Chapter 3
रासायनिक बन्धन

अक्रिय गैसों को छोड़कर अन्य सभी तत्वों के परमाणुओं का अष्टक अपूर्ण होता है, अतः वे एक दूसरे के साथ मिलकर रासायनिक बन्ध स्थापित कर लेते हैं। वह बल जो कि किसी अणु में परमाणुओं या आयनों को आपस में बाँधें रखता है **रासायनिक बन्ध** कहलाता है तथा इसके निर्माण की क्रिया **रासायनिक बन्धन** कहलाती है। यह परमाणुओं की संयोजकता पर निर्भर करता है।

रासायनिक बन्ध बनने का कारण व तरीके (Cause and Modes of chemical combination)

रासायनिक संयोजन न्यूनतम ऊर्जा व अधिकतम स्थायित्व प्राप्त हो जाने के कारण होता है और स्थायी गैस विन्यास प्राप्त करने के लिये परमाणु अणु में बदल जाते हैं।

परमाणुओं को हम तीन वर्गो में बाँटते हैं।

(1) धन विद्युती तत्व जो एक या अधिक इलेक्ट्रॉन आसानी से देते हैं। इनका आयनन विभव निम्न होता है।

(2) ऋण विद्युती तत्व, जो इलेक्ट्रॉन ले सकते हैं। इनकी ऋण विद्युतता का मान उच्च होता है।

(3) तत्व जिनमें इलेक्ट्रॉन प्राप्त करने की कम प्रवृत्ति होती है।

इस प्रकार के परमाणुओं से विभिन्न प्रकार के बन्ध निर्मित होते हैं।

शामिल परमाणु	प्रकार
$A + B$	विद्युत संयोजक
$B + B$	सह संयोजक
$A + A$	धात्विक
इलेक्ट्रॉन न्यून अणु अथवा आयन (लुईस अम्ल) एवं इलेक्ट्रॉन धनी अणु अथवा आयन (लुईस क्षार)	उपसहसंयोजक
H एवं ऋण विद्युती तत्व (F, N, O)	हाइड्रोजन

आयनिक बन्ध (Electrovalent bond)

आयनिक बन्ध बनता है जब धातु परमाणु अधातु परमाणु को एक या अधिक इलेक्ट्रॉन स्थानान्तरित करता है।

$$\dot{Na} + \cdot\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}: \rightarrow [Na]^+ [:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}:]^- \text{ या } Na^+Cl^-$$

आयनिक बन्ध के कुछ अन्य उदाहरण हैं: $MgCl_2$, $CaCl_2$, MgO, Na_2S, CaH_2, AlF_3, NaH, KH, K_2O , KI, $RbCl$, $NaBr$, CaH_2 आदि।

(1) आयनिक बन्ध बनने हेतु परिस्थितियाँ

(i) परमाणु जो केटायन में परिवर्तित होता है उसमें 1, 2 या 3 संयोजी इलेक्ट्रॉन होने चाहिए । अन्य परमाणु जो ऐनायन में परिवर्तित होते हैं उसमें 5, 6 या 7 संयोजी इलेक्ट्रॉन उपस्थित होना चाहिए ।

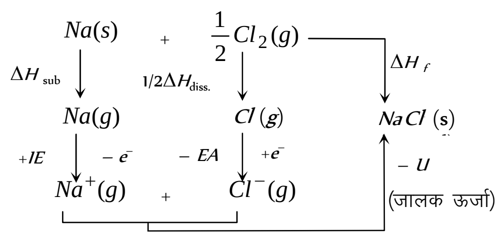
(ii) यदि बन्धित होने वाले परमाणुओं की ऋणविद्युतताओं में अन्तर बहुत अधिक (लगभग 2 या अधिक) होगा तो बनने वाला बन्ध आयनिक होगा। आयनिक बन्ध समान परमाणुओं के मध्य संभव नहीं है ।

(iii) बन्ध बनाने वाले परमाणुओं का **आयनन विभव** निम्न होना चाहिए ऐसे परमाणुओं के मध्य बन्ध बनने पर यदि अधिक ऊर्जा निकलती है अर्थात **उच्च बन्धन ऊर्जा** होती है तो बनने वाला बन्ध आयनिक प्रकृति का होगा।

(iv) यदि क्रिस्टल की जालक ऊर्जा अधिक होगी तो बनने वाला क्रिस्टल आयनिक प्रकृति का होगा।

"जब स्वतन्त्र आयन आपस में मिलकर एक अणु बनाते हैं तो इस क्रिया में ऊर्जा निकलती है यह जालक ऊर्जा (U) कहलाती है।" जालक ऊर्जा $= \dfrac{K}{r^+ + r^-}$; जहाँ, $r^+ + r^-$ धनायन व ऋणायन के बीच अंतर नाभिकीय दूरी

आयनिक बन्ध का उसके घटक तत्वों से निर्माण में जो ऊर्जा परिवर्तन होता है, यह ऊर्जा परिवर्तन ही **बोर्न हैबर चक्र** कहलाता है।



(बोर्न हैबर चक्र)

स्थिर ऊष्मा संकलन के हैस के नियम के अनुसार, आयनिक ठोस के निर्माण की ऊष्मा उपरोक्त परिवर्तन का कुल परिणाम है।

$$\Delta H_f = \Delta H_{\text{ऊर्ध्वपातन}} + \frac{1}{2}\Delta H_{\text{वियोजन}} + IE - EA - U$$

(2) **आयनिक यौगिकों की विशेषताएँ**

(i) आयनिक यौगिक मुख्यतः क्रिस्टलीय प्रकृति के होते हैं इनकी एक निश्चित ज्यामितीय या जालक व्यवस्था होती है जिसमें आयन निश्चित क्रम में व्यवस्थित रहते हैं।

(ii) आयनिक यौगिकों के गलनांक व क्वथनांक अधिक होते हैं सोडियम के हैलाइड और द्वितीय समूह के ऑक्साइडों में गलनांक और क्वथनांक का क्रम निम्न है

$$NaF > NaCl > NaBr > NaI, \; MgO > CaO > BaO$$

(iii) आयनिक यौगिक प्रकृति में कठोर एवं भंगुर होते हैं।

(iv) आयनिक ठोस विद्युत प्रवाहित नहीं करते हैं, जबकि पिघली हुई अवस्था अथवा विलयन में आयनिक यौगिक विद्युत प्रवाहित करते हैं।

(v) आयनिक यौगिक ध्रुवीय विलायकों में आसानी से घुल जाते हैं किन्तु अध्रुवीय विलायकों में ये अघुलनशील होते हैं।

(vi) आयनिक बन्ध अदिशात्मक होते हैं, अतः यह त्रिविम समावयवता प्रदर्शित नहीं करते हैं जैसे प्रकाशीय समावयवता व ज्यामितीय समावयवता।

(vii) आयनिक पदार्थ जलीय विलयन में आयन देते हैं इनकी रासायनिक क्रियाऐं आयनिक क्रियाऐं होती हैं जो कि तीव्रगामी होती हैं।

$$K^+Cl^- + \overset{+}{Ag}\,\overset{-}{NO_3} \longrightarrow \underset{(\text{अवक्षेप})}{\overset{+}{Ag}\,\overset{-}{Cl}\downarrow} + \overset{+}{K}\,\overset{-}{NO_3}$$

(viii) आयनिक यौगिक समरूपता प्रदर्शित करते हैं ।

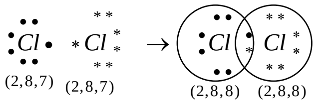
(ix) आयनिक यौगिक का प्रशीतन वक्र सतत् नहीं होता, इसमें दो विराम बिन्दु होते हैं जो कि प्रशीतन के समय को प्रकट करते हैं

(x) आयनिक यौगिक अक्रिय युग्म प्रभाव एवं कोर के अस्थायित्व के कारण परिवर्ती विद्युत संयोजकता प्रदर्शित करते हैं।

सहसंयोजी बन्ध (Covalent bond)

सहसंयोजी बन्ध को सर्वप्रथम **लुईस** ने 1916 में प्रस्तावित किया। इस बन्ध के निर्माण के समय बन्ध बनाने वाले दोनों परमाणुओं के मध्य इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी होती है जिसके कारण परमाणु अपना अष्टक या द्विज (डुप्लेट) (तत्व की केवल एक कोश की अवस्था में) पूर्ण करता है। इस प्रकार का बन्ध सहसंयोजी बन्ध कहलाता है। दो समान परमाणुओं के मध्य बना सहसंयोजी बन्ध अध्रुवीय होता है, जबकि दो असमान परमाणु जिनकी ऋण विद्युतताऐं अलग–अलग हैं, के मध्य बन्ध ध्रुवीय होगा। सहसंयोजी बन्ध एकल, द्विक या त्रियक हो सकते हैं। हम सहसंयोजी बन्ध निर्माण को लुईस अष्टक नियम द्वारा व्याख्यित करते हैं।

क्लोरीन परमाणु के संयोजी कोश में सात इलेक्ट्रॉन होते हैं, क्लोरीन अणु के निर्माण के समय प्रत्येक क्लोरीन परमाणु एक–एक इलेक्ट्रॉन का योगदान देता है। इस प्रकार दोनों परमाणुओं के मध्य एक इलेक्ट्रॉन जोड़े की साझेदारी होती है और दोनों परमाणु ऑर्गन के समान स्थायी विन्यास प्राप्त कर लेते हैं।



या $Cl - Cl$

कुछ अन्य उदाहरण हैं : $H_2S, NH_3, HCN, PCl_3, PH_3, C_2H_2, H_2, C_2H_4, SnCl_4, FeCl_3, BH_3$, ग्रेफाइट, $BeCl_2$ आदि।

(1) **सहसंयोजी बन्ध निर्माण के लिए परिस्थितियाँ**

(i) संयोजित होने वाले परमाणु छोटे होना चाहिए व इनकी संयोजी कक्षा में अक्रिय गैसों की तुलना में 1, 2 या 3 इलेक्ट्रॉन होंने चाहिए।

(ii) दोनों परमाणुओं की ऋणविद्युतता में अन्तर शून्य या बहुत कम होना चाहिए।

(iii) परमाणुओं के पास आने पर उनकी ऊर्जा में न्यूनतम कमी आनी चाहिए।

(2) **सहसंयोजी यौगिकों के गुण**

(i) यह पदार्थ सामान्य ताप व दाब पर गैस या द्रव की अवस्था में पाये जाते हैं। कुछ सहसंयोजी यौगिक मृदु ठोस होते हैं।

(ii) अत्यंत कमजोर अन्तरआण्विक आकर्षण के कारण इनका गलनांक व क्वथनांक तुलनात्मक रूप से कम होता है हीरा, कार्बोरन्डम (SiC), सिलिका (SiO_2), AlN (एल्यूमीनियम नाइट्राइड) इसके अपवाद हैं क्योंकि इनकी विशाल त्रिविमीय जालिकाबद्ध संरचना है अतः इनके उच्च गलनांक होते हैं।

(iii) सहसंयोजी पदार्थ विद्युत के दुर्बल चालक होते हैं, किन्तु ध्रुवीय सहसंयोजी यौगिक विद्युत के चालक होते हैं जैसे HCl यह विलयन में विद्युत प्रवाह कर सकता है। ग्रेफाइट ठोस अवस्था में विद्युत का चालन कर सकता है, क्योंकि ठोस अवस्था में इसके इलेक्ट्रॉन एक परत से दूसरी परत में जा सकते हैं।

(iv) ये पदार्थ ध्रुवीय विलायकों में अघुलनशील होते हैं जैसे जल में, किन्तु अध्रुवीय विलायकों जैसे बेन्जीन आदि में घुलनशील होते हैं, जबकि कुछ सहसंयोजी यौगिक हाइड्रोजन बन्धन के कारण जल में घुलनशील होते हैं जैसे एल्कोहल, एमीन आदि।

(v) सहसंयोजी बन्ध दृढ़ तथा सदिश होते हैं, इसीलिए सहसंयोजक यौगिक संरचनात्मक व ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित कर सकते हैं।

(vi) सहसंयोजी पदार्थ आण्विक क्रियाऐं प्रकट करते हैं, इनमें क्रिया की दर बहुत कम होती हैं।

(vii) किसी तत्व के एक परमाणु द्वारा दूसरे परमाणु के साथ जितने इलेक्ट्रॉनों की साझेंदारी की जाती है वह उसकी सहसंयोजकता कहलाती है। किसी तत्व की परिवर्तनशील संयोजकता उसके संयोजी कोश के *s, p* और *d*-कक्षक में उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर होती है।

सहसंयोजकता = 8 – [तत्व से सम्बन्धित वर्ग का क्रमांक]

कुछ तत्व जैसे *P, S, Cl, Br, I* में, इनकी संयोजी कक्षा में *d*-कक्षक खाली होता है अतः ये परिवर्तनशील संयोजकता प्रदर्शित करते हैं क्योंकि इनकी उत्तेजित अवस्था में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या बढ़ जाती है। इनके इलेक्ट्रॉन उत्तेजित अवस्था में इन्हीं के *d*-कक्षकों में चले जाते हैं।

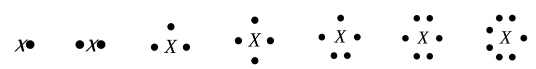
चार तत्वों *H, N, O* और *F* में इनकी संयोजी कक्षा में *d* कक्षक नहीं पाया जाता अतः इनमें उत्तेजित अवस्था नहीं होती व ये परिवर्तनशील संयोजकता भी प्रदर्शित नहीं करते हैं इसी कारण NCl_3 तो पाया जाता है, किन्तु NCl_5 नहीं पाया जाता।

(3) **लुईस सिद्धान्त : परमाणुओं में अपने बाहरी संयोजकता कोश में आठ इलेक्ट्रॉन रखने की प्रवृत्ति पायी जाती है इसे लुईस का अष्टक नियम कहा जाता है।**

प्रतिनिधि तत्वों के लुईस प्रतीक नीचे सारिणी में दिये गये हैं :

	1	2	13	14	15	16	17
समूह	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA

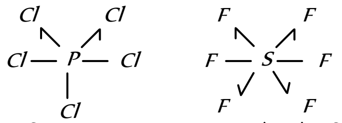
लुईस प्रतीक



(4) **अष्टक नियम की असफलता** : ऐसे बहुत से स्थायी अणु ज्ञात हैं जिनमें अष्टक नियम का उल्लघंन हुआ है इन अणुओं के संयोजकता कोश में इलेक्ट्रॉनों की संख्या या तो आठ से कम है या आठ से अधिक है।

BeF_2, BF_3, AlH_3 इलेक्ट्रॉन न्यून हैं (अष्टक अपूर्ण) इसलिये लुईस अम्ल हैं।

PCl_5, P के संयोजी कोश में 10 इलेक्ट्रॉन होते हैं जबकि SF_6, S के संयोजी कोश में 12 इलेक्ट्रॉन होते हैं। सजन ने एकल बन्ध प्रस्तावित किया जिसमें एक इलेक्ट्रॉन (इलेक्ट्रॉन युग्म के एक जोड़े के स्थान पर) इलेक्ट्रॉन न्यून परमाणु को दान दिया जाता है जिससे अष्टक नियम का उल्लंघन नहीं होता। इस एकल बन्ध को $(\rightarrow)$ की तरह प्रदर्शित करते हैं। इस तरह PCl_5 एवं SF_6 की संरचना इस तरह है,



(5) **बहुपरमाण्विक आयन या अणुओं के लिए संरचनाओं का निर्माण** : स्पीशीज जिनमें अष्टक नियम का उल्लघंन हुआ है, की संरचनाओं के निर्माण के लिए निम्न तरीकों का उपयोग करते हैं :

(i) सभी परमाणुओं पर उपस्थित कुल संयोजी इलेक्ट्रॉन की संख्या निर्धारित करते हैं तथा स्पीशीज पर कुल आवेश भी ज्ञात करते हैं (n_1).

(ii) n_2 = [2 × (H परमाणुओं की संख्या) + 8 × (दूसरे परमाणुओं की संख्या)] ज्ञात करते हैं

(iii) कुल बन्धित इलेक्ट्रॉनों की संख्या ज्ञात करते हैं n_3 जो कि $n_2 - n_1$ के बराबर होती है अतः बन्धों की संख्या $= n_3/2$

(iv) अबन्धित (Non-bonding) इलेक्ट्रॉनों की संख्या निर्धारित करते हैं n_4 जो कि $n_1 - n_3$ के बराबर होती है अतः इलेक्ट्रॉन युग्मों की संख्या $= n_4/2$

(v) केन्द्रीय परमाणु को ज्ञात कर लेते हैं तथा यह भी ज्ञात करते हैं कि अन्य परमाणुओं का वितरण कैसा है तथा ज्ञात करते हैं बन्धों की संख्या $= n_3/2$ इलेक्ट्रॉन युग्म की संख्या जिसके कारण अष्टक पूर्ण होता है $= n_4/2$

(vi) प्रत्येक परमाणु पर प्रारम्भिक आवेश ज्ञात करते हैं।

(vii) प्रारम्भिक आवेश = [(परमाणु में उपस्थित संयोजी इलेक्ट्रॉन) – (बन्धों की संख्या) – (साझेदारी रहित इलेक्ट्रॉन की संख्या)]

(viii) अन्य जैसे अनुनाद आदि भी देखते हैं।

संरचना ज्ञात करने हेतु कुछ उदाहरण निम्न प्रकार से हैं

(i) $CO_3^{2-}; n_1 = 4 + (6 \times 3) + 2 = 24$ [कुल आवेश के लिए 2 जोड़ेगें]

$n_2 = (2 \times 0) + (8 \times 4) = 32$ (H परमाणुओं की संख्या = 0, अन्य परमाणु=4 (1'C और 3 'O')

$n_3 = 32 - 24 = 8$, जबकि 8/2 = 4 बन्ध

$n_4 = 24 - 8 = 16$, जबकि 8 इलेक्ट्रॉन युग्म

इस रचना में C केन्द्रीय परमाणु है तथा यह 3 'O परमाणुओं से घिरा है अतः

$$\overset{\displaystyle O}{\overset{|}{O - C - O}}$$, किन्तु कुल बन्ध = 4

अतः $\overset{\displaystyle O}{\overset{|}{O - C = O}}$ अब अष्टक पूर्ण करने हेतु इलेक्ट्रॉन युग्मों को व्यवस्थित करते हैं $:\ddot{O}^- - \overset{:\ddot{O}:^-}{\overset{|}{C}} = \ddot{O}:$ तथा इस पर प्रारम्भिक आवेश लगा देने पर $:\ddot{O} - \overset{.\ddot{O}:}{\overset{|}{C}} = \ddot{O}:$ रचना प्राप्त होती है ।

(ii) CO_2; $n_1 = 4 + (6 \times 2) = 16$

$n_2 = (2 \times 0) + (8 \times 3) = 24$

$n_3 = 24 - 16 = 8$, अतः 4 बन्ध

$n_4 = 16 - 8 = 8$, अतः 4 एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म

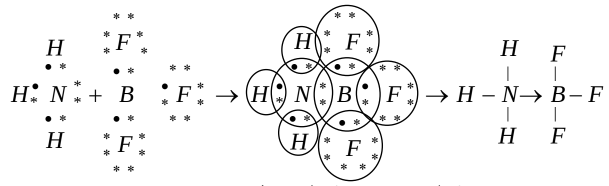
इसीलिए C की रचना $O - C - O$, किन्तु बन्ध = 4

अतः $O = C = O$. इलेक्ट्रॉन युग्म को लगाकर अष्टक पूर्ण करते हैं अतः $:\ddot{O} = C = \ddot{O}:$ इसकी वास्तविक संरचना है।

उपसहसंयोजक बन्ध या ड़ेटिव बन्ध
(Co-ordinate covalent or Dative bond)

यह एक विशेष प्रकार का सहसंयोजक बन्ध है। यहाँ बन्ध बनाने वाले दोनों इलेक्ट्रॉन केवल एक ही परमाणु द्वारा दिये जाते हैं। इस प्रकार उपसहसंयोजक बन्ध में इलेक्ट्रॉनों के एक एकाकी युग्म की एकतरफा साझेदारी होती है। परमाणु जो इलेक्ट्रॉन युग्म देता है **दाता** कहलाता है तथा परमाणु जो इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करता है **ग्राही** कहलाता है। इस बन्ध को एक तीर $(\rightarrow)$ के निशान द्वारा प्रदर्शित किया जाता है जो कि दाता से ग्राही की और निर्देशित रहता है।

BF_3 अणु में B में दो इलेक्ट्रॉनों की कमी है अतः यह अपना अष्टक पूर्ण करने के लिए इलेक्ट्रॉन युग्म दाता जैसे $N\ (NH_3)$ से उपसहसंयोजक बन्ध बनाता है।



NH_3 और BF_3 के बीच उपसहसंयोजी बन्ध का बनना

उदाहरण : CO, N_2O, H_2O_2, N_2O_3, N_2O_4, N_2O_5, HNO_3, NO_3^-, SO_2, SO_3, H_2SO_4, SO_4^{2-}, SO_2^{2-}, H_3PO_4, $H_4P_2O_7$, H_3PO_3, Al_2Cl_6 (निर्जलीय), $O_3, SO_2Cl_2, SOCl_2, HIO_3, HClO_4$, $HClO_3, CH_3NC, N_2H_5^+$, $CH_3NO_2, NH_4^+, [Cu(NH_3)_4]^{2+}$ आदि।

उपसहसंयोजी यौगिकों के गुण

(1) इनके गलनांक व क्वथनांक शुद्ध सहसंयोजी यौगिकों से अधिक तथा शुद्ध आयनिक यौगिकों से कम होते हैं।

(2) यह जल अर्थात ध्रुवीय विलायकों में अत्यंत कम घुलनशील व कार्बनिक विलायकों में शीघ्रता से घुलने वाले होते हैं।

(3) यह विद्युत के अच्छे चालक नहीं हैं इनमें विलेय अवस्था तथा गलित अवस्था में भी विद्युत का चालन नहीं हो पाता है।

(4) ये बन्ध दृढ़ तथा दिशात्मक होते हैं अतः उपसहसंयोजी यौगिक समावयवता प्रदर्शित करते हैं।

द्विध्रुव आघूर्ण (Dipole Moment)

कुल धन या ऋणावेश *(q)* तथा दो आवेशित सिरों के मध्य की दूरी *(d)* अर्थात् बन्ध लम्बाई के गुणनफल को द्विध्रुव आघूर्ण कहते हैं।

यह μ के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

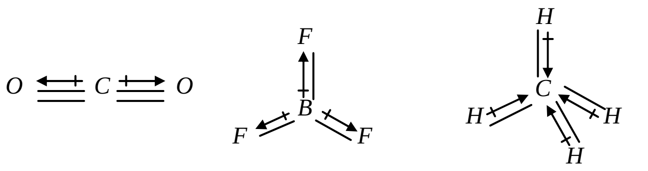
μ = विद्युतस्थैतिक आवेश × बन्ध लम्बाई

$q = 10^{-10}$ *esu* की कोटि, $d = 10^{-8}$ *cm*, की कोटि और, $\mu = 10^{-18}$ *esu cm* की कोटि का होता है।

द्विध्रुव आघूर्ण को डिबाई (*D*) इकाई द्वारा मापा जाता है। अतः $1D = 10^{-18}$ *esu cm* = 3.33×10^{-30} कूलॉम्ब मीटर (S.I. इकाई में).

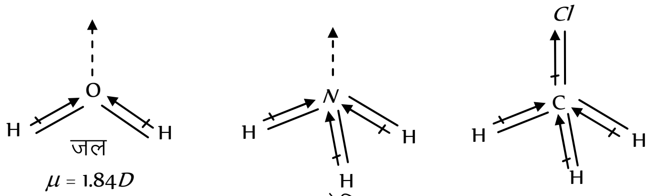
द्विध्रुव आघूर्ण को चिन्ह (⟼) के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। जिसका शीर्ष ऋणात्मक सिरे को प्रदर्शित करता है। द्विध्रुव आघूर्ण एक सदिश राशि है।

सममित बहुपरमाण्विक अणु ध्रुवीय नहीं होते, इसलिए इनके द्विध्रुव आघूर्ण का कोई मान नहीं होता है।



$\mu = 0$ सममितता के कारण

असममित बहुपरमाण्विक अणु : द्विध्रुव आघूर्ण का हमेशा कुछ न कुछ मान होता है। अणु जो कि प्रकृति में ध्रुवीय हैं जैसे H_2O, CH_3Cl, NH_3 आदि में द्विध्रुव आघूर्ण का एक निश्चित धनात्मक मान होता है।



जल $\mu = 1.84D$

अमोनिया $\mu = 1.46D$

मेथिल क्लोराइड $\mu = 1.86D$

$\mu \neq 0$ असममितता के कारण

(1) द्विध्रुव आघूर्ण किसी अणु की ज्यामिती निर्धारित करता है परमाणुओं से मिलकर बना है। कोई भी अणु जो कि दो या दो से अधिक ध्रुवीय बन्ध रखता है सममित नहीं होगा।

सारणी : 3.1 अणु ज्यामिती एवं द्विध्रुव आघूर्ण

सामान्य सूत्र	आण्विक ज्यामिती	द्विध्रुव आघूर्ण	उदाहरण
AX	रेखीय	शून्य रहित हो संकता है।	HF, HCl
AX_2	रेखीय (मुड़ा या V-आकार)	शून्य शून्य रहित	CO_2, CS_2 H_2O, NO_2
AX_3	त्रिकोणीय समतलीय पिरामिडल T-आकार का	शून्य शून्य रहित शून्य रहित	BF_3 NH_3, PCl_3 ClF_3
AX_4	चतुष्फलकीय (वर्ग समतलीय) झूले जैसा	शून्य शून्य शून्य रहित	CH_4, CCl_4 XeF_4 $SF_4, TeCl_4$
AX_5	त्रिकोणी द्विपिरामिडल (वर्ग पिरामिडल)	शून्य शून्य रहित	PCl_5 $BrCl_5$
AX_6	अष्टफलकीय (विकृत अष्टफलकीय)	शून्य शून्य रहित	SF_6 XeF_6
AX_7	पंचकोणीय द्विपिरामिडल	शून्य	IF_7

(2) प्रत्येक आयनिक यौगिक, फजान नियमानुसार कुछ सहसंयोजी लक्षण रखता है।

अतः सहसंयोजी लक्षण की उपस्थिति में आयनिक गुण की प्रतिशतता निम्न समीकरण के द्वारा ज्ञात की जाती है।

$$\text{आयनिक लक्षण की प्रतिशतता} = \frac{\text{प्रेक्षित } \mu}{\text{सैद्धान्तिक } \mu} \times 100$$

(3) सिस समावयवी की तुलना में ट्रान्स समावयवी शून्य या बहुत कम द्विध्रुव रखते हैं।

$$\begin{matrix} H-C-Cl \\ \| \\ H-C-Cl \end{matrix} \qquad\qquad \begin{matrix} H-C-Cl \\ \| \\ Cl-C-H \end{matrix}$$

फजान का नियम (Fajan's Rule)

फजान का नियम : आयनिक यौगिकों या आयनिक बन्धों में ध्रुवीयता का बढ़ना या सहसंयोजक गुण का बढ़ना कई कारकों पर निर्भर करता है, इन कारकों का वर्णन फजान ने किया था अतः सम्बन्धित नियम फजान का नियम कहलाता है। ये कारक है।

(1) **धनायन का छोटा आकार** : धनायन का आकार घटने पर इसकी ध्रुवीकरण क्षमता बढ़ जाती है तथा सहसंयोजक गुण उतना ही अधिक हो जाता है।

(2) **ऋणायन का बड़ा आकार** : ऋणायन का आकार बढ़ने पर ध्रुवीकरण क्षमता बढ़ जाती है तथा सहसंयोजक गुण भी उतना ही अधिक हो जाता है।

(3) **दोनों आयनों में से किसी एक पर अत्यधिक आवेश** : जैसे–जैसे आयन पर आवेश बढ़ता है ऋणायन के बाह्य इलेक्ट्रॉनों के लिए धनायन का विद्युतस्थैतिक आकर्षण भी बढ़ता जाता है। जिसके फलस्वरूप सहसंयोजक बन्ध बनाने की इनकी क्षमता भी बढ़ती है।

(4) **धनायन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास** : समान आकार तथा आवेश के दो आयनों के लिए, जिसमें एक मिथ्या (Psuedo) उत्कृष्ट गैस विन्यास (अर्थात् बाह्यतम कोश में 18 इलेक्ट्रॉन) वाला आयन, उत्कृष्ट गैस विन्यास (अर्थात् बाह्यतम कोश में 8 इलेक्ट्रॉन) वाले धनायन से अधिक ध्रुवीय होगा।

संयोजकता बन्ध सिद्धान्त (Valence bond theory)

यह परिकल्पना हिटलर (Heitler) और लन्दन (London) ने 1927 में दी थी, और पाउलिंग तथा स्लिटर द्वारा 1931 में संशोधित किया गया।

(1) जब दो परमाणु एक दूसरे के निकट आते हैं, तो उनके कक्षक एक दूसरे पर अतिव्यापित होते हैं और सहसंयोजक बन्ध का निर्माण करते हैं।

(2) कक्षक जिनमें विपरीत चक्रण वाले अयुग्मित इलेक्ट्रॉन उपस्थित होते हैं एक दूसरे को अतिव्यापित करते हैं।

(3) अतिव्यापन के बाद नया व्यवस्थित बन्धीय कक्षक बनता है जिसमें इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की सम्भावना अधिकतम होती है।

(4) एकत्रित इलेक्ट्रॉनों व नाभिक के मध्य विद्युतस्थैतिक आकर्षण के कारण व विपरीत चक्रण वाले इलेक्ट्रॉनों के द्वारा सहसंयोजक बन्ध का निर्माण होता है।

(5) अतिव्यापन का परिमाण अधिक होने पर, बन्ध लम्बाई कम होगी तथा आकर्षण जितना अधिक होगा बन्ध ऊर्जा व बन्ध का स्थायित्व भी उतना ही अधिक होगा।

(6) **अतिव्यापन का परिमाण :** अतिव्यापन में भाग लेने वाले कक्षक व अतिव्यापन की प्रकृति पर निर्भर करता है।

(7) यदि संयोजी कोश नाभिक के अधिक पास होगें तो उनकी बन्ध ऊर्जा व अतिव्यापन भी अधिक होगा।

(8) दो उपकोशों के समान ऊर्जा स्तर के मध्य यदि उपकोश अधिक दिशात्मक है तो उनके मध्य अतिव्यापन अधिक होगा। बन्ध ऊर्जा : $2s-2s < 2s-2p < 2p-2p$

(9) s-कक्षक सममित गोलाकार होते हैं, इसलिए यह केवल शीर्षस्थ अतिव्यापन (head on overlapping) दर्शाते हैं जबकि p-कक्षक दिशात्मक होने के कारण शीर्षस्थ व पार्श्वीय दोनों में से किसी भी प्रकार का अतिव्यापन प्रदर्शित कर सकते हैं । विभिन्न प्रकार के अतिव्यापन सिग्मा (σ) एवं पाई (π) बन्ध देते हैं।

सिग्मा (σ) बन्ध	पाई (π) बन्ध
यह 2s-कक्षकों के या 2p-कक्षकों के या 1s और 1p-कक्षक के मध्य सिरस्थ अतिव्यापन द्वारा बनता है।	यह दो 2p-कक्षकों के पार्श्वीय अतिव्यापन के फलस्वरूप बनता है।
यह तुलनात्मक रूप से अधिक प्रबल होते हैं।	यह तुलनात्मक रूप ये कम प्रबल होते हैं।
इनकी बन्ध ऊर्जा 80 *kcals* होती है।	इनकी बन्ध ऊर्जा 65 *kcals* होती है।
यह अधिक स्थायी है।	यह कम स्थायी हैं।
यह स्वतन्त्र अस्तित्व में रहते हैं।	σ-बन्ध के बिना इनका कोई अस्तित्व नहीं है।
यह कम क्रियाशील बन्ध है।	यह अधिक क्रियाशील बन्ध है।
अन्तनाभिकीय अक्ष के सापेक्ष इलेक्ट्रॉन अभ्र सममित होता है।	इलेक्ट्रॉन अभ्र परमाण्विय नाभिक के ऊपर व नीचे स्थित होता है।

संकरण (Hybridisation)

संकरण की संकल्पना **पाऊलिंग** (Pauling) और **स्लेटर** (Slater) ने दी। इनके अनुसार समान परमाणुओं के लगभग समान ऊर्जाओं के असमान कक्षक आपस में मिलकर, समान संख्या में समान ऊर्जा के समान आकार के नये कक्षक बनाते हैं, इस प्रकार नये बने कक्षक को संकरित कक्षक कहते हैं।

संकरण के गुण

(1) समान ऊर्जाओं के कक्षक तथा समान परमाणु या आयन से सम्बन्धित कक्षकों में ही संकरण पाया जाता है।

(2) संकरण केवल कक्षकों के मध्य होता है न कि इलेक्ट्रॉनों के मध्य।

(3) संकरण की घटना में समान ऊर्जा के कक्षक ही मिलकर उतने ही संकरित कक्षक संख्या में बनाते हैं जैसे एक s और तीन p (p_x, p_y, और p_z) मिलकर चार नये संकरित कक्षक बनाते हैं।

(4) किसी अणु में संकरण के दौरान केन्द्रीय परमाणु की ऑक्सीकरण अवस्था, उसकी उत्तेजित अवस्था में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर होती है।

(5) अर्द्धपूर्ण और पूर्ण दोनों समान ऊर्जा कक्षक संकरण में भाग लेते हैं ।

(6) संकरित कक्षक केवल σ-बन्ध का निर्माण करते हैं।

(7) वे कक्षक जो π-बन्ध बनाते हैं संकरण में भाग नहीं लेते।

(8) संकरण कभी भी पृथक परमाणुओं के मध्य नहीं होता है। यह हमेशा बन्ध निर्माण के समय ही होता है।

(9) संकरित कक्षक त्रिविम में यथा उचित स्थान पर होते हैं जिसके कारण अणु की निश्चित ज्यामितीय होती है।

(10) संकरित कक्षक अतिव्यापन के लिए अधिक सक्षम होते हैं, शुद्ध s, p व d-कक्षकों की तुलना में।

(11) संकरित कक्षक अपनी ऊर्जा न्यून रखते हैं।

संकरण के प्रकार को कैसे निर्धारित करते हैं : किसी अणु में संकरण निम्न सूत्र के द्वारा ज्ञात किया जा सकता है तथा उसकी आकृति को भी इसके द्वारा ज्ञात किया जा सकता है,

$$H = \frac{1}{2}(V + M - C + A)$$

जहाँ H = संकरण में भाग लेने वाले कक्षकों की संख्या जैसे 2, 3, 4, 5, 6 और 7 इसके आधार पर संकरण की प्रकृति, $sp, sp^2, sp^3, sp^3d, sp^3d^2, sp^3d^3$ आदि ज्ञात की जा सकती हैं।

V = केन्द्रीय परमाणु की बाहरी कक्षा में इलेक्ट्रॉनों की संख्या,

M = एकल संयोजी परमाणुओं की संख्या

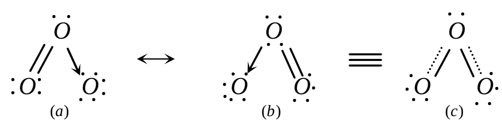
C = धनायन पर आवेश,

A = ऋणायन पर आवेश

अनुनाद (Resonance)

हाइजेनबर्ग (Heigenberg) (1920) नामक वैज्ञानिक ने अनुनाद की घटना व इसकी क्रियाविधि को कुछ अणुओं में समझाया। कुछ अणुओं में केवल लुईस संरचना अणुओं के सभी गुणों को समझाने हेतु पर्याप्त नहीं है, क्योंकि इन अणुओं को केवल एक संरचनात्मक सूत्र के द्वारा नहीं समाझाया जा सकता, बल्कि इन्हें एक से अधिक संरचनात्मक सूत्रों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है और इनकी प्रत्येक संरचना अणु के सभी गुणों को समझाने में असमर्थ होती है अतः सभी संरचनाओं के मध्यस्थ को वास्तविक संरचना माना जाता है इस संरचना को अनुनाद संरचना व इसकी अन्य संरचनाओं को अनुनादी संरचनायें या केनोनिकल संरचनायें कहा जाता है तथा इसकी अणु में पाये जाने की घटना अनुनाद कहलाती है।

यदि हम ओजोन (O_3) के अणु पर विचार करें जो कि निम्न संरचनात्मक सूत्रों द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है



ओजोन के अनुनादी रूपों में (*a*) व (*b*) रूप समान हैं किन्तु अधिक संतोषजनक रूप (*c*) है जो कि अनुनादी संरचनाओं के एकल व द्विक बन्ध के बीच का बन्ध प्रदर्शित करता है।

बेन्जीन, टॉलूईन, O_3, ऐलीन ($>C = C = C<$), CO, CO_2, CO_3^-, SO_3, NO, NO_2 अनुनाद प्रदर्शित करते हैं तथा H_2O, H_2O, NH_3, CH_4, SiO_2 अनुनाद प्रदर्शित नहीं करते।

अनुनाद के कारण, अणु में बन्ध लम्बाई समान हो जाती है जैसे $O–O$ बन्ध लम्बाई ओजोन में और $C–O$ बन्ध लम्बाई CO_3^{2-} आयन में।

अनुनादी संरचनाओं की तुलना में अनुनादी संकर संरचना की ऊर्जा निम्न व यह अन्य संरचनाओं की तुलना में अधिक स्थायी होता है।

किसी अणु की अनुनादी ऊर्जा जितनी अधिक होगी उस अणु का स्थायित्व भी उतना ही अधिक होगा।

लगभग समान ऊर्जा के, जिस अणु के अधिक संख्या में केनोनिकल रूप होगें वह अणु उतना ही अधिक स्थायी होगा।

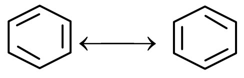
अनुनादी संरचनाऐं परमाणुओं की स्थिति, युग्मित व अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की संख्या में समान होती हैं किन्तु उनमें इलेक्ट्रॉन की व्यवस्था में अन्तर होता हैं।

यह किसी अणु की वास्तविक बन्ध ऊर्जा और सबसे अधिक स्थायी अनुनादी संरचना (जिसकी ऊर्जा न्यूनतम है) का अन्तर होता है।

अतः अनुनादी ऊर्जा = वास्तविक बन्ध ऊर्जा – सबसे अधिक स्थायी अनुनादी संरचना की ऊर्जा

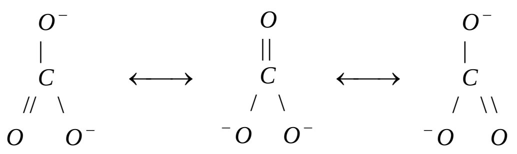
अणु अथवा आयन जिनमें अनुनाद पाया जाता है, की आबन्ध कोटि बदल जाती है इसे निम्न सूत्र के द्वारा ज्ञात किया जाता है

$$\text{बन्ध क्रम या आबन्ध कोटि} = \frac{\text{सभी संरचनाओं में दो परमाणुओं के मध्य कुल बन्धों की संख्या}}{\text{कुल अनुनादी संरचनाऐं}}$$

बेन्जीन में 

$$\text{बन्ध क्रम या आबन्ध कोटि} = \frac{\text{द्वि बन्ध} + \text{एकल बन्ध}}{2} = \frac{2+1}{2} = 1.5$$

कार्बोनेट आयन में



$$\text{बन्ध क्रम} = \frac{2+1+1}{3} = 1.33$$

बन्ध के गुण (Bond characteristics)

(1) **बन्ध लम्बाई** (Bond length)

दो बन्धीय परमाणुओं के केन्द्रकों के मध्य की दूरी बन्ध लम्बाई कहलाती है। इसे Å या *pm* (पिकोमीटर) के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

(1 Å = 10^{-10} *m*) or

(1pm = 10^{-12} *m*).

आयनिक यौगिकों में बन्ध लम्बाई का मान दोनों परमाणुओं के आयनिक त्रिज्याओं के योग के बराबर होता है ($d = r_+ + r_-$) तथा सहसंयोजी यौगिकों में बन्ध लम्बाई उनकी सहसंयोजी त्रिज्याओं के योग के बराबर होती है (HCl के लिए, $d = r_H + r_{Cl}$)

बन्ध लम्बाई को प्रभावित करने वाले कारक

(i) परमाणुओं का आकार बढ़ने पर इनकी बन्ध लम्बाई का मान भी बढ़ जाता है $H-X$ में बन्ध लम्बाई का क्रम होगा, $HI > HBr > HCl > HF$.

(ii) बहुबन्धुता बढ़ने पर बन्ध लम्बाई घटती जाती है। कार्बन–कार्बन के मध्य बहुबन्धुता के आधार पर बन्ध लम्बाई, बहुबन्धुता के बढ़ने पर घटती है, $C \equiv C < C = C < C - C$.

(iii) *s*-कक्षक आकार में छोटा होता है। अतः संकरण में *s* लक्षण के बढ़ने पर संकरित कक्षक आकार में छोटा होगा तथा बन्ध लम्बाई भी उतनी ही कम हो जायेगी। उदाहरण के लिए,

$$sp^3\ C-H > sp^2\ C-H > sp\ C-H$$

(iv) अध्रुवीय अणु में परमाणुओं के मध्य बन्ध लम्बाई, ध्रुवीय अणु में बन्ध लम्बाई की तुलना में अधिक होती है।

(2) **बन्ध ऊर्जा** (Bond energy)

किसी अणु के परमाणुओं के मध्य किसी विशेष बन्ध (1मोल) को तोड़कर उन्हें गैसीय अवस्था के परमाणुओं में, परिवर्तित करने के लिए जितनी ऊर्जा की आवश्यकता होती है वह बन्ध की विघटन ऊर्जा या बन्ध ऊर्जा कहलाती है। बन्ध ऊर्जा को $kJ\,mol^{-1}$ के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। अतः बन्ध की विघटन ऊर्जा जितनी अधिक होगी बन्ध उतना ही अधिक मजबूत होगा।

बन्ध ऊर्जा को प्रभावित करने वाले कारक

(i) परमाणु का आकार बढ़ने पर, बन्ध लम्बाई भी बढ़ जाती है तथा बन्ध की विघटन ऊर्जा उतनी ही कम हो जाती है तथा बन्ध की शक्ति उतनी ही कम हो जाती है।

(ii) यदि समान परमाणुओं के मध्य बन्धों की संख्या बढ़ती है तो बन्ध की संख्या बढ़ने के साथ–साथ बन्ध की विघटन ऊर्जा भी बढ़ जाती है क्योंकि परमाणु पास–पास आ जाते हैं।

(iii) बन्धीय परमाणुओं पर एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म की संख्या बढ़ने पर, परमाणुओं के मध्य प्रतिकर्षण उतना ही अधिक बढ़ जाता है तथा उनकी बन्ध विघटन ऊर्जा उतनी ही कम हो जाती है।

(iv) यदि किसी संकरित कक्षक की *s* प्रकृति जितनी अधिक होगी तब उसकी बन्ध ऊर्जा भी उतनी ही अधिक हो जायेगी। अतः बन्ध ऊर्जा का घटता क्रम होगा, $sp > sp^2 > sp^3$

(v) ऋण विद्युतता में अन्तर बढ़ने पर, बन्ध ध्रुवीयता भी बढ़ जाती है और बन्ध ध्रुवीयता बढ़ने पर बन्ध की शक्ति भी उतनी ही बढ़ जाती है तथा उसकी बन्ध ऊर्जा का मान भी बढ़ जाता है। जैसे निम्न में बन्ध ऊर्जा का क्रम, $H-F > H-Cl > H-Br > H-I$,

(vi) हैलोजनों में $Cl-Cl > F-F > Br-Br > I-I$, (बन्ध ऊर्जा क्रम) अनुनाद बन्ध ऊर्जा बढ़ाता है।

(3) **बन्ध कोण** (Bond angle)

यदि अणु तीन या तीन से अधिक परमाणुओं से मिलकर बना होता है तो बन्धीय कक्षकों के मध्य औसत कोण (दो सहसंयोजक बन्धों के मध्य) बन्ध कोण (θ) कहलाता है।

बन्ध कोण को प्रभावित करने वाले कारक

(i) *केन्द्रीय धातु या परमाणु से जुड़े आयन या समूह के मध्य प्रतिकर्षण बन्ध कोण को बढ़ा अथवा घटा सकता है।*

(ii) संकरण में *s* संकरित बन्ध का *s* लक्षण बढ़ने पर बन्ध कोण भी बढ़ जाता है।

संकरण का प्रकार	*sp*	*sp*	*sp*
बन्ध कोण	109°28′	120°	180°

(iii) यदि इलेक्ट्रॉन युग्मों की संख्या बढ़ती है तो बन्ध कोण लगभग 2.5 घटता जाता है।

यौगिक	CH_4	NH_3	H_2O
बन्ध कोण	109°	107°	105°

(iv) यदि केन्द्रीय परमाणु की ऋण विद्युतता का मान घटता है तो बन्ध कोण का मान भी घट जाता है।

	H_2O	$> H_2S$	$> H_2Se$	$> H_2Te$
बन्ध कोण	104.5^o	92.2^o	91.2^o	89.5^o

यदि अणुओं के केन्द्रीय परमाणु समान हों तो बन्ध कोण का मान, केन्द्रीय परमाणु के चारों ओर घिरे परमाणुओं की ऋण विद्युतता के घटने के साथ–साथ बढ़ता जाता है।

	PCl_3	PBr_3	PI_3 ,	$AsCl_3$	$AsBr_3$	AsI_3
बन्ध कोण	100^o	101.5^o	102^o	98.4^o	100.5^o	101^o

VSEPR (संयोजी कोश इलेक्ट्रॉन युग्म प्रतिकर्षण) सिद्धान्त
(Valence shell electron pair repulsion theory (VSEPR))

यह सिद्धान्त **सिजविक** (Sidgwick) व **पॉवेल** (Powell) (1940) नामक वैज्ञानिक ने अणु की आकृति व ज्यामिती को स्पष्ट करने के लिए दिया था। इस सिद्धान्त के अनुसार केन्द्रीय परमाणु के चारों ओर बन्धों की व्यवस्था इलेक्ट्रॉन युग्मों के बीच प्रतिकर्षण (बन्धीय व अनआबन्धीय) पर निर्भर करती है। **गिलिस्पि** (Gillespie) और **नायहॉम** (Nyholm) ने इस सिद्धान्त को विकसित किया व इसे VSEPR कहा।

VSEPR सिद्धान्त की मुख्य अवधारणाऐं

(1) बहुपरमाण्विक अणु जिनमें 3 या अधिक परमाणु जिस माध्यमिक परमाणु से जुड़े होते हैं उसे केन्द्रीय परमाणु कहते हैं।

(2) किसी अणु की ज्यामिति वास्तव में एक केन्द्रीय परमाणु के चारों ओर उपस्थित संयोजी कक्षा के इलेक्ट्रॉन युग्म (बन्धीय या अनआबन्धीय) की संख्या पर निर्भर करती है इनके प्रतिकर्षण के कारण ही अणु की वास्तविक आकार व आकृति का निर्धारण होता है।

(3) यदि केन्द्रीय परमाणु, एक समान परमाणुओं से जुड़ा है तो उनके मध्य प्रतिकर्षण भी लगभग एक सा ही होगा। जिसके कारण अणु की आकृति सममित होगी।

(4) यदि केन्द्रीय परमाणु अलग–अलग आकार के परमाणुओं से जुड़ा है या उनके इलेक्ट्रॉन युग्मों व उतने ही बन्ध युग्मों (इलेक्ट्रॉन के) से घिरा है तो ऐसे अणु की ज्यामितीय विकृत हो जायेगी।

(5) इलेक्ट्रॉन युग्म के प्रतिकर्षण का निम्न क्रम होता है,

$$lp-lp > lp-bp > bp-bp$$

बन्ध युग्म दो बन्धीय परमाणुओं को खींचता है किन्तु केन्द्रीय परमाणु के चारों ओर की व्यवस्था पर इलेक्ट्रॉन युग्म अधिक प्रभाव डालता है। अतः प्रतिकर्षण तभी अधिक होगा जब इलेक्ट्रॉन युग्म उपस्थित होगा।

सारणी : 3.2 अणुओं / आयनों की ज्यामिती जिनके पास बन्ध युग्म तथा एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म है

