PHYSICS

1. **(b):** अध्यारोपण के सिद्धांत के अनुसार, परिणामी तरंग है–

$$y = a\sin(kx - \omega t) + a\sin(kx + \omega t)$$
$$= 2a\sin kx\cos\omega t \quad ...(i)$$

यह एक अप्रगामी तरंग प्रदर्शित करता है।

अप्रगामी तरंग में, निस्पन्द (जहाँ आयाम शून्य होता है) तथा प्रस्पन्द (जहाँ आयाम अधिकतम होता है) होंगे।

समीकरण (i) से, निस्पन्दों की स्थितियाँ इस प्रकार हैं,

$$\sin kx = 0$$
$$\Rightarrow kx = n\pi;\ n = 0, 1, 2, ...$$
या $$\frac{2\pi}{\lambda}x = n\pi;\ n = 0, 1, 2, ...$$
या $$x = \frac{n\lambda}{2};\ n = 0, 1, 2, ...$$

समान रूप में,

समीकरण (i) से, प्रस्पन्दों की स्थितियाँ इस प्रकार हैं,

$$|\sin kx| = 1$$
$$\Rightarrow kx = \left(n + \frac{1}{2}\right)\pi;\ n = 0, 1, 2, ...$$
या $$\frac{2\pi x}{\lambda} = \left(n + \frac{1}{2}\right)\pi;\ n = 0, 1, 2, ...$$
या $$x = \left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2};\ n = 0, 1, 2, ...$$

2. **(b):** $y_1 = a\sin(kx - \omega t);\ y_2 = a\sin(kx + \omega t)$

अध्यारोपण के सिद्धांत के अनुसार, परिणामी तरंग है,

$$y = y_1 + y_2 = a\sin(kx - \omega t) + a\sin(kx + \omega t)$$

त्रिकोणमिति के प्रयोग से,

$$\sin(A + B) + \sin(A - B) = 2\sin A\cos B$$

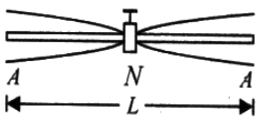
हम पाते हैं, $y = 2a\sin kx\cos\omega t$

3. **(b):** विस्पन्द आवृत्ति $= 3\upsilon_1 - 2\upsilon_2 = 3 \times 256 - 2 \times 382$
$= 768 - 764 = 4$ सेकण्ड$^{-1}$

2 सेकण्डों में उत्पन्न विस्पन्दों की संख्या $= 4 \times 2 = 8$

4. **(c):** यहाँ, $L = 100$ सेमी $= 1$ मी, $v = 5$ किमी/सेकण्ड
$= 5 \times 10^3$ मी/सेकण्ड

चूँकि छड़ मध्य बिन्दु पर दबाई गई है, इसलिए मध्य बिन्दु एक निस्पन्द है। मूल विधा में, प्रस्पन्द चित्रानुसार प्रत्येक सिरे पर बनते हैं।



अत:, दो क्रमागत प्रस्पन्दों की दूरी $= L = 1$ मी

किन्तु क्रमागत दो प्रस्पन्दों की दूरी $\frac{\lambda}{2}$ होती है।

$\therefore \frac{\lambda}{2} = 1$ मी या $\lambda = 2$ मी

मूल विधा की आवृत्ति है,

$$\upsilon = \frac{v}{\lambda} = \frac{5\times10^3 \text{ मी/सेकण्ड}}{2 \text{ मी}}$$
$$= 2.5 \times 10^3 \text{ हर्ट्ज} = 2.5 \text{ किलो हर्ट्ज}$$

5. **(d):** जब ध्वनि तरंग वायु से जल में अपवर्तित होती है तो उसकी आवृत्ति अपरिवर्तित रहती है जबकि अन्य सभी दिये गये मापकदण्ड परिवर्तित होते हैं।

