PHYSICS

2. $$d = \frac{A \times 1.66 \times 10^{-27} \text{ किग्रा}}{(4/3)\pi(1.1 \times 10^{-15})^3 A \text{ मीटर}^3}$$

यानि, d, A से स्वतन्त्र है या $d \propto A^0$

11. $E = mc^2$

$$= (1.672 \times 10^{-27})(3 \times 10^8)^2 \text{ जूल}$$

$$= \frac{1.672 \times 9 \times 10^{-11}}{1.6 \times 10^{-19}} \text{ eV}$$

$$= 931 \times 10^6 \text{ eV} = 931 \text{ MeV}$$

15. ${}_6C^{14}$ के एक परमाणु में प्रोटॉन, न्यूट्रॉन और इलेक्ट्रॉनों की संख्या क्रमश: 6, 8 और 6 है। चूँकि 14 ग्राम ${}_6C^{14}$ में 6×10^{23} परमाणु होते हैं। अत: 14 ग्राम ${}_6C^{14}$ में प्रोटॉनों, न्यूट्रॉनों और इलेक्ट्रॉनों की संख्या है क्रमश: $6 \times 6 \times 10^{23}, 8 \times 6 \times 10^{23}$ और $6 \times 6 \times 10^{23}$

18. $${}^A_Z X \xrightarrow{\beta} {}^A_{Z+1} Y \xrightarrow{\alpha} {}^{A-4}_{Z-1} B^* \xrightarrow{\gamma} {}^{A-4}_{Z-1} B$$

26. स्वतन्त्र ऊर्जा $= 931.5 \text{ MeV}$

$$= 931.5 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ जूल}$$

$$= 1.49 \times 10^{-10} \text{ जूल}$$

$$= \frac{1.49 \times 10^{-10}}{36 \times 10^5} \text{ kWh}$$

$$= 4.138 \times 10^{-17} \text{ kWh}$$

27. द्रव्यमान क्षति $\Delta m = 2(m_p + m_n) - M$

$$= 2(1.007277 + 1.00866) - 4.001265$$

$$= 0.030609 \text{ amu}$$

$\therefore$ स्वतन्त्र ऊर्जा $\Delta E = \Delta m \times 931.5 \text{ MeV}$

$$= 0.030609 \times 931.5 = 28.512 \text{ MeV}$$

28. एक इलेक्ट्रॉन-पॉजिट्रॉन युग्म उत्पन्न करने के लिये γ-किरण की न्यूनतम ऊर्जा = इलेक्ट्रॉन तथा प्रोटॉन की विराम द्रव्यमान ऊर्जाएँ

$$= (0.51 + 0.51) \text{ MeV} = 1.02 \text{ MeV}$$

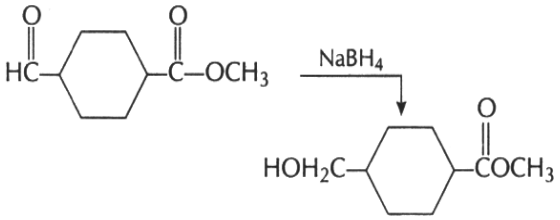
29. नाभिकीय बल के गुण :

(i) नाभिकीय बल की तीव्रता, न्यूट्रॉनों के एक युग्म के बीच में, प्रोटॉनों के एक युग्म के बीच में, तथा एक प्रोटॉन एवं एक न्यूट्रॉन के बीच में भी समान होती है। यह प्रदर्शित करता है कि नाभिकीय बल आवेश पर निर्भर नहीं करता।

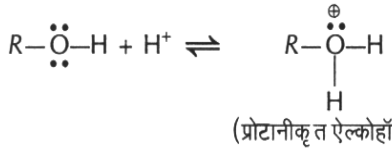
(ii) नाभिकीय बल प्रकृति में सबसे अधिक शक्तिशाली होता है। नाभिकीय बल स्थिर वैद्युतीय बल का 100 गुना तथा न्यूक्लिऑनों के बीच के गुरुत्वीय बल का 10^{39} गुना होता है।

