Potassium 39.098	20 Rb Rubidium 85.463
37 Sr Strontium 87.62	38 Ba Barium 137.327
55 Cs Cesium 132.905	56 Fr Francium 223.020
87 Ra Radium 226.025	88 Ra Radium 226.025

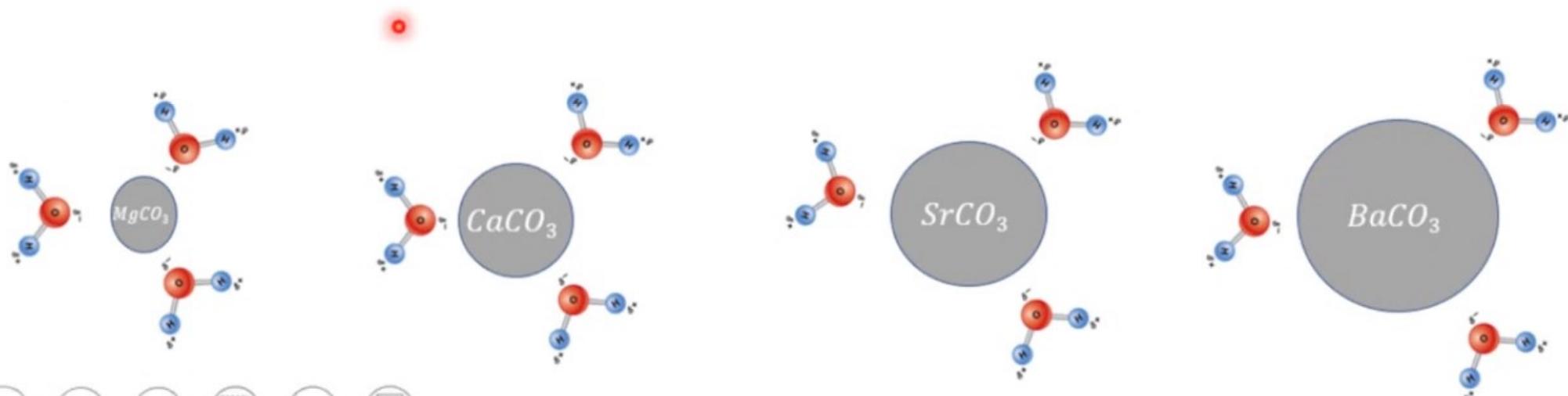
S ব্লক মৌলের ভৌত ধর্মাবলি

□ দ্রাব্যতা:

গ্রুপ 2 এর কার্বনেটের দ্রাব্যতার ক্রম



দ্রাব্যতা বৃদ্ধি



S ব্লক মৌলের ভৌত ধর্মাবলি

একইভাবে,

গ্রুপ 2 এর সালফেটের দ্রাব্যতার ক্রম



← দ্রাব্যতা বৃদ্ধি

কিন্তু,

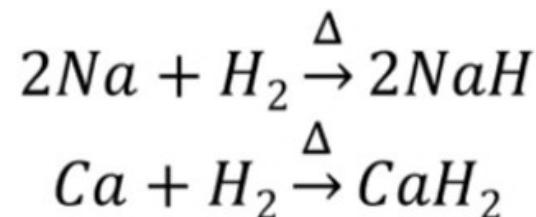
গ্রুপ 2 এর হাইড্রোক্সাইডের দ্রাব্যতার ক্রম **উল্টো**



→ দ্রাব্যতা বৃদ্ধি

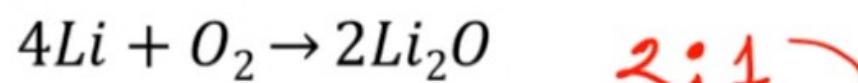
S ব্লক মৌলের রাসায়নিক ধর্মাবলি

□ হাইড্রোজেনের সাথে বিক্রিয়াঃ

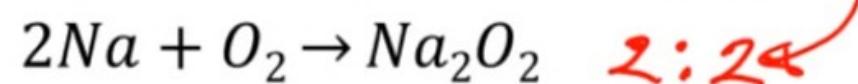


□ অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়াঃ ৩ ধরণের অক্সাইড তৈরী হয়

১)সাধারণ অক্সাইড



২) পার অক্সাইড



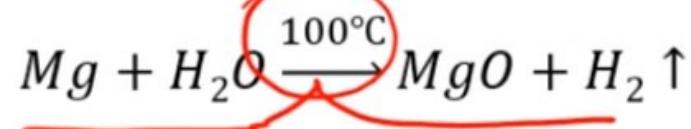
৩) সুপার অক্সাইড



অধিক সক্রিয় Cs এবং Rb বায়ুর সংস্পর্শে আসা মাত্র জ্বলে উঠে।

S ব্লক মৌলের রাসায়নিক ধর্মাবলি

□ পানির সাথে বিক্রিয়াঃ



□ ঘোগের তাপ সহনীয়তাঃ

নাইট্রেটসমূহঃ

গ্রুপ-1 এর ক্ষেত্রে



গ্রুপ-2 এর ক্ষেত্রে



S ব্লক মৌলের রাসায়নিক ধর্মাবলি

□ ঘোগের তাপ সহনীয়তাঃ

কার্বোনেটসমূহঃ

প্রশ্নঃ $LiCO_3$ ব্যাতীত গ্রুপ-১ এর অন্যান্য কার্বোনেট সমূহ তাপে বিয়োজিত হয়না কেন?

