QUICKY LEARN

CamScanner

পর্যায় সারনি

পর্যায় সারনির পটভূমি :

ল্যাভয়সিয়ে : (1789) বিজ্ঞানী ল্যাভয়সিয়ে সর্বপ্রথম মৌলিক পদার্থ গুলোকে ধাতু ও অধাতু এই দুই ভাগে ভাগ করেন। তিনি একই সাথে সৌ ভৌত অবস্থায় কঠিন, তরল, বায়বীয় এই তিনভাগে ভাগ করেন। তিনি মাত্র 33 টি মৌল নিয়ে ছক তৈরির কাজ শুরু করে।

PHON~~B~~S → অধাতু

Zn, Hg → ধাতু

ডোবেরাইনার : 1829 সালে বিজ্ঞানী ডোবেরাইনার লক্ষ করেন 3টি মৌলকে তাদের পারমানবিক ভর এর ক্রমানুসারে সাজালে দ্বিতীয় মৌলের পারমানবিক ভর প্রথম ও তৃতীয় মৌলের পারমানবিক ভর যোগফলের অর্ধেক। এটিকে এয়ীসূত্র বলা হয়। বিজ্ঞানী ডোবেরাইনার Cl, Br ও I কে প্রথম এয়ী মৌল হিসেবে চিহ্নিত করে।

নিউল্যান্ড : 1864 সালে মৌলসমূহের জন্য নিউল্যান্ড অস্টক সূত্র নামে একটি সূত্র প্রদান করেন। এই সূত্রানুযায়ী মৌলসম্পর্ক যদি পারমানবিক ভরের উর্ধ্বক্রমানুসারে সাজানো যায় তবে যে কোনো মৌলের ধর্ম তার অষ্টম মৌলের ধর্মের সাথে ~~মিলিত~~ মিলে যায়।

CamScanner

মেন্ডেলিফ: 1869 সালে রাশিয়ান বিজ্ঞানী মেন্ডেলিফ সকল মৌলের ধর্ম পর্যালোচনা করে একটি পর্যায়সূত্র প্রদান করেন। তিনি বলেন, মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের পারমানবিক ভর বৃদ্ধির সাথে পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়। তবে এতে কিছু ত্রুটি দেখা যায়; আর্গনের ভর 40 এবং পটাশিয়ামের ভর 39 হওয়া সত্ত্বেও পর্যায়সারনি ~~আর্গনের~~ আর্গনকে পটাশিয়ামের পূর্বে স্থান দেওয়া হয়েছে।

মোসলে: 1913 সালে বিজ্ঞানী হেনরি মোসলে পারমানবিক ভরের পরিবর্তে পারমাণবিক সংখ্যা অনুযায়ী মৌলগুলোকে সাজানোর প্রস্তাব দেন। এতে ~~মে~~ মেন্ডেলিফের পর্যায় সারনির ত্রুটি সংশোধিত হয়।

সংশোধিত সূত্র: "মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের পারমানবিক সংখ্যানুযায়ী পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়।"

IUPAC

International ← **IUPAC** → Chemistry

Union of, Pure and, Applied

(IUPAC = International Union of Pure and Applied Chemistry)

* 2012 সাল পর্যন্ত → 118 টি মৌল শনাক্ত

↓

IUPAC

↓

144 টি মৌলকে স্বীকৃতি দিছে

↓

112 টি নামকরণ (IUPAC)

প্রকৃতিতে ৯৪ ৯৮ টি | ল্যাবে ১৪ টি

↓

33 টা তেজস্ক্রিয়তার মাধ্যমে উৎপন্ন করা যায়

গ্রুপ → ১ (সব)

হায়	লি	না	কে	রুবি	ছেঁচে	ফেলেছে
⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
H	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
1	3	11	19	37	55	87

* গ্রুপ-১ এর সর্ববহিঃস্তরে 1 টি e^- আছে।

গ্রুপ → ২ (1^{st} ৩ টি)

বিরানী	মোগলাই	বাবাব	অরিয়ে	বাটিতে	রাখো
⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
4	12	20	38	56	88

* সর্ববহিঃস্তরে ২ টি e^-

গ্রুপ → ১৩ (1st ৩ টি)

বাংলাদেশের অফতাব গেলো ইন্ডিয়ার টিম নিতে

বাংলাদেশের	অফতাব	গেলো	ইন্ডিয়ার	টিম	নিতে
⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
B	Al	Ga	In	Tl	Nh
5	13	31	49	81	113

* গ্রুপ → 13 → সর্ববহিস্তরে ৩ টা e^- আছে।

গ্রুপ → ১৪ (1st 3 টি)

বগল	সিলেট	গেলে	সোনা	পাবে	ফারিহা
⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
C	Si	Ge	Sn	~~Pt~~ Pb	Fl
6	14	32	50	82	114

