PHYSICS

1. **(a):** माना कि A पर $-q$ आवेश के साथ तथा B पर $+q$ आवेश के साथ विद्युत द्विध्रुव, z-अक्ष के अनुदिश स्थित है, तो इसका द्विध्रुव आघूर्ण ऋणात्मक z दिशाा में होता है।

अर्थात् $p_z = -10^{-7}$ cm

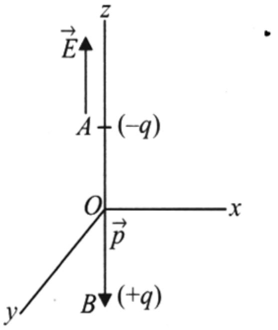
z- अक्ष की धनात्मक दिशा के अनुदिश विद्युत क्षेत्र है, जैसे कि

$$\frac{dE}{dz} = 10^5 \text{ N C}^{-1}\text{ m}^{-1}$$

$F = qdE$ से

$$= (q \times dz) \times \frac{dE}{dz} = p\frac{dE}{dz}$$

$$\therefore \quad F = 10^{-7} \times 10^5 = -10^{-2} \text{ N}$$



2. **(d):** यहाँ, $E = 2 \times 10^5$ N C^{-1}

$l = 2$ cm, $\tau = 4$ N m

बल आघूर्ण, $\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E} = pE\sin\theta$

$\therefore \quad 4 = p \times 2 \times 10^5 \times \sin 30°$ या $p = 4 \times 10^{-5}$ C m

चूँकि $p = ql$

$\therefore$ आवेश, $q = \dfrac{p}{l} = \dfrac{4\times10^{-5}\text{ C m}}{0.02\text{ m}} = 2 \times 10^{-3}$ C = 2 mC

3. **(c):** एकसमान विद्युत क्षेत्र में विद्युत द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा

$U = -\ \vec{p}.\vec{E}$

$U = -pE\cos\theta$

U के अधिकतम होने के लिए, $\cos\theta = -1 \Rightarrow \theta = \pi$

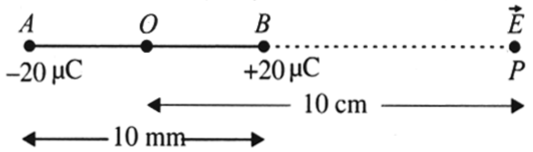
4. **(d):** यहाँ, $p = 2 \times 10^{-9}$ cm, $\theta = \sin 30°$

$E = 4 \times 10^4$ N C^{-1}

चूँकि $\tau = pE\sin\theta = 2 \times 10^{-9} \times 4 \times 10^4 \sin 30°$

$= 4 \times 10^{-5}$ N m

5. **(c):**



यहाँ $q = \pm 20\ \mu$C $= \pm 20 \times 10^{-6}$ C

या $2a = 10$ mm $= 10 \times 10^{-3}$ m

$r = OP = 10$ cm $= 10 \times 10^{-2}$ m

$|\vec{p}| = q \times 2a = 20 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-3}$ m $= 2 \times 10^{-7}$ m

BP के अनुदिश विद्युत क्षेत्र, $E = \dfrac{2\vec{p}r}{4\pi\varepsilon_0(r^2 - a^2)^2}$

चूँकि $a << r$,

$$\vec{E} = \frac{2|\vec{p}|}{4\pi\varepsilon_0 r^3} = \frac{2\times2\times10^{-7}\times9\times10^9}{(10\times10^{-2})^3} = 3.6\times10^6 \text{N C}^{-1}$$

6. **(d)**

7. **(b):** बिन्दु किसी छोटे द्विध्रुव की विषुवत रेखा पर होता है।

$$\therefore \quad E = \frac{2ql}{4\pi\varepsilon_0 r^3} = \frac{9\times10^9\times2\times10^{-6}\times10^{-8}}{(10^{-1})^3}$$

$= 9 \times 10^{-1}$ N C^{-1}

8. **(d):** द्विध्रुव आघूर्ण एक सदिश राशि है तथा इसका परिमाण $2qa$ होता है एवं यह $-q$ से q की ओर द्विध्रुव अक्ष की दिशा में होता है।

9. **(c):** जब किसी क्षेत्र में विभिन्न प्रकार के आवेश होते हैं, किन्तु कुल आवेश शून्य होता है, तो उस क्षेत्र में विद्युत द्विध्रुवों की संख्या को निहित माना जा सकता है। इसलिए, उस क्षेत्र के बाहरी बिन्दुओं पर, प्रबल द्विध्रुव क्षेत्र $\propto \dfrac{1}{r^3}$, बड़ी r के लिए

10. **(a): गोले द्वारा घिरा हुआ कुल आवेश शून्य है।**

11. **(a):** यहाँ, $E = 2 \times 10^3$ N C^{-1}, x-अक्ष की + दिशा के अनुदिश है। पृष्ठ क्षेत्रफल, $s = (10 \text{ cm})^2 = 10^2 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 10^{-2} \text{ m}^2$

जब समतल yz समतल के समानान्तर है, $\theta = 0°$

इसलिए $\phi = Es\cos\theta = 2 \times 10^3 \times 10^{-2} \cos 0° = 20$ N C^{-1} m^2

12. **(b):** विद्युत फ्लक्स, $\phi = \int \vec{E}.d\vec{s}$

ϕ की विमाएं = E की विमा $\times\ d\vec{s}$ की विमा

$= [\text{M}^1 \text{L}^1 \text{T}^{-2}]\ [\text{L}^2]\ [\text{AT}]^{-1}$

$= [\text{M}^1 \text{L}^3 \text{T}^{-3} \text{A}^{-1}]$

13. **(b):** यहाँ, $r = 10$ cm $= 0.1$ m

$E = 5 \times 10^5$ N C^{-1}

चूँकि समतल चादर एवं विद्युत क्षेत्र के मध्य कोण 60° है, अतः अभिलम्ब से समतल चादर तथा विद्युत क्षेत्र द्वारा बना कोण $\theta = 90° - 60° = 30°$

$\therefore \quad \phi_E = ES\cos\theta = E \times \pi r^2 \cos\theta$

$= 5 \times 10^5 \times 3.14 \times (0.1)^2 \cos 30°$

$= 1.36 \times 10^4$ N m^2 C^{-1}

14. **(b):** स्थिर विद्युत क्षेत्र रेखाएं चालक के पृष्ठ से केवल 90° पर प्रारंभ या समाप्त होती हैं। इसलिए वक्र (b) स्थिरविद्युत बल रेखाओं को प्रदर्शित नहीं कर सकता है।

