BONDI PATHSHALA

৩১শে কেমিস্ট্রি

৩১ ক্লাসেই পূর্নাঙ্গ কেমিস্ট্রি ফার্স্ট পেপার

TOPIC

মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন
(পর্ব-০১ : পর্যায় সারণী)

Saikat Abdullah

HOUSE OF CHEMISTRY

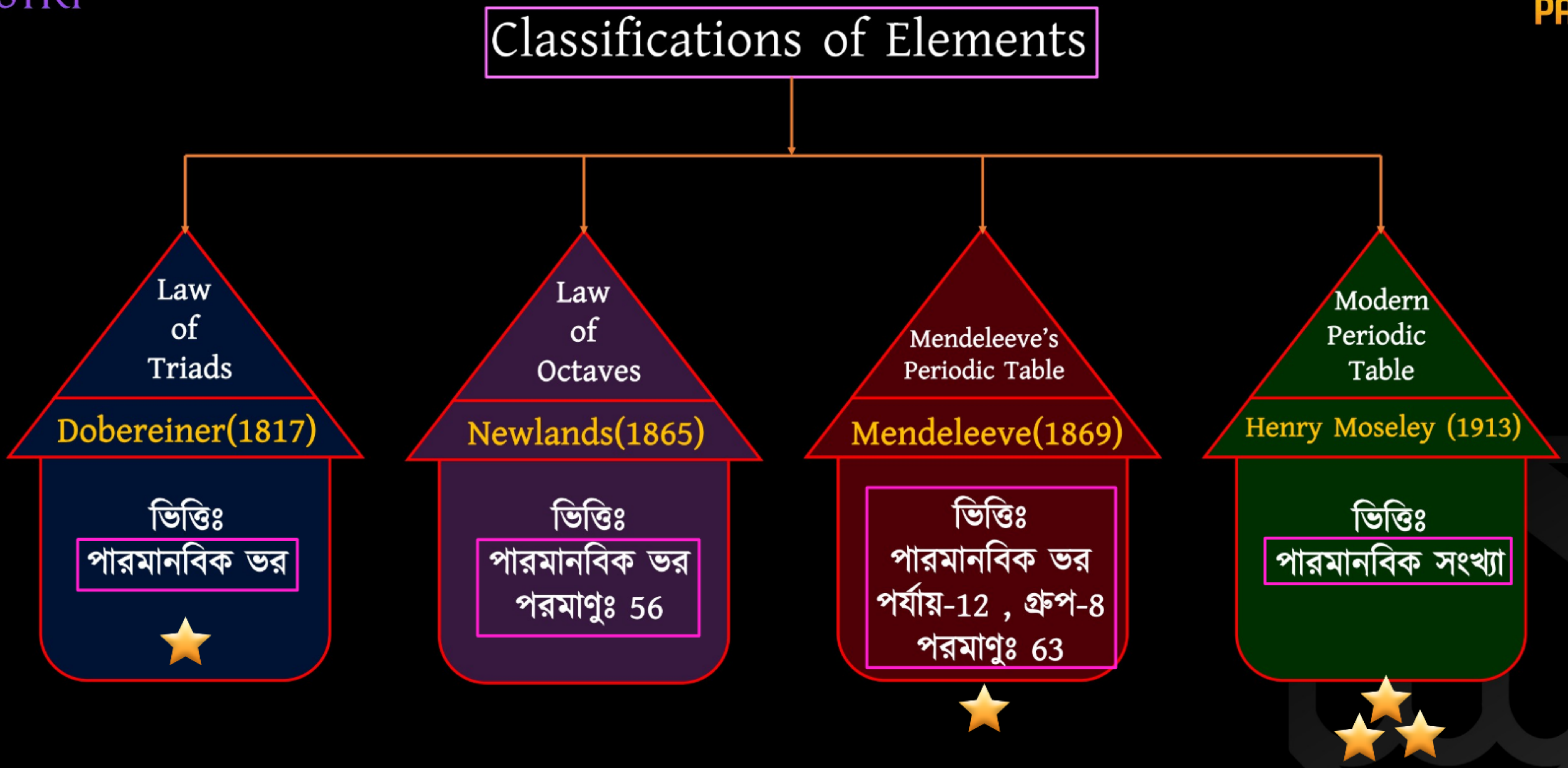
BONDI PATHSHALA

Chapter Maping

- পর্যায় সারণি ✓
- মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম
- ব্লক মৌলসমূহের রসায়ন
- রাসায়নিক বন্ধন