(iii) नाभिकीय बल एक लघु परास का बल है। नाभिकीय बल की परास 2 से 3 फर्मी की कोटि की होती है।

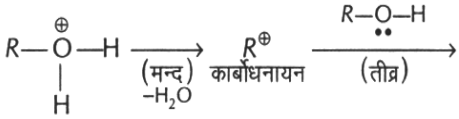
CHEMISTRY

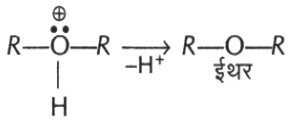
46. (a) 

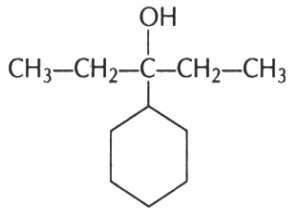
47. (d) ऐल्कोहॉल सर्वप्रथम अम्ल द्वारा प्रोटॉनीकृत होकर प्रोटॉनीकृत ऐल्कोहॉल अथवा ऑक्सोनियम आयन बनाते हैं। इसके पश्चात् इस पर ऐल्कोहॉल के द्वितीय अणु का आक्रमण होता है जो नाभिकस्नेही की भाँति कार्य करता है।



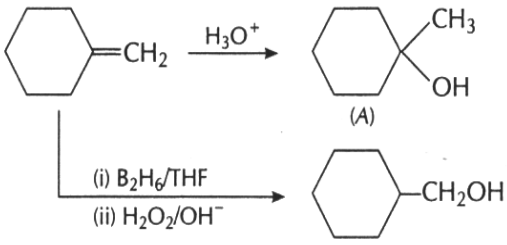
(प्रोटानीकृत ऐल्कोहॉल)

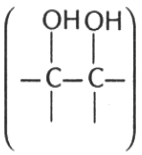




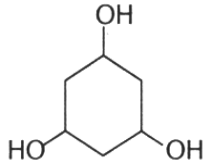
48. (a) 

3-साइक्लोहेक्सेन पेन्टेन 3-ऑल

49. (d) 

50. (a) ये सभी यौगिक जिनमें  समूह उपस्थित होता है,

परआयोडिक अम्ल (HIO_4) से ऑक्सीकृत हो जाते हैं।

अत: 

ऑक्सीकृत नहीं होगा

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

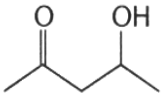
$$H_2O > 1^\circ > 2^\circ > 3^\circ > RC \equiv CH$$

52. (d)

53. (d)

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

अधिक सुगमता से निर्जलीकृत होगा।



55. (*c*) क्रियाशीलता का क्रम बनने वाले कार्बोधनायन

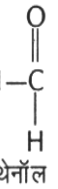
$FCH_2\overset{+}{C}HCH_3$, $FCH_2CH_2\overset{+}{C}HCH_3$, $CH_3\overset{+}{C}HCH_3$

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

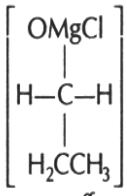
$Ph\overset{+}{C}H_2 > CH_3\overset{+}{C}HCH_3 > FCH_2CH_2\overset{+}{C}HCH_3 > FCH_2\overset{+}{C}HCH_3$

अतः क्रियाशीलता का क्रम निम्न होगा

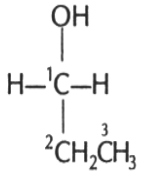
IV > III > II > I



56. (*c*)

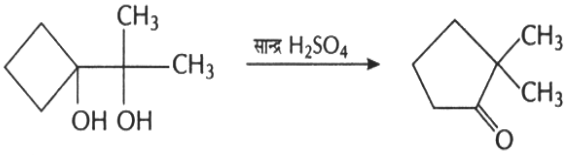


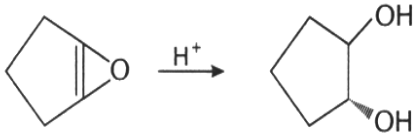
57. (*d*) पिनाकॉल पिनाकॉलोन पुनर्विन्यास में डाइऑल के निर्जलीकरण द्वारा मध्यवर्ती कार्बोधनायन बनता है जो पुनःव्यवस्थित होकर अधिक स्थायी यौगिक (कीटोन) बनाता है।

