

অধ্যায় ০৪

পর্যায় সারণি

এই অধ্যায়ের বিগত বছরসমূহের বোর্ড প্রশ্নের বিশ্লেষণ:

বোর্ড	২০২৪					২০২৩					২০২২					২০২১					২০২০					২০১৯					২০১৮									
	CQ				M	CQ				M	CQ				M	CQ				M	CQ				M	CQ				M	CQ				M					
	ক	খ	গ	ঘ	Q	ক	খ	গ	ঘ	Q	ক	খ	গ	ঘ	Q	ক	খ	গ	ঘ	Q	ক	খ	গ	ঘ	Q	ক	খ	গ	ঘ	Q	ক	খ	গ	ঘ	Q					
ঢাকা		1	1	1	2	1		1	1	3	1	1	1	1	4	1	2	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										2
রাজশাহী	1	1	1		2	1	1	1	1	4	1	2	1	1	4	2	2	3	2	6	1	1	1		2	2		1	1	4										2
চট্টগ্রাম	2	1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	2	1	3	2	2	1	2	8		1	1	1	2	1	2		1	3										2
কুমিল্লা	1				3		1		1	3	1	1	1	1	4	2	1	2	2	5			1		2		1	2		1										2
যশোর	1	1			2		1	1	1	3	2	2	2	2	5	1	2	1	1	8	3	1		1	2	1	2	1	1	2										2
বরিশাল	-			1	3	1	2	1	1	4			1	1	5	1	2	1	2	6	1	1		1	2		1		1	4										2
সিলেট	-		1		3		2	2		7		2	1	2	5	2	2		2	6	1		2	1						4										2
দিনাজপুর	1	2	1		3	1			1	4	1	1	2	1	4	2	2	2	2	6	1	2	1		2	2	2	2	1	1	1									2
ময়মনসিংহ	1	1	1	1	1	1			1	1	1		1	1	5	2	1	3	2	6	1	1	1	1	2															

MCQ প্রশ্ন ও সমাধান



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নসমূহ

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:

O	G
A	Cl

[এখানে A ও G প্রতীকী অর্থে ব্যবহৃত প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়]

01. কোনটি অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল? [ঢা.বো.'২৪]
- (a) O (b) G (c) Cl (d) A

02. [কু.বো.'২৪]

Gr - 1	Gr - 16	Gr - 17
A		
D		F
E	S	Q

[A, D, E এবং Q প্রতীকী অর্থে ব্যবহৃত]

উদ্দীপকের মৌলগুলোর মধ্যে-

- (i) A-এর আয়নীকরণ শক্তি D অপেক্ষা কম
(ii) D-এর পারমাণবিক আকার Q অপেক্ষা ছোট
(iii) E, D অপেক্ষা অধিকতর সক্রিয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii

03. ডিমের খোসার সাথে লেবুর রস যোগ করলে কোন গ্যাসটি উৎপন্ন হবে? [কু.বো.'২৪]

- (a) SO₂ (b) CO₂ (c) H₂ (d) Cl₂

04. অ্যাকটিনাইড সারির মৌলসমূহের পারমাণবিক সংখ্যা হলো- [দি.বো.'২৪]

- (a) 104 - 118 (b) 89 - 103
(c) 74 - 88 (d) 57 - 71

05. চুনের পানি + CO₂(অধিক পরিমাণ) → 'X' [দি.বো.'২৪]

নিচের কোনটি 'X' যৌগ?

- (a) Ca(OH)₂ (b) CaO
(c) CaCO₃ (d) Ca(HCO₃)₂

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

C	X	Y
	Z	S

[এখানে X, Y, Z প্রতীকী অর্থে ব্যবহৃত]

06. উদ্দীপকের Z পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থিত? [রা.বো.'২৩]

- (a) 14 (b) 15 (c) 16 (d) 17

উত্তরমালা

01. b	02. b	03. b	04. b	05. d	06. b
-------	-------	-------	-------	-------	-------

07. X, Y, Z মৌলগুলোর ক্ষেত্রে- [রা.বো.'২৩]
 (i) Z পরমাণুর আকার সবচেয়ে বড়
 (ii) Y এর অধাতব ধর্ম সবচেয়ে বেশি
 (iii) X এর তুলনায় Z এর আয়নিকরণ শক্তি বেশি
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii
08. বিজ্ঞানী মেন্ডেলিফের পর্যায় সারণিতে কতটি আনুভূমিক সারি ছিল? [রা.বো.'২৩]
 (a) 7 টি (b) 8 টি (c) 12 টি (d) 18 টি
09. $^{52}_{24}X$ এর 'X' এর- [সি.বো.'২৩]
 (i) প্রতীক Co (ii) d অরবিটাল অর্ধপূর্ণ
 (iii) নিউট্রন সংখ্যা 28
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
10. অবস্থান্তর মৌল কোনটি? [য়.বো.'২৩]
 (a) Cs (b) Fe (c) Ba (d) Li
11. নিচের আয়নিকরণ শক্তির কোন ক্রমটি সঠিক? [কু.বো.'২৩]
 (a) $K < Na < Li$ (b) $Li < Na < K$
 (c) $K < Li < Na$ (d) $Na < Li < K$
12. নিউল্যান্ডের অষ্টক সূত্রের মূলভিত্তি কী? [দি.বো.'২৩]
 (a) পারমাণবিক সংখ্যা (b) পারমাণবিক ভর
 (c) নিউট্রন সংখ্যা (d) ইলেকট্রন বিন্যাস
13. ত্রয়ীসূত্রকে সমর্থন করে- [দি.বো.'২৩]
 (i) Li, Na, K (ii) Be, Mg, Ca (iii) C, N, O
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
14. নিচের কোন যৌগটি গঠনের সময় অষ্টক নিয়ম মেনে চলে? [রা.বো.'২২]
 (a) CaF_2 (b) BF_3 (c) PCl_5 (d) $BeCl_2$
15. নিচের কোন যৌগটি রঙিন হয়? [কু.বো.'২২]
 (a) Na_2SO_4 (b) $CaSO_4$
 (c) $Fe_2(SO_4)_3$ (d) $Al_2(SO_4)_3$
16. মৃৎক্ষার ধাতুসমূহের বহিঃস্থস্তরে কতটি ইলেকট্রন থাকে? [ঢা.বো.'২১]
 (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4
17. 'A' মৌলের সর্বশেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন বিন্যাস $ns^2 np^5$ ($n = 3$)। পর্যায় সারণিতে 'A' মৌলের অবস্থান- [রা.বো.'২১]
 (a) ৩য় পর্যায়ের ৭ম গ্রুপে (b) ৩য় পর্যায়ের ৫ম গ্রুপে
 (c) ৩য় পর্যায়ের ১৭ নং গ্রুপে (d) ৩য় পর্যায়ের ১৫ নং গ্রুপে

18. নিচের কোনটি d-ব্লক মৌল? [কু.বো.'২১]
 (a) K (b) Ca (c) Ti (d) Kr
19. ক্রোমিয়ামের পারমাণবিক সংখ্যা কত? [ম.বো.'২১]
 (a) 28 (b) 24 (c) 22 (d) 21
- নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

গ্রুপ-1 গ্রুপ-13 গ্রুপ-17

পর্যায়-3	X	Y	Z
4	W	R	T
5			
6	Q		

20. X, Y, Z, Q মৌলের- [চ.বো.'২০]
 (i) পরমাণুর আকারের ক্রম $Q > X > Y > Z$
 (ii) আয়নিকরণ শক্তি $Z > Q > Y > X$
 (iii) তড়িৎ ঋণাত্মকতার ক্রম $Z > Y > X > Q$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
21. ল্যান্থানসিরের ছকে কতটি মৌল ছিল? [দি.বো.'২০;ঢা.বো.'১৭]
 (a) 67 (b) 63 (c) 33 (d) 12
22. কোন মৌলটির পারমাণবিক ব্যাসার্ধ সর্বাধিক? [ম.বো.'২০]
 (a) Mg (b) Ca (c) Br (d) S
23. কোনটি নিষ্ক্রিয় ধাতু? [চ.বো.'১৯]
 (a) প্লাটিনাম (b) কপার
 (c) অ্যালুমিনিয়াম (d) ক্রোমিয়াম
24. নিচের কোন হ্যালোজেনটি ত্বকে লাগলে ক্ষত হতে পারে? [সি.বো.'১৯]
 (a) ফ্লোরিন (b) ক্লোরিন (c) ব্রোমিন (d) আয়োডিন
25. পর্যায় সারণিতে মুদ্রা ধাতুর অবস্থান কোন গ্রুপে? [কু.বো.'১৯]
 (a) 2 (b) 8 (c) 10 (d) 11
26. অপেক্ষাকৃত ধাতব ধর্ম বেশি কোন মৌলটির? [সকল বোর্ড.'১৮]
 (a) Li (b) Na (c) K (d) Mg
27. ক্ষার ধাতুসমূহের সক্রিয়তার ক্রম কোনটি? [কু.বো.'১৭]
 (a) $Cs > Rb > K > Na$ (b) $Rb > K > Na > Cs$
 (c) $Cs > K > Na > Rb$ (d) $Na > K > Cs > Rb$

