PHYSICS

1. **(a):** किसी कम्पन करते हुए क्वार्ट्ज क्रिस्टल द्वारा उत्पन्न पराश्रव्य तरंगें अनुदैर्घ्य तरंगें होती हैं।
2. **(a):** ध्वनि तरंगें ठोसों में तीव्रता से गति करती हैं।
3. **(c):** शीर्षों ऐवं गर्तों के रूप में अनुप्रस्थ तरंग किसी माध्यम में गति करती है।
4. **(d):** क्रमागत संपीडनों एवं विरलनों में ऊष्मा का स्थानान्तरण नहीं होता है।
5. **(a):** किसी अनुप्रस्थ तरंग में, माध्यम के कण लंबवत् दिशा से संचरण दिशा में गति करते हैं।
6. **(c):** परिणामी आयाम $= \sqrt{3^2+4^2} = \sqrt{9+16} = 5$ सेमी
7. **(d):** दिया गया समीकरण है–

$$y = 2\cos 2\pi(10\,t - 0.008\,x + 0.35)$$
$$y = 2\cos(20\,\pi t - 0.016\,\pi x + 0.7\pi) \quad ...(i)$$

गति करती हुई आवर्ती तरंग का मानक समीकरण है–

$$y = a\cos(\omega t - kx + \phi) \quad ...(ii)$$

समीकरण (i) व (ii) की तुलना करने पर,

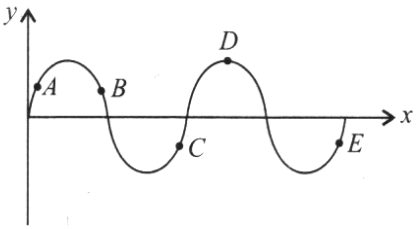
$$k = 0.016\,\pi$$
$$\frac{2\pi}{\lambda} = 0.016\,\pi \quad \text{या } \lambda = \frac{1}{0.008} \text{ सेमी}$$

कलान्तर $= \frac{2\pi}{\lambda} \times$ पथ अन्तर, $\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda}\Delta x$

जब, $\Delta x = 0.5$ मी $= 50$ सेमी

$\therefore \quad \Delta\phi = 2\pi \times 0.008 \times 50 = 0.8\,\pi$

8. **(b):** जब $\Delta x = \frac{\lambda}{2} \qquad \therefore \Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda}\times\frac{\lambda}{2} = \pi$
9. **(d):**



दिये गये चित्र में बिन्दु C एवं E समान कला में हैं।

10. **(a):** किसी समतल प्रगामी यांत्रिक तरंग के संचरण के दौरान सभी कण विभिन्न कलाओं से कम्पन करते हैं। अन्य सभी कथन सही हैं।
11. **(a):** $y = 5\sin\frac{\pi}{2}(100t - x)$

$$y = A\sin(\omega t - kx)$$
$$\therefore \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2}\times 100 \quad \text{या} \quad T = \frac{2}{50} = 0.04\text{s}$$

12. **(a):** $y_1 = a\sin(\omega t + kx + 0.57)$

$\therefore$ कला, $\phi_1 = (\omega t + kx + 0.57)$

$$y_2 = a\cos(\omega t + kx) = a\sin(\omega t + kx + \frac{\pi}{2})$$

$\therefore$ कला, $\phi_2 = \omega t + kx + \frac{\pi}{2}$

कलान्तर, $\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1 = (\omega t + kx + \frac{\pi}{2}) - (\omega t + kx + 0.57)$

$$= \frac{\pi}{2} - 0.57 = 1.57 - 0.57 = 1 \text{ रेडियन}$$

13. **(d):** किसी तरंग का संचरण नियतांक उसकी कोणीय तरंग संख्या भी कहलाती है।
14. **(a):** यहाँ, $\lambda = 0.08$ मी, $T = 2$ सेकण्ड

$y(x, t) = 0.005\sin(\alpha x - \beta t)$

समीकरण के मानक रूप से इसकी तुलना करने पर,

$y(x, t) = a\sin(kx - \omega t)$

हम पाते हैं, $\alpha = k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0.08} = 25\pi$

$$\beta = \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi$$

15. **(d):** गमन करती हुई एक तरंग के रूप में प्रदर्शन करने हेतु किसी तरंग फलन के लिए मुख्य आवश्यकता यह होती है कि x एवं t के सभी मानों के लिए तरंग फलन का एक निश्चित मान होना चाहिए।

y के लिए दिए गए फलनों में से कोई भी इस स्थिति को संतुष्ट नहीं करता है। अत: कोई भी गति करने वाली तरंग को प्रदर्शित नहीं कर सकता है।