15. **(d):** जहाँ विद्युत बल रेखाएं सघन होती हैं, वहाँ विद्युत क्षेत्र की तीव्रता अधिकतम होती है।

16. **(a)** 17. **(d)**

18. **(c):** दिये गये चित्र में, विद्युत बल रेखाएं A एवं C से उत्पन्न होती हैं। इसलिए, आवेश A एवं C धनात्मक होना ही चाहिए।

19. **(b):** अकेले ऋणावेश की बल रेखाएं अरीय रूप से नीचे की ओर होती हैं।

20. **(a):** अकेले धनावेश की बल रेखाएं अरीय रूप से ऊपर की ओर होती हैं।

21. **(b):** एकसमान आवेशित खोखले बेलन के लिए, विद्युत क्षेत्र रेखाएं चित्र (b) में दर्शाए गए अनुसार हैं।

22. **(a):** यहाँ, $q = 1$ C, $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ C^2 N^{-1} m^{-2}

बल रेखाओं की संख्या = विद्युत बल

$$= \frac{q}{\varepsilon_0} = \frac{1}{8.85\times10^{-12}} = 1.13 \times 10^{11}$$

23. **(d):** दिया है, $v_x = 4 \times 10^6$ m s^{-1}, $d = 1$ cm $= 1 \times 10^2$ m
$E = 8.2 \times 10^2$ N C^{-1}
$q = e = 1.6 \times 10^{-19}$ C, $m_e = 9.1 \times 10^{31}$ kg
इलेक्ट्रॉन ऊपरी प्लेट के $x = L$ के अन्य सिरे पर टकराएगा, इसके विक्षेप के साथ ही।

या $y = \frac{d}{Z} = \frac{10^{-2}}{2}$ $m = 5 \times 10^{-3}$ m

(iii) से,

$$L = \sqrt{\frac{2m_e v_x^2 y}{qE}} = \sqrt{\frac{2 \times 9.1 \times 10^{-31} \times (4 \times 10^6)^2 \times 5 \times 10^{-3}}{1.6 \times 10^{-19} \times 8.2 \times 10^2}}$$

$= 3.333 \times 10^{-2}$ m
$L = 3.33$ cm
इलेक्ट्रॉन ऊपरी प्लेट के अन्य सिरे पर टकराएंगे, यदि प्लेट की लम्बाई 3.33 cm है।

24. **(a):** यहाँ, ऊर्ध्वाधर दिशा में,
प्रारंभिक वेग, $v = 0$

त्वरण, $a = \frac{F}{m} = \frac{qE}{m}$ $(\because F = qE)$ ...(i)

क्षेत्र में से लिया गया समय,

$$t = \frac{\text{दूरी}}{\text{वेग}} = \frac{L}{v_x} \quad ...(ii)$$

($\because$ क्षैतिज दिशा के अनुदिश वेग नियत होता है।)

या $s = vt + \frac{1}{2}at^2$

$\therefore$ विक्षेप, $y = 0 + \frac{1}{2}\left(\frac{qE}{m}\right)\left(\frac{L}{v_x}\right)^2$ [(i) एवं (ii) के प्रयोग से]

$$\therefore \quad y = \frac{qEL^2}{2mv_x^2} \quad ...(iii)$$

25. **(c):** निकटतम पहुँच की दूरी (r) पर
K.E. = P.E.

$$\therefore \quad \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r}$$

$$mv^2 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r}$$

$$r = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{mv^2} = \frac{9 \times 10^9 \times (1.6 \times 10^{-19})^2}{9 \times 10^{-31} \times (10^6)^2}$$

$= 2.56 \times 10^{-10}$ m

26. **(c):** $E = \frac{F}{q} = \frac{[M^1L^1T^{-2}]}{[AT]} = [M^1L^1T^{-3}A^{-1}]$

27. **(c):** विद्युत क्षेत्र,

$$E = \frac{E}{q} = \frac{2.25 \text{ N}}{15 \times 10^{-4} \text{ C}} = 1500 \text{ N C}^{-1}$$

28. **(d):** पंचभुज के केन्द्र पर विद्युत क्षेत्र शून्य होगा।

29. **(a):** यहाँ, $m = 3.2 \times 10^{-27}$ kg, $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C
$g = 9.8$ m s^{-2}

$$\text{चूंकि} \quad E = \frac{F}{q} = \frac{mg}{e} = \frac{3.2 \times 10^{-27} \times 9.8}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$= 19.6 \times 10^{-8}$ N C^{-1}

30. **(a):** यहाँ, $n = 10$, $E = 3.65 \times 10^4$ N C^{-1}
$\rho_{\text{तेल}} = 1.26$ g cm^{-3} $= 1.26 \times 10^3$ kg m^{-3}
चूँकि बूँद स्थायी है,
बूँद का भार = विद्युत क्षेत्र के कारण बल

या $\frac{4}{3}\pi r^3 \rho g = neE$

$$\therefore \quad r^3 = \frac{3neE}{4\pi\rho g}$$

$$\therefore \quad r^3 = \frac{3 \times 3.65 \times 10^4 \times 10 \times 1.6 \times 10^{-19}}{4 \times 3.14 \times 1.26 \times 10^3 \times 9.8}$$

$= 1.13 \times 10^{-18}$ m

या $r = (1.13 \times 10^{-18})^{1/3} = 1.0 \times 10^{-6}$ m

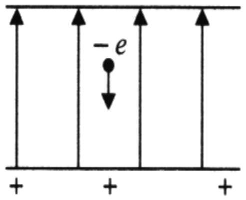
31. **(c):** यहाँ, गोले की त्रिज्या = 20 cm
गोले के केन्द्र से बिन्दु की दूरी, $r = 20$ cm $= 0.2$ m
विद्युत क्षेत्र, $E = 1.2 \times 10^3$ N C^{-1}

$$\text{चूँकि} \quad E = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$$

$$\therefore \quad q = (4\pi\varepsilon_0 r^2)E = \frac{(0.2)^2 \times (-1.2 \times 10^3)}{9 \times 10^9}$$

