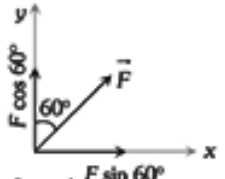
1. (c) विस्थापन सदिश $\vec{r} = \Delta x\hat{i} + \Delta y\hat{j} + \Delta z\hat{k}$

$= (3-2)\hat{i} + (4-3)\hat{j} + (5-5)\hat{k} = \hat{i} + \hat{j}$

2. (d)



बल का ऊर्ध्वाधर दिशा में घटक $= F\cos\theta$

$= F\cos 60^\circ = 5 \times \frac{1}{2} = 2.5\,N$

3. (d) $|B| = \sqrt{7^2 + (24)^2} = \sqrt{625} = 25$

A की दिशा में एकांक सदिश $\hat{A} = \frac{3\hat{i} + 4\hat{j}}{5}$

इसलिये आवश्यक सदिश $= 25\left(\frac{3\hat{i} + 4\hat{j}}{5}\right) = 15\hat{i} + 20\hat{j}$

4. (a) $\vec{A} = 2\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k} \therefore |\vec{A}| = \sqrt{(2)^2 + (4)^2 + (-5)^2} = \sqrt{45}$

$\therefore \cos\alpha = \frac{2}{\sqrt{45}}, \quad \cos\beta = \frac{4}{\sqrt{45}}, \quad \cos\gamma = \frac{-5}{\sqrt{45}}$

5. (b) y अक्ष के अनुदिश एकांक सदिश $= \hat{j}$ इसलिये आवश्यक सदिश $= \hat{j} - [(\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}) + (3\hat{i} + 6\hat{j} - 7\hat{k})] = -4\hat{i} - 2\hat{j} + 5\hat{k}$

6. (a) $\vec{P} = \frac{1}{\sqrt{2}}\hat{i} + \frac{1}{\sqrt{2}}\hat{j} \therefore |\vec{P}| = \sqrt{\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2} = 1$

$\therefore$ यह एक एकांक सदिश है।

7. (c) $\hat{R} = \frac{\vec{R}}{|R|} = \frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}\hat{i} + \frac{1}{\sqrt{2}}\hat{j}$

8. (c) $\vec{R} = 3\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$

$\therefore XY$ तल में लम्बाई $= \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$

9. (c)

10. (d) सभी राशियाँ प्रदिश (tensor) हैं।

11. (d) $\vec{P} + \vec{Q} = P\hat{P} + Q\hat{Q}$

12. (d) विस्थापन, वैद्युत क्षेत्र व त्वरण सदिश राशियाँ हैं।

13. (b) एकांक सदिश का परिमाण $= 1 \Rightarrow \sqrt{(0.5)^2 + (0.8)^2 + c^2} = 1$

हल करने पर हमें प्राप्त होता है $c = \sqrt{0.11}$

14. (a) सदिश $\vec{A}$ तथा $\vec{B}$ का परिणामी

$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} = 4\hat{i} + 3\hat{j} + 6\hat{k} - \hat{i} + 3\hat{j} - 8\hat{k} = 3\hat{i} + 6\hat{j} - 2\hat{k}$

$\hat{R} = \frac{\vec{R}}{|\vec{R}|} = \frac{3\hat{i} + 6\hat{j} - 2\hat{k}}{\sqrt{3^2 + 6^2 + (-2)^2}} = \frac{3\hat{i} + 6\hat{j} - 2\hat{k}}{7}$

15. (d) $\cos\theta = \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|A||B|} = \frac{9 + 16 + 25}{\sqrt{9 + 16 + 25}\sqrt{9 + 16 + 25}} = \frac{50}{50} = 1 \Rightarrow \cos\theta = 1 \Rightarrow \theta = \cos^{-1}(1)$