16. **(a):** किसी अप्रगामी तरंग का दिया गया समीकरण है,

$$y = 5\sin\frac{2\pi}{3}x\cos 40\,\pi t \quad ...(i)$$

किसी अप्रगामी तरंग का मात्रक समीकरण है,

$$y = 2a\sin kx\cos\omega t \quad ...(ii)$$

समीकरण (i) एवं (ii) की तुलना करने पर,

$$k = \frac{2\pi}{3} \quad \text{या} \quad \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{3} \quad \text{या } \lambda = 3 \text{ सेमी}$$

दो निकटवर्ती निस्पन्दों के मध्य पृथक्करण है,

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{3}{2} = 1.5 \text{ सेमी}$$

17. **(b):** चूँकि दोनों तरंगें समरूप हैं, इसलिए उनके आयाम समान होते हैं।

परिणामी तरंग का आयाम है,

$A = 2\,a\cos\frac{\phi}{2}$ यहाँ, $a = 10$ मिमी, $\phi = 120°$

$A = 2\,(10 \text{ मिमी})\cos\frac{120°}{2}$

$= 2 \times 10 \times \frac{1}{2}$ मिमी $= 10$ मिमी

18. **(d):** किसी गैस में ध्वनि की चाल गैस के दाब पर तब तक निर्भर नहीं करती है, जब तक ताप नियत रहता है अर्थात्, चाल समान रहती है, चाहे दाब कुछ भी हो।

अत:, ग्राफ (d) सही है।

19. **(b):** किसी तरंग का दिया गया समीकरण है,

$$y = 10\sin\left(\frac{2\pi}{45}t + \alpha\right)$$

$t = 0, y = 5$ सेमी पर $\quad \therefore\ 5 = 10\sin\alpha$

$$\frac{1}{2} = \sin\alpha, \quad \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = \sin\alpha$$

$$\alpha = \frac{\pi}{6} \quad ...(i)$$

अत, $t = 7.5$ सेकण्ड $\left(= \frac{15}{2} \text{ सेकण्ड}\right)$ पर कुल कला है,

$$\phi = \frac{2\pi}{45}\times\frac{15}{2}+\alpha = \frac{\pi}{3}+\frac{\pi}{6} \qquad \text{((i) के प्रयोग से)}$$
$$= \frac{3\pi}{6} = \frac{\pi}{2}$$

20. **(b):** यहाँ, $\lambda_A = 100$ मिमी $= 0.10$ मी
$\lambda_B = 0.25$ मी
$v_A = 80$ सेमी/सेकण्ड $= 0.80$ मी/सेकण्ड
चूँकि किसी तरंग की आवृत्ति दोनों माध्यमों में समान रहती हैं।
$$\therefore \quad \upsilon = \frac{v_A}{\lambda_B} = \frac{v_B}{\lambda_B} \qquad \therefore v_B = \frac{\lambda_B}{\lambda_A}\times v_A = \frac{0.25}{0.10}\times 0.80$$
$$\Rightarrow \quad v_B = 2 \text{ मी/सेकण्ड}$$

21. **(c):** किसी तरंग का वेग, $v = \upsilon\lambda$ या $\upsilon = \frac{v}{\lambda}$

22. **(a):** ध्वनि तरंगें, यांत्रिक तरंगें होती हैं। इन तरंगों के संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है। ये निर्वात मे संचरित नहीं हो सकती हैं।

23. **(d):** दी गई प्रगामी तरंग का समीकरण है,
$y = 5 \sin (100\,\pi t - 0.4\,\pi x)$ ...(i)
किसी प्रगामी तरंग का मानक समीकरण है,
$y = a \sin (\omega t - kx)$ ...(ii)
समी (i) व (ii) की तुलना करने पर,
$a = 5$ मी, $\omega = 100\,\pi$ रेडियन/सेकण्ड, $k = 0.4\,\pi$ मी$^{-1}$
(1) तरंग का आयाम, $a = 5$ मी.
(2) तरंग की तरंगदैर्घ्य, $\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{0.4\pi} = 5$ मी.
(3) तरंग की आवृत्ति, $\upsilon = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50$ Hz
(4) तरंग का वेग, $v = \upsilon\lambda = (50 \text{ सेकण्ड}^{-1})\ (5 \text{ मी})$
$= 250$ मी/सेकण्ड

24. **(a):** माना t_1 तालाब में जल की सतह पर आघात करने में पत्थर द्वारा लिया गया समय है।
$h = ut + \frac{1}{2}gt^2$ के प्रयोग से, $\therefore \quad h = \frac{1}{2}gt_1^2 \qquad (\because u = 0)$
या $\qquad t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$
मीनार की चोटी तक पहुँचने के लिए ध्वनि द्वारा लिया गया समय,
$$t_2 = \frac{h}{v}$$
वह कुल समय जिसके बाद छपाक की आवाज़ सुनाई देगी–
$$t = t_1 + t_2 = \sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{h}{v}$$