উত্তরঃ Li^+ আয়ন \rightarrow গ্রুপ -১ এর ছোট আয়ন তাই এর কার্বোনেট আয়নকে সহজে পোলারায়িত করা যায়

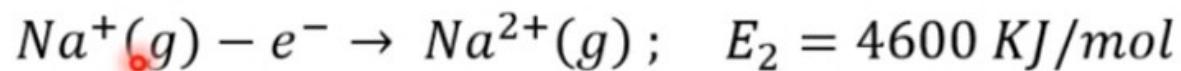
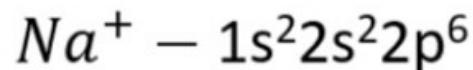
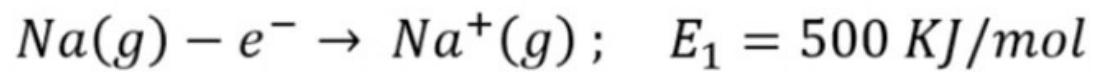
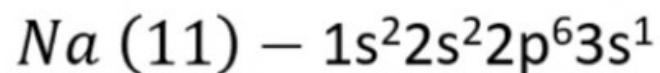
গ্রুপ-২ এর ক্ষেত্রে

সকল কার্বোনেট বিয়োজিত হয়



বিবিধ

- Na^+ গঠিত হলেও Na^{2+} গঠিত হয়না কেন?



তাই Na^+ গঠিত হলেও Na^{2+} গঠিত হয়না

- Ca^{2+} গঠিত হলেও Ca^{3+} গঠিত হয়না কেন?

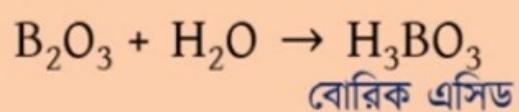


p - লুক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

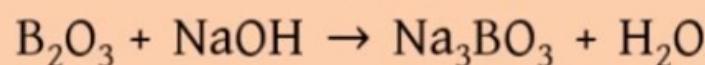
জেনে রেখোঃ B_2O_3 অম্লীয় হলেও Al_2O_3 উভধর্মী অক্সাইড

মৌলের অক্সাইড + এসিড = লবণ + পানি

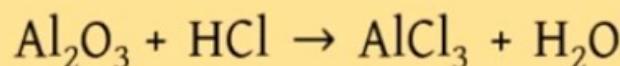
মৌলের অক্সাইড + ক্ষার = লবণ + পানি



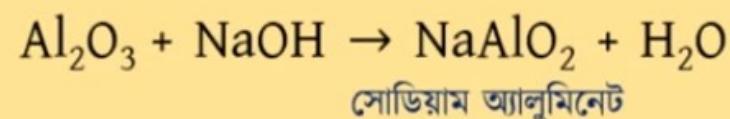
[অম্লধর্ম প্রদর্শন]



[অম্লধর্ম প্রদর্শন]



[ক্ষারধর্ম প্রদর্শন]



[অম্লধর্ম প্রদর্শন]

তাই B_2O_3 অম্লীয়
হলেও Al_2O_3 উভধর্মী
অক্সাইড *

গ্রুপ - 13

p - লুক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

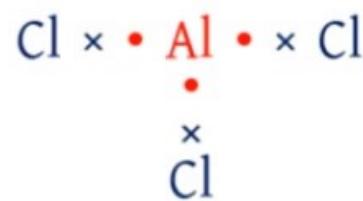
- AlCl_3 ডাইমার অনু (Al_2Cl_6) গঠন করে

কারণ

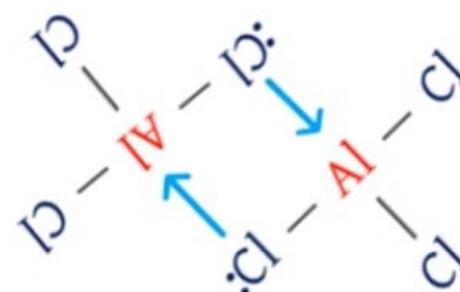
→ Al^{3+} এর চার্জ ঘনত্ব বেশি

→ Al^{3+} দ্বারা সহজেই Cl^- এর পোলারায়ন/বিকৃতি ঘটে

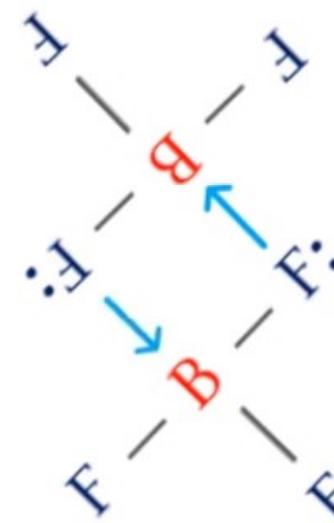
→ অপূর্ণ অষ্টক পূরণের জন্য দুটি করে AlCl_3 অণুর Al পাঞ্চবর্তী Cl এর সাথে সম্মিলিত সমযোজী বন্ধন ঘটায়