अणु का प्रकार	बन्ध युग्म की संख्या	इलेक्ट्रॉन युग्म की संख्या	संकरण	बन्ध कोण	प्रेक्षित ज्यामितीय	वास्तविक ज्यामितीय	उदाहरण
AX_3	2	1	sp^2	$< 120°$	त्रिकोणीय सममित	V-आकृति, झुकी हुई	SO_2, $SnCl_2$, NO_2^-
AX_4	2	2	sp^3	$< 109° 28'$	चतुष्फलकीय	V-आकृति, कोणीय	H_2O, H_2S, SCl_2, OF_2, NH_2^-, ClO_2^-
AX_4	3	1	sp^3	$< 109° 28'$	चतुष्फलकीय	पिरामिड़ीय	NH_3, NF_3, PCl_3, PH_3, AsH_3, ClO_3^-, H_3O
AX_5	4	1	sp^3d	$< 109° 28'$	त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय	अनियमित चतुष्फलकीय	SF_4, SCl_4, $TeCl_4$
AX_5	3	2	sp^3d	$90°$	त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय	T-आकृति	ICl_3, IF_3, ClF_3
AX_5	2	3	sp^3d	$180°$	त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय	रेखीय	XeF_2, I_3^-, ICl_2^-
AX_6	5	1	sp^3d^2	$< 90°$	अष्टफलकीय	वर्ग पिरामिडीय	ICl_5, BrF_5, IF_5
AX_6	4	2	sp^3d^2	–	अष्टफलकीय	वर्गाकार समतलीय	XeF_4, ICl_4^-
AX_7	6	1	sp^3d^3	–	पंचभुजीय द्विपिरामिडीय	विकृत अष्टफलकीय	XeF_6

अणु–कक्षक सिद्धान्त
(Molecular orbital theory or MOT)

सहसंयोजक बन्ध निर्माण का अणु–कक्षक सिद्धान्त **हुण्ड** (Hund) व **मुलिकन** (Mulliken) ने 1932 में दिया था।

इस सिद्धान्त की मुख्य धारणाऐं हैं

(1) जब दो परमाण्विक कक्षक आपस में मिलते हैं या अतिव्यापित होते हैं व अपनी पहचान खोकर एक नये कक्षक का निर्माण करते हैं तो यह नया कक्षक ही आण्विक कक्षक कहलाता है।

(2) किसी अणु के आण्विक कक्षक की ऊर्जा अवस्थाओं में इलेक्ट्रॉन का भराव ठीक उसी प्रकार होता है जैसे परमाणु की ऊर्जा अवस्था में परमाणु कक्षक में इलेक्ट्रॉन भरते हैं।

(3) किसी आण्विक कक्षक में इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की सम्भावना नाभिकों के समूह के चारों ओर होती है इसका वितरण ठीक उसी प्रकार होता है जैसे परमाण्विक कक्षक में एकल नाभिक के चारों ओर इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की सम्भावना होती है।

(4) केवल वे परमाण्विक कक्षक आपस में मिलकर आण्विक कक्षक का निर्माण कर सकते हैं जिनकी ऊर्जा व दिशात्मक स्थिति (ऑरियेन्टेशन) समान हों। उदाहरण के लिए 1*s* कक्षक, 1*s* कक्षक के साथ ही मिल सकता है 2*s* कक्षक के साथ नहीं। इसी तरह *s*, p_z के साथ अतिव्यापित हो सकता है किन्तु p_x व p_y के साथ नहीं। इसी प्रकार p_z, p_z के साथ अतिव्यापित हो सकता है किन्तु p_x व p_y के साथ नहीं।

(5) जितने परमाण्विक कक्षक आपस में मिलते हैं उतने ही आण्विक कक्षक बनते हैं।

(6) जब दो परमाण्विक कक्षक आपस में मिलते हैं तब वह दो नये कक्षक का निर्माण करते हैं एक को आबन्धीय आण्विक कक्षक व दूसरे को प्रतिआबन्धीय आण्विक कक्षक कहते हैं।

(7) प्रतिआबन्धीय आण्विक कक्षक की तुलना में आबन्धीय आण्विक कक्षक की ऊर्जा कम व यह अधिक स्थायी होता है।

(8) आबन्धीय आण्विक कक्षक को σ, π के द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है, किन्तु प्रति आबन्धीय आण्विक कक्षक को σ^*, π^* के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

(9) किसी आणविक कक्षक की आकृति, अतिव्यापित होने वाले परमाणु कक्षकों के अतिव्यापन के प्रकार पर निर्भर करती है।

(10) अणु में आण्विक कक्षक आफबाऊ सिद्धान्त, पाउली अपवर्जन सिद्धान्त एवं हुण्ड के नियम अनुसार भरते हैं। द्वितीय आवर्त के तत्वों एवं हाइड्रोजन द्वारा निर्मित आण्विक कक्षकों के बीच बढ़ती हुई ऊर्जा का सामान्य क्रम एवं उनका सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास नीचे दिया गया है।

(11) इलेक्ट्रॉन आण्विक कक्षको की बढ़ती हुई ऊर्जा क्रम में भरते हैं जिनमें क्रम हैं

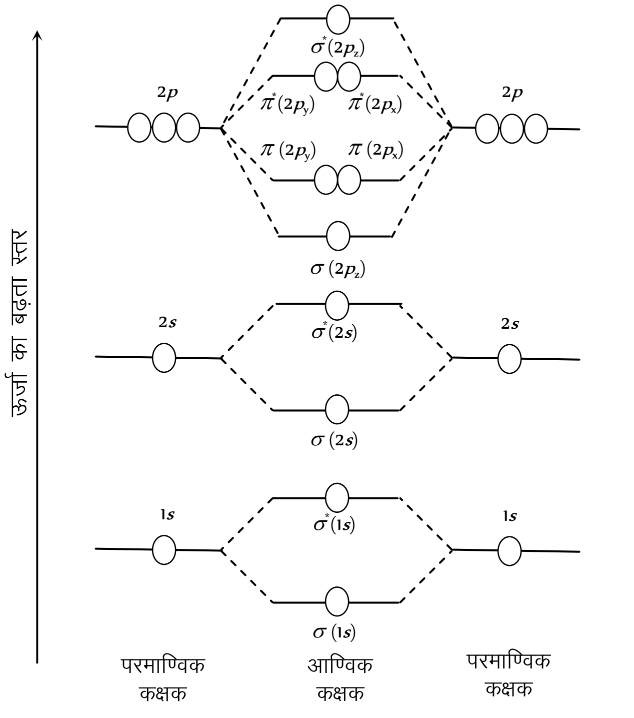
(a) $\sigma 1s, \sigma^* 1s, \sigma 2s, \sigma^* 2s, \sigma 2p_x, \pi 2p_y \quad \pi^* 2p_y, \sigma^* 2p_x$

$\pi 2p_z, \quad \pi^* 2p_z$

बढ़ती हुई ऊर्जा (> 14 इलेक्ट्रॉन के लिये) →

(b) $\sigma 1s, \sigma^* 1s, \sigma 2s, \sigma^* 2s, \quad \pi 2p_y, \sigma 2p_x, \quad \pi^* 2p_z$

बढ़ती हुई ऊर्जा (≤ 14 इलेक्ट्रॉन के लिये) →



आण्विक कक्षक ऊर्जा स्तर आरेख
(Z > 7 तक के तत्वों के लिये)

हाइड्रोजन बन्धन (Hydrogen bonding)

सन् 1920 में **लेटीमर** (Latimer) और **रोडेबुश** (Rodebush) ने हाइड्रोजन बन्ध का विचार प्रस्तावित किया।

हाइड्रोजन बन्धन के निर्माण के लिये अणु में हाइड्रोजन परमाणु से बन्धन के लिये *F, O* अथवा *N* जैसा उच्च ऋणविद्युती परमाणु होना चाहिये एवं ऋणविद्युती परमाणु का आकार अत्यन्त छोटा होना चाहिये ।

(12) दो परमाणुओं के बीच बन्धों की संख्या को बन्ध कोटि कहते हैं और इसे निम्न के द्वारा दिया जाता है।

$$\text{बन्ध कोटि} = \left(\frac{N_B - N_A}{2}\right)$$

यहाँ N_B = बन्धी *MO* में इलेक्ट्रॉनों की संख्या

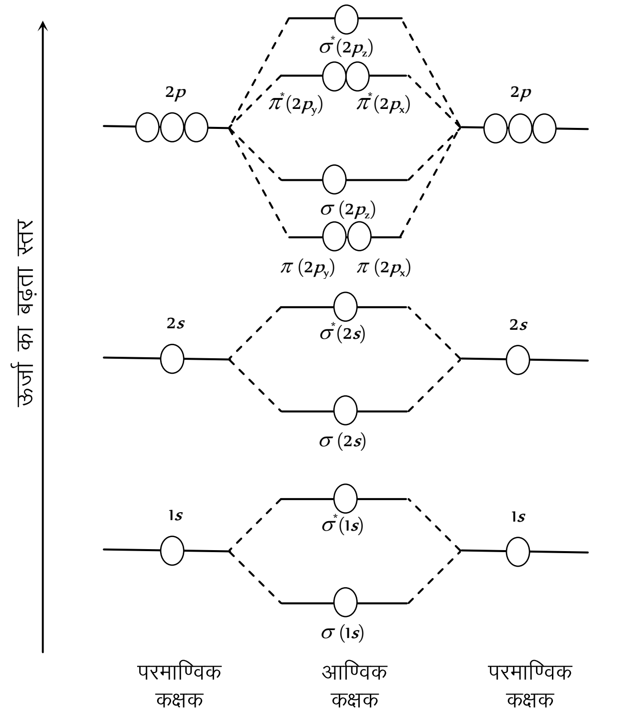
N_A = विपरीत बन्धी *MO* में इलेक्ट्रॉनों की संख्या

स्थायी अणु/आयन के लिये, $N_B > N_A$

(13) बन्ध क्रम $\propto$ अणुओं का स्थायित्व $\propto$ विघटन ऊर्जा

$$\propto \frac{1}{\text{बन्ध लम्बाई}}$$

(14) यदि किसी अणु में युग्मित इलेक्ट्रॉन होंगे तो वह अणु प्रतिचुम्बकीय होगा किन्तु यदि अणु में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होंगे तो वह अणु अनुचुम्बकीय होगा। पदार्थ में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की संख्या जितनी अधिक होगी पदार्थ उतना ही अधिक अनुचुम्बकीय होगा।



आण्विक कक्षक ऊर्जा स्तर आरेख जो मिश्रित करने के पश्चात् *2s* एवं $2p_z$ परमाण्विक कक्षकों के अतिव्यापन से प्राप्त होता है
(*Z* < 7 तक के तत्वों के लिये)

हाइड्रोजन बन्धन का प्रकार

(1) **अन्तरआण्विक** (Interatomic) **हाइड्रोजन बन्ध :** अन्तरआण्विक हाइड्रोजन बन्ध दो या दो से अधिक अणुओं के मध्य होते हैं, जोकि समान या असमान पदार्थों के हो सकते हैं।

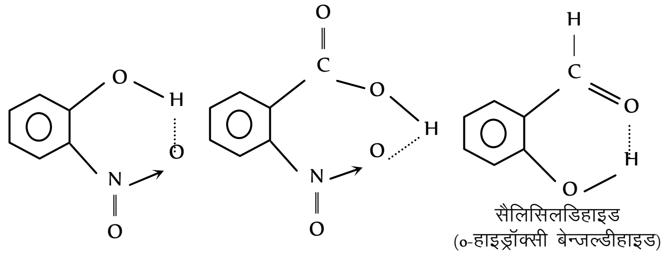
(i) हाइड्रोजन फ्लोराइड अणुओं के मध्य हाइड्रोजन बन्धन।

(ii) एल्कोहल एवं जल के अणुओं के मध्य हाइड्रोजन बन्धन।

(2) **अन्तराण्विक** (Intra atomic) **हाइड्रोजन बन्ध (किलेशन)**

इस प्रकार की हाइड्रोजन बन्धुता **"किलेशन"** कहलाती है व यह एक ही अणु के दो परमाणुओं के मध्य होती है। यह हाइड्रोजन परमाणु व उच्च ऋणी विद्युतीय परमाणु (F, O या N) के मध्य एक ही अणु में होती है। जिसके कारण अणु में चक्रियता उत्पन्न हो जाती है व उसके संगुणन करने की क्षमता क्षीण हो जाती है। यह मुख्यतः कार्बनिक यौगिकों में पाया जाता है। इसके कारण अणु यौगिक के भौतिक गुणों पर बहुत कम प्रभाव पड़ता है।

उदाहरण के लिए ऑर्थो–नाइट्रोफिनॉल व ऑर्थो–बेन्जोइक अम्ल में अन्तराण्विक हाइड्रोजन बन्धन पाया जाता है।



सैलिसिलडिहाइड (o-हाइड्रॉक्सी बेन्जल्डीहाइड)

ऑर्थो–नाइट्रोफिनॉल ऑर्थो नाइट्रोबेन्जोइक अम्ल

अन्तरआण्विक और अन्तराआण्विक हाइड्रोजन बन्धन का परिमाण तापक्रम पर निर्भर करता है

हाइड्रोजन बन्धन के प्रभाव

हाइड्रोजन बन्धन कुछ यौगिकों में असामान्य भौतिक गुणों को समझाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं,

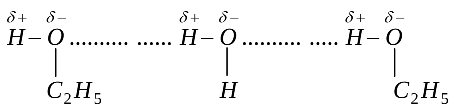
(1) **वियोजन :** जलीय विलयन में HF वियोजित होकर (HF_2^-) डाईफ्लोराइड आयन बनाता है (किन्तु फ्लोराइड आयन F^- नहीं)। यह HF में हाइड्रोजन बन्धन के कारण होता है। इसी कारण KHF_2 का अस्तित्व है, निर्मित हाइड्रोजन बन्ध सामान्यतः अणु में उपस्थित सहसंयोजी बन्ध से लम्बा होता है। (उदाहरण H_2O, $O–H$ बन्ध = 0.99 Å किन्तु H-बन्ध = 1.77 Å)

(2) **संगुणन :** कुछ अणु जैसे कार्बोक्सिलिक अम्ल डाईमर बनाते हैं, जो कि हाइड्रोजन बन्धन के कारण ही होता है। कुछ अणुओं का अणुभार इसी कारण उनके सामान्य सूत्र के अणुभार का दुगुना होता है जैसे एसीटिक अम्ल का अणुभार 120 ज्ञात हुआ है।

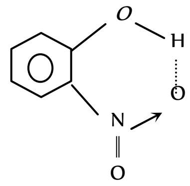
(3) **उच्च गलनांक व क्वथनांक :** जिन अणुओं में हाइड्रोजन बन्धन होता है, उनका गलनांक व क्वथनांक असामान्य रूप से अधिक पाया जाता है।

कुछ अणुओं जैसे (H_2O, HF और NH_3) आदि में हाइड्रोजन बन्धन के कारण बन्धों को तोड़ने के लिए कुछ अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है

(4) **घुलनशीलता :** कुछ ऐसे सहसंयोजी यौगिक हैं जो कि जल में घुल जाते हैं क्योंकि उनके मध्य हाइड्रोजन बन्धन पाया जाता है जैसे कुछ निम्न श्रेणी के एल्कोहल जल में हाइड्रोजन बन्धन के कारण घुलनशील होते हैं।

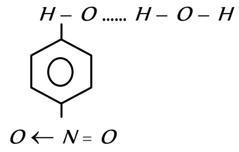


अन्तराआण्विक हाइड्रोजन बन्ध के कारण जलीय विलयनों में घुलनशीलता बढ़ जाती है, जबकि अन्तराआण्विक हाइड्रोजन बन्ध के कारण जलीय विलयनों में घुलनशीलता कम हो जाती है इसका मुख्य कारण यह है कि अणु (एक ही) अन्तराआण्विक हाइड्रोजन बन्धन के कारण, जल में हाइड्रोजन बन्ध नहीं बना पाता।



o- नाइट्रोफिनॉल

किलेशन के कारण OH समूह जल के साथ हाइड्रोजन बन्ध बनाने के लिए स्वतन्त्र नहीं होता है अतः यह जल में बहुत कम घुलनशील होता है



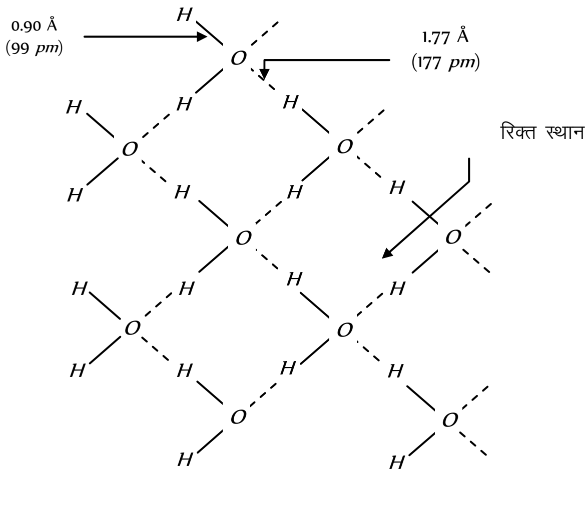
p- नाइट्रोफिनॉल

$-OH$ समूह जल के साथ हाइड्रोजन बन्ध बनाने के लिए स्वतन्त्र होता है अतः यह जल में पूर्णरूप से घुलनशील होता है

(5) जिन अणुओं में अन्तरआण्विक हाइड्रोजन बन्धन पाया जाता है उनकी वाष्पशीलता घट जाती है व उनका क्वथनांक बढ़ जाता है।

(6) **श्यानता और पृष्ठ तनाव :** पदार्थ जिसमें हाइड्रोजन बन्ध पाया जाता है, में अणु आपस में संगुणित रहते हैं। अतः उनकी गति तुलनात्मक रूप से थोड़ी कठिन होती है दूसरे शब्दों में उनमें अधिक श्यानता व पृष्ठ तनाव पाया जाता है।

(7) **जल की तुलना में बर्फ का घनत्व कम होने व जल का घनत्व 277K पर अधिकतम होने का कारण :** बर्फ में हाइड्रोजन बन्धन के कारण जाल की तरह रचना बन जाती है जो कि चित्र में प्रदर्शित है। इस रचना में जल के अणु चतुष्कोणीय व्यवस्था में आपस में जुड़े होते हैं। (जल का एक अणु अन्य चार जल के अणुओं द्वारा) जल की तुलना में बर्फ का घनत्व इसी रचना के कारण 273°K पर कम हो जाता है जिसके कारण वह जल की सतह पर तैरता रहता है। इसे गर्म करने पर हाइड्रोजन बन्ध विकृत होना प्रारम्भ कर देते हैं और जल के अणु पास–पास न रहकर दूर–दूर हो जाते हैं और वह द्रव अवस्था में परिवर्तित हो जाते हैं। द्रव अवस्था में अणु पुनः हाइड्रोजन बन्ध स्थापित कर लेते हैं वे निकट आ जाते हैं और द्रव का आयतन कम होकर उसका घनत्व बढ़ जाता है। इस स्थिति में तापमान 277°K तक पहुँच जाता है, 277°K के ऊपर गर्म करने पर, H-बन्ध टूटने लगते हैं। आयतन बढ़ जाता है व घनत्व घट जाता है। अतः जल का अधिकतम घनत्व 277°K पर होता है।



बर्फ में H_2O की पिंजरे जैसी संरचना

Tips & Tricks

- रासायनिक बन्ध बनाने के लिये अनुमानित करते हैं कि जब सम्पूर्ण निर्माण ऊर्जा प्रथक घटको की अपेक्षा लगभग 40 *kJ mole* कम हों।
- रासायनिक बन्ध का निर्माण सदैव ऊष्माक्षेपी प्रक्रम होता है।
- द्विसंयोजी ठोस की जालक ऊर्जा > द्वि-एकल संयोजी ठोस > एकल-एकल संयोजी ठोस। उदाहरण के लिये $Mg^{2+}O^{2-}(3932\ kJ\ mole^{-1}) > Ca^{2+}(F^-)_2\ (2581\ kJ\ mole^{-1}) > Li^+F^-(1034\ kJ\ mole^{-1})$ की जालक ऊर्जा ।
- जब उपसहसंयोजन संख्या बढ़ती है, आकर्षण के कूलॉम्बिक बल बढ़ते हैं और इसलिये स्थायित्व बढ़ता है।
- आयनिक ठोसों का वाष्प दाब ऋणात्मक होता है।
- सामान्य नियम की तरह, आवर्त सारणी के मध्य कॉलम के हल्के तत्वों द्वारा परमाण्विक क्रिस्टल बनते हैं।
- $FeCl_2$ की अपेक्षा $FeCl_3$ अधिक सहसंयोजी है क्योंकि Fe^{2+} की अपेक्षा Fe^{3+} की ध्रुवण शक्ति अधिक होती है। इसी प्रकार $SnCl_2$ की अपेक्षा $SnCl_4$ अधिक सहसंयोजी है।
- बोरॉन आवर्त सारणी में अन्य तत्वों की अपेक्षा सबसे अधिक इलेक्ट्रॉन न्यून यौगिक बनाता है।
- प्रत्येक एकाकी युग्म बन्ध कोण को लगभग 2.5° कम करता है।
- बन्धी परमाणुओं पर जितने अधिक एकाकी युग्मों की संख्या होगी उतना ही अधिक उनमें प्रतिकर्षण होगा और बन्ध उतना ही दुर्बल होगा।
- तत्व के बाहरी कोश में उपस्थित *s*- एवं *p*-इलेक्ट्रॉनों की वास्तविक संख्या को उस परमाणु की अधिकतम सहसंयोजकता कहते हैं।
- हाइड्रोजन बन्ध अपनी दिशा में चतुष्फलकीय होते हैं एवं असमतलीय होते हैं।
- *HF* में हाइड्रोजन बन्ध प्रबल होते हैं एवं वाष्प अवस्था में भी दृढ़ बने रहते हैं। इस तरह के बन्ध इस तथ्य के लिये आधार देते हैं कि गैसीय हाइड्रोजन फ्लोराइड आण्विक प्रजाति $H_2F_2, H_3F_3, H_4F_4, H_5F_5$ तथा H_6F_6 में अत्याधिक बहुलीकृत होता है।
- हाइड्रोजन बन्ध प्रबल होता है जब बन्धित संरचना अनुनाद द्वारा स्थायित्व प्राप्त करती है।
- जल का क्रान्तिक ताप O_2 की अपेक्षा उच्च होता है क्योंकि H_2O अणु में द्विध्रुव आघूर्ण होता है।

Ordinary Thinking

Objective Questions

वैद्युतसंयोजी बन्ध

1. $NaCl$ क्रिस्टल इनमें से किससे बना हुआ है [CPMT 1972; NCERT 1976; DPMT 1996]
   (a) $NaCl$ अणु (b) Na^+ तथा Cl^- आयन
   (c) Na तथा Cl परमाणु (d) इनमें से कोई नहीं
2. जब सोडियम और क्लोरीन क्रिया करते हैं तो [NCERT 1973]
   (a) ऊर्जा उत्पन्न होती है तथा आयनिक बन्ध बनता है
   (b) ऊर्जा उत्पन्न होती है तथा सहसंयोजक बन्ध बनता है
   (c) ऊर्जा अवशोषित होती है तथा आयनिक बन्ध बनता है
   (d) ऊर्जा अवशोषित होती है तथा सहसंयोजक बन्ध बनता है
3. निम्न में से कौनसा यौगिक सबसे कम आयनिक है [CPMT 1976; BHU 1998]
   (a) $AgCl$ (b) KCl
   (c) $BaCl_2$ (d) $CaCl_2$
4. चार तत्वों *L, P, Q* तथा *R* के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास कोष्टक में दिये गये हैं
   $L(1s^2, 2s^2 2p^4); Q(1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2\ 3p^5)$
   $P(1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^1); R(1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2)$
   इन तत्वों के बीच बनने वाले आयनिक यौगिकों के सूत्र होंगे [NCERT 1983]
   (a) L_2P, RL, PQ तथा R_2Q (b) LP, RL, PQ तथा RQ
   (c) P_2L, RL, PQ तथा RQ_2 (d) LP, R_2L, P_2Q तथा RQ
5. वैद्युतसंयोजी यौगिक [MP PMT 1984]
   (a) इनके द्रवणांक निम्न होते हैं
   (b) इनके क्वथनांक निम्न होते हैं
   (c) गलित अवस्था में विद्युत संचालन करते हैं
   (d) ध्रुवीय विलायक में अविलेय होते हैं
6. एक विद्युत संयोजी यौगिक बना हुआ है [CPMT 1978, 81; MNR 1979]
   (a) विद्युत आवेशित अणुओं का
   (b) उदासीन अणुओं का
   (c) उदासीन परमाणुओं का
   (d) विद्युत आवेशित परमाणुओं या परमाणु समूहों का
7. विद्युत संयोजक बन्ध का बनना निर्भर करता है
   (a) आयनन ऊर्जा पर (b) इलेक्ट्रॉन बन्धुता पर
   (c) जालक ऊर्जा पर (d) उपरोक्त तीनों पर
8. निम्नलिखित में से किस पदार्थ का क्वथनांक सबसे अधिक होगा [NCERT 1973; MP PMT 1990]
   (a) He (b) CsF
   (c) NH_3 (d) $CHCl_3$

9. सोडियम का परमाणु एक इलेक्ट्रॉन त्याग देता है और क्लोरीन का परमाणु उसे ग्रहण कर लेता है, जिससे सोडियम क्लोराइड का अणु बन जाता है। इस प्रकार का अणु होगा [MP PMT 1987]
(a) उपसहसंयोजक (b) सहसंयोजक
(c) विद्युत संयोजक (d) धात्विक बन्ध

10. एक धात्विक ऑक्साइड का सूत्र MO. है। इसके फॉस्फेट का सूत्र होगा [CPMT 1986, 93]
(a) $M_2(PO_4)_2$ (b) $M(PO_4)$
(c) M_2PO_4 (d) $M_3(PO_4)_2$

11. निम्नलिखित में से किस समूह के तत्व सरलता से धन आयन बनाते हैं
(a) F, Cl, Br (b) Li, Na, K
(c) O, S, Se (d) N, P, As

12. किस प्रकार के यौगिक उच्च गलनांक और क्वथनांक दर्शाते हैं [CPMT 1996]
(a) वैद्युत संयोजक यौगिक
(b) सहसंयोजक यौगिक
(c) उपसहसंयोजी यौगिक
(d) सभी तीनों प्रकार के यौगिको के क्वथनांक व गलनांक समान होते हैं

13. एक आयनिक यौगिक की जालक ऊर्जा निर्भर करती है। [AIEEE 2005]
(a) केवल आयन पर आवेश
(b) केवल आयन का आकार
(c) केवल आयनों की पेकिंग
(d) आयनों का आकार और आवेश

14. इन बन्धों में कौनसा सबसे अधिक आयनिक है [EAMCET 1980]
(a) $Cs-Cl$ (b) $Al-Cl$
(c) $C-Cl$ (d) $H-Cl$

15. तत्व x प्रबल विद्युतधनी और y प्रबल विद्युतऋणी है। दोनों तत्व एक संयोजी हैं। उनके संयोग से बना यौगिक होगा [IIT 1980]
(a) x^+y^- (b) x^-y^+
(c) $x-y$ (d) $x \to y$

16. Na तथा Cl के योग से $NaCl$ के निर्माण में [CPMT 1985]
(a) सोडियम तथा क्लोरीन दोनों इलेक्ट्रॉन देते हैं
(b) सोडियम तथा क्लोरीन दोनों इलेक्ट्रॉन ग्रहण करते हैं
(c) सोडियम इलेक्ट्रॉन खोता है तथा क्लोरीन ग्रहण करता है
(d) सोडियम इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है तथा क्लोरीन खोता है

17. निम्नलिखित में से कौन एक वैद्युतसंयोजी बन्ध है [CPMT 1974; DPMT 1984, 91; AFMC 1988]
(a) CH_4 (b) $MgCl_2$
(c) $SiCl_4$ (d) BF_3

18. विद्युत–संयोजी यौगिक में नहीं होगा [CPMT 1991]
(a) उच्च गलनांक तथा निम्न क्वथनांक
(b) उच्च परावैद्युत स्थिरांक
(c) उच्च गलनांक तथा उच्च क्वथनांक
(d) उच्च ध्रुवता

19. आयनिक क्रिस्टल जल में घुलते हैं क्योंकि [NCERT 1982]
(a) जल एक एम्फीप्रोटिक विलायक है
(b) जल उच्च क्वथनांक वाला द्रव है
(c) यह क्रिया विलयन की धनात्मक ऊष्मा के द्वारा होती है
(d) जलयोजन से जल क्रिस्टल जालक में अन्तर आयनिक आकर्षण को दुर्बल करता है

20. चार तत्वों A, B, C, D की इलेक्ट्रॉनिक संरचनायें हैं
(A) $1s^2$ (B) $1s^2, 2s^2 2p^2$
(C) $1s^2, 2s^2 2p^5$ (D) $1s^2, 2s^2 2p^6$
विद्युत संयोजकता बन्ध बनाने की प्रवृत्ति अधिक है [MNR 1987, 95]
(a) A (b) B
(c) C (d) D

21. यदि धातु का क्लोराइड MCl_2 है तो धातु के फॉस्फेट का सूत्र होगा [CPMT 1979]
(a) M_2PO_4 (b) $M_3(PO_4)_2$
(c) $M_2(PO_4)_3$ (d) MPO_4

22. धातु के फॉस्फेट का सूत्र MPO_4 है तो इसके नाइट्रेट का सूत्र होगा [CPMT 1971; MP PMT 1996]
(a) MNO_3 (b) $M_2(NO_3)_2$
(c) $M(NO_3)_2$ (d) $M(NO_3)_3$

23. Zn परमाणु का Zn^{++} आयन में संक्रमण से कमी आती है [CPMT 1972]
(a) संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की संख्या में
(b) परमाणु भार में
(c) परमाणु संख्या में
(d) तुल्यांकी भार में

24. धातु M के फॉस्फेट का सूत्र $M_3(PO_4)_2$. है तो इसके सल्फेट का सूत्र होगा [CPMT 1973; MP PMT 1996]
(a) MSO_4 (b) $M(SO_4)_2$
(c) $M_2(SO_4)_3$ (d) $M_3(SO_4)_2$

25. धातु M के क्लोराइड का सूत्र MCl_3. तो इसके कार्बोनेट का सूत्र होगा [CPMT 1987]
(a) MCO_3 (b) $M_2(CO_3)_3$
(c) M_2CO_3 (d) $M(CO_3)_2$

26. सोडियम क्लोराइड आसानी से जल में घुल जाता है, क्योंकि [NCERT 1972; BHU 1973]
(a) यह सहसंयोजी यौगिक है
(b) नमक जल के साथ क्रिया करता है
(c) यह सफेद पदार्थ है
(d) इसके आयन आसानी से घुल जाते हैं

27. यदि $NaCl$ को जल में घोलें तो सोडियम आयन होता है [NCERT 1974; CPMT 1989; MP PMT 1999]
(a) ऑक्सीकृत (b) अपचयित
(c) जल अपघटित (d) जलयोजित

28. ठोस $NaCl$ विद्युत का अच्छा चालक नहीं है क्योंकि

[AFMC 1980]

(a) ठोस $NaCl$ में कोई आयन नहीं होते हैं
(b) ठोस $NaCl$ सहसंयोजी हैं
(c) ठोस $NaCl$ में आयनों की गति नहीं होती
(d) ठोस $NaCl$ में इलेक्ट्रॉन नहीं होते हैं

29. विद्युत संयोजकता के लिये सबसे अधिक अनुकूल परिस्थितियाँ हैं
(a) आयनों पर कम आवेश, बड़ा धनायन तथा छोटा ऋणायन
(b) आयनों पर उच्च आवेश, छोटा धनायन तथा बड़ा ऋणायन
(c) आयनों पर उच्च आवेश, बड़ा धनायन तथा छोटा ऋणायन
(d) आयनों पर कम आवेश, छोटा धनायन तथा बड़ा ऋणायन

30. एक धातु के सल्फेट का सूत्र $M_2(SO_4)_3$. है तो इसके फॉस्फेट का सूत्र होगा [DPMT 1982; CPMT 1972; MP PMT 1995]
(a) $M(HPO_4)_2$ (b) $M_3(PO_4)_2$
(c) $M_2(PO_4)_3$ (d) MPO_4

31. आयनिक बन्ध सामान्यतः उन तत्वों के संयोग से बनता है जिनका [CBSE PMT 1993; MP PMT 1994]
(a) आयनन विभव उच्च है तथा इलेक्ट्रॉन बन्धुता निम्न है
(b) आयनन विभव निम्न है तथा इलेक्ट्रॉन बन्धुता उच्च है
(c) आयनन विभव उच्च है तथा इलेक्ट्रॉन बन्धुता उच्च है
(d) आयनन विभव निम्न है तथा इलेक्ट्रॉन बन्धुता निम्न है

32. पिघला सोडियम क्लोराइड विद्युत का सुचालक है, क्योंकि इसमें उपस्थित होता है [IIT 1981]
(a) स्वतंत्र इलेक्ट्रॉन
(b) स्वतंत्र आयन
(c) स्वतंत्र अणु
(d) सोडियम तथा क्लोरीन के परमाणु

33. धातु के फॉस्फेट का सूत्र $MHPO_4$. है तब इसके क्लोराइड का सूत्र होगा [NCERT 1974; CPMT 1977]
(a) MCl (b) MCl_2
(c) MCl_3 (d) M_2Cl_3

34. आयनिक यौगिक $AgCl$, CaF_2, $BaSO_4$ जल में अघुलनशील है, इसका कारण है [NCERT 1984]
(a) आयनिक बन्ध जल में नहीं घुलते हैं
(b) जल का उच्च परावैद्युत स्थिरांक होता है
(c) जल एक अच्छा आयनिक विलायक नहीं है
(d) ये अणु जालक में अपवादीय उच्च वैकल्पिक बल रखते हैं

35. Cs तथा F के बीच रासायनिक बन्ध की प्रकृति है [MP PMT 1987; CPMT 1976]
(a) सहसंयोजी (b) आयनिक
(c) उपसहसंयोजी (d) धात्विक

36. निम्न में से कौनसे यौगिक आयनिक हैं [MNR 1985]
(a) KCl (b) CH_4
(c) हीरा (d) H_2

37. निम्नलिखित में से कौनसे यौगिक में वैद्युतसंयोजी बन्ध है [CPMT 1983, 84, 93]
(a) CH_3Cl (b) $NaCl$
(c) CH_4 (d) Cl_2

38. आयनिक यौगिक सामान्यतः होता है [MADT Bihar 1981]
(a) अच्छा वैद्युत अपघट्य (b) दुर्बल वैद्युत अपघट्य
(c) अन–अपघट्य (d) उदासीन

39. धातु,अधातु से संयोग करती है, तो धातु परमाणु की प्रवृत्ति होती है [AMU 1982]
(a) इलेक्ट्रॉन त्यागने की
(b) इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की
(c) वैद्युतीय उदासीन रहते हैं
(d) इनमें से कोई नहीं

40. कैल्शियम पायरोफॉस्फेट का रासायनिक सूत्र $Ca_2P_2O_7$. है तो फैरिक पायरोफॉस्फेट का सूत्र होगा [NCERT 1977]
(a) $Fe_3(P_2O_7)_3$ (b) $Fe_4P_4O_{14}$
(c) $Fe_4(P_2O_7)_3$ (d) Fe_3PO_4

41. एक क्लोरीन परमाणु द्वारा हाइड्रोजन, क्लोरीन, सोडियम तथा कार्बन परमाणुओं के साथ बनाये गये बन्धों में से प्रबलतम बन्ध बनता है [EAMCET 1988; MP PMT 1993]
(a) $H-Cl$ (b) $Cl-Cl$
(c) $Na-Cl$ (d) $C-Cl$

42. निम्नलिखित में से कौन सबसे कम विलेय है [CPMT 1989]
(a) BeF_2 (b) SrF_2
(c) CaF_2 (d) MgF_2

43. निम्नलिखित में से किस हैलाइड का गलनांक सर्वाधिक है
(a) $NaCl$ (b) $NaBr$
(c) NaI (d) NaF

44. सल्फेनिलिक अम्ल का उच्च गलनांक तथा कार्बनिक विलायको में अघुलनशीलता का कारण इसकी .... संरचना है [IIT 1994]
(a) साधारण आयनिक (b) द्विध्रुव आयनिक
(c) घनाकार (d) षट्कोणीय

45. निम्नलिखित में से किस यौगिक में वैद्युतसंयोजी आबन्धन होता है
(a) अमोनिया (b) जल
(c) कैल्शियम क्लोराइड (d) क्लोरोमेथेन

46. विद्युतसंयोजक बन्ध में परमाणुओं को परस्पर बाँधने वाला बल होता है
(a) वान्डरवाल बल
(b) द्विध्रुव आकर्षण बल
(c) स्थिरविद्युत आकर्षण बल
(d) यह सभी

47. विद्युतसंयोजक बन्ध के निर्माण में होने वाली प्रमुख क्रिया है
(a) उपापचयन अभिक्रिया (b) प्रतिस्थापन अभिक्रिया
(c) योग अभिक्रिया (d) विलोपन अभिक्रिया

48. विद्युत–संयोजी यौगिक होते हैं [CPMT 1996]
(a) विद्युत के अच्छे चालक
(b) प्रकृति में ध्रुवीय
(c) कम गलनांक एवं कम क्वथनांक
(d) सरलता से उपलब्ध

49. आयनिक यौगिकों में नहीं होता [RPMT 1997]
(a) कठोर तथा भंगुर प्रकृति
(b) उच्च गलनांक एवं क्वथनांक
(c) दिशात्मक गुण
(d) ध्रुवीय विलायकों में विलेय

50. किसका गलनांक अधिक होगा [RPMT 1999]

(a) He (b) $CsCl$

(c) NH_3 (d) $CHCl_3$

51. अधिक विद्युत ऋणात्मक परमाणु का आयनिक बन्ध की प्रबलता पर क्या प्रभाव पड़ेगा [AMU 1999]

(a) घटेगी (b) बढ़ेगी

(c) धीरे–धीरे घटेगी (d) अपरिवर्तित रहेगी

52. X तत्व का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2$ है, इसका क्लोराइड के साथ सूत्र होगा [JIPMER 2000]

(a) XCl_3 (b) XCl_2

(c) XCl (d) X_2Cl

53. दो तत्वों की ऋण विद्युतताएँ 1.2 तथा 3.0 हैं। उनके बीच में कौनसा बन्ध होगा [CPMT 1982; DCE 2000]

(a) आयनिक (b) ध्रुवीय सहसंयोजक

(c) उपसहसंयोजक (d) धात्विक

54. निम्नलिखित में से कौनसा न्यूनतम आयनिक है [MP PET 2002]

(a) C_2H_5Cl (b) KCl

(c) $BaCl_2$ (d) $C_6H_5N^+H_3Cl^-$

55. Li_2O तथा CaF_2 में क्रमशः किस प्रकार का बन्ध है [RPET 2000]

(a) आयनिक, आयनिक (b) आयनिक, सहसंयोजक

(c) सहसंयोजक, आयनिक (d) उपसहसंयोजक, आयनिक

56. परमाणु क्रमांक 20 वाला एक परमाणु दूसरे परमाणु के साथ शीघ्र रासायनिक संयोग कर लेता है जिसका परमाणु क्रमांक है [BHU 2000]

(a) 11 (b) 14

(c) 16 (d) 10

57. क्रिस्टल में धनायन व ऋणायन द्वारा बना बन्ध है [CBSE PMT 2000]

(a) आयनिक (b) धात्विक

(c) सहसंयोजी (d) द्विध्रुव

58. परमाणु और परमाणुओं का समूह जिन पर विद्युत आवेश रहता है [UPSEAT 2001]

(a) ऋणायन (b) धनायन

(c) आयन (d) परमाणु

59. कौनसा बन्ध प्रबलतम है [Pb. PMT 2001]

(a) $Br-F$ (b) $F-F$

(c) $Cl-F$ (d) $Br-Cl$

60. अन्तर आयनिक आकर्षण निर्भर करता है इनकी अन्योन्य क्रिया पर [Kerala CET (Med.) 2002]

(a) विलेय–विलेय की (b) विलायक–विलायक की

(c) आवेश की (d) आण्विक गुण की

61. निम्नलिखित में से कौनसा यौगिक आयनिक है [UPSEAT 2002]

(a) KI (b) CH_4

(c) हीरा (d) H_2

62. इनमें से किन प्रजातियों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास समान हैं [UPSEAT 2002]

(a) Zn^{2+} तथा Ni^{2+} (b) Co^{+3} तथा Ni^{4+}

(c) Co^{2+} तथा Ni^{2+} (d) Ti^{4+} तथा V^{3+}

63. विलायक के घुलने में अवरोध उत्पन्न करने वाली ऊर्जा है [CPMT 2002]

(a) जलयोजन ऊर्जा (b) क्रिस्टल ऊर्जा

(c) आन्तरिक ऊर्जा (d) बन्धन ऊर्जा

64. निम्न में से किसका गलनांक सबसे अधिक है [RPET 2003]

(a) $BeCl_2$ (b) $MgCl_2$

(c) $CaCl_2$ (d) $BaCl_2$

65. इनमें से कौनसा आयनिक यौगिक के लिये सही कथन नहीं है [RPET 2003]

(a) उच्च गलनांक

(b) निम्न जालक ऊर्जा

(c) कार्बनिक यौगिक में कम विलेयता

(d) जल में घुलनशील है

66. वैद्युत–अपघट्य वह यौगिक है जिनमें उपस्थित है [MADT Bihar 1981]

(a) वैद्युतसंयोजी बन्ध (b) सहसंयोजी बन्ध

(c) उपसहसंयोजी बन्ध (d) हाइड्रोजन बन्ध

67. निम्नलिखित में से कौनसे हाइड्राइड आयनिक हैं [Roorkee 1999]

(a) CaH_2 (b) BaH_2

(c) SrH_2 (d) BeH_2

68. निम्न में से कौन गलित अवस्था मे विद्युत का प्रवाह करता है [Roorkee 2000]

(a) $BeCl_2$ (b) $MgCl_2$

(c) $SrCl_2$ (d) $BaCl_2$

सहसंयोजी बन्ध

1. सल्फ्यूरिक अम्ल में सल्फर की संयोजकता है [NCERT 1974]

(a) 2 (b) 4

(c) 6 (d) 8

2. N_2 अणु में बन्ध बनाने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या है [IIT 1980; CPMT 1983, 84, 85; CBSE PMT 1992]

(a) 2 (b) 4

(c) 6 (d) 10

3. चार तत्वों का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास कोष्ठक में दिया गया है

$L(1s^2, 2s^2 2p^1); M(1s^2, 2s^2 2p^5)$

$Q(1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^1); R(1s^2, 2s^2 2p^2)$

सहजता से द्विपरमाण्विक अणु बनायेगा [NCERT 1983]

(a) Q (b) M

(c) R (d) L

4. सहसंयोजकता में [CPMT 1974, 76, 78, 81; AFMC 1982]

(a) इलेक्ट्रॉन का स्थानान्तरण होता है

(b) इलेक्ट्रॉनों की बराबर की साझेदारी होती है

(c) एक परमाणु के इलेक्ट्रॉनों की दो परमाणुओं के मध्य साझेदारी होती है

(d) इनमें से कोई नहीं

5. कौनसा यौगिक सर्वाधिक सहसंयोजक है

(a) $LiCl$ (b) LiF

(c) $LiBr$ (d) LiI

6. ग्रेफाइट में बन्धन प्रकृति है [DPMT 1986; CPMT 1986]
(a) सहसंयोजक (b) आयनिक
(c) धात्विक (d) उपसहसंयोजक

7. निम्नलिखित में से किस पदार्थ की विशाल सहसंयोजक सरंचना है [DPMT 1985, 86; NCERT 1975]
(a) आयोडीन क्रिस्टल (b) ठोस CO_2
(c) सिलिका (d) सफेद फॉस्फोरस

8. दिए गये किस युग्म से CO_2 समानता रखता है [BHU 2005]
(a) $HgCl_2, C_2H_2$ (b) $HgCl_2, SnCl_4$
(c) C_2H_2, NO_2 (d) N_2O तथा NO_2

9. दो समान अधातु परमाणुओं के बीच बने बन्ध में इलेक्ट्रॉन युग्म होता है [IIT 1986]
(a) दोनों के बीच असमान साझेदारी में
(b) एक परमाणु से दूसरे पर पूर्णतः स्थानान्तरित होकर
(c) समान चक्रणयुक्त स्थिति में
(d) दोनों के बीच बराबर की साझेदारी से

10. सहसंयोजक बन्ध बनाने के लिये विद्युतऋणात्मकता के मान में अन्तर होना चाहिये [EAMCET 1982]
(a) 1.7 से कम या बराबर (b) 1.7 से अधिक
(c) 1.7 या अधिक (d) इनमें से कोई नहीं

11. समान परमाणुओं में सामान्यतः किस प्रकार का बन्ध बनता है
(a) आयनिक (b) सहसंयोजी
(c) उपसहसंयोजी (d) धात्विक

12. सहसंयोजक यौगिक जल में प्रायः [CPMT 1987]
(a) घुलनशील होते हैं (b) अघुलनशील होते हैं
(c) वियोजित हो जाते हैं (d) जल अपघटित

13. निम्न में से किस यौगिक में इलेक्ट्रॉन की कमी होती है [AIIMS 1982]
(a) ICl (b) NH_3
(c) BCl_3 (d) PCl_3

14. निम्नलिखित में से किस तत्व में सहसंयोजी यौगिक बनाने की प्रवृत्ति होगी
(a) Ba (b) Be
(c) Mg (d) Ca

15. सिलिकन के बाह्यतम कक्ष में 4 इलेक्ट्रॉन है। बन्ध बनाने में [EAMCET 1981]
(a) यह इलेक्ट्रॉन ग्रहण करेगा
(b) यह इलेक्ट्रॉन त्यागेगा
(c) यह इलेक्ट्रॉनों का साझा करेगा
(d) इनमें से कोई नहीं

16. निम्न में से क्या होगा जब दो हाइड्रोजन परमाणु परस्पर बन्ध बनाते हैं
(a) स्थितिज ऊर्जा घट जाती है
(b) गतिज ऊर्जा घट जाती है
(c) इलेक्ट्रॉनिक गति रुक जाती है
(d) ऊर्जा का अवशोषण होता है

17. अधातु तत्वों के मध्य अधिकतम सहसंयोजी प्रकृति का बन्ध बनता है [NCERT 1982]
(a) समान परमाणुओं के मध्य
(b) रासायनिक रुप से समान परमाणुओं के मध्य
(c) विभिन्न ऋणविद्युतता वाले परमाणुओं के मध्य
(d) समान आकार वाले परमाणुओं के मध्य

18. निम्न में से किसमें सहसंयोजक बन्ध पाये जाते हैं [CPMT 1973]
(a) सोडियम क्लोराइड (b) मैग्नीशियम क्लोराइड
(c) जल (d) ब्रास (पीतल)

19. हीरे में बन्ध की प्रकृति होती है [EAMCET 1980; BHU 1996; KCET 2000]
(a) सहसंयोजी (b) आयनिक
(c) उपसहसंयोजी (d) हाइड्रोजन

20. अष्टक नियम निम्न में से कौनसे अणु के लिये लागू नहीं होता है [IIT 1979; MP PMT 1995]
(a) CO_2 (b) H_2O
(c) CO (d) O_2

21. निम्नलिखित में से कौनसा यौगिक सहसंयोजी है [IIT 1980; MLNR 1982]
(a) H_2 (b) CaO
(c) KCl (d) Na_2S

22. CCl_4 तथा CaH_2 में बन्ध प्रकृति है [NCERT 1973]
(a) CCl_4 सहसंयोजी तथा CaH_2 में वैद्युतसंयोजी
(b) CCl_4 तथा CaH_2 दोनों में वैद्युतसंयोजी
(c) CCl_4 तथा CaH_2 दोनों में सहसंयोजी
(d) CCl_4 में वैद्युतसंयोजी तथा CaH_2 में सहसंयोजी

23. यदि तत्व X का परमाणु क्रमांक 7 है, तो किस तत्व के लिये सबसे उत्तम इलेक्ट्रॉन बिन्दु संकेत है [NCERT 1973; CPMT 2003]
(a) $X .$ (b) $. X .$
(c) $. \dot{\underset{\cdot}{X}} :$ (d) $: \ddot{\underset{\cdot\cdot}{X}} .$

24. निम्न में से कौनसा अत्यधिक सहसंयोजी है [AFMC 1982]
(a) $C-O$ (b) $C-Br$
(c) $C-S$ (d) $C-F$

25. सहसंयोजी यौगिक HCl आयनिक प्रवृति का है जिसमें [EAMCET 1980]
(a) हाइड्रोजन की ऋण–विद्युता क्लोरीन से अधिक है
(b) हाइड्रोजन की ऋण–विद्युता क्लोरीन के समान है
(c) क्लोरीन की ऋण–विद्युता हाइड्रोजन से अधिक है
(d) हाइड्रोजन तथा क्लोरीन दोनों गैस हैं

26. सहसंयोजी गुण का बढ़ता हुआ सही क्रम है [CBSE PMT 2005]
(a) $LiCl < NaCl < BeCl_2$ (b) $BeCl_2 < NaCl < LiCl$
(c) $NaCl < LiCl < BeCl_2$ (d) $BeCl_2 < LiCl < NaCl$

