PHYSICS

1. **(d):** बामर श्रेणी की तरंगदैर्घ्य,

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right)$$

$n = \infty$ पर, ज्ञात की गई श्रेणी की सीमा है।

$$\therefore \quad \frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{\infty^2}\right)$$

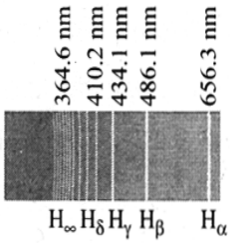
$$\frac{1}{\lambda} = \frac{R}{4} \text{ या } \lambda = \frac{4}{R}$$

यहाँ, रिडबर्ग नियतांक $R = 1.097 \times 10^7\ \text{m}^{-1}$

$$\therefore \quad \lambda = \frac{4}{1.097 \times 10^7} = 364.6 \times 10^{-9}\ \text{m} = 364.6\ \text{nm}$$

2. **(b)**

3. **(d):**



चूँकि दी गई चार रेखाओं में H_δ रेखा की तरंगदैर्घ्य सबसे कम है। अतः, इस रेखा की आवृत्ति अधिकतम होगी।

4. **(d):** पाश्चन श्रेणी के लिए तरंगदैर्घ्य,

$$\frac{1}{\lambda} = R\left[\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2}\right]$$

सबसे छोटी तरंगदैर्घ्य के लिए $n = \infty$

$$\therefore \quad \frac{1}{\lambda} = R\left[\frac{1}{9} - \frac{1}{\infty^2}\right] = \frac{R}{9}$$

$$\lambda = \frac{9}{R} = \frac{9}{1.097 \times 10^7}$$

$$= 8.20 \times 10^{-7}\ \text{m} = 820\ \text{nm}$$

5. **(c):** फुण्ड श्रेणी के लिए तरंगदैर्घ्य,

$$\frac{1}{\lambda} = R\left[\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2}\right]$$

श्रेणी सीमा के लिए, $n = \infty$

$$\therefore \quad \frac{1}{\lambda} = R\left[\frac{1}{25} - \frac{1}{\infty^2}\right] = \frac{R}{25}$$

$$\therefore \quad \lambda = \frac{25}{R} = \frac{25}{1.097 \times 10^7} = 2278\ \text{nm}$$

6. **(c):** यहाँ $\lambda_L = 1215\ \text{Å}$

लाइमैन श्रेणी की प्रथम रेखा के लिए,

$$\frac{1}{\lambda_L} = R\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right] = R\left[1 - \frac{1}{4}\right] = \frac{3R}{4}$$

$$\therefore \quad \lambda_L = \frac{4}{3R} \qquad \text{...(i)}$$

बामर श्रेणी की प्रथम रेखा के लिए,

$$\frac{1}{\lambda_B} = R\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right] = R\left[\frac{1}{4} - \frac{1}{9}\right] \Rightarrow \frac{1}{\lambda_B} = R\left[\frac{5}{36}\right]$$

$$\therefore \quad \lambda_B = \frac{36}{5R} \qquad \text{...(ii)}$$

(i) व (ii) से,

$$\frac{\lambda_B}{\lambda_L} = \frac{36/5R}{4/3R} = \frac{36 \times 3}{4 \times 5}$$

$$\therefore \quad \lambda_B = \frac{108}{20} \times \lambda_L = \frac{108}{20} \times 1215 = 6561\ \text{Å}$$

7. **(b):** द्वितीय कक्षा में कूदने के कारण बामर श्रेणी उत्पन्न होती है। जब एक इलेक्ट्रॉन चौथी कक्षा से दूसरी कक्षा में कूदता है तो वह बामर श्रेणी की द्वितीय रेखा उत्पन्न करेगा।

8. **(b):** $\frac{\lambda}{\lambda_0} = \frac{\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right]}{\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right]} = \frac{5}{36} \times \frac{16}{3} = \frac{20}{27}$

या $\lambda = \frac{20}{27}\lambda_0$

9. **(d):** हाइड्रोजन परमाणु के लिए लाइमैन श्रेणी की प्रथम रेखा की तरंगदैर्घ्य,

$$\frac{1}{\lambda} = R\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right]$$

हाइड्रोजन के समान आयन के लिए बामर श्रेणी की द्वितीय रेखा की तरंगदैर्घ्य,

$$\frac{1}{\lambda'} = Z^2R\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right]$$

प्रश्नानुसार, $\lambda = \lambda'$

$$\Rightarrow \quad R\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right] = Z^2R\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right]$$

या $\frac{3}{4} = \frac{3Z^2}{16}$ या $Z^2 = 4$ या $Z = 2$

10. **(d):** बोर के सूत्र द्वारा,

$$\frac{1}{\lambda} = Z^2R\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$$

लाइमैन श्रेणी की प्रथम रेखा के लिए $n_1 = 1, n_2 = 2$

$$\therefore \quad \frac{1}{\lambda} = Z^2 R \frac{3}{4}$$

इाइड्रोजन परमाणु के प्रकरण में, $Z = 1$

$$\frac{1}{\lambda} = R\frac{3}{4}$$

हाइड्रोजन के समान परमाणु के लिए, $Z = 11$

$$\frac{1}{\lambda'} = 121\, R\, \frac{3}{4} \quad \Rightarrow \quad \frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{3R}{4} \times \frac{4}{121R \times 3} = \frac{1}{121}$$

$$\lambda' = \frac{\lambda}{121} = \frac{1210}{121} = 10\ \text{Å}$$

11. **(a):** बामर श्रेणी के लिए

$$\frac{1}{\lambda_B} = R\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right] \qquad ...(i)$$

