# रसायनशास्त्र (Chemistry) : XII

समय : 3 घंटे 15 मिनट] [ पूर्णांक : 70

## MODEL PAPER – 1

**परीक्षार्थियों के लिये निर्देश :**

1. परीक्षार्थी OMR उत्तर पत्रक पर अपना प्रश्न पुस्तिका क्रमांक (10 अंकों का) अवश्य लिखें।
2. परीक्षार्थी यथासंभव अपने शब्दों में ही उत्तर दें।
3. दाहिनी ओर हाशिये पर दिये हुए अंक पूर्णांक निर्दिष्ट करते हैं।
4. प्रश्नों को ध्यानपूर्वक पढ़ने के लिए परीक्षार्थियों को 15 मिनट का अतिरिक्त समय दिया गया है।
5. यह प्रश्न पुस्तिका दो खण्डों में है–खण्ड-'अ' एवं खण्ड-'ब'।
6. खण्ड-'अ' में 70 वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं, जिनमें से किन्हीं 35 प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य है। 35 प्रश्नों से अधिक का उत्तर देने पर प्रथम 35 का ही मूल्यांकन होगा। प्रत्येक के लिए 1 अंक निर्धारित है। इनका उत्तर देने के लिए उपलब्ध कराये गए OMR उत्तर-पत्रक में दिए गए सही विकल्प को नीले / काले बॉल पेन से प्रगाढ़ करें। किसी भी प्रकार के ह्वाइटनर / तरल पदार्थ / ब्लेड / नाखून आदि का OMR उत्तर पत्रक में प्रयोग करना मना है, अन्यथा परीक्षा परिणाम अमान्य होगा।
7. खण्ड-ब में 20 लघु उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक के लिए 2 अंक निर्धारित है, जिनमें से किन्हीं 10 प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य है। इनके अतिरिक्त इस खण्ड में 6 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं प्रत्येक के लिए 5 अंक निर्धारित है, जिनमें से किन्हीं 3 प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य है।
8. किसी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरण का प्रयोग पूर्णतया वर्जित है।

## खण्ड–अ ( वस्तुनिष्ठ प्रश्न )

प्रश्न संख्या 1 से 70 तक के प्रत्येक प्रश्न के साथ चार विकल्प दिये गए हैं, जिनमें से एक सही है। अपने द्वारा चुने गए सही विकल्प को OMR शीट पर चिह्नित करें। किन्हीं 35 प्रश्नों का उत्तर दें। $35 \times 1 = 35$

1. निम्नलिखित में से कौन सुचालक है ?
   (A) Mg (B) Ge (C) Cu (D) इनमें से सभी
2. निम्नलिखित में से कौन अर्धचालक है ?
   (A) Si (B) Ag (C) Cu (D) Fe
3. निम्न में से कौन-सा सान्द्रता इकाई ताप पर निर्भर नहीं करती है ?
   (A) नॉर्मलता (B) मोलरता (C) मोललता (D) इनमें से सभी
4. सोडा वाटर क्या है ?
   (A) जल में $CO_2$ गैस का विलयन (B) $CO_2$ गैस का गैस में विलयन
   (C) ठोस में जल का विलयन (D) इनमें से सभी
5. लोहे को जंग लगने से बचाने के लिये, निम्नलिखित में से किसका प्रयोग किया जाता है ?
   (A) PbO (B) $PbO_2$ (C) $Pb_3O_4$ (D) $PbSO_4$
6. लोहे पर जंग लगने के लिये निम्नलिखित में कौन आवश्यक है ?
   (A) शुष्क वायु (B) आर्द्र वायु
   (C) आसुत जल (D) ऑक्सीजन और $CO_2$
7. निम्नलिखित में सबसे प्रबल ऑक्सीकारक पदार्थ है ?
   (A) Cl (B) F (C) I (D) Br
8. धात्विक बंधन इनमें से किसमें पाया जाता है ?
   (A) धातु (B) अधातु (C) साधारण नमक (D) जल
9. सिनेबार है
   (A) PbS (B) HgS (C) $Hg_2Cl_2$ (D) $HgCl_2$
10. ऑक्सीजन के बाह्यतम कक्षा का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है
    (A) $2S^22p^4$ (B) $2S^22P^6$ (C) $1S^22S^2$ (D) $2S^22P^5$
11. मैग्नीशियम धातु के बाह्यतम कक्षा में पाये जाने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या है
    (A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1
12. P–आर्बिटल का आकार होता है
    (A) डम्बेल (B) डबल डम्बेल (C) गोलिय (D) इनमें से सभी
13. निम्नलिखित में किसे कास्टिक सोडा कहा जाता है ?
    (A) NaOH (B) $Na_2CO_3$
    (C) NaCl (D) $Na_2CO_3.10H_2O$
14. पोटाश ऐलम है एक
    (A) युग्म लवण (B) साधारण यौगिक
    (C) जटिल लवण (D) इनमें से सभी
15. हीरा में कार्बन परमाणु का प्रसंकरण है
    (A) $SP^3$ (B) $Sp^2$ (C) Sp (D) $d^2sp^3$
16. यौगिक का नाम है
    (A) फिनॉल (B) फिनाईल
    (C) बेन्जिन हाइड्रोक्साइड (D) बेन्जिन
17. बेंजिन में $\pi$ ( पाई ) बाण्डों की संख्या है
    (A) 6 (B) 3 (C) 2 (D) 4
18. उजला एवं पीला फॉस्फोरस है–
    (A) अपरूप (B) समभारिक (C) समस्थानिक (D) इनमें से सभी
19. निम्नलिखित में से कौन-सा धातु पृथ्वी में प्रचुर मात्रा में पाया जाता है ?
    (A) Al (B) Na (C) Fe (D) C
20. F, Cl एवं Br को किस नाम से जाना जाता है ?
    (A) धातु (B) क्षारिय धातु (C) हैलोजन (D) धातु संकर
21. इथीन बहुलीकृत होकर बनाता है
    (A) पॉलीथिन (B) पॉली प्रापिन (C) बेन्जीन (D) इनमें से सभी
22. सोडियम बेंजोएट और सोडालाई के मिश्रण को गर्म करने पर बनता है
    (A) मिथेन (B) इथेन (C) प्रोपेन (D) बेंजीन
23. जब फिनॉल को जस्ता चूर्ण के साथ गर्म किया जाता है, तो बनता है
    (A) बेन्जीन (B) मिथेन
    (C) इथेन (D) जिंक फेनॉक्साइड

