46. (c) (a) CO_3^{2-}, NO_3^- त्रिकोणीय समतलीय

(b) $PCl_4^+, SiCl_4$ चतुष्फलकीय

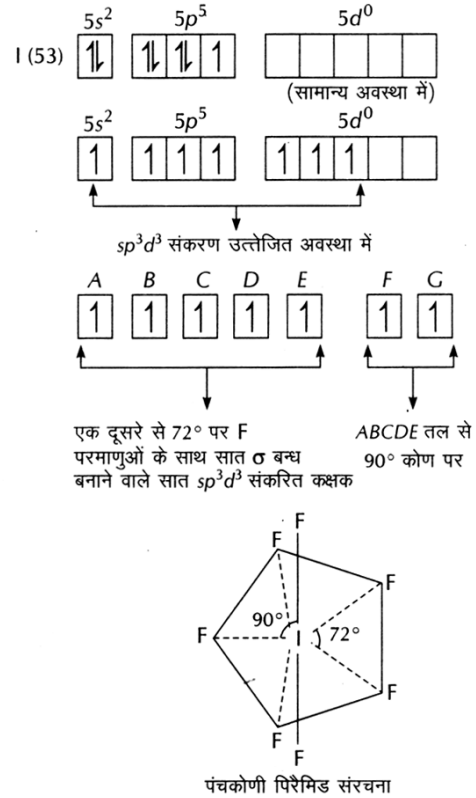
(c) PF_5 त्रिकोणीय द्विपिरैमिड व BrF_5 वर्ग पिरैमिड

(d) AlF_6^{3-}, SF_6 अष्टफलकीय

47. (c) सभी दिये गये यौगिकों में ऋणायन (Cl^-) समान है, अतः ध्रुवणता का निर्धारण धनायन के आवेश तथा आकार द्वारा होगा।

Al^{3+} में अधिकतम धनावेश तथा छोटे आकार के कारण ध्रुवण क्षमता अधिक है अतः $AlCl_3$ अधिकतम सहसंयोजी है।

48. (d) IF_7



पंचकोणी पिरैमिड संरचना

49. (d)

क्र.सं.	अणु	Xe पर संकरण	Xe पर एकाकी युग्म	आबन्धी युग्म
(a)	XeO_3	sp^3	1	3
(b)	XeF_4	sp^3d^2	2	4
(c)	XeF_6	sp^3d^3	1	6
(d)	XeF_2	sp^3d	3(अधिकतम)	2

50. (a) $CaC_2 \rightleftharpoons Ca^{2+} + \underset{\text{कार्बाइड आयन}}{C_2^{2-}}$

कार्बाइड आयन में दो कार्बन परमाणु त्रिबन्ध द्वारा जुड़े होते हैं। (यह N_2 का समइलेक्ट्रॉनिक है।)

$$-C \equiv C-$$

दो पाई व एक सिग्मा बन्ध

51. (b) बन्ध दूरी $\propto \frac{1}{\text{बन्ध कोटि}}$

सभी आयनों की बन्ध कोटि $O_2^+(3), O_2^+(2.5), O_2^-(1.5)$ तथा $O_2^{2-}(1)$

अतः O_2^+ की बन्ध दूरी सबसे कम होगी।

52. (b) समइलेक्ट्रॉनिक अणुओं तथा आयनों में इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है।

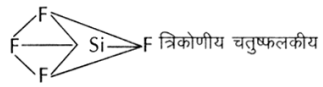
NO^+ C_2^{2-}, CN^- व N_2 सभी में 14 इलेक्ट्रॉन हैं।

53. (a) O_2^{2-} (कुल इलेक्ट्रॉनों की संख्या =18)

$\sigma 1s^2, \sigma^* 1s^2, \sigma 2s^2, \sigma^* 2s^2, \sigma 2p_z^2, \pi 2p_x^2 \approx \pi 2p_y^2, \pi^* 2p_x^2 \approx \pi^* 2p_y^2$

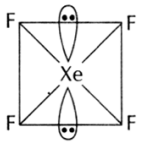
54. (a) SF_4 की ज्यमिति त्रिकोणीय द्विपिरैमिड होती है, एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म, अक्षीय आबन्धी युग्मों को प्रतिकर्षित करते हैं और बन्ध कोण घटकर 73° हो जाता है।

