1) একটি নির্দিষ্ট উষ্ণতায় $A + B \rightleftharpoons C$ বিক্রিয়ায় সাম্যধ্রুবকের মান 8×10^{-4} L/mol. যদি ঐ উষ্ণতায় বিপরীত বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান 1.24 L/mol/sec হয় তবে সম্মুখ বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান কত হবে?

⇒ $K = \frac{\text{rate const of forward rxn}}{\text{rate const of backward rxn}}$

∴ $K = \frac{K_f}{K_b}$

∴ $8 \times 10^{-4} = \frac{K_f}{1.24}$

∴ $K_f = 9.92 \times 10^{-4}$

∴ সম্মুখ বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক 9.92×10^{-4} $l^2/mol^2/sec$

2) 25°C তাপমাত্রায় $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ বিক্রিয়ার $K_p = 3 \times 10^{24}$ হলে K_c এর মান কত?

$R = 0.082\ L\text{-atm/mol K}$
$R = 2\ \text{Kcal mol}^{-1}\text{K}^{-1}$
$R = 8.314\ \text{J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$

$K_p = K_c \cdot RT^{\Delta n}$

বা $3 \times 10^{24} = K_c \cdot (RT)^{(2-3)}$

বা, $K_c = 3 \times 10^{24} \cdot RT$

$= 3 \times 10^{24} \times 0.082 \times (273+25)$

$= 3 \times 10^{24} \times 0.082 \times 298$

$= 7.33 \times 10^{25}$ (Ans:)

3) 550 K তাপমাত্রায় $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ বিক্রিয়ার সাম্যধ্রুবক K_c এর মান 0.08, ঐ তাপমাত্রায় একটি বদ্ধ পাত্রে PCl_5 নিয়ে উত্তপ্ত করা হল এবং সাম্যাবস্থা অর্জিত অবলোকন করা হল, সাম্যাবস্থায় বিশ্লেষণে PCl_5 এবং Cl_2 এর ঘনত্ব যথাক্রমে 0.75 এবং 0.32 mol/L হলে PCl_3 এর ঘনত্ব কত?

$K_c = \dfrac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]}$

∴ বিক্রিয়ার সাম্যধ্রুবক K_c

আবার, বলা আছে সাম্যধ্রুবক $K_c = 0.08$

∴ $K_c = \dfrac{[PCl_3] \times 0.32}{0.75}$

বা $0.08 = \dfrac{[PCl_3] \times 0.32}{0.75}$

বা $PCl_3 = \dfrac{0.8 \times 0.75}{0.32} = 0.188$ (Ans:)

4) দেখাও যে, উভমুখী বিক্রিয়ার জন্য সমমুখ বিক্রিয়ার সাম্যধ্রুবকের মান এবং বিপরীত বিক্রিয়ার সাম্যধ্রুবকের মান পরস্পরের অন্যোন্যক হয়।

$$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$$

সমমুখ বিক্রিয়ার জন্য –

$$K_c = \frac{[PCl_3]\,[Cl_2]}{[PCl_5]}$$

বিপরীত বিক্রিয়ার জন্য –

$$K_c' = \frac{[PCl_5]}{[PCl_3]\,[Cl_2]}$$

$$\therefore K_c = \frac{1}{K_c'}$$

∴ সমমুখ বিক্রিয়ার সাম্যধ্রুবকের মান এবং বিপরীত বিক্রিয়ার সাম্যধ্রুবকের মান পরস্পরের অন্যোন্যক। [Proved]

5) দেখাও যে কোনো বিক্রিয়ার সাম্যধ্রুবকের মান বিক্রিয়াটি সমীকরণ যেভাবে প্রকাশ করা হয় তার ওপর নির্ভর করে।

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \quad \text{---(1)}$$

$$\frac{1}{2}N_2 + \frac{3}{2}H_2 \rightleftharpoons NH_3 \quad \text{---(2)}$$

(1) ⇒

$$K_{c_1} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2]\,[H_2]^2}$$

(2) ⇒

$$K_{c_2} = \frac{[NH_3]}{[N_2]^{1/2}\,[H_2]^{3/2}}$$

$$\therefore \left\{\frac{[NH_3]^2}{[N_2]\,[H_2]^2}\right\}^{1/2} = \frac{[NH_3]}{[N_2]^{1/2}\,[H_2]^{3/2}}$$

$$\therefore (K_{c_1})^{1/2} = K_{c_2}$$

বা $K_{c_1} = K_{c_2}^2$ (Ans.)

6) $2BrF_5(g) \rightleftharpoons Br_2(g) + 5F_2(g)$ — বিক্রিয়াটির 1500 K উষ্ণতায় $K_c = 2.6 \times 10^{-9}$ হলে K_p এর মান কত?

$$K_c = \frac{[Br_2][F_2]^5}{[BrF_5]^2}$$

$$\therefore K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} \quad \{(1+5)-2\}$$

$$= 2.6 \times 10^{-9} \times (0.082 \times 1500)$$

$$= 2.6 \times 10^{-9} \times (0.082 \times 1500)^4$$

$$= 0.595 \quad (Ans:)$$

7) নির্দিষ্ট উষ্ণতায় একটি বদ্ধ পাত্রে কার্বন মনোক্সাইড $(CO)(g)$ এবং $Cl_2(g)$ এর মধ্যে বিক্রিয়া ঘটিয়ে $COCl_2(g)$ উৎপন্ন করা হয়, সাম্যাবস্থায় CO, Cl_2 এবং $COCl_2$ এর আংশিক চাপ যথাক্রমে 0.12, 1.2 এবং 0.58 atm হলে বিক্রিয়াটির সাম্যধ্রুবক K_p এর মান কত?

$$CO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons COCl_2(g)$$

$$\therefore K_p = \frac{P[COCl_2]}{P[CO] \times P[Cl_2]}$$

$$= \frac{0.58}{0.12 \times 1.2}$$

$$= ~~0.084~~ \; 4.028 \quad (Ans:)$$

৪) 400°C তাপমাত্রায় 5L আয়তনের একটি বদ্ধ পাত্রে H_2 এবং $I_2(g)$ এর মধ্যে বিক্রিয়া ঘটিয়ে $HI(g)$ উৎপন্ন করা হল, বিক্রিয়াটির সাম্যাবস্থায় H_2, I_2 এবং HI এর মোল সংখ্যা যথাক্রমে 0.6, 0.6 এবং 3.5 হলে বিক্রিয়াটির সাম্যধ্রুবক K_c এর মান কত?

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$$

$$K_x = \frac{x_{HI}^2}{x_{H_2} \times x_{I_2}}$$

$$= \frac{(3.5)^2}{(.6) \times (.6)}$$

$$= 34.028$$

$400°C = (273 + 400)K$
$= 673K$

$$\therefore K_c = \cancel{34.028}\ K_x \cdot \left(\frac{P}{RT}\right)^{\Delta n}$$

$$= 34.028 \times \left(\frac{5}{0.082 \times 673}\right)^{(2-2)}$$

$$= 34.028 \text{ (Ans:)}$$