পর্যায় সারনি

HOUSE OF CHEMISTRY
BONDI PATHSHALA



HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

Dobereiner's Triads/ ডোবেরাইনার ত্রয়ী

Li	6.9
Na	23
K	39

Ca	40.1
Sr	87.6
Ba	137.6

Cl	35.5
Br	79.9
I	126.6

a, b, c তিনটি মৌল → $$m_b = \frac{m_a + m_c}{2}$$

N	14.0
P	31.0
As	74.9

$$M_P = \frac{M_N + M_{As}}{2} = \frac{14 + 74.9}{2} = 44.45$$

আধুনিক পর্যায় সারণি

s-block (14টি) — groups 1–2; d-Block (41টি) — groups 3–12; P-block (36টি) — groups 13–18

গ্রুপ = 18
পর্যায় = 7

Group 15 → নিকটোজেন; Group 16 → চ্যালকোজেন; Group 17 → হ্যালোজেন; Group 18 → নিষ্ক্রিয়/Royal/Noble

Group 11 → মুদ্রা ধাতু গ্রুপ; Groups 8–10 → চৌম্বক ধাতু

স্কুলে টিটু ভ্যানেসা ক্রিম মেখে ফের কবে নিকেলে করেছে যাতা

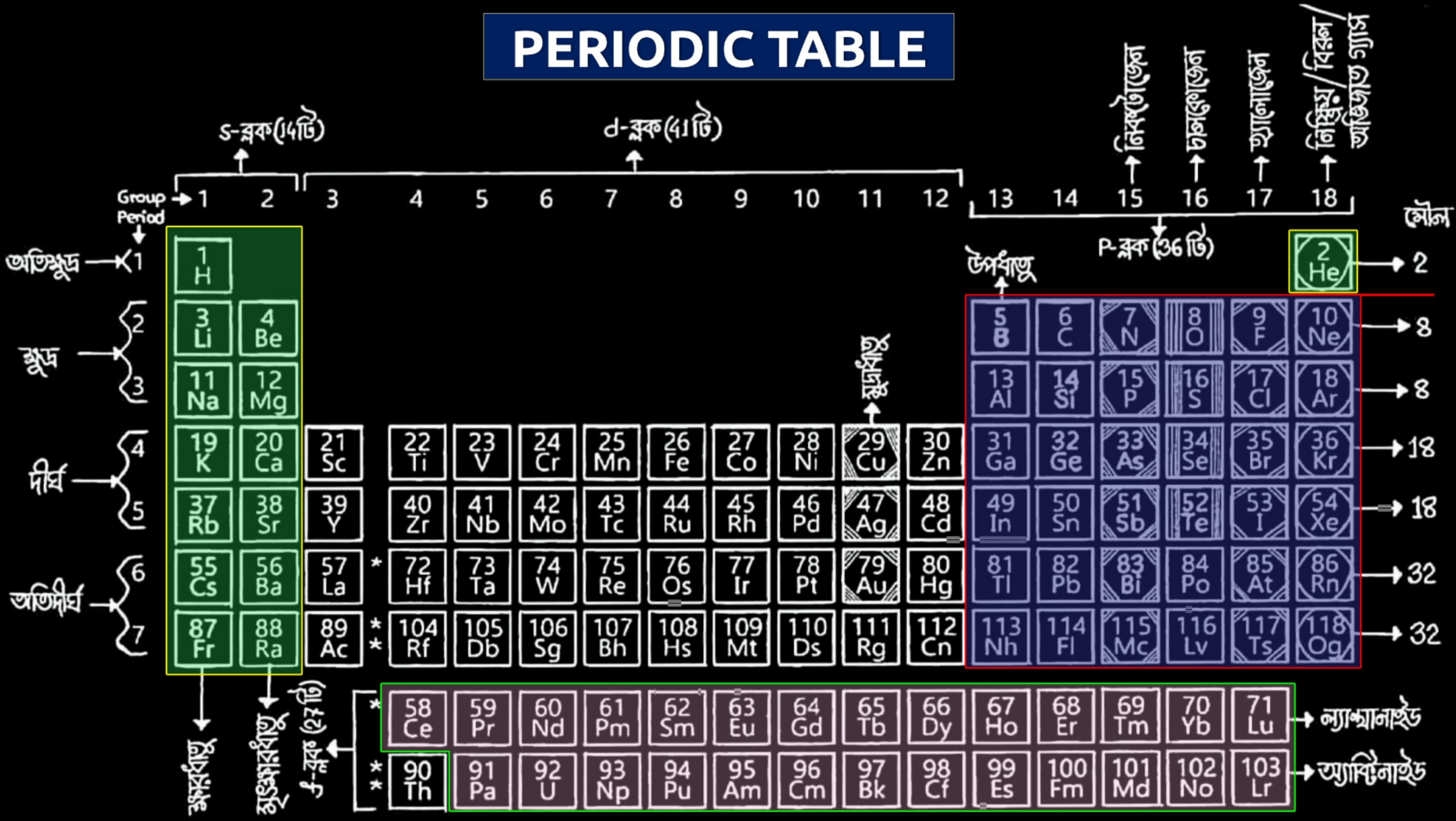
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	$_1$H																	$_2$He	
+2	$_3$Li	$_4$Be											$_5$B	$_6$C	$_7$N	$_8$O	$_9$F	$_{10}$Ne	+8
+8	$_{11}$Na	$_{12}$Mg											$_{13}$Al	$_{14}$Si	$_{15}$P	$_{16}$S	$_{17}$Cl	$_{18}$Ar	+8
+8	$_{19}$K	$_{20}$Ca	$_{21}$Sc	$_{22}$Ti	$_{23}$V	$_{24}$Cr	$_{25}$Mn	$_{26}$Fe	$_{27}$Co	$_{28}$Ni	$_{29}$Cu	$_{30}$Zn	$_{31}$Ga	$_{32}$Ge	$_{33}$As	$_{34}$Se	$_{35}$Br	$_{36}$Kr	+18
+18	$_{37}$Rb	$_{38}$Sr	$_{39}$Y							Pd	$_{47}$Ag	Cd	In	$_{50}$Sn	Sb	Te	I	$_{54}$Xe	+18