গ্রুপ- 14 টি → 4 টি e^-

গ্রুপ → ১৫

নি	পা	আছে	আন্টির	বাসার	মধ্যে
⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
N	P	As	Sb	Bi	Mc
7	15	33	51	83	115

সর্ববহিস্তরে → 5 টি e^-

গ্রুপ → ১৬

ও	এস	এসসি	তে	পড়ে	লোভে
⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
O	S	Se	Te	Po	Lv
8	16	34	52	84	116

CamScanner

গ্রুপ → ১৭

ফ্লোরা কালো বাড়িতে এসেছে আর্টটার ট্রেনে

ফ্লোরা	কালো	বাড়িতে	এসেছে	আর্টটার	ট্রেনে
⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
F	Cl	Br	I	At	Ts
9	17	35	53	85	117

সর্বশক্তিস্তরে 7 টি e^-

গ্রুপ → ১৮

হে	না	আর	কেয়া	জিনিয়াস	রাধুনি আগে	থেকেই
⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn	Og
2	10	18	36	54	86	118

গ্রুপ – ৩

সচিব	ইউনুস	লারা	আক্রমনাত্মক
⇓	⇓	⇓	⇓
Sc	Y	La	Ac
21	39	57	89

গ্রুপ – ৪

টিনের	জারে	হাত	রক্তাক্ত
⇓	⇓	⇓	⇓
Ti	Zr	Hf	Rf
22	40	72	104

গ্রুপ – ৫

ভন্ড	নবাব,	টাকা	দেবে
⇓	⇓	⇓	⇓
V	Nb	Ta	Db
23	41	73	105

গ্রুপ – 6

ছেড়া মন তোমার সঙ্গী

ছেড়া	মন	তোমার	সঙ্গী
⇓	⇓	⇓	⇓
Cr	Mo	W	Sg
24	42	74	106

গ্রুপ – 7

মন	টাকে	রেখেছি	বেঁধে
⇓	⇓	⇓	⇓
Mn	Tc	Re	Bh
25	43	75	107

গ্রুপ – 8

ফের	রোহান	অসুস্থ	হয়েছে
⇓	⇓	⇓	⇓
Fe	Ru	Os	Hs
26	44	76	108

গ্রুপ – 9

কোঁদাল	রাম	ইন্দ্রার	মাথায়
⇓	⇓	⇓	⇓
Co	Rh	Ir	Mt
27	45	77	109

গ্রুপ – 10

নীল	পদ্ম	পাথর	দিছে
⇓	⇓	⇓	⇓
Ni	Pd	Pt	Ds
28	46	78	110

গ্রুপ – 11

কথা	ছিল	আসবে	রাজা
⇓	⇓	⇓	⇓
Cu	Ag	Au	Rg
29	47	79	111

গ্রুপ – 12

জীবনে	ক্যাডার	হতে	চাই
⇓	⇓	⇓	⇓
Zn	Cd	Hg	Cn
30	48	80	112

কতিপয় গ্রুপের বিশেষ নাম :

পর্যায় 1 → অতিসংক্ষিপ্ত পর্যায়

পর্যায় 2 ও 3 → সংক্ষিপ্ত

পর্যায় 4 ও 5 → দীর্ঘ

পর্যায় 6 ও 7 → অতি দীর্ঘ

গ্রুপ 1 → ক্ষারধাতু

গ্রুপ 2 → মৃৎক্ষার

গ্রুপ 11 → মুদ্রা ধাতু

গ্রুপ 16 → চলকোজেন

গ্রুপ 17 → হ্যালোজেন

গ্রুপ 18 → নিষ্ক্রিয় গ্যাস

CamScanner

মৌল 118

94 (ধাতু)	6 (অপধাতু)	18 (অধাতু)		
Laste আম থাকে- li, Na, Mg, Ca, Cr,	জি স্যার আর্সেন সাবধানে টুলে বসে Ge Si As Sb Te B	কঠিন 6 PICS At Se	তরল 1 ব্রোমিন BC_2	গ্যা... 11 F_2, O_2,

পর্যায়সারণির বৈশিষ্ট :

(i) পর্যায়সারণির বাম থেকে ডান পর্যন্ত বিস্তৃত আনুভূমিক সারিগুলোকে বলা হয় পর্যায়। এতে 7 টি পর্যায় রয়েছে।

(ii) উপর থেকে নিচ পর্যন্ত বিস্তৃত খাড়া স্তম্ভগুলোকে গ্রুপ বা শ্রেণি বলে। এতে মোট 18 টি গ্রুপ রয়েছে।

(iii) পর্যায়সারণির নিচে আলাদাভাবে ল্যান্থানাইড ও অ্যাক্টিনাইড নামে দুটি সারি রয়েছে। এরা যথাক্রমে 6 ও 7 নং পর্যায় এবং এরা 3 নং গ্রুপের অন্তর্গত।