जहाँ $n = 3, 4, ...$

समीकरण (i) में $n = \infty$ रखने पर, हमें बामर श्रेणी की श्रेणी सीमा प्राप्त होती है। यह बामर श्रेणी की सबसे छोटी तरंगदैर्घ्य है।

या $\lambda_B = \frac{4}{R}$ ...(ii)

लाइमैन श्रेणी के लिए,

$$\frac{1}{\lambda_L} = R\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2}\right] \qquad ...(iii)$$

जहाँ $n = 2, 3, 4, ...$

समीकरण (iii) में $n = \infty$ रखने पर, हमें लाइमैन श्रेणी की श्रेणी सीमा प्राप्त होती है। यह लाइमैन श्रेणी की सबसे छोटी तरंगदैर्घ्य है।

या $\lambda_L = \frac{1}{R}$ ...(iv)

समीकरण (ii) को (iv) से भाग देने पर,

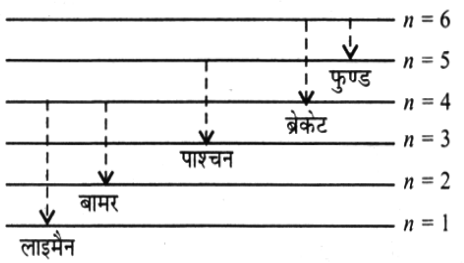
$$\frac{\lambda_B}{\lambda_L} = \frac{4}{1}$$

12. **(c):** बामर श्रेणी के लिए, प्रथम रेखा के लिए $n_1 = 2, n_2 = 3$ एवं द्वितीय रेखा के लिए $n_2 = 4$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right)}{\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right)} = \frac{3/16}{5/36} = \frac{3}{16} \times \frac{36}{5} = \frac{27}{20}$$

$$\lambda_2 = \frac{20}{27}\lambda_1 = \frac{20}{27} \times 6561 = 4860\ \text{Å}$$

13. **(a):**



(A) → (P); (B) → (R); (C) → (Q); (D) → (S)

14. **(d)**

15. **(a):** बोर ने यह अवधारणा प्रस्तुत की कि गति की निश्चित विशेष अवस्थाओं को स्थायी अवस्था कहते हैं, जिसमें इलेक्ट्रॉन विद्युतचुम्बकीय ऊर्जा को विकिरीत किए बिना रह सकते हैं। इन अवस्थाओं में, बोर के अनुसार, इलेक्ट्रॉनों के कोणीय संवेग के वे मान होते हैं जो $\hbar$ के पूर्ण गुणज होते हैं। स्थायी अवस्थाओं में, इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग $\hbar, 2\hbar, 3\hbar...$ परिमाण का हो सकता है किन्तु 2.5 $\hbar$ या 3.1 $\hbar$ के रूप में कभी नहीं। इसे कोणीय संवेग का क्वाण्टीकरण कहते हैं।

16. **(c):** हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा,

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0 r} \qquad \left[\because v^2 = \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 mr}\right]$$

स्थिरविद्युत स्थितिज ऊर्जा, $U = \frac{-e^2}{4\pi\varepsilon_0 r}$

हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा, $E = K + U$

$$E = \frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0 r} + \left(\frac{-e^2}{4\pi\varepsilon_0 r}\right) = -\frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0 r}$$

यहाँ ऋणात्मक चिन्ह दर्शाता है कि इलेक्ट्रॉन नाभिक से सम्बद्ध होता है।

17. **(a):** प्रथम कक्षा की त्रिज्या, $r \propto \frac{1}{Z}$,

द्वित आयनित लीथियम के लिए, $Z(=3)$ अधिकतम होगा, अत: द्वित आयनित लीथियम के लिए, r न्यूनतम होगी।

18. **(a):** बारे के द्वितीय अभिगृहीत के अनुसार,

कोणीय संवेग, $L = \frac{nh}{2\pi}$

कोणीय संवेग को संवेग का आघूर्ण भी कहते हैं। द्वितीय कक्षा के लिए, $n = 2$

$$L = \frac{2h}{2\pi} = \frac{h}{\pi}$$

19. **(b):** कोणीय संवेग, $L_n = mv_n r_n = \frac{nh}{2\pi} = n\hbar$

जहाँ, h = प्लांक नियतांक

$r_n = n$ वीं कक्षा की त्रिज्या

$v_n = n$ वीं कक्षा में इलेक्ट्रॉन का वेग

20. **(b):** कोणीय संवेग, $L = mvr = \frac{nh}{2\pi}$ या $mv = \frac{nh}{2\pi r}$

अब, $r \propto n^2$

$$\therefore \quad mv = p \propto \frac{nh}{2\pi \times n^2}$$

$$p \propto \frac{h}{2\pi n} \text{ या } p \propto \frac{1}{n}$$

ऊर्जा, $E \propto \frac{1}{n^2}$

21. **(b)**

22. **(c):** n वीं कक्षा की त्रिज्या, $r_n = n^2 \dfrac{\hbar^2 4\pi\varepsilon_0}{me^2}$

जहाँ $\dfrac{\hbar^2 4\pi\varepsilon_0}{me^2} = a_0$ (बोर त्रिज्या)

अत:, $r_n = n^2 a_0$

23. **(d):** हाइड्रोजन परमाणु की मूल अवस्था से इलेक्ट्रॉन को मुक्त करने के लिए आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा को हाइड्रोजन परमाणु की आयनन ऊर्जा कहते हैं, इसका मान 13.6 eV होता है।