16. (a) $\vec{r} = 3t^2\hat{i} + 4t^2\hat{j} + 7\hat{k}$

$t = 0$ पर, $\vec{r}_1 = 7\hat{k}$

$t = 10\,\text{sec}$ पर, $\vec{r}_2 = 300\hat{i} + 400\hat{j} + 7\hat{k}$,

$\Delta\vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1 = 300\hat{i} + 400\hat{j}$

$|\Delta\vec{r}| = |\vec{r}_2 - \vec{r}_1| = \sqrt{(300)^2 + (400)^2} = 500\,m$

17. (b) सदिश $\vec{A}$ तथा $\vec{B}$ का परिणामी

$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} = 4\hat{i} - 3\hat{j} + 8\hat{i} + 8\hat{j} = 12\hat{i} + 5\hat{j}$

$\hat{R} = \frac{\vec{R}}{|R|} = \frac{12\hat{i} + 5\hat{j}}{\sqrt{(12)^2 + (5)^2}} = \frac{12\hat{i} + 5\hat{j}}{13}$

18. (a) $\frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\hat{i} + \hat{j}|} = \frac{(2\hat{i} + 3\hat{j})(\hat{i} + \hat{j})}{\sqrt{2}} = \frac{2+3}{\sqrt{2}} = \frac{5}{\sqrt{2}}$

19. (a) $\cos\theta = \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|A||B|} = \frac{(3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k})(3\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k})}{\sqrt{9+16+25}\sqrt{9+16+25}}$

$= \frac{9+16-25}{50} = 0$

$\Rightarrow \cos\theta = 0 , \therefore \theta = 90^\circ$

20. (b) $\vec{A} + \vec{B} = 4\hat{i} - 3\hat{j} + 6\hat{i} + 8\hat{j} = 10\hat{i} + 5\hat{j}$

$|\vec{A} + \vec{B}| = \sqrt{(10)^2 + (5)^2} = 5\sqrt{5}$

$\tan\theta = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$

21. (b) $\vec{A} - 2\vec{B} + 3\vec{C} = (2\hat{i} + \hat{j}) - 2(3\hat{j} - \hat{k}) + 3(6\hat{i} - 2\hat{k})$

$= 2\hat{i} + \hat{j} - 6\hat{j} + 2\hat{k} + 18\hat{i} - 6\hat{k} = 20\hat{i} - 5\hat{j} - 4\hat{k}$

22. (b) $R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$

$A = F, B = F$ तथा $R = F$ रखने पर, हमें प्राप्त होता है

$\cos\theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 120^\circ$

23. (c) $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos 90^\circ} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

24. (a)

25. (c) $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} = 6\hat{i} + 7\hat{j} + 3\hat{i} + 4\hat{j} = 9\hat{i} + 11\hat{j}$

$\therefore |\vec{R}| = \sqrt{9^2 + 11^2} = \sqrt{81 + 121} = \sqrt{202}$

26. (a)

27. (d)

28. (d) यहाँ तीनों बल कण को साम्यावस्था मे नहीं रख सकते इसलिये कण पर आरोपित कुल बल शून्य नहीं होगा और कण त्वरण के साथ गति करेगा।

29. (d) $F_1 + F_2 + F_3 = 0 \Rightarrow 4\hat{i} + 6\hat{j} + F_3 = 0$

$\therefore \vec{F}_3 = -4\hat{i} - 6\hat{j}$

30. (c)

31. (d) परिणामी वेग $= \sqrt{20^2 + 15^2}$

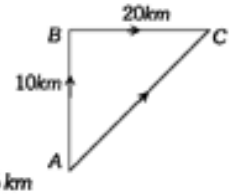
$= \sqrt{400 + 225} = \sqrt{625} = 25\ km/hr$