(iv) প্রথম পর্যায়ে 2 টি মৌল, ২য় ও ৩য় পর্যায়ে 4 টি মৌল, ৪র্থ ও ৫ম পর্যায়ে 18 টি মৌল এবং ৬ষ্ঠ ও 7ম পর্যায়ে 32 টি করে মৌল রয়েছে।

(v) একই পর্যায়ের বাম থেকে ডানে মৌলসমূহের ধর্ম ক্রমান্বয়ে পরিবর্তন হয়।

(vi) একই ~~ভৌ~~ গ্রুপের মৌলগুলোর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম প্রায় একই রকমের হয়।

CS CamScanner

ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে পর্যায়সারণিতে মৌলের অবস্থান নির্ণয় :

পর্যায় বের করার নিয়ম :

(i) প্রথমে মৌলগুলোর পারমানবিক সংখ্যা দেখতে হবে ।

(ii) ইলেকট্রন বিন্যাস করতে হবে ।

(iii) সর্বোচ্চ প্রধান শক্তিস্তরটির নাম্বারই হবে পর্যায় সংখ্যা ।

গ্রুপ বের করার নিয়ম :

(i) ইলেকট্রন বিন্যাস করার পর শুধু s অরবিটালে থাকলে ঐ অরবিটালে ইলেকট্রন সংখ্যাই গ্রুপ সংখ্যা ।

(ii) প্রধান শক্তিস্তরে s ও p অরবিটালে থাকলে এদের মোট e সংখ্যার সাথে 10 যোগ করলে গ্রুপ সংখ্যা

(iii) সর্বশেষ শক্তিস্তরে s এর ঠিক আগের প্রধান শক্তিস্তরে d অরবিটাল থাকলে s ও d এর e সংখ্যার যোগফলই হবে গ্রুপসংখ্যা ।

পর্যায়সারণির কিছু ব্যতিক্রম :

হাইড্রোজেনের অবস্থান : H এর সর্বশেষ শক্তিস্তরে 1 টি e আছে এবং এর অনেক ধর্ম ক্ষার ধাতুর সাথে মিলে যাওয়ায় পর্যায়সারণিতে একে গ্রুপ-1 এ স্থান দেওয়া হয়েছে । কিন্তু গ্রুপ 17 এর মৌলগুলোর মতো H একটি e গ্রহণ করে এবং স্থিতিশীলতা অর্জন করে । এর বেশ কিছু ধর্মও হ্যালোজেন গ্রুপের মৌলসমূহের সাথে মিলে যায় । তবে সবকিছু বিবেচনা করে H কে গ্রুপ-1 এ স্থান দেওয়া হয়েছে ।

CamScanner

হিলিয়ামের অবস্থান : He এর সর্বশেষ শক্তিস্তরে ২ টি e রয়েছে এবং এই ~~দুটি~~ হিসেবে He কে গ্রুপ-২ অর্থাৎ মৃৎক্ষার ধাতুদের সাথে রাখা উচিত ছিল। কিন্তু হিলিয়াম একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস এবং গ্রুপ-2 এর মৌলসমূহ তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক। তাই He কে অন্যান্য নিষ্ক্রিয় গ্যাসের সাথে গ্রুপ-18 তে স্থান দেয়া হয়েছে।

ল্যান্থানাইড ও অ্যাক্টিনাইড সারির মৌলের অবস্থান : মূলত এগুলো গ্রুপ-3 এ অবস্থিত। পর্যায়-6 ও পর্যায়-7 কে যথাক্রমে ল্যান্থানাইড ও অ্যাক্টিনাইড বলা হয়। গ্রুপ-3 তে ~~এত~~ এতগুলো মৌল মূল সারণিতে স্থান দিলে পর্যায়সারণি সৌন্দর্য নষ্ট হয়। তাই পর্যায় সারণির সৌন্দর্য বজায় রাখার জন্য এই মৌলগুলোকে আলাদা করা হয়েছে।

মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম :

পর্যায়সারণিতে অবস্থিত মৌলগুলোর কিছু ~~মৌল~~ ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম যেমন- ধাতব ধর্ম, অধাতব ধর্ম, পরমাণুর আকার, গলনাঙ্ক, স্ফুটনাঙ্ক, আয়নীকরণ শক্তি, তড়িৎ ধনাত্মকতা, ~~ইলেট~~ ইলেকট্রন আসক্তি ইত্যাদি ধর্মগুলোকে পর্যায়বৃত্ত ধর্ম বলে।

ধাতব ধর্ম : যে সকল মৌল চকচক করে, আঘাত করলে শব্দ হয়, তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবহন করতে পারে তাদের ধাতু বলে। যে সকল মৌল এক বা একাধিক e- ত্যাগ করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয় তাদেরকে ধাতু বলে। পর্যায় সারণির পর্যায় বাম থেকে ডানে ধাতব ধর্ম হ্রাস এবং উপর থেকে নিচে গেলে বৃদ্ধি পায়।

