PHYSICS

1. सरल आवर्त गति के लिए,

$$\frac{d^2y}{dt^2} \alpha -y$$

यदि $y = A \sin^2 \omega t$

$$\frac{dy}{dt} = (2A \sin \omega t \cos \omega t)\omega$$

$$= A\omega \sin 2\omega t$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = +2A\omega^2 \cos 2\omega t$$

यानि, $\frac{d^2y}{dt^2}, -y$ के समानुपाती नहीं है।

2. $y = A \sin(\omega t + \phi)$

जब समय चरम स्थिति $y = A$ से मापना प्रारम्भ किया जाता है $(t = 0)$, तब

$A = A \sin(0 + \phi)$ यानि $\phi = (\pi/2)$

अत: गति का समीकरण होता जाता है :

$$y = A \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = A \cos \omega t$$

अब यहाँ पर $y = (A/2)$, अत:

$(A/2) = A \cos \omega t$ यदि, $\omega t = \cos^{-1}(1/2)$

या $\frac{2\pi}{T} t = \frac{\pi}{3}$ या $t = \frac{T}{6}$

4. $K = \frac{1}{2} m\omega^2(A^2 - y^2), U = \frac{1}{2} m\omega^2 y^2$

$K = U$ या $\frac{1}{2} m\omega^2(A^2 - y^2) = \frac{1}{2} m\omega^2 y^2$

यानि $2y^2 = A^2$ या $y = \frac{A}{\sqrt{2}}$

5. चरम स्थिति पर गोले का वेग शून्य होता है। अत: गेंद का स्थानान्तरित संवेग भी शून्य है।

7. अकेले द्रव्यमान m_2 के साथ, स्प्रिंग का विस्तार l दिया जाता है,

$$m_2 g = kl \quad \ldots(1)$$

द्रव्यमान $(m_1 + m_2)$ के साथ, स्प्रिंग का विस्तार l' दिया जाता है,

$$(m_1 + m_2) g = k(l + \Delta l) \quad \ldots(2)$$

विस्तार में वृद्धि Δl है जो कम्पनों का आयाम है।

समीकरण (2) में से समीकरण (1) घटाने पर,

$$m_1 g = k\Delta l \text{ या } \Delta l = \frac{m_1 g}{k}$$

8. जब लोलक का ऋणावेशित गोला धनावेशित सतह के ऊपर गति करता है, तब लोलक पर कार्य करने वाला बल केवल mg ही नहीं होता बल्कि एक वैद्युत बल Fe भी होता है। जिसके कारण प्रत्यानयन बल $-mg \sin\theta$ से $-mg' \sin\theta$ तक परिवर्तित होता है। जहाँ

$$g' = g + \frac{Fe}{m}$$

चूँकि $T' \propto \frac{1}{\sqrt{g'}}$, अत: $T' < T$

9. स्थितिज ऊर्जा तथा गतिज ऊर्जा का दोलनकाल, सरल आवर्त गति का आधा होता है।

10. दोनों द्रव्यमानों की गतिज ऊर्जाएँ बराबर हैं। अत:

$$\frac{1}{2} k_1 A_1^2 = \frac{1}{2} k_2 A_2^2 \text{ या } \frac{A_1}{A_2} = \sqrt{\frac{k_2}{k_1}}$$

12. $K = \frac{1}{2} m\omega^2(A^2 - y^2) = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2\left(1 - \frac{y^2}{A^2}\right)$

जब $y = \frac{A}{2}, K = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2\left(1 - \frac{1}{4}\right)$

$= \frac{3E}{4}$ (जहाँ $E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$)

13. बल नियतांक k_1 वाली पहली दो समान स्प्रिंगों के समान्तर संयोजन के लिए प्रभावी स्प्रिंग नियतांक $k_p = 2k_1$

अब, नियतांक k_p और k_2 वाली स्प्रिंगों को श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। अत: इस संकाय का बल नियतांक या स्प्रिंग नियतांक,

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_p} + \frac{1}{k_2}$$

$$\therefore \quad k_s = \left(\frac{1}{k_p} + \frac{1}{k_2}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{2k_1} + \frac{1}{k_2}\right)^{-1}$$

14. सरल आवर्त गति में कण की कुल ऊर्जा नियत रहती है, अत: विकल्प (c) सही है।

15. ढाल का कोई महत्व नहीं है। दोलनकाल $T = 2\pi\sqrt{(M/2k)}$

20. A से O तक और O से A तक जाने में लोलक द्वारा लिया गया समय $= \frac{T}{2}$,

दोलनों का आवर्तकाल $\propto \sqrt{L}$

$$\therefore \quad \frac{T_1}{T} = \sqrt{\frac{L/4}{L}} = \frac{1}{2} \quad \text{या} \quad T_1 = \frac{T}{2}$$

