অধ্যায় -৪

ৰাসায়নিক গতিবিজ্ঞান

A .অতি চমু প্ৰশ্নঃ

১ । এটা বিক্ৰিয়াৰ গতি ধ্ৰুৱক 3×10^{2} min^{-1} বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম কি ?

উত্তৰঃ 1 ।

২। এটা বিক্ৰিয়াৰ গতিধ্ৰুৱক 1×10^{-1} $molL^{-1}$ $\&^{-1}$ বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম কিমান ? অনুঘটকে K ৰ মানৰ ওপৰত কেনেদৰে প্ৰভাৱ পেলায় ।

উত্তৰঃ বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম 2 ।

৩। বিক্ৰিয়া এটাৰ গতিবেগ ইয়াৰ গতিধ্ৰুৱকৰ সমান । বিক্ৰিয়াটো কি ক্ৰমৰ ?

উত্তৰঃ শূন্য ।

৪। শূন্য ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া এটাৰ উদাহৰণ দিয়া ।

উত্তৰঃ Mo আৰু টাংষ্টেন অনুঘটকৰ উপস্থিতিত হোৱা NH_3 ৰ বিয়োজন বিক্ৰিয়াটো শূন্য ক্ৰমৰ ।

$$2NH_3 \xrightarrow{MO} N_2 + 3H_2$$

৫। এটা বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগ বিক্ৰিয়কৰ সকলো গাঢ়তাতে ধ্ৰুৱক থাকে তেন্তে বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম কি ?

উত্তৰঃ 0 ।

৬। এটা বিক্ৰিয়া A + B → উপাদানৰ বাবে গতিবেগ প্ৰকাশৰাশি rate = K [A] [B]² যদি পাত্ৰটোৰ আয়তন প্ৰাৰম্ভিক আয়তনৰ ½ হয় তেন্তে নতুন গতিবেগ নিৰ্ণয় কৰা।

উত্তৰঃ পাত্ৰটোৰ আয়তন প্ৰাৰম্ভিক আয়তনৰ ½ গুণ হলে A আৰু B উভয়ৰ গাঢ়তা ⅓ ভাগ হ'ব ।

নতুন গতিবেগ $= K.\frac{1}{3}[A]\left\{\frac{1}{3}[B]\right\}^2$

$$= \frac{1}{27}L[A][B]^2$$

অৰ্থাৎ নতুন গতিবেগ পূৰ্বৰ গতিবেগৰ 1/27 গুণ হব ।

৭। এটা বিক্ৰিয়াৰ গতি ধ্ৰুৱকৰ মান বিক্ৰিয়ক A ৰ সাপেক্ষে 6mil⁻¹ যদি [A] = 0.8mol l⁻¹ কি সময়ত বিক্ৰিয়ক গাঢ়তা 0.8mol l⁻¹ থাকিব ।

উত্তৰঃ বিক্ৰয়াটো প্ৰথম ক্ৰমৰ –

K = 6 min^{-1}

[A] = 0.8mol L^{-1}

[A] = 0.80 mol L^{-1}

প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ ক্ষেত্ৰত –

$$K = \frac{2.30^3}{t} \log \frac{[A]_0}{[A]}$$

$$t = \frac{2.30^3}{K} \log \frac{0.8}{0.80}$$

$$t = 0$$

৮ । ' এটা বিক্ৰিয়াৰ দুই তৃতীয়াংশ জীৱনকাল নিৰ্ণয় কৰা যদি $K = 5.48\times10^{-14}\ S^{-1}$।

উত্তৰঃ ধৰাহ'ল , দুই তৃতীয়াংশ জীৱনকাল $T_2/3$ আৰু বিক্ৰিয়কৰ প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তা x

$\frac{T_2}{3}$ সময়ত বিক্ৰিয়কৰ গাঢ়তা $= \frac{2}{3}x$

$$\therefore \quad \frac{2}{3}\not{x} = \not{x}.c - k\frac{T_2}{3}$$

$$\Rightarrow \quad ln\frac{2}{3} = -k\frac{T_2}{3}$$

$$\Rightarrow \quad ln\frac{2}{3} = k\frac{T_2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{T_2}{3} = \frac{1}{k} ln1.5$$

$$= \frac{1}{5.48\times10^{-14}} \times ln1.5$$

$$= .074 \times 10^{14} sec$$

$$= 7.4 \times 10^{12}\ sec$$

৯। প্ৰাথমিক বিক্ৰিয়া কি ?

উত্তৰঃ এটা থাপত সম্পন্ন হোৱা বিক্ৰিয়াক প্ৰাথমিক বিক্ৰিয়া বোলে ।

যেনে- $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$

১০। n ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া এটাৰ অৰ্ধজীৱন কাল আৰু বিক্ৰিয়কৰ প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তাৰ মাজত সম্পৰ্ক প্ৰতিষ্ঠা কৰা ।

উত্তৰঃ ধৰাহ'ল , নিম্নলিখিত বিক্ৰিয়াটো এটা n ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া –
$nR \rightarrow P$

$$\therefore \text{বিক্ৰিয়াটো গতিবেগ} = -\frac{d[R]}{de^{-}} = k[R]^n$$

$$\text{বা} \quad -\frac{d[R]}{[R]^n} = kdt \longrightarrow (i)$$

সমীকৰণ (i) ক অনুকলন কৰিলে আমি পাওঁ—

$$\int -\frac{d[R]}{[R]^n} = k\int dt$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(n-1)[R]^{n-1}} = kt + c \longrightarrow (ii)$$

ইয়াত c হ'ল অনুকুলন ধ্ৰুৱক প্ৰাৰম্ভিক অৱস্থাত , $t = 0$, $[R] = [R]_0$ সমীকৰণ (ii) ত t আৰু [R] ৰ এই মান বহুৱালে আমি পাম—

$$c=\frac{1}{(n-1)[R]_0^{n-1}}$$

$\therefore c$ ৰ মান সমীকৰণ (ii) ত বহুৱাই আমি পাওঁ,

$$\frac{1}{(n-1)[R]^{n-1}}=kt+\frac{1}{(n-1)[R]_0^{n-1}}$$

$$\Rightarrow kt=\frac{1}{n-1}\left[\frac{1}{[R]^{n-1}}-\frac{1}{[R]_0^{n-1}}\right]$$

$$\Rightarrow t=\frac{1}{k(n-1)}\left[\frac{1}{[R]^{n-1}}-\frac{1}{[R]_0^{n-1}}\right]\longrightarrow(iii)$$

