PHYSICS

1. **(d):** नियत विभव के किसी क्षेत्र में

$$E = -\frac{dV}{dr} = 0 \qquad (\because V = \text{नियतांक})$$

अर्थात् विद्युत क्षेत्र शून्य होता है, इसलिए क्षेत्र के अन्दर कोई आवेश नहीं हो सकता है।

2. **(b):** प्रत्येक भुजा x के घन के विकर्ण की लम्बाई,

$\sqrt{3x^2} = x\sqrt{3}$

घन के केन्द्र एवं प्रत्येक शीर्ष के मध्य दूरी,

$$r = \frac{x\sqrt{3}}{2}$$

अब, विभव, $V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r}$

चूँकि घन में 8 शीर्ष होते हैं एवं समान q मान के 8 आवेश उपस्थित होते हैं।

$$\therefore V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{8q}{\frac{x\sqrt{3}}{2}} = \frac{4q}{\sqrt{3}\pi\varepsilon_0 x}$$

3. **(d):** किसी बिन्दु आवेश का विद्युत क्षेत्र,

$$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r^2} = 24\ \text{N C}^{-1}$$

बिन्दु आवेश का विद्युत विभव

$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r} = 12\ \text{J C}^{-1}$$

दूरी PQ है,

$$r = \frac{V}{E} = \frac{12}{24} = 0.5\ \text{m}$$

$\therefore$ आवेश का परिमाण

$$q' = 4\pi\varepsilon_0 Vr = \frac{1}{9\times10^9} \times 12 \times 0.5$$

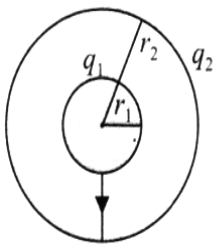
$$= 0.667 \times 10^{-9}\ \text{C} \approx 10^{-9}\ \text{C}$$

4. **(c):** यहाँ, $V_1 = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r_1}, V_2 = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r_2}$

$$\therefore \frac{V_1}{V_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

5. **(d):** आवेश के पुनर्वितरण में ऊर्जा का हमेशा क्षय होता है, जब तक कि उनके विभव समान नहीं होते या $q_1R_2 = q_2R_1$।

6. **(a):** चूँकि आवेश हमेशा कवच के बाहरी पृष्ठ पर होता है, इसलिए जब गोले एवं कवच को किसी तार से जोड़ा जाता है, तो आवेश आवश्यक रूप से गोले से कवच की ओर प्रवाहित होगा, चाहे आवेश q_2 का परिमाण व चिह्न जो भी हो।



7. **(b)**

8. **(c):** यहाँ $q = 2\ \mu\text{C} = 2 \times 10^{-6}\ \text{C}$,

$r_A = 2\ \text{m}, r_B = 1\ \text{m}$

$$\therefore V_A - V_B = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B}\right]$$

$$= 2 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^9 \left[\frac{1}{2} - \frac{1}{1}\right]\text{V}$$

$$= -9 \times 10^3\ \text{V}$$

9. **(c):** यहाँ, $q = 5 \times 10^{-7}\ \text{C}, r = 10\ \text{cm} = 0.1\ \text{m}$

विभव, $V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r} = \frac{9\times10^9\times5\times10^{-7}}{0.1}$

$$= 4.5 \times 10^4\ \text{V}$$

10. **(b):** किया गया कार्य, $W = q(V_f - V_i) = 4 \times 10^{-9} \times 4.5 \times 10^4$

$$= 1.8 \times 10^{-4}\ \text{J}$$

11. **(b):** यहाँ, $V = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r} = Q \times 10^{11}$

$$\therefore 4\pi\varepsilon_0 r = 10^{-11}$$

अब, $E = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2} = \frac{Q\times4\pi\varepsilon_0}{(4\pi\varepsilon_0 r)^2} = \frac{4\pi\varepsilon_0 Q}{(10^{-11})^2}$

((i) के प्रयोग से)

$$= 4\pi\varepsilon_0 Q \times 10^{22}\ \text{V m}^{-1}$$

12. **(b):** बिन्दु A पर विभव,

$$V_A = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{a}$$

बिन्दु B पर विभव,

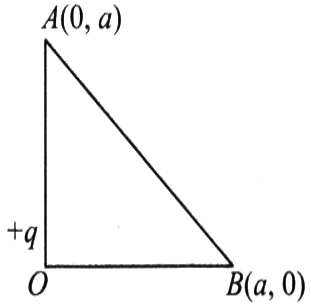
$$V_B = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{b}$$

A से B तक किसी आवेश Q को लाने में किया गया कार्य,

$$W = Q(V_B - V_A) = \frac{Qq}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{1}{b} - \frac{1}{a}\right] = \frac{Qq}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{b-a}{ab}\right]$$

13. **(a):** किया गया कार्य शून्य के बराबर है क्योंकि A एवं B का विभव समान $= \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{a}$ होता है। कोई कार्य नहीं किया जाता है यदि कण अपनी स्थितिज ऊर्जा को परिवर्तित नहीं करे।

अर्थात् प्रारंभिक स्थितिज ऊर्जा = अंतिम स्थितिज ऊर्जा



14. **(b):** प्रत्येक अणु का द्विध्रुव आघूर्ण $= 10^{-30}$ C m।
चूँकि पदार्थ के 1 मोल में 6×10^{23} अणु होते हैं, इसलिए सभी अणुओं का कुल द्विध्रुव आघूर्ण,

$$p = 6 \times 10^{23} \times 10^{-30} \text{ C m} = 6 \times 10^{-7} \text{ C m}$$

प्रारंभिक स्थितिज ऊर्जा,

$$U_i = -pE\cos\theta$$
$$= -6 \times 10^{-7} \times 10^{7} \cos 0°$$
$$= -6 \text{ J}$$

अंतिम स्थितिज ऊर्जा,

$$U_f = -6 \times 10^{-6} \times 10^{6} \times \cos 60°$$
$$= -3 \text{ J}$$

किया गया कार्य $= -$ [स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन]

$$= -[(-3) - (-6)] = -3 \text{ J}$$

15. **(a):** यहाँ, द्विध्रुव की लम्बाई, $2a = 20 \text{ cm} = 20 \times 10^{-2}$ m
आवेश $q = \pm 3 \times 10^{-3}$ C, $\theta = 60°$ एवं बल आघूर्ण $\tau = 6$ N m
चूँकि $\tau = pE \sin\theta$