$= -5.3 \times 10^{-9}$ C

32. **(d):** चित्र में क्षेत्र ऊपर की ओर है। इसलिए ऋणात्मक रूप से आवेशित इलेक्ट्रॉन नीचे की ओर बल का अनुभव करता है।



$\therefore$ इलेक्ट्रॉन का त्वरण a_e होता है,

$$a_e = \frac{eE}{m_e} \quad ...(i)$$

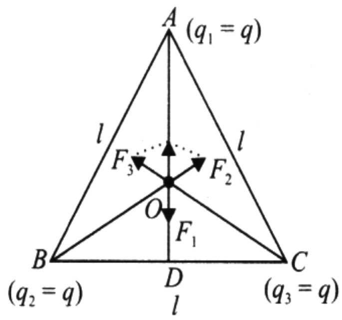
h दूरी से गिरने के लिए इलेक्ट्रॉन द्वारा आवश्यक समय,

$$te = \sqrt{\left(\frac{2h}{a_e}\right)} = \sqrt{\frac{2hm_e}{eE}} \quad \text{((i) के प्रयोग से)}$$

$$= \left[\frac{2 \times 1.5 \times 10^{-2} \text{m} \times 9.11 \times 10^{-31}}{1.6 \times 10^{-19} C \times 2 \times 10^4}\right]^{1/2}$$

$= 2.9 \times 10^{-9}$ s

33. **(d):**



चित्र के अनुसार $AD \perp BC$ बनाओ।

$\therefore \quad AD = AB\cos 30° = \dfrac{l\sqrt{3}}{2}$

A से केन्द्र (Centroid) O की दूरी AO

$= \dfrac{2}{3}AD = \dfrac{2l}{3}\dfrac{\sqrt{3}}{2} = \dfrac{l}{\sqrt{3}}$

$\therefore$ A पर $q_1 = q$ आवेश के कारण O पर स्थित Q पर बल

$$F_1 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Qq}{(l/\sqrt{3})^2} = \frac{3Qq}{4\pi\varepsilon_0 l^2}, AO \text{ के अनुदिश}$$

इसी प्रकार, B पर $q_2 = q$ आवेश के कारण O पर बल

$$F_2 = \frac{3Qq}{4\pi\varepsilon_0 l^2}, BO \text{ के अनुदिश}$$

तथा C पर $q_3 = q$ आवेश के कारण Q पर बल

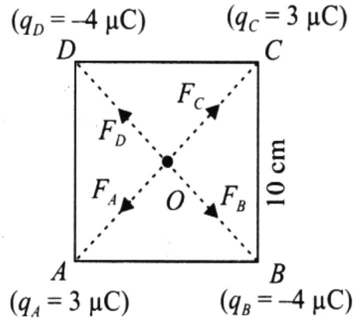
$$F_3 = \frac{3Qq}{4\pi\varepsilon_0 l^2}, CO \text{ के अनुदिश}$$

F_2 एवं F_3 के बीच कोण $= 120°$

समानान्तर चतुर्भुज नियम से, F_2 एवं F_3 का परिणामी $= \dfrac{3Qq}{4\pi\varepsilon_0 l^2}$, OA के अनुदिश

$\therefore$ Q पर कुल बल $= \dfrac{3Qq}{4\pi\varepsilon_0 l^2} - \dfrac{3Qq}{4\pi\varepsilon_0 l^2} = 0$

34. **(d):** चित्र से, वर्ग के विकर्ण की लम्बाई



$= AC = BD = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2}$ cm

$OA = OB = OC = OD = \dfrac{10\sqrt{2}}{2} = \dfrac{10}{2}$ cm

3 μC आवेश के कारण O पर आवेश 1 μC का प्रतिकर्षण बल, A एवं C पर बराबर एवं विपरीत होते हैं। इसलिए वे एक-दूसरे को नष्ट करते है।

इसी प्रकार, – 4 μC आवेश के कारण O पर 1 μC आवेश का आकर्षण बल, B एवं D पर भी बराबर एवं विपरीत होते हैं। इसलिए ये भी एक-दूसरे को नष्ट करते हैं।

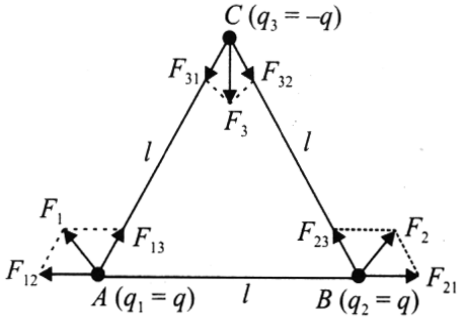
अतः, O पर 1 μC आवेश पर कुल बल शून्य होता है।

35. **(d):** साम्यावस्था में स्थित निकाय के लिए, $q = 0$ पर कुल बल

या $\quad \dfrac{Qq}{4\pi\varepsilon_0 x^2} + \dfrac{qq}{4\pi\varepsilon_0 (2x)^2} = 0$

या $\quad Q = \dfrac{-q}{4}$ या $\dfrac{Q}{q} = -\dfrac{1}{4}$

36. **(d):** चित्र से, A पर $q_1\ (= q)$ पर बल,



$\vec{F}_1 = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{13} = F\,\hat{r}_1$

यहाँ $F = \dfrac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 l^2}$ तथा ^, BC के अनुदिश इकाई सदिश है।

B पर $q_2\ (= q)$ पर बल,

$\vec{F}_2 = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{23} = F\,\hat{r}_2$

(यहाँ $\hat{r}_2$, AC के अनुदिश इकाई सदिश है)

C पर $q_3\ (= -q)$ पर बल,

$\vec{F}_3 = \vec{F}_{31} + \vec{F}_{32} = \left(\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos 60°}\right)\hat{n}$

$= \sqrt{3}F\,\hat{n}$

यहाँ $\hat{n} = \angle BCA$ के द्विभाजन दिशा के अनुदिश इकाई सदिश

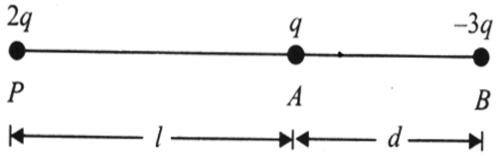
या $\quad \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$

