PHYSICS

1. $$\eta = \frac{\text{स्पर्श रेखीय प्रतिबल}}{\text{स्पर्श रेखीय विकृति}} = \frac{T}{\theta} = \frac{F/A}{l/L}$$

$$\therefore \quad [\eta] = \frac{[MLT^{-2}]}{[L^2]} = [ML^{-1}T^{-2}]$$

2. आवेग = बल × समय $= [MLT^{-2} \times T] = [MLT^{-1}]$

3. $[E] = [ML^2\,T^{-2}], [J] = [ML^2\,T^{-1}]$ तथा

$[G] = [M^{-1}\,L^3\,T^{-2}]$

अत: $\left[\frac{EJ^2}{m^5G^2}\right] = \frac{[ML^2\,T^{-2}][ML^2\,T^{-1}]^2}{[M^5][M^{-1}\,L^3\,T^{-2}]^2}$

$= [M^0L^0T^0] = [\text{कोण}]$

4. $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$

$$= \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 7 & 3 & 1 \\ -3 & 1 & 5 \end{vmatrix} = \hat{i}(15-1) - \hat{j}(35+3) + \hat{k}(7+9)$$

$= 14\,\hat{i} - 38\,\hat{j} + 16\,\hat{k}$

5. परस्पर अभिलम्ब सदिशों के लिये $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$। विकल्प (a) का सदिश इस सम्बन्ध को सन्तुष्ट करता है।

$$(\hat{i}\,A\cos\theta + \hat{j}\,A\sin\theta) \cdot (\hat{i}\,B\sin\theta - \hat{j}\,B\cos\theta)$$

$$= AB\sin\theta\cos\theta - AB\sin\theta\cos\theta = 0$$

6. त्वरण-समय ग्राफ के अन्तर्गत क्षेत्रफल वेग-परिवर्तन को प्रदर्शित करता है।

चूँकि कण $u = 0$ वेग से गति प्रारम्भ करता है, इसलिये वेग-परिवर्तन $= v_{\text{अन्तिम}} - v_{\text{प्रारम्भिक}} = v_{\text{अधिकतम}} - 0 = a - t$ ग्राफ के अन्तर्गत क्षेत्रफल

$= \frac{1}{2} \times 10 \times 11 = 55$ मी/से

8. वेग, विस्थापन-त्वरण ग्राफ, के ढाल के बराबर $\left(\because \frac{dy}{dx} = \frac{dx}{dt}\right)$ होता है जोकि बिन्दु E पर ऋणात्मक है।

9. $\sqrt{x} = t + 1$

दोनों तरफ वर्ग करने पर,

$$x = (t+1)^2 = t^2 + 2t + 1$$

समय t के सापेक्ष अवकलन करने पर,

$$\frac{dx}{dt} = 2t + 2$$

$\therefore$ वेग, $\quad v = \frac{dx}{dt} = 2t + 2$

10. $u = 0$; आधी ऊँचाई पर वेग, $v = 10$ मी/से; $g = 10$ मी/से^{2}

$\therefore \quad v^2 = u^2 + 2gs$

या $\quad (10)^2 = 0 + 2 \times 10 \times \left(\frac{h}{2}\right)$

$\therefore \quad h = 10$ मीटर

11. क्षैतिज दिशा में विस्थापन $= \pi R = \pi$ मीटर

ऊर्ध्वाधर दिशा में विस्थापन $= 2R = 2$ मीटर

$\therefore$ परिणामी विस्थापन $= \sqrt{\pi^2 + 4}$ मीटर

12. $$\frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \left(\frac{6t^2\hat{i} + 4t\hat{j}}{3}\right) \text{ मी/से}^2$$

$$\therefore \quad \vec{v} = \int_0^3 \left(\frac{6t^2}{3}\,\hat{i} + \frac{4t}{3}\,\hat{j}\right) dt$$

$$= \left[\frac{6t^3}{9}\,\hat{i} + \frac{4t^2}{6}\,\hat{j}\right]_0^3 = 18\hat{i} + 6\hat{j}$$