32. (a) $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}$

$AC = \sqrt{(AB)^2 + (BC)^2}$

$= \sqrt{(10)^2 + (20)^2}$

$= \sqrt{100 + 400} = \sqrt{500} = 22.36\ km$



33. (b) $\cos\theta = \frac{\vec{F}_1.\vec{F}_2}{|F_1||F_2|}$

$= \frac{(5\hat{i} + 10\hat{j} - 20\hat{k}).(10\hat{i} - 5\hat{j} - 15\hat{k})}{\sqrt{25 + 100 + 400}\sqrt{100 + 25 + 225}} = \frac{50 - 50 + 300}{\sqrt{525}\sqrt{350}}$

$\Rightarrow \cos\theta = \frac{1}{\sqrt{2}} \therefore \theta = 45°$

34. (d) यदि दो सदिश A तथा B दिये गये हो तो उनके परिणामी की परास $(A-B) \le R \le (A+B)$ होगी

अर्थात् $R_{max} = A+B$ तथा $R_{min} = A-B$

यदि $B = 1$ तथा $A = 4$ हो तो उनका परिणामी $3N$ तथा $5N$ के मध्य होगा। यह कभी भी $2N$ नही हो सकता।

35. (c) दो सदिशों $\vec{A}$ तथा $\vec{B}$ का परिणामी होता है $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$

$|\vec{R}| = |\vec{A} + \vec{B}| = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$

यदि $\theta = 0°$ हो, तब $|\vec{R}| = A + B = |\vec{A}| + |\vec{B}|$

36. (a) सदिशों का योग $\vec{R} = 5\hat{i} + 8\hat{j} + 2\hat{i} + 7\hat{j} = 7\hat{i} + 15\hat{j}$

$\vec{R}$ का परिमाण $= |\vec{R}| = \sqrt{49 + 225} = \sqrt{274}$

37. (c) माना दिये गये सदिश हैं $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 8\hat{k}$

तथा $\vec{B} = -4\hat{i} + 4\hat{j} + \alpha\hat{k}$

चूँकि दोनों सदिश परस्पर लम्बवत् हैं, अतः इनका अदिश गुणन शून्य होगा।

$\therefore \vec{A}.\vec{B} = -8 + 12 + 8\alpha = 0 \Rightarrow 8\alpha = -4 \Rightarrow \alpha = -1/2$

38. (b) माना $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$ तथा $\vec{B} = -4\hat{i} - 6\hat{j} + \lambda\hat{k}$

$\vec{A}$ तथा $\vec{B}$ एक दूसरे के समान्तर है

$\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3}$ अर्थात् $\frac{2}{-4} = \frac{3}{-6} = \frac{-1}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 2.$

39. (a) $S = \vec{r_2} - \vec{r_1}$

$W = \vec{F}.\vec{S} = (4\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}).(11\hat{i} + 11\hat{j} + 15\hat{k})$

$= (4 \times 11 + 1 \times 11 + 3 \times 15) = 100 J.$

40. (c) हम जानते है कि $\vec{A} \times \vec{B} = -(\vec{B} \times \vec{A})$ क्योंकि इन दोनों के मध्य का कोण हमेशा $90°$ होगा।

लेकिन यदि $\vec{A}$ तथा $\vec{B}$ के मध्य कोण $0°$ अथवा π हो तब $\vec{A} \times \vec{B} = \vec{B} \times \vec{A} = 0$

41. (b) $\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & -2 & 4 \end{vmatrix}$

$= (1 \times 4 - 2 \times -2)\hat{i} + (2 \times 2 - 4 \times 3)\hat{j} + (3 \times -2 - 1 \times 2)\hat{k}$

$= 8\hat{i} - 8\hat{j} - 8\hat{k}$

$\therefore \vec{A} \times \vec{B}$ का परिमाण $= |\vec{A} \times \vec{B}| = \sqrt{(8)^2 + (-8)^2 + (-8)^2}$

$= 8\sqrt{3}$

42. (b) $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & 2 & 3 \\ 2 & -3 & 4 \end{vmatrix}$