SiF_4



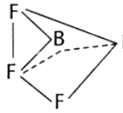
त्रिकोणीय चतुष्फलकीय

XeF_4



वर्ग समतलीय

BF_4^-

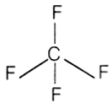
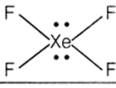


चतुष्फलकीय

55. (b)

प्रजाति	केन्द्रीय परमाणु में इलेक्ट्रॉन	अन्य परमाणुओं में इलेक्ट्रॉन	आवेश के द्वारा वृद्धि	कुल इलेक्ट्रॉन
BO_3^{3-}	5	$3 \times 8 = 24$	+3	32
CO_3^{2-}	6	$3 \times 8 = 24$	+2	32
NO_3^-	7	$3 \times 8 = 24$	+1	32
SO_3^{2-}	16	$3 \times 8 = 24$	+2	42
CN^-	6	7	+1	14
N_2	7	7	0	14
C_2^{2-}	6	6	+2	14
PO_4^{3-}	15	$4 \times 8 = 32$	+3	50
SO_4^{2-}	16	$4 \times 8 = 32$	+2	50
ClO_4^-	17	$4 \times 8 = 32$	+1	50

56. (a)

अणु	संरचना	केन्द्रीय परमाणु का संकरण	एकाकी युग्म
SF_4		sp^3d	एक
CF_4		sp^3	शून्य
XeF_4		sp^3d^2	दो

57. (b) C_2 में केवल दो π बन्ध होते हैं।

58. (c) AsF_5 में sp^3d संकरण होता है। sp^3d संकरण में d_{z^2} कक्षक भाग लेते हैं।

59. (c) s लक्षण $\propto$ बन्ध कोण

25% s लक्षण के लिए (sp^3 संकरण में) बन्ध कोण 109.5°,

33.3% s लक्षण (sp^2 संकरण में) के लिए 120°

एवं 50% (sp संकरण) के लिए 180° होता है।

अतः यदि बन्ध कोण घटता है तो s लक्षण भी घटेगा।

बन्ध कोण में कमी =120° −109.5° = 10.5°

$\therefore$ s लक्षण में कमी =33.3 −25 =8.3

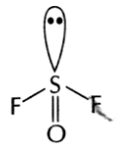
बन्ध कोण में वास्तविक कमी =109.5° − 105° = 4.5°

s-लक्षण में वास्तविक कमी $\frac{8.3}{10.5} \times 4.5 = 3.56\%$

अतः s लक्षण होगा $= 25 - 3.56 = 21.44\%$

60. (*b*) SeF_4 की ज्यामिति विकृत चतुष्फलकीय होती है, जबकि CH_4 की ज्यामिति चतुष्फलकीय होती है। इलेक्ट्रॉन का वेग ≠ प्रकाश का वेग

61. (*d*) OSF_2 की आकृति पिरैमिडी होती है।



62. (*a*) B_2 कुल इलेक्ट्रॉन =10

इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $= \sigma 1s^2, \overset{*}{\sigma} 1s^2, \sigma 2s^2, \overset{*}{\sigma} 2s^2, \pi 2p_x^1 \approx \pi 2p_y^1$

यदि हुण्ड नियम का पालन न किया जाये, तब

$$\sigma 1s^2, \overset{*}{\sigma} 1s^2, \sigma 2s^2, \overset{*}{\sigma} 2s^2, \pi 2p_x^2 = \pi 2p_y^0$$

अतः प्रतिचुम्बकीय होगा।

बन्ध कोटि $= \frac{6-4}{2} = 1$

63. (*c*) (a)

	CH_4	$\longrightarrow$ CH_3-CH_3	
	$4bp + 0lp$	$4bp$	$4bp$
संकरण	sp^3	sp^3	sp^3
संरचना	चतुष्फलकीय		चतुष्फलकीय

(b)

	NH_4	$\longrightarrow$ $NH_4^{\oplus}$
	$3bp + 1lp$	$4bp$
संकरण	sp^3	sp^3
संरचना	पिरैमिडी	चतुष्फलकीय

(c)

