एकक

4

रासायनिक आबंधन तथा आण्विक संरचना

I. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-I)

1. समसंरचनात्मक स्पीशीज़ वे होती हैं जिनका आकार और संकरण समान होता है। निम्नलिखित युगलों में से समसंरचनात्मक युगल की पहचान कीजिए–

(i) [NF_3 तथा BF_3]

(ii) [BF_4^- तथा NH_4^+]

(iii) [BCl_3 तथा $BrCl_3$]

(iv) [NH_3 तथा NO_3^-]

2. अणु में ध्रुवणता अर्थात द्विध्रुव आघूर्ण प्राथमिक रूप से अवयवी परमाणुओं की विद्युत् ऋणात्मकता और अणु की आकृति पर निर्भर करता है। निम्नलिखित में से किसका द्विध्रुव आघूर्ण उच्चतम है?

(i) CO_2

(ii) HI

(iii) H_2O

(iv) SO_2

3. NO_2^+, NO_3^- और NH_4^+ में नाइट्रोजन के कक्षकों के सम्भावित संकरण क्रमशः हैं–

(i) *sp*, sp^3 तथा sp^2

(ii) *sp*, sp^2 तथा sp^3

(iii) sp^2, *sp* तथा sp^3

(iv) sp^2, sp^3 तथा *sp*

4. बहुत से यौगिकों, जैसे- H_2O, HF, NH_3 में हाइड्रोजन बंध बनते हैं। ऐसे यौगिकों का क्वथनांक मुख्य रूप से हाइड्रोजन आबंध की प्रबलता एवं हाइड्रोजन आबंधों की संख्या पर निर्भर करता है। उपरोक्त यौगिकों के क्वथनांकों का घटता हुआ सही क्रम है–

© NCERT not to be republished

(i) $HF > H_2O > NH_3$

(ii) $H_2O > HF > NH_3$

(iii) $NH_3 > HF > H_2O$

(iv) $NH_3 > H_2O > HF$

5. PO_4^{3-} आयन के P—O बंध के ऑक्सीजन परमाणु पर औपचारिक आवेश ________ होता है।

(i) +1

(ii) –1

(iii) – 0.75

(iv) + 0.75

6. NO_3^- आयन में नाइट्रोजन परमाणु पर इलेक्ट्रॉनों के बंध युगलों और एकाकी युगलों की संख्या क्रमशः है–

(i) 2, 2

(ii) 3, 1

(iii) 1, 3

(iv) 4, 0

7. निम्नलिखित स्पीशीज़ में से किसकी ज्यामिति चतुष्फलकीय होती है?

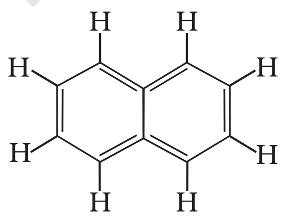
(i) BH_4^-

(ii) NH_2^-

(iii) CO_3^{2-}

(iv) H_3O^+

8. निम्नलिखित संरचना में π आबंधों और σ आबंधों की संख्या क्रमशः है–



(i) 6, 19

(ii) 4, 20

(iii) 5, 19

(iv) 5, 20

© NCERT not to be republished

9. निम्नलिखित में से किस अणु/आयन में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन **नहीं** हैं?

(i) N_2^+

(ii) O_2

(iii) O_2^{2-}

(iv) B_2

10. निम्नलिखित में से किस अणु/आयन में सभी आबंध समान **नहीं** हैं?

(i) XeF_4

(ii) BF_4^-

(iii) C_2H_4

(iv) SiF_4

11. निम्नलिखित में से किस पदार्थ में हाइड्रोजन आबंधन प्रबलतम होता है?

(i) HCl

(ii) H_2O

(iii) HI

(iv) H_2S

12. यदि किसी तत्व का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ है, तो रासायनिक बंध बनने में प्रयुक्त होने वाले इलेक्ट्रॉन होंगे ________ ।

(i) $3p^6$

(ii) $3p^6, 4s^2$

(iii) $3p^6, 3d^2, 4s^2$

(iv) $3d^2, 4s^2$

13. निम्नलिखित में से कौन-सा कोण sp^2 संकरण से संबंधित है?