$-[(2 \times 4) - (3 \times -3)]\hat{i} + [(2 \times 3) - (3 \times 4)]\hat{j}$

$+[(3 \times -3) - (2 \times 2)]\hat{k} = 17\hat{i} - 6\hat{j} - 13\hat{k}$

43. (d) $\vec{F_1}.\vec{F_2} = (2\hat{j} + 5\hat{k})(3\hat{j} + 4\hat{k}) = 6 + 20 = 20 + 6 = 26$

44. (c) $W = \vec{F}.\vec{r} = (5\hat{i} + 3\hat{j})(2\hat{i} - \hat{j}) = 10 - 3 = 7 J.$

45. (b) $\cos\theta = \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{A}||\vec{B}|} = \frac{-2 + 6 - 4}{\sqrt{14}\sqrt{21}} = 0 \Rightarrow \theta = 90°$

46. (c) ताप में प्रत्येक 10° C की वृद्धि के लिए वेग दोगुना हो जाता है, अतः अभिक्रिया का ताप गुणांक = 2

ताप में 50° C की वृद्धि के लिए,

वेग $= 2^{(50/10)} = 2^5$ गुना $= 32$ गुना

47. (b) $A \xrightarrow{k_1} B$, $A \xrightarrow{k_2} C$,

आरहेनियस समीकरण के अनुसार

$k_1 = A' e^{-E_{a_1}/RT}$ तथा $k_2 = A' e^{-E_{a2}/RT}$.

(A' आरहेनियस नियतांक है) $\because E_{a_2} = 2E_{a_1}$

$\therefore \quad k_2 = A' e^{-2E_a/RT}$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{A' e^{-E_{a_1}/RT}}{A' e^{-2Ea_1/RT}} = e^{E_{a_1}/RT}$$

$\therefore \quad k_1 = k_2 e^{E_{a_1}/RT}$

48. (c) अर्द्धआयु = 6.93 मिनट

$$\therefore \quad k_1 = \frac{0.693}{6.93} = 0.1$$

हम जानते हैं कि x प्रतिशत पूर्णता के लिए k_1

$$k_1 = \frac{2.303}{t} \log\left(\frac{100}{100 - x}\right)$$

$$0.1 = \frac{2.303}{t} \times \log\frac{100}{1} \Rightarrow 0.1 = \frac{2.303}{t} \log 10^2$$

$$t = \frac{2.303 \times 2}{0.1} = 46.06 \text{ मिनट}$$

49. (b) $\frac{1}{2} A \longrightarrow 2B$

दी गई अभिक्रिया के लिए $-\frac{2d[A]}{dt} = \frac{1}{2}\frac{d[B]}{dt}$ = अभिक्रिया का वेग

A के लुप्त होने की दर $= -\frac{d[A]}{dt} = \frac{1}{2 \times 2}\frac{d[B]}{dt} = \frac{1}{4}\frac{d[B]}{dt}$

50. (a) $2A + B \longrightarrow$ उत्पाद

$[B]$ को दोगुना करने पर, अर्द्धआयु परिवर्तित नहीं होती है, अर्थात् अर्द्धआयु, अभिक्रियकों की सान्द्रता में परिवर्तन से स्वतन्त्र है अतः अभिक्रिया B के सापेक्ष प्रथम कोटि की है।

$[A]$ को दोगुना करने पर, अभिक्रिया का वेग दोगुना बढ़ जाता है अतः यह A के सापेक्ष प्रथम कोटि की है।

अतः अभिक्रिया की कुल कोटि $= 1 + 1 = 2$

वेग नियतांक की इकाई $= (\text{सान्द्रता})^{1-n}$ समय$^{-1}$

$= (\text{मोल लीटर}^{-1})^{1-2}$ समय$^{-1}$ $= (\text{मोल लीटर}^{-1})^{-1}$ समय$^{-1}$

