PHYSICS

1. **(a):** प्रकाश, वर्णक्रम के दृश्य भाग से सम्बन्धित 390 nm – 700 nm परास की तरंगदैर्घ्य की विद्युतचुम्बकीय तरंग होता है।

2. **(c):** माना उत्तल दर्पण की फोकस लम्बाई f है। नई कार्तिय चिह्न परिपाटी के अनुसार, वस्तु की दूरी, $u = -f$,

फोकस दूरी $= +f$

दर्पण सूत्र के अनुसार, $\frac{1}{u}+\frac{1}{v}=\frac{1}{f}$

$$\frac{1}{-f}+\frac{1}{v}=\frac{1}{f} \quad \text{या} \quad \frac{1}{v}=\frac{1}{f}+\frac{1}{f}=\frac{2}{f} \quad \text{या} \quad v=\frac{f}{2}$$

प्रतिबिम्ब दर्पण के पीछे $\frac{f}{2}$ दूरी बनता है। यह एक अभासी प्रतिबिम्ब है।

आवर्धन, $m=\frac{v}{u}=-\frac{(f/2)}{(-f)}=\frac{1}{2}$

$$m=\frac{\text{प्रतिबिम्ब की ऊँचाई}(h_I)}{\text{वस्तु की ऊँचाई}(h_O)}$$

$$\therefore \quad h_I = mh_O = \frac{1}{2}(1\text{m}) = 0.5 \text{ m}$$

3. **(c):** गोलीय दर्पण के लिए, $f=\frac{R}{2}$

यहाँ, $R = 35.0$ cm

$$\therefore \quad f=\frac{35}{2}=17.5 \text{ cm}$$

अब, $\frac{1}{f}=\frac{1}{v}+\frac{1}{u}$

आवर्धन, $m=\frac{-v}{u}$ या $v=-mu$

$$\therefore \quad \frac{1}{f}=\frac{1}{u}-\frac{1}{mu}$$

$$\text{या} \quad u=f\left(1-\frac{1}{m}\right)=17.5\left(1-\frac{1}{2.5}\right)$$

$$= 17.5 \times (0.6) = 10.5 \text{ cm}$$

4. **(b):** दर्पण सूत्र के अनुसार, $\frac{1}{u}+\frac{1}{v}=\frac{1}{f}$

t के सापेक्ष अवकलन करने पर,

$$\therefore \quad -\frac{1}{u^2}\frac{du}{dt}-\frac{1}{v^2}\frac{dv}{dt}=0 \qquad (\because f \text{ नियत है})$$

$$\text{या} \quad \frac{dv}{dt}=-\left(\frac{v}{u}\right)^2\frac{du}{dt}$$

$$v_i=-\left(\frac{v}{u}\right)^2 v_o \qquad \left(\because \frac{dv}{dt}=v_i \text{ एवं } \frac{du}{dt}=v_o\right)$$

दिये गये मानों को रखने पर,

$$v_i=-\left(\frac{10}{30}\right)^2 \times 9 = -1 \text{ m s}^{-1}$$

$$|v_i| = 1 \text{ m s}^{-1}$$

5. **(a)**

6. **(a):** यहाँ, $h_1 = 2$ cm, $u = -16$ cm

$h_2 = -3$ cm

(चूँकि प्रतिबिम्ब वास्तविक एवं उल्टा है)

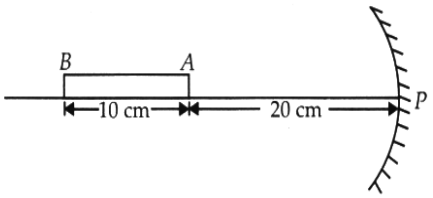
$$\therefore \quad m=\frac{-h_2}{h_1}=\frac{v}{u}$$

$$\therefore \quad v=\frac{-h_2}{h_1}u=\frac{3}{2}\times(-16)=-24 \text{ cm}$$

अब, $\frac{1}{f}=\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=-\frac{1}{24}-\frac{1}{16}=\frac{-2-3}{48}=\frac{-5}{48}$

$$f=\frac{-48}{5}=-9.6 \text{ cm}$$

7. **(d):**



यहाँ, $f = -10$ cm

सिरे A के लिए, $u_A = -20$ cm

सिरे A की प्रतिबिम्ब स्थिति, $\frac{1}{v_A}+\frac{1}{u_A}=\frac{1}{f}$

$$\frac{1}{v_A}+\frac{1}{(-20)}=\frac{1}{(-10)} \quad \text{या} \quad \frac{1}{v_A}=\frac{1}{-10}+\frac{1}{20}=-\frac{1}{20}$$