27. जल में सहसंयोजी $O-H$ बन्ध की बन्ध ऊर्जा है [EAMCET 1982]
(a) $H-$ बन्ध की बन्ध ऊर्जा से अधिक

(b) H – बन्ध की बन्ध ऊर्जा के समान

(c) H – बन्ध की बन्ध ऊर्जा से कम

(d) इनमें से कोई नहीं

28. ठोस CH_4 है [DPMT 1983]

(a) आणविक ठोस (b) आयनिक ठोस

(c) छद्म ठोस (d) कोई अस्तित्व नहीं होता

29. उन दो तत्वों के बीच सहसंयोजी बन्ध बनता है जो [MP PMT 1987]

(a) समान ऋणविद्युतता रखते हैं

(b) कम आयनन ऊर्जा रखते हैं

(c) कम गलनांक रखते हैं

(d) कम आवेश वाले आयन बनाते हैं

30. दो समरुप अधातु परमाणुओं के मध्य बन्ध में इलेक्ट्रॉन युग्म रखते हैं [CPMT 1986]

(a) दोनों के मध्य असमान रुप से साझेदारी

(b) एक परमाणु से दूसरे परमाणु में पूर्णतः स्थानान्तरण

(c) समान चक्रण

(d) दोनों के मध्य समान रुप से साझेदारी

31. H_3PO_4 में फॉस्फोरस की संयोजकता है [DPMT 1984]

(a) 2 (b) 5

(c) 4 (d) 1

32. निम्न में से कौनसा पदार्थ सहसंयोजी बन्ध रखता है [AMU 1985]

(a) जर्मेनियम (b) सोडियम क्लोराइड

(c) ठोस निऑन (d) कॉपर

33. HNO_3 में नाइट्रोजन की सहसंयोजकता है [CPMT 1987]

(a) 0 (b) 3

(c) 4 (d) 5

34. हाइड्रोजन क्लोराइड अणु में है [CPMT 1984]

(a) सहसंयोजक बन्ध (b) द्विक् बन्ध

(c) उपसहसंयोजक बन्ध (d) वैद्युत–संयोजक बन्ध

35. सहसंयोजी यौगिकों के मुकाबले वैद्युतसंयोजी यौगिक सामन्यतः रखते हैं [CPMT 1990, 94; MP PMT 1997]

(a) निम्न गलनांक तथा निम्न क्वथनांक

(b) निम्न गलनांक तथा उच्च क्वथनांक

(c) उच्च गलनांक तथा निम्न क्वथनांक

(d) उच्च गलनांक तथा उच्च क्वथनांक

36. H_2 तथा Cl_2 अणओं में परमाणुओं के बीच की दूरियाँ 74 तथा 198 पीकोमीटर हैं। HCl की आबन्ध लम्बाई है [MP PET 1993]

(a) 272 पीकोमीटर (b) 136 पीकोमीटर

(c) 124 पीकोमीटर (d) 248 पीकोमीटर

37. किसी यौगिक के विश्लेषण से ज्ञात होता है कि इसमें 254 ग्राम तथा 80 ग्राम के अनुपात में क्रमशः आयोडीन तथा ऑक्सीजन उपस्थित हैं। आयोडीन का परमााणु भार 127 तथा ऑक्सीजन का परमाणु भार 16 है, तो निम्न में यौगिक का सूत्र होगा [CPMT 1981]

(a) IO (b) I_2O

(c) I_5O_2 (d) I_2O_5

38. किस यौगिक में आयनिक तथा सहसंयोजक बन्ध उपस्थित हैं [CBSE PMT 1990; MNR 1990; KCET 2000; UPSEAT 2001]

(a) CCl_4 (b) $CaCl_2$

(c) NH_4Cl (d) H_2O

39. सर्वाधिक सहसंयोजी गुण होता है [EAMCET 1992]

(a) CaF_2 (b) $CaCl_2$

(c) $CaBr_2$ (d) CaI_2

40. निम्न में से कौनसा गुण सामान्यतः सहसंयोजक यौगिकों में होता है [MP PET 1994]

(a) जल में उच्च विलेयता (b) उच्च विद्युत चालकता

(c) निम्न क्वथनांक (d) उच्च गलनांक

41. जल के अणु में परमाणु किस बन्ध द्वारा जुड़े रहते हैं

(a) वैद्युत–संयोजक बन्ध (b) सहसंयोजक बन्ध

(c) उपसहसंयोजक बन्ध (d) विषम इलेक्ट्रॉन बन्ध

42. N_2O अणु की सही इलेक्ट्रॉन बिन्दु संरचना कौनसी है [MP PET 1996]

(a) $:N = N = \ddot{\underset{..}{O}}$ (b) $:N \equiv N^+ - \ddot{\underset{..}{O}}:^-$

(c) $\ddot{\underset{..}{N}} = \ddot{N} = \ddot{\underset{..}{O}}$ (d) $:N = N = \ddot{\underset{..}{O}}:$

43. दो परमाणुओं मे सहसंयोजक बन्ध निम्नलिखित में से किसके द्वारा बनता है [MP PMT 1996]

(a) इलेक्ट्रॉन नाभिकीय आकर्षण

(b) इलेक्ट्रॉन साझेदारी

(c) इलेक्ट्रॉन स्थानान्तरण

(d) स्थिरवैद्युत आकर्षण

44. किसी धातु M का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^1$ है। इसके ऑक्साइड का सूत्र होगा [MP PET/PMT 1998]

(a) MO (b) M_2O

(c) M_2O_3 (d) MO_2

45. निम्नलिखित कथनों में कौनसा सहसंयोजक बन्ध के बारे मे सही नहीं है [MP PET/PMT 1998]

(a) इलेक्ट्रॉन परमाणुओं के बीच साझी होते है

(b) बन्ध अदिशिक होता है

(c) बन्ध का बल अतिव्यापन की सीमा पर निर्भर करता है

(d) जो बन्ध बनता है वह ध्रुवीय हो भी सकता है और नहीं भी

46. यदि इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $M = 2, 8, 3$ तथा $A = 2, 8, 7,$ है, तो यौगिक का सूत्र होगा [Bihar MEE 1996]

(a) M_2A_3 (b) MA_2

(c) M_2A (d) MA_3

(e) M_3A

47. नीचे दी गई तालिका मे कार्बन (C) परमाणु की तत्व A, B, C तथा D के साथ एकल सहसंयोजक बन्ध की बन्ध वियोजन ऊर्जाएँ ($E_{\text{वियोजन}}$) दर्शायी गई हैं। किस तत्व का सबसे छोटा परमाणु है [CBSE PMT 1994]

बन्ध	$E_{\text{वियोजन}} (kJ\ mol^{-1})$
$C-A$	240
$C-B$	328
$C-C$	276
$C-D$	485

(a) A (b) B
(c) C (d) D

48. यदि एक अणु X_2 में त्रिबन्ध है तब X का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास होगा [CET Pune 1998]
(a) $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$ (b) $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$
(c) $1s^2\ 2s^1$ (d) $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$

49. इलेक्ट्रॉन वितरण के लिये निम्न में से कौन सा यौगिक अष्टक नियम का अनुकरण नहीं करता [CET Pune 1998]
(a) PCl_5 (b) PCl_3
(c) H_2O (d) PH_3

50. यदि A की संयोजकता 3 तथा B की संयोजकता 2 है तब यौगिक है [Bihar MEE 1997]
(a) A_2B_3 (b) A_3B_2
(c) A_3B_3 (d) A_2B_2
(e) इनमें से कोई नहीं

51. N_2 के प्रत्येक बाहरी कोश द्वारा साँझा करने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या है [AFMC 1998]
(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 5

52. निम्न में से किस पदार्थ को जल में घोलने पर उसके विलयन में विद्युत प्रवाह नहीं होगा [JIPMER 1999]
(a) हाइड्रोजन क्लोराइड (b) पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड
(c) सोडियम एसीटेट (d) यूरिया

53. निम्न में से किस परमाणु की सहसंयोजक त्रिज्या सबसे कम है [DPMT 2000]
(a) B (b) C
(c) N (d) Si

54. बोरॉन सहसंयोजी यौगिक बनाता है, कारण है [Pb. PMT 2000]
(a) छोटा आकार (b) उच्च आयनन ऊर्जा
(c) निम्न आयनन ऊर्जा (d) (a) तथा (b) दोनों

55. दो तत्व X तथा Y जिनका इलेक्ट्रॉन विन्यास

$X = 1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6, 4s^2$

$Y = 1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6$

X तथा Y दोनों मिलकर कौनसा यौगिक बनाते हैं [DPMT 2001]
(a) XY_5 (b) X_2Y_5
(c) X_5Y_3 (d) XY_2

56. सहसंयोजक यौगिकों का गलनांक कम होता है, क्योंकि [KCET 2002]
(a) सहसंयोजक बन्ध कम ऊष्माक्षेपी है
(b) सहसंयोजक अणुओं का निश्चित आकार होता है
(c) सहसंयोजक बन्ध आयनिक बन्ध की तुलना में दुर्बल होते हैं
(d) सहसंयोजक अणु दुर्बल वाण्डरवाल बलों के द्वारा जुड़े रहते हैं

57. p तथा n-प्रकार के अर्धचालक किसके कारण बनते हैं [UPSEAT 2002]
(a) सहसंयोजक बन्ध (b) धात्विक बन्ध
(c) आयनिक बन्ध (d) उपसहसंयोजक बन्ध

58. निम्न में से कौन लुईस अम्ल है [RPET 2003]
(a) BF_3 (b) NH_3
(c) PH_3 (d) SO_2

59. CO_2, CH_3COO^-, CO, CO_3^{2-}, $HCHO$ इन प्रजातियों में से किसमें कार्बन ऑक्सीजन बन्ध सबसे दुर्बल है [Kerala PMT 2004]
(a) CO_2 (b) CH_3COO^-
(c) CO (d) CO_3^{2-}
(e) $HCHO$

60. $Na_2S_2O_3$ में सल्फर की संयोजकता है [DPMT 1984]
(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 6

61. $O-O$ बन्ध रखने वाला अम्ल है [IIT JEE Screening 2004]
(a) $H_2S_2O_3$ (b) $H_2S_2O_6$
(c) $H_2S_2O_8$ (d) $H_2S_4O_6$

62. निम्न लवण सबसे अधिक सहसंयोजी गुण दिखाता है [UPSEAT 2004]
(a) $AlCl_3$ (b) $MgCl_2$
(c) $CsCl$ (d) $LaCl_3$

63. H_2S अणु में किस प्रकार का बन्ध होता है [MHCET 2003; Pb CET 2001]
(a) आयनिक बन्ध (b) सहसंयोजी बन्ध
(c) उपसहसंयोजक (d) तीनों

64. H_2S, H_2O से अधिक अम्लीय है क्योंकि [BVP 2004]
(a) O, S से अधिक विद्युत ऋणात्मक है
(b) $O-H$ बन्ध, $S-H$ बन्ध से प्रबल है
(c) $O-H$ बन्ध, $S-H$ बन्ध से दुर्बल है
(d) इनमें से कोई नहीं

65. निम्नलिखित में से किसमें सहसंयोजी बन्ध है [AFMC 1988; DCE 2004]
(a) Na_2S (b) $AlCl_3$
(c) NaH (d) $MgCl_2$

66. निम्न तत्व अपने आठ परमाणुओं से अणु बनाता है [MHCET 2004]
(a) Si (b) S
(c) Cl (d) P

67. H_2O_2 में दो ऑक्सीजन परमाणुओं के मध्य होता है
(a) वैद्युतसंयोजक बन्ध (b) सहसंयोजक बन्ध
(c) उपसहसंयोजक बन्ध (d) कोई आबन्ध नहीं

68. कार्बन की CO में संयोजकता 2 तथा CO_2 तथा CH_4 में 4 है एसीटिलीन (C_2H_2) में इसकी संयोजकता है [NCERT 1971]
(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 4

69. अमोनिया अणु के नाइट्रोजन के संयोजी कोश में इलेक्ट्रॉनों की संख्या है [MH CET 2004]

(a) 8 (b) 5
(c) 6 (d) 7

70. हाइड्रोजन परमाणु आपस में जुड़कर H_2 अणु निम्न में से किसके द्वारा बनाते हैं [AMU 1982]

(a) हाइड्रोजन बन्ध (b) आयनिक बन्ध
(c) सहसंयोजी बन्ध (d) दाता बन्ध

71. प्रबलतम बन्ध है [AFMC 1987]

(a) $C-C$ (b) $C-H$
(c) $C-N$ (d) $C-O$

72. हीरा, सिलिकॉन और क्वार्ट्ज का अधिकतम बंधीय बल होता है [Kerala CET (Med.) 2002]

(a) विद्युत स्थैतिक बल (b) विद्युत आर्कषण बल
(c) सहसंयोजक बल (d) असहसंयोजक बन्ध बल

73. बहु सहसंयोजी बन्ध वाला अणु है [NCERT 1973]

(a) H_2 (b) F_2
(c) C_2H_4 (d) N_2

74. निम्न में से अष्टक नियम का पालन कौन नहीं करता है [EAMCET 1993]

(a) CO (b) NH_3
(c) H_2O (d) PCl_5

75. सहसंयोजक यौगिक के लिये कौनसा कथन सही है [BHU 1997]

(a) दो परमाणुओं के मध्य इलेक्ट्रॉनों का साँझा होता है
(b) यह ध्रुवीय अथवा अध्रुवीय होता है
(c) दिशा अध्रुवीय होती है
(d) संयोजी इलेक्ट्रॉन आकर्षित होते हैं

76. CaH_2, NH_3, NaH तथा B_2H_6 में से कौनसा हाइड्राइड सहसंयोजी है [Orissa JEE 2005]

(a) NH_3 तथा B_2H_6 (b) NaH तथा CaH_2
(c) NaH तथा NH_3 (d) CaH_2 तथा B_2H_6

उपसहसंयोजक बन्ध

1. किस प्रजाति के केन्द्रीय परमाणु पर एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्मों की संख्या अधिक है [IIT 2005]

(a) $[ClO_3]^-$ (b) XeF_4
(c) SF_4 (d) $[I_3]^-$

2. उप–सहसंयोजी बन्ध का साधारण उदाहरण है [NCERT 1984]

(a) C_2H_2 (b) H_2SO_4
(c) NH_3 (d) HCl

3. NH_3 तथा BF_3 के मध्य बन्ध होता है [AFMC 1982; MP PMT 1985; MNR 1994; KCET 2000; MP PET 2001; UPSEAT 2001]

(a) वैद्युतसंयोजी (b) सहसंयोजी
(c) उपसहसंयोजी (d) हाइड्रोजन

4. निम्न में से किसमें उपसहसंयोजक बन्ध नहीं है [MADT Bihar 1984]

(a) SO_2 (b) HNO_3
(c) H_2SO_3 (d) HNO_2

5. उपसहसंयोजक यौगिक बनते हैं [CPMT 1990, 94]

(a) इलेक्ट्रॉनों के स्थानान्तरण से (b) इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी से
(c) इलेक्ट्रॉनों के दान देने से (d) इनमें से कोई नहीं

6. उपसहसंयोजी संयोजकता में होता है [CPMT 1989]

(a) परमाणुओं द्वारा समान इलेक्ट्रॉनो की साझेदारी
(b) एक परमाणु के इलेक्ट्रॉनों की दो परमाणुओं के साथ साझेदारी
(c) हाइड्रोजन बन्ध बनता है
(d) इनमें से कोई नहीं

7. निम्न में से किसमें उपसहसंयोजक बन्ध हैं [MNR 1990; IIT 1986]

(a) N_2O_5 (b) $BaCl_2$
(c) HCl (d) H_2O

8. उपसहसंयोजी बन्ध बनता है जब किसी अणु में एक परमाणु पर होता है [CBSE PMT 1992]

(a) विद्युत आवेश
(b) इसके सभी संयोजी इलेक्ट्रॉन युग्मित होते हैं
(c) एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होता है
(d) एक या अधिक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं

9. निम्न में से किसमें एक उपसहसंयोजक बन्ध है [RPMT 1997]

(a) SO_3^{2-} (b) CH_4
(c) CO_2 (d) NH_3

10. उपसहसंयोजी बन्ध युक्त यौगिक है [AFMC 1999; Pb. CET 2002]

(a) O_3 (b) SO_3
(c) H_2SO_4 (d) यह सभी

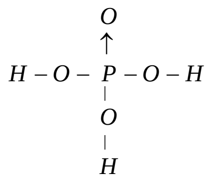
11. सल्फ्यूरिक अम्ल में उपसहसंयोजक बन्धों की संख्या है [MP PET 2002]

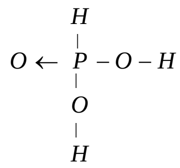
(a) 0 (b) 1
(c) 2 (d) 4

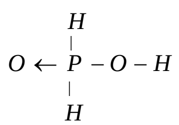
12. निम्न में से किस यौगिक में उपसहसंयोजक (डेटिव) बन्ध उपस्थित है [RPET 2003]

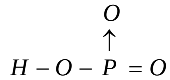
(a) CH_3NC (b) CH_3OH
(c) CH_3Cl (d) NH_3

13. ऑर्थोफॉस्फोरिक अम्ल की संरचना है [KCET 2003]

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

14. $(C_2H_5)_2OBH_3$ में O तथा B के मध्य बनने वाले बन्ध की प्रकृति है [Orissa JEE 2003]

(a) सहसंयोजक (b) उपसहसंयोजक
(c) आयनिक बन्ध (d) केले के आकार का बन्ध

15. सल्फ्यूरिक अम्ल उदाहरण है [Kerala CET (Med.) 2002]

(a) उपसहसंयोजक बन्ध का
(b) असहसंयोजक यौगिक का

(c) सहसंयोजक तथा उपसहसंयोजक बन्ध का

(d) असहसंयोजक आयन का

द्विध्रुव आघूर्ण

1. किस अणु का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य है [AIIMS 1980, 82, 91; Roorkee 2000; MH CET 2001]

(a) H_2O (b) CO_2

(c) HF (d) HBr

2. निम्नांकित में से किसका द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होगा [DPMT 1985]

(a) BF_3 (b) CCl_4

(c) $BeCl_2$ (d) सभी का

3. किस अणु मे उच्चतम द्विध्रुव आघूर्ण होगा [CPMT 1991]

(a) HCl (b) HI

(c) HBr (d) HF

4. एक अणु में दो परमाणुओं के बीच बंधे हुए इलेक्ट्रॉन युग्म की असमान साझेदारी का कारण है [EAMCET 1986]

(a) द्विध्रुव

(b) मूलक निर्माण

(c) सहसंयोजी बन्ध

(d) अणु का विघटन

5. निम्न में से कौनसा अणु द्विध्रुव आघूर्ण प्रदर्शित करेगा [NCERT 1975; Kurukshetra CEE 1998]

(a) जल (b) एथेनॉल

(c) एथेन (d) ईथर

6. निम्न में से कौनसा अणु द्विध्रुव आघूर्ण प्रदर्शित करेगा [NCERT 1972, 74; DPMT 1985]

(a) मेथेन (b) कार्बन टेट्राक्लोराइड

(c) क्लोरोफॉर्म (d) कार्बन डाईऑक्साइड

7. निम्न में से कौनसे यौगिक में द्विध्रुव आघूर्ण होता है [NCERT 1978; EAMCET 1983; MP PMT 1995]

(a) जल (b) बोरॉन ट्राईफ्लोराइड

(c) बेंजीन (d) कार्बन टेट्राक्लोराइड

8. त्रिपरमाण्विक अणु YXY के लिये कौनसा बन्ध कोण θ होगा, जिस पर अधिकतम द्विध्रुव आघूर्ण हो [AIIMS 1980]

(a) $\theta = 90^o$ (b) $\theta = 120^o$

(c) $\theta = 150^o$ (d) $\theta = 180^o$

9. निम्नलिखित में से किसका द्विध्रुव आघूर्ण स्थायी होगा [CBSE PMT 2005]

(a) BF_3 (b) SiF_4

(c) SF_4 (d) XeF_4

10. CCl_4 कुल द्विध्रुव आघूर्ण नहीं रखता क्योंकि [IIT 1982, 83; MP PMT 1985, 91; EAMCET 1988; AMU 1999]

(a) इसमें समतलीय संरचना होती है

(b) इसमें नियमित चतुष्फलकीय संरचना होती है

(c) इसमें कार्बन व क्लोरीन परमाणु का समान आकार होता है

(d) इसमें क्लोरीन व कार्बन की समान इलेक्ट्रॉन बन्धुता होती है

11. निम्न में से कौनसे अणु का द्विध्रुव आघूर्ण सर्वाधिक है [MNR 1983]

(a) CH_4 (b) $CHCl_3$

(c) CCl_4 (d) CHI_3

12. धनात्मक द्विध्रुव आघूर्ण निम्न में से किसमें उपस्थित है [MNR 1986; MP PET 2000]

(a) CCl_4 (b) C_6H_6

(c) BF_3 (d) HF

13. दो परमाणुओं के बीच सहसंयोजक बन्ध की ध्रुवता निर्भर करती है [AMU 1982]

(a) परमाणु के आकार पर (b) ऋण विद्युतता पर

(c) आयनिक आकार पर (d) इनमें से कोई नहीं

14. शून्य द्विध्रुव आघूर्ण वाला यौगिक है [CPMT 1989; EAMCET 1993; MP PMT 1999]

(a) NH_3 (b) H_2O

(c) BCl_3 (d) SO_2

15. निम्न में से किसका द्विध्रुव आघूर्ण शून्य है [DPMT 1986; IIT 1987]

(a) NH_3 (b) H_2O

(c) सिस 1, 2-डाईक्लोरोएथीन (d) ट्रांस 1, 2-क्लोरोएथीन

16. निम्न में से कौनसा सर्वाधिक ध्रुवीय है [AFMC 1988]

(a) CCl_4 (b) $CHCl_3$

(c) CH_3OH (d) CH_3Cl

17. निम्न में से कौन न्यूनतम (लगभग शून्य) द्विध्रुव आघूर्ण रखता है [IIT Screening 1994; CBSE PMT 1996]

(a) ब्यूटीन-1 (b) सिस ब्यूटीन-2

(c) ट्रांस ब्यूटीन-2 (d) 2-मेथिल-1-प्रोपीन

18. निम्न में से किसका द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है [RPMT 1997; EAMCET 1988; MNR 1991]

(a) CCl_4 (b) CH_3Cl

(c) CH_3F (d) $CHCl_3$

19. निम्न में से किस अणु का स्थायी द्विध्रुव आघूर्ण नहीं होता है [CBSE PMT 1994]

(a) H_2S (b) SO_2

(c) CS_2 (d) SO_3

20. निम्न में से किसका द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है [CPMT 1997; AFMC 1998; CBSE PMT 2001]

(a) CH_2Cl_2 (b) CH_4

(c) NH_3 (d) PH_3

21. क्लोरीन, बोरॉन अथवा फॉस्फोरस से अधिक विद्युत ऋणात्मक तत्व है। BF_3 का द्विध्रुव आघूर्ण नहीं है जबकि PF_3 का होता है इससे क्या परिणाम निकाला जा सकता है [Pb. PMT 1998]

(a) BF_3 गोलाकार सममित नहीं है जबकि PF_3 है

(b) BF_3 अणु रेखीय होता है

(c) P की परमाण्वीय त्रिज्या, B की परमाण्वीय त्रिज्या से अधिक है

(d) BF_3 अणु समतलीय त्रिकोणीय होता है

22. निम्न में से कौनसा अणु शून्य द्विध्रुव आघूर्ण नहीं दर्शाता है

[RPET 1997, 99]

(a) BF_3 (b) NH_3

(c) CCl_4 (d) CH_4

23. *HBr* का द्विध्रुव आघूर्ण 1.6×10^{-30} सेमी तथा अंतरपरमाण्विक स्थान 1Å है। *HBr* का % आयनिक गुण है [MP PMT 2000]

(a) 7 (b) 10

(c) 15 (d) 27

24. अध्रुवीय विलायक है [RPET 2000]

(a) डाईमेथिल सल्फोऑक्साइड

(b) कार्बन टेट्राक्लोराइड

(c) अमोनिया

(d) एथिल एल्कोहल

25. निम्न में से कौन न्यूनतम द्विध्रुव आघूर्ण प्रदर्शित करता है [UPSEAT 2001; DPMT 1982]

(a) CCl_4 (b) $CHCl_3$

(c) CH_3CH_2OH (d) CH_3COCH_3

26. किस अणु का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य है [UPSEAT 2001]

(a) H_2O (b) *AgI*

(c) $PbSO_4$ (d) *HBr*

27. निम्न में से किसमें द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है [IIT 1989; MP PMT 2002]

(a) अमोनिया (b) बोरोन ट्राईफ्लोराइड

(c) सल्फर डाईऑक्साइड (d) जल

28. N_2,सायनाइड आयन (CN^-) की तुलना में कम क्रियाशील है [UPSEAT 2003]

(a) कक्षकों में अधिक इलेक्ट्रॉन उपस्थित होने के कारण

(b) द्विध्रुव आघूर्ण की अनुपस्थिती

(c) चक्रण क्वांटम संख्या में अन्तर के कारण

(d) इनमें से कोई नहीं

29. एक ध्रुवीय अणु का आयनिक आवेश 4.8×10^{-10} e.s.u. है। यदि इनकी अन्तर–आयनिक दूरी 1Å इकाई हो, तब इसका द्विध्रुव आघूर्ण होगा [MH CET 2003]

(a) 41.8 डिबाई (b) 4.18 डिबाई

(c) 4.8 डिबाई (d) 0.48 डिबाई

30. निम्नलिखित में से कौनसा ध्रुवीय यौगिक है [Pb. CET 2000]

(a) HCl (b) H_2Se

(c) CH_4 (d) HI

31. निम्नलिखित में से किसमें द्विध्रुव आघूर्ण नहीं होता है [DCE 2002]

(a) CO_2 (b) SO_3

(c) O_3 (d) H_2O

32. निम्नलिखित में से कौन अध्रुवीय है [DCE 2002]

(a) PCl_5 (b) PCl_3

(c) SF_6 (d) IF_7

33. दिये गये यौगिकों में से अध्रुवीय अणुओं की पहचान करो HCl, HF, H_2, HBr [UPSEAT 2004]

(a) H_2 (b) HCl

(c) HF, HBr (d) HBr

34. द्विध्रुव आघूर्ण किसके द्वारा दर्शाया जाता है [IIT 1986]

(a) 1, 4-डाईक्लोरोबेन्जीन

(b) सिस 1, 2-डाईक्लोरोएथीन

(c) ट्रांस 1, 2- डाईक्लोरोएथीन

(d) ट्रांस 1, 2-डाईक्लोरो-2-पेन्टीन

35. यदि *HCl* अणु पूरी तरह ध्रुवीय है तो द्विध्रुव आघूर्ण का आपेक्षित मान 6.12D (debye) है, लेकिन (द्विध्रुव आघूर्ण का) प्रायोगिक मान 1.03D है। प्रतिशत आयनिक गुण की गणना करो [Kerala CET 2005]

(a) 17 (b) 83

(c) 50 (d) शून्य

(e) 90

ध्रुवणता और फजान का नियम

1. BF_3 तथा NF_3 दोनों अणु सहसंयोजक हैं, परन्तु BF_3 अध्रुवीय है तथा NF_3 ध्रुवीय है। इसका कारण है [CPMT 1989; NCERT 1980]

(a) असंयोजित अवस्था में बोरॉन धातु है तथा नाइट्रोजन गैस है

(b) $B-F$ बन्ध में द्विध्रुव आघूर्ण नहीं होता है, जबकि $N-F$ बन्ध में द्विध्रुव आघूर्ण होता है

(c) बोरॉन का परमाणु आकार नाइट्रोजन से छोटा है

(d) BF_3 समतल है, जबकि NF_3 पिरामिडीय है

2. निम्न मे से कौनसा ध्रुवीय अणु है

(a) CO_2 (b) CCl_4

(c) H_2O (d) CH_4

3. यदि इलेक्ट्रॉन युग्म द्वारा *A* तथा *B* दो परमाणुओं के मध्य बनाया गया, बन्ध बीच में नहीं है तो बन्ध होगा [AIIMS 1984]

(a) एकल बन्ध (b) ध्रुवीय बन्ध

(c) अध्रुवीय बन्ध (d) π बन्ध

4. निम्नलिखित में से कौनसा द्रव वैद्युत क्षेत्र द्वारा विचलित नहीं होता [NCERT 1978]

(a) जल (b) क्लोरोफॉर्म

(c) नाइट्रोबेन्जीन (d) हैक्सेन

5. निम्नलिखित में से कौनसा अध्रुवीय है [EAMCET 1983]

(a) H_2S (b) $NaCl$

(c) Cl_2 (d) H_2SO_4

6. ध्रुवण, एक ऋणायन के आकार में उसके निकटवर्ती स्थित धनायन द्वारा की गयी विकृति है। निम्न में से कौनसा कथन सत्य है [NCERT 1982]

(a) अधिकतम ध्रुवण, उच्च आवेश के धनायन द्वारा होता है

(b) न्यूनतम ध्रुवण, कम त्रिज्या के धनायन द्वारा होता है

(c) अधिक ध्रुवण के लिये अधिक धनायन प्रयुक्त किये जाते हैं

(d) एक छोटे ऋणायन से अधिक ध्रुवण होता है

7. PCl_5 में P व Cl परमाणुओं के बीच बन्ध होता है [MP PMT 1987]

(a) सहसंयोजी गुण रहित आयनिक

(b) कुछ आयनिक गुणों सहित सहसंयोजी
(c) आयनिक गुण रहित सहसंयोजी
(d) कुछ धात्विक गुण सहित आयनिक

8. *A* परमाणु के दो इलेक्ट्रॉन व *B* के दो इलेक्ट्रॉन क्रिया करके *AB* यौगिक बनाते हैं। यह उदाहरण है [MNR 1981]
(a) ध्रुवित सहसंयोजक बन्ध का (b) अध्रुवित सहसंयोजक बन्ध का
(c) ध्रुवित बन्ध का (d) डेटिव बन्ध का

9. निम्न में से कौनसे अणु में सहसंयोजी बन्ध सर्वाधिक ध्रुवीय होता है [AMU 1985; MP PET 2001]
(a) HI (b) HBr
(c) HCl (d) H_2

10. ClF_3, BF_3 तथा NH_3 अणुओं में अतलीय ज्यामिति वाला अणु है [MP PMT 1999]
(a) ClF_3 (b) NH_3
(c) BF_3 (d) इनमें से कोई नहीं

11. निम्न में से किसका गलनांक उच्चतम होता है [CPMT 1999]
(a) क्लोरोबेन्जीन (b) *o*-डाईक्लोरोबेन्जीन
(c) *m*-डाईक्लोरोबेन्जीन (d) *p*-डाईक्लोरोबेन्जीन

12. निम्न में से कौनसा ध्रुवीय अणु है [Orissa JEE 1997]
(a) CCl_4 (b) CO_2
(c) CH_2Cl_2 (d) $CH_2 = CH_2$

13. निम्न में से किसमें ध्रुवीय तथा अध्रुवीय दोनों बन्ध होते हैं [AIIMS 1997]
(a) C_2H_6 (b) NH_4Cl
(c) HCl (d) $AlCl_3$

14. निम्न में से किसकी ध्रुवीय क्षमता अधिक है [CET Pune 1998]
(a) Mg^{2+} (b) Al^{3+}
(c) Na^+ (d) Ca^{2+}

15. अधिकतम सहसंयोजी गुण किस यौगिक में है [RPMT 1999]
(a) NaI (b) MgI_2
(c) $AlCl_3$ (d) AlI_3

16. हैलाइड आयनों की ध्रुवणता का बढ़ता हुआ क्रम है [DCE 1999]
(a) F^-, I^-, Br^-, Cl^- (b) Cl^-, Br^-, I^-, F^-
(c) I^-, Br^-, Cl^-, F^- (d) F^-, Cl^-, Br^-, I^-

17. फजान नियम के अनुसार सहसंयोजी बन्ध बनने के लिये सही परिस्थितियाँ है [AIIMS 1999]
(a) बड़ा धनायन, छोटा ऋणायन
(b) बड़ा धनायन, बड़ा ऋणायन
(c) छोटा धनायन, बड़ा ऋणायन
(d) छोटा धनायन, छोटा ऋणायन

18. निम्न में से कौन सा कथन सही है [AMU 1999]
(a) SF_4 ध्रुवीय और अक्रियाशील
(b) SF_6 अध्रुवीय और अधिक क्रियाशील
(c) SF_6 अधिक फ्लोरीनीकरण कारक है
(d) SF_4 का फ्लोरीनीकरण SCl_2 व NaF के द्वारा किया जाता है

19. सही कथन को छाँटिये [RPMT 2000]
(a) एमीनो ध्रुवणता अधिक उच्च आवेशित धन आयनों द्वारा होती है
(b) छोटे धन आयन में एक ऋण आयन को ध्रुवित करने की न्यूनतम क्षमता होती है
(c) छोटे ऋण आयनों में अधिकतम ध्रुवणता होती है
(d) इनमें से कोई नहीं

20. ICl अणु है [DPMT 2001]
(a) शुद्ध विद्युत संयोजक
(b) शुद्ध सहसंयोजक
(c) आयोडीन के ऋणात्मक सिरे के साथ ध्रुवीय
(d) क्लोरीन के ऋणात्मक सिरे के साथ ध्रुवीय

21. निम्न में से कौन ध्रुवीय यौगिक है [AIIMS 2001]
(a) HF (b) HCl
(c) HNO_3 (d) H_2SO_4

22. निम्न में से किसका द्विध्रुव आघूर्ण शून्य है [MP PMT 2002]
(a) ClF (b) PCl_3
(c) SiF_4 (d) $CFCl_3$

23. निम्न में से किसका द्विध्रुव आघूर्ण सबसे कम है [RPET 2003]
(a) PH_3 (b) $CHCl_3$
(c) NH_3 (d) BF_3

24. तत्वों की पहचान करने में पाउली का ऋणविद्युतीय मान उपयोगी है [UPSEAT 2004]
(a) अणुओं मे बंधों की ध्रुवणता
(b) विद्युत रासायनिक श्रेणी में तत्वों की स्थिति
(c) उपसहसंयोजन संख्या
(d) विभिन्न अणुओं के द्विध्रुव आघूर्ण

25. $LiCl$, $RbCl$, $BeCl_2$ तथा $MgCl_2$ यौगिकों में क्रमशः अधिकतम और निम्नतम आयनिक लक्षण प्रदर्शित करते हैं [UPSEAT 2002]
(a) $LiCl$ तथा $RbCl$ (b) $RbCl$ तथा $BeCl_2$
(c) $RbCl$ तथा $MgCl_2$ (d) $MgCl_2$ तथा $BeCl_2$

26. द्विपरमाण्विक अणुओं की बंध ध्रुवीयता होती है [UPSEAT 2002]
(a) दो परमाणु की इलेक्ट्रॉन बन्धुता में अन्तर के कारण
(b) दो परमाणु की ऋणविद्युतता में अन्तर के कारण
(c) आयनन विभव में अन्तर के कारण
(d) सभी

अतिव्यापन, σ और π- बन्ध

1. एथाइन में त्रिबन्ध निर्मित होता है [MP PMT 1990; NCERT 1979; EAMCET 1978; AMU 1985; CPMT 1988; MADT Bihar 1982; MH CET 2000]
(a) तीन सिग्मा बन्धों से
(b) तीन पाई बन्धों से
(c) एक सिग्मा तथा दो पाई बन्धों से
(d) दो सिग्मा तथा एक पाई बन्धों से

2. फ्लोरीन अणु के बनने में बन्ध होगा [MP PMT 1987]
(a) $s-s$ अतिव्यापन के कारण

(b) $s-p$ अतिव्यापन के कारण

(c) $p-p$ अतिव्यापन के कारण

(d) संकरण के कारण

3. निम्न प्रकार के अतिव्यापन द्वारा एक पाई (π) बन्ध का निर्माण होता है [DPMT 1981]

(a) $s-s$ ऑर्बिटलों का अक्षीय अतिव्यापन

(b) $p-p$ ऑर्बिटलों का पार्श्विक अतिव्यापन

(c) $p-p$ ऑर्बिटलों का अक्षीय अतिव्यापन

(d) $s-p$ ऑर्बिटलों का अक्षीय अतिव्यापन

4. कैल्शियम कार्बाइड में दो कार्बन परमाणुओं के मध्य बनने वाले बन्ध का प्रकार और संख्या है [AIEEE 2005]

(a) एक सिग्मा, एक पाई (b) एक सिग्मा, दो पाई

(c) दो सिग्मा, एक पाई (d) दो सिग्मा, दो पाई

5. एक युग्म बन्ध दो परमाणुओं को जोड़ता है, उसमें सहभाजित इलेक्ट्रान हैं [CPMT 1977, 80, 81; NCERT 1975; Bihar MEE 1980; MP PET 1999]

(a) 2 इलेक्ट्रॉन (b) 1 इलेक्ट्रॉन

(c) 4 इलेक्ट्रॉन (d) सभी इलेक्ट्रॉन

6. प्रबलतम बन्ध है [DPMT 1990]

(a) $C-C$ (b) $C=C$

(c) $C\equiv C$ (d) सभी समान रुप से प्रबल हैं

7. π बन्ध बनता है [JIPMER 2002]

(a) नाभिक के अक्ष पर परमाणवीय कक्षकों के अतिव्यापन से

(b) पाई इलेक्ट्रॉन के पारस्परिक साझा के द्वारा

(c) अर्ध पूरित $p-$ कक्षकों के पार्श्ववर्ती अतिव्यापन से

(d) p-कक्षक के साथ s-कक्षक के अतिव्यापन से

8. एथिलीन के दो कार्बन परमाणुओं के बीच द्विबन्ध रखता है [NCERT 1981; EAMCET 1979]

(a) एक दूसरे से समकोण पर दो सिग्मा बन्ध

(b) एक सिग्मा व एक पाई बन्ध

(c) एक दूसरे के समकोण पर दो पाई बन्ध

(d) एक दूसरे से 60° के कोण पर दो पाई बन्ध

9. एथेन, एथिलीन व एसीटिलीन की श्रृंखला में $C-H$ बन्ध ऊर्जा होती है [NCERT 1977]

(a) सभी तीनों यौगिकों में बराबर

(b) एथेन में अधिकतम

(c) एथिलीन मे अधिकतम

(d) एसीटिलीन मे अधिकतम

10. एक सिग्मा बन्ध में

(a) कक्षकों का पार्श्वीय एवं सिरों पर अतिव्यापन होता है

(b) कक्षकों का पार्श्वीय अतिव्यापन होता है

(c) कक्षकों का सिरों पर अतिव्यापन होता है

(d) इनमें से कोई नहीं

11. 1-ब्यूटीन-3-आईन में σ व π बन्धों की संख्या है [IIT 1989]

(a) 5σ तथा 5π (b) 7σ तथा 3π

(c) 8σ तथा 2π (d) 6σ तथा 4π

12. निम्नलिखित में से सबसे अधिक अम्लीय यौगिक है [MP PET 1993]

(a) CH_3CH_2OH (b) C_6H_5OH

(c) CH_3COOH (d) $CH_3CH_2CH_2OH$

13. निम्न में से कौनसा गलत है [CBSE PMT 1990]

(a) सिग्मा बन्ध, पाई बन्ध से दुर्बल होता है

(b) सिग्मा बन्ध, पाई बन्ध से प्रबल होता है

(c) द्विबन्ध, एकल बन्ध से प्रबल होता है

(d) द्विबन्ध, एकल बन्ध से छोटा होता है

14. सबसे प्रबल बन्ध बनता है जब परमाणु कक्षक में

(a) अधिकतम अतिव्यापन होता है

(b) न्यूनतम अतिव्यापन होता है

(c) अतिव्यापन नहीं होता

(d) इनमें से कोई नहीं

15. $p-p$ कक्षक का अतिव्यापन निम्न में से किस अणु में उपस्थित है [MP PET 1994]

(a) हाइड्रोजन (b) हाइड्रोजन ब्रोमाइड

(c) हाइड्रोजन क्लोराइड (d) क्लोरीन

16. N_2 के अणु में परमाणु बंधित होते हैं [MP PET 1996; UPSEAT 2001]

(a) एक σ, दो π (b) एक σ, एक π

(c) दोσ, एक π (d) तीन σ बन्धों से

17. निम्न मे से कौन $p\pi-d\pi$ बन्ध रखता है [AFMC 2001]

(a) हीरा (b) ग्रेफाइट

(c) डाई मेथिल एमीन (d) ट्राइसील एमीन

18. SO_2 में बन्धों की संख्या [DCE 2001]

(a) दो σ तथा दो π

(b) दो σ तथा एक π

(c) दो σ, दो π तथा एक एकाकी युग्म

(d) इनमें से कोई नहीं

19. निम्न में से किसमें $p\pi-d\pi$ बन्ध होता है [CBSE 2002]

(a) NO_3^- (b) CO_3^{-2}

(c) BO_3^{-3} (d) SO_3^{-2}

20. P_4O_{10} में सिग्मा बन्धों की संख्या है [AIEEE 2002]

(a) 6 (b) 7

(c) 17 (d) 16

संकरण

1. किसका अणु रैखिक नहीं है [CPMT 1994]
(a) BeF_2 (b) BeH_2
(c) CO_2 (d) H_2O

2. जल के अणु में बन्ध कोण लगभग होता है [NCERT 1980; EAMCET 1981; MNR 1983, 85; AIIMS 1982; CPMT 1989; MP PET 1994, 96; MP PET/PMT 1998]
(a) 120^o (b) 180^o
(c) $109^o28'$ (d) $104^o30'$

3. एक अणु में केन्द्रीय परमाणु sp^2 संकरण अवस्था में है। अणु की आकृति होगी [MP PMT 1987; CBSE PMT 1989]
(a) पिरामिडीय (b) चतुष्फलकीय
(c) अष्टफलकीय (d) त्रिकोणीय समतल

4. कौनसा अणु रैखिक है [MP PMT 1984; IIT 1982, 88; EAMCET 1993; CBSE PMT 1992; MP PET 1995; RPMT 1997]
(a) NO_2 (b) ClO_2
(c) CO_2 (d) H_2S

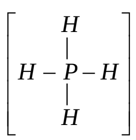
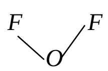
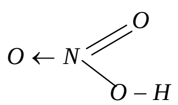
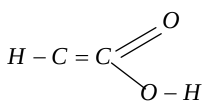
5. निम्नलिखित में से किस अणु में त्रिकोणीय समतलीय ज्यामिती है [CBSE PMT 2005]
(a) IF_3 (b) PCl_3
(c) NH_3 (d) BF_3

6. एक sp^3 संकरित कक्षक में होता है [DPMT 1984; BHU 1985; CPMT 1976]
(a) $\frac{1}{4}s-$ लक्षण (b) $\frac{1}{2}s-$ लक्षण
(c) $\frac{2}{3}s-$ लक्षण (d) $\frac{3}{4}s-$ लक्षण

7. अमोनिया की संरचना है [MP PMT 1987, 89, 91; CPMT 1975, 82; RPMT 1999; JIPMER 2002]
(a) त्रिकोणीय (b) चतुष्फलकीय
(c) पिरामिडीय (d) त्रिकोणीय पिरामिडीय

8. एथिलीन में बन्ध कोण होगा [CPMT 1987]
(a) 180^o (b) 120^o
(c) 109^o (d) 90^o

9. sp^3d संकरण द्वारा बनने वाले यौगिक की संरचना होगी [BHU 1982; RPMT 1999]
(a) समतलीय (b) पिरामिडीय
(c) कोणीय (d) त्रिभुजीय द्विपिरामिडीय

10. निम्न में से कौनसा सूत्र प्रयुक्त परमाणु की बन्धन क्षमता को सही प्रदर्शित नहीं करता [CBSE PMT 1990]
(a) 
(b) 
(c) 
(d) 

11. निम्न में से कौनसा कथन सत्य नहीं है [AIIMS 1983]
(a) उनके बन्धन से अणु कक्षक बनने के पूर्व परमाण्वीय कक्षकों के मिश्रण को संकरण कहते हैं
(b) दो *p*-परमाण्वीय कक्षकों एवं एक *s*-परमाण्वीय कक्षक के संकरण से sp^2 संकरित कक्षक बनते हैं
(c) d^2sp^3 संकरित कक्षक एक नियमित अष्टफलकीय के किनारे की ओर निर्देशित रहते हैं
(d) dsp^3 संकरित कक्षकों में सभी एक दूसरे से 90^o पर होते हैं

12. CO_2 में कार्बन के संकरण का प्रकार है [CPMT 1991]
(a) sp (b) sp^2
(c) sp^3 (d) इनमें से कोई नहीं

13. निम्न में से किस बन्धन में केन्द्रीय परमाणु sp^3 संकरित कक्षक का प्रयोग नहीं करता है [MNR 1992]
(a) BeF_3^- (b) OH_3^+
(c) NH_2^- (d) NF_3

14. XeF_2 में संकरण है [DPMT 1990]
(a) sp^3 (b) sp^3d
(c) sp^3d^2 (d) इनमें से कोई नहीं

15. असमतलीय कक्षक में निम्न में से किस प्रकार का संकरण प्राप्त होता है [CBSE PMT 1991]
(a) sp^3 (b) dsp^2
(c) sp^2 (d) sp

16. किस प्रकार के संकरण में अष्टफलकीय आण्विक संरचना होती है [DPMT 1990]
(a) sp^3d (b) sp^3d^2
(c) sp^3d^3 (d) इनमें से कोई नहीं

17. OF_2 अणु की इलेक्ट्रॉनिक संरचना संकरित है
(a) sp (b) sp^2
(c) sp^3 (d) sd^3

18. sp^3 संकरित कक्षक में *s*-अभिलक्षण की प्रतिशतता है
(a) 25 (b) 50
(c) 66 (d) 75

19. XeF_4 अणु की आकृति है [BHU 1987; AFMC 1992; CET Pune 1998; Roorkee Qualifying 1998; DCE 2002]
(a) रेखीय (b) पिरामिडीय
(c) चतुष्फलकीय (d) वर्गसमतलीय

20. निम्न में से किस संकरण के लिये बन्ध कोण अधिकतम है [CBSE PMT 1991]
(a) sp^2 (b) sp
(c) sp^3 (d) dsp^2

21. $C-H$ बन्ध दूरी दीर्घतम है [MNR 1990]
(a) C_2H_2 (b) C_2H_4
(c) $C_2H_4Br_2$ (d) C_6H_6

22. CH_2Cl-CH_2Cl में कार्बन के लिये संकरण की प्रकृति है

(a) sp (b) sp^2

(c) sp^3 (d) sp^2d

23. मेथेन अणु की आकृति है [MNR 1983]

(a) चतुष्फलकीय (b) पिरामिडीय

(c) अष्टफलकीय (d) वर्ग समतलीय

24. निम्न में से किसमें sp संकरित कार्बन होता है [CBSE PMT 1989]

(a) $CH_2 = C.Cl - CH = CH_2$

(b) $C.Cl_2 = C.Cl_2$

(c) $CH_2 = C = CH_2$

(d) $CH_2 = CH - CH = CH_2$

25. निम्न में से क्लोरीन अणु का सही इलेक्ट्रॉनिक सूत्र है [CPMT 1971]

(a) $:\underset{..}{\overset{..}{Cl}}:\underset{..}{\overset{..}{Cl}}:$ (b) $:\underset{..}{\overset{..}{Cl^-}}::\underset{..}{\overset{..}{Cl^+}}:$

(c) $:\overset{..}{Cl}:\overset{..}{Cl}:$ (d) $:\overset{..}{Cl}::\overset{..}{Cl}:$

26. XeF_4 में संकरण है

(a) sp^3d^2 (b) sp^3

(c) sp^3d (d) sp^2d

27. $HCHO$, 'C' में कार्बन का संकरण होता है [AIIMS 1987]

(a) sp (b) sp^2

(c) sp^3 (d) सभी

28. निम्न में से कौन न्यूनतम $C-C$ बन्ध लम्बाई रखता है [NCERT 1982; CPMT 1989]

(a) C_2H_5OH (b) C_2H_6

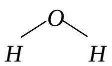
(c) C_2H_2 (d) C_2H_4

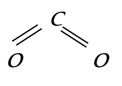
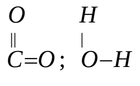
29. रेखीय संकुल $[Ag(NH_3)_2]^+$ में Ag का संकरण होता है [CPMT 1985; BHU 1981]

(a) dsp^2 (b) sp

(c) sp^2 (d) sp^3

30. प्रयोग द्वारा प्रदर्शित होता है कि जल के अणु में द्विध्रुव आघूर्ण होता है किन्तु कार्बनडाईऑक्साइड में नहीं। नीचे दी हुई संरचनाओं में से कौनसी संरचनाएँ इस तथ्य को दर्शाती है [DPMT 1984; NCERT 1983; CPMT 1984]