+18	$_{55}$Cs	$_{56}$Ba	$_{57}$La*							$_{78}$Pt	$_{79}$Au	$_8$ Hg	Tl	$_{82}$Pb	Bi	Po	At	$_{86}$Rn	+32
+32	$_{87}$Fr	$_{88}$Ra	$_{89}$Ac*															$_{118}$Og	+32

Group 1 → ক্ষার ধাতু; Group 2 → মৃৎক্ষার ধাতু

f-block (27টি)

$_{58}$Ce													$_{71}$Lu
$_{90}$Th													$_{103}$Lr

PERIODIC TABLE



HOUSE OF CHEMISTRY
BONDI PATHSHALA

সর্বমোট মৌল ১১৮ টি

- s-block → 14
- p-block → 36
- d-block → 41
- f-block → 27
- মোট: 118

ধাতু ৯৪ টি

একমাত্র তরল ধাতু : Hg

অধাতু ১৮ টি

- গ্যাস ১১ টি
- কঠিন ৬ টি: C, P, S, I, At, Se
- তরল ১ টি (ব্রোমিন)

অপধাতু ৬ টি

জি	স্যার	আসেন	সাবধানে	টুলে	বসেন
↓	↓	↓	↓	↓	↓
Ge	Si	As	Sb	Te	B

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

কয়েকটি গুরুত্বপূর্ন Information

ক্র. নং	নাম	গ্রুপ	সংখ্যা	মৌলসমূহ
১	ক্ষার ধাতু	1	6টি	Li, Na, k, Rb, Cs, Fr
২	মৃৎক্ষঅর ধাতু	2	6টি	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra
৩	মুদ্রা ধাতু	11	3টি	Cu, Ag, Au
৪	ভারী ধাতু	12	3টি	Zn, Cd, Hg
৫	ল্যান্থানাইড ও অ্যাকটিনাইড সিরিজ	3	30টি	La থেকে Lu পর্যন্ত = 15টি; Ac থেকে Lr পর্যন্ত =15 টি
৬	হ্যালোজেন মৌল	17	4টি	F, Cl, Br, I
৭	নিস্ক্রিয় গ্যাস	18	6টি	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
৮	অর্ধধাতু বা অপধাতু	14, 15, 16	6টি	B, Si, Ge, As, Sb, Te