या $E = \dfrac{\tau}{p\sin\theta} = \dfrac{\tau}{q(2a)\sin\theta}$ $(\because p = q(2a))$

या $E = \dfrac{6}{3\times10^{-3}\times20\times10^{-2}\times\sin 60°} = \dfrac{10^5}{5\sqrt{3}}$ N C^{-1}

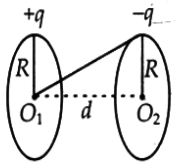
$\therefore$ द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा,

$$U = -pE\cos\theta = -q(2a)\,E\cos\theta$$
$$= -3 \times 10^{-3}\,(20 \times 10^{-2})\,\frac{10^5}{5\sqrt{3}}\cos 60°$$
$$= \frac{-3\times10^{-5}\times20\times10^{5}}{5\sqrt{3}\times2} = -2\sqrt{3} \text{ J}$$

16. **(c):** यहाँ, $2a = 1.38 \times 10^{-10}$ m, $r = 10 \times 10^{-10}$ m
आवेश, $q = 1.6 \times 10^{-19}$ C
चूँकि विभव, $V = \dfrac{P}{4\pi\varepsilon_0 r^2} = \dfrac{q(2a)}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$

$$= \frac{9\times10^{9}\times1.6\times10^{-19}\times1.38\times10^{-10}}{(10\times10^{-10})^2}$$
$$= 0.2 \text{ V}$$

17. **(d)**
18. **(b):** जब विद्युत द्विध्रुव गोले में स्थित होता है, तो विद्युत क्षेत्र गोले पर कहीं भी शून्य नहीं होता है। हालांकि, गोले में से गुजरने वाला कुल विद्युत फ्लक्स शून्य होता है।
19. **(c):** विद्युत द्विध्रुव विभव बड़ी दूरी पर $\dfrac{1}{r}$ की तरह परिवर्तित होता है, सही नहीं है।
20. **(c):** Q से P तक एक छोटे धनात्मक आवेश के गति करने में, कार्य, विद्युत क्षेत्र के विरुद्ध बाह्य ऐजेन्सी द्वारा करना पड़ता है। इसलिए, क्षेत्र द्वारा किया गया कार्य ऋणात्मक होता है।
21. **(b):** ऋणावेश पर प्रतिकर्षण बल के कारण, वेग कम हो जाता है तथा इसलिए B से A तक जाने में गतिज ऊर्जा कम हो जाती है।
22. **(c):** $V_1 = \dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0 R} - \dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0\sqrt{R^2+d^2}}$



$$V_2 = -\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 R} + \frac{q}{4\pi\varepsilon_0\sqrt{R^2+d^2}}$$

$$\therefore \quad V_1 - V_2 = \frac{2q}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{1}{R} - \frac{1}{\sqrt{R^2+d^2}}\right]$$

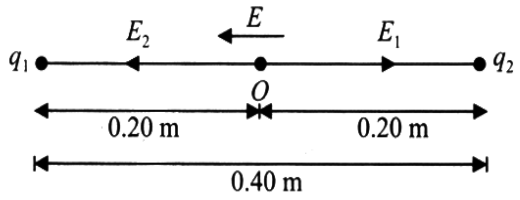
$$V_1 - V_2 = \frac{q}{2\pi\varepsilon_0}\left[\frac{1}{R} - \frac{1}{\sqrt{R^2+d^2}}\right]$$

23. **(b):** चारों कोनों पर चार समान आवेशों q के कारण वर्ग के केन्द्र पर विभव,

$$V = \frac{4q}{4\pi\varepsilon_0(a\sqrt{2})/2} = \frac{\sqrt{2}q}{\pi\varepsilon_0 a}$$

$$W_{0\to\infty} = -W_{\infty\to0} = -(-q)\,V = \frac{\sqrt{2}q^2}{\pi\varepsilon_0 a}$$

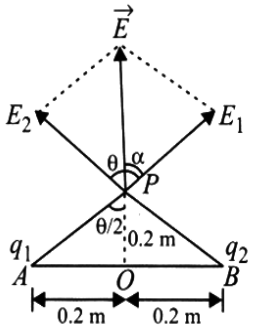
24. **(b):** यहाँ, $q_1 = 1.8\ \mu\text{C} = 1.8 \times 10^{-6}$ C,
$q_2 = 2.8\ \mu\text{C} = 2.8 \times 10^{-6}$ C



दोनों गोलों के बीच की दूरी $= 40 \text{ cm} = 0.4$ m
मध्य बिन्दु के लिए, $r_1 = r_2 = \dfrac{0.40}{2} = 0.2$ m
O पर विभव,

$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2}\right] = \frac{9\times10^{9}(1.8+2.8)\times10^{-6}}{0.6}$$
$$= 2.1 \times 10^{5} \text{ V}$$

25. **(a):** चित्र से, P पर विभव,



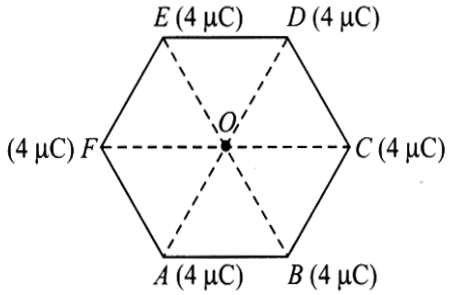
$$V = \frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0(PA)} + \frac{q_2}{4\pi\varepsilon_0(PB)}$$

$$= \frac{1}{4\pi\varepsilon_0(PA)}(q_1 + q_2)$$

$$(\because PA = PB = \sqrt{(0.2)^2 + (0.2)^2} = 0.28 \text{ m})$$

$$= \frac{9\times10^{9}(1.8+2.8)\times10^{-6}}{0.28} = 1.4 \times 10^{5} \text{ V}$$

26. **(a):**



चित्र में दर्शाए अनुसार, 8 cm की समान भुजा के षष्टफलक $ABCDEF$ का केन्द्र O है। चूँकि यह नियमित षष्टफलक है, OAB, OBC, आदि समबाहु त्रिभुज हैं।

$\therefore \quad OA = OB = OC = OD = OE = OF = 8\,\text{cm} = 8 \times 10^{-2}\,\text{m}$