(a) $O=C=O$;  (b) $O=C=O$; $H-O-H$

(c)  ; $H-H-O$ (d) 

31. निम्न में से किस यौगिक में sp^3 संकरण नहीं होता [DPMT 1985]

(a) अमोनिया (b) मेथेन

(c) जल (d) कार्बनडाईऑक्साइड

32. शुद्ध परमाण्विक कक्षकों की तुलना में संकर कक्षक रखते हैं

(a) निम्न ऊर्जा (b) बराबर ऊर्जा

(c) उच्च ऊर्जा (d) इनमें से कोई नहीं

33. 1, 2-ब्यूटाडाइन यौगिक रखता है [IIT 1983; MP PMT 1996]

(a) केवल sp संकरित कार्बन परमाणु

(b) केवल sp^2 संकरित कार्बन परमाणु

(c) sp तथा sp^2 संकरित कार्बन परमाणु

(d) sp, sp^2 तथा sp^3 संकरित कार्बन परमाणु

34. O_2 अणु में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या है [MNR 1983; Kerala PET 2002]

(a) 0 (b) 1

(c) 2 (d) 3

35. निम्न अणुओं में से दो कार्बन परमाणु ऐस्ट्रिक (*) द्वारा चिन्हित हैं निम्न में से किस प्रकार का संकरित कक्षक रखते हैं $H_3C - C^* \equiv C^* - CH_3$ [NCERT 1984]

(a) sp^3 कक्षक (b) sp^2 कक्षक

(c) sp कक्षक (d) s कक्षक

36. CCl_4 में बन्ध कोण लगभग होता है [MNR 1981; MP PMT 1987]

(a) 90^o (b) 109^o

(c) 120^o (d) 180^o

37. यदि इलेक्ट्रॉनों के दो जोड़े साझेदारी करें, तो बन्ध होगा [MNR 1979]

(a) एकल सहसंयोजक बन्ध (b) द्विक् सहसंयोजक बन्ध

(c) डेटिव बन्ध (d) त्रिक् बन्ध

38. NH_3 अणु में संकरण का प्रकार है [EAMCET 1982]

(a) sp (b) sp^2

(c) sp^3 (d) sp^3d

39. निम्न में से कौनसा यौगिक 90^o का बन्ध कोण रखता है [MP PMT 1985]

(a) NH_3 (b) H_2S

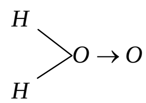
(c) H_2O (d) CH_4

40. एथीन में बन्ध कोण है [CPMT 1976; AMU 1984; MP PMT 1985]

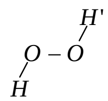
(a) $109^o28'$ (b) 120^o

(c) 180^o (d) भिन्न

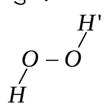
41. H_2O_2 का संरचना सूत्र है [CPMT 1993]

(a) 

(b) $H-O-O-H$ (सरल रेखा)

(c) 

जहाँ $\angle H-O-O = \angle O-O-H' = 101.5^o$ है और सभी चार परमाणु एक ही समतल में हैं

(d) 

जहाँ $\angle H-O-O = \angle O-O-H' = 97^o$ है और $H-O-O$ समतल तथा $O-O-H'$ समतल के बीच कोण 101^o हैं।

42. एथिलीन अणु में कार्बन परमाणुओं के बीच साझे के इलेक्ट्रॉनों की संख्या है [MADT Bihar 1983]

(a) 2 (b) 4

(c) 6 (d) 3

43. एक यौगिक, जिसका संरचना सूत्र $CH_3 - CH = C = CH_2$ है, चारों कार्बन के संकरण का प्रकार बायें से दायें होगा [CBSE PMT 1989]

(a) sp^2, sp, sp^2, sp^3 (b) sp^2, sp^3, sp^2, sp

(c) sp^3, sp^2, sp, sp^2 (d) sp^3, sp^2, sp^2, sp^2

44. एसीटेट आयन में है [AMU 1983]

(a) एक C, O एकल बन्ध तथा एक C, O द्विबन्ध

(b) दो C, O एकल बन्ध

(c) दो C, O द्विबन्ध

(d) इनमें से कोई नहीं

45. एसीटिलीन में दो कार्बन परमाणुओं का संकरण है [AMU 1984; MADT Bihar 1982]

(a) sp^3 संकरण (b) sp^2 संकरण

(c) sp संकरण (d) असंकरित

46. निम्न में से कौनसा यौगिक समतलीय है [AMU 1992]

(a) मेथेन (b) एसीटिलीन

(c) बेन्जीन (d) आइसोब्यूटीन

47. मेथेन में बन्ध कोण है [AMU 1983]

(a) 180^o (b) 90^o

(c) 120^o (d) 109^o

48. एथिलीन में sp^2 कक्षकों के बीच कोण होता है [BHU 1987, 95; AMU 1985]

(a) 90^o (b) 120^o

(c) 180^o (d) 109.5^o

49. वह प्रजाति जिसमें केन्द्रीय परमाणु sp^2 संकर कक्षक का, अपने बन्धन में प्रयोग करता है [IIT 1988]

(a) PH_3 (b) NH_3

(c) H_3C^+ (d) SbH_3

50. हीरे में कार्बन परमाणु आपस में कौनसे विन्यास से जुड़े होते हैं [CPMT 1981]

(a) चतुष्फलकीय (b) समतलीय

(c) रैखिक (d) अष्टफलकीय

51. निम्न में से कौनसे अणु के केन्द्रीय परमाणु में sp^2 संकरण होता है [CBSE PMT 1989; MP PET 1994]

(a) BeF_2 (b) BCl_3

(c) C_2H_2 (d) NH_3

52. $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ में Cu का संकरण होता है [AIIMS 1988; UPSEAT 2001]

(a) dsp^2 (b) sp^3

(c) sp^2 (d) sp^3d^2

53. $HC \equiv C - CH = CH_2$ में $C - C$ एकल बन्ध के कार्बन परमाणुओं का संकरण होता है [IIT 1991; MP PET 1995]

(a) $sp^3 - sp^3$ (b) $sp^2 - sp^3$

(c) $sp - sp^2$ (d) $sp^3 - sp$

54. निम्न में से वह कौनसा यौगिक है जिसमें C^* बंध बनाने के लिये sp^3 संकरण का प्रयोग करता है [IIT 1989]

(a) $H\overset{*}{C}OOH$ (b) $(NH_2)_2\overset{*}{C}O$

(c) $(CH_3)_3\overset{*}{C}OH$ (d) $CH_3\overset{*}{C}HO$

55. डाईबोरेन में $H - B - H$ बन्ध 120^o है, तो बोरेन का संकरण है [BHU 1981; CBSE PMT 1999]

(a) sp (b) sp^2

(c) sp^3 (d) dsp^2

56. प्रोपेन में इलेक्ट्रॉनों के साझेदारी के जोड़ों की संख्या है [BHU 1981]

(a) 2 (b) 4

(c) 6 (d) 10

57. sp संकरित कक्षकों में s-प्रकृति होती है

(a) $\frac{1}{3}$ (b) $\frac{1}{2}$

(c) $\frac{1}{4}$ (d) $\frac{2}{3}$

58. B_2H_6 में उपस्थित दो प्रकार के बंध सहसंयोजक तथा .... हैं [IIT 1994]

(a) त्रिकेन्द्र बन्ध (b) हाइड्रोजन बन्ध

(c) द्विकेन्द्र बन्ध (d) इनमें से कोई नहीं

59. यौगिक $CH_3©OCl$, में घेरे गये कार्बन द्वारा आबन्ध बनाने मे किस तरह के कक्षकों का प्रयोग हुआ है [MP PET 1994]

(a) sp^3 (b) sp^2

(c) sp (d) p

60. O_2, H_2O_2 तथा O_3 में $O - O$ आबन्ध लम्बाई का सही क्रम होगा [CBSE PMT 1995]

(a) $O_2 > O_3 > H_2O_2$ (b) $O_3 > H_2O_2 > O_2$

(c) $H_2O_2 > O_3 > O_2$ (d) $O_2 > H_2O_2 > O_3$

61. PF_5 अणु की संरचना है [AFMC 1995; JIPMER 2001]

(a) चतुष्फलकीय (b) त्रिभुजीय द्विपिरामिडीय

(c) वर्ग समतलीय (d) पंचभुजीय द्विपिरामिडीय

62. निम्न संकरणों में सर्वाधिक पाँच गुण हैं [MP PET 1995]

(a) sp^3 (b) sp^2

(c) sp (d) इनमें से कोई नहीं

63. PCl_5 अणु निम्न संकरण का परिणाम है [MP PET 1995; DCE 2000; MP PMT 2002]

(a) sp^2d^2 (b) sp^3d

(c) spd^3 (d) sp^2d^3

64. संकरण में होता है [MP PMT 1996]

(a) एक इलेक्ट्रॉन युग्म का योग

(b) परमाणवीय कक्षकों का मिश्रण

(c) एक इलेक्ट्रॉन युग्म का अपचयन

(d) कक्षकों का पृथक्करण

65. सल्फर ट्राईऑक्साइड अणु की ज्यामिति है

(a) चतुष्फलकीय (b) त्रिकोणीय समतलीय

(c) पिरामिडीय (d) वर्ग समतलीय

66. BCl_3, PCl_3 तथा ICl_3 अणुओं की आकृतियाँ सभी हैं

(a) त्रिकोणीय (b) पिरामिडीय

(c) $T-$ आकृति (d) ये सभी गलत हैं

67. बेन्जीन अणु में सभी $C-C$ आबन्ध लम्बाइयाँ बराबर होती हैं, क्योंकि

(a) सभी कार्बन परमाणु तुल्य होते हैं

(b) सभी कार्बन परमाणु sp^2 संकरित होते हैं

(c) बेन्जीन में सभी $C-C$ आबन्धों की कोटि बराबर होती है

(d) सभी $C-C$ आबन्ध एकल सहसंयोजक बन्ध होते हैं

68. निम्नलिखित कथनों में से कौनसा असत्य है [MP PET 1997]

(a) एथिलीन में प्रत्येक कार्बन sp^2 संकरण में होता है

(b) एसीटिलीन मे प्रत्येक कार्बन sp^3 संकरण में होता है

(c) बेन्जीन में प्रत्येक कार्बन sp^2 संकरण में होता है

(d) एथेन मे प्रत्येक कार्बन sp^3 संकरण मे होता है

69. निम्नलिखित संकर कक्षकों में से 120^o कोण पर बनाने वाला संकर ऑर्बिटल है [MP PMT 1997]

(a) d^2sp^3 (b) sp^3

(c) sp^2 (d) sp

70. $p-$लक्षण में वृद्धि होने पर s तथा p-कक्षकों से बने संकर कक्षक का आबन्ध कोण [MP PMT 1997]

(a) घटता जाता है (b) बढ़ता जाता है

(c) दोगुना हो जाता है (d) अपरिवर्तित रहता है

71. sp^3 से किस आकृति का अणु बनता है [MP PET/PMT 1998]

(a) चतुष्फलक (b) अष्टफलक

(c) रैखिक (d) समतल त्रिभुज

72. निम्नलिखित में से कौन अष्टफलकीय होगा [MP PET 1999]

(a) SF_6 (b) BF_4^-

(c) PCl_5 (d) BO_3^{3-}

73. $BeCl_2, BCl_3$ तथा CCl_4 अणुओं में केन्द्रीय परमाणुओं द्वारा प्रयुक्त संकर कक्षक हैं क्रमशः [MP PMT 1999]

(a) sp^2, sp^3 तथा sp (b) sp , sp^2 तथा sp^3

(c) sp^3, sp तथा sp^2 (d) sp^2, sp तथा sp^3

74. H_2O_2 की संरचना है [CBSE PMT 1999; AFMC 2003]

(a) समतलीय (b) असमतलीय

(c) गोलाकार (d) रेखीय

75. निम्नलिखित में से कौन समइलेक्ट्रॉनिक है तथा इसकी संरचना N_2O जैसी होती है [CPMT 1999]

(a) N_3H (b) H_2O

(c) NO_2 (d) CO_2

76. CCl_4 मे संकरण है [DPMT 1996]

(a) sp^3d (b) dsp^2

(c) sp (d) sp^3

77. यौगिक जिसमें समतलीय सममिति होगी [DPMT 1996]

(a) H_2SO_4 (b) H_2O

(c) HNO_3 (d) CCl_4

78. निम्न में से कौनसा यौगिक रेखीय नहीं है [CPMT 1996]

(a) $SnCl_2$ (b) HCl

(c) CO_2 (d) $HgCl_2$

79. अमोनियम आयन के लिये कौनसा कथन सत्य है [EAMCET 1997]

(a) सभी बन्ध आयनिक हैं

(b) सभी बन्ध सहसंयोजक हैं

(c) H परमाणु वर्ग के कोनों पर स्थित हैं

(d) H परमाणु चतुष्फलक के कोनों पर स्थित हैं

80. sp^2 संकरण मे बन्ध कोण है [RPMT 1997]

(a) 180^o (b) 120^o

(c) 90^o (d) $109^o2'$

81. बन्ध कोण का सही क्रम है [RPMT 1997]

(a) $sp < sp^2 < sp^3$

(b) $sp^2 < sp < sp^3$

(c) $sp^3 < sp^2 < sp$

(d) बन्ध कोण संकरण पर निर्भर नहीं करता

82. BF_3 के केन्द्रीय परमाणु के निकट उपस्थित संकरित कक्षक एवं इसकी ज्यामिति है [IIT 1998; BHU 2001]

(a) sp ,रेखीय (b) sp^2 , समतल त्रिकोणीय

(c) sp^3 , चतुष्फलकीय (d) sp^3 , पिरामिडीय

83. ग्रेफाइट मे इलेक्ट्रॉन होते हैं [CBSE PMT 1997]

(a) प्रत्येक तीसरे कार्बन परमाणु पर स्थानित

(b) प्रति आबन्धी कक्षकों में उपस्थित

(c) प्रत्येक कार्बन परमाणु पर स्थानित

(d) संरचना के बीच में फैले हुए

84. अमोनियम आयन है [CET Pune 1998]

(a) चतुष्फलकीय (b) त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय

(c) वर्ग समतलीय (d) वर्ग द्विपिरामिडीय

85. sp संकरण में संरचना होती है [Bihar MEE 1997]

(a) कोणीय (b) चतुष्फलकीय

(c) द्विपिरामिडीय (d) रेखीय

(e) इनमें से कोई नहीं

86. जब कार्बन परमाणु में संकरण अवस्था sp^3 से sp^2 तथा sp, परिवर्तित होती है तब संकरित कक्षकों में कोण [AIIMS 1998]

(a) क्रमिक घटता है (b) क्रमिक बढ़ता है

(c) अत्यंत घटता है (d) उपर्युक्त सभी

87. $Si(CH_3)_4$ की संरचना तथा संकरण है [CBSE PMT 1996]

(a) मुड़ी हुई, sp (b) त्रिकोणीय, sp^2

(c) अष्टफलकीय, sp^3d (d) चतुष्फलकीय , sp^3

88. डाईबोरेन में बोरॉन के संकरण का प्रकार है [BHU 1999]

(a) sp – संकरण (b) sp^2 - संकरण

(c) sp^3 - संकरण (d) sp^3d^2 - संकरण

89. किस यौगिक की ज्यामिती रेखीय नहीं है [RPET 1999]

(a) $CH_2 = CH_2$ (b) $HC \equiv CH$

(c) $BeCl_2$ (d) CO_2

90. निम्न में से कौनसा अणु चतुष्फलकीय संरचना नहीं दर्शाता [RPET 1999]

(a) CCl_4 (b) $SiCl_4$

(c) SF_4 (d) CF_4

91. पिरामिडीय आकृति होगी [RPET 1999]

(a) NO_3^- (b) H_2O

(c) H_3O^+ (d) NH_4^+

92. निम्न यौगिकों के केन्द्रीय धातु परमाणु में संकरण का सही क्रम होगा NO_2^+, SF_4, PF_6^- [AMU 1999]

(a) sp^2, sp^3, d^2sp^3 (b) sp^3, sp^3d^2, sp^3d^2

(c) sp, sp^3d, sp^3d^2 (d) sp, sp^2, sp^3

93. PF_3 में संकरण है [DCE 2000]

(a) sp^3 (b) sp^2

(c) dsp^3 (d) d^2sp^3

94. निम्न में से कौनसा अणु रेखीय है [MP PMT 2000]

(a) SO_2 (b) NO_2^+

(c) NO_2^- (d) SCl_2

95. उस अणु की ज्यामिति क्या होगी जिसका केन्द्रीय परमाणु sp^3d^2 संकरित है [NCERT 1981; AFMC 1982; RPMT 2000]

(a) वर्ग समतलीय (b) त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय

(c) अष्टफलकीय (d) वर्ग पिरामिडीय

96. PH_3 में बंध कोण है [RPMT 2000]

(a) NH_3 से बहुत कम (b) NH_3 के बराबर

(c) NH_3 से बहुत अधिक (d) NH_3 से थोड़ी ज्यादा

97. निम्न में से किसकी संरचना चतुष्फलकीय है [CPMT 2000]

(a) CO_3^{--} (b) NH_4^+

(c) $K_4[Fe(CN)_6]$ (d) इनमें से कोई नहीं

98. कार्बनडाईऑक्साइड में से कार्बन की एकल, द्वि व त्रिबन्ध लम्बाई क्रमशः है [AIIMS 2000]

(a) 1.15, 1.22 तथा 1.10 Å (b) 1.22, 1.15 तथा 1.10 Å

(c) 1.10, 1.15 तथा 1.22 Å (d) 1.15, 1.10 तथा 1.22 Å

99. BF_3 अणु की आकृति है [CPMT 2000; Pb. CET 2002]

(a) रेखीय (b) समतलीय

(c) चतुष्फलकीय (d) वर्ग समतलीय

100. $[SbF_5]^{2-}$, संकुल में sp^3d संकरण उपस्थित है, इस संकुल की ज्यामिती होगी [Pb. PMT 2000]

(a) वर्ग समतलीय (b) वर्ग पिरामिडीय

(c) वर्ग द्विपिरामिडीय (d) चतुष्फलकीय

101. बन्ध कोण न्यूनतम है [Pb. PMT 2001; MP PET 2003; UPSEAT 2004]

(a) H_2Te (b) H_2Se

(c) H_2O (d) H_2S

102. निम्न प्रजातियों में केन्द्रीय परमाणुओं के संकरण का सही क्रम होगा NH_3 $[PtCl_4]^{2-}, PCl_5$ तथा BCl_3 [IIT Screening 2001; BHU 2005]

(a) dsp^2, dsp^3, sp^2 तथा sp^3 (b) sp^3, dsp^2, dsp^3, sp^2

(c) dsp^2, sp^2, sp^3, dsp^3 (d) dsp^2, sp^3, sp^2, dsp^3

103. निम्न में से कौनसा युग्म समान संरचना वाला है [BHU 2001]

(a) PH_3 तथा BCl_3 (b) SO_2 तथा NH_3

(c) PCl_5 तथा SF_6 (d) NH_4^+ तथा SO_4^{2-}

104. सबसे कम बन्ध कोण उपस्थित है [AIIMS 2001]

(a) IF_7 (b) CH_4

(c) BeF_2 (d) BF_3

105. निम्न में से कौनसा रेखीय नहीं है [DCE 2001]

(a) CO_2 (b) ClO_2

(c) I_3^- (d) इनमें से कोई नहीं

106. निम्न में से कौन चतुष्फलकीय संरचना प्रदर्शित नहीं करता [MP PMT 2001]

(a) SCl_4 (b) SO_4^{2-}

(c) $Ni(CO)_4$ (d) $NiCl_4^{2-}$

107. संकरित कक्षकों का *s*-गुण बढ़ने से बंध कोण [BHU 2002; RPMT 2002]

(a) बढ़ता है (b) घटता है

(c) शून्य हो जाता है (d) अपरिवर्तित रहता है

108. IF_7 अणु का आकार है [AFMC 2002; MHCET 2003]

(a) अष्टफलकीय (b) पंचकोणीय द्विपिरामिडीय

(c) त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय (d) चतुष्फलकीय

109. पूर्ण रुप से भरे हुऐ *d*–कक्षक हैं [UPSEAT 2002]

(a) गोलाकार सममिती के

(b) अष्टफलकीय सममिती के

(c) चतुष्फलकीय सममिती के

(d) परमाणु पर निर्भर करती है

110. किसके केन्द्रीय परमाणु में sp^3 संकरण होता है [UPSEAT 2002]

(a) PCl_3 (b) SO_3

(c) BF_3 (d) NO_3^-

111. निम्न में से किस प्रजाति में अन्तरआण्विक बंधकोण $109^o 28'$ का है [AIEEE 2002]

(a) $NH_3, (BF_4)^{-1}$ (b) $(NH_4)^+, BF_3$

(c) NH_3, BF_4 (d) $(NH_2)^{-1}, BF_3$

112. वर्ग समतलीय संरचना किन परमाण्विक कक्षक के संकरण से बनती है [AIEEE 2002]

(a) s, p_x, p_y, d_{yz} (b) $s, p_x, p_y, d_{x^2-y^2}$

(c) s, p_x, p_y, d_{z^2} (d) s, p_y, p_z, d_{xy}

113. बेन्जीन के सभी $C-C$ बंधों की बन्ध लम्बाई समान होती है क्यों [MP PET 2002]

(a) चलावयवता के कारण (b) sp^2 संकरण के कारण

(c) समावयवता के कारण (d) प्रेरणिक प्रभाव के कारण

114. $H-H$ बन्ध ऊर्जा 430 *kJ* mol^{-1} तथा $Cl-Cl$ बन्ध ऊर्जा 242 *kJ* mol^{-1} है *HCl* के लिये ΔH_t का मान 91 *kJ mol* है, तो *HCl* की बन्ध ऊर्जा होगी [MP PET 2003]

(a) 427 *kJ* (b) 766 *kJ*

(c) 285 *kJ* (d) 245 *kJ*

115. निम्न में से किसमें dsp^2 संकरण पाया जाता है [MP PET 2003]

(a) $NiCl_4^{2-}$ (b) SCl_4

(c) NH_4^+ (d) $PtCl_4^{2-}$

116. इनमें से कौनसा एक समतलीय अणु है [EAMCET 2003]

(a) NH_3 (b) H_3O^+

(c) BCl_3 (d) PCl_3

117. निम्न में से कौनसा अणु, संकरण और आकृति का सही समूह है [EAMCET 2003]

(a) $BeCl_2$, sp^2, रेखीय

(b) $BeCl_2$, sp^2, त्रिकोणीय समतलीय

(c) BCl_3, sp^2, त्रिकोणीय समतलीय

(d) BCl_3, sp^3, चतुष्फलकीय

118. निम्न में से किस यौगिक की संरचना रेखीय नहीं है [RPET 1997, 2003]

(a) CO_2 (b) SO_2

(c) $BeCl_2$ (d) C_2H_2

119. दिये गये परमाणुओं में किस बन्ध को तोड़ने के लिये अधिकतम ऊर्जा की मात्रा आवश्यक होगी [UPSEAT 2003]

(a) H_2 में $H-H$ बन्ध (b) CH_4 में $C-C$ बन्ध

(c) N_2 में $N \equiv N$ बन्ध (d) O_2 में $O=O$ बन्ध

(e) एथेन में $C-C$ बन्ध

120. मेथेन, एथीन और एथाइन में s-लक्षण का प्रतिशत क्रमशः है [KCET 2003]

(a) 25, 33, 50 (b) 25, 50, 75

(c) 50, 75, 100 (d) 10, 20, 40

121. हैलोजन अम्लों के हाइड्राइडों को उनकी अम्लीयता के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित करो [Orissa JEE 2003]

(a) $HF < HCl < HBr < HI$ (b) $HI < HBr < HCl < HF$

(c) $HF < HBr < HI < HCl$ (d) $HF < HI < HBr < HCl$

122. निम्न में से किसमें sp^2 – संकरण है [MP PMT 2004]

(a) CO_2 (b) N_2O

(c) SO_2 (d) CO

123. निम्नलिखित यौगिकों में से एक ध्रुवीय यौगिक है और उसका केन्द्रीय परमाणु sp^2 – संकरित अवस्था में है वह यौगिक है [MP PMT 2004; IIT 1997]

(a) H_2CO_3 (b) BF_3

(c) SiF_4 (d) $HClO_2$

124. किस अणु की आकृति पिरामिडीय है [MP PMT 2004; EAMCET 1985; IIT 1989]

(a) PCl_3 (b) CO_3^{2-}

(c) SO_3 (d) NO_3^-

125. निम्नलिखित में से किसकी रेखीय संरचना है [MP PMT 2004]

(a) CCl_4 (b) C_2H_2

(c) SO_2 (d) C_2H_4

126. MX_6, अष्टफलकीय अणु में, 180° पर $X-M-X$ बन्धों की संख्या होगी [CBSE PMT 2004]

(a) छः (b) चार

(c) तीन (d) दो

127. sp^3d^2 संकरित कक्षक हैं [MP PET 2004]

(a) रेखीय द्विपिरामिडीय (b) पंचकोणीय

(c) त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय (d) अष्टफलकीय

128. अष्टफलकीय संरचना में d^2sp^3 संकरण में *d*-आर्बिटल का जोड़ा भाग लेता है [CBSE PMT 2004]

(a) d_{x^2}, d_{xz} (b) d_{xy}, d_{yz}

(c) $d_{x^2-y^2}, d_{z^2}$ (d) $d_{xz}, d_{x^2-y^2}$

129. H_2S, NH_3, BF_3 तथा SiH_4 में बन्ध कोणों का बढ़ता हुआ सही क्रम है [AIEEE 2004]

(a) $H_2S < NH_3 < SiH_4 < BF_3$

(b) $NH_3 < H_2S < SiH_4 < BF_3$

(c) $H_2S < SiH_4 < NH_3 < BF_3$

(d) $H_2S < NH_3 < BF_3 < SiH_4$

130. निम्नलिखित में से किसकी चतुष्फलकीय संरचना है [AIEEE 2004]

(a) BF_4^- (b) SF_4

(c) XeF_4 (d) $[Ni(CN)_4]^{2-}$

(परमाणु क्रमांक : $B = 5, S = 16, Ni = 28, Xe = 54$)

131. बोरिक अम्ल (H_3BO_3) के बोरॉन और ऑक्सीजन परमाणुओं में संकरण अवस्था है [AIEEE 2004]

(a) sp^3 तथा sp^2 (b) sp^2 तथा sp^3

(c) sp^2 तथा sp^2 (d) sp^3 तथा sp^3

132. BF_3 अणु में संकरण है [Pb. PMT 2004]

(a) sp (b) sp^2

(c) sp^3 (d) sp^3d

133. BF_3, NCl_3, H_2S, SF_4 तथा $BeCl_2$ यौगिकों में किसी एक में केन्द्रीय परमाणु समान संकरण दर्शाता है, उनकी पहचान करो [Kerala PMT 2004]

(a) BF_3 तथा NCl_3 (b) H_2S तथा $BeCl_2$

(c) BF_3, NCl_3 तथा H_2S (d) SF_4 तथा $BeCl_2$

(e) NCl_3 तथा H_2S

134. CO_2 अणु में 180° का बन्ध कोण होता है यह किसके आधार पर बताया जा सकता है। [AFMC 2004]

(a) sp^3 संकरण (b) sp^2 संकरण

(c) sp संकरण (d) d^2sp^3 संकरण

135. sp^3 संकरण पाया जाता है [Pb. CET 2003; Orissa JEE 2005]

(a) CO_3^{2-} (b) BF_3

(c) NO_3^- (d) NH_3

136. निम्नलिखित यौगिकों के लिये संकरण का सही सेट है [Pb. CET 2003]

NO_2, SF_4 PF_6^-

(a) sp, sp^2, sp^3

(b) sp, sp^3d, sp^3d^2

(c) sp^2, sp^3, d^2sp^3

(d) sp^3, sp^3d^2, sp^3d^2

137. BCl_3 में B की संकरण अवस्था है [Pb. CET 2000; BHU 2004]

(a) sp (b) sp^2

(c) sp^3 (d) sp^2d^2

138. SO_3 अणु मे सल्फर की संकरित अवस्था है [DCE 2004]

(a) sp^3d (b) sp^3

(c) sp^3d^2 (d) sp^2

139. निम्नलिखित में से किस अणु की पिरामिडीय आकृति है [DCE 2004; J&K CET 2005]

(a) PCl_3 (b) SO_3

(c) CO_3^{2-} (d) NO_3^-

140. IF_7 में संकरण है [Pb. CET 2001]

(a) sp^3d^3 (b) sp^2d

(c) d^2sp^3 (d) sp^3

141. निम्नलिखित में से किस यौगिक में इसकी द्रव अवस्था में प्रबल हाइड्रोजन बन्ध पाया जाता है [Pb. CET 2001]

(a) HF (b) HI

(c) CH_4 (d) PH_3

142. अमोनिया अणु की ज्यामिति और नाइट्रोजन में संकरण है [MH CET 2004]

(a) sp^3 -संकरण तथा चतुष्फलकीय ज्यामितीय

(b) sp^3 -संकरण तथा विकृत चतुष्फलकीय ज्यामितीय

(c) sp^2 -संकरण तथा त्रिकोणीय ज्यामितीय

(d) इनमें से कोई नहीं

143. $BeCl_2$ में Be निम्न के अन्तर्गत आता है [MH CET 2004]

(a) विकर्ण संकरण

(b) त्रिकोणीय संकरण

(c) चतुष्फलकीय संकरण

(d) कोई संकरण नहीं

144. निम्नलिखित में से कौनसा अरेखीय अणु है [DCE 2003]

(a) CO_3^{2-} (b) CO_2

(c) CS_2 (d) $BeCl_2$

145. त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय ज्यामिति किस संकरण का परिणाम है [UPSEAT 2004]

(a) dsp^3 या sp^3d (b) dsp^2 या sp^2d

(c) d^2sp^3 या sp^3d^2 (d) d^3sp^2 या d^2sp^3

146. कार्बन की सह–संयोजकता चार है, इसे किस सिद्धान्त द्वारा अच्छी तरह से समझाया जा सकता है

(a) अनुनाद (b) संकरण

(c) इलेक्ट्रॉन स्थानान्तरण (d) इनमें से कोई नहीं

147. निम्न में से किसके अतिव्यापन से संकरण होता है [MADT Bihar 1983]

(a) विभिन्न ऊर्जा स्तरों के कक्षक

(b) विभिन्न ऊर्जा धारकों के कक्षक

(c) समान ऊर्जा स्तरों के कक्षक

(d) इनमें से कोई नहीं

148. एक अणु MX_3 प्रकार का है जिसका द्विध्रुव आघूर्ण शून्य है, सिग्मा–बंधन में M द्वारा उपयोग किया गया कक्षक है [IIT 1981; MP PMT 1994; Kerala PMT 2004]

(a) sp^3d – संकरित (b) sp – संकरित

(c) sp^3d^2 – संकरित (d) sp^2 – संकरित

149. रेखीय संरचना किसकी हो सकती है [IIT 1991]

(a) $SnCl_2$ (b) NCO^-

(c) CS_2 (d) NO_2^+

150. NF_3 में केन्द्रीय परमाणु का संकरण है [Orissa JEE 2005]

(a) sp^3 (b) sp

(c) sp^2 (d) dsp^2

151. वह युग्म जिसकी ज्यामिती समान है [J&K CET 2005]

(a) PCl_3, NH_3 (b) $BeCl_2, H_2O$

(c) CH_4, CCl_4 (d) IF_5, PF_5

152. sp^3d संकरण में प्रतिभागी d- कक्षक है [J&K CET 2005]

(a) $d_{x^2-y^2}$ (b) d_{xy}

(c) d_{z^2} (d) d_{zx}

अनुनाद

1. निम्नलिखित में से कौनसी संरचना CO_2 की अनुनादी संरचना नहीं है
(a) $O=C=O$ (b) $^{-}O-C\equiv O^{+}$
(c) $^{+}O\equiv C-O^{-}$ (d) $O\equiv C=O$

2. निम्नलिखित में से किस अणु में एक जोड़ा अनाबन्धी इलेक्ट्रॉन का उपस्थित है
(a) CH_4 (b) NH_3
(c) H_2O (d) HF

3. अनुनाद का कारण है [NCERT 1981; Kurukshetra CEE 1998]
(a) सिग्मा इलेक्ट्रॉनों का विस्थापन
(b) पाई इलेक्ट्रॉनों का विस्थापन
(c) H परमाणुओं का प्रब्रजन (Migration)
(d) प्रोटॉनो का प्रब्रजन (Migration)

4. अनुनाद संरचनायें विभिन्नता को दर्शाती हैं [AMU 1983]
(a) परमाणु व्यवस्था में (b) इलेक्ट्रॉनिक व्यवस्था में
(c) क्रियात्मक समूह में (d) एल्किल समूह में

5. सायनाइड आयन में, नियमानुसार ऋणात्मक आवेश है [AMU 1984]
(a) C पर
(b) N पर
(c) C तथा N दोनों पर
(d) C तथा N के बीच अनुनाद पर

6. निम्न में से कौन अनुनाद नहीं दर्शाता [CPMT 1990]
(a) बेन्जीन (b) एनिलीन
(c) एथिल एमीन (d) टॉलुईन

7. एसीटोन की इनोलिक अवस्था में होते हैं [IIT 1990; Bihar MEE 1997]
(a) 9 σ बन्ध, 1 π बन्ध तथा 2 एकाकी युग्म
(b) 8 σ बन्ध, 2 π बन्ध तथा 2 एकाकी युग्म
(c) 10 σ बन्ध, 1 π बन्ध तथा 1 एकाकी युग्म
(d) 9 σ बन्ध, 2 π बन्ध तथा 1 एकाकी युग्म

8. अनुनाद के सम्बन्ध में असत्य कथन इंगित कीजिये [MP PET 1997]
(a) अनुनादी संरचनाओं की ऊर्जा समान होनी चाहिये
(b) अनुनादी संरचनाओं में अवयवी परमाणुओं को समान स्थिति में होना चाहिये
(c) अनुनादी संरचनाओं मे समान संख्यक इलेक्ट्रॉन युग्म नहीं होना चाहिये
(d) अनुनादी संरचनाओं मे अवयवी परमाणुओं के चतुर्दिक इलेक्ट्रॉनों की स्थिति मात्र में अन्तर होना चाहिये

9. CO_3^{2-} की सम्भव अनुनादी संरचनाओं की संख्या है [MP PMT 2000]
(a) 2 (b) 3
(c) 6 (d) 9

10. नाइट्रेट आयन का अनुनादी संकर है [RPET 2000]
(a) $^{-1/2}O \cdots\!=\! N \!=\!\cdots O^{-1/2}$, with $N \cdots O^{-1/2}$ (below) (b) $^{-2/3}O \cdots N \cdots O^{-2/3}$, with $N \cdots O^{-2/3}$ (below)
(c) $^{-1/3}O \cdots\!=\! N \!=\!\cdots O^{-1/3}$, with $N \cdots O^{-1/3}$ (below) (d) $^{-2/3}O \cdots \overset{+}{N} \cdots O^{-2/3}$, with $N \cdots O^{-2/3}$ (below)

11. CO_3^{2-} ऐनायन में कौन सा गुण उपस्थित होता है [Roorkee 1999]
(a) असमान लंबाई के बन्ध
(b) C परमाणु का sp^2 संकरण
(c) अनुनादीय स्थायित्व
(d) समान बंध कोण

VSEPR सिद्धान्त

1. $[Cu(H_2O)_4]^{++}$ आयन की संरचना है [NCERT 1983; MP PMT 1983]
(a) वर्ग समतलीय (b) चतुष्फलकीय
(c) विकृत (Distorted) आयन (d) अष्टफलकीय

2. PH_3 में सम्भावित बन्ध कोण इसके निकट होगा
(a) 90^o (b) 105^o
(c) 109^o (d) 120^o

3. किस अणु में सभी परमाणु एकतलीय हैं [MP PMT 1994]
(a) CH_4 (b) BF_3
(c) PF_3 (d) NH_3

4. किसका बन्ध कोण लघुतम है [NCERT 1973; DPMT 1990; CBSE PMT 1990; UPSEAT 2003]
(a) NH_3 (b) BeF_2
(c) H_2O (d) CH_4

5. यौगिक X में सभी बन्ध कोण $109^o 28'$ है X है [CBSE PMT 1991]
(a) क्लोरोमेथेन (b) आयोडोफॉर्म
(c) कार्बन टेट्राक्लोराइड (d) क्लोरोफॉर्म

6. SO_4^{2-} आयन की आकृति है [CPMT 1982; DPMT 1983, 84, 96; Bihar MEE 1997]
(a) वर्ग समतलीय (b) चतुष्फलकीय
(c) त्रिभुजीय द्विपिरामिडीय (d) षट्कोणीय

7. निम्न में से कौनसे अणु के केन्द्रीय परमाणु पर इलेक्ट्रॉन का एक एकल युग्म होता है [EAMCET 1980; AMU 1982; MNR 1989]
(a) H_2O (b) NH_3
(c) CH_4 (d) PCl_5

8. निम्न में से किस यौगिक की रेखीय संरचना है [NCERT 1981; CPMT 1991; DPMT 1982; MP PMT 1985; AIIMS 1996]

(a) NH_2 (b) CH_4

(c) C_2H_2 (d) H_2O

9. XeF_6 है

(a) अष्टफलकीय (b) विकृत अष्टफलकीय

(c) समतलीय (d) चतुष्फलकीय

10. किसका बन्ध कोण अधिकतम है [CPMT 1993]

(a) CHF_3

(b) $CHCl_3$

(c) $CHBr_3$

(d) सभी का बन्ध कोण उच्चतम है

11. निम्न प्रजाति में से किसकी संरचना वर्ग समतलीय है [NCERT 1981; MP PMT 1994]

(a) NH_4^+ (b) BF_4^-

(c) XeF_4 (d) SCl_4

12. निम्न में से किसमें दो सहसंयोजी बंधों के बीच का कोण अधिकतम है [NCERT 1975; AMU 1982; MNR 1987; IIT 1981; CPMT 1988; MP PMT 1994]

(a) CO_2 (b) CH_4

(c) NH_3 (d) H_2O

13. जब संकर कक्षक का *s*-लक्षण घटता है, तो बन्धन कोण [DPMT 1986]

(a) घटता है (b) बढ़ता है

(c) अपरिवर्तित रहता है (d) शून्य होता है

14. XeF_2 अणु है [BHU 1982]

(a) रेखीय (b) त्रिकोणीय समतलीय

(c) पिरामिडीय (d) वर्ग समतलीय

15. निम्न में से किस सेट में समइलेक्ट्रॉनिक प्रजातियाँ नहीं है [AIEEE 2005]

(a) $PO_4^{3-}, SO_4^{2-}, ClO_4^-$ (b) CN^-, N_2, C_2^{2-}

(c) $SO_3^{2-}, CO_3^{2-}, NO_3^-$ (d) $BO_3^{3-}, CO_3^{2-}, NO_3^-$

16. वह अणु जो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन रखता है [NCERT 1982]

(a) कार्बन मोनोऑक्साइड (b) आण्विक नाइट्रोजन

(c) आण्विक ऑक्सीजन (d) हाइड्रोजन परॉक्साइड

17. H_2O है [MADT Bihar 1983]

(a) एक रेखीय त्रिपरमाण्विक अणु

(b) एक झुका हुआ (कोणीय) त्रिपरमाण्विक अणु

(c) (a) और (b) दोनों

(d) इनमें से कोई नहीं

18. दो संकरित कक्षक के बीच बन्ध कोण 105^o है, तो संकरित कक्षकों में s-कक्षक के गुणों की प्रतिशतता होगी [MP PMT 1986]

(a) $20-21\%$ के बीच (b) $19-20\%$ के बीच

(c) $21-22\%$ के बीच (d) $22-23\%$ के बीच

19. $H-O-H$ का बन्ध कोण बर्फ में निम्न में से किसके समीप होता है [CPMT 1989; UPSEAT 2002]

(a) $120^o 28'$ (b) 60^o

(c) 90^o (d) 105^o

20. निम्न में से कौनसे अणु परमाणुओं की रैखिक व्यवस्था नहीं रखते [CBSE PMT 1989]

(a) H_2S (b) C_2H_2

(c) BeH_2 (d) CO_2

21. BCl_3 अणु समतलीय और NCl_3 पिरामिडीय होता है, क्योंकि [CBSE PMT 1995]

(a) BCl_3 में एकल इलेक्ट्रॉन युग्म नहीं होता जबकि NCl_3 में यह होता है

(b) $B-Cl$ आबन्ध $N-Cl$ आबन्ध की अपेक्षा अधिक ध्रुवीय होता है

(c) नाइट्रोजन परमाणु बोरॉन परमाणु से छोटा होता है

(d) $N-Cl$ आबन्ध $B-Cl$ आबन्ध से अधिक सहसंयोजी होता है

22. सम इलेक्ट्रॉनिक युग्म हैं [AIIMS 2005]

(a) Cl_2O, ICl_2^- (b) ICl_2^-, ClO_2

(c) IF_2^+, I_3^- (d) ClO_2^-, ClF_2^+

23. संयोजकता कोश इलेक्ट्रॉन युग्म प्रतिकर्षण (VSEPR) सिद्धान्त के अनुसार, उस अणु की सम्भाव्यतम आकृति जिसके केन्द्रीय परमाणु के बाह्य कोश में 4 इलेक्ट्रॉन युग्म हों, निम्न होगी [MP PET 1996, 2001]

(a) रैखिक (b) चतुष्फलकीय

(c) षट्कोणीय (d) अष्टफलकीय

24. SF_4, CF_4 तथा XeF_4 के आण्विक आकार हैं [AIEEE 2005]

(a) केन्द्रीय परमाणुओं पर क्रमशः 2, 0 तथा 1 एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म के साथ समान

(b) केन्द्रीय परमाणुओं पर क्रमशः 1, 1 तथा 1 एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म के साथ समान

(c) केन्द्रीय परमाणुओं पर क्रमशः 0, 1 तथा 2 एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म के साथ असमान

(d) केन्द्रीय परमाणुओं पर क्रमशः 1, 0 तथा 2 एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म के साथ असमान

25. निम्नलिखित में से कौनसी प्रजाति समतलीय है [JIPMER 1997]

(a) CO_3^{2-} (b) NH_2

(c) PCl_3 (d) इनमें से कोई नहीं

26. CH_3^+ की आकृति है [RPET 1999]

(a) चतुष्फलकीय (b) वर्ग समतलीय

(c) त्रिकोणीय समतलीय (d) रैखिक

27. निम्न में से कौन बंध कोण का सही घटता हुआ क्रम है [BHU 2000]

(a) $NH_3 < CH_4 < C_2H_2 < H_2O$

(b) $C_2H_2 > NH_3 > H_2O < CH_4$

(c) $NH_3 > H_2O > CH_4 < C_2H_2$

(d) $H_2O < NH_3 > CH_4 < C_2H_2$

28. किस अणु का बंध कोण $90°$ के लगभग है [Pb. PMT 2001]

(a) H_2O (b) H_2S

(c) NH_3 (d) CH_4

29. एक परमाणु में एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म प्रदर्शित करता है [KCET 2002]

(a) सहसंयोजक इलेक्ट्रॉनों का युग्म जो बंधन में भाग नहीं लेता है

(b) इलेक्ट्रॉनों का युग्म जो बंधन में भाग लेता है

(c) इलेक्ट्रॉनों का युग्म

(d) सहसंयोजक इलेक्ट्रॉनों का युग्म

30. जल का बंध कोण 104.5^o है, इसका कारण है [CPMT 2002]

(a) एकाकी युग्म और बंध युग्म के बीच प्रतिकर्षण

(b) O का sp^3 संकरण

(c) H_2O का बंधन

(d) O की उच्च ऋणविद्युतता

31. निम्न हाइड्राइडों के बंध कोण का सही घटता हुआ क्रम है [MP PET 2002]

(a) $NH_3 > PH_3 > AsH_3 > SbH_3$

(b) $NH_3 > AsH_3 > PH_3 > SbH_3$

(c) $SbH_3 > AsH_3 > PH_3 > NH_3$

(d) $PH_3 > NH_3 > AsH_3 > SbH_3$

32. निम्न में से किस यौगिक के केन्द्रीय परमाणु में एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म व तीन बंध इलेक्ट्रॉन युग्म हैं [JIPMER 2002]

(a) H_2S (b) $AlCl_3$

(c) NH_3 (d) BF_3

33. KO_2, AlO_2^-, BaO_2 तथा NO_2^+ में से अयुग्मित इलेक्ट्रॉन उपस्थित हैं,

(a) NO_2^+ तथा BaO_2 में (b) KO_2 तथा AlO_2^- में

(c) केवल KO_2 में (d) केवल BaO_2 में

34. बंध कोण का सही क्रम है [RPET 2003]

(a) $H_2O > H_2S > H_2Se > H_2Te$

(b) $H_2Te > H_2Se > H_2S > H_2O$

(c) $H_2S > H_2O > H_2Se > H_2Te$

(d) $H_2O > H_2S > H_2Te > H_2Se$

35. निम्न में से किसके केन्द्रीय परमाणु पर एकाकी इलेक्ट्रॉन नहीं होता है [Orissa JEE 2003]

(a) NH_3 (b) PH_3

(c) BF_3 (d) PCl_3

36. BrF_3 अणु में समाक्षीय स्थिति पर एकांकी युग्म किसको न्यूनतम करने के लिए होता है [CBSE PMT 2004]

(a) एकाकी युग्म–एकाकी युग्म प्रतिकर्षण और एकाकी युग्म–बंध युग्म प्रतिकर्षण

(b) एकाकी युग्म–एकाकी युग्म प्रतिकर्षण केवल

(c) एकाकी युग्म–बंध युग्म प्रतिकर्षण केवल

(d) बंध युग्म–बंध युग्म प्रतिकर्षण केवल

37. H_2O द्विध्रुवीय अणु है जबकि BeF_2 नहीं, क्योंकि [CBSE PMT 1989; 2004]

(a) H_2O रेखीय है और BeF_2 कोणीय

(b) H_2O कोणीय है और BeF_2 रेखीय

(c) ऑक्सीजन की तुलना में फ्लोरीन की ऋणविद्युतता अधिक होती है

(d) H_2O में हाइड्रोजन बंधन पाया जाता है जबकि BeF_2 एक विभक्त अणु है

38. अधिकतम बंधकोण उपस्थित है [BVP 2004]

(a) BCl_3 में (b) BBr_3 में

(c) BF_3 में (d) सभी के लिए समान

39. अमोनिया अणु की आकृति जिसमें केन्द्रीय परमाणु पर एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है, वह है [MHCET 2003]

(a) चतुष्फलकीय (b) समतलीय त्रिकोणीय

(c) वर्ग समतलीय (d) पिरामिडीय

40. सबसे बड़ा बंध कोण है [DCE 2002; MNR 1984]

(a) AsH_3 में (b) NH_3 में

(c) H_2O में (d) PH_3 में

41. अमोनिया अणु में आबन्ध कोण होता है [EAMCET 1980]

(a) $91^o8'$ (b) $93^o3'$

(c) $106^o45'$ (d) $109^o28'$

42. निम्नलिखित में से कौनसी व्यवस्था यौगिकों की बन्ध शक्ति के अनुसार सही है। [BHU 2005]

(a) $HF > HCl > HBr > HI$

(b) $HI > HBr > HCl > HF$

(c) $HF > HBr > HCl > HI$

[MP PET 2003]

(d) $HCl > HF > HBr > HI$

43. किसकी संरचना पिरामिडीय है [CBSE PMT 1990]

(a) CH_4 (b) NH_3

(c) H_2O (d) CO_2

44. निम्नलिखित में से कौनसा जोड़ा समान संरचना वाला नहीं है [CBSE PMT 2004]

(a) BH_4^- तथा NH_4^+ (b) PF_6^- तथा SF_6

(c) SiF_4 तथा SF_4 (d) IO_3^- तथा XeO_3

45. इलेक्ट्रॉनों के बंध युग्म–बंध युग्म के बीच में अधिकतम 90° के कोण किसमें है [AIEEE 2004]

(a) dsp^2 संकरण (b) sp^3d संकरण

(c) dsp^3 संकरण (d) sp^3d^2 संकरण

आण्विक कक्षक सिद्धान्त

1. बन्ध कोटि अणु कक्षक सिद्धान्त की धारणा है। यह आबन्धी एवं प्रतिआबन्धी कक्षकों में उपस्थित इलेक्ट्रॉन की संख्या पर निर्भर करता है। इसके सम्बन्ध में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है क्योंकि [AIIMS 1980]
   (a) यह ऋणात्मक मात्रा हो सकती है
   (b) इसका मान हमेशा पूर्णांक होता है
   (c) इसका मान शून्य सहित कुछ भी धनात्मक पूर्णांक या भिन्नात्मक हो सकता है
   (d) यह एक अशून्य मात्रा है

