

Question Type-01: পর্যায় সারণি

পর্যায় সারণিতে কোন শ্রেণিতে কোন মৌল থাকে

নাম	সংখ্যা	অবস্থান	মৌল
(i) ক্ষার ধাতু	6	IA	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
(ii) মৃৎক্ষার ধাতু	6	IIA	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra
(iii) মুদ্রা ধাতু	3	IB	Cu, Ag, Au
(iv) Zn-গোষ্ঠীর ধাতু	3	IIB	Zn, Cd, Hg
(v) Fe-গোষ্ঠীর ধাতু	9	VIII	Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Pt
(vi) হ্যালোজেন	4	VIIA	F, Cl, Br, I
(vii) নিষ্ক্রিয় মৌল	6	0	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
(viii) বিরল মৃত্তিকা মৌল	15	La সিরিজ	মোট 15 টি
(ix) চ্যালকোজেন	5	VIA	O, S, Se, Te, Po

Importance Information

- (i) সবচেয়ে হালকা ধাতু: লিথিয়াম (Li)
(ii) তরল অধাতু: Br
(iii) সবচেয়ে হালকা মৌল: হাইড্রোজেন (H)
(iv) সবচেয়ে ভারী তরল: Hg
(v) সবচেয়ে ভারী ধাতু: অসমিয়াম (Os)
(vi) তেজস্ক্রিয় ধাতু: Ba সবচেয়ে মূল্যবান ধাতু: ক্যালিফোর্নিয়াম (Cf)
(vii) সবচেয়ে তড়িৎ ধনাত্মক গ্রুপ: IA
(viii) ঘাতসহ ধাতু: স্বর্ণ (Au)
(ix) সবচেয়ে তড়িৎ ঋণাত্মক গ্রুপ: VIIA
(x) সবচেয়ে নমনীয় ধাতু: প্লাটিনাম (Pt)
(xi) সবচেয়ে তড়িৎ ধনাত্মক মৌল: Fr
(xii) সবচেয়ে উচ্চ গলনাঙ্ক বিশিষ্ট ধাতু: টাংস্টেন (W)
(xiii) সবচেয়ে তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল: F
(xiv) সবচেয়ে নিম্ন গলনাঙ্ক বিশিষ্ট ধাতু: লেড (Pb)

পর্যায় সারণির বিশেষ তথ্য

পর্যায়	পর্যায় আরম্ভ	পর্যায় শেষ	মৌলের সংখ্যা	পর্যায়ের নাম	মন্তব্য
1	${}_1\text{H}$	${}_2\text{He}$	2	অতিসংক্ষিপ্ত	-
2	${}_3\text{Li}$	${}_{10}\text{Ne}$	8	সংক্ষিপ্ত	আদর্শ পর্যায়
3	${}_{11}\text{Na}$	${}_{18}\text{Ar}$	8	সংক্ষিপ্ত	আদর্শ পর্যায়
4	${}_{19}\text{K}$	${}_{36}\text{Kr}$	18	দীর্ঘ পর্যায়	-
5	${}_{37}\text{Rb}$	${}_{54}\text{Xe}$	18	দীর্ঘ পর্যায়	-
6	${}_{55}\text{Cs}$	${}_{86}\text{Rn}$	32	অতি দীর্ঘ পর্যায়	রাস্কুসে পর্যায়
7	${}_{87}\text{Fr}$	${}_{118}\text{Og}$	32	অতি দীর্ঘ পর্যায়	তেজস্ক্রিয় পর্যায়





- # তরল ধাতু- Fr, Ga, Hg, Cs
 # মৃৎক্ষার ধাতু- Be, Mg, Ca, Sr, Ba
 ♦ সবচেয়ে বিষাক্ত মৌল- Pu
 ♦ উপধাতু: Ge, Si, As, Sb, Te, B
 ♦ মুদ্রা ধাতু, Cu, Ag, Au
 ♦ নিকৃষ্ট ধাতু: Fe, Cu
 ♦ ট্রান্স ইউরেনিয়াম মৌল- (93-103) পর্যন্ত।
 ♦ পর্যায় সারণীকে রসায়নের মানচিত্র বলে।
 ♦ প্রতিটি পর্যায় ক্ষার ধাতু দিয়ে শুরু ও নিষ্ক্রিয় গ্যাস দিয়ে শেষ।
 ♦ প্রকৃতিতে মোট ৯৪ টি মৌল বিদ্যমান। ২৪ মৌল কৃত্রিম ভাবে সৃষ্টি করা হয়।
 ♦ চুম্বক ধাতু-Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Pt
 ♦ গ্রুপ IA ক্ষার ধাতু, IIA মৃৎক্ষার ধাতু, VIA চ্যালকোজেন, VIIA হ্যালোজেন, IVA, VA, অপধাতু, IB মুদ্রাধাতু, VIII চুম্বক ধাতু এবং 0 গ্রুপ নিষ্ক্রিয় গ্যাস নামে পরিচিত।
- ♦ নিকৃষ্ট ধাতু- Hg, Pb, Sn
 ♦ হ্যালোজেন-F, Cl, Br, I
 ♦ ল্যান্থানাইড সিরিজ সদস্য- 15 টি
 ♦ ট্রান্স ইউরেনিয়াম মৌল- IIIB গ্রুপে অবস্থিত।
 ♦ Zn, Sc অবস্থান্তর ধাতু নয়।
 ♦ প্রতিক্রমী মৌলের সংখ্যা- 40 টি
 ♦ ল্যান্থানাইড সিরিজ মৌলকে বিরল মৃত্তিকা ধাতু বলে।
 ♦ f-ব্লক মৌলসমূহকে অন্তঃঅবস্থান্তর মৌল বলে।

বিভিন্ন ধরনের মৌলের সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস:

- (i) ক্ষারধাতু $\rightarrow ns^1$
 (ii) মৃৎক্ষার ধাতু $\rightarrow ns^2$
 (iii) হ্যালোজেন $\rightarrow ns^2 np^5$
 (iv) চ্যালকোজেন $\rightarrow ns^2 np^4$
 (v) মুদ্রা ধাতু $\rightarrow (n-1)d^{10} ns^{1-2}$
 (vi) চুম্বক ধাতু $\rightarrow (n-1)d^{6-8} ns^2$
 (vii) আদর্শ বা প্রতিনিধিত্ব মৌল $\rightarrow ns^1-2 / ns^2 np^1-6$
 (viii) অবস্থান্তর মৌল $\rightarrow (n-1)d^{1-9} ns^{1-2}$
 (ix) নিষ্ক্রিয় গ্যাস $\rightarrow ns^2 np^6$ (He ব্যতীত)
 (xi) অন্তঃঅবস্থান্তর মৌল $\rightarrow (n-2)f^{1-13}$

Related Questions:

01. সবচেয়ে হালকা ধাতু কোনটি? [Ans: a] [JU'20-21]
 (a) লিথিয়াম (b) পটাশিয়াম (c) পারদ (d) প্লাটিনাম
02. কোন নিষ্ক্রিয় গ্যাসটি p-ব্লক মৌল নয়? [Ans: a] [JU'20-21]
 (a) He (b) Ne (c) Ar (d) Kr
03. নিচের কোন গ্যাসটি অপেক্ষাকৃত নিষ্ক্রিয়? [Ans: b] [RU'20-21]
 (a) O₂ (b) N₂ (c) Cl₂ (d) F₂
04. প্রথম ট্রানজিশন ধাতু সিরিজের একটি ধাতু হতে প্রাপ্ত একটি M³⁺ আয়নে পাঁচটি ইলেকট্রন 3d সাবশেলে অবস্থিত। M³⁺ আয়নটি কী হতে পারে? [DU'18-19]
 (a) Cr³⁺ (b) Mn³⁺ (c) Fe³⁺ (d) Sc³⁺
 সমাধান: (c); Fe³⁺ = [Ar] 3d⁵ 4s⁰
05. নিম্নের কোন মৌলটি ভূ-স্তরে সবচেয়ে বেশি বিদ্যমান? [CU'18-19]
 (a) অক্সিজেন (b) আয়রন (c) সিলিকন (d) এলুমিনিয়াম
 সমাধান: (a); O(46%), Si(27%), Al(8%), Fe(3%)
06. নিম্নের কোন মৌলটি সবচেয়ে বেশি সমযোজী বন্ধন সৃষ্টির প্রবণতা দেখায়? [Ans: a][CU'18-19]
 (a) Si (b) Al (c) Cl (d) N
07. সবচেয়ে বেশি তড়িৎ ধনাত্মক মৌল কোনটি? [Ans: b][CU'17-18]
 (a) Al (b) K (c) Mg (d) Ca





08. পর্যায় সারণির কোন গ্রুপগুলোতে ধাতু ও অধাতু উভয়ই থাকে? [Ans: c] [RU'16-17]
 (a) IA, IIA, IIIA, IVA (b) IIA, IIIA, IVA, VA (c) IIIA, IVA, VA, VIA (d) IIA, IVA, VA, VIIA
 সমাধান: IA এবং IIA গ্রুপগুলোর সব মৌলই ধাতু।
09. পর্যায় সারণিতে সম্প্রতি সংযুক্ত নতুন মৌলগুলির পারমাণবিক সংখ্যা হলো----। [Ans: d][CU'16-17]
 (a) 112, 113, 114, 116 (b) 112, 114, 115, 117 (c) 114, 115, 117, 118 (d) 113, 115, 117, 118
10. পর্যায় সারণিতে f- ব্লকে সর্বমোট কতটি মৌল আছে? [JU'15-16]
 (a) 20 (b) 25 (c) 30 (d) কোনটিই নয়
 সমাধান: (d); f ব্লকে সর্বমোট 27 টি মৌল বিদ্যমান কারণ, ^{57}La , ^{89}Ac , ^{90}Th এ তিনটি মৌল d ব্লকের মৌল, f ব্লকের নয়।
11. ^{79}Au একটি— [Ans.: d][CU'15-16]
 (a) s – block মৌল (b) p – block মৌল (c) f – block মৌল (d) d – block মৌল
12. আধুনিক দীর্ঘ পর্যায় সারণীতে যথাক্রমে কতটি পর্যায় ও শ্রেণি আছে? [RU'14-15]
 (a) 8 ও 8 (b) 7 ও 8 (c) 7 ও 16 (d) 16 ও 7
 সমাধান: (No answer); 7 টি পর্যায় 18 টি শ্রেণি।
13. কোনটি এ্যাক্টিনাইড সিরিজের মৌল নয়? [Ans: d][JU'14-15]
 (a) Cf (b) No (c) Lr (d) Er
14. কক্ষ তাপমাত্রায় কোনটি তরল অবস্থায় থাকে? [Ans: b][JU'14-15]
 (a) I_2 (b) Hg (c) H_2 (d) N_2
15. সবচেয়ে ভারী কোনটি? [Ans: a][JU'14-15]
 (a) Osmium (b) Mercury (c) Iron (d) Nickel
16. মুদ্রাধাতু বলা হয় কোন গ্রুপের মৌলসমূহকে? [Ans: a][RU'06-07,07-08,08-09,JU'14-15]
 (a) IB (b) IA (c) VIIA (d) IIA
17. Cr(24) এর সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [Ans: b][CU'12-13,JU'14-15]
 (a) $[\text{Ar}]4s^2 3d^4$ (b) $[\text{Ar}]4s^1 3d^5$ (c) $[\text{Ar}]4s^0 3d^6$ (d) None
18. কোনটি অ্যাক্টিনাইড সিরিজের সদস্য? [Ans: d][RU'07-08,JU'14-15]
 (a) Zr (b) Tl (c) Nd (d) Lr
19. $[\text{Ar}]4d^1 5s^2$ ইলেকট্রন বিন্যাস বিশিষ্ট মৌলটি কোন শ্রেণিভুক্ত? [Ans: b][CU'14-15]
 (a) ক্ষারধাতু (b) অবস্থান্তর মৌল (c) নিষ্ক্রিয় গ্যাস (d) আন্তঃঅবস্থান্তর মৌল
20. 'মুদ্রাধাতু' নামে পরিচিত— [Ans: c][KU'14-15]
 (a) Cu, Ag, Ni (b) Cu, Au, Cr (c) Ag, Cu, Au (d) Au, Al, Ag
21. নিচের কোন অধাতুটি (Non-metal) সাধারণ তাপমাত্রায় কঠিন অবস্থায় থাকে? [Ans: a][JnU'13-14]
 (a) আয়োডিন (b) ফ্লোরিন (c) ক্লোরিন (d) ব্রোমিন
22. নিচের কোনটি অবস্থান্তর ধাতু? [Ans: c][CU'13-14]
 (a) Zn (b) Ba (c) Ti (d) Pb

Question Type-02: s, p, d, f-ব্লক মৌলের সাধারণ ধর্ম, কর্ণ-সম্পর্ক

ইলেকট্রনীয় কাঠামোর উপর ভিত্তি করে মৌলসমূহকে 4 টি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে। যথা—

- (i) s-ব্লক মৌল: এদের পরমাণুর সর্ববহিস্থ s-অরবিটালে ইলেকট্রন প্রবেশ করে। পর্যায় সারণির গ্রুপ IA ও IIA এর মৌল 13 টি এবং He সহ মোট 14 টি মৌল s-ব্লক মৌল। এদের পরমাণুর বহিঃস্তর s^1 বা s^2 । s^1 কাঠামোগুলোকে (H ব্যতীত)। এদের ক্ষার ধাতু বলে। s^2 কাঠামোগুলো Mg ও Ca কে মৃত্তিকায় পাওয়া যায় বলে এদের মৃৎক্ষার ধাতু বলে।





(ii) **p-ব্লক মৌল:** এদের ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্বশেষ ইলেকট্রনটি p-অরবিটালে যায়। পর্যায় সারণির গ্রুপ IIA, IVA, VA, VIA ও VIIA এবং O গ্রুপের He ব্যতীত 36 টি মৌল এ গ্রুপভুক্ত। এ গ্রুপের কিছু মৌল অপধাতু ও কিছু মৌলকে মৃদু ধাতু বলে [B, Si, Ge, Sb, As, Te অপধাতু]