O पर विभव,

$$V = 6 \times \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r} = \frac{6 \times 9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{8 \times 10^{-2}} = 2.7 \times 10^6\,\text{V}$$

27. **(d):** चूँकि z-दिशा में विद्युत क्षेत्र एकसमान है, इसलिए समविभव पृष्ठ xy तल में होते हैं। अत: दिये गये z के लिए विभव, $x-y$ समतल पर, इस तल में किसी x के लिए, तथा इस तल में किसी भी y के लिए नियत होता है। अत:, सभी सही हैं।

28. **(d):** P से Q तक समविभव पृष्ठ के अनुदिश एकांक आवेश को गति करने में किया गया कार्य,

$$W = -\int_P^Q \vec{E}.d\vec{l}$$

समविभव पृष्ठ पर, $\vec{E} \perp d\vec{l}$

$$\therefore \qquad W = -\int_P^Q E(dl)\cos 90° = 0$$

29. **(a):** समविभव पृष्ठ के किसी भी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र हमेशा लम्बवत् होता है।

30. **(d):** विद्युत क्षेत्र, $E = -\frac{dV}{dr}$ या $dr \propto \frac{1}{E}$

अर्थात्, समविभव पृष्ठ, निम्न विद्युत क्षेत्र की तीव्रता के क्षेत्र की तुलना में उच्च विद्युत क्षेत्र की तीव्रता के क्षेत्र में समीपस्थ होते हैं। चालक के नुकीले किनारों पर, आवेश घनत्व अधिक होता है। इसलिए विद्युत क्षेत्र प्रबलतम होता है। अत:, समविभव पृष्ठ सर्वाधिक सघन होते हैं।

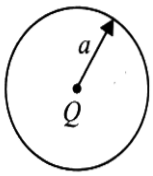
31. **(d):** प्रबल विद्युत क्षेत्र की तीव्रता के क्षेत्र में, समविभव पृष्ठ एक-दूसरे के समीप होते हैं तथा दुर्बल विद्युत क्षेत्र में, समविभव पृष्ठ दूर-दूर होते हैं।

32. **(d):** दिये गये चित्र में, खोखला चालक गोला एक समविभव पृष्ठ बन जाता है। इसलिए, $V_A = V_C$

33. **(b):** चूँकि, हमारा शरीर तथा पृथ्वी का पृष्ठ, दोनों ही चालक हैं, इसलिए हमारा शरीर एवं भूमि एक समविभव पृष्ठ बनाते हैं। जब हम अपने घर से बाहर खुले में जाते हैं तो खुली हवा का मूल समविभव पृष्ठ परिवर्तित होता है, जो हमारे शरीर व भूमि को समान विभव पर रखता है। इसलिए हमें बिजली का झटका नहीं लगता है।

34. **(d):** अपने केन्द्र पर आवेश Q के कारण त्रिज्या a के वृत्त पर किसी बिन्दु पर विद्युत विभव,

$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{a}$$



यह एक समविभव पृष्ठ होता है। अत:, आवेश q को वृत्त का चक्कर लगाने में किया गया कार्य शून्य होता है।

35. **(a):** निकाय की स्थितिज ऊर्जा, $U = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{r}$

$$0.5 \times 10^{-6} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-9} \times (-2) \times 10^{-9}}{(x-2) \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow \qquad x = 20\,\text{cm}$$

36. **(a):** यहाँ, $q_1 = 4\,\mu\text{C}$, $q_2 = -3\mu\text{C}$, $r = 10\,\text{cm}$, $= 0.1\,\text{m}$ स्थितवैद्युत स्थितिज ऊर्जा,

$$U = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{r} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times (-3) \times 10^{-6}}{0.1} = -1.1\,\text{J}$$

37. **(c)**

38. **(c):** चित्र न्यूट्रॉन के क्वार्क मॉडल को दर्शाता है।

यहाँ, $r = 10^{-15}\,\text{m}$

न्यूट्रॉन की स्थिति ऊर्जा,

$$U = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0 r}[q_d q_d + q_u q_d + q_u q]$$

$$= \frac{9 \times 10^9}{10^{-15}}\left[\left(\frac{-e}{3}\right)\left(\frac{-e}{3}\right) + \left(\frac{2e}{3}\right)\left(\frac{-e}{3}\right) + \left(\frac{2e}{3}\right)\left(\frac{-e}{3}\right)\right]$$

$$= \frac{9 \times 10^9}{10^{-15}} e^2\left[\frac{1}{9} - \frac{4}{9}\right] = \frac{9 \times 10^9}{10^{-15}}(1.6 \times 10^{-19})^2\left(-\frac{1}{3}\right)$$

$$= -7.68 \times 10^{-14}\,\text{J} = -4.8 \times 10^5\,\text{eV}$$

$$= -0.48\,\text{M eV}$$

39. **(b):** एकसमान विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ में, द्विध्रुव एक बल के आघूर्ण का अनुभव करता है जिसे $\tau = \vec{p} \times \vec{E}$ द्वारा व्यक्त किया जाता है किन्तु बल का अनुभव नहीं करता है। एकसमान विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ में द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा, $U = -\vec{p}.\vec{E}$

40. **(c):** यदि किसी चालक का विभव अशून्य है तथा बाहर और कहीं पर भी आवेश नहीं होता है, तो चालक के पृष्ठ पर तथा चालक के अंदर आवेश होना ही चाहिए। इसलिए चालक के पिण्ड में कोई आवेश नहीं हो सकता है।

41. **(c):** दिये गये किसी आवेश विन्यास के कारण स्थिरवैद्युत क्षेत्र द्वारा एकांक आवेश $+q$ पर किया गया कार्य पथ पर निर्भर नहीं करता है, तथा केवल अपनी प्रारंभिक एवं अंतिम स्थितियों पर निर्भर करता है।

42. **(d)**

43. **(b):** यहाँ, $V_1 = V_2$

$$\text{या} \quad \frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0 R_1} = \frac{q_2}{4\pi\varepsilon_0 R_2}$$

$$\therefore \quad \frac{q_1}{q_2} = \frac{R_1}{R_2} \qquad \ldots(i)$$

दिया गया है, $R_1 > R_2$

$\therefore \quad q_1 > q_2$

$\therefore$ बड़ा गोला, छोटे गोले की अपेक्षा अधिक आवेशित होता है।

अब आवेश घनत्व,

$$\sigma_1 = \frac{q_1}{4\pi R_1^2} \text{ एवं } \sigma_2 = \frac{q_2}{4\pi R_2^2}$$