যেতিয়া $t=t_{\frac{1}{2}},\ [R]=\frac{[R]_0}{2}$ গতিকে সমীকৰণ (iii) ৰ পৰা পাওঁ

$$t_{\frac{1}{2}}=\frac{1}{k(n-1)}\left[\frac{1}{\left\{\frac{[R]_0}{2}\right\}^{n-1}}-\frac{1}{[R]_0^{n-1}}\right]$$

$$\Rightarrow t_{\frac{1}{2}}=\frac{1}{k(n-1)}\left[\frac{2^{n-1}}{[R]_0^{n-1}}-\frac{1}{[R]_0^{n-1}}\right]\Rightarrow t_{\frac{1}{2}}=\frac{2^{n-1}-1}{k(n-1)[R]_0^{n-1}}$$

১১ । বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰমৰ সংজ্ঞা দিয়া ?

উত্তৰঃ বিক্ৰিয়া এটাত অংশ গ্ৰহণ কৰা যিমান সংখ্যক অণু, পৰমাণু বা মূলকৰ ওপৰত বিক্ৰিয়াৰ গতিকো নিৰ্ভৰ কৰে তাকে বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম বোলে ।

১২ । শূন্য ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ বাবে অনুকলন গতি সমীকৰণটো লিখা ।

উত্তৰঃ বিক্ৰিয়াৰ প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তা $[A]_0$

t সময় পিছত গাঢ়তা [A] আৰু

গতি ধ্ৰুৱক হলে –

$$K = \frac{[A]_0 - [A]}{t}$$

১৩। ভূৱা প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া কাক বোলে ?

উত্তৰঃ দ্বি আণৱিক বিক্ৰিয়া কিছুমানক দ্বিতীয় ক্ৰমৰ যেন লাগিলেও প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ গতিৰ মায়ন মানি চলে । এনে বিক্ৰিয়াক ভূৱা প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া বোলে । যেনে— $CH_3COOC_2H_5$ ৰ আম্লিক জলবিশ্লেষণ বিক্ৰিয়াটো ভূৱা প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া ।

$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3COOH + C_2H_5OH$$

$$\text{গতিবেগ} = K[CH_3COOC_2H_5]$$

১৪। আৰ্জেনিয়াচৰ সমীকৰণটো লিখা ।

উত্তৰঃ $k = Ae^{-\frac{Ea}{RT}}$

A → কম্পনাংক গুণক

Ea → সক্ৰিয় শক্তি

T → পৰম উষ্ণতা

১৫ । সংঘৰ্ষ বা সংঘট কম্পনাংকৰ সংজ্ঞা দিয়া ।

উত্তৰঃ বিক্ৰিয়া মিশ্ৰ এটাৰ একক আয়তনত প্ৰতি Sec ত অণুবোৰৰ মাজত সংঘটিত হোৱা সংঘৰ্ষৰ সংখ্যাকে সংঘৰ্ষ কম্পনাংক বালে ।

১৬। লেহেমীয়া খাপটো কিয় গতিবেগৰ নিৰ্ণায়ক মাপ ?

উত্তৰঃ বিক্ৰিয়া এটাৰ গতিবেগ মন্থৰ মাপটো ওপৰত নিৰ্ভৰশীল । কাৰণ উৎপাদিত মৌল পাবলৈ পিছৰ মৰতকীয়া মাপটো মন্থৰ মাপটো সম্পন্ন হলেহে সংগটিক হয় । অৰ্থাৎ মন্থৰ মাপটো উৎপাদিত মধ্যৱতীয়েহে উৎপাদিত যৌগলৈ ৰূপান্তৰিত হয় ।

১৭ । বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগৰ সংজ্ঞা লিখা ।

উত্তৰঃ প্ৰতি একক সময়ত কোনো এটা ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াত বিক্ৰিয়ক বা বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থৰ গাঢ়তাৰ যি পৰিৱৰ্তন হয় । তাক বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগ বোলে ।

B. (i) চমু প্ৰশ্নঃ

১। $2A + 2B + C \rightarrow 2D + 2E$ বিক্ৰিয়াটোৰ বাবে বিক্ৰিয়াটো A ত প্ৰথম ক্ৰমৰ , B ত হয় ক্ৰমৰ আৰু C ত শূণ্য ক্ৰমৰ । গতিসূত্ৰটো লিখা। প্ৰতিটোৰে ম’লাৰ গাঢ়তা দুগুণ কৰিলে গাঢ়তা কি পৰিৱৰ্তন হ'ব ।

উত্তৰঃ গতিসূত্ৰটো হ'ব –

গতিবেগ, $r = K [A] [B]^2$

যদি গাঢ়তা 2 গুণ কৰা হয় তেন্তে নতুন গতিবেগ–

$$r = K.2 [A] \{ 2 [B] \}^2$$

$= 8K [A] [B]^2$

$= 8r$

২ । এটা গেছীয় বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগ পূৰ্বৰ আধা হয় যদিহে পাত্ৰটোৰ আয়তন দুগুণ কৰা হয় । বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম কি ?