आधे दोलन को पूरा करने में लिया गया समय $= \frac{T}{4}$

दोलनों का कुल दोलनकाल $= \frac{T}{2} + \frac{T}{4} = \frac{3T}{4}$

23. तीनों स्प्रिंगों का समतुल्य बल नियतांक,

$$k_{eq.} = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} = \frac{k \times 2k}{3k} = \frac{2k}{3}$$

$\therefore$ दोलनकाल, $t = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_{eq}}} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k/3}} = 2\pi\sqrt{\frac{3m}{2k}}$

25. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

$$\therefore \quad \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = \sqrt{\frac{1.21l}{l}} = 1.1 \quad T_2 = 1.1T_1$$

27. $x = \frac{Mg}{k_1} + \frac{Mg}{k_2}$

42. समानीत द्रव्यमान, $\mu = \frac{(m)(m)}{m + m} = \frac{m}{2}$

दिया हुआ संकाय, दुर्गम्यता (stiffness) k वाले स्प्रिंग से जुड़े हुए $\frac{m}{2}$ द्रव्यमान वाले कण के संकाय के समतुल्य है।

आवश्यक दोलनकाल,

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\mu}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{m/2}{k}} = \pi\sqrt{\frac{2m}{k}}$$

43. गुटके पर कार्य करने वाले बल qE, mg और स्प्रिंग बल हैं। चूँकि qE और mg नियत बल हैं, तब केवल परिवर्तनीय प्रत्यास्थ बल, kx से परिवर्तित होता है जहाँ x स्प्रिंग की लम्बाई में वृद्धि है।

$\therefore$ असन्तुलित (प्रत्यानयन बल)

$F = -kx$ या $-m\omega^2 x = -kx$

या $$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

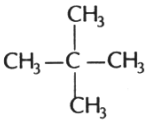
$$\therefore \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

45. सरल आवर्त गति की आवृत्ति या दोलनकाल परिवर्तनीय (variable) बलों पर निर्भर करता है। यह नियत बाह्य बल पर निर्भर नहीं करता। नियत बाह्य बल केवल माध्य स्थिति ही बदल सकता है। उदाहरणार्थ, ज्ञात प्रश्न में माध्य स्थिति वैद्युत क्षेत्र की अनुपस्थिति में स्प्रिंग की प्राकृतिक लम्बाई पर है, जबकि वैद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में, माध्य स्थिति संपीडन x_0 के उपरान्त प्राप्त की जा सकती है जहाँ x_0 निम्न समीकरण द्वारा प्राप्त कर सकते हैं :

$$Kx_0 = QE \text{ या } x_0 = \frac{QE}{K}$$

CHEMISTRY

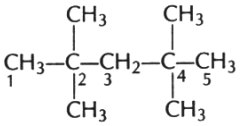
46. (*c*) 47. (*d*)

48. (*c*) 

निओ-पेन्टेन

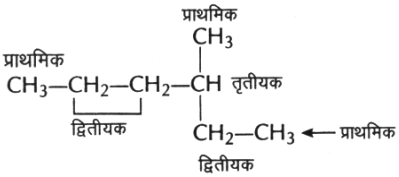
उपरोक्त संरचना से स्पष्ट होता है कि समस्त हाइड्रोजन परमाणु, प्राथमिक C-परमाणु से जुड़े हुए हैं अतः ये प्राथमिक हाइड्रोजन हैं।

49. (*b*) वे चक्रीय कार्बनिक यौगिक जिनके गुण ऐलिफैटिक यौगिकों के समान होते हैं, ऐलिसाइक्लिक यौगिक कहलाते हैं।

50. (*b*) 

2,2,4,4-टेट्रामेथिल पेन्टेन

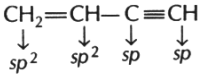
यहाँ दो कार्बन परमाणु अर्थात् C – 2 तथा C – 4 ऐसे हैं जिनकी प्रकृति तृतीयक है।

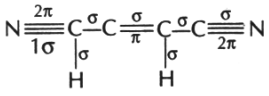
51. (*b*) 

52. (*b*)

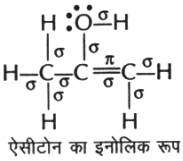
थायोफीन

यह एक विषचक्रीय यौगिक है क्योंकि यह चक्रीय शृंखला में C तथा H के अतिरिक्त बाह्य तत्व (S) को भी रखता है।

53. (*a*) 

54. (*c*) 

(7σ तथा 5π)

55. (*b*) 