37. **(b):** यहाँ $q_1 = q_2 = 3.2 \times 10^{-7}$ C, $r = 60$ cm $= 0.6$ m

स्थिरवैद्युत बल, $F = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{q_1q_2}{r^2}$

$= \dfrac{9\times10^9(3.2\times10^{-7})^2}{(0.6)^2} = 2.56 \times 10^{-3}$ N

38. **(b):**



माना कोई आवेश $2q$ चित्रानुसार, A जहाँ आवेश q स्थित है, से l दूरी पर P पर स्थित है।

आवेश $2q$ किसी बल का अनुभव तब नहीं करेगा जब q के कारण इस पर प्रतिकर्षण बल, B पर $-3q$ के कारण इस पर आकर्षण बल द्वारा संतुलित होता हो जहाँ $AB = d$

या $\quad \dfrac{(2q)(q)}{4\pi\varepsilon_0 l^2} = \dfrac{(2q)(-3q)}{4\pi\varepsilon_0 (l+d)^2}$

$(l+d)^2 = 3l^2$

या $2l^2 - 2ld - d^2 = 0$

$$\therefore \quad l = \frac{2d \pm \sqrt{4d^2 + 8d^2}}{4} = \frac{d}{2} \pm \frac{\sqrt{3}d}{2}$$

$$l = \frac{d + \sqrt{3}d}{2}$$

39. **(d):** यहाँ, $q_1 = +3\ \mu C, q_2 = +4\ \mu C, F = 10\ N$

$$q'_1 = +3 - 6 = -3\ \mu C$$

$$q'_2 = +4 - 6 = -2\ \mu C,$$

$$\therefore \quad \frac{F'}{F} = \frac{(q'_1)(q'_2)}{q_1 q_2} = \frac{(-3)\times(-2)}{2\times 6} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

$$\therefore \quad F' = \frac{3}{4}\times F = \frac{3}{4}\times 10 = 7.5\ N$$

40. **(c):** इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन के बीच परस्पर आकर्षण का बल

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r^2} = \frac{9\times10^9(1.6\times10^{-19})^2}{(10^{-10})^2}$$

$$= 2.3 \times 10^{-8}\ N$$

इलेक्ट्रॉन का त्वरण $= \frac{F}{m_e} = \frac{2.3\times10^{-8}}{9\times10^{-31}} = 2.5\times10^{22}\ m\ s^{-2}$

प्रोटॉन का त्वरण $= \frac{F}{m_p} = \frac{2.3\times10^{-8}}{1.66\times10^{-27}} = 1.4\times10^{19}\ m\ s^{-2}$

41. **(b):** यहाँ, एक इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन के लिए,

स्थिर वैद्युत बल, $|F_e| = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r^2}$

गुरुत्वाकर्षण बल, $|F_g| = \frac{Gm_e m_p}{r^2}$

$$\therefore \quad \frac{|F_e|}{|F_g|} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{Gm_e m_p}$$

$$= \frac{9\times10^9\times(1.6\times10^{-19})^2}{6.67\times10^{-11}\times9\times10^{-31}\times1.66\times10^{-27}}$$

$$= 2.3\times10^{39}$$

42. **(c):** दिये गये कूलॉमीय बल F के कारण इलेक्ट्रॉन का त्वरण,

$$a_e = \frac{F}{m_e} \qquad ...(i)$$

जहाँ m_e इलेक्टॉन का द्रव्यमान है।

समान बल F के कारण प्रोटॉन का त्वरण,

$$a_p = \frac{F}{m_p} \qquad ...(ii)$$

जहाँ m_p प्रोटॉन का द्रव्यमान है।

(ii) में (i) से भाग देने पर,

$$\frac{a_p}{a_e} = \frac{m_e}{m_p}$$

$$a_p = \frac{a_e m_e}{m_p}$$

$$= \frac{(2.5\times10^{22}\ m\ s^{-2})(9.1\times10^{-31}\ kg)}{(1.67\times10^{-27}\ kg)}$$

$$= 13.6\times10^{18}\ m\ s^{-2} \approx 1.5\times10^{19}\ m\ s^{-2}$$

43. **(b):** यहाँ,

हटाए गए इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 1 g में परमाणुओं की संख्या

या $n = \frac{4\times10^{20}}{10^3} = 4\times10^{17}$

$\therefore$ आवेश, $q = ne = 4\times10^{17}\times1.6\times10^{-19}\ C$

$= 6.4\times10^{-2}\ C$

44. **(d):** यहाँ, $q = -6\times10^{-7}\ C$

एक इलेक्ट्रॉन पर आवेश, $e = -1.6\times10^{-19}\ C$

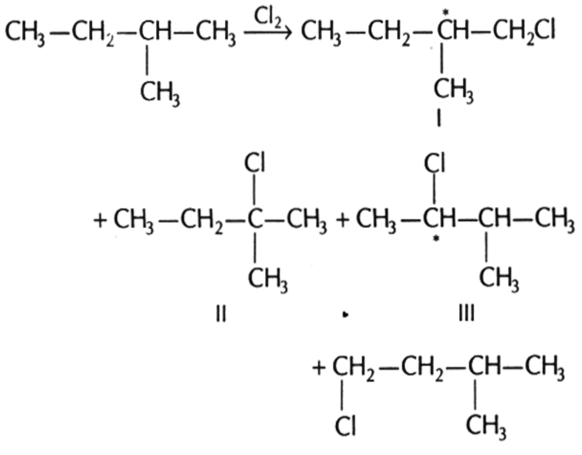
$\therefore$ लकड़ी से पॉलीथीन की ओर स्थानान्तरित इलेक्ट्रॉनों की संख्या,

$$n = \frac{q}{e} = \frac{-6\times10^7}{-1.6\times10^{-19}} = 3.75\times10^{12}$$

45. **(a):** आवेशं के क्वाण्टीकरण द्वारा,

CHEMISTRY

46. (*c*)



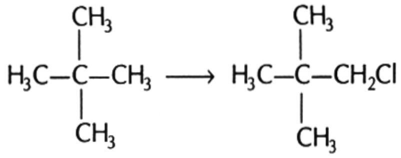
I व III दोनों (*) किरेल केन्द्र है। इन चारों में (दर्पण प्रतिबिम्ब) प्रकाश सक्रिय प्राप्त होते हैं।