$=$ लीटर मोल$^{-1}$ समय$^{-1}$

51. (d) $A_2 + B_2 \rightleftharpoons 2AB$

E_a (अग्रगामी) $= 180$ किलोजूल मोल$^{-1}$

E_a (पश्चगामी) $= 200$ किलोजूल मोल$^{-1}$

उत्प्रेरक की उपस्थिति में

E_a (अग्रगामी) $= 180 - 100 = 80$ किलोजूल मोल$^{-1}$

E_a (पश्चगामी) $= 200 - 100 = 100$ किलोजूल मोल$^{-1}$

$\Delta H = E_a$ (अग्रगामी) $- E_a$ (पश्चगामी)

$= 80 - 100 = -20$ किलोजूल मोल$^{-1}$

52. (b) $k = Ae^{-E/RT}$

जहाँ E सक्रियेण ऊर्जा है। यह वह ऊर्जा है जिसे अणु के उत्पाद को अवश्य देनी चाहिए।

53. (d) $2A + B \longrightarrow C$

वेग $= k[A][B]$

यह द्वितीय कोटि की अभिक्रिया को प्रदर्शित करती है।

अतः k की इकाई मोल$^{-1}$ सेकण्ड$^{-1}$ है।

$t_{1/2}$ सान्द्रता पर निर्भर करता है परन्तु स्थिरांक नहीं है।

तथा $\quad -\frac{1}{2}\frac{d[A]}{dt} = \frac{d[C]}{dt}$

54. (b) $H_2 + I_2 \longrightarrow 2HI$

अभिक्रिया का वेग $= \frac{-d[H_2]}{dt} = \frac{-d[I_2]}{dt} = \frac{1}{2}\frac{d[HI]}{dt}$

अथवा $\frac{-2d[H_2]}{dt} = \frac{-2d[I_2]}{dt} = \frac{d[HI]}{dt}$

55. (a) अभिक्रिया का वेग $= \frac{-\Delta[R]}{\Delta t}$

जहाँ ऋणात्मक चिन्ह प्रदर्शित करता है कि अभिक्रियकों की सान्द्रता घटने के साथ अभिक्रिया का वेग घटता है।

56. (c) वेग $= -\frac{1}{5}\frac{\Delta[Br^-]}{\Delta t} = -\frac{1}{6}\frac{\Delta[H^+]}{\Delta t}$

अथवा $\quad \frac{\Delta[Br^-]}{\Delta t} = +\frac{5}{6}\frac{\Delta[H^+]}{\Delta t}$

57. (d) प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिये

वेग $= k$ [अभिक्रियक]

$$[\text{अभिक्रियक}] = \frac{\text{वेग}}{k} = \frac{2.40 \times 10^{-5}}{3.0 \times 10^{-5}} = 0.8 \text{ मोल/लीटर}$$

58. (c) निम्न अभिक्रिया के लिए,

$2X + Y \longrightarrow Z$

वेग $= -\frac{1}{2}\frac{d[X]}{dt} = \frac{d[Z]}{dt}$

$= 0.05$ मोल लीटर$^{-1}$ मिनट$^{-1}$

$-\frac{1}{2}\frac{d[X]}{dt} = 0.05$

$-\frac{d[X]}{dt} = 2 \times 0.05$

$= 0.1$ मोल लीटर$^{-1}$ मिनट$^{-1}$

59. (b) $2NO_2 \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} N_2O_4$

वेग $= -\frac{1}{2}\frac{d[NO_2]}{dt}$

$= k_1[NO_2]^2 - k_2[N_2O_4]$

$\therefore NO_2$ के विलुप्त होने पर वेग,

अर्थात् $\quad -\frac{d[NO_2]}{dt} = 2k_1[NO_2]^2 - 2k_2[N_2O_4]$

60. (d) यदि अभिक्रिया, प्रारम्भिक अभिक्रिया है,

कोटि = आण्विकता

61. (d)