উত্তৰঃ ধৰাহ’ল , বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম n আৰু গতি ধ্ৰুৱক K

ধৰাহ’ল , বিক্ৰিয়কৰ প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তা [A]

$$\therefore \quad \frac{1}{2}K[A]^n = K\{2[A]\}^n$$

$$= \frac{2^2}{2}K[A]^n$$

$$\Rightarrow \quad 2^n = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \quad n = -1$$

$\therefore$ বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম $= -1$

৩। $2x \rightarrow x_2$ বিক্ৰিয়াটোৰ বিক্ৰিয়কৰ গাঢ়তা 3 গুণ কৰিলে গতিবেগ 27 গুণ বাঢ়ে । বিক্ৰিয়াটো কি ক্ৰমৰ ।

উত্তৰঃ ধৰাহ’ল , বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম n

প্ৰশ্নমতে ,

$$27.K [x]^n = K. \{ 3 [x] \}^n$$

$\Rightarrow \quad 27 [x]^n \qquad = 3^n [x]^n$

$\Rightarrow \quad n \qquad\qquad = 3$

∴ বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম 3

৪। R → P বিক্ৰিয়াৰ বাবে বিক্ৰিয়কৰ গাঢ়তা 4 গুণ বঢ়ালে গতিবেগৰ 2 গুণ বাঢ়ে ক্ৰম কিমান।

উত্তৰঃ ধৰাহ'ল , বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম n

আৰু গতিধ্ৰুৱক k

প্ৰশ্নমতে ,

$2K [R]^n \quad = K \{ 4 [R] \}^n$

$\Rightarrow 2 \qquad\qquad = 4^n$

$\Rightarrow n \qquad\qquad = ½$

∴ বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম ½

৫। Pt পৃষ্ঠাত NH_3 ৰ বিয়োজন বিক্ৰিয়াটো শূন্য ক্ৰমৰ N_2 আৰু H_3 ৰ উৎপাদনৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা $K = 2.5\times10^{-4}$ mol L^{-1} sec^{-1}

উত্তৰঃ বিক্ৰিয়াটো হ'ল—

$$2NH_3 \longrightarrow N_2 + 3H_2$$

$$\therefore \quad -\frac{1}{2}\frac{d[NH_3]}{dt} = \frac{d[N_2]}{dt} = \frac{1}{3}\frac{d[H_2]}{dt}$$

প্ৰশ্নমতে , বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰমশূন্য ।

$$\therefore \quad \text{গতিবেগ,} \quad \frac{d[NH_3]}{dt} = K[NH_3]^0$$

$$= 2.5\times10^{-4}$$

$$\Rightarrow \quad 2\frac{d[N_2]}{dt} = 2.5\times10^{-4}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{d[N_2]}{dt} = 1.25\times10^{-4}$$

$\therefore$ N_2 ৰ উৎপান্নৰ হাৰ $1.25\times10^{-4}\,molL^{-1}\sec^{-1}$

$$\frac{1}{3}\frac{d[H_2]}{dt} = 1.25\times10^{-4}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{d[H_2]}{dt} = 3.75\times10^{-4}$$

$\therefore$ H_2 ৰ উৎপন্নৰ হাৰ = 3.75×10^{-4} mol L^{-1} sec^{-1}

৬। এটা দ্ৰৱৰ প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তা 24M 10 ঘন্টাত কমি .12M হয় আৰু 20 ঘন্টাত কমি .06M হয় ? বিক্ৰিয়াটোৰ গতি ধ্ৰুৱক কিমান ?

উত্তৰঃ বিক্ৰিয়াটোৰ অৰ্ধজীৱনকাল 10 ঘন্টা হব

$$\therefore \quad K = \frac{0.693}{10} \text{ ঘন্টা}^{-1}$$

৭ । গতি বেগ ∝[A] [B]^5 হ'লে বিক্ৰিয়াটো প্ৰাথমিক হয়নে ?

উত্তৰঃ মৌলিক বিক্ৰিয়াৰ ক্ষেত্ৰত ক্ৰম আৰু আণৱিকতা একে হ'ব লাগে। আকৌ আণৱিতা গোটা সংখ্যা হ'ব লাগে। গতিকে বিক্ৰিয়াটো মৌলিক বিক্ৰিয়া নহয়।

৮। গতি বেগ $2A \Leftrightarrow 4B + C$ বিক্ৰিয়াটোত B ৰ গাঢ়তা 10secত 5×10^{-3} mol/L কৈ বাঢ়ে।

(a) B ৰ উৎপত্তিৰ হাৰ

(b) A ৰ হ্ৰাসৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

উত্তৰঃ বিক্ৰিয়াটোৰ বাবে ,

$$-\frac{1}{2}\frac{d[A]}{dt}=\frac{1}{4}\frac{d[B]}{dt}$$

$$\therefore \quad -\frac{d[A]}{dt}=\frac{1}{2}\frac{d[B]}{dt}$$

অৰ্থাৎ A ৰ হ্ৰাসৰ হাৰ B ৰ বৃদ্ধিৰ হাৰৰ আধা

(a) B ৰ উৎপাদনৰ হাৰ = $\frac{5\times10^{-3}}{10}$ mol L^{-1} sec^{-1}

= $.5\times10^{-4}$ mol L^{-1} sec^{-1}

(B) A ৰ হ্ৰাসৰ হাৰ = $\frac{1}{2}\times5\times10^{-10}$

= 2.5×10^{-4}mol $L^{-1}sec^{-1}$

৯। $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$ বিক্ৰিয়াটোৰ বাবে NO ৰ হাৰ 3.6×10^3 mol L^{-1} S^{-1}/NH_3 ৰ হ্ৰাসৰ হাৰ আৰু H_2O উৎপাদনৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

উত্তৰঃ

বিক্ৰিয়াটোৰ বাবে,

$$-\frac{1}{4}\frac{[NH_3]}{dt} = \frac{1}{4}\frac{d[NO]}{dt} = \frac{1}{6}\frac{d[H_2O]}{dt}$$

অৰ্থাৎ

NH_3 ৰ হ্ৰাসৰ হাৰ = NOৰ উৎপত্তিৰ হাৰ

$= 3.6 \times 103$ mol $L^{-1}sec^{-1}$

আৰু

H_2O ৰ উৎপত্তিৰ হাৰ $= \frac{2}{3} \times NO$

$= \frac{2}{3} \times 3.6 \times 10^3$

$= 2.4\times103$mol L^{-1} sec^{-1}

১০। $A + 2B \rightarrow 3C + 2D$ বিক্ৰিয়াটোত B ৰ হ্ৰাসৰ হাৰ 1×10–2mol L^{-1} sec^{-1} বিক্ৰিয়াটোৰ গতিবেগ আৰু A আৰু C ৰ পৰিৱৰ্তনৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