25. **(c):** वायु में ध्वनि की चाल है, $v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$
जहाँ T परम ताप है।
चूँकि γ एवं M नियतांक हैं
$$\therefore \quad v \propto \sqrt{T} \qquad \Rightarrow \quad \frac{v_t}{v_0} = \sqrt{\frac{273+t}{273}}$$
$$\frac{3v_0}{v_0} = \sqrt{\frac{273+t}{273}}$$
दोनों ओर वर्ग करने पर, $9 = \frac{273+t}{273}$ या $2457 = 273 + t$
या $t = 2184°C$

26. **(a):** न्यूटन मानते थे कि किसी गैस में ध्वनि संचरण समतापीय परिस्थिति में होता है।

27. **(b):** यहाँ, $\upsilon = 3.2$ MHz $= 3.2 \times 10^6$ Hz $= 3.2 \times 10^6$ से$^{-1}$
$v = 1.6$ किमी/सेकण्ड $= 1.6 \times 10^3$ मी/सेकण्ड
तरंगदैर्घ्य, $\lambda = \frac{v}{\upsilon} = \frac{1.6\times10^3 \text{ मी/सेकण्ड}}{3.2\times10^6 \text{ सेकण्ड}^{-1}}$
$= 0.5 \times 10^{-3}$ मी $= 0.5$ मिमी

28. **(c):** यहाँ, लम्बाई, $L = 10$ मी
द्रव्यमान, $M = 5$ ग्राम $= 5 \times 10^{-3}$ किग्रा; तनाव, $T = 80$ न्यूटन
तार का प्रति एकांक लंबाई द्रव्यमान है,
$$\mu = \frac{M}{L} = \frac{5\times10^{-3} \text{ किग्रा}}{10 \text{ मी}} = 5 \times 10^{-4} \text{ किग्रा/मी}$$
किसी तार पर अनुप्रस्थ तरंग की चाल है,
$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \sqrt{\frac{80 \text{ न्यूटन}}{5\times10^{-4} \text{ किग्रा/मी}}}$$
$= 4 \times 10^2$ मी/सेकण्ड $= 400$ मी/सेकण्ड

29. **(b):** दिया गया समीकरण है,
$$y(x, t) = 0.06 \sin\left(\frac{2\pi}{3}x\right)\cos(120\,\pi t)$$
$y(x, t) = 2a \sin kx \cos \omega t$ से तुलना करने पर,
$k = \frac{2\pi}{3}$, या $\frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{3}$ या $\lambda = 3$ मी
तथा $\omega = 120\,\pi$ या $2\pi\upsilon = 120\,\pi$
या $\upsilon = 60$ Hz $= 60$ सेकण्ड
तरंग का वेग, $v = \upsilon\lambda = (60 \text{ सेकण्ड}^{-1})\ (3 \text{ मी})$
$= 180$ मी/सेकण्ड
डोरी का द्रव्यमान प्रति इकाई लम्बाई,
$$\mu = \frac{3\times10^{-2} \text{ किग्रा}}{1.5 \text{ मी}} = 2 \times 10^{-2} \text{ किग्रा/मी}$$
डोरी में अनुप्रस्थ तरंग का वेग,
$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ या $v^2 = \frac{T}{\mu}$ या $T = v^2\mu$
$T = (180 \text{ मी/सेकण्ड})^2\ (2 \times 10^{-2} \text{ किग्रा मी}^{-1}) = 648$ N

30. **(d):** किसी गैस का 1 मोल STP पर 22.4 लीटर घेरता है।
अत:, STP पर वायु का घनत्व है,
$$\rho = \frac{\text{वायु के एक मोल का द्रव्यमान}}{\text{STP पर वायु के एक मोल का आयतन}}$$
$$= \frac{29\times10^{-3} \text{ किग्रा}}{22.4\times10^{-3} \text{ मी}^3} = 1.29 \text{ किग्रा/मी}^3$$
STP पर, $P = 1$ atm $= 1.01 \times 10^5$ न्यूटन/मी^{2}
न्यूटन के सूत्र के अनुसार, STP पर वायु में ध्वनि की चाल,
$$v = \sqrt{\left(\frac{P}{\rho}\right)} = \sqrt{\frac{10\times10^5 \text{ न्यूटन मी}^{-2}}{1.29 \text{ किग्रा मी}^{-3}}}$$
$= 280$ मी सेकण्ड$^{-1}$

31. **(d):** दी गई प्रगामी तरंग है, $y = 5 \sin (100\,\pi t - 2\,\pi x)$
कण वेग, $v_P = \frac{dy}{dt} = 500\,\pi \sin (100\,\pi t - 2\,\pi x)$
$v_{P\max} = 500\pi$ मी सेकण्ड$^{-1}$