2. NO अणु की बन्ध कोटि है [MP PET 1996]
   (a) 1 (b) 2
   (c) 2.5 (d) 3

3. जब दो परमाणु कक्षक संयुक्त होते हैं तो बनायेंगे
   (a) एक अणु कक्षक (b) दो अणु कक्षक
   (c) तीन अणु कक्षक (d) चार अणु कक्षक

4. निम्नलिखित में से कौनसी प्रजाति सबसे कम स्थायी है
   (a) O_2 (b) O_2^{-2}
   (c) O_2^{+1} (d) O_2^{-1}

5. बन्ध क्रम अधिकतम है [AIIMS 1983, 85; CBSE PMT 1994; MP PET 2002]
   (a) O_2 (b) O_2^{-1}
   (c) O_2^{+1} (d) O_2^{-2}

6. निम्नलिखित बोरॉन यौगिकों में से कौनसा मुक्त अवस्था में प्राप्त नहीं होता
   (a) BCl_3 (b) BF_3
   (c) BBr_3 (d) BH_3

7. अणु कक्षक सिद्धान्त मुख्य रूप से विकसित किया था [BHU 1987; Pb. CET 2003]
   (a) पाउलिंग ने (b) पाउलिंग एवं स्लेटर ने
   (c) मुलिकन ने (d) थॉमसन ने

8. एक अणु का बन्धक्रम दिया जाता है [NCERT 1984]
   (a) आबन्धी एवं प्रतिआबन्धी कक्षकों में इलेक्ट्रॉन की संख्या में अन्तर
   (b) आबन्धी एवं प्रतिआबन्धी कक्षकों में इलेक्ट्रॉन की कुल संख्या
   (c) आबन्धी एवं प्रतिआबन्धी कक्षकों में इलेक्ट्रॉन के अन्तर का दुगना
   (d) आबन्धी एवं प्रतिआबन्धी कक्षकों में इलेक्ट्रॉन में अन्तर का आधा

9. ऑक्सीजन अणु अनुचुम्बकीय है क्योंकि [NCERT 1984; IIT 1984]
   (a) आबन्धी इलेक्ट्रॉन की संख्या प्रतिआबन्धी इलेक्ट्रॉन की संख्या से अधिक हैं
   (b) इसमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉन उपस्थित हैं
   (c) आबन्धी इलेक्ट्रॉन की संख्या प्रतिआबन्धी इलेक्ट्रॉन की संख्या से कम है
   (d) आबन्धी इलेक्ट्रॉन की संख्या प्रतिआबन्धी इलेक्ट्रॉन की संख्या के बराबर है

10. निम्न में से कौन सा अनुचुम्बकीय है [IIT 1989;CBSE PMT 1995]
   (a) O_2^- (b) NO
   (c) (a) तथा (b) दोनों (d) CN^-

11. N_2^+ आयन का बन्ध क्रम है [Pb. CET 2004]
   (a) 1 (b) 2
   (c) 2.5 (d) 3

12. निम्न में से किसकी बन्ध लम्बाई न्यूनतम है। [RPMT 1997]
   (a) O_2 (b) O_2^+
   (c) O_2^- (d) O_2^{2-}

13. निम्नलिखित में से कौनसा अणु अनुचुम्बकीय है [CPMT 1980; RPET 1999;MP PMT 1999; RPMT 2000]
   (a) क्लोरीन (b) नाइट्रोजन
   (c) ऑक्सीजन (d) हाइड्रोजन

14. निम्न में से कौनसे अणु का बन्ध क्रम अधिकतम है
   (a) N_2 (b) Li_2
   (c) He_2 (d) O_2

15. H_2^- आयन का अणुक इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है
   (a) $(\sigma 1s)^2$ (b) $(\sigma 1s)^2(\sigma^* 1s)^2$
   (c) $(\sigma 1s)^2(\sigma^* 1s)^1$ (d) $(\sigma 1s)^3$

16. ऑक्सीजन अणु के अनुचुम्बकीय प्रकृति की सबसे अच्छी व्याख्या का आधार है [BHU 1996]
   (a) संयोजी बन्ध सिद्धान्त (b) अनुनाद
   (c) अणु कक्षक सिद्धान्त (d) संकरण

17. किस यौगिक में कार्बन और नाइट्रोजन के बीच बन्ध लम्बाई न्यूनतम है
   (a) CH_3NH_2 (b) $C_6H_5CH = NOH$
   (c) CH_3CONH_2 (d) CH_3CN

18. किस प्रजाति की प्रकृति प्रतिचुम्बकीय है [AIEEE 2005]
   (a) He_2^+ (b) H_2
   (c) H_2^+ (d) H_2^-

19. निम्न में कौनसा ऑक्साइड अनुचुम्बकीय व्यवहार प्रदर्शित करेगा [CBSE PMT 2005]
   (a) CO_2 (b) SO_2
   (c) ClO_2 (d) SiO_2

20. N_2 अणु में बन्धक्रम है [CBSE 1995; Pb. PMT 1999; MP PET 1997]
   (a) 1 (b) 2
   (c) 3 (d) 4

21. निम्न में से कौन अनुचुम्बकीय है, जिसमे बन्ध क्रम 1/2 है [NCERT 1983]
   (a) O_2 (b) N_2
   (c) F_2 (d) H_2^+

22. क्लोरीन के दो परमाणु आपस में संयोग कर क्लोरीन गैस का अणु बनाते हैं तब अणु की ऊर्जा होगी [AMU 1982]

(a) विलगित परमाणु से अधिक
(b) विलगित परमाणु के समान
(c) विलगित परमाणु से कम
(d) इनमें से कोई नहीं

23. तत्व A के एक परमाणु के सबसे बाहरी कक्ष में तीन इलेक्ट्रॉन हैं तथा B के सबसे बाहरी कक्ष में छः इलेक्ट्रॉन हैं, तब इन दोनों के बीच के यौगिक का सूत्र होगा [CPMT 1974, 84; RPMT 1999]
(a) A_3B_4 (b) A_2B_3
(c) A_3B_2 (d) A_2B

24. बेन्जीन में प्रत्येक कार्बन–कार्बन बन्ध की बन्ध कोटि है [IIT 1980]
(a) एक (b) दो
(c) एक व दो के बीच (d) एक व दो एकान्तरित

25. PCl_5 स्थाई है जबकि NCl_5 नहीं क्योंकि [EAMCET 1977; MP PET/PMT 1988]
(a) नाइट्रोजन में कोई रिक्त d-कक्षक नहीं है
(b) NCl_5 अस्थाई है
(c) नाइट्रोजन परमाणु अत्यधिक छोटा है
(d) नाइट्रोजन अधिक अक्रिय है

26. अनुचुम्बकत्व (Paramagnetism) निम्न में से कौनसे अणुओं द्वारा प्रदर्शित किया जाता है, जो [NCERT 1979; MP PET 2002]
(a) चुम्बकीय क्षेत्र में आकर्षित नहीं होते
(b) केवल इलेक्ट्रॉन युग्म रखते हैं
(c) धनावेशित होते हैं
(d) अयुग्मित इलेक्ट्रॉन रखते हैं

27. निम्न में से कौनसा अनुचुम्बकीय है [DPMT 1985]
(a) H_2O (b) NO_2
(c) SO_2 (d) CO_2

28. हाइड्रोजन परमाणु को छोड़कर $2p$ कक्षक की ऊर्जा [AMU 1983]
(a) $2s$ कक्षक से कम है
(b) $2s$ कक्षक से अधिक है
(c) $2s$ कक्षक के बराबर है
(d) $2s$ कक्षक की ऊर्जा से दुगनी है

29. एसीटिक अम्ल की इलेक्ट्रॉनिक संरचना में होते हैं [AMU 1983]
(a) 16 युग्मित तथा 8 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन
(b) 8 युग्मित तथा 16 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन
(c) 12 युग्मित तथा 12 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन
(d) 18 युग्मित तथा 6 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन

30. निम्नलिखित में से कौन आण्विक कक्षक सिद्धान्त के अनुसार अणु का अस्तित्व नहीं होता है [AFMC 1990; MP PMT 1996]
(a) H_2^+ (b) He_2^+
(c) He_2 (d) Li_2

31. P_4O_{10}, में प्रत्येक फॉस्फोरस परमाणु से जुड़े ऑक्सीजन परमाणुओं की संख्या होगी [IIT 1995]
(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 2.5

32. निम्नलिखित प्रक्कथनों में से कौनसा सही है
(a) ऑक्सीजन और नाइट्रिक ऑक्साइड दोनों के अणु अनुचुम्बकीय हैं क्योंकि दोनों में ही अयुग्मित इलेक्ट्रॉन विद्यमान हैं
(b) ऑक्सीजन और नाइट्रिक ऑक्साइड दोनों के अणु प्रतिचुम्बकीय हैं क्योंकि दोनों में ही कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन विद्यमान नहीं है
(c) ऑक्सीजन अनुचुम्बकीय है क्योंकि उसमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉन विद्यमान है, जबकि नाइट्रिक ऑक्साइड प्रतिचुम्बकीय है क्योंकि उसमें कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन विद्यमान नहीं है
(d) ऑक्सीजन प्रतिचुम्बकीय है क्योंकि उसमें कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन विद्यमान नहीं है, जबकि नाइट्रिक ऑक्साइड अनुचुम्बकीय है क्योंकि उसमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉन विद्यमान है

33. अणु कक्षक सिद्धान्त के अनुसार, C_2 अणु में आबन्ध कोटि है
(a) 0 (b) 1
(c) 2 (d) 3

34. एक द्विपरमाणुक अणु का अणु कक्षक अभिविन्यास

$$\sigma 1s^2\ \sigma^* 1s^2\ \sigma 2s^2\ \sigma^* 2s^2\ \sigma 2p_x^2 \begin{cases} \pi 2p_y^2 \\ \pi 2p_z^2 \end{cases}$$

है। उसकी आबन्ध कोटि है
(a) 3 (b) 2.5
(c) 2 (d) 1

35. निर्मित अणु कक्षक तथा संयुक्त होने वाले परमाणु कक्षकों के बीच ऊर्जा का अन्तर कहलाता है
(a) बन्ध ऊर्जा (b) सक्रियण ऊर्जा
(c) स्थायीकरण ऊर्जा (d) अस्थायीकरण ऊर्जा

36. अणु कक्षक सिद्धान्त के अनुसार O_2 अणु के अणु चुम्बकत्व का कारण है [MP PMT 1997]
(a) आबन्धक σ आण्विक कक्षक में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों का उपस्थित होना
(b) प्रतिआबन्धक σ आण्विक कक्षक में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों का उपस्थित होना
(c) आबन्धक π आण्विक कक्षक में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों का उपस्थित होना
(d) प्रतिआबन्धक π आण्विक कक्षक में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों का उपस्थित होना

37. O_2^+ का आबन्ध क्रम है [MP PET 1999; BHU 2001]
(a) 2 (b) 2.5
(c) 1.5 (d) 3

38. निम्नलिखित में से कौन अनुचुम्बकीय है [MP PET 1999]
(a) O_2 (b) CN^-
(c) CO (d) NO^+

39. यदि N_x किसी परमाणु के आंबधी कक्षकों की संख्या है तथा N_y प्रतिबंधी कक्षकों की संख्या है, तब अणु/परमाणु स्थायी होगा यदि [DPMT 1996]
(a) $N_x > N_y$ (b) $N_x = N_y$
(c) $N_x < N_y$ (d) $N_x \le N_y$

40. निम्न में से कौनसा आण्विक कक्षक दो नोडल समतल रखता है [KCET 1996]

(a) $\sigma 2s$ (b) $\pi 2p_y$
(c) $\pi^* 2p_y$ (d) $\sigma^* 2p_x$

41. d-कक्षक नोडल समतल रखता है [KCET 1996]
(a) शून्य (b) एक
(c) दो (d) तीन

42. एक तत्व का परमाणु क्रमांक 26 है। तत्व दर्शाता है [CPMT 1996]
(a) लौहचुम्बकीय (b) प्रतिचुम्बकीय
(c) अनुचुम्बकीय (d) इनमें से कोई नहीं

43. बन्ध कोटि का सही क्रम क्या है [BHU 1997]
(a) $O_2^+ > O_2^- > O_2$ (b) $O_2^+ > O_2 > O_2^-$
(c) $O_2 > O_2^- > O_2^+$ (d) $O_2^- > O_2^+ > O_2$

44. प्रबलतम बन्ध है [RPMT 1997]
(a) $F-F$ (b) $Br-F$
(c) $Cl-F$ (d) $I-F$

45. निम्नलिखित में से कौन अनुचुम्बकीय नहीं है [AIIMS 1997]
(a) S^{-2} (b) N_2^-
(c) O_2^- (d) NO

46. निम्न में से कौनसा एक अणु अनुचुम्बकीय है [Pb. PMT 1998]
(a) CO_2 (b) SO_2
(c) NO (d) H_2O

47. N_2 तथा O_2 को एक ऋणायन क्रमशः N_2^- तथा O_2^- में परिवर्तित किया जाता है। निम्न में से कौनसा कथन गलत है [CBSE PMT 1997]
(a) N_2 में $N-N$ बन्ध दुर्बल है
(b) O_2 में $O-O$ बन्ध कोटि बढ़ती है
(c) O_2 में बन्ध लम्बाई बढ़ती है
(d) N_2^- प्रतिचुम्बकीय हो जाता है

48. बन्ध कोटि बढ़ने के साथ बन्ध का स्थायित्व [CET Pune 1998]
(a) अपरिवर्तित रहता है (b) घटता है
(c) बढ़ता है (d) इनमें से कोई नहीं

49. कौन अनुचुम्बकीय नहीं है [DCE 1999, 2000]
(a) O_2 (b) O_2^+
(c) O_2^{2-} (d) O_2^-

50. आण्विक कक्षक सिद्धांत के अनुसार O_2^{2-} में प्रतिबंधी इलेक्ट्रॉन युग्मों की संख्या [Pb. PMT 2000]
(a) 4 (b) 3
(c) 2 (d) 5

51. He_2^+ अणु या आयन का बन्धक्रम है [Pb. PMT 2000; Pb CET 2001]
(a) 1 (b) 2
(c) $\frac{1}{2}$ (d) $\frac{1}{4}$

52. निम्न में से कौन एक अनुचुम्बकीय गुण प्रदर्शित नहीं करता है [DPMT 2000]
(a) ClO_2 (b) ClO_2^-
(c) NO_2 (d) NO

53. निम्न में से किस युग्म के दो अणुओं का बन्ध क्रम समान है [MP PMT 2000]
(a) N_2, O_2^{2+} (b) $N_2\ O_2^-$
(c) $N_2^-\ O_2$ (d) $O_2^+\ N_2$

54. बन्ध क्रम तीन किसके लिए नहीं है [MP PMT 2001]
(a) N_2^+ (b) O_2^{2+}
(c) N_2 (d) NO^+

55. H_2O_2 अणु में $O-H$ तलों के बीच कोण होता है [CBSE PMT 2002]
(a) 90^o (b) 101^o
(c) 103^o (d) 105^o

56. निम्नलिखित में से किस अणु की बन्ध ऊर्जा सबसे अधिक है [AIIMS 2002]
(a) $F-F$ (b) $C-C$
(c) $N-N$ (d) $O-O$

57. निम्नलिखित में से कौन सी प्रजाति अनुचुम्बकीय है [UPSEAT 2002]
(a) कॉपर क्रिस्टल (b) Cu^+
(c) Cu^{++} (d) H_2

58. N_2 त्रिबन्ध के लिये निम्न में से कौनसा सही है [CPMT 2002]
(a) 3*s* (b) 1*p*, 2s
(c) 2*p*, 1s (d) 3*p*

59. निम्न में से कौन से युग्म में बन्ध क्रम तीन है और वह समइलेक्ट्रोनिक है [MP PET 2003]
(a) CN^-, CO (b) NO^+, CO^+
(c) CN^-, O_2^+ (d) CO, O_2^+

60. निम्न में से कौन अनुचुम्बकीय है [MP PET 2003]
(a) O_2^+ (b) CN^-
(c) CO (d) N_2

61. सफेद फॉस्फोरस में कितने बन्धी इलेक्ट्रॉन युग्म हैं [MP PET 2003]
(a) 6 (b) 12
(c) 4 (d) 8

62. फॉस्फोरस की परमाणुकता X और $P\hat{P}P$ बन्ध कोण Y हो तो, X और Y क्या होंगें [EAMCET 2003]
(a) $X = 4, Y = 90^o$ (b) $X = 4, Y = 60^o$
(c) $X = 3, Y = 120^o$ (d) $X = 2, Y = 180^o$

63. प्रारंभिक आण्विक कक्षक सिद्धान्त से N_2^+ का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है [UPSEAT 2003]
(a) $\sigma(1s)^2\sigma^*(1s)^2\sigma(2s)^2\sigma^*(2s)^2\pi(2p)^4\sigma(2p)^1$
(b) $\sigma(1s)^2\sigma^*(1s)^2\sigma(2s)^2\sigma^*(2s)^2\sigma(2p)^1\pi(2p)^3$
(c) $\sigma(1s)^2\sigma^*(1s)^2\sigma(2s)^2\sigma^*(2p)^2\pi(2p)^4$
(d) $\sigma(1s)^2\sigma^*(1s)^2\sigma(2s)^2\sigma^*(2s)^2\sigma(2p)^2\pi(2p)^2$

64. ऑक्सीजन अणु का अनुचुम्बकीय गुण उसमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति निम्न में होने से होता है [Kerala PMT 2004]
(a) $(\sigma 2p_x)^1$ तथा $(\sigma^* 2p_x)^1$

(b) $(\sigma 2p_x)^1$ तथा $(\pi 2p_y)^1$

(c) $(\pi * 2p_y)^1$ तथा $(\pi * 2p_z)^1$

(d) $(\pi * 2p_y)^1$ तथा $(\pi 2p_y)^1$

(e) $(\pi * 2p_z)^1$ तथा $(\pi 2p_z)^1$

65. PO_4^{3-} आयन में प्रत्येक ऑक्सीजन परमाणु तथा $P-O$ पर औपचारिक आवेश और बन्ध क्रम क्रमशः है **[DPMT 2004]**

(a) $-0.75, 1.25$ (b) $-0.75, 1.0$

(c) $-0.75, 0.6$ (d) $-3, 1.25$

66. CO_3^{2-} आयन में $C-O$ के बीच बन्ध क्रम है **[Pb. PMT 2004]**

(a) शून्य (b) 0.88

(c) 1.33 (d) 2

67. O_2^+ का बन्ध क्रम समान है **[CPMT 2004]**

(a) N_2^+ (b) CN^-

(c) CO (d) NO^+

68. O_2 का बन्ध क्रम है **[DPMT 2004]**

(a) 2 (b) 1.5

(c) 3 (d) 3.5

69. N_2 के बन्ध बनने में भाग लेने वाले इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या है **[MP PET 2004]**

(a) 2 (b) 4

(c) 6 (d) 10

70. प्रजाति O_2, O_2^+ तथा O_2^- में बन्ध लम्बाई का क्रम है **[MP PET 2004]**

(a) $O_2^+ > O_2 > O_2^-$ (b) $O_2^+ > O_2^- > O_2$

(c) $O_2 > O_2^+ > O_2^-$ (d) $O_2^- > O_2 > O_2^+$

71. आण्विक कक्षक सिद्धान्त के अनुसार O_2^+ के चुम्बकीय गुण तथा बन्ध क्रम के लिए निम्न में से सही कथन है **[IIT JEE Screening 2004]**

(a) अनुचुम्बकीय और बन्ध क्रम $< O_2$

(b) अनुचुम्बकीय और बन्ध क्रम $> O_2$

(c) प्रतिचुम्बकीय तथा बन्ध क्रम $< O_2$

(d) प्रतिचुम्बकीय तथा बन्ध क्रम $> O_2$

72. NO का बन्ध क्रम 2.5 है जबकि NO^+ का 3 है इन दोनों प्रजातियों के लिए निम्न में से कौनसा कथन सत्य है **[AIEEE 2004]**

(a) NO^+ की बन्ध लम्बाई NO की बन्ध लम्बाई के बराबर है

(b) NO की बन्ध लम्बाई NO^+ की बन्ध लम्बाई से अधिक है

(c) NO^+ की बन्ध लम्बाई NO की बन्ध लम्बाई से अधिक है

(d) बन्ध लम्बाई के बारे में कुछ कहा नहीं जा सकता

73. निम्नलिखित में से कौन प्रतिचुम्बकीय है **[BVP 2004]**

(a) ऑक्सीजन अणु (b) बोरॉन अणु

(c) N_2^+ (d) कोई नहीं

74. NO, NO^+ तथा NO^- की बन्ध ऊर्जाएँ हैं **[Pb. CET 2004]**

(a) $NO^- > NO > NO^+$ (b) $NO > NO^- > NO^+$

(c) $NO^+ > NO > NO^-$ (d) $NO^+ > NO^- > NO$

75. निम्नलिखित में से कौन अनुचुम्बकीय है **[UPSEAT 2004]**

(a) B_2 (b) C_2

(c) N_2 (d) F_2

76. निम्न में से वह अणु जो अपनी तलस्थ अवस्था में अनुचुम्बकीय है **[UPSEAT 2004]**

(a) H_2 (b) O_2

(c) N_2 (d) CO

77. किसकी बन्ध ऊर्जा सर्वाधिक है **[DCE 2002]**

(a) F_2 (b) Cl_2

(c) Br_2 (d) I_2

78. O_2^-, O_2 तथा O_2^{-2} अणु प्रजातिओं में प्रतिबन्धी इलेक्ट्रॉनों की संख्या क्रमशः है **[DCE 2003]**

(a) 7, 6, 8 (b) 1, 0, 2

(c) 6, 6, 6 (d) 8, 6, 8

79. निम्नलिखित में से कौन अनुचुम्बकीय नहीं है **[DCE 2002]**

(a) O_2 (b) O_2^{2+}

(c) O_2^{2-} (d) O_2^-

80. निम्नलिखित में से कौन अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या है **[AIIMS 1983]**

(a) O_2 (b) O_2^+

(c) O_2^- (d) O_2^{2-}

81. सही $O-O$ की बन्ध लम्बाई का क्रम O_2, H_2O_2 और O_3 में होगा **[BHU 2000; CBSE PMT 2005]**

(a) $H_2O_2 < O_2 < O_3$ (b) $O_2 < H_2O_2 < O_3$

(c) $O_2 < O_3 < H_2O_2$ (d) $O_3 < H_2O_2 < O_2$

82. बन्ध लम्बाई का सही क्रम है **[Orissa JEE 2005]**

(a) $CO_3^{2-} > CO_2 > CO$ (b) $CO_2 > CO > CO_3^{2-}$

(c) $CO > CO_2 > CO_3^{2-}$ (d) इनमें से कोई नहीं

83. निम्नलिखित में से कौन अनुचुम्बकीय है **[DPMT 2005]**

(a) N_2 (b) C_2

(c) N_2^+ (d) O_2^{2-}

84. निम्न अणुओं में से किसका बन्ध कोण सबसे कम है **[Orissa JEE 2005]**

(a) NH_3 (b) PH_3

(c) H_2O (d) H_2Sc

(e) H_2S

हाइड्रोजन बन्ध

1. निम्न में से कौनसा बन्ध हाइड्रोजन बन्ध के अधिकतम मान के लिये उत्तरदायी होगा

(a) $O-H$ (b) $N-H$

(c) $S-H$ (d) $F-H$

2. किसमें हाइड्रोजन बन्ध पाये जाते हैं।

(a) H_2 (b) बर्फ

(c) गंधक (d) हाइड्रोकार्बन

3. निम्न में से सबसे अधिक क्वथनांक किसका है [MP PMT 1989; RPMT 1997]

(a) HI (b) HF

(c) HBr (d) HCl

4. हाइड्रोजन बन्ध किसमें पाये जाते हैं [MP PMT 1989]

(a) HF (b) HCl

(c) HBr (d) HI

5. हाइड्रोजन फ्लोराइड अन्य हाइड्रोजन हैलाइडों के विपरीत एक द्रव है, क्योंकि [MP PMT 1990; AMU 1983; EAMCET 1980]

(a) F परमाणु का साइज छोटा है

(b) HF एक दुर्बल बन्ध है

(c) HF के अणु हाइड्रोजन आबन्धित हैं

(d) फ्लोरीन अत्यधिक क्रियाशील है

6. निम्नलिखित में से किस प्रजाति में sp^3 संकरण नहीं है [DPMT 1985]

(a) NH_3 (b) CH_4

(c) H_2O (d) CO_2

7. sp संकरण के फलस्वरूप मिलते हैं [IIT 1984]

(a) दो परस्पर लम्बवत् कक्षक

(b) 180^o पर दो कक्षक

(c) समचतुष्फलकीय दिशाओं में चार कक्षक

(d) एक ही तल में तीन कक्षक

8. जल में अत्यधिक उच्च क्वथनांक का कारण हैं [DPMT 1986; NCERT 1976; AMU 1984; EAMCET 1979; MP PMT 1993; AIIMS 1996; KCET 2001; CPMT 2003]

(a) इसका उच्च विशिष्ट ऊष्मा

(b) इसका उच्च परावैद्युतांक

(c) जल के अणुओं का अल्प आयनन

(d) जल के अणुओं में हाइड्रोजन बन्धन

9. किस संकल्पना से स्पष्ट होता है कि o-नाइट्रो फिनॉल p-नाइट्रो फिनॉल से अधिक वाष्पशील है [AIIMS 1980, 82; Kurukshetra CEE 1998; MP PET 2002]

(a) अनुनाद (b) अतिसंयुग्मन

(c) हाइड्रोजन बन्ध (d) त्रिविम बाधा

10. किसमें $H-$ आबन्ध प्रबलतम है [IIT 1986; MP PET 1997, 2003; UPSEAT 2001, 03]

(a) $O-H.....S$ (b) $S-H.....O$

(c) $F-H.....F$ (d) $F-H.....O$

11. निम्नलिखित में से कौनसा यौगिक हाइड्रोजन बन्ध बना सकता है [NCERT 1978; MP PMT 1997]

(a) CH_4 (b) $NaCl$

(c) $CHCl_3$ (d) H_2O

12. निम्न हाइड्राइडों में सबसे कम क्वथनांक किसका है [CBSE PMT 1987]

(a) NH_3 (b) PH_3

(c) SbH_3 (d) AsH_3

13. DNA में क्षार के युग्म साथ–साथ रहते हैं [NCERT 1978; DPMT 1985; CBSE PMT 1992]

(a) हाइड्रोजन बन्धों द्वारा (b) आयनिक बन्धों द्वारा

(c) फॉस्फेट समूह द्वारा (d) डिऑक्सीराइबोज समूह द्वारा

14. निम्न में से किस कारण से जल की वाष्पीकरण की ऊष्मा का मान अधिक होता है [AFMC 1982]

(a) सहसंयोजी बन्ध (b) $H-$ बन्ध

(c) आयनिक बन्ध (d) इनमें से कोई नहीं

15. निम्न में से किस यौगिक में हाइड्रोजन बन्ध है [CBSE PMT 1989]

(a) SiH_4 (b) LiH

(c) HI (d) NH_3

16. निम्न में से कौनसा यौगिक H-बन्ध नहीं दर्शाता [MP PMT 1989]

(a) क्लोरोफॉर्म (b) एथिल एल्कोहल

(c) एसीटिक अम्ल (d) एथिल ईथर

17. बेन्जीन में एसीटिक अम्ल द्विलक (dimer) अवस्था में रहता है [CPMT 1982]

(a) संघनन क्रिया के कारण

(b) हाइड्रोजन बन्ध के कारण

(c) कार्बोक्सिल समूह की उपस्थिति के कारण

(d) $\alpha-$ कार्बन पर हाइड्रोजन परमाणु की उपस्थिति के कारण

18. निम्न में से कोई एक हाइड्रोजन बन्ध नहीं रखता [IIT 1983; MP PMT 1994; UPSEAT 2001]

(a) फिनॉल (b) द्रव NH_3

(c) जल (d) द्रव HCl

19. प्रोटीन की द्वितीयक संरचना को निर्धारित करने वाला बन्ध है [NCERT 1984; MP PET 1996]

(a) उपसहसंयोजी बन्ध (b) सहसंयोजी बन्ध

(c) हाइड्रोजन बन्ध (d) आयनिक बन्ध

20. HCl एक गैस है परन्तु HF एक निम्न क्वथनांक वाला द्रव है, इसका कारण है [NCERT 1984; MP PMT 2001]

(a) $H-F$ बन्ध प्रबल होता है

(b) $H-F$ बन्ध दुर्बल होता है

(c) हाइड्रोजन बन्ध के कारण अणु एकत्र होते हैं

(d) HF दुर्बल अम्ल है

21. HF के सापेक्ष उच्च क्वथनांक है [NCERT 1984]

(a) हाइड्रोजन बन्ध के कारण

(b) सहसंयोजी बन्ध के कारण

(c) F पर बिना साझे के इलेक्ट्रॉन युग्म के कारण

(d) हैलोजन अम्ल के कारण

22. जल द्रव है [MADT Bihar 1983]

(a) हाइड्रोजन बन्ध के कारण (b) सहसंयोजी बन्ध के कारण
(c) आयनिक बन्ध के कारण (d) वाण्डर वाल बन्ध के कारण

23. एक अधिकतम सम्भाव्य हाइड्रोजन बन्धों की संख्या कितनी है जिसमें एक H_2O अणु भाग ले सकता है [MP PMT 1986; MNR 1991; IIT 1992;MP PET 1999]
(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

24. अधिकतम H– बन्ध हैं [IIT 1987; MP PMT 1991; MP PET 1993, 2001; MNR 1995; CPMT 1999; KCET (Med.) 2002]
(a) एथेनॉल में (b) डाईएथिल ईथर में
(c) एथिल क्लोराइड में (d) ट्राईएथिल एमीन में

25. निम्न में से किसमें हाइड्रोजन बन्ध प्रबलतम है [BHU 1987; CBSE PMT 1990, 92]
(a) H_2O (b) NH_3
(c) HF (d) CH_3COOH

26. डाईमेथिल ईथर $(-23.6^o C)$ की तुलना में एथेनॉल $(78.2^o C)$ का उच्च क्वथनांक है, यद्यपि दोनों का अणुसूत्र C_6H_6O समान है, का कारण है [MP PMT 1993]
(a) हाइड्रोजन बन्धन
(b) आयनिक बन्धन
(c) उपसहसंयोजी बन्धन
(d) अनुनाद

27. मेथेनॉल तथा एथेनॉल जल में मिश्रणीय हैं क्योंकि इनमें है [CPMT 1989]
(a) सहसंयोजी गुण
(b) हाइड्रोजन बन्ध गुण
(c) ऑक्सीजन बन्ध गुण
(d) इनमें से कोई नहीं

28. H_2O क्वथनांक $100°C$ तथा H_2S क्वथनांक $-42°C$ है। इसे किस आधार पर समझाया जा सकता है
(a) वान्डरवाल बल (b) सहसंयोजी बन्ध
(c) हाइड्रोजन बन्घ (d) आयनिक बन्ध

29. हाइड्रोजन बन्ध की शक्ति किसके मध्य होती है [DPMT 1991]
(a) वाण्डरवाल तथा सहसंयोजक
(b) आयनिक तथा सहसंयोजक
(c) आयनिक तथा धात्विक
(d) धात्विक तथा सहसंयोजक

30. निम्न में से किस यौगिक में अन्तराणुक हाइड्रोजन बन्ध उपस्थित हैं [MP PET 1994]
(a) एथिल ऐल्कोहॉल (b) जल
(c) सैलीसिलेल्डिहाइड (d) हाइड्रोजन सल्फाइड

31. हाइड्रोजन बन्ध का निर्माण होता है जब यौगिक में उपस्थित होते हैं हाइड्रोजन और [MP PET 1995]
(a) अत्यधिक वैद्युतऋणात्मक परमाणु
(b) अत्यधिक वैद्युतधनात्मक परमाणु
(c) d-कक्षक भरे धातु परमाणु
(d) उपधातु

32. निम्नलिखित यौगिक की द्रव अवस्था में किसमें हाइड्रोजन बन्ध नहीं होता है [MP PMT 1996]
(a) H_2O (b) HF
(c) NH_3 (d) C_6H_6

33. HF, NH_3, H_2S और PH_3 यौगिकों में से हाइड्रोजन बन्ध दर्शाने वाले यौगिक हैं
(a) केवल HF, NH_3 और PH_3
(b) केवल HF और NH_3
(c) केवल NH_3, H_2S और PH_3
(d) सभी चार

34. बर्फ की तुलना में जल का घनत्व अधिक है क्योंकि [CBSE PMT 1997; BHU 1999; AFMC 2001]
(a) हाइड्रोजन बन्ध अंतःक्रिया में
(b) द्विध्रुव–द्विध्रुव अंतःक्रिया
(c) द्विध्रुव प्रेरित द्विध्रुव अंतःक्रिया में
(d) प्रेरित द्विध्रुव–द्विध्रुव अंतःक्रिया में

35. एथेनॉल तथा डाईमेथिल ईथर क्रियात्मक समावयवी का एक युग्म बनाते हैं। एथेनॉल का गलनांक डाईमेथिल ईथर की तुलना में उच्च होता है क्योंकि इनमें उपस्थित है [AIIMS 1998]
(a) एथेनाल में H–बन्ध
(b) डाईमेथिल ईथर में H–बन्ध
(c) एथेनॉल में CH_3 समूह
(d) डाईमेथिल ईथर में CH_3 समूह

36. निम्न में से किसमें वाष्पशील अवस्था में हाइड्रोजन बन्ध मजबूत होते हैं
(a) $HF---HF$ (b) $HF---HCl$
(c) $HCl---HCl$ (d) $HF---HI$

37. निम्न में से कौन हाइड्रोजन बन्ध प्रदर्शित करता है [CPMT 2000]
(a) NH_3 (b) P
(c) As (d) Sb

38. एक यौगिक का क्वथनांक बढ़ जाता है [DPMT 2001]
(a) अन्तराआण्विक हाइड्रोजन बन्धुता के कारण
(b) अन्तर आण्विक हाइड्रोजन बन्धुता के कारण
(c) सहसंयोजक बन्ध के कारण
(d) आयनिक सहसंयोजक बन्ध के कारण

39. जल का क्वथनांक अपवाद स्वरूप उच्च है, क्योंकि [KCET 2001]
(a) जल का अणु रैखीय है
(b) जल का अणु रैखीय नहीं है
(c) H और O के बीच सहसंयोजक बन्ध है
(d) जल के अणुओं में हाइड्रोजन बन्ध के कारण संगुणन हो जाता है

40. NH_3 का क्वथनांक PH_3 की तुलना में अधिक होता हैं, क्योंकि

[UPSEAT 2002; MNR 1994]

(a) NH_3 का अधिक अणुभार होता है

(b) NH_3 में छाता प्रतिलोमन होता है

(c) NH_3 हाइड्रोजन बन्ध बनाता है

(d) NH_3 में आयनिक बन्ध जबकि PH_3 में सहसंयोजक बन्ध होता है

41. निम्न में से किसका क्वथनांक सर्वाधिक है [MP PET 2002]

(a) एसीटोन (b) एथिल एल्कोहल

(c) डाईएथिल ईथर (d) क्लोरोफॉर्म

42. निम्न में से किस यौगिक का क्वथनांक सबसे अधिक है [JIPMER 2002]

(a) HCl (b) HBr

(c) H_2SO_4 (d) HNO_3

43. निम्न में से किसका गलनांक सबसे कम है [UPSEAT 2003]

(a) CsF (b) HCl

(c) HF (d) LiF

44. हाइड्रोजन बन्ध ऊर्जा बराबर है [UPSEAT 2003]

(a) 3 – 7 कैलोरी के (b) 30 – 70 कैलोरी के

(c) 3 – 10 किलो कैलोरी के (d) 30 – 70 किलो कैलोरी के

45. H_2O द्रव है जबकि H_2S गैस है, इसका कारण है [BHU 2003]

(a) सहसंयोजक बन्ध

(b) आण्विक आकर्षण

(c) H – बंधुता

(d) H – हाइड्रोजन बन्ध और आण्विक आकर्षण

46. H – हाइड्रोजन बन्ध अधिकतम है [BHU 2003]

(a) C_6H_5OH में (b) C_6H_5COOH में

(c) CH_3CH_2OH में (d) CH_3COCH_3 में

47. निम्नलिखित यौगिकों में जल में विलय यौगिक को चुनिये [IIT 1980]

(a) CCl_4 (b) CS_2

(c) $CHCl_3$ (d) C_2H_5OH

48. जब दो बर्फ घनों को एक–दूसरे पर दबाते हैं तो वे संयुक्त होकर एक घन बनाते हैं। निम्न में से कौनसा बल उन्हें साथ–साथ रखने के लिए उत्तरदायी है [NCERT 1978]

(a) वाण्डरवाल्स बल

(b) हाइड्रोजन बन्ध निर्माण

(c) सहसंयोजी आकर्षण

(d) द्विध्रुव–द्विध्रुव आकर्षण

49. निम्न बन्धों में कौनसा दुर्बलतम बन्ध है [NCERT 1979; MADT Bihar 1984]

(a) आयनिक बन्ध (b) धात्विक बन्ध

(c) सहसंयोजी बन्ध (d) हाइड्रोजन बन्ध

50. हाइड्रोजन बन्ध उपस्थित नहीं है [BCECE 2005]

(a) जल में (b) ग्लिसरॉल में

(c) हाइड्रोजन फ्लोराइड में (d) हाइड्रोजन सल्फाइड में

ठोसों में बन्धन और बल के प्रकार

1. एक क्रिस्टल में धनायन तथा ऋणायन एक–दूसरे से बंधे होते हैं [EAMCET 1982]

(a) इलेक्ट्रॉन द्वारा (b) स्थिरवैद्युत बल द्वारा

(c) नाभिकीय बल द्वारा (d) सहसंयोजी बन्ध द्वारा

2. निम्न धातुओं में से किसमें अन्तरा–परमाण्विक बल सम्भवतः सबसे कम हैं [MP PMT 1990]

(a) कॉपर (b) सिल्वर

(c) जिंक (d) मरकरी

3. ठोस आर्गन में परमाणु एक साथ रहते हैं [NCERT 1981; MP PET 1995]

(a) आयनिक बन्ध द्वारा (b) हाइड्रोजन बन्ध द्वारा

(c) वान्डरवाल बलों द्वारा (d) जल विरोधी बलों द्वारा

4. निम्न में से कौन सा उच्च गलनीय हैलाइड है [AIIMS 1980]

(a) $NaCl$ (b) $NaBr$

(c) NaF (d) NaI

5. धातुओं में ससंजक (Cohesive) बल के बढ़ने का कारण है [NCERT 1972]

(a) परमाणुओं के मध्य सहसंयाजी लिंकेज

(b) परमाणुओं के मध्य वैद्युत सहसंयोजी लिंकेज

(c) संयोजी इलेक्ट्रॉन की परिवर्तनशीलता में कमी

(d) गतिशील इलेक्ट्रॉन का ऊर्जा परिवर्तन

6. निम्न में से कौनसा पदार्थ छोटे बिखरे अणु रखता है [CPMT 1987]

(a) $NaCl$ (b) ग्रेफाइट

(c) Cu (d) शुष्क बर्फ

7. निम्न में से कौनसा धात्विक बन्ध के लिए प्रयुक्त नहीं होता [CBSE PMT 1989]

(a) अतिव्यापन संयोजकता कक्षक

(b) चलित संयोजकता इलेक्ट्रॉन

(c) विस्थापित इलेक्ट्रॉन

(d) उच्च निर्देशित बन्ध

8. पिघली स्थिति में ठोस की जालक संरचना होती है [CPMT 1982]

(a) अपरिवर्तित (b) परिवर्तित

(c) बँधी हुई (d) इनमें से कोई नहीं

9. निम्न में से किसका गलनांक उच्चतम है [CPMT 1994]

(a) Pb (b) हीरा

(c) Fe (d) Na

10. परमाणु द्वारा तत्व के निर्माण में [AFMC 1995]

(a) आकर्षण बल लगते हैं

(b) विकर्षण बल लगते हैं

(c) आकर्षण एवं विकर्षण दोनों बल लगते हैं

(d) इनमें से कोई नहीं

11. निम्न में से किसमें सबसे दुर्बल बन्ध हैं [RPMT 1997]

(a) हीरा (b) निऑन (ठोस)

(c) KCl (d) बर्फ

12. निम्न में से कौन दुर्बल अंतराआण्विक बल प्रदर्शित करता है [AIIMS 1999; BHU 2000]

(a) He (b) HCl

(c) NH_3 (d) H_2O

13. ग्लिसरॉल प्रबल अन्तराआण्विक बन्ध के कारण होता है [RPET 2000]

(a) मीठा (b) क्रियाशील

(c) विस्फोटक (d) गाढ़ा (Viscous)

14. निम्न में से दुर्बलतम है [Pb. PMT 2004; CPMT 2002]

(a) धात्विक बन्ध (b) आयनिक बन्ध

(c) वान्डर वॉल बल (d) सहसंयोजी बन्ध

15. क्षारी धातु क्लोराइडों की जालक ऊर्जा का क्रम निम्न है [DPMT 2004]

(a) $LiCl > NaCl > KCl > RbCl > CsCl$

(b) $CsCl > NaCl > KCl > RbCl > LiCl$

(c) $LiCl > CsCl > NaCl > KCl > RbCl$

(d) $NaCl > LiCl > KCl > RbCl > CsCl$

16. निम्नलिखित में से किस अणु या आयन में वैद्युतसंयोजक, सहसंयोजक एव उपसहसंयोजक बन्ध सब एक साथ होते हैं [CPMT 1987]

(a) HCl (b) NH_4^+

(c) Cl^- (d) H_2O_2

17. किसमें आयनिक एवं सहसंयोजक दोनों ही बन्ध उपस्थित हैं [MNR 1986; MP PMT 2004]

(a) CH_4 (b) KCl

(c) SO_2 (d) $NaOH$

18. रासायनिक बन्ध के निर्माण के साथ होती है [MP PET 1995]

(a) ऊर्जा में कमी

(b) ऊर्जा में बढ़ोत्तरी

(c) न ऊर्जा में कमी, न बढ़ोत्तरी

(d) इनमें से कोई नहीं

19. रासायनिक बन्ध प्रदर्शित करता है [KCET 2002]

(a) आकर्षण

(b) प्रतिकर्षण

(c) न तो आकर्षण और नहीं प्रतिकर्षण

(d) (a) और (b) दोनों

20. निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है [AIEEE 2002]

(a) HF, HBr से कम ध्रुवीय है

(b) परिशुद्ध जल में कोई आयन नहीं होते हैं

(c) जब आकर्षण बल प्रतिकर्षण बल से अधिक हो जाता है तब रासायनिक बन्ध बनाता है

(d) सहसंयोजन में इलेक्ट्रॉनों का स्थानान्तरण होता है

21. $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ के लिए कौनसा कथन सत्य है [CPMT 1988]

(a) इसमें उपसहसंयोजक एवं सहसंयोजक बन्ध हैं

(b) इसमें केवल उपसहसंयोजक बन्ध हैं

(c) इसमें केवल वैद्युतसंयोजक बन्ध हैं

(d) इसमें वैद्युतसंयोजक, सहसंयोजक एवं उपसहसंयोजक बन्ध हैं

22. नीले थोथे में उपस्थित होता है

(a) आयनिक बन्ध (b) उपसहसंयोजी बन्ध

(c) हाइड्रोजन बन्ध (d) यह सभी

23. NH_4Cl में आयनिक, सहसंयोजक तथा उपसहसंयोजक आबन्धों की संख्या है क्रमशः [MP PMT 1999]

(a) 1, 3 एवं 1 (b) 1, 3 एवं 2

(c) 1, 2 एवं 3 (d) 1, 1 एवं 3

24. सहसंयोजक अणुओं का क्रिस्टल संरचना में होनें का कारण है [MP PET 1995]

(a) द्विध्रुव–द्विध्रुव आकर्षण

(b) स्थिरवैद्युत आकर्षण

(c) हाइड्रोजन बन्ध

(d) वाण्डरवाल्स आकर्षण

Critical Thinking

Objective Questions

1. A और B के ऋणविद्युताओं के मान क्रमशः 1.20 और 4.0 दिये गये हैं, तो $A-B$ बन्ध का आयनिक गुण प्रतिशत है [MP PET 2003]

(a) 50 % (b) 43 %

(c) 55.3 % (d) 72.24%

2. O_2^{2-} संकेत है ..... आयन का [EAMCET 2003]

(a) ऑक्साइड (b) सुपर ऑक्साइड

(c) परऑक्साइड (d) मोनोऑक्साइड

3. ऑक्सीजन के अणु में युग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या है [IIT 1995]

(a) 7 (b) 8

(c) 14 (d) 16

4. जब N_2, N_2^+ में परिवर्तित होता है, $N-N$ बन्धन दूरी ..... है और जब O_2, O_2^+ में बदलता है तब $O-O$ बन्धन दूरी .... है [IIT 1996]

(a) घटती, बढ़ती (b) बढ़ती, घटती

(c) बढ़ती, बढ़ती (d) इनमें से कोई नहीं

5. निम्न में से किसमें उपसहसंयोजक और सहसंयोजक बन्ध उपस्थित होते हैं [UPSEAT 2001]

(a) $N_2H_5^+$ (b) $BaCl_2$

(c) HCl (d) H_2O

6. कौन सा संयोग उपसहसंयोजी सहसंयोजी बन्ध को सर्वश्रेष्ठ प्रकार से वर्णित करता है [JIPMER 2001; CBSE PMT 1990]

(a) $H^+ + H_2O$ (b) $Cl + Cl$

(c) $Mg + \frac{1}{2}O_2$ (d) $H_2 + I_2$

7. निम्नलिखित यौगिकों को द्विध्रुव आघूर्ण (Dipole moment) के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिये

(I) टॉलुईन (II) $m-$ डाईक्लोरोबेन्जीन

(III) $o-$ डाईक्लोरोबेन्जीन (IV) $p-$ डाईक्लोरोबेन्जीन [IIT 1996]

(a) $I < IV < II < III$ (b) $IV < I < II < III$

(c) $IV < I < III < II$ (d) $IV < II < I < III$

8. द्विध्रुव आघूर्ण का सही क्रम है [Roorkee 1999]

(a) $CH_4 < NF_3 < NH_3 < H_2O$

(b) $NF_3 < CH_4 < NH_3 < H_2O$

(c) $NH_3 < NF_3 < CH_4 < H_2O$

(d) $H_2O < NH_3 < NF_3 < CH_4$

9. निम्न में से कौन अधिक द्विध्रुव आघूर्ण रखता है [AIIMS 2002]

(a) $\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\!\!>C=O$ (b) $\begin{matrix} H & & CH_3 \\ | & & | \\ C & = & C \\ | & & | \\ CH_3 & & H \end{matrix}$

(c) $\begin{matrix} CH_3 & H \\ | & | \\ C & = C \\ | & | \\ CH_3 & H \end{matrix}$ (d) $\begin{matrix} Cl & & CH_3 \\ | & & | \\ C & = & C \\ | & & | \\ CH_3 & & Cl \end{matrix}$

10. निम्न अणुओं में द्विध्रुव आघूर्ण की सही व्यवस्था होगी [AIIMS 2002]

(a) $BF_3 > NF_3 > NH_3$ (b) $NF_3 > BF_3 > NH_3$

(c) $NH_3 > BF_3 > NF_3$ (d) $NH_3 > NF_3 > BF_3$

11. ClO_2^- में क्लोरीन परमाणु के द्वारा निम्न में से किस प्रकार से संकरित कक्षक का उपयोग होता है [IIT 1992]

(a) sp^3 (b) sp^2

(c) sp (d) इनमें से कोई नहीं

12. निम्नलिखित यौगिकों में समसंरचनात्मक (Isostructural) हैं $NF_3,\ NO_3^-,\ BF_3,\ H_3O^+,\ HN_3$ [IIT 1996]

(a) $[NF_3,\ NO_3^-]$ और $[BF_3,\ H_3O^+]$

(b) $[NF_3,\ HN_3]$ और $[NO_3^-,\ BF_3]$

(c) $[NF_3,\ H_3O^+]$ और $[NO_3^-,\ BF_3]$

(d) $[NF_3,\ H_3O^+]$ और $[HN_3,\ BF_3]$

13. यौगिक $CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - C \equiv CH$ में $C_2 - C_3$ बन्ध किस प्रकार का होता है [IIT 1999]

(a) $sp - sp^2$ (b) $sp^3 - sp^3$

(c) $sp - sp^3$ (d) $sp^2 - sp^3$

14. $CO,\ CO_3^{2-},\ CO_2$ में $C - O$ बन्ध लम्बाई बढ़ते क्रम में होती है [IIT 1999]