24. निम्नांकित में से कौन एक अक्रिय गैस है ?
(A) Na (B) Ne (C) U (D) Zn

25. निम्नलिखित में से बायोडिग्रेडेबल बहुलक है ?
(A) नाइलोन–66 (B) पी॰वी॰सी॰ (C) बेकेलाइट (D) सेल्युलोज

26. एल्डिहाइड के ऑक्सीकरण से बनता है
(A) कार्बोक्सिलिक अम्ल (B) अलकोहल
(C) किटोन (D) एलडॉल

27. $[Fe(H_2O)_5(NO)]SO_4$ में Fe की ऑक्सीकरण संख्या है
(A) +1 (B) +2 (C) +3 (D) +4

28. निम्नलिखित में से कौन एक चिलेटिंग लिगेंड है ?
(A) 1, 2 इथिलिन डाई अमीन (B) अमोनिया
(C) इथाईल एमिन (D) फेनॉल

29. $[CO(C_2O_4)_3]^{3-}$ में CO की ऑक्सिकरण संख्या है
(A) +2 (B) –2 (C) +3 (D) –3

30. निम्नलिखित में कौन पहली संक्रमण श्रृंखला का तत्त्व नहीं है ?
(A) Fe (B) Cr (C) Ag (D) Ni

31. $[Ni(CO)_4]$ में Ni की ऑक्सीकरण संख्या है
(A) 0 (B) 2 (C) 3 (D) 4

32. XeF4 का आकार होता है
(A) रैखिक (B) वर्गतलीय
(C) पिरामिडल (D) चतुष्फलकीय

33. निम्नलिखित में से कौन-सी गैस $H_2SO_4$ में घुल कर ओलियम का निर्माण करता है ?
(A) $H_2S$ (B) $SO_2$ (C) $SO_3$ (D) NO

34. फेन उत्पलावन विधि द्वारा किस प्रकार के अयस्क का सान्द्रण करते हैं ?
(A) स्लफाइड (B) स्लाफाइट (C) ऑक्साइड (D) कार्बोनेट

35. लोहे का प्रमुख अयस्क है
(A) $Fe_3O_4$ (B) $FeCO_3$
(C) $Fe_2O_3$ (D) इनमें से कोई नहीं

36. HCOOH का I.U.P.A.C. नाम है
(A) फार्मिक अम्ल (B) मिथानोइक अम्ल
(C) एसीटिक अम्ल (D) इथानोइक अम्ल

37. किटोन का अवकरण $LiAlH_4/H_2O$ के साथ कराने पर मिलता है
(A) प्राइमरी एल्कोहॉल (B) सेकेन्डरी एल्कोहॉल
(C) टरसियरी एल्कोहॉल (D) अल्केन

38. कॉपर का मुख्य अयस्क है
(A) कॉपर पाइराइट (B) कॉपर ग्लांस
(C) गैलेना (D) सिडेराइट

39. इथेनॉल जल में घुलनशील है, क्योंकि यह जल के साथ बनाता है
(A) आयनिक बॉण्ड (B) सह संयोजक बॉण्ड
(C) हाइड्रोजन बॉण्ड (D) उपर्युक्त सभी

40. $CH_3–CO–CH_3$ का I.U.P.A.C नाम है
(A) प्रोपेनोन (B) प्रोपेनॉल (C) प्रोपेन (D) प्रोपेनल

41. ग्लुकोज निम्नलिखित में किस प्रकार का कार्बोहाइड्रेट है
(A) मोनो सैकेराइड (B) डाई सैकेराइड
(C) ऑलिगो सैकेराइड (D) पॉली सैकेराइड

42. $CH_3COOH$ एक है
(A) मोनो बेसिक अम्ल (B) डाईबेसिक अम्ल
(C) ट्राइ बेसिक अम्ल (D) उपर्युक्त सभी

43. शॉट्की दोष के कारण ठोस का घनत्व
(A) बढ़ जाता है (B) घट जाता है
(C) शून्य हो जाता है (D) इनमें से कोई नहीं

44. $Ni_{0.98}O_{1.00}$ में $Ni^{+2}$ का प्रतिशत होगा
(A) 86% (B) 16% (C) 96% (D) 4%

45. 1 लीटर विलयन में उपस्थित विलेय के ग्राम समतुल्यांकों की संख्या को कहते हैं
(A) मोलरता (B) मोललता
(C) सामान्यता (D) इनमें से कोई नहीं

46. लीटर विलयन में विलेय के ग्राम-अणुओं की संख्या को कहते हैं
(A) मोल प्रभाज (B) सामान्यता (C) मोललता (D) मोलरता

47. इलेक्ट्रॉन पर आवेश होता है
(A) $4.8 \times 10^{-10}$ कूलॉम (B) $1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम
(C) $4.8 \times 10^{-10}$ a.m.u. (D) $1.5 \times 10^{-11}$ a.m.u.