মনোমার(AlCl_3)



ডাইমার(Al_2Cl_6)



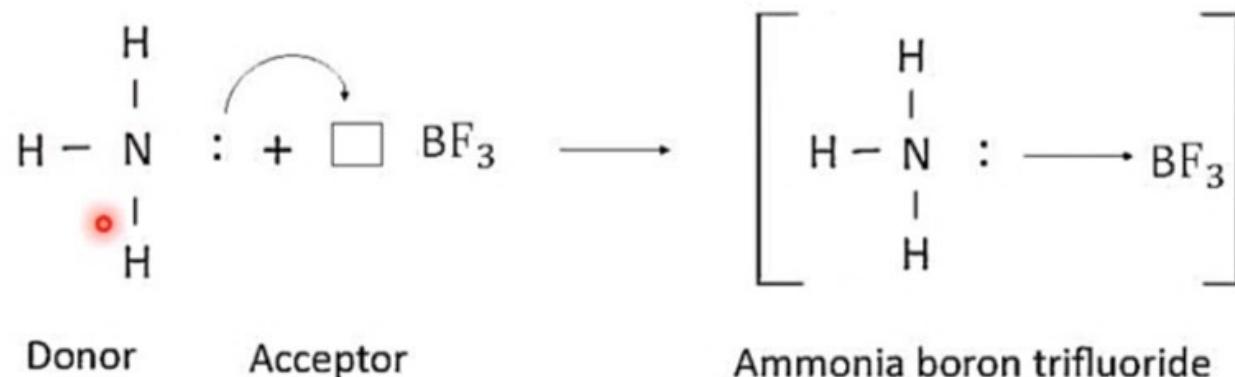
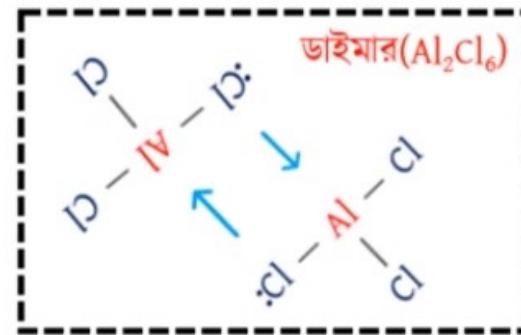
ডাইমার(B_2F_6)

গ্রুপ - 13

সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন

“এটি একটি বিশেষ ধরনের সমযোজী বন্ধন যেখানে শেয়ারকৃত ইলেক্ট্রন জোড়া কেবলমাত্র একটি পরমাণু হতেই আসে কিন্তু উভয় পরমাণুই তা সমভাবে শেয়ার করে”

- যে পরমাণুটি ইলেক্ট্রন জোড় সরবরাহ করে তাকে **দাতা পরমাণু** বলে
- যে পরমাণুটি ইলেক্ট্রন জোড় গ্রহণ করে তাকে **গ্রহীতা পরমাণু** বলে
- দাতা হতে গ্রহীতার দিকে একটি তীর চিহ্ন (\rightarrow) দ্বারা সন্নিবেশ বন্ধন প্রকাশ করা হয়।



গ্রন্তি - 13

p - লুক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

□ AlCl_3 উৎর্ধপাতিত হয় কেন?

- Al^{3+} উচ্চ চার্জযুক্তি \rightarrow পোলারাইজেশন \rightarrow সমযোজী চরিত্র
- এছাড়া Al_2Cl_6 ডাইমারের স্তরসমূহ \rightarrow দূর্বল ভ্যান্ডারওয়ালস বল দ্বারা যুক্ত থাকে

তাই তাপ প্রয়োগে সহজেই কঠিন হতে বাস্পে পরিণত হয়



গ্রুপ - 14

p - ব্লক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য



- সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস
 ns^2np^2
- যোজনীঃ 4

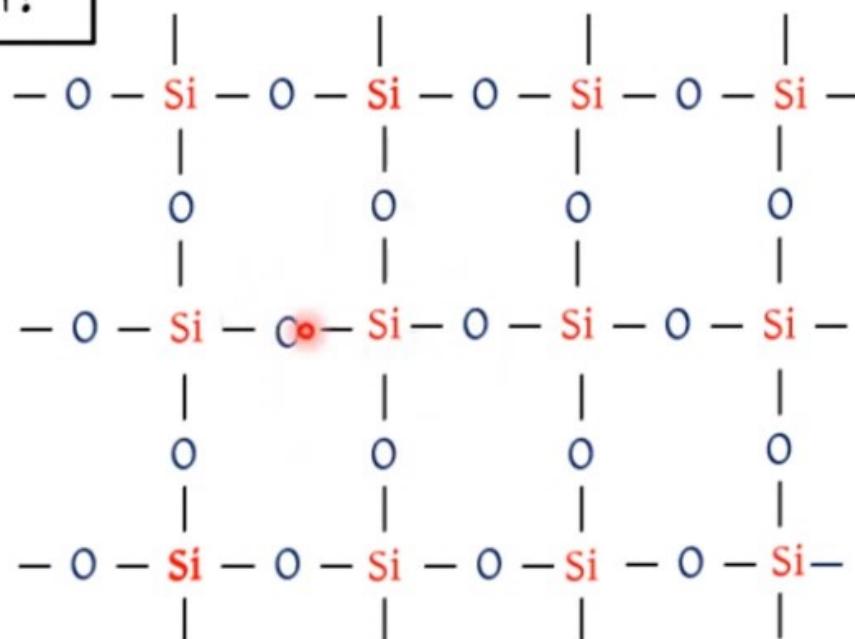


প্রশ্নঃ স্বাভাবিক অবস্থায় CO_2 গ্যাস হলেও SiO_2 কঠিন কেন?