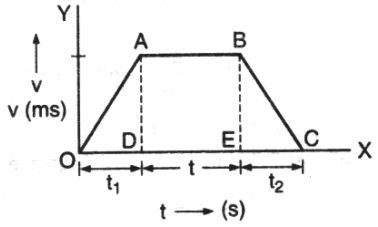
13. 20 सेकण्ड से 40 सेकण्ड तक के समय अन्तराल में, त्वरण एवं मन्दन दोनों शून्य नहीं हैं।

इस समय अन्तराल में चली गयी दूरी = 20 सेकण्ड से 40 सेकण्ड तक के समय अन्तराल के मध्य क्षेत्रफल

$= \frac{1}{2} \times$ आधार × ऊँचाई + आयत का क्षेत्रफल

$= \frac{1}{2} \times 20 \times 3 + 20 \times 1 = 30 + 20 = 50$ मीटर

14. वेग-समय ग्राफ को नीचे दिये गये चित्र में दर्शाया गया है।



OA ढ़ाल का परिणामी $= f$ तथा BC का ढ़ाल $= \frac{f}{2}$

$$v = ft_1 = \frac{f}{2}t_2$$

$\therefore \quad t_2 = 2t_1$

ग्राफ में, ΔOAD के क्षेत्रफल से प्राप्त दूरी

$$S = \frac{1}{2}ft_1^2 \qquad \ldots (1)$$

चर्तुभुज $ABED$ के क्षेत्रफल से प्राप्त t समय में तय की गयी दूरी

$$S_2 = (ft_1)t$$

t_2 समय में चली गयी दूरी $= S_3 = \frac{1}{2}f_2(2t_1)^2$

इस प्रकार, $\quad S_1 + S_2 + S_3 = 15S$

$$S + (ft_1)t + ft_1^2 = 15S$$

$$S + (ft_1)t + 2S = 15S \qquad \left(S = \frac{1}{2}ft_1^2\right)$$

$$(ft_1)t = 12S \qquad \ldots (2)$$

समीकरण (1) तथा समीकरण (2) से हम पाते हैं,

$$\frac{12S}{S} = \frac{(ft_1)t}{\frac{1}{2}(ft_1)t_1}$$

अथवा $\quad t_1 = \frac{t}{6}$

समीकरण (1) से हमें प्राप्त होता है,

$\therefore \quad S = \frac{1}{2}f(t_1)^2$

या $\quad S = \frac{1}{2}f\left(\frac{t}{6}\right)^2 = \frac{1}{72}ft^2$

15. कण पहले धीरे-धीरे त्वरित होता है तथा सीधी रेखा वाले भाग के लिए एक नियत वेग प्राप्त करता है जहाँ x, t के समानुपाती है। इसके बाद वेग घटता है तथा अन्त में कण रुक जाता है जब यह शीर्ष ऋजुरेखीय भाग पर पहुँचता है। अत: वक्र (b) एकविमीय गति को दर्शाता है।

16. $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

या $\quad s = \frac{1}{2}at^2 \qquad (\because u = 0)$

यह एक परवलय (parabola) का समीकरण है। अत: ग्राफ (a) सही उत्तर को प्रदर्शित करता है।

17. उच्चतम बिन्दु पर, $v = u\cos 45° = u/\sqrt{2}$

अत: $\quad K$ (शीर्ष पर) $= \frac{1}{2}m\left(\frac{u}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{1}{2}\left[\frac{1}{2}mu^2\right] = \frac{E}{2}$

18. घर्षण बल, $F = \mu R = 0.5 \times mg = 0.5 \times 60 = 30$ न्यूटन

अब $F = T_1 = T_2 \cos 45°$

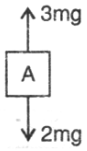
या $30 = T_2 \cos 45°$ तथा $W = T_2 \sin 45°$

$\therefore$ $W = 30$ न्यूटन

19. दिया है : क्षैतिज बल $F = 10$ न्यूटन तथा गुटके व दीवार के मध्य घर्षण गुणांक $= 0.2$

हम जानते हैं कि साम्यावस्था में गुटके को दीवार के विरुद्ध अभिलम्ब प्रतिक्रिया, क्षैतिज बल से प्राप्त होती है। इसलिए गुटके पर अभिलम्ब प्रतिक्रिया $(R) = F = 10$ न्यूटन हम यह भी जानते हैं कि गुटके का भार (W) = घर्षण बल $= \mu R = 0.2 \times 10 = 2$ न्यूटन

