



Exercise-1

चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

भाग - I : विषयात्मक प्रश्न (SUBJECTIVE QUESTIONS)

खण्ड (A) : पश्च बन्ध

- A-1. $\text{Me}_3\text{N} \cdot \text{BF}_3$ में B-F बंध लम्बाई (1.35 Å), BF_3 में बंध लम्बाई (1.30 Å) की तुलना में अधिक होती है। वर्णन कीजिए।
- A-2. व्याख्या करो कि क्यों SiH_3NCO रेखीय है (हाइड्रोजन को छोड़कर) परन्तु CH_3NCO अरेखीय है ?
- A-3. निम्न अणु में ($p\pi-p\pi$, $p\pi-d\pi$) बन्ध के प्रकार तथा इनकी संख्या ज्ञात करो तथा अणु की संरचना बनाओ।
 (i) SO_3 (ii) H_3PO_4 (iii) N_2 (iv) HClO_4

खण्ड (B) : इलेक्ट्रॉनन्यून बन्ध

- B-1. व्याख्या करो कि क्यों
 (i) NH_3 , PH_3 की तुलना में अच्छा इलेक्ट्रॉन युग्म दाता है।
 (ii) NH_3 , CH_3CN की अपेक्षा एक अच्छा क्षार है।
- B-2. BCl_3 व SiF_4 लुईस अम्ल की तरह व्यवहार करते हैं। क्यों ?
- B-3. BF_3 होता है लेकिन BH_3 नहीं, समझाइये क्यों ?
- B-4. $\text{Al}_2(\text{CH}_3)_6$ में कदली बंध (banana bonding) में कौनसे कक्षक सम्मिलित होते हैं ?

खण्ड (C) : हाइड्रोजन बन्ध तथा अन्तरआण्विक आकर्षण बल

- C-1. निम्न में से किसमें प्रबलतम H-बंधन पाया जाता है। संक्षिप्त में समझाइये ?
 (a) $\text{O}-\text{H} \cdots \text{S} (\ell)$ (b) $\text{S}-\text{H} \cdots \text{O} (\ell)$ (c) $\text{F}-\text{H} \cdots \text{F}^- (\text{s})$ (d) $\text{F}-\text{H} \cdots \text{O} (\ell)$
- C-2. D_2O , H_2O की तुलना में अधिक श्यानता रखता है क्यों ?
- C-3. ग्लूकोस, फ्रक्टोस, सुक्रोस आदि जल में विलेय क्यों हैं जबकि ये सहसंयोजक यौगिक हैं ?
- C-4. एथेनॉल का क्वथनांक डाइएथिल ईथर से अधिक होता है। क्यों ?

भाग - II : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

खण्ड (A) : पश्च बन्ध

- A-1. BF_3 अणु के लिए निम्न में से कौनसा सत्य है ?
 (A) B-परमाणु sp^2 संकरित है।
 (B) इस अणु में $p\pi-p\pi$ पश्च बंधन पाया जाता है।
 (C) प्रेक्षित B-F बंध लम्बाई, अपेक्षित बंध लम्बाई से कम पायी गई है।
 (D) उपरोक्त सभी।
- A-2. निम्न में से कौनसा कथन SOCl_2 की संरचना के संदर्भ में सही नहीं है –
 (A) सल्फर sp^3 संकरित है तथा इसकी चतुष्फलकीय आकृति है।
 (B) सल्फर sp^3 संकरित है तथा इसकी त्रिकोणीय पिरैमिडीय आकृति है।
 (C) ऑक्सीजन-सल्फर बंध $p\pi-d\pi$ बंध हैं।
 (D) इसमें, सल्फर के sp^3 संकरित कक्षक में इलेक्ट्रॉन का एक एकाकी युग्म है।



A-3. बोरॉन ट्राइहेलाइड में पश्च-बन्धन सामर्थ्य तथा लुईस अम्ल सामर्थ्य का क्रमशः आपेक्षिक क्रम है :

- (A) $BF_3 < BCl_3 < BBr_3$ तथा $BF_3 < BCl_3 < BBr_3$
 (B) $BF_3 > BCl_3 > BBr_3$ तथा $BF_3 > BCl_3 > BBr_3$
 (C) $BF_3 > BCl_3 > BBr_3$ तथा $BF_3 < BCl_3 < BBr_3$
 (D) $BF_3 < BCl_3 < BBr_3$ तथा $BF_3 > BCl_3 > BBr_3$

खण्ड (B) : इलेक्ट्रॉन न्यून बन्ध

B-1. निम्न में से कौन सा यौगिक उपसहसंयोजक सहसंयोजक बंध (coordinate covalent bond) रखता है ?
 (A) HNO_3 (B) $BaCl_2$ (C) HCl (D) H_2O

B-2. $CuSO_4 \cdot 5H_2O(s)$ में उपस्थित बंध है
 (A) विद्युत संयोजक व सहसंयोजक (B) विद्युतसंयोजक व उपसहसंयोजक
 (C) विद्युतसंयोजक, सहसंयोजक व उपसहसंयोजक (D) सहसंयोजक व उपसहसंयोजक