	$BF_3 \longrightarrow$	BF_4^-
	$3bp$	$4bp$
संकरण	sp^2	sp^3
संरचना	त्रिकोणीय समतलीय	चतुष्फलकीय

(d)

	H_2O	$\longrightarrow$ H_3O^+
	$2bp + 2lp$	$3bp + 1lp$
संकरण	sp^3	sp^3
	संरचना कोणीय	पिरैमिडी

अतः BF_3 से BF_4^- के बनने में संकरण तथा आकृति दोनों में परिवर्तन होता है।

64. (*a*) sp^3d संकरित कक्षकों में दो प्रकार के F X F कोण होते हैं। चूँकि, SF_4 में sp^3d संकरण होता है, अतः यह दो भिन्न F X F कोण प्रदर्शित करता है।

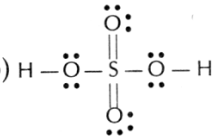
65. (*c*) फजान के नियम के अनुसार, बड़े आकार वाले धनायन व छोटे आकार वाले ऋणायन के बीच बना बन्ध अधिक आयनिक होता है।

66. (*b*) बन्धित परमाणुओं की विद्युतऋणात्मकता में अन्तर के साथ विद्युतऋणात्मकता घटती है।

67. (*b*) दो σ बन्ध व दो एकाकी युग्म के कारण H_2S में S परमाणु पर sp^3 संकरण होता है। अतः बन्ध कोण 109°28′ होना चाहिए परन्तु दो एकाकी युग्मों की उपस्थिति व S की विद्युतऋणात्मकता कम होने के कारण बन्ध कोण घट कर 90° रह जाता है।

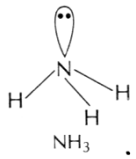
68. (*b*) एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्मों की संख्या बढ़ने के साथ बन्ध कोण घटता है। अतः बन्ध कोण का क्रम निम्न है $NH_4^+ > NH_3 > NH_2^-$

एकाकी युग्मों की संख्या (0) (1) (2)

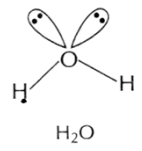


69. (*b*)

कुल अनाबन्धी इलेक्ट्रॉनों की संख्या $= 4 \times 4 = 16$



70. (*b*)



NH_3 H_2O

आबन्धी युग्मों की संख्या =3 आबन्धी युग्मों की संख्या =2

एकाकी युग्मों की संख्या =1 एकाकी युग्मों की संख्या =2

H_2O अणु में एकाकी युग्म-एकाकी युग्म प्रतिकर्षण होने के कारण H_2O में बन्ध कोण घट जाता है।

अतः H_2O में बन्ध कोण NH_3 (एक एकाकी युग्म) से कम होता है।

71. (*c*) $XeF_4 \Rightarrow$ 4 आबन्धी युग्म + 2 एकाकी युग्म $\longrightarrow$ वर्ग समतलीय (सभी बन्ध समान हैं)

$BF_4^- \Rightarrow$ 4 आबन्धी युग्म + O एकाकी युग्म $\longrightarrow$ चतुष्फलकीय (सभी बन्ध समान हैं)

$$C_2H_4 \Rightarrow \begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\!\!>C = C<\!\!\begin{matrix} H \\ H \end{matrix} \longrightarrow C = C$$

बन्ध C—H बन्ध के बराबर नहीं है।

$SiF_4 \Rightarrow$ 4 आबन्धी युग्म + O एकाकी युग्म $\longrightarrow$ चतुष्फलकीय (सभी बन्ध समान हैं।)

72. (*a*) कार्बन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

सामान्य अवस्था में $_6C - 1s^2, 2s^2, 2p_x^1, 2p_y^1$

उत्तेजित अवस्था में $\underbrace{1s^2, 2s^1, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^1}_{sp^3-\text{संकरण}}$

CH_4 अणु में, कार्बन परमाणु sp^3 संकरित है। अतः इसकी आकृति चतुष्फलकीय है वर्ग समतलीय आकृति के लिए dsp^2 संकरण होना चाहिए जोकि d –कक्षकों की अनुपस्थिति के कारण कार्बन में सम्भव नहीं है। वी. एस. ई. पी. आर सिद्धान्त के अनुसार कार्बन के चारों ओर चार आबन्धी युग्म चतुष्फलकीय ज्यामिति में व्यवस्थित होते हैं और इनके बीच कोण 109°28′ होता है। जबकि वर्ग समतलीय ज्यामिती में बन्ध कोण 90° होता है। अतः चतुष्फलकीय ज्यामिति में आबन्धी इलेक्ट्रॉन युग्मों के बीच प्रतिकर्षण वर्ग समतलीय ज्यामिति की अपेक्षा कम होता है।