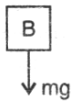
20. डोरी काटने के बाद, गुटके A के मुक्त वस्तु चित्र (free body diagram) से हम पाते हैं :



$2ma_A = 3mg - 2mg$

या, $a_A = \dfrac{mg}{2m} = \dfrac{g}{2}$

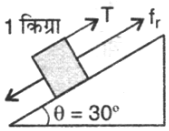
गुटके B के मुक्त वस्तु चित्र से हम पाते हैं :



$ma_B = mg$

या, $a_B = g$

21. बल $mg \sin\theta$ नीचे की ओर कार्य कर रहा है तथा $1 \times 10 \times \dfrac{1}{2}$ या 5 न्यूटन के बराबर है।



अधिकतम घर्षण बल

$= \mu mg \cos\theta$

$= 0.8 \times 1 \times 10 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$= 7$ न्यूटन

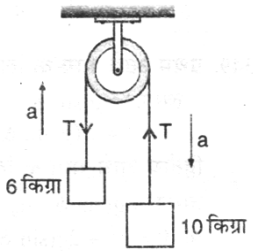
पूर्ण घर्षण बल का प्रयोग नहीं किया जाता है। अत:, डोरी के बिना भी वस्तु विरामावस्था में रहेगी। अत: तनाव शून्य है।

23. $10g - T = 10a$

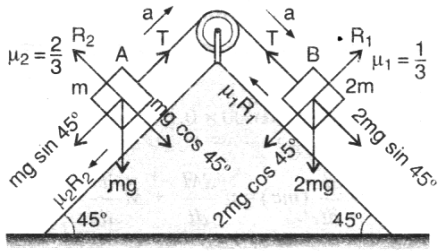
$T - 6g = 6a$

हल करने पर हम पाते हैं कि :

$T = 75$ न्यूटन



25. प्रश्न की स्थिति को निम्न चित्र में दिखाया गया है :



वस्तु B के लिये गति की समीकरण

$2mg \sin 45° - \mu_1 R_1 - T = 2ma$

या $2mg \sin 45° - \dfrac{1}{3} \times 2mg \cos 45° - T = 2ma$

या $2mg \times \dfrac{1}{\sqrt{2}} - \dfrac{1}{3} 2mg \times \dfrac{1}{\sqrt{2}} - T = 2ma$ ...(1)

इस प्रश्न में चूँकि $(m_B - m_A)g \sin\theta$

$= (mg/\sqrt{2}) << (\mu_B m_B + \mu_A m_A) g \cos\theta$

$= (4mg/3\sqrt{2})$

अत: वस्तुयें A एवं B गति नहीं करेंगी।

$\therefore B$ का त्वरण $= A$ का त्वरण $= 0$

26. $T_1 = \dfrac{(m_2 + m_3 + m_4)F}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4}$

$T_1 = \dfrac{3}{4} F$

इसी प्रकार, $T_2 = \dfrac{(m_3 + m_4)F}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4}$

या $T_2 = \dfrac{1}{2} F$

$T_3 = \dfrac{m_4 F}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4}$

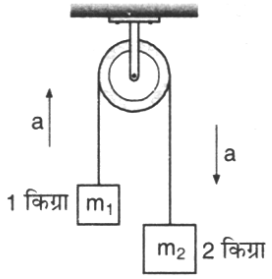
या $T_3 = \dfrac{1}{4} F$

27. निकाय का त्वरण है,

$a = \dfrac{(m_2 - m_1)g}{(m_1 + m_2)} = \dfrac{(2-1)g}{(2+1)} = \dfrac{g}{3} = \dfrac{10}{3}$

द्रव्यमान केन्द्र का त्वरण है

$a_{CM} = \dfrac{m_1 a_1 + m_2 a_2}{m_1 + m_2} = \dfrac{1(-a) + 2(a)}{1+2}$



$= \dfrac{1\left(-\dfrac{g}{3}\right) + 2\left(\dfrac{g}{3}\right)}{1+2} = \dfrac{g}{9} = \dfrac{10}{9}$