(i) 90

(ii) 120

(iii) 180

(iv) 109

नीचे तीन तत्वों A, B और C के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास दिए गए हैं। इन इलेक्ट्रॉनिक विन्यासों के आधार पर प्रश्न संख्या 14 से 17 के उत्तर दीजिए।

A	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$		
B	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^3$
C	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^5$

© NCERT not to be republished

14. स्थायी अवस्था में A का सूत्र होगा–

(i) A

(ii) A_2

(iii) A_3

(iv) A_4

15. स्थायी अवस्था में C का सूत्र होगा–

(i) C

(ii) C_2

(iii) C_3

(iv) C_4

16. B और C द्वारा बनने वाले यौगिक का अणु सूत्र होगा–

(i) BC

(ii) B_2C

(iii) BC_2

(iv) BC_3

17. B और C के मध्य बनने वाला बंध ________ होगा।

(i) आयनिक

(ii) सहसंयोजक

(iii) हाइड्रोजन

(iv) उपसहसंयोजक

18. निम्नलिखित में से N_2 के आण्विक कक्षकों की ऊर्जाओं का कौन-सा क्रम सही है?

(i) $(\pi 2p_y) < (\sigma 2p_z) < (\pi^* 2p_x) \approx (\pi^* 2p_y)$

(ii) $(\pi 2p_y) > (\sigma 2p_z) > (\pi^* 2p_x) \approx (\pi^* 2p_y)$

(iii) $(\pi 2p_y) < (\sigma 2p_z) > (\pi^* 2p_x) \approx (\pi^* 2p_y)$

(iv) $(\pi 2p_y) > (\sigma 2p_z) < (\pi^* 2p_x) \approx (\pi^* 2p_y)$

19. आण्विक कक्षक सिद्धांत के दृष्टिकोण से निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही **नहीं** है?

(i) Be_2 एक स्थायी अणु नहीं है।

(ii) He_2 स्थायी नहीं है परन्तु He_2^+ के अस्तित्व की अपेक्षा की जाती है।

(iii) द्वितीय आवर्त के समनाभिकीय द्विपरमाणुक अणुओं में N_2 की आबंध सामर्थ्य उच्चतम है।

(iv) N_2 अणु के आण्विक कक्षकों की ऊर्जाओं का क्रम

$\sigma 2s < \sigma^* 2s < \sigma 2p_z < (\pi 2p_x = \pi 2p_y) < (\pi^* 2p_x = \pi^* 2p_y) < \sigma^* 2p_z$ है।

© NCERT not to be republished

20. निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प सही आबंध-क्रम को प्रदर्शित करता है?

(i) $O_2^- > O_2 > O_2^+$

(ii) $O_2^- < O_2 < O_2^+$

(iii) $O_2^- > O_2 < O_2^+$

(iv) $O_2^- < O_2 > O_2^+$

21. सबसे अधिक ऋणविद्युती तत्व के बाह्यतम् कोश का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है-

(i) $2s^22p^5$

(ii) $3s^23p^5$

(iii) $4s^24p^5$

(iv) $5s^25p^5$

22. नीचे दिए गए इलेक्ट्रॉनिक विन्यास वाले तत्वों में से किसकी आयनन एन्थैल्पी उच्चतम है-

(i) $[Ne]3s^23p^1$

(ii) $[Ne]3s^23p^3$

(iii) $[Ne]3s^23p^2$

(iv) $[Ar]3d^{10}4s^24p^3$

II. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-II)

निम्नलिखित प्रश्नों में दो या इससे अधिक विकल्प सही हो सकते हैं।

23. निम्नलिखित में से किनके बंधक्रम समान हैं?

(i) CN^-

(ii) NO^+

(iii) O_2^-

(iv) O_2^{2-}

24. निम्नलिखित में से कौन-से रैखिक संरचना वाले हैं-

(i) $BeCl_2$

(ii) NCO^+

(iii) NO_2

(iv) CS_2

25. CO किनके साथ समसंरचनात्मक है-

(i) NO_2^+

© NCERT not to be republished

(ii) N_2

(iii) $SnCl_2$

(iv) NO_2^-

26. निम्नलिखित में से किन स्पीशीज़ की आकृतियाँ समान हैं?