$v_A = -20$ cm

सिरे B के लिए, $u_B = -30$ cm

सिरे B की प्रतिबिम्ब स्थिति, $\frac{1}{v_B}=\frac{1}{u_B}=\frac{1}{f}$

$$\frac{1}{v_B}+\frac{1}{(-30)}=\frac{1}{(-10)} \quad \text{या} \quad \frac{1}{v_B}=\frac{1}{-10}+\frac{1}{30}=-\frac{2}{30}$$

$v_B = -15$ cm

प्रतिबिम्ब की लम्बाई,

$= |v_A| - |v_B| = 20 \text{ cm} - 15 \text{ cm} = 5 \text{ cm}$

8. **(a):** आभासी गहराई $= \frac{\text{वास्तविक गहराई}}{a_{\mu_l}}$

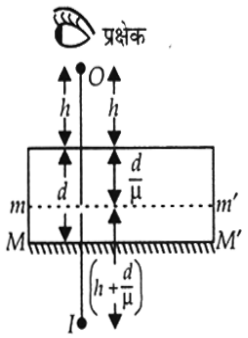
यहाँ, वास्तविक गहराई = 12.5 cm एवं $a_{\mu_l} = 1.33$

$$\therefore \text{ आभासी गहराई} = \frac{12.5}{1.63} = 7.67 \text{ cm}$$

जब सूक्ष्मदर्शी को इसकी आरंभिक स्थिति से फोकस 9.4 cm गहराई वस्तु फोकस से 7.67 cm गहराई वस्तु पर करना होगा।

परिवर्तित दूरी $= 9.4 - 7.67 = 1.73$ cm

9. **(a):** चित्रानुसार, काँच का गुटका, तली का प्रतिबिम्ब बनाएगा अर्थात्, दर्पण MM' अपने सामने के पृष्ठ से $\left(\frac{d}{\mu}\right)$ गहराई पर इसलिए आभासी दर्पण mm' से वस्तु O की दूरी $h+\left(\frac{d}{\mu}\right)$ होगी।



अब एक समतल दर्पण समान दूरी पर दर्पण से पीछे प्रतिबिम्ब बनाता है क्योंकि वस्तु इसके सामने होती है, mm' से प्रतिबिम्ब I की दूरी $h+\left(\frac{d}{\mu}\right)$ होगी तथा चूँकि गुटके के सामने वाले पृष्ठ से आभासी दर्पण की दूरी $\left(\frac{d}{\mu}\right)$ है, प्रेक्षक के द्वारा देखे गये सामने वाले पृष्ठ से प्रतिबिम्ब I की दूरी होगी

$$=\left(h+\frac{d}{\mu}\right)+\frac{d}{\mu}=h+\frac{2d}{\mu}$$

10. **(c):** चूँकि अपवर्तनांक पुंज की सीमा पर कम होता है, इसलिए पुंज के किनारों पर किरण पुंज के अक्ष की तुलना में तेजी से गति करती है। अत: पुंज अभिसरित होता है।

11. **(b):** $^{a}\mu_{g}=\frac{\sin 60^\circ}{\sin 35^\circ}$ ...(i)

$$^{a}\mu_{w}=\frac{\sin 60^\circ}{\sin 41^\circ} \quad ...(ii)$$

$$^{w}\mu_{g}=\frac{\sin 41^\circ}{\sin\theta} \quad ...(iii)$$

$$^{a}\mu_{w}\times{}^{w}\mu_{g}={}^{a}\mu_{g};\ \frac{\sin 60^\circ}{\sin 41^\circ}\times\frac{\sin 41^\circ}{\sin\theta}=\frac{\sin 60^\circ}{\sin 35^\circ}$$