2 सेकण्ड में द्रव्यमान केन्द्र द्वारा चली गई दूरी

$s = \dfrac{1}{2} a_{CM} t^2 = \dfrac{1}{2} \times \dfrac{10}{9} \times (2)^2 = \dfrac{20}{9}$ मीटर

28. $v = \sqrt{gr} = \sqrt{10 \times 40} = 20$ मी/से

29. $\dfrac{1}{2} m_1 v_1^2 = \dfrac{1}{2} m_2 v_2^2$ या $\dfrac{v_1^2}{v_2^2} = \dfrac{m_2}{m_1} = 9$ या $\dfrac{v_1}{v_2} = 3$

$\therefore$ $\dfrac{p_1}{p_2} = \dfrac{m_1 v_1}{m_2 v_2} = \dfrac{1}{9} \times 3 = \dfrac{1}{3}$

30. ज्ञात है कि

$\dfrac{1}{2} M_1 v_1^2 = \dfrac{1}{2} M_2 v_2^2$

अथवा, $\dfrac{v_1}{v_2} = \sqrt{\dfrac{M_2}{M_1}}$

$\therefore$ $\dfrac{p_1}{p_2} = \dfrac{M_1 v_1}{M_2 v_2} = \dfrac{M_1}{M_2} \sqrt{\dfrac{M_2}{M_1}} = \sqrt{\dfrac{M_1}{M_2}}$

31. गोली की गतिज ऊर्जा में होने वाली हानि = अवमन्दन बल के विरुद्ध किया गया कार्य

यदि लक्ष्य द्वारा प्रदान किया गया अवमन्दन बल (retarding force) F हो, तो

प्रथम स्थिति में— $\dfrac{1}{2} mv^2 - \dfrac{1}{4} \times \dfrac{1}{2} mv^2 = Fx$ ...(1)

द्वितीय स्थिति में— $\dfrac{1}{2} mv^2 - 0 = Fx'$ ...(2)

$\therefore$ $\dfrac{x'}{x} = \dfrac{4}{3}$ अथवा, $x' = \dfrac{4}{3} x$

$\therefore \quad x' = \frac{4}{3} \times 30 = 40$ सेमी

अतिरिक्त मोटाई जिसका भेदन गोली द्वारा होना है

$= x' - x = 40$ सेमी– 30 सेमी = 10 सेमी

32. कड़ी के नीचे लटके हुये भाग का भार $= \frac{mg}{6}$ भार लटके हुये भाग के गुरुत्व केन्द्र पर कार्य करता है, अर्थात् मेज के तल से $(l/12)$ नीचे।

स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि $= \frac{mg}{6} \times \frac{l}{12} = \frac{mgl}{72}$

$\therefore$ किया गया कार्य = स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि $= \frac{mgl}{72}$

33. ज्ञात है कि

$$t = \sqrt{x} + 3$$

अत: $t - 3 = \sqrt{x}$

अथवा, $x = (t-3)^2 = t^2 - 6t + 9$

$\therefore \quad v = \frac{dx}{dt} = 2t - 6$

$v = 0$ के लिए, $t = 3$ सेकण्ड

$t = 3$ पर, $x = (3-3)^2 = 0$

इसके अतिरिक्त $t = 0$ पर, $v = 2 \times 0 - 6 = -6$

$t = 6$ पर, $v = 2 \times 6 - 6 = 6$

प्रारम्भिक गतिज ऊर्जा $= \frac{1}{2} m(-6)^2 = 18m$

अन्तिम गतिज ऊर्जा $= \frac{1}{2} m(6)^2 = 18m$

किया गया कार्य = गतिज ऊर्जा में परिवर्तन

$W = 18m - 18m = 0$

35. इस प्रश्न में, पृथ्वी का वेग टक्कर के पहले एवं बाद में, शून्य माना जा सकता है। अत: प्रत्यवस्थान गुणांक (coefficient of restitution) होगा—

$$e^n = \frac{v_1}{v_0} \times \frac{v_2}{v_1} \times \frac{v_3}{v_2} \times \ldots \frac{v_n}{v_{n-1}}$$

जहाँ v_n, nवीं बार उछलने के बाद का वेग है तथा v_0 वह वेग है जिससे गेंद पृथ्वी से पहली बार टकराती है।