- একক অণু
- $O=C=O$ (সরলরৈখিক)
- অণুসমূহের মধ্যে দূর্বল
ভ্যান্ডারওয়ালস বল থাকে

- পলিমার যৌগ

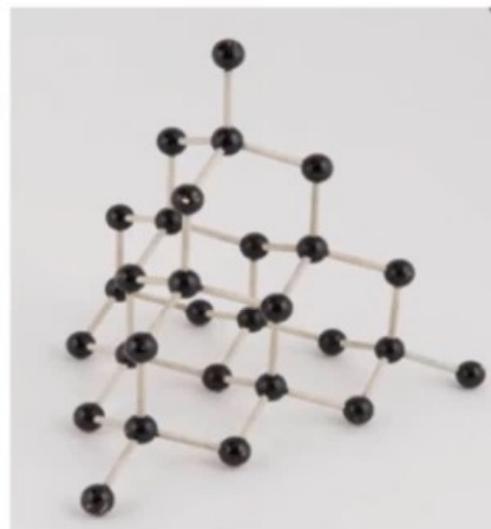


গ্রুপ - 14

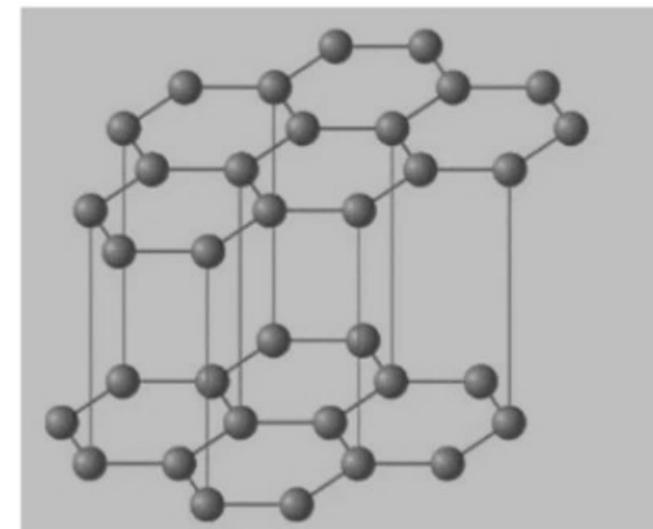
p - ব্লক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

□ কার্বনের বহুরूপতা

→ হীরক
→ গ্রাফাইট



হীরক



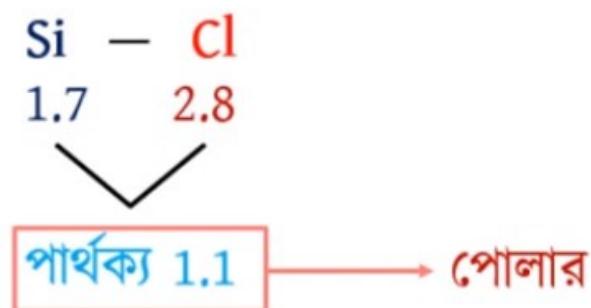
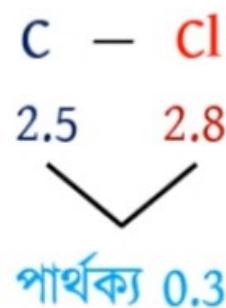
গ্রাফাইট

গ্রুপ - 14

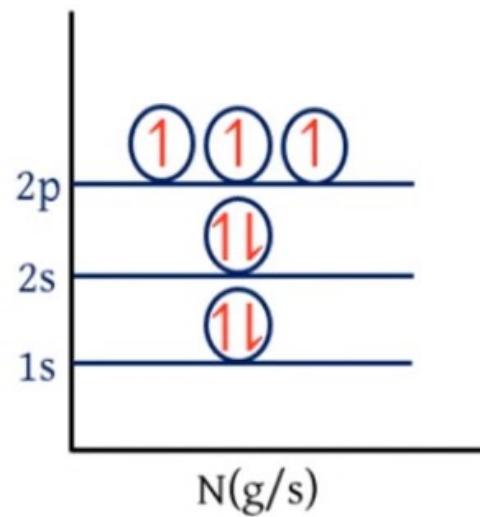
p - লুক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

□ প্রশ্নঃ CCl_4 আর্দ্ধ বিশ্লেষিত না হলেও SiCl_2 আর্দ্ধ বিশ্লেষিত হয় কেন?