6. **(b):** यहाँ,

ध्वनि की चाल, $v = 330$ मी/सेकण्ड

नली की लम्बाई $L = 30$ सेमी $= 30 \times 10^{-2}$ मी

किसी खुली नली में (दोनों सिरों पर खुली), इसकी nवीं संनादी की आवृत्ति है,

$$\upsilon_n = \frac{nv}{2L} \text{ जहाँ } n = 1, 2, 3... \quad \therefore\ n = \frac{2L\upsilon_n}{v}$$

माना खुली नली की nवीं संनादी 1.1 किलो हर्ट्ज स्रोत से अनुनाद करती है।

$\therefore\ \upsilon_n = 1.1$ किलो हर्ट्ज $= 1.1 \times 10^3$ हर्ट्ज

$$\therefore\ n = \frac{2\times30\times10^{-2}\times1.1\times10^3}{330} = 2$$

7. **(b):** 256 हर्ट्ज का स्वरित्र, 1×256, 2×256, 3×256 आदि के स्वरित्र आवृत्तियों से अनुनाद करेगा।

256 हर्ट्ज, 512 हर्ट्ज, 768 हर्ट्ज आदि।

738 हर्ट्ज का स्वरित्र, अनुनाद नहीं करेगा।

8. **(c):** यहाँ, $\upsilon = 100$ किला हर्ट्ज $= 100 \times 10^3$ हर्ट्ज
$= 10^5$ हर्ट्ज $= 10^5$ प्रति सेकण्ड

$v_a = 340$ मी/सेकण्ड, $v_w = 1500$ मी/सेकण्ड

परावर्तित एवं संचरित, दोनों ध्वनि की आवृत्ति अपरिवर्तित रहती है।

परावर्तित ध्वनि की तरंगदैर्ध्य,

$$\lambda a = \frac{v_a}{\upsilon} = \frac{340 \text{ मी/सेकण्ड}}{10^5 \text{ सेकण्ड}^{-1}} = 34 \times 10^{-4} \text{ मी}$$
$$= 3.4 \times 10^{-3} \text{ मी} = 3.4 \text{ मिमी}$$

संचरित ध्वनि की तरंगदैर्ध्य,

$$\lambda_w = \frac{v_w}{\upsilon} = \frac{1500 \text{ मी/सेकण्ड}}{10^5 \text{ सेकण्ड}^{-1}} = 15 \times 10^{-3} \text{ मी} = 15 \text{ मिमी}$$

9. **(a):** प्रतिध्वनि की घटना, दृढ़ परिसीमा द्वारा परावर्तन का एक उदाहरण है।

10. **(c)**

11. **(b):** जब डोरी n छल्लों में कम्पन करती है, तो इसकी आवृत्ति है,

$$\upsilon_n = \frac{nv}{2L}$$

जहाँ L, डोरी की लम्बाई है तथा v, तरंग का वेग है।

$\therefore$ जब अपने दोनों सिरों पर स्थिर डोरी 1 छल्ले, 2 छल्ले, 3 छल्ले एवं 4 लूपों में कम्पन करती है, तो आवृत्तियां 1 : 2 : 3 : 4 अनुपात में होती हैं।

12. **(b):** यहाँ, ध्वनि की चाल, $v = 340$ मी/सेकण्ड

पाइप की लम्बाई, $L = 17$ सेमी $= 17 \times 10^{-2}$ मी

किसी बन्द पाइप में (एक सिरे से खुला), इसकी nवीं संनादी की आवृत्ति,

$$\upsilon_n = \frac{nv}{4L} \text{ जहाँ } n = 1, 3, 5, 7, ...$$

माना बन्द पाइप की nवीं संनादी स्रोत 1.5 kHz से अननाद करती

है।

$\therefore \quad \upsilon_n = 1.5 \times 10^3$ Hz

$\therefore \quad 1.5 \times 10^3 = \dfrac{nv}{4L}$

$$n = \frac{1.5\times10^3\times4\times17\times10^{-2}}{340}$$

$n = \quad 3$

13. **(d):** अन्तिम संशोधन $= \dfrac{L_2 - 3L_1}{2} = \dfrac{101.8 - 3\times33.4}{2}$

$$= \frac{1.6}{2} = 0.8 \text{ सेमी}$$

ध्वनि की चाल

$v = 2\upsilon (L_2 - L_1) = 2 \times 256 \times (1.018 - 0.334)$

$= 2 \times 256 \times 0.684 = 350.2$ मी/सेकण्ड

14. **(b):** निस्पन्द पर, दाब परिवर्तन अधिकतम होता है जबकि विस्थापन न्यूनतम होता है।