48. विशिष्ट प्रतिरोध की इकाई है
(A) ओम$^{-1}$ (B) ओम$^{-1}$ सेमी$^{-1}$
(C) ओम सेमी (D) ओम सेमी$^{-1}$

49. किसी रासायनिक अभिक्रिया का वेग प्रभावित होता है
(A) ताप से (B) दाब से (C) सांद्रता से (D) तनुता से

50. किसी प्रथम कोटि की अभिक्रिया का वेग स्थिरांक निर्भर नहीं करता है
(A) ताप पर (B) दाब पर
(C) अभिकारकों की सांद्रता पर (D) सक्रियण ऊर्जा पर

51. जब प्रकाश पुंज कोलॉइडी विलयन से गुजारा जाता है तो
(A) प्रकाश का प्रकीर्णन होता है (B) वह नहीं गुजरता है
(C) प्रकाश परावर्तित होता है (D) पूर्णतया: अवशोषित होता है

52. जांतव झिल्ली में छन जाने वाला विलयन कहलाता है
(A) समांगी विलयन (B) निलम्बन
(C) कोलॉइडी विलयन (D) अवक्षेप का विलयन

53. निम्नलिखित में से कौन-सी धातु भू-पर्पटी में प्रचुरता से पायी जाती है ?
(A) Mg (B) Na (C) Al (D) Fe

54. समीकरण $4M + {}^{Q}CN^- + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4[M(CN)_2]^- + 4OH^-$ में धातु M है
(A) Cu (B) Fe (C) Au (D) Fe

55. बल्बों में भरने हेतु उत्कृष्ट गैस है
(A) He (B) Ne (C) Ar (D) Kr

56. गोताखोर $O_2$ के साथ मिलाकर ले जाते हैं
(A) $N_2$ (B) He (C) Ar (D) Rn

57. निम्न में से धातु का घनत्व अधिकतम पाया जाता है ?
(A) Pd (B) Pt (C) Rh (D) Hg

58. निम्न में से किस धातु की ऑक्सीकरण अवस्था अधिकतम होती है ?
(A) Sc (B) Ti (C) Os (D) Zn

59. मोहर लवण का सूत्र है
(A) $FeSO_4 . 7H_2O$ (B) $FeSO_4 . (NH_4)_2 SO_4$
(C) $FeSO_4 (NH_4)_2 SO_4 . 7H_2O$ (D) $FeSO_4 . 5H_2O$

60. सबसे पहला ज्ञात समन्वय यौगिक निम्न में से कौन-सा था ?
(A) नीला थोथा (B) हरा कसीस (C) प्रूशियन ब्लू (D) पोटाश ऐलम

61. तृतीय ऐल्किल हैलाइड $S_N2$ क्रियाविधि द्वारा प्रतिस्थापन के लिए प्रायोगिक रूप से अक्रिय होते है, क्योंकि
(A) त्रिविम अवरोध (B) प्रेरणिक प्रभाव
(C) अस्थायित्व (D) अविलेयता

62. 2-ब्रोमोब्यूटेन से ब्रोमीन के निष्कासन के परिणामत: प्राप्त होता है
(A) प्रमुखत: 2-ब्यूटाईन (B) प्रमुखता 1-ब्यूटीन
(C) प्रमुखत: 2-ब्यूटेन
(D) 1 तथा 2-ब्यूटीन का सममोलर मिश्रण

63. डाइएथिल ईथर की HI के आधिक्य से क्रिया का उत्पाद है
(A) एथेनॉल (B) जल
(C) एथिल आयोडाइड (D) हाइड्रोजन

सर्वाधिकार सुरक्षित। ONE PRAKASHAN PATNA

64. ईथर अणु में C—O—C कोण का मान होता है
(A) 180° (B) 109°28' (C) 105° (D) 111.7°

65. प्रोपियोनिक अम्ल $Br_2/P$ के साथ डाइब्रोमो उत्पाद देता है। इसकी संरचना होगी
(A) $HCBr_2–CH_2OOH$ (B) $CH_3Br—CH_2—COBr$
(C) $CH_3–CBr_2–COOH$ (D) $CH_2Br—CHBr—COOH$

66. एक द्रव को एथेनॉल में मिश्रित करके एक बूँद सान्द्र $H_2SO_4$ मिलाया गया। एक फलों जैसी गंधा वाला यौगिक निर्मित हुआ। द्रव था
(A) HCHO (B) $CH_3COCH_3$
(C) $CH_3COOH$ (D) $CH_3OH$

67. नाइट्रो समूह का बेंजीन वलय पर प्रभाव होता है
(A) सक्रियणकारी (B) निष्क्रियणकारी
(C) सामान्य (D) इनसे भिन्न

68. ऐनिलीन में बेंजीन वलय से जुड़े $–NH_2$ समूह का रक्षण किया जाता है
(A) नाइट्रीकरण द्वारा (B) सल्फोनीकरण द्वारा
(C) हैलोजनीकरण द्वारा (D) ऐसीटिलीकरण द्वारा

69. एक प्राकृतिक बहुलक में संरचनात्मक इकाई मिलती है
(A) पॉली-ऐथीन की (B) पॉली-प्रोपीन की
(C) पॉली-स्टाइरीन की (D) पॉली-आइसोप्रीन की

70. संघनन बहुलीकरण द्वारा बनाये गये बहुलक हैं
(A) नॉबोलैक (B) नायलॉन-6 (C) बैकेलाइट (D) ये सभी

## खण्ड–ब ( गैर-वस्तुनिष्ठ प्रश्न )

### लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न संख्या 1 से 20 लघु उत्तरीय हैं। किन्हीं 10 प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक के लिए 2 अंक निर्धारित है। $10 \times 2 = 20$