(i) CO_2

(ii) CCl_4

(iii) O_3

(iv) NO_2^-

27. निम्नलिखित में से CO_3^{2-} के लिए कौन-से कथन सत्य हैं?

(i) केन्द्रीय परमाणु का संकरण sp^3 है।

(ii) इसकी अनुनादी संरचना में एक C—O एकल बंध और दो C=O द्विबंध हैं।

(iii) प्रत्येक ऑक्सीजन परमाणु पर 0.67 इकाई औसत औपचारिक आवेश है।

(iv) C—O बंधक्रम 1.33 है।

28. प्रतिचुम्बकीय स्पीशीज़ वे होती हैं जिनमें कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता। निम्नलिखित में से कौन-सी स्पीशीज़ प्रतिचुम्बकीय हैं?

(i) N_2

(ii) N_2^{2-}

(iii) O_2

(iv) O_2^{2-}

29. समान बंधक्रम वाली स्पीशीज़ हैं-

(i) N_2

(ii) N_2^-

(iii) F_2^+

(iv) O_2^-

30. निम्नलिखित में से कौन-से कथन सत्य **नहीं** हैं?

(i) आयनिक यौगिक होने के कारण NaCl ठोस अवस्था में विद्युत् का सुचालक होता है।

(ii) विहित (कैनानिकल) संरचनाओं में परमाणुओं की व्यवस्था में अन्तर होता है।

(iii) संकरित कक्षक, शुद्ध कक्षकों की अपेक्षा प्रबल बंध बनाते हैं।

(iv) संयोजकता कोश इलेक्ट्रॉन युग्म प्रतिकर्षण सिद्धांत XeF_4 की वर्ग समतलीय ज्यामिति को समझा सकता है।

© NCERT not to be republished

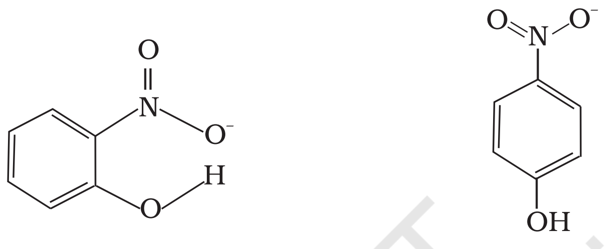
III. लघु उत्तर प्रश्न

31. संयोजकता कोश इलेक्ट्रॉन युग्म प्रतिकर्षण सिद्धांत का उपयोग करते हुए H_2S की अरैखिक आकृति और PCl_3 की असमतलीय आकृति को समझाइए।

32. अणु कक्षक सिद्धांत का उपयोग करते हुए O_2^+ और O_2^- स्पीशीज़ की बंध ऊर्जा और चुम्बकीय गुण की तुलना कीजिए।

33. BrF_5 की आकृति को समझाइए।

34. नीचे दो यौगिकों के अणुओं की संरचनाएँ दी गई हैं–



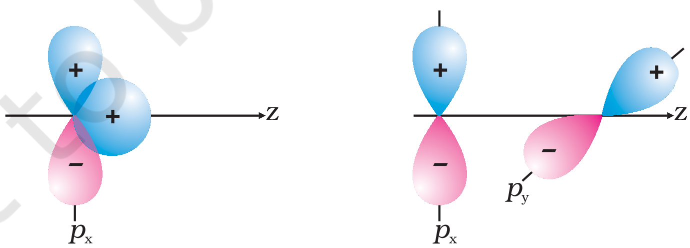
(I) (II)

(क) किस यौगिक में आंतर आण्विक हाइड्रोजन आबंध बनेंगे और कौन से यौगिक में अन्तरा आण्विक हाइड्रोजन आबंध बनने की अपेक्षा है?