CS CamScanner

অধাতব ধর্ম : যে সকল মৌল এক বা একাধিক e গ্রহণ করে ঋণ ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হয় তাকে অধাতব ধর্ম বলে। পর্যায় সারণির পর্যায়ের বাম থেকে ডানে গেলে অধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায় এবং উপর থেকে নিচে গেলে অধাতব ধর্ম হ্রাস পায়।

যে সকল মৌল কোনো সময় ধাতুর মত আবার কোনো কোনো সময় অধ অধাতুর মতো আচরণ করে তাদেরকে অর্ধধাতু বা অপধাতু বলে। সারণির যেকোনো বামে ধাতু, মাঝে অপধাতু এবং ডানে অধাতু থাকে।

পরমাণুর আকার / ব্যাসার্ধ : কোনো গ্রুপ উপর থেকে যত নিচে নামা হয় পরমাণুর আকার বাড়তে থাকে।

কোনো গ্রুপ যত বাম দিক থেকে ডান দিকে যায় পরমাণুর আকার ছোট হতে থাকে।

আয়নিকরণ শক্তি : গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মোল পরমাণু থেকে এক মোল e অপসারণ করে একমোল ধনাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে শক্তির প্রয়োজন তাকে ঐ মৌলের আয়নিক শক্তি বলে।

ইলেকট্রন আসক্তি : গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের বিচ্ছিন্ন এক মৌল গ্যাসীয় পরমাণুতে এক মোল ইলেকট্রন স্থাপন করে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে শক্তি নির্গত হয় তাকে ঐ মৌলের ইলেকট্রন আসক্তি বলে।

CamScanner

তড়িৎ ঋণাত্মকতা : সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ অবস্থায় শেয়ারকৃত e^- কে নিজের দিকে টেনে নেয়ার প্রবণতাকে তড়িৎ ঋণাত্মকতা বলে।

মৌলসমূহের পর্যায়বৃত্ত ধর্মসমূহের সাথে পর্যায় ও গ্রুপের সম্পর্ক :

পর্যায়বৃত্ত ধর্ম	পর্যায়গত প্রবণতা	গ্রুপ বা শ্রেণিগত প্রবণতা
পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বা আকার	বামে থেকে ডানে হ্রাস	ওপর থেকে নিচে বৃদ্ধি
ধাতব ধর্ম	বামে থেকে ডানে হ্রাস	ওপর থেকে নিচে বৃদ্ধি
অধাতব ধর্ম	বামে থেকে ডানে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচে হ্রাস
আয়নীকরণ শক্তি	বাম থেকে ডানে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচে হ্রাস
ইলেকট্রন আসক্তি	বাম থেকে ডানে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচে হ্রাস
তড়িৎ ঋণাত্মকতা	বাম থেকে ডানে বৃদ্ধি	ওপর থেকে নিচে হ্রাস

CamScanner

- 1789 → ল্যাভয়সিয়ে → O, N, H, P, Hg, Zn, S

⇒ মৌলিক পদার্থসমূহকে ধাতু ও অধাতু 2 ভাগে ভাগ করেন

- 1829 → ডোবেরাইনার → ডোবেরাইনারের ত্রয়ীসূত্র

⇒ Cl, Br, I কে প্রথম ত্রয়ী মৌল হিসেবে চিহ্নিত করেন;

- 1864 → নিউল্যান্ড → অষ্টক সূত্র

- 1869 → মেন্ডেলিফ → মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের পারমাণবিক ভর বৃদ্ধির সাথে পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়।

↓

মৌলিক পদার্থের অস্তিত্ব সম্পর্কে সঠিক ধারণা প্রদান করেন।

- 1913 → মোসলে → পারমাণবিক ভরের পরিবর্তে পারমাণবিক সংখ্যা অনুযায়ী মৌলগুলোকে সাজানোর প্রস্তাব দেন।

* আন্তর্জাতিক রসায়ন ও ফলিত রসায়ন সংস্থা (International Union of Pure and Applied Chemistry / IUPAC) এখন পর্যন্ত 118 টি মৌল আবিষ্কার করেছে।

CamScanner

* পর্যায় সারণির বাম থেকে ডান পর্যন্ত বিস্তৃত সারিগুলোকে পর্যায় এবং খাড়া কলামগুলোকে গ্রুপ বা শ্রেণি বলে।

◆ পর্যায় সারণির বৈশিষ্ট্যসমূহ :—

(১) পর্যায় সারণিতে 7টি মৌল পর্যায় (Period) বা আনুভূমিক সারি এবং 18টি গ্রুপ বা খাড়া স্তম্ভ রয়েছে।