(a) $CO_3^{2-} < CO_2 < CO$

(b) $CO_2 < CO_3^{2-} < CO$

(c) $CO < CO_3^{2-} < CO_2$

(d) $CO < CO_2 < CO_3^{2-}$

15. डाइक्रोमेट द्विऋणायन में [IIT 1999]

(a) $4\ Cr - O$ बन्ध समतुल्य हैं

(b) $6\ Cr - O$ बन्ध समतुल्य हैं

(c) समस्त $Cr - O$ बन्ध समतुल्य हैं

(d) समस्त $Cr - O$ बन्ध समतुल्य नहीं हैं

16. एथेन (I), एथीन (II), एसीटिलीन (III) तथा बेन्जीन (IV) की बन्ध लम्बाई का क्रम होगा [CPMT 1999]

(a) $I > II > III > IV$ (b) $I > II > IV > III$

(c) $I > IV > II > III$ (d) $III > IV > II > I$

17. ClF_3 मे क्लोरीन की संकरण अवस्था है [RPET 1999]

(a) sp^3 (b) sp^3d

(c) sp^3d^2 (d) sp^3d^3

18. SF_4, CF_4 और XeF_4 के आण्विक आकार हैं [IIT Screening 2000]

(a) क्रमशः 2, 0 व 1 एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म के साथ समान

(b) क्रमशः 1, 1 व 1 एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म के साथ समान

(c) क्रमशः 0, 1 व 2 एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म के साथ भिन्न

(d) क्रमशः 1, 0 व 2 एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म के साथ भिन्न

19. IF_4^+ की संरचना व इसमें आयोडीन का संकरण है [UPSEAT 2001]

(a) sp^3d , रेखीय

(b) sp^3d^2 , T-आकार

(c) sp^3d , चतुष्फलकीय

(d) sp^3d^2 , अष्टफलकीय

20. इनमें से किसका केन्द्रीय परमाणु sp संकरण का उपयोग अपनी बन्धुता में नहीं करता है [UPSEAT 2001, 02]

(a) BeF_3^- (b) OH_3^+

(c) NH_2^- (d) NF_3

21. $K_3[Fe(CN)_6]$ में चुम्बकीय आघूर्ण 1.7 B.M. है, तो इसके अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या प्रतिअणु है [Orissa JEE 2003]

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 4

22. N_2 तथा O_2 को क्रमशः N_2^+ तथा O_2^+ धनायन में परिवर्तित किया जाता है, निम्न में कौनसा कथन गलत है [CBSE PMT 1997]

(a) N_2 में $N - N$ बन्ध दुर्बल है

(b) O_2 में $O - O$ बन्ध कोटि बढ़ती है

(c) O_2 में अनुचुम्बकत्व घटता है

(d) N_2^+ प्रतिचुम्बकीय हो जाता है

23. CN^-, CO और NO^+ प्रजातियों के गुणों में समानता है [IIT Screening 2001]

(a) बंधक्रम तीन और समइलेक्ट्रॉन की

(b) बंधक्रम तीन और दुर्बलक्षेत्र लिगेण्ड की

(c) बंधक्रम दो और π-इलेक्ट्रॉनग्राही की

(d) समइलेक्ट्रॉनिक और दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड्स की

24. सल्फर ट्राईऑक्साइड (S_3O_9) में $S-S$ बन्धों की संख्या है [IIT Screening 2001]

(a) 3 (b) 2

(c) 1 (d) 0

25. निम्न में से किन अणुओं के युग्म के मध्य सबसे अधिक प्रबल अन्तर–अणुक हाइड्रोजन बन्ध उपस्थित हैं [IIT 1981; DCE 2000]

(a) SiH_4 और SiF

(b) $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3$ और $CHCl_3$

(c) $H-\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH$ और $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH$

(d) H_2O और H_2O_2

26. एक यौगिक जिसके X, Y, Z परमाणु हैं, इनकी ऑक्सीकरण संख्या क्रमशः X की $+2$, Y की $+5$ तथा Z की -2 है तो यौगिक का संभावित सूत्र होगा [CPMT 1988]

(a) XYZ_2 (b) $X_2(YZ_3)_2$

(c) $X_3(YZ_4)_2$ (d) $X_3(Y_4Z)_2$

27. $CuSO_4.5H_2O$ में उपस्थित बन्ध हैं [IIT 1983; DCE 2001]

(a) विद्युतसंयोजक तथा सहसंयोजक

(b) विद्युतसंयोजक तथा उपसह-संयोजक

(c) विद्युतसंयोजक, सहसंयोजक तथा उपसह-संयोजक

(d) सहसंयोजक तथा उपसह-संयोजक

28. हाइड्रोजन परमाणु आयनीकरण पर क्या देगा [UPSEAT 2001]

(a) संकरित आयन (b) हाइड्रोनियम आयन

(c) प्रोटॉन (d) हाइड्रोक्सिल आयन

29. कौनसा अणु अवशेषी क्षमता प्रदर्शित करता है [JIPMER 2000]

(a) $BeCl_2$ (b) $NaCl$

(c) CH_4 (d) N_2

AR Assertion & Reason

For AIIMS Aspirants

निम्नलिखित प्रश्नों में प्रक्कथन (Assertion) के वक्तव्य के पश्चात कारण (Reason) का वक्तव्य है।

(a) प्रक्कथन और कारण दोनों सही है और कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण देता है

(b) प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं किन्तु कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं देता है

(c) प्रक्कथन सही है किन्तु कारण गलत है

(d) प्रक्कथन और कारण दोनों गलत है

(e) प्रक्कथन गलत है किन्तु कारण सही है।

1. प्रक्कथन : आयनिक यौगिक के लिए जल अच्छा विलायक है लेकिन सहसंयोजी यौगिकों के लिए दुर्बल विलायक है।

कारण : आयनों की जलयोजन ऊर्जा से मुक्त ऊर्जा जल में जालक ऊर्जा हाइड्रोजन बन्धों को तोड़ने के लिए काफी होती है जबकि सहसंयोजित बन्धित यौगिकों के मध्य पारस्परिक क्रिया इतनी दुर्बल होती है कि सहसंयोजी यौगिको के अणुओं के बीच लगने वाले वाण्डरवॉल बल को भी नहीं तोड़ पाते। [AIIMS 1996]

2. प्रक्कथन : सहसंयोजी अणुओं में परमाणुओं के इलेक्ट्रॉन सहभाजित होते हैं। फिर भी कुछ सहसंयोजी अणु ध्रुवीय होते हैं।

कारण : ध्रुवीय सहसंयोजी अणु में, साझित इलेक्ट्रॉन औसत परमाणुओं के नजदीक अधिक समय व्यतीत करते हैं। [AIIMS 1996]

3. प्रक्कथन : डाईबोरेन इलेक्ट्रॉन न्यून है।

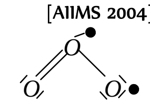
कारण : इसके पास सहसंयोजी बन्ध बनाने के लिए पर्याप्त संयोजी इलेक्ट्रॉन नहीं हैं। [AIIMS 2001]

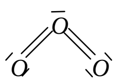
4. प्रक्कथन : कैनोनिकल संरचनाओं की अपेक्षा अनुनादी संकर हमेशा अधिक स्थायी होते हैं।

कारण : यह स्थायित्व इलेक्ट्रॉनों के विस्थानीकरण के कारण होता है। [AIIMS 1999]

5. प्रक्कथन : SF_4 में सभी $F-S-F$ कोण 90° से अधिक होते हैं लेकिन 180° से कम होते हैं।

कारण : बन्ध युग्म-बन्ध युग्म प्रतिकर्षण की तुलना में एकाकी युग्म-बन्ध युग्म प्रतिकर्षण दुर्बल होता है। [AIIMS 2004]

6. प्रक्कथन : O_3 की इलेक्ट्रॉनिक संरचना है। 

कारण :  यह संरचना मान्य नहीं है क्योंकि अष्टक चारों ओर नहीं फैल सकता। [IIT 1998]

7. प्रक्कथन : शून्य सहित बन्धक्रम के कई मान हो सकते हैं।

कारण : बन्धक्रम उच्च, तो बन्ध लम्बाई कम और बन्ध ऊर्जा अधिक। [AIIMS 1999]

8. प्रक्कथन : अन्तर–अणुक हाइड्रोजन बन्ध की उपस्थित के कारण ऑर्थो–नाइट्रो फिनॉल के अणु संगुणित होते हैं जबकि पैरा नाइट्रो फिनॉल में अन्तरा–अणुक हाइड्रोजन बन्ध पाया जाता है।

कारण : पैरा नाइट्रोफिनॉल की अपेक्षा ऑर्थो नाइट्रो फिनॉल अधिक वाष्पशील है। [AIIMS 1999]

9. प्रक्कथन : नाइट्रोजन अणु प्रतिचुम्बकीय है।

कारण : N_2 अणु में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं।

10. प्रक्कथन : द्रव जल की अपेक्षा बर्फ का घनत्व कम होता है।
कारण : बर्फ में हाइड्रोजन बन्धित जल के अणुओं के बीच में रिक्तिकाएँ पायी जाती हैं।

11. प्रक्कथन : जल द्रव है जब कि H_2S गैस।
कारण : ऑक्सीजन अनुचुम्बकीय है।

12. प्रक्कथन : जल में कार्बन टेट्राक्लोराइड की अपेक्षा आयोडीन अधिक घुलनशील है।
कारण : आयोडीन ध्रुवीय यौगिक है।

13. प्रक्कथन : o-नाइट्रोफिनॉल और p-नाइट्रो फिनॉल को भाप आसवन द्वारा प्रथक कर सकते हैं।
कारण : o-नाइट्रोफिनॉल में अन्तराअणुक हाइड्रोजन बन्ध पाया जाता है जबकि p-नाइट्रोफिनॉल के अणु संगुणित होते हैं।

14. प्रक्कथन : फ्लोरीन की क्रियाशीलता कम होती है
कारण : $F-F$ बन्ध की बन्ध वियोजन ऊर्जा कम होती है।

15. प्रक्कथन : σ बन्ध प्रबल और π दुर्बल बन्ध होता है।
कारण : π बन्ध के चारों ओर परमाणु स्वतंत्र घूर्णन करते हैं।

16. प्रक्कथन : इलेक्ट्रॉन के कुल योग द्वारा धनात्मक आयनीकरण एन्थैल्पी एवं एन्थैल्पी प्राप्त करने के बाबजूद भी क्रिस्टल संरचना स्थायित्व प्राप्त करती है।
कारण : क्रिस्टल जालक के निर्माण के दौरान ऊर्जा अवशोषित होती है।

17. प्रक्कथन : समान हैलाइडों के लिए जालक ऊर्जा का क्रम है $LiX > NaX > KX$.
कारण : क्षारीय मृदा धातुओं का आकार Li से K तक बढ़ता है।

18. प्रक्कथन : बॉर्न–हैबर चक्र, हैस के नियम पर आधारित है।
कारण : बॉर्न–हैबर चक्र द्वारा जालक एन्थैल्पी की गणना कर सकते हैं।

19. प्रक्कथन : बन्धन ऊर्जा का क्रम है, $C-C < C=C < C\equiv C$.
कारण : बन्धक्रम बढ़ने के साथ बन्धन ऊर्जा बढ़ती है।

20. प्रक्कथन : इलेक्ट्रॉन बन्धुता को अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन के आकर्षण के लिए विलगित परमाणु की तरह प्रदर्शित किया जाता है, जबकि ऋणविद्युतता किसी तत्व की वह क्षमता है जिसके द्वारा वो साझित युग्म के इलेक्ट्रॉनों को अपनी ओर आकर्षित करता है।
कारण : इलेक्ट्रॉन बन्धुता एक आपेक्षिक संख्या है और ऋणविद्युतता एक प्रायोगिक मापक है।

21. प्रक्कथन : SF_4 अणु की ज्यामिति को विकृत चतुष्फलक, मुड़े हुए वर्ग अथवा झूले की तरह संदर्भित कर सकते हैं।
कारण : सल्फर अणु के साथ, चार फ्लोरीन परमाणु चारों ओर होते हैं अथवा बन्ध बनाते हैं।

22. प्रक्कथन : H_2S की अपेक्षा BF_3 में अधिक द्विध्रुव आघूर्ण होता है।
कारण : सल्फर की अपेक्षा फ्लोरीन अधिक ऋणविद्युती तत्व है।

23. प्रक्कथन : दो समरुपी अधातु परमाणुओं के बीच बन्ध में समान चक्रण युक्त इलेक्ट्रॉन का युग्म होता है।
कारण : एक परमाणु से दूसरे परमाणु में इलेक्ट्रॉनों का स्थानान्तरण पूर्णरुप से होता है।

24. प्रक्कथन : B_2 अणु प्रतिचुम्बकीय है।
कारण : सर्वाधिक आण्विक कक्षक σ प्रकार के होते हैं। [AIIMS 2005]

25. प्रक्कथन : ऑक्सीजन परमाणु के चारों ओर कक्षकों की निकटस्थ चतुष्फलकीय व्यवस्था, प्रत्येक जल अणु से हाइड्रोजन बन्ध बनााने के लिए स्वीकृत करती है। जिसके साथ अधिकतम 4 पड़ोसी जल अणु होते हैं।
कारण : बर्फ में, प्रत्येक अणु चार हाइड्रोजन बन्ध बनाता है। जैसे – प्रत्येक अणु त्रिविम में स्थिर (fix) होता है।

26. प्रक्कथन : हीलियम का बन्धक्रम हमेशा शून्य होता है।
कारण : बन्धी आण्विक कक्षक और प्रति आबन्धी आण्विक कक्षको में इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है।

Answers

वैद्युत संयोजी बन्ध

1	b	2	a	3	a	4	c	5	c
6	d	7	d	8	b	9	c	10	d
11	b	12	a	13	d	14	a	15	a
16	c	17	b	18	a	19	d	20	c
21	b	22	d	23	a	24	a	25	b
26	d	27	d	28	c	29	a	30	d
31	b	32	b	33	b	34	d	35	b
36	a	37	b	38	a	39	a	40	c
41	c	42	b	43	d	44	b	45	c
46	c	47	a	48	b	49	c	50	b
51	b	52	b	53	a	54	a	55	a
56	c	57	a	58	c	59	a	60	c
61	a	62	b	63	d	64	d	65	b
66	a	67	abc	68	bd				

सहसंयोजी बन्ध

1	c	2	c	3	B	4	b	5	d
6	a	7	c	8	a	9	d	10	a
11	b	12	b	13	c	14	b	15	c
16	a	17	a	18	c	19	a	20	b
21	a	22	a	23	c	24	c	25	c
26	c	27	a	28	a	29	a	30	d
31	b	32	a	33	d	34	a	35	d
36	b	37	d	38	c	39	d	40	c
41	b	42	b	43	b	44	b	45	b
46	d	47	d	48	b	49	a	50	a
51	b	52	d	53	c	54	d	55	d
56	d	57	a	58	a	59	d	60	a
61	c	62	a	63	b	64	b	65	b
66	b	67	b	68	d	69	b	70	c
71	c	72	c	73	cd	74	ad	75	ab
76	a								

उपसहसंयोजक बन्ध

1	d	2	b	3	c	4	d	5	c
6	b	7	a	8	d	9	a	10	d
11	c	12	a	13	a	14	b	15	c

द्विध्रुव आघूर्ण

1	b	2	d	3	d	4	a	5	c
6	c	7	a	8	a	9	c	10	b
11	b	12	d	13	b	14	c	15	d
16	c	17	c	18	a	19	c	20	b
21	d	22	b	23	b	24	b	25	a
26	b	27	b	28	b	29	c	30	a
31	a	32	c	33	a	34	bd	35	a

ध्रुवणता और फजान का नियम

1	d	2	c	3	b	4	d	5	c
6	a	7	b	8	a	9	c	10	b
11	d	12	c	13	b	14	b	15	d
16	d	17	c	18	b	19	a	20	d
21	a	22	c	23	d	24	a	25	b
26	b								

अतिव्यापन, σ और π- बन्ध

1	c	2	c	3	b	4	b	5	c
6	c	7	c	8	b	9	d	10	c
11	b	12	c	13	a	14	a	15	d
16	a	17	d	18	c	19	d	20	d

संकरण

1	d	2	d	3	d	4	c	5	d
6	a	7	c	8	b	9	d	10	d
11	d	12	a	13	a	14	b	15	a
16	b	17	c	18	a	19	d	20	b
21	c	22	c	23	a	24	c	25	a
26	a	27	b	28	c	29	b	30	a
31	d	32	a	33	d	34	c	35	c
36	b	37	b	38	c	39	b	40	b
41	d	42	b	43	c	44	a	45	c
46	c	47	d	48	b	49	c	50	a
51	b	52	a	53	c	54	c	55	c
56	d	57	b	58	a	59	b	60	c
61	b	62	c	63	b	64	b	65	b
66	a	67	c	68	b	69	c	70	a
71	a	72	a	73	b	74	b	75	d
76	d	77	c	78	a	79	d	80	b
81	c	82	b	83	d	84	a	85	d
86	b	87	d	88	c	89	a	90	c
91	c	92	c	93	a	94	b	95	c
96	a	97	b	98	b	99	b	100	b
101	a	102	b	103	d	104	a	105	b
106	a	107	a	108	b	109	b	110	a
111	a	112	b	113	b	114	d	115	d
116	c	117	c	118	b	119	c	120	a
121	a	122	c	123	a	124	a	125	b
126	c	127	d	128	c	129	c	130	a
131	b	132	b	133	e	134	c	135	d
136	b	137	b	138	d	139	a	140	a
141	a	142	b	143	a	144	a	145	a
146	b	147	c	148	d	149	bcd	150	a
151	ac	152	a						

अनुनाद

1	d	2	b	3	b	4	b	5	b
6	c	7	a	8	c	9	b	10	c
11	abcd								

VSEPR सिद्धान्त

1	a	2	a	3	b	4	c	5	c
6	b	7	b	8	c	9	b	10	a
11	c	12	a	13	a	14	a	15	c
16	c	17	b	18	d	19	d	20	a
21	a	22	d	23	b	24	d	25	a
26	c	27	b	28	b	29	a	30	a
31	a	32	c	33	c	34	a	35	c
36	b	37	b	38	d	39	d	40	b
41	c	42	a	43	b	44	c	45	d

आण्विक कक्षक सिद्धान्त

1	a	2	c	3	b	4	b	5	c
6	d	7	c	8	b	9	c	10	b
11	c	12	b	13	c	14	a	15	c
16	c	17	d	18	b	19	c	20	c
21	d	22	c	23	b	24	c	25	a
26	d	27	b	28	b	29	a	30	c
31	c	32	a	33	c	34	a	35	c
36	d	37	b	38	a	39	a	40	c
41	c	42	a	43	b	44	a	45	a
46	c	47	b	48	c	49	c	50	a
51	c	52	b	53	a	54	a	55	a
56	c	57	c	58	c	59	a	60	a
61	a	62	b	63	a	64	c	65	a
66	c	67	a	68	a	69	c	70	a
71	b	72	b	73	d	74	c	75	a
76	b	77	b	78	a	79	c	80	a
81	c	82	a	83	c	84	d		

हाइड्रोजन बन्ध

1	d	2	b	3	b	4	a	5	c
6	d	7	b	8	d	9	c	10	c
11	d	12	b	13	a	14	b	15	d
16	d	17	b	18	d	19	c	20	c
21	a	22	a	23	d	24	a	25	c
26	a	27	b	28	c	29	a	30	c
31	a	32	b	33	d	34	a	35	a
36	a	37	a	38	b	39	d	40	c
41	a	42	c	43	b	44	c	45	c
46	b	47	d	48	b	49	d	50	d

ठोसों में बन्धन और बल के प्रकार

1	b	2	d	3	c	4	c	5	d
6	d	7	d	8	b	9	b	10	c
11	d	12	a	13	d	14	c	15	a
16	b	17	d	18	a	19	d	20	c
21	d	22	d	23	a	24	d		

Critical Thinking Questions

1	d	2	c	3	c	4	b	5	a
6	a	7	b	8	a	9	a	10	d
11	a	12	c	13	d	14	d	15	b
16	c	17	b	18	d	19	c	20	a
21	a	22	d	23	a	24	d	25	c
26	c	27	c	28	c	29	a		

Assertion & Reason

1	a	2	a	3	a	4	a	5	c
6	b	7	b	8	e	9	c	10	a
11	b	12	d	13	a	14	e	15	c
16	c	17	c	18	b	19	a	20	c
21	b	22	e	23	d	24	d	25	a
26	a								

Answers and Solutions

वैद्युत संयोजी बन्ध

1. (b) *NaCl* एक आयनिक क्रिस्टल है इसलिये यह Na^+ और Cl^- आयनों द्वारा बनता है।
2. (a) बन्ध निर्माण हमेशा ऊष्माक्षेपी होता है। सोडियम के यौगिक आयनिक होते हैं।
3. (a) 'फजान' के नियमानुसार आयनिक गुण कम होता है।
4. (c) *L, Q, P* और *R* की संयोजकताएँ क्रमशः $-2, -1, +1$ और $+2$ है। इसलिये ये P_2L, RL, PQ और RQ_2 का निर्माण करेंगें।
5. (c) पिघली हुई अवस्था में अथवा द्रव अवस्था में विद्युत संयोजी यौगिक ऊष्मा और विद्युत के सुचालक होते हैं।
7. (d) विद्युत संयोजी बन्ध का निर्माण, धनआयन की आयनन ऊर्जा, ऋणआयन की इलेक्ट्रॉन बन्धुता और जालक ऊर्जा पर निर्भर करता है।
8. (b) क्योंकि CsF एक विद्युत संयोजी यौगिक है
9. (c) विद्युत संयोजी बन्ध द्वारा $NaCl$ का निर्माण होता है।
10. (d) 'MO' सूत्र द्वारा धातु की संयोजकता + 2 है। इसलिये इसका फॉस्फेट $M_3(PO_4)_2$ होना चाहिये। क्योंकि $[PO_4]$ की संयोजकता -3 है।
11. (b) *Li, Na, K* क्षार धातुएँ है इनकी आयनन ऊर्जा कम होती है और इनकी बाहरी कक्षा से एक इलेक्ट्रॉन निकल जाता है इसलिये ये आसानी से धनआयन बनाती हैं।
12. (a) विद्युत संयोजी यौगिकों के गलनांक एवं क्वथनांक उच्च होते हैं क्योंकि आयनों के बीच में आकर्षण का स्थिर विद्युत बल प्रबल होता है।
13. (d) जालक ऊर्जा का मान दोनों आयनों पर उपस्थित आवेशों और उनके बीच की दूरी पर निर्भर करता है। यह उच्च तब होगा जब आवेश उच्च हो और आयनिक त्रिज्या कम हो।
14. (a) *Cs* अधिक विद्युत धनात्मक है।
15. (a) '*X*' इलेक्ट्रॉन त्यागता है, और '*Y*' ग्रहण करता है।
16. (c) $NaCl$ का निर्माण $Na^+_{\text{आयन}}$ और $Cl^-_{\text{आयन}}$ द्वारा होता है।
17. (b) $MgCl_2$ में विद्युत संयोजी बन्धन होता है, क्योंकि मैग्नीशियम, विद्युत धनात्मक धातु है, जबकि क्लोरीन विद्युत ऋणात्मक है।
18. (a) प्रबल कूलॉम्बी बलों के आकर्षण के कारण विद्युत संयोजी यौगिकों के गलनांक एवं क्वथनांक सामान्यतः उच्च होते हैं।
19. (d) जल एक ध्रुवीय विलायक है इसलिये यह विलायकन के कारण क्रिस्टल जालक में अन्तर आयनिक आकर्षण को कम कर देता है।
20. (c) एक तत्व '*C*' है जिसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $1s^2, 2s^2 2p^5$ है। इसे अपना अष्टक पूर्ण करने के लिये केवल एक इलेक्ट्रॉन की आवश्यकता होती है। यह e^- ग्रहण करके ऋणआयन बनाता है। इसलिये यह विद्युत संयोजी बन्ध बनायेगा।
21. (b) चूँकि धातु का क्लोराइड MCl_2 है इसलिये धातु '*M* द्विसंयोजी होनी चाहिये अर्थात M^{2+}, परिणामस्वरुप इसके फॉस्फेट का सूत्र निम्न है – $M_3(PO_4)_2$
22. (d) MPO_4 में *M* की ऑक्सीकरण अवस्था +3 है, इसलिये नाइट्रेट का फॉर्मूला $M(NO_3)_3$ है।
23. (a) आयनों का निर्माण इलेक्ट्रॉनों को त्यागनें अथवा ग्रहण करने से होता है। धनायन बनाने के लिये संयोजी कक्ष से इलेक्ट्रॉन त्यागते हैं। इसलिये *Zn* से Zn^{++} आयन बननें मे संयोजी इलेक्ट्रॉनों में कमी आती है।
24. (a) $M_3(PO_4)_2$ का अर्थ है कि द्विसंयोजी धातु है, इसलिये इसका सल्फेट सूत्र MSO_4 होगा।
25. (b) धातु '*M*' के क्लोराइड का अणुसूत्र MCl_3 है अर्थात यह त्रिसंयोजी धातु है। इसलिये इसके कार्बोनेट का सूत्र $M_2(CO_3)_3$ होगा।
26. (d) सोडियम क्लोराइड एक विद्युत संयोजी यौगिक है। इसलिये यह जल में घुल जाता है जो कि एक ध्रुवीय विलायक है।
27. (d) जब सोडियम क्लोराइड को जल में घोला जाता है, तब सोडियम आयन जलयोजित हो जाते हैं।
30. (d) एक धातु (*M*) के सल्फेट का सूत्र $M_2(SO_4)_3$ है, यह M^{3+} धातु आयन है इसलिये इसके फॉस्फेट का सूत्र MPO_4 होना चाहिये।
32. (b) स्वतन्त्र आयनों की उपस्थिति के कारण गलित सोडियम क्लोराइड विद्युत का चालक है।
33. (b) एक धातु का फॉस्फेट जिसका सूत्र $MHPO_4$ है। जिसका अर्थ है कि धातु द्विसंयोजी है इसलिये इसके क्लोराइड MCl_2 होने चाहिये।
35. (b) *Cs* उच्च विद्युत धनात्मक है जबकि '*F* उच्च विद्युत ऋणात्मक है इसलिये ये आयनिक बन्ध बनायेगें।
37. (b) '*Na*' उच्च विद्युत धनात्मक है जबकि '*Cl* उच्च विद्युत ऋणात्मक है इसलिये ये आयनिक बन्ध का निर्माण करेगें।
38. (a) आयनिक यौगिक विद्युत और ऊष्मा के सुचालक होते हैं इसलिये ये अच्छे विद्युत अपघट्य हैं।
39. (a) निम्न आयनन ऊर्जा के कारण धातुओं में इलेक्ट्रॉन त्यागने की प्रवृति होती है।
40. (c) कैल्शियम पायरोफॉस्फेट का सूत्र $Ca_2P_2O_7$ है, अर्थात पायरोफॉस्फेट मूलक की संयोजकता -4 है। इसलिये $Fe_4(P_2O_7)_3$, फेरिक पायरोफॉस्फेट का सूत्र होगा।
41. (c) $M-X$ बन्ध एक प्रबल बन्ध है। इसलिये $Na-Cl$ के बीच प्रबल बन्ध होगा।
42. (b) विलेयता का क्रम निम्न है – $BeF_2 > MgF_2 > CaF_2 > SrF_2$ इसलिये SrF_2 सबसे कम विलेय है
43. (d) *NaF* का गलनांक सबसे अधिक है, सोडियम हैलाइडों के गलनांक, हैलाइडों का आकार बढने के साथ घटते हैं क्योंकि उनकी बन्ध ऊर्जा कम प्राप्त होती है।
44. (b) सल्फेनिलिक अम्लों की द्विध्रुवीय संरचना होती है इसलिये इनके गलनांक उच्च होते हैं और कार्बनिक विलायकों में ये अघुलनशील होते हैं।

45. (c) $CaCl_2$ में विद्युत संयोजी बन्ध होगा क्योंकि कैल्शियम विद्युत धनात्मक धातु है जबकि क्लोरीन विद्युत ऋणात्मक है इसलिये ये संयुक्त होकर विद्युत संयोजी बन्ध बनायेगें।

47. (a) एक परमाणु द्वारा इलेक्ट्रॉन त्यागने और दूसरे परमाणु द्वारा इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने से विद्युत संयोजी बन्ध का निर्माण होता है अर्थात यह एक रेडॉक्स अभिक्रिया है।

48. (b) विद्युत संयोजी यौगिक ध्रुवीय प्रकृति के होते हैं क्योंकि ये आयनों द्वारा बनते हैं।

50. (b) $CsCl$ में आयनिक बन्ध होता है।

51. (b) जैसे ही ऋणविद्युतता बढ़ती है, आयनिक बन्ध की शक्ति बढ़ती है।

52. (b) यह 'X' तत्व, द्वितीय समूह का तत्व है इसलिये इसका क्लोराइड XCl_2 होगा।

53. (a) जब ऋणविद्युतता में अन्तर 1.7 से 3.0 होता है तब बन्ध को आयनिक बन्ध कहते हैं।

54. (a) एथिल क्लोराइड एक कार्बनिक यौगिक है इसलिये यह सहसंयोजी होगा।

55. (a) लीथियम ऑक्साइड और कैल्शियम फ्लोराइड आयनिक गुण दर्शाते हैं।

57. (a) सामान्यतः धनायन और ऋणायन आयनिक बन्ध का निर्माण करते हैं।

58. (c) वे परमाणु जिन पर $+ve$ या $-ve$ आवेश होता है उन्हे 'आयन' कहते हैं।

59. (a) सामान्यतः अन्य यौगिकों की तुलना में Br-F में ऋणविद्युतता अन्तर सबसे अधिक है।

61. (a) अधिक ऋणविद्युतता अन्तर के कारण

62. (b) $Co^{3+} = 3d^6 4s^0$, 3d: [⇅][↑][↑][↑][↑] 4s: [ ]

$Ni^{4+} = 3d^6 4s^0$, [⇅][↑][↑][↑][↑] 4s: [ ]

64. (d) $BaCl_2$ में उच्च आयनिक गुण होता है।

66. (a) विद्युत अपघट्य वे यौगिक होते हैं जो जल में घोलने पर अपने आयनों में विखण्डित हो जाते हैं, इसलिये इनमें विद्युत संयोजी बन्ध होते हैं।

67. (abc) CaH_2, BaH_2, SrH_2 आयनिक हाइड्राइड हैं।

68. (bcd) सामान्यतः $MgCl_2, SrCl_2, BaCl_2$ आयनिक यौगिक हैं। इसलिये ये संगलित अवस्था में विद्युत के सुचालक हैं।

सहसंयोजी बन्ध

2. (c) N_2 अणु में प्रत्येक नाइट्रोजन परमाणु के $3e^-$ भाग लेते हैं इसलिये कुल इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 6

3. (b) अधातुएँ, इलेक्ट्रॉनों के साझे द्वारा शीघ्र ही द्विपरमाण्विक अणु बनाती हैं, तत्व $M(1s^2 2s^2 2p^5)$ जिसके कक्ष में सात इलेक्ट्रॉन हैं इसे अष्टक पूर्ण करने के लिये एक इलेक्ट्रॉन की आवश्यकता है। इसलिये दो परमाणु एक–एक इलेक्ट्रॉन का साझा करके द्वि–परमाण्विक अणु (M_2) बनाते हैं।

$$:\ddot{\underset{..}{M}}\cdot + \cdot\ddot{\underset{..}{M}}: \rightarrow :\ddot{\underset{..}{M}}:\ddot{\underset{..}{M}}:$$

5. (d) सहसंयोजी गुण धनायन और ऋणायन के आकार पर निर्भर करता है।

6. (a) ग्रेफाइट में सभी कार्बन परमाणु sp^2- संकरित होते हैं और सहसंयोजी बन्ध होता है।

7. (c) सिलिका की प्रवृति, कार्बन के समान लम्बी श्रृंखला वाली सहसंयोजक संरचनाएँ बनाने की होती है इसलिये इसकी संरचनाएँ दैत्याकार (बड़ी) होती हैं।

8. (a) सभी की रेखीय संरचना होती है –

$O = C = O,\ Cl - Hg - Cl,\ HC \equiv CH$

9. (d) समान परमाणु सहसंयोजक बन्ध बनाते हैं।

10. (a) जब दो परमाणुओं की ऋणविद्युतताओं का अन्तर 1.7 के बराबर या 1.7 से कम होता है तब, सहसंयोजक बन्ध का निर्माण होता है।

11. (b) समान परमाणु सहसंयोजक बन्ध बनाते हैं।

12. (b) जल एक ध्रुवीय विलायक है जबकि सहसंयोजी यौगिक अध्रुवीय होते हैं। इसलिये ये प्रायः जल में अघुलनशील होते हैं।

13. (c) BCl_3 इलेक्ट्रॉन न्यून यौगिक है क्योंकि बन्ध बनाने के पश्चात् इसके पास केवल 6 इलेक्ट्रॉन होते हैं।

14. (b) s–कक्षक में दो इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति तथा छोटे आकार के कारण 'Be' सहसंयोजी यौगिक बनाता है।

18. (c) H_2O का निर्माण सहसंयोजक बन्ध द्वारा होगा।

21. (a) सहसंयोजक बन्ध से दो समान परमाणु जुडते हैं इसलिये H_2 अणु सहसंयोजक होगा।

23. (c) एक तत्व 'X' है जिसका परमाणु क्रमांक 7 है। इसलिये इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 5 होगा। अतः इसकी इलेक्ट्रॉन डॉट संरचना होगी $:\dot{\underset{\cdot}{X}}\cdot$

24. (c) C-S बन्ध अधिक सहसंयोजी होगा। सहसंयोजी गुण धनआयन और ऋणआयन के आकार पर निर्भर करता है।

25. (c) HCl में आयनिक गुण होता है जबकि यह सहसंयोजी यौगिक है क्योंकि क्लोरीन की ऋणविद्युतता हाइड्रोजन से अधिक होती है।

26. (c) ध्रुवण शक्ति का क्रम – $Be^{++} > Li^+ > Na^+$

सहसंयोजी गुणों का क्रम – $BeCl_2 > LiCl > NaCl$

31. (b) माना कि H_3PO_4 मे फॉस्फोरस की संयोजकता 'x' है तब $3 + x - 8 = 0, x - 5 = 0,\ x = 5$.

33. (d) $(+1) + x + 3(-2) = 0 \Rightarrow 1 + x - 6 = 0 \Rightarrow x = 6 - 1 = 5$.

34. (a) HCl अणु में सहसंयोजक बन्ध होता है।

35. (d) विद्युत संयोजी यौगिको में उच्च गलनांक और उच्च क्वथनांक होते हैं।

36. (b) H_2 की मध्य लम्बाई $= 74$ पीको मीटर

H की लम्बाई $= \frac{74}{2} = 37$ पीको मीटर

Cl_2 की मध्य लम्बाई $= 198$ पीको मीटर

Cl की लम्बाई $= \frac{198}{2} = 99$ पीको मीटर

HCl की बन्ध लम्बाई = H की लम्बाई + Cl की लम्बाई

= 37 + 99 = 136 पीको मीटर

37. (d) एक यौगिक में 254 ग्राम, I_2 अर्थात I_2 का एक मोल =127 ग्राम

$\therefore \frac{254}{127} = 2$ मोल

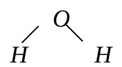
जबकि 80 ग्राम O_2 का अर्थ है $\frac{80}{16} = 5$ मोल इसलिये ये I_2O_5 यौगिक बनायेगें।

38. (c) NH_4Cl में आयनिक और सहसंयोजी बन्ध होता है।

$$\left[\begin{array}{c} H \\ | \\ H-N \rightarrow H^+ \\ | \\ H \end{array}\right] Cl^-$$

39. (d) समूह में ऊपर से नीचे जाने पर सहसंयोजी गुण में वृद्धि होती है। इसलिये CaI_2 में सबसे अधिक सहसंयोजी गुण होगा।

41. (b) जल के अणु में तीनों परमाणु सहसंयोजक बन्ध द्वारा जुड़े रहते हैं। इसकी संरचना निम्न है –



42. (b) $:N \equiv N^+ - \ddot{O}:^-$ अथवा $N \equiv N \rightarrow O.$

44. (b) $Na(Z=11)$ का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^1$ है। Na का ऑक्साइड Na_2O है।

45. (b) सहसंयोजी बन्ध दैशिक प्रकृति के होते हैं।

47. (d) बन्ध वियोजन ऊर्जा, आकार बढ़ने के साथ घटती है। इसलिये 'D' सबसे छोटा है।

48. (b) 'X' अणु नाइट्रोजन है क्योंकि नाइट्रोजन अणु में त्रिबन्ध होता है। इसका इलेक्ट्रोनिक विन्यास $1s^2, 2s^2 2p^3$ होगा।

49. (a) PCl_5 अष्टक नियम का पालन नहीं करता। इसके संयोजी कक्ष में 10 इलेक्ट्रॉन होते हैं।

50. (a) क्रिस – क्रॉस नियम के अनुसार A_2B_3 यौगिक होगा।

51. (b) त्रिबन्ध के निर्माण में प्रत्येक नाइट्रोजन के तीन इलेक्ट्रॉन भाग लेते हैं।

52. (d) यूरिया विलयन में विद्युत का चालन नहीं होता है क्योंकि यह एक सहसंयोजी यौगिक है।

54. (d) छोटा आकार और उच्च आयनन ऊर्जा के कारण बोरॉन सहसंयोजी यौगिक बनाता है।

58. (a) BF_3 में 6 इलेक्ट्रॉन होते हैं इसलिये यह लुईस अम्ल है।

59. (d) दी गई प्रजातियों में से $C-O$ की बन्ध वियोजन ऊर्जा सबसे कम होती है। CO_3^{2-} आयनन का बन्धक्रम सबसे कम 1.33 होता है, इसलिये बन्ध दुर्बल होगा।

60. (a) माना कि $Na_2S_2O_3$ की संयोजकता 'x' है तब

$2 + 2x + (-6) = 0$, $2x - 4 = 0$, $x = 2$.

61. (c) $H-O-\underset{\underset{O}{\|}}{\overset{\overset{O}{\|}}{S}}-O-O-\underset{\underset{O}{\|}}{\overset{\overset{O}{\|}}{S}}-O-H$ (मार्शल अम्ल)

62. (a) दिये गये विकल्पों में 'Al' सबसे कम विद्युतधनात्मक है। इसलिये Al और Cl के बीच सबसे कम आयनिक अथवा सबसे अधिक सहसंयोजी अथवा दो परमाणुओं की ऋणविद्युताओं में अन्तर 1.8 से कम होगा।

63. (b) सल्फर का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

${}_{16}S^{32} = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$ है।

इसकी बाहरी कक्ष मे केवल 6 इलेक्ट्रॉन होते हैं, इसलिये इसे अष्टक पूर्ण करने के लिये 2 इलेक्ट्रॉनों की आवश्यकता होती है, अर्थात यह दो हाइड्रोजन परमाणुओं के साथ दो इलेक्ट्रॉनों का साझा करके, दो सहसंयोजक बन्ध बनाता है।

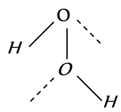
64. (b) VI समूह के हाइड्राइडों की अम्लीयता ऊपर से नीचे आने पर बढ़ती है। क्योंकि $X-H$ की बन्ध शक्ति ऊपर से नीचे की ओर घटती है।

$H_2O < H_2S < H_2Se < H_2Te$

65. (b) हम जानते हैं कि Al^{3+}, Na^+ से छोटा होता है, क्योंकि नाभिकीय आवेश अधिक होता है। फजान नियम के अनुसार छोटा धनायन, ऋणआयन को अधिक ध्रुवित करता है। चूंकि Cl^- आयन को Al^{3+} आयन बहुत अधिक मात्रा में ध्रुवित करता है। इसलिये $AlCl_3$ में Cl और Al परमाणुओं के बीच सहसंयोजी बन्ध होता है।

66. (b) कार्बन के बाद सल्फर में सबसे अधिक श्रृंखलन गुण होता है। इसके अणु में आठ परमाणु आपस में जुड़े रहते हैं। (अर्थात S_8)

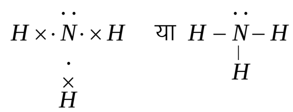
67. (b) H_2O_2 में खुली किताब संरचना होती है।



69. (b) नाइट्रोजन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास निम्न है –

${}_7N = 1s^2, 2s^2, 2p^3$

इसके संयोजी कक्ष में 5 इलेक्ट्रॉन होते हैं, इसलिये अमोनिया अणु में यह तीन हाइड्रोजन परमाणुओं के साथ तीन इलेक्ट्रॉन साझा करके अपना अष्टक पूर्ण करती है, इसलिये अमोनिया अणु के संयोजी कक्ष में 8 इलेक्ट्रॉन होते हैं।



71. (c) बहुबन्धों की बन्धन ऊर्जा अधिक होती है इसलिये $C \equiv N$ शक्तिशाली होगा।

72. (c) हीरा, सिलिकॉन, क्वार्ट्ज अणु सहसंयोजक बन्ध द्वारा बन्धे रहते हैं।

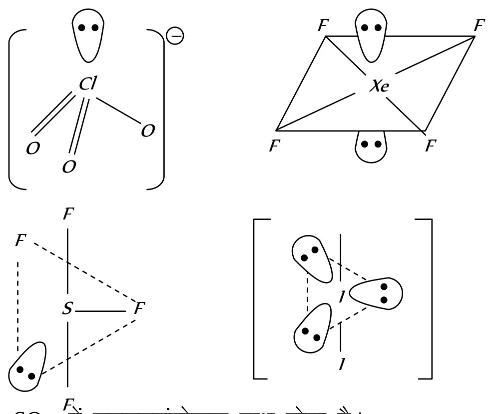
73. (cd) C_2H_4 और N_2 में बहुबन्ध होता है।

74. (ad) साझे के पश्चात CO के बाहरी कक्ष मे 6 इलेक्ट्रॉन हैं जबकि PCl_5 में 10 इलेक्ट्रॉन हैं, इसलिये दोनों ही अष्टक नियम का पालन नहीं करते हैं।

76. (a) इनमें से NaH और CaH_2 आयनिक हाइड्राइड हैं और B_2H_6 तथा NH_3 सहसंयोजी हाइड्राइड हैं।

उपसहसंयोजक बन्ध

1. (d)



2. (b) H_2SO_4 में उपसहसंयोजक बन्ध होता है।

$$H-O-\underset{\downarrow \atop O}{\overset{O \atop \uparrow}{S}}-O-H$$

3. (c) NH_3 में एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है जबकि BF_3 इलेक्ट्रॉन न्यून यौगिक है, इसलिये ये उपसहसंयोजक बन्ध बनाता है। $NF_3 \rightarrow BF_3$

4. (d) HNO_2 में उपसहसंयोजक बन्ध नहीं होता है इसकी संरचना निम्न है $H-O-N=O$.

7. (a) N_2O_5 की सरंचना है– $O=\underset{\downarrow \atop O}{N}-O-\underset{\downarrow \atop O}{N}=O$.