(ख) दूसरे कारकों के अलावा, यौगिक का गलनांक हाइड्रोजन आबंधन पर निर्भर करता है। इस आधार पर समझाइए कि उपरोक्त यौगिकों में से किसका क्वथनांक उच्च होगा।

(ग) यौगिक की विलेयता जल के साथ हाइड्रोजन आबंध बनाने की क्षमता पर निर्भर करती है। उपरोक्त यौगिकों में से कौन सा जल के साथ आसानी से हाइड्रोजन आबंध बनाएगा और उसमें विलेय होगा।

35. नीचे दिए गए चित्र के अनुसार अतिव्यापन होने पर बंध क्यों नहीं बनते?



36. स्पष्ट करें कि PCl_5 क्यों त्रिकोणीय द्विपिरैमिडी होता है, जबकि IF_5 वर्ग पिरैमिडी होता है।

37. जल और डाइमेथिल ईथर ($CH_3 — \ddot{O} — CH_3$), दोनों में ऑक्सीजन परमाणु केन्द्रीय परमाणु है और समान संकरण अवस्था में है, फिर भी इनके बंध कोण भिन्न होते हैं। किसका बंध कोण अधिक होता है? कारण दीजिए।

38. निम्नलिखित यौगिकों की लूइस संरचना लिखिए और प्रत्येक परमाणु पर औपचारिक आवेश दर्शाइए–
HNO_3, NO_2, H_2SO_4

39. नाइट्रोजन के अणु में $\sigma 2p_z$ आण्विक कक्षक की ऊर्जा $\pi 2p_x$ और $\pi 2p_y$ आण्विक कक्षकों की अपेक्षा अधिक होती है। अणु के ऊर्जा स्तरों का संपूर्ण क्रम बढ़ती हुई ऊर्जा के अनुसार लिखिए। निम्नलिखित स्पीशीज़ के आपेक्षिक स्थायित्व और चुम्बकीय व्यवहार की तुलना कीजिए–
N_2, N_2^+, N_2^-, N_2^{2+}

40. निम्नलिखित प्रक्रमों का N_2 और O_2 के बंधक्रमों पर क्या प्रभाव पड़ता है?

(i) $N_2 \rightarrow N_2^+ + e^-$ (ii) $O_2 \rightarrow O_2^+ + e^-$

41. निम्नलिखित के कारण बताइए–

(i) सहसंयोजक बंध दैशिक तथा आयनिक बंध अदैशिक होते हैं।

(ii) जल के अणु की संरचना बंकित होती है, जबकि कार्बन डाइऑक्साइड का अणु रैखिक होता है।

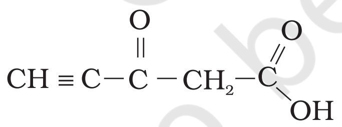
(iii) एथाइन अणु रैखिक होता है।

42. आयनिक बंध क्या होते हैं? दो उचित उदाहरण देकर सहसंयोजक बंध और आयनिक बंध में अन्तर समझाइए।

43. कारण देते हुए निम्नलिखित बंधों को बढ़ते हुए आयनिक गुण के क्रम में व्यवस्थित करिए।
N—H, F—H, C—H और O—H

44. CO_3^{2-} आयन को केवल एक लूइस संरचना द्वारा प्रदर्शित क्यों नहीं किया जा सकता? इसको प्रदर्शित करने का सर्वोत्तम ढंग क्या है?

45. निम्नलिखित कार्बनिक यौगिक के अणु में प्रत्येक कार्बन का संकरण बताइए। इस अणु में सिग्मा और पाई बंधों की कुल संख्या भी बताइए।



46. निम्नलिखित को रैखिक और अरैखिक अणुओं के समूहों में रखिए।
H_2O, HOCl, $BeCl_2$, Cl_2O

47. X, Y और Z तत्वों में क्रमशः 4, 5 और 7 संयोजकता इलेक्ट्रॉन हैं। (i) प्रत्येक तत्व के हाइड्रोजन के साथ बनने वाले यौगिक का अणु सूत्र लिखिए। (ii) इनमें से किस यौगिक का द्विध्रुव आघूर्ण उच्चतम होगा?