B-3. निम्न में से इलेक्ट्रॉन न्यून अणु है :
 (A) I_2Cl_6 (B) B_2H_6 (C) Al_2Cl_6 (D) उपरोक्त सभी

B-4. B_2H_6 के लिए
 S_1 : प्रत्येक बोरॉन sp^3 संकरित होता है।
 S_2 : चार छोर वाले (terminal) 'H' परमाणु व दो 'B' परमाणु समान तल में होते हैं लेकिन दो सेतु हाइड्रोजन परमाणु भिन्न तल में होते हैं।
 S_3 : इसमें 4 σ तथा 2 सेतु बंध होते हैं।
 S_4 : इसमें 8 σ बंध उपस्थित होते हैं।
 (A) T T F F (B) T T T F (C) F F T F (D) F T F T

B-5. B_2H_6 के लिए निम्न में से कौनसा कथन सत्य नहीं है—
 (A) दोनों 'B' (बोरॉन) परमाणु sp^3 संकरित है। (B) बोरॉन परमाणु आद्य (मूल) अवस्था में है।
 (C) दो हाइड्रोजन, विशिष्ट स्थिति प्राप्त करते हैं। (D) यहाँ दो, तीन केन्द्रिय दो इलेक्ट्रॉन बंध है।

खण्ड (C) : हाइड्रोजन बन्ध तथा अन्तरआण्विक आकर्षण बल

C-1. निम्न में से कौनसा अणु उसमें उपस्थित अन्तर आण्विक बल से सही सुमेलित नहीं है। (द्विध्रुव द्विध्रुव आकर्षण के रूप में हाइड्रोजन बन्ध को नहीं लेते)
 (A) बेन्जीन – लन्दन विस्तरण बल (London dispersion forces)
 (B) आर्थोफास्फोरिक अम्ल – लन्दन विस्तरण बल (London dispersion forces), हाइड्रोजन बन्ध
 (C) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल – लन्दन विस्तरण बल, द्विध्रुव द्विध्रुव आकर्षण
 (D) आयोडीन मोनोक्लोराइड – लन्दन विस्तरण बल

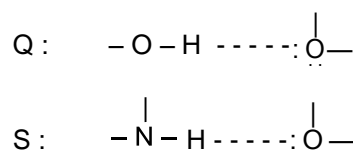
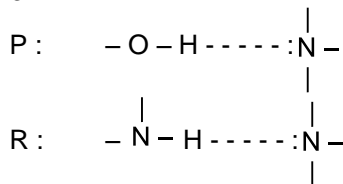
C-2. वान्डरवाल्स बलों के लिए निम्न में से कौनसा कारक उत्तरदायी है ?
 (A) तात्क्षणिक द्विध्रुव-प्रेरित द्विध्रुव अन्तर्क्रिया।
 (B) द्विध्रुव-प्रेरित द्विध्रुव अन्तर्क्रिया तथा आयन प्रेरित द्विध्रुव अन्तर्क्रिया।
 (C) द्विध्रुव-द्विध्रुव अन्तर्क्रिया तथा आयन प्रेरित द्विध्रुव अन्तर्क्रिया।
 (D) उपरोक्त सभी।

C-3. निम्न में से कौनसा बन्ध/बल दुर्बलतम है ?
 (A) सहसंयोजक बन्ध (B) आयनिक बन्ध (C) हाइड्रोजन बन्ध (D) लन्दन बल

C-4. निम्न में से किस यौगिक में अन्तः आण्विक H-बन्ध नहीं पाया जाता है ?
 (A) o-हाइड्रॉक्सी बेन्जेल्डिहाइड (B) o-नाइट्रोफिनॉल
 (C) क्लोरल हाइड्रेट (D) बोरिक अम्ल



C-5. H-बंधों के निम्न समुच्चयों (sets) पर विचार कीजिये



H-बंधों की सामर्थ्य का सही क्रम है।

(A) $Q > P > S > R$

(B) $R > Q > S > P$

(C) $R > S > P > Q$

(D) $P > Q > R > S$

C-6. NH_3 , PH_3 , AsH_3 तथा SbH_3 में से किसका क्वथनांक उच्चतम है :

(A) कम आण्विक भार के कारण NH_3 का

(B) उच्च आण्विक भार के कारण SbH_3 का

(C) H-बन्धन के कारण PH_3 का

(D) कम आण्विक भार के कारण AsH_3 का

C-7. क्वथनांक बिन्दु का सही क्रम है :

(A) $\text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{Se} < \text{H}_2\text{Te}$

(B) $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{Se} > \text{H}_2\text{Te} > \text{H}_2\text{S}$

(C) $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{Se} > \text{H}_2\text{Te}$

(D) $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{Te} > \text{H}_2\text{Se} > \text{H}_2\text{S}$

C-8. निम्न में से अधिकतम क्वथनांक वाला यौगिक है

(A) HCl

(B) HBr

(C) H_2SO_4

(D) HNO_3

भाग - III : कॉलम को सुमेलित कीजिए (MATCH THE COLUMN)