9. (a) SO_3^{2-} में एक उपसहसंयोजक बन्ध होता है। $^-O-\underset{\downarrow \atop O}{S}-O^-$

10. (d) उपसहसंयोजक बन्ध, सहसंयोजक बन्ध का एक विशेष प्रकार है जो दो परमाणुओं के बीच इलेक्ट्रॉनों के साझे द्वारा बनता है। जहाँ साझित युग्म के दोनों इलेक्ट्रॉन एक परमाणु द्वारा प्राप्त होते हैं। चूँकि साझे का यह प्रकार O_3, SO_3 एवं H_2SO_4 में उत्पन्न होता है, इसलिये ये सभी उपसहसंयोजी बन्ध युक्त होते हैं।

12. (a) $CH_3N\equiv C$ में दाता बन्ध होता है।

13. (a) H_3PO_4 एक ऑर्थोफॉस्फोरिक अम्ल है।

$$H-O-\underset{| \atop {O \atop {| \atop H}}}{\overset{O \atop \uparrow}{P}}-O-H$$

15. (c) सल्फ्यूरिक अम्ल में सहसंयोजक और उप सहसंयोजक बन्ध होता है।

द्विध्रुव आघूर्ण

1. (b) CO_2 एक सममित अणु है इसलिये इसका द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है।

2. (d) ये सभी शून्य द्विध्रुव आघूर्ण रखते हैं।

3. (d) $H-F$ का द्विध्रुव आघूर्ण सबसे अधिक होता है, क्योंकि दोनों की ऋणविद्युतता में अन्तर अधिक होता है, इसलिये यह अधिक ध्रुवीय है।

5. (c) यह इसकी सममित संरचना के कारण होता है।

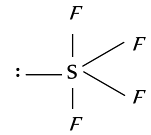
6. (c) क्लोरोफॉर्म में तीन क्लोरीन परमाणु और एक हाइड्रोजन परमाणु कार्बन से जुड़े रहते हैं, इसलिये यह ध्रुवित होता है। और यह द्विध्रुव आघूर्ण दर्शाता है।

8. (a) दो ध्रुवों का द्विध्रुव आघूर्ण, जिसका झुकाव कोण θ है इसे निम्न समीकरण द्वारा देते हैं –

$\mu=\sqrt{X^2+Y^2+2XY\cos\theta}$

$\cos 90°=0$ चूँकि कोण 90^o से 180^o बढ़ता है तब $\cos\theta$ मान अधिक हो जाता है, और $-ve$ भी होता है। अतः द्विध्रुव आघूर्ण अधिकतम होता है जब $\theta=90°$ होता है।

9. (c) विकृत चतुष्फलकीय ज्यामिति के कारण SF_4 में स्थायी द्विध्रुव आघूर्ण होता है।



10. (b) CCl_4 में कुल द्विध्रुव आघूर्ण नहीं होता है, क्योंकि इसकी नियमित चतुष्फलकीय ज्यामिती होती है।

12. (d) हाइड्रोजन और फ्लोरीन की ऋणविद्युतता में अन्तर के कारण $H-F$ ध्रुवीय होता है, इसलिये यह धनात्मक द्विध्रुव आघूर्ण दर्शाता है।

14. (c) BCl_3 का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है क्योंकि इसकी त्रिकोणीय समतलीय ज्यामिती होती है।

16. (c) CH_3OH का द्विध्रुव आघूर्ण सबसे अधिक है।

20. (b) CH_4 की संरचना नियमित चतुष्फलकीय होती है इसलिये इसका द्विध्रुव आघूर्ण होता है।

22. (b) अमोनिया में कुछ द्विध्रुव आघूर्ण होता है।

23. (b) इलेक्ट्रॉन का आवेश $e^-=1.6\times10^{-19}$ कूलॉम्ब

HBr का द्विध्रुव आघूर्ण $=1.6\times10^{-30}$

अन्तर परमाण्विक स्थान $=1\text{Å}=1\times10^{-10}m$

HBr में आयनिक गुण का % $=\dfrac{HBr \text{ द्विध्रुव आघूर्ण}\times100}{\text{अन्तर नाभिकीय दूरी}\times q}$

$=\dfrac{1.6\times10^{-30}}{1.6\times10^{-19}\times10^{-10}}\times100$

$=10^{-30}\times10^{29}\times100=10^{-1}\times100$

$=0.1\times100=10\%$

25. (a) कार्बन टेट्राक्लोराइड का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है क्योंकि इसकी संरचना नियमित चतुष्फलकीय होती है।

27. (b) BF_3 का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है।

29. (c) दिया गया आयनिक आवेश $=4.8\times10^{-10}$ e.s.u. आयनिक दूरी $=1A°=10^{-8}cm$ हम जानते हैं कि –

= आयनिक आवेश × आयनिक दूरी

$=4.8\times10^{-10}\times10^{-8}$

$=4.8\times10^{-8}$ e.s.u. प्रति सेमी $=4.8$ डिबाई

30. (a) सहसंयोजक बन्ध द्वारा जुड़े हुए दो परमाणुओं की ऋणविद्युतता में अन्तर अधिक होता है तो ध्रुवणता अधिक होगी। HCl में 'H और Cl की ऋणविद्युतता में अंतर अधिक है इसलिये यह एक ध्रुवीय यौगिक होगा।

31. (a) रेखीय अणुओं का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है। CO_2 की रेखीय संरचना होती है इसलिये इसका द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है। $O=C=O$

32. (c) SF_6 सममित और अध्रुवीय होता है क्योंकि इसका कुल द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है।

33. (a) अणु में परमाणुओं की ऋणविद्युतता में अन्तर के कारण ध्रुवणता उत्पन्न होती है। हाइड्रोजन को छोड़कर सभी अणुओं में भिन्न परमाणु हैं इसलिये ये ध्रुवीय होंगे जबकि H_2 अध्रुवीय होगा।

34. (bd) सिस समावयवी द्विध्रुव आघूर्ण दर्शाता है जबकि ट्रांस का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य या बहुत कम होता है। ट्रांस 1, 2 डाई क्लोरो 2–पेन्टीन असममितता के कारण द्विध्रुव आघूर्ण दर्शाता है।

35. (a) प्रतिशत आयनिक लक्षण $= \frac{\text{द्विध्रुव आघूर्ण का प्रायोगिक मान}}{\text{द्विध्रुव आघूर्ण का अनुमानित मान}}$

$$= \frac{1.03}{6.12} \times 100 = 16.83\% \approx 17\%$$

ध्रुवणता और फजान का नियम

1. (d) NF_3 में नाइट्रोजन पर एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थिति के कारण इसकी संरचना पिरामिडीय होती है। जब कि BF_3 की संरचना समतलीय होती है।

2. (c) हाइड्रोजन और ऑक्सीजन की ऋणविद्युतता में अन्तर के कारण जल ध्रुवीय अणु होता है।

3. (b) दो जुड़े हुये परमाणुओं के बीच जब ऋणविद्युतता का अन्तर अधिक होता है। तब सहसंयोजक बंध ध्रुवीय होता है और जो इलेक्ट्रॉन युग्म बन्ध बनाते हैं वे केन्द्र में नहीं रहते हैं।

4. (d) हैक्सेन की संरचना सममित होती है इसलिये यह ध्रुवित नहीं होता है।

5. (c) जब दो समरुप परमाणु बन्ध बनाते हैं तो बन्ध अध्रुवीय होता है।

6. (a) फजान नियम के अनुसार – ऋण आयन का ध्रुवीकरण धनायन के आकार तथा आवेश द्वारा प्रभावित होता है। यदि धनआयन पर आवेश अधिक होता है तो ऋणआयन का ध्रुवीकरण अधिक होगा।

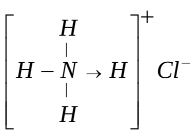
8. (a) जब दो परमाणु इलेक्ट्रॉनो का साझा करते हैं, यह सहसंयोजक बन्ध का उदाहरण है। यह सहसंयोजक बन्ध ध्रुवीय या अध्रुवीय हो सकता है। यह ऋणविद्युतता अन्तर पर निर्भर करता है। दिये गये उदाहरण का सूत्र 'AB है इसलिये यह ध्रुवीय होगा।

9. (c) Cl की उच्च ऋणविद्युतता के कारण HCl अधिक ध्रुवीय होगा।

10. (b) NH_3 का केन्द्रीय परमाणु sp^3 संकरित होता है। इसलिये यह असमतलीय होता है।

11. (d) p-डाई क्लोरो बेंजीन का सबसे अधिक गलनांक होता है।

13. (b) NH_4Cl में ध्रुवीय तथा अध्रुवीय दोनों प्रकार के बन्ध होते हैं।



14. (b) "फजान" के नियम के अनुसार – यदि धनायन का आवेश अधिक होता है तो इसकी ध्रुवण शक्ति भी अधिक होगी।

15. (d) "फजान" नियम के अनुसार AlI_3 (एल्यूमीनियम आयोडाइड) सहसंयोजी गुण दर्शाता है।

16. (d) जैसे ही ऋणआयन का आकार बढ़ता है ध्रुवीय गुण भी बढ़ता है।

20. (d) ऋणविद्युतता अन्तर के कारण।

21. (a) हम जानते हैं कि दो परमाणुओं की ऋणविद्युतता में अन्तर होने पर सहसंयोजक बन्ध बनता है इसकी ध्रुवीय प्रकृति भी अधिक होती है। $H-F$ में हाइड्रोजन ओर फ्लोरीन की ऋणविद्युतताओं में अंतर अधिक होता है इसलिये $H-F$ ध्रुवीय यौगिक होता है।

22. (c) सिलिकॉन टेट्रा फ्लोराइड में सममिती का केन्द्र होता है।

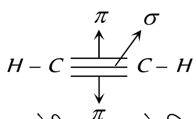
23. (d) BF_3 में शून्य द्विध्रुव आघूर्ण होता है।

25. (b) फजान नियम के अनुसार बडा धनायन और छोटा ऋणआयन मिलकर आयनिक बन्ध बनाते हैं।

26. (b) दो परमाणुओं अथवा अणुओं की ऋणविद्युतता में अंतर के कारण, ध्रुवीय गुण उत्पन्न होता है।

अतिव्यापन, σ और π बन्ध

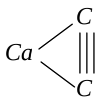
1. (c)



2. (c) फ्लोरीन अणु के निर्माण में p-p कक्षक बन्ध निर्माण में भाग लेते हैं।

3. (b) असंकरित p-p कक्षकों के पार्श्वीय अतिव्यापन से π- बन्ध का निर्माण होता है।

4. (b)



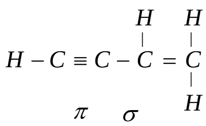
1σ और 2π

5. (c) द्विबन्ध में दो परमाणु जुडे रहते हैं तथा चार इलेक्ट्रॉनों का साझा करते हैं जैसे – $H_2C=CH_2$ में होता है।

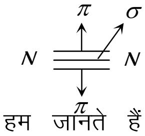
6. (c) $C\equiv C$ एक बहुबन्ध है इसलिये यह प्रबल है।

9. (d) जैसे ही बन्ध क्रम बढ़ता है, $C-H$ बन्धन ऊर्जा भी बढ़ती है इसलिये ये एसीटिलीन में अधिकतम होगा क्योंकि इसका बन्धक्रम 3 है।

11. (b)

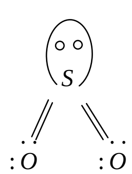


16. (a)



17. (d) हम जानते हैं कि ट्राईसिलिल एमीन sp^2 संकरित है। सिलिकॉन के रिक्त d-ऑर्बिटल की उपस्थिति के कारण $p\pi - d\pi$ बन्ध सम्भव है।

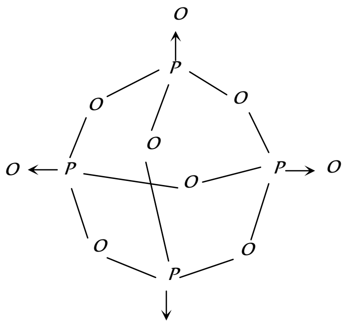
18. (c)



$2\sigma, 2\pi$ बन्ध और एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म।

19. (d) $:\ddot{O}=\ddot{S}=\ddot{O}:$ (with $\overset{\|}{\underset{..}{O}}:$ on S) 5 परमाणुओं की बाहरी कक्षा में 12 इलेक्ट्रॉन हैं। एक $(S-O)\pi$ बन्ध ($p-p$) π बन्ध होगा जबकि दो $(S-O)\pi$ बन्ध ($p-d$) π बन्ध होगें।

20. (d) P_4O_{10} की संरचना है –

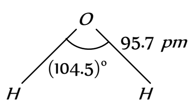


प्रत्येक फॉस्फोरस चार ऑक्सीजन परमाणुओं से जुडा है।

संकरण

1. (d) H_2O रेखीय अणु नहीं है क्योंकि H_2O में ऑक्सीजन परमाणु sp^3 संकरित होता है।

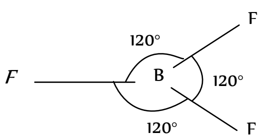
2. (d)



4. (c) CO_2 में sp –संकरण तथा रेखीय आकृति होती है।

5. (d) इलेक्ट्रॉन युग्मों की संख्या $=3+\frac{1}{2}[3-3]=0$

इलेक्ट्रॉन युग्मों की संख्या $=3+0$



केन्द्रीय परमाणु से जुडे हुए अणुओं की संख्या $=3$

3 – 3 से सम्बन्धित ज्यामिति त्रिकोणीय समतलीय है।

6. (a) sp^3 संकरण में प्रत्येक sp^3 संकरित कक्षक में (1/4) s-लक्षण होता है।

8. (b) एथिलीन में दोनों कार्बन परमाणु sp^2 संकरित होते हैं। इसलिये इसमें 120^o का कोण होगा।

9. (d) sp^3d संकरित यौगिक की संरचना त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय है।

10. (d) $H-C=\overset{O}{\overset{\|}{\underset{*}{C}}}-O-H$ में चिन्हित कार्बन की संयोजकता 5 है। और इसलिये यह सूत्र सही नहीं है।

11. (d) dsp^3 संकरित कक्षकों के बन्ध कोण $120^o, 90^o$ के होते हैं।

13. (a) BeF_3^- में Be, sp^3 संकरित नहीं होता है। यह sp^2 संकरित होता है।

17. (c) OF_2 अणु में ऑक्सीजन sp^3 संकरित है।

18. (a) sp^3 संकरित कक्षक में s-लक्षण (1/4) या 25% होता है।

19. (d) XeF_4 अणु में 'Xe' sp^3d^2 संकरित होता है और इसकी आकृति वर्ग समतलीय होती है।

20. (b) 'sp' संकरण के लिये बन्धकोण सबसे अधिक होता है। क्योंकि दोनों sp संकरित कक्षक 180^o के कोण पर स्थित होते हैं।

21. (c) $C_2H_4Br_2$ में सभी एकल बन्ध होते हैं, इसलिये $C-H$ बन्ध की दूरी सबसे अधिक होगी।

23. (a) मेथेन अणु में 'C' sp^3 संकरित होता है, इसलिये इसकी आकृति चतुष्फलकीय होगी।

24. (c) $\overset{3}{C}H_2=\overset{2}{C}=\overset{1}{C}H_2$ यौगिक में द्वितीयक कार्बन 'sp' संकरित होता है।

25. (a) Cl_2 अणु का सही इलेक्ट्रॉनिक सूत्र $:\ddot{\underset{..}{Cl}}\cdot\cdot\ddot{\underset{..}{Cl}}:$ है क्योंकि प्रत्येक क्लोरीन की बाहरी कक्षा में 7 इलेक्ट्रॉन होते हैं।

26. (a) XeF_4 में sp^3d^2 संकरण होता है। इसकी आकृति वर्ग समतलीय है।

27. (b) $HCHO$ में कार्बन sp^2 संकरित होता है।

$$H-\overset{H}{\overset{|}{\underset{sp^2}{C}}}=O$$

28. (c) त्रिक बन्ध के कारण एथाइन में कार्बन – कार्बन बन्ध दूरी सबसे कम होती है।

29. (b) $[Ag(NH_3)_2]^+$ संकुल में 'Ag', sp संकरित होता है, क्योंकि यह एक रेखीय संकुल है।

30. (a) CO_2 की संरचना रेखीय $O=C=O$ होती है जबकि H_2O की संरचना $H\diagup^{O}\diagdown H$ 'V' आकृति की होती है अर्थात यह एक झुकी संरचना है। CO_2 में परिणामी द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है जबकि H_2O का कुछ मान होता है।

31. (d) CO_2, sp^3 संकरित नहीं होता है, यह sp संकरित होता है।

32. (a) शुद्ध परमाणु कक्षकों की तुलना में, संकरित कक्षकों की ऊर्जा निम्न होती है।

33. (d) $\overset{sp^2}{C}H_2=\overset{sp}{C}=\overset{sp^2}{C}H-\overset{sp^3}{C}H_3$ 1, 2-ब्यूटा डाई इन।

36. (b) CCl_4, sp^3 संकरित होता है, इसलिये बन्ध कोण लगभग 109^o होगा।

40. (b) एथीन में कार्बन sp^2 संकरित होता है। इसलिये बन्धकोण 120^o का होगा।

44. (a) एसीटेट आयन $CH_3-C\begin{matrix}\diagup\!\!\!\!=O\\ \diagdown O^-\end{matrix}$ है। अर्थात इसमें $C-O$ एकल बन्ध तथा एक $C=O$ द्विबन्ध है।

46. (c) बेंजीन में सभी कार्बन sp^2 संकरित होते हैं और आकृति समतलीय होती है।

47. (d) मेथेन में कार्बन sp^3 संकरित होता है और बन्ध कोण 109^o का होता है।

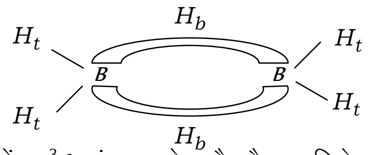
56. (d)
$$\begin{matrix} & H & & H & & H & \\ & | & & | & & | & \\ H- & C & - & C & - & C & -H \\ & | & & | & & | & \\ & H & & H & & H & \end{matrix}$$

यहाँ इलेक्ट्रॉनों के दस जोडे सहभागित हैं।

58. (a) डाई बोरेन अणु में दो प्रकार के $B-H$ बन्ध होते हैं

(i) $B-H_t$ – यह एक सामान्य सहसंयोजक बन्ध हैं।

(ii) $B-H_b$ – यह एक त्रिकेन्द्रित बन्ध है।



61. (b) PF_5 में sp^3d संकरण होता है और इसलिये इसकी त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय संरचना होती है।

62. (c) sp में s–लक्षण $=\frac{1}{2}\times 100=50\%$

sp में s–लक्षण $=\frac{1}{3}\times 100=33.3\%$

sp में s–लक्षण $=\frac{1}{4}\times 100=25\%$

अतः संकरण में s–लक्षण सबसे अधिक होता है।

63. (b) PCl_5 का अणु sp^3d संकरित होता है। इसकी संरचना त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय होती है।

64. (b) भिन्न ऊर्जा के अलग–अलग कक्षकों को मिश्रित करने पर नये कक्षक बनते हैं इस क्रिया को संकरण कहते हैं। इन नये बने कक्षकों को संकरित कक्षक कहते हैं। इनकी ऊर्जा समान होती है।

65. (b) SO_3 में, सल्फर sp^2 संकरित होता है इसलिये इसकी आकृति त्रिकोणीय समतलीय होती है।

66. (a) ये सभी त्रिकोणीय तथा sp^2 संकरित हैं।

67. (c) बन्ध लम्बाई बन्धक्रम पर निर्भर करती है। और बेंजीन में सभी $C-C$ बन्ध समान बन्धक्रम के होते हैं।

68. (b) C_2H_2 में प्रत्येक कार्बन परमाणु sp-संकरित होता है। $H-\underset{sp}{C}\equiv\underset{sp}{C}-H$

70. (a) p-लक्षण जैसे ही बढ़ता है, बन्धकोण का मान कम होता जाता है।

sp में p-लक्षण $=\frac{1}{2}$, बन्ध कोण $=180^o$

sp^2 में p-लक्षण $=\frac{2}{3}$, बन्ध कोण $=120^o$

sp^3 में p-लक्षण $=\frac{3}{4}$, बन्ध कोण $=109^o$

71. (a) sp^3 संकरण को चतुष्फलकीय कहते हैं क्योंकि अणु को यह चतुष्फलकीय आकृति देता है।

72. (a) SF_6 में S-परमाणु sp^3d^2 संकरित होता है, इसलिये SF_6 की सरंचना अष्टफलकीय होगी।

74. (b) H_2O_2 की संरचना अध्रुवीय होती है, इसकी खुली किताब संरचना होती है।

75. (d) N_2O की संरचना CO_2 के समान होती है। दोनो की संरचनाएँ रेखीय हैं।

78. (a) $SnCl_2$ 'V' आकृति का है।

79. (d) NH_4^+ में नाइट्रोजन sp^3 संकरित होता है, इसलिये चतुष्फलक के कॉर्नर पर 4–हाइड्रोजन स्थित होते हैं।

81. (c) बन्ध कोण का बढ़ता हुआ क्रम है – $\underset{109^\circ}{sp^3}<\underset{120^\circ}{sp^2}<\underset{180^\circ}{sp}$

84. (a) NH_4^+ में नाइट्रोजन sp^3 संकरित होता है, इसलिये इसकी आकृति चतुष्फलकीय होती है।

86. (b) निम्नलिखित क्रम में, संकरण परिवर्तित करने पर बन्ध कोण बढ़ता है – $sp^3<sp^2<sp$

88. (c) डाई बोरेन में बोरॉन sp^3 संकरण दर्शाता है।

89. (a) एल्कीन रेखीय संरचना नहीं दर्शाती है लेकिन sp^2– संकरण के कारण इसकी संरचना समतलीय होती है।

90. (c) सामान्यतः SF_4 में 10 इलेक्ट्रॉन होते हैं। चार बन्धी इलेक्ट्रॉन युग्म और एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है। इसलिये यह sp^3d संकरण दर्शाता है।

92. (c)

परमाणु / आयन	संकरण
NO_2^+	sp
SF_4	sp^3d (एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म के साथ)
PF_6^-	sp^3d^2

93. (a) PF_3 में तीन बन्धी इलेक्ट्रॉन युग्म और एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है। इसलिये यह sp^3 संकरण दर्शाता है।

94. (b) NO_2^+ sp–संकरण दर्शाता है इसलिये इसकी आकृति रेखीय होती है।

95. (c) सामान्यः अष्टफलकीय यौगिक sp^3d^2 संकरण दर्शाते हैं।

96. (a) पाँचवे समूह के हाइड्राइड़ों के बन्ध कोण ऊपर से नीचे आने पर घटते हैं।

$NH_3>PH_3>AsH_3>SbH_3>BiH_3$.

97. (b) सामान्यतः NH_4^+, sp^3 संकरण दर्शाता है।

98. (b) हम जानते हैं कि CO_2 में कार्बन की बन्ध लम्बाई एकल बन्ध, द्विबन्ध और त्रिबन्ध के लिये क्रमशः निम्न है –

1.22 Å, 1.15 Å, 1.10Å

99. (b) यह sp^2–संकरण दर्शाता है इसलिये यह समतलीय है।

101. (a) हाइड्राइडों के बन्ध कोण समूह में ऊपर से नीचे आने पर घटते हैं।

102. (b) NH_3 में N का संकरण sp^3 है। $[PtCl_4]^{2-}$ में Pt का संकरण dsp^2 है। PCl_5 में P का संकरण $-sp^3d$, BCl_3 में B का सकंरण $-sp^2$

103. (d) NH_4^+ तथा SO_4^{2-} दोनो चतुष्फलकीय संरचना और sp^3 संकरण दर्शाते हैं।

104. (a) यह sp^3d^3 संकरण दर्शाता है इसलिये इसका बन्धकोण लगभग 72^o है।

107. (a) बन्ध कोण में वृद्धि के साथ *s*-लक्षण बढ़ता है।

संकरण	's' लक्षण का %	कोण
sp	50	180^o
sp^2	33.3	120^o
sp^3	25	109.28^o
sp^3d^1	20	90^o और 120^o

108. (b) IF_7 अणु sp^3d^3 संकरण दर्शाता है।

110. (a) PCl_3 में तीन बन्धी इलेक्ट्रॉन तथा एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है। इसलिये यह sp^3 संकरण दर्शाता है।

111. (a) अमोनिया और $(BF_4)^{-1}$, sp^3 संकरण दर्शाते हैं।

112. (b) वर्ग समतलीय ज्यामिति के लिये dsp^2 संकरण होता है। इसमें s, p_x, p_y और $d_{x^2-y^2}$ कक्षक भाग लेते हैं।

113. (b) बेंजीन के सभी कार्बन परमाणुओं में एकान्तर एकल व द्विबन्ध होते हैं और sp^2 संकरण दर्शाते हैं।

116. (c) BCl_3 अणु sp^2 संकरण और समतलीय संरचना दर्शाता है।

117. (c) BCl_3 (बोरॉन ट्राई क्लोराइड) अणु sp^2 संकरण और त्रिकोणीय समतलीय संरचना दर्शाता है।

118. (b) SO_2 अणु sp^2 संकरण तथा मुड़ी हुई संरचना दर्शाता है।

119. (c) N_2 अणु में बहुबन्धन के कारण

120. (a) इनमें *s*–लक्षण का % है–

$$\underset{(sp^3)}{CH_4} = \frac{100}{4} = 25, \quad \underset{(sp^2)}{C_2H_4} = \frac{100}{3} = 33,$$

$$\underset{(sp)}{C_2H_2} = \frac{100}{2} = 50$$

121. (a) जब समूह में ऊपर से नीचे आते हैं, तो अम्लीय गुण बढ़ता है, इसलिये *HI* सबसे प्रबल अम्ल है।

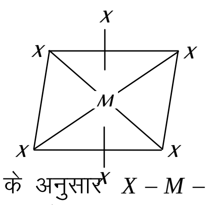
122. (c) '*S*' परमाणु पर दो एकाकी इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण SO_2 की संरचना '*V*' आकृति ($<120°$) और sp^2 संकरण होता है।

123. (a) H_2CO_3 और BF_3 में केन्द्रीय परमाणु sp^2 संकरित है। लेकिन H_2CO_3 में आयनिक $O-H$ बन्ध के कारण (ऑक्सीजन की उच्च ऋणविद्युतता) यह ध्रुवीय होगा।

124. (a) NH_3 के समान PCl_3 की आकृति भी sp^3 संकरण और *p* परमाणु पर एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थिति के कारण पिरामिडीय होती है।

125. (b) C_2H_2 में *sp* संकरण होता है इसलिये इसकी रेखीय संरचना होती है।

126. (c) अष्टफलकीय अणु में '6' संकरित कक्षक नियमित अष्टफलक के किनारो पर तथा 90° के कोण पर निर्देशित होते हैं।



इस ज्यामिति के अनुसार $X-M-X$ बन्धो की संख्या 180° पर तीन होनी चाहिये।

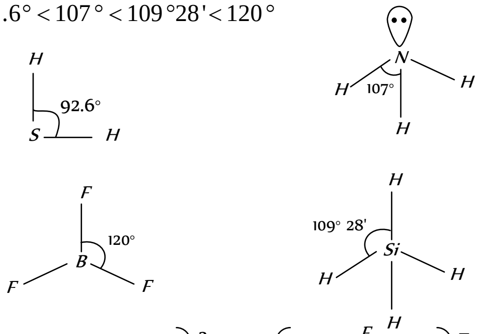
127. (d) sp^3d^2 संकरित कक्षक अष्टफलकीय आकृति रखते हैं।

128. (c) d^2sp^3 संकरित कक्षकों के निर्माण में दो $(n-1)d$ कक्षक अर्थात $(n-1)dz^2$ और $(n-1)dx^2-y^2$ कक्षक और एक *ns* कक्षक तथा तीन *np* कक्षक [np_x, np_y और np_z] भाग लेकर 6 d^2sp^3 संकरित कक्षकों का निर्माण करते हैं।

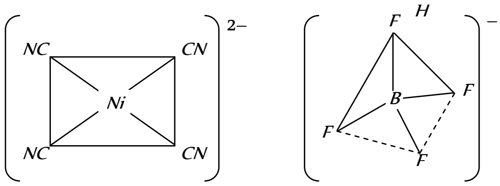
129. (c) बन्धकोण का सही क्रम (सबसे छोटा पहले) है –

$H_2S < NH_3 < SiH_4 < BF_3$

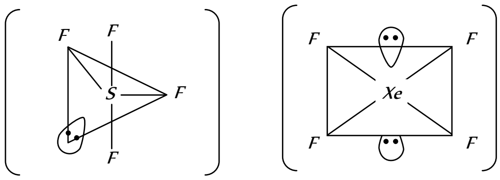
$92.6° < 107° < 109°28' < 120°$



130. (a)

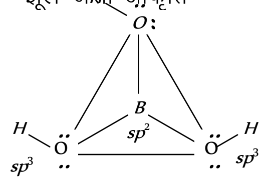


वर्ग समतलीय — नियमित चतुष्फलकीय



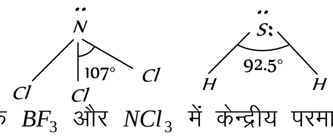
झूले जैसी आकृति — वर्ग समतलीय

131. (b)



132. (b) BF_3 अणु के निर्माण में, एक '*s*' और 2*p* कक्षक संकरित होते हैं। इसलिये यह sp^2 संकरण है।

133. (e) NCl_3 और H_2S में दोनों के केन्द्रीय परमाणु (*N* और *S*) sp^3 संकरित अवस्था में होते हैं।

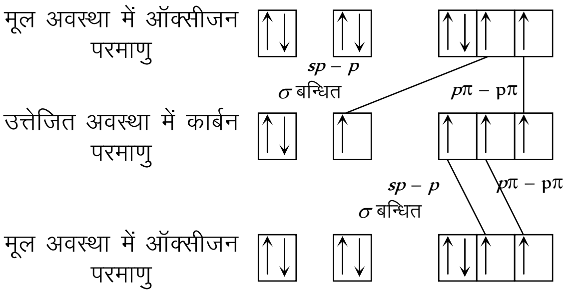


जबकि BF_3 और NCl_3 में केन्द्रीय परमाणु क्रमशः sp^2 और sp^3 संकरित होते हैं। H_2S और $BeCl_2$ में केन्द्रीय परमाणु क्रमशः sp^3 और sp^2 संकरित होते हैं। BF_3, NCl_3 और H_2S में केन्द्रीय परमाणु sp^2, sp^3 और sp^3 संकरित होते हैं।

134. (c) $C_{\text{मूल अवस्था}} = 2s^2, 2p_x^1p_y^1$; $C_{\text{उत्तेजित अवस्था}} = 2s^1, 2p_x^1p_y^1p_z^1$

$O_{मूल\ अवस्था} = 2s^2, 2p_x^{\ 2} p_y^{\ 1} p_z^{\ 1}$

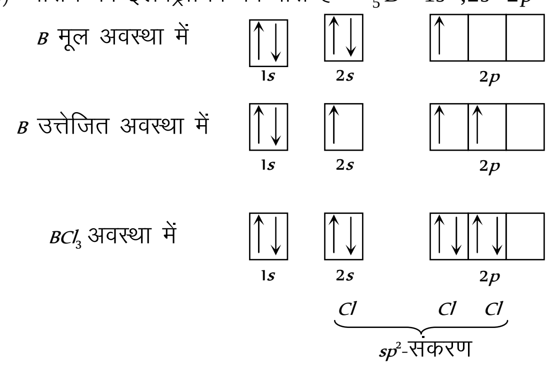
CO_2 अणु के निर्माण में, कार्बन के कक्षकों का संकरण एक निश्चित सीमा तक पाया जाता है जिसमें केवल एक s और एक p कक्षक भाग लेता है। और इसके कार्बन परमाणु के संयोजी कोश के कक्षकों के sp संकरण के परिणाम स्वरुप दो sp संकर कक्षक निर्मित होते हैं।



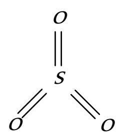
135. (d) NH_3 में *N*, sp^3 संकरित होता है। एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थिति के कारण इसकी आकृति पिरामिडीय होती है।

136. (b) $\underset{sp}{NO_2}$ $\underset{sp^3d}{SF_4}$ $\underset{sp^3d^2}{PF_6^-}$

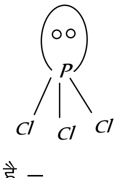
137. (b) बोरॉन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है – ${}_5B = 1s^2, 2s^2\, 2p^1$



138. (d) SO_3 अणु में *s*-परमाणु sp^2 संकरित होता है इसलिये इसकी संरचना त्रिकोणीय समतलीय होती है।

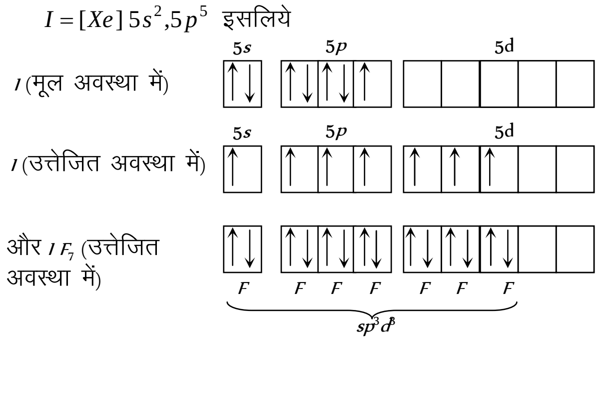


139. (a) PCl_3 अणु मे फॉस्फोरस sp^3 – संकरित होता है। लेकिन एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थिति के कारण इसकी संरचना पिरामिडीय होती है।



140. (a) आयोडीन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है –

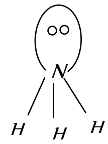
$I = [Xe]\, 5s^2, 5p^5$ इसलिये



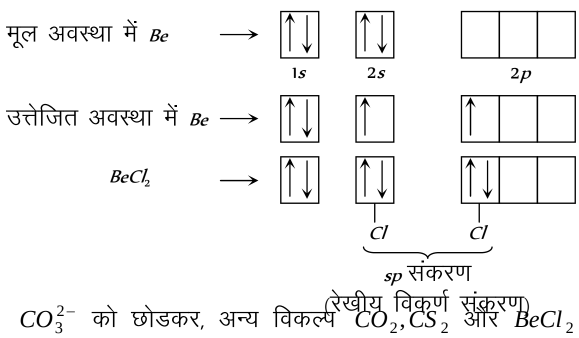
IF, sp^3d^2 संकरण दर्शाता है। इसलिये इसकी संरचना पांच कोणीय द्विपिरामिडीय होती है।

141. (a) यौगिकों में उच्च ऋणविद्युतीय तत्व (जैसे *F*, *O*, *N*) विद्युत धनात्मक तत्वों (जैसे–*H*) से जुडकर हाइड्रोजन बन्ध दर्शाते हैं। फ्लोरीन (*F*), उच्च ऋणविद्युतीय और छोटे आकार की होती है इसलिये द्रव अवस्था में हाइड्रोजन फ्लोराइड प्रबल हाइड्रोजन बन्ध दर्शाता है।

142. (b) अमोनिया अणु में '*N* परमाणु sp^3 – संकरित होता है, लेकिन एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थिति के कारण (अर्थात् उच्च $l_p - b_p$ प्रतिकर्षण के कारण) इसकी विकृत चतुष्फलकीय (अथवा–पिरामिडीय) ज्यामिति होती है।

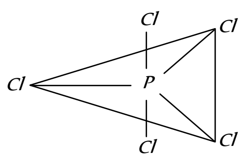


143. (a) ${}_4Be \rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^0$



144. (a) CO_3^{2-} को छोडकर, अन्य विकल्प CO_2, CS_2 और $BeCl_2$, रेखीय संरचना तथा sp – संकरण दर्शाते हैं, जबकि CO_3^{2-} में sp^3 संकरण और अरेखीय संरचना होती है, क्योंकि sp^3, चतुष्फलकीय संरचना उत्पन्न करता है।

145. (a) dsp^3 और sp^3d संकरण, त्रिकोणीय–द्विपिरामिडीय ज्यामिति प्रदर्शित करते हैं जैसे– PCl_5



sp^3d संकरण (त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय संरचना)

146. (b) कार्बन के विन्यास में दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं किन्तु संकरण की धारणा से इसकी चार संयोजकता को वर्णित कर सकते हैं।

147. (c) समान ऊर्जा के कक्षकों के अतिव्यापन के कारण संकरण होता है।

148. (d) MX_3, sp^2 संकरण दर्शाता है जिसमें *M* के $3sp^2$ संकरित कक्षक $3X$ द्वारा σ बन्ध से बन्धे होते हैं और द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है।

149. (bcd) $SnCl_2$ की ज्यामिति V आकृति की होती है।

150. (a) NF_3 अत्यधिक सहसंयोजी प्रकृति का होता है। चतुर्थ कक्षक में एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म के साथ इसकी पिरामिडीय संरचना होती है। इसका केन्द्रीय परमाणु sp^3 संकरित होता है।

151. (ac) $PCl_3, NH_3 \rightarrow$ पिरामिडीय

$CH_4, CCl_4 \rightarrow$ चतुष्फलकीय

152. (a) dsp^3 अथवा sp^3d : एक s^+ तीन p^+ एक $d(d_{z^2})$.

अनुनाद

1. (d) विकल्प (a), (b), (c) CO_2 की अनुनादी संरचनाएँ हैं।

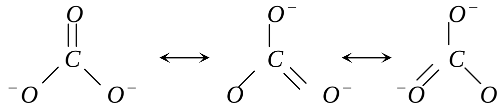
2. (b) NH_3 में, नाइट्रोजन पर एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है।

5. (b) एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थिति के कारण CN^- आयन में नाइट्रोजन पर औपचारिक ऋण आवेश होता है।

7. (a) $CH_3-\overset{:\ddot{O}-H}{\overset{|}{C}}=CH_2$ इसमें $9\sigma, 1\pi$ और दो एकाकी युग्म हैं।

8. (c) अनुनादी संरचना में, इलेक्ट्रॉन युग्मों की संख्या समान होनी चाहिये।

9. (b) CO_3^{2-} आयन की तीन अनुनादी संरचनाएँ होती हैं–



(I) (II) (III)

11. (abcd) ये सभी अभिलाक्षणिक गुण हैं।

VSEPR सिद्धांत

2. (a) PH_3 में अनुमानित बन्धकोण लगभग 90^o के पास होना चाहिये। (PH_3 में $H-P-H$ बन्ध कोण 93^o होता है)

3. (b) BF_3 अणु मे बोरॉन sp^2 संकरित होता है, इसलिये इसके सभी परमाणु एक ही तल में होते हैं।

4. (c) $lp-lp$ प्रतिकर्षण के कारण H_2O $(104^o.5^o)$ में बन्ध कोण NH_3 (107^o) और $CH_4(109^o28')$ की तुलना में कम होता है। दूसरी तरफ BeF_2 में sp-संकरण होता है इसलिये बन्धकोण 180^o होगा।

5. (c) यौगिक कार्बन टेट्राक्लोराइड है क्योंकि CCl_4 में sp^3 संकरण होता है। चारों कक्षक नियमित चतुष्फलकीय ज्यामिति देते हैं। अन्य की ज्यामिति में चतुष्फलक के अक्षो पर भिन्न परमाणुओं के कारण sp^3 संकरण के बावजूद भी ज्यामिति में कुछ विकृति आती है।

6. (b) SO_4^{2-} आयन चतुष्फलकीय है चूँकि S का संकरण sp^3 है।

7. (b) अमोनिया अणु के केन्द्रीय परमाणु (N) पर एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है।

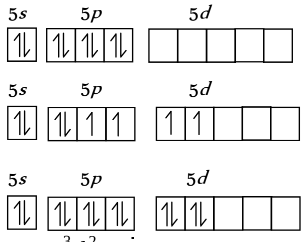
8. (c) C_2H_2 की रेखीय संरचना होती है क्योंकि कार्बन sp-संकरित होता है और $180°$ पर रहता है।

9. (b) XeF_6 विकृत अष्टफलकीय होता है। Xe पर एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म के साथ sp^3d^3 संकरण होता है। इसलिये इसकी आकृति विकृत होती है।

11. (c) Xe (मूल अवस्था)

Xe (द्विउत्तेजन)

XeF_4



sp^3d^2 - संकरण

12. (a) CO_2 में 180^o का कोण होता है।

13. (a) संकरित कक्षकों का s-लक्षण जैसे ही घटता है बन्ध कोण का मान भी घटता है।

sp^3 संकरण में s-लक्षण =1/4, बन्ध कोण $=109^o$

sp^2 संकरण में s-लक्षण = 1/3, बन्ध कोण $=120^o$

sp संकरण में s-लक्षण = 1/2, बन्ध कोण $=180^o$

14. (a) XeF_2 अणु रेखीय होता है क्योंकि Xe, sp संकरित होता है।

15. (c) SO_4^{2-} में 42 इलेक्ट्रॉन हैं, CO_3^{2-} में 32 इलेक्ट्रॉन हैं, NO_3^- में 32 इलेक्ट्रॉन हैं।

16. (c) MOT के अनुसार आण्विक ऑक्सीजन में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं। इसलिये यह अनुचुम्बकीय होता है।

17. (b) ऑक्सीजन के एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म प्रतिकर्षण के कारण H_2O की संरचना झुकी हुई होती है।

18. (d) दो संकरित कक्षकों के बीच बन्ध कोण 105^o है। जिसका अर्थ है कि कक्षक sp^3 संकरित हैं लेकिन एकाकी युग्म प्रतिकर्षण के कारण बन्ध कोण 109^o से परिवर्तित होकर 105^o प्राप्त होता है। इसलिये इसका s-लक्षण %, 22–23% के बीच होता है।

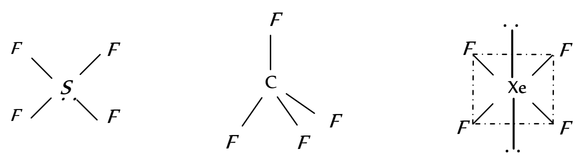
22. (d) ClO_2^- में इलेक्ट्रॉनों की संख्या है –

= 7 + 6 + 6 + 1 = 20

ClF_2^+ में इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 7+7+7 – 1=20.

23. (b) केन्द्रीय परमाणु पर चार इलेक्ट्रॉन युग्म होते हैं, चतुष्फलकीय आकृति होगी।

24. (d)

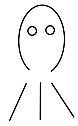


26. (c) यह sp^2 संकरण और त्रिकोणीय समतलीय संरचना दर्शाता है।

28. (b) H_2S 90^o के लगभग बन्ध कोण दर्शाता है।

31. (a) समूह में ऊपर से नीचे जाने पर हाइड्राइडो के बन्ध कोण घटते हैं। $NH_3 > PH_3 > AsH_3 > SbH_3$

32. (c)



तीन बंधी इलेक्ट्रॉन युग्म और एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म

N

H H H

33. (c) KO_2 में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं जब कि अन्य में युग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं।

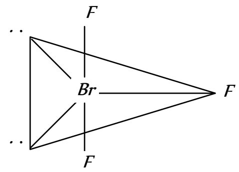
NO_2^+ = 22 इलेक्ट्रॉन, BaO_2 = 72 इलेक्ट्रॉन

$AlO_2 = 30$ इलेक्ट्रॉन, $KO_2 = 35$ इलेक्ट्रॉन

34. (a) H_2O से H_2Te तक बन्ध कोण घटता है।

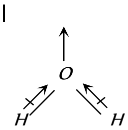
35. (c) BF_3 में एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म नहीं होते हैं।

36. (b)



मुडी हुई *T*-आकृति जिसमें दोनों एकांकी युग्म त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय की समाक्षीय स्थिति में भरे होते हैं। $(l_p - l_p)$ प्रतिकर्षण = 0, $(l_p - b_p)$ प्रतिकर्षण =4, और $(b_p - b_p)$ प्रतिकर्षण =2

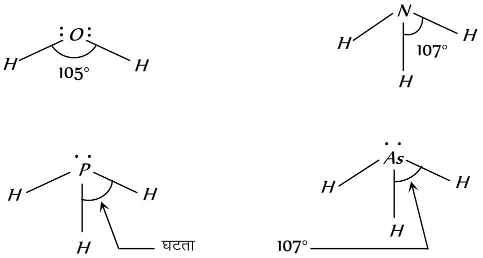
37. (b) ध्रुवीय अणु के द्विध्रुव आघूर्ण का कुल मान इसकी ज्यामिति और आकृति पर निर्भर करता है। अर्थात् संरचनात्मक बन्धों के द्विध्रुव आघूर्ण का सदिश योग। जल की कोणीय आकृति होती है। जिसके साथ $105°$ का बन्धकोण होता है। इसमें द्विध्रुव आघूर्ण होता है। किन्तु BeF_2 रेखीय अणु है क्योंकि अणु में उपस्थित सभी बन्धों के द्विध्रुव एक–दूसरे को निरस्त कर देते हैं।



38. (d) BCl_3, BBr_3 और BF_3 इनमें से सभी की समान संरचना होती है। अर्थात त्रिकोणीय समतलीय (sp^2 संकरण) इसलिये इन सभी के लिये बन्धकोण के मान समान (120°) होते हैं।

39. (d) हम जानते हैं कि अमोनिया के अणु में अधिकतम प्रतिकर्षण, एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थित के कारण होता है। इसमें sp^3 संकरण और पिरामिडीय आकृति होती है।

40. (b)



केन्द्रीय परमाणु की ऋणविद्युतता जैसे ही घटती है बन्ध कोण का मान भी घटता है।

$\therefore$ NH_3 में सबसे बडा बन्ध कोण होता है।

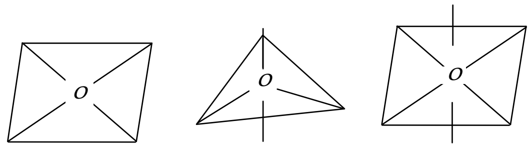
41. (c) NH_3 में sp^3 संकरण होता है, लेकिन बन्ध कोण $106°45'$ होता है। क्योंकि नाइट्रोजन पर एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है। VSEPR सिद्धान्त के अनुसार *bp-lp* प्रतिकर्षण के कारण बन्ध कोण का मान $109°45'$ से घटकर $106°45'$ हो जाता है।

42. (a) जैसे ही हैलोजनों का आकार (*F* से *I* तक) बढ़ता है, बन्ध शक्ति घटती है।

43. (b) NH_3 की संरचना पिरामिडीय होती है। नाइट्रोजन sp^3 संकरित होता है। यह एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थित के कारण होता हे।

44. (c) SiF_4 की सममिति चतुष्फलकीय आकृति होती है, जो कि केन्द्रीय सल्फर परमाणु की sp^3 संकरण के कारण होता है। जो इसकी उत्तेजित अवस्था विन्यास में होता है SF_4 की विकृति चतुष्फलकीय अथवा झूला (Sea-Saw) आकृति होती है। जो केन्द्रीय सल्फर परमाणु की sp^3d संकरण के कारण आता है। और समाक्षीय संकरित कक्षक में एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थित के कारण होता है।

45. (d)



dsp^2 –संकरण (चार=90° के कोण BP – BP के बीच में)

sp^3d – संकरण (6= 90° के कोण, BP – BP के बीच में)

sp^3d^2 – संकरण (12= 90° के कोण, BP –BP के बीच में)

आण्विक कक्षक सिद्धांत

2. (c) बन्ध क्रम

$$\text{B.O.} = \frac{\text{बन्धी इलेक्ट्रॉनो की संख्या} - \text{प्रतिबन्धी इलेक्ट्रॉनो की संख्या}}{2}$$

$$= \frac{8-3}{2} = \frac{5}{2} = 2.5\,.$$

3. (b) एक बन्धी M.O. और एक प्रतिबन्धी M.O.

4. (b) O_2^{2-} सबसे कम स्थायी है।

5. (c) O_2 का बन्ध क्रम =2, O_2^{-1} का बन्ध क्रम =1.5, O_2^{+1} का बन्ध क्रम = 2.5 , O_2^{2-} का बन्ध क्रम = 1

6. (d) बोरॉन हाइड्राइड का एकलक (BH_3) अस्तित्व में नहीं होता है। यह द्विलक अवस्था (B_2H_6 = डाई बोरेन) में अधिक स्थायी होता है।

10. (c) $O_2^-(2\times 8+1=17)$ में इलेक्ट्रॉनों की विषम संख्या होती है। इसलिये यह अनुचुम्बकीय होगा। सभी शेष अणु/आयन जैसे– $CN^-(6+7+1=14)$ प्रतिचुम्बकीय

$NO(7+8=15)$ में इलेक्ट्रॉनों की विषम संख्या है। और इसलिये यह अनुचुम्बकीय होता है।

11. (c) $\text{B.O. (बन्धक्रम)} = \frac{N_b \text{की संख्या} - N_a \text{की संख्या}}{2} = \frac{5}{2} = 2.5\,.$

12. (b) O_2^+ का बन्धक्रम सबसे अधिक है इसलिये इसकी बन्ध लम्बाई सबसे कम होती है।

13. (c) दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण ऑक्सीजन अनुचुम्बकीय होता है।

$O_2 = \sigma(1s)^2\sigma^*(1s)^2\sigma(2s)^2\sigma^*(2s)^2$

$\sigma(2p_x)^2\pi(2p_y)^2\pi(2p_x)^2\pi^*(2p_y)^1\pi^*(2p_z)^1$

17. (d) CH_3CN में C और N के बीच बन्धक्रम 3 है इसलिये इसकी बन्ध लम्बाई सबसे कम होती है।

18. (b)

	He_2^+	H_2	H_2^+	H_2^-
$\sigma(1s)$	↑↓	↑↓	↑	↑↓
$\overset{*}{\sigma}(1s)$	↑	—	—	↑
$B.O.$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
चुम्बकीय गुण	P	D	P	P

(P = अनुचुम्बकीय (Paramagnetic), D = प्रतिचुम्बकीय (Diamagnetic)

19. (c) ClO_2 में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनो की उपस्थिति के कारण यह अनुचुम्बकीय होता है।

20. (c) N_2 अणु में बन्धक्रम 3, $N \equiv N$ यहाँ, $N_b = 2+4+2 = 8$ और $N_a = 2$

$\therefore$ B.O. $= (8-2)/2 = 3$.

21. (d) H_2^+ का बन्धक्रम = $\frac{1}{2}$, इसमें केवल एक इलेक्ट्रॉन होता है। इसलिये यह अनुचुम्बकीय होगा।

22. (c) जब दो परमाणुओं द्वारा बन्ध निर्माण किया जाता है, तब उनकी ऊर्जा पृथक परमाणुओं की अपेक्षा कम प्राप्त होती है, क्योंकि बन्ध निर्माण एक ऊष्माक्षेपी क्रिया है।

23. (b) A की संयोजकता = 3 जब कि B की संयोजकता = 2 इसलिये क्रिस–क्रॉस नियम के अनुसार इन दोनों के बीच यौगिक का सूत्र A_2B_3 होगा।

24. (c) बेंजीन में $C-C$ बन्धों के बन्धक्रम अनुनाद के कारण एक और दो के बीच के होते हैं।

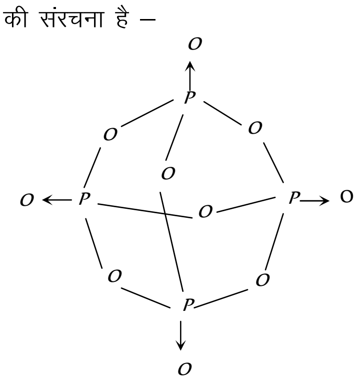
25. (a) नाइट्रोजन में रिक्त 'd-आर्बिटल नहीं होते हैं इसलिये इसकी +5 ऑक्सीकारण अवस्था नहीं होती है। यही कारण है कि PCl_5 अस्तित्व में होता है और NCl_5 नहीं।

26. (d) वे अणु जिनमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं। वे अनुचुम्बकीय व्यवहार दर्शाते हैं।

27. (b) NO_2 में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं इसलिये यह अनुचुम्बकीय होना चाहिये।

30. (c) हीलियम अणु अस्तित्व में नहीं होता क्योंकि $He_2 = 0$ अर्थात् इसका बन्धक्रम शून्य होता है।

31. (c) P_4O_{10} की संरचना है –



प्रत्येक फॉस्फोरस चार ऑक्सीजन परमाणुओं से जुड़ा रहता है।

33. (c) कार्बन का बन्धक्रम $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{8-4}{2} = 2$

34. (a) बन्धक्रम $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10-4}{2} = 3$

37. (b) B.O. $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{8-3}{2} = \frac{5}{2} = 2.5$.

38. (a) O_2 का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है –

$O_2 = \sigma(1s)^2 \sigma^*(1s)^2 \sigma(2s)^2 \sigma^*(2s)^2 \sigma(2p_x)^2 \pi(2p_y)^2$

$\pi(2p_z)^2 \pi^*(2p_y)^1 \pi^*(2p_z)^1$

इस अणु में दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं इसलिये यह अनुचुम्बकीय होता है।

40. (c) $\overset{*}{\pi} 2p_y$ में दो नोडल तल होते हैं।

42. (a) परमाणु क्रमांक 26 वाला तत्व Fe है। यह लौह चुम्बकीय है।

43. (b) बन्धक्रम का सही क्रम है –

$O_2^+ > O_2 > O_2^{2-}$

B.O – 2.5 2 1.5

44. (a) कम बन्ध लम्बाई के कारण

45. (a) S^{-2} में सभी युग्मित इलेक्ट्रॉन हैं इसलिये यह प्रतिचुम्बकीय होता है।

46. (c) NO में 15 इलेक्ट्रॉन होते हैं।

47. (b) O_2 से O_2^- के परिवर्तन में बन्धक्रम घटता है।

49. (c) O_2^{2-} में कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता है इसलिये यह प्रतिचुम्बकीय होता है।

50. (a) O_2^{2-} में चार प्रतिबन्धी इलेक्ट्रॉन युग्म होते हैं। [1s और 2s में दो प्रतिबन्धी तथा $2p_x$ और $2p_y$ में दो प्रतिबन्धी इलेक्ट्रॉन होते हैं।]

51. (c) आण्विक कक्षकों में इलेक्ट्रॉनों का वितरण $1s^2, 2s^1$ है।

B.O. $= \frac{2-1}{2} = \frac{1}{2} = 0.5$.