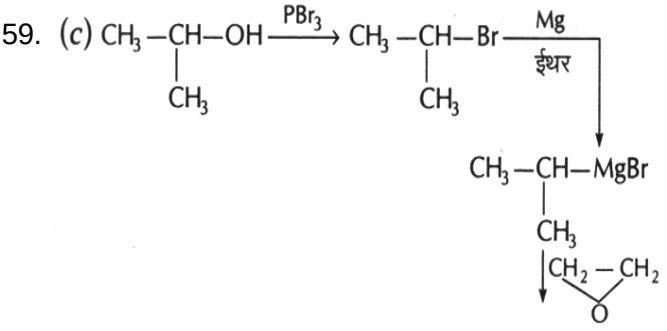


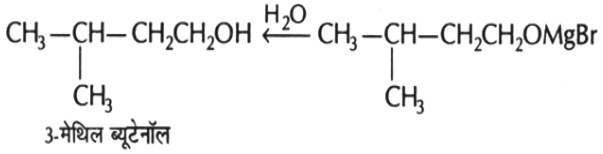
58. (*c*)

59. (*c*)



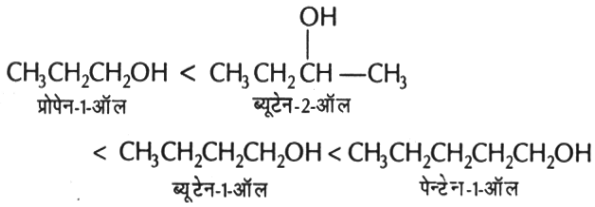




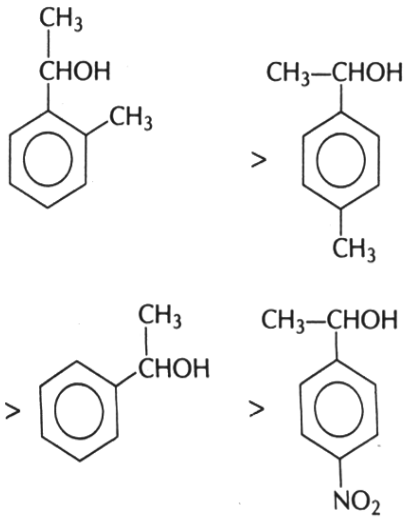


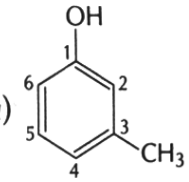
60. (*a*) ऐल्कोहॉलों के क्वथनांक, आण्विक भार बढ़ने के साथ बढ़ते हैं। समान आण्विक भार वाले ऐल्कोहॉलों के लगभग समान क्वथनांक होने चाहिए। यद्यपि क्वथनांक के अतिरिक्त दो अन्य कारक, H-आबन्धन तथा पृष्ठ तनाव भी महत्त्वपूर्ण हैं। ये दोनों कारक 3° ऐल्कोहॉलों में न्यूनतम तथा 1° ऐल्कोहॉलों में अधिकतम है। अतः ऐल्कोहॉलों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

$CH_3CH_2CH_2OH$ (प्रोपेन-1-ऑल) $< CH_3CH_2\underset{}{CH}(OH)—CH_3$ (ब्यूटेन-2-ऑल)