1. निम्न को सुमेलित कीजिए।

	कॉलम-I		कॉलम-II
(A)	BF_3	(p)	sp^3 संकरण
(B)	$(\text{SiH}_3)_3\text{N}$	(q)	$p\pi-p\pi$ पश्च बंध
(C)	B_2H_6	(r)	$p\pi-d\pi$ पश्च बंध
(D)	SiO_2	(s)	$3c-2e$ बंध

2. निम्न को सुमेलित कीजिए।

	कॉलम-I		कॉलम-II
(A)	$\text{HCl} < \text{HF}$	(p)	हाइड्रोजन बन्ध का सामर्थ्य
(B)	$\text{PH}_3 < \text{NH}_3$	(q)	द्विध्रुव आघूर्ण
(C)	$\text{H}_2\text{O} < \text{D}_2\text{O}$	(r)	क्वथनांक
(D)	$\text{F}_2 < \text{Cl}_2$	(s)	बन्ध-ऊर्जा

3. कॉलम - I

कॉलम - II

(A) द्रव ब्रोमीन

(p) हाइड्रोजन बंध

(B) ठोस, हाइड्रोजन फ्लोराइड

(q) आयन-द्विध्रुव बल

(C) जल में, सोडियम फ्लोराइड का विलयन

(r) विस्तारण बल (Dispersion force)

(D) द्रव, मेथिलएमीन

(s) द्विध्रुव-प्रेरित द्विध्रुव अन्योन्य क्रिया (अथवा अर्न्तक्रिया)

(E) बर्फ में नोबल गैस क्लेथरेट

Exercise-2

चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

भाग - I : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

1. निम्न में से किस यौगिक में B-F बंध लम्बाई सबसे कम है ?

(A) BF_4^-

(B) $\text{BF}_3 \leftarrow \text{NH}_3$

(C) BF_3

(D) $\text{BF}_3 \leftarrow \text{N}(\text{CH}_3)_3$





2. डाइसिलिलेमीन (trisilylamine) के लिए निम्न में से कौनसा कथन गलत है ?
 (A) σ बन्धन के लिए तीन sp^2 कक्षक प्रयुक्त होते हैं तथा यह एक समतलीय त्रिकोणीय संरचना देते हैं
 (B) इलेक्ट्रॉन का एकाकी युग्म समतलीय त्रिकोणीय के समकोण पर एक p-कक्षक रखता है तथा प्रत्येक तीन सिलिकॉन परमाणुओं पर उपस्थित रिक्त p-कक्षकों के साथ अतिव्यापन से π बन्धन बनता है।
 (C) N-Si बन्ध लम्बाई अनुमानित N-Si बंध लम्बाई से कम होती है।
 (D) यह ट्राइमेथिल एमीन की अपेक्षा दुर्बल लुईस क्षार है
3. किस अणु/प्रजातियों में निम्न सभी अभिलक्षण पाये जाते हैं ?
 (a) चतुष्फलकीय संकरण
 (b) यह माना जा सकता है कि संकरण में रिक्त कक्षक भी भाग लेते हैं/हैं।
 (c) सभी बन्ध लम्बाई समान हैं, अर्थात् सभी A-B बन्ध लम्बाईयां समान हैं।
 (A) B_2H_6 (B) Al_2Cl_6 (C) $BeCl_2$ (g) (D) BF_4^-
4. निम्न में से किसमें H-बंध प्रबलतम (अधिकतम) है:
 (A) C_6H_5OH (B) C_6H_5COOH (C) CH_3CH_2OH (D) CH_3COCH_3
5. निम्न में से किसमें अन्तरआण्विक H बन्धन नहीं हैं ?
 (A) H_2O (B) o-नाइट्रोफिनोल (C) HF (D) CH_3COOH
6. निम्नलिखित कथनों को T अथवा F के संकेतों में सही क्रम में लिखिये। यदि कथन सत्य है तो T का उपयोग करें तथा यदि कथन असत्य है तो F का उपयोग करें।
 S₁ : HF, HCl की तुलना में उच्च ताप पर उबलता है।
 S₂ : HBr, HI की तुलना में कम ताप पर उबलता है।
 S₃ : N_2 की बंध लम्बाई, N_2^+ की तुलना में कम है।
 S₄ : F_2 का क्वथनांक Cl_2 की अपेक्षा अधिक होता है।
 (A) T F T T (B) T T F F (C) T T T F (D) T T T T
7. सल्फ्यूरिक अम्ल के लिए सही कथन का चयन कीजिये?
 (I) यह उच्च क्वथनांक तथा उच्च श्यानता रखता है।
 (II) इसके द्विसंयोजी ऋणायन में दो प्रकार की बंध लम्बाई पायी जाती है।
 (III) यहाँ S व O के मध्य $p\pi-d\pi$ बंध पाया जाता है।
 (IV) इसमें सल्फर की संकरण अवस्था, डाईबोरेन में बोरॉन की संकरण अवस्था के समान है।
 (A) केवल II तथा III (B) केवल II, III तथा IV (C) केवल I, III तथा IV (D) केवल III तथा IV
8. निम्नलिखित में से कौनसा सबसे कम वाष्पशील है ?
 (A) HF (B) HCl (C) HBr (D) HI