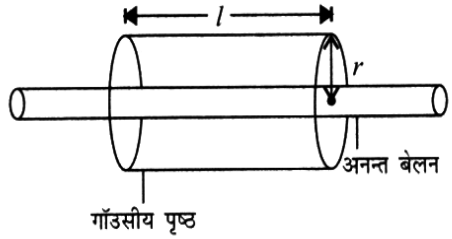
$$\therefore \quad \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{q_2}{q_1}\frac{R_1^2}{R_2^2}$$

या $\quad \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{R_2}{R_1}\frac{R_1^2}{R_2^2} = \frac{R_1}{R_2}$ [(i) के प्रयोग से]

चूँकि $R_1 > R_2$ इसलिए $\sigma_2 > \sigma_1$

सबसे छोटे गोले का आवेश घनत्व, बड़े गोले के आवेश घनत्व से अधिक होता है।

44. **(c):**



r त्रिज्या एवं l लम्बाई का गॉउसीय पृष्ठ गाउस के प्रमेय के अनुसार

$$\oint \vec{E}.\vec{ds} = \frac{q}{\varepsilon_0} = \frac{\lambda l}{\varepsilon_0}$$

$$E(2\pi rl) = \frac{\lambda l}{\varepsilon_0} \text{ या } E = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r} \quad ...(i)$$

$$\therefore \quad V(r) - V(r_0) = -\int_{r_0}^{r} \vec{E}\cdot\vec{dl} = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0}\log_e\frac{r_0}{r}$$

दिये गये $V(r)$ के समविभव पृष्ठ के लिए,

$$\log_e\frac{r}{r_0} = \frac{2\pi\varepsilon_0}{\lambda}[V(r) - V(r_0)]$$

$$\therefore \quad r = r_0 e^{-2\pi\varepsilon_0[V(r) - V(r_0)]/\lambda}$$

45. **(b):** सम्पर्क के पूर्व, प्रत्येक गोले का आवेश,

$q_1 = \sigma 4\pi R^2$ एवं $q_2 = \sigma 4\pi(2R)^2 = 4q_1$

जब दोनों गोलों को सम्पर्क में लाया जाता है, तो उनके आवेश तब तक साझे किए जाते हैं जब तक कि उनके विभव समान नहीं हो जाते हैं, अर्थात् $V_1 = V_2$

$$\therefore \quad \frac{q'_1}{4\pi\varepsilon_0 R} = \frac{q'_2}{4\pi\varepsilon_0(2R)}$$

$$\therefore \quad q'_2 = 2q'_1 \quad ...(i)$$

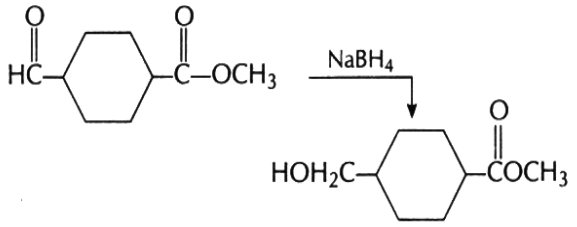
चूँकि इस प्रक्रिया में आवेश का क्षय नहीं होता है,

$$\therefore \quad q'_1 + q'_2 = q_1 + q_2 = q_1 + 4q_1 = 5q_1 = 5(\sigma 4\pi R^2)$$

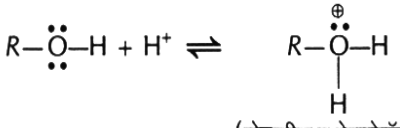
या $\quad q'_1 + 2q'_1 = 5\,\sigma 4\pi R^2$ ((i) के प्रयोग से)

$$q'_1 = \frac{5}{3}\sigma 4\pi R^2 \text{ एवं } q'_2 = 2q'_1 = \frac{10}{3}(\sigma 4\pi R^2)$$

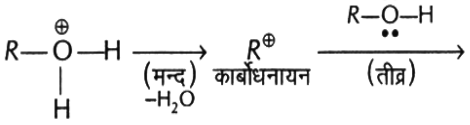
अतः, $\sigma_1 = \frac{q'_1}{4\pi R^2} = \frac{5}{3}\sigma, \sigma_2 = \frac{q'_2}{4\pi(2R)^2} = \frac{5}{6}\sigma$

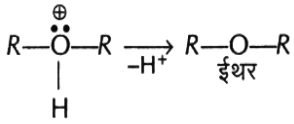
46. (a) 

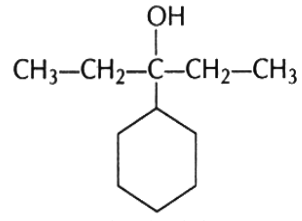
47. (d) ऐल्कोहॉल सर्वप्रथम अम्ल द्वारा प्रोटॉनीकृत होकर प्रोटॉनीकृत ऐल्कोहॉल अथवा ऑक्सोनियम आयन बनाते हैं। इसके पश्चात् इस पर ऐल्कोहॉल के द्वितीय अणु का आक्रमण होता है जो नाभिकस्नेही की भाँति कार्य करता है।



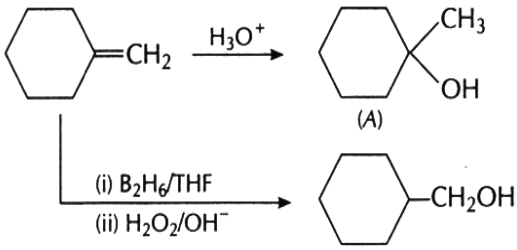
(प्रोटानीकृत ऐल्कोहॉल)





48. (a) 

3-साइक्लोहेक्सेन पेन्टेन 3-ऑल

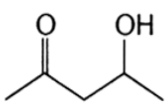
49. (d) 

50. (a) ऐल्कोहॉल, एल्काइन की अपेक्षा अधिक परन्तु जल की अपेक्षा कम अम्लीय है। अतः अम्लीयता का सही क्रम है

$$H_2O > 1° > 2° > 3° > RC{\equiv}CH$$

51. (d)