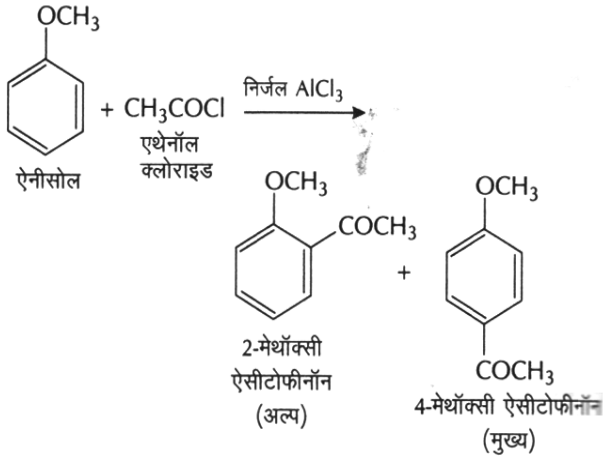
$< CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ (ब्यूटेन-1-ऑल) $< CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$ (पेन्टेन-1-ऑल)





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

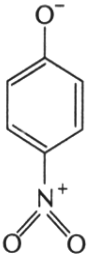
62. (*a*)



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

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

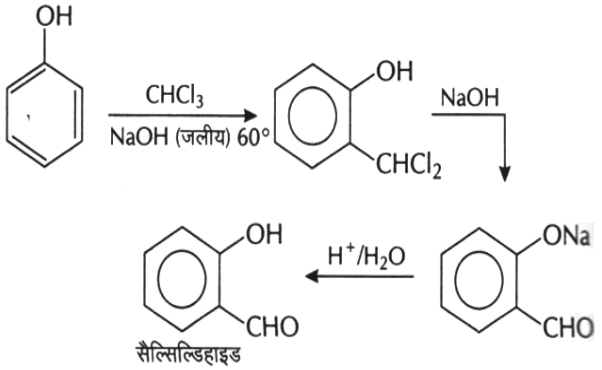
64. (*c*)



पैरा-नाइट्रोफिनॉक्साइड की अनुनादी संरचना नहीं है।

क्योंकि N द्वितीय समूह का तत्व होने के कारण, अपने संयोजी कक्ष में 8 से अधिक इलेक्ट्रॉन नहीं रख सकता है।

65. (*d*) फीनॉल, क्लोरोफॉर्म तथा सोडियम हाइड्रॉक्साइड के साथ पश्चवाह (refluxing) करके जल-अपघटित कराने पर *ऑर्थो*- हाइड्रॉक्सी बेन्जेल्डिहाइड देता है।



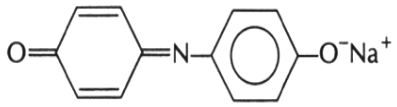
सैल्सिल्डिहाइड

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

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

$\xrightarrow[\text{(आधिक्य)}]{NaOH}$ नीला रंग

यह नीला रंग बनने के कारण होता है।



67. (*b*) फीनॉल, फिनॉक्साइड आयन के अनुनाद स्थायित्व के कारण अम्लीय प्रकृति के होते हैं। इलेक्ट्रॉन आकर्षी समूह (जैसे NO_2, —*X*, —RNR_3^+, —CHO, —COX, —COOR, —CN) कि उपस्थिति के कारण फिनॉक्साइड आयन का वलय स्थायी होता है। फलतः फीनॉल की अम्लीय प्रकृति बढ़ती है। दूसरी ओर, इलेक्ट्रॉन दाता समूह (जैसे —CH_3, —*OR*) की उपस्थिति के कारण वलय का अस्थायित्व बढ़ता है तथा फीनॉल की अम्लीय प्रकृति घटती है।

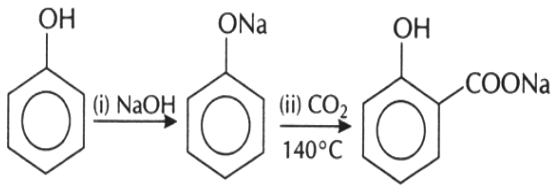
साथ ही, *मेटा*-समावयवी, *ऑर्थो* तथा *पैरा*-समावयवियों की अपेक्षा कम अम्लीय होते हैं क्योंकि ये प्रेरणिक प्रभाव द्वारा स्थायी हो जाते हैं। अतः अम्लीय क्षमता का सही क्रम (II) > (IV) > (I) > (III) है।