24. **(a):** यहाँ, $E = -13.6\,\text{eV} = 13.6 \times 1.6 \times 10^{-19} = 2.2 \times 10^{-18}\,\text{J}$

$E = \dfrac{e^2}{8\pi\varepsilon_0 r}$

∴ चूँकि कक्षीय त्रिज्या, $r = \dfrac{-e^2}{8\pi\varepsilon_0 E}$

$= \dfrac{9\times10^9 \times (1.6\times10^{-19})^2}{2\times(-2.2\times10^{-18})} = 5.3 \times 10^{-11}\,\text{m}$

25. **(d):** प्रथम तीन विकल्प (a), (b) एवं (c) बोर के परमाणु मॉडल के अभिगृहीत हैं जबकि विकल्प (d) बोर के मॉडल के रूप में सही नहीं है क्योंकि बोर का मॉडल केवल हाइड्रोजन परमाणु के लिए लागू होता है।

26. **(c):** चूँकि, $r_n = n^2 a_0$

यहाँ, $a_0 = 0.529$ Å एवं $n = 3$

∴ $r_{n=3} = (3)^2 a_0 = 9 \times 0.529$ Å $= 4.761$ Å

27. **(b):** ऊर्जा, $E_n = -\dfrac{13.6}{n^2}$ eV

मूल अवस्था ऊर्जा में, $E_1 = -\dfrac{13.6}{1^2} = -13.6$ eV

प्रथम उत्तेजित अवस्था ऊर्जा में, $E_2 = -\dfrac{13.6}{2^2} = -3.4$ eV

तो आवश्यक ऊर्जा = $E_2 - E_1 = -3.4 - (-13.6) = 10.2$ eV

28. **(c):** बोर के परमाणु सिद्धांत के तृतीय अभिगृहीत से उत्सर्जित फोटॉन की आवृत्ति,

$h\upsilon = E_2 - E_1 = 10.2$ eV

∴ $\upsilon = \dfrac{10.2}{h}$ eV

यहाँ, 10.2 ev $= 10.2 \times 1.6 \times 10^{-19}$ J

$h = 6.64 \times 10^{-34}$ J s

∴ $\upsilon = \dfrac{10.2\times1.6\times10^{-19}}{6.64\times10^{-34}} = 2.46 \times 10^{15}$ Hz

29. **(b):** यहाँ, $E_U - E_L = 2.3$ eV $= 2.3 \times 1.6 \times 10^{-19}$ J

बोर के परमाणु मॉडल के तृतीय अभिगृहीत से,

$h\upsilon = E_U - E_L$

या $\upsilon = \dfrac{E_U - E_L}{h} = \dfrac{2.3\times1.6\times10^{-19}}{6.64\times10^{-34}} = 5.6 \times 10^{14}$ Hz

30. **(c):** यहाँ मूल अवस्था ऊर्जा, $(E) = -13.6$ eV

चूँकि, इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा $= -E = 13.6$ eV

$= 13.6 \times 1.6 \times 10^{-19}$ J

$= 21.76 \times 10^{-19}$ J $= 2.18 \times 10^{-18}$ J

31. **(b):** चूँकि, $r_n = n^2 a_0$

यहाँ, $a_0 = 5.3 \times 10^{-11}$ m

$n = 2$

∴ $r_2 = (2)^2 a_0 = 4\,a_0 = 4 \times 5.3 \times 10^{-11}$ m

$= 21.2 \times 10^{-11}$ m $= 2.12$ Å

32. **(c):** यहाँ, $n = 1$ एवं $n_2 = 4$

अवशोषित फोटॉन की ऊर्जा, $E = E_2 - E_1$

चूँकि, $E_n = -\dfrac{13.6}{n^2}$ eV

तब, $E_2 - E_1 = -\dfrac{13.6}{(4)^2} - \left(-\dfrac{13.6}{(1)^2}\right)$

$= \dfrac{-13.6}{16} + 13.6 = \dfrac{13.6\times15}{16}$ eV

$= 12.75$ eV $= 12.75 \times 1.6 \times 10^{-19}$ J

$= 20.4 \times 10^{-18}$ J

$E_2 - E_1 = \dfrac{hc}{\lambda}$

∴ $\lambda = \dfrac{hc}{E_2 - E_1} = \dfrac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^8}{20.4\times10^{-18}}$

$= 9.70 \times 10^{-8}$ m $= 970 \times 10^{-10} = 970$ Å

33. **(a):** चूँकि $\upsilon = \dfrac{c}{\lambda}$

यहाँ, $c = 3 \times 10^8$ m s^{-1}

$\lambda = 9.7 \times 10^{-8}$ m

∴ $\upsilon = \dfrac{3\times10^8}{9.7\times10^{-8}} = 3.1 \times 10^{15}$ Hz

34. **(d):** चूँकि $r_n \propto n^2$

$\dfrac{r_n}{r_1} = \dfrac{n^2}{(1)^2}$ ∴ $r_n = n^2 r_1$

या $n^2 = \dfrac{r_n}{r_1}$

⇒ $n = \sqrt{\dfrac{r_n}{r_1}} = \sqrt{\dfrac{4.2}{0.529}} = \sqrt{7.939} = 2.81 \approx 3$