((i), (ii) एवं (iii) के प्रयोग से)

$$\sin\theta=\sin 35^\circ$$

$$\theta=35^\circ$$

12. **(a):**

चूँकि अपवर्तनांक, $\mu=\frac{\text{वास्तविक गहराई}}{\text{आभासी गहराई}}$

∴ जब ऊपर से देखते हैं तो पात्र की आभासी गहराई,

$$d_{\text{आभासी}}=\frac{x}{2\mu_1}+\frac{x}{2\mu_2}=\frac{x}{2}\left(\frac{1}{\mu_1}+\frac{1}{\mu_2}\right)$$

$$=\frac{x}{2}\left(\frac{\mu_2+\mu_1}{\mu_1\mu_2}\right)=\frac{x(\mu_1+\mu_2)}{2\mu_1\mu_2}$$

13. **(d):** माना कि जब वायु से देखते हैं तो बिन्दु की आभासी गहराई x_1 है।

$$\therefore\ \mu_1=\frac{h/3}{x_1}$$

(यहाँ, $h/3$ घनत्व d_1 के द्रव के अन्दर बिन्दु की वास्तविक गहराई है)

$$\Rightarrow x_1=\frac{h}{3\mu_1}$$

इसी प्रकार, दो अन्य द्रवों में वायु से देखने पर बिन्दु की आभासी गहराईयाँ हैं–

$$x_2=\frac{h}{3\mu_2}\ \text{एवं}\ x_3=\frac{h}{3\mu_3}$$

∴ बिन्दु की आभासी गहराई $=x_1+x_2+x_3$

$$=\frac{h}{3\mu_1}+\frac{h}{3\mu_2}+\frac{h}{3\mu_3}=\frac{h}{3}\left[\frac{1}{\mu_1}+\frac{1}{\mu_2}+\frac{1}{\mu_3}\right]$$

14. **(c):** यहाँ, $i=45^\circ$

वायु-काँच के पृष्ठ पर स्नेल का नियम लगाने पर,

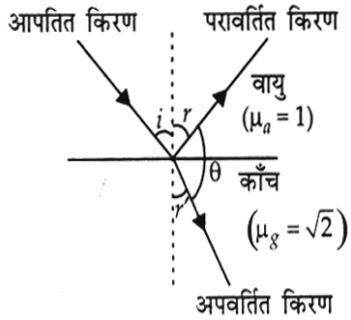
$$\mu_a\sin i=\mu_g\sin r'$$

$$1\sin r=\sqrt{2}\sin r'$$

$$\sin r'=\frac{1}{\sqrt{2}}\sin i=\frac{1}{\sqrt{2}}\sin 45^\circ$$

$$\Rightarrow\ \sin r'=\frac{1}{2}$$

$$r'=\sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)=30^\circ$$



चित्र से, $r+\theta+r'=180^\circ$

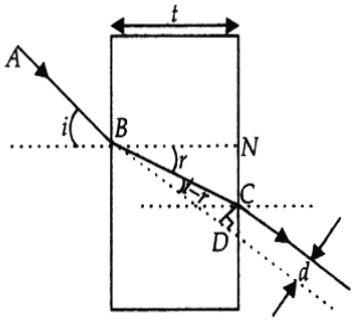
$i+\theta+30^\circ=180^\circ \quad (\because i=r)$

$45^\circ+\theta+30^\circ=180^\circ$

$\theta=180^\circ-75^\circ=105^\circ$

अत:, परावर्तित एवं अपवर्तित किरणों के बीच का कोण 105° है।

15. **(c):**



चित्र से, समकोण त्रिभुज ΔCDB में,

$$\angle CBD = (i - r)$$

$$\therefore \quad \sin(i-r) = \frac{CD}{BC} = \frac{d}{BC}$$

या $\quad d = BC \sin(i-r)$ ...(i)