উত্তরমালা

07. a	08. c	09. c	10. b	11. a	12. b	13. d	14. a	15. a	16. b	17. c
18. c	19. b	20. b	21. c	22. b	23. a	24. b	25. d	26. c	27. a	-



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

28. নিচের কোন মৌলের ধাতব ধর্ম সর্বাধিক?
(a) Cl (b) P (c) Al (d) Mg
29. পর্যায় সারণিতে Zn মৌলের অবস্থান কোথায়?
(a) ৩য় পর্যায়ের ২নং গ্রুপ (b) ৪র্থ পর্যায়ের ২নং গ্রুপ
(c) ৪র্থ পর্যায়ের ১০নং গ্রুপ (d) ৪র্থ পর্যায়ের ১২নং গ্রুপ
30. পর্যায় সারণিতে অবস্থানের ক্ষেত্রে নিম্নের কোনটি ব্যতিক্রম?
(a) Xe (b) Kr (c) Ar (d) He
31. এখন পর্যন্ত কতটি মৌল আবিষ্কৃত হয়েছে?
(a) ১০৮ টি (b) ১১৮ টি (c) ১২০ টি (d) ৯৮ টি
নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
P, Q ও R মৌল তিনটি পর্যায় সারণিতে পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির ক্রম অনুসারে পর্যায়ক্রমে অবস্থান করছে। R একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস।
32. 'R' মৌলের ন্যায় ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জনে 'P' মৌলের আয়নের প্রতীক হবে-
(a) P⁻ (b) P⁺ (c) P²⁺ (d) P²⁻
33. 'Q' মৌলের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-
(i) দ্বিমৌল অণু তৈরি করতে পারে
(ii) অবস্থান্তর মৌল নামে পরিচিত
(iii) মূল উৎস সামুদ্রিক লবণ
নিচের কোনটি সঠিক?
(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
34. ${}_{27}X$ মৌলটি পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে অবস্থিত?
(a) 4 (b) 7 (c) 8 (d) 9
35. পর্যায় সারণিতে অবস্থানের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি ব্যতিক্রম?
(a) Na (b) K (c) Rb (d) H
নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
A ও B গ্রুপ দুটি পর্যায় সারণির যথাক্রমে সর্ববামে ও সর্বডানে অবস্থিত।
36. 'A' গ্রুপের মৌলগুলোর কোন ধর্মটি একই পর্যায়ের 'B' গ্রুপের মৌলের তুলনায় কম?
(a) ইলেকট্রন আসক্তি (b) ধাতব ধর্ম
(c) আয়নিকরণ শক্তি (d) উপরের সবগুলো

37. A- গ্রুপের মৌল-
(i) আয়নিক যৌগ গঠন করে (ii) ধাতব বন্ধন গঠন করে
(iii) মৃৎক্ষার ধাতু নামে পরিচিত
নিচের কোনটি সঠিক?
(a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii
38. নিচের কোন মৌলের আয়নিকরণ শক্তি সর্বাধিক?
(a) Na (b) K (c) Rb (d) Cs
39. পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি হিসেবে কোনটিকে বিবেচনা করা হয়?
(a) পারমাণবিক সংখ্যা (b) পারমাণবিক ভর
(c) ইলেকট্রন সংখ্যা (d) ইলেকট্রন বিন্যাস
40. পর্যায় সারণির গ্রুপ-18 তে কয়টি মৌল রয়েছে?
(a) 32 টি (b) 6 টি (c) 8 টি (d) 7 টি
নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
A ও B মৌল দুটি ৩য় পর্যায়ের যথাক্রমে গ্রুপ-14 ও গ্রুপ-15 তে অবস্থিত।
41. 'A' মৌলটি হলো-
(a) O (b) S (c) Si (d) P
42. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ্য কর-
(i) A মৌলের আকার B মৌলের চেয়ে বড়
(ii) A মৌলের আয়নিকরণ শক্তি B মৌলের চেয়ে কম
(iii) B মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতা A মৌলের চেয়ে বেশি
নিচের কোনটি সঠিক?
(a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii
43. নিচের কোনটির আয়নিকরণ শক্তির মান সবচেয়ে বেশি?
(a) Si (b) F (c) Li (d) Cl
44. পদার্থ সমূহকে ধাতু ও অধাতু এই দুইভাগে ভাগ করেন কোন বিজ্ঞানী?
(a) মোসলে (b) নিউল্যান্ড (c) মেন্ডেলিফ (d) ল্যাভয়সিয়ে
45. বিজ্ঞানী ডোবেরাইনার প্রথম ত্রয়ী মৌল হিসেবে চিহ্নিত করেন নিচের কোনটিকে?
(a) F, Cl, Br (b) Li, Na, K
(c) Na, K, Rb (d) Cl, Br, I
46. 16 নং গ্রুপের মৌলের অক্সাইড কোনটি?
(a) Al₂O₃ (b) CO₂ (c) CO (d) SO₂

উত্তরমালা

28. d	29. d	30. d	31. b	32. d	33. b	34. d	35. d	36. c	37. a
38. a	39. d	40. d	41. c	42. d	43. b	44. d	45. d	46. d	-

MCQ প্রশ্নের ব্যাখ্যামূলক সমাধান



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নসমূহের সমাধান

01. **Solution: (b);**

O	F = (G)
S = (A)	Cl

পর্যায়ের ডানে ও গ্রুপের উপরের দিকে তড়িৎ ঋণাত্মকতা বৃদ্ধি পায়। তাই F তথা G অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক।

02. **Solution: (b);** A, D, E, Q যথাক্রমে H, Li, Na, Cl

(i) একই গ্রুপের উপর থেকে নিচে গেলে আয়নিকরণ শক্তি কমে। তাই H(A) এর আয়নিকরণ শক্তি Li(D) অপেক্ষা বেশি। অর্থাৎ (i) ভুল।

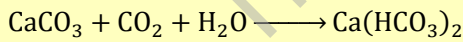
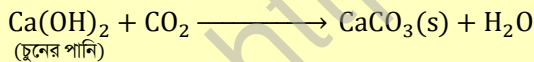
(ii) পূর্ববর্তী পর্যায়ের থাকায় Li(D) এর আকার Cl(Q) অপেক্ষা ছোট।

(iii) এই গ্রুপের উপর থেকে নিচে নামলে ধাতুর সক্রিয়তা বৃদ্ধি পায়। তাই Na(E), Li(D) অপেক্ষা বেশি সক্রিয়।

03. **Solution: (b);** ডিমের খোসার অন্যতম উপাদান CaCO_3 । আর CaCO_3 লেবুর রস তথা এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে CO_2 উৎপন্ন করে।

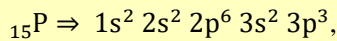
04. **Solution: (b);** পর্যায় সারণির পর্যায়- 6 এর 57 থেকে 71 পারমাণবিক সংখ্যা পর্যন্ত মৌলগুলো (15টি) নিয়ে ল্যান্থানাইড সিরিজ গঠিত। অন্যদিকে, পর্যায়- 7 এর 89 থেকে 103 পারমাণবিক সংখ্যা পর্যন্ত মৌলগুলো (15 টি) নিয়ে অ্যাক্টিনাইড সিরিজ গঠিত। ল্যান্থানাইড ও অ্যাক্টিনাইড সিরিজকে মূল পর্যায় সারণির নিচে পৃথক টেবিলে স্থান দেয়া হয়েছে।

05. **Solution: (d);**



অর্থাৎ অধিক পরিমাণ CO_2 দিলে $\text{Ca(HCO}_3)_2$ উৎপন্ন হবে।

06. **Solution: (b);** Z হলো ফসফরাস (P);



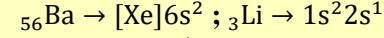
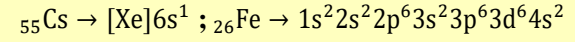
P এর গ্রুপ সংখ্যা = (2 + 3 + 10) = 15

07. **Solution: (a);** X, Y, Z যথাক্রমে নাইট্রোজেন (N), অক্সিজেন (O) এবং ফসফরাস (P)। ফসফরাস ৩য় পর্যায়ের মৌল এবং অক্সিজেন, নাইট্রোজেন ২য় পর্যায়ের মৌল তাই ফসফরাসের আকার বড়। একই পর্যায়ের বাম থেকে ডানে গেলে অধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায় এবং একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে গেলে ধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায়। তাই Y এর অধাতব ধর্ম বেশি। একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে গেলে আয়নিকরণ শক্তি হ্রাস পায়। তাই Z ও X এর মধ্যে X এর আয়নিকরণ শক্তি বেশি।

