PHYSICS

1. **(a):** तरंगाग्र सभी बिन्दुओं के उस बिन्दुपथ पर होता है, जहाँ माध्यम के कण समान कला में कम्पन करते हैं।

2. **(c):** अभिसारी गोलीय

3. **(b)** 4. **(c)**

5. **(a):** प्रकाश, तरंग प्रकृति के कारण सीधी रेखा में गमन करता है।

6. **(b):** $\mu = \frac{c}{v} = \frac{\nu\lambda_v}{\nu\lambda_g}$

$\therefore \quad \lambda_g = \frac{\lambda_v}{\mu} = \frac{6000}{1.5} = 4000\ \text{Å}$

7. **(d):** परिणामी आयाम,

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\phi}$$

यहाँ, $A_1 = A_2 = 1\ \text{cm},\ \phi = 3\pi\ \text{rad}$

$\therefore \quad A = \sqrt{1^2 + 1^2 + 2\times1\times1\times\cos 3\pi}$

$= \sqrt{2 + 2\times(-1)} = 0$

8. **(d):** यदि स्रोत कला-सम्बद्ध हैं,

$$I_R = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1I_2}\cos\phi$$

$$I_0 = I + I + 2I\cos 0° = 4I$$

यदि स्रोत असम्बद्ध हैं,

$$I_R = I_1 + I_2 = 2I = \frac{4I}{2} = \frac{I_0}{2}$$

9. **(d)**

10. **(a):** फ्रिन्ज की चौड़ाई, $\beta = \frac{D\lambda}{d}$

यहाँ, $D = 1\ \text{m}, d = 1\times10^{-3}\ \text{m}$

$\lambda = 500\ \text{nm} = 5\times10^{-7}\ \text{m}$

$\therefore \quad \beta = \frac{1\times5\times10^{-7}}{1\times10^{-3}} = 5\times10^{-4}\ \text{m} = 0.5\ \text{mm}$

11. **(d):** यहाँ $\frac{I_{max}}{I_{min}} = \frac{25}{9}$

या $\left(\frac{A_1 + A_2}{A_1 - A_2}\right)^2 = \frac{25}{9}$

$$\frac{\frac{A_1}{A_2}+1}{\frac{A_1}{A_2}-1} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = 4$$

$\therefore$ दोनों झिरियों की चौड़ाई का अनुपात

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{A_1^2}{A_2^2} = \frac{16}{1} = 16:1$$

12. **(a):** संपोषी व्यतिकरण के लिए, $x = n\lambda\frac{D}{d}$

यहाँ $n = 4, d = 0.28\times10^{-3}\ \text{m}$ एवं $D = 1.4\ \text{m}$

$\therefore \quad \lambda = \frac{xd}{nD} = \frac{1.2\times10^{-2}\times0.28\times10^{-3}}{4\times1.4} = 6\times10^{-7}\ \text{m}$

13. **(b):** जब पथान्तर $(S_1P - S_2P)$, λ का समाकल गुणक होता है तो संपोषी व्यतिकरण होता है।

या $S_1P - S_2P = n\lambda$

जहाँ, $n = 0, 1, 2, 3, ...$

14. **(b):** यहाँ, $I_1 = I, I_2 = 4I, \phi_1 = \frac{\pi}{2}, \phi_2 = \pi$

$$I_A = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1I_2}\cos\phi_1$$

$$= I + 4I + 2\sqrt{I\times4I}\cos\frac{\pi}{2} = 5I$$

$$I_B = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1I_2}\cos\phi_2$$

$$= I + 4I + 2\sqrt{I\times4I}\cos\pi = 5I - 4I = I$$

$\therefore \quad I_A - I_B = 5I - I = 4I$

15. **(a):** फ्रिन्ज चौड़ाई, $\beta = \frac{D\lambda}{d}$ ....(i)

प्रश्नानुसार, $D' = \frac{D}{2}$ एवं $d' = 10\,d$

$\therefore \quad \beta' = \frac{D'\lambda}{d'} = \frac{(D/2)\lambda}{10d} = \frac{1}{20}\frac{D\lambda}{d}$

$\Rightarrow \quad \beta' = \frac{\beta}{20}$ ((i) से)

16. **(b):** यहाँ, $\beta_1 = 2.4\times10^{-4}\ \text{m}$,
$\lambda_1 = 6400\ \text{Å}, \lambda_2 = 4000\ \text{Å}$

$\therefore \quad \frac{\beta_2}{\beta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4000}{6400} = \frac{5}{8}$

या $\beta_2 = \frac{5}{8}\times\beta_1 = \frac{5}{8}\times2.4\times10^{-4} = 1.5\times10^{-4}\ \text{m}$

फ्रिन्ज चौड़ाई में कमी,

$\Delta\beta = \beta_1 - \beta_2 = (2.4 - 1.5)\times10^{-4} = 0.9\times10^{-4}\ \text{m}$