32. **(a):** गैस के अणुओं का वर्ग माध्य मूल वेग,

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}} \quad ...(i)$$

गैस में ध्वनि की चाल है, $v = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$ ...(ii)

समीकरण (i) को (ii) से भाग देने पर, $\frac{v_{rms}}{v} = \sqrt{\frac{3}{\gamma}}$

33. **(b):** किसी तनी हुई डोरी पर अनुप्रस्थ तरंग की चाल है,

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

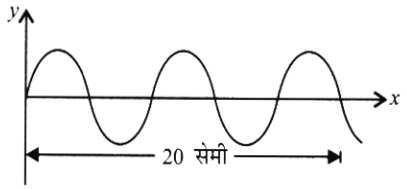
जहाँ T, किसी डोरी का तनाव है तथा μ, डोरी की द्रव्यमान प्रति इकाई लम्बाई है।

34. **(b)**

35. **(a):** किसी द्रव में ध्वनि तरंग की चाल है, $v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$

जहाँ B आयतन प्रत्यास्थता गुणांक है तथा ρ, माध्यम का घनत्व है।

36. **(d):** दिया है: तरंग की आवृत्ति, $\upsilon = 150$ Hz



चित्र से,

$$\frac{5}{2}\lambda = 20 \text{ सेमी}$$

$\therefore$ तरंग की तरंगदैर्घ्य, $\lambda = \frac{40}{5}$ सेमी $= 8$ सेमी

$= 8 \times 10^{-2}$ सेमी $= 0.08$ मी

तरंग का वेग, $v = \upsilon\lambda = (150 \text{ से}^{-1})(8 \times 10^{-2} \text{ मी}) = 12 \text{ मी से}^{-1}$

37. **(a):** जल में ध्वनि की चाल है,

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}} = \sqrt{\frac{2100 \times 10^6}{10^3}} = 1450 \text{ मी से}^{-1}$$

जहाँ B, आयतन प्रत्यास्थता गुणांक है तथा ρ, जल का घनत्व है।

यहाँ, $B = 2100$ MPa $= 2100 \times 10^6$ Pa

$\rho = 10^3$ किग्रा मी$^{-3}$

$\therefore \quad v = \sqrt{\frac{2100 \times 10^6}{10^3}} = 1450$ मी से$^{-1}$

38. **(d):** दी गई अनुप्रस्थ संनादी तरंग समीकरण है,

$$y = 3 \sin\left(36t + 0.081x + \frac{\pi}{4}\right) \quad ...(i)$$

चूँकि t एवं x के मध्य धनात्मक चिन्ह है इसलिए दी गई तरंग ऋणात्मक x दिशा में गति कर रही है।

मानक अनुप्रस्थ संनादी तरंग समीकरण है,

$$y = a \sin(\omega t + kx + \phi) \quad ...(ii)$$

(i) एवं (ii) की तुलना करने पर,

$a = 3$ सेमी, $\omega = 36$ रेडियन/सेकण्ड, $k = 0.018$ रेडियन/सेमी

$\therefore$ तरंग का आयाम, $a = 3$ सेमी

तरंग की आवृत्ति, $\upsilon = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{36}{2\pi} = \frac{18}{\pi}$ Hz

तरंग का वेग, $v = \frac{\omega}{k} = \frac{36 \text{ रेडियन/सेकण्ड}}{0.018 \text{ रेडियन/सेमी}}$

$= 2000$ सेमी/सेकण्ड $= 20$ मी/सेकण्ड

39. **(c):** माना v_1, v_2, तरंग S तथा तरंग P की चाल हैं एवं t_1, t_2, इन तरंगों के द्वारा भूकम्पमापी तक पहुँचने में लगा समय है। माना कि भूकम्प का अभिकेन्द्र भूकम्पमापी से d दूरी पर स्थित है। तब

$$d = v_1 t_1 = v_2 t_2 \quad ...(i)$$

यहाँ, $v_1 = 4$ किमी सेकण्ड$^{-1}$ तथा $v_2 = 8$ किमी सेकण्ड$^{-1}$

$\therefore \quad 4t_1 = 8t_2 \Rightarrow t_1 = 2t_2 \quad ...(ii)$

तथा $t_1 - t_2 = 4$ मिनट $= 240$ सेकण्ड

$\therefore \quad 2t_2 - t_2 = 240$ ((i) के प्रयोग से)

या $t_2 = 240$ सेकण्ड

समीकरण (ii) में रखने पर,

$t_1 = 2 \times 240$ सेकण्ड $= 480$ सेकण्ड

समीकरण (i) से,

$d = (4 \text{ किमी सेकण्ड}^{-1})(480 \text{ सेकण्ड}) = 1920$ किमी

40. **(c):** गैस में ध्वनि का वेग, $v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$