52. (a) जितना अधिक संयुग्मन होता है, स्थायित्व उतना ही अधिक होता है। जिसके कारण निर्जलीकरण सरल होता है। अतः अम्लीय स्थितियों में



अधिक सुगमता से निर्जलीकृत होगा।

53. (c) क्रियाशीलता का क्रम बनने वाले कार्बोधनायन

$FCH_2\overset{+}{C}HCH_3$, $FCH_2CH_2\overset{+}{C}HCH_3$, $CH_3\overset{+}{C}HCH_3$

तथा $Ph\overset{+}{C}H_2$ के स्थायित्व पर निर्भर करता है। इनके स्थायित्व का क्रम निम्न है

$Ph\overset{+}{C}H_2 > CH_3\overset{+}{C}HCH_3 > FCH_2CH_2\overset{+}{C}HCH_3 > FCH_2\overset{+}{C}HCH_3$

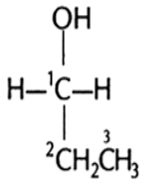
अतः क्रियाशीलता का क्रम निम्न होगा

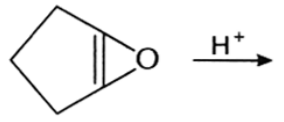
IV > III > II > I

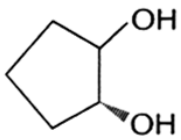
54. (*c*)

55. (*c*)

56. (*c*)







57. (*a*) ऐल्कोहॉलों के क्वथनांक, आण्विक भार बढ़ने के साथ बढ़ते हैं। समान आण्विक भार वाले ऐल्कोहॉलों के लगभग समान क्वथनांक होने चाहिए। यद्यपि क्वथनांक के अतिरिक्त दो अन्य कारक, H-आबन्धन तथा पृष्ठ तनाव भी महत्त्वपूर्ण हैं। ये दोनों कारक 3° ऐल्कोहॉलों में न्यूनतम तथा 1° ऐल्कोहॉलों में अधिकतम है। अतः ऐल्कोहॉलों के क्वथनांक का सही क्रम निम्न होगा

$$\underset{\text{प्रोपेन-1-ऑल}}{CH_3CH_2CH_2OH} < \underset{\text{ब्यूटेन-2-ऑल}}{CH_3CH_2CH(OH)-CH_3}$$

$$< \underset{\text{ब्यूटेन-1-ऑल}}{CH_3CH_2CH_2CH_2OH} < \underset{\text{पेन्टेन-1-ऑल}}{CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH}$$

58. (*b*) दिये गए यौगिकों में, निर्जलीकरण का सही क्रम है

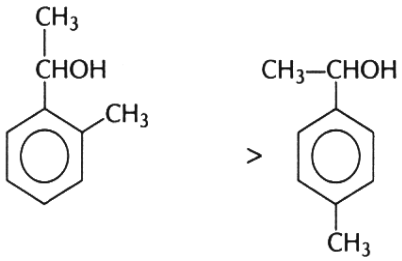
59. (*a*)

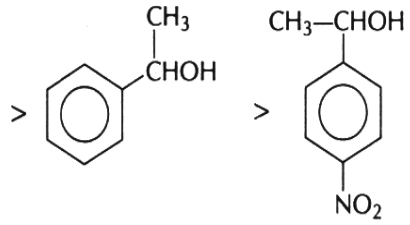
का आई.यू.पी.ऐ.सी. नाम 3-मेथिल फीनॉल है।

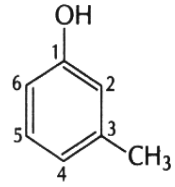
60. (*c*) ऐनीसोल की फ्रीडेल-क्राफ्ट ऐसेलीकरण निम्न है

61. (*c*)

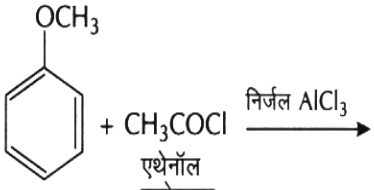
पैरा-नाइट्रोफिनॉक्साइड की अनुनादी संरचना नहीं है, क्योंकि N द्वितीय समूह का तत्व होने के कारण; अपने संयोजी कक्ष में 8 से अधिक इलेक्ट्रॉन नहीं रख सकता है।

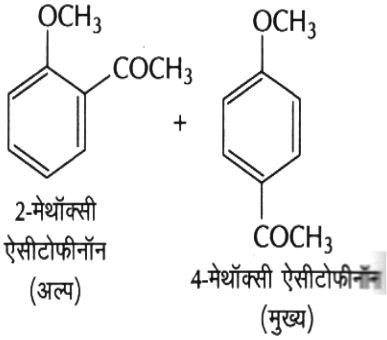


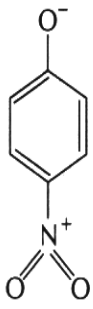




62. (*d*) फीनॉल लिबरमैन नाइट्रोसो अभिक्रिया देता है

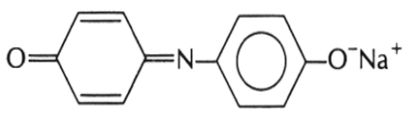






$$\text{सान्द्र } H_2SO_4 \text{ में फीनॉल} \xrightarrow[\text{जल का आधिक्य}]{NaNO_2} \text{लाल रंग} \xrightarrow[\text{(आधिक्य)}]{NaOH} \text{नीला रंग}$$

यह नीला रंग बनने के कारण होता है।



63. (*b*) फीनॉल, फिनॉक्साइड आयन के अनुनाद स्थायित्व के कारण अम्लीय प्रकृति के होते हैं। इलेक्ट्रॉन आकर्षी समूह (जैसे NO_2, —*X*, $—RNR_3^+$, —CHO, —COX, —COOR, —CN) कि उपस्थिति के कारण फिनॉक्साइड आयन का वलय स्थायी होता है। फलतः फीनॉल की अम्लीय प्रकृति बढ़ती है। दूसरी ओर, इलेक्ट्रॉन दाता समूह

(जैसे $-CH_3$, $-OR$) की उपस्थिति के कारण वलय का अस्थायित्व बढ़ता है तथा फीनॉल की अम्लीय प्रकृति घटती है।