52. (b) ClO_2^- में सभी युग्मित इलेक्ट्रॉन हैं इसलिये यह अनुचुम्बकत्व नहीं दर्शाता है।

53. (a) B.O. $= \frac{1}{2}[N_b - N_a]$

$N_2 = \frac{1}{2}[10-4] = \frac{6}{2} = 3$; $O_2^{2+} = \frac{1}{2}[10-4] = \frac{6}{2} = 3.$

54. (a) N_2^+ के लिये बन्धक्रम = $\frac{1}{2}[N_b - N_a]$

$= \frac{1}{2}[9-4] = \frac{5}{2} = 2.5$

55. (a) H_2O_2 में दो $O-H$ तलो के बीच बन्धकोण लगभग 90° होता है।

56. (c) नाइट्रोजन अणु में त्रिबन्ध की उपस्थिति के कारण बन्ध ऊर्जा सबसे अधिक होती है।

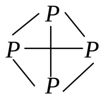
57. (c) $Cu^{2+} = [Ar_{18}]3d^9 4s^0$ इसमें एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होता है, इसलिये यह अनुचुम्बकीय होता है।

59. (a) $CN^- = 14$ इलेक्ट्रॉन, CO =14 इलेक्ट्रॉन

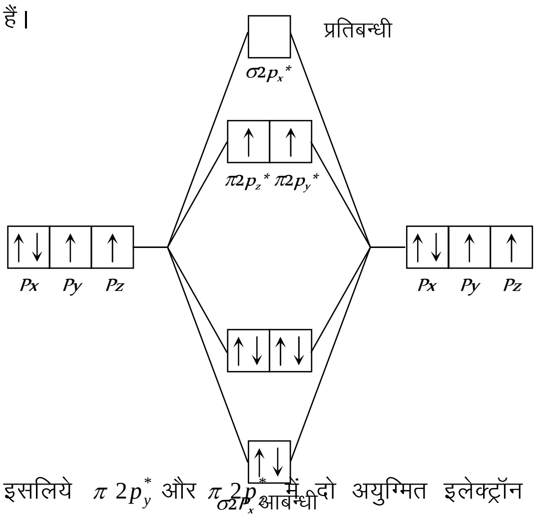
B.O. $= \frac{1}{2}[10-4] = \frac{6}{2} = 3$

60. (a) B.O. $= \frac{1}{2}[10-5] = \frac{5}{2} = 2.5$, अनुचुम्बकीय

61. (a)



64. (c) ऑक्सीजन में अनुचुम्बकीय गुण अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के द्वारा आता है जिसे आण्विक कक्षक सिद्धान्त द्वारा वर्णित कर सकते हैं।

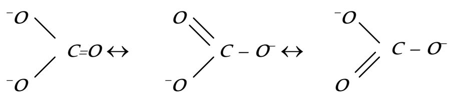


इसलिये $\pi\, 2p_y^*$ और $\pi\, 2p_z^*$ में दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं।

65. (a) बन्धक्रम $= \frac{\text{परमाणुओं के बीच बंधों की कुल संख्या}}{\text{अनुनादी संरचनाओं की कुल संख्या}}$

$= \frac{5}{4} = 1.25$

66. (c) हम जानते हैं कि कार्बोनेट आयन की निम्नलिखित अनुनादी संरचना होती है।



बन्धक्रम $= \frac{\text{परमाणुओं के बीच बंधों की कुल संख्या}}{\text{अनुनादी संरचनाओं की कुल संख्या}}$

$= \frac{1+1+2}{3} = \frac{4}{3} = 1.33$

67. (a) $O_2^+(15e^-) = K : K^*(\sigma 2s)^2(\sigma^* 2s)^2(\sigma 2p_x)^2$

$(\pi 2p_y)^2(\pi 2p_z)^2(\pi^* 2p_y)^1(\pi^* 2p_z)^0$

इसलिये, बन्धक्रम $= \frac{1}{2}(10-5) = 2.5$

$N_2^+(13e^-) = KK^*(\sigma 2s)^2(\sigma^* 2s)^2(\sigma 2p_x)^2$

$(\pi\, 2p_y)^2(\pi\, 2p_z)^1$

इसलिये बन्धक्रम $= \frac{1}{2}(9-4) = 2.5$

68. (a) O_2 का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है –

$O_2 = (\sigma 1s)^2(\sigma^* 1s)^2(\sigma 2s)^2(\sigma^* 2s)^2(\sigma^* 2s)^2(\sigma 2p_z)^2$

$(\pi 2p_x^2 \equiv \pi 2p_y^2)(\pi^* 2p_x^1 \equiv \pi^* 2p_y^1)$

इसलिये बन्धक्रम $= \frac{1}{2}[N_b - N_a] = \frac{1}{2}[10-6] = 2$

69. (c) नाइट्रोजन त्रिक बन्ध बनाता है। जिसमें 6–इलेक्ट्रॉन भाग लेते हैं।

70. (a) जैसे ही बन्धक्रम बढ़ता है, प्रजातियों की बन्ध लम्बाई घटती है।

$B.O. = \frac{\text{बन्धी इलेक्ट्रॉन की संख्या} - \text{प्रतिबन्धी इलेक्ट्रॉनो की संख्या}}{2}$

O_2 के लिये $= \frac{10-6}{2} = 2$

$O_2^+ = \frac{10-5}{2} = 2.5$

$O_2^- = \frac{10-7}{2} = 1.5$

इसलिये, बन्धक्रम = $O_2^+ > O_2 > O_2^-$

बन्ध लम्बाई = $O_2^+ > O_2 > O_2^-$

71. (b) $O_2 : \sigma 1s^2, \sigma^* 1s^2, \sigma 2s^2, \sigma^* 2s^2, \sigma 2p_x{}^2 \begin{cases} \pi 2p_y{}^2 \\ \pi 2p_z{}^2 \end{cases} \begin{cases} \pi^* 2p_y{}^1 \\ \pi^* 2p_z{}^1 \end{cases}$

बन्ध क्रम $= \frac{10-6}{2} = 2.0$

(प्रतिबन्धी आण्विक कक्षक में दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं)।

$O_2^+ : \sigma 1s^2, \sigma^* 1s^2, \sigma 2s^2, \sigma^* 2s^2, \sigma 2p_x{}^2 \begin{cases} \pi 2py^2 \\ \pi 2pz^2 \end{cases} \begin{cases} \pi^* 2py^1 \\ \pi^* 2pz^0 \end{cases}$

बन्धक्रम $= \frac{10-5}{2} = 2.5$

(प्रतिबन्धी आण्विक कक्षक में एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होता है, इसलिये यह अनुचुम्बकीय होता है)।

72. (b) बन्धक्रम उच्च होता है, तो बन्ध लम्बाई कम होगी । अतः NO^+ का बन्धक्रम उच्च होता है, अर्थात् = 3 और NO का बन्धक्रम = 2 इसलिये NO^+ की बन्ध लम्बाई कम होती है।

73. (d) ऑक्सीजन अणु (O_2), बोरॉन अणु (B_2) और N_2^+ आयन इन सभी में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं, इसलिये ये सभी अनुचुम्बकीय होते हैं।

74. (c) NO^+, NO और NO^- का बन्धक्रम क्रमशः = $3, 2.5$, 2 है।

बन्ध ऊर्जा $\propto$ बन्धक्रम

75. (a) अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों द्वारा अनुचुम्बकीय गुण बढ़ता है। B_2 अणु में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं। इसलिये यह अनुचुम्बकीय गुण दर्शाता है।

$B_2 \rightarrow \sigma 1s^2 \sigma^* 1s^2, \sigma 2s^2 \sigma^* 2s^2, \pi 2p_x^{\ 1} = \pi 2p_y^{\ 1}$
(2 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन)

$C_2 \rightarrow \ \sigma 1s^2 \sigma^* 1s^2, \sigma 2s^2 \sigma^* 2s^2, \pi 2p_x^{\ 2}.\pi 2p_y^{\ 2}$
(कोई अयुग्मित इलेक्ट्रान नहीं)

$N_2 \rightarrow \ \sigma 1s^2 \sigma^* 1s^2, \sigma 2s^2 \sigma^* 2s^2, \sigma 2p_x^{\ 2}, \pi 2p_y^{\ 2} \pi 2p_z^{\ 2}$
(कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं)

$F_2 \rightarrow \sigma s^2, \sigma^* 1s^2, \sigma 2s^2, \sigma^* 2s^2, \sigma 2p_x^{\ 2}, \pi 2p_y^{\ 2}, \pi 2p_z^{\ 2},$
(कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं)

$\pi^* 2p_y^{\ 2}, \pi^* 2p_z^{\ 2}$

इसलिये, केवल B_2 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन दर्शाता है, इसलिये यह अनुचुम्बकत्व दर्शाता है।

76. (b) $O_2 \rightarrow \sigma 1s^2, \sigma^* 1s^2, \sigma 2s^2, \sigma^* 2s^2, \pi 2p_x^{\ 2} \begin{cases} \pi 2p_y^{\ 2} \\ \pi 2p_z^{\ 2} \end{cases} \begin{cases} \pi^* 2p_y^{\ 1} \\ \pi^* 2p_z^{\ 2} \end{cases}$

इसलिये, मूल अवस्था पर O_2 में दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं। जिसके द्वारा यह अनुचुम्बकत्व दर्शाता है।

77. (b) Cl_2 की उच्च इलेक्ट्रॉन बन्धुता के कारण इसकी बन्धन ऊर्जा अधिक होती है।

78. (a) इन प्रजातियों का आण्विक कक्षक इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है।

$O_2^-(17e^-) = \sigma 1s^2 \sigma^* 1s^2, \sigma 2s^2 \sigma^* 2s^2, \sigma 2p_x^{\ 2}, \pi 2p_y^{\ 2},$
$\pi 2p_z^{\ 2}, \pi^* 2p_y^{\ 2} \pi^* 2p_z^{\ 1}$

$O_2(16e) = \sigma 1s^2 \sigma^* 1s^2, \sigma 2s^2 \sigma^* 2s^2, \sigma 2p_x^{\ 2}, \pi 2p_y^{\ 2},$
$\pi 2p_z^{\ 2} \pi^* 2p_y^{\ 1} \pi^* 2p_z^{\ 1}$

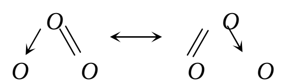
$O_2^{2-}(18e) = \ \sigma 1s^2 \sigma^* 1s^2, \sigma 2s^2 \sigma^* 2s^2, \sigma 2p_x^{\ 2}, \pi 2p_y^{\ 2},$
$\pi 2p_z^{\ 2} \pi^* 2p_y^{\ 2} \pi^* 2p_z^{\ 2}$

प्रतिबन्धी इलेक्ट्रॉनों की संख्या क्रमशः 7, 6, 8 है।

79. (c) अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के साथ प्रजातियाँ हैं– O_2 अणु अयुग्मित इलेक्ट्रॉन= 2, O_2^- में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन = 1, O_2^{2-} में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन = 0, O_2^{2+} में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन =1

80. (a) O_2 अणु में दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं जबकि O_2^+ और O_2^- प्रत्येक में एक–एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन है और O_2^{2+} में कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं है।

81. (c) $H-O-O-H$, $O \leftarrow O = O$, $O = O$



O_3 में अनुनाद के कारण $O-O$ बन्ध लम्बाई $O=O$ तथा $O-O$ के बीच में होगी।

82. (a) संयोजकता बन्ध सिद्धांत से CO में बन्धक्रम अर्थात् $:\overset{-}{C} \equiv \overset{+}{O}:$ = 3, $O=C=O$ = 2 जबकि CO_3^{2-} आयन = 1.33. चूँकि बन्ध लम्बाई बढ़ती है। बन्धक्रम घटता है (अर्थात्) $CO < CO_2 < CO_3^{2-}$

83. (c) $N_2 : KK\sigma(2s)^2 \sigma^*(2s)^2 \pi(2p_x)^2 \pi(2p_y)^2 \sigma(2p_z)^2$

(प्रतिचुम्बकीय)

$C_2 : KK\sigma(2s)^2 \sigma^*(2s)^2 \pi(2p_x)^2 \pi(2p_y)^2$ (प्रतिचुम्बकीय)

$N_2^+ : KK\sigma(2s)^2 \sigma^*(2s)^2 \pi(2p_x)^2 \pi(2p_y)^2 \sigma(2p_z)^2$

(अनुचुम्बकीय)

$O_2^{2-} : KK\sigma(2s)^2 \sigma^*(2s)^2 \sigma(2p_z)^2 \pi(2p_x)^2 \pi(2p_y)^2$

$\pi^*(2p_x)^2 \pi^*(2p_y)^2$ (प्रतिचुम्बकीय)

84. (d) $NH_3 = 107°, PH_3 = 93°, H_2O = 104.5°$

$H_2Se = 91°, H_2S = 92.5°$

हाइड्रोजन बन्ध

1. (d) उच्च ऋणविद्युतता अन्तर के कारण $F-H$ में सबसे अधिक हाइड्रोजन बन्धन होगा।

2. (b) बर्फ में हाइड्रोजन बन्धन होता है।

3. (b) $H-F$ का क्वथनांक उच्च होता है, क्योंकि इसमें हाइड्रोजन बन्ध पाया जाता है।

6. (d) CO_2 *sp*-संकरित है।

7. (b) *sp*-संकरण 180^o पर, रेखीय संरचना के साथ दो कक्षक देता है।

8. (d) हाइड्रोजन बन्ध यौगिकों के क्वथनांक को बढाता है।

9. (c) *o*-नाइट्रोफिनॉल मे अन्तरा–अणुक हाइड्रोजन बन्ध होता है। लेकिन *p*-नाइट्रोफिनॉल में अन्तर–अणुक हाइड्रोजन बन्ध होता है। इसलिये *p*-नाइट्रोफिनॉल का क्वथनांक, *o*-नाइट्रोफिनॉल की अपेक्षा अधिक होता है।

10. (c) $H-F$ में प्रबल हाइड्रोजन बन्ध होता है, क्योकि हाइड्रोजन बन्ध की शक्ति $\propto$ परमाणु की ऋणविद्युतता और,

$$\text{ऋणविद्युतता} \propto \frac{1}{\text{परमाणु आकार}}$$

इसलिये फ्लोरीन की ऋणविद्युतता सबसे अधिक होती है, और आकार सबसे छोटा होता हे।

11. (d) H_2O हाइड्रोजन बन्ध बना सकता है, और शेष सभी CH_4, $CHCl_3$ कार्बनिक यौगिक है इनमें ऑक्सीजन नहीं होता है। जबकि $NaCl$ अणुओं में स्वयं का अन्तरा आयनिक आकर्षण होता है।

12. (b) PH_3 का क्वथनांक सबसे कम होता है, क्योंकि इसमें हाइड्रोजन बन्ध नहीं होता है।

14. (b) हाइड्रोजन बन्ध वाष्पन की ऊष्मा बढ़ाता है।

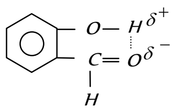
15. (d) केवल NH_3 हाइड्रोजन बन्ध बनाता है।

22. (a) जल के अणुओं में हाइड्रोजन बन्ध होता है। इसलिये अणु वियोजित हो जाते हैं, इसलिये यह द्रव होता है।

23. (d) जल के प्रकरण में, पाँच जल के अणु चार हाइड्रोजन बन्धों से साथ–साथ जुड़े होते हैं।

25. (c) हाइड्रोजन फ्लोराइड में प्रबल हाइड्रोजन बन्ध होता है।

28. (c) H_2O का क्वथनांक H_2S की अपेक्षा अधिक होता है, क्योंकि H_2O हाइड्रोजन बन्ध बनाता है, और H_2S नहीं बनाती है।

30. (c)  अन्तरा–अणुक H-बन्ध

31. (a) जब उच्च ऋणविद्युतता और कम त्रिज्या वाले तत्व से हाइड्रोजन जुड़ता है, तो हाइड्रोजन बन्ध बनता है।

34. (a) बर्फ की संरचना और हाइड्रोजन बन्ध अंतराकर्षण के कारण बर्फ की अपेक्षा जल सघन होता है।

35. (a) एथेनॉल में हाइड्रोजन बन्ध होता है, इसलिये इसका क्वथनांक, इसके समावयवी डाई मेथिल ईथर की अपेक्षा अधिक होता है।

36. (a) यौगिक में उच्च ऋणविद्युतता तत्व है इसलिये यह प्रबल हाइड्रोजन बन्ध बनाएगा।

37. (a) H_2 और N_2 के ऋणविद्युतता में अन्तर के कारण NH_3 हाइड्रोजन बन्ध बनाता है।

38. (b) अन्तरा अणुक हाइड्रोजन बन्ध यौगिकों के क्वथनांकों की अपेक्षा अन्तर अणुक हाइड्रोजन बन्ध यौगिकों के क्वथनांक उच्च होते हैं।

39. (d) जल के अणुओं में हाइड्रोजन बन्ध होता है।

40. (c) इसमें अन्तर–अणुक हाइड्रोजन बन्ध होता है।

41. (b) एथिल एल्कोहल में अन्तर–अणुक हाइड्रोजन बन्ध होता है।

43. (b) HCl में दुर्बल सहसंयोजी बन्ध होता है।

45. (c) अन्तर अणुक हाइड्रोजन बन्ध के कारण जल के अणु एक दूसरे के निकट होते हैं और यह द्रव अवस्था में होता है।

46. (b) उच्च अनुनादी स्थायित्व के कारण

47. (d) C_2H_5OH जल में विलेय होगा क्योंकि यह जल अणुओं के साथ हाइड्रोजन बन्ध बनाता है।

48. (b) बर्फ के घन में सभी अणु अन्तर आण्विक हाइड्रोजन बन्ध द्वारा जुडे होते हैं।

49. (d) अन्तर परमाण्विक आकर्षण के कारण हाइड्रोजन बन्ध विकसित होता है। इसलिये यह सबसे दुर्बल है।

ठोसों में बन्धन और बल के प्रकार

1. (b) विद्युत संयोजी क्रिस्टल में धनआयन और ऋण–आयन स्थिर विद्युत बलो द्वारा जुडे होते हैं।

2. (d) मर्करी में अत्यंत दुर्बल अन्तर परमाण्विक बल होते हैं, इसलिये यह द्रव अवस्था होता है।

3. (c) आर्गन के गलनांक और क्वथनांक निम्न होते हैं। इसलिये, ठोस आर्गन में परमाणु वाण्डर–वाल बलों द्वारा जुड़े होते हैं।

4. (c) NaF सबसे प्रबल आयनिक क्रिस्टल है, इसलिये इसका गलनांक सबसे उच्च होना चाहिये।

9. (b) हीरा सबसे कठोर पदार्थ है, इसलिये गलनांक सबसे उच्च होना चाहिये।

10. (c) दोनो परमाणुओं के आकर्षण और प्रतिकर्षण बलों द्वारा बन्ध निर्माण होता है।

12. (a) सामान्यतः शून्य समूह के तत्व वाण्डर–वाल बलों द्वारा जुडे होते हैं। इसलिये ये सबसे दुर्बल अन्तर–आण्विक बल दर्शाते हैं।

13. (d) ग्लिसरॉल में तीन $-OH$ समूह होते हैं, इसलिये ये प्रकृति में श्यान (गाढ़ा) होते हैं।

14. (c) वाण्डर–वाल्स बल सबसे दुर्बल आकर्षण बल है।

16. (b) NH_4^+ में सभी तीन प्रकार के बन्ध होते हैं। इसकी संरचना निम्न है –

$$\left[\begin{array}{c} H \\ | \\ H-N\rightarrow H \\ | \\ H \end{array}\right]^+$$

17. (d) $NaOH$ में, $O-H$ बन्ध में सहसंयोजक बन्ध होता है। जब कि आयनिक बन्ध का निर्माण OH^- और Na^+ के बीच होता है।

18. (a) बन्ध निर्माण एक ऊष्मा क्षेपी अभिक्रिया है। इसलिये उत्पाद की ऊर्जा मे कमी आती है।

22. (d) $CuSO_4.5H_2O$ को नीला थोथा कहते हैं। इसमें सभी प्रकार के बन्ध होते हैं।

23. (a) $$\left[\begin{array}{c} H \\ | \\ H-N\rightarrow H \\ | \\ H \end{array}\right]^+ Cl^-$$

अयनिक बन्ध = 1, सहसंयोजी बन्ध = 3

उपसहसंयोजक बन्ध = 1.

Critical Thinking Questions

1. (d) हम जानते हैं कि –

आयनिक गुण $= 16[E_A - E_B] + 3.5\times[E_A - E_B]^2$

अथवा आयनिक लक्षण = 72.24%

3. (c) O_2 अणु का विन्यास है –

$[\sigma(1s)^2\sigma^*(1s)^2\sigma(2s)^2\sigma^*(2s)^2\pi(2p_x)^2\pi(2p_y)^2$

$\sigma(2p_z)^2\pi^*(2p_x)^1\pi^*(2p_y)^1]$

युग्मों की संख्या = 7, इसलिये युग्मित इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या = 14

6. (a) $H-\ddot{O}: + H^+ \rightarrow H-\ddot{O}\rightarrow H$ (दोनों O के नीचे $|$ H)

7. (b) द्विध्रुव आघूर्ण का बढता हुआ सही क्रम है –

p-डाई क्लोरो बेंजीन < टॉल्यूईन < *m*-डाई क्लोरों बेंजीन < *o*-डाई क्लोरों बेंजीन

8. (a) CH_4 का द्विध्रुव आघूर्ण $= 0D$

NF_3 का द्विध्रुव आघूर्ण $= 0.2D$

NH_3 का द्विध्रुव आघूर्ण $= 1.47D$

H_2O का द्विध्रुव आघूर्ण $= 1.85D$

इसलिये द्विध्रुव आघूर्ण का सही क्रम है –

$CH_4 < NF_3 < NH_3 < H_2O$

10. (d) अमोनिया अणु, नाइट्रोजन ट्राई फ्लोराइड और बोरॉन ट्राई–फ्लोराइड से अधिक क्षारीय होता है, क्योंकि अमोनिया अणु आसानी से एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म देता है।

11. (a) ClO_2^- में क्लोरीन परमाणु sp^3 संकरित होता है। लेकिन इसकी आकृति कोणीय होती है।

12. (c) [NF_3 और H_3O^+] पिरामिडीय होते हैं, जबकि [NO_3^- और BF_3] समतलीय होते हैं। इसलिये उत्तर (c) सही है।

13. (d) $\underset{sp^2}{CH_2 = CH} - \underset{\substack{sp^3 \\ \text{संकरित}}}{CH_2} - CH_2 - C \equiv CH$

14. (d) CO में बन्धक्रम अर्थात् $:\overset{-}{C} = \overset{+}{O}:$ = 3, $O = C = O$ = 2, जबकि CO_3^{2-} आयन = 1.33. चूँकि लम्बाई बढ़ती है। तो बन्धक्रम घटता है। अर्थात् – $CO < CO_2 < CO_3^{2-}$

अतः विकल्प (d) सही है।

15. (b) डाईक्रोमेट डाईएनायन की संरचना निम्न होती है। –

$$\left[O \leftarrow \underset{\underset{O}{\downarrow}}{\overset{\overset{O}{\uparrow}}{Cr}} - O - \underset{\underset{O}{\downarrow}}{\overset{\overset{O}{\uparrow}}{Cr}} \rightarrow O \right]^{2-}$$

6, $Cr - O$ समतुल्य बन्ध है।

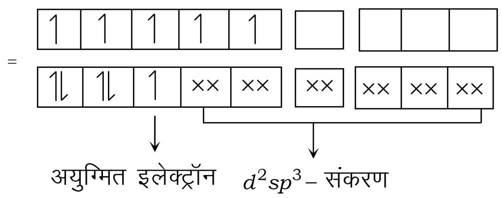
17. (b) ClF_3 एक $[AB_3]$ प्रकार का अणु है, क्योकि इसमें तीन बन्धी इलेक्ट्रॉन युग्म और दो एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म हैं, इसलिये यह यौगिक sp^3d संकरण दर्शाता है।

20. (a) BeF_3^- sp^3 संकरण नहीं दर्शाता है, क्योकि यह यौगिक नहीं बनता है।

21. (a) $K_3[Fe(CN)_6]$

$Fe_{26} = 4s^2 3d^6$

$Fe^{3+} = 3d^5 4s^0$

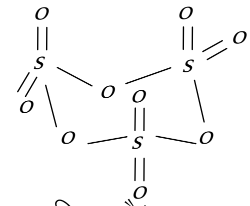


22. (d) N_2^+ में एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होता है, इसलिये इसे अनुचुम्बकीय होना चाहिये।

23. (a) प्रत्येक प्रजाति में 14 इलेक्ट्रॉन हैं। इसलिये यह समइलेक्ट्रॉनिक है और बन्धक्रम =3 दर्शाता है।

B.O. $= \frac{1}{2}[N_b - N_a] = \frac{1}{2}[10 - 4] = \frac{6}{2} = 3$

24. (d)



यह SO_3 का त्रिलक है।

27. (c) $CuSO_4.5H_2O$ में विद्युतसंयोजी, सहसंयोजी और उपसहसंयोजी बन्ध होते हैं।

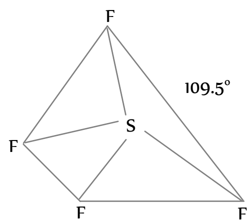
$$Cu^{2+}\left[O^- - \underset{\underset{O}{\downarrow}}{\overset{\overset{O}{\uparrow}}{S}} \rightarrow \overset{-}{O} \right].5H_2O\ .$$

Assertion & Reason

1. (a) जल में विलेयता जल योजन ऊर्जा और जालक ऊर्जा पर निर्भर करती है।

2. (a) सह संयोजी बन्ध में ध्रुवणता बन्धी परमाणुओं के एक से दूसरी ओर इलेक्ट्रॉन स्थानान्तरण के कारण उत्पन्न होती है।

5. (c) SiF_4 में sp^3 संकरण और नियमित चतुष्फलकीय आकृति होती है। जहाँ $F - S - F$ का बन्ध कोण 109.5^o होता है। जो 90^o की अपेक्षा अधिक है, लेकिन 180^o से कम है। प्रतिकर्षण का क्रम है – $Lp - Lp > Lp - Bp > Bp - Bp$ इसलिये प्रक्कथन सही है लेकिन कारण गलत है।



9. (c) N_2 अणु प्रतिचुम्बकीय है। प्रतिचुम्बकीय गुण युग्मित इलेक्ट्रॉन की उपस्थित के कारण होता है। N_2 अणु मे कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता है। अतः प्रक्कथन सही है लेकिन कारण गलत है।

10. (a) यह सही है कि जल से बर्फ के निर्माण के दौरान बर्फ के हाइड्रोजन बंधित अणुओं के बीच रिक्त स्थान होता है। बर्फ, द्रव जल की अपेक्षा कम सघन होती है। इसलिये प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं। और प्रक्कथन का कारण सही स्पष्टीकरण है।

11. (b) जल द्रव है जबकि H_2S गैस क्योंकि सल्फर की तुलना में ऑक्सीजन का छोटा आकार और अधिक ऋणविद्युतता, होती है। इसलिये जल के अणुओं के बीच हाइड्रोजन बन्धन के कारण इनके अणु संगुणित हो जाते हैं, इसलिये जल की द्रव अवस्था होती है। H_2S में हाइड्रोजन बन्ध और संगुणन नहीं होता है। इसलिये यह गैस होती है।

12. (d) H_2O की अपेक्षा, CCl_4 में आयोडीन अधिक विलेय होती है। क्योंकि आयोडीन अध्रुवीय होती है, अतः CCl_4 में विलेय है। ऐसा समविलायकन धारणा के कारण होता है।

13. (a) ऑर्थो–नाइट्रोफिनॉल और पैरा–नाइटोफिनॉलों को भाप आसवन द्वारा पृथक कर सकते हैं, क्योंकि o-नाइट्रोफिनॉल भाप वाष्पित होता है। यहाँ प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं। और प्रक्कथन का कारण सही स्पष्टीकरण है।

14. (e) फ्लोरीन उच्च क्रियाशील है। $F-F$ बन्ध की बन्ध वियोजन ऊर्जा कम होती है। यहाँ, प्रक्कथन असत्य है लेकिन कारण सत्य है।

15. (c) यह सत्य है कि $\pi-$बन्ध की अपेक्षा $\sigma-$बन्ध प्रबल होता है, लेकिन कारण परमाणुओं का स्वतंत्र घूर्णन असत्य है।

16. (c) क्रिस्टल जालक के निर्माण में ऊर्जा उत्सर्जित होती है। यह आयनिक यौगिकों के स्थायित्व का गुणात्मक मापन है। इसलिये प्रक्कथन सही है और कारण असत्य है।

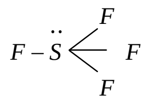
17. (c) Li, Na, K, क्षारीय धातुएँ हैं और क्षारीय मृदा धातुएँ नहीं हैं। इसलिये क्षारीय धातुओं का आकार बढ़ता है, इसलिये प्रक्कथन सही है और कारण गलत है।

18. (b) हैंस नियम के अनुसार अभिक्रिया एक पद मे हो या अनेक पदो में अभिक्रिया की एन्थैल्पी समान होती है। बॉर्न हैबर चक्र में चक्रीय आयनिक यौगिकों का निर्माण तत्वों के सीधे संयोग से हो सकता है अथवा अनेक पदों में, इसमें तत्वों के वाष्पीकरण में गैसीय परमाणुओं का आयनों में परिवर्तन तथा गैसीय आयनों के संयोग से आयनिक ठोस बनते हैं।

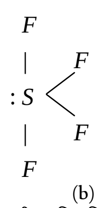
19. (a) बन्धक्रम में वृद्धि के साथ बन्ध लम्बाई घटती है, और इसलिये बन्ध ऊर्जा बढ़ती है। इसलिये दोनों प्रक्कथन और कारण सही हैं और कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण है।

20. (c) इलेक्ट्रॉन बन्धुता को प्रायोगिक रुप से माप सकते हैं जबकि ऋणविद्युतता एक आपेक्षिक संख्या है, इसलिये प्रक्कथन सही है लेकिन कारण गलत है।

21. (b) प्रक्कथन और कारण दोनो सही हैं लेकिन कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है। सल्फर में पाँच इलेक्ट्रॉन युग्म हैं VSEPR सिद्धान्त के अनुसार जिनकी व्यवस्था त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय होनी चाहिये। दो सम्भावित संरचनाएँ है –

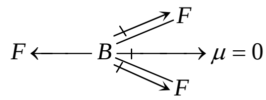


(a)
[अक्षीय स्थिति में एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म (तीन l.p – b.p प्रतिकर्षण 90°पर)]



(b)
[समाक्षीय स्थिति में एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म (दो l.p – b.p प्रतिकर्षण)]

22. (e) BF_3 में इसकी संरचना के कारण शून्य द्विध्रुव आघूर्ण होता है।



H_2S में सल्फर परमाणु पर दो एकांकी इलेक्ट्रॉन होते हैं और इसलिये इसकी आकृति अनियमित होती है। अतः इसमें द्विध्रुव आघूर्ण होता है। इसलिये प्रक्कथन असत्य है लेकिन कारण सत्य है।

23. (d) प्रक्कथन और कारण दोनों गलत हैं क्योंकि इलेक्ट्रॉनों के युग्म भिन्न चक्रण में होंगे। उनके बीच इलेक्ट्रॉनों का साझा समान रुप से होता है।

24. (d) B_2 में इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या = 10

$B_2 \rightarrow \sigma(1s)^2\ \sigma^*(1s)^2\ \sigma(2s)^2\ \sigma^*(2s)^2\ \sigma(2p_x)^1\ \pi(2p_y)^1$

अयुग्मित इलेक्ट्रॉनो की उपस्थिति के कारण यह अनुचुम्बकीय प्रकृति का होता है।

π- प्रकार का आण्विक कक्षक सबसे अधिक भरा होता है।

25. (a) प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं। कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण है क्योंकि किसी दिये हुए क्षण पर कमरे के ताप पर प्रत्येक जल का अणु अन्य जल के अणुओं के साथ हाइड्रोजन बन्ध बनाते हैं। H_2O अणुओं में लगातार गति होती रहती है, इसलिये हाइड्रोजन बन्ध स्थिर और तेजी से टूटते हैं और बनते हैं। बर्फ में H_2O के अणु त्रिविम जालक में स्थिर होते हैं।

26. (a) प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं और कारण, प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण है। क्योंकि दो हीलियम परमाणुओं के जुड़ने से हीलियम अणु बनता है। दोनों में $1s$ आर्बिटल (कक्षक) होते हैं। ये आपस में संयोग करके दो आण्विक कक्षक σ $(1s)$ और σ^* $(1s)$ बनाएँगें। चार उपलब्ध इलेक्ट्रॉन समायोजित रहते हैं। जैसे – $\sigma(1s)^2$ और $\sigma^*(1s)^2$

रासायनिक बन्धन

SET Self Evaluation Test -3

1. दो तत्वों के मध्य बनने वाले बन्ध की प्रकृति किस पर निर्भर होती है
(a) ऑक्सीकरण विभव (b) विद्युत ऋणात्मकता
(c) आयनन विभव (d) इलेक्ट्रॉन बन्धुता

2. दो तत्व X व Y का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास निम्नवत् है $X = 1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6, 4s^2$ तथा $Y = 1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^5$ X तथा Y के संयोग से बनने वाला आपेक्षित यौगिक हैं [BHU 1990]
(a) XY_2 (b) X_5Y_2
(c) X_2Y_5 (d) XY_5

3. आयनिक यौगिकों में विद्युत धारा प्रवाहित नहीं होती
(a) विलयन में (b) ठोस अवस्था में
(c) पिघली अवस्था में (d) इनमें से कोई नहीं

4. निम्न में से कौनसा यौगिक गर्म किये जाने पर शीघ्र ऊर्ध्वपातित हो जाता है
(a) $NaCl$ (b) $MgCl_2$
(c) $BaCl_2$ (d) $AlCl_3$

5. निम्न में से किसमें आयनिक एवं सहसंयोजक दोनों प्रकार के बन्ध पाये जाते हैं [IIT 1979; CPMT 1983; DPMT 1983]
(a) CH_4 (b) H_2
(c) KCN (d) KCl

6. जल में बने शक्कर के विलयन में होते हैं [NCERT 1972; MP PET 2000]
(a) स्वतन्त्र परमाणु
(b) स्वतन्त्र अणु
(c) स्वतन्त्र आयन
(d) स्वतन्त्र परमाणु व स्वतन्त्र अणु

7. निम्न में से किस क्रिया में संयोजकता में कोई परिवर्तन नहीं होता [NCERT 1974; CPMT 1971, 78]
(a) $4KClO_3 \rightarrow 3KClO_4 + KCl$
(b) $SO_2 + 2H_2S \rightarrow 2H_2O + 3S$
(c) $BaO_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + H_2O_2$
(d) $2BaO + O_2 \rightarrow 2BaO_2$

8. निम्न में से किसमें अष्टक नियम का अनुसरण नहीं होता [BHU 1981]
(a) F_2 (b) NaF
(c) CaF_2 (d) BF_3

9. सोडियम क्लोराइड एक आयनिक यौगिक है जबकि हाइड्रोजन क्लोराइड गैस है, क्योंकि [KCET 2002]
(a) सोडियम क्रियाशील है
(b) सहसंयोजक बन्ध आयनिक बन्ध की तुलना में दुर्बल होता है
(c) हाइड्रोजन क्लोराइड गैस है
(d) सहसंयोजक बन्ध आयनिक बन्ध की तुलना में प्रबल होता है

10. निम्न में से कौनसा अणु उपसह–संयोजी बन्ध रखता है [CPMT 1988, 94]
(a) NH_4Cl (b) $AlCl_3$
(c) $NaCl$ (d) Cl_2

11. उपसहसंयोजक बन्ध अनुपस्थित होता है [RPMT 2002]
(a) $BH_4^{\ominus}$ (b) CO_3^{-2}
(c) H_3O^+ (d) $NH_4^{\oplus}$

12. क्लोरोबेंजीन का द्विध्रुव आघूर्ण 1.73 D है। p-डाईक्लोरोबेंजीन का संभावित द्विध्रुव आघूर्ण होगा [CPMT 1991]
(a) 3.46 D (b) 0.00 D
(c) 1.73 D (d) 1.00 D

13. एक्रोलिन में इलेक्ट्रॉनों के ध्रुवीकरण को लिख सकते हैं [IIT 1988]
(a) $\overset{\delta^-}{C}H_2 = CH - \overset{\delta^+}{C}H = O$ (b) $\overset{\delta^-}{C}H_2 = CH - CH = \overset{\delta^+}{O}$
(c) $\overset{\delta^-}{C}H_2 = \overset{\delta^+}{C}H - CH = O$ (d) $\overset{\delta^+}{C}H_2 = CH - CH = \overset{\delta^-}{O}$

14. निम्न अणुओं के द्विध्रुव आघूर्ण का क्रम है [Roorkee 2000]
(a) $CHCl_3 > CH_2Cl_2 > CH_3Cl > CCl_4$
(b) $CH_2Cl_2 > CH_3Cl > CHCl_3 > CCl_4$
(c) $CH_3Cl > CH_2Cl_2 > CHCl_3 > CCl_4$
(d) $CH_2Cl_2 > CHCl_3 > CH_3Cl > CCl_4$

15. C, H, O, N तथा S की विद्युत ऋणात्मकता क्रमशः 2.5, 2.1, 3.5, 3.0 तथा 2.5 हैं। सर्वाधिक ध्रुवीय बन्ध होगा [EAMCET 1986]
(a) $O-H$ (b) $S-H$
(c) $N-H$ (d) $C-H$

16. निम्न में से कौनसा बन्ध सर्वाधिक ध्रुवित गुण रखता है

[DPMT 1982; CBSE PMT 1992; CPMT 1999]

(a) $C-O$ (b) $C-Br$

(c) $C-S$ (d) $C-F$

17. H_2S की ज्यामिति तथा द्विध्रुव आघूर्ण होगा [IIT 1999]

(a) कोणीय तथा अशून्य (b) कोणीय तथा शून्य

(c) रेखीय तथा अशून्य (d) रेखीय तथा शून्य

18. टेट्रासायनो एथिलीन अणु में कितने σ व π बंध हैं

$$\begin{matrix} N \equiv C \\ N \equiv C \end{matrix} > C = C < \begin{matrix} C \equiv N \\ C \equiv N \end{matrix}$$

[NCERT 1980; MP PMT 1986, 95;Orissa JEE 1997]

(a) नौ σ व नौ π (b) पॉच σ व नौ π

(c) नौ σ व सात π (d) पॉच σ व आठ π

19. H_3O^+ आयन की आकृति है [EAMCET 1993; CPMT 2001]

(a) रेखीय (b) कोणीय

(c) त्रिभुजीय समतल (d) त्रिकोणीय पिरामिडीय

20. सल्फर डाईऑक्साइड में संकरण है [IIT 1986; DPMT 1990]

(a) sp (b) sp^3

(c) sp^2 (d) dsp^2

21. CaC_2 के दो कार्बन परमाणुओं के बीच बन्धनों की संख्या एवं प्रकार हैं [IIT 1996]

(a) एक सिग्मा (σ) और एक पाई (π) बन्धन

(b) एक सिग्मा (σ) और दो पाई (π) बन्धन

(c) एक सिग्मा (σ) और डेढ़ (one and a half) पाई (π) बन्धन

(d) एक सिग्मा (σ) बन्धन

22. निम्न में से कौनसी N_2O की अनुनादी संरचना सबसे अधिक सहायक है [Roorkee Qualifying 1998]

(a) $N \equiv N-O$ (b) $N-N \equiv O$

(c) $N=N-O$ (d) $N-N=O$

23. नाइट्रोजन परमाणु का संकरण NO_2^+, NO_3^-, और NH_4^+ में होगा

[IIT Screening 2000]

(a) क्रमशः sp, sp^3 और sp^2

(b) क्रमशः sp, sp^2 और sp^3

(c) क्रमशः sp^2, sp और sp^3

(d) क्रमशः sp^2, sp^3 और sp

24. अणु जिसमें एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होता है

[IIT 1985; MP PMT 1989]

(a) NO (b) CO

(c) CN^- (d) O_2

25. ClO_3^-, की ज्यामिति संयोजकता कोश इलेक्ट्रॉन युग्म प्रतिकर्षण सिद्धान्त (VSEPR) के अनुसार होगी

[KCET 1996; MP PET 1997]

(a) समतलीय त्रिभुज (b) पिरैमिडी

(c) चतुष्फलकीय (d) वर्गसमतलीय

26. निम्न में से किस हैलोजन की बन्ध ऊर्जा अधिकतम है

[CPMT 1988]

(a) F_2 (b) Cl_2

(c) Br_2 (d) I_2

27. O_2^{2-} का बंध क्रम है [Pb. PMT 2001]

(a) 3 (b) 2

(c) 1 (d) 1/2

28. $O_2^+ \rightarrow O_2^{+2} + e$ इस विधि में इलेक्ट्रॉन खोते हैं, इसके द्वारा

[Orissa JEE 2002]

(a) बंधी π-कक्षक (b) प्रतिबंधी π-कक्षक

(c) $2p_z$ कक्षक से (d) $2p_x$ कक्षक से

29. बर्फ में एक जल के अणु द्वारा बनने वाले अधिकतम हाइड्रोजन आबन्धों की संख्या है

[MP PET 1993; AFMC 2002;UPSEAT 1999, 2001, 02]

(a) 4 (b) 3

(c) 2 (d) 1

30. हाइड्रोजन बंध उपस्थित नहीं है

[AIIMS 1998; MP PET/PMT 1998]

(a) ग्लिसरीन में

(b) जल में

(c) हाइड्रोजन सल्फाइड में

(d) हाइड्रोजन फ्लोराइड में

31. $K_4[Fe(CN)_6]$ में बंध होते हैं [EAMCET 1991]

(a) सभी आयनिक

(b) सभी सहसंयोजी

(c) अयनिक तथा सहसंयोजी

(d) आयनिक, सहसंयोजी तथा उपसहसंयोजी

32. इनमें से किस यौगिक में आयनिक, सहसंयोजक और उपसहसंयोजक बन्ध हैं [UPSEAT 2002]

(a) जल

(b) अमोनिया

(c) सोडियम सायनाइड

(d) पोटेशियम ब्रोमाइड

AS Answers and Solutions

(SET -3)

1. (b) यदि दो तत्वों की ऋणविद्युताएँ समान हैं तो उनके बीच बना हुआ बन्ध सहसंयोजक होगा। जब ऋणविद्युतताओं में अन्तर अधिक होता है तो आयनिक बन्ध बनता है।

2. (a) इलेक्ट्रॉनिक विन्यास से X और Y की संयोजकताएँ क्रमशः + 2 और –1 हैं। इसलिए यौगिक का सूत्र XY_2 है।

3. (b) ठोस अवस्था में आयनिक यौगिकों में विद्युत चालन नहीं होता है। क्योंकि इनकी ठोस अवस्था में गतिशील आयन नहीं होते हैं।

4. (d) $AlCl_3$ गर्म करने पर तेजी से ऊर्ध्वपातित होता है।

5. (c) KCN की संरचना है $[K^+(C^- \equiv \ddot{N})]$.

6. (b) शक्कर एक कार्बनिक यौगिक है जो सहसंयोजी बन्धित होता है इसलिए यह जल में, स्वतंत्र अणुओं के रुप में बना रहता है।

7. (c) अभिक्रिया $\overset{+2}{Ba}O_2 + H_2\overset{+6}{S}O_4 \rightarrow \overset{+2}{Ba}\overset{+6}{S}O_4 + H_2O$ में संयोजकता नहीं बदलती है।

8. (d) BF_3 में अष्टक नहीं होता है इसमें केवल 6 इलेक्ट्रॉन होते हैं। इसलिए यह इलेक्ट्रॉन न्यून यौगिक है।

9. (b) $NaCl$ आयनिक यौगिक है क्योंकि HCl की अपेक्षा इसमें ऋणविद्युतताओं का अन्तर अधिक होता है।

10. (a) NH_4Cl में आयनिक और सहसंयोजी बन्धों के अलावा उप–सहसंयोजक बन्ध भी होता है। $\left[\begin{array}{c} H \\ | \\ H - N \rightarrow H \\ | \\ H \end{array}\right]^+ Cl^-$

11. (b) $^-O - \underset{}{\overset{O^-}{\overset{|}{C}}} = O$ में केवल सहसंयोजक बन्ध होते हैं।

12. (b) सममितता के कारण, p-डाई क्लोरो बेन्जीन का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है।

13. (d)

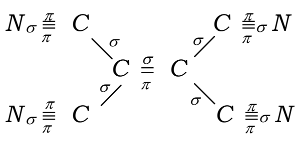
14. (d) CCl_4 का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है, क्योंकि इसकी सममित चतुष्फलकीय संरचना होती है। CH_3Cl का द्विध्रुव आघूर्ण थोड़ा अधिक होता है, जो कि 1.86D के बराबर होता है। अब CH_2Cl_2 की अपेक्षा CH_3Cl की ऋणविद्युतता कम होती है। लेकिन $CHCl_3$ की अपेक्षा CH_2Cl_2 का द्विध्रुव आघूर्ण अधिक होता है।

15. (a) परमाणुओं की ऋणविद्युतताओं में अन्तर अधिक होता है तो इनके बीच बना हुआ बन्ध अधिक ध्रुवीय होगा ।

16. (d) इनकी ऋणविद्युतताओं में अधिक अन्तर के कारण $C-F$ बन्ध में अधिक ध्रुवीय गुण होता है।

17. (a) H_2S में कोणीय ज्यामिति होती है, और कुछ द्विध्रुव आघूर्ण का मान होता है।

18. (a)



19. (d) H_3O^+ में sp^3 संकरण होता है, और इसकी आकृति ऑक्सीजन पर एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थित के कारण त्रिकोणीय पिरामिडीय होती है।

20. (c) SO_2 अणु में sp^2 संकरण होता है।

21. (b) $\begin{array}{c} C \\ ||| \\ C \end{array} \rangle Ca$ में दो कार्बन 1σ और 2π बन्धों के साथ जुड़े हैं।

22. (a) N_2O अणु में, $N \equiv N - O$ संरचना का सबसे अधिक योगदान है।

23. (b) NO_2^+, NO_3^- और NH_4^+ की आकृति क्रमशः रेखीय, त्रिकोणीय समतलीय और चतुष्फलकीय है। अतः इन प्रजातियों में नाइट्रोजन के परमाण्विक कक्षकों का संकरण क्रमशः sp, sp^2 एवं sp^3 है।

24. (a) NO के नाइट्रोजन पर एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होता है।

$: \dot{N} :: \ddot{\underset{..}{O}} :$

25. (b) $^-O - \underset{O}{\overset{..}{\underset{|}{Cl}}} - O$

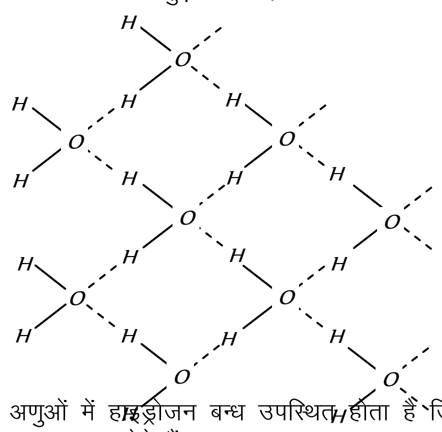
26. (b) सभी हैलोजन अणुओं में Cl_2 की बन्धन ऊर्जा सबसे अधिक होती है। F_2, Cl_2, Br_2, I_2 की बन्धन ऊर्जाएँ क्रमशः 37, 58, 46 एवं 36 $Kcal\ mol^{-1}$ है।

27. (c) O_2^{2-} का बन्धन क्रम है

B.O. $= \frac{1}{2}[10-8] = \frac{2}{2} = 1$.

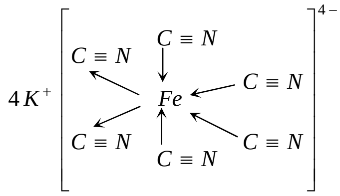
28. (b) प्रतिबन्धी π ऑर्बिटल से इलेक्ट्रॉन त्यागता है।

29. (a) बर्फ में प्रत्येक जल का अणु चार हाइड्रोजन बन्ध बनाता है। जिसके द्वारा प्रत्येक जल का अणु अन्य जल अणुओं के साथ चतुष्फलकीय रुप से जुड़े होते हैं।



30. (c) उन अणुओं में हाइड्रोजन बन्ध उपस्थित होता है जिनमें F, O अथवा N परमाणु होते हैं।

31. (d) $K_4[Fe(CN)_6]$ की संरचना है।



32. (c) सोडियम सायनाइड में आयनिक, सहसंयोजक और उपसहसंयोजक बन्ध होते हैं।

***