15. **(b):** किन्हीं भी दो क्रमागत प्रस्पन्दों या निस्पन्दों के मध्य दूरी $\dfrac{\lambda}{2}$ होती है।

अत:, विकल्प (a) गलत कथन है।

निस्पन्द तथा निकटवर्ती प्रस्पन्द के मध्य दूरी $\dfrac{\lambda}{4}$ होती है।

अत: विकल्प (b) सही कथन है।

खुले सिरे में एक प्रस्पन्द होता है।

अत:, विकल्प (c) गलत कथन है।

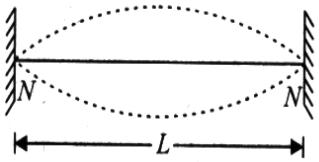
बन्द सिरे में एक निस्पन्द होता है।

अत:, विकल्प (d) गलत कथन है।

16. **(c):** यहाँ, तार का द्रव्यमान, $M = 30$ ग्राम $= 30 \times 10^{-3}$ किग्रा

तार का द्रव्यमान प्रति इकाई, $\mu = 4 \times 10^{-2}$ किग्रा/मी

$\therefore$ तार की लम्बाई, $L = \dfrac{M}{\mu} = \dfrac{30\times10^{-3} \text{ किग्रा}}{4\times10^{-2} \text{ किग्रा/मी}} = 0.75$ मी



मूल विधा के लिए, $\lambda = 2L = 2 \times 0.75$ मी $= 1.5$ मी

अनुप्रस्थ तरंग की चाल,

$v = \upsilon\lambda = (50/\text{सेकण्ड})\ (1.5 \text{ मी}) = 75$ मी/सेकण्ड

17. **(a):** यहाँ, $L_1 = 90$ सेमी, $\upsilon_1 = 124$ Hz

$\upsilon_2 = 186$ Hz

$L_2 = \upsilon$

लम्बाई के नियमानुसार,

$\upsilon_2 L_2 = \upsilon_1 L_1$

$\therefore \quad L_2 = \dfrac{\upsilon_1 L_1}{\upsilon_2} = \dfrac{124\times90}{186} = 60$ सेमी

18. **(c):** दोनों सिरों पर खुला L लम्बाई का ऑर्गन पाइप दी गई आवृत्तियों से कम्पन करता है,

$\upsilon_n = \dfrac{nv}{2L}$ जहाँ $n = 1, 2, 3, 4, \ldots$

$n = 1$ के लिए संगत मूल आवृत्ति इस प्रकार है,

$\upsilon_1 = \dfrac{v}{2L}$

किसी खुले पाइप में, सभी संनादी उपस्थित हैं।

19. **(b):** मूल स्वरक की आवृत्ति, $\upsilon = \dfrac{1}{2L}\sqrt{\dfrac{T}{m}}$

प्रथम प्रकरण में, $256 = \dfrac{1}{2L}\sqrt{\dfrac{T}{m}}$ ...(i)

द्वितीय प्रकरण में, $320 = \dfrac{1}{2(L-10)}\sqrt{\dfrac{T}{m}}$ ...(ii)

समी. (ii) को (i) से भाग देने पर,

$$\frac{320}{256} = \frac{2L}{2(L-10)} \text{ या } \frac{L}{L-10} = \frac{5}{4}$$

$\therefore \quad L = 50$ सेमी

20. **(b):** कम्पन की मूल विधा में,

$(l + 0.3\,D) = \dfrac{\lambda}{4} = \dfrac{v}{4\upsilon}$

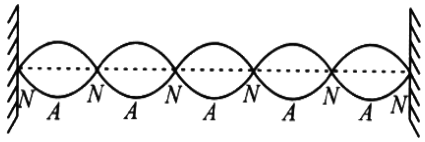
$\therefore \quad v = 4\upsilon\,(l + 0.3\,D)$