09. **Solution: (c);** X যৌগটি Cr ইলেকট্রন বিন্যাস
 $\Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

নিউট্রন সংখ্যা = 52 - 24 = 28

10. **Solution: (b);** যেসব মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে d অরবিটালে 1-9 টি ইলেকট্রন থাকে অর্থাৎ d অরবিটাল আংশিক পূর্ণ থাকে তাদের অবস্থান্তর মৌল বলে।



∴ Fe অবস্থান্তর মৌল।

11. **Solution: (a);** পর্যায় সারণির একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে আয়নিকরণ শক্তির মান হ্রাস পায়।

13. **Solution: (d);** Li ও K, Be ও Ca এবং C ও O এর পারমাণবিক ভরের গড় যথাক্রমে 23, 24.5 এবং 14; যা Na (23), Mg (24) এবং N (14) এর পারমাণবিক ভরের সমান বা কাছাকাছি।

17. **Solution: (c);** n = 3 হওয়ায় ৩য় পর্যায়; s ও p অরবিটালে ইলেকট্রন থাকায় গ্রুপ = 10 + 7 = 17

20. **Solution: (b);** X → Na; Y → Al; Z → Cl; Q → Cs
 আয়নিকরণ শক্তি Z > Y > X > Q

22. **Solution: (b);** একই পর্যায়ের বাম থেকে ডানে গেলে ব্যাসার্ধ কমে। একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে গেলে ব্যাসার্ধ বাড়ে।

26. **Solution: (c);** একই গ্রুপে নিচের দিকে ধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায়।



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্র্যাক্টিস প্রবলেমের সমাধান

29. **Solution: (d);** ${}_{30}\text{Zn} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
 পর্যায় = 4; গ্রুপ = 10 + 2 = 12

30. **Solution: (d);** $\text{He}(2) \rightarrow 1s^2$, এর ইলেকট্রন বিন্যাস অনুসারে একে গ্রুপ-2 তে স্থান দেওয়া উচিত ছিল। কিন্তু এটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস। অপরদিকে গ্রুপ-2 মৃৎক্ষার ধাতুর গ্রুপ। তাই এর অবস্থান গ্রুপ 18 এর অন্যান্য নিষ্ক্রিয় মৌলের সাথে।

32. **Solution: (d);** P মৌলটি যেহেতু গ্রুপ 16 এর মৌল (∴ R গ্রুপ 18) তাই এটি 2টি e^- গ্রহণ করে নিষ্ক্রিয় মৌলে পরিণত হবে।

34. **Solution: (d);** $\text{X}(27) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$
 গ্রুপ নম্বর = s ও d অরবিটালের e^- সংখ্যার যোগফল
 = 7 + 2 = 9

35. **Solution: (d);** H একটি অধাতু হলেও এর শেষ কক্ষপথে 1টি e^- আছে বলে একে তীব্র ক্ষার ধাতুর গ্রুপ-1 এর সাথে স্থান দেওয়া হয়েছে।

36. **Solution: (c);** নিষ্ক্রিয় গ্যাসের আয়নিকরণ শক্তি সর্বোচ্চ কিন্তু ইলেকট্রন আসক্তি শূন্য।

37. **Solution: (a);** সর্ববামে গ্রুপ হলো গ্রুপ-১ যা ক্ষার ধাতুর গ্রুপ। এরা আয়নিক ও ধাতব বন্ধন গঠন করে।

জ্ঞানমূলক CQ প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহ

01. অপধাতু কাকে বলে? [দি.বো.'২৪]
উত্তর: যে সকল মৌল ধাতু এবং অধাতুর মাঝামাঝি বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন অর্থাৎ কোন কোন সময় ইলেকট্রন ত্যাগ করে আবার কোন কোন সময় ইলেকট্রন গ্রহণ করে তাদেরকে অপধাতু বলে। যেমন: সিলিকন (Si)।
02. অবস্থান্তর মৌল কাকে বলে? [ব.বো.'২৩; দি.বো.'২৩; য.বো.'২২; ঢা.বো.'২১; ম.বো.'২১]
উত্তর: যে সকল d ব্লক মৌলের কমপক্ষে একটি সুস্থিত আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাসে আংশিক পূর্ণ d অরবিটাল ($d^1 - d^9$) থাকে তাকে অবস্থান্তর মৌল বলে।
03. মুদ্রা ধাতু কাকে বলে? [চ. বো.'২২, ১৫; য.বো.'২১, ২০; ঢা.বো.'১৯, ১৫; রা.বো.'১৯]
উত্তর: পর্যায় সারণির গ্রুপ-11 এর 3 টি মৌল কপার, সিলভার, গোল্ডকে মুদ্রা ধাতু বলে। কারণ প্রাচীনকালে এই মৌলগুলো দ্বারা মুদ্রা বানিয়ে বিনিময়ের মাধ্যম হিসেবে ব্যবহার করা হতো।
04. নিউল্যান্ডের অষ্টক সূত্রটি বিবৃত কর। [দি.বো.'১৯; সি.বো.'১৭; রা.বো.'১৬]
উত্তর: মৌলসমূহকে যদি পারমাণবিক ভরের ভিত্তিতে ছোট থেকে বড় অনুযায়ী সাজানো হয়, তাহলে যেকোনো মৌলের ধর্ম প্রতি অষ্টম মৌলের ধর্মের সাথে মিলে যায়।



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

05. ইলেকট্রন আসক্তি কাকে বলে?
উত্তর: গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মোল গ্যাসীয় পরমাণুতে এক মোল ইলেকট্রন প্রবেশ করিয়ে এক মোল ঋণাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে শক্তি নির্গত হয়, তাকে ইলেকট্রন আসক্তি বলে।
06. মেন্ডেলিফের পর্যায় সূত্রটি লেখ।
উত্তর: মেন্ডেলিফের পর্যায় সূত্রটি হলো, 'মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলি তাদের পারমাণবিক ভর বৃদ্ধির সাথে পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়।'
07. তড়িৎ ঋণাত্মকতা কী?
উত্তর: দুটি পরমাণু যখন সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে অণুতে পরিণত হয় তখন অণুর পরমাণুগুলো বন্ধনের ইলেকট্রন দুটিকে নিজের দিকে আকর্ষণ করে। এই আকর্ষণকে তড়িৎ ঋণাত্মকতা বলা হয়।
08. IUPAC এর পূর্ণরূপ লিখ।
উত্তর: International Union of Pure and Applied Chemistry
09. আধুনিক পর্যায় সারণিতে সর্বমোট কতটি পর্যায় রয়েছে?
উত্তর: আধুনিক পর্যায় সারণিতে সর্বমোট ৭টি পর্যায় রয়েছে।

অনুধাবনমূলক CQ প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহ

01. Ca ও Ca^{2+} এর মধ্যে কোনটি আকারে বড়? ব্যাখ্যা কর। [রা.বো.'২৪]
উত্তর: Ca এবং Ca^{2+} এর মধ্যে Ca^{2+} এর আকার ছোট এবং Ca এর আকার বড়।
 $_{20}Ca: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
 $_{20}Ca^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
Ca এর সর্বশেষ কক্ষপথে অর্থাৎ চতুর্থ কক্ষপথে 2 টি e^- থাকে। কিন্তু Ca^{2+} এর চতুর্থ কক্ষপথে কোন ইলেকট্রন নেই। যার ফলে Ca^{2+} তিনটি এবং Ca চারটি কক্ষপথ দ্বারা গঠিত এবং যার কারণে Ca^{2+} এর আকার ছোট।
02. ইলেকট্রন বিন্যাসই পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি-ব্যাখ্যা কর। [য.বো.'২৪]
উত্তর: ইলেকট্রন বিন্যাস পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি- কারণ ইলেকট্রন বিন্যাসের সাহায্যে পর্যায় সারণিতে বিভিন্ন মৌলের অবস্থান নির্ধারণ করা হয়েছে। যেমন: $N_{(7)} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^3$ এক্ষেত্রে N (নাইট্রোজেন) মৌলটি 2নং পর্যায়ে $3 + 10 = 13$ নং গ্রুপে অবস্থিত। এভাবে ইলেকট্রন বিন্যাসের সাহায্যে বিভিন্ন মৌলের অবস্থান নির্ণয়ের পাশাপাশি ঐ সকল মৌলের রাসায়নিক ধর্মগুলো ব্যাখ্যা করা যায়।