अत: $e^n = \frac{v_n}{v_0} = \frac{\sqrt{2gh_n}}{\sqrt{2gh_0}}$

जहाँ h_n वह ऊँचाई है जिस तक गेंद nवीं बार उछलने के बाद ऊपर उठती है।

अत: $e^n = \frac{v_n}{v_0} = \sqrt{\frac{h_n}{h_0}}$

36. चूँकि टक्कर सीधी है (head on) अत:

$$mu + 0 = mv_1 + mv_2$$

या $u = v_1 + v_2$ ...(1)

इसके अतिरिक्त, प्रत्यवस्थान गुणांक e है—

$$e = \frac{v_2 - v_1}{u_1 - u_2}$$

परन्तु $u_1 - u_2 = u \quad (\because u_2 = 0)$

$\therefore \quad e = \frac{v_2 - v_1}{u}$ या, $eu = v_2 - v_1$ ...(2)

समीकरण (1) एवं (2) को जोड़ने पर, हम पाते हैं कि

$u(e+1) = 2v_2$ या, $v_2 = \frac{u(e+1)}{2}$ ...(3)

$$\frac{\text{दूसरी गेंद का अन्तिम वेग}}{\text{प्रथम गेंद का अन्तिम वेग}} = \frac{v_2}{u} = \frac{e+1}{2}$$

समीकरण (2) को (1) में से घटाने पर हम पाते हैं कि—

$u(1-e) = 2v_1$ या $v_1 = \frac{u(1-e)}{2}$ ...(4)

समीकरण (3) एवं (4) से, हम पाते हैं कि

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{1-e}{1+e} \quad \ldots(5)$$

इसके अतिरिक्त $\frac{v_1}{u} = \frac{1-e}{2}$ ...(6)

तथा $\frac{v_2}{u} = \frac{1+e}{2}$ ...(7)

37. माना कि न्यूट्रॉनों का अन्तिम वेग v_1 है। तब

$$v_1 = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right) u_1 + \left(\frac{2m_2}{m_1 + m_2}\right) u_2$$

यहाँ, $u_1 = u$ तथा $u_2 = 0$; $m_1 = 1$ तथा $m_2 = A$

$\therefore \quad v_1 = \left(\frac{1-A}{1+A}\right) u$

न्यूट्रॉन के लिए—अन्तिम गतिज ऊर्जा = E'

$$E' = \left(\frac{1}{2}\right)(1)\, v_1^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{1-A}{1+A}\right)^2 u^2$$

प्रारम्भिक गतिज ऊर्जा = E

$$E = \left(\frac{1}{2}\right)(1)\, u^2$$

या, $\frac{E'}{E} = \left(\frac{1-A}{1+A}\right)^2$

या, $E' = \left(\frac{1-A}{1+A}\right)^2 E$

38. किया गया कार्य = $F - x$ वक्र के नीचे का क्षेत्रफल

= ट्रेपेजियम (trapezium) का क्षेत्रफल

$= \frac{1}{2} \times (6+3) \times 3$

$= 13.5$ जूल

39. $$F = -\frac{dU}{dr} = -\frac{d}{dr}\left[\frac{M}{r^6} - \frac{N}{r^{12}}\right]$$

$$= -\left[-\frac{6M}{r^7} + \frac{12N}{r^{13}}\right]$$

सन्तुलन की स्थिति में, $F = 0$

$\therefore \quad \frac{6M}{r^7} - \frac{12N}{r^{13}} = 0$ या, $r^6 = \frac{2N}{M}$

$\therefore$ साम्य स्थिति में स्थितिज ऊर्जा $U = \frac{M}{2N/M} - \frac{N}{(2N/M)^2}$

$$= \frac{M^2}{2N} - \frac{M^2}{4N} = \frac{M^2}{4N}$$

42. माना कि सीसा धातु का घनत्व ρ है।

तब $M = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho$ = पूर्ण गोले का द्रव्यमान

$m_1 = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{R}{2}\right)^3 \rho$ = अलग किये गये भाग का द्रव्यमान $= \frac{M}{8}$