উত্তৰঃ

প্ৰশ্নমতে, $-\frac{d[B]}{dt} = 1\times10^{-2} mol\ L^{-1} \sec^{-1}$

∴ বিক্ৰিয়াটোৰ গতিবেগ $= -\frac{1}{2}\frac{d[B]}{dt}$

= 5×10–3 mol L^{-1} sec^{-1}

A ৰ হ্ৰাসৰ হাৰ = 5×10mol L^{-1} sec^{-1}

C ৰ উৎপাদনৰ হাৰ = 3×5×10^{-3} mol L^{-1} sec^{-1}

=1.5×10^{-2} mol $L^{-1}sec^{-1}$

১১। $N_2 O_5$ (g) → $2NO_2$ + ½ O_2 ৰ বিক্ৰিয়াটো N_2O_5 ৰ হ্ৰাসৰ হাৰ = 6.25×10^{-3} mol L^{-1} sec^{-1} NO_2 আৰু O_2 ৰ গঠন হোৱাৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা ।

উত্তৰঃ

$$-\frac{d[N_2O_5]}{dt}=6.25\times10^{-3}mol^{-1}sec^{-1}$$

$$-\frac{d[N_2O_5]}{dt}=\frac{1}{2}\frac{d}{dt}[NO_2]=\frac{\frac{1}{1}}{2}\frac{d}{dt}[O_2]$$

$$=2\frac{d}{dt}[O_2]$$

∴ NO_2 ৰ গঠনৰ হাৰ = 2×6.25×10^{-3} mol L^{-1} sec^{-1}

= 12.5×10^{-3}

= 1.25×10^{-2} molL^{-1} sec^{-1}

O_2ৰ গঠনৰ হাৰ = ½×6.25×10^{-3}

= 3.125×10^{-3}molL^{-1} sec^{-1}

১২। $N_2O_5 \rightarrow 2NO_2 + \frac{1}{2} O_2$ বিক্রিয়াটো N_2O_5 সাপেক্ষে প্ৰথম ক্ৰমৰ । গতিধ্ৰুৱকৰ মান 6.2×10^{-6} আৰম্ভণিতে $[N_2O_5] = 15 molL^{-1}$ বিক্রিয়াটোৰ আৰম্ভণিতে গতিবেগ নিৰ্ণয় কৰা ।

উত্তৰঃ $K = 6.2\times10^{-6} sec^{-1}$

গতিবেগ $= K[N_2O_5]$

$= 6.2\times10^{-6}\times15$

$= 9.3\times10–5 \text{ mol } L^{-1}sec^{-1}$

১৩। এটা বিক্রিয়াৰ বিক্রিয়াক A ৰ সাপেক্ষে $6min^{-1}$ । যদি বিক্রিয়াৰ আৰম্ভনিতে $[A] = 0.8 molL^{-1}$ হয় , কিমান সময়ত $[A] = 0.08 molL^{-1}$ হ'ব ?

উত্তৰঃ

দিয়া আছে,

$[A]_0 = 0.8 molL^{-1}$ (আৰম্ভণিতে)

$[A] = 0.08 molL^{-1}$ (t– সময়ৰ পাছত)

$k = 6min^{-1}$

আমি জানো যে,

$$k = \frac{2.303}{t}\log\frac{[A]_0}{[A]}$$

$$\Rightarrow \quad t = \frac{2.303}{k}\log\frac{[A]_0}{[A]}$$

$$= \frac{2.303}{6 min^{-1}}\log\frac{0.8molL^{-1}}{0.08moL^{-1}} = 0.38 \text{ min}$$

১৪ । এটা দ্বিযোজীকৰণ বিক্ৰিয়াত দ্বিযোজী যৌগটোৰ উৎপাদনৰ হাৰ 9.1×10^{-6} mol L^{-1} sec^{-1} যৌগটোৰ মনমাৰৰ গাঢ়তা .01 mol L^{-1} হ'লে বিক্ৰিয়াটোৰ গতি ধ্ৰুৱকৰ মান গণনা কৰা ।

উত্তৰঃ ধৰা হ'ল বিক্ৰিয়াটো $2x \rightarrow x_2$

$$-2\frac{d[x]}{dt}=\frac{d[x_2]}{dt}$$

$$\frac{d[x_2]}{dt}=9.1\times10^{-6} mol\,L^{-1}\sec^{-1}$$

∴ বিক্ৰিয়াটোৰ গতিবেগ = 9.1×10^{-6}mol $L^{-1}S^{-1}$

বিক্ৰিয়াটোৰ গতিদ্ৰুৱক K হ'লে

$$K(x) = 9.1\times10^{-6}$$

$$\Rightarrow K = \frac{9.1\times10^{-6}}{0.1} \sec^{-1}$$

$$= 9.1\times10^{-4} \sec^{-1}$$

১৫। এটা প্ৰথম এমৰ বিক্ৰিয়াৰ 2/3 জীৱনকালৰ মান উলিওৱা । $K=5.84\times10^{-4}\ S^{-1}$

উত্তৰঃ

$$t_{2/3}=\frac{2.303}{k}\log\frac{a}{a-2a/3}$$

$$=\frac{2.303}{5.84\times10^{-4}S^{-1}}\log 3$$

$$=0.1881\times10^{4}S = 1881\ S$$

১৬। জলীয় H_2O_2 এ H_2 O আৰু O_2 লৈ বিয়োজিত হোৱা বিক্ৰিয়াটো প্ৰথম ক্ৰমৰ য'ত গতিধ্ৰুৱক $K = 1.06\times10^{-3}\ min^{-1}$

(a) 15% H_2O_2 বিয়োজিত হ'বলৈ কিমান সময় লাগিব ?

(b) 85% H_2O_2 বিয়োজিত হ'বলৈ কিমান সময় লাগিব ?