समकोण त्रिभुज ΔCNB में,

$$\cos r = \frac{BN}{BC} = \frac{t}{BC}$$

या $\quad BC = \frac{t}{\cos r}$ ...(ii)

समीकरण (i) में समीकरण (ii) का मान रखने पर,

$$d = \frac{t}{\cos r} \sin(i-r)$$

छोटे कोणों के लिए $\sin(i-r) \approx i-r, \cos r \approx 1$

$$d = t(i-r), \; d = it\left(1 - \frac{r}{i}\right)$$

16. **(c)**

17. **(c):** पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के लिए, $\sin i > \sin C$

जहाँ, i = आपतन कोण, C = क्रांतिक कोण

किन्तु, $\sin C = \frac{1}{\mu}$

$$\therefore \sin i > \frac{1}{\mu} \text{ या } \mu > \frac{1}{\sin i}$$

$$\mu > \frac{1}{\sin 45^\circ} \qquad (i = 45^\circ \text{ (दिया है)})$$

$$\mu > \sqrt{2}$$

अत:, विकल्प (c) सही है।

18. **(c)**

19. **(d):** यहाँ, $v_A = 1.8 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$,

$v_B = 2.4 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

प्रकाश सघन माध्यम में धीरे-धीरे जाता है। अत: माध्यम A सघन माध्यम है तथा माध्यम B विरल माध्यम है। यहाँ प्रकाश माध्यम A से माध्यम B में गति करता है। माना C उनके बीच का क्रांतिक कोण है।

$$\therefore \quad \sin C = {}^A\mu_B = \frac{1}{{}^B\mu_A}$$

माध्यम A के सापेक्ष माध्यम B का अपवर्तनांक,

$${}^A\mu_B = \frac{\text{माध्यम } A \text{ में प्रकाश का वेग}}{\text{माध्यम } B \text{ में प्रकाश का वेग}} = \frac{v_A}{v_B}$$

$$\therefore \quad \sin C = \frac{v_A}{v_B} = \frac{1.8\times10^8}{2.4\times10^8} = \frac{3}{4} \text{ या } C = \sin^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$$

20. **(b):** $\frac{\mu_2}{v} - \frac{\mu_1}{u} = \frac{\mu_2 - \mu_1}{R}$ प्रयुक्त करने पर

यहाँ, $\mu_1 = 1, \mu_2 = 1.5, u = -50$ cm

$$\therefore \quad \frac{1.5}{v} - \frac{1}{(-50)} = \frac{(1.5-1)}{10}$$

$$\frac{1.5}{v} = 0.05 - 0.02 = 0.03$$

$$\Rightarrow \quad v = 50 \text{ cm}$$

21. **(b):** वस्तु का प्रतिबिम्ब उत्तल लेंस की दो स्थितियों के लिए पर्दे पर स्थित हो सकता है जैसे कि u एवं v विनिमय करते हैं। लेंस की दोनों स्थितियों के बीच की दूरी, $d = 20$ cm है।

चित्र से,

$u_1 + v_1 = 90$ cm

$v_1 - u_1 = 20$ cm

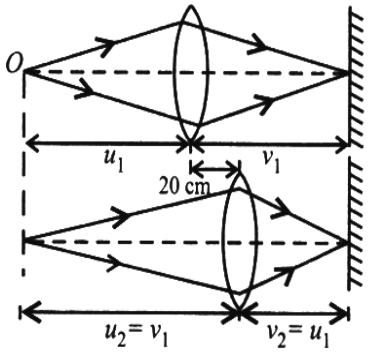
हल करने पर,

$v_1 = 55$ cm,

$u_1 = 35$ cm

लेंस के सूत्र से,

$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$



$$\frac{1}{55} - \frac{1}{-35} = \frac{1}{f} \text{ या } \frac{1}{55} + \frac{1}{35} = \frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow f = \frac{55\times35}{90} = 21.4 \text{ cm}$$