62. (a) वेग नियतांक का मान सान्द्रता में परिवर्तन द्वारा अपरिवर्तित रहता है।

63. (c) द्वितीय कोटि की गतिकी के लिए,

वेग $= k$ [अभिकारक]^2

अतः दो समीकरण बनाइये जिसमें से प्रथम में प्रारम्भिक वेग (r) तथा सान्द्रता हो तथा द्वितीय समीकरण में तिगुनी सान्द्रता तथा अज्ञात वेग (r') सम्मिलित हो, इन दोनों समीकरणों की तुलना करके r तथा r' में अनुपात ज्ञात कीजिए।

अभिक्रिया, $x \longrightarrow y$ के लिए,

अभिक्रिया का वेग $(r) = k[x]^2$ ...(i)

x की सान्द्रता तिगुनी बढ़ाने पर

अभिक्रिया का वेग $(r') = k[3x]^2 = k \times [9x^2]$ ...(ii)

समी. (ii) को समी. (i) से भाग देने पर

$$\frac{r'}{r} = \frac{k \times [9x^2]}{k \times [x^2]} = 9$$

अतः y के निर्माण का वेग 9 गुना बढ़ जायेगा।

64. (b) वेग $(r) = k[A][B] = kab$

जब आयतन को एक चौथाई घटा दिया जाता है तो सान्द्रता 4 गुनी हो जाती है

अतः, $r' = k(4a)(4b) = 16kab$

$\therefore$ $r' = 16r$

65. (a) nवीं कोटि की अभिक्रिया के लिए

$k = (\text{मोल लीटर}^{-1})^{1-n}$ सेकण्ड$^{-1}$

प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए

k की इकाई = सेकण्ड$^{-1}$

शून्य कोटि की अभिक्रिया के लिए

k की इकाई = मोल लीटर$^{-1}$ सेकण्ड$^{-1}$ = M सेकण्ड$^{-1}$

66. (a) $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C \xrightarrow{k_3} D$

$\because$ $k_3 > k_2 > k_1$

चूँकि k_1 मन्दतम है अतः $A \rightarrow B$ अभिक्रिया का दर निर्धारक पद है।

67. (d) माना $r = k[A]^n$ ...(i)

जब सान्द्रता दोगुनी हो जाती है, तब

$4r = k(2A)^n$ ...(ii)

समी (ii) को समी (i) से भाग देने पर

$4 = 2^n$ $\therefore$ $n = 2$

68. (c) किसी अभिक्रिया की कोटि, संतुलित रासायनिक समीकरण में अभिक्रियकों के स्टॉइकियोमीट्री गुणांकों का योग हो भी सकती है और नहीं भी।

69. (b) $\because$ कोटि = अभिक्रियकों की सान्द्रताओं पदों घातों का योग

$\therefore$ कोटि $= \frac{1}{2} + 2 = \frac{5}{2} \Rightarrow$ वेग नियम, $= \frac{5}{2}$

70. (c) वेग नियम, $\frac{dx}{dt} = k[A]^1[B]^2[C]^0 = k[A]^1[B]^2$

अतः अभिक्रिया की कोटि $1 + 2 = 3$

71. (a) किसी शून्य कोटि की अभिक्रिया के लिए

$A \longrightarrow B$

$$\frac{-d[A]}{dt} = k[A]^0, \frac{-d[A]}{dt} = k$$

72. (c)

73. (c) वेग नियतांक की इकाई = समय$^{-1}$/सान्द्रता$^{(n-1)}$

जहाँ n = अभिक्रिया की कोटि

प्रश्नानुसार, वेग नियतांक की इकाई = लीटर मोल$^{-1}$ सेकण्ड$^{-1}$

$$\therefore \text{लीटर मोल}^{-1}\ \text{सेकण्ड}^{-1} = \frac{\text{सेकण्ड}^{-1}}{(\text{मोल लीटर}^{-1})^{n-1}} = \frac{\text{सेकण्ड}^{-1}}{(\text{लीटर मोल}^{-1})^{1-n}}$$

$$= \text{सेकण्ड}^{-1}\ (\text{लीटर मोल}^{-1})^{n-1}$$

अथवा $1 = n - 1$ अथवा $n = 2$

$\therefore$ अभिक्रिया की कोटि = 2

74. (b) शून्य कोटि की अभिक्रिया के लिए

$x = kt = 0.2$ मोल डेमी$^{-3} \times \frac{30}{60}$ घण्टा $= 0.1$ मोल डेमी$^{-3}$