17. **(c):** यहाँ $A_2 = 2A_1$

$\therefore$ तीव्रता $\propto$ (आयाम)^2

$\therefore \quad \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 = \left(\frac{2A_1}{A_1}\right)^2 = 4$

$I_2 = 4I_1$

अधिकतम तीव्रता,

$$I_m = \left(\sqrt{I_1} + \sqrt{I_2}\right)^2$$

$$I_m = \left(\sqrt{I_1} + \sqrt{4I_1}\right)^2 = \left(3\sqrt{I_1}\right)^2 = 9I_1$$

या $I_1 = \frac{I_m}{9}$ ...(i)

परिणामी तीव्रता,

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1I_2}\cos\phi$$

$$I = I_1 + 4I_1 + 2\sqrt{I_1(4I_1)}\cos\phi$$

$$= 5I_1 + 4I_1\cos\phi = I_1 + 4I_1 + 4I_1\cos\phi$$

$= I_1 + 4I_1(1 + \cos\phi)$

$= I_1 + 8I_1 \cos^2\frac{\phi}{2} \quad \left(\because 1+\cos\phi = 2\cos^2\frac{\phi}{2}\right)$

$= I_1\left(1+8\cos^2\frac{\phi}{2}\right)$

समीकरण (i) से I_1 का मान रखने पर,

$$I = \frac{I_m}{9}\left(1+8\cos^2\frac{\phi}{2}\right)$$

18. **(d):** परिणामी तीव्रता, $I = I_0\cos^2\frac{\phi}{2}$

यहाँ, I_0 अधिकतम तीव्रता है तथा $\phi = \frac{\pi}{3}$

$$\therefore \quad I = I_0\cos^2\left(\frac{\pi}{3\times 2}\right) = I_0\cos^2\frac{\pi}{6} = I_0\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2$$

$$I = \frac{3}{4}I_0$$

19. **(c):** चौड़ाई का अनुपात, $\frac{\beta_1}{\beta_2} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{81}{1}$

$\therefore$ आयाम का अनुपात, $\frac{A_1}{A_2} = \sqrt{\frac{I_1}{I_2}} = \sqrt{\frac{81}{1}} = 9:1$

20. **(b):** परिणामी तीव्रता

$$I_R = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2}\cos\theta$$

यदि पथान्तर $= \lambda$, तो कलान्तर $= 2\pi$

$\therefore \quad I_R = I + I + 2\sqrt{I\times I}\cos 2\pi \qquad (\because I_1 = I_2 = I)$

$= 4I = M \qquad \ldots(i)$

यदि पथान्तर $\frac{\lambda}{3}$, तो कलान्तर $\phi = \frac{2\pi}{3}$ rad

$$I_R' = I + I + 2\sqrt{I\times I}\cos\frac{2\pi}{3}$$

$$= 2I + 2I\left(-\frac{1}{2}\right) = I = \frac{M}{4} \qquad (\text{(i) से})$$

21. **(a):** कम ऊँचाई पर उड़ता हुआ वायुयान T.V. सिग्नल को परावर्तित करता है। TV के पर्दे पर हिलते हुए चित्र सीधे सिग्नल एवं परावर्तित सिग्नल के बीच व्यतिकरण के कारण होते हैं।

22. **(a):** यंग के द्वि-झिरी प्रयोग में, किसी बिन्दु पर तीव्रता को इस प्रकार दिया जाता है,

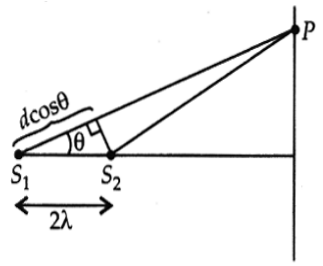
$$I = I_0\cos^2\left(\frac{\phi}{2}\right)$$

किन्तु $\frac{I}{I_0} = \frac{3}{4}$ (दिया है) या $\cos^2\left(\frac{\phi}{2}\right) = \frac{3}{4}$

या $\cos\frac{\phi}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ या $\phi = 60° = \frac{\pi}{3}$

कलान्तर, $\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \times$ पथान्तर

चित्र से, पथान्तर,



$d\cos\theta = 2\lambda\cos\theta \qquad (\because d = 2\lambda)$

$\therefore \quad \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{\lambda}\,2\lambda\cos\theta \quad \therefore \cos\theta = \frac{1}{12}$