$= 4 \times 440\,(0.18 + 0.3 \times 0.05)$

$v = 343$ मी/सेकण्ड

21. **(a):** किसी स्थिर सिरे से परावर्तन पर, π का कलान्तर होता है।

22. **(b):**



चित्र से, कुल निस्पन्द $= 6$

कुल प्रस्पन्द $= 5$

23. **(c):** माना L पाइप की लम्बाई है।

बन्द पाइप की मूल आवृत्ति है, $\upsilon_C = \dfrac{v}{4L}$ ...(i)

जहाँ v वायु में ध्वनि की चाल है।

समान लम्बाई के खुले पाइप की मूल आवृत्ति है,

$\upsilon_0 = \dfrac{v}{2L}$ ...(ii)

(ii) को (i) से भाग देने पर,

$\dfrac{\upsilon_0}{\upsilon_C} = 2 \quad$ या $\quad \upsilon_0 = 2\upsilon_C = 2\upsilon$

24. **(d):** एक पाइप का केवल एक सिरा खुला है तथा समान लम्बाई के एक अन्य पाइप के दोनों सिरे बन्द हैं तथा इन दोनों पाइपों की मूल आवृत्तियाँ क्रमश: υ एवं 2υ हैं। पुन:, एक सिरे पर खुले हुए पाइप के लिए केवल विषम संनादी संभव हैं जबकि दोनों सिरों पर खुले हुए पाइप के लिए सभी द्वितीय संनादी संभव हैं। इस प्रकार से, उस उभय आवृत्ति का होना असंभव है, जिस पर वे अनुनाद कर सकते हों।

25. **(c):** चूँकि स्रोत (अर्थात् रॉकेट) स्थायी लक्ष्य की ओर गति कर रहा है, इसलिए लक्ष्य द्वारा संसूचित ध्वनि की आवृत्ति है,

$$\upsilon' = \frac{\upsilon_0 v}{v - v_s} = \frac{1000 \times 330}{330 - 220} = \frac{1000 \times 330}{110} = 3000 \text{ Hz}$$

अब लक्ष्य स्रोत है (क्योंकि यह प्रतिध्वनि का स्रोत है) तथा रॉकेट का संसूचक प्रेक्षक है जो υ' आवृत्ति की प्रतिध्वनि को प्रतिच्छेद करता है। अत:, रॉकेट द्वारा संसूचित प्रतिध्वनि की आवृत्ति है,

$$\upsilon'' = \frac{\upsilon' (v + v_0)}{v} = \frac{3000 (330 + 220)}{330} = 5000 \text{ Hz}$$

26. **(d):** गति कर रही तरंग के प्रकरण में, किसी दृढ़ परिसीमा पर परावर्तन, कला वापसी (Reversal) के साथ या π या $180°$ के कला परिवर्तन के साथ होगा।

27. **(b):** तरंगदैर्घ्य, $\lambda = \frac{\text{वेग}}{\text{आवृत्ति}} = \frac{330 \text{ मी/सेकण्ड}}{500/\text{सेकण्ड}} = 0.66 \text{ मी}$

अनुनाद $\frac{\lambda}{4}, \frac{3\lambda}{4}, \frac{5\lambda}{4}, \frac{7\lambda}{4}, \ldots$ पर प्राप्त होता है।

अर्थात् 0.165 मी, 0.495 मी, 0.825 मी, 1.155 मी पर।

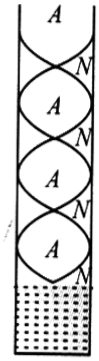
चूँकि नली की लम्बाई केवल 1.0 मी है, अत: 3 अनुनाद प्रेक्षित होंगे।

28. **(b):** दिया गया समीकरण है,

$$y(x, t) = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{3} x\right) \cos(100 \pi t)$$