22. **(b):** चूँकि अपवर्तन सघन से विरल माध्यम में होता है,

इसलिए, $-\frac{\mu_2}{u} + \frac{\mu_1}{v} = \frac{\mu_1 - \mu_2}{R}$

$$-\frac{3}{2(-3)} + \frac{1}{v} = \frac{1-\frac{3}{2}}{-5} = \frac{1}{10} \text{ या } \frac{1}{v} = \frac{1}{10} - \frac{1}{2} = -\frac{4}{10}$$

$$\Rightarrow \quad v = -2.5 \text{ cm}$$

23. **(a):** यहाँ, $f = 0.2$ m, $v = +0.3$ m

लेंस सूत्र, $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

$$\therefore \quad \frac{1}{u} = \frac{1}{v} - \frac{1}{f} = \frac{1}{0.3} + \frac{1}{0.2} = \frac{0.5}{0.06}$$

$$u = \frac{0.06}{0.5} = 0.12 \text{ m}$$

24. **(d):** यहाँ, $P_1 = 10$ D एवं $P_2 = -5$ D

इस प्रकार, संयोजित लेंस की क्षमता

$$P = P_1 + P_2 = +10 + (-5) = +5 \text{ D}$$

अब, आवर्धन $m = \frac{f}{u+f}$

यहाँ, $m = 2$ एवं $f = \frac{1}{P} = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$

$$\therefore \quad 2 = \frac{20}{u+20} \Rightarrow u + 20 = 10$$

$$\Rightarrow \quad u = -10 \text{ cm}$$

25. **(b):** यहाँ, $u = -25$ cm, $v = -75$ cm

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} \text{ के प्रयोग से,}$$

$\therefore \quad \frac{1}{f}=\frac{1}{-75}+\frac{1}{25}=\frac{1}{25}-\frac{1}{75}$

$\frac{1}{f}=\frac{1}{37.5} \quad \Rightarrow f=37.5 \text{ cm}$

संशोधनात्मक लेंस के लिए आवश्यक अभिसरित क्षमता (Converging power)

$= 2.67 \text{ D}$

26. **(a):** $\frac{1}{f}=(\mu-1)\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)$

यहाँ, $f=\frac{2}{3}R, R_1=+R, R_2=-R$

$\therefore \quad \frac{1}{(2/3)R}=(\mu-1)\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{R}\right)=\frac{(\mu-1)\times 2}{R}$

$\mu-1=\frac{3}{4}=0.75$

$\Rightarrow \quad \mu=1.75$

27. **(a):** $\mu=\frac{\sin(A+\delta_m)/2}{\sin A/2}$ का प्रयोग करने पर

यहाँ, $A=\frac{\pi}{3}=60°, \delta_m=\frac{\pi}{6}=30°, c=3\times10^8 \text{ m s}^{-1}$

$\therefore \quad \mu=\frac{\sin(60°+30°)/2}{\sin 60°/2}=\frac{0.7071}{0.50}=1.414$

इस प्रकार, $v=\frac{c}{\mu}=\frac{3\times10^8}{1.414}$

$v=2.12\times10^8 \text{ m s}^{-1}$

28. **(a):** न्यूनतम विचलन स्थिति,

$r_1=r_2=\frac{A}{2}=\frac{60°}{2}=30° \qquad (A=60°)$

अपवर्तन कोण प्रकाश के पुंजों के रंग पर निर्भर नहीं करता है।

29. **(d):** $\mu=\frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}}$ का प्रयोग करने पर,

प्रश्नानुसार, $\delta_m=A$

$\therefore \quad \sqrt{3}=\frac{\sin\left(\frac{A+A}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}} \qquad (\mu=\sqrt{3} \text{ दिया है})$

$\sqrt{3}=\frac{\sin A}{\sin A/2}=\frac{2\sin\frac{A}{2}\cos\frac{A}{2}}{\sin A/2}$

या $\cos\frac{A}{2}=\frac{\sqrt{3}}{2}=\cos 30° \Rightarrow \frac{A}{2}=30° \text{ या } \frac{A}{2}=30°$