भाग - II : एकल एवं द्वि-पूर्णांक मान प्रकार (SINGLE AND DOUBLE VALUE INTEGER TYPE)

1. निम्न में से कितने हाइड्रोजन बन्ध रखते हैं।
 (a) NH_3 (b) CH_4 (c) H_2O (d) HI
 (e) HF (f) $HCOOH$ (g) $B(OH)_3$ (h) CH_3COOH
 (i) HCO_3^- ion

भाग - III : एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार

1. निम्न में से कौनसे यौगिक लुईस अम्ल है ?
 (A) $AlCl_3$ (B) BCl_3 (C) H_2O (D) NH_3
2. निम्न में से कौनसा/कौनसे इलेक्ट्रॉन न्यून यौगिक है/हैं ?
 (A) $NaBH_4$ (B) B_2H_6 (C) $AlCl_3$ (D) $LiAlH_4$
3. निम्न में से कौनसी स्पीशीज उपसहसंयोजी बंध रखती है ?
 (A) NH_4Cl (B) $NaCl$ (C) O_3 (D) Cl_2



4. निम्न में से कौनसा/कौनसे सही है/हैं—
 (A) एल्कोहल का क्वथनांक डाई एथिल ईथर से उच्च होता है।
 (B) जल का घनत्व, बर्फ की तुलना में अधिक होता है।
 (C) ग्लिसरोल, ऐथेनोल की तुलना में अधिक श्यान होता है।
 (D) NH_3 में H-बंधन के कारण, अमोनिया HCl की तुलना में सरलता से द्रवीकृत हो जाता है।
5. फास्फोरीक अम्ल के संदर्भ में निम्न में से कौनसे कथन सत्य है।
 (A) O तथा P के मध्य $p\pi-d\pi$ पश्च आबन्ध होता है।
 (B) ऋणायन अनुनाद द्वारा स्थायी होगा।
 (C) यह एक द्विक्षारीय अम्ल है।
 (D) अन्तर आण्विक H बंध इसे एक गाढा (श्यान) द्रव बनाते हैं।
6. निम्न में से कौनसा क्रम हाइड्रोजन बंध की सामर्थ्यता का सही क्रम है ?
 (A) $\text{N}-\text{H} \cdots \text{N} > \text{N}-\text{H} \cdots \text{O}$ (B) $\text{F}-\text{H} \cdots \text{N} > \text{O}-\text{H} \cdots \text{N}$
 (C) $\text{N}-\text{H} \cdots \text{Cl} > \text{N}-\text{H} \cdots \text{N}$ (D) $\text{O}-\text{H} \cdots \text{F} > \text{O}-\text{H} \cdots \text{O}$

भाग - IV : अनुच्छेद (COMPREHENSION)

निम्न अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़िये तथा प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

अनुच्छेद # 1

रसायनशास्त्र में सेतु बंधन एक विशेष प्रकार के बंध है सामान्यतः σ -बंध युग्म का विस्थानिकरण बहुत कठिन होता है परन्तु केन्द्रिय परमाणु की इलेक्ट्रॉन न्यूनता, विस्थानिकरण को प्रेरित (forces) करती है तथा इस प्रकार के बंध का निर्माण होता है—

1. BH_3 तथा BeH_2 दोनों द्वारा निर्मित द्विलक में केन्द्रिय परमाणु की संकरण अवस्था है—
 (A) sp^2, sp (B) sp^3, sp^2 (C) sp^3, sp^3 (D) sp^2, sp^3
2. निम्न में से कौनसा यौगिक अष्टक पूर्ण रखता है—
 (A) B_2H_6 (B) Al_2Cl_6 (C) Be_2Cl_4 (D) BeH_2
3. B_2H_6 अणु, टेट्राहाइड्रोफ्यूरन में विलय हो जाता है। तथा अन्तिम उत्पाद में, क्रियाकारको के संदर्भ में (सापेक्ष) कौनसे परमाणु या परमाणुओं के संकरण में परिवर्तन होता है—
 (A) केवल B (B) B तथा O (C) B, O तथा C (D) इनमें से कोई नहीं
4. निम्न द्विलकीकरण प्रक्रमों में से किसमें, अष्टक की पूर्ति, प्रेरित बल नहीं है—
 (A) $2\text{AlCl}_3 \longrightarrow \text{Al}_2\text{Cl}_6$ (B) $\text{BeCl}_2 \longrightarrow \text{BeCl}_2$ (ठोस)
 (C) $2\text{ICl}_3 \longrightarrow \text{I}_2\text{Cl}_6$ (D) $2\text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$
5. निम्न में से वह अणु जिसमें, $3c - 2e$ बंध नहीं है। वह है—
 (A) BeH_2 (द्विलक) (B) BeH_2 (ठोस) (C) C_2H_6 (D) B_2H_6