35. **(b):** कोणीय संवेग की बोर क्वाण्टीकरण स्थिति अर्थात् $L = n\dfrac{h}{2\pi}$ ऊर्जा के क्वाण्टीकरण को जन्म देती है।

36. **(a):** बोर सिद्धांत के अनुसार,

$$mvr = n\frac{h}{2\pi} = \frac{h}{2\pi} \qquad (\because n = 1)$$

$$\therefore \quad v = \frac{h}{2\pi mr}$$

हम जानते हैं कि आवेश प्रवाह की दर धारा होती है।

$$\therefore \quad I = e\left(\frac{v}{2\pi r}\right) = \frac{ev}{2\pi r} = \frac{e}{2\pi r} \times \frac{h}{2\pi mr} = \frac{eh}{4\pi^2 mr^2}$$

चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण $= IA$

$$\therefore \quad M = \frac{eh}{4\pi^2 mr^2} \times \pi r^2 = \frac{eh}{4\pi m}$$

37. **(a):** हाइड्रोजन परमाणु की मूल अवस्था में,

माना, a_0 = बोर त्रिज्या

v_0 = प्रथम कक्षा में इलेक्ट्रॉन का वेग

∴ एक पूर्ण परिक्रमण में इलेक्ट्रॉन के द्वारा लिया गया समय,

$$T = \frac{2\pi a_0}{u_0}$$

$$\therefore \text{ उत्पन्न धारा, } I = \frac{\text{आवेश } (e)}{\text{समय } (T)} = \frac{ev_0}{2\pi a_0}$$

38. **(d):** चूँकि nवीं कक्षा में ऊर्जा के लिए बोर का सूत्र,

$$E_n = -\frac{me^4 Z^2}{8\varepsilon_0^2 n^2 h^2}$$

$$\Rightarrow \quad E_n \propto Z^2$$

अब हाइड्रोजन के लिए $(_1H^2), Z_H = 1$, एवं $E_H = E$ एवं हीलियम $(_2He^4)$ के लिए $Z_{He} = 2$

$$\therefore \quad \frac{E_H}{E_{He}} = \frac{(Z_H)^2}{(Z_{He})^2} \Rightarrow E_{He} = \left(\frac{Z_{He}}{Z_H}\right)^2 E_H = (2)^2 E = 4E$$

39. **(d):** $\omega = \frac{v}{r}$। आगे $v \propto \frac{1}{n}$ एवं $r \propto n^2$,

अत:, $\omega \propto (1/n^3)$

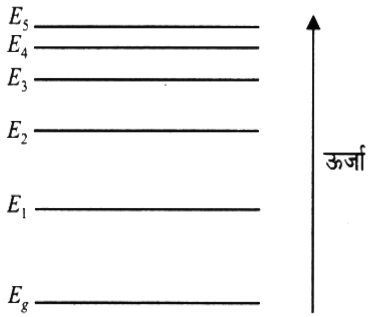
40. **(d):** $E = -\frac{13.6}{n^2}$ eV

फोटॉन की ऊर्जा $= E_3 - E_2$

$$= \frac{-13.6}{(3)^2} + \frac{13.6}{(2)^2} = 13.6\left[\frac{-1}{9} + \frac{1}{4}\right]$$

$$= 13.6\left[\frac{-4+9}{36}\right] = 13.6 \times \frac{5}{36} = 1.9 \text{ eV}$$

41. **(d):** ऊर्जा स्तर का अरेखीय आरेख इस प्रकार का दिखाई देता है। जैसे-जैसे हम उच्चतर स्तरों में गति करते हैं, तो ऊर्जा बढती है, किन्तु दो स्तरों के बीच ऊर्जा अन्तराल कम होता है। अत: $n = 4$ से $n = 3$ के संक्रमण में मुक्त ऊर्जा $E_4 - E_3$ होगी। तथा $n = 2$ से $n = 1$ के संक्रमण में, मुक्त ऊर्जा $E_2 - E_1$ है।



अब चूँकि $E_4 - E_3 < E_2 - E_1$

$$\Rightarrow \quad h\upsilon_{43} < h\upsilon_{21} \Rightarrow \upsilon_{43} < \upsilon_{21}$$

42. **(c):** हाइड्रोजन परमाणु की मूल अवस्था में इलेक्ट्रॉन की चाल,

$$v = \frac{2\pi e^2}{4\pi\varepsilon_0 h} = \frac{c}{137} = c\alpha$$

जहाँ, c = निर्वात में प्रकाश की चाल,

$\alpha = \frac{e^2}{2\varepsilon_0 hc}$ शुद्ध संरचना नियतांक (Fine structure constant) है। यह एक शुद्ध संख्या है जिसका मान $\frac{1}{137}$ है।

$$\therefore \quad \frac{v}{c} = \frac{1}{137}$$

43. **(b):** स्थितिज ऊर्जा $= -2 \times$ गतिज ऊर्जा $= -2E$

∴ कुल ऊर्जा $= -2E + E = -E = -3.4$ eV

या $E = 3.4$ eV

माना p = संवेग एवं m = इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान

$$\therefore \quad E = \frac{p^2}{2m} \text{ या } p = \sqrt{2mE}$$

दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य, $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$

मानों को रखने पर,

$$\lambda = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{\sqrt{2 \times 9.1 \times 10^{-31} \times 3.4 \times 1.6 \times 10^{-19}}} = 6.6 \times 10^{-10} \text{ m}$$