$m_2 = M - \frac{M}{8} = \frac{7M}{8}$ = शेष भाग का द्रव्यमान

बड़े गोले के द्रव्यमान केन्द्र को मूल बिन्दु मान लेने पर,

$$X_{CM} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$$

या $0 = \frac{\frac{M}{8} \times \frac{R}{2} + \frac{7M}{8} \times x_2}{M}$

हल करने पर प्राप्त होता है, $x_2 = -\frac{R}{14}$

अर्थात् खोखले गोले का द्रव्यमान केन्द्र O के बायीं ओर $R/14$ दूरी पर होगा, अर्थात् , द्रव्यमान केन्द्र में हुआ विस्थापन $= R/14$

43. $$a = \frac{3m - m}{3m + m} g = \frac{g}{2}$$

द्रव्यमान केन्द्र का त्वरण $= \dfrac{3m \times \dfrac{g}{2} - m \cdot \dfrac{mg}{2}}{3m + m} = \dfrac{g}{4}$

44. $\vec{F}_{\text{बाह्य}} = M\vec{a}_{CM}$ अर्थात् , $\vec{a}_{CM}, \vec{F}_{\text{बाह्य}}$ की दिशा में स्थित है।

यहाँ $\vec{F}_{\text{बाह्य}} = 5(2\hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k})$; $\vec{a}_{CM} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$

चूँकि $\vec{F}_{\text{बाह्य}}$ तथा $\vec{a}_{CM}$ की दिशा समान नहीं है। अत: दिये गये आँकड़ें सही नहीं हैं।

45. $I_{COD} = \Sigma mr^2 = m_A r_A^2 + m_B r_B^2 = ma^2 + m(a\cos 60°)^2$
$= ma^2 + m\dfrac{a^2}{4} = \dfrac{5}{4} ma^2$

CHEMISTRY

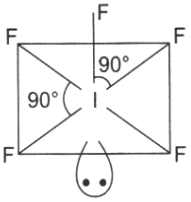
46. (c) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ में वैद्युत संयोजी, सहसंयोजी व उपसहसंयोजी बन्ध होते हैं।

47. (b) (a) $NF_3 \Rightarrow 3bp + 1lp \Rightarrow$ पिरैमिडी
$BF_3 \Rightarrow 3\,bp + 0\,lp \Rightarrow$ त्रिकोणीय समतलीय
(b) $BF^- \Rightarrow 4\,bp + 0\,lp \Rightarrow$ चतुष्फलकीय
$NH_4^+ \Rightarrow 4\,bp + 0\,lp \Rightarrow$ चतुष्फलकीय
(c) $BCl_3 \Rightarrow 3\,bp + 0\,lp \Rightarrow$ त्रिकोणीय समतलीय
$BrCl_3 \Rightarrow 3\,bp + 0\,lp \Rightarrow$ T-आकृति
(d) $NH_3 \Rightarrow 3bp + 1lp \Rightarrow$ पिरैमिडी
$NO_3^- \Rightarrow 3\,bp + 0\,lp \Rightarrow$ त्रिकोणीय समतलीय

48. (c) CN^- आयन है अत: यह अधिक क्रियाशील है।
जबकि N_2 में अध्रुवीय सहसंयोजक त्रिबन्ध होता है, व इसका द्विध्रुव आघूर्ण शून्य है अत: N_2 कम क्रियाशील है।

49. (c) फजान के नियम के अनुसार, बड़े आकार वाले धनायन व छोटे आकार वाले ऋणायन के बीच बना बन्ध अधिक आयनिक होता है।

50. (c) कुल संकरित कक्षकों की संख्या = आबन्धी युग्मों की संख्या + अनाबन्धी युग्मों की संख्या $= 5 + 1 = 6 = sp^3d^2$ संकरण
परन्तु 1 एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थिति के कारण ज्यामिति वर्ग पिरैमिडी हो जाती है।



51. (a) $BH_4^- \Rightarrow 4$ आबन्धी युग्म + एकाकी युग्म = sp^3 संकरित = चतुष्फलकीय ज्यामिति।