47. (*b*) अणुभार $= 72 = C_nH_{2n+2} = 12n + (2n+2)$

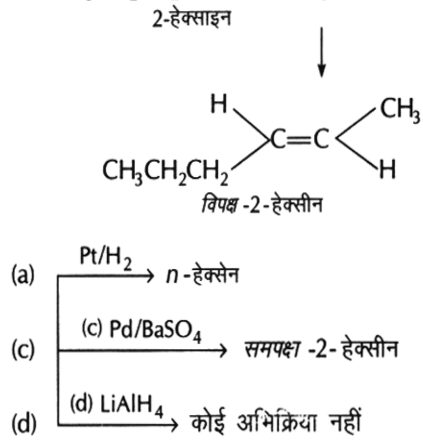
अत: $n = 5$

अत: हाइड्रोकार्बन C_5H_{12} होगा।

चूँकि यह केवल एक $C_5H_{11}Cl$ देता है अत: C_5H_{12} सममित होता है। अत: यह *निओ*-पेन्टेन प्राप्त हुआ।

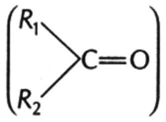


48. (*b*) $CH_3CH_2CH_2-C\equiv C-CH_3 \xrightarrow{(b)\ Li/NH_3}$



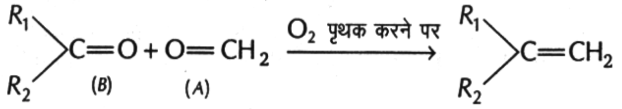
49. ***(b)*** ऐल्कीन कार्बोनिल यौगिक ओजोनीकरण पर देता है।

ऐल्कीन $\xrightarrow{O_3/Zn/H_2O}$ वाइनिल समूह $\underset{(A)}{HCHO}$ + अन्य कार्बोनिल यौगिक



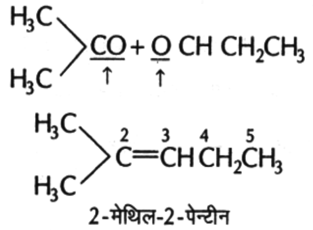
B

यह देखने के लिए, कौन-सी ऐल्कीन यौगिक है, ऑक्सीजन परमाणुओं को एक दूसरे के सम्मुख रखकर O_2 निकालते हैं।



50. ***(d)*** ऐल्कीन $\xrightarrow{O_3/H_2O/Zn}$ $(H_3C)_2C=O + CH_3CH_2CHO$

यह देखने के लिए कि मूल ऐल्कीन कौन-सा है दोनों को O के सम्मुख लिखने पर



2-मेथिल-2-पेन्टीन

51. ***(c)*** $C_nH_{2n}O = 44$

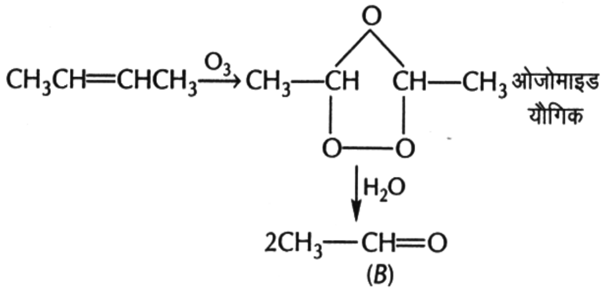
$C_nH_{2n} = 44 - 16 = 28$

$\therefore \quad n = 2$

अतः ऐल्डिहाइड CH_3CHO है। इससे ऐल्कीन,

$\underset{\text{2-ब्यूटेन}}{CH_3-CH=CH-CH_3}$ प्राप्त हुआ

अतः $\underset{\text{2-ब्यूटीन}}{CH_3-CH=CH-CH_3} \xrightarrow[\text{(ii) } Zn/H_2O]{\text{(i) } O_3} \underset{\text{ऐसीटैल्डिहाइड}}{2CH_3-CH=O}$

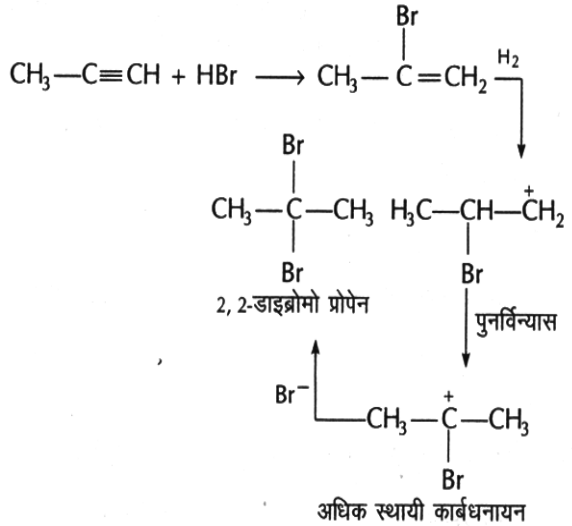
52. ***d)*** 

53. ***(b)*** $CH_3CH_2C\equiv CH \xrightarrow[\Delta H]{Na/\text{द्रव } NH_3} CH_3CH_2C\equiv CNa$

क्योंकि Na की अन्तस्थः समूह पर क्रिया होती है अतः यह विकल्प ठीक है। अन्य विकल्प में सोडियम यौगिक प्राप्त नहीं होता है।

54. ***(d)*** अन्तस्थः ऐल्काइन अम्लीय हाइड्रोजन रखता है। अतः यह आसानी से ग्रिगनार्ड अभिकर्मक से क्रिया कर सकता है।

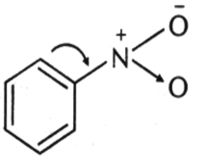
$CH_3MgX + CH_3C\equiv CH \longrightarrow CH_4 + CH_3C\equiv CMgX$

55. ***(a)*** 

$CH_3-CH=CHBr \xrightarrow{HBr} CH_3-CH_2-CHBr_2$

$CH\equiv CH \xrightarrow{2\,HBr} CH_3CHBr_2$

$CH_3-CH=CH_2 \xrightarrow{HBr} CH_3-CHBr-CH_3$

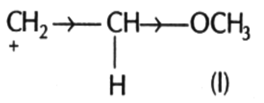
56. ***(d)*** 

$-NO_2$ समूह बेन्जीन वलय से इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है इससे वलय में इलेक्ट्रॉनों की कमी हो जाती है। (–*M* प्रभाव)