अनुच्छेद # 2

नीचे दी गयी टेबल के तीन कॉलमों में उपलब्ध सूचना का उपयुक्त ढंग से सुमेल कर प्रश्नों Q.6, Q.7 और Q.8 के उत्तर दीजिये।

तीन कॉलमों का अवलोकन कीजिये जिसमें कॉलम-1 : प्रजातियों, कॉलम-2 : संकरण तथा आकृति जबकि कॉलम-3 : गुणधर्म दिये गये हैं।					
कॉलम-1		कॉलम-2		कॉलम-3	
प्रजातियों		संकरण तथा आकृति		गुणधर्म	
(I)	O_2	(i)	sp^3	(P)	चुम्बकीय
(II)	XeF_2	(ii)	sp^3d	(Q)	अचुम्बकीय
(III)	H_2O	(iii)	रेखीय	(R)	H-बन्ध निर्माण
(IV)	ICl_2^+	(iv)	कोणीय (V-आकृति)	(S)	ध्रुवीय प्रकृति



6. सही संयोजन है/हैं:
 (A) (I) (iii) (q) (B) (II) (i) (p) (C) (I) (iii) (q) (D) (IV) (iii) (p)
7. सही संयोजन है/हैं:
 (A) (I) (iii) (q) (B) (II) (iii) (s) (C) (III) (iv) (p) (D) (IV) (i) (s)
8. गलत संयोजन है/हैं:
 (A) (I) (iii) (p) (B) (II) (ii) (q) (C) (III) (i) (r) (D) (IV) (ii) (p)

Exercise-3

* चिन्हित प्रश्न एक से अधिक सही विकल्प वाले प्रश्न है -

भाग - I : JEE (ADVANCED) / IIT-JEE (पिछले वर्षों) के प्रश्न

1. H_2O , H_2S , H_2Se तथा H_2Te में से एक जिसका क्वथनांक उच्चतम है, निम्न है : [JEE-2000, 1/135]
 (A) H_2O , H-बन्ध होने के कारण (B) H_2Te , उच्चतर अणुभार होने के कारण
 (C) H_2S , H-बन्ध होने के कारण (D) H_2Se , निम्नतर अणुभार होने के कारण
2. निम्न यौगिकों के क्वथनांक का सही क्रम है : [JEE-2002, 3/150]
 $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ $CH_3CH_2CH_2CHO$ $CH_3CH_2CH_2COOH$
 1 2 3
 (A) $1 > 2 > 3$ (B) $3 > 1 > 2$ (C) $1 > 3 > 2$ (D) $3 > 2 > 1$
3. BCl_3 तथा NH_3 के 1 : 1 संकुल में N तथा B परमाणु का उपसहसंयोजी ज्यामिती तथा संकरण बताइये। [JEE-2002(S), 3/150]
 (A) N : चतुष्फलकीय sp^3 , B : चतुष्फलकीय sp^3
 (B) N : पिरेमिडीय sp^3 , B : पिरेमिडीय sp^3
 (C) N : पिरेमिडीय sp^3 , B : समतलीय sp^2
 (D) N : पिरेमिडीय sp^3 , B : चतुष्फलकीय sp^3
4. डाइ एथिल ईथर में निर्जल $AlCl_3$ तथा जलयोजी $AlCl_3$ में से कौन अधिक विलेय है ? बंधन के पदों में समझाइये। [JEE-2003(M), 2/144]
5. AlF_3 निर्जल HF में अविलेय है, लेकिन जब सूक्ष्म मात्रा में KF यौगिक में मिलाते हैं, तो यह विलय हो जाता है। BF_3 के मिलाने पर AlF_3 अवक्षेपित होता है। सन्तुलित रासायनिक समीकरण लिखिए। [JEE-2004(M), 2/144]
6. बताइये निम्न अणु सम-संरचनात्मक है कि नहीं, अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए। [JEE-2005(M), 2/144]
 (i) NMe_3 (ii) $N(SiMe_3)_3$
7. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ में धातु केन्द्र से सीधे आबन्धित पानी के अणु (अणुओं) की संख्या है। [JEE-2009, 4/160]

भाग - II : JEE (MAIN) / AIEEE (पिछले वर्षों) के प्रश्न

JEE(MAIN) OFFLINE PROBLEMS

1. बोरिक अम्ल (H_3BO_3) में बोरॉन तथा ऑक्सीजन परमाणु के संकरण की अवस्था क्रमशः निम्न है : [AIEEE-2004, 3/225]
 (1) sp^2 तथा sp^2 (2) sp^2 तथा sp^3 (3) sp^3 तथा sp^2 (4) sp^3 तथा sp^3
2. डाइबोरेन (B_2H_6) की संरचना में होते हैं : [AIEEE-2005, 4½/225]
 (1) चार $2c-2e$ बंध तथा चार $3c-2e$ बंध (2) दो $2c-2e$ बंध तथा दो $3c-3e$ बंध
 (3) दो $2c-2e$ बंध तथा चार $3c-2e$ बंध (4) चार $2c-2e$ बंध तथा दो $3c-2e$ बंध