- আর্দ্ধ বিশ্লেষিত হবার শর্ত
 - যৌগটি পোলার হতে হবে
 - যৌগে বিদ্যমান মৌলে ফাঁকা অরবিটাল প্রয়োজন



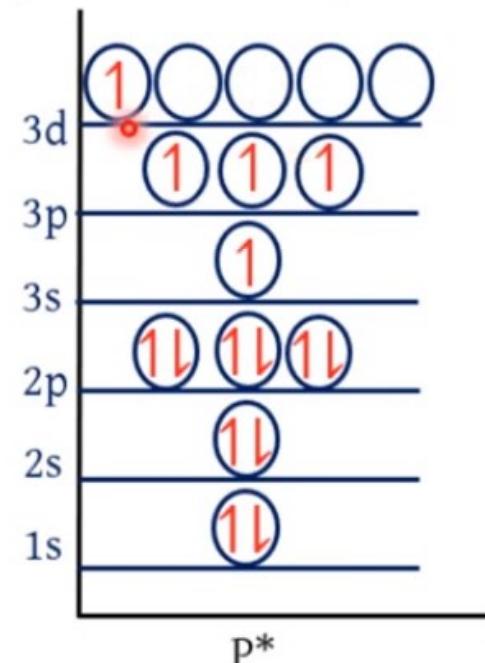
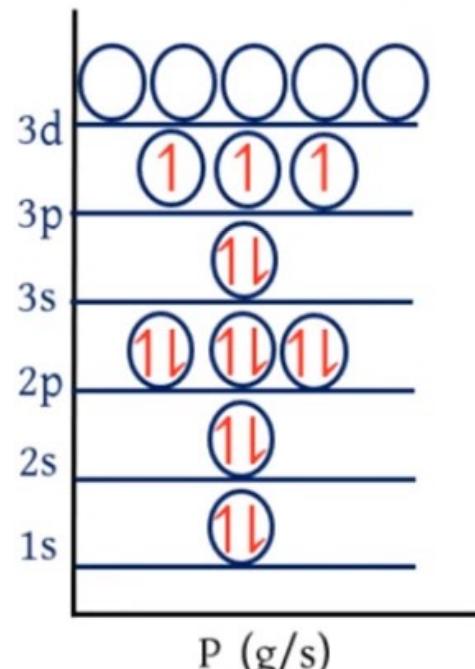
গ্রুপ - 15



p - ব্লক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

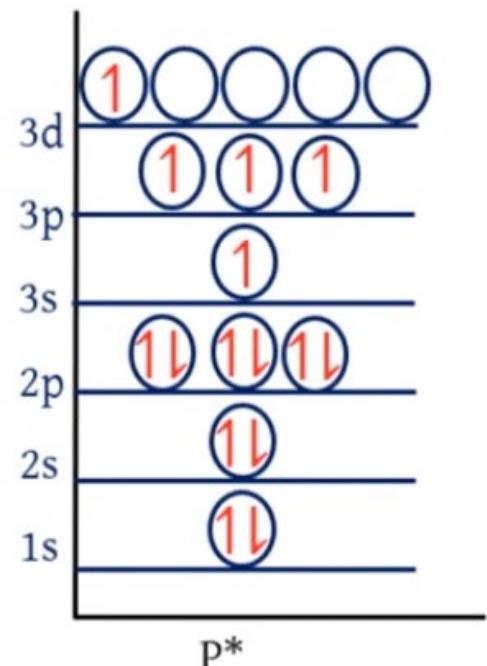
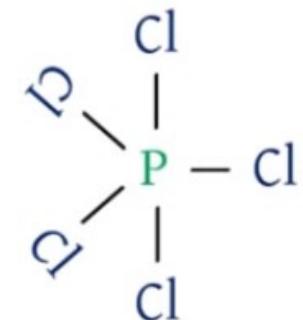
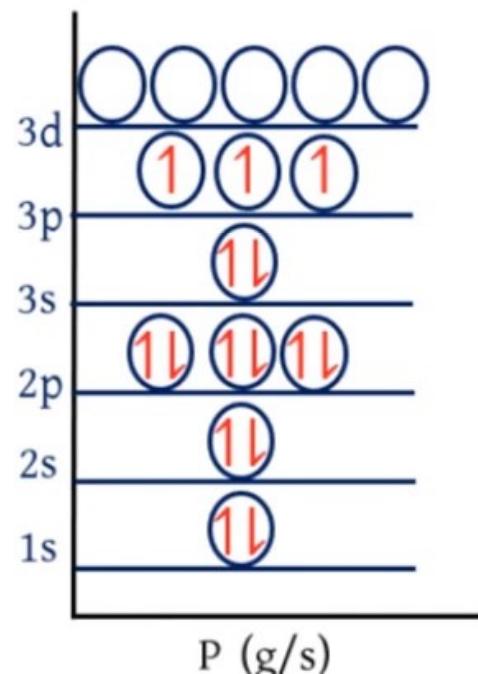
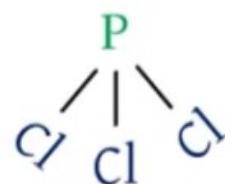
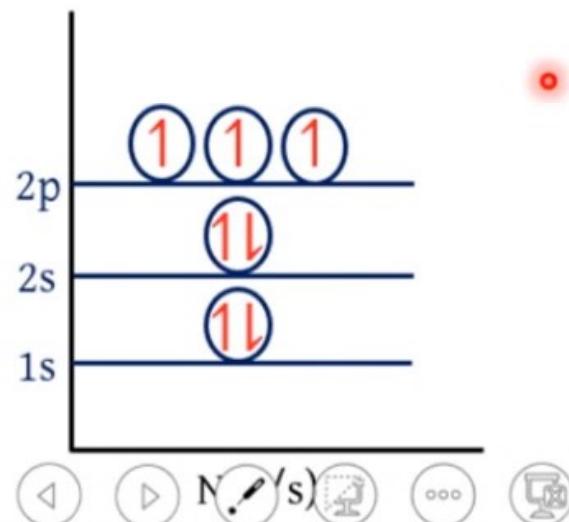
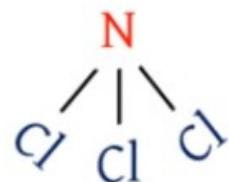
প্রশ্নঃ NCl_5 গঠিত না হলেও PCl_5 গঠিত কেন হয়?