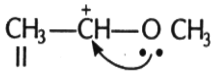
यह बेन्जीन वलय को इलेक्ट्रॉनस्नेही के प्रति अक्रिय कर देता है।

57 ***(d)*** $CH_2=CH-O-CH_3 \xrightarrow{HBr} CH_3-\underset{Br}{CH}-O-CH_3$

प्रथम प्रोटीनिकरण पर दो अन्तर माध्यमिक प्राप्त होते हैं।



(–*I* प्रभाव अस्थायी कार्बधनायन)

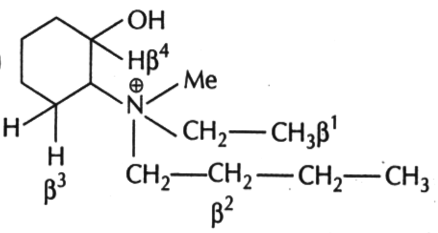
एवं 

(+ *M* प्रभाव स्थायी कार्बधनायन)

II ज्यादा प्रभावकारी है। अतः $Br^{\oplus}$ के आक्रमण पर निम्न उत्पाद प्राप्त होता है।

$CH_3-\underset{Br}{CH}-O-CH_3$

58. (*b*)



यहाँ पर 4β हाइड्रोजन परमाणु है। इस चतुष्कीय अमोनियम लवण में उपस्थित हैं। गर्म करने पर चतुष्कीय अमोनियम लवण हाफ मान विलोपन क्रिया देता है।

(अधिक अम्लीय हाइड्रोजन परमाणु जो β^1 होते हैं)

अतः मुख्य उत्पाद $CH_2{=}CH_2$ हुआ।

59. (*c*)

(a) 2-मेथिल पेन्टेन $\xrightarrow{Cl_2}$ पाँच प्रकार के मोनोक्लोरो यौगिक देता है।

(b) 2, 2-डाइमेथिल ब्यूटेन $\xrightarrow{Cl_2}$ तीन प्रकार के मोनोक्लोरो यौगिक देता है।

(c) 2, 3-डाइमेथिल ब्यूटेन $\xrightarrow{Cl_2}$ दो प्रकार के मोनोक्लोरो यौगिक देता है।

(d) *n*-हेक्सेन $\xrightarrow{Cl_2}$ तीन प्रकार के मोनोक्लोरो यौगिक देता है।

60. (*c*) 1 अणु 1, 3-ब्यूटा-डाइ-ईन पर HBr की क्रिया से 40° C पर मुख्यतया बनता है।

$$CH_2{=}CHCH{=}CH_2 + HBr \longrightarrow$$

$$\underset{\text{1, 2-योगात्मक उत्पाद}}{CH_3\underset{|}{C}HCH{=}CH_2}\ (\text{Br}) + \underset{\text{1, 4-योगात्मक उत्पाद}}{CH_3CH{=}CHCH_2Br}$$

योगात्मक क्रिया ऐल्किल कार्बधनायन बनने के कारण होती है।

$$CH_2{=}CH\overset{\oplus}{C}HCH_3 \longleftrightarrow CH_3CH{=}CH\overset{\oplus}{C}H_2$$

(2° ऐल्किल) (ज्यादा स्थायी) (1° ऐल्किल) (कम स्थायी)

मध्यम दशा (ताप ≈ −80°C) में गतिक उत्पाद 1, 2 डाइ योगात्मक बनता है। तीव्र दशा (ताप ≈ 40°C) में ऊष्मा गतिक उत्पाद 1, 4-डाइ योगात्मक बनता है।

अतः 1-ब्रोमो-2-ब्यूटीन मुख्य उत्पाद दी गई दशाओं में बनता है।

61. (*d*) *आइसो*-ब्यूटीन $(H_3C)_2C{=}H_2$ अति कम बल आकर्षण के (स्टीयरिक रुकावट) कारण कम क्वथनांक रखते हैं।

62. (*d*) $CH_2{=}CH{-}CH_2CH_3 \xrightarrow[\Delta,\ \text{दाब}]{Pd/H_2} \underset{\text{ब्यूटेन}}{CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3}$

अन्य अभिकर्मक सफलतापूर्वक क्रिया करते हैं यदि उनमें ध्रुवीय द्विबन्ध हैं।

63. (*d*) $CH{\equiv}CH + Na \longrightarrow CH{\equiv}C^-Na^+ + \frac{1}{2}H_2$

$$CH{\equiv}CH + AgNO_3 \longrightarrow \underset{\text{सफेद अवक्षेप}}{CH{\equiv}C^-Ag^+}$$

$$CH{\equiv}CH + HCl \longrightarrow CH_2{=}CH{-}Cl$$

साधारण तथा Hg^{2+} की उपस्थिति में

$$CH{\equiv}CH + NaOH \longrightarrow \text{कोई क्रिया नहीं}$$

क्योंकि प्रबल अम्ल प्रबल क्षार, दुर्बल अम्ल दुर्बल क्षार (HASB) सिद्धान्त

$$CH{\equiv}CH + NaNH_2 \longrightarrow CH{\equiv}C^-Na^+$$

(आसानी से होने वाली क्रिया)

64. (*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,

$$\underset{\text{1-हेलो-2-मेथिल प्रोपेन}}{CH_3{-}\underset{CH_3}{CH}{-}CH_2{-}X} + 2Na + X{-}CH_2{-}\underset{CH_3}{CH}{-}CH_3$$

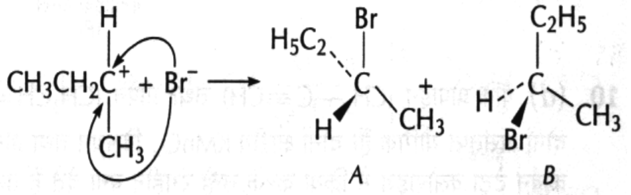
$$\xrightarrow[\text{वुर्टज अभिक्रिया}]{\Delta,\ -2NaX} \underset{\text{2,5-डाइमेथिल हेक्सेन (ऐल्केन)}}{\overset{6}{C}H_3{-}\overset{5}{\underset{CH_3}{C}H}{-}\overset{4}{C}H_2{-}\overset{3}{C}H_2{-}\overset{2}{\underset{CH_3}{C}H}{-}\overset{1}{C}H_3}$$