(iii) **d-ব্লক মৌল:** এদের ইলেকট্রন বিন্যাস সর্বশেষ ইলেকট্রনটি d-অরবিটালে প্রবেশ করে। সাধারণত পর্যায় সারণির B উপশ্রেণীর 41 টি মৌল d-ব্লকে আছে।

যেসব d-ব্লক মৌলের অন্তত একটি স্থায়ী আয়ন গঠন করে, যার ইলেকট্রন বিন্যাসের d-অরবিটাল আংশিকভাবে পূর্ণ থাকে, তাদের অবস্থান্তর মৌল বলে।

♦ IIB উপশ্রেণীর Zn, Cd, Hg অবস্থান্তর ধাতু নয়।

♦ এদের বিশেষ ধর্ম হল এর জটিল যৌগ গঠন করে।

অবস্থান্তর মৌল (Transition Element): যেসব মৌলের স্থিতিশীল আয়নের $(n-1)d^{1-9}$ ইলেকট্রন থাকে তাদেরকে অবস্থান্তর মৌল বলে।

অবস্থান্তর মৌলের বিশেষ ধর্ম:

(i) এদের পরিবর্তনশীল যোজ্যতা থাকে।

(ii) রঙিন যৌগ গঠন করে।

(iii) জটিল যৌগ গঠন করে।

(iv) প্যারা চুম্বকত্ব প্রদর্শন করে।

(v) প্রভাবকরূপে কাজ করে।

অবস্থান্তর ধাতুসমূহের আয়নের বর্ণ

ধাতব আয়ন	বর্ণ	ইলেকট্রন বিন্যাস
Sc ³⁺	বর্ণহীন	[Ar]
Ti ³⁺	রক্তবর্ণ/বেগুনী	[Ar]3d ¹
V ³⁺	সবুজ	[Ar]3d ²
Cr ³⁺	হালকা সবুজ	[Ar]3d ³
Mn ³⁺	বেগুনী	[Ar]3d ⁴
Mn ²⁺	হালকা গোলাপী/বর্ণহীন	[Ar]3d ⁵
Fe ³⁺	হালকা বাদামী	[Ar]3d ⁵
Fe ²⁺	সবুজ	[Ar]3d ⁶
Co ²⁺	গোলাপী	[Ar]3d ⁷
Ni ³⁺	সবুজ	[Ar]3d ⁸
Cu ²⁺	নীল	[Ar]3d ⁹
Zn ²⁺	বর্ণহীন	[Ar]3d ¹⁰

ডায়াম্যাগনেটিক ও প্যারাম্যাগনেটিক মৌল/যৌগ:

p-ব্লক মৌল ও যৌগসমূহ সাধারণত চৌম্বকীয় ধর্ম প্রদর্শন করে। দুটি p অরবিটালে 2, 6 বা 10 টি ইলেকট্রন থাকলে ডায়াম্যাগনেটিক হবে। কিন্তু দুটি p-অরবিটালে 3, 4, 5, 7, 8, 9 টি ইলেকট্রন থাকলে প্যারাম্যাগনেটিক হবে।

ডায়াম্যাগনেটিক: N₂, O₂²⁻, F₂, NO⁺, CO, O₂²⁺, CN⁻, N₂ এর জন্য p-অরবিটালে = (3+3)=6 টি e⁻ আছে বলে এটি ডায়াম্যাগনেটিক।

প্যারাম্যাগনেটিক: N₂⁺, O₂, O₂⁺, NO, NO⁻, N₂⁺ এর জন্য p অরবিটালে = (3+2)=5 টি e⁻ আছে বলে এটি প্যারাম্যাগনেটিক।





- (iv) f-ব্লক মৌল: এদের ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্বশেষ ইলেকট্রনটি f-অরবিটালে যায়। পর্যায় সারণির ল্যান্থানামের পরবর্তী 13 টি মৌল এবং অ্যাটিনিয়াম ও থোরিয়ামের পরবর্তী 13 টি মৌল। মোট 27 টি f-ব্লকের অন্তর্ভুক্ত। এদের আন্তঃঅবস্থান্তর মৌল বলে। ল্যান্থানাইড সারিকে বিরল মৃত্তিকা ধাতু বলে।

কর্ণ সম্পর্ক

পর্যায় সারণিতে একটি মৌলের ধর্ম তার পরবর্তী পর্যায়ে এবং পরবর্তী গ্রুপে কোনাকুণিভাবে অবস্থিত মৌলের ধর্মের সাথে যথেষ্ট সাদৃশ্যপূর্ণ। দুটি মৌলের এ ধরনের সম্পর্ককে কর্ণ সম্পর্ক বলে। যেমন: গ্রুপ-IA ও পর্যায়-2 এর মৌল Li এর সাথে গ্রুপ-II এবং পর্যায়-3 এর মৌল Mg এর যথেষ্ট সাদৃশ্য বিদ্যমান। একইভাবে Be ও Al এবং B ও Si এর ধর্ম সাদৃশ্যপূর্ণ।

মৌলের পর্যায় নির্ণয়: মৌলের সর্বাধিক কোয়ান্টাম সংখ্যা (n) তার পর্যায় নির্দেশ করে।

মৌলের গ্রুপ নির্ণয়: s-ব্লক মৌলগুলোর ক্ষেত্রে গ্রুপ সংখ্যা = সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে ইলেকট্রন সংখ্যা [সাবগ্রুপ A]

p-ব্লক মৌলগুলোর ক্ষেত্রে গ্রুপ সংখ্যা = 10 + সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরে ইলেকট্রন সংখ্যা (ns এবং np এর e⁻ এর যোগফল) [সাবগ্রুপ A] [যোগফল আট হলে তা শূণ্য গ্রুপের মৌল]

d-ব্লক মৌলগুলোর ক্ষেত্রে গ্রুপ সংখ্যা = (n-1) d + ns উপস্তরে মোট ইলেকট্রনের সংখ্যা [যোগফল 8, 9, 10 হলে Group VIII এবং 11, 12 হলে Group IB ও Group IIB হবে] [সাবগ্রুপ B]

f-ব্লক মৌলগুলোর ক্ষেত্রে গ্রুপ সংখ্যা = IIIB

Related Questions:

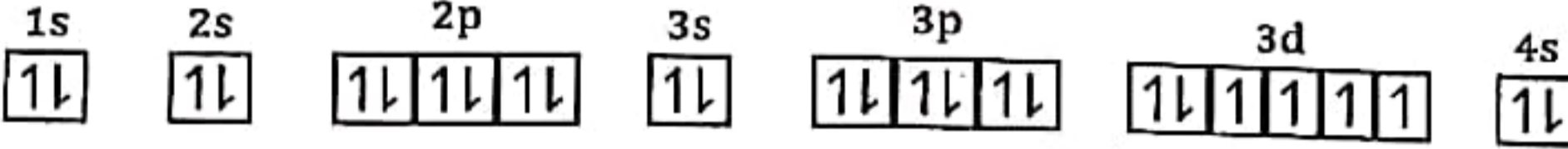
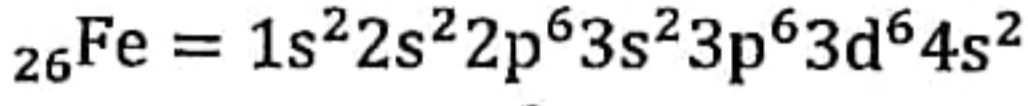
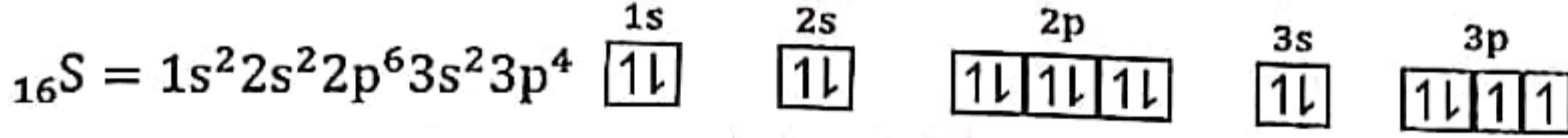
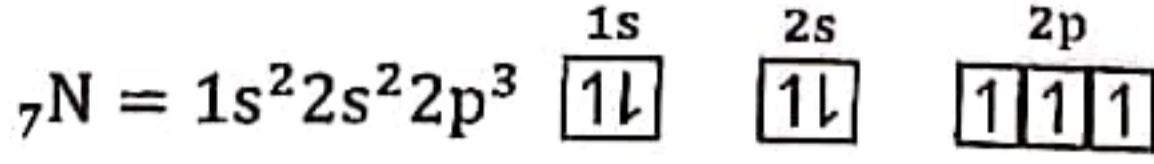
01. কোন অবস্থান্তর মৌল পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা প্রদর্শন করে না? [Ans: d] [RU'20-21]
 (a) Cu (b) Hg (c) Ni (d) Zn
02. s-ব্লকের মৌল সংখ্যা কয়টি? [Ans: a] [JU'19-20]
 (a) 14 (b) 36 (c) 41 (d) 27
03. অবস্থান্তর মৌলসমূহব্লকের মৌল। [Ans: c] [JU'19-20]
 (a) s (b) p (c) d (d) f
04. Fe(III) আয়নের ম্যাগনেটিক মোমেন্ট কত BM? [SUST'19-20]
 (a) 2.45 (b) 2.24 (c) 3.32 (d) 5.0 (e) 5.48
 সমাধান: (e); $\mu(\text{Fe}^{3+}) = \sqrt{n(n+2)} = \sqrt{5(5+2)} = 5.916\text{BM}$ [n = অযুগ্ম e⁻ সংখ্যা = 5টি]
 নোট: সঠিক উত্তর 5.916, যা option 'e' এর সর্বনিকট।
05. কোনটি অবস্থান্তর মৌল নয়? [Ans: a] [JU'18-19]
 (a) Sb (b) Cr (c) Mn (d) Ni
06. কেরোসিনের নিচে রাখা হয়- [Ans: a] [JU'17-18]
 (i) সোডিয়াম (ii) পটাসিয়াম (iii) হাইড্রোকার্বন
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
07. নিচের কোন আয়নটি রঙিন যৌগ গঠন করে? [Ans: d] [JU'17-18]
 (a) Sc³⁺ (b) Hg²⁺ (c) Zn²⁺ (d) Ni²⁺
08. Cr পরমাণুতে কয়টি অযুগ্ম ইলেকট্রন থাকে? [Ans: c] [RU'09-10, JU'17-18]
 (a) 5 (b) 4 (c) 6 (d) 3
09. নিচের কোনটি ডায়াম্যাগনেটিক? [Ans: c] [KU'14-15]
 (a) Ti(-3d²) (b) Fe(-3d⁶) (c) Zn(-3d¹⁰) (d) Ni(-3d⁸)





Written

01. হুন্ডের নিয়ম (Hund's rule) লিখ। হুন্ডের নিয়ম প্রয়োগ করে N, S, Fe পরমাণুগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস দেখাও। [JnU'18-19]
সমাধান: হুন্ডের নিয়ম: সমশক্তিসম্পন্ন অরবিটালগুলোতে ইলেকট্রনের প্রবেশের সময় যতক্ষণ পর্যন্ত অরবিটাল খালি থাকবে ততক্ষণ পর্যন্ত ইলেকট্রনগুলো অযুগ্মভাবে অরবিটালে প্রবেশ করবে এবং এ অযুগ্ম ইলেকট্রনগুলোর স্পিন একমুখী হবে।



Question Type-03: পর্যায়বৃত্তধর্মঃ গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক, পারমাণবিক আকার-ব্যাসার্ধ, আয়নিকরণ শক্তি, ইলেকট্রন আসক্তি, তড়িৎ ঋণাত্মকতা, ধাতব ও অধাতব ধর্ম

পর্যায়বৃত্ত ধর্মসমূহ (Periodic Properties):

- (১) গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক
- (২) পারমাণবিক আকার
- (৩) যোজ্যতা
- (৪) আয়নিকরণ শক্তি
- (৫) ইলেকট্রন আসক্তি
- (৬) তড়িৎ ঋণাত্মকতা
- (৭) ধাতব ধর্ম।

মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্মঃ

ধর্মসমূহ	একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে	একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে
তড়িৎ ঋণাত্মকতা	বাড়ে	কমে
আয়নিকরণ শক্তি	বাড়ে	কমে
ইলেকট্রন আসক্তি	বাড়ে	কমে
অধাতব বৈশিষ্ট্য	বাড়ে	কমে
ধাতব বৈশিষ্ট্য	কমে	বাড়ে
পরমাণুর আকার	কমে	বাড়ে
পারমাণবিক ব্যাসার্ধ	কমে	বাড়ে
কক্ষপথের সংখ্যা	পরিবর্তন নেই	বাড়ে
সর্ববহিঃস্থ ইলেকট্রন হতে নিউক্লিয়াসের দূরত্ব	কমে	বাড়ে

তড়িৎ ঋণাত্মকতা (Electronegativity):

কোন অণুতে উপস্থিত দুটি পরমাণুর মধ্যে শেয়ারকৃত ইলেকট্রন যুগলকে একটি পরমাণুর নিজের দিকে আকর্ষণ করার ক্ষমতাকে ঐ পরমাণু বা মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতা বলে।