44. **(b):** दिये गये निकाय में बोर मॉडल लगाने पर,

$$\frac{mv^2}{r_n} = \frac{k}{r_n} \qquad \text{...(i)}$$

तथा $mvr_n = \frac{nh}{2\pi}$ या $v = \frac{nh}{2\pi mr_n}$

(i) में रखने पर,

$$\frac{m}{r_n} \times \frac{n^2h^2}{4\pi^2 m^2 r_n^2} = \frac{k}{r_n}$$

$$r_n^2 = \frac{n^2h^2}{4\pi^2 mk} \qquad \text{....(ii)}$$

$$\therefore \quad r_n^2 \propto n^2 \text{ या } r_n \propto n$$

इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा,

$$T_n = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\frac{n^2h^2}{4\pi^2 m^2 r_n^2} = \frac{n^2h^2}{8\pi^2 mr_n^2}$$

(ii) के प्रयोग से,

$$T_n = \frac{n^2h^2 4\pi^2 mk}{8\pi^2 mn^2h^2} = \frac{k}{2}$$

$\therefore$ T_n, n पर निर्भर नहीं करता है।

45. **(c):** He की मूल अवस्था से एक इलेक्ट्रॉन को हटाने के लिए आवश्यक ऊर्जा = 24.6 eV

चूँकि He^+ हाइड्रोजन के समान है, आयनन ऊर्जा

$$= |-13.6|\frac{2^2}{1^2}\ \text{eV}$$

$$\Rightarrow E = 54.4\ \text{eV}$$

$\therefore$ दोनों इलेक्ट्रॉनों को हटाने के लिए, आवश्यक ऊर्जा

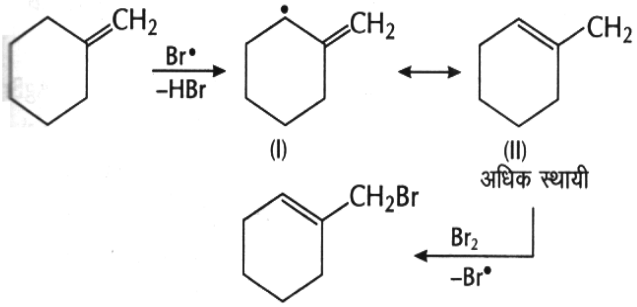
$= (54.4 + 24.6)\ \text{eV} = 79\ \text{eV}$

CHEMISTRY

46. **(b)** $\underset{\text{ऐलिलिक}}{RCH_2Cl} + NaI \xrightarrow[\Delta]{\text{ऐसीटोन}} RCH_2I + NaCl$

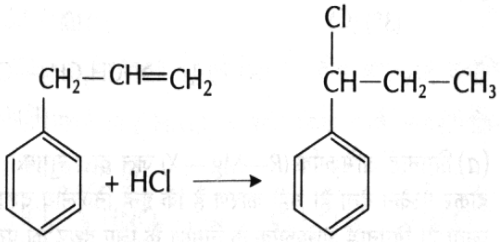
47. **(a)** अन्य सभी विधियाँ सम्भव नहीं है।

48. **(d)** ऐलिलिक ब्रोमीनीकरण की क्रियाविधि निम्न है



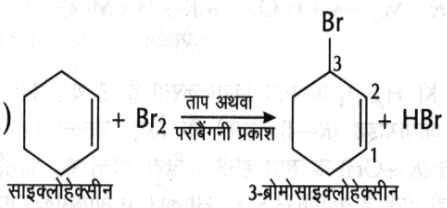
चूँकि चक्रशोषी द्विआबन्ध, चक्रक्षेपी द्विआबन्ध की अपेक्षा अधिक स्थायी होता है अतः प्रारम्भ में बना कम स्थायी मुक्त मूलक (I) अधिक स्थायी मुक्त मूलक (II) में परिवर्तित हो जाता है जो Br_2 के साथ क्रिया करके उत्पाद देता है।

48. **(d)**



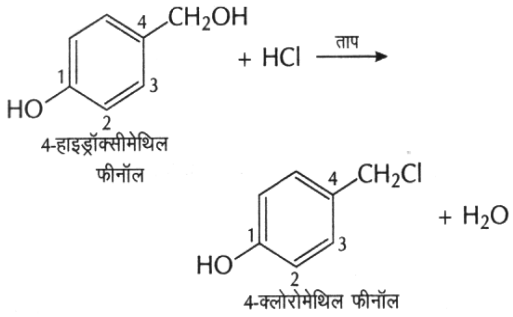
यह एक योगात्मक अभिक्रिया है तथा योग मारकोनीकॉफ के नियमानुसार होता है।

49. **(b)**



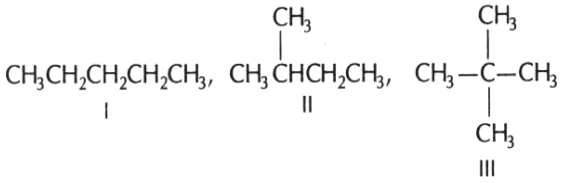
नोट *उपरोक्त विशिष्ट दशाओं में ऐलाइलिक हैलोजनीकरण होता है। योगात्मक अभिक्रिया केवल तभी होती है यदि अभिक्रिया कमरे के ताप पर होती है।*

50. **(b)**



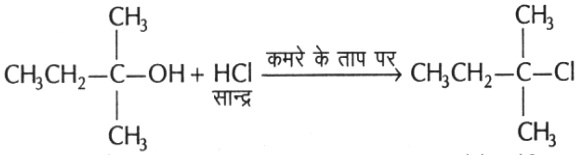
नोट *फीनॉलिक —OH समूह —Cl समूह द्वारा विस्थापित नहीं होता है।*