$\therefore \quad \theta = \cos^{-1}\left(\frac{1}{12}\right)$

23. **(d):** यहाँ, $A_1 = 3A, A_2 = 2A, \phi = 60°$

बिन्दु पर परिणामी आयाम,

$$R = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\phi}$$

$$= \sqrt{(3A)^2 + (2A)^2 + 2\times 3A\times 2A\times\cos 60°}$$

$$= \sqrt{9A^2 + 4A^2 + 6A^2} = A\sqrt{19}$$

चूँकि तीव्रता $\propto$ (आयाम)^2

इसलिए, उसी बिन्दु पर तीव्रता, $I \propto 19\,A^2$

24. **(b):** पतली तेल झिल्ली के रंग व्यतिकरण के कारण होते हैं।

25. **(a):** केन्द्र पर पथान्तर शून्य होता है। चौथी दीप्त फ्रिन्ज पर पथान्तर $= 4\lambda$

यहाँ, $\lambda = 6000\times 10^{-10}$ m

$\therefore$ पथान्तर $= 4\times 6000\times 10^{-10}$

$= 24\times 10^{-7} = 2.4\times 10^{-6}$ m

26. **(b):** माना 2500 Å की nवीं फ्रिन्ज 3500 Å की $(n-2)$वीं फ्रिन्ज के सम्पाती है।

$\therefore \quad 3500\,(n-2) = 2500\times n$

$1000\,n = 7000$, या $n = 7$

$\therefore$ प्रथम स्रोत के 7वें क्रम की फ्रिन्ज, $2^{\text{दूसरे}}$ स्रोत के 5वें क्रम की फ्रिन्ज के सम्पाती होगी।

27. **(c):** दिया है: $\lambda = 5\times 10^{-7}$ m, $D = 1$ m, $d = 1$ mm.

केन्द्र से nवीं दीप्त फ्रिन्ज की दूरी $= \frac{nD\lambda}{d}$

जहाँ, $n = 1, 2, 3, \ldots\ldots$

इसलिए 5वीं दीप्त फ्रिन्ज की दूरी $= \frac{5D\lambda}{d}$

केन्द्र से n वीं अदीप्त फ्रिन्ज की दूरी $= \left(n-\frac{1}{2}\right)\frac{D\lambda}{d}$

जहाँ, $\lambda = 1, 2, 3, 4, \ldots\ldots$

$3^{\text{तीसरा}}$ अदीप्त फ्रिन्ज $= \left(3-\frac{1}{2}\right)\frac{D\lambda}{d} = \frac{5}{2}\frac{D\lambda}{d}$

उनके बीच की दूरी $= \left(5-\frac{5}{2}\right)\frac{D\lambda}{d} = \frac{5}{2}\frac{D\lambda}{d}$

$= \frac{5\times1\times5\times10^{-7}}{2\times1\times10^{-3}} = 12.5\times10^{-4}\text{ m} = 1.25\text{ mm}$

28. **(b):** $\frac{I_{max}}{I_{min}} = \frac{(A+B)^2}{(A-B)^2}$

$\frac{9}{1} = \frac{(A+B)^2}{(A-B)^2}$

या $\frac{3}{1} = \frac{A+B}{A-B}$ या $3A-3B = A+B$

या $2A = 4B$ या $A = 2B \Rightarrow \frac{A}{B} = 2$

$\therefore \frac{I_1}{I_2} = \frac{A^2}{B^2} = \frac{4}{1}$

29. **(b):** यहाँ $a = 2\text{ mm} = 2\times10^{-3}\text{ m}$

$\lambda = 500\text{ nm} = 500\times10^{-9}\text{ m} = 5\times10^{-7}\text{ m}$

$D = 1\text{ m}$

पर्दे पर किसी भी तरफ प्रथम निम्निष्ठों के बीच की दूरी,

$= \frac{2\lambda D}{a} = \frac{2\times5\times10^{-7}\times1}{2\times10^{-3}}$

$= 5\times10^{-4}\text{ m} = 0.5\times10^{-3}\text{ m} = 0.5\text{ mm}$

30. **(c)**

31. **(b):** विनाशी व्यतिकरण के लिए, पथान्तर $\frac{\lambda}{2}$ का विषम गुणक होना चाहिए।

32. **(d):** $n_1\lambda_1 = n_2\lambda_2$

$$\lambda_2 = \frac{n_1}{n_2}\lambda_1 = \frac{16\times6000\text{ Å}}{24} = 4000\text{ Å}$$

33. **(d):** माना I_0 अध्रुवित प्रकाश की तीव्रता है, तो पोलेरॉइड की प्रथम पारदर्शी पतली प्लेट से प्रकाश की तीव्रता,

$I = \frac{I_0}{2}$

अब यह प्रकाश दूसरी समरूप प्लेट में से गुजरेगा जिसका अक्ष पहली प्लेट के साथ 30 कोण पर झुक जाता है।

मेलस नियम के अनुसार, निर्गत प्रकाश की तीव्रता,

$$I' = I\cos^2 30° = \frac{I_0}{2}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \frac{3}{8}I_0 \quad \therefore \frac{I'}{I_0} = \frac{3}{8}$$