উত্তৰঃ $K = 1.06\times10^{-3}\ min^{-1}$

ধৰাহ'ল , H_2O_2 প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তা $[A]_o$

(a) 15% বিয়োজিত হোৱাৰ পিছত গাঢ়তা

$$= \frac{85}{100}[A]_o$$

$$\therefore \quad = \frac{85}{100}[A]_o = [A]_o e^{-kl}$$

$$\Rightarrow \quad \ln \frac{100}{85} = kt$$

$$\Rightarrow \quad t = \frac{1}{K} \times \ln \frac{100}{85}$$

$$= \frac{..................}{1.06\times10^{-3}}\times.16252$$

$$= 153.32\text{min}$$

(b) 85% বিয়োজিত হোৱাৰ পিছত গাঢ়তা

$$= \frac{15}{100}.........[A]_0$$

$$\therefore \quad \frac{15}{100}[A]_0 = [A]_0 e^{-kt}$$

$$\Rightarrow \quad \ln\frac{100}{15} = kt$$

$$\Rightarrow \quad t = \frac{1}{k}\times\ln\frac{100}{15}$$

$$= \frac{1}{1.06\times10^{-3}}\times\ln\frac{100}{15}$$

$$= 1789.74\,\text{min}$$

১৭।

$C_{12}H_{22}O_{H} + H_2O \xrightarrow{H^+} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$ **বিক্রিয়াটোৰ বাবে—**

(a) বিক্রিয়াটোৰ গতিবেগৰ প্ৰকাশৰাশি

(b) গতিবেগৰ সমীকৰণ

(c) মলিকু লাৰিটি

(d) বিক্রিয়াটোৰ ক্ৰম লিখা ।

উত্তৰঃ

(a) $$r = -\frac{d}{dt}[C_{12}H_{22}O_{11}]$$

$$= -\frac{d}{dt}[H_2O] = +\frac{d}{dt}[C_6H_{12}O_6]$$

(b) $$-\frac{d}{dt}[C_{12}H_{22}O_{11}] = K[C_{12}H_{22}O_{11}]^n$$

য'ত K বিক্রিয়াৰ গতি ধ্ৰুৱক n ক্ৰম ।

১৮ । 50° C উষ্ণতাত এটা বিক্রিয়াৰ গতি ধ্ৰুৱকৰ মান 1.5×10^{-7} S^{-1} আৰু 100ºc উষ্ণতাত 4.5×10^{-7} S^{-1} । বিক্রিয়াটোৰ সক্রিয়ন শক্তি উলিওৱা ($R = 8.314\ Jk^{-1}\ mol^{-1}$)

উত্তৰঃ দিয়া আছে ,

$k_2 = 4.5\times10^{-1}\ S^{-1}$ $T_2 = 373k$

$k_1 = 1.5\times10^{-7}\ S^{-1}$ $T_1 = 323k$

আমি জাননাযে ,

$$\log\frac{k_2}{k_1} = \frac{Ea}{2.303R}\left[\frac{T_1 - T_2}{T_1T_2}\right]$$

$$\Rightarrow \log\frac{4.5\times10^{-7}}{1.5\times10^{-7}} = \frac{Ea}{2.303\times8.314}\left[\frac{373-323}{323\times373}\right]$$

$$\Rightarrow \log 3 = \frac{Ea}{2.303\times8.314}\times\frac{50}{373\times323}$$

$$\Rightarrow E_a = \frac{\log 3\times2.303\times8.314\times373\times323}{50}$$

$$= 22012.7\ J\ mol^{-1} = 22.01\ K\ J\ mol^{-1}$$

১৯ । এটা বিয়োজন বিক্ৰিয়াৰ বাবে দুটা বেলেগ বেলেগ উষ্ণতাত গতি ধ্ৰুৱক মান তলত দিয়া হ'ল

$k_1 = 2.15\times10^{-8} Lmol^{-1}sec^{-1}$ at 650k

$k_2 = 2.39\times10\text{-}8^{-8}$,, ,, ,, 700k

Ea = ? R = $8.314 Jk^{-1} mol^{-1}$

উত্তৰঃ

$$Ea = \frac{2.303RT_1T_2}{T_1 - T_2} \times \log\frac{k_1}{k_2}$$

$$= \frac{8.314\times650\times700}{-50} \times \ln\frac{2.15}{2.39}$$

$$= 8.314\times650\times14\times\ln\frac{2.39}{2.15}$$

$$= 18221.4 loule$$

২০। এটা বিক্ৰিয়াৰ গতি দ্ৰুৱকৰ মান 500k আৰু 700k উষ্ণতাত যথাক্ৰমে $0.02S^{-1}$ আৰু $0.07\ S^{-1}$ ' । বিক্ৰিয়াটোৰ সক্ৰিয়ন শক্তিৰ মান উলিওৱা । (দিয়া আছে , R = 8.314 J K^{-1} mol-$_0{}^{-1}$)

উত্তৰঃ দিয়া আছে ,

$k_2 = 0.075^{-1}$ $T_2 = 700k$

$k_2 = .02S^{-1}$ $T_1 = 300k$

আমি জাননা যে ,

$$\log\frac{k_2}{k_1}=\frac{Ea}{2.303R}\left[\frac{T_2-T_1}{T_1T_2}\right]$$

$$\Rightarrow \log\frac{0.07}{0.02}=\frac{Ea}{2.303\times 8.314}\left[\frac{700-500}{700\times 500}\right]$$

$$\Rightarrow \log 3.5=\frac{Ea}{2.303\times 8.314}\times\frac{200}{700\times 500}$$

$$\Rightarrow Ea=\frac{\log 3.5\times 2.303\times 8.314\times 700\times 500}{200}$$

$$= 18231.4\ J\ mol^{-1} = 18.23\ K\ J\ mol^{-1}$$

২১। সাধাৰণতে প্ৰতি 10° C উষ্ণতা বৃদ্ধি হ'লে বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগদুগুণ বাঢ়ে। যদি বিক্ৰিয়া এটাত এই সাধাৰণ বিধিটো 295K ৰ পৰা 305K উষ্ণতাৰ পৰিসৰত প্ৰয়োজ্য তেন্তে সক্ৰিয়ণ শক্তি গণনা কৰা।

উত্তৰঃ ধৰাহল 295K উষ্ণতাত গতিধ্ৰুৱক K

305K উষ্ণতাত গতিধ্ৰুৱক 2K হ'ব।

সক্ৰিয়ণ শক্তি

$$Ea=\frac{2.303R\times 295\times 305}{305-295}\times\log\frac{2K}{K}$$

$$= \frac{8.314 \times 295 \times 305}{10} \times \ln 2$$

$= 5.2 \times 10^4$ Joule

২২। এটা বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰম 2 বিক্ৰিয়াৰ গতিকে কি পৰিৱৰ্তন হ'ব যদিহে বিক্ৰিয়কৰ গাঢ়তা