$A=60°$

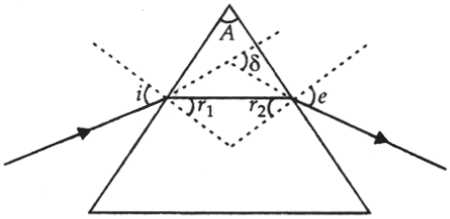
30. **(b):** $A=\delta=i+e$ का प्रयोग करके,

यहाँ, $A=60°, \mu=1.5,$

$i=e=\frac{3}{4}A=\frac{3}{4}\times60°=45°$

$\therefore \quad 60°+\delta=45°+45° \Rightarrow \delta=90°-60°=30°$

31. **(a):**



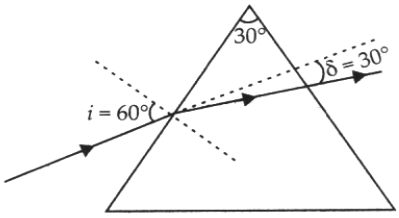
यहाँ, $i=60°, A=30°, \delta=30°$

चूँकि $i+e=A+\delta$

$e=A+\delta-i=30°+30°-60°$

$e=0°$

अतः निर्गत किरण पृष्ठ के लम्बवत् है।



$e=0° \Rightarrow r_2=0°$

चूँकि $r_1+r_2=A$

$\therefore \quad r_1=A-r_2=30°-0°=30°$

$\mu=\frac{\sin i}{\sin r_1}=\frac{\sin 60°}{\sin 30°}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{2}{1}=\sqrt{3}=1.732$

32. **(b):** श्वेत प्रकाश के लाल घटक का झुकाव न्यूनतम होता है जबकि बैंगनी घटक के लिए अधिकतम होता है।

33. **(c):** संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का आवर्धन,

$m=m_o\times m_e=\left(\frac{L}{f_o}\right)\times\left(\frac{D}{f_e}\right)$

यहाँ, $L=20 \text{ cm}, D=25 \text{ cm}$ (समीपस्थ बिन्दु), $f_o=1 \text{ cm}$ एवं $f_e=2 \text{ cm}$

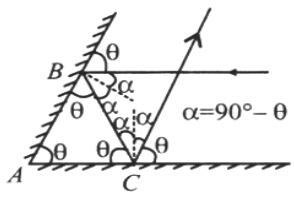
$\therefore \quad m=\frac{20}{1}\times\frac{25}{2}=250$

34. **(c):** दूरदृष्टि दोष उत्तल लेंस के प्रयोग से सही हो जाता है। प्रयुक्त लेंस की फोकस दूरी $f=+$ (दोषयुक्त निकट बिन्दु)

$f=+d=+40 \text{ cm}$

$\therefore$ लेंस की क्षमता $=\frac{100}{f \text{ (cm)}}=\frac{100}{+40}=+2.5 \text{ D}$

35. **(d):** विभिन्न कोणों को चित्र में दर्शाया गया है।



त्रिभुज ABC में, $\theta+\theta+\theta=180°, \theta=60°$

38. **(d):** चूँकि $\lambda_r>\lambda_g>\lambda_b>\lambda_v, \mu_r<\mu_g<\mu_b<\mu_v$

$(\because \mu=a+b/\lambda^2)$

$\therefore \quad v_r>v_g>v_b>v_v \qquad (\because v=c/\mu)$

गुटके में से जाने के पश्चात् लाल रंग पहले निर्गत होगा क्योंकि गुटके में इसका वेग अधिकतम होता है।

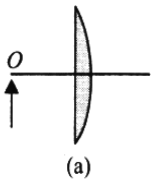
39. **(c):** जब एक वस्तु 5 m s^{-1} की एकसमान चाल से लेंस के बायीं ओर से अभिसारी लेंस तक पहुँचती है, तो प्रतिबिम्ब असमान त्वरण से लेंस से दूर चला जाता है।

40. **(c):** यहाँ, $\mu = 1.5$

यदि वस्तु समतल पर स्थित होती है, तो $R_1 = \infty, R_2 = -20$ cm

$$\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

$$= (1.5 - 1)\left(\frac{1}{\infty} + \frac{1}{20}\right) = \frac{1}{40}$$

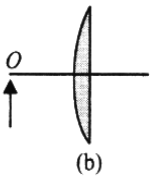


(a)

