46. (b) पोटैशियम क्लोरेट का तापीय अपघटन अनुत्क्रमणीय है। अतः इस अभिक्रिया पर द्रव्यानुपाती क्रिया का नियम लागू नहीं हो सकता है।

47. (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।

48. (d)

49. (a) सक्रिय द्रव्यमान $= \dfrac{\text{KCl के मोलों की संख्या}}{\text{लीटर में विलयन का आयतन}}$

$$= \frac{45}{7.4 \times 3} = 0.20$$

50. (a)

51. (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।

52. (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।

$$K_c = \frac{1}{[O_2]^5}$$

53. (a)

54. (b)

	$A + B$	$\rightleftharpoons$	$C + D$
प्रारम्भ में	x x		0 0
साम्य पर			2x 2x

$$K_c = \frac{[C][D]}{[A][B]} = \frac{2x \cdot 2x}{x \cdot x} = 4$$

55. (b) $K_c = \dfrac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} = \dfrac{0.2 \times x}{0.4} = 0.5$

$\therefore \quad x = 1$

56. (b)

	$3O_2(g)$	$\rightleftharpoons$	$2O_3(g)$
साम्य सान्द्रता	1.6×10^{-2}		?

$$K_c = \frac{[O_3]^2}{[O_2]^3}$$

$$2.0 \times 10^{-50} = \frac{[O_3]^2}{[1.6 \times 10^{-2}]^3}$$

$$[O_3]^2 = 2.0 \times 10^{-50} \times [1.6 \times 10^{-2}]^3$$

$$[O_3]^2 = 8.192 \times 10^{-56}$$

$$[O_3]^2 = 2.86 \times 10^{-28} \text{ मोल लीटर}^{-1}$$

57. (d)

	$2ICl(g)$	$\rightleftharpoons$	$I_2(g) + Cl_2(g)$
प्रारम्भिक सान्द्रता	0.78 M		0 0
साम्य पर सान्द्रता	0.78 – 2x		x x

$$K_c = \frac{[I_2]\,[Cl_2]}{[ICl]^2} = \frac{x \,.\, x}{(0.78 - 2x)^2} = 0.14$$

अथवा $\quad \dfrac{x}{(0.78 - 2x)} = \sqrt{0.14} = 0.374$

अथवा $\quad x = 0.29172 - 0.748x$

अथवा $\quad 1.748x = 0.29172$

अथवा $\quad x = \dfrac{0.29172}{1.748} = 0.1668$

$[\ ICl]_{\text{साम्य}} = 0.78 - (2 \times 0.1668) = 0.45$

58. (d) स्थिर आयतन पर, अक्रिय गैस (उदाहरण ऑर्गन) की अल्प मात्रा मिलाने पर साम्य अपरिवर्तित रहेगा।

59. (c) $K_1 = \dfrac{[NO_2]}{[NO][O_2]^{1/2}}$ ...(i)

$$K_2 = \frac{[NO]^2[O_2]}{[NO_2]^2} \quad \text{...(ii)}$$

$\therefore \quad \dfrac{1}{K_2} = \dfrac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]}$

अथवा $\quad \dfrac{1}{\sqrt{K_2}} = \dfrac{[NO_2]}{[NO][O_2]^{1/2}}$ ...(iii)

समी (i) तथा (iii) से,

$$K_1 = \frac{1}{\sqrt{K_2}}$$

$\therefore \quad K_2 = \dfrac{1}{K_1^2}$

60. (a) अभिक्रिया $\dfrac{1}{2}H_2(g) + \dfrac{1}{2}I_2(g) \rightleftharpoons HI(g)$; के लिए

$$K_{c_1} = \frac{[HI]}{[H_2]^{1/2}[I_2]^{1/2}} = 5$$

अतः अभिक्रिया $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$; के लिए

$$K_{c_1} = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} = \left(\frac{1}{K_c}\right)^2$$

$$\left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25} = 0.04$$

61. (c) यदि $n_P = n_R$ तब $K_p = K_c$

जहाँ, $n_P =$ उत्पाद के मोलों की संख्या

$n_R =$ अभिकारक के मोलों की संख्या

62. (d) Δ_{n_g} = गैसीय उत्पादों के मोलों की संख्या

– गैसीय अभिकारकों के मोलों की संख्या

$= 2 - 0 = 2$

63. (c) $A + B \rightleftharpoons C$

$$K = \frac{[C]}{[A]\,[B]} = \frac{\text{मोल लीं}^{-1}}{\text{मोल लीं}^{-1} \times \text{मोल लीं}^{-1}}$$