অধাতুর শেষ কক্ষপথের বিজোড় e^- সংখ্যা তার যোজনী নির্দেশ করে।



গ্রন্থ - 15

p - ব্লক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য



গ্রুপ - 15

p - ব্লক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

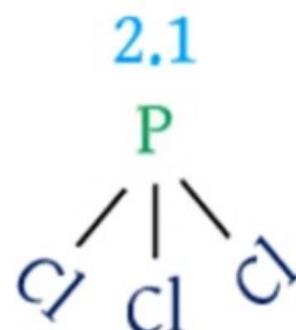
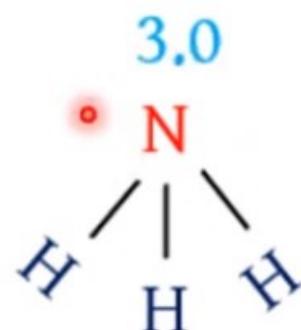
প্রশ্নঃ নিক্রিয় মাধ্যম হিসেবে N_2 ব্যবহৃত হয় কেন?

□ $N(7) \rightarrow 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^3 \rightarrow$ অর্ধপূর্ণ \rightarrow অধিক স্থিতিশীল

□ দ্বিপরমাণুক N_2 গঠিত হয় শক্তিশালী ত্রিবন্ধন দ্বারা
 $N \equiv N$

এটি ভাঙতে প্রায় $3000^{\circ}\text{সেলসিয়াস}$ তাপমাত্রা লাগে

প্রশ্নঃ PH_3 অপেক্ষা NH_3 তীব্র/ক্ষারধর্মী কেন?



- N এর তড়িৎ ঝণাঝুকতা বেশি
- N ছোট

গ্রুপ - 16

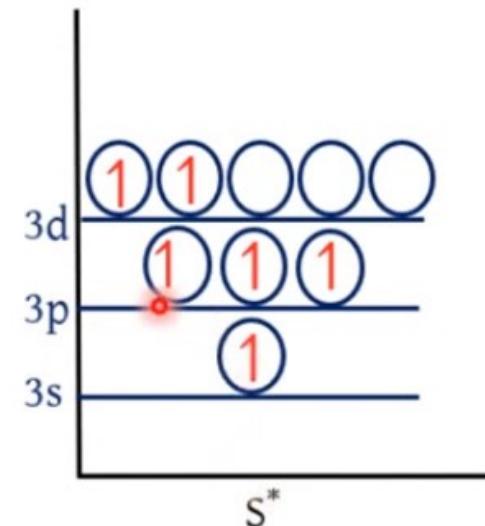
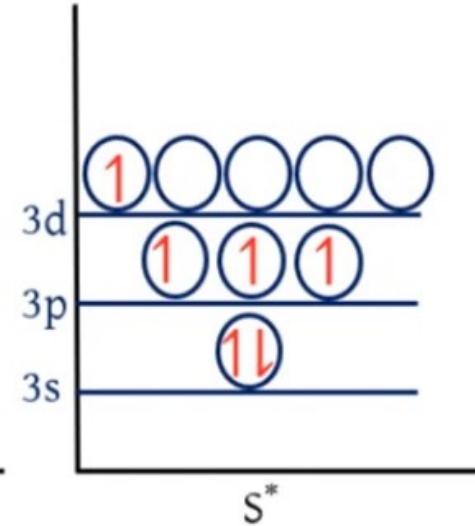
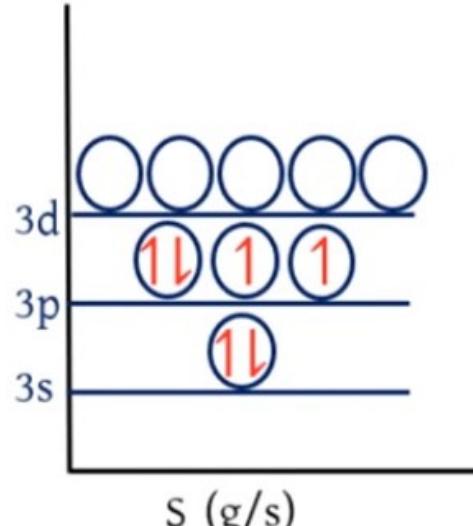
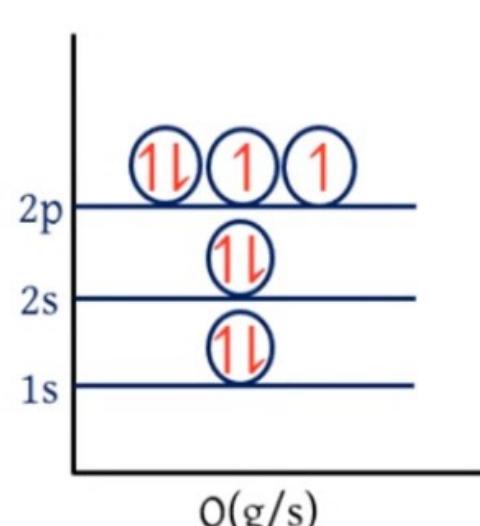
p - ব্লক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