जहाँ संकेतों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

समान ताप पर, $v \propto \sqrt{\frac{\gamma}{M}}$

$$\therefore \quad \frac{v_{H_2}}{v_{He}} = \sqrt{\frac{\gamma_{H_2}}{\gamma_{He}} \times \frac{M_{He}}{M_{H_2}}} = \sqrt{\frac{7}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{4}{2}} = \frac{\sqrt{42}}{5}$$

41. **(c)**

42. **(a):** किसी तरंग का वेग अन्यों पर निर्भर नहीं करता है।

43. **(a):** गैस में ध्वनि का वेग

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

जहाँ संकेतों के अपने अर्थ हैं।

सभी गैसें द्विपरमाण्विक हैं तथा समान ताप पर हैं,

$$\therefore \quad v \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$$

44. **(c):** दिया गया तरंग समीकरण है,

$$y = A \sin(\omega t - kx)$$

तरंग वेग, $v = \frac{\omega}{k}$ ...(i)

कण वेग, $v_P = \frac{dy}{dt} = A\omega \cos(\omega t - kx)$

अधिकतम कण वेग,

$(v_P)_{\text{अधिकतम}} = A\omega$ ...(ii)

दिये गये प्रश्न के अनुसार,

$v = (v_P)_{\text{अधिकतम}}$

$\frac{\omega}{k} = A\omega$ ((i) व (ii) के प्रयोग से)

$\frac{1}{k} = A$ या $\frac{\lambda}{2\pi} = A$ $\left(\because k = \frac{2\pi}{\lambda}\right)$

$\lambda = 2\pi A$

45. **(c):** यहाँ, $v_{\text{वायु}} = 350$ मी/सेकण्ड, $v_{\text{पीतल}} = 3500$ मी/सेकण्ड जब ध्वनि तरंग एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है, इसकी आवृत्ति (υ) समान रहती है।

आवृत्ति, $\upsilon = \frac{\text{वेग}}{\text{तरंगदैर्घ्य}} = \frac{v}{\lambda}$

चूँकि υ दोनों माध्यमों में समान रहता है, इसलिए

$$\frac{v_{\text{वायु}}}{\lambda_{\text{वायु}}} = \frac{v_{\text{पीतल}}}{\lambda_{\text{पीतल}}}$$

या $\lambda_{\text{पीतल}} = \lambda_{\text{वायु}} \times \frac{v_{\text{पीतल}}}{v_{\text{वायु}}} = \lambda_{\text{वायु}} \times \frac{3500}{350} = 10\,\lambda_{\text{वायु}}$

CHEMISTRY

46. (*a*) $\underset{sp^2}{CH_2}=\underset{sp^2}{CH}-\underset{sp}{C}\equiv\underset{sp}{CH}$

47. (*c*)

(7σ तथा 5π)

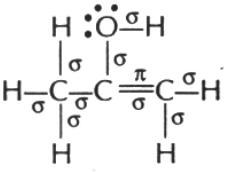
48. (*b*)

ऐसीटोन का इनोलिक रूप

(9σ-बन्ध, 1 π-बन्ध तथा 2 एकाकी युग्म)

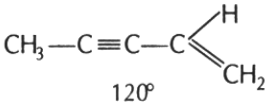
49. (*c*) $CH_3-\underset{sp^2}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}}-NH_2 \xrightarrow{P_2O_5} \underset{sp}{CH_3C\equiv N}$

50. (*c*)



त्रिबन्ध से जुड़े C-परमाणु एक सीधी रेखा में रहते हैं जबकि CH_2 समूह से जुड़े कार्बन 120° पर झुके होते हैं। अत केवल 2 परमाणु ही सरल रेखीय रूप में व्यवस्थित हैं।

51. (*a*) दुर्बल क्षार ⟶ प्रबल संयुग्मी अम्ल



$\underset{\text{दुर्बल क्षार}}{CH\equiv C^-} \longrightarrow \underset{\text{(दिए गए अम्लों में प्रबलतम अम्ल)}}{CH\equiv CH}$

$\underset{\text{(प्रबलतम क्षार)}}{CH_3-CH_2^-} \longrightarrow \underset{\text{(दुर्बलतम अम्ल)}}{CH_3CH_3}$

52. (*d*) $\underset{sp^3}{CH_3}-\underset{sp^3}{CH_2}-\underset{sp^2}{CH}=\underset{sp}{\overset{\oplus}{C}H}$

विभिन्न संकरित तथा असंकरित कक्षकों की विद्युतऋणात्मकता का घटता हुआ क्रम निम्न है $s > sp > sp^2 > sp^3 > p$