यह एक अप्रगामी तरंग को प्रदर्शित करती है। इसलिए, क्रमागत निस्पन्दों के मध्य सभी बिन्दु समान आवृत्ति एवं समान कला किन्तु भिन्न आयाम से कम्पन करते हैं।

29. **(d):** जल के सम्पर्क वाला सिरा निस्पन्द होता है जबकि खुला सिरा प्रस्पन्द होता है।



उपस्थित प्रकरण में, नली सातवीं संनादी में है।

30. **(b):** यहाँ, $\upsilon = 500$ Hz; $L = 17$ सेमी $= 17 \times 10^{-2}$ मी

चूँकि $\upsilon = \frac{v}{4L}$ $\quad \therefore \quad v = \upsilon (4L)$

$= (500 \text{ प्रति सेकण्ड}) (4 \times 17 \times 10^{-2} \text{ मी})$

$= 340$ मी/सेकण्ड

31. **(b):** माना प्रथम स्वरित्र की आवृत्ति υ है। दूसरे स्वरित्रों की आवृत्तियाँ हैं–

$(\upsilon - 3), (\upsilon - 2 \times 3), \ldots, (\upsilon - 17 \times 3), \ldots, (\upsilon - 25 \times 3)$

दी गई परिस्थिति में,

$\upsilon = 2 (\upsilon - 25 \times 3)$ या $\upsilon = 2\upsilon - 25 \times 6$

या $\upsilon = 25 \times 6 = 150$ Hz

18वीं स्वरित्र की आवृत्ति,

$= \upsilon - 17 \times 3 = 150 - 51 = 99$ Hz

32. **(b):** किसी डोरी की मूल आवृत्ति है,

$$\upsilon = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{T}{\pi r^2 \rho}} = \frac{1}{2Lr}\sqrt{\frac{T}{\pi}}$$

जहाँ संकेतों के अपने अर्थ हैं।

$$\therefore \quad \frac{\upsilon_A}{\upsilon_B} = \left(\frac{L_B}{L_A}\right)\left(\frac{r_B}{r_A}\right)\left(\frac{T_A}{T_B}\frac{\rho_B}{\rho_A}\right)^{1/2}$$

दिये गये मानों को रखने पर,

$$\frac{\upsilon_A}{\upsilon_B} = \left(\frac{2L}{L}\right)\left(\frac{2r}{r}\right)\left(\frac{T}{2T}\frac{2\rho}{\rho}\right)^{1/2} = 4$$

$\upsilon_A = 4 \upsilon_B$

33. **(b):** $\upsilon_1 = \frac{v}{2L_1}$ ...(i)

$\upsilon_2 = \frac{v}{2L_2}$ ...(ii)

जब इन दोनों पाइपों को श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है, तो नये पाइप की मूल आवृत्ति है,

$$\upsilon = \frac{v}{2(L_1 + L_2)} = \frac{v}{2L_1 + 2L_2}$$

$$= \frac{v}{\frac{v}{\upsilon_1} + \frac{v}{\upsilon_2}} \quad \text{((i) व (ii) का प्रयोग करके)}$$

$$= \frac{\upsilon_1 \upsilon_2}{\upsilon_2 + \upsilon_1}$$

34. **(a):** डोरी का टूटने वाला बिन्दु प्रस्पन्द होगा तथा स्पर्श वाला बिन्दु निस्पन्द होगा।

35. **(d):** जब लगभग समान आवृत्तियों υ_1 एवं υ_2 की दो तरंगें किसी बिन्दु पर साथ-साथ मिलती हैं, तो विस्पन्द उत्पन्न होते हैं।

विस्पन्द आवृत्ति,

$\upsilon_{beat} = \upsilon_1 - \upsilon_2$

क्रमागत उच्चतम के मध्य समयान्तराल,

$$= \frac{1}{\upsilon_{beat}} = \frac{1}{\upsilon_1 - \upsilon_2}$$

36. **(c)**

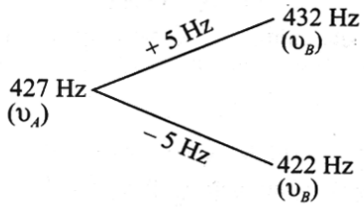
37. **(d):** विस्पन्दों की घटना अनुदैर्घ्य एवं अनुप्रस्थ दोनों तरंगों के लिए हो सकती है।