3. एक धातु M, +2 तथा +4 ऑक्सीकरण अवस्था में क्लोराइड बनाता है। क्लोराइड के लिए निम्न में से कौनसा कथन सत्य है? [AIEEE-2006, 3/165]
 (1) MCl_2 , MCl_4 की अपेक्षा अधिक वाष्पशील है।
 (2) MCl_2 निर्जलीकृत ऐथेनॉल में MCl_4 की अपेक्षा अधिक विलेय है।
 (3) MCl_2 , MCl_4 की अपेक्षा अधिक आयनिक है।
 (4) MCl_2 , MCl_4 की अपेक्षा आसानी से जलयोजित हो जाता है।
4. निम्न में से कौनसा हाइड्रोजन बन्ध प्रबलतम है ? [AIEEE-2007, 3/120]
 (1) $O-H \dots O$ (2) $O-H \dots F$ (3) $F-H \dots H$ (4) $F-H \dots F$
5. BF_3 में B-F की आबन्ध वियोजन ऊर्जा 646 kJ mol^{-1} है। जबकि CF_4 में C-F की 515 kJ mol^{-1} है। C-F की तुलना में B-F आबन्ध वियोजन ऊर्जा उच्चतर होने के लिए कारण है : [AIEEE-2009, 4/144]
 (1) CF_4 में C तथा F के बीच की तुलना में BF_3 में B तथा F के बीच प्रबलतर σ आबन्ध का होना।
 (2) BF_3 में B तथा F के बीच में सार्थक $p\pi-p\pi$ अन्योन्य क्रिया होती है जबकि CF_4 में C तथा F के बीच में ऐसी अन्योन्य क्रिया होने की संभावना नहीं है।
 (3) CF_4 में C तथा F के बीच होने वाले $p\pi-p\pi$ अन्योन्य क्रिया की तुलना में BF_3 में B तथा F के बीच होने वाली $p\pi-p\pi$ अन्योन्य क्रिया निम्नतर डिग्री का होना।
 (4) C-परमाणु की तुलना में B-परमाणु के आकार का छोटा होना।
6. जब $Na_2O(s)$ जल में घुलता है तो जो परिवर्तन होता है उसका सर्वोत्तम वर्णन क्या है ? [AIEEE-2011, 4/120]
 (1) ऑक्साइड आयन एक इलेक्ट्रॉन युग्म में भागीदारी स्वीकार करता है।
 (2) ऑक्साइड आयन एक इलेक्ट्रॉन युग्म दे देता है।
 (3) ऑक्सीजन की उपचयन संख्या बढ़ जाती है।
 (4) सोडियम की उपचयन संख्या घट जाती है।
7. निम्नलिखित में से सर्वाधिक क्वथनांक किसका है ? [JEE(Main)-2015, 4/120]
 (1) He (2) Ne (3) Kr (4) Xe
8. वह अंतरा-अणुक अन्योन्य क्रिया जो अणुओं के बीच की दूरी के प्रतिलोम घन पर निर्भर है, है : [JEE(Main)-2015, 4/120]
 (1) आयन-आयन अन्योन्य (2) आयन-द्विध्रुव अन्योन्य (3) लंदन बल (4) हाइड्रोजन बंध
9. जल के सम्बन्ध में निम्न कथनों में से कौन सा एक गलत है ? [JEE(Main)-2016, 4/120]
 (1) जल, अम्ल तथा क्षारक दोनों ही रूप में कार्य कर सकता है।
 (2) इसके संघनित प्रावस्था में विस्तीर्ण अंतःअणुक हाइड्रोजन आबन्ध होते हैं।
 (3) भारी जल द्वारा बना बर्फ सामान्य जल में डूबता है।
 (4) प्रकाश संश्लेषण में जल ऑक्सीकृत होकर ऑक्सीजन देता है।
- 10.* निम्न में से कौन लुईस अम्ल है ? [JEE(Main)-2018, 4/120]
 (1) PH_3 तथा $SiCl_4$ (2) BCl_3 तथा $AlCl_3$ (3) PH_3 तथा BCl_3 (4) $AlCl_3$ तथा $SiCl_4$

JEE(MAIN) ONLINE PROBLEMS

1. B_2H_6 में 2-केन्द्र-2-इलेक्ट्रॉन तथा 3-केन्द्र-2-इलेक्ट्रॉन आबंधों की संख्या क्रमशः है: [JEE(Main) 2019 Online (10-01-19), 4/120]
 (1) 2 तथा 4 (2) 2 तथा 2 (3) 4 तथा 2 (4) 2 तथा 1
2. हाइड्राइड जो इलेक्ट्रॉन न्यून नहीं है, वह है : [JEE(Main) 2019 Online (11-01-19), 4/120]
 (1) GaH_3 (2) SiH_4 (3) AlH_3 (4) B_2H_6