52. (a) s लक्षण $\propto$ बन्ध कोण

53. (d) O=C=O σ बन्धों की संख्या $= 2 = sp$ संकरण, रेखीय ज्यामिति

54. (d) NH_4^+ व SO_4^{2-} दोनों में sp^3-संकरण व चतुष्फलकीय ज्यामिति होती है।

55. (c) दिया है, आयनिक आवेश $= 4.8 \times 10^{-10}$ esu
एवं आयनिक दूरी $= 1Å = 10^{-8}$ मी
हम जानते हैं कि, द्विध्रुव आघूर्ण = आयनिक आवेश × आयनिक दूरी
$= 4.8 \times 10^{-10} \times 10^{-8}$
$= 4.8 \times 10^{-18}$ esu सेमी$^{-1} = 4.8$ डिबाई

56. (d)

57. (a) ऐसी अवस्था में कम्प्रेशर काफी समय तक चलता रहता है जो वातावरण को अधिक ऊष्मा देता है तथा कमरा गर्म हो जाता है।

58. (c) हम जानते है कि $\Delta E = q + W$
यदि ऊष्मा वातावरण से ली गई है तो $q = 0$
अत: $\Delta E = W$
अर्थात कार्य आन्तरिक ऊर्जा के सापेक्ष किया गया है तथा $q = 0$ होता है रूद्धोष्म प्रक्रम के लिये।

59. (c) ऊष्मागतिकी के अर्न्तगत ऊर्जा परिवर्तन, सुसंगतता, क्रिया के विस्तार आदि का अध्ययन करते हैं परन्तु गति तथा क्रियाविधि का अध्ययन नहीं करते हैं।

60. (c)

61. (a) एक विलगित तन्त्र के लिये, कोई ऊर्जा परिवर्तन नहीं; ऊष्मा एवं कार्य में अत: ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम से
$\Delta U = q + W$
$\Delta U = 0 + 0 = 0$

62. (a) चूँकि तन्त्र बन्द तथा ऊष्मारोधी है अत: ऊष्मा का प्रवाह बाहर-अन्दर नही होता है
अर्थात् $q = 0,\ \Delta E = q + W$

63. (a) सक्रिय द्रव्यमान $= \dfrac{\text{KCl के मोलों की संख्या}}{\text{लीटर में विलयन का आयतन}}$
$= \dfrac{45}{7.4 \times 3} = 0.20$

64. (a) उत्क्रमणीय अभिक्रिया में अभिकारकों की कुछ मात्रा उत्पादों में अपरिवर्तित नहीं हो पाती है जिसके कारण यह कभी भी पूर्णता प्राप्त नहीं कर सकती है।

65. (c) साम्य की अवस्था पर, प्रक्रम नहीं रूकता है वरन् विपरीत प्रक्रम अर्थात् अग्र तथा पश्च समान दर से होने लगते हैं।

66. (a) $AB \rightleftharpoons A + B$
$$k = \frac{[A][B]}{[AB]}$$
A की सान्द्रता दोगुनी करने पर, k का मान स्थिर रखने के लिए B की सान्द्रता आधी हो जाएगी।

67. (a) $P_4(s) + 5O_2(g) \rightleftharpoons P_4O_{10}(s)$
$$K_c = \frac{[P_4O_{10}(s)]}{[P_4(s)][O_2(g)]^5}$$
हम जानते हैं कि ठोस पदार्थ की सान्द्रता सदैव इकाई ली जाती है।
$$K_c = \frac{1}{[O_2]^5}$$

68. (d) साम्यावस्था पर $\Delta G = 0$,
अर्थात् $G_{\text{बर्फ}} = G_{H_2O} \neq 0$

69. (a) $\Delta G^\ominus = -RT \ln K$
अभिक्रिया की अर्द्ध पूर्णता पर $[A] = [B]$. अत: $K = 1$. अत: $\Delta G^\ominus = 0$

70. (d) $\Delta G°$ तथा K परस्पर निम्न प्रकार सम्बन्धित होते हैं।
$$\Delta G° = -2.303\, RT \log K_c$$
जब $\Delta G° > 0$, अर्थात् धनात्मक
$$K_c < 1$$

71. (a) अभिक्रिया, $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$, में अभिकारक तथा उत्पाद के मोलों की संख्या समान है अत: यह दाब में परिवर्तन द्वारा अप्रभावित रहेगा।

72. (a)