73. (*a*) $BH_4^- \Rightarrow$ 4 आबन्धी युग्म + एकाकी युग्म = sp^3 संकरित = चतुष्फलकीय ज्यामिति।

74. (*a*) s लक्षण ∝ बन्ध कोण

75. (*d*) O=C=O σ बन्धों की संख्या = 2 = sp संकरण, रेखीय ज्यामिति

76. (*d*) NH_4^+ व SO_4^{2-} दोनों में sp^3-संकरण व चतुष्फलकीय ज्यामिति होती है।

77. (*c*) sp^3d संकरण में d_{z^2} कक्षक प्रयुक्त होते हैं।

78. (*c*) BF_3 में तीनों σ बन्ध हैं, व एकाकी युग्म अनुपस्थित है। अतः sp^2 संकरण व त्रिकोणीय समतलीय ज्यामिति होती है।

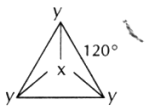
79. (*a*) dsp^3 संकरित कक्षकों की जयामिति त्रिकोणीय द्विपिरैमिडी होती है। इनमें से तीन विषुवतीय तल में होते हैं, जिनके बीच बन्ध कोण 120° होता है तथा दो विषुवतीय तल के ऊपर-नीचे होते हैं और तल से 90° कोण बनाते हैं।

80. (*d*)

81. (*c*) F का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास निम्न है $1s^2, 2s^2, 2p^5$

F_2 अणु के बनने में दो फ्लुओरीन परमाणुओं के बीच p-कक्षकों के अतिव्यापन द्वारा 1-1 इलेक्ट्रॉन का साझा होता है और सहसंयोजक बन्ध बनता है।

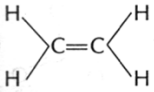
82. (*b*) sp^2 संकरण के लिए ज्यामिति त्रिकोणीय समतलीय होती है।



अतः बन्ध कोण 120° होता है।

83. (*a*)

84. (*b*) 120° बन्ध कोण sp^2 संकरित कक्षकों के बीच होता है तथा sp^2 संकरित कक्षक में *s* लक्षण की प्रतिशतता 33% $\left(\frac{1}{1+2}\times 100\right)$ होती है।



85. (*b*)   में C परमाणु पर sp^2 संकरण (3σ बन्ध) है तथा SO_3 में भी S परमाणु पर sp^2 संकरण (3σ बन्ध) है।

86. (*a*) *s*-*s* कक्षकों के बीच अधिकतम प्रभावी अतिव्यापन होता है।

87. (*c*) $2p_y$ तथा $2p_y$ कक्षक सिग्मा बन्ध नहीं बनाते, क्योंकि *x* अक्ष को अन्तः नाभिकीय अक्ष मानते हुए, $2p_y$ व $2p_y$ कक्षकों के बीच पार्श्वीय अतिव्यापन होता है और π बन्ध बनता है।

88. (*b*) $NO_2^+ = 2bp + 0lp \Rightarrow$ रेखीय = *sp* संकरित

$NO_3^- = 3\,bp + 0\,lp \Rightarrow sp^2$ संकरित

$NH_4^+ \Rightarrow 4\,bp + 0\,lp \Rightarrow sp^3$ संकरित

89. (*d*) (a) $\dot{C}H_2 = CH - \overset{O}{\overset{\|}{\dot{C}_2}} - O - H$

$\dot{C}H_2$: sp^2 (3σ); C_2: sp^2 (3σ)

(b) $CH_3\,\dot{C}H_2OH$ — sp^2 (4σ)

(c) $CH_3 - CH_2 - \overset{O}{\overset{\|}{\dot{C}_2}} - H$ — sp^2 (3σ)

(d) $CH_3 - \dot{C} \equiv CH$ — *sp* (4σ)

90. (*b*) नाइट्रेट आयन NO_3^-