38. **(a):** डोरी A की आवृत्ति, $\upsilon_A = 427$ Hz

माना डोरी B की मूल आवृत्ति υ_B है।

$\therefore \quad \upsilon_B = (\upsilon_A \pm 5) \text{ Hz} = (427 \pm 5) \text{ Hz}$

$= 432$ Hz या 422 Hz



किसी डोरी B के तनाव में वृद्धि, इसकी आवृत्ति को बढ़ाती है $(\upsilon \propto \sqrt{T})$

(i) यदि $\upsilon_B = 432$ Hz, आगे υ_B में और वृद्धि, विस्पन्द आवृत्ति को बढ़ाती है। किन्तु यह प्रश्न में नहीं दिया है।

(ii) यदि $\upsilon_B = 422$ Hz, आगे υ_B में और वृद्धि, विस्पन्द आवृत्ति घटाती है। यह प्रश्न में दिया गया है।

$\therefore$ डोरी B की मूल आवृत्ति 422 Hz है।

39. **(b):** परिणामी ध्वनि तरंग की आवृत्ति प्रत्येक आवृत्तियों के योग की आधी के बराबर होती है। ध्यान रहे कि परिणामी तीव्रता, प्रत्येक आवृत्तियों के अन्तर के बराबर विस्पन्द आवृत्ति पर निर्भर करती है।

40.**(b):** जल में चलने वाली मोटर बोट द्वारा उत्पन्न जल तरंगें, अनुदैर्घ्य एवं अनुप्रस्थ दोनों होती हैं।

41.**(c):** प्रथम माध्यम में ध्वनि तरंगों की तरंगदैर्घ्य,

$$\lambda = \frac{v}{\upsilon} \qquad ...(i)$$

द्वितीय माध्यम में ध्वनि तरंगों की तरंगदैर्घ्य,

$$\lambda' = \frac{2v}{\upsilon'} \qquad ...(ii)$$

चूँकि तरंग की आवृत्ति माध्यम में परिवर्तन के साथ अपरिवर्तित रहती है।

$$\therefore \quad \upsilon = \upsilon' \qquad ...(iii)$$

(ii) को (i) से भाग देने पर,

$$\frac{\lambda'}{\lambda} = 2 \qquad ((iii) \text{ के प्रयोग से})$$

या $\lambda' = 2\lambda$

42.**(c):** वायु में ध्वनि तरंग की चाल आर्द्रता में वृद्धि के साथ बढ़ती है। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि नमी की उपस्थिति वायु के घनत्व को घटाती है।

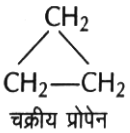
43.**(c):** माध्यम के तापमान में परिवर्तन ध्वनि तरंगों के वेग में परिवर्तन करता है और इसलिए ध्वनि तरंगों की तरंगदैर्घ्य में भी। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि आवृत्ति $\left[\upsilon = \frac{v}{\lambda}\right]$ स्थिर होती है।

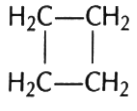
44.**(b):** किसी माध्यम में अनुदैर्घ्य तरंग के संचरण के दौरान माध्यम में ऊर्जा, न कि पदार्थ, संचरित होती है।

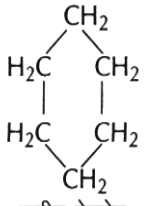
45.**(c):** यांत्रिक अनुप्रस्थ तरंगें केवल ठोसों में संचरित हो सकती हैं क्योंकि ठोसों का दृढ़ता प्रत्यास्थता गुणांक होता है।