Answers

EXERCISE - 1

भाग - I

A-1. In $\text{Me}_3\text{N} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{F} \\ | \\ \text{B}-\text{F} \\ | \\ \text{F} \end{array}$, नाइट्रोजन परमाणु द्वारा दिये गये एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म द्वारा बोरॉन की इलेक्ट्रॉन न्यूनता पूर्ण हो जाती है। जबकि BF_3 में F परमाणु के साथ पश्च आबन्धन द्वारा पूर्ण की जाती है। पश्च आबन्धन विस्थानीकृत (delocalised) हो जाता है, अतः B-F बन्ध आंशिक द्विबन्ध अभिलक्षण रखता है।

A-2. ($p\pi-d\pi$ बन्ध) $\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{Si} = \text{N} = \text{C} = \text{O} \\ \diagup \\ \text{H} \\ \text{H} \end{array}$ sp

($p\pi-d\pi$ बन्ध नहीं प्रदर्शित करता है) $\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{C} - \ddot{\text{N}} = \text{C} = \text{O} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array}$ sp^2

A-3. (i) $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{O} = \text{S} = \text{O} \end{array}$ दो $p\pi-d\pi$ बन्ध तथा एक $p\pi-p\pi$ बन्ध

(ii) $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{HO} - \text{P} - \text{OH} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ एक $p\pi-d\pi$ बन्ध

(iii) $\text{N} \equiv \text{N}$ दो $p\pi-p\pi$ बन्ध

(iv) $\text{H} - \text{O} - \begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{Cl} = \text{O} \\ || \\ \text{O} \end{array}$ तीन $p\pi-d\pi$ बन्ध

B-1. (i) NH_3 में एकाकी युग्म N परमाणु पर sp^3 संकरित कक्षक में है जबकि PH_3 में इसका बन्ध कोण (92°) के कारण एकाकी युग्म 'S' कक्षक में उपस्थित है जो sp^3 की तुलना में इसे अधिक सम्पीड़ित करेगा। इसलिए PH_3 , NH_3 की तुलना में दुर्बलदाता है।

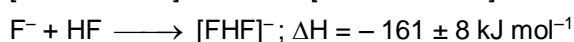
(ii) CH_3CN में एकाकी युग्म N परमाणु पर sp संकरित कक्षक में है जबकि NH_3 में एकाकी युग्म N परमाणु पर sp^3 संकरित कक्षक में उपस्थित है।

B-2. BCl_3 में बोरॉन का अष्टक अपूर्ण है। SiF_4 में सिलिकॉन रिक्त d-कक्षक रखता है जिसके द्वारा यह e^- युग्म ग्रहण कर सकता है।

B-3. BF_3 अणु जिसमें इलेक्ट्रॉन की कमी होती है वह $p\pi-p\pi$ बन्धन से स्थायित्व प्राप्त करता है जबकि BH_3 इसके इलेक्ट्रॉन की कमी को द्विलकीकरण द्वारा दूर करता है तथा B_2H_6 के रूप में प्राप्त होता है।

B-4. दोनों एल्युमिनियम के sp^3 संकरित कक्षक तथा कार्बन का sp^3 संकरित कक्षक

C-1. क्षार धातुओं के हाइड्रोजन फ्लोराइड जिनका सूत्र $\text{M}[\text{HF}_2]$ है, में सबसे प्रबल H-बन्धन पाया जाता है। यहाँ एक रेखीय सममित ऋणायन होता है जिसमें F-H-F बन्ध लम्बाई 2.26 \AA होती है।



C-2. ड्यूटेरियम, हाइड्रोजन की अपेक्षा अधिक वैद्युतधनात्मक होता है। अतः H_2O की अपेक्षा D_2O में H-बन्धन प्रबल पाया जाता है। D_2O , H_2O की अपेक्षा अधिक घनत्व रखता है।

C-3. ये यौगिक ध्रुवीय -OH समूह रखते हैं जो जल के साथ H-बन्ध बना सकते हैं।



- C-4.** एथेनॉल में H-बंध पाया जाता है किन्तु डाइएथिल ईथर में H-बंध नहीं पाया जाता है। (क्योंकि O-परमाणु C-परमाणु से जुड़ा हुआ है) किन्तु डाइएथिल ईथर में दुर्बल द्विध्रुव-द्विध्रुव आकर्षण अस्तित्व में रहता है।

भाग - II

- | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| A-1. (D) | A-2. (A) | A-3. (C) | B-1. (A) | B-2. (C) |
| B-3. (B) | B-4. (B) | B-5. (B) | C-1. (D) | C-2. (D) |
| C-3. (D) | C-4. (D) | C-5. (D) | C-6. (B) | C-7. (D) |
| C-8. (C) | | | | |

भाग - III

- (A - q) ; (B - r) ; (C - s,p) ; (D - p, r)
- (A - p, q, r, s) ; (B - p, q, r, s) ; (C - p, q, r, s) ; (D - r, s)
- (A - r) ; (B - p, r) ; (C - p, q, r) ; (D - p, r) ; (E - p, r, s).