53. (*b*) किसी सहसंयोजी आबन्ध के विदलन में, एक स्पीशीज अपने इलेक्ट्रॉन का त्याग करके धनावेश प्राप्त करती है तथा अन्य स्पीशीज इलेक्ट्रॉन ग्रहण करके ऋणावेश प्राप्त करती है। अत:

$CH_3-Br \longrightarrow \overset{\oplus}{C}H_3 + \overset{\ominus}{Br}$

54. (*c*) विषमांशी विदलन में, सहसंयोजक आबन्ध इस प्रकार टूटता है कि कम विद्युतऋणात्मक स्पीशीज साझे के अपने इलेक्ट्रॉन का त्याग कर देती है तथा अन्य अधिक विद्युतऋणात्मक स्पीशीज साझे के दोनों इलेक्ट्रॉनों को ग्रहण कर लेती है।

$CH_3CH_2CH_3 \longrightarrow \overset{\ominus}{C}H_3 + \overset{\oplus}{C}_2H_5$

(क्योंकि $\overset{+}{C}_2H_5$ की अपेक्षा $\overset{+}{C}H_3$ कम स्थायी है।)

55. (*a*) इलेक्ट्रॉन न्यून स्पीशीज अथवा इलेक्ट्रॉन ग्राही, इलेक्ट्रॉनस्नेही कहलाते हैं। उदाहरण के लिए

$\dot{C}H_3, \ddot{C}H_2, \ddot{C}X_2$, (जहाँ, $X = Cl, Br, I$)

56. (*a*) सभी उदासीन सहसंयोजी यौगिक जिनमें केन्द्रीय परमाणु का अपूर्ण कक्षक होता है, इलेक्ट्रॉनस्नेही कहलाते हैं। उदाहरण के लिए

$BF_3, BeCl_2, BH_3, ZnCl_2, AlCl_3$

57. (*a*) नाभिकस्नेही वे अभिकर्मक होते हैं जो इलेक्ट्रॉन युग्म का त्याग कर सकते हैं ये उदासीन अथवा ऋणावेशित हो सकते हैं। स्पीशीज की नाभिकस्नेहिता का क्रम इलेक्ट्रॉन त्याग करने की क्षमता पर निर्भर करता है। $+I$ प्रभाव की उपस्थिति के कारण, यह बढ़ता है। अतः $+I$ प्रभाव जितना अधिक होता है, नाभिकस्नेहिता उतनी ही अधिक होती है।

58. (*c*) CH_3NH_2 तथा CH_3OH नाभिकस्नेही हैं, CH_3-Cl इलेक्ट्रॉनस्नेही है। परन्तु $CH_3-\overset{\delta+}{C}\equiv\overset{\delta-}{N}:$, N पर एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थिति के कारण नाभिकस्नेही तथा C पर आंशिक धनावेश की उपस्थिति के कारण इलेक्ट्रॉनस्नेही है।

59. (*a*) नाभिकस्नेहिता

$$\propto \frac{1}{\text{ऋणात्मक आवेश रखने वाले परमाणु की विद्युतऋणात्मक}}$$

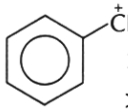
$$I^- > Br^- > Cl^- > F^{-1}$$

60. (*c*)

61. (*c*) $C_6H_5\overset{+}{C}HC_6H_5$ सर्वाधिक स्थायी है क्योंकि धनावेश दोनों फेलिन वलयों पर विस्थानीकृत हो सकता है।

62. (*a*)

63. (*d*) दी गई संरचनाओं में (d) अधिकतम संयुग्मी संरचनाओं वाला यौगिक है।



64. (*b*) बेन्ज़िल   > ऐलिल $CH_2=CH-\overset{+}{C}H_2$ > मेथिल CH_3 > वाइनिल $CH_2=\overset{+}{C}H$

65. (*a*) ऐल्किल कार्बऋणायन का स्थायित्व $\propto \dfrac{1}{\text{ऋणावेश का परिमाण}}$ तथा

ऋणावेश के परिमाण ∝ समूह की $+I$ क्षमता

अतः ऐसीटाइलिनिक कार्बऋणायन, वाइनिल कार्बऋणायन की अपेक्षा अधिक स्थायी है जो कि ऐल्किल कार्बऋणायन की अपेक्षा अधिक स्थायी है।

66. (*c*) $—NO_2$ समूह $-M$ प्रभाव प्रदर्शित करता है जबकि $CH_3O—$ समूह $+M$ प्रभाव प्रदर्शित करता है ($-M$ प्रभाव ऋणायन को स्थायित्व प्रदान करता है।