ऐसीटोन का इनोलिक रूप

(9σ-बन्ध, 1 π-बन्ध तथा 2 एकाकी युग्म)

56. (*c*)

57. (*c*) ऐसीटिलीन में π-इलेक्ट्रॉन मेघ की संरचना बेलनाकार होती है।

58. (*c*) विद्युतऋणात्मकता *s*-लक्षण पर निर्भर करती है तथा *s*-लक्षण में वृद्धि के साथ-साथ बढ़ती है। $CH_3-CH_2-C\equiv\overset{*}{C}H$ में तारांकित कार्बन का *s*-लक्षण 50% (सर्वाधिक) है (क्योंकि यह *sp*-संकरित है) अत यह सर्वाधिक विद्युतऋणात्मक है।

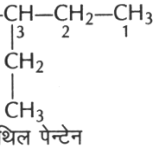
नोट *sp^2 तथा sp^3 संकरण में s-प्रकृति क्रमशः* 33.33% *तथा* 25% *होती है।*

59. (*c*) आबन्ध लम्बाई का क्रम निम्न है

σ आबन्ध (sp^3) > σ आबन्ध (sp^2) > σ आबन्ध (*sp*)

C_2H_6 C_2H_4 C_2H_2

अथवा $C_2H_2Br_2$

60. (*b*) 

3-एथिल पेन्टेन

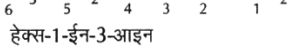
इस यौगिक का अस्तित्व है।

61. (*c*)

62. (*d*) आई.यू.पी.ए.सी. पद्धति के अनुसार, किसी यौगिक का आई.यू.पी.ए.सी. नाम जहाँ तक सम्भव हो सके एक शब्द में ही लिखा जाना चाहिए।

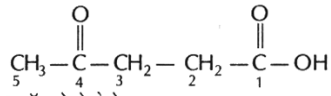
63. (*a*) मुख्य क्रियात्मक समूहों की वरीयता का चयन निम्न क्रम के अनुसार करते हैं

कार्बोक्सिलिक अम्ल > सल्फोनिक अम्ल > ऐनहाइड्राइड > एस्टर > अम्ल हैलाइड > अम्ल ऐमाइड > नाइट्राइल > ऐल्डिहाइड > कीटोन > ऐल्कोहॉल > ऐमीन

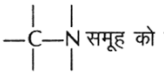
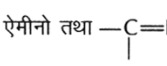
64. (*d*) 

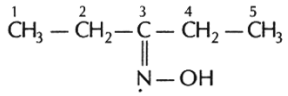
हेक्स-1-ईन-3-आइन

[∴ नामकरण करते समय द्विआबन्ध को त्रिआबन्ध से पहले वरीयता दी जाती है।]

65. (*d*) 

4-ऑक्सो पेन्टेनोइक अम्ल

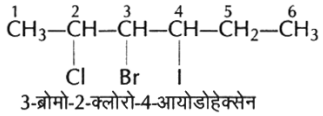
66. (*c*)  समूह को ऐमीनो तथा  समूह को ईमीनो कहते हैं।



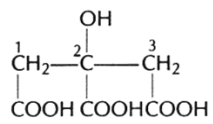
N-हाइड्रॉक्सी-3-ईमीनोपेन्टेन

67. (*b*) कार्बनिक यौगिक में कार्बन शृंखला में पूर्वलग्न का अंकन करते समय वरीयता का क्रम निम्न है

ब्रोमो > क्लोरो > आयोडो

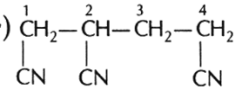


3-ब्रोमो-2-क्लोरो-4-आयोडोहेक्सेन

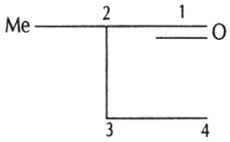
68. (*a*) 

2-हाइड्रॉक्सी प्रोपेन -1,2,3-ट्राइकार्बोक्सिलिक अम्ल

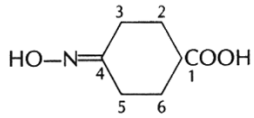
69. (*c*)



ब्यूटेन-1,2,4-ट्राइकार्बोनाइट्राइल



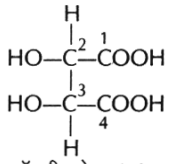
70. (*b*)



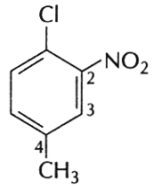
2-मेथिल ब्यूटेनल

71. (*d*)