1. आदर्श और अनादर्श घोल की व्याख्या करें।
2. परासरणी दाब को परिभाषित करें।
3. प्राथमिक सेल से आप क्या समझते हैं ?
4. अभिक्रिया की कोटि से आप क्या समझते हैं ?
5. ताप बढ़ने पर भौतिक अधिशोषण घट जाता है, क्यों ?
6. फॉराडे के विद्युत विच्छेदन के दूसरे ($2^{nd}$) नियम को लिखें एवं वर्णन करें।
7. एल्युमीनियम एवं तांबा प्रत्येक के एक मुख्य अयस्क एवं उसकी रासायनिक संरचना लिखें।
8. दो विटामिन के नाम लिखें एवं उसकी कमी के कारण उत्पन्न रोगों का नाम बतायें।
9. मानक इलेक्ट्रोड विभव की परिभाषा दें।
10. निम्नलिखित के संरचना सूत्र लिखें :
(A) 2–ब्युटेनॉल (B) इथाइल ऐसीटेट
11. निम्नलिखित के I.U.P.A.C नाम बतायें।
(A) $CH_2 – COOH$
$CH_2 – COOH$
(B) $CH_3.CO.CH_3$
12. किसी घोल की मोलरता एवं मोललता में अंतर स्पष्ट करें।
13. रॉवल के वाष्पदाब के सापेक्ष अवनमन नियम की व्याख्या करें।
14. टिन्डल प्रभाव क्या है ? व्याख्या करें।
15. निम्नलिखित का परिवर्तन कैसे करेंगे ?
(A) फॉर्मिक अम्ल से फॉर्मलडिहाइड
(B) बेंजिन से ऐनिलीन
16. अक्रिय गैसों की संयोजकता शून्य क्यों होती है ? समझाएँ।
17. कार्बोकेटायन क्या है ? व्याख्या करें।
18. HF और HCl में प्रबल अम्ल कौन है और क्यों ?
19. विलयन की मोलर सान्द्रता पर तापमान पर क्या प्रभाव है ?
20. HCl व HBr को फोटो अभिक्रिया की संभाव्यता एक समान है। हालांकि पहले उदाहरण (HCl के लिए) की क्वांटा क्षमता उच्च है, ऐसा क्यों है ?

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न संख्या 21 से 26 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं। किन्हीं 3 प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक के लिए 5 अंक निर्धारित हैं। $3 \times 5 = 15$

21. लोहे के दो मुख्य अयस्कों का नाम लिखें तथा मुख्य अयस्क से लोहे का निष्कर्षण कैसे करेंगे ? अभिक्रिया दें।
22. आयोडिन का मुख्य स्रोत क्या है ? इसे समुद्री घास से कैसे निकाला जाता है ?
23. गंधकाम्ल का उत्पादन लेड कक्ष विधि द्वारा कैसे किया जाता है ?
24. कार्बोहाइड्रेट क्या है ? इसका वर्गीकरण कैसे किया जाता है ?
25. क्या होता है जब ?
(A) कैल्शियम एसिटेट को गर्म करते हैं ?
(B) एथिल एमीन, $HNO_2$ से प्रतिक्रिया करता है।
(C) एसीटीलीन को लाल तप्त कॉपर नली से प्रवाहित करते हैं।
(D) बेंजिन को सान्द्र $HNO_3$ एवं $H_2SO_4$ के मिश्रण के साथ गर्म किया जाता है।
(E) इथाइल अल्कोहल का ऑक्सीकरण होता है।
26. निम्न की व्याख्या करें :
(A) कोल्बे अभिक्रिया
(B) वूर्ज अभिक्रिया
(C) कार्बाइल ऐमीन अभिक्रिया

## उत्तर

### खण्ड–अ ( वस्तुनिष्ठ प्रश्न )

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. (C) | 2. (A) | 3. (C) | 4. (A) | 5. (C) | 6. (B) |
| 7. (C) | 8. (A) | 9. (B) | 10. (A) | 11. (C) | 12. (A) |
| 13. (A) | 14. (A) | 15. (A) | 16. (A) | 17. (B) | 18. (A) |
| 19. (A) | 20. (C) | 21. (A) | 22. (D) | 23. (A) | 24. (B) |
| 25. (D) | 26. (A) | 27. (B) | 28. (A) | 29. (C) | 30. (C) |
| 31. (A) | 32. (B) | 33. (C) | 34. (A) | 35. (C) | 36. (A) |
| 37. (B) | 38. (A) | 39. (C) | 40. (A) | 41. (A) | 42. (A) |
| 43. (B) | 44. (C) | 45. (C) | 46. (D) | 47. (B) | 48. (B) |
| 49. (A) | 50. (C) | 51. (A) | 52. (A) | 53. (C) | 54. (C) |
| 55. (C) | 56. (B) | 57. (D) | 58. (C) | 59. (C) | 60. (C) |
| 61. (A) | 62. (C) | 63. (C) | 64. (D) | 65. (C) | 66. (C) |
| 67. (B) | 68. (D) | 69. (D) | 70. (D) | | |

### खण्ड–ब ( गैर-वस्तुनिष्ठ प्रश्न )

#### लघु उत्तरीय प्रश्न

1. आदर्श घोल–वह विलयन जो सभी ताप एवं सान्द्रता पर राउल्ट नियम का पालन करता है, आदर्श विलयन कहलाता है।

इनकी निम्न विशेषताएँ हैं–(i) घुल्य और घोलक को मिलाने पर ऊष्मा परिवर्तन शून्य होता है, अर्थात् $\Delta H_{mix} = 0$

(ii) विलयन का कुल आयतन घुल्य तथा घोलक के आयतन के योग के बराबर होता है। अर्थात $\Delta V_{mix} = 0$

अनादर्श घोल–वैसे विलयन जो राउल्ट नियम (Raoult law) का पालन नहीं करते हैं और घुल्य तथा विलयन को मिलाने पर $\Delta H_{max}$ और $\Delta V_{max}$ में परिवर्तन होता है, अनादर्श विलयन कहलाता है।

राउल्ट नियम से अनादर्श विलयन दो प्रकार का होता है–

(i) वे विलयन जो राउल्ट नियम से धनात्मक विलयन प्रदर्शित करते हैं।
(a) Ethanol + जल (b) Ether + Acetone

(ii) वे विलयन जो ऋणात्मक विचलन दर्शाते हैं।
(a) क्लोरोफॉर्म + एसीटोन (b) जल + HCl
(c) एसीटोन + एनीलीन

2. घोल पर आरोपित वह अतिरिक्त दाब जो घोलक का घोल में प्रवेश को रोक देता है जब घोल एवं घोलक का अर्द्धपारगम्य झिल्ली में अलग किया जाता है परासरणी दाब कहलाता है। $\pi = CRT = \frac{n}{V}RT$. जहाँ = C = मोलरता में सांद्रण V= विलयन का आयतन, R = एक स्थिरांक, T = परम ताप

