

अध्याय - 4 (रासायनिक आबंधन और आणविक संरचनाएं)

व्यायाम प्रश्न:

प्रश्न :1 रासायनिक बंध के निर्माण की व्याख्या कीजिए।

उत्तर 1

एक रासायनिक बंधन को एक आकर्षक बल के रूप में परिभाषित किया जाता है जो एक रासायनिक प्रजाति में घटक (परमाणु, आयन आदि) को एक साथ रखता है।

रासायनिक बंधों के निर्माण के लिए विभिन्न सिद्धांतों का सुझाव दिया गया है जैसे कि इलेक्ट्रॉनिक सिद्धांत, वैलेंस शेल इलेक्ट्रॉन जोड़ी प्रतिकर्षण सिद्धांत, वैलेंस बॉन्ड सिद्धांत और आणविक कक्षीय सिद्धांत।

एक रासायनिक बंधन गठन को स्थिरता प्राप्त करने के लिए एक प्रणाली की प्रवृत्ति के लिए जिम्मेदार ठहराया जाता है। यह देखा गया कि महान गैसों की जड़ता उनके पूर्ण भरे हुए बाहरीतम कक्षकों के कारण थी।

इसलिए, यह माना गया था कि जिन तत्वों के सबसे बाहरी भाग अपूर्ण होंगे, वे अस्थिर होंगे। इसलिए परमाणु एक दूसरे के साथ जुड़ते हैं और निकटतम महान गैसों के स्थिर विन्यास को प्राप्त करने के लिए अपने संबंधित ऑक्टेट या फ़िललेट्स को पूरा करते हैं। यह संयोजन या तो इलेक्ट्रॉनों के बंटवारे से या एक या एक से अधिक इलेक्ट्रॉनों को एक परमाणु से दूसरे में स्थानांतरित करके हो सकता है। परमाणुओं के बीच इलेक्ट्रॉनों के बंटवारे के परिणामस्वरूप बनने वाले रासायनिक बंधन को सहसंयोजक बंधन कहा जाता है। एक परमाणु से दूसरे परमाणु में इलेक्ट्रॉनों के स्थानांतरण के परिणामस्वरूप एक आयनिक बंधन बनता है।

प्रश्न :2 निम्नलिखित तत्वों के परमाणुओं के लिए लुईस बिंदु चिन्ह लिखिए : Mg, Na, B, O, N, ब्रिंग।

उत्तर:

जीएन लुईस ने परमाणुओं में वैलेंस इलेक्ट्रॉनों का प्रतिनिधित्व करने के लिए प्रतीकों की शुरुआत की। उन्हें लुईस प्रतीक कहा जाता है, जहां वैलेंस इलेक्ट्रॉनों को परमाणु या आयन के प्रतीक के आस-पास बिंदुओं के रूप में दिखाया जाता है।

Mg: Mg आवर्त सारणी के तीसरे आवर्त और दूसरे समूह के अंतर्गत आता है और संयोजकता कोश में 2 इलेक्ट्रॉन होते हैं।

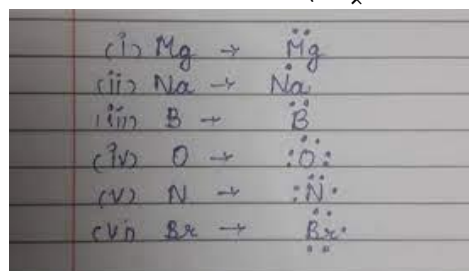
Na: Na का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $[\text{Ne}]4s^1$ है, अर्थात् इसके सबसे बाहरी कोश में 1 इलेक्ट्रॉन है।

बी: बोरॉन वैलेंस शेल में 3 इलेक्ट्रॉन के साथ दूसरे आवर्त और 13वें समूह से संबंधित है।

O: ऑक्सीजन में $[\text{He}]2s^2 2p^4$ का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास होता है, यानी वैलेंस शेल में 6 इलेक्ट्रॉन होते हैं।

N: नाइट्रोजन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $[\text{He}]2s^2 2p^3$ है। इसलिए, लुईस बिंदु संरचना है:

Br: ब्रोमीन में सात संयोजकता इलेक्ट्रॉन होते हैं।



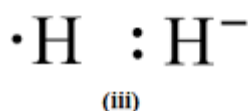
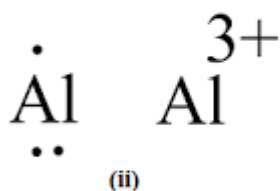
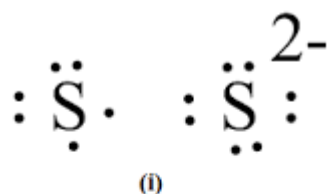
प्रश्न :3 निम्नलिखित परमाणुओं और आयनों के लिए लुईस प्रतीक लिखिए:

S और S²⁻, Al और Al³⁺, H और H⁻

उत्तर:

(i) S और S²⁻ S का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास [Ne]10 3s²3p⁴ है, अर्थात इसकी संयोजकता कोश में 6 इलेक्ट्रॉन हैं, इसलिए सल्फर (S) का लुईस डॉट प्रतीक है। डाइनेगेटिव चार्ज से पता चलता है कि छह वैलेंस इलेक्ट्रॉनों के अलावा दो इलेक्ट्रॉन अधिक होंगे। इलेक्ट्रॉनिक विन्यास [Ne]10 3s²3p⁶ हो सकता है

(ii) Al और Al³⁺ एल्युमिनियम का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास [Ne]10 3s² 3p¹ है, यानी संयोजकता इलेक्ट्रॉन 3 है, इसलिए एल्युमिनियम (Al) का लुईस डॉट प्रतीक है। एक प्रजाति पर त्रिधनात्मक आवेश का अनुमान है कि उसने अपने तीन इलेक्ट्रॉनों को अन्य परमाणु को दान कर दिया है और इसका संभावित इलेक्ट्रॉनिक विन्यास [Ne]10 3s¹ है।



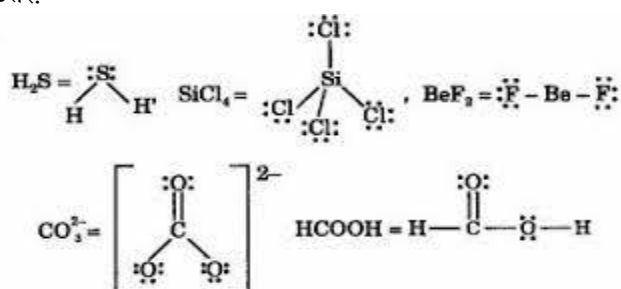
(iii) H और H⁻ हाइड्रोजन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 1s¹ है, इसके संयोजकता कोश में 1 इलेक्ट्रॉन है। हाइड्रोजन (H) का लुईस डॉट प्रतीक है। एक ऋणात्मक आवेश का अनुमान है कि एक इलेक्ट्रॉन होगा

एक संयोजकता इलेक्ट्रॉन के अतिरिक्त अधिक। संभावित विन्यास 1s² हो सकता है। अतः लुईस बिंदु चिन्ह है

प्रश्न :4 निम्नलिखित अणुओं और आयनों के लिए लुईस संरचनाएँ बनाइए:

H₂S, SiCl₄, BeF₂, CO₃²⁻, HCOOH

उत्तर:



प्रश्न :5 अष्टक नियम को परिभाषित कीजिए। इसके महत्व और सीमाएँ लिखिए।

उत्तर:

ऑक्टेट नियम से तात्पर्य परमाणुओं की वैलेंस शेल में आठ इलेक्ट्रॉनों को पसंद करने की प्रवृत्ति से है। जब परमाणुओं में आठ से कम इलेक्ट्रॉन होते हैं, तो वे प्रतिक्रिया करते हैं और अधिक स्थिर यौगिक बनाते हैं। इसे कोसल और लुईस ने प्रतिपादित किया था। परमाणु अपना अष्टक पूरा करते हैं या तो इलेक्ट्रॉन खोते हैं या प्राप्त करते हैं। वे निकटतम उत्कृष्ट गैस स्थिर इलेक्ट्रॉनिक विन्यास प्राप्त करने के लिए ऐसा करते हैं।

अष्टक नियम ने तत्व की प्रकृति के आधार पर रासायनिक बंधों के निर्माण की सफलतापूर्वक व्याख्या की।

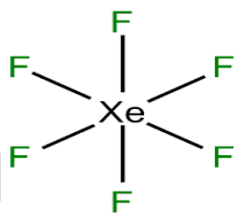
अष्टक सिद्धांत की सीमाएं:

1) नियम की मुख्य सीमा हाइड्रोजन है, जो अपनी सबसे कम ऊर्जा पर होती है जब इसके वैलेंस शेल में दो इलेक्ट्रॉन होते हैं। हीलियम (He) इस मायने में समान है कि इसकी एकमात्र संयोजकता कोश में भी केवल दो इलेक्ट्रॉनों के लिए जगह होती है। हाइड्रोजन और हीलियम में केवल एक इलेक्ट्रॉन खोल होता है। पहले कोश में केवल एक s कक्षक होता है और कोई p कक्षीय नहीं होता है, इसलिए इसमें केवल दो इलेक्ट्रॉन होते हैं। इसलिए, ये तत्व सबसे अधिक स्थिर होते हैं जब उनके पास दो इलेक्ट्रॉन होते हैं।

2) दूसरी सीमा एल्यूमीनियम और बोरॉन हैं, जो छह वैलेंस इलेक्ट्रॉनों के साथ अच्छी तरह से कार्य कर सकते हैं। बीएफ₃ पर विचार करें। बोरॉन अपने तीन इलेक्ट्रॉनों को तीन फ्लोरीन परमाणुओं के साथ साझा करता है। फ्लोरीन परमाणु ऑक्टेट नियम का पालन करते हैं, लेकिन बोरॉन में केवल छह इलेक्ट्रॉन होते हैं। कार्बन समूह के बाईं ओर अधिकांश तत्वों में इतने कम वैलेंस इलेक्ट्रॉन होते हैं कि वे बोरॉन जैसी ही स्थिति में होते हैं: वे इलेक्ट्रॉन की कमी वाले होते हैं।

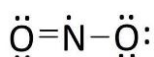
3) आवर्त 3 में, आवर्त सारणी के दायीं ओर के तत्वों में रिक्त d कक्षक हैं। डी ऑर्बिटल्स इलेक्ट्रॉनों को स्वीकार कर सकते हैं, जिससे सल्फर और फास्फोरस जैसे तत्वों में एक ऑक्टेट से अधिक हो सकता है।

PCl₅ और SF₆ जैसे यौगिक बन सकते हैं। इन यौगिकों में उनके केंद्रीय परमाणुओं के चारों ओर क्रमशः 10 और 12 इलेक्ट्रॉन होते हैं।



क्सीजन हेक्साफ्लोराइड एक ऑक्टेट से अधिक बनाने के लिए डी-इलेक्ट्रॉनों का उपयोग करता है। यह यौगिक एक और अपवाद दिखाता है: एक उत्कृष्ट गैस यौगिक।

4) विषम संख्या में इलेक्ट्रॉनों वाले अणु में सभी परमाणुओं के लिए अष्टक नियम संतुष्ट नहीं होता है। उदाहरण के लिए, NO₂ अष्टक नियम को संतुष्ट नहीं करता है।



5) नियम अणुओं के आकार और सापेक्ष स्थिरता की भविष्यवाणी करने में विफल रहा।

प्रश्न :6 आयनिक बंध के निर्माण के लिए अनुकूल कारक लिखिए।

उत्तर:

एक परमाणु से दूसरे परमाणु में एक या एक से अधिक इलेक्ट्रॉनों के स्थानांतरण से एक आयनिक बंधन बनता है। इसलिए, आयनिक बंधों का निर्माण उस सहजता पर निर्भर करता है जिसके साथ तटस्थ परमाणु इलेक्ट्रॉनों को खो सकते हैं या प्राप्त कर सकते हैं। आबंध का निर्माण भी बनने वाले यौगिक की जालक ऊर्जा पर निर्भर करता है।

इसलिए, आयनिक बंधन के निर्माण के लिए अनुकूल कारक इस प्रकार हैं:

- I. धातु परमाणुओं की निम्न आयनन एन्थैल्पी।
- II. एक अधातु की उच्च इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी।
- III. बनने वाले यौगिक की उच्च जालक ऊर्जा।

प्रश्न :7 VESPR मॉडल का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित अणुओं के आकार की चर्चा कीजिए:

BeCl₂, BCl₃, SiCl₄, AsF₅, H₂S, PH₃

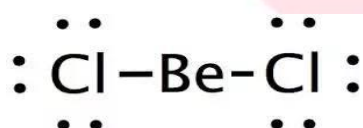
उत्तर:

वैलेंस शेल इलेक्ट्रॉन जोड़ी प्रतिकर्षण (VSEPR) सिद्धांत:

यह एक मॉडल है जिसका उपयोग उनके केंद्रीय परमाणुओं के आसपास के इलेक्ट्रॉन जोड़े की संख्या से अलग-अलग अणुओं की 3D ज्यामिति की भविष्यवाणी करने के लिए किया जाता है। इसे गिलेस्पी और न्योहोम द्वारा विकसित किया गया था।

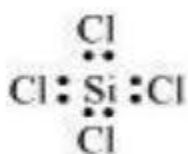
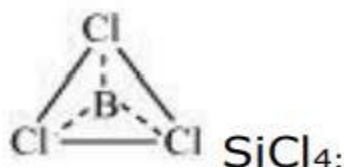
BeCl₂:

केंद्रीय परमाणु का कोई एकाकी युग्म नहीं होता है और दो बंध युग्म होते हैं। यानी, BeCl₂ EX2 प्रकार का है। इसलिए, इसका एक रैखिक आकार है।



बीसीएल3:

केंद्रीय परमाणु का कोई एकाकी युग्म नहीं होता है और तीन बंध युग्म होते हैं। इसलिए, यह EX3 प्रकार का है। इसलिए, यह त्रिकोणीय तलीय है।

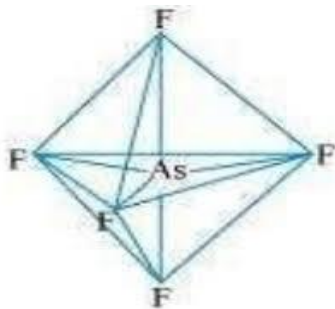


SiCl₄:

केंद्रीय परमाणु का कोई एकाकी युग्म नहीं होता है और चार बंध युग्म होते हैं। इसलिए, SiCl₄ का आकार चतुष्फलकीय है जो EX₄ प्रकार का अणु है।

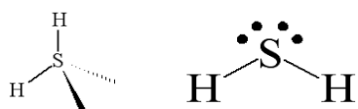
एसएफ₅:

केंद्रीय परमाणु का कोई एकाकी युग्म नहीं होता है और पाँच बंध युग्म होते हैं। इसलिए, AsF₅ EX₅ प्रकार का है। इसलिए, आकार त्रिकोणीय द्विपिरामिड है।



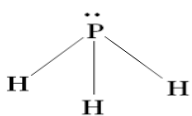
एच₂एस:

केंद्रीय परमाणु में एक अकेला जोड़ा होता है और दो बंधन जोड़े होते हैं। अतः H₂S AB₂E प्रकार का है। आकृति मुड़ी हुई है।



पीएच₃:

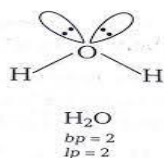
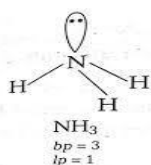
केंद्रीय परमाणु में एक अकेला जोड़ा होता है और तीन बंधन जोड़े होते हैं। इसलिए, PH₃ EX₅ प्रकार का है। इसलिए, आकार त्रिकोणीय द्विपिरामिड है।



प्रश्न :8 यद्यपि NH₃ और H₂O अणुओं की ज्यामिति विकृत चतुष्फलकीय होती है, जल में आबंध कोण अमोनिया से कम होता है। चर्चा करें।

उत्तर:

NH₃ और H₂O की आणविक ज्यामिति को इस प्रकार दिखाया जा सकता है:



NH_3 में केंद्रीय परमाणु (N) में एक अकेला जोड़ा और तीन बंधन जोड़े हैं। H_2O में दो एकाकी युग्म और दो बंधन युग्म होते हैं। H_2O अणु के ऑक्सीजन परमाणु में उपस्थित दो एकाकी युग्म दो बंधन युग्मों को प्रतिकर्षित करते हैं। यह प्रतिकर्षण अधिक प्रबल होता है कि नाइट्रोजन परमाणु पर एकाकी युग्म और तीन बंधन युग्मों के बीच प्रतिकर्षण होता है।
 चूंकि H_2O अणु में बंधन युग्मों पर प्रतिकर्षण NH_3 की तुलना में अधिक होता है, पानी में बंधन कोण अमोनिया से कम होता है।

प्रश्न :9 बांड ऑर्डर के संदर्भ में आप बांड की मजबूती को कैसे व्यक्त करते हैं?

उत्तर:

बंधन शक्ति एक अणु बनाने वाले दो परमाणुओं के बीच बंधन की सीमा का प्रतिनिधित्व करती है। बंधन ऊर्जा जितनी बड़ी होती है, बंधन उतना ही मजबूत होता है और बंधन क्रम उतना ही अधिक होता है।

प्रश्न :10 आबंध की लंबाई को परिभाषित कीजिए।

उत्तर : आबंध की लंबाई को एक अणु में दो बंधित परमाणुओं के नाभिकों के बीच संतुलन दूरी के रूप में परिभाषित किया जाता है।

बॉन्ड की लंबाई को एंगस्ट्रॉम या पिकोमीटर के रूप में व्यक्त किया जाता है और इसे स्पेक्ट्रोस्कोपिक एक्स-रे विवर्तन और इलेक्ट्रॉन-विवर्तन तकनीकों द्वारा मापा जाता है।

एक आयनिक यौगिक में, बंधन लंबाई उनकी सहमति त्रिज्या (डी = आरए + आरबी) का योग है

प्रश्न 11 (CO₃)²⁻ आयन के संदर्भ में अनुनाद के महत्वपूर्ण पहलुओं की व्याख्या कीजिए।

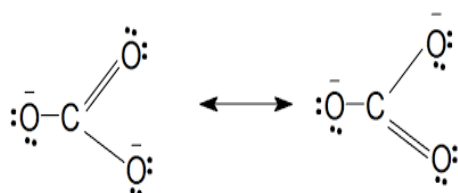
उत्तर:

प्रयोगात्मक निष्कर्षों के अनुसार, $(\text{CO}_3)^{2-}$ में सभी कार्बन से ऑक्सीजन बांड समतुल्य हैं।

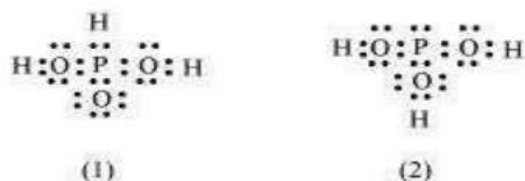
इसलिए, दो सिंगल बाइंड और एक डबल बांड वाली एकल लुईस संरचना द्वारा $(\text{CO}_3)^{2-}$ आयन का प्रतिनिधित्व करना अपर्याप्त है।

इसलिए, कार्बोनेट आयन को निम्नलिखित संरचनाओं के अनुनाद संकर के रूप में वर्णित किया गया है:

कार्बोनेट आयन की छवि



प्रश्न :12 H_3PO_3 को नीचे दर्शाई गई संरचना 1 और 2 द्वारा दर्शाया जा सकता है। क्या इन दो संरचनाओं को H_3PO_3 का प्रतिनिधित्व करने वाले अनुनाद संकर के विहित रूपों के रूप में लिया जा सकता है? यदि नहीं, तो उसके कारण भी दीजिए।



उत्तर:

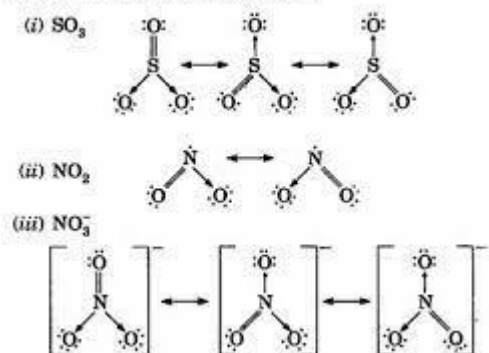
दी गई संरचनाओं को H_3PO_3 के अनुनाद संकर के विहित रूपों के रूप में नहीं लिया जा सकता क्योंकि परमाणुओं की स्थिति बदल गई है।

प्रश्न :13 SO_3 , NO_2 तथा $(\text{NO}_3)^-$ के लिए अनुनादी संरचनाएँ लिखिए।

अनवर:

निम्नलिखित की प्रतिध्वनि संरचनाएं इस प्रकार हैं:

Resonance structures are as under:



प्रश्न :14 निम्नलिखित परमाणुओं के बीच धनायन और ऋणायन बनाने के लिए इलेक्ट्रॉनों के स्थानांतरण को दिखाने के लिए लुईस प्रतीकों का उपयोग करें:

- के और एस
- सीए और ओ
- अल और न

उत्तर:

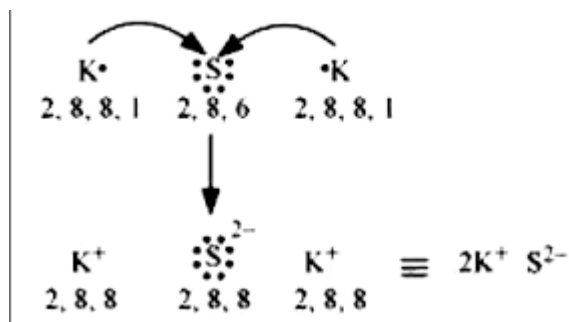
(a) के और एस:

K और S के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास इस प्रकार हैं:

कश्मीर: 2, 8, 8, 1

एस: 2, 8, 6

सल्फर (S) को अपना अष्टक पूरा करने के लिए 2 और इलेक्ट्रॉनों की आवश्यकता होती है। पोटैशियम (K) को निकटतम नोबल गैस यानी आर्गन से एक इलेक्ट्रॉन अधिक की आवश्यकता होती है। इसलिए, इलेक्ट्रॉन हस्तांतरण को इस प्रकार दिखाया जा सकता है:

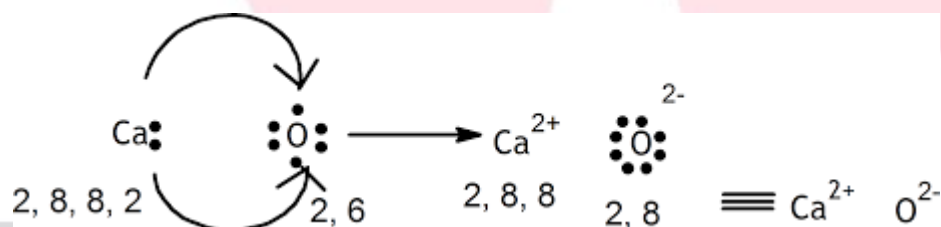


(बी) सीए और ओ: सीए और ओ के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास इस प्रकार हैं:

सीए: 2, 8, 8, 2

ओ: 2, 6

ऑक्सीजन को अपना अष्टक पूरा करने के लिए दो इलेक्ट्रॉनों की अधिक आवश्यकता होती है, जबकि कैल्शियम में निकटतम महान गैस यानी आर्गन की तुलना में दो इलेक्ट्रॉन अधिक होते हैं। इसलिए, इलेक्ट्रॉन स्थानांतरण इस प्रकार होता है:

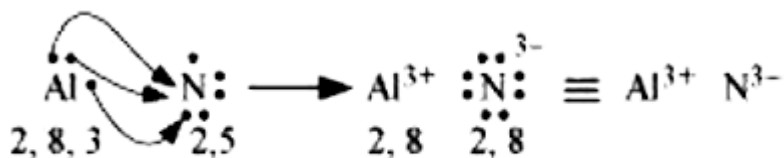


(सी) अल और एन: अल और एन के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास इस प्रकार हैं:

अल: 2, 8, 3

एन: 2, 5

नाइट्रोजन निकटतम उत्कृष्ट गैस (नियॉन) से तीन इलेक्ट्रॉन कम है, जबकि एल्यूमीनियम में नियॉन की तुलना में तीन इलेक्ट्रॉन अधिक हैं। इसलिए, इलेक्ट्रॉन स्थानांतरण को इस प्रकार दिखाया जा सकता है



प्रश्न 15 यद्यपि CO, और H₂O दोनों त्रिपरमाण्विक अणु हैं, H₂O अणुओं का आकार मुड़ा हुआ है जबकि CO, का आकार रैखिक है। इसे द्विध्रुव आघूर्ण के आधार पर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर:

प्रायोगिक परिणामों के अनुसार कार्बन डाइऑक्साइड का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है। यह तभी संभव है जब अणु रैखिक हो ताकि CO आबंधों का द्विध्रुव आघूर्ण एक दूसरे के बराबर और विपरीत हो।

परिणामी = 0D

दूसरी ओर, H₂O का द्विध्रुवीय क्षण मान 1.84 D है। द्विध्रुवीय क्षण का मान बताता है कि H₂O अणु की संरचना मुड़ी हुई है जहां OH बांड का द्विध्रुवीय क्षण असमान है।

प्रश्न : 16 द्विध्रुव आघूर्ण का महत्व/अनुप्रयोग लिखिए।

उत्तर:

हेटेरोन्यूक्लियर अणुओं में, परमाणुओं के घटकों की इलेक्ट्रोनगेटिविटी में अंतर के कारण ध्रुवीकरण उत्पन्न होता है।

परिणामस्वरूप, अणुओं का एक सिरा धनात्मक आवेश ग्रहण कर लेता है जबकि दूसरा सिरा ऋणात्मक हो जाता है। इसलिए, एक अणु को एक द्विध्रुवीय कहा जाता है।

आवेश के परिमाण और धनात्मक-ऋणात्मक आवेशों के केंद्रों के बीच की दूरी के गुणनफल को अणु का द्विध्रुव आघूर्ण कहते हैं। यह एक सदिश राशि है और इसे एक तीर द्वारा दर्शाया जाता है जिसकी पूंछ धनात्मक केंद्र पर होती है और सिर एक नकारात्मक केंद्र की ओर इशारा करता है।

द्विध्रुवीय क्षण = x दूरी पृथक्करण बदलें।

द्विध्रुव आघूर्ण का SI मात्रक esu होता है।

1 ईएसयू = 3.335×10^{-30} सेमी

द्विध्रुवीय क्षण एक बंधन की ध्रुवीयता का माप है। इसका उपयोग ध्रुवीय और गैर ध्रुवीय बंधनों के बीच अंतर करने के लिए किया जाता है क्योंकि सभी गैर ध्रुवीय अणुओं में शून्य द्विध्रुवीय क्षण होते हैं। यह अणु के प्रतिशत आयनिक चरित्र की गणना में भी सहायक होता है।

प्रश्न : 17 विद्युत ऋणात्मकता की परिभाषा दीजिए। यह इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी से किस प्रकार भिन्न है?

उत्तर:

इलेक्ट्रॉनगेटिविटी एक रासायनिक यौगिक में एक परमाणु है जो इलेक्ट्रॉनों के एक बंधन जोड़ी को अपनी ओर आकर्षित करने की क्षमता है।

किसी दिए गए तत्व की विद्युत ऋणात्मकता स्थिर नहीं होती है। यह उस तत्व के अनुसार बदलता रहता है जिससे वह बंधा होता है। यह मापने योग्य मात्रा नहीं है। यह केवल एक सापेक्ष संख्या है।

दूसरी ओर, इलेक्ट्रॉन गेन एन्थैल्पी वह एन्थैल्पी परिवर्तन है जो तब होता है जब एक इलेक्ट्रॉन को एक तटस्थ गैसीय परमाणु में एक आयन बनाने के लिए जोड़ा जाता है। यह ऋणात्मक या धनात्मक हो सकता है जो इस पर निर्भर करता है कि इलेक्ट्रॉन जोड़ा या हटाया गया है। एक तत्व में इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी का एक स्थिर मान होता है जिसे प्रयोगात्मक रूप से मापा जा सकता है।

प्रश्न : 18 ध्रुवीय सहसंयोजी बंध को उपयुक्त उदाहरण की सहायता से समझाइए।

उत्तर:

जब अलग-अलग इलेक्ट्रॉनगेटिविटी वाले दो असमान परमाणु एक सहसंयोजक बंधन बनाने के लिए गठबंधन करते हैं, तो इलेक्ट्रॉनों की बंधन जोड़ी समान रूप से साझा नहीं होती है। बंध युग्म अधिक विद्युत ऋणात्मकता वाले परमाणु के नाभिक की ओर शिफ्ट हो जाता है जिसके परिणामस्वरूप इलेक्ट्रॉन वितरण विकृत हो जाता है और इलेक्ट्रॉन बादल विद्युत ऋणात्मक परमाणु की ओर विस्थापित हो जाता है।

नतीजतन, इलेक्ट्रॉनगेटिव परमाणु थोड़ा नकारात्मक चार्ज हो जाता है जबकि दूसरा परमाणु थोड़ा सकारात्मक चार्ज हो जाता है। इस प्रकार, अणुओं में विपरीत ध्रुव विकसित होते हैं और इस प्रकार के बंधन को ध्रुवीय सहसंयोजक बंधन कहा जाता है।

उदाहरण के लिए, एचसीएल में एक ध्रुवीय सहसंयोजक बंधन होता है। क्लोरीन परमाणु हाइड्रोजन परमाणु की तुलना में अधिक विद्युत ऋणात्मक होता है। अतः आबंध युग्म क्लोरीन की ओर होता है और इसलिए यह आंशिक ऋणात्मक आवेश प्राप्त कर लेता है।

प्रश्न : 19 आबंधों को अणुओं में बढ़ते हुए आयनिक लक्षणों के क्रम में व्यवस्थित कीजिए : LiF, K₂O, N₂, SO₂ और ClF₃।