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

কয়েকটি গুরুত্বপূর্ন Information

ক্র. নং	নাম	গ্রুপ	সংখ্যা	মৌলসমূহ
১০	চুম্বক ধাতু	(8, 9, 10)	-	Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Pt
১১	নিকৃষ্ট ধাতু	-	-	Fe, Cu
১২	অভিজাত ধাতু / মুদ্রার ধাতু	-	-	Ag, Au, Pt
১৩	প্রতিনিধি মৌল	-	-	s ব্লক এবং p ব্লক মৌল
১৪	অবস্থান্তর মৌল	-	-	৩ & 12 ব্যতীত d ব্লকের অন্যান্য মৌল
১৫	বিরল মৃত্তিকা ধাতু	3	15টি	ল্যান্থানাইড মৌল
১৬	চ্যালকোজেন/আকরিক সৃষ্টিকারী	গ্রুপ-১৬	4 টি	O, S, Se, Te
১৭	নরম ধাতু	1,2	-	Na, K, Ca
১৮	দুষ্ট মৌল	-	-	H
১৯	ট্রান্স ইউরেনিয়াম মৌল	93 থেকে 103 পর্যন্ত মৌল	-	

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

আধুনিক পর্যায় সারণীর ত্রুটি কি?

2-3 বার Reading

1. হাইড্রোজেনের অবস্থানঃ

Group-1 এ স্থান দেয়ার যুক্তিঃ (a) হাইড্রোজেন ধাতুর মত প্যালাডিয়াম (Pd) এর সাথে সংকর গঠন করে। $+ H_2 \xrightarrow{Pd - BaSO_4}$

(b) H বিভিন্ন অবস্থান্তর ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করে না। বরং অধিশোষিত হয়।

(c) হাইড্রোজেন মৌলটি স্থায়ী অক্সাইড গঠন করে (যেমন: Na_2O, CaO, H_2O)

(d) HCl এর জলীয় দ্রবনে তড়িৎ বিশ্লেষণে ক্যাথোডে হাইড্রোজেন গ্যাস মুক্ত হয়।

(e) H- একটি বিজারক ($H - e^- \rightarrow H^+$ Like $Na - e^- \rightarrow Na^+$)

Group-17 এ স্থান দেয়ার যুক্তিঃ (a) হাইড্রোজেনের আয়নিকরণ বিভবের মান অপেক্ষাকৃত উচ্চ

(b) হাইড্রোজেন দ্বিপরমানুকে গ্যাসীয় অধাতব মৌল (H_2 → Like F_2, Cl_2, Br_2, I_2)

(c) হাইড্রোজেন গ্রুপ -1 ও গ্রুপ-2 এর ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করে হাইড্রাইড (H^-) আয়নে পরিনত হয়

LiH, NaH → Like LiCl, NaCl

2. লান্থানাইডস ও আক্টিনাইডসের অবস্থান।

3. ধাতু,অধাতু ও অপধাতুর মধ্যে কোন আলাদা ক্লাসিফিকেশন নাই।

4. একই ধরনের ধর্মের কয়েকটি মৌল কে ভিন্ন গ্রুপে স্থান দেয়া। যেমনঃ Ba & Pb

5. কিছু কিছু মৌলকে ভরের ক্রমানুসারে সাজানো যায় নি। যেমনঃ Ar এর ভর 40 কিন্তু K এর ভর 39

তারপরও Ar কে K এর আগে স্থান দেয়া হয়েছে।

6. কিছু কিছু অবস্থান্তর ও আন্তঃঅবস্থানতর মৌলের ক্ষেত্রে সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাসে অনুযায়ী স্থায় দেয়া হয় নি।

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

কর্ণ সম্পর্ক কি?