अतः सान्द्रता = 0.05 मोल डेमी$^{-3}$

अतः प्रारम्भिक सान्द्रता = 0.1 + 0.05

= 0.15 मोल डेमी$^{-3}$

75. (a) 76. (b)

77. (b) $RCl + NaOH \longrightarrow ROH + NaCl$

वेग $= k[RCl]$

इस अभिक्रिया के लिए, अभिक्रिया का वेग RCl की सान्द्रता पर निर्भर करता है।

इसका अर्थ है कि RCl की सान्द्रता आधी घटाने पर अभिक्रिया का वेग घटकर आधा रह जाता है।

78. (a) प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए

$$t = \frac{2.303}{k} \log \frac{a}{(a-x)} \quad ...(i)$$

प्रश्नानुसार, $(a - x) = \frac{a}{16}$; $k = 60$

समी (i) में मान रखने पर

$$t = \frac{2.303}{60} \log \frac{a \times 16}{a} = \frac{2.303}{60} \log 16$$

$$= \frac{2.303}{60} \log 2^4 = \frac{2.303}{60} \times 4 \log 2$$

$$= \frac{2.303}{60} \times 4 \times 0.3010 = 4.62 \times 10^{-2} \text{ सेकण्ड}$$

समय $= 4.62 \times 10^{-2}$ सेकण्ड

79. (b) हम जानते हैं कि

$$\frac{(t_{1/2})_1}{(t_{1/2})_2} = \left[\frac{a_2}{a_1}\right]^{n-1}$$

जहाँ, n = अभिक्रिया की कोटि

दिया गया है, $(t_{1/2}) = 0.1$ सेकण्ड,

$a_1 = 400$

$(t_{1/2})_2 = 0.8$ सेकण्ड,

$a_2 = 50$

मान रखने पर

$$\frac{0.1}{0.8} = \left[\frac{50}{400}\right]^{n-1}$$

दोनों पक्षों का लघुगणक लेने पर

$$\log \frac{0.1}{0.8} = (n-1) \log \frac{50}{400} \Rightarrow \log \frac{1}{8} = (n-1) \log \frac{1}{8}$$

$$0.90 = (n-1)\, 0.90 \Rightarrow n - 1 = 1$$

$$n = 2$$

80. (c) $\because \quad k = \frac{1}{t}\left[\frac{x}{a(a-x)}\right]$

$\therefore \quad k = \frac{1}{500}\left[\frac{0.2a}{a(a-0.2a)}\right] \Rightarrow k = \frac{1}{2000a}$

$$\frac{1}{2000a} = \frac{1}{t}\left[\frac{0.6a}{a(a-0.6a)}\right]$$

$t = 3000$ सेकण्ड

81. (b) माना अभिक्रिया का वेग A के सापेक्ष x तथा B के सापेक्ष y है

$\therefore$ वेग नियम, $r = k[A]^x[B]^y$ ...(iv)

मान रखने पर,

$0.10 = k[0.30]^x[0.30]^y$ ...(i)

$0.40 = k[0.30]^x[0.60]^y$ ...(ii)

$0.20 = k[0.60]^x[0.30]^y$ ...(iii)