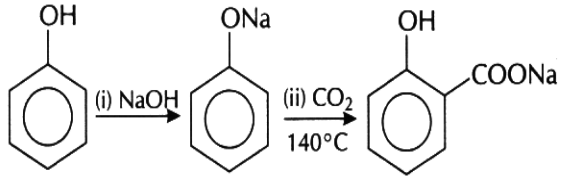
साथ ही, *मेटा*-समावयवी, *ऑर्थो* तथा *पैरा*-समावयवियों की अपेक्षा कम अम्लीय होते हैं क्योंकि ये प्रेरणिक प्रभाव द्वारा स्थायी हो जाते हैं। अतः अम्लीय क्षमता का सही क्रम (II) > (IV) > (I) > (III) है।

64. (*b*) $C_6H_5O^-$, $C_2H_5O^-$ की अपेक्षा दुर्बल नाभिकस्नेही है। अतः अच्छा नाभिकस्नेही अर्थात $C_2H_5O^-$, C_2H_5I पर आक्रमण करके डाइऐथिल ईथर बनायेगा।

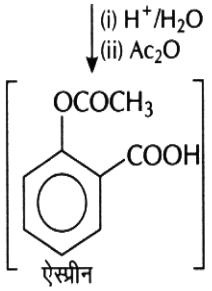
$$C_6H_5OH + \underset{\text{प्रबल नाभिकस्नेही}}{C_2H_5O^-} \longrightarrow \underset{\text{दुर्बल नाभिकस्नेही}}{C_6H_5O^-} + C_2H_5OH$$

$$C_2H_5O^- + CH_3\overset{+\delta}{-}CH_2\overset{-\delta}{-}I \longrightarrow \underset{\text{डाइऐथिल ईथर}}{CH_3CH_2-O-CH_2CH_3} + I^-$$

65. (*d*)



फीनॉल — सोडियम सैलिसिलेट



ऐस्पीन

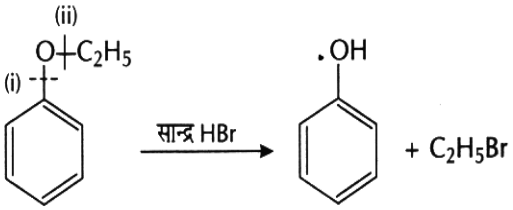
66. (*b*)

67. (*a*)

68. (*d*) ईथर में ऐल्किल समूह जितना अधिक बड़ा होता है, त्रिविम कारक के कारण, C–O–C आबन्ध कोण उतना ही अधिक होता है।

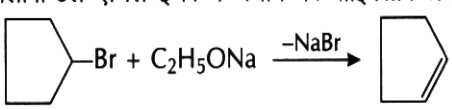
69. (*c*) 1° ऐल्किल हैलाइड, ऐल्कॉक्साइड आयन के साथ प्रतिस्थापन अभिक्रिया करके ईथर बनाते हैं। अतः सोडियम तृतीयक ब्यूटॉक्साइड तथा एथिल ब्रोमाइड अभिकर्मक प्रयुक्त होते हैं।

70. (*b*)



आबन्ध वियोजन (i) कठिन है क्योंकि इस आबन्ध में अनुनाद के कारण आंशिक द्विआबन्ध व्यवहार उत्पन्न हो जाता है।

71. (*c*) 2° ऐल्किल हैलाइडों की प्रकृति विलोपन की होती है। अतः ब्रोमोसाइक्लोपेन्टेन सोडियम एथॉक्साइड के साथ क्रिया करके साइक्लोपेन्टिल एथिल ईथर के स्थान पर साइक्लोपेन्टीन देती है।



ब्रोमोसाइक्लोपेन्टेन — साइक्लोपेन्टीन

72. (*b*) द्वितीयक ऐल्कोहॉल ल्यूकास अभिकर्मक के साथ 5 मिनट में सफेद गंदलापन देते हैं।

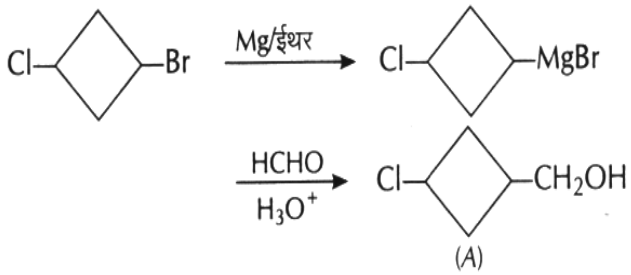
73. (*c*) ल्यूकास परीक्षण का प्रयोग प्राथमिक, द्वितीयक तथा तृतीयक ऐल्कोहॉलों में विभेद हेतु किया जाता है। सान्द्र HCl (अथवा द्रव HCl) तथा निर्जल $ZnCl_2$ के मिश्रण को ल्यूकास अभिकर्मक कहते हैं। यह अभिकर्मक ऐल्कोहॉलों के साथ क्रिया करके ऐल्किल क्लोराइड बनाता है जो जल में अघुलनशील होने के कारण सफेद अविलेयता के रूप में प्रकट होता है। इसमें

(I) तृतीयक ऐल्कोहॉल तीव्रता से धुँधलापन अथवा अविलेयता उत्पन्न करते हैं।

(II) द्वितीयक ऐल्कोहॉल लगभग 5 से 10 मिनट पश्चात् धुँधलापन अथवा अविलेयता उत्पन्न कर देते हैं।

(III) प्राथमिक ऐल्कोहॉल कमरे के ताप पर क्रिया नहीं करते हैं परन्तु गर्म करने पर धुँधलापन अथवा अविलेयता उत्पन्न कर देते हैं। अतः ऐल्कोहॉलों की $ZnCl_2$ + HCl क्रियाशीलता का क्रम 3° > 2° > 1° है।

74. (*b*) C–Br आबन्ध C–Cl आबन्ध की अपेक्षा दुर्बल हैं।



(*A*)

75. (*c*)

76. (*c*) बेन्जिल फेनिल ईथर एक असममित ईथर है अतः HI का हैलाइड आयन, सामान्य ऐल्किल समूह से जुड़ता है तथा अभिक्रिया निम्न क्रियाविधि के अनुसार होती है