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

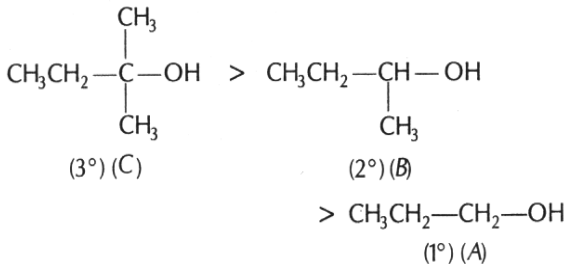


समावयवी (II) में समान हाइड्रोजन परमाणुओं के चार समूह है अतः यह चार समावयवी मोनोक्लोराइड उत्पन्न कर सकता है।

52. **(d)**



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



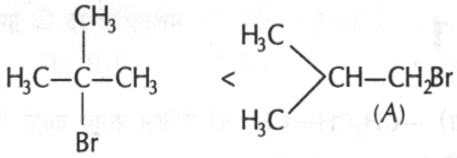
54. **(d)** ऐल्कीन सर्वप्रथम HBr के साथ क्रिया करके ऐल्किल ब्रोमाइड बनाती है।

$$CH_3CH_2CH{=}CH_2 \xrightarrow[H_2O_2]{HBr} CH_3CH_2CH_2{-}CH_2Br$$

इस प्रकार प्राप्त ऐल्किल ब्रोमाइड, पोटैशियम आयोडाइड के साथ क्रिया करके ऐल्किल आयोडाइड बनाती है।

$$CH_3CH_2CH_2CH_2Br \xrightarrow[\text{ऐसीटोन}]{KI} CH_3CH_2CH_2CH_2I + KBr$$

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



$< CH_3CH_2CH_2CH_2Br$
(B)
(कोई शाखा नहीं)

56. (*a*) यौगिकों के क्वथनांकों का बढ़ता हुआ सही क्रम निम्न है।
ब्यूटेन <1-क्लोरोब्यूटेन <1-ब्रोमोब्यूटेन <1- आयोडोब्यूटेन
इसका कारण यह है कि हैलोजन परमाणु के आकार में वृद्धि के साथ क्वथनांक में वृद्धि होती है।

57. (*d*)

58. (*b*) एक प्राथमिक ऐल्किल हैलाइड S_N2 क्रियाविधि प्रदर्शित करता है क्योंकि संक्रमण अवस्था ना छिपे हुए हैलाइड के लिए अधिक स्थायी होती है।

59. (*c*) ऐल्किल हैलाइड, सिल्वर सायनाइड के साथ क्रिया करके आइसोसायनाइड देते हैं

$$CH_3CH_2Br + AgCN \longrightarrow \underset{\text{एथिल आइसोसायनाइड}}{CH_3CH_2NC} + AgBr$$

60. (*d*) S_N1 क्रियाविधि में कार्बधनायन मध्यवर्ती प्रयुक्त होते हैं। अतः अधिक स्थायी कार्बधनायन बनाने वाली स्पीशीज अधिक सुगमता से S_N1 क्रियाविधि प्रदर्शित करेगी। तृतीयक-ब्यूटिल ब्रोमाइड सर्वाधिक स्थायी कार्बधनायन अर्थात् 3° बनाता है अतः यह सर्वाधिक सुगमता से S_N1 अभिक्रियाओं में भाग लेता है।

61. (*b*) $C_6H_6 + C_3H_7Br \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5CH(CH_3)_2 + HBr$

1° कार्बोनियम आयन अधिक स्थायी 2° कार्बोनियम आयन में समावयवित होता है जो फ्रीडल-क्राफ्ट अभिक्रिया में बेन्जीन के साथ क्रिया करके *आइसो*-प्रेपिल बेन्जीन देता है।

62. (*a*) $\overset{4}{C}H_3\overset{3}{C}H(CH_3)\overset{2}{C}H_2\overset{1}{C}H_2Br$

दिए गए यौगिकों में से तीन प्राथमिक हैलाइड हैं। हैलाइड समूह के समीप मेथिल समूह की उपस्थिति त्रिविम बाधा में वृद्धि करती है तथा निम्न यौगिकों में दर को घटाती है।

$\overset{4}{C}H_3\overset{3}{C}H_2\overset{2}{C}H(CH_3)\overset{1}{C}H_2Br$ अथवा $CH_3CH_2C(CH_3)_2-CH_2Br$

63. (*d*)

64. (*c*) $\underset{\text{प्रोपिल क्लोराइड}}{CH_3CH_2CH_2Cl} \xrightarrow[-KCl]{KCN} \underset{\text{ब्यूटेन नाइट्राइल}}{CH_3CH_2CH_2CN}$

65. (*c*) वुर्ट्ज अभिक्रिया में, नम ईथर का प्रयोग नहीं करते हैं क्योंकि यह सोडियम धातु को नष्ट कर देता है।

66. (*a*) $CH_3-CH(Br)-CH_3 \xrightarrow[KOH]{\text{(ऐल्को.)}} CH_3-CH{=}CH_2 \xrightarrow{\text{HBr परॉक्साइड}}$

$CH_3-CH_2-CH_2I \xleftarrow[\text{ऐसीटोन}]{NaI} CH_3-CH_2-CH_2Br$

67. (*c*) $CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{\text{KOH (ऐल्को.)}} CH_3CH{=}CH_2$