समी (i) तथा समी (ii) से

$$\frac{0.1}{0.4} = \left(\frac{0.30}{0.30}\right)^x \left(\frac{0.30}{0.60}\right)^y$$

$$\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^y$$

अथवा $4 = 2^y \Rightarrow (2)^2 = 2^y$

अथवा $y = 2$

समी (ii) तथा (iii) से

$$\frac{0.40}{0.20} = \left(\frac{0.30}{0.60}\right)^x \left(\frac{0.60}{0.30}\right)^y$$

$$2 = \left(\frac{1}{2}\right)^x (2)^y$$

y के मान रखने पर

$$2 = \left(\frac{1}{2}\right)^x (2)^2$$

$$\frac{2}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^1 = \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

अथवा $x = 1$

x तथा y के मान समी (iv) में रखने पर

$$r = k[A]^1[B]^2 = k[A][B]^2$$

82. (d) $\because$ अभिक्रिया 1.26×10^{14} सेकण्ड में 50% पूर्ण होती है

$\therefore \quad t_{1/2} = 1.26 \times 10^{14}$ सेकण्ड

$$k = \frac{0.693}{t_{12}} = \frac{0.693}{1.26 \times 10^{14}}$$

100% पूर्ण होने के लिए,

$$t = \frac{2.303}{k} \log \frac{a}{a-x}$$

$$t = \frac{2.303 \times 1.26 \times 10^{14}}{0.693} \log \frac{100}{0} = \infty$$

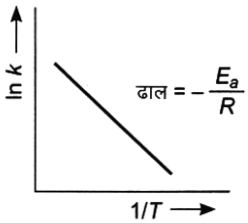
83. (d) आरहेनियस समीकरण है

$$k = Ae^{-E_a/RT}$$

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{RT}$$

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{RT}$$

$$\text{ढाल} = -\frac{E_a}{R}$$



84. (a) $\because$ पश्चगामी अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा $= E_1$

$\therefore$ अग्रगामी अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा $= E_1 + E_2$

$\because$ उत्पादों की ऊर्जा $>$ अभिकारकों की ऊर्जा

तथा ऊर्जा $\propto \frac{1}{\text{स्थायित्व}}$

$\therefore$ अभिकारकों की अपेक्षा उत्पाद कम स्थायी है।

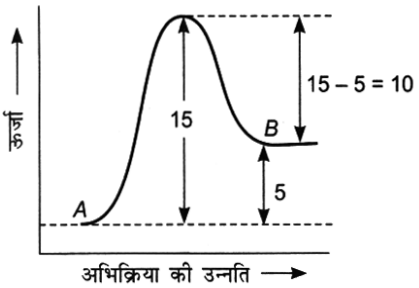
85. (c) उष्माशोषी अभिक्रिया $A \rightarrow B$ के लिए,

सक्रियण ऊर्जा $= 15$ किलोकैलोरी/मोल

अभिक्रिया की ऊर्जा $= 5$ किलोकैलोरी/मोल

अतः अभिक्रिया $B \longrightarrow A$ के लिए

सक्रियण ऊर्जा $= 15 - 5 = 10$ किलोकैलोरी/मोल



86. (a) ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया के लिए,

अभिकारकों की ऊर्जा $>$ उत्पादों की ऊर्जा

यह विकल्प (i) में दिया गया है।

87. (d)

88. (d) स्थिर ताप पर अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा स्थिर है, अतः $E_1 = E_2$.

89. (a) मन्द अभिक्रिया वेग, उच्च सक्रियण मुक्त ऊर्जा को प्रदर्शित करता है।

90. (b) $\because$ वेग मन्दतम पद पर निर्भर करता है अतः निम्न समीकरण से

$$O + O_3 \longrightarrow 2O_2$$

$$r = k[O_3][O]$$

तथा समीकरण $O_3 \rightleftharpoons O_2 + O$ से

$$K_{\text{साम्य}} = \frac{[O_2][O]}{[O_3]} \;;\; [O] = \frac{K_{\text{साम्य}}[O_3]}{[O_2]}$$

$$\therefore \quad r = k[O_3]\frac{K_{\text{साम्य}}[O_3]}{[O_2]} = k'[O_3]^2[O_2]^{-1}$$