(২) প্রতিটি পর্যায় বাম দিকে গ্রুপ 1 থেকে শুরু করে ডানদিকে গ্রুপ 18 পর্যন্ত বিস্তৃত।

(৩) মূল পর্যায় সারণির নিচে আলাদাভাবে ল্যান্থানাইড ও অ্যাকটিনাইড সারির মৌল হিসেবে দেখানো হলেও এগুলো যথাক্রমে 6 এবং 7 পর্যায়ের অংশ।

(৪) (i) পর্যায় 1 এ শুধু 2টি মৌল রয়েছে।
(ii) পর্যায় 2 এবং পর্যায় 3 এ 8টি করে মৌল রয়েছে
(iii) পর্যায় 4 এবং পর্যায় 5 এ 18টি করে " "
(iv) " 6 " " 7 এ 32 " " " "

CS CamScanner

(e) (i) গ্রুপ 1 এ 7টি মৌল রয়েছে।
(ii) " 2 এ 6 " " "
(iii) " 3 এ 32 " " "
(iv) " (4-12) এ 4 " করে " "
(v) " (13-17) এ 6 " " " "
(vi) " 18 এ 7 " " " "

* মৌলের ধর্মের ভিত্তিতে বৈশিষ্ট্য :-

1. একই পর্যায়ের বাম থেকে ডানের দিকে গেলে মৌলসমূহের ধর্ম ক্রমান্বয়ে পরিবর্তিত হয়।

2. একই গ্রুপের মৌলগুলোর ভৌত এবং রাসায়নিক ধর্ম প্রায় একই রকমের হয়।

* ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে পর্যায় সারণিতে মৌলের অবস্থান নির্ণয় :-

পর্যায় নম্বর বের করার নিয়ম : কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের সবচেয়ে বাইরের প্রধান শক্তিস্তরের নম্বরই ঐ মৌলের পর্যায় নম্বর।

→ $Li(3) \rightarrow 1s^2\ 2s^2$ → পর্যায়

∵ Li এর ইলেকট্রন বিন্যাসে সবচেয়ে বাইরের শক্তিস্তর 2, ∴ Li 2 নম্বর পর্যায়ের মৌল

CS CamScanner

গ্রুপ নম্বর বের করার নিয়ম :

নিয়ম 1: সর্বশেষ শক্তিস্তরে যদি s অরবিটাল থাকে s অরবিটালের মোট e^- সংখ্যাই ঐ মৌলের গ্রুপ নম্বর।

→ H(1) - $1s^{1}$ → গ্রুপ নম্বর।

নিয়ম 2: সর্বশেষ শক্তিস্তরের s ও p অরবিটালের মোট e^- সংখ্যা সাথে 10 যোগ করলে ঐ মৌলের গ্রুপ নম্বর পাওয়া যায়।

→ B(5) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$

$s + p + 10 = 2 + 1 + 10 = 13$ → গ্রুপ নম্বর

নিয়ম 3: যদি সর্বশেষ শক্তিস্তরের s অরবিটালের আগে d অরবিটাল থাকে তবে s ও d অরবিটালের ইলেকট্রন সংখ্যা যোগ করলেই গ্রুপ নম্বর পাওয়া যায়।

→ Fe(26) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$

⇒ $d + s = 6 + 2 = 8$ → গ্রুপ নম্বর

CamScanner

1–30 পর্যন্ত মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস :

1. H (1) → $1s^1$
2. He (2) → $1s^2$
3. Li (3) → $1s^2 2s^1$
4. Be (4) → $1s^2 2s^2$
5. B (5) → $1s^2 2s^2 2p^1$
6. C (6) → $1s^2 2s^2 2p^2$
7. N (7) → $1s^2 2s^2 2p^3$
8. O (8) → $1s^2 2s^2 2p^4$
9. F (9) → $1s^2 2s^2 2p^5$
10. Ne (10) → $1s^2 2s^2 2p^6$
11. Na (11) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
12. Mg (12) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
13. Al (13) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
14. Si (14) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
15. P (15) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
16. S (16) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
17. Cl (17) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

CS CamScanner

(18) Ar (18) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

(19) K (19) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$

(20) Ca (20) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

(21) Sc (21) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1$

(22) Ti (22) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^2\ 4s^2$

(23) V (23) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^3\ 4s^2$

(24) Cr (24) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^4\ 4s^2$

(25) Mn (25) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^2$

(26) Fe (26) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$

(27) Co (27) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^7\ 4s^2$

(28) Ni (28) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^8\ 4s^2$

(29) Cu (29) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^9\ 4s^2$

(30) Zn (30) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2$

CS CamScanner

⋙ যে সকল মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে বাইরের শক্তিস্তরে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা 1 টি সে সকল মৌল সাধারণত ইলেকট্রন দান করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হওয়ার প্রবণতা দেখায়।

$$Na\ (1s^2 2s^2 2p^6 3s^1) \longrightarrow Na^+ (1s^2 2s^2 2p^6) + e^-$$

⋙ যে সকল মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে বাইরের শক্তিস্তরে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা 7 টি সে সকল মৌল সাধারণত 1 টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হবার প্রবণতা দেখায়।

$$Cl\ (1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5) + e^- \longrightarrow Cl^- (1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6)$$