34. **(c)**

35. **(b):** यहाँ, क्रांतिक कोण, $i_c = \sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) \quad \therefore \sin i_c = \frac{3}{5}$

चूँकि, $\mu = \frac{1}{\sin i_c} = \frac{5}{3}$

ब्रूस्टर के नियमानुसार, $\tan i_p = \mu$

जहाँ i_p ध्रुवण कोण है।

$\therefore \tan i_p = \frac{5}{3} \Rightarrow i_p = \tan^{-1}\left(\frac{5}{3}\right)$

36. **(c):** जल का अपवर्तनांक

$$\mu = \frac{\text{वायु में प्रकाश की चाल}}{\text{जल में प्रकाश की चाल}} = \frac{3\times10^8}{2.2\times10^8} = 1.36$$

ब्रूस्टर नियम से, $\tan i_p = \mu = 1.363$

$\therefore i_p = \tan^{-1}(1.36) = 53.74°$

37. **(c):** $\tan i_p = \sqrt{3}$ से,

$\therefore i_p = \tan^{-1}\sqrt{3} = 60°$

चूँकि $r = 90° - i_p$

$\therefore r = 90° - 60° = 30°$

38. **(d):** ध्रुवक से गुजरने के पश्चात् प्रकाश की तीव्रता,

$I = I_0\cos^2\phi = I_0\cos^2 45°$

$= I_0\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{I}{2}\times\frac{1}{2} = \frac{I}{4} \qquad \left(\because I_0 = \frac{I}{2}\right)$

39. **(b):** ब्रूस्टर के नियम को इस प्रकार से व्यक्त किया जाता है,

$\mu = \tan i_\beta$

40. **(d):** ध्रुवण की घटना प्रमाणित करती है कि प्रकाश एक अनुप्रस्थ तरंग होता है।

41. **(d):** अवतल लेंस एवं उत्तल दर्पण प्रकृति में अभिसारी होते हैं। ये आभासी एवं सीधे प्रतिबिम्ब बनाते हैं।

42. **(c):** यहाँ, $m = \frac{v}{u} = -4$ या $u = \frac{-v}{4}$

$|u| + |v| = 1.5$

$\frac{v}{4} + v = 1.5$ या $v = 1.2\text{ m}$ एवं $u = \frac{-1.2}{4} = -0.3\text{ m}$

$\therefore f = \frac{uv}{u-v} = \frac{-0.3\times1.2}{-0.3-1.2} = 0.24\text{ m}$

43. **(a):** क्षमता, $P = \frac{1}{f} = (\mu-1)\left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right]$

यहाँ, $\mu = 1.5, R_1 = 40\ cm = 0.4\ cm$

$R_2 = -40\ cm = -0.4\ m$

$= (1.5-1)\left[\frac{1}{0.4}+\frac{1}{0.4}\right]$

$P = 2.5\ D$

44. **(b):** जब लेंस का अपवर्तनांक द्रव के अपवर्तनांक के बराबर हो, तो लेंस अनन्त फोकस दूरी से समतल पृष्ठ की भाँति व्यवहार करता है।

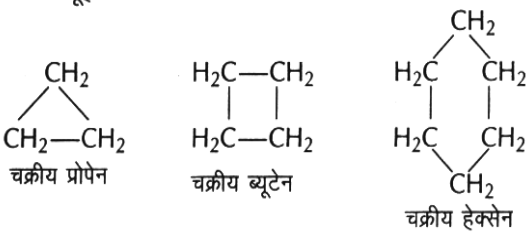
45. **(d):** यहाँ, $\mu = 1.62, \delta = 4.8°$

$\delta = (\mu - 1)A$ के प्रयोग से,

$$A = \frac{\delta}{(\mu-1)} = \frac{4.8}{(1.62-1)} = 7.74°$$

CHEMISTRY

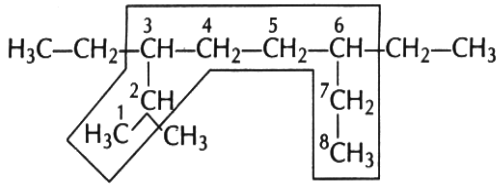
46. (*b*) सर्वप्रथम दिए गये यौगिकों के संरचना सूत्र लिखेंगे। फिर उसमें समान समूह की जाँच करेंगे।.