মৌলের নাম	F	Cl	Br	O	N	C	S
তড়িৎ ঋণাত্মকতা	4.0	3.0	2.8	3.5	3.0	2.5	2.5



**Related Questions:**

01. কোনটি সর্বাধিক তড়িৎ ঋণাত্মকতা নির্দেশ করে? [GST'20-21]
 (a) $1s^2 2s^2 2p^5$ (b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ (c) $1s^2 2s^2 2p^4$ (d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 2p^5$
 সমাধান: (a); $1s^2 2s^2 2p^5$ ফ্লোরিন নির্দেশ করে। এটি সর্বাধিক তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল।
02. কোন গ্রুপের মৌলসমূহের ইলেকট্রন আসক্তি ও আয়নীকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি? [Ans: d][JU'19-20]
 (a) গ্রুপ 12, 13 (b) গ্রুপ 13, 14 (c) গ্রুপ 15, 16 (d) গ্রুপ 16, 17
03. কোনটি হ্যালোজেনসমূহের তড়িৎ ঋণাত্মকতার ক্রম? [Ans: a][JU'19-20]
 (a) $F > Cl > Br > I$ (b) $I > Br > Cl > F$ (c) $Br > Cl > F > I$ (d) কোনটিই নয়
04. নিম্নোক্ত কোন বিক্রিয়াটি সঠিক নয়? [Ans: d][RU'19-20]
 (a) $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$
 (b) $8NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow 6NH_4Cl + N_2$
 (c) $2NaOH + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + H_2 + O_2$
 (d) $2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \rightarrow Ca(OH)_2 + CaCl_2 + 2H_2O$
05. ক্যালসিয়াম হাইড্রাইড অতিরিক্ত পানির সাথে বিক্রিয়া করে উৎপন্ন করে- [Ans: d][RU'19-20]
 (a) CaO এবং H_2 (b) $Ca(OH)_2$ এবং O_2 (c) $Ca(OH)_2$ (d) $Ca(OH)_2$ এবং H_2
06. C, O, Ne ও F এর তড়িৎ ঋণাত্মকতার সঠিক ক্রম কোনটি? [RU'19-20]
 (a) $F > O > C > Ne$ (b) $Ne > F > O > C$ (c) $O > F > C > Ne$ (d) $F > C > O > Ne$
 সমাধান: (a); Ne নিষ্ক্রিয় গ্যাস। তাই তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান '0'।
 অন্যগুলো একই পর্যায়ে, তাই ক্রম হবে $F > O > C > Ne$ ।
07. ইলেকট্রন আসক্তির সঠিক ক্রম কোনটি? [Ans: b][RU'17-18,BAU'18-19,KU'19-20,Agri. Gucho'19-20]
 (a) $F > Cl > Br > I$ (b) $Cl > F > Br > I$ (c) $F > Cl > I > Br$ (d) $I > Br > Cl > F$
08. Li এবং Ne এর মধ্যবর্তী একটি মৌলের ১ম সাতটি আয়নিকরণ শক্তিসমূহ হলো: 1310, 3390, 5320, 7450, 11000, 13300, 71000 $kJ\ mol^{-1}$ । মৌলটির পরমাণুর যোজ্যতা শেলের ইলেকট্রন বিন্যাস কী? [DU'18-19]
 (a) $2s^2$ (b) $2s^2 2p^1$ (c) $2s^2 2p^4$ (d) $2s^2 2p^6$
 সমাধান: (c); a ও b হবে না কারণ তাতে 7 টি e^- নেই, আর d তো নিজেই Ne। তাই উত্তর c হতে বাধ্য।
09. কোন লবণ গাঢ় সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে সালফার তৈরি করে? [DU'18-19]
 (a) NaF (b) NaCl (c) NaBr (d) NaI
 সমাধান: (d); গাঢ় H_2SO_4 হলো শক্তি শালী জারক। তাই গাঢ় H_2SO_4 থেকে S পরিণত করতে শক্তিশালী বিজারক প্রয়োজন।
 বিজারণ ক্ষমতার ক্রম অনুসারে $NaI > NaBr > NaCl > NaF$ । তাই NaI হবে।
10. ব্যাসার্ধের সঠিক ক্রম কোনটি? [DU'18-19]
 (a) $Mg^{2+} < Na^+ < Ne$ (b) $Mg^{2+} < Ne < Na^+$ (c) $Na^+ < Mg^{2+} < Ne$ (d) $Mg^{2+} > Na^+ > Ne$
 সমাধান: (a); তিনটির e^- সমান হলেও যার চার্জ বেশি, আকার তার ছোট।
11. নিম্নের কোন যৌগের স্কুটনাঙ্ক সবচেয়ে বেশি? [DU'18-19]
 (a) CH_4 (b) NH_3 (c) PH_3 (d) H_2S
 সমাধান: (b); H-bond
12. কোনটি তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল নয়? [Ans: d][JU'18-19]
 (a) N_2 (b) S (c) F (d) Mo





13. Rb ও Cs পরমাণুদ্বয়ের আয়নিকরণ শক্তি যথাক্রমে 403 kJmol^{-1} এবং 376 kJmol^{-1} । Rb এর তুলনায় Cs এর পারমাণবিক ব্যাস- [Ans: b][KU'18-19]
 (a) ছোট (b) বড় (c) সমান (d) অতুলনীয়
14. সালফার মৌলের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ কত? [Ans: a][BAU'18-19]
 (a) 104 pm (b) 110 pm (c) 117 pm (d) 125 pm
15. কোন মৌলটির ইলেকট্রন আসক্তি সবচেয়ে বেশি? [Ans: b][BAU'18-19]
 (a) N (b) Cl (c) O (d) F
16. নিম্নের কোনটি NaCl এর গলনাংক? [Ans: b][BAU'18-19]
 (a) 776°C (b) 801°C (c) 826°C (d) 862°C
17. গ্যাসীয় অবস্থায় এক মোল পরমাণুতে এক মোল ইলেকট্রন যোগ করলে যে শক্তির পরিবর্তন হয় তা হলো- [Ans: c][DU'17-18]
 (a) ইলেকট্রনেগেটিভিটি (b) ২য় ইলেকট্রনের আসক্তি (c) ১ম ইলেকট্রনের আসক্তি (d) ১ম আয়নিকরণ শক্তি
18. নিম্নের কোন আয়নের ক্ষেত্রে দ্বিতীয় আয়নিকরণ শক্তি সর্বোচ্চ? [Ans: b][JnU'17-18]
 (a) Na^+ (b) Li^+ (c) K^+ (d) Rb^+
19. আয়নিকরণ শক্তির সঠিক ক্রম- [Ans: b][RU'17-18]
 (a) $\text{N} > \text{O} > \text{F} > \text{Ne}$ (b) $\text{Ne} > \text{F} > \text{N} > \text{O}$ (c) $\text{O} > \text{F} > \text{N} > \text{Ne}$ (d) $\text{Ne} > \text{F} > \text{O} > \text{N}$
20. পর্যায় সারণীর কোন গ্রুপের মৌলসমূহের ইলেকট্রন আসক্তি সর্বাপেক্ষা বেশি? [Ans: c][RU'17-18]
 (a) ক্ষারধাতু (b) ক্ষারক (c) হ্যালোজেন (d) নিষ্ক্রিয় মৌল
21. কোনটি পর্যায় ধর্ম নয়? [CU'15-16, DU'16-17]
 (a) Atomic radius (b) Electronegativity (c) Electron affinity (d) Melting temperature
 সমাধান: (d); গলনাঙ্ক অনিয়মিতভাবে পরিবর্তন হয়।
22. আয়নিকরণ বিভবের মান কোন মৌলের ক্ষেত্রে সর্বনিম্ন? [Ans: a][RU'16-17]
 (a) K (b) Na (c) Cl (d) Ne
23. নিম্নের কোন মৌলটির আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি? [DU'15-16]
 (a) Na (b) K (c) Rb (d) Cs
 সমাধান: (a); একই গ্রুপের মৌলগুলোর মধ্যে যার অবস্থান পর্যায় সারণিতে সবচেয়ে উপরে তার আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি।
24. নিম্নের ইলেকট্রন বিন্যাসের কোনটির পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (atomic radius) সবচেয়ে বেশি? [JnU'15-16]
 (a) $1s^2 2s^2 2p^1$ (b) $1s^2 2s^2$ (c) $1s^2 2s^1$ (d) $1s^2 2s^2 2p^2$
 সমাধান: (c); একই পর্যায়ে ইলেকট্রন সংখ্যা তথা পারমাণবিক সংখ্যা কম হলে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বেশি হয়।
25. নিম্নের কোনটির স্ফুটনাংক সবচেয়ে বেশি? [Ans: a][CU'15-16]
 (a) HF (b) HCl (c) HBr (d) HI (e) H_2
26. নিম্নের 2% (W/V) জলীয় দ্রবণগুলোর কোনটির স্ফুটনাংক সবচেয়ে বেশি? [DU'14-15]
 (a) NaCl (b) KCl (c) RbCl (d) NaBr
 সমাধান: (c); Rb এর পোলারায়ন ক্ষমতা বাম বিধায় Rb এর আয়নিক ধর্ম বেশি ও স্ফুটনাঙ্ক বেশি।
27. কোন মৌলের পরমাণুর আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে বেশি? [RU'14-15, CU'14-15]
 (a) C (b) B (c) N (d) O
 সমাধান: (c); N এর অধপূর্ণ P অরবিটাল রয়েছে। যা O তুলনায় অধিক স্থিতিশীল।
28. একটি তরল পদার্থকে উত্তপ্ত করলে সেটি তখনই ফুটে আরম্ভ করে, যখন- [Ans: b][CU'13-14]
 (a) তরলের উষ্ণতা বায়ুমণ্ডলীয় উষ্ণতাকে অতিক্রম করে (b) তরলের বাষ্পীয় চাপ বায়ুমণ্ডলীয় চাপের সমান হয়
 (c) তরলের আয়তন বৃদ্ধি পায় (d) তরলের উপর বায়ুর বেগ বৃদ্ধি পায়
 (e) তরলের উপর বায়ুর চাপ বৃদ্ধি পায়





29. হ্যালোজেন সমূহের ইলেকট্রন আসক্তির মান নিচের টেবিলে দেখানো হলো। কোনটি সর্বাপেক্ষা তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল?

মৌল	Cl	Br	I	F
ইলেকট্রন আসক্তি ($-\Delta H, \text{KJ mol}^{-1}$)	-361	-340	-308	-347

(a) Br (b) F (c) I (d) Cl [Ans: b][KU'14-15]

30. পর্যায় সারণীর গ্রুপ VIIA মৌলসমূহের ভ্যান-ডার-ওয়ালস আকর্ষণ বলের বৃদ্ধির ক্রম কোনটি? [RU'13-14]

(a) $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$ (b) $Cl_2 > F_2 > Br_2 > I_2$ (c) $Br_2 > F_2 > Cl_2 > I_2$ (d) $I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$

সমাধান: (d); আকার বৃদ্ধির সাথে ভ্যান-ডার-ওয়ালস আকর্ষণ বল বৃদ্ধি পায়।

Written

01. তড়িৎ ঋণাত্মকতা এবং ইলেকট্রন আসক্তির মধ্যে প্রধান পার্থক্য কী? [DU'20-21]

সমাধান: ইলেকট্রন আসক্তি হলো গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মোল বিচ্ছিন্ন পরমাণুর প্রত্যেকে একটি করে

ইলেকট্রন যুক্ত করে এক মোল ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হতে যে পরিমাণ শক্তি নির্গত হয়।

তড়িৎ ঋণাত্মকতা হলো কোনো সমযোজী যৌগের অণুতে দুটি ভিন্ন পরমাণুর মধ্যে শেয়ারকৃত ইলেকট্রন যুগলকে একটি পরমাণুর নিজের দিকে আকর্ষণ করার ক্ষমতা।

Question Type-04: মৌলের অক্সাইড ধর্ম, জলীয় ধর্ম

অক্সাইডের শ্রেণীবিভাগঃ

- অম্লীয় অক্সাইড (Acidic Oxide) :** অধাতুর যে সকল অক্সাইড পানির সাথে বিক্রিয়া করে এসিড ও ক্ষারের সাথে লবণ উৎপন্ন করে তাদেরকে অম্লীয় বা অম্লধর্মী অক্সাইড বলে। যেমন- $CO_2, SO_2, SO_3, NO_2, N_2O_5, P_2O_5$ ইত্যাদি।
- ক্ষারীয় অক্সাইড (Basic Oxide) :** ধাতুর যে সকল অক্সাইড এসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানির সঙ্গে বিক্রিয়ায় ক্ষার উৎপন্ন করে তাদেরকে ক্ষারকীয় অক্সাইড বলা হয়। যেমন- $Na_2O, K_2O, CuO, FeO, CaO, MgO$ ইত্যাদি।
- নিরপেক্ষ অক্সাইড :** অধাতুর যে সকল অক্সাইড এসিড বা ক্ষারকের সঙ্গে বিক্রিয়া করেনা তথা এসিডীয় বা ক্ষারকীয় কোন ধর্মই প্রদর্শন করেনা তাদেরকে নিরপেক্ষ বা প্রশম অক্সাইড বলে। যেমন- H_2O, CO, N_2O, NO ইত্যাদি।
- উভধর্মী অক্সাইড :** ধাতুর যে সকল অক্সাইড এসিড বা ক্ষারক উভয়ের সঙ্গেই বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে তাদেরকে উভধর্মী অক্সাইড বলে। যেমন- $ZnO, Al_2O_3, SnO_2, PbO, PbO_2$ ইত্যাদি।
- পার-অক্সাইড :** যে সকল অক্সাইডের অম্লীয় অথবা ক্ষারকীয় অক্সাইড অপেক্ষা অধিক পরিমাণে অক্সিজেন বর্তমান থাকে এবং লঘু শীতল খনিজ এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন পার অক্সাইড উৎপন্ন করে তাদেরকে পার অক্সাইড বলে। যেমন- Na_2O_2, BaO_2 ইত্যাদি।
- পলি-অক্সাইড :** যে সকল অক্সাইডে অক্সিজেনের পরিমাণ স্বাভাবিক অক্সাইড অপেক্ষা বেশি থাকে কিন্তু লঘু এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন পার অক্সাইড উৎপন্ন করেনা তাদেরকে পলি অক্সাইড বলে। যেমন- PbO_2, MnO_2 ইত্যাদি।
- সাব-অক্সাইড :** যে সকল অক্সাইডে অক্সিজেনের পরিমাণ স্বাভাবিক অক্সাইড অপেক্ষা কম থাকে তাদেরকে সাব-অক্সাইড বলে। লেড-সাব-অক্সাইড (Pb_2O)।
- সুপার অক্সাইড :** যে সকল অক্সাইডে পার অক্সাইড বা পলি অক্সাইড অপেক্ষাও অধিক পরিমাণে অক্সিজেন থাকে তাদেরকে সুপার অক্সাইড বলে। যেমন- পটাশিয়াম সুপার অক্সাইড (KO_2)।
- যুগ্ম বা মিশ্র অক্সাইড :** এমন কতকগুলো অক্সাইড আছে যাদেরকে একই মৌলের দুটি ভিন্ন জারণ অবস্থার দুটি সাধারণ অক্সাইডের মিশ্রণ হিসেবে গণ্য করা যায়, তাদেরকে যুগ্ম বা মিশ্র অক্সাইড বলে। যেমন- Fe_3O_4 (FeO ও Fe_2O_3 এর মিশ্রণ), Pb_3O_4 ($2PbO$ ও PbO_2 এর মিশ্রণ), Mn_3O_4 ($2MnO$ ও MnO_2 এর মিশ্রণ) ইত্যাদি।