(ক) দুগুণ , (খ) ½ গুণ কৰা হয় ।

উত্তৰঃ ধৰাহ'ল , বিক্ৰিয়কৰ গাঢ়তা [A]

গতি ধ্ৰুৱক K

গতিবেগ , $r = K [A]^2$

(ক) বিক্ৰিয়কৰ গাঢ়তা দুগুণ কৰিলে

গতিবেগ , $\acute{r} = K [2A]^2$

$= 4K [A]^2$

$= 4r$

আগৰ গতিবেগৰ 4 গুণ বাঢ়িব ।

গতিবেগ $= K [\frac{1}{2}A]^2$

$= \frac{1}{4} = K [A]^2$

$= \frac{1}{4} r$

আগৰ গতিবেগৰ 4 গুণ কমিব ।

২৩ । ^{14}C তেজস্ক্ৰিয় বিকিৰণৰ অৰ্ধায়ুকাল 5730 বছৰ । পুৰাতাত্বিক নমুনাৰ কাঠ এটকুৰাত জীৱন্ত কাঠ এটকুৰাৰ 80% পৰিমাণ ^{14}C থাকে। কাঠ টুকুৰাৰ বয়স নিৰ্ণয় কৰা ।

উত্তৰঃ ধৰাহ’ল , বাচি থকা গছ এডালত থকা C ৰ পৰিমান x ।

সংগ্ৰহীত কাঠোখৰত থকা C ৰ পৰিমাণ -

$$\frac{80}{100} x = \frac{4}{5} x$$

$t_1 = 5730$

ধৰাহ’ল , কাঠডোখৰৰ বয়স t

$$\therefore x = \frac{4}{5} x.e^{kt}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{4} = e^{kt}$$

$$\Rightarrow \ln \frac{5}{4} = Kt$$

$$= \frac{\text{in } 2}{t_{1/2}} \times t$$

$$\Rightarrow t = \frac{1}{2} \times \frac{\text{In}1.25}{\text{In } 2}$$

$$= 5730 \times \frac{\text{In}1.25}{\text{In } 2} = 1844.65$$

২৪ ৷ এটা প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ 40 মিনিটত 30%% বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থ উৎপাদিত হয় ৷ অৰ্ধজীৱনকাল গণনা কৰা ৷

উত্তৰঃ ধৰাহ'ল , প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তা [A]

40 min পিছত গাঢ়তা $\frac{700}{100}$ [A] $\frac{7}{10}$ [A]

আকৌ , ধৰাহ'ল গতি ধ্ৰুৱক K আৰু অৰ্ধজীৱন কাল $t_{1/2}$

$$[A] = \frac{7}{10} [A]e^{k+40}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{7} = e^{40k}$$

$$\Rightarrow \text{In}\,\frac{10}{7} \times 40 \times K = 40 \times \frac{\text{In}_2}{t_{1/2}}$$

$$\therefore \quad t_{1/2} = \frac{40 \times \text{In}_2}{\text{In}\,\frac{10}{7}}$$

$= 77.737$ মিনিট

২৫। এটা এটা বিয়োজন বিক্রিয়াৰ গতিধ্ৰুৱক $2.418 \times 10^{-5}\ S^{-1}$ at 546k যদি সক্ৰিয়ন শক্তি 179.9kJ/mol হয় তেন্তে পূৰ্বসূচকীয় গুণকৰ মাপ নিৰ্ণয় কৰা ।

উত্তৰঃ ইয়াত, $K = 2.418 \times 10^{-5}\ S^{-1}$

$T = 546K$

$Ea = 179–9\ KJmol^{-1}$

$A = ?$

আমি জানো,

$$K = Ae - \frac{Ea}{RT}$$

$$\Rightarrow A = Ke\,\frac{Ea}{RT}$$

$$= 2.418\times10^{-5}\times e^{\frac{179.9\times10^3}{8.314\times546}}$$

$$= 2.418\times1.6^{26}\times10^{17}\times10^{-5}$$

$$= 3.933\times10^{12}\ S^{-1}$$

২৬। তলত দিয়া বিক্ৰিয়াটো এটা খাপত সম্পন্ন হয়

$2NO(g) + O_2(g) \Leftrightarrow 2NO_2(g)$ বিক্ৰিয়া পাত্ৰটোৰ আয়তন 3 গুণ কমালে বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগৰ কি পৰিৱৰ্ত্তন ঘটিব । আয়তন কমালে বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰমৰ ওপৰত প্ৰভাৱ পৰিব নেকি ?

উত্তৰঃ আয়তন সলনি হোৱাৰ আগৰ গতিবেগ–

$$r_4 = K[NO]^2\,[O_o]$$

$\frac{V}{3}$ ..... লৈ আয়তন পৰিৱৰ্ত্তন হওতে গতিবেগ -

$$r_2 = K\,[3NO]^2\,[30]$$

$$= 27\,[No]^2\,[O]$$

$$= 27r_4$$

গতিকে আয়তন কমিলে বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰমত প্ৰভাৱ নপৰে ।

২৭। এটা বিক্ৰিয়া 2 ঘন্টাত 50% আৰু 4 ঘন্টাত 75% সমাপ্ত হয় । বিক্ৰিয়াটো কি ?

উত্তৰঃ প্ৰথম 2 ঘন্টাত সমাপ্ত হয় 50%

দ্বিতীয় 2 ঘন্টাত সমাপ্ত হয় = 75%–50%

= 25% অৰ্থাৎ দ্বিতীয় 2 ঘন্টাত সমাপ্ত হয়

50% ৰ 50% অৰ্থাৎ , অৰ্ধজীৱনকাল 2 ঘন্টা

বিক্ৰিয়াটো প্ৰথম ক্ৰমৰ কাৰণ অৰ্ধজীৱনকালৰ সৈতে প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তাৰ সম্পৰ্ক নাই ।

২৮। সক্ৰিয়ন শক্তি বুলিলে কি বুজা ? উষ্ণতা বৃদ্ধি হ'লে ইয়াৰ পৰিৱৰ্তন কেনে হয় ?