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

64. (d) साम्यावस्था पर $\Delta G = 0$,

अर्थात् $\quad G_{\text{बर्फ}} = G_{H_2O} \neq 0$

65. (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

$$K_c < 1$$

66. (c)

67. (a) ताप में वृद्धि करने पर, ठोस के अन्तराणुक बलों में कमी के कारण साम्य अग्र दिशा में विस्थापित होगा।

68. (d) हम जानते हैं कि $pV = nRT$

यदि $= p\,\dfrac{1}{2}\,p$ तथा $V = 2V$ हो जाता है

अतः $\quad \dfrac{1}{2}\,p \times 2V = pV = nRT$

अतः अभिक्रिया पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

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

70. (a) 71. (b) 72. (d)

73. (*b*) $NH_2^- \rightleftharpoons NH^{2-} + H^+$

74. (*b*) $Ca(OH)_2$ आयनिक यौगिक होने के कारण, जल में घोलने पर, शीघ्रता से दो हाइड्रॉक्सिल आयन देता है। अतः यह एक द्विअम्लीय क्षारक है।

$$\underset{\text{द्विअम्लीय क्षारक}}{Ca(OH)_2} \longrightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$$

75. (*b*)

76. (*c*) BF_3 इलेक्ट्रॉन युग्म को ग्रहण कर सकता है, परन्तु यह जलीय विलयन में H^+ आयन नहीं दे सकता। अतः यह लुईस अम्ल की भाँति तो व्यवहार करता है परन्तु ब्रॉन्टेड क्षारक की भाँति नहीं ।

77. (*b*) CH_3COO^-, क्योंकि यह दुर्बल अम्ल का संयुग्मी क्षारक है।

$$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$$

78. (*b*) pH = 5

$$[H^+] = 10^{-5} \text{ मोल ली}^{-1}$$

विलयन को 100 गुना तनु करने पर,

$$[H^+] = \frac{10^{-5}}{100} = 10^{-7} \text{ मोल ली}^{-1}$$

कुल H^+ आयन सान्द्रता = अम्ल से प्राप्त H^+ + जल से प्राप्त H^+

$$[H^+] = 10^{-7} + 10^{-7} = 2 \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$pH = -\log [2 \times 10^{-7}]$$

$$pH = 7 - 0.3010 = 6.699$$

79. (*a*) $N_1V_1 = N_2V_2$

$$10^{-3} \times 10 = N_2 \times 1000$$

$$N_2 = 10^{-5}, \text{ pH} = 5$$

अतः $\text{pOH} = 14 - 5 = 9$

80. (*b*) विलयन *A* की pH = 6 अतः $[H^+] = 10^{-6}$ मोल ली$^{-1}$

विलयन *B* की pH = 4 अतः $[H^+] = 10^{-4}$ मोल ली$^{-1}$

प्रत्येक विलयन के 1 लीटर को मिलाने पर कुल H^+ की मोलर सान्द्रता आधी रह जाती है।

अतः कुल $[H^+] = \frac{10^{-6} + 10^{-4}}{2}$ मोल ली$^{-1}$

$$[H^+] = \frac{1.01 \times 10^{-4}}{2} = 5.05 \times 10^{-5} \text{ मोल ली}^{-1}$$