**Related Questions:**

01. কোনটি উভধর্মী অক্সাইড? [GST'20-21]
 (a) Al_2O_3 (b) N_2O_5 (c) Na_2O (d) H_2O
 সমাধান: (a); Al_2O_3 ক্ষারের সাথে অম্লীয় ধর্ম প্রদর্শন করে ও অম্লের সাথে ক্ষারীয় ধর্ম প্রদর্শন করে।
 H_2O উভধর্মী পদার্থ যা এসিডের সাথে ক্ষার হিসেবে, ক্ষারের সাথে এসিড হিসেবে কাজ করে।
02. কোনটি অম্লীয় জলীয় দ্রবণ তৈরি করে? [DU'19-20]
 (a) Na_2O (b) ZnO (c) Al_2O_3 (d) CO_2
 সমাধান: (d); $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$
 (carbonic acid)
03. নিচের অক্সাইডগুলোর মধ্যে কোন জোড়টি সবচেয়ে বেশি অম্লধর্মী? [RU'19-20]
 (a) N_2O ও Mn_2O_3 (b) N_2O_3 ও MnO_2 (c) N_2O_4 ও Mn_2O_7 (d) NO ও Mn_2O_3
 সমাধান: (c); N_2O এবং NO নিরপেক্ষ অক্সাইড। N_2O_3 অপেক্ষা N_2O_4 এ N এর জারণ মান বেশি। আবার Mn_2O_7 এ Mn এর জারণ মান +7, যা সর্বোচ্চ। তাই N_2O_4 ও Mn_2O_7 হবে অম্লধর্মীতার বিচারে সর্বোৎকৃষ্ট।
04. কোনটি ক্ষারকীয় অক্সাইড? [Ans: b][JU'18-19]
 (a) N_2O_5 (b) Na_2O (c) H_2O (d) PbO_2
05. কোনটি অম্লীয় অক্সাইড নয়? [Ans: a][JU'18-19]
 (a) CO (b) CO_2 (c) NO_2 (d) SO_2
06. কোন গ্রুপের মৌল প্রশম অক্সাইড উৎপন্ন করতে পারে? [Ans: c][KU'18-19]
 (a) 2 ও 13 (b) 13 ও 14 (c) 14 ও 15 (d) 15 ও 17
 ব্যাখ্যা: CO, N_2O, NO ইত্যাদি প্রশম অক্সাইড।
07. কোনটি তীব্র ক্ষারধর্মী অক্সাইড? [Ans: b][BAU'18-19]
 (a) N_2O_5 (b) Na_2O (c) MgO (d) SiO_2
08. ক্ষার ধাতুর অক্সাইড ও হাইড্রোক্সাইডসমূহ- [Ans: a][JU'17-18]
 (a) তীব্র ক্ষারক (b) তীব্র অম্ল (c) মৃদু ক্ষার (d) মৃদু অম্ল
09. LiO_2 এর জলীয় দ্রবণ— [Ans: d][JU'14-15]
 (a) এসিডিক (b) ক্ষারীয় (c) উভয় ধর্মী (d) নিরপেক্ষ
10. Na_2O এর জলীয় দ্রবণ— [Ans: b][JU'14-15]
 (a) এসিডিক (b) ক্ষারীয় (c) উভয় ধর্মী (d) নিরপেক্ষ

Question Type-05: আয়নিক বন্ধন, সমযোজী বন্ধন, সন্নিবেশ বন্ধন, সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন, ধাতব বন্ধন ও বন্ধন ক্রম♦ আয়নিক বন্ধন

আয়নিক বন্ধন গঠনের তিনটি শর্ত:

- (i) প্রথম মৌলের অর্থাৎ ধাতুর নিম্ন আয়নীকরণ শক্তি।
- (ii) দ্বিতীয় মৌলের অর্থাৎ অধাতুর উচ্চ ইলেকট্রন আসক্তি।
- (iii) গঠিত আয়নিক যৌগের উচ্চ ল্যাটিশ শক্তি।





◆ আয়নিক বন্ধন গঠনের সীমাবদ্ধতা:

- আয়নিক বন্ধন শুধুমাত্র ধাতু ও অধাতুর মধ্যে সম্ভব।
- অধাতব মৌলের মধ্যে গ্রুপ VIIA এর হ্যালোজেন ও গ্রুপ VIA এর অক্সিজেন ও কোন কোন ক্ষেত্রে সালফার আয়নিক যৌগ গঠন করে।
- কোন রাসায়নিক বন্ধনই 100% আয়নিক হয় না।
- অনেক ধনাত্মক আয়নে অষ্টক নিয়মের ব্যতিক্রম দেখা যায়।

◆ আয়নিক যৌগের সাধারণ ধর্মাবলী:

- সকল আয়নিক যৌগ কঠিন অবস্থায় কেলাস বা স্ফটিকাকারে থাকে।
- বিভিন্ন আয়নিক যৌগের ইলেকট্রনিক গঠন অভিন্ন হলে কঠিন অবস্থায় এদের স্ফটিক গঠন একইরকম হয়।
- আয়নিক যৌগের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক খুব বেশী। এরা অনুদ্বায়ী হয়।
- আয়নিক যৌগ পোলার দ্রাবকে দ্রবণীয় হলেও অপোলার দ্রাবকে অদ্রবণীয়।
- কঠিন অবস্থায় আয়নিক যৌগ বিদ্যুৎ অপরিবাহী কিন্তু গলিত অবস্থায় দ্রবণে বিদ্যুৎ পরিবহন করে।
- আয়নিক কেলাস বা স্ফটিকসমূহ ভঙ্গুর হয়।
- আয়নিক যৌগের মধ্যে বিক্রিয়ার গতি অত্যধিক দ্রুত হয়।
- রাসায়নিক বিক্রিয়ায় আয়নিক যৌগের আয়নসমূহ তাদের স্বকীয়তা বজায় রাখে।

◆ সমযোজী বন্ধন: সমযোজী বন্ধন গঠনের শর্তঃ

- দুটি অধাতুর মধ্যে সমযোজী বন্ধন ঘটে।
- উভয় অধাতব পরমাণু সমসংখ্যক ইলেকট্রন যোগান দিয়ে এক বা একাধিক ইলেকট্রন যুগল তৈরী করে তা সমভাবে শেয়ার করে।

◆ সমযোজী যৌগের সাধারণ ধর্মাবলীঃ

- কঠিন, তরল, বা গ্যাস হতে পারে। যেমন: চিনি কঠিন, পানি তরল, মিথেন গ্যাস।
- গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক অনেক কম ও তারা উদ্বায়ী। তবে আয়নিক ধর্ম বাড়ার সাথে সাথে গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বাড়ে ও উদ্বায়িতা কমে।
যেমন- CH_4 এর গলনাঙ্ক -182°C ও স্ফুটনাঙ্ক 164°C
- সাধারণত পোলার দ্রাবকে অদ্রবণীয় ও অপোলার দ্রাবকে দ্রবণীয়। তবে কোন কোন সমযোজী যৌগে পোলারিটি বিদ্যমান থাকলে তা পোলার দ্রাবকে দ্রবণীয় হয়।
- সমযোজী যৌগে সমানুতা বিশেষত জৈব যৌগে দেখা যায়।
- সাধারণত বিদ্যুৎ অপরিবাহী।

◆ অষ্টক তত্ত্ব (Octet Rule):

বিজ্ঞানী লুইস ও কোজেল এর মতবাদ অনুসারে সমযোজী বন্ধন গঠনকালে পরমাণুর বহিঃস্থ শক্তিস্তরে নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ইলেকট্রনীয় কাঠামো তথা আটটি ইলেকট্রন অর্জিত হয়ে থাকে। এ মতবাদকে অষ্টক তত্ত্ব বলে।

◆ অষ্টক মতবাদের ব্যতিক্রম: লুইস মতবাদের সীমাবদ্ধতাঃ

অসম্পূর্ণ অষ্টক বা অষ্টক সংকোচন: এক্ষেত্রে যৌগ গঠনের সময় কেন্দ্রীয় পরমাণুর যোজ্যতা স্তরে আটটির চেয়ে কম ইলেকট্রন অর্জিত হয়। $\text{BeCl}_2, \text{BF}_3, \text{AlCl}_3$ ।

◆ অষ্টক সম্প্রসারণ (Expansion of octet):

এক্ষেত্রে যৌগ গঠনের সময় কেন্দ্রীয় পরমাণুর যোজ্যতা স্তরে আটটির চেয়ে বেশি সংখ্যক ইলেকট্রন অর্জিত হয়। সাধারণত গ্রুপ VA, VIA এবং VIIA এর ক্ষেত্রে এরূপ ঘটে।

উদাহরণ: $\text{ClF}_3, \text{IF}_5, \text{IF}_7, \text{SF}_4, \text{SF}_6, \text{PCl}_5$ ।





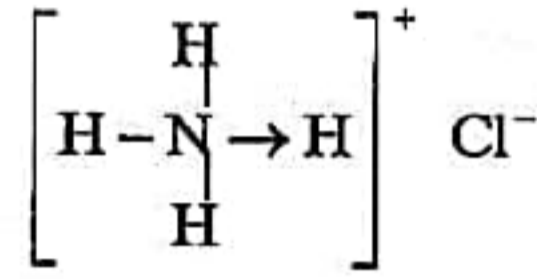
- ◆ সমযোজী বন্ধন গঠন মতবাদঃ
- (i) যোজনী বন্ধন মতবাদ (Valence bond theory)
- (ii) আণবিক অরবিটাল মতবাদ (Molecular orbital theory)

বন্ধন ক্রম (Bond order) নির্ণয়ের সহজ কৌশল: বন্ধন ক্রম = $\frac{\text{অণুতে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের বিজোড় ইলেকট্রন}}{2}$

সন্নিবেশ বন্ধন: একই পরমাণু কর্তৃক প্রদত্ত ইলেকট্রন যখন দুটি পরমাণু শেয়ার করে তখন তাদের মধ্যে সৃষ্ট বন্ধনকে সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন বা সন্নিবেশ বন্ধন বলে।

যে পরমাণু তার ইলেকট্রনযুগল এককভাবে সরবরাহ করে তাকে দাতা পরমাণু বলে এবং যে পরমাণু তা শেয়ার করে তাকে গ্রহীতা বলা হয়।

যৌগে বিভিন্ন বন্ধনের উপস্থিতিঃ অনেক যৌগে বিভিন্ন বন্ধন আছে। যেমন: NH_4Cl যৌগে তিন প্রকার বন্ধন আছে- (ক) সমযোজী বন্ধন (খ) সন্নিবেশ বন্ধন (গ) আয়নিক বন্ধন আছে। এ যৌগের NH_4^+ আয়নের তিনটি N-H বন্ধন সমযোজী ও একটি N→H বন্ধন সন্নিবেশ সমযোজী।



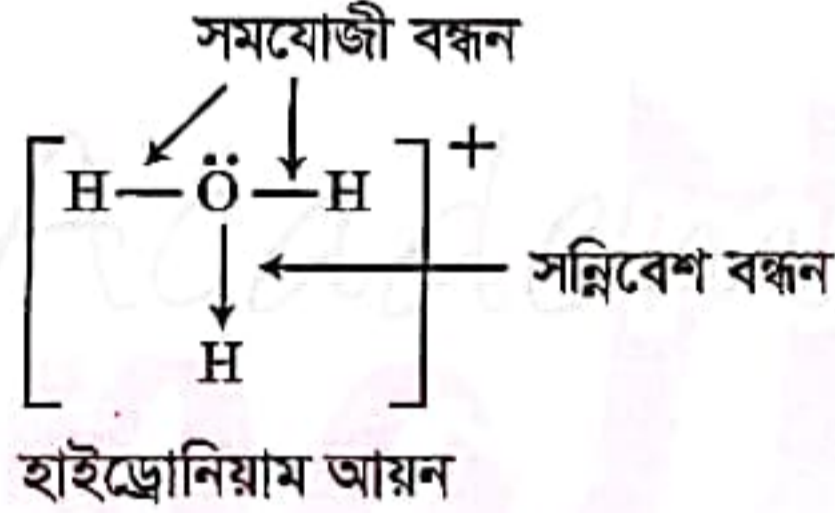
Related Questions:

01. হাইড্রোনিয়াম আয়নে কোন কোন বন্ধন বিদ্যমান?

[DU'20-21]

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| (a) আয়নিক ও সমযোজী বন্ধন | (b) আয়নিক ও সন্নিবেশ বন্ধন |
| (c) সমযোজী ও সন্নিবেশ বন্ধন | (d) আয়নিক ও হাইড্রোজেন বন্ধন |

সমাধান: (c);



02. কোন ধরনের বন্ধন এর শক্তি মাত্রা বেশি?

[Ans: a][JU'19-20]

- | | | | |
|------------|------------|----------|----------------|
| (a) আয়নিক | (b) সমযোজী | (c) ধাতব | (d) হাইড্রোজেন |
|------------|------------|----------|----------------|

03. Al_2Cl_6 অণুটিতে সমযোজী ও সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধনের সংখ্যা যথাক্রমে কয়টি?

[DU'18-19]

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| (a) 6, 2 | (b) 6, 1 | (c) 8, 0 | (d) 7, 0 |
|----------|----------|----------|----------|

সমাধান: (a); $\begin{array}{c} \text{Cl} \backslash \text{Al} / \text{Cl} \\ / \quad \backslash \\ \text{Cl} \quad \text{Al} \quad \text{Cl} \\ \backslash \quad / \\ \text{Cl} \end{array}$

04. CCl_4 সমযোজী যৌগ কারণ-

[Ans: c][JU'18-19]

- (i) উপাদান মৌলগুলো ইলেকট্রন শেয়ার দ্বারা বন্ধন গঠন করে
 - (ii) পোলারায়ণের কারণে সমযোজী বৈশিষ্ট্যের উদ্ভব হয়
 - (iii) যৌগটি দু'টি অধাতুর সমন্বয়ে গঠিত
- নিচের কোনটি সঠিক?