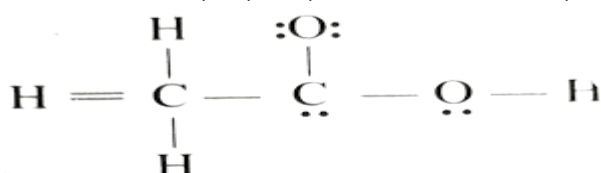
उत्तर:

एक अणु में आयनिक चरित्र, गठन के बीच इलेक्ट्रॉनगेटिविटी अंतर पर निर्भर होता है परमाणु। जितना अधिक अंतर होगा, अणु का आयनिक चरित्र उतना ही अधिक होगा।

आधार पर दिए गए अणुओं में आयनिक गुण बढ़ने का क्रम है



प्रश्न : 20 CH₃COOH की कंकालीय संरचना, जैसा कि नीचे दिखाया गया है, सही है, लेकिन कुछ आबंध गलत दर्शाए गए हैं। एसिटिक अम्ल के लिए सही लुईस संरचना लिखिए।



उत्तर:

संकल्पना :- लुईस संरचना का ड्रा।

चरण 1 :- अणु में सभी परमाणुओं के संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या ज्ञात कीजिए।

चरण 2 :- सभी परमाणुओं के लिए अष्टक नियम का पालन करें।

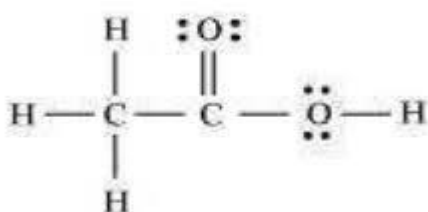
चरण 3 :- अणु में बंधों की संख्या ज्ञात कीजिए, बंधों की संख्या = (चरण 2 - चरण 1) / 2

उदाहरण के लिए, HF, बांडों की संख्या = $(10 - 8) / 2 = 1$

चरण 4 :- सामान्यतया केंद्रीय परमाणु चुनें, सबसे कम विद्युत ऋणात्मक परमाणु या उच्चतम संयोजकता वाले इलेक्ट्रॉन केंद्रीय परमाणु होते हैं।

चरण 5 :- अब बांडों की संख्या का उपयोग करके ड्रा करें।

अब, आप आसानी से सही लुईस संरचना बना सकते हैं।

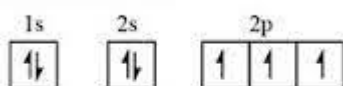


प्रश्न : 21 चतुष्फलकीय ज्यामिति का अपार्टमेंट, सीएच₄ के लिए एक अन्य संभावित ज्यामिति वर्ग समतलीय है जिसमें वर्ग के कोनों पर चार एच परमाणु और इसके केंद्र में सी परमाणु है। समझाइए कि CH₄ वर्ग समतलीय क्यों नहीं है?

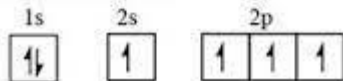
उत्तर:

कार्बन परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास: $6C:1s^2 2s^2 2p^2$ उत्तेजित अवस्था में, कार्बन के कक्षीय चित्र को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है:

C atom in ground state



C atom in Excited state

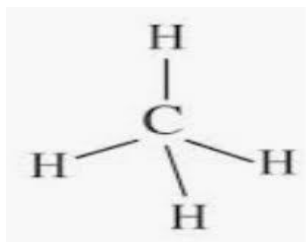


C atom in Hybridized state



sp^3 Hybridised orbitals

इसलिए, कार्बन परमाणु CH₄ अणु में sp^3 संकरण से गुजरता है और एक चतुष्फलकीय आकार लेता है।



वर्ग समतलीय आकार के लिए, केंद्रीय परमाणु का संकरण dsp^2 होना चाहिए।
 तथापि, कार्बन के एक परमाणु में d -कक्षक dsp^2 संकरण से गुजरने के लिए नहीं होते हैं।
 इसके अलावा, 90° के बॉन्ड कोण के साथ स्क्वायर प्लानर है, बॉन्ड जोड़े के बीच मौजूद प्रतिकर्षण के कारण CH_4 की स्थिरता बहुत कम होगी। इसलिए, VESPER सिद्धांत CH_4 के लिए चतुष्फलकीय संरचना का भी समर्थन करता है।

प्रश्न : 22 स्पष्ट कीजिए कि BeH_2 अणु का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य क्यों होता है जबकि $Be-H$ आबंध ध्रुवीय होते हैं।

उत्तर:

BeH_2 के लिए लुईस संरचना इस प्रकार है:

केंद्रीय परमाणु में कोई एकाकी युग्म नहीं है और दो बंध युग्म हैं। इसलिए, BeH_2 AB_2 प्रकार का है। इसकी एक रेखिक संरचना है।

प्रत्येक $H-Be$ आबंध के द्विध्रुव आघूर्ण समान होते हैं और विपरीत दिशाओं में होते हैं। इसलिए, वे एक दूसरे को रद्द कर देते हैं।

अतः BeH_2 अणु का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है।



प्रश्न : 23 NH_3 और NF_3 में से किसका द्विध्रुव आघूर्ण अधिक है और क्यों?

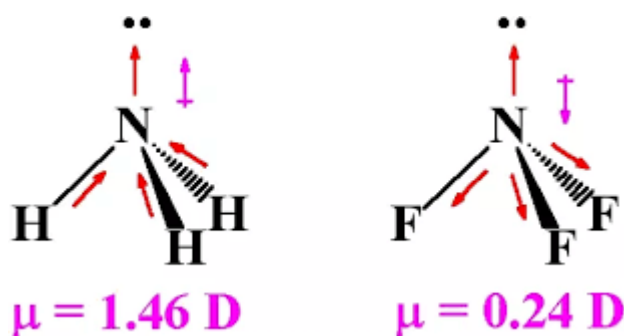
उत्तर:

दोनों अणुओं में I. e. NH_3 और NF_3 , केंद्रीय परमाणु में एक अकेला युग्म इलेक्ट्रॉन होता है और तीन बंधन जोड़े होते हैं।

इसलिए, दोनों अणुओं का पिरामिड आकार होता है। चूंकि फ्लोरीन हाइड्रोजन की तुलना में अधिक विद्युतीय है, इसलिए यह उम्मीद की जाती है कि NF_3 का शुद्ध द्विध्रुवीय क्षण NH_3 से अधिक होगा। हालाँकि, NH_3 का शुद्ध द्विध्रुवीय क्षण NF_3 से अधिक है। इसे NH_3 और NF_3 में प्रत्येक व्यक्तिगत बंधन के द्विध्रुवीय क्षणों की दिशाओं के आधार पर समझाया जा सकता है। इन दिशाओं को इस प्रकार दिखाया जा सकता है:

इस प्रकार, NH बांड का परिणामी क्षण अकेले जोड़े के बंधन क्षण में जुड़ जाता है, जबकि तीन NF बांडों में से एकाकी जोड़ी के क्षण को आंशिक रूप से रद्द कर देता है।

अतः NF_3 का शुद्ध द्विध्रुव आघूर्ण NH_3 के शुद्ध द्विध्रुव आघूर्ण से कम होता है।



प्रश्न :24 परमाणु कक्षकों के संकरण से क्या तात्पर्य है? एसपी², एसपी³ हाइब्रिड ऑर्बिटल्स के आकार का वर्णन करें।