CHEMISTRY

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

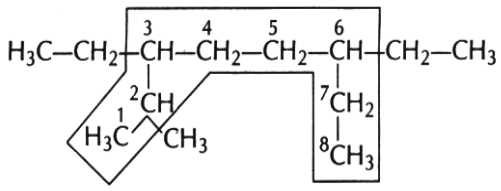

चक्रीय प्रोपेन


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।

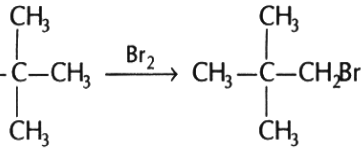
53. (*a*) $CH_3I + 2H \xrightarrow{Zn-Cu} CH_4 + HI$

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

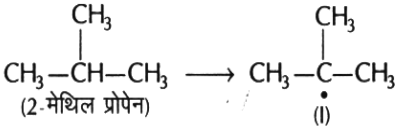
54. (*a*) हैलोजनों में फ्लोरीन सबसे अधिक क्रियाशील तथा विद्युतऋणी तत्व है। अतः इनकी घटती क्रियाशीलता का क्रम निम्न प्रकार है।

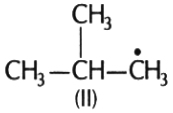
$$I_2 < Br_2 < Cl_2 < F_2$$

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

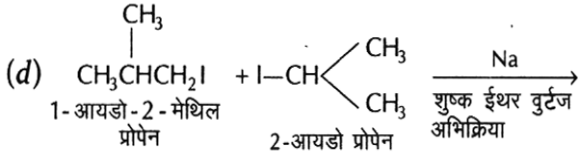
56. (*b*) 

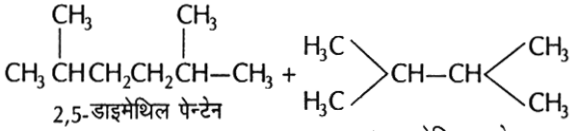
57. (*a*) 2-मेथिल प्रोपेन दो प्रकार के मूलक बनाता है।

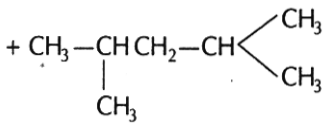

(2-मेथिल प्रोपेन) (I)

तथा 
(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*) 
1-आयडो-2-मेथिल प्रोपेन — 2-आयडो प्रोपेन — शुष्क ईथर वुर्टज अभिक्रिया


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


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।

$$\underset{\text{प्रोपेन}}{CH_3CH_2CH_3} \xrightarrow{400-600°K} \underset{\text{एथीन}}{CH_2=CH_2} + \underset{\text{मेथेन}}{CH_4}$$

64. (*d*) $H_2C=C=CH_2$ अथवा $H-\overset{H}{\overset{|}{C}}=C=\overset{H}{\overset{|}{C}}-H$ 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-3-डाइन ज्यादा स्थायी होता है अन्य डाइन की अपेक्षा।

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

($\because$ 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।

$CH_2=C(CH_3)-CH_2-CH_3$, 2-मेथिल ब्यूटीन-1

$CH_3-C(CH_3)=CH-CH_3$, 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।

$$\underset{\text{प्रोमीलीन}}{CH_3CH=CH_2} + Cl^- \xrightarrow[\text{योगात्मक}]{\text{इलेक्ट्रॉनस्नेही}} CH_3-\overset{+}{C}H-CH_2-Cl$$
$$\xrightarrow{OH^-} CH_3-CH(OH)-CH_2-Cl$$

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

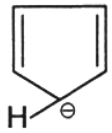
यह इलेक्ट्रॉनस्नेही योगात्मक क्रिया का उदाहरण है।

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)

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।

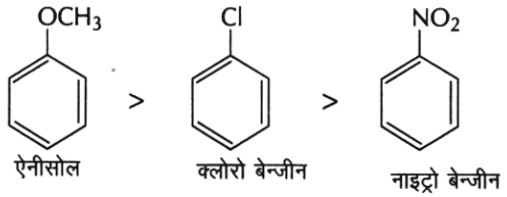
$$C_6H_6 + C_6H_5COCl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5COC_6H_5 + HCl(80\%)$$