03. “ক্লোরিন একটি হ্যালোজেন মৌল”-ব্যাখ্যা কর। [ম.বো.'২৪]
উত্তর: যেসকল মৌল গ্রুপ নং 17 তে অবস্থান করে এবং সামুদ্রিক লবণ উৎপাদন করে তাদের হ্যালোজেন মৌল বলে। ক্লোরিনের পারমাণবিক সংখ্যা 17 এবং একই সাথে গ্রুপ নং 17 তে অবস্থান করে। আবার ক্লোরিন একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করে যা হ্যালোজেনে মৌলের বৈশিষ্ট্য। $_{17}Cl: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
04. Ar এর স্থিতিশীলতা ব্যাখ্যা কর। [চ.বো.'২৩; কু.বো.'২৩; রা.বো.'২২; চ.বো.'২১; সি.বো.'২১; ঢা.বো.'২০; দি.বো.'১৯]
উত্তর: Ar (আর্গন) হলো পর্যায় সারণির গ্রুপ-18 এর অন্তর্ভুক্ত। যাদের বলা হয় নিষ্ক্রিয় গ্যাস (Noble gas)। Ar (18) এর ইলেকট্রন বিন্যাস $-1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ । এখানে যোজ্যতাস্তর তথা সর্বশেষ শক্তিস্তর ($n = 3$) এ 8টি ইলেকট্রন-বিদ্যমান তথা অষ্টক পূর্ণ। ফলে এটি রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়। উচ্চ আয়নিকরণ শক্তি ও শূন্য তড়িৎ ঋণাত্মকতার জন্য এরা ইলেকট্রন আদান-প্রদান কিংবা ভাগাভাগিতেও অংশ নেয় না। তাই Ar রাসায়নিকভাবে স্থিতিশীল।

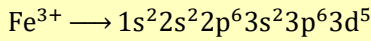
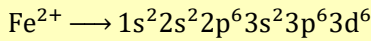
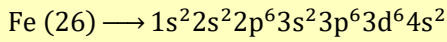
05. ডোবেরাইনারের ত্রয়ীসূত্রটি ব্যাখ্যা কর। [সি.বো.'২৩]

উত্তর: 1829 সালে বিজ্ঞানী ডোবেরাইনার তিনটি করে মৌলিক পদার্থের একই ধর্ম পর্যবেক্ষণ করে তার ত্রয়ীসূত্র প্রদান করেন।

তিনটি মৌলকে পারমাণবিক ভর অনুযায়ী সাজালে দ্বিতীয় মৌলের পারমাণবিক ভর হয়, প্রথম ও তৃতীয় মৌলের পারমাণবিক ভরের যোগফলের অর্ধেক বা তার কাছাকাছি। যেমন: ক্লোরিন (Cl), ব্রোমিন (Br) ও আয়োডিন (I) এর ক্ষেত্রে ক্লোরিনের পারমাণবিক ভর 35 ও আয়োডিনের পারমাণবিক ভর 127 এবং এদের গড় 80, যা প্রায় ব্রোমিনের পারমাণবিক ভরের সমান।

06. Fe^{2+} ও Fe^{3+} আয়নের মধ্যে কোনটি অধিক সুস্থিত? ব্যাখ্যা কর। [কু.বো.'২২]

উত্তর: Fe^{2+} ও Fe^{3+} এর মধ্যে Fe^{3+} অধিক সুস্থিত। নিম্নে তা ব্যাখ্যা করা হলো:



Fe^{2+} এর ইলেকট্রন বিন্যাস লক্ষ্য করলে আমরা দেখতে পাই, এর সর্বশেষ কক্ষপথে d অরবিটালে মোট 6 টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। আবার Fe^{3+} এর ইলেকট্রন বিন্যাস লক্ষ্য করলে আমরা দেখতে পাই এর সর্বশেষ কক্ষপথের d অরবিটালে মোট 5 টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। অর্থাৎ 3 টি ত্যাগ করে Fe^{3+} আয়নে পরিণত হয়।

আমরা জানি, অর্ধপূর্ণ ও ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ অরবিটালগুলো অধিক সুস্থিত হয়। d অরবিটালে মোট ইলেকট্রন থাকতে পারে 10 টি। অর্ধপূর্ণ অবস্থায় d অরবিটালে ইলেকট্রন সংখ্যা 5 টি। Fe^{2+} এ 3d অরবিটালে 6 টি ইলেকট্রন বিদ্যমান কিন্তু Fe^{3+} এ 3d অরবিটালে 5 টি ইলেকট্রন রয়েছে যা অর্ধপূর্ণ অবস্থায় রয়েছে। তাই বলা যায়, Fe^{2+} ও Fe^{3+} আয়নের মধ্যে Fe^{3+} আয়ন অধিক সুস্থিত।



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

07. নিষ্ক্রিয় গ্যাস বলতে কী বোঝ?

উত্তর: পর্যায় সারণির 18 নং গ্রুপের মৌলসমূহকে নিষ্ক্রিয় গ্যাস বলা হয়।

গ্রুপ-18 এর মৌলগুলো হলো He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, O_g। এই 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 নিষ্ক্রিয় মৌল বলে এদের নিষ্ক্রিয় মৌল বলা হয়।

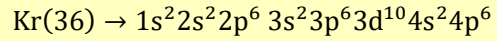
08. হাইড্রোজেনকে গ্রুপ-1 এ স্থান দেয়া হয়েছে কেন?

উত্তর: H এর ইলেকট্রন বিন্যাস: $1s^1$

H একটি অধাতু। কিন্তু একে গ্রুপ 1 এ স্থান দেওয়া আছে। কারণ ক্ষার ধাতুর মতো H এর বাহিরের প্রধান শক্তিস্তরে একটিমাত্র ইলেকট্রন রয়েছে। আবার, H এর অনেক ধর্ম ক্ষার ধাতুগুলোর ধর্মের সাথে মিলে যায়। অপর দিকে, H এর অনেক ধর্ম হ্যালোজেন মৌলের ধর্মের সাথেও মিলে যায়। তবে H এর বেশিরভাগ ধর্ম ক্ষার ধাতুসমূহের ধর্মের সাথে মিলে যাওয়ায় একে ক্ষার ধাতুর সাথে গ্রুপ 1 এ স্থান দেওয়া হয়েছে।

09. ক্রিপ্টন স্থিতিশীল কেন? ব্যাখ্যা কর

উত্তর: Kr এর ইলেকট্রন বিন্যাস:



এখানে, Kr এর সর্বশেষ কক্ষপথে ইলেকট্রন সংখ্যা 8 টি অর্থাৎ অষ্টক সম্পূর্ণ। এজন্য ইলেকট্রন প্রদান বা গ্রহণে কোনো আগ্রহ দেখায় না। আবার ইলেকট্রন শেয়ার করেও বন্ধন তৈরি করতে চায় না। তাই সাধারণত Kr কোনো যৌগ গঠন করে না। এজন্য Kr স্থিতিশীল।

10. He কে গ্রুপ-18 তে স্থান দেওয়া হয়েছে কেন?

উত্তর: হিলিয়ামের শেষ অরবিটাল ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ হওয়ার কারণে এর স্থিতিশীলতা বেশি এবং এর বেশিরভাগ ধর্ম গ্রুপ-18 এর মৌলের সাথে মিলে যায়।

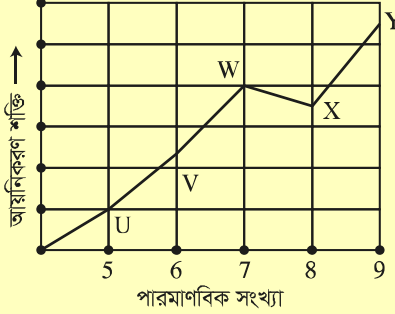
হিলিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস $He(2) \rightarrow 1s^2$; হিলিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস অনুসারে একে গ্রুপ-2 এ স্থান দেওয়া উচিত ছিল। কিন্তু গ্রুপ-2 এর মৌলসমূহ তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক। এদের মৃৎক্ষার ধাতু বলে। অপরদিকে He একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস। এর ধর্ম অন্যান্য নিষ্ক্রিয় গ্যাস নিয়ন, আর্গন, ক্রিপ্টন, জেনন, রেডন ইত্যাদির সাথে মিলে যায়। He এর ধর্ম কখনই তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক মৃৎক্ষার ধাতুর মতো হয় না। তাই হিলিয়ামকে নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহের সাথে গ্রুপ-18 তে স্থান দেওয়া হয়েছে।



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহ

01.

[চ. বো.'২৪]



[এখানে U, V, W X এবং Y প্রতীকী অর্থে]

(গ) ইলেকট্রন বিন্যাসের মাধ্যমে 'Y' মৌলটির গ্রুপ ও পর্যায় নির্ণয় কর।

(ঘ) উদ্দীপকের মৌলগুলোর আয়নিকরণ শক্তির ক্রম শুধু উর্ধ্বমুখী না হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর।

02.