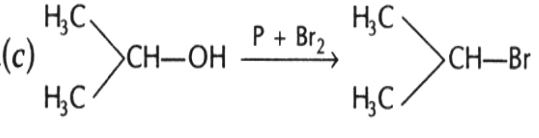
(i) **ईथर का प्रोटॉनीकरण**

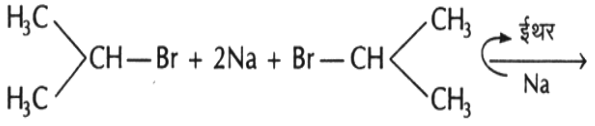
$$\underset{\text{बेन्जिल फेनिल ईथर}}{C_6H_5CH_2OC_6H_5} + HI \longrightarrow C_6H_5CH_2-\overset{\oplus}{\underset{H}{O}}-C_6H_5 + I^-$$

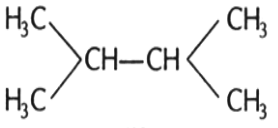
(ii) **नाभिकस्नेही आक्रमण**

$$\underset{\text{नाभिकस्नेही}}{I^-} + C_6H_5CH_2-\overset{\oplus}{\underset{H}{O}}-C_6H_5 \longrightarrow \underset{\text{बेन्जिल आयोडाइड}}{C_6H_5CH_2I} + \underset{\text{फीनॉल}}{C_6H_5OH}$$

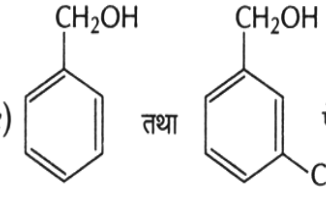
77. (*c*)





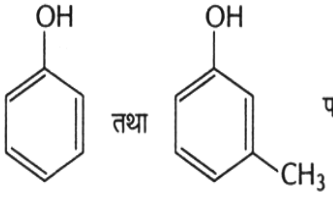


(*X*)



78. (*c*)   तथा   ऐरोमैटिक ऐल्कोहॉल हैं क्योंकि

इनमें बेन्ज़ीन वलय उपस्थित है तथा —OH समूह ऐलिफैटिक कार्बन से जुड़ा है।



 तथा   फीनॉल हैं।

79. (*d*) $H_3C—C\equiv CH + H_2O \xrightarrow[1\%\ HgSO_4]{40\%\ H_2SO_4} H_3C—\underset{|}{\overset{OH}{C}}=CH_2$

प्रोप-1-आइन → प्रोप-1-इन-2-ऑल

$CH_3—\overset{O}{\overset{\|}{C}}—CH_3 \xleftrightarrow{\text{चलावयवता}}$

ऐसीटोन

80. (*a*) $CH_3CH_2CHO \xrightarrow{CH_3CH_2MgI} (CH_3CH_2)(CH_3CH_2)CH—O—MgI$

प्रोपेनल (*A*)

↓ जल-अपघटन

$CH_3CH_2COC_2H_5 \xleftarrow[\text{ऑक्सीकरण}]{[O]} CH_3—CH_2—\underset{OH}{\underset{|}{CH}}—CH_2—CH_3$

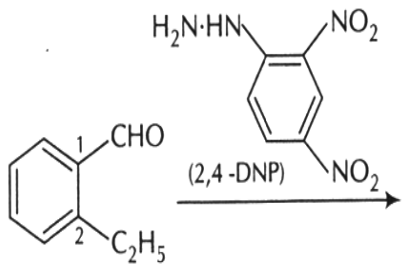
3-पेन्टेनोन ← 3-पेन्टेनॉल (*B*)

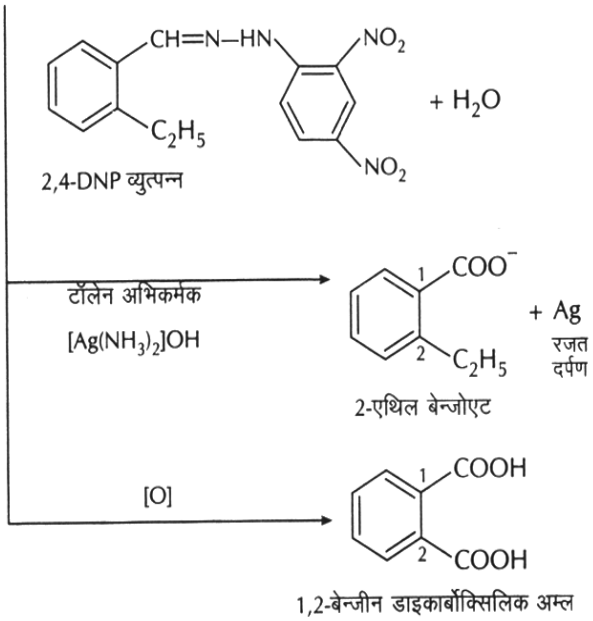
81. (*a*) (i) $C_9H_{10}O$ आण्विक सूत्र वाला यौगिक 2,4-DNP व्युत्पन्न बनाता है तथा टॉलेन अभिकर्मक को अपचयित करता है अतः यह एक ऐल्डिहाइड है।

(ii) यह कैनिजारो अभिक्रिया प्रदर्शित करता है अतः ऐल्डिहाइड समूह सीधे बेन्ज़ीन वलय से जुड़ा होना चाहिए।

(iii) तीव्र ऑक्सीकरण करने पर, 1,2-बेन्ज़ीन डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल देता है अतः यह एक *ऑर्थो*-प्रतिस्थापित बेन्ज़ेल्डिहाइड होना चाहिए। आण्विक सूत्र $C_9H_{10}O$ के अनुसार सम्भव यौगिक *ऑर्थो*-एथिल बेन्ज़ेल्डिहाइड है

(iv) समस्त अभिक्रियाओं की समीकरणें नीचे दी गई हैं।



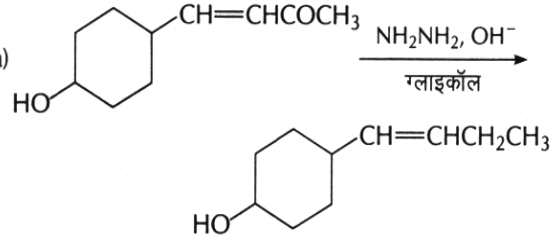


2-एथिल बेन्ज़ेल्डिहाइड ($C_9H_{10}O$)

82. (*c*) $CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{निर्जलीकरण}]{Cu,\ 573\ K} \underset{(X)}{CH_3CHO}$