3. जिस बैटरी में रेडॉक्स अभिक्रिया केवल एक ही बार होता है तथा कुछ समय तक प्रयोग के बाद निष्क्रिय हो जाती है एवं प्रयोग में नहीं लायी जा सकती है, उसे प्राथमिक सेल कहते हैं। यह दो प्रकार के होता है–(i) शुष्क सेल तथा (ii) मर्क्यूरी सेल।

4. **अभिक्रिया की कोटि** (Order of reaction)–अभिक्रिया के दर समीकरण में प्रकट सांद्रण पदों के योग को अभिक्रिया की कोटि कहा जाता है।

एक सामान्य अभिक्रिया के लिए $aA + bB + cC \rightarrow p^A + q^B + r^C$

$$\text{वेग} = \frac{dx}{dt} = K[A]^p[B]^q[C]^r$$

जहाँ K = वेग स्थिरांक तथा [A] [B] तथा [C] अभिकारक A, B तथा C के मोलर सान्द्रता हैं तथा अभिक्रिया की समग्र कोटि घातांकों $p + q + r$ का प्रतिफल है।

अभिक्रिया की कोटि भिन्नात्मक (Fraction) पूर्ण तथा शून्य हो सकती है अभिक्रिया की कोटि को प्रायोगिक रूप से निर्धारित की जाती है।

5. जब अधिशोषक और अधिशोषित के बीच का आकर्षण बल वान्डरवाल बल द्वारा उत्पन्न होता है, तो यह भौतिक अधिशोषण कहलाता है। जैसे–गर्म Ni पर $H_2$ गैस का अधिशोषण।

6. **फैराडे के विद्युत विच्छेदन के दूसरे नियम**–

यदि बराबर मात्रा की विद्युत धारा, बराबर समय अंतराल के लिए विभिन्न वोल्टामीटर से प्रवाहित किया जाता है तो रासायनिक पदार्थ की मात्रा जो इलेक्ट्रोड पर जमा होती है, वह तुल्यांकर भार (Equivalent weight) के समानुपाती होती है।

मान लें कि $w_1$ तथा $w_2$ रासायनिक भार इलेक्ट्रोड पर जमा हो रही है तथा $E_1$ और $E_2$ उनका तुल्यांक भार है, तो फैराडे के द्वितीय नियम के अनुसार,

$W \propto E \Rightarrow W = kE$ जहाँ 'k' एक स्थिरांक है।

तब, $\frac{W}{E} = k$ = स्थिरांक $\Rightarrow \frac{W_1}{E_1} = \frac{W_2}{E_2}$

7. ऐल्युमिनियम के मुख्य अयस्क–बॉक्साइट ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) ताँबा के मुख्य अयस्क–कॉपर पायराइट ($CuFeS_2$)

8. (i) विटामिन D की कमी से रिकेट्स नामक बीमारी होती है।
(ii) विटामिन A की कमी से अँधापन नामक बीमारी होती है।

9. जब अर्द्धसेल अभिक्रिया में प्रयुक्त सभी स्पीशीज की सांद्रता केवल एक इकाई होती है तो इलेक्ट्रोड विभव को मानक (Standard) इलेक्ट्रोड विभव कहा जाता है। इसके लिए Standard conditions निम्नलिखित हैं–
(a) सान्द्रण 1 (M) घुला पदार्थ का होना चाहिए।
(b) सभी गैसों के लिए दाब 1 atm होना चाहिए।
(c) ठोस के लिए अधिक स्थायी होना चाहिए।
(d) तापक्रम 25° होना चाहिए।

10. A. $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - CH_3$

B. $CH_3 - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - O - CH_2CH_3$

11. A. Butane– 1, 4- dioic acid
B. Propanone.

12. **मोललता** (m)–किसी घुल्य के मोलों की संख्या जो 1 kg घोलक में घुलता है उसे मोललता कहते हैं।

**मोलरता** (M)–1000 ml तथा 1 लीटर घोल में घुले हुए घुल्य के मोलों की संख्या को मोलरता (molarity) कहा जाता है।

13. **वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन** (Lowering of vapour pressure)–किसी द्रव का वाष्प दाब अवाष्पशील विलेय पदार्थ की उपस्थिति में कम हो जाता है और यह कमी विलेय के मात्रा के अनुपात में होता है। राउल्ट नियम के अनुसार, किसी घोल के वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन विलयन में उपस्थित विलेय के मोल प्रभाज (mole fraction) के बराबर होता है।

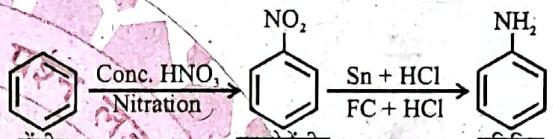
$$\frac{P_0 - P_s}{P_0} = X \quad \text{या,} \quad \frac{P_0 - P_s}{P_0} = \frac{n}{n+N}$$

14. **टिन्डल प्रभाव**–जब किसी प्रकाशपुंज को एक वास्तविक विलयन से होकर प्रवाहित करने पर इसे तबतक नहीं देखा जा सकता। जबतक कि आँख को सीधा उसके मार्ग में न रखा जाय। किन्तु उसी प्रकाशपुंज को एक कोलाइडी विलयन से होकर प्रवाहित करने पर किरण पथ प्रभावित हो जाता है। इस घटना को टिन्डल प्रभाव (Tyndall effect) कहते हैं।

15. (A) फॉर्मिक अम्ल से फॉर्मल्डिहाइड–

$$\underset{\text{फॉर्मिक एसिड}}{HCOOH} \xrightarrow{LiAlH_4} \underset{\text{मिथाइल एल्कोहॉल}}{CH_2-OH} \xrightarrow{PCC} \underset{\text{फॉर्मल्डिहाइड}}{HCHO}$$