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

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

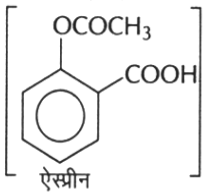
$$C_2H_5O^- + CH_3\overset{+\delta}{-}CH_2\overset{-\delta}{-}I \longrightarrow \underset{\text{डाइऐथिल ईथर}}{CH_3CH_2-O-CH_2CH_3} + I^-$$

69. (*d*)



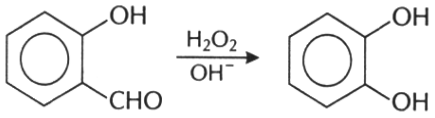
फीनॉल — सोडियम सैलिसिलेट

(i) H^+/H_2O
(ii) Ac_2O

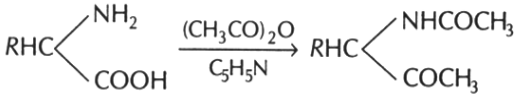


ऐस्प्रीन

70. (*c*) फीनॉल वलय में उपस्थित —CHO समूह का H_2SO_4 की उपस्थिति में —OH समूह में परिवर्तन डेकिन अभिक्रिया कहलाती है।

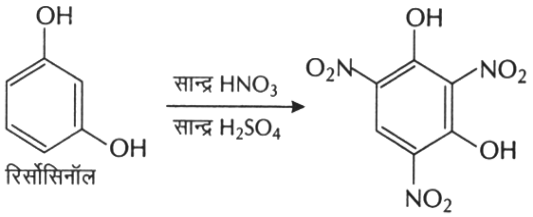


ऐमीनो अम्ल को पाइरीडिन विलयन में एसीटिक ऐनहाइड्राइड के साथ गर्म करने पर मेथिल α-एसीटेमाइड कीटोन प्राप्त होता है। इस परिवर्तन को डेकिन वेस्ट अभिक्रिया कहते हैं।



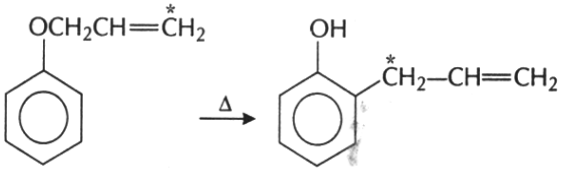
71. (*c*)

72. (*b*)



73. (*b*) 74. (*d*) 75. (*a*)

76. (*b*)



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

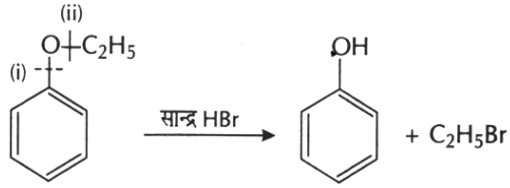
78. (*c*) 1° ऐल्किल हैलाइड, ऐल्कॉक्साइड आयन के साथ प्रतिस्थापन अभिक्रिया करके ईथर बनाते हैं। अतः सोडियम तृतीयक ब्यूटॉक्साइड तथा एथिल ब्रोमाइड अभिकर्मक प्रयुक्त होते हैं।

79. (*d*) परॉक्साइड Fe^{2+} को Fe^{3+} में ऑक्सीकृत कर देता है। जो KCNS के साथ रक्त के समान लाल रंग देता है।

$$O_2^{2-} + 2Fe^{2+} + 4H^+ \longrightarrow 2Fe^{3+} + 2H_2O$$

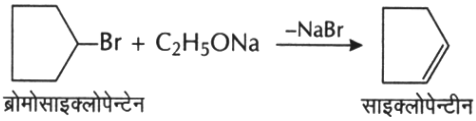
$$Fe^{3+} + 3KCNS \longrightarrow \underset{\text{(लाल-रक्त रंग)}}{Fe(CNS)_3} + 3K^+$$

80. (*b*)