$f = +40$ cm। लेंस, उत्तल लेंस की भाँति व्यवहार करता है। यदि वस्तु वक्रीय ओर स्थित होती है, तो

$R_1 = 20$ cm, $R_2 = \infty$

$$\frac{1}{f'} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$



(b)

$$= (1.5 - 1)\left(\frac{1}{20} - \frac{1}{\infty}\right) = \frac{1}{40}$$

$f' = 40$ cm। लेंस, अवतल लेंस की भाँति व्यवहार करता है।

41. **(c)**

42. **(b):** गोलीय दर्पणों में, दर्पण के फोकस में से गुजरने वाली आपतित किरण परावर्तन के पश्चात् मुख्य अक्ष के समान्तर हो जाती है, जिसे किरण 2 द्वारा दर्शाया गया है।

43. **(b):** चित्र में, किरण 2 के लिए दर्शाया गया पथ सही है। किरण दो अपवर्तनों से गुजरती है–A पर, किरण वायु से तारपीन में जाती है, अभिलम्ब की ओर मुड़ते हुए। B पर, किरण तारपीन से

44. **(b):** प्रकाशीय तन्तु उच्च गुणवता वाले संयोजित ग्लास एवं क्वार्ट्ज तन्तुओं से बने होते हैं। प्रत्येक तन्तु में क्रोड तथा आच्छद होता है। क्रोड के पदार्थ का अपवर्तनांक आच्छद से अधिक होता है। जब प्रकाशीय रूप में कोई सिग्नल किसी उपयुक्त कोण पर तन्तु के एक सिरे से निर्देशित किया जाता है, तो यह तंतु की लंबाई के अनुदिश बार-बार होने वाले पूर्ण आंतरिक परावर्तनों से गुजरता है तथा अंत में दूसरे सिरे से बाहर निकल जाता है।

45. **(a):** एक उत्तल दर्पण छोटे प्रतिबिम्बों को उत्पन्न करता है जो समान आकार के समतल दर्पण की तुलना में दृश्य क्षेत्र को बढ़ाता है। उत्तल दर्पण के प्रकरण में, प्रतिबिम्ब समतल दर्पण के समान ही सीधा (Erect) होता है।

CHEMISTRY

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

$sp^2 \quad sp^2 \quad sp \quad sp$

47. (*c*)

(7σ तथा 5π)

48. (*b*)

ऐसीटोन का इनोलिक रूप

(9σ-बन्ध, 1 π-बन्ध तथा 2 एकाकी युग्म)

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

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 $\longrightarrow$ प्रबल संयुग्मी अम्ल

$CH\equiv C^- \longrightarrow CH\equiv CH$

दुर्बल क्षार (दिए गए अम्लों में प्रबलतम अम्ल)

$CH_3-CH_2^- \longrightarrow CH_3CH_3$

(प्रबलतम क्षार) (दुर्बलतम अम्ल)

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

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:

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

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

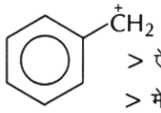
$$I^- > Br^- > Cl^- > F^{-1}$$

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*) बेन्जिल  > ऐलिल $CH_2=CH-\overset{+}{C}H_2$ > मेथिल CH_3 > वाइनिल $CH_2=\overset{+}{C}H$

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

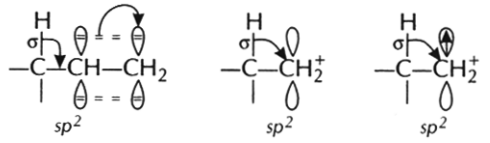
67. (*a*) कार्बऋणायन का स्थायित्व इलेक्ट्रॉन आकर्षी समूह की उपस्थिति में बढ़ता है परन्तु इलेक्ट्रॉन मुक्त करने वाले समूह की उपस्थिति में घटता है। $CH_3—CH_2O^-$ की अपेक्षा $O_2N—CH_2—CH_2O^-$ अधिक स्थायी होना चाहिए क्योंकि $—NO_2$ समूह $-I$ प्रभाव प्रदर्शित करता है। इसके कारण ऋणावेश का निष्कासन होता 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।