48. निम्नलिखित की अनुनादी संरचनाएँ बनाइए–

(i) ओज़ोन अणु (ii) नाइट्रेट आयन

© NCERT not to be republished

49. संकरण के आधार पर, निम्नलिखित अणुओं की आकृतियाँ बताइए।
BCl_3, CH_4, CO_2, NH_3

50. कार्बोनेट आयन (CO_3^{2-}) के सभी C—O बंध लम्बाई में समान होते हैं। समझाइए।

51. औसत बंध एन्थैल्पी से आप क्या समझते हैं? ऐथेनॉल (C_2H_5OH) एवं जल की O—H आबंध एन्थैल्पी में अन्तर क्यों होता है?

IV. सुमेलन प्ररूप प्रश्न

52. कॉलम-I की स्पीशीज़ को कॉलम-II के संकरित कक्षकों के प्रकार से सुमेलित कीजिए।

कॉलम-I	कॉलम-II
(i) SF_4	(a) sp^3d^2
(ii) IF_5	(b) d^2sp^3
(iii) NO_2^+	(c) sp^3d
(iv) NH_4^+	(d) sp^3
	(e) sp

53. कॉलम-I की स्पीशीज़ को कॉलम-II में दी गई ज्यामिति/आकृति के प्रकार से सुमेलित कीजिए।

कॉलम-I	कॉलम-II
(i) H_3O^+	(a) रैखिक
(ii) $HC \equiv CH$	(b) कोणीय
(iii) ClO_2^-	(c) चतुष्फलकीय
(iv) NH_4^+	(d) त्रिकोणीय द्विपिरैमिडी
	(e) पिरैमिडी

54. कॉलम-I की स्पीशीज़ का सुमेलन कॉलम-II में दिए गए बंधक्रमों से कीजिए।

कॉलम-I	कॉलम-II
(i) NO	(a) 1.5
(ii) CO	(b) 2.0
(iii) O_2^-	(c) 2.5
(iv) O_2	(d) 3.0

© NCERT not to be republished

55. कॉलम-I की स्पीशीज़ का सुमेलन कॉलम-II के उदाहरणों से कीजिए।

	कॉलम-I		कॉलम-II
(i)	हाइड्रोजन बंध	(a)	C
(ii)	अनुनाद	(b)	LiF
(iii)	आयनिक ठोस	(c)	H_2
(iv)	सहसंयोजक ठोस	(d)	HF
		(e)	O_3

56. कॉलम-I में दिए गए अणुओं की आकृति का सुमेलन कॉलम-II में दिए गए संकरण के प्रकार से कीजिए।

	कॉलम-I		कॉलम-II
(i)	चतुष्फलकीय	(a)	sp^2
(ii)	त्रिकोणी	(b)	sp
(iii)	रैखिक	(c)	sp^3

V. अभिकथन एवं तर्क प्ररूप प्रश्न

निम्नलिखित प्रश्नों में अभिकथन (A) और तर्क (R) के कथन दिए हैं। प्रत्येक प्रश्न के नीचे लिखे विकल्पों में से सही विकल्प का चयन कीजिए।

57. ***अभिकथन (A)*** – सोडियम धातु पर क्लोरीन गैस की अभिक्रिया से बना सोडियम क्लोराइड एक स्थायी यौगिक है।

तर्क (R) – ऐसा इसलिए है क्योंकि सोडियम क्लोराइड के निर्माण में सोडियम और क्लोराइड आयन अष्टक प्राप्त करते हैं।

(i) A और R दोनों सही हैं तथा R, A का सही स्पष्टीकरण है।

(ii) A और R दोनों सही हैं, परन्तु R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(iii) A सही है, परन्तु R गलत है।

(iv) A और R दोनों गलत हैं।

58. ***अभिकथन (A)*** – यद्यपि NH_3 और H_2O दोनों अणुओं का केन्द्रीय परमाणु sp^3 संकरित है, फिर भी H–N–H बंध कोण, H–O–H बंधकोण की अपेक्षा बड़ा है।

तर्क (R) – यह इसलिए है क्योंकि नाइट्रोजन के परमाणु पर एकल इलेक्ट्रॉन युगल है जबकि ऑक्सीजन परमाणु पर दो इलेक्ट्रॉन युगल हैं।