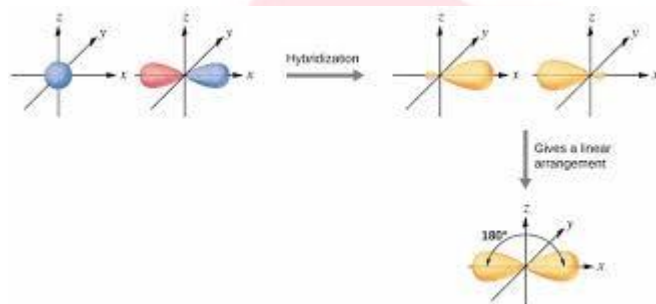
उत्तर:

संकरण को कुछ भिन्न ऊर्जाओं के परमाणु कक्षकों के एक समूह के आपस में मिलाने के रूप में परिभाषित किया जाता है, जिससे समान ऊर्जा और आकार वाले कक्षकों का एक नया समूह बनता है।

उदाहरण के लिए, एक 2s कक्षक कार्बन के 2p कक्षकों के साथ संकरण करके तीन नए sp² संकर कक्षक बनाता है।

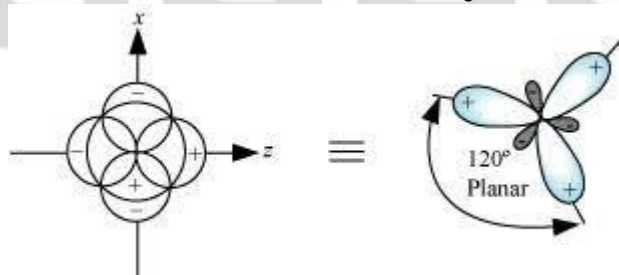
इन हाइब्रिड ऑर्बिटल्स में उनके इलेक्ट्रॉन जोड़े के बीच न्यूनतम प्रतिकर्षण होता है और इस प्रकार, अधिक स्थिर होते हैं। संकरण अणु की ज्यामिति को इंगित करने में मदद करता है।

हाइब्रिड ऑर्बिटल्स का आकार: इसलिए हाइब्रिड ऑर्बिटल्स का एक रेखीय आकार होता है। वे s और p ऑर्बिटल्स के आपस में मिलने से बनते हैं:



sp² संकर कक्षकों का आकार :

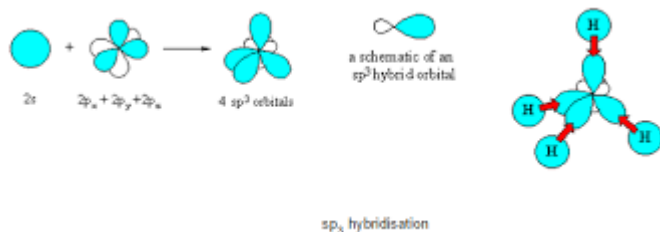
Sp² हाइब्रिड ऑर्बिटल्स एक s ऑर्बिटल और दो 2p ऑर्बिटल्स के आपस में मिलने के परिणामस्वरूप बनते हैं। हाइब्रिड ऑर्बिटल्स एक त्रिकोणीय प्लानर व्यवस्था में उन्मुख होते हैं:



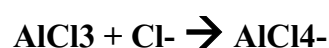
sp³ संकर कक्षकों का आकार :

चार sp³ संकर कक्षक एक s-कक्षक को तीन p कक्षकों के साथ मिलाने से बनते हैं

चार sp³ संकर कक्षकों को चतुष्फलक के रूप में इस प्रकार व्यवस्थित किया जाता है:



प्रश्न : 25 निम्नलिखित अभिक्रियाओं में Al परमाणु के संकरण में परिवर्तन का वर्णन कीजिए।



उत्तर:

Al का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

जमीनी अवस्था में $13\text{अल} = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$

उत्तेजित अवस्था में $13\text{अल} = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1, 3p^2$

AlCl₃ के निर्माण में,

$$\text{अकेला जोड़ा} = (8 \times 3 - 3 - 3 \times 7)/2 =$$

$$\text{बांड जोड़ी} = 3$$

इसलिए, Al sp² संकरण से गुजरता है और यह त्रिकोणीय तलीय है {क्योंकि अकेला जोड़ा शून्य है} आकार में।

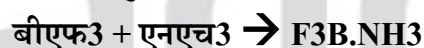
AlCl₄⁻ के निर्माण में,

$$\text{अकेला जोड़ा} = (4 \times 8 - 3 - 4 \times 7 - 1)/2 = 0$$

$$\text{बांड जोड़ी} = 4$$

इसलिए, Al sp³ संकरण से गुजरता है और यह चतुष्फलकीय आकार में होता है

प्रश्न : 26 क्या निम्नलिखित अभिक्रियाओं के परिणामस्वरूप B और N परमाणुओं के संकरण में कोई परिवर्तन हुआ है?



उत्तर:

बोरॉन की परमाणु संख्या 5 है और जमीनी अवस्था में इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $1s^2 2s^2 2p^1$ है, और उत्तेजित अवस्था में $1s^2 2s^1 2p^2$ है, इसका मतलब है कि इसका एक s और 2 p कक्षीय sp² संकर कक्षीय बनाने के लिए संकरण में भाग लेगा।

इसी तरह एन परमाणु की परमाणु संख्या 7 है, इसकी जमीनी अवस्था में $1s^2 2s^2 2p^3$ के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के साथ और उत्तेजित अवस्था में इसका sp³ संकरण है।

अब प्रश्न के अनुसार प्रतिक्रियाशील चरण में बोरॉन और नाइट्रोजन में क्रमशः एसपी 2 और एसपी 3 संकरण होता है, लेकिन उत्पाद पक्ष पर एक जोड़ बनता है, जिसमें बोरॉन ने अपने संकरण को एसपी 3 में बदल दिया है जबकि नाइट्रोजन एक ही एसपी 3 संकरण में रहता है।

प्रश्न 27 C₂H₄ और C₂H₂ अणुओं में कार्बन परमाणुओं के बीच एक डबल बॉन्ड और ट्रिपल बॉन्ड के गठन को दर्शाने वाले आरेख बनाएं।

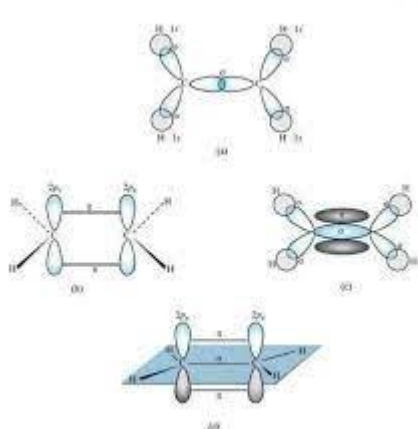
उत्तर:

C₂H₄:

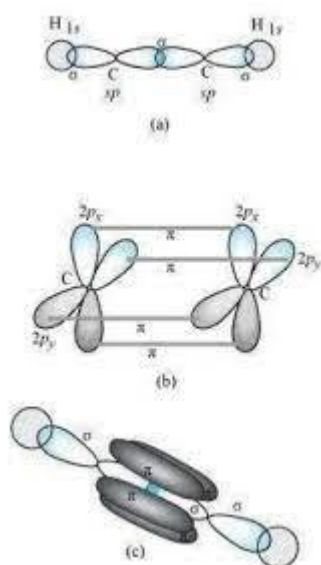
उत्तेजित अवस्था में C परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है:

सी = 1s²2s¹2p^x12p^y12p^z1

एथेन अणु के बनने पर, कार्बन का एक sp² संकर कक्षक दूसरे कार्बन परमाणु के sp² संकरित कक्षक को ओवरलैप करता है, जिससे CC सिग्मा बंध बनता है। दो हाइड्रोजन परमाणुओं के साथ एक sp²-s सिग्मा बंध से प्रत्येक कार्बन परमाणु के शेष दो sp² कक्षक। एक कार्बन परमाणु का असंकरित कक्षक एक कमजोर π-आबंध बनाने के लिए दूसरे कार्बन परमाणु पर मौजूद समान प्रकार के कक्षक के साथ पार्श्व-वार अतिव्यापन करता है।