4-(N-हाइड्रॉक्सी) ईमीनो साइक्लोहेक्सेन-1-कार्बोक्सिलिक अम्ल

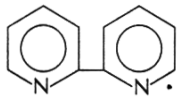


72. (*d*) टार्टरिक अम्ल है

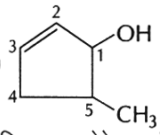


2,3-डाइहाइड्रॉक्सीब्यूटेन -1,4-डाइओइक अम्ल

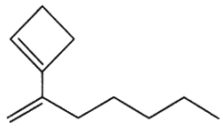
73. (*b*)



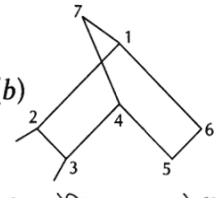
1-क्लोरो-4- मेथिल -2-नाइट्रोबेन्जीन



74. (*d*)



75. (*d*) यौगिक 2,2′-बाइपिरिडीन की संरचना निम्न है



76. (*b*)

5-मेथिल साइक्लोपेन्ट-2-ईन-1-ऑल

77. (*b*)

2-(1-साइक्लोब्यूटिनिल)-1-हेक्सीन

78. (*b*)

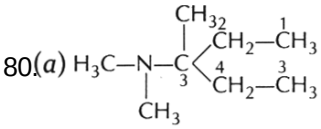
2,3-डाइमेथिल बाइसाइक्लो [2.2.1] हेप्टेन

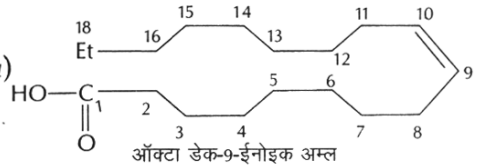
79. (*d*) (I) $\overset{sp^3}{C}H_3-\overset{sp^3}{C}H_2-\overset{sp^3}{C}H_2-\overset{sp^3}{C}H_3$ केवल sp^3 संकरित कार्बन

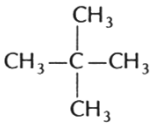
(II) $\overset{sp^3}{C}H_2-\overset{sp^2}{C}H=\overset{sp^2}{C}H-\overset{sp^3}{C}H_3$ केवल sp^2 तथा sp^3 दोनों संकरित कार्बन

(III) $\overset{sp^2}{C}H_2=\overset{sp^2}{C}H-\overset{sp^2}{C}H=\overset{sp^2}{C}H_2$ केवल sp^2 संकरित कार्बन

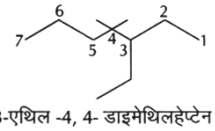
(IV) $H-\overset{sp}{C}\equiv\overset{sp}{C}-H$ केवल *sp*-संकरित कार्बन



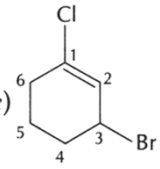




80. (*a*)



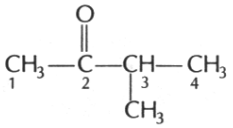
N,N-डाइमेथिल-3-मेथिल पेन्टेन-3-ऐमीन



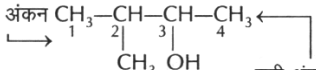
81. (*a*)

ऑक्टा डेक-9-ईनोइक अम्ल

82. (*b*) *निओ*-पेन्टेन की संरचना निम्न है



आई. यू. पी. ए. सी. नाम : 2,2-डाइमेथिल प्रोपेन



83. (*a*) कार्बनिक यौगिकों के नामकरण की आई. यू. पी. ए. सी. पद्धति के अनुसार क्रियात्मक समूहों की वरीयता का क्रम निम्न है

$$-COOH > -SO_3H > -COOR > COC$$
$$> -CONH_2 > -CN > -C$$

84. (*d*)

3-एथिल -4, 4- डाइमेथिलहेप्टेन

85. (*c*)

अंसतृप्तता (द्विआबन्ध) को हैलोजन की अपेक्षा वरीयता दी जाती है। अतः सही आई. यू. पी. ए. सी. नाम 3-ब्रोमो-1-क्लोरोसाइक्लोहेक्सेन है।

86. (*d*)

3-मेथिल ब्यूटेन-2-ओन अथवा 3-मेथिल-2-ब्यूटेनोन

87. (*d*) गलत अंकन

सही नाम 3-मेथिल ब्यूटेन-2-ऑल अथवा 3-मेथिल-2-ब्यूटेनॉल है।

सही अंकन क्रियात्मक समूह को वरीयता दी जानी चाहिए

88. (*b*)

89. (*c*)

(c) में sp^2 संकरित कक्षक उपस्थित नहीं है।

90. (d) —OH समूह वाले कार्बन को C_1 अंकन करते हैं। अतः यौगिक का आई. यू. पी. ए. सी. नाम 3, 3-डाइमेथिल -1-साइक्लोहेक्सेनॉल है।