EXERCISE - 2

भाग - I

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. (C) | 2. (B) | 3. (D) | 4. (B) | 5. (B) |
| 6. (C) | 7. (C) | 8. (A) | | |

भाग - II

- 7 (Except (b, d))

भाग - III

- | | | | | |
|---------|---------|---------|-----------|----------|
| 1. (AB) | 2. (BC) | 3. (AC) | 4. (ABCD) | 5. (ABD) |
| 6. (AB) | | | | |

भाग - IV

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. (B) | 2. (B) | 3. (D) | 4. (C) | 5. (C) |
| 6. (C) | 7. (D) | 8. (D) | | |

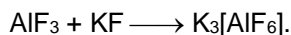
EXERCISE - 3

भाग - I

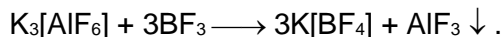
- (A)
- (A)
- डाइएथिल ईथर ($C_2H_5-\ddot{O}-C_2H_5$) में ऑक्सीजन परमाणु, दो एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म रखता है इस प्रकार लुईस क्षार की तरह कार्य करता है जबकि निर्जल $AlCl_3$ में एल्यूमिनियम के संयोजी कोश में रिक्त 3p-कक्षक होते हैं तथा इसलिए लुईस अम्ल की तरह कार्य करता है। $AlCl_3$ डाइएथिल ईथर से एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म को ग्रहण कर अपने अष्टक को पूर्ण कर एक संकुल $C_2H_5-\ddot{O}-AlCl_3$ बनाता है अतः निर्जल $AlCl_3$, जलयोजी $AlCl_3$ (अर्थात् $AlCl_3 \cdot 6H_2O$) की तुलना में डाइ एथिल ईथर में अधिक विलेयी होता है। $AlCl_3$ ध्रुवीय योगिक होता है जबकि ईथर अध्रुवीय होता है। इसलिए इस नियम के अनुसार कि समान समान में घुलता है। ईथर में जलयोजी $AlCl_3$ सबसे कम विलेयी होता है।



4. यहाँ HF में अन्तरा-अणुक हाइड्रोजन बन्ध होते हैं और इस कारण यह दुर्बल रूप से वियोजित होता है। इसलिए AlF_3 निर्जलिय HF में विलेय नहीं हैं दूसरी तरफ KF आयनिक यौगिक है और इस तरह यह अधिक वियोजित होकर उच्च सान्द्रता में F^- देता है। जो कि संयोजित होकर एक रंगहीन विलेयशील यौगिक का निर्माण करता है।

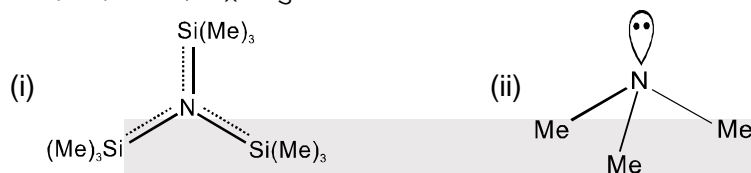


AlF_3 की तुलना में BF_3 अधिक अम्लीय है क्योंकि Al की तुलना में B का आकार कम है। अतः $[\text{AlF}_6]^{3-}$ से BF_3 , F^- बाहर निकालकर $[\text{BF}_4]^-$ और AlF_3 बनाता है। अतः $[\text{AlF}_6]^{3-}$ में BF_3 मिलाने पर AlF_3 अवक्षेपित होता है।



5. (i) $\text{N}(\text{SiMe}_3)_3$ त्रिकोणीय समतलीय होता है क्योंकि इसमें $p\pi-d\pi$ पश्च बन्धन के लिए सिलिकॉन अपने रिक्त d-कक्षक को व केन्द्रिय N-परमाणु अपने एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म को प्रयुक्त करते हैं तथा $p\pi-d\pi$ बन्ध विस्थानीकृत होते हैं जैसे संरचना में दिखाया गया है। इसलिए $\text{N}(\text{SiMe}_3)_3$ स्टेरिक संख्या 3 के साथ त्रिकोणीय समतलीय होता है।

(ii) $\text{N}(\text{Me}_3)$ में N पर स्थित एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म का $p\pi-d\pi$ विस्थानीकरण नहीं होता है क्योंकि कार्बन रिक्त d-कक्षक नहीं रखता है। इसलिए $\text{N}(\text{Me}_3)$ की स्टेरिक संख्या चार के साथ इसकी संरचना त्रिकोणीय पिरेमिडल है जिसमें शिखर पर एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म उपस्थित होता है।



अतः दोनों समसंरचनात्मक नहीं हैं।

6. 4 7. (ABD)

भाग – II

JEE(MAIN) OFFLINE PROBLEMS

1.	(1)	2.	(4)	3.	(3)	4.	(4)	5.	(2)
6.	(2)	7.	(4)	8.	(4)	9.	(2)	10.*	(2,4)

JEE(MAIN) ONLINE PROBLEMS

1.	(3)	2.	(2)
----	-----	----	-----