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

65. (*a*) $CH_3CH_2CH{=}CH_2 + H^+ \longrightarrow \underset{\text{2° (समतल) (अधिक स्थायी)}}{CH_3CH_2\overset{+}{C}H{-}CH_3}$

$$+ \underset{\text{1° (समतल) (कम स्थायी)}}{CH_3CH_2CH_2{-}\overset{+}{C}H_2}$$

$$CH_3CH_2CH_2\overset{+}{C}H_2 + Br^- \longrightarrow \underset{(C)}{CH_3CH_2CH_2CH_2Br}$$

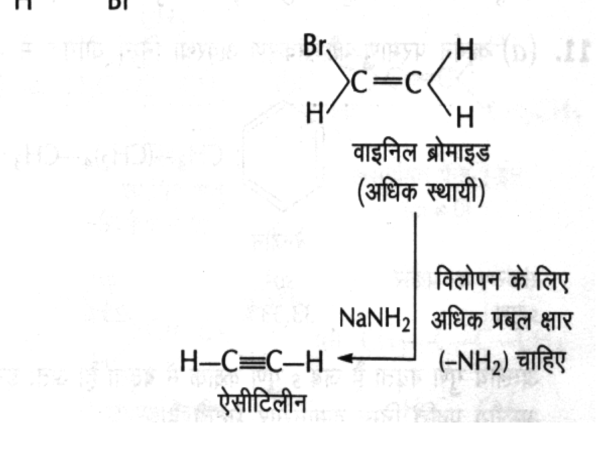


(मुख्य उत्पाद)

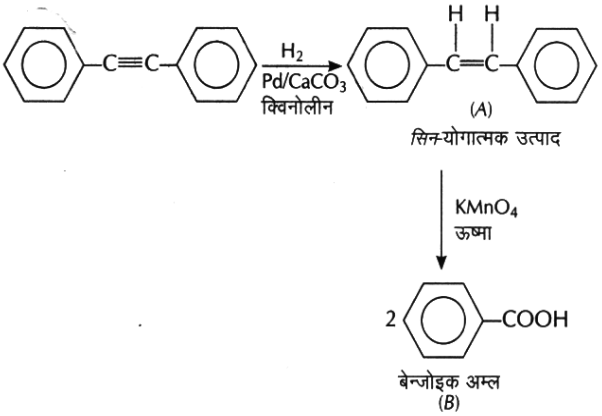
66. (*c*) $\underset{\text{2-मेथिल-3-हेक्साइन}}{(CH_3)_2CH{-}C{\equiv}C{-}CH_2CH_3} \xrightarrow{[O]} \underset{\text{2-मेथिल प्रोपेयोनिक अम्ल}}{(CH_3)_2CHCOOH}$

$$+ \underset{\text{प्रोपेयोनिक अम्ल}}{CH_3CH_2COOH}$$

67. (*b*)



68. (*b*)



69. (*d*) चूँकि प्रोपाइन ($CH_3-C\equiv CH$) तथा प्रोपेन ($CH_3CH=CH_2$) दोनों असंतृप्त यौगिक हैं। दोनों क्षारीय $KMnO_4$ विलयन तथा ब्रोमीन द्रव कार्बन टेट्रा क्लोराइड में क्रिया करके उन्हे रंगहीन बना देते हैं तथा दोनों सान्द्र H_2SO_4 के साथ योगशील यौगिक बनाते है।

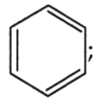
∵ प्रोपाइन अमोनियामय $AgNO_3$ के साथ सफेद अवक्षेप बनाती है। परन्तु प्रोपीन इसके साथ क्रिया नहीं करती है। (केवल अन्तस्थः प्रोपाइन इस क्रिया को देती है।)

$$\underset{\text{प्रोपाइन}}{CH_3-C\equiv CH} + AgNO_3 + NH_3 \longrightarrow \underset{\substack{\text{सिल्वर ऐसीटैलाइड} \\ \text{(सफेद अवक्षेप)}}}{CH_3-C\equiv CAg}$$

जबकि प्रोपीन इस क्रिया को नहीं देता है।

$CH_3-CH=CH_2 + AgNO_3 + NH_3 \longrightarrow$ कोई अभिक्रिया नहीं

70. (*a*) कार्बन परमाणु की संकरण अवस्था निम्न यौगिक में होती है।



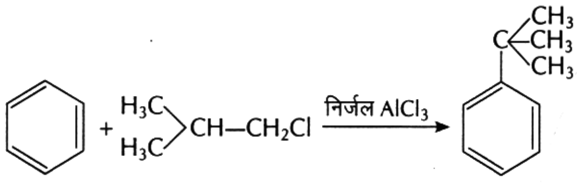
; $CH_3-(CH_2)_4-CH_3$; $HC\equiv CH$

	बेन्जीन	हेक्सेन	एथाइन
संकरण का प्रकार	sp^2	sp^3	sp
s-गुण	33.33%	25%	50%

अम्लीय गुण बढ़ता है जब *s* गुण कक्षक में बढ़ता है। अतः **इन यौगिकों में** अम्लीय प्रवृत्ति निम्न क्रमानुसार घटती है।

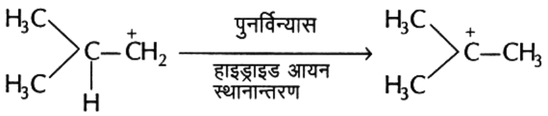
एथाइन 50% > बेन्जीन 33.3% > हेक्सेन 25%

71. (*b*)

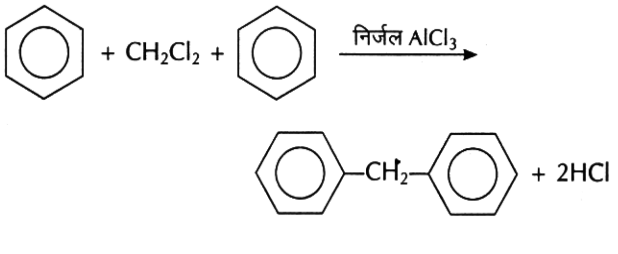


यह क्रिया फ्रीडेल-क्राफ्ट क्रिया का एक उदाहरण है।

क्रियाविधि



72. (*d*) जब बेन्जीन की अधिक मात्रा शुष्क $AlCl_3$ की उपस्थिति में डाइ क्लोरो मेथेन से क्रिया करती है तो डाइफेनिल मेथेन बनता है।