[ম. বো.'২৪]

মৌল	পারমাণবিক সংখ্যা
X	11
Y	12
Z	13

[X, Y, Z প্রতীকী অর্থে ব্যবহৃত]

(গ) ইলেকট্রন বিন্যাস উল্লেখপূর্বক পর্যায় সারণিতে Y মৌলের অবস্থান নির্ণয় কর।

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত মৌল তিনটির পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ক্রম বিশ্লেষণ কর।

03.

[কু. বো.'২২]

Li						
W	Mg	Al	Si	Z	S	Cl
X						
Y						
Cs						

[বি.দ্র: W, X, Y ও Z মৌলের প্রচলিত প্রতীক নয়]

(গ) পর্যায় সারণিতে 'Z' মৌলের অবস্থান নির্ণয় কর।

(ঘ) W, X ও Y মৌলগুলো একই রকম ধর্ম প্রদর্শন করে-বিক্রিয়াসহ বিশ্লেষণ কর।

04.

[য. বো.'২২]

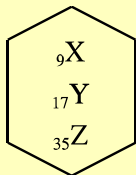
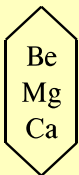


Fig. (i)

Fig. (ii)

(গ) (i) নং এর মৌলসমূহের ধাতব ধর্ম ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) (ii) নং এর মৌলসমূহ একই গ্রুপের অন্তর্ভুক্ত কি-না? বিক্রিয়াসহ বিশ্লেষণ কর।

05. পর্যায় সারণির একটি খণ্ডিতাংশ নিচে দেয়া হলো:

[চ. বো. '২০]

A		D		
H	B	C	X	
Y		Q	Ne	
Na		R	Ar	
Z			Kr	
P			Xe	

(গ) উদ্দীপকের A গ্রুপটির ধাতব ধর্মের-ব্যাখ্যা দাও।

(ঘ) উদ্দীপকের A ও C গ্রুপ দুটির সক্রিয়তার ক্রম পরস্পরের বিপরীত-বিশ্লেষণ কর।



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাকটিস প্রবলেম

06. পর্যায় সারণিতে A মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা 23। আবার B, C ও D মৌলসমূহ হ্যালোজেন গ্রুপের প্রথম তিনটি ক্রমিক মৌল।

[A, B, C ও D প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়]

(গ) পর্যায় সারণিতে A মৌলের অবস্থান নির্ণয় কর।

(ঘ) উদ্দীপকের মৌলসমূহের আয়নিকরণ শক্তির ক্রম কীরূপ হবে? বিশ্লেষণ কর।

07. ${}_{21}X$, ${}_{17}Y$, ${}_{14}Z$ এবং ${}_{11}W$ চারটি মৌল। [এখানে X, Y, Z এবং W প্রচলিত মৌলের প্রতীক নয়]

(গ) ইলেকট্রন বিন্যাসের মাধ্যমে X, Z ও W মৌলের পর্যায় সারণিতে অবস্থান নির্ণয় কর।

(ঘ) Y, Z এবং W মৌলত্রয়ের ইলেকট্রন আসক্তি এবং পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ক্রম বিশ্লেষণ কর।

08. ${}_{11}^{23}A$, ${}_{14}^{28}B$ এবং ${}_{24}^{52}D$ তিনটি মৌল। [এখানে, A, B, D মৌলের প্রচলিত প্রতীক নয়]

(গ) 'A' ও 'B' মৌলের আয়নিকরণ শক্তির তুলনামূলক ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) 'পর্যায় সারণিতে মৌলের অবস্থান সর্বদা বহিঃস্থ ইলেকট্রন সংখ্যার সমান হয় না'-উদ্দীপকের মৌলসমূহের আলোকে বিশ্লেষণ কর।

09. A, B ও C মৌল তিনটি ডোবেরাইনারের ত্রয়ী সূত্র মেনে চলে যেখানে এদের পারমাণবিক ভরের ক্রম হবে $A < B < C$ । 'A' মৌলের

আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর 7 এবং 'B' মৌলের একটি পরমাণুর ভর 3.8187×10^{-23} g। [A, B, C মৌলের প্রচলিত প্রতীক নয়]

(গ) 'C' মৌলটি চিহ্নিত কর এবং ইলেকট্রন বিন্যাস লিখ।

(ঘ) উদ্দীপকের মৌলসমূহের আয়নিকরণ শক্তির ক্রম কীরূপ হবে? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

10.

								B
Na								Al
X	X	Ca	Sc	z	v	Zn	Ga
Y								

[X, Y ও z মৌলের প্রচলিত কোনো প্রতীক নয়]

(গ) 'z' মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস লিখ এবং পর্যায় সারণিতে মৌলটির অবস্থান নির্ণয় কর।

(ঘ) উদ্দীপকে প্রদর্শিত প্রথম এবং শেষ গ্রুপদ্বয়ের মৌলগুলোর পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ক্রম গ্রুপভেদে বিশ্লেষণ কর।

CQ প্রশ্নের সমাধান



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহের সমাধান

01. গ. 'Y' মৌলটির পারমাণবিক সংখ্যা 9, Y মৌলটি হলো ফ্লোরিন F।

Y মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস: $Y(9) = 1s^2 2s^2 2p^5$

পর্যায় নির্ণয়: যেহেতু সবচেয়ে বাইরের প্রধান শক্তিস্তর হচ্ছে 2, তাই Y মৌলটি ২য় পর্যায়ের অবস্থিত। এর সবচেয়ে বাইরের কক্ষপথে শুধুমাত্র s ও p অরবিটাল রয়েছে। তাই s ও p এর অরবিটালের মোট ইলেকট্রন সংখ্যার সাথে 10 যোগ করলে গ্রুপ পাওয়া যাবে।

$$Y \text{ মৌলের গ্রুপ} = 2 + 5 + 10 \\ = 17$$

∴ Y মৌলটি 2নং পর্যায়ের 17নং গ্রুপে অবস্থিত।

ঘ. উদ্দীপকের মৌলগুলোর আয়নিকরণ শক্তির ক্রম উর্ধ্বমুখী না হওয়ার কারণ W ও X এর ইলেকট্রন বিন্যাসের পার্থক্য।

W ও X মৌলদ্বয়ের ইলেকট্রন বিন্যাস হল:

$$W(7) = 1s^2 2s^2 2p^3 \quad W \text{ হলো } {}_7N$$

$$X(8) = 1s^2 2s^2 2p^4 \quad X \text{ হলো } {}_8O$$

বেশি স্থিতিশীল কারণ অর্ধপূর্ণ

W এর তুলনায় কম স্থিতিশীল কারণ পূর্ণ বা অর্ধপূর্ণ p orbital নাই

উভয় মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায়, W মৌলটির p অরবিটাল ইলেকট্রন দ্বারা অর্ধপূর্ণ অবস্থায় রয়েছে যা একটি সুস্থিত বিন্যাস। তাই এই সুস্থিত বিন্যাস হতে একটি ইলেকট্রন অপসারণ করে একক ধনাত্মক আধান সৃষ্টি করতে অধিক পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয়।

অপরদিকে X মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে 2p অরবিটালে 4 টি ইলেকট্রন রয়েছে এবং W এর মতো কোনো পূর্ণ বা অর্ধপূর্ণ p অরবিটাল নেই। তাই মৌলের সর্বশেষ কক্ষপথ হতে একটি ইলেকট্রন অপসারণ করলে একক ধনাত্মক আয়নে পরিণত করতে W এর তুলনায় কম শক্তির প্রয়োজন হয়। তাই X এর আয়নিকরণ শক্তি W অপেক্ষা কম হয়।

02. গ. Y মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 12। $Y = {}_{12}Mg$

$$Mg(12) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$$

সর্বশেষ শক্তিস্তর, $n = 3$

অর্থাৎ পর্যায় : 3

s অরবিটালে ইলেকট্রন সংখ্যা ২টি, সুতরাং গ্রুপ- ২

Mg মৌলের অবস্থান গ্রুপ: 2, পর্যায় : 3।

ঘ. মৌলের নিউক্লিয়াস থেকে সর্বশেষ শক্তিস্তরের দূরত্বকে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বলে। পারমাণবিক ব্যাসার্ধ একটি পর্যায়বৃত্ত ধর্ম।

$$X = {}_{11}Na, Y = {}_{12}Mg; Z = {}_{13}Al$$

ইলেকট্রন বিন্যাস:

$$Na(11) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$$

$$Mg(12) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$$

$$Al(13) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$$

মৌলত্রয়ের অবস্থান যথাক্রমে,

$$Na(11) \rightarrow \text{গ্রুপ (1); পর্যায় 3}$$

$$Mg(12) \rightarrow \text{গ্রুপ (2); পর্যায় 3}$$

$$Al(13) \rightarrow \text{গ্রুপ (13); পর্যায় 3}$$

পারমাণবিক ব্যাসার্ধের পরিবর্তন-

পর্যায় বরাবর বাম থেকে ডান দিকে গেলে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ হ্রাস পায় এবং শক্তিস্তর সংখ্যা পরিবর্তন হয় না। কেননা নিউক্লিয়াসে ধনাত্মক চার্জ বৃদ্ধি পায় যারা সর্বশেষ শক্তিস্তরের ইলেকট্রনকে আকর্ষণ করে ইলেকট্রন মেঘ সংকুচিত করে। ইলেকট্রন ও নিউক্লিয়াসের মধ্যকার দূরত্ব হ্রাস পায়।