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

05. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Cl}_3$ জটিল যৌগটিতে অবস্থান্তর ধাতুটির সন্নিবেশ সংখ্যাটি কত?

[Ans: c][DU'17-18]

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (a) 3 | (b) 4 | (c) 6 | (d) 2 |
|-------|-------|-------|-------|





06. সর্বাধিক আয়নিক প্রকৃতির যৌগ— [Ans: c] [RU'17-18]
 (a) $AlCl_3$ (b) $FeCl_3$ (c) $CaCl_2$ (d) MgI_2
07. NH_4Cl যৌগে কোন প্রকারের বন্ধন আছে? [RU'15-16]
 (a) আয়নিক (b) সমযোজী (c) সন্নিবেশ (d) সবগুলোই
- সমাধান: (d); $\left[\begin{array}{c} H \\ | \\ H - \overset{+}{N} - H \\ | \\ H \end{array} \right] Cl^-$
08. $[Cu(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}$ যৌগটিতে Cu এবং O এর মধ্যে বিদ্যমান বন্ধন হচ্ছে— [Ans: a][CU'15-16]
 (a) সন্নিবেশ (b) সমযোজী (c) আয়নিক (d) ধাতব
09. নিচের কোন যৌগটিতে আয়নিক, সমযোজী ও সন্নিবেশ—এই তিন প্রকারের বন্ধনই বিদ্যমান? [Ans: a][RU'14-15]
 (a) PH_4Cl (b) NH_3 (c) $K_3[FeCl_6]$ (d) $CaCl_2$
10. এক অণু পানিতে সর্বোচ্চ কয়টি H – bond থাকতে পারে? [Ans: d][JU'14-15]
 (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

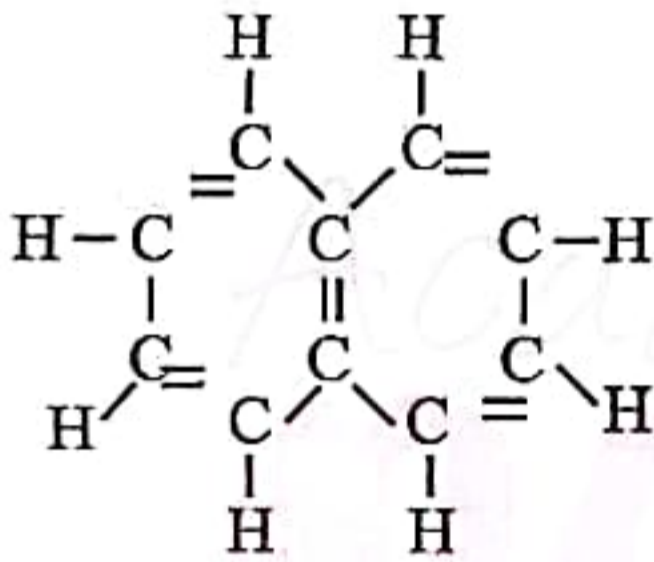
Written

01. রাসায়নিক বন্ধন কী? ন্যাফথালিন অণুতে কয়টি এবং কী কী বন্ধন বিদ্যমান? [DU'20-21]

সমাধান: রাসায়নিক বন্ধন:

রাসায়নিক বন্ধন হলো পরমাণুসমূহের মধ্যে ইলেকট্রন ত্যাগ ও গ্রহণ অথবা শেয়ার করার মাধ্যমে নিকটস্থ নিষ্ক্রিয় গ্যাসের মতো অধিক স্থায়ী ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করে অণু গঠন করা।

ন্যাফথালিনের সংকেত:



বন্ধন বিদ্যমান: সিগমা ও পাই বন্ধন

বন্ধন সংখ্যা: সিগমা বন্ধন: 19 টি, পাই বন্ধন: 5 টি

Question Type-06: অরবিটাল অধিক্রমণ

- ◆ সিগমা (σ) বন্ধনঃ

সমযোজী বন্ধন সৃষ্টির সময় যখন দুটি অরবিটাল পরস্পরকে সামনা-সামনি অধিক্রমণ করে তখন তাকে সিগমা (σ) বন্ধন বলে। দুটি s অরবিটাল (s-s) ও একটি s ও একটি p অরবিটাল (s-p) ও দুটি p অরবিটাল (p-p) সামনাসামনি অধিক্রমণের ফলে (σ) বন্ধন সৃষ্টি হয়।

বৈশিষ্ট্যঃ

- সিগমা বন্ধন সৃষ্টিকারী অরবিটালদ্বয়ের অক্ষ একই সরলরেখায় থাকে। ফলে অধিক্রমণ এলাকায় ইলেকট্রন মেঘের ঘনত্ব বেশি থাকে।
- অধিক স্থায়ী ও দৃঢ় হবে।
- নির্দিষ্ট দিকে প্রসারিত থাকে।
- সংকর অরবিটাল ও বিশুদ্ধ অরবিটাল উভয় ক্ষেত্রে সিগমা বন্ধন ঘটতে পারে।





◆ পাই (π) বন্ধনঃ

দুটি পরমাণুর প্রত্যেকটি হতে একটি করে দুটি সমান্তরাল p অরবিটালের পার্শ্ব অধিক্রমণের ফলে সৃষ্ট বন্ধনকে পাই (π) বন্ধন বলে। পাই বন্ধন সাধারণ সিগমা বন্ধন থেকে দুর্বল। দুটি পরমাণুর মধ্যে একটি সিগমা বন্ধন গঠনের পর সম্ভব হলে পাই বন্ধন গঠিত হয়।

পাই বন্ধনের বৈশিষ্ট্যঃ

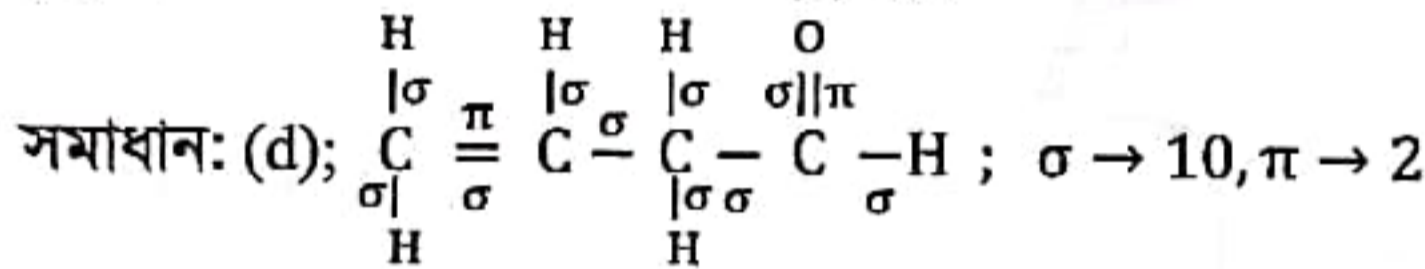
- (i) দুটি পরমাণু সিগমা বন্ধনে আবদ্ধ হবার পর উভয় পরমাণুর সমান্তরাল অক্ষ বিশিষ্ট দুটি অরবিটালের পাশাপাশি পাই বন্ধন ঘটে।
(ii) পাশাপাশি অধিক্রমণ এলাকায় ইলেকট্রন মেঘের ঘনত্ব কম থাকে বলে পাই (π) বন্ধন, (σ) বন্ধন থেকে দুর্বল হয়।
(iii) সংকর অরবিটালে পাই বন্ধন ঘটে না, s ছাড়া বিশুদ্ধ অরবিটালে ঘটে।

সিগমা বন্ধন ও পাই বন্ধন সংখ্যা নির্ণয়ঃ

- সকল একক বন্ধন সিগমা বন্ধন।
-একের অধিক বন্ধন পাই বন্ধন।

Related Questions:

01. সিগমা ও পাই বন্ধন মূলত কি ধরনের বন্ধন? [Ans: a][JU'17-18]
(a) সমযোজী বন্ধন (b) আয়নিক বন্ধন (c) অধাতব বন্ধন (d) হাইড্রোজেন বন্ধন
02. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{CHO}$ যৌগটিতে যথাক্রমে σ এবং π বন্ধনের সংখ্যা হলো- [DU'15-16]
(a) 9,2 (b) 8,4 (c) 10,1 (d) 10,2



Question Type-07: হাইব্রিডাইজেশন, যৌগের আকৃতি, বন্ধন কোণ, মুক্তজোড় ইলেকট্রন, বন্ধনজোড় ইলেকট্রন, VSEPR তত্ত্ব

◆ অরবিটাল সংকরণ বা হাইব্রিডাইজেশনঃ

- (i) শুধু একক বিচ্ছিন্ন পরমাণুর অরবিটালের সংকরণ ঘটতে পারে।
(ii) একই শক্তিস্তরের প্রায় সমশক্তি সম্পন্ন অরবিটালসমূহ সংকরণে অংশগ্রহণ করে।

◆ অরবিটাল সংকরায়নঃ

বিক্রিয়াকালে কোন পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের বিভিন্ন অরবিটাল সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে অরবিটালসমূহের হাইব্রিডাইজেশন বা সংকরণ বলে। যেমন: sp^3 , sp^2 , dsp^2 , d^2sp^2 প্রভৃতি। তবে C পরমাণুতে প্রধানত তিন প্রকার সংকরায়ন ঘটে।

যেমন: sp , sp^2 , sp^3

◆ সংকরণ বের করার Magic সূত্রঃ

সূত্র: $X = \frac{1}{2}(V+M-C+A)$	X = হাইব্রিড অরবিটাল ; V= যোজ্যতা (Valency) শেলে ইলেকট্রন সংখ্যা (কেন্দ্রীয় পরমাণু) M = একযোজী (Mono) পরমাণুর সংখ্যা ; C = ক্যাটায়নের চার্জ সংখ্যা A = অ্যানায়নের চার্জ সংখ্যা
-----------------------------------	---

X এর মান	2	3	4	4+1=5	4+2=6	4+3=7
সংকরণ	sp	sp^2	sp^3	sp^3d	sp^3d^2	sp^3d^3





VSEPR THEORY

কোন অণুতে কেন্দ্রীয় পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন জোড় বিশিষ্ট অরবিটালগুলো যদি ত্রিমাত্রিক স্থানে এমনভাবে বিন্যস্ত হয় যাতে তারা পরস্পর থেকে যথা সম্ভব, সর্বাধিক দূরত্বে অবস্থান করে, তবে অরবিটালগুলোর মধ্যে বিকর্ষণ সবচেয়ে কম হয় ও অণুটি সর্বাধিক স্থিতিশীল হয়।

বন্ধনজোড় (Bond pair) ও মুক্ত জোড় (Lone pair) ইলেকট্রন: যোজ্যতা স্তরের যে সকল ইলেকট্রন অন্য পরমাণুর সাথে বন্ধনে অংশ নেয় তাদের Bond pair ইলেকট্রন বলে। কিন্তু যারা যোজ্যতা স্তরে অবস্থান করে কিন্তু বন্ধনে অংশ নেয় না তাদের Lone pair ইলেকট্রন বলে।

বিকর্ষণ শক্তির ক্রম হলো: $I_p - I_p > I_p - b_p > b_p - b_p$

বিভিন্ন সমযোজী অণু ও আয়নের আকৃতি

যৌগের অণু ও আয়ন	অরবিটাল সংকরণ	কেন্দ্রীয় পরমাণুর যোজ্যতা স্তরে ইলেকট্রন জোড়	অণুর আকৃতির নাম	বন্ধন কোণ
$BeCl_2, C_2H_2$	sp	২ জোড়া	সমতলীয় সরলরৈখিক	180°
BCl_3	sp^2	৩ জোড়া	সমতলীয় ত্রিভুজাকার	120°
CH_4, CCl_4	sp^3	৪ জোড়া	চতুস্তলকীয় টেট্রাগোনাল	$109^\circ 28'$
NH_3	sp^3	১ জোড়া (মুক্ত জোড়)	ত্রিকোণাকার পিরামিড	107°
H_2O	sp^3	২ জোড়া (মুক্ত জোড়)	'V' আকৃতি	104.5°

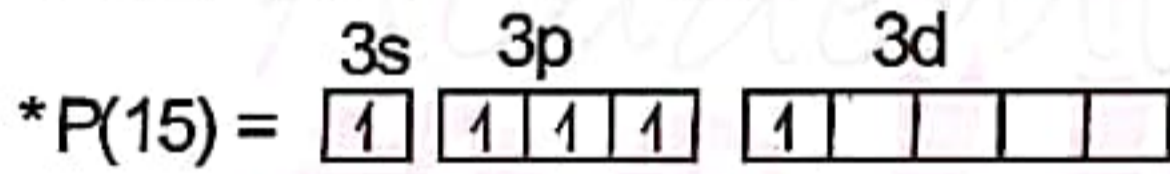
Related Questions:

01. অষ্টক সম্প্রসারণ এর উদাহরণ কোনটি?