यह क्रिया फ्रीडेल-क्राफ्ट क्रिया का उदाहरण है।

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

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

$$CH_3-C\equiv C-Na + BrCH_3 \longrightarrow$$

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

74. (*c*) 75. (*a*)

76. (*b*) ऐसीटिलीन में हाइड्रोजन परमाणु अम्लीय प्रभाव रखते हैं। क्योंकि σ (सिग्मा) इलेक्ट्रॉन घनत्व C—H बन्ध में कार्बन परमाणु के निकटतम होता है। जो 50% *s*-गुण रखता है।

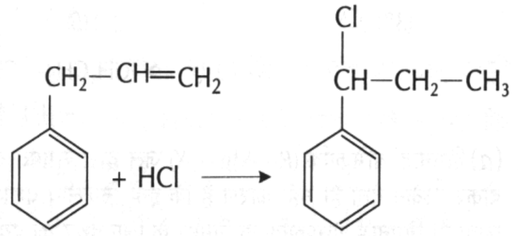
77. (*d*) 78. (*c*) 79. (*c*)

80. (*c*) इलेक्ट्रॉनस्नेही के प्रति क्रियाशीलता बढ़ती है जैसे बेन्जीन वलय में इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ता है। क्योंकि CH_3 समूह इलेक्ट्रॉन देने वाला समूह है। अतः टॉलुईन आसानी से सल्फोनीकृत किया जा सकता है।

81. (*b*) 1, 2-डाइक्लोरोऐथेन $\left(\begin{array}{cc} Cl & Cl \\ | & | \\ CH_2 - & CH_2 \end{array}\right)$ *विस*-डाइहैलाइड का उदाहरण है क्योंकि दो हैलोजन परमाणु संगत स्थान प्राप्त करते हैं।

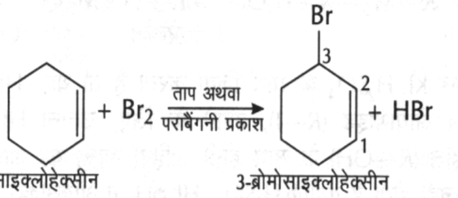
82. (*a*) अन्य सभी विधियाँ सम्भव नहीं है।

83. (*d*)



यह एक योगात्मक अभिक्रिया है तथा योग मारकोनीकॉफ के नियमानुसार होता है।

84. (*b*)



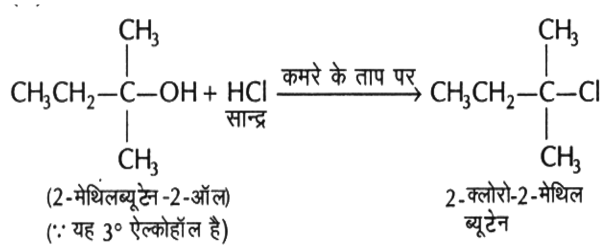
ukV% *उपरोक्त विशिष्ट दशाओं में ऐलाइलिक हैलोजनीकरण होता है। योगात्मक अभिक्रिया केवल तभी होती है यदि अभिक्रिया कमरे के ताप पर होती है।*

85. (*a*) C_5H_{12} के सम्भव समावयवी निम्न हैं

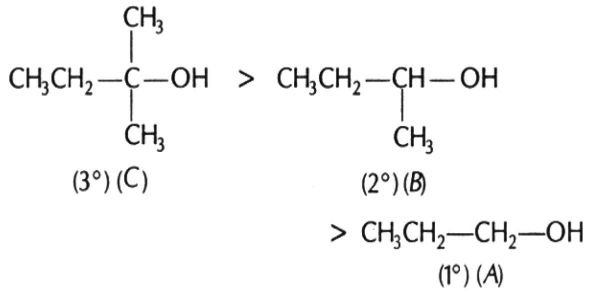
$$\underset{\text{I}}{CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3},\quad \underset{\text{II}}{CH_3\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}HCH_2CH_3},\quad \underset{\text{III}}{CH_3-\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}}-CH_3}$$

समावयवी (II) में समान हाइड्रोजन परमाणुओं के चार समूह है अतः यह चार समावयवी मोनोक्लोराइड उत्पन्न कर सकता है।

86. (*d*)



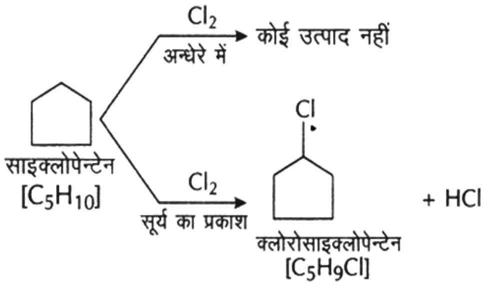
87. (*b*) हैलोजन अम्लों के साथ ऐल्कोहॉलों की क्रियाशीलता का क्रम है



88. (*a*) ग्रिगनार्ड अभिकर्मक (*R*—Mg —*X*) जल द्वारा सुगमता से अपघटित होकर ऐल्केन देता है। यही कारण है कि इन्हें निर्जलीय दशाओं में बनाया जाता है। ग्रिगनार्ड अभिकर्मक के निर्माण के लिए ईथर का प्रयोग विलायक के रूप में करते हैं क्योंकि ग्रिगनार्ड अभिकर्मक इसके प्रति अक्रिय होता है।

$$R\text{—Mg—}X + H_2O \longrightarrow \underset{\text{ऐल्केन}}{R\text{—H}} + Mg\begin{matrix} X \\ OH \end{matrix}$$

89. (*a*) अणुसूत्र C_5H_{10} ऐल्कीन अथवा साइक्लोऐल्केन हो सकता है। चूँकि हाइड्रोकार्बन, अन्धेरे में क्लोरीन के साथ अभिक्रिया नहीं करता है अतः यह ऐल्कीन नहीं है। वरन् यह साइक्लोऐल्केन है।
चूँकि सूर्य के तीव्र प्रकाश में यह केवल एक एकल मोनोक्लोरो व्युत्पन्न बनाती है अतः समस्त H-परमाणु समान होने चाहिए। अतः यह साइक्लोपेन्टेन है।



90. (*c*) यौगिकों के क्वथनांकों का बढ़ता हुआ क्रम निम्न है