সুতরাং, পারমাণবিক ব্যাসার্ধ: $Na > Mg > Al$

03. গ. উদ্দীপকের তথ্য মতে, 'Z' মৌলটি ফসফরাস (P)।

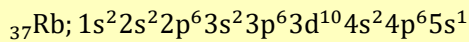
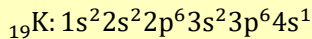
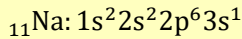
এর ইলেকট্রন বিন্যাস, $P(15) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

ফসফরাস (P) এর ইলেকট্রন বিন্যাস 3টি স্তরে বিন্যস্ত। এজন্য P পর্যায় সারণির ৩য় পর্যায়ের মৌল। $_{15}P$ হলো p ব্লক মৌল। কেননা, মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্বশেষ ইলেকট্রন p উপশক্তিস্তরে প্রবেশ করে। p ব্লক মৌলের গ্রুপসংখ্যা = বাইরের শেলের ইলেকট্রন সংখ্যা + 10। P এর বাইরের শেলে s অরবিটালে 2 টি ইলেকট্রন ও p অরবিটালে 3 টি ইলেকট্রন বিদ্যমান। কাজেই P এর গ্রুপ নম্বর = 2 + 3 + 10 = 15।

সুতরাং P মৌলটি ৩য় পর্যায় ও গ্রুপ-15 এ অবস্থিত।

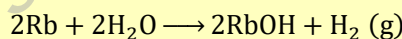
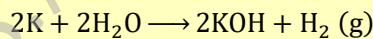
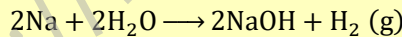
ঘ. উদ্দীপকে W, X ও Y মৌলগুলো যথাক্রমে Na, K ও Rb। এরা 1 নং গ্রুপের মৌল। 1 নং গ্রুপের $_{11}Na$ এর পরের মৌলটি $_{19}K$ । আবার $_{19}K$ এর পরের মৌলটি $_{37}Rb$ । মৌলগুলো একই গ্রুপের অন্তর্ভুক্ত হবার কারণে একই রকম ধর্ম প্রদর্শন করে। নিম্নে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

মৌলগুলো ক্ষার ধাতু।



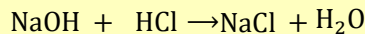
কারণ মৌলগুলো পানির অণুর সাথে বিস্ফোরণসহ বিক্রিয়ায় ক্ষার তৈরি করে।

বিক্রিয়া:

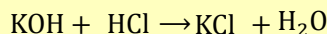


আবার, প্রদত্ত ক্ষারগুলো এসিডের সাথে বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।

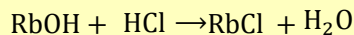
বিক্রিয়া:



ক্ষার এসিড লবণ পানি

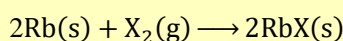
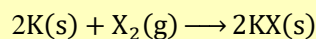
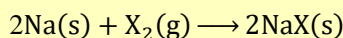


ক্ষার এসিড লবণ পানি



ক্ষার এসিড লবণ পানি

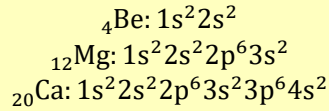
মৌলগুলো পর্যায় সারণির অধাতব মৌল হ্যালাজেন ($X_2 = F_2, Cl_2, Br_2, I_2$) ইত্যাদির সাথে আয়নিক যৌগ গঠন করে।



তাছাড়া HCl এসিডের সাথে ধাতুগুলো নিজে প্রবলভাবে বিক্রিয়া করে ধাতব ক্লোরাইড ও H_2 গ্যাস উৎপন্ন করে।

অর্থাৎ, Na, K ও Rb মৌলগুলো একই রকম ধর্ম প্রদর্শন করে।

04. গ. (i) নং এর মৌলসমূহ হচ্ছে Be, Mg, Ca।



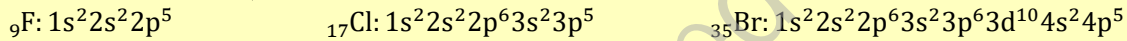
মৌলসমূহ গ্রুপ ২ এর মৌল। নিম্নে তাদের ধাতব ধর্ম ব্যাখ্যা করা হলো:

যে সকল মৌল চকচকে, আঘাত করলে শব্দ করে এবং তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবাহী তাদেরকে আমরা ধাতু বলে থাকি। আধুনিক সংজ্ঞা অনুযায়ী যে সকল মৌল এক বা একাধিক ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয় তাদেরকে ধাতু বলে। ধাতুর ইলেকট্রন ত্যাগের এই ধর্মকে ধাতব ধর্ম বলে। যে মৌলের পরমাণু যত সহজে ইলেকট্রন ত্যাগ করতে পারবে সেই মৌলের ধাতব ধর্ম তত বেশি। পর্যায় সারণিতে যেকোনো পর্যায়ের বাম থেকে ডানে গেলে ধাতব ধর্ম হ্রাস পায় এবং একই গ্রুপের উপর থেকে নিচে ধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায়। আমরা জানি, যে মৌল যত তাড়াতাড়ি ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হবে সে মৌল তত অধিক ধাতব বৈশিষ্ট্যপূর্ণ। যেহেতু পর্যায় সারণির একই গ্রুপের উপর থেকে নিচে মৌলসমূহের পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়। ফলে খুব সহজেই যোজ্যতা স্তর থেকে ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হওয়া যায়। অর্থাৎ একই গ্রুপের মৌলগুলোর ক্ষেত্রে পারমাণবিক আকার বৃদ্ধির সাথে ইলেকট্রন ত্যাগের প্রবণতা বাড়ে এবং ধাতব বৈশিষ্ট্যও বৃদ্ধি পায়।

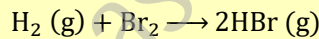
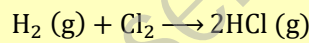
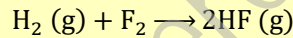
Be, Mg, Ca মৌলগুলোর মধ্যে Ca এর আকার সবচেয়ে বড় হওয়ায় এর ধাতব বৈশিষ্ট্য সবচেয়ে বেশি এবং Be এর আকার সবচেয়ে ক্ষুদ্র হওয়ায় এর ধাতব বৈশিষ্ট্য সবচেয়ে কম।

অর্থাৎ মৌলগুলোর ধাতব বৈশিষ্ট্যের ক্রম: Be < Mg < Ca।

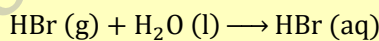
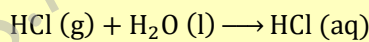
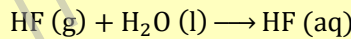
ঘ. (ii) নং এর মৌলসমূহ ${}_9\text{F}$, ${}_{17}\text{Y}$, ${}_{35}\text{Z}$, পারমাণবিক সংখ্যা অনুযায়ী মৌলগুলো যথাক্রমে ${}_9\text{F}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{35}\text{Br}$ । মৌলগুলো একই গ্রুপ অর্থাৎ গ্রুপ-17 এর অন্তর্ভুক্ত। একই গ্রুপের মৌলগুলো একই রকম ধর্ম প্রদর্শন করে।



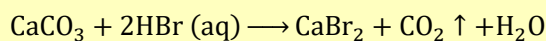
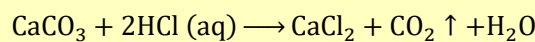
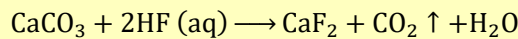
F_2 , Cl_2 , Br_2 গ্যাস হাইড্রোজেনের সাথে বিক্রিয়া করে যথাক্রমে HF (g), HCl (g), HBr (g) গ্যাস উৎপন্ন করে।



এই উৎপন্ন গ্যাসগুলোকে যদি পানিতে দ্রবীভূত করা হয় তাহলে হাইড্রোহ্যালিক এসিড যথা হাইড্রোফ্লোরিক এসিড [HF (aq)], হাইড্রোক্লোরিক এসিড [HCl (aq)], হাইড্রোব্রোমিক এসিড [HBr (aq)] এ পরিণত হয়।