[DU'20-21]

- (a) $BeCl_2$ (b) PCl_5 (c) BCl_3 (d) Cl_2

সমাধান: (b); উত্তেজিত অবস্থায় P এর $3s^2$ থেকে 1 টি e^- খালি 3d অরবিটালে গিয়ে অষ্টক সম্প্রসারণ করতে পারে।



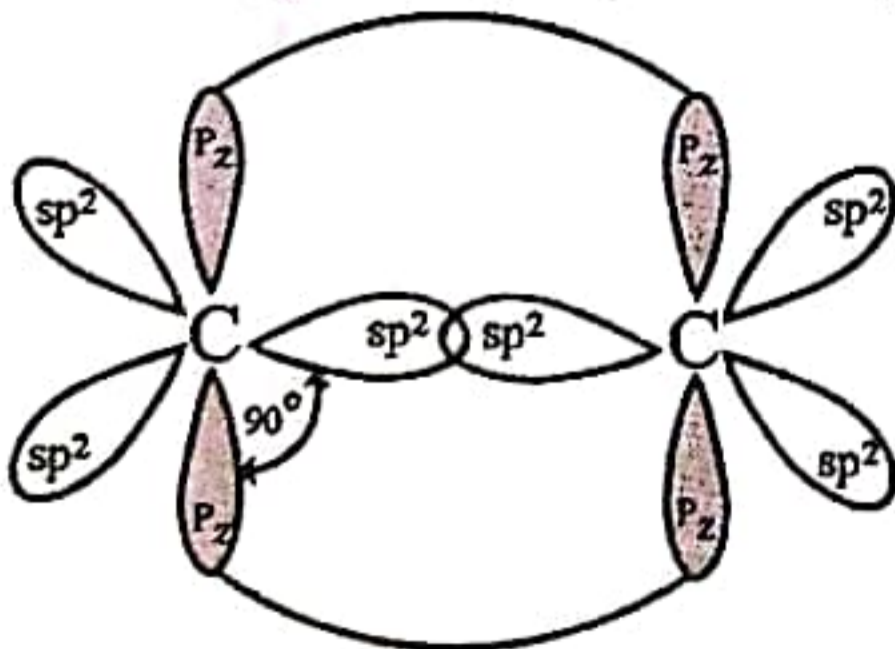
Be ও B-এর d অরবিটাল নেই।

02. $CH_2 = CH_2$ এ কার্বন পরমাণুর sp^2 সংকরিত এবং অসংকরিত অরবিটালদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণের মান কত ডিগ্রি?

[GST'20-21]

- (a) 90 (b) 120 (c) 109.5 (d) 180

সমাধান: (a); সংকরিত sp^2 ও অসংকরিত P_z একে অপরের সাপেক্ষে লম্বভাবে অবস্থান করে।



03. H_2S এ $H - S - H$ বন্ধন কোণের মান কত?

[Ans: c][GST'20-21]

- (a) 180° (b) 104.5° (c) 92.1° (d) 109.5°

04. কোন যৌগটি sp^3d সংকরণ বিশিষ্ট?

[Ans: b] [Agri. Gucho'20-21]

- (a) PCl_3 (b) PCl_5 (c) CCl_4 (d) XeF_6





05. ক্লোরেট (ClO_3^-) আয়নের লুইস কাঠামোর ক্লোরিন পরমাণুতে কত জোড়া ইলেকট্রন যুগল রয়েছে? [Ans: d] [RU'20-21]
 (a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3
06. কোন যৌগটি আর্দ্র বিশ্লেষিত হয় না? [Ans: a] [RU'20-21]
 (a) CCl_4 (b) PCl_3 (c) PCl_5 (d) SiCl_4
07. কোন যৌগে sp^3 সংকরায়ণ নেই? [CU'20-21]
 (a) BF_3 (b) NH_3 (c) H_2O (d) CH_4
 সমাধান: (a); BF_3 এ B – sp^2 সংকরিত।
08. কার্বন মৌল হীরা ও গ্রাফাইট-এর ভিন্নরূপ। এদের ক্ষেত্রে কোন উক্তিটি সত্য নয়? [Ans: d] [DU'19-20]
 (a) উভয়েই কার্বন মৌল দ্বারা গঠিত
 (b) হীরা ও গ্রাফাইটে কার্বন পরমাণুর সংকরায়ন হলো যথাক্রমে sp^3 ও sp^2
 (c) উভয়ের বিদ্যুৎ পরিবাহিতা ভিন্ন
 (d) উভয়ের দহন তাপ একই
09. PCl_5 অণুর কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরণ অবস্থা কোনটি? [Ans: d] [JU'19-20]
 (a) sp (b) sp^2 (c) sp^3 (d) sp^3d
10. মিথেন (CH_4) এর পূর্ণ দহনের সময় কার্বন পরমাণুর সংকরায়নে কী পরিবর্তন ঘটে? [RU'19-20]
 (a) sp^3 থেকে sp (b) sp^3 থেকে sp^2 (c) sp^2 থেকে sp (d) sp^2 থেকে sp^3
 সমাধান: (a); $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\text{CH}_4 \rightarrow \text{sp}^3$; $\text{CO}_2 \rightarrow \text{sp}$
11. sp^3 হাইব্রিডাইজেশনে কয়টি sp^3 হাইব্রিড অরবিটাল তৈরি হয়? [Ans: c] [DU'18-19]
 (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5
12. CH_4 এর কোণের মান কত ডিগ্রী? [Ans: b] [JU'18-19]
 (a) 105.5° (b) 109.5° (c) 107.5° (d) 108.5°
13. কোনটিতে sp^2 হাইব্রিডাইজেশন বিদ্যমান? [Ans: b] [RU'18-19, CU' 18-19]
 (a) ডায়মন্ড (b) গ্রাফাইট (c) অ্যামোনিয়া (d) পানি
14. $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ যৌগে কার্বনগুলোর সংকরণ কিরূপ? [DU'17-18]
 (a) sp, sp^2 (b) sp, sp^3 (c) sp^2 , sp^3 (d) sp, sp^2 , sp^3
 সমাধান: (c); দ্বিবন্ধনে যুক্ত কার্বন $\rightarrow \text{sp}^2$; একক বন্ধনে যুক্ত কার্বন $\rightarrow \text{sp}^3$
15. নিচের কোন যৌগটি চতুস্তলকীয় আকৃতির নয়? [DU'17-18]
 (a) CCl_4 (b) NH_4^+ (c) CH_4 (d) SF_4
 সমাধান: (d); SF_4 এর আকার বিকৃত চতুস্তলকীয় (sea-saw আকৃতি)
16. H_2SO_4 এর কেন্দ্রীয় পরমাণুর কোন প্রকার সংকরণ ঘটে? [JnU'17-18]
 (a) sp^2 (b) sp^3 (c) sp^3d (d) sp^3d^2
- সমাধান: (b); $\left[\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{O} - \text{S} - \text{O} \\ || \\ \text{O} \end{array} \right]^{2-}$, $x = \frac{1}{2}$ (শেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন + একযোজী মৌল সংখ্যা – চার্জ)
 $= \frac{1}{2} (6 + 0 + 2) = 4 \therefore \text{sp}^3$ সংকরায়ন।
17. PCl_3 অণুর ফসফরাসে কোন সংকর অরবিটাল বিদ্যমান? [Ans: b] [RU'17-18]
 (a) dsp^3 (b) sp^3 (c) dsp^2 (d) d^2sp
18. PCl_5 এর জ্যামিতিক আকৃতি কেমন? [Ans: c] [JnU'16-17, RU'17-18]
 (a) সরলরৈখিক (b) অষ্টতলকীয় (c) ত্রিকোণাকার দ্বি-পিরামিড (d) চতুস্তলকীয়
19. sp^2 হাইব্রিডাইজেশনে বন্ধন কোণ হয়- [Ans: b] [JU'16-17]
 (a) 180° (b) 120° (c) 107° (d) 109.5°





20. SP^2 হাইব্রিডাইজেশনের মাধ্যমে গঠিত যৌগ-
 (a) সরলরৈখিক (b) ত্রিকোণাকার (c) চতুস্তলকীয় (d) ত্রিকোণাকার দ্বি-পিরামিডিয়
 [Ans: b][JU'16-17]
 [DU'15-16]
21. নিম্নের কোন অণুটি রৈখিক?
 (a) CO_2 (b) SO_2 (c) H_2O (d) CH_2O
- সমাধান: (a); $O = C = O$
22. CH_3CN যৌগের কার্বনসমূহে কী ধরণের সংকরণ (Hybridization) বিদ্যমান?
 (a) sp^2, sp^2 (b) sp^3, sp (c) sp^2, sp (d) sp^3, sp^3
 [Ans: b][JnU'15-16]
23. sp^3 হাইব্রিডাইজেশনে কয়টি sp^3 -হাইব্রিড অরবিটাল উৎপন্ন হয়?
 (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5
 [Ans: c][JU'15-16]
24. কার্বনের sp^2 সংকরণ কোন পদার্থে আছে?
 (a) ডায়মন্ড (b) গ্রাফাইট (c) ইথেন (d) সাইক্লোহেক্সেন
 [Ans: b][RU'15-16]
25. একটি s অরবিটাল এবং একটি p অরবিটালের হাইব্রিডাইজেশন হলে আমরা পাই-
 (a) Two mutually perpendicular orbitals (b) Two orbitals at 180°
 (c) Four orbitals directed tetrahedrally (d) Three orbitals in a plane
 [Ans: b][DU'14-15]
26. নিচের কোনটি অধিক ক্ষারধর্মী হবে?
 (a) NH_3 (b) CH_3NH_2 (c) $(CH_3)_2NH$ (d) $C_6H_5NH_2$
 [Ans: c][JU'14-15]
27. মিথেন অণুর জ্যামিতিক আকৃতি কি?
 (a) সমতলীয় ডাইগোনাল (b) সরলরৈখিক (c) চতুস্তলকীয় (d) ট্রাইগোনাল পিরামিড
 [Ans: d][JU'14-15]
28. মিথেন অণুর H-C-H বন্ধন কোণ কোনটি?
 (a) 107° (b) 104.5° (c) 120° (d) 109.5°
 [Ans: b][RU'14-15]
29. HF অণুর F-এ মুক্ত জোড় ইলেকট্রনের সংখ্যা কয়টি?
 (a) 4 টি (b) 3 টি (c) 2 টি (d) 1 টি
 [Ans: b][DU'13-14]
30. HCHO অণুতে কার্বনের হাইব্রিডাইজেশন হল-
 (a) sp (b) sp^2 (c) sp^3 (d) None
 [Ans: c][JnU'14-15]
31. CH_3OH যৌগ O এর হাইব্রিডাইজেশন (hybridization) সাধারণত-
 (a) sp^1 (b) sp^2 (c) sp^3 (d) sp^3d
 [Ans: c][RU'13-14]
32. XeF_4 -এর সংকরণ হল-
 (a) sp^3 (b) sp^3d^1 (c) sp^3d^2 (d) dsp^2
 [JnU'13-14]
33. নিচের কোনটিতে সবচেয়ে বড় বন্ধন কোণ (Bond angle) আছে?
 (a) CH_4 (b) BCl_3 (c) NH_3 (d) H_2O
 সমাধান: (b); BCl_3 তে sp^2 হাইব্রিডাইজেশন বাকিগুলো sp^3 হাইব্রিডাইজেশন।
 $BCl_3 - 120^\circ, CH_4 - 109.5^\circ, NH_3 - 107^\circ, H_2O - 104.5^\circ$
 [JnU'13-14]
34. নিচের কোনটি sp^3 সংকরণ (hybridization) প্রক্রিয়ায় গতি নয়?
 (a) NH_3 (b) NH_4^+ (c) BCl_3 (d) BH_4^-
 সমাধান: (c); সংকরণ (hybridization) বের করার নিয়ম $n = \frac{1}{2}$ (কেন্দ্রীয় পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা + কেন্দ্রীয় পরমাণুর সাথে একযোজী পরমাণুর সংখ্যা \pm (কেন্দ্রীয় পরমাণুর চার্জ সংখ্যা))
 যদি, $n = 2$ sp hybridization ; $n = 3$ sp^2 hybridization ; $n = 4$ sp^3 hybridization

Question Type-08: পোলারায়ন, আয়নিক যৌগে সমযোজী বৈশিষ্ট্য, ফাজানের নীতি

ফাজানের পোলারায়ন নিয়মঃ কোন কোন ক্যাটায়ন দ্বারা অ্যানায়নের পোলারায়নের পরিমাণ কয়েকটি শর্ত দ্বারা নির্ধারিত হয়, এই শর্তকে ফাজানের পোলারায়ন নিয়ম বলে।

পোলারায়ন: তড়িৎযোজী যৌগে দুইটি বিপরীত চার্জযুক্ত আয়ন পরস্পর কাছাকাছি আসলে ক্যাটায়নের ধনাত্মক চার্জ অ্যানায়নে ঋণাত্মক ইলেকট্রন মেঘকে নিজের দিকে আকর্ষণ করে ফলে সুযম ইলেকট্রন মেঘ একটু বিকৃত হয়ে দুই নিউক্লিয়াসের মাঝামাঝি স্থানে পরিব্যাপ্ত হয়। ইলেকট্রন মেঘের এ আংশিক স্থানান্তরকে পোলারায়ন বলে। পোলারায়ন যত বেশি হয় তড়িৎযোজী বন্ধনের সমযোজী বৈশিষ্ট্যও তত অধিক হয়।





এসব শর্ত হল: (i) ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের চার্জ যত বেশি হয়।

(ii) ক্যাটায়নের আকার যত ছোট হয় ও

(iii) অ্যানায়নের আকার যত বড় হয়।

(iv) d ও f অরবিটালের উপস্থিতি

ফাজানের নীতি: (i) ক্যাটায়নের আকার ক্ষুদ্র হবে (ii) অ্যানায়নের আকার বড় হবে

(iii) চার্জের উপস্থিতি

(iv) d ও f অরবিটালের উপস্থিতি।

Related Questions:

01. কোন যৌগটি জলীয় দ্রবণে সবচেয়ে সহজে হাইড্রোবিশ্লেষিত হয়? [Ans: c] [Agri. Guccho'20-21]
 (a) CCl_4 (b) SnCl_2 (c) SiCl_4 (d) PbCl_4
02. কোন যৌগটি সবচেয়ে কম তাপমাত্রায় বিয়োজিত হবে? [Agri. Guccho'20-21]
 (a) Na_2CO_3 (b) K_2CO_3 (c) MgCO_3 (d) BaCO_3
 সমাধান: (c); Mg^{2+} আয়নের আকার সবচেয়ে ছোট এবং চার্জ বেশি। তাই পোলারায়ন ক্ষমতা বেশি।
 $\therefore \text{MgCO}_3$ কম তাপমাত্রায় বিয়োজিত হবে।
03. নিচের কোনটি পানিতে দ্রবণীয়? [Ans: a] [JU'19-20]
 (a) AgF (b) AgCl (c) AgBr (d) AgI
04. পানিতে দ্রাব্যতা বৃদ্ধির সঠিক ক্রম কোনটি? [Ans: b] [JU'19-20]
 (a) $\text{CsCl} < \text{KCl} < \text{RbCl}$ (b) $\text{NaCl} < \text{KCl} < \text{CsCl}$ (c) $\text{NaCl} < \text{LiCl} < \text{RbCl}$ (d) $\text{KCl} < \text{NaCl} < \text{LiCl}$
05. কোনটি পানিতে অদ্রবণীয়? [Ans: c] [Agri. Guccho'19-20]
 (a) CaCl_2 (b) CaBr_2 (c) CaI_2 (d) CaF_2
06. নিম্নের কোন আয়নটিকে অম্লীয় মাধ্যমে সালফাইড হিসেবে অধঃক্ষেপিত করা যায় না? [Ans: d] [CU'18-19]
 (a) Sb^{3-} (b) Sn^{2-} (c) Ni^{2-} (d) As^{3-}
07. নিম্নের কোন যৌগটি পানিতে দ্রবণীয়? [Ans: d] [CU'18-19]
 (a) BaSO_4 (b) PbSO_4 (c) PbSO_3 (d) Na_2SO_4
08. কোন অ্যাসিডটি তীব্রতম? [JU'17-18]
 (a) HNO_3 (b) HClO_3 (c) H_3PO_4 (d) H_2SO_3
 সমাধান: (a); N, Cl, P এর জারণ সংখ্যা +5 কিন্তু N এর আকার ক্ষুদ্রতম।
09. হাইড্রোহ্যালিক এসিডের তীব্রতার সঠিক ক্রম কোনটি? [KU'17-18]
 (a) $\text{HI}(\text{aq}) > \text{HCl}(\text{aq}) > \text{HBr}(\text{aq}) > \text{HF}(\text{aq})$
 (b) $\text{HI}(\text{aq}) > \text{HBr}(\text{aq}) > \text{HCl}(\text{aq}) > \text{HF}(\text{aq})$
 (c) $\text{HCl}(\text{aq}) > \text{HI}(\text{aq}) > \text{HBr}(\text{aq}) > \text{HF}(\text{aq})$
 (d) $\text{HCl}(\text{aq}) > \text{HF}(\text{aq}) > \text{HI}(\text{aq}) > \text{HBr}(\text{aq})$
 সমাধান: (b); হাইড্রোসালফিডসমূহের তীব্রতা হ্যালাইডের আকারের সমানুপাতিক।
10. নিচের কোনটি সঠিক তাপীয় বিয়োজন ক্রম? [Ans: a] [DU'16-17]
 (a) $\text{BaCO}_3 < \text{SrCO}_3 < \text{CaCO}_3 < \text{MgCO}_3 < \text{BeCO}_3$
 (b) $\text{BeCO}_3 > \text{MgCO}_3 > \text{CaCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{BaCO}_3$
 (c) $\text{BaCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{CaCO}_3 > \text{MgCO}_3 > \text{BeCO}_3$
 (d) $\text{MgCO}_3 > \text{CaCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{BeCO}_3 > \text{BaCO}_3$
11. ধনাত্মক আয়নের পোলারায়ন ক্ষমতার ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক নয়? [Ans: d] [RU'16-17]
 (a) $\text{Be}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$ (b) $\text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+}$
 (c) $\text{Fe}^{3+} > \text{Fe}^{2+}$ (d) $\text{Ba}^{2+} > \text{Be}^{2+}$





Question Type-09: পোলারিটি, সমযোজী যৌগে আয়নিক বৈশিষ্ট্য

ডাইপোল, পোলারিটি ও পোলার যৌগঃ

সমযোজী যৌগের সংশ্লিষ্ট দুই পরমাণুর তড়িৎ ঋণাত্মকতার অধিক পার্থক্যের কারণে (সাধারণত 0.5-1.7) অণুর দুই প্রান্তে চার্জের বা মেরুর সৃষ্টি হয়, উভয় মেরুকে একত্রে ডাইপোল বলে। সমযোজী যৌগে ডাইপোল সৃষ্টির এ ধর্মকে পোলারিটি বলে। অণুর দুই প্রান্তে দুটি ভিন্ন মেরু সৃষ্টির এ রকম নিয়মকে পোলারায়ন বলে। HF, H₂O হল পোলার যৌগ।

সমযোজী বন্ধনের তড়িৎযোজী বৈশিষ্ট্যঃ

সমযোজী বন্ধনে সংশ্লিষ্ট পরমাণুদ্বয় বন্ধনের ইলেকট্রন যুগল সমভাবে শেয়ার করে। কিন্তু বাস্তবে ভিন্ন মৌলের দুটি পরমাণু সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ হলে তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্যের কারণে বন্ধনের ইলেকট্রন জোড় ঋণাত্মক পরমাণুর এর নিকটে থাকে। ফলে ঐ পরমাণুটি আংশিক ঋণাত্মক চার্জযুক্ত হয়। পক্ষান্তরে অন্য পরমাণুটি আংশিক ধনাত্মক চার্জযুক্ত হয়ে পড়ে। একেই সমযোজী বন্ধনের তড়িৎযোজী বৈশিষ্ট্য বলে।

তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য ও অণুর প্রকৃতিঃ

তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য	অণুর প্রকৃতি	উদাহরণ
শূন্য (অর্থাৎ ঋণাত্মকতা সমান)	বিশুদ্ধ সমযোজী অণু	H ₂ , Cl ₂
0.5 এর মধ্যে	অপোলার সমযোজী	CH ₄ , C ₂ H ₆ , C ₂ H ₆ , C ₂ H ₂ ইত্যাদি
0.5-1.7 এর মধ্যে	পোলার সমযোজী	HCl
1.7 এর চেয়ে বেশি	প্রধানত আয়নিক বা সমযোজী যৌগে আয়নিক বৈশিষ্ট্য	HF

মনে রাখবে, পোলারায়ন হয় আয়নিক যৌগের আর পোলারিটি হয় সমযোজী যৌগের।

Question Type-10: হাইড্রোজেন বন্ধন, ভ্যান্ডারওয়ালস বন্ধন

হাইড্রোজেন বন্ধনঃ

হাইড্রোজেন পরমাণু যখন উচ্চ তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল যেমনঃ ফ্লোরিন, অক্সিজেন, ক্লোরিন ও নাইট্রোজেনের সাথে মিলিত হয়ে সমযোজী যৌগ গঠন করে তখন এদের মাঝে এক ধরনের দ্বিমেরু সৃষ্টি হয়। এভাবে পোলার অণুসমূহ যখন পরস্পরের নিকটে আসে তখন একটি অণুর হাইড্রোজেন প্রান্ত অপর অণুর ঋণাত্মক প্রান্তের দিকে বিশেষ ভাবে আকৃষ্ট হয়ে একটি দুর্বল বল সৃষ্টি করে। একেই হাইড্রোজেন বন্ধন বলা হয়। একে ডট, ডট (.....) চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

হাইড্রোজেন বন্ধনের প্রকারভেদঃ হাইড্রোজেন বন্ধন দুই প্রকার। যথাঃ

১. আন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধনঃ H₂O, NH₃, CH₃COOH, R - OH, HF ইত্যাদি।
২. অন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধনঃ অর্থোনাইট্রোফেনল, অর্থোহাইড্রক্সি বেনজালডিহাইড অণুতে হাইড্রোজেন বন্ধন ইত্যাদি।

ভ্যান্ডার ওয়ালস আকর্ষণ বলঃ

অপোলার সমযোজী মৌলিক অণু যেমনঃ O₂, N₂, Cl₂ ইত্যাদি এবং যৌগিক অণু যেমন মিথেন (CH₄), বেনজিন (C₆H₆), টলুইন (C₆H₅CH₃) ও নিষ্ক্রিয় গ্যাস অণুসমূহের মধ্যে এক প্রকার দুর্বল আকর্ষণ বল আছে। অপোলার সমযোজী অণুসমূহের আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বলকে ভ্যান্ডার ওয়ালস আকর্ষণ বল বলে।

বিস্তারণ বল বা লন্ডন বলঃ

পরমাণু বা অণুতে নিউক্লিয়াসের যে কোন এক পার্শ্বে ইলেকট্রনের ঘনত্ব বেশি এবং অপর পার্শ্বে ঘনত্ব কম থাকে। ফলে ঐ কণাটি অস্থায়ী ডাই-পোলে পরিণত হয়। এই ডাইপোলের নিকটে অন্য কোন অপোলার অণু এলে সেটিও এর প্রভাবে ডাইপোলে পরিণত হয়। তখন এই দুটি ডাইপোলের মধ্যে অতি দুর্বল আকর্ষণের সৃষ্টি হয়। এই আকর্ষণ বলকেই বিস্তারণ বল বা লন্ডন বল বলে।

Related Questions:

01. কোনটিতে অন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধন তৈরী হয় না?

[GST'20-21]

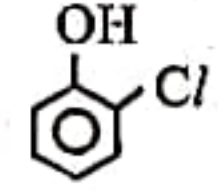
(a) স্যালিসাইলিক এসিড

(b) 2-নাইট্রোফেনল

(c) 4-নাইট্রোফেনল

(d) 2-ক্লোরোফেনল

সমাধান: (c); -OH ও -NO₂ মূলকের মধ্যকার দূরত্ব বেশি তাই। অন্তঃআণবিক বন্ধন হয় না।

Option (d) ও Answer হতে পারে কারণ,  Cl H-বন্ধন তৈরি করে না।





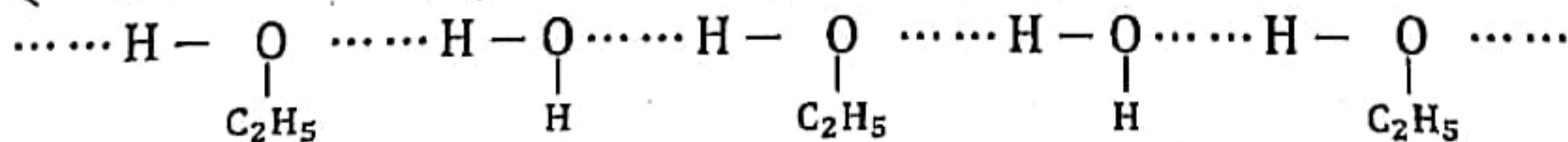
02. পানির উচ্চ স্ফুটনাংকের কারণ- [Ans: d] [CU'20-21]
 (a) পোলারিটি (b) উচ্চ ডাইইলেকট্রিক ধ্রুবক (c) দুর্বল বিভাজন (d) হাইড্রোজেন বন্ধন
03. ইথানোয়িক এসিডের ডাইমারে কতটি হাইড্রোজেন বন্ধন বিদ্যমান? [RU'19-20]
 (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4
- সমাধান: (b); $\text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \cdots \text{H} - \text{O} \\ \text{---} \text{O} - \text{H} \cdots \text{O} = \end{array} \text{C} - \text{CH}_3$
04. NaCl অণুর বন্ধন দৈর্ঘ্য 2.36 \AA ও ডাইপোল মোমেন্টর মান 8.5 D হলে NaCl অণুতে আয়োনিক বন্ধনের শতকরা পরিমাণ কত? (a) 36 (b) 96 (c) 85 (d) 75 (e) 23 [SUST'19-20]
 সমাধান: (d); $\mu = e \times d = (4.8 \times 10^{-10} \text{ esu}) \times (2.36 \times 10^{-8} \text{ cm})$
 $= 1.1328 \times 10^{-17} = 11.328 \text{ D}$ [$1 \text{ D} = 10^{-18} \text{ esu cm}$]
 \therefore আয়নিক বন্ধনের শতকরা পরিমাণ $= \frac{8.5}{11.328} \times 100 = 75\%$
05. হাইড্রোজেন বন্ধনের সঠিক শক্তিক্রম কোনটি? [Ans: a] [RU'18-19]
 (a) $\text{CH}_4 < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O} < \text{HF}$ (b) $\text{CH}_4 < \text{H}_2\text{O} < \text{NH}_3 < \text{HF}$
 (c) $\text{NH}_3 < \text{CH}_4 < \text{H}_2\text{O} < \text{HF}$ (d) $\text{CH}_4 < \text{NH}_3 < \text{HF} < \text{H}_2\text{O}$
06. কোন যৌগে হাইড্রোজেন বন্ধন আছে? [Ans: c] [JU'17-18]
 (a) CHCl_3 (b) NaH (c) HF (d) HBr
07. কোন যৌগটিতে হাইড্রোজেন বন্ধন নেই? [Ans: b] [CU'17-18]
 (a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ (b) $\text{CH}_3 - \text{CHO}$ (c) $\text{H} - \text{COOH}$ (d) $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$
08. কোন যৌগটি হাইড্রোজেন বন্ধন তৈরী করে? [Ans: b] [JU'16-17]
 (a) লবণ (b) ফেনল (c) H_2S (d) HCl
09. কোন যৌগটি হাইড্রোজেন বন্ধন তৈরী করে? [Ans: c] [JU'16-17]
 (a) CHCl_3 (b) CH_3COONa (c) ইথানল (d) ইথার
10. DNA শিকলে বিদ্যমান ক্ষারকগুলো পরস্পর কি বন্ধনে আবদ্ধ থাকে? [Ans: c] [KU'16-17]
 (a) আয়নিক (b) সমযোজী (c) হাইড্রোজেন (d) ভ্যানডার ওয়ালস
11. নিম্নের কোন যৌগটি সবচেয়ে শক্তিশালী হাইড্রোজেন বন্ধন গঠন করে? [DU'15-16]
 (a) Ethanol (b) Ethanoic acid (c) Water (d) Ammonia

সমাধান: (b); $\text{CH}_3 - \overset{\delta-}{\text{C}} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{---} \end{array} \overset{\delta-}{\text{O}} - \overset{\delta+}{\text{H}} \text{ এর } -\overset{\delta-}{\text{O}} - \overset{\delta+}{\text{H}}$ অংশের পোলারিটি ইথানল কিংবা পানির $-\overset{\delta-}{\text{O}} - \overset{\delta+}{\text{H}}$ অংশের তুলনায় অনেক বেশি বলে CH_3COOH শক্তিশালী H-bond গঠন করে।