উত্তৰঃ ৰাসায়নিক পৰিৱৰ্তনৰ বাবে বিক্ৰিয়কৰ প্ৰতি মলে নূন্যতম যি পৰিমাণৰ শক্তি আহৰণ কৰিব লাগে । তাক বিক্ৰিয়াৰ সক্ৰিয়ন শক্তি বোলে । যিবোৰ অণুৰ শক্তি বিক্ৰিয়াৰ সক্ৰিয়ন শক্তিৰ সমান বা এই শক্তিৰ মানতকৈ বেছি সেইবোৰ অণুৰ মাজত হোৱা সংঘৰ্ষহেঁহে বিক্ৰিয়া এটা ঘটাব পাৰে । বিক্ৰিয়ক মিশ্ৰত এনে অণুৰ ভগ্নাংশ বাঢ়িলে বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগ বাঢ়ে। উষ্ণতা বৃদ্ধি হ'লে এনে অণুৰ সংখ্যা চাৰঘাতংকীয়ভাৱে বাঢ়ে । সেয়েহে বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগো বৃদ্ধি পায় ।

২৯। এটা বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰম 2 । বিক্ৰিয়কৰ গঢ়তা (i) দুগুণ (ii) কামাই ½ কৰিলে বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগৰ কি পৰিবৰ্তন হ'ব ?

উত্তৰঃ গতিবেগ = $k [A]^2$

$= k a^2$

(i) যদি $a = 2a$

গতিবেগ = $k(2a)^2$

$= 4k a^2 = 4$ গুণ ।

বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগ 4 গুণ বাঢ়ি যাব ।

যদি $a = \frac{1}{2} a$

গতিবেগ = $k(\frac{1}{2} a)^2 = \frac{1}{4} ka^2$

গতিবেগ ¼ গুণ কমি যাব ।

৩০ । বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগ আৰু গতিশ্ৰুৱকৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা ?

উত্তৰঃ (ক) বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগৰ একক $molL^{-1} S^{-1}$ কিন্তু গতিধ্ৰুৱকৰ একক n ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ বাবে $[mol [L]^{n} S^{-1}$

(খ) গতিবেগৰ মান বিক্ৰিয়কৰ গাঢ়তা বাঢ়িলে বাঢ়ে কিন্তু গতি ধ্ৰুৱকৰ মান নিৰ্দিষ্ট উষ্ণতাত দ্ৰুৱক ।

৩১। ^{14}Cৰ অৰ্ধ জীৱনকাল 5730 বছৰ । পুৰাতাত্বিক নমুনাৰ কাঠ এটুকুৰাৰ জীৱন্ত কাঠ এটুকুৰাৰ 80% পৰিমাণ 14 থাকে । কাঠ টুকুৰাৰ বয়স নিৰ্ণয় কৰা ।

উত্তৰঃ দিয়া আছে ,

$t_{1/2} = 5730$ বছৰ ।

তেজস্ক্ৰিয় ক্ষয়ীকৰণ প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ –

$$\therefore K = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{5730 \text{ years}}$$

$$\therefore t = \frac{2.303}{K} \log \frac{[A]_o}{[A]}$$

$$= \frac{2.303}{0.693/5730} \log \frac{100}{80} = 1845 \text{ years}$$

৩২। বিক্ৰিয়াৰ উষ্ণতা 20°c ৰ পৰা 30° c লৈ বৃদ্ধি কৰিলে বিক্ৰিয়াৰ গতি 3 গুণ বাঢ়ে। সক্ৰিয়ন শক্তি নিৰ্ণয় কৰা।

উত্তৰঃ যেতিয়,

T_1 = 20° c = 293k , k_1 = k (ধৰাহ'ল)

যেতিয়া

T_2 = 30° c = 30k, K_2 = 3k ,

আমি জাননা ,

$$\log\frac{k_2}{k_1}=\frac{Ea}{2.303R}\left[\frac{T_2-T_1}{T_1T_2}\right]$$

$$\Rightarrow \quad \log\frac{3k}{k}=\frac{Ea}{2.303\times 8.314}\left(\frac{303-293}{293\times 303}\right)$$

$$\Rightarrow \quad E_a=\frac{\log_3\times 2.303\times 8.314\times 303\times 293}{10}$$

$$\Rightarrow \quad E_a=81104.13\,J\,mol^{-1}=81.10K\ J\ mol^{-1}$$

৩৩। এটা বিক্ৰিয়াৰ গতি ধ্ৰুৱকৰ মান 1.5×10^{-1} sec^{-1} at 50^0 C আৰু 100^0 C ত 4.5×10^{-1} Sec^{-1} সক্ৰিয়ণ শক্তি গণনা কৰা ।

উত্তৰঃ ইয়াত,

T_1 = 50°c = 323K

T_2 = 100°c = – 373 K

K_1= 1.5×10^{-1}Sec^{-1}

K_2 = 4.5×10^{-1}Sec^{-1}

সক্ৰিয়ণ শক্তি ধৰাহ'ল Ea Jule

$$\log\frac{K_2}{K_1}=\frac{Ea}{2.303R}\left\{\frac{1}{T_1}=\frac{1}{T_1}\right\}$$

$$\Rightarrow \log\frac{4.5\times10^{-1}}{1.5\times10^{-1}}=\frac{Ea}{2.303\times8.314}\left\{\frac{1}{323}-\frac{1}{373}\right\}$$

$$\Rightarrow \ln\frac{4.5}{1.5}=\frac{Ea}{8.314}\left\{\frac{1}{323}-\frac{1}{373}\right\}$$

$$\Rightarrow 1.1\times8.314=Ea\times4.2\times10^{-4}$$

$$\Rightarrow Ea=\frac{1.1\times8.314}{4.2\times10^{-4}} \qquad =21715\,Joule$$

৩৪ । তলত দিয়াবোৰৰ সংজ্ঞা লিখা ।

(i) বিক্রিয়া প্ৰাথমিক পৰ্যায় ।

উত্তৰঃ বেছিভাগ ৰাসায়নিক বিক্রিয়া একাধিক পৰ্যায়ত সম্পন্ন হয় , একেটা পৰ্যায়ত সম্পন্ন হোৱা বিক্রিয়াৰ সংখ্যা অতি কম । যি বিক্রিয়া এটা পৰ্যায়তে সম্পন্ন হয় তাক প্ৰাথমিক বিক্রিয়া বোলে । এটা বিক্রিয়া কিছুমান ক্ৰমবদ্ধ প্ৰাথমিক বিক্রিয়াৰ (পৰ্যায়ৰ) জৰিয়তে সংঘটিত হ'ব পাৰে । এনে বিক্রিয়াক জটিল বিক্রিয়া বোলে ।