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

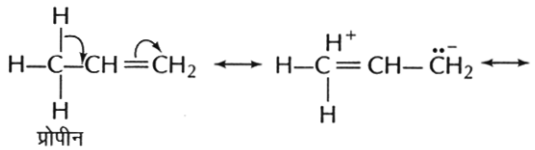
68. (*d*) I, II, III तथा IV क्रमशः 3, 5, 2 तथा 1 अधिकतम अति संयुग्मी संरचनाएँ प्रदर्शित कर सकते हैं। साथ ही III अनुनादी स्थायी है तथा IV भी अनुनादी रूप में रहता है। अतः स्थायित्व का क्रम III > IV > I > II है।

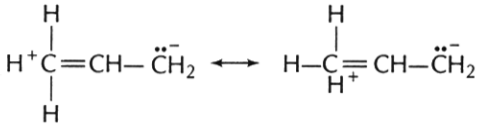
69. (*a*)

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।





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।

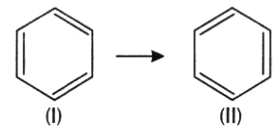
74. (*a*) गैसीय प्रावस्था में,तृतीयक ऐमीन, द्वितीय ऐमीनों की अपेक्षा अधिक क्षारीय होते हैं जोकि अमोनिया से प्रबल क्षारीय है। केन्द्रीय परमाणु पर उपस्थित I-प्रभाव वाला समूह इलेक्ट्रॉन घनत्व को घटाता है जिसके कारण क्षारकता घटती है। अतःसही क्रम है $CH_3NH_2 > NH_3 > NF_3$

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।

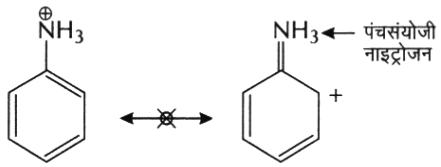


$$CH_2=CH-CH=CH_2$$

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

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।



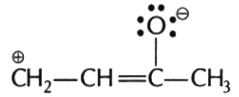
81. (*d*) —CHO समूह के $-R$ प्रभाव के कारण ऑक्सीजन पर $-\delta$ आवेश होता है जबकि दूसरे सिरे पर स्थित कार्बन पर $+\delta$ आवेश होता है। अर्थात्

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

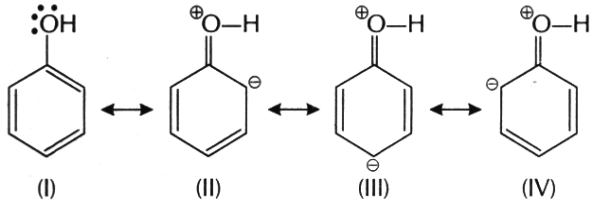
82. (*d*) दिये गए यौगिक में, द्विआबन्ध के 4π-इलेक्ट्रॉन तथा N का 1 एकाकी युग्म, 6 इलेक्ट्रॉनों के विस्थापनीकरण में भाग लेते हैं।

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*) $\underset{H}{\overset{CH_3(CH_2)_5}{H_3C}}{>}C{-}Br \xrightarrow[\text{प्रकाशिक प्रतिलोपन}]{OH^-} HO{-}\underset{H}{C}{<}^{(CH_2)_5CH_3}_{CH_3}$

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।

$CH_2{=}CH{-}\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}{:} \longleftrightarrow :\overset{-}{C}H_2{-}CH{=}\overset{+}{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}{:}$

90. (*b*) $CH_3{-}\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}{-}Cl + OH^- \longrightarrow HO{-}\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}{-}CH_3 + Cl^-$

दर ∝ [तृतीयक ब्यूटिल क्लोराइड]

सर्वप्रथम तृतीयक ब्यूटिल कार्बधनायन बनता है जोकि सर्वाधिक स्थायी है।