चक्रीय प्रोपेन | चक्रीय ब्यूटेन | चक्रीय हेक्सेन

अतः इन सभी में $>CH_2$ समूह समान है।

47. (*a*) यौगिक का आई.यू.पी.ए.सी नाम



सबसे लम्बी शृंखला 8C कार्बन परमाणुओं की है।

अतः 3,6-डाइएथिल-2-मेथिल ऑक्टेन

नोट *यदि एक से अधिक प्रतिस्थापन है तो उन्हें वर्णमाला क्रम (a, b, c, d) से लिखते हैं।*

48. (*c*) बेरिलियम कार्बाइड जलयोजन पर मेथेन देता है, मैग्नीशियम कार्बाइड तथा कैल्सियम कार्बाइड से ऐसीटिलीन गैस प्राप्त होता है तथा सिलीकॉन कार्बाइड का जलयोजन नहीं होता।

49. (*c*) मेथेन के अपूर्ण दहन पर कार्बन ब्लैक C(s) बनता है।

50. (*b*) 51 (*d*)

52. (*b*) यदि दो अलग-अलग $R'X$ व $R''X$ हैलाइड लिए जाए तो ऐल्केन का मिश्रण प्राप्त होगा जिन्हें आसानी से पृथक् नहीं किया जा सकता है।

53. (*a*) $CH_3I + 2H \xrightarrow{Zn-Cu} CH_4 + HI$

$2CH_3I + Na \longrightarrow C_2H_6 + 2NaI$

54. (*a*) हैलोजनों में फ्लोरीन सबसे अधिक क्रियाशील तथा विद्युतऋणी तत्व है। अतः इनकी घटती क्रियाशीलता का क्रम निम्न प्रकार है।

$I_2 < Br_2 < Cl_2 < F_2$

55. (*b*) जैसे-जैसे हैलोजन का आकार बढ़ता है RX बन्ध की लम्बाई बढ़ती है। अतः इनकी क्रियाशीलता बढ़ती है।

56. (*b*) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_3 \xrightarrow{Br_2} CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_2Br$

57. (*a*) 2-मेथिल प्रोपेन दो प्रकार के मूलक बनाता है।

$CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}}-CH_3 \longrightarrow CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{\bullet}{C}}}-CH_3$

(2-मेथिल प्रोपेन) (I)

तथा $CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}}-\overset{\bullet}{C}H_3$ (II)

प्रथम मूलक ज्यादा स्थायी है क्योंकि यह 3° है। तथा इसमें 9α-हाइड्रोजन परमाणु है। द्वितीय मूलक कम स्थायी है क्योंकि यह 1° है तथा इसमें 1α-हाइड्रोजन परमाणु है।

58. (*d*) $CH_3\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}HCH_2I + I-CH\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix} \xrightarrow[\text{शुष्क ईथर वुर्टज अभिक्रिया}]{Na}$

1-आयडो-2-मेथिल प्रोपेन | 2-आयडो प्रोपेन

$CH_3\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_2\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}H-CH_3 + H_3C\begin{matrix}CH_3\\H_3C\end{matrix}CH-CH\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$

2,5-डाइमेथिल पेन्टेन | 2,3-डाइमेथिल ब्यूटेन

$+ CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}HCH_2-CH\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$

2,4-डाइमेथिल पेन्टेन

59. (*a*)

60. (*a*) *निओ*-पेन्टेन के सभी हाइड्रोजन समान हैं। अतः इसका केवल एक उत्पाद बनता है।

61. (*a*) 62. (*d*)

63. (*b*) ऐल्केन का ऊष्मीय अपघटन भंजन (cracking) कहलाता है। इसमें उच्च हाइड्रोकार्बन से निचले सदस्य प्राप्त होते हैं।

$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow{400-600°K} CH_2=CH_2 + CH_4$

प्रोपेन | एथीन | मेथेन

64. (*d*) $H_2C=C=CH_2$ अथवा $H-\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{C}}=C=\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{C}}-H$ में दो द्विबन्ध

1,2 – डाइप्रोपीन

तथा 4 एकल बन्ध उपस्थित हैं।

65. (*a*) संयुग्मी-डाइन ज्यादा स्थायी होता है अन्य डाइन की अपेक्षा।

66. (*d*) हाइड्रोजनीकरण की ऊष्मा $\propto \frac{1}{\text{स्थायित्व}}$

अतः ब्यूटा-1,3-डाइन ज्यादा स्थायी होता है अन्य डाइन की अपेक्षा।

67. (*a*) $Cl_3-C-CH=CH_2 \xrightarrow[\text{प्रति-मार्कोनीकॉफ नियम}]{HCl} Cl_3C-CH_2-CH_2Cl$

(∵ CCl_3 अत्याधिक इलेक्ट्रॉन आकर्षित समूह है)