পর্যায় সারণিতে কিছু মৌলের তার পরবর্তী গ্রুপের পরবর্তী পর্যায়ের মৌলের সাথে ধর্মের যে মিল দেখা যায় অর্থাৎ কোণাকুণি বা কর্ণ বরাবর অবস্থিত মৌল দুটির মধ্যে যে সাদৃশ্য দেখা যায়, তাকেই কর্ণ সম্পর্ক বলে।

প্রধানত দ্বিতীয় এবং তৃতীয় পর্যায়ের প্রথম তিনটি গ্রুপের মৌলগুলোর মধ্যে এই সম্পর্ক দেখা যায়:

2nd Period:	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3rd Period:	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

(Li → Mg, Be → Al, B → Si)

এই সম্পর্কের কারণ:

পর্যায় সারণিতে বাম থেকে ডানে গেলে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ কমে এবং তড়িৎ ঋণাত্মকতা বাড়ে। আবার ওপর থেকে নিচে নামলে ব্যাসার্ধ বাড়ে এবং তড়িৎ ঋণাত্মকতা কমে। কর্ণ বরাবর অগ্রসর হলে এই বিপরীতমুখী পরিবর্তনগুলো একে অপরকে প্রায় প্রশমিত করে দেয়। ফলে:

1. তাদের তড়িৎ ঋণাত্মকতা কাছাকাছি থাকে।
2. মৌলগুলোর পরমাণু বা আয়নের আকার প্রায় সমান হয়।
3. মৌল দুটির আয়নিক বিভব বা আধান-ঘনত্ব প্রায় সমান হয়।

কিছু সাদৃশ্যের উদাহরণ:

পরে।

* Li এবং Mg উভয়ই শক্ত ধাতু এবং তাদের কার্বনেট লবণ তাপে বিয়োজিত হয়।

$$Li_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} Li_2O + CO_2$$

$$MgCO_3 \xrightarrow{\Delta} MgO + CO_2$$

* Be এবং Al উভয়ই উভধর্মী (Amphoteric) অক্সাইড গঠন করে। (BeO, Al_2O_3)

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

গ্রুপ,পর্যায় ও ব্লক নির্ণয়

পর্যায় নির্ণয়	ব্লক নির্ণয়
পর্যায় = শেষ কক্ষপথ ↓ e^- বিন্যাস শেষ এ সবচেয়ে বড় কক্ষপথ	ব্লক = শেষ ইলেকট্রন যেই উপশক্তিস্তরে ঢুকে ↓ s, p, d, f

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

গ্রুপ নির্ণয়

1	2	3	4	5	6	7	8 9 10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA

s-block	p-block	d-block	f-block
Group = no of e in s ns^1 → Gr-1 ns^2 → Gr-2	Group= 12+ no of e in p Atomic Number = 35 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ $4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$ block = p পর্যায় = 4 Group = 12+5 = 17	Group = no of e in {ns+(n-1)d} (4s+3d) বা (5s+4d) Atomic Number = 43 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ $4p^6\ 5s^2\ 4d^5$ block = d পর্যায় = 5 Group = 2+5 = 7 Atomic Number = 24 H.W.	Lanthanides(58-71): P-6 Actinides(91-103): P-7 Group=3 → Always Atomic Number = 65 58-71 ∴ পর্যায় = 6 গ্রুপ = 3

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

গ্রুপ,পর্যায় ও ব্লক নির্ণয়

1	2	3	4	5	6	7	8 9 10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA

মৌল	পর্যায়	ব্লক	গ্রুপ
Atomic Number = 23 → H.W			
Atomic Number = 29 → H.W.			
Atomic Number = 38 → H.W.			
$[Ar]\ 3d^5\ 4s^1$	4	d	1+5= 6
$[Kr]\ 4d^{10}\ 5s^2$	5	d	10+2 = 12
$[Xe]\ 4f^7\ 5d^1\ 6s^2$	6	f	3

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

পর্যায় সারণির জনক কে ?