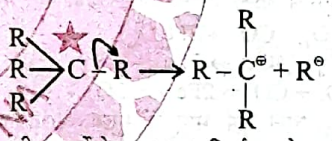
(B) बेंजिन से ऐनिलीन–



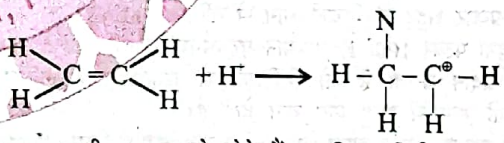

बेंजीन — नाइट्रोबेंजीन — एनिलिन

अक्रिय गैसों की बाह्यतम विन्यास पूर्ण होता है। मेंडलीव ने जिस समय आवर्त सारणी के रूप में तत्त्वों का वर्गीकरण किया था उस समय अक्रिय गैसों (He, Ne, Ar, Kr, Xe तथा Rn) की खोज नहीं हुई थी। उस समय वे इन तत्त्वों की कल्पना भी नहीं कर पाए थे। अत: उनकी आवर्त सारणी में इन तत्त्वों के लिए कोई रिक्त स्थान नहीं छोड़ा गया। बाद में जब इन तत्त्वों का आविष्कार हुआ तब इन तत्त्वों का एक अलग, शून्य वर्ग में रखा गया।

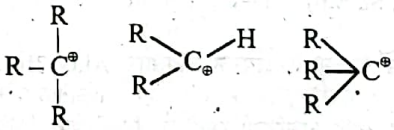
17. **कार्बोकेटायन**–इकाई धन आवेश तथा 6 इलेक्ट्रॉन युक्त कार्बन परमाणु वाले धनायन को कार्बोकेटायन कहा जाता है। कार्बोकेटायन का निर्माण विषम बंध विखण्डन के द्वारा होता है।



प्रोटेनेशन द्वारा भी कार्बोकेटायन का निर्माण होता है।



यह मुख्यत: तीन प्रकार के होते हैं प्राथमिक, द्वितीयक तथा तृतीयक।



इसका प्रसंकरण $sp^2$ होता है तथा संरचना समतलीय होता है।
स्थायित्व निम्न प्रकार का होता है–

$3° > 2° > 1° > CH_3^{\oplus}$

18. HF की अपेक्षा HCl की वियोजन इन्थैल्पी बहुत कम होती है तथा $Cl^-$ का आकार $F^-$ से बड़ा होता है। इस प्रकार आंकार बड़ा होने के कारण HCl प्रबल अम्ल होता है।

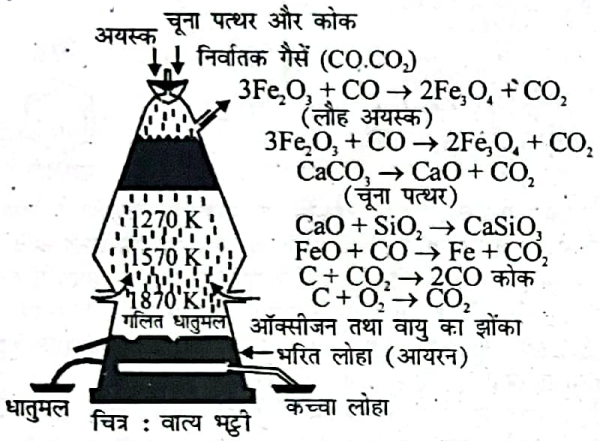
19. तापमान बढ़ने से मोलरता घटती है क्योंकि तापमान के बढ़ने से विलयन का आयतन बढ़ता है लेकिन मोल संख्या रहती है।

**20.** क्योंकि प्रथम चरण $Cl + H_2 \rightarrow HCl + H$ ऊष्माक्षेपी है जबकि द्वितीय $Br + H_2 \rightarrow HBr + H$ एक ऊष्माशोषी है।

## दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

**21.** **कार्बन अवकरण विधि से लोहा (Fe) का निष्कर्षण**–लोहा के मुख्य अयस्क हैं–हेमेटाइट ($Fe_2O_3$), मैग्नेटाइट ($Fe_3O_4$), सिडेराइट ($FeCO_3$), आयरन पाइराइट ($FeS_2$)। लोहा का निष्कर्षण मुख्यतः हेमेटाइट एवं मैग्नेटाइट अयस्क से किया जाता है।

**निष्कर्षण**–सर्वप्रथम अयस्क को निस्तापित (Calcination) किया जाता है। इसके कारण अयस्क से जल, वाष्प के रूप में निकल जाता है; कार्बोनेट अपघटित हो जाता है तथा सल्फाइड ऑक्सीकृत हो जाता है। अब निस्तापित अयस्क को चूना पत्थर तथा कोक के साथ मिलाकर वात्य भट्ठी के ऊपर से गिराया जाता है। कोक के जलने से कार्बन मोनोऑक्साइड प्राप्त होता है। भट्ठी के निचले हिस्से का तापमान 1800 K तथा ऊपरी भाग का तापमान 500 K होता है। भट्ठी के ऊपरी हिस्से में कार्बन मोनोऑक्साइड अवकारक पदार्थ (अपचायक) का कार्य करती है परंतु भट्ठी के निचले भाग में स्वयं कार्बन ही अवकारक पदार्थ (अपचायक) का कार्य करता है।



चित्र : वात्य भट्ठी

**भट्ठी में होने वाली अभिक्रियाएँ**–

(i) ऊपरी भाग में निम्न अभिक्रियाएँ होती हैं–

$$3Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2$$
$$Fe_3O_4 + 4CO \rightarrow 3Fe + 4CO_2$$
$$Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2FeO + CO_2 \uparrow$$

(ii) भट्ठी के निचले गर्म भाग में मुख्य अभिक्रिया निम्न है–

$$FeO + C \rightarrow Fe + CO$$

इस प्रकार भट्ठी के निचले भाग से गलित लोहा भट्ठी के पेंदी तक पहुँच जाता है। चूना पत्थर 1000 K तापमान पर अपघटित हो जाता है और कैल्शियम ऑक्साइड प्रदान करता है जो सिलिका से संयोग करके गलित कैल्शियम सिलिकेट के रूप में धातु मल बना देती है।