অতএব ইলেকট্রন বিন্যাসের মাধ্যমে পর্যায় সারণিতে মৌলের অবস্থান নির্ণয় ও মৌলসমূহের অনেক ধর্ম ব্যাখ্যা করা যায়। এজন্য ইলেকট্রন বিন্যাসকেই পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

CamScanner

পর্যায় সারণির কিছু ব্যতিক্রম

(i) হাইড্রোজেনের অবস্থান :- H একটি অধাতু কিন্তু পর্যায় সারণিতে H কে তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক ক্ষার ধাতু Na, k, Rb, Cs, Fr এর সাথে গ্রুপ-1 এ স্থান দেওয়া হয়েছে। এর কারণ — ক্ষার ধাতুর মতো H এর বাইরের প্রধান শক্তিস্তরে একটিমাত্র ইলেকট্রন রয়েছে। আবার H এর অনেক ধর্ম ক্ষার ধাতুসমূহের সাথে মিলে যায়। তাই H কে ক্ষার ধাতুর সাথে গ্রুপ 1 এ স্থান দেওয়া হয়েছে।

(ii) হিলিয়ামের অবস্থান : H এর ইলেকট্রন বিন্যাস $He(2) \rightarrow 1s^2$। H এর ইলেকট্রন বিন্যাস অনুসারে একে গ্রুপ-2 এ স্থান দেওয়া উচিত ছিল। কিন্তু গ্রুপ-2 এর মৌলসমূহ তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক, এদের মৃৎক্ষার ধাতু বলে। অপরদিকে He একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস। এর ধর্ম অন্যান্য নিষ্ক্রিয় গ্যাস Ne, Ar, Kr, Xe, Rn এর সাথে মিলে যায়। He এর ধর্ম কখনই তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক মৃৎক্ষার ধাতুর মতো হয় না, তাই H কে নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহের সাথে গ্রুপ-18 তে স্থান দেওয়া হয়েছে।

CS CamScanner

(iii) ল্যান্থানাইড সারির এবং অ্যাকটিনাইড সারির মৌলগুলোর অবস্থান :-

পর্যায় সারণিতে ল্যান্থানাইড সারির মৌলগুলো 6 নম্বর পর্যায় ও 3 নম্বর গ্রুপে অবস্থিত এবং অ্যাকটিনাইড সারির মৌলগুলো 7 নম্বর পর্যায় ও 3 নম্বর গ্রুপে অবস্থিত। এই অবস্থানগুলোতে ল্যান্থানাইড সারির এবং অ্যাকটিনাইড সারির মৌলগুলোকে বসালে পর্যায় সারণির সৌন্দর্য নষ্ট হয়। কাজেই পর্যায় সারণিকে সুন্দরভাবে দেখানোর জন্য ল্যান্থানাইড সারির এবং অ্যাকটিনাইড সারির মৌলগুলোকে পর্যায় সারণির নিচে আলাদাভাবে রাখা হয়েছে।

মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম

» **ধাতব ধর্ম :-** যে সকল মৌল চকচকে, আঘাত করলে ধাতব শব্দ করে এবং তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবাহী তাদেরকে ধাতু বলে।

আধুনিক সংজ্ঞা :- যে সকল মৌল এক বা একাধিক ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয় তাদেরকে ধাতু বলে।

⇒ ধাতুর ইলেকট্রন ত্যাগের এই ধর্মকে ধাতব ধর্ম বলে।

* $Li \longrightarrow Li^{+} + e^{-}$

» **অধাতব ধর্ম :-** যে সকল মৌল চকচকে নয়, আঘাত করলে শব্দ করে না এবং তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবাহী নয় তাদেরকে অধাতু বলে।

আধুনিক সংজ্ঞা :- যেসকল মৌল এক বা একাধিক ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হয় তাদেরকে অধাতু বলে।

⇒ অধাতুর ইলেকট্রন গ্রহণের এই অধাতব ধর্ম বলে।

* $Cl + e^{-} \longrightarrow Cl^{-}$

CamScanner

* পর্যায় সারণিতে যেকোনো পদার্থের বাম থেকে ডানে গেলে ধাতব ধর্ম হ্রাস পায়।

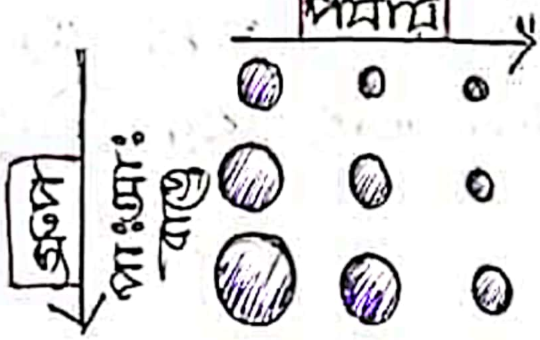
* পর্যায় সারণিতে যেকোনো পদার্থের বাম থেকে ডানে গেলে অধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায়।