68. (*c*) हैलोजन अम्लों की क्रियाशीलता योगात्मक क्रियाओं में बढ़ती ही जाती है जैसे-जैसे हैलोजन परमाणु का आकार बढ़ता है अतः यह क्रम निम्न प्रकार प्रदर्शित होता है।

$$HI > HBr > HCl > HF$$

69. (*c*) HBr का संयोग परॉक्साइडों की उपस्थिति में ऐल्कीन पर होता है तो यह क्रिया मुक्त मूलक योगात्मक क्रिया कहलाती हैं।

$$R—O—O—R \longrightarrow 2R—O^{\bullet}$$

$$R—O^{\bullet} + HBr \longrightarrow R—OH + Br^{\bullet}$$

$$R—CH=CH_2 + Br^{\bullet} \longrightarrow CH_3—\dot{C}H—CH_2Br$$

$$CH_3—\dot{C}H—CH_2Br \xrightarrow{HBr} CH_3\dot{C}H_2CH_2Br + Br^{\bullet}$$

$$Br^{\bullet} + Br^{\bullet} \longrightarrow Br_2$$

70. (*d*) 2-मेथिल ब्यूटेन का संरचना सूत्र है

$$\overset{1}{C}H_3—\overset{2}{C}H(CH_3)—\overset{3}{C}H_2—\overset{4}{C}H_3$$

इसमें विभिन्न स्थितियों में द्विबन्ध लिखों जिसमें C की चर्तुसंयोजकता सन्तुष्ट हो।

$$CH_2=C(CH_3)—CH_2—CH_3, \quad CH_3—C(CH_3)=CH—CH_3,$$

2-मेथिल ब्यूटीन-1, 2-मेथिल ब्यूटीन-2

$$CH_3—CH(CH_3)—CH=CH_2$$

3-मेथिल ब्यूटीन-1

71. (*b*) हाइपोक्लोरस अम्ल में Cl^+ तथा OH^- आयन होते हैं। यह द्विबन्ध युक्त यौगिकों पर निम्न प्रकार क्रिया करता है।

$$\underset{\text{प्रोपीलीन}}{CH_3CH=CH_2} + Cl^- \xrightarrow[\text{योगात्मक}]{\text{इलेक्ट्रॉनस्नेही}} CH_3—\overset{+}{C}H—CH_2—Cl$$

$$\xrightarrow{OH^-} CH_3—CH(OH)—CH_2—Cl$$

72. (*b*) $CH_3—CH=CH_2 + N\bar{O}Cl^+ \longrightarrow CH_3—CH(NO)—CH_2(Cl)$

यह इलेक्ट्रॉनस्नेही योगात्मक क्रिया का उदाहरण है।

जिसमें योगात्मक क्रिया मार्कोनीकॉफ नियमानुसार होती है। अर्थात् अभिकर्मक का ऋणात्मक भाग वहाँ जुड़ेगा जहाँ पहले से हाइड्रोजन परमाणु कम जुडे हैं या असममित ऐल्कीन के द्विबन्ध युक्त C परमाणु पर' इस क्रिया की क्रियाविधि निम्न प्रकार व्यक्त की जा सकती है।

पद I $NOCl \rightleftharpoons \underset{\text{इलेक्ट्रॉनस्नेही}}{NO^+} + \underset{\text{नाभिकस्नेही}}{Cl^-}$

पद II $CH_3—\overset{+}{C}H=\bar{C}H_2 + NO^+ \xrightarrow{\text{धीमी क्रिया}} CH_3—\overset{+}{C}H—CH_2(NO)$

(अधिक स्थायी)

पद III $CH_3—\overset{+}{C}H=CH_2(NO) + Cl^- \longrightarrow CH_3—CH(Cl)—CH_2(NO)$

(अन्तिम उत्पाद)

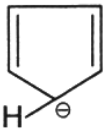
73. (*a*)

चक्रीय पेन्टाडाइनिल ऋणायन

में π इलेक्ट्रॉन $= 4 + 2 = 6$

यह हकल नियम का पालन करती है। अतः ऐरोमैटिक है।

74. (*c*)

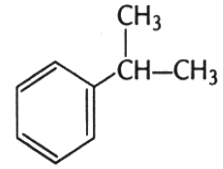


75. (*b*) $CH_3—CH_2—CH_2—Cl + AlCl_3 \xrightarrow[-AlCl_4^-]{}$

$$CH_3—CH(H)—\overset{+}{C}H_2 \xrightarrow{\text{1,2-हाइडाइड स्थानान्तरण}}$$

1° कार्बोधनायन (इलेक्ट्रॉनस्नेही कम स्थायी)

2° कार्बोधनायन (अधिक स्थायी) — *आइसो*-प्रोपिल बेन्जीन



जब फ्रीडेल-क्राफ्ट क्रिया उच्च ऐल्किल हैलाइड ***उदाहरण***, *n*-प्रोपिल क्लोराइड से क्रिया करती है। तो इलेक्ट्रॉनस्नेही, *n*-प्रोपिल कार्बोधनायन (1° कार्बोधनायन पुनः) स्थापन द्वारा स्थायी *आइसो-प्रोपिल कार्बोधनायन (2° कार्बोधनायन) तथा मुख्य उत्पाद आइसो*-प्रोपिल बेन्जीन बनता है।