प्राप्त उत्पाद कच्चा लोहा (Pig iron) कहलाता है जिसमें 4%C तथा अन्य अशुद्धियाँ (S, P, Si, Mn) उपस्थित रहती हैं।

अथवा,

एलुमिनियम का मुख्य अयस्क बॉक्साइट $Al_2O_3.2H_2O$ है।

**बॉक्साइट से एलुमिनियम का निष्कर्षण**–प्राकृतिक बॉक्साइट में सिलिका, फेरिक ऑक्साइड आदि अशुद्धियाँ रहती हैं, जिन्हें बेयर विधि, हॉल विधि या संपर्क विधि के द्वारा शुद्ध कर लिया जाता है।

$$Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O \rightarrow 2Na\,[Al(OH)_4]\ (aq.)$$
$$2NaOH + SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$$
$$Na[Al(OH)_4] \rightarrow Al(OH)_3 + NaOH$$

$Al(OH)_3$ को छानकर तथा सुखाकर इसके निस्तापन से एलुमिना प्राप्त कर लिया जाता है। इस एलुमिना में क्रायोलाइट मिलाकर मिश्रण का वैद्युत अपघटन कार्बन इलेक्ट्रॉड युक्त सेल में कराया जाता है। वैद्युत अपघटन के फलस्वरूप कैथोड पर एलुमिनियम तथा एनोड पर ऑक्सीजन मुक्त होता है। समग्र अभिक्रिया निम्नलिखित हैं–

$$Al_2O_3 \rightleftharpoons 2Al^{3+} + 3O^{--}$$

कैथोड : $2Al^{3+} + 6e \rightarrow 2Al(s)$
गलित

एनोड : $3O^{--} \rightarrow \frac{3}{2}O_2 + 6e$

**22.** **आयोडीन के प्राकृतिक स्रोत**–सक्रिय तत्त्व होने के कारण आयोडीन प्रकृति में मुक्त अवस्था में नहीं पाया जाता है। इसके प्राकृतिक स्रोत हैं–

(i) समुद्री घास (ii) चीली साल्ट पीटर या कैलिश (iii) प्राकृतिक ब्राइन।

**समुद्री घास से आयोडीन का उत्पादन**–लैमिनेरिया किस्म की समुद्री घास में आयोडीन उपस्थित रहता है। समुद्री घास को अच्छी तरह सूखाकर इसे गहरे गड्ढों में सावधानीपूर्वक जलाया जाता है ताकि उपस्थित आयोडीन नष्ट नहीं हो। जलाने के फलस्वरूप प्राप्त राख को केल्प (kelp) कहा जाता है जिसमें 0.4 से 1.3% तक आयोडीन रहता है। केल्प को जल में घुलाकर घोल का आंशिक वाकरण करने से जल में कम घुलनशील अवयव (KCl, $K_2SO_4$, NaCl, $Na_2SO_4$ आदि) वाकृत होकर बाहर निकल जाते हैं जबकि जल में अधिक घुलनशील KI एवं NaI मातृद्रव में शेष बचे रह जाते हैं। मातृद्रव में सांद्र $H_2SO_4$ मिलाकर क्षारीय सल्फाइडों से मुक्त गंधक को बर्तन के पेंदे पर बैठने दिया जाता है। अवक्षेपित गंधक को छानकर हटा दिया जाता है एवं छनित द्रव को मैंगनीज डाइऑक्साइड ($MnO_2$) एवं सान्द्र $H_2SO_4$ के साथ लोहे के वक यंत्र में मिलाकर मिश्रण को गर्म किया जाता है। ऐसा करने से प्रतिक्रिया के फलस्वरूप आयोडीन वाष्प के रूप में निकलता है जिसे चीनी मिट्टी की बनी विशेष प्रकार की नलियों में जिसे एल्यूडेल कहा जाता है संघनित करके ठोस के रूप में जमा कर लिया जाता है।

$$2NaI + MnO_2 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2NaHSO_4 + MnSO_4 + 2H_2O + I_2 \downarrow$$

उपर्युक्त विधि द्वारा प्राप्त आयोडीन में $Cl_2$ एवं $Br_2$ अशुद्धि के रूप में उपस्थित रहते हैं। प्राप्त आयोडीन को KI के साथ ऊर्ध्वपातित करके शुद्ध आयोडीन प्राप्त किया जाता है।

$$Cl_2 + 2KI \xrightarrow{\text{ताप}} 2KCl + I_2,$$

$$Br_2 + 2KI \xrightarrow{\text{ताप}} 2KBr + I_2$$

**23.** लेड-कक्ष (Lead Chamber process) में होने वाली प्रतिक्रियाओं का उपयोग कर प्रयोगशाला में $H_2SO_4$ बनाया जाता है। इस विधि का सिद्धांत इस प्रकार है–$SO_2$, NO तथा $O_2$ का हवा में प्रतिक्रिया कर $SO_3$ का निर्माण करते हैं। $SO_3$ जलवाष्प संयोग कर $H_2SO_4$ बनाता है।

सर्वप्रथम NO ऑक्सीजन से प्रतिक्रिया कर $NO_2$ बनाता है।

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

इसके बाद, $NO_2$ सल्फर ऑक्साइड से प्रतिक्रिया कर $SO_3$ बनाता है।

$$SO_2 + NO_2 \rightarrow SO_3 + NO$$

इस प्रकार प्राप्त $SO_3$ जलवाष्प से प्रतिक्रिया कर $H_2SO_4$ का निर्माण करता है।

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

जब जलवाष्प की मात्रा कम रहती है तो एक प्रकार का रवा प्राप्त होता है, जिसे 'चैम्बर रवा' कहते हैं।

$$2SO_2 + NO + NO_2 + O_2 + H_2O \rightarrow 2HO\,.\,SO_2\,.\,O\,.\,NO$$

Nitrosulphuric acid or, Chamber crystal.