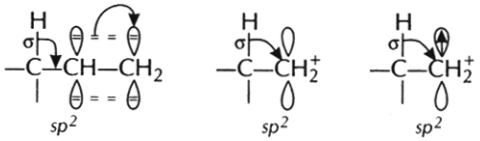
67. (*a*) कार्बऋणायन का स्थायित्व इलेक्ट्रॉन आकर्षी समूह की उपस्थिति में बढ़ता है परन्तु इलेक्ट्रॉन मुक्त करने वाले समूह की उपस्थिति में घटता है। $CH_3—CH_2O^-$ की अपेक्षा $O_2N—CH_2—CH_2O^-$ अधिक स्थायी होना चाहिए क्योंकि $—NO_2$ समूह $-I$ प्रभाव प्रदर्शित करता है। इसके कारण ऋणावेश का निष्कासन होता है। दूसरी और, $—CH_3$ समूह $+I$ प्रभाव प्रदर्शित करता है जिसके कारण ऋणावेश की तीव्रता बढ़ती है। आवेश के निष्कासन के कारण आयन का स्थायित्व बढ़ता है जबकि ऋणावेश की तीव्रता के कारण आयन का अस्थायित्व बढ़ता है।

$\underset{\text{अधिक स्थायी}}{O_2N \leftarrow CH_2 \leftarrow CH_2 \leftarrow O^-}$; $\underset{\text{कम स्थायी}}{CH_3 \rightarrow CH_2 \rightarrow O^-}$

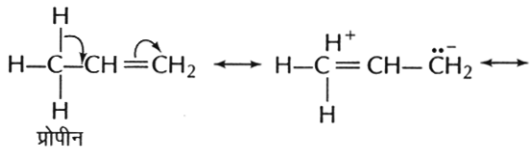
68. (*d*) I, II, III तथा IV क्रमशः 3, 5, 2 तथा 1 अधिकतम अति संयुग्मी संरचनाएँ प्रदर्शित कर सकते हैं। साथ ही III अनुनादी स्थायी है तथा IV भी अनुनादी रूप में रहता है। अतः स्थायित्व का क्रम III > IV > I > II है।

69. (*a*)

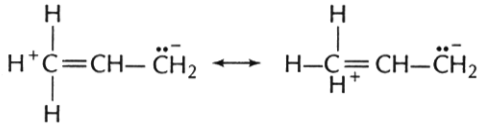
70. (*b*) अतिसंयुग्मन में σ (C—H) आबन्धित इलेक्ट्रॉनों का साझेहीन *p*-कक्षकों में विस्थापन होता है।



71. (*c*) अतिसंयुग्मन के कारण π-निकाय से जुड़े ऐल्किल समूह इलेक्ट्रॉन दाता की भाँति व्यवहार करते हैं।



प्रोपीन



72. (*a*) सन्दर्भ H के सापेक्ष समूहों की *–I* क्षमता का क्रम निम्न है

$NO_2 > CHO > COOR > F > Cl > Br > I > OH > OR > NH_2$

73. (*a*) *–I* प्रभाव प्रदर्शित करने वाले समूह (जैसे —Cl) के कारण कार्बोक्सिलिक अम्लों की अम्लीयता बढ़ती है तथा —COOH समूह तथा *–I* प्रभाव प्रदर्शित करने वाले समूह के मध्य दूरी घटने पर अम्लीयता घटती है।

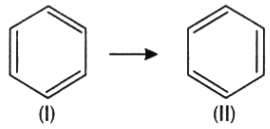
74. (*a*) गैसीय प्रावस्था में,तृतीयक ऐमीन, द्वितीय ऐमीनों की अपेक्षा अधिक क्षारीय होते हैं जोकि अमोनिया से प्रबल क्षारीय है। केन्द्रीय परमाणु पर उपस्थित *I*-प्रभाव वाला समूह इलेक्ट्रॉन घनत्व को घटाता है जिसके कारण क्षारकता घटती है। अतःसही क्रम है $CH_3NH_2 > NH_3 > NF_3$

75. (*a*) जैसे-जैसे अतिसंयुग्मित संरचनाओं की संख्या मे वृद्धि होती है, ऐल्कीनों के स्थायित्व में वृद्धि होती है। अतः सही क्रम I>II>IV>III>V है।

76. (*b*) इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव में किसी अभिकर्मक की उपस्थिति में, π-इलेक्ट्रॉनों का पूर्ण स्थानान्तरण होता है। चूंकि साधारण ईथर में बहुबन्ध उपस्थित नहीं होते हैं अतः ये इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव प्रदर्शित नहीं करते हैं।

77. (*b*) कार्बऋणायनों का स्थायित्व अतिसंयुग्मन से प्रभावित नहीं होता है। इनका स्थायित्व *+I* अथवा *–I* पर निर्भर करता है।