$$[H^+] = 5.0 \times 10^{-5} \text{ मोल ली}^{-1}$$

$$pH = -\log [H^+], \quad pH = -\log (5.0 \times 10^{-5})$$

$$pH = -[\log 5 + (-5 \log 10)]$$

$$pH = -\log 5 + 5$$

$$pH = 5 - \log 5 = 5 - 0.6990$$

$$pH = 4.3010 \approx 4.3$$

81. (*c*) $Na_2CO_3 + 2H_2O \rightleftharpoons 2NaOH + H_2CO_3$

यह प्रबल क्षार तथा दुर्बल अम्ल का लवण है। अतः इसका जलीय विलयन क्षारीय है।

82. (*a*) ऐलुमिनियम आयनों के जल-अपघटन के कारण $AlCl_3$ का जलीय विलयन अम्लीय होता है।

$$AlCl_3 \xrightarrow{\text{जल-अपघटन}} Al(OH)_3 + H^+$$

83. (*c*) $NH_4OH \rightleftharpoons \boxed{NH_4^+} + OH^-$

$NH_4Cl \rightleftharpoons \boxed{NH_4^+} + Cl^-$

सम-आयन

84. (*b*) $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

CH_3COONa मिलाने पर, $[H^+]$ घटती हैं।

85. (*b*)

86. (*d*) $2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g)$

$K_c = 1.8 \times 10^{-6}$ (184° C = 457 केल्विन पर)

$R = 0.00831$ किलोजूल मोल$^{-1}$ केल्विन$^{-1}$

$\because \quad K_p = K_c (RT)^{\Delta n_g}$

जहाँ, Δn_g = गैसीय उत्पाद के मोलों की संख्या – गैसीय अभिकारकों के मोलों की संख्या = 3 – 2 = 1

$\therefore \quad K_p = 1.8 \times 10^{-6} \times 0.00831 \times 457$

$= 6.836 \times 10^{-6} > 1.8 \times 10^{-6}$

अतः $K_p > K_c$

87. (*a*) H^+ की कमी के कारण संयुग्मी क्षारक का निर्माण होता है।

$$\underset{\text{संयुग्मी क्षारक}}{OH^-} \longrightarrow O^{2-} + H^+$$

OH^- का संयुग्मी क्षारक O^{2-} है।

88. (*c*) $MX_2 \rightleftharpoons \underset{S}{M^{2+}} + \underset{2S}{2X^-}$

$$K_{sp} = [M^{2+}][X^-]^2$$

यदि विलेयता *S* है तो

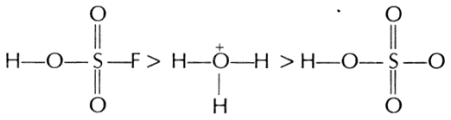
$$K_{sp} = (S)(2S)^2 = 4S^3$$

$$4S^3 = 4 \times 10^{-12}$$

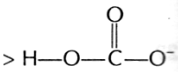
$\therefore \quad S = 1 \times 10^{-4}$ M

$\therefore \quad M^{2+} = S = 1 \times 10^{-4}$ M

89. (*c*) अम्लीयता का क्रम निम्न है



(संयुग्मी ऋणायन, अम्लीयता घटती है।)



90. (*a*) $X \rightleftharpoons 2Y$

प्रारम्भ में	1	0
साम्य पर	1 – *x*	2*x*

कुल मोलों की संख्या = 1 + *x*

$$K_{p_1} = \frac{\left[\frac{2x}{1+x} \cdot p_1\right]^2}{\left(\frac{1-x}{1+x}\right) \cdot p_1} = \frac{4x^2}{(1-x)} \cdot \frac{p_1}{(1+x)}$$

$$Z \rightleftharpoons P + Q$$

प्रारम्भ में	1	0	0
साम्य पर	1 – *x*	*x*	*x*

इसी प्रकार, $K_{p_2} = \frac{x^2}{(1-x)} \cdot \frac{p_2}{(1+x)}, \quad \frac{K_{p_1}}{K_{p_2}} = \frac{1}{9}$

अतः $\frac{4 \times p_1}{p_2} = \frac{1}{9}$

$\Rightarrow \quad \frac{p_1}{p_2} = \frac{1}{36}$