C₂H₂ अणु के निर्माण में, प्रत्येक C-परमाणु असंकर अवस्था में दो 2p कक्षकों के साथ इतना संकरणित होता है। प्रत्येक कार्बन परमाणु का एक स्पेक्ट्रम ऑर्बिटल सीसी सिग्मा बॉन्ड बनाने वाली इंटरक्लियर अक्ष के साथ दूसरे के साथ ओवरलैप करता है दूसरा इतना ऑर्बिटल यदि प्रत्येक सी परमाणु सिग्मा बॉन्ड बनाने के लिए आधे भरे हुए 1s ऑर्बिटल्स को ओवरलैप करता है।



पहले कार्बन के दो अनहाइब्रिडाइज्ड 2p ऑर्बिटल्स दूसरे कार्बन परमाणु के 2p ऑर्बिटल्स के साथ साइड वाइज ओवरलैप करते हैं, जिससे कार्बन परमाणुओं के बीच दो पीस बॉन्ड बनते हैं। इसलिए, दो कार्बन परमाणुओं के बीच ट्रिपल बॉन्ड एक सिग्मा और दो पीस बॉन्ड से बना होता है।

प्रश्न : 28 निम्नलिखित अणुओं में सिग्मा और पिक बांड की कुल संख्या कितनी है?

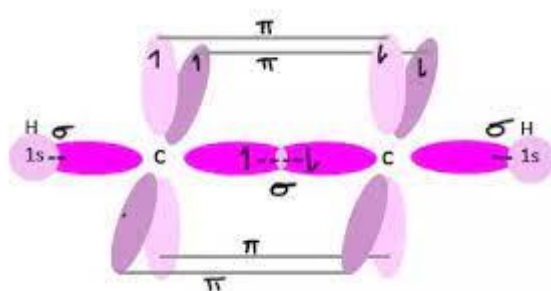
a.) C₂H₂

b. C₂H₄

उत्तर:

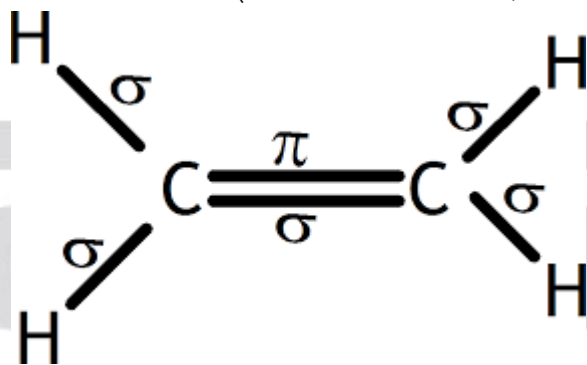
एक एकल बंधन बंधन कक्षा के उस अक्षीय ओवरलैप का परिणाम है। इसलिए, यह एक सिग्मा बांड का योगदान देता है। एक बहु का जन्म हमेशा ऑर्बिटल्स के साइडवाइंडर ओवरलैप के परिणामस्वरूप होता है। इसमें एक पिकचर बॉन्ड हमेशा मौजूद रहता है। ट्रिपल बॉन्ड दो पीस बॉन्ड और एक सिग्मा बॉन्ड का योगदान है।

C₂H₂ की संरचना को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है:



इसलिए, C₂H₂ में तीन सिग्मा और दो पीस बॉन्ड होते हैं।

C₂H₄ की संरचना को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है:



इसलिए, C₂H₄ में पांच सिग्मा बॉन्ड और एक पीस बॉन्ड होते हैं।

प्रश्न : 29 x-अक्ष को अन्तर्न्यूक्लियर अक्ष मानकर निम्नलिखित में से कौन सा सिग्मा आबंध नहीं बनाएगा और क्यों?

- a.) 1s और 1s
- b. 1s और 2px
- c. 2py और 2py
- d. 1s और 2s

उत्तर:

2py और 2py ऑर्बिटल्स सिग्मा बॉन्ड नहीं बनाएंगे। x अक्ष को अंतर-नाभिकीय अक्ष के रूप में लेते हुए, 2py और 2py कक्षक पार्श्व अतिव्यापन से गुजरेंगे, जिससे एक pi बंधन बन जाएगा। विकल्प सी.

प्रश्न : 30 निम्नलिखित अणुओं में कार्बन परमाणुओं द्वारा किन संकर कक्षकों का उपयोग किया जाता है?

- a. सीएच₃ - सीएच₃
- b. सीएच₃ -सीएच=सीएच₂
- c. CH₃-CH₂-OH
- d. CH₃-CHO
- e. CH₃-COOH

उत्तर:

- a.) C1 और C2 दोनों sp³ संकरित हैं।
- b.) C1 sp³ है, जबकि C2 और C3 sp² संकरित हैं।
- c.) C1 और C2 दोनों sp³ संकरित हैं।
- d.) C1 sp³ है और C2 sp² संकरित है।
- e.) C1 sp³ है और C2 sp² संकरित है।

प्रश्न : 31 बंध युग्म और इलेक्ट्रॉनों के एकाकी युग्म से आप क्या समझते हैं? प्रत्येक प्रकार का एक-एक उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर:

जब दो परमाणु अपने एक या एक से अधिक संयोजकता इलेक्ट्रॉनों को साझा करके संयोजित होते हैं, तो उनके बीच एक सहसंयोजक बंधन बनता है।

बंधित परमाणुओं के बीच मौजूद इलेक्ट्रॉनों के साझा जोड़े को बंध जोड़े कहा जाता है।

सभी संयोजकता इलेक्ट्रॉन बंध में भाग नहीं ले सकते। इलेक्ट्रॉन जोड़े जो बंधन में भाग नहीं लेते हैं उन्हें इलेक्ट्रॉनों का अकेला जोड़ा कहा जाता है।

उदाहरण के लिए, C₂H₆ में, सात बंधन जोड़े हैं लेकिन कोई अकेला जोड़ा मौजूद नहीं है।

H₂O में केंद्रीय परमाणु पर दो बंध युग्म होते हैं।

प्रश्न 32 संयोजकता आबंध सिद्धांत के आधार पर H_2 अणु के बनने की व्याख्या कीजिए।

उत्तर:

आइए मान लें कि दो हाइड्रोजन परमाणु नाभिक और इलेक्ट्रॉनों के साथ हाइड्रोजन अणु बनाने के लिए प्रतिक्रिया से गुजरते हैं। जब A और B अधिक दूरी पर होते हैं, तो उनके बीच कोई अन्योन्य क्रिया नहीं होती है। जैसे ही वे एक-दूसरे के करीब आने लगते हैं, आकर्षक और प्रतिकारक शक्तियां काम करना शुरू कर देती हैं।

आकर्षक बलों के बीच उत्पन्न होता है:

- एक परमाणु का नाभिक और उसका अपना इलेक्ट्रॉन। एनए - ईए और एनबी - ईबी
- एक परमाणु का नाभिक और दूसरे परमाणु का इलेक्ट्रॉन। उदाहरण, एनए - ईबी, एनबी - ईए।

प्रतिकारक बल उत्पन्न होते हैं :

- दो परमाणुओं का इलेक्ट्रॉन उदाहरण, eA - eB
- दो परमाणुओं का नाभिक। उदाहरण, एनए - एनबी।

आकर्षण बल दो परमाणुओं को एक साथ लाता है, जबकि प्रतिकर्षण बल उन्हें दूर धकेलता है।