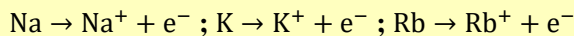


এই হাইড্রোহ্যালিক এসিডসমূহ যেকোনো কার্বনেট লবণের সাথে বিক্রিয়া করে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করে।

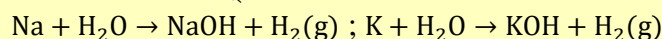


বিক্রিয়ার মাধ্যমে দেখা যায়, F, Cl, Br একই গ্রুপের মৌল (হ্যালোজেন) কেননা, F_2 , Cl_2 , Br_2 একই রকমের ধর্ম ও বিক্রিয়া প্রদর্শন করে।

05. গ. উদ্দীপকের A গ্রুপটির মৌলগুলো হলো-হাইড্রোজেন (H), লিথিয়াম- Li(Y) সোডিয়াম (Na) পটাশিয়াম- K(Z) এবং রুবিডিয়াম Rb(P) – এই প্রত্যেকটি মৌল হলো ধাতু (H ব্যতীত)। আধুনিক সংজ্ঞা অনুযায়ী যে সকল মৌল এক বা একাধিক ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয় তাদেরকে ধাতু বলে। ধাতুর ইলেকট্রন ত্যাগের এই ধর্মকে ধাতব ধর্ম বলে। যে মৌলের পরমাণু যত সহজে ইলেকট্রন ত্যাগ করতে পারবে সেই মৌলের ধাতব ধর্ম তত বেশি। যেমন- লিথিয়াম- Li একটি ধাতু কারণ Li একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে Li^+ এ পরিণত হয়। $\text{Li} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{e}^-$ একইভাবে, Na, K এবং Rb প্রত্যেকেই ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয়।



হাইড্রোজেন ব্যতীত প্রত্যেকটি মৌল পানিতে দ্রবীভূত হয়ে H_2 গ্যাস এবং ক্ষার তৈরি করে।



তাই বলা যায়, উদ্দীপকের A গ্রুপটি ধাতব ধর্মবিশিষ্ট।

ঘ. উদ্দীপকের A গ্রুপটি হলো ক্ষার ধাতুর গ্রুপ যা পর্যায় সারণির গ্রুপ-1, আবার C গ্রুপটি হলো হ্যালোজেন গ্রুপ যা অধাতব মৌল নিয়ে গঠিত এবং পর্যায় সারণীর গ্রুপ-17।

ধাতুসমূহের সক্রিয়তা নির্ভর করে আয়নিকরণ শক্তির উপর। কোনো ধাতুর আয়নিকরণ শক্তি যত কম, সে ধাতু তত দ্রুত ইলেকট্রন ত্যাগ করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হয় ও বিক্রিয়ায় অংশ নেয়।

A গ্রুপে বিদ্যমান ধাতু সমূহ, Li(Y), Na, K এবং Rb.

Rb এর আকার সবচেয়ে বড় এবং আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে কম। তাই সক্রিয়তা সবচেয়ে বেশি।

আবার, Li এর আকার সবচেয়ে ছোট হওয়ায় এর আয়নিকরণ শক্তির মান সবচেয়ে বেশি। তাই, সক্রিয়তার ক্রম-

$$Li < Na < K < Rb$$

অধাতুর সক্রিয়তা নির্ভর করে ইলেকট্রন আসক্তির উপর। কোনো অধাতুর ইলেকট্রন আসক্তি যত বেশি, সেটি তত বেশি সক্রিয় হয়। C গ্রুপে বিদ্যমান অধাতুসমূহ ফ্লোরিন-F (Q), ক্লোরিন-Cl(R), ব্রোমিন (Br), আয়োডিন-(I),

এখানে গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকে ইলেকট্রন আসক্তি কমতে থাকে (ব্যতিক্রম Cl ও F)

তাই সক্রিয়তার ক্রম হয়- $F > Cl > Br > I$

অর্থাৎ, A গ্রুপের ক্ষেত্রে গ্রুপের উপর থেকে নিচে সক্রিয়তা বৃদ্ধি পায় এবং C গ্রুপের ক্ষেত্রে গ্রুপের উপর থেকে নিচে সক্রিয়তা হ্রাস পায়। তাই বলা যায়, A ও C গ্রুপ দুটির সক্রিয়তার ক্রম পরস্পরের বিপরীত।



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেমের সমাধান

06. **গ.** উদ্দীপকে A মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 23। সুতরাং, মৌলটি হলো V (ভ্যানাডিয়াম)।

V এর ইলেকট্রন বিন্যাস:

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

ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখতে পাই, V এর সর্বশেষ ইলেকট্রনটি d অরবিটালে প্রবেশ করেছে।

পর্যায় নির্ণয়: V এর সর্বশেষ কক্ষপথ চতুর্থ কক্ষপথ হওয়ায় V (23) চতুর্থ পর্যায়ের মৌল।

গ্রুপ নির্ণয়: V (23) d ব্লক মৌল হওয়ায় এর গ্রুপ = d অরবিটালে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা + যোজ্যতা স্তরের মোট ইলেকট্রন সংখ্যা
 $= 2 + 3 = 5$

∴ পর্যায় সারণিতে V এর অবস্থান পর্যায় 4 এবং গ্রুপ 5।

ঘ. উদ্দীপকে A, B, C ও D এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 23, 9, 17 ও 35। সুতরাং A, B, C ও D মৌল হলো যথাক্রমে V, F, Cl ও Br।

F, Cl ও Br এর ইলেকট্রন বিন্যাস:

$$F(9) = 1s^2 2s^2 2p^5$$

$$Cl(17) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$$

$$Br(35) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$$

অতএব, মৌলগুলো গ্রুপ-17 এর যথাক্রমে পর্যায় 2, 3 ও 4 এর মৌল।

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 আয়নিকরণ শক্তি বলে। পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বাড়লে আয়নিকরণ শক্তি কমে।

আবার, একই গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকে গেলে একটি শক্তিস্তর যোগ হওয়ায় পরমাণুর আকার বড় হয়। অর্থাৎ একই গ্রুপের ওপর থেকে নিচে নামলে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পায়। একই পর্যায়ের বাম থেকে ডানে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ হ্রাস পায়।

গ্রুপ-17 এর মৌল F, Cl ও Br এর আকারের ক্রম $F < Cl < Br$ ।

তাই, এদের আয়নিকরণ শক্তির ক্রম: $F > Cl > Br$, অর্থাৎ $B > C > D$ আবার, 'গ' হতে A মৌল পর্যায়-4 এর গ্রুপ-5 এ অবস্থিত।

তাই এর আয়নিকরণ শক্তি সর্বনিম্ন।

∴ ক্রম: $B > C > D > A$

07. গ. উদ্দীপকের X, Z ও W মৌলগুলো হলো যথাক্রমে স্ক্যানডিয়াম (Sc), সিলিকন (Si) ও সোডিয়াম (Na) যাদের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে- 21, 14 ও 11। নিম্নে মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস প্রদত্ত হলো-

$$X(21) - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$$

$$Z(14) - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$$

$$W(11) - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$$

আমরা জানি, পর্যায় সারণিতে পর্যায় নং = ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্বশেষ প্রধান শক্তিস্তর নম্বর।

অতএব, মৌলসমূহের পর্যায় সারণিতে অবস্থান-

মৌল	পর্যায়	গ্রুপ
X	4	$(4s^2 3d^1) = 3(2 + 1)$ (শেষ ইলেকট্রন d-অরবিটালে প্রবেশ করলে)
Z	3	$(3s^2 3p^2) + 10 = 14(2 + 2 + 10)$ (শেষ অরবিটাল p হলে 10 যোগ হয়)
W	3	$1(3s^1)$ (শেষ অরবিটাল s হলে)

ঘ. উদ্দীপকের Y, Z ও W মৌলসমূহ যথাক্রমে ক্লোরিন (Cl), সিলিকন (Si) ও সোডিয়াম (Na) যাদের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 17, 14 ও 11। নিম্নে এদের ইলেকট্রন আসক্তি ও পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ক্রম আলোচনা করা হলো।

গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মোল গ্যাসীয় পরমাণুতে এক মোল ইলেকট্রন প্রবেশ করিয়ে এক মোল ঋণাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে শক্তি নির্গত হয় তাকে ইলেকট্রন আসক্তি বলে। এটি একটি পর্যায়বৃত্ত ধর্ম। পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বাড়লে ইলেকট্রন আসক্তির মান কমে এবং ব্যাসার্ধ কমলে ইলেকট্রন আসক্তির মান বাড়ে।

নিম্নে Y, Z, W এর ইলেকট্রন বিন্যাস প্রদত্ত হলো-

$$Y(17) - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 \text{ [পর্যায়-3, গ্রুপ-17]}$$

$$Z(14) - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 \text{ [পর্যায়-3, গ্রুপ-14]}$$

$$W(11) - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 \text{ [পর্যায়-3, গ্রুপ-1]}$$