73. (*a*) किसी आयन में उपस्थित सभी तत्वों की ऑक्सीकरण अवस्थाओं का योग उस पर उपस्थित आवेश के बराबर होता है।

माना SO_4^{2-} में S की ऑक्सीकरण अवस्था $= x$

$\therefore \quad x + (-2 \times 4) = -2$

अथवा $\quad x = +6$

74. (*b*) N_3H में, N की ऑक्सीकरण संख्या $= \frac{1}{3}$

N_2O_4 में, N की ऑक्सीकरण संख्या $= +4$

NH_2OH में, N की ऑक्सीकरण संख्या $= -1$

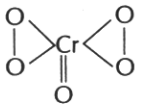
NH_3 में, N की ऑक्सीकरण संख्या $= -3$

अत: N_2O_4 में नाइट्रोजन की ऑक्सीकरण संख्या सर्वाधिक है

75. (*b*) NH_4NO_3 वास्तव में NH_4^+ तथा NO_3^- है। NH_4^+ में, N की ऑक्सीकरण संख्या -3 तथा NO_3^- में ऑक्सीकरण संख्या $+5$ है।

76. (*a*) $\overset{+2}{O}\ \overset{-1\times2}{F_2} : x - 2 = 0$

$\Rightarrow \quad x = 2$

77. (*c*) 

अर्थात् इनमें 4 परॉक्साइड आबन्ध हैं जिनमें O की ऑक्सीकरण संख्या -1 है तथा एक द्विबन्ध है जिसमें O की ऑक्सीकरण संख्या -2 है।

अत:, $\quad x + 4 \times (-1) + 1 \times (-2) = 0$

$\therefore \quad x = +6$

78. (*c*) माना HIO_4 में I की ऑक्सीकरण संख्या $= x$

$$1 + x + 4(-2) = 0$$

$\therefore \quad x = +7$

माना H_3IO_5 में I की ऑक्सीकरण संख्या $= x$

$$3 + x + 5(-2) = 0$$

$\therefore \quad x = +7$

माना H_5IO_6 में I की ऑक्सीकरण संख्या $= x$

$$5 + x + 6(-2) = 0$$

$$x = +7$$

79. (*d*) विभिन्न भौतिक अवस्थाओं में, पदार्थ का रासायनिक संघटन समान अर्थात H_2O रहता है।

80. (*a*)

81. (*c*) $\quad p \propto \frac{1}{V} \propto T$

अत:, $\quad p_4 > p_3 > p_2 > p_1$

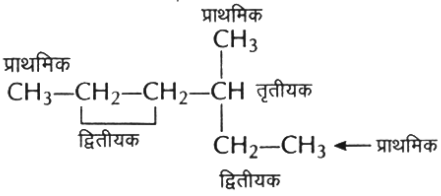
82. (*b*)

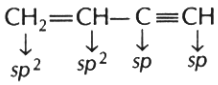
83. (*c*) $\quad pV = \frac{w}{M} RT$

$$M = \frac{wRT}{pV}$$

$$= \frac{0.455 \times 0.0821 \times 300 \times 760 \times 1000}{800 \times 380} = 28.0 \text{ ग्राम}$$

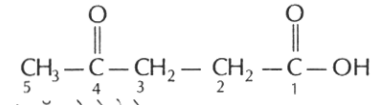
84. (*b*) वे चक्रीय कार्बनिक यौगिक जिनके गुण ऐलिफैटिक यौगिकों के समान होते हैं, ऐलिसाइक्लिक यौगिक कहलाते हैं।

85. (*b*) 

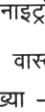
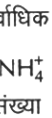
86. (*a*) 

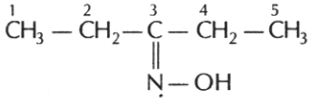
87. (*a*) मुख्य क्रियात्मक समूहों की वरीयता का चयन निम्न क्रम के अनुसार करते हैं

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

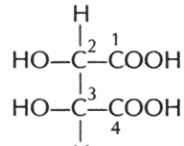
88. (*d*) 

4-ऑक्सो पेन्टेनोइक अम्ल

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



N-हाइड्रॉक्सी-3-ईमीनोपेन्टेन

90. (*d*) टार्टरिक अम्ल है 

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