অপধাতু :– যে সকল মৌল কোনো কোনো সময় ধাতুর মতো আচরণ করে এবং কোনো কোনো সময় অধাতুর মতো আচরণ করে তাদেরকে অর্ধধাতু বা অপধাতু বলে।

আ: সংজ্ঞা : যে সকল মৌল কোনো কোনো সময় ইলেকট্রন ত্যাগ করে এবং কোনো কোনো সময় ইলেকট্রন গ্রহন করে তাদেরকে অপধাতু বলে।

→ (Si) → অপধাতু।

>> **পারমানবিক ব্যাসার্ধ** :→ পর্যায়বৃত্ত ধর্ম। একটি পর্যায়ের যতই বামদিকে থেকে ডান দিকে যাওয়া যায় পারমানবিক ব্যাসার্ধ তত কমতে থাকে এবং যেকোনো একটি গ্রুপের যতই উপর দিকে থেকে নিচের দিকে যাওয়া যায় পারমানবিক ব্যাসার্ধ তত বাড়তে থাকে



CamScanner

» **আয়নিক শক্তি :-** গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মোল গ্যাসীয় পরমাণু থেকে এক মোল ইলেকট্রন অপসারণ করে এক মোল ধনাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে শক্তির প্রয়োজন হয়, তাকে ঐ মৌলের আয়নিক শক্তি বলে।

পারমানবিক ব্যাসার্ধ কমলে আয়নিক শক্তির মান বাড়ে এবং পারমানবিক ব্যাসার্ধ বাড়লে আয়নিকরণ শক্তির মান কমে।

Example :

⇒ Na, Mg, Si, Al এর মধ্যে Si → আয়নিক মান বেশি এদের মধ্যে Si এর পা: ব্যাসার্ধের মান সবচেয়ে কম, এবং Na এর পা: ব্যাসার্ধের মান বেশি তাই Na এর আয়নিকরণ শক্তির মান কম।

⇒ গ্রুপ-1 এর Li, Na, K, Rb, Cs, Fr ক্ষার ধাতুগুলো মধ্যে Li এর পারমানবিক ব্যাসার্ধের মান সবচেয়ে কম এজন্য এদের মধ্যে Li এর আয়নিকরণ শক্তির মান বেশি

⇒ গ্রুপ— 17 এর F, Cl, Br, I এবং At এর মধ্যে F এর পা: ব্যাসার্ধের মান কম তাই এর আয়নিকরণ শক্তির মান বেশি।

CamScanner

≫ **ইলেকট্রন আসক্তি :** গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মোল গ্যাসীয় পরমাণুতে এক মোল ইলেকট্রন প্রবেশ করিয়ে এক মোল ঋণাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে শক্তি নির্গত হয়, তাকে ঐ মৌলের ইলেকট্রন আসক্তি বলে।

- পারমানবিক ব্যাসার্ধ কমলে ইলেকট্রন আসক্তির মান বাড়ে এবং পারমানবিক ব্যাসার্ধ বাড়লে ইলেকট্রন আসক্তির মান কমে।

≫ **তড়িৎ ঋণাত্মকতা :** দুটি পরমাণু যখন সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে অণুতে পরিণত হয় তখন অণুর পরমাণুগুলো বন্ধনের ইলেকট্রন দুটিকে নিজের দিকে আকর্ষণ করে। এই আকর্ষণকে তড়িৎ ঋণাত্মকতা বলে।

- একই পর্যায়ের বামের মৌলের পারমানবিক ব্যাসার্ধ বেশি এবং ডানের মৌলের পারমানবিক ব্যাসার্ধ কম। পারমানবিক ব্যাসার্ধ কমলে তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান বাড়ে এবং পারমানবিক ব্যাসার্ধ বাড়লে তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান কমে।

CamScanner

কোনো মৌলের পরমাণুর আকার ছোট হলে তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান বেশি হয় এবং কোনো মৌলের পরমাণুর আকার বড় হলে তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান কম হয়।

বিভিন্ন গ্রুপে উপস্থিত মৌলগুলোর বিশেষ নাম

ক্ষার ধাতু :—

* 1 নং গ্রুপের মৌলগুলোকে বলা হয় ক্ষার ধাতু
* পানিতে দ্রবীভূত হয়ে হাইড্রোজেন গ্যাস এবং ক্ষার তৈরি করে বলে এদেরকে ক্ষারধাতু (Alkali Metals) বলে।