76. (*b*) बेन्जोइल क्लोराइड व बेन्जीन की क्रिया से बेन्जोफीनोन बनाया जाता है। इसे भी फ्रीडेल-क्राफ्ट अभिक्रिया में रखा जाता है।

$$C_6H_6 + C_6H_5COCl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5COC_6H_5 + HCl(80\%)$$

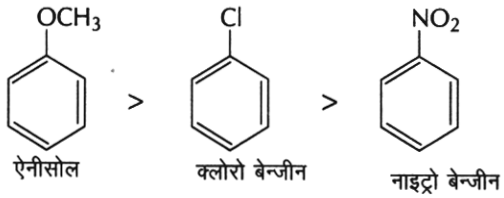
77. (*a*) बेन्जीन शृंखला में—CH_3 समूह की संख्या बढ़ने पर क्वथनांक कम होता है।

78. (*a*) —OCH_3 (मेथॉक्सी समूह) इलेक्ट्रॉन मुक्त करता है। यह बेन्जीन नाभिक में इलेक्ट्रॉन घनत्त्व बढ़ा देता है। यह घटना अनुनाद प्रभाव (+ *R* प्रभाव) कहलाती है। अतः ऐनीसोल सापेक्ष बेन्जीन के इलेक्ट्रॉनस्नेही के प्रति ज्यादा क्रियाशील हो जाता है।

एरिल हैलाइड में हैलोजन माध्यम असक्रियक हो जाता है। क्योंकि इसमें तीव्र-I प्रभाव होता है। अतः कुल इलेक्ट्रॉन घनत्व बेन्जीन वलय में घट जाता है। यह आगे प्रतिस्थापन को कठिन करता है। —NO_2 समूह इलेक्ट्रॉन ग्राही समूह है जो बेन्जीन में इलेक्ट्रॉन घनत्व कम करता है।

नाभिक अधिक –*I* प्रभाव के कारण —NO_2 समूह को कम क्रियाशील करता है। अतः कुल मिलाकर इन तीन यौगिकों में इलेक्ट्रॉनस्नेही के प्रति क्रियाशीलता कम करता है। यह क्रम निम्न प्रकार है।

ऐनीसोल > क्लोरो बेन्जीन > नाइट्रो बेन्जीन



79. (*c*) 80. (*c*)

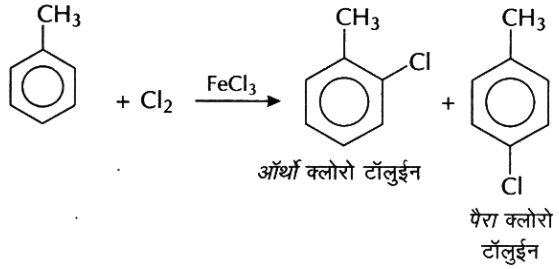
81. (*a*) प्रयोगशाला में नाइट्रोबेन्जीन बेन्जीन पर सान्द्र। HNO_3 + सान्द्र H_2SO_4 की क्रिया कम ताप पर लगभग 60°C कराने पर बनती है। यहाँ HNO_3 क्षार की तरह कार्य करता है।

$$\underset{\substack{\text{क्षार} \\ \text{(प्रोटॉन स्वीकार करता है)}}}{HNO_3} + \underset{\text{अम्ल}}{H_2SO_4} \longrightarrow H_2NO_3^+ + HSO_4^-$$
$$H_2NO_3^+ \downarrow (H_2O + NO_2^+)$$

ब्रॉन्स्टेड-लॉरी सिद्धान्त से

प्रोटॉन दाता-अम्ल   प्रोटॉन ग्राही-क्षार

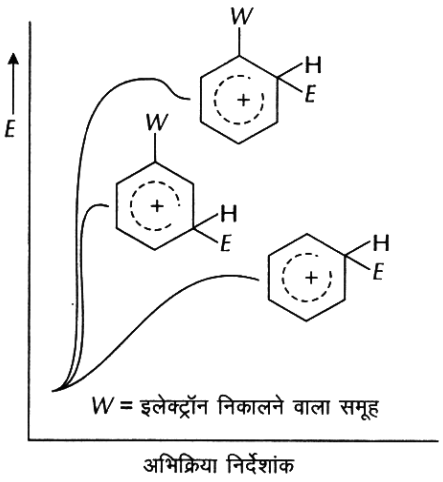
82. **(*d*)** किसी हैलोजन वाहक की उपस्थिति में टॉलुईन की क्लोरीन से क्रिया कराने पर *ऑर्थो* तथा *पैरा* क्लोरोबेन्जीन बनती है।