এক্ষেত্রে, সব মৌলেরই পর্যায় একই কিন্তু গ্রুপ ভিন্ন। এতে করে একই পর্যায়ে যতই বাম থেকে ডানে যাওয়া যায় ততই কার্যকর নিউক্লিয়ার আধান বাড়তে থাকে এবং নিউক্লিয়াস ও সর্বশেষ শক্তিস্তরের ইলেকট্রন এর মধ্যকার আকর্ষণ বল বাড়তে থাকে। ফলে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ কমতে থাকে। সুতরাং, পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ক্রম $W > Z > Y$ ।

আবার, আমরা জানি, পর্যায় সারণিতে বাম থেকে ডানে গেলে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ হ্রাসের সাথে সাথে ইলেকট্রন আসক্তির মান বৃদ্ধি পায়। অতএব, ইলেকট্রন আসক্তির ক্রম বিপরীত হবে ($W < Z < Y$)। কেননা তা পারমাণবিক ব্যাসার্ধের উপর সরাসরি নির্ভরশীল। তাই বলা যায়, মৌলসমূহের ইলেকট্রন আসক্তি ও পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ক্রম ভিন্ন।

08. গ. কোনো মৌলের 1mol এর গ্যাসীয় অবস্থায় সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তর হতে একটি ইলেকট্রন অপসারণ করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয় তাকে আয়নিকরণ শক্তি বলে।

উদ্দীপকের A ও B হলো যথাক্রমে সোডিয়াম ও সিলিকন। এরা উভয়ই ৩য় পর্যায়ের যথাক্রমে 1নং ও 14নং গ্রুপে অবস্থিত।

আমরা জানি, পর্যায় সারণির বাম থেকে ডানে পারমাণবিক সংখ্যা ও ইলেকট্রন সংখ্যা উভয়ই বৃদ্ধি পায়। ফলে নিউক্লিয়াস ও ইলেকট্রনের মধ্যে আকর্ষণ শক্তি বৃদ্ধি পায় এবং পারমাণবিক আকার হ্রাস পায়। তাই মৌলের সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তর থেকে ইলেকট্রন অপসারণ করতে অধিক শক্তির প্রয়োজন হয়, অর্থাৎ আয়নিকরণ শক্তি বৃদ্ধি পায়।

তাই A ও B এর আয়নিকরণ শক্তির ক্রম হলো: $A < B$ বা, $Na < Si$ ।

ঘ. উদ্দীপকের মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে পাই,

$$A(11) \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 \text{ (Na)}$$

$$B(14) \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 \text{ (Si)}$$

$$D(24) \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 \text{ (Cr)}$$

A মৌলের অবস্থান = 3 নং পর্যায়ের 1 নং গ্রুপে, B মৌলের অবস্থান = 3 নং পর্যায়ের 14 নং গ্রুপে

D মৌলের অবস্থান = 4 নং পর্যায়ের 6 নং গ্রুপে

তবে তাদের বহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রন অনুযায়ী তাদের গ্রুপ সংখ্যা হওয়া উচিত যথাক্রমে 1নং, 4নং এবং 1নং। যা B ও D মৌলের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়।

তাই বলা যায়, গ্রুপে মৌলের অবস্থান সর্বদাই বহিঃস্থ ইলেকট্রন সংখ্যার সমান হয় না।

09. গ. উদ্দীপক অনুসারে A মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর = 7 । এটি হলো Li (লিথিয়াম)।

B মৌলের 1টি পরমাণুর ভর = $3.8187 \times 10^{-23} \text{g}$

B মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর = $\frac{\text{B মৌলের 1টি পরমাণুর ভর}}{\text{কার্বন-12 আইসোটোপের ভরের } \frac{1}{12} \text{ অংশ}} = \frac{3.8187 \times 10^{-23}}{1.66 \times 10^{-24}} = 23 \text{ g}$

23 আপেক্ষিক পারমাণবিক ভরবিশিষ্ট B মৌলটি হলো সোডিয়াম।

ডোবেরাইনারের ত্রয়ী সূত্র: পারমাণবিক ভর অনুসারে তিনটি মৌল সাজালে দ্বিতীয় মৌলের পারমাণবিক ভর 1ম ও 3য় মৌলের পারমাণবিক ভরের যোগফলের অর্ধেক বা তার কাছাকাছি।

B মৌলের পারমাণবিক ভর = $\frac{\text{A মৌলের পারমাণবিক ভর} + \text{C মৌলের পারমাণবিক ভর}}{2} \Rightarrow 23 = \frac{7 + \text{C মৌলের পারমাণবিক ভর}}{2}$

C মৌলের পারমাণবিক ভর = $46 - 7 = 39 \therefore \text{C মৌলটি হলো K; K(19)} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

ঘ. উদ্দীপকের A, B ও C মৌল তিনটি যথাক্রমে লিথিয়াম, সোডিয়াম ও পটাশিয়াম। নিম্নে এদের আয়নিকরণ শক্তির বিশ্লেষণ করা হলো: আমরা জানি, গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মোল গ্যাসীয় পরমাণু থেকে এক মোল ইলেকট্রন অপসারণ করে এক মোল ধনাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে শক্তির প্রয়োজন তাকে ঐ মৌলের আয়নিকরণ শক্তি বলে। এটি একটি পর্যাবৃত্ত ধর্ম। পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বাড়লে আয়নিকরণ শক্তির মান কমতে থাকে এবং পারমাণবিক ব্যাসার্ধ কমলে আয়নিকরণ শক্তি বাড়ে। উদ্দীপকের A, B, C তথা Li, Na, K একই গ্রুপের মৌল। এদের পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ক্রম $K > Na > Li$ । সুতরাং আয়নিকরণ শক্তির ক্রম হবে $Li > Na > K$ ।

10. গ. উদ্দীপকের সারণি অনুযায়ী 'z' মৌলটি টাইটানিয়াম Ti(22)।

Ti(22) এর ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ: $\text{Ti}(22) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$

পর্যায় নির্ণয়: Ti(22) এর ইলেকট্রনসমূহ চারটি স্তরে বিন্যস্ত হওয়ায় এটি 8র্থ পর্যায়ের মৌল।

গ্রুপ নির্ণয়: আমরা জানি, কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে সবচেয়ে বাইরের প্রধান শক্তিস্তরে যদি s অরবিটাল থাকে এবং আগের প্রধান শক্তিস্তরে যদি d অরবিটাল থাকে তবে s অরবিটাল ও d অরবিটালের ইলেকট্রন সংখ্যা যোগ করলেই গ্রুপ নম্বর পাওয়া যায়। সুতরাং, Ti এর ক্ষেত্রে গ্রুপ সংখ্যা = $2 + 2 = 4$

ঘ. Na, X, Y মৌলগুলোর পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ক্রম নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো:

X এবং Y গ্রুপ নং-1 এর Na এর নিচের মৌল। $\therefore X = K$ (পটাশিয়াম) এবং $Y = Rb$ (রুবিডিয়াম)

পারমাণবিক ব্যাসার্ধ একটি পর্যাবৃত্ত ধর্ম। যেকোনো পর্যায়ের যত ডানে যাওয়া যায় তত পারমাণবিক ব্যাসার্ধ কমে। একই গ্রুপে যতই উপর থেকে নিচের দিকে যাওয়া যায় ততই বাইরের দিকে একটি নতুন শক্তিস্তর যুক্ত হয়। একই গ্রুপে উপর থেকে নিচের দিকে গেলে নিউক্লিয়াসের প্রোটন সংখ্যা ও বাইরের কক্ষপথে ইলেকট্রন সংখ্যা বৃদ্ধির জন্য আকর্ষণ বৃদ্ধি হয়ে পরমাণুর আকার যতটুকু হ্রাস পায়, নতুন করে একটি শক্তিস্তর যোগ হওয়ার কারণে পরমাণুর আকার তার চেয়ে বেশি বৃদ্ধি পায়। উদ্দীপকের Na, X, Y একই গ্রুপের মৌল। গ্রুপের সর্বপ্রথম মৌল Na এর চেয়ে X এবং X এর চেয়ে Y এর পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বেশি হবে।

সুতরাং গ্রুপ-1 এর Na, X, Y মৌল তিনটির ক্ষেত্রে পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ক্রম হবে, $Y > X > Na$ বা, $Rb > K > Na$ ।

একইভাবে, গ্রুপ-13 এর মৌল তিনটির ক্ষেত্রে পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ক্রম: $Ga > Al > B$ ।

শান্তি এমন কোন স্থানের নাম নয় যেখানে বিশৃঙ্খলা, সমস্যা বা কাঠিন্য নেই। বরং এই সবকিছুর মাঝে থেকেও যদি হৃদয় থাকে প্রশান্ত তবে সেটাকে শান্তি বলে।

- Author Unknown