O	অধাতু
Se	অপধাতু
Te	ধাতু
Po	

চালকোজেনস (আকরিক উৎপন্নকারী মৌল)

প্রশ্নঃ O এর যোজনী স্থির হলেও S পরিবর্তনশীল
যোজনী দেখায় কেন?

অধাতুর শেষ কক্ষপথের বিজোড় e⁻ সংখ্যা তার যোজনী নির্দেশ করে।



গ্রুপ - 17

p - লুক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

F
Cl
Br
I
At



হালোজেনস (সামুদ্রিক লবণ উৎপন্নকারী মৌল)

গ্যাসীয়

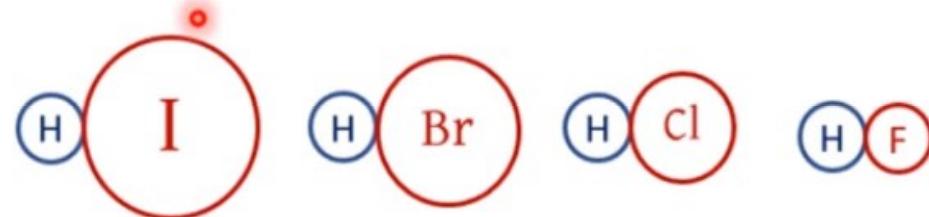
তরল

কঠিন

হালোজেন হাইড্রাসিডঃ



⇒ “সক্রিয়তা ক্রম”



- আকারে অসমতা
- বন্ধনে পীড়ন বাড়ে
- বন্ধন ভেঙে যায়

গ্রুপ - 18

p - ব্লক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

নিঃস্ত্রিয়/বিরল/অভিজাত গ্যাস (Noble Gas)
 ns^2np^6

He
Ne
Ar

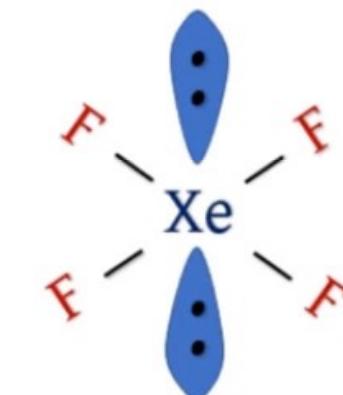
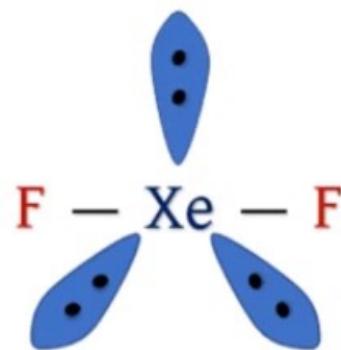
Kr
Xe

Rn

এরা নিঃস্ত্রিয় গ্যাস কেন?

- e^- বিন্যাস সর্বাধিক স্থিতিশীল
- e^- এর প্রতি আসক্তির মান শূন্য

যোগ গঠনঃ

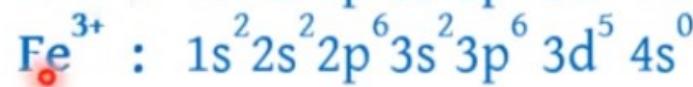
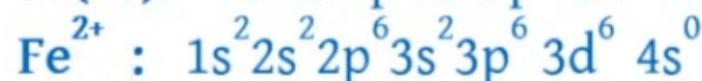
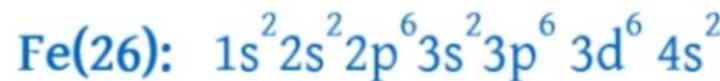


●

d - ব্লক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

অবস্থান্তর মৌল(Transition Elements):

যে সকল d- ব্লক মৌলের স্থিতিশীল আয়নে d অরবিটাল অপূর্ণ (d^{1-9}) থাকে,
তাদের অবস্থান্তর মৌল বলে



Fe এর স্থিতিশীল আয়নে d অরবিটাল অপূর্ণ থাকায় এটি অবস্থান্তর মৌল

- অবস্থান্তর মৌলসমূহকে অবস্থান্তর বলার কারণ কী?

অবস্থান্তর (অবস্থা+অন্তর) মৌলসমূহ সহজেই এদের জারণ অবস্থার পরিবর্তন ঘটায় এবং এ জারণ অবস্থা পরিবর্তনের সাথে সাথে এদের বর্ণেরও পরিবর্তন ঘটে। এ কারণে অবস্থান্তর মৌলকে অবস্থান্তর বলা হয়

d - ব্লক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

Q1. Sc ও Zn অবস্থান্তর নয় কেন?