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।

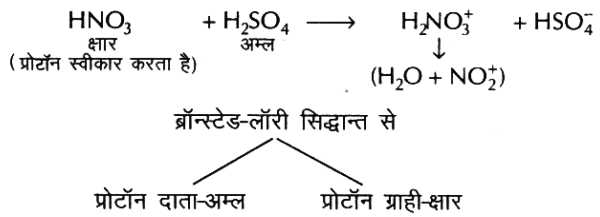
एरिल हैलाइड में हैलोजन माध्यम असक्रियक हो जाता है। क्योंकि इसमें तीव्र-I प्रभाव होता है। अतः कुल इलेक्ट्रॉन घनत्व बेन्जीन वलय में घट जाता है। यह आगे प्रतिस्थापन को कठिन करता है। —NO_2 समूह इलेक्ट्रॉन ग्राही समूह है जो बेन्जीन में इलेक्ट्रॉन घनत्व कम करता है।

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।

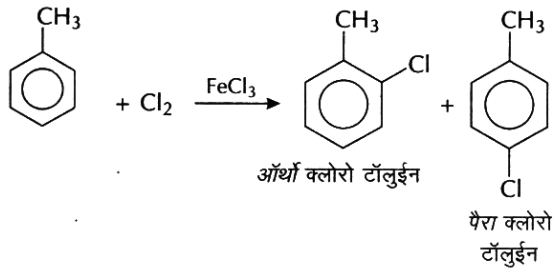


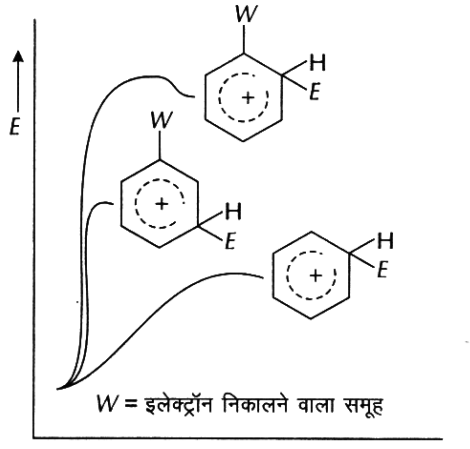
ऐनीसोल > क्लोरो बेन्जीन > नाइट्रो बेन्जीन

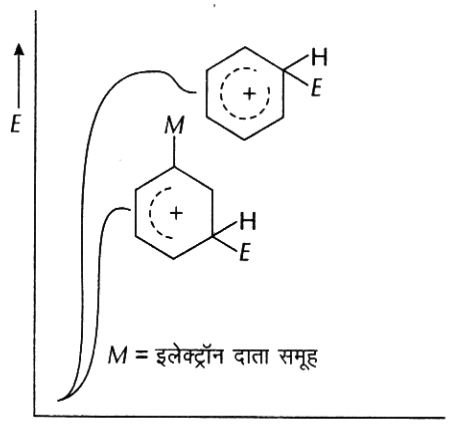
79. (*c*) 80. (*c*)



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।







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

$$H_2NO_3^+ \downarrow (H_2O + NO_2^+)$$

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*)

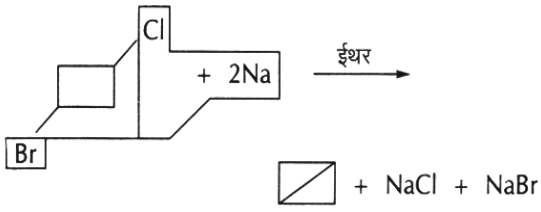
84. (*b*)

अभिक्रिया निर्देशांक

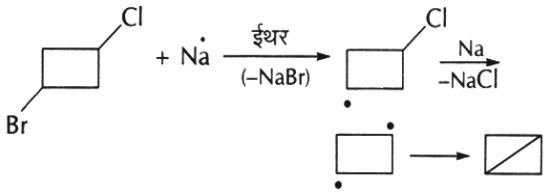
इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने वाला समूह अस्थायी कर देता है ऐरेनियम आयन σ-संकुल को।

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*-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,