$CH_3CHClCH_3 \xrightarrow{\text{KOH (ऐल्को.)}} \underset{\text{1-प्रोपीन}}{CH_3CH{=}CH_2}$

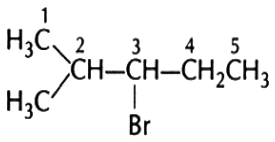
68. (*b*) CH_3COCH_3, CH_3CHO, CH_3CH_2CHO तथा $(CH_3)_2CHCHO$ में से दो युग्मों कुल छः कार्बन परमाणु है। अतः युग्म निम्न है

(i) $CH_3COCH_3 + CH_3CH_2CHO$

(ii) $CH_3CHO + (CH_3)_2CHCHO$

यौगिकों के इन युग्मों को देने वाली ऐल्कीन निम्न हैं

यदि ऐल्किल हैलाइड $(CH_3)_2CHCH(Br)CH_2CH_3$ हो तो उपरोक्त दोनों ऐल्कीनों को विहाइड्रोजनीकरण द्वारा प्राप्त कर सकते हैं।



3-ब्रोमो-2-मेथिल पेन्टेन

69. (*b*) $CH_3CH_2CH_2Br \xrightarrow[\text{(विहाइड्रोब्रोमीनीकरण)} -HBr]{\text{सान्द्र ऐल्को. NaOH, 80°C}(X)} CH_3CH{=}CH_2 \xrightarrow{\text{HBr, ऐसीटिक अम्ल } 20°C\ (Y)} CH_3-CHBr-CH_3$

70. (*d*) क्लोरोफॉर्म सूर्य के प्रकाश तथा वायु की उपस्थिति में विषैली फॉस्जीन गैस में ऑक्सीकृत हो जाती है।

$$2CHCl_3 + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow \underbrace{COCl_2}_{\text{फॉस्जीन गैस}} + 2HCl$$

71. (*a*) $C_6H_5-CH(Cl)-C_6H_5 \xrightarrow{\text{आयनन}} C_6H_5-\overset{+}{C}H-C_6H_5 + \overset{-}{Cl}$

1-क्लोरो -1, 1-डाइफेनिल मेथेन (2°)

C_6H_5 वलय में विस्थापनीकरण के कारण कार्बधनायन स्थायी होते हैं

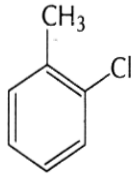
$\underset{\text{बेन्जिल क्लोराइड (°)}}{C_6H_5CH_2Cl} \xrightarrow{\text{आयनन}} C_6H_5\overset{+}{C}H_2 + Cl^-$

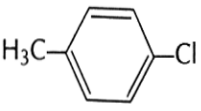
C_6H_5 वलय में विस्थापनीकरण के कारण कार्बधनायन स्थायी होते है (कम स्थायी)

S_N1 अभिक्रिया में क्रियाशीलता, कार्बधनायनों के स्थायित्व पर निर्भर करती है। $C_6H_5-\overset{+}{C}H-C_6H_5$ कार्बधनायन $C_6H_5\overset{+}{C}H_2$ की अपेक्षा अधिक स्थायी है। अतः $C_6H_5CH_2Cl$ की अपेक्षा, $C_6H_5CHClC_6H_5$ अधिक सरलता से जल अपघटित हो जाता है।

72. (*b*) $AlCl_3 + Cl_2 — AlCl_4^- + \underset{\text{इलेक्ट्रॉनस्नेही}}{Cl^+}$

73. (*d*) टॉलुईन की आयरन की उपस्थिति तथा प्रकाश की अनुपस्थिति में क्लोरीन के साथ अभिक्रिया कराने पर निम्न मिश्रण प्राप्त होता है।





74. (c) *m*-नाइट्रोक्लोरोबेन्जीन, *p*-नाइट्रोबेन्जीन की अपेक्षा कम सक्रिय है क्योंकि *m*-स्थिति पर उपस्थिति $-NO_2$ समूह अनुनाद के द्वारा मध्यवर्ती कार्बन आयन को स्थायी नहीं कर पाता है। अतः सही क्रम II > III > I है।

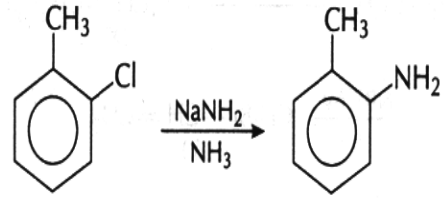
75. (a) जैसे-जैसे Cl के सापेक्ष *o*-तथा *p*-स्थितियों पर $-NO_2$ समूहों की संख्या घटती है। क्रियाशीलता घटती है,
अतः सही क्रम II > III > IV > I है।

76. (a) ऐल्कोहॉलीय $AgNO_3$ के प्रति ऐरिल हैलाइड की क्रियाशीलता ऐरिल हैलाइड की आयनन की क्षमता पर निर्भर करती है। अतः सही क्रम निम्न है

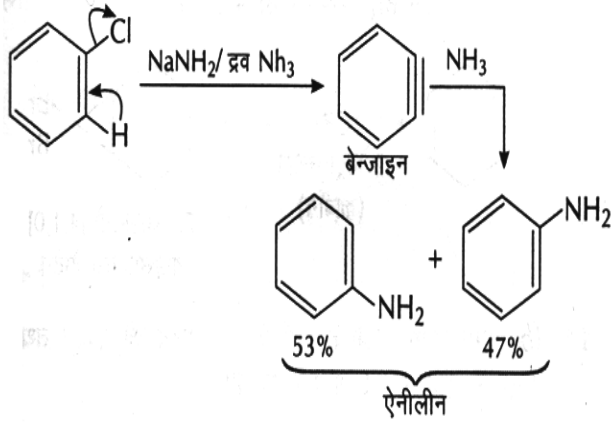
$$C_6H_5CHBrCH_3 > C_6H_5CH_2CH_2Br > C_6H_5CH=CHBr$$