A. লেথার মেয়ার

B. মেন্ডেলিফ

C. মোসলে

D. রাদারফোর্ড

HOUSE OF CHEMISTRY
BONDI PATHSHALA

পর্যায় সারণীতে টেলুরিয়াম (Te) কেন আয়োডিনের (I) পূর্বে আসে? [DU: 07-08]

A. সর্বশেষ অরবিটালে I-এর চেয়ে Te-তে একটি ইলেকট্রন বেশি আছে

B. I-এর চেয়ে Te-এর নিউক্লিয়াসের একটি নিউট্রন কম আছে

C. I-এর চেয়ে Te-এ একটি প্রোটন কম আছে

D. I-এর চেয়ে Te-এ একটি প্রোটন বেশি আছে

Te I

পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অধাতুর সংখ্যা বেশি ?

A. s

B. p

C. d

D. f

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

নিচের কোনটি p-block মৌল নয় ?

A. He

B. Ne

C. Ar

D. Kr

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

কোন গ্রুপের মধ্যে ধাতব মৌল অনুপস্থিত?

A. গ্রুপ- 1

B. গ্রুপ- 7

C. গ্রুপ- 13

D. গ্রুপ- 17

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

ল্যাণথানাইড ও অ্যাকটিনাইড সিরিজভুক্ত মোট মৌলের সংখ্যা-

A. 27

B. 30

C. 36

D. 41

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

চ্যালকোজেন সিরিজের মৌলগুলোর বহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রন কাঠামো-

Gr-16

O → $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

S → .... $3s^2\ 3p^4$

Se → .... $4s^2\ 4p^4$

.... $ns^2\ np^4$

A. n^2np^3

B. ns^2np^5

C. ns^2np^4

D. ns^2np^6

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

নিচের কোনটি d-ব্লক ভুক্ত মৌল?

$4s \rightarrow 3d \rightarrow 4p$

A. $[Ar]3d^{10}4s^24p^3$ → P-block

B. $[Ar]3d^{10}4s^24p^6$ → P-block

C. $[Ar]3d^{10}4s^1$

D. $[Ar]3d^{10}4s^24p^1$ → P-block

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

একটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস হলো: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^{10} 4s^2 4p^3$ এটি কোন গ্রুপের মৌল

$4s \rightarrow 3d \rightarrow 4p^3$

A. গ্রুপ-15

B. গ্রুপ-4

C. গ্রুপ-3

D. গ্রুপ-5

Gr – 12 + 3

= 15

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

পর্যায় সারণিতে $_{42}Mo$ মৌলটির অবস্থান-

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^4$

$5s^1\ 4d^5$

A. পর্যায় 5, গ্রুপ 6

B. পর্যায় 4, গ্রুপ 6

C. পর্যায় 5, গ্রুপ 4

D. পর্যায় 4, গ্রুপ 5

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

পর্যায় সারণিতে ‘A’ মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস $-A = [Xe]\,4f^2\,6S^2$

ক মৌলটির অবস্থান কোন গ্রুপে?

A. গ্রুপ- 2

B. গ্রুপ- 3

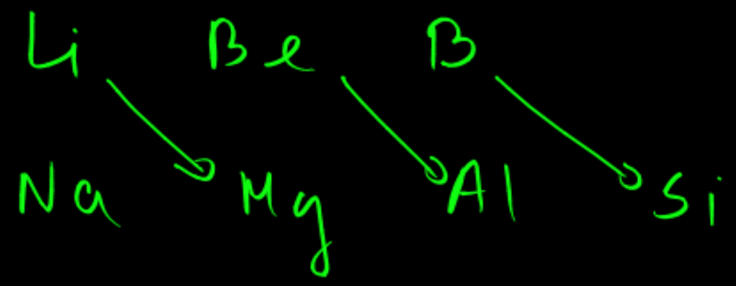
C. গ্রুপ- 4

D. গ্রুপ- 14

HOUSE OF CHEMISTRY

BONDI PATHSHALA

কোন মৌল জোড়া কর্ণ বিশিষ্ট নয়? [JU: 10-11]



A. $Li - Mg$

B. $Be - Al$

C. $B - Si$

D. $Be - B$