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

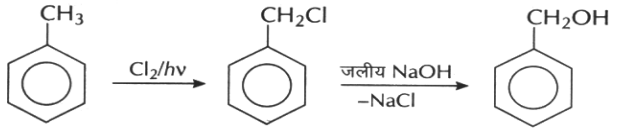
81. (*c*) 2° ऐल्किल हैलाइडों की प्रकृति विलोपन की होती है। अतः ब्रोमोसाइक्लोपेन्टेन सोडियम एथॉक्साइड के साथ क्रिया करके साइक्लोपेन्टिल एथिल ईथर के स्थान पर साइक्लोपेन्टीन देती है।



ब्रोमोसाइक्लोपेन्टेन — साइक्लोपेन्टीन

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

83. (*d*) सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में, टॉलुईन का क्लोरीनीकरण करने पर यह बेन्जिल क्लोराइड में परिवर्तित हो जाता है जो NaOH द्वारा जल-अपघटित होकर बेन्जिल ऐल्कोहॉल देता है।

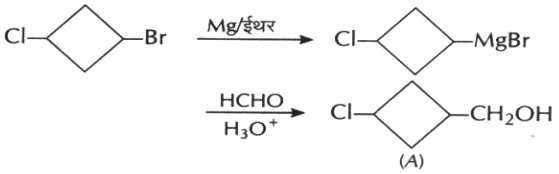


84. (*c*) ल्यूकास परीक्षण का प्रयोग प्राथमिक, द्वितीयक तथा तृतीयक ऐल्कोहॉलों में विभेद हेतु किया जाता है। सान्द्र HCl (अथवा द्रव HCl) तथा निर्जल $ZnCl_2$ के मिश्रण को ल्यूकास अभिकर्मक कहते हैं। यह अभिकर्मक ऐल्कोहॉलों के साथ क्रिया करके ऐल्किल क्लोराइड बनाता है जो जल में अघुलनशील होने के कारण सफेद अविलेयता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

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

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

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



85. (*b*) C—Br आबन्ध C—Cl आबन्ध की अपेक्षा दुर्बल हैं।

(*A*)

86. (c)

87. (*a*) $CH_3CH_2—CH(OH)—CH_3 + CH_2N_2 \longrightarrow$

2-ब्यूटेनॉल, डाइऐजोमेथेन

$CH_3CH_2—CH(CH_3)—OCH_3 + N_2$

2-मेथॉक्सीब्यूटेन

88. (*b*) $CH_3—OH \xrightarrow{CH_2=C=O} CH_2=C(OH)—OCH_3 \xrightarrow{\text{पुनर्विन्यास}} CH_3—C(=O)—OCH_3$

(*A*)

89. (*c*) $CH_2=CH_2 \xrightarrow{HI} CH_3—CH_2I \xrightarrow{\text{जलीय KOH}} CH_3—CH_2OH \xrightarrow[140°C]{\text{सान्द्र } H_2SO_4} C_2H_5—O—C_2H_5$

(*A*) (*B*) (*C*)

90. (*c*) चूंकि यौगिक '*B*' एक 2,4-डाइनाइट्रोफेनिलहाइड्रेजीन उत्पाद देता है परन्तु हैलोफॉर्म परीक्षण तथा रजत दर्पण परीक्षण नहीं देता है अतः इसमें >C═O समूह अवश्य होना चाहिए किन्तु यह न तो मेथिल कीटोन है और ना ही ऐल्डिहाइड है।

साथ ही साथ, यौगिक '*B*' आण्विक सूत्र $C_5H_{12}O$ वाले यौगिक '*A*' के ऑक्सीकरण द्वारा प्राप्त होता है। अतः यौगिक '*A*' अवश्य ही द्वितीयक ऐल्कोहॉल होना चाहिए।

$CH_3CH_2CH(OH)—CH_2CH_3 \xrightarrow[-H_2O]{[O]} CH_3CH_2—C(=O)—CH_2CH_3$

2° ऐल्कोहॉल (यौगिक '*A*')

कीटोन (यौगिक '*B*')