(i) A और R दोनों सही हैं तथा R, A का सही स्पष्टीकरण है।

(ii) A और R दोनों सही हैं, परन्तु R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(iii) A सही है, परन्तु R गलत है।

(iv) A और R दोनों गलत हैं।

© NCERT not to be republished

59. ***अभिकथन (A)*** - H_2O अणु के दो O–H बंधों में, पहले O–H बंध और दूसरे O–H बंध को तोड़ने के लिए आवश्यक ऊर्जा का मान समान होता है।

तर्क (R) - यह इसलिए है क्योंकि एक O–H बंध टूटने के बाद भी ऑक्सीजन के चारों ओर इलेक्ट्रॉनिक वातावरण समान रहता है।

(i) A और R दोनों सही हैं तथा R, A का सही स्पष्टीकरण है।

(ii) A और R दोनों सही हैं, परन्तु R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(iii) A सही है, परन्तु R गलत है।

(iv) A और R दोनों गलत हैं।

VI. दीर्घ उत्तर प्रश्न

60. (i) द्विध्रुव आघूर्ण के महत्व/उपयोगों की विवेचना कीजिए।

(ii) CO_2, NF_3 और $CHCl_3$ में बंध आघूर्ण तथा परिणामी द्विध्रुव को चित्र द्वारा प्रदर्शित कीजिए।

61. आण्विक कक्षकों के ऊर्जा-स्तर-आरेख द्वारा दर्शाइए कि N_2 में त्रिबंध, F_2 में एकल बंध तथा Ne_2 में कोई बंध नहीं होना अपेक्षित है।

62. हाइड्रोजन के उदाहरण द्वारा सहसंयोजक बंध बनने के लिए संयोजकता बंध सिद्धांत का संक्षिप्त वर्णन कीजिए। डाइहाइड्रोजन बनने में आप ऊर्जा संबंधी परिवर्तनों की व्याख्या कैसे करेंगे?

63. PCl_5 और SF_6 में संकरण का वर्णन कीजिए। PCl_5 में अक्षीय बंध, निरक्षीय बंधों से लम्बे होते हैं, जबकि SF_6 में अक्षीय बंध और निरक्षीय बंध दोनों समान लम्बाई के हैं। समझाइए।

64. (i) संकरण की अवधारणा की विवेचना कीजिए। कार्बन परमाणु में इसके विभिन्न प्रकार क्या होते हैं?

(ii) तारांकित (*) कार्बन परमाणुओं की संकरण अवस्था किस प्रकार की है?

(a) $\overset{*}{C}H_2 = CH - \overset{*}{\overset{\overset{O}{\|}}{C}} - O - H$ (b) $CH_3 - \overset{*}{C}H_2 - OH$

(c) $CH_3 - CH_2 - \overset{*}{\overset{\overset{O}{\|}}{C}} - H$ (d) $\overset{*}{C}H_3 - CH = CH - CH_3$

(e) $CH_3 - \overset{*}{C} \equiv CH$

निम्नलिखित गद्यांश के बाद कुछ बहुविकल्प प्रश्न दिए गए हैं। प्रत्येक प्रश्न का केवल एक विकल्प सही है। सही विकल्प का चयन कीजिए।

परमाणु कक्षकों के अतिव्यापन से आण्विक कक्षक बनते हैं। दो परमाणु कक्षक मिलकर दो आण्विक कक्षक बनाते हैं जो आबंधी आण्विक कक्षक (BMO) तथा प्रति-आबंधी आण्विक कक्षक (ABMO) कहलाते हैं। प्रति-आबंधी आण्विक कक्षकों की ऊर्जा, उन परमाण्विक कक्षकों की ऊर्जा से अधिक होती है जिनसे यह बने हैं और आबंधी आण्विक कक्षकों की ऊर्जा, इन्हें बनाने वाले आण्विक कक्षकों की ऊर्जा से कम होती है।