आकर्षक बलों का परिमाण प्रतिकारक बलों की तुलना में अधिक होता है। इसलिए, दो परमाणु एक दूसरे के पास पहुंचते हैं। नतीजतन, संभावित ऊर्जा कम हो जाती है। अंत में एक ऐसी अवस्था प्राप्त होती है जब आकर्षक बल प्रतिकारक शक्तियों को संतुलित कर लेते हैं और तंत्र न्यूनतम ऊर्जा प्राप्त कर लेता है। इस प्रकार एक डाइहाइड्रोजन अणु का निर्माण होता है।

प्रश्न : 33 परमाणु कक्षकों के रैखिक संयोजन के लिए आणविक कक्षक बनाने के लिए आवश्यक महत्वपूर्ण शर्तें लिखिए।

उत्तर:

दी गई शर्त को आणविक ऑर्बिटल्स के परमाणु ऑर्बिटल्स द्वारा संतुष्ट किया जाना चाहिए:

- संयोजन करने वाले परमाणु कक्षकों में समान या लगभग समान ऊर्जा होनी चाहिए। इसका मतलब यह है कि एक होमोन्यूक्लियर अणु में, एक परमाणु का 1s कक्षक दूसरे परमाणु के 1s परमाणु कक्षीय के साथ संयोजन कर सकता है, न कि 2s कक्षीय के साथ।
- यह सुनिश्चित करने के लिए कि ओवरलैप अधिकतम है, संयोजन परमाणु ऑर्बिटल्स में उचित अभिविन्यास होना चाहिए।
- ओवरलैपिंग की सीमा बड़ी होनी चाहिए।

प्रश्न : 34 आणविक कक्षक सिद्धांत का उपयोग करके यह स्पष्ट करें कि Be_2 अणु का अस्तित्व क्यों नहीं है।

उत्तर:

बेरिलियम का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $1s^2 2s^2$ है।

इलेक्ट्रॉनिक विन्यास से यह स्पष्ट है कि बेरिलियम में कोई एकल भरा हुआ परमाणु कक्षक मौजूद नहीं है।

आधे भरे हुए कक्षक के बिना, अतिव्यापन संभव नहीं है, इसलिए Be_2 अणु मौजूद नहीं है।

प्रश्न : 35 निम्नलिखित स्पीशीज के आपेक्षिक स्थायित्व की तुलना करें और उनके चुंबकीय गुणों को इंगित करें;

O₂, O₂⁺, O₂⁻ (सुपरऑक्साइड), O₂²⁻ (पेरोक्साइड)

उत्तर:

संकल्पना :- बंध क्रम स्थिरता के समानुपाती होता है।

चुंबकीय प्रकृति युग्मित और अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों पर निर्भर करती है।

यदि अणु में एक या एक से अधिक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं तो इसका अर्थ है कि अणु अनुचुंबकीय प्रकृति का है।

और यदि अणु में कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं है {जैसे, सभी युग्मित इलेक्ट्रॉन हैं} तो, अणु प्रतिचुंबकीय प्रकृति का है।

O₂ का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास (16 इलेक्ट्रॉन)

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

ना = 6, नायब = 10

अब, बीओ = $1/2 [10 - 6] = 2$

इसमें दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं इसलिए, O₂ अणु अनुचुंबकीय है।

O₂⁺ का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास (15 इलेक्ट्रॉन)

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

ना = 5, नायब = 10

अब, बीओ = $1/2 [10 - 5] = 2.5$

इसमें एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होता है, इसलिए यह अनुचुंबकीय है।

O₂⁻ (17 इलेक्ट्रॉनों) का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

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

ना = 7, नायब = 10

अब, बीओ = $1/2 [10 - 7] = 1.5$

इसमें एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होता है, इसलिए यह अनुचुंबकीय है।

O₂²⁻ (18 इलेक्ट्रॉनों) का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

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

अब, बीओ = $1/2 [10 - 8] = 1$

इसमें कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता है, अतः यह प्रतिचुंबकीय है।

अब, बॉन्ड ऑर्डर स्थिरता के सीधे आनुपातिक है, इसलिए उच्च बॉन्ड ऑर्डर उच्च स्थिर अणु या आयन होगा।

इसलिए, स्थिरता का बढ़ता क्रम है

O₂⁺ > O₂ > O₂⁻ > O₂²⁻

प्रश्न : 36 कक्षकों को निरूपित करने में दर्शाए गए धन और ऋण चिह्न का महत्व लिखिए।

उत्तर:

आणविक ऑर्बिटल्स को तरंग कार्यों द्वारा दर्शाया जाता है। एक कक्षीय में एक प्लस चिह्न एक सकारात्मक तरंग फंक्शन को इंगित करता है जबकि एक कक्ष में एक ऋण चिह्न एक नकारात्मक तरंग फंक्शन का प्रतिनिधित्व करता है।

प्रश्न : 37 PCl_5 के मामले में संकरण का वर्णन करें। अक्षीय बंध भूमध्यरेखीय बंधों की तुलना में लंबे क्यों होते हैं?

उत्तर:

PCl_5 sp^3d संकरित अणु है। इसमें त्रिकोणीय द्विपिरामिड ज्यामिति है। इस मामले में अक्षीय बंध भूमध्यरेखीय बंधों की तुलना में थोड़े लंबे होते हैं। ऐसा इसलिए है क्योंकि अक्षीय बंध भूमध्यरेखीय बंधों की तुलना में अन्य बंधों से अधिक प्रतिकर्षण का अनुभव करते हैं।

प्रश्न : 38 हाइड्रोजन आबंध को परिभाषित कीजिए। क्या यह वैन से कमजोर या मजबूत है, वाल्स बलों को देखें?

उत्तर:

एक हाइड्रोजन बांड को एक अणु के एक इलेक्ट्रोनगेटिव परमाणु से जुड़े हाइड्रोजन और विभिन्न अणु के एक इलेक्ट्रोनगेटिव परमाणु के बीच अभिनय करने वाले आकर्षक बल के रूप में परिभाषित किया जाता है।

इलेक्ट्रॉनिक नकारात्मकताओं के बीच अंतर के कारण, हाइड्रोजन और इलेक्ट्रोनगेटिव परमाणु के बीच का बंधन युग्म हाइड्रोजन परमाणु से दूर चला जाता है। नतीजतन, एक हाइड्रोजन परमाणु दूसरे परमाणु के संबंध में इलेक्ट्रोपसिटिव हो जाता है और एक सकारात्मक चार्ज प्राप्त कर लेता है।

H आबंध का परिमाण ठोस अवस्था में अधिकतम तथा गैसीय अवस्था में न्यूनतम होता है

एच बांड दो प्रकार के होते हैं;

- I. इंटरमॉलिक्युलर एच बांड। उदाहरण, HF, H_2O आदि।
- II. इंट्रामोल्युलर एच बांड। उदाहरण, ओ-नाइट्रोफेनॉल।

हाइड्रोजन बांड वैंडर वाल्स बलों की तुलना में अधिक मजबूत होते हैं क्योंकि हाइड्रोजन बांड को द्विध्रुवीय-द्विध्रुवीय अंतःक्रिया का एक चरम रूप माना जाता है।

प्रश्न : 39 बांड ऑर्डर शब्द का क्या अर्थ है? N_2 , O_2 , O_2^+ , O_2^- के बॉन्ड ऑर्डर की गणना करें।

उत्तर:

बॉन्ड ऑर्डर को एक अणु के बॉन्डिंग और एंटी बॉन्डिंग ऑर्बिटल्स में मौजूद इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बीच के अंतर के आधे के रूप में परिभाषित किया गया है।

यदि Na एक बंधन-विरोधी कक्षक में इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर है, तो Nb एक बंधन कक्ष में इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर है।