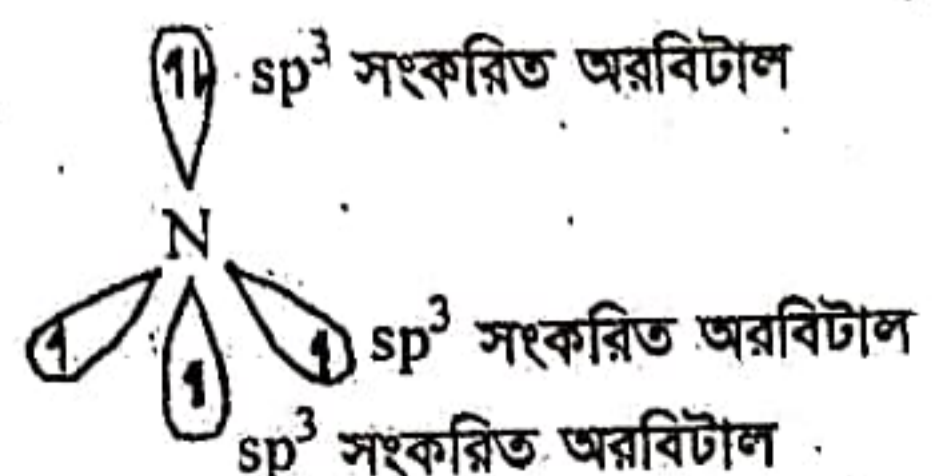
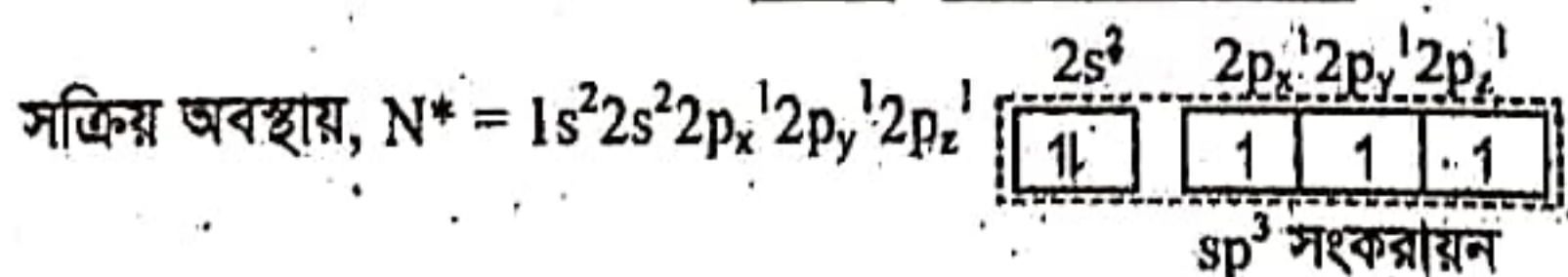
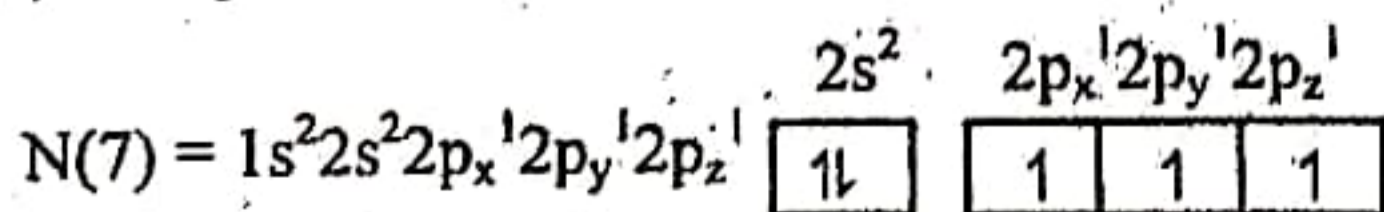
Written

01. ব্যাখ্যা কর: (ক) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ পানিতে দ্রবণীয়। (খ) NH_3 অণুতে $\text{H} - \text{N} - \text{H}$ কোণের মান 107 ডিগ্রী। [JnU'18-19]

সমাধান: (ক); $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ তার কার্যকরী মূলক দ্বারা পানির অণুর সাথে হাইড্রোজেন বন্ধন সৃষ্টি করতে পারে। H bond এর ফলে সৃষ্ট আকর্ষণ বল জৈব অণুসমূহকে পানিতে দ্রবীভূত করতে মুখ্য ভূমিকা রাখে। তাই $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ পানিতে দ্রবণীয়।

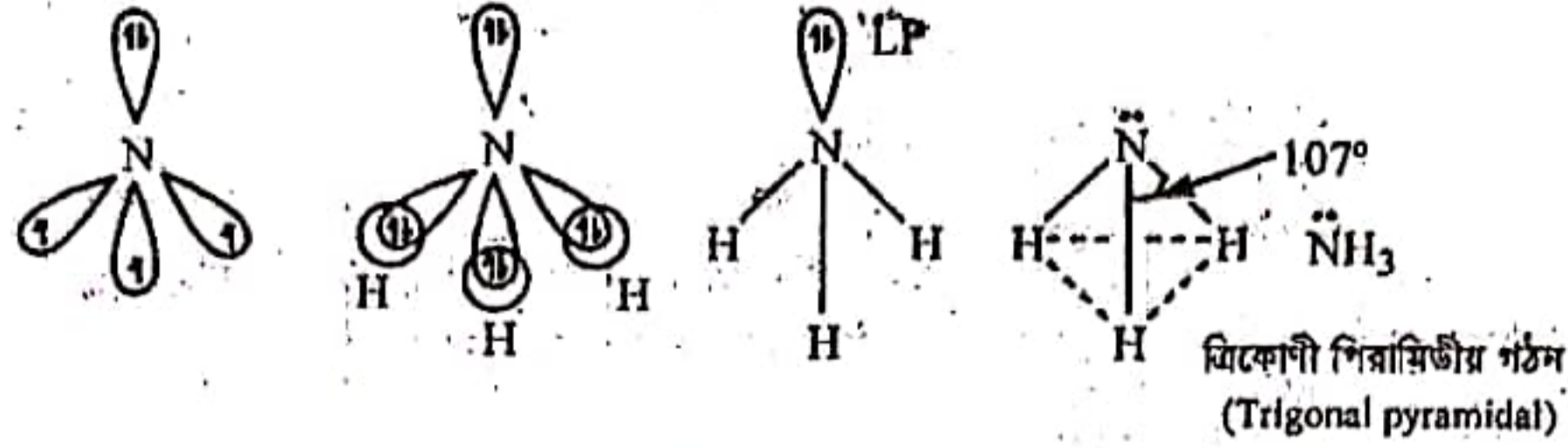


(খ); NH_3 অণুর গঠন: NH_3 অণুর কেন্দ্রীয় পরমাণু N। N মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 7 এবং এর ইলেকট্রন বিন্যাস-





N পরমাণুর sp^3 সংকরিত অরবিটালের তিনটির প্রত্যেকটিতে একটি করে অযুগ্ম ইলেকট্রন এবং একটিতে জোড় ইলেকট্রন অবস্থান করে। N- পরমাণুর তিনটি sp^3 অরবিটালের অযুগ্ম ইলেকট্রনের সাথে হাইড্রোজেন পরমাণুর s অরবিটালের অযুগ্ম ইলেকট্রন অধিক্রমণ করে NH_3 অণুর গঠন কাঠামো সৃষ্টি করে।



চিত্র: NH_3 অণুর গঠন

সংকরিত অরবিটালের জোড় ইলেকট্রনই নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড় হিসেবে থেকে যায়। নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড় বন্ধন ইলেকট্রন জোড় বিকর্ষণ বল, বন্ধন ইলেকট্রন জোড়-বন্ধন ইলেকট্রন জোড় বিকর্ষণ বল অপেক্ষা বেশি হওয়ায় অর্থাৎ (L.P – B.P) বিকর্ষণ বল $>$ (B.P – B.P) বিকর্ষণ বল হওয়ায় নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড় NH_3 অণুর স্বাভাবিক গঠন চতুস্তলকের যে কোনো একটি বাহুতে অবস্থান করে বন্ধন ইলেকট্রন জোড়কে অধিক মাত্রায় বিকর্ষণ করে। ফলে NH_3 অণুর আকৃতি চতুস্তলকীয় গঠন কাঠামো না হয়ে ত্রিকোণী পিরামিডীয় গঠন হয়। NH_3 অণুতে H – N – H বন্ধন কোণের মান 109.5° হতে হ্রাস পেয়ে 107° হয়ে থাকে।

Question Type-11: জটিল যৌগের নামকরণ, সংকরায়ন

জটিল যৌগের নামকরণঃ

- লিগ্যান্ডের সংখ্যা : ডাই (২), ট্রাই (৩), টেট্রা (৪), পেন্টা (৫) হেক্সা (৬)।
- লিগ্যান্ডের নাম : অ্যামিন (NH_3), অ্যাকুয়া (H_2O), সায়ানো (CN), কার্বনিল (CO), ক্লোরো (Cl), ব্রোমো (Br), আয়োডো (I)।
- কেন্দ্রীয় পরমাণুর নাম
- আয়নের সংখ্যা রোমান অক্ষরে
- একাধিক লিগ্যান্ড যুক্ত থাকলে ইংরেজী নামের আদ্য অক্ষরের ক্রমানুসারে নাম লিখতে হবে।
- তৃতীয় বন্ধনীর আগের অংশ প্রথমে এবং শেষের অংশ শেষে লিখতে হবে।

জটিল যৌগের সংকরীকরণ

সংকেত	নাম	সংকরীকরণ	আকৃতি	চৌম্বকীয় বৈশিষ্ট্য
$[Cr(NH_3)_6]^{3+}$	Hexa ammine chromium (III) ion	d^2sp^3	Octahedral	p
$[Ni(NH_3)_6]^{2+}$	Hexa ammine nickel (II) ion	sp^3d^2	Octahedral	p
$[Fe(CN)_6]^{4-}$	Hexa cyano ferrate (II) ion	d^2sp^3	Octahedral	d
$[Fe(CN)_6]^{3-}$	Hexa cyano ferrate (III) ion	d^2sp^3	Octahedral	p
$[Co(NH_3)_6]^{3+}$	Hexa ammine cobalt (III) ion	d^2sp^3	Octahedral	d
$[CoF_6]^{3-}$	Hexa fluoro cobaltate (III) ion	sp^3d^2	Octahedral	p
$[Ni(H_2O)_6]^{2+}$	Hexa aqua nickel (II) ion	sp^3d^2	Octahedral	p
$[Ni(CO)_4]$	Tetra carbonyl nickel (0)	sp^3	Tetrahedral	d
$[Ni(CN)_4]^{2-}$	Tetra cyano nicklate (II) ion	dsp^2	Square planer	d
$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$	Tetra ammine copper (II) ion	sp^2d	Square planer	d
$[Fe(CO)_5]$	Penta carbonyl iron (0)	dsp^3	Trigonal bipyramidal	d
$[Zn(NH_3)_4]^{2+}$	Tetra ammine zinc (II) ion	sp^3	Tetrahedral	d





Related Questions:

01. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Br}$ এর Cr এর জারণ সংখ্যা কত? [KU'19-20]
 (a) -2 (b) +2 (c) +3 (d) +6
 সমাধান: (c); $x + 4 \times 0 + (-1) \times 2 + (-1) = 0 \Rightarrow x - 2 - 1 = 0 \therefore x = +3$
02. 4 সন্নিবেশ সংখ্যা বিশিষ্ট জটিল যৌগটি হলো- [DU'16-17]
 (a) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (b) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (c) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ (d) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$
 সমাধান: (d); অন্যগুলোর সন্নিবেশ সংখ্যা 6।
03. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4+}$ জটিল আয়নে Fe^{2+} এ কি ধরনের সংকরণ বিদ্যমান? [Ans: b][RU'16-17]
 (a) dsp^4 (b) d^2sp^3 (c) d^3sp^2 (d) d^4p^2
04. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ জটিল যৌগে Fe এর জারণ সংখ্যা (oxidation number) কত? [JnU'15-16]
 (a) +4 (b) +3 (c) +2 (d) None
 সমাধান: (c); $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
 $\downarrow \downarrow \downarrow$
 জারণ মান: +1 x -1 $\therefore 4 \times 1 + 1 \times x + 6 \times (-1) = 0 \Rightarrow x = 2$
05. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ যৌগে সন্নিবেশ-সমযোজী বন্ধনীর সংখ্যা- [Ans: c][RU'14-15]
 (a) 6 (b) 2 (c) 4 (d) 5

Question Type-12: আকরিক, এসিডসমূহ

01. ম্যাগনেসিয়াম ফসফেটের সংকেত কোনটি? [Ans: d] [Agri. Gucho'20-21]
 (a) $\text{Mg}_2(\text{PO}_4)_3$ (b) MgPO_4 (c) $\text{Mg}_2(\text{PO}_4)_2$ (d) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
02. Na_2CO_3 এর জলীয় দ্রবণ কোন প্রকৃতির? [CU'08-09, JU'14-15]
 (a) নিরপেক্ষ (b) এসিডীয় (c) উভধর্মী (d) ক্ষারীয়
 সমাধান: (d); $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$
 NaOH শক্তিশালী ক্ষার কিন্তু H_2CO_3 দুর্বল এসিড।
 \therefore দ্রবণ ক্ষারীয় হবে।
03. 'গ্যালেনা' (Galena) কোন ধাতুর আকরিক (Ore)? [Ans: a][JnU'14-15]
 (a) Pb (b) Fe (c) Mg (d) Mn
04. কোনটি কে নীরব ঘাতক (silent killer) বলা হয়? [Ans: a][JnU'14-15]
 (a) CO (b) SO_2 (c) KMnO_4 (d) NH_3
05. কোন আকরিকটি এলুমিনিয়াম এর আকরিক নয়? [RU'14-15]
 (a) কোরান্ডাম (b) ইলমেনাইট (c) ক্রায়োলাইট (d) ডায়াস্পার
 সমাধান: (b); ইলমেনাইটের সংকেত FeTiO_3 ।
06. কোন হ্যালাইডটি পানিতে আর্দ্র বিশ্লেষিত হয় না? [Ans: d][CU'14-15]
 (a) NCl_3 (b) PCl_3 (c) PCl_5 (d) NF_3
07. কোনটি বরফের সঠিক সংকেত? [Ans: d][RU'08-09]
 (a) H_2O (b) (H_2O_2) (c) $(\text{H}_2\text{O}_2)_4$ (d) $(\text{H}_2\text{O})_n$