© NCERT not to be republished

हाइड्रोजन से नाइट्रोजन तक विभिन्न आण्विक कक्षकों की बढ़ती ऊर्जा का क्रम निम्नलिखित होता है–
$\sigma 1s < \sigma^* 1s < \sigma 2s < \sigma^* 2s < (\pi 2p_x \approx \pi 2p_y) < \sigma 2p_z < (\pi^* 2p_x \approx \pi^* 2p_y) < \sigma^* 2p_z$ और
ऑक्सीजन एवं फ्लुओरीन में आण्विक कक्षकों की ऊर्जा का क्रम होता है–
$\sigma 1s < \sigma^* 1s < \sigma 2s < \sigma^* 2s < \sigma 2p_z < (\pi 2p_x \simeq \pi 2p_y) < (\pi^* 2p_x \simeq \pi^* 2p_y) < \sigma^* 2p_z$

किसी परमाणु के विभिन्न परमाणु कक्षक दूसरे परमाणु के उन कक्षकों से संयोग करते हैं, जिनकी ऊर्जाएँ तुल्य और दिक्विन्यास उपयुक्त होते हैं। इसके अतिरिक्त, यदि अतिव्यापन शीर्ष–शीर्ष होता है तो आण्विक कक्षक सिग्मा (σ) कहलाता है और यदि अतिव्यापन पार्श्विक होता है तो आण्विक कक्षक पाई (π) कहलाता है। आण्विक कक्षकों में इलेक्ट्रॉन उन्हीं नियमों के अनुसार भरे जाते हैं जिनके द्वारा परमाणु कक्षक भरे जाते हैं। फिर भी, सभी अणुओं या उनके आयनों के लिए भरने का क्रम समान नहीं होता। बंधों के सामर्थ्य की तुलना हेतु बंध क्रम एक अतिमहत्वपूर्ण प्राचल (पैरामीटर) है।

65. निम्नलिखित में से कौन–सा कथन सही है?

(i) ऑक्सीजन के परमाणुओं से डाइऑक्सीजन बनने में 10 आण्विक कक्षक बनेंगे।

(ii) डाइऑक्सीजन में सभी आण्विक कक्षक पूर्णतः भरे हैं।

(iii) डाइऑक्सीजन में आबंधी आण्विक कक्षकों की कुल संख्या प्रतिआबंधी आण्विक कक्षकों की कुल संख्या के बराबर नहीं है।

(iv) भरे हुए आबंधी आण्विक कक्षकों की संख्या उतनी ही है जितनी भरे हुए प्रतिआबंधी आण्विक कक्षकों की।

66. निम्नलिखित में से किसमें सबसे अधिक नोडीय तल होते हैं?

(i) $\sigma^* 1s$

(ii) $\sigma^* 2p_z$

(iii) $\pi 2p_x$

(iv) $\pi^* 2p_y$

67. निम्नलिखित में से किस युगल का बंध क्रम समान है?

(i) O_2, N_2

(ii) O_2^+, N_2^-

(iii) O_2^-, N_2^+

(iv) O_2^-, N_2^-

68. निम्नलिखित अणुओं में से किसमें $\sigma 2p_z$ आण्विक कक्षक $\pi 2p_x$ और $\pi 2p_y$ आण्विक कक्षकों के बाद भरा जाता है?

(i) O_2

(ii) Ne_2

(iii) N_2

(iv) F_2

© NCERT not to be republished

उत्तर

I. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-I)

1. (ii) 2. (iii) 3. (ii) 4. (ii) 5. (ii) 6. (iv)

7. (i) 8. (iii) 9. (iii) 10. (iii) 11. (ii) 12. (iv)

13. (ii) 14. (i) 15. (ii) 16. (iv) 17. (ii) 18. (i)

19. (iv) 20. (ii) 21. (i) 22. (ii)

II. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-II)

23. (i), (ii) 24. (i), (iv) 25. (i), (ii)

26. (iii), (iv) 27. (iii), (iv) 28. (i), (iv)

29. (iii), (iv) 30. (i), (ii)

III. लघु उत्तर प्रश्न

32. आण्विक कक्षक सिद्धांत के अनुसार O_2^+ और O_2^- स्पीशीज़ के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास निम्न प्रकार हैं–