जलवाष्प की अधिकता में ये घुलकर $H_2SO_4$ प्रदान करता है।

$$2HO\,.\,SO_2\,.\,O\,.\,NO + H_2O \rightarrow 2H_2SO_4 + NO + NO_2$$

**24.** **कार्बोहाइड्रेट**–यह प्राकृतिक उत्पादकों का एक मुख्य वर्ग है जिसमें C, H व O तत्त्व होते हैं तथा H : O का अनुपात 2 : 1 होता है। अतः इसका सामान्य सूत्र $C_x(H_2O)_y$ से व्यक्त किया जाता है। शर्करा, स्टॉर्च तथा सेलुलोज इसके उदाहरण हैं।

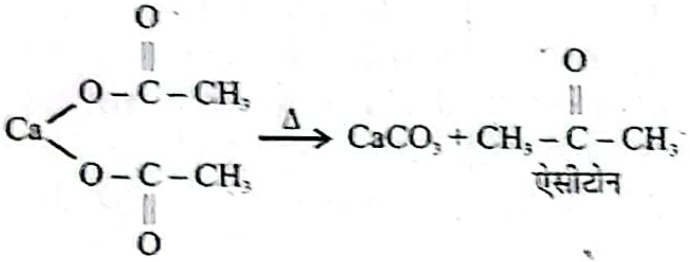
कार्बोहाइड्रेट का वर्गीकरण मुख्य तीन वर्गों में किया गया है–

(i) मोनोसैकराइड, (ii) अलिगोसेकराइड तथा (iii) पाली सैकराइड।

**स्वाद के आधार पर**–जो कार्बोहाइड्रेट स्वाद में मीठा हो सुगर (sugar) तथा जो कार्बोहाइड्रेट स्वाद में मीठा न हो नन-सुगर (non-sugar) कहलाता है।

अपचयित (reducing) तथा अनअपचयित (non-reducing) शर्कराएँ के आधार पर अपचयित शर्कराएँ वे जो अपचायक की तरह कार्य कर सकती है जो एल्डिहाइड (– CHO) या कीटोनिक (> C = O) समूह हो सकते हैं। अनअपचयित शर्कराएँ ये अभिक्रिया नहीं देती है।

25. (a) कैल्शियम एसिटेट को गर्म करने पर $CaCO_3$ और ऐसीटोन बनता है।




(b) ऐथिल एमीन, $HNO_2$ से प्रतिक्रिया कराने पर ऐथिल ऐल्कोहॉनल बनता है।

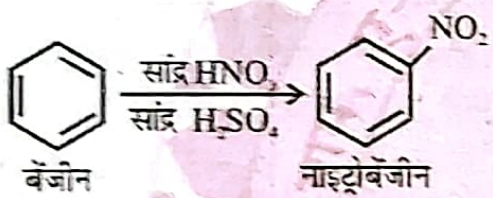
$$C_2H_5NH_2 + HNO_2 \longrightarrow C_2H_5OH + N_2 + H_2O$$

ऐथिल एमीननाइट्रिक एसिड ऐथिल ऐल्कोहॉल

(c) जब एसीटीलीन को लाल तप्त कॉपर नली से गुजारा जाता है तो बेंजीन बनता है।

$$3H-C\equiv C-H \xrightarrow{\text{लाल तप्त Cu-नली}} \underset{\text{बेंजीन}}{C_6H_6}$$

(d) बेंजीन को सान्द्र $HNO_3$ एवं $H_2SO_4$ के साथ गर्म नाइट्रोबेंजीन बनता है।

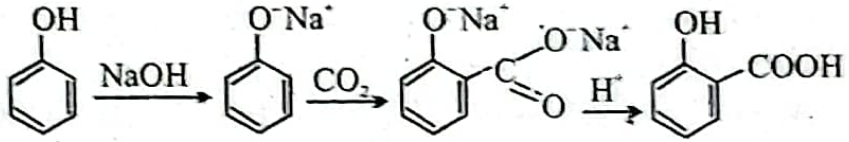



(e) जब इथाइल ऐल्कोहल को ऑक्सीकृत किया जाता है तो ऐसीटल्डिहाइड तथा एसीटिक अम्ल बनते हैं।

$$CH_3CH_2OH + [O] \xrightarrow[K_2Cr_2O_7/H_2SO_4]{} CH_3CHO + H_2O$$

$$CH_3CHO \rightarrow [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3COOH$$

26. (a) कोल्बे अभिक्रिया (Kolbe's reaction)–




फीनॉल के सोडियम लवण की $CO_2$ गैस के साथ अभिक्रिया कराने पर आर्थो हाइड्रॉक्सी बेंजोइक अम्ल मुख्य उत्पाद के रूप में प्राप्त होता है।

(b) वुर्ज अभिक्रिया–इस अभिक्रिया का उपयोग हाइड्रोकार्बन निर्मित करने के लिए किया जाता है। जब किसी एल्काईल हैलाइड के इथरीय घोल को अभिक्रिया सोडियम धातु से कराई जाती है। हाइड्रोकार्बन प्राप्त होता है।

$$R-\boxed{X + 2Na + X-R'} \longrightarrow \underset{\text{हाइड्रोकार्बन}}{R-R'} + 2NaX$$

(c) कार्बिलऐमीन अभिक्रिया–ऐलिफैटिक तथा ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीन, क्लोरोफॉर्म और एथनॉलिक पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड के साथ गर्म करने पर दुर्गंधयुक्त पदार्थ आइसोसायनाइड अथवा कार्बिल ऐमीन का विरचन करती हैं। द्वितीयक एवं तृतीयक ऐमीन यह अभिक्रिया नहीं दर्शाती। इस अभिक्रिया को कार्बिल ऐमीन अभिक्रिया अथवा आइसोसायनाइड परीक्षण कहते हैं तथा यह प्राथमिक ऐमीनों के परीक्षण में प्रयुक्त होती है।

$$R-NH_2 + CHCl_3 + 3KOH \xrightarrow{\text{ताप}} R-NC + 3KCl + 3H_2O$$