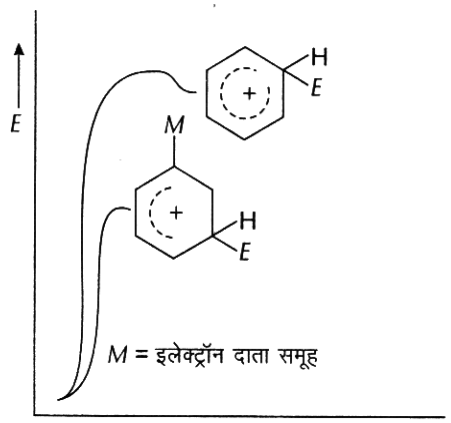


ऑर्थो क्लोरो टॉलुईन   *पैरा* क्लोरो टॉलुईन

83. (*c*)

84. (*b*)





इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने वाला समूह अस्थायी कर देता है ऐरेनियम आयन σ-संकुल को।

85. (*c*)

86. (*b*) इलेक्ट्रॉन मुक्त करने वाले समूह की उपस्थिति बेन्जीन नभिक पर इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ा देता है। अतः इलेक्ट्रॉनस्नेही आसानी से बेन्जीन नाभिक पर क्रिया करता है।

परन्तु इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने वाला समूह $-NO_2$ आदि बेन्जीन नाभिक पर इलेक्ट्रॉन घनत्व कम कर देता है। अतः इलेक्ट्रॉनस्नेही आसानी से बेन्जीन नाभिक पर क्रिया नहीं करता है।

इलेक्ट्रॉन स्नेही E^+ के प्रति क्रियाशीलता का क्रम नीचे दिया गया है।

टॉलुईन $> p\text{-}CH_3-C_6H_4-NO_2 >$ क्लोरोबेन्जीन
$>$ *p*-नाइट्रो-क्लोरी बेन्जीन > 2,4-डाइनाइट्रोक्लोरो बेन्जीन

87. (*b*) इस क्रिया का उपयोग उच्च श्रेणी के ऐल्काइन प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

$$\underset{\text{प्रोपाइन}}{CH_3-C{\equiv}C-H} + Na \xrightarrow{\text{द्रव } NH_3} CH_3-C{\equiv}C-Na$$

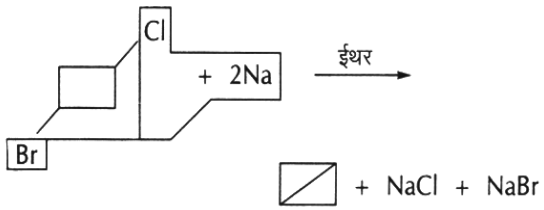
$$CH_3-C{\equiv}C-Na + BrCH_3 \longrightarrow \underset{\text{ब्यूट-2-आइन}}{CH_3-C{\equiv}C-CH_3} + NaBr$$

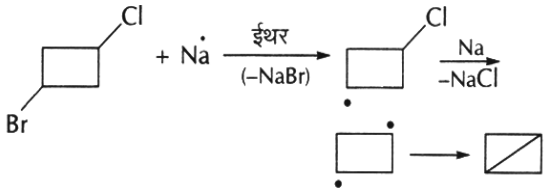
88. (*c*)

89. (*d*) वुर्ट्ज क्रिया

इस क्रिया की क्रियाविधि निम्न प्रकार है।

(इसमें हटने का क्रम होगा I > Br > Cl).





90. (*b*) ऐल्केन C_8H_{18} की मोनोब्रोमीकरण की क्रिया पर तृतीयक ब्रोमाइड का अकेला एक समावयवी तब प्राप्त होता है। जब ऐल्केन में तृतीयक-हाइड्रोजन परमाणु विद्यमान है। यदि प्राथमिक ऐल्किल हैलाइडों में तृतीयक हाइड्रोजन सम्भव है तो वुर्टज क्रिया के अनुसार,

$$\underset{\text{1-हेलो-2-मेथिल प्रोपेन}}{CH_3-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{C}H-CH_2-X} + 2Na + X-CH_2-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{C}H-CH_3$$

$$\xrightarrow[\text{वुर्टज अभिक्रिया}]{\Delta,\ -2NaX} \underset{\text{2,5-डाइमेथिल हेक्सेन (ऐल्केन)}}{\overset{6}{C}H_3-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{\overset{5}{C}H}-\overset{4}{C}H_2-\overset{3}{C}H_2-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{\overset{2}{C}H}-\overset{1}{C}H_3}$$

$$\xrightarrow[-HBr]{Br_2, h\nu} \underset{\substack{\text{2-ब्रोमो-2,5-डाइमेथिल हेक्सेन} \\ (3^\circ \text{ ब्रोमाइड})}}{\overset{1}{C}H_3-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{\underset{\underset{\large Br}{|}}{\overset{2}{C}}}-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}H_2-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{\overset{5}{C}H}-\overset{6}{C}H_3}$$