O_2^+ : $(\sigma 1s)^2\ (\overset{*}{\sigma} 1s^2)\ (\sigma 2s)^2\ (\overset{*}{\sigma} 2s^2)\ (\sigma 2p_z)^2\ (\pi 2p_x^2, \pi 2p_y^2)\ (\pi^* 2p_x^1)$

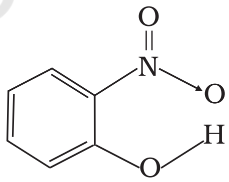
O_2^- : $(\sigma 1s)^2\ (\overset{*}{\sigma} 1s^2)\ (\sigma 2s)^2\ (\overset{*}{\sigma} 2s^2)\ (\sigma 2p_z)^2\ (\pi 2p_x^2, \pi 2p_y^2)\ (\pi^* 2p_x^2, \pi^* 2p_y^1)$

O_2^+ का बंध क्रम $= \dfrac{10-5}{2} = \dfrac{5}{2} = 2.5$

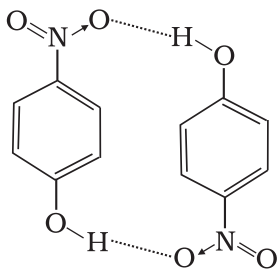
O_2^- का बंध क्रम $= \dfrac{10-7}{2} = \dfrac{3}{2} = 1.5$

O_2^+ का अधिक बंधक्रम दर्शाता है कि इसकी बंध ऊर्जा O_2^- की बंध ऊर्जा से अधिक है तथा यह अधिक स्थायी है। दोनों स्पीशीज़ में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं, अत: दोनों अनुचुम्बकीय प्रकृति के हैं।

34. (क) यौगिक (I) अन्तरा आण्विक हाइड्रोजन बंध बनाएगा क्योंकि यौगिक (II) की तुलना में NO_2 और OH समूह पास-पास हैं।



(I)



(II)

© NCERT not to be republished

(ख) यौगिक (II) का क्वथनांक अधिक होगा क्योंकि यह अन्तर-आण्विक हाइड्रोजन बंध बनाता है अतः हाइड्रोजन बंध द्वारा अधिक अणु जुड़े रहते हैं।

(ग) अन्तराआण्विक हाइड्रोजन बंधों के कारण यौगिक (I), जल के साथ हाइड्रोजन बंध नहीं बना सकेगा अतः यह जल में कम घुलेगा जबकि यौगिक (II), जल के साथ अधिक आसानी से हाइड्रोजन बंध बना सकता है और जल में घुलनशील होगा।

37. [**संकेत :** डाइमेथिल ईथर का बंधकोण अधिक होगा। ईथर में ऑक्सीजन से जुड़े CH_3 के मध्य प्रतिकर्षण, जल में ऑक्सीजन से जुड़ी हाइड्रोजन के मध्य प्रतिकर्षण से अधिक होगा। कार्बन तीन हाइड्रोजन परमाणुओं से σ आबंध द्वारा जुड़ा है। इन बंधों के इलेक्ट्रॉन युगलों के कारण कार्बन परमाणु पर इलेक्ट्रॉन का आवेश घनत्व बढ़ जाता है। अतः दो CH_3 के मध्य प्रतिकर्षण दो हाइड्रोजन के मध्य प्रतिकर्षण से अधिक होगा।]

IV. सुमेलन प्ररूप प्रश्न

52.	(i) → (c)	(ii) → (a)	(iii) → (e)	(iv) → (d)
53.	(i) → (e)	(ii) → (a)	(iii) → (b)	(iv) → (c)
54.	(i) → (c)	(ii) → (d)	(iii) → (a)	(iv) → (b)
55.	(i) → (d)	(ii) → (e)	(iii) → (b)	(iv) → (a)
56.	(i) → (c)	(ii) → (a)	(iii) → (b)	

V. अभिकथन एवं तर्क प्ररूप प्रश्न

57. (i) 58. (i) 59. (iv)

VI. दीर्घ उत्तर प्रश्न

65. (i) 66. (ii) 67. (ii) 68. (iii)

© NCERT not to be republished