মৃৎক্ষার ধাতু :—

* 2 নং গ্রুপের মৌলগুলোকে বলা হয় মৃৎক্ষার ধাতু।
* মাটিতে বিভিন্ন যৌগ হিসেবে পাওয়া যায়।
* এরা ক্ষার তৈরি করে। (Alkali Earth Metals)

মুদ্রা ধাতু :—

* গ্রুপ 11 এর 4 টি মৌল Cu, Ag, Au, Rg কে মুদ্রা ধাতু বলা হয়। (Coin Metals)
* মুদ্রা তৈরি ও ব্যবসা-বানিজ্যে ব্যবহার।

CamScanner

হ্যালোজেন গ্রুপ :-

* গ্রুপ- 17 এর 6টি মৌলকে হলোজেন (Halogen) বলা হয়।

* সকল হ্যালোজেনকে X দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

* হ্যালোজেন মানে লবণ উৎপাদনকারী এবং এর মূল উৎস সামুদ্রিক লবণ।

* হ্যালোজেন মৌলগুলোর সাথে ধাতু যুক্ত হয়ে লবণ গঠিত হয়।

* নিজেরাই নিজেদের মধ্যে e- ভাগাভাগি করে দ্বিমৌল অণু তৈরি করে। যেমন:- Cl_2 , I_2

নিষ্ক্রিয় গ্যাস :-

* 18 নং গ্রুপের মৌলসমূহকে নিষ্ক্রিয় গ্যাস (Inert Gasses) বলে
* মৌলগুলোর সবচেয়ে বাইরের শক্তিস্তরে প্রয়োজনীয় ইলেকট্রন দিয়ে পূর্ণ থাকে বলে এরা ইলেকট্রন বিনিময় বা ভাগাভাগি করে কোনো যৌগ গঠন করতে চায় না।

* রাসায়নিক বন্ধন গঠন বা রাসায়নিক বিক্রিয়ায় এরা নিষ্ক্রিয় থাকে বলে এদেরকে নিষ্ক্রিয় মৌল বা নিষ্ক্রিয় গ্যাস বলে।

* নিষ্ক্রিয় গ্যাসগুলো সাধারণ তাপমাত্রায় গ্যাসীয় থাকে,

CS CamScanner

অবস্থান্তর মৌল :—

* যদি কোন মৌল এমন একটি আয়ন গঠন করে, যার d- অরবিটাল (d^{1-9}) আংশিকভাবে পূর্ণ থাকে তাদের অবস্থান্তর মৌল বলে।

* 3 নং গ্রুপ — 12 নং গ্রুপের মৌলগুলো।
* যে সকল যৌগ গঠন করে সে সকল যৌগ রঙিন হয়।
* বিভিন্ন বিক্রিয়ায় প্রভাবক হিসেবে কাজ করে।

পর্যায় সারণির সুবিধা

• রসায়ন পাঠ সহজীকরণ :
* মৌলসমূহের সাধারণ, ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম সম্পর্কে ধারণা লাভ করা যায়।
* বিভিন্ন মৌল দ্বারা গঠিত তাদের যৌগের ধর্ম।

• নতুন মৌলের আবিষ্কার :
* বিজ্ঞানী মেন্ডেলিফ 63 টি মৌল আবিষ্কার করেন।

• গবেষণা ক্ষেত্রে :
* নতুন পদার্থ আবিষ্কারের জন্য পদার্থের ধর্ম, বৈশিষ্ট্য এবং মৌল সম্পর্কে ধারণা অর্জনে।

CamScanner

১৭ নং গ্রুপের সাথে H_2 এর বিক্রিয়া –

$$H_2(g) + F_2(g) \longrightarrow 2HF(g)$$
$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$
$$H_2 + Br_2 \longrightarrow 2HBr$$
$$H_2 + I_2 \longrightarrow 2HI$$

উৎপন্ন গ্যাসগুলোর সাথে H_2O এর বিক্রিয়া –

$$HF(g) + H_2O(l) \longrightarrow HF(aq)$$
$$HCl + H_2O \longrightarrow HCl$$
$$HBr + H_2O \longrightarrow HBr$$
$$HI + H_2O \longrightarrow HI$$

এই হ্যালাইড এসিডের সাথে যেকোনো কার্বনেট বিক্রিয়ায় –

$$CaCO_3 + 2HF(aq) \longrightarrow CaF_2 + CO_2\uparrow + H_2O\uparrow$$
$$CaCO_3 + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O\uparrow$$

($MgCO_3$) এর সাথে লঘু হাইড্রোক্লোরিক এসিডের বিক্রিয়া –

$$MgCO_3 + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + CO_2 + H_2O$$

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O\uparrow$$

CS CamScanner