সংজ্ঞাঃ যে সকল d- ব্লক মৌলের স্থিতিশীল আয়নে d অরবিটাল অপূর্ণ (d^{1-9}) থাকে,
তাদের অবস্থান্তর মৌল বলে।



Sc এর স্থিতিশীল আয়নে d অরবিটাল খালি থাকায় এবং Zn এর স্থিতিশীল আয়নে d
অরবিটাল পূর্ণ থাকায় এরা অবস্থান্তর মৌল নয়।

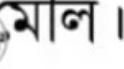
d - ব্লক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

Q2. Fe ও Cu অবস্থান্তর কেন?

সংজ্ঞাঃ যে সকল d- ব্লক মৌলের স্থিতিশীল আয়নে d অরবিটাল অপূর্ণ (d^{1-9}) থাকে,
তাদের অবস্থান্তর মৌল বলে।



Fe^{2+} ও Fe^{3+} স্থিতিশীল আয়নে d অরবিটাল অপূর্ণ থাকায় Fe অবস্থান্তর মৌল
 Cu^+ পূর্ণ কিন্তু Cu^{2+} অপূর্ণ; কিন্তু Cu^{2+} বেশি পাওয়া যায়। Cu^{2+} বেশি স্থিতিশীল
তাই Cu অবস্থান্তর মৌল।



d - ব্লক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

Q3. সকল অবস্থান্তর মৌলই d ব্লক কিন্তু সকল d ব্লক অবস্থান্তর মৌল নয় কেন?

দুটি উদাহারণ দিয়ে ব্যাখ্যা

Sc/Zn

Fe/Cu

Q4. A(21), B(29) ইলেকট্রন বিন্যাস হতে ব্যাখ্যা কর- কোনটি অবস্থান্তর ও কোনটি অবস্থান্তর নয়

Q5. Na এর যোজনী স্থির হলেও Fe এর যোজনী পরিবর্তনশীল কেন?

Fe: $4s^2 3d^6$

Na⁺ অষ্টক লাভ করে

Q6. অবস্থান্তর মৌল পরিবর্তনশীল যোজনী দেখায় কেন?

- ns ও (n-1)d অরবিটালের মধ্যে ন্যূনতম শক্তির পার্থক্য
- অপূর্ণ d অরবিটাল

d - লুক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

অবস্থান্তর মৌল(Transition Elements) এর বৈশিষ্ট্যঃ

- i. উচ্চ গলনাক্ষ ও স্ফুটনাক্ষ বিশিষ্ট ধাতু
- ii. রঙিন ঘোগ গঠন
- iii. পরিবর্তনশীল যোজ্যতা প্রদর্শন
- iv. জটিল ঘোগ গঠন
- v. প্রভাবন ধর্ম প্রদর্শন
- vi. চৌম্বক ধর্ম প্রদর্শন



d - ব্লক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

অবস্থান্তর মৌলের পরিবর্তনশীল যোজ্যতা প্রদর্শন:

কোন মৌল যদি অপর মৌলের বা মূলকের সাথে ভিন্ন ভিন্ন অনুপাতে যুক্ত থাকে, তখন সেই মৌলটিকে পরিবর্তনশীল যোজ্যতা প্রদর্শনকারী মৌল বলে

■ অবস্থান্তর মৌল পরিবর্তনশীল যোজনী দেখায় কেন?

- ns ও (n-1)d অরবিটালের মধ্যে ন্যূনতম শক্তির পার্থক্য
- অপূর্ণ d অরবিটাল

								<u>+7</u>
	◦		<u>+6</u>	+6	+6			
		<u>+5</u>	+5	+5	+5	+5		
<u>+4</u>	+4	+4	<u>+4</u>	+4	+4	+4	+4	
<u>+3</u>	<u>+3</u>	<u>+3</u>	+3	<u>+3</u>	<u>+3</u>	+3	+3	+3
+2	+2	+2	<u>+2</u>	<u>+2</u>	<u>+2</u>	<u>+2</u>	<u>+2</u>	<u>+2</u>
								<u>+1</u>
Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	
[Ar]								
3d ² 4s ²	3d ³ 4s ²	3d ⁵ 4s ¹	3d ⁵ 4s ²	3d ⁶ 4s ²	3d ⁷ 4s ²	3d ⁸ 4s ²	3d ¹⁰ 4s ¹	

d - ব্লক মৌলগুলোর বৈশিষ্ট্য

গলনাক্ষ ও স্ফুটনাক্ষ (Melting and Boiling Point):

অবস্থান্তর মৌলসমূহের গলনাক্ষ-স্ফুটনাক্ষ s ও p ব্লকের ধাতব মৌলের তুলনায় অতি উচ্চ।
এর কারণ হলো, ধাতব মৌলের গলনাক্ষ নির্ভর করে চার্জ ঘনত্বের উপর। চার্জ ঘনত্ব যত বাঢ়বে,
গলনাক্ষ তত বাঢ়বে। [চার্জ ঘনত্ব = চার্জ/ব্যাসাধা]