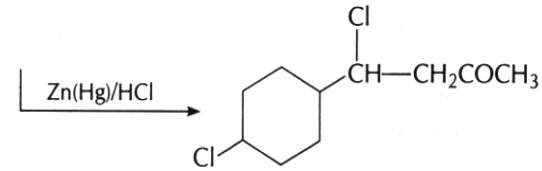
$\xrightarrow[\text{ऑक्सीकरण}]{[O]} \underset{(Y)}{CH_3COOH} \xrightarrow[\text{प्रतिस्थापन}]{Br_2/P} \underset{Br}{\underset{|}{CH_2}}—COOH$

83. (*a*) (a)



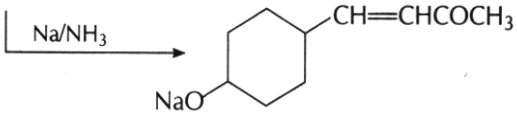
(वुल्फ किश्नर अपचयन)

(b)



HCl 2° ऐल्कोहॉल तथा (C=C) आबन्ध पर आक्रमण करता है।

(c)



(d) $\xrightarrow{NaBH_4}$ कम उत्पादन

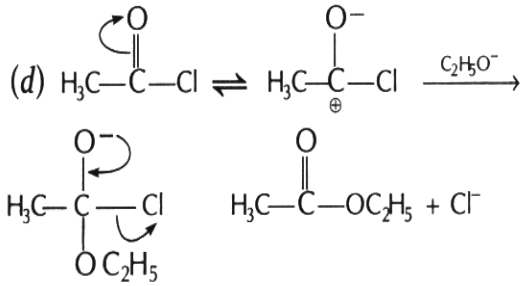
84. (*d*)

क्र.स.	अभिकर्मक	फीनॉल	बेन्जोइक अम्ल	निष्कर्ष
(a)	जलीय NaOH	लवण का निर्माण	लवण का निर्माण	कोई विशिष्ट रंग में परिवर्तन नहीं
(b)	टॉलेन अभिकर्मक	कोई प्रभाव नहीं	कोई प्रभाव नहीं	—
(c)	मॉलिश्च अभिकर्मक	कोई प्रभाव नहीं	कोई प्रभाव नहीं	—
(d)	उदासीन $FeCl_3$	बैंगनी रंग	बफर-रंगीन विलयन	अतः $FeCl_3$ का प्रयोग, विभेद हेतु किया जा सकता है।

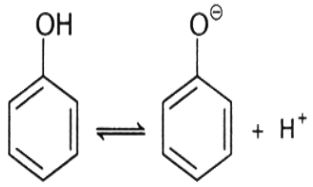
85. (*b*) अम्लीय गुण किसी यौगिक की प्रोटॉन देने की क्षमता को दर्शाता है। एक H^+ के निकलने के पश्चात् शेष बचे ऋणायन का स्थायित्व जितना अधिक होगा, अम्लीय गुण भी उतना ही अधिक होगा। चूँकि इलेक्ट्रॉनस्नेही समूह (–*I* प्रभाव दर्शाने वाले समूह, जैसे $-Cl$, $-NO_2$ आदि) ऋणावेश को वितरित करके, ऋणायन के स्थायित्व को बढ़ा देते हैं अतः ये अम्लीय गुण को भी बढ़ा देते हैं, इनेक्ट्रॉन ग्राही समूह की $-COOH$ समूह से दूरी बढ़ने पर अम्लीय गुण घटता है। अतः अम्लीय लक्षण का सही क्रम निम्न है

$CH_3COOH < ClCH_2CH_2CH_2COOH < HCOOH$

$< CH_3CH_2CH(Cl)CO_2H$

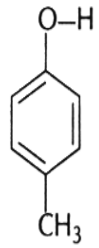
86. (*d*) 

यह S_N अभिक्रिया है। Cl^-, $C_2H_5O^-$ की अपेक्षा अच्छा निष्कर्षी समूह है तथा एथिल एथेनोएट बनता है।

87. (*b*) I. 

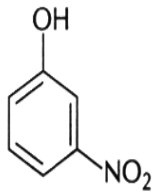
फिनॉक्साइड

फिनॉक्साइड आयन के अनुनाद के कारण अम्लीय है।

II. 

$-CH_3$ समूह इलेक्ट्रॉनों को मुक्त करता है, फिनॉक्साइड आयन को अस्थायी करता है जिसके कारण अम्लीयता घटती है।

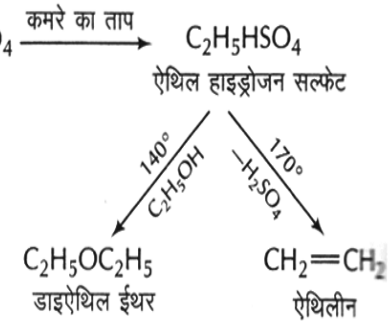
अतः II < I (अम्लीयता)

III. 

$-NO_2$ इलेक्ट्रॉनों को आकर्षित करता है, फिनॉक्साइड आयनों को स्थायी करता है अतः अम्लीयता बढ़ती है।

IV. *पैरा*-समावयवी की तुलना में, *मेटा*-समावयवी की निम्न अम्लीयता होती है क्योंकि *मेटा*-नाइट्रोफिनॉक्साइड केवल प्रेरणिक प्रभाव द्वारा स्थायी होता है तथा $-NO_2$ समूह के साथ कोई अनुनाद प्रभाव कार्य नहीं करता है। अतः, (III) < (IV) (अम्लीय)

अतः, सही क्रम IV > III > I > II है।

88. (*c*) 

(a), (b), (d) बन सकते हैं परन्तु (c) कभी भी नहीं बनेगा।

89. (*b*) ऐल्कोहॉल की सान्द्र HCl तथा निर्जल $ZnCl_2$ के साथ क्रिया सदैव S_N1 विधि द्वारा होती है। अतः बने कार्बधनायन का स्थायित्व जितना अधिक होगा, अभिक्रिया उतनी ही अधिक तीव्र होगी।

2-मेथिलप्रोपेन-2-ऑल, 3° कार्बधनायन देता है। अतः यह सान्द्र HCl तथा निर्जल $ZnCl_2$ (ल्यूकास अभिक्रिया) के साथ शीघ्रता से क्रिया करता है।

90. (*a*)