78. (*d*) विस्थापनीकृत इलेक्ट्रॉन बेन्जीन 1,3-ब्यूटाडाईन तथा 1,3,5-हेक्साट्राईन में उपस्थित है।



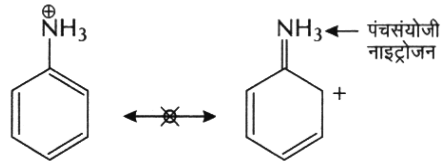
(I) (II)

$CH_2=CH-CH=CH_2$

$CH_2=CH-CH=CH_2-CH=CH_2$

79. (*a*) बेन्जीन सर्वाधिक स्थायी है तथा हम जानते है कि अनुनाद ऊर्जा अणु के स्थायित्व का सीधा मापन है ।

80. (*b*) यदि नाइट्रोजन पर धनावेश उपस्थित हो, तो यह वलय के साथ संयुग्मित नहीं होता है क्योंकि इस दशा में नाइट्रोजन पंचसंयोजी हो जायेगी, जोकि सम्भव नहीं है।



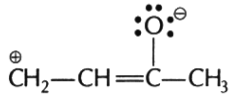
81. (*d*) —CHO समूह के *–R* प्रभाव के कारण ऑक्सीजन पर $-\delta$ आवेश होता है जबकि दूसरे सिरे पर स्थित कार्बन पर $+\delta$ आवेश होता है। अर्थात्

$\overset{+\delta}{CH_2}=CH-CH=\overset{-\delta}{O}$

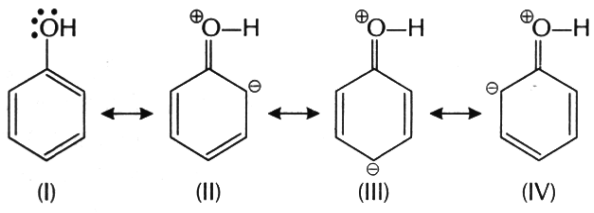
82. (*d*) दिये गए यौगिक में, द्विआबन्ध के 4π-इलेक्ट्रॉन तथा N का 1 एकाकी युग्म, 6 इलेक्ट्रॉनों के विस्थापनीकरण में भाग लेते हैं।

83. (*a*) समीवर्ती स्थानों पर उपस्थित दो धनावेश ऊर्जा निर्मुक्त करते हैं जिसके कारण स्थायित्व सर्वाधिक घटता है।

84. (*b*) जिस स्पीशीज में धनावेश तथा ऋणावेश क्रमशः सर्वाधिक धन विद्युत तथा सर्वाधिक ऋण विद्युत परमाणु पर स्थित होते हैं वह सर्वाधिक स्थायी होती है।



85. (*c*) फीनॉल में उपस्थित ऑक्सीजन परमाणु में प्रेरणिक प्रभाव की अपेक्षा अनुनाद प्रभाव अधिक प्रभावशाली होता है। आवेश में पृथक्करण के कारण अनुनादी संरचना का स्थायित्व घटता है।



(I) (II) (III) (IV)

86. (*b*)

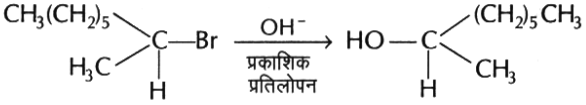
87. (*c*) $H_3C-HC=CH_2 + H^+ \longrightarrow H_3C-H\overset{+}{C}-CH_3$

2° कार्बधनायन (अधिक स्थायी)

+

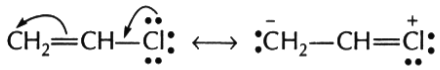
$CH_3CH_2CH_2^+$

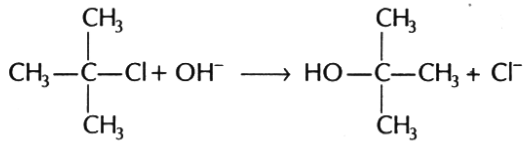
1° कार्बधनायन (कम स्थायी)

88. (*b*) 

इस अभिक्रिया में प्रकाशिक प्रतिलोपन होता है। अतः यह अभिक्रिया S_N2 अभिक्रिया का उदाहरण है। इसकी क्रियाविधि में, OH^- आयनों का आक्रमण पश्च दिशा से होता है जबकि Br^- आयन अग्र दिशा से मुक्त होते हैं।

89. (*c*) विनाइल क्लोराइड, अनुनाद के कारण नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के लिए न्यूनतम सक्रिय है।



90. (*b*) 

दर ∝ [तृतीयक ब्यूटिल क्लोराइड]

सर्वप्रथम तृतीयक ब्यूटिल कार्बधनायन बनता है जोकि सर्वाधिक स्थायी है।