77. (a) ऐरिल हैलाइड अनुनाद के कारण, ऐल्किल हैलाइडों की अपेक्षा नाभिकस्नेही अभिकर्मकों के प्रति कम क्रियाशील होते हैं।

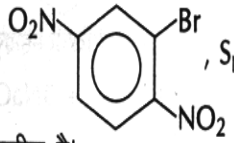
78. (a)



79. (a) जब 196 केल्विन पर, क्लोरोबेन्जीन की क्रिया द्रव अमोनिया में सोडामाइड के साथ होती है तो अभिक्रिया बेन्जाइन मध्यवर्ती के निर्माण के द्वारा होती है तथा अन्त में ऐनीलीन बनता है।



80. (d) ArS_N2 अभिक्रिया के लिए पदार्थ की क्रियाशीलता *o*- तथा *p*- स्थितियों पर उपस्थित समूहों की *–R* तथा *–I* क्षमताओं पर निर्भर करती है।

अतः 

, S_N2 अभिक्रिया के लिए सर्वाधिक क्रियाशील है।

81. (a) $CH_3CH_2CH_2CH_3 \xrightarrow{Cl_2/\text{पराबैंगनी प्रकाश}} CH_3CH_2CH_2CH_2Cl + CH_3CH_2\underset{Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3$

82. (b) चूँकि ऐल्किल हैलाइड *RX*, Na के साथ क्रिया करके 4, 5-डाइएथिल ऑक्टेन देता है अतः यह $CH_3(CH_2)_2CH(Br)CH_2CH_3$ होना चाहिए।

$$2CH_3CH_2CH_2\underset{CH_2CH_3}{\underset{|}{C}}H-Br \xrightarrow[\text{शुष्क ईथर}]{Na} CH_3(CH_2)_2\underset{CH_2CH_3}{\underset{|}{C}}H-\underset{CH_2CH_3}{\underset{|}{C}}H-(CH_2)_2-CH_3$$

यह अभिक्रिया वुर्ट्ज अभिक्रिया कहलाती है।

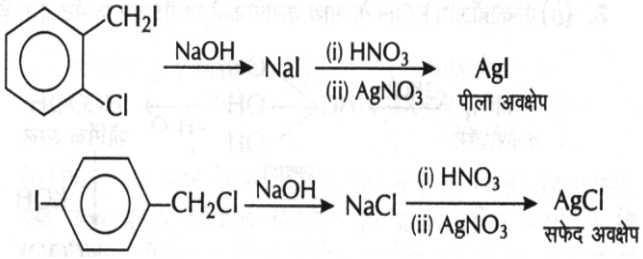
83. (a) $C_6H_5CH_2Br$ की जलीय सोडियम हाइड्रॉक्साइड के साथ क्रिया S_N1 क्रियाविधि का पालन करती है क्योंकि मध्यवर्ती आयन, $C_6H_5{}^+CH_2$ अधिक स्थायी कार्बधनायन है।

84. (d) क्रियाशीलता का निम्न क्रम है

बेन्जिल हैलाइड > ऐल्किल हैलाइड > ऐरिल हैलाइड क्लोराइडों तथा ब्रोमाइडों में, ब्रोमाइड अधिक क्रियाशील है। अतः क्रियाशीलता का सही क्रम निम्न है

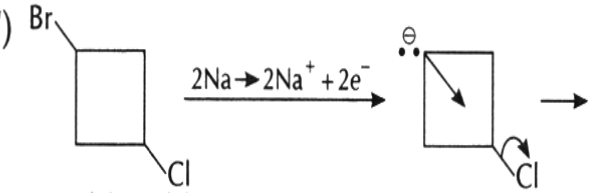
$$PhCH_2Br > MeBr > MeCl > p\text{-}MeOC_6H_4Br$$

85. (c) केवल बेन्जिल हैलाइड अर्थात् *p*-आयोडोबेन्जिल क्लोराइड तथा *o*-क्लोरोबेन्जिल आयोडाइड, NaOH के जलीय विलयन के साथ हिलाने पर जल अपघटित होते हैं।



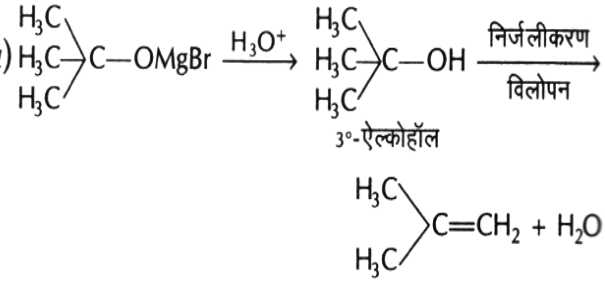
86. (a) क्लोरोफॉर्म की हाइड्रोजन की प्रकृति अम्लीय होती है।

87. (d)



1-ब्रोमो-3-क्लोरो साइक्लोब्यूटेन

88. (a)



ऐल्कोहॉल के विलोपन (निर्जलीकरण) का क्रम निम्न है

तृतीयक > द्वितीयक > प्राथमिक ऐल्कोहॉल