(ii) বিক্রিয়াৰ গতিবেগ ।

উত্তৰঃ ছাত্ৰ - ছাত্ৰীয়ে নিজে কৰা (প্ৰশ্ন ১৭ ৰ সৈতে একে)।

৩৫। নাইট্ৰিক অক্সাইড আৰু হাইড্ৰজেনৰ মাজৰ বিক্রিয়াত নাইট্ৰজেন আৰু পানী উৎপন্ন হয় ।

$$2NO_2 + 2H_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$$

বিক্রিয়াটোৰ গতিবিধি তলৰ পৰ্যায়বোৰত দিয়া হ'ল —

(i) $2NO + H_2 \rightarrow N_2 + H_2O_2$

(ii) $H_2O_2 + H_2 \rightarrow 2H_2O$ (খৰতকীয়া) বিক্রিয়াটোৰ গতিবেগৰ সূত্রটো কি ?

উত্তৰঃ জটিল বিক্রিয়াৰ ক্রম মন্থৰতম খাপটোৰ পৰা পাব পাৰি । গতিকে , বিক্রিয়াটোৰ গতিবেগৰ সূত্র হ'ল –

$$\text{গতিবেগ} = K [NO]^2 [H_2]$$

C. চমু প্রশ্নঃ

১। $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$. উপৰোক্ত বিক্রিয়াটো N_2O_5 ৰ গাঢ়তা 2.33M ৰ পৰা 2.08M হওঁতে 184 মিনিট লাগে । গড় গতিবেগ ঘন্টা , মিনিট আৰু ছেকেণ্ডত গণনা কৰা । এই সময়ত NO_2 ৰ উৎপন্ন বিক্রিয়াটোৰ কিহ'ব ?

উত্তৰঃ গড় গতিবেগ –

$$= -\frac{1}{2}\frac{\Delta [N_2O_5]}{\Delta t}$$

$$= -\frac{1}{2}\frac{(2.08-2.33) \text{ mol } L^{-1}}{1.84 \text{ min}}$$

$$= 6.79\times10^{-4} \text{mol } L^{-1} \text{ min}^{1}$$

$$= \frac{6.79\times10^{-4}\text{mol L}^{-1}}{\text{min}} \times \frac{1\text{ min}}{60\text{S}}$$

$$= 1.13\times10^{-5}\text{ mol L}^{-1}\text{ S}^{-1}$$

$$= \frac{6.79\times10^{-4}\text{ mol L}^{-1}}{\text{min}} \times \frac{60\text{ min}}{1\text{hr}}$$

$$= 4.07\times10^{-2}\text{ mol L}^{-1}\text{ hr}^{-1}$$

গড় গতিবেগ = $\frac{1}{4}\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta(N_2O_5)}{\Delta t}$

$$= 6.79\times10^{-4}\text{ mol L}^{-1}\text{ min}^{-1}$$

বা $\frac{1}{4}\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = 6.79\times10^{-4}\text{ mol L}^{-1}\text{min}^{-1}$

$\Rightarrow \frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = 4\times6.79\times10^{-4}\text{ mol L}^{-1}\text{ min}^{-1}$

$$= 2.72\times10^{-3}\text{ mol L}^{-1}\text{ min}^{-1}$$

২। A + 2B – 2C + D বিক্রিয়াটোৰ বাবে তলৰ তথ্যবোৰ পোৱা গ'ল–

পৰীক্ষা	$[A]_0$	$[B]_0$	প্ৰাৰম্ভিক গতিবেগ
1	.30	.30	.096
2	.60	.30	.384
3	.30	.60	.192
4	.60	.60	.768

(ক) A আৰু B উভয়ৰে সাপেক্ষে বিক্রিয়াটোৰ ক্রম গণনা কৰা ।

(খ) গতি দ্রুৱকৰ প্রকাশৰাশি লিখা ।

(গ) গতি দ্রুৱকৰ মান গণনা কৰা ।

(ঘ) A আৰু B ৰ সাপেক্ষে বিক্রিয়াৰ গতিবেগৰ প্রকাশ ৰাশি লিখা ।

উত্তৰঃ ধৰা হ'ল,

A সাপেক্ষে বিক্রিয়াটোৰ ক্রম n

B সাপেক্ষে বিক্রিয়াটোৰ ক্রম m

$K(.30)^n.(.30)^m = .096$ – (1)

$K(.60)^n.(.30)^m = .384$ – (2)

$K(.30)^n.(.60)^m = .192$ – (3)

$$K(.60)^n.(.60)^m = .768 - (4)$$

$$\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{(.30)^n}{(.60)^n} = \frac{.096}{.384}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow n = 2$$

$$\frac{(1)}{(3)} \Rightarrow \frac{(.30)^m}{(.60)^m} = \frac{.096}{.192}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2m} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow m = 1$$

(ক) A সাপেক্ষে বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম = 2

B সাপেক্ষে বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম = 1

(খ) $K = \frac{Rate}{[A]^2[B]}$

(গ) গতিদ্ৰুৱক K হ'লে –

$$.096 = K. [.30]^n = K. [.30]^3$$

$$\Rightarrow K = \frac{.096}{(.30)^3} = 3.556 \ mol^{-2} \ L^2 \ sec^{-1}$$

(ঘ) গতিবেগ $r = K [A]^2 – [B]$

৩। $SO_2 Cl_2 – SO_2 + Cl_2$ এটা প্ৰথম ক্ৰম বিক্ৰিয়া 320° C উষ্ণতা ইয়াৰ অৰ্ধজীৱন কাল $31^{15} \times 10^{-4}$ ec 90 মিনিট 320° C উষ্ণতাত উত্তাপিত কৰিলে কিমান শতাংশ SO_2 C/2 বিয়োজিত হব ।

উত্তৰঃ $t½ = 3.15 \times 10^4$ sec

t = 320°C

$$K = \frac{.693}{3.15 \times 10^4} S^{-1} = 2.2 \times 10^{-5} S^{-1}$$

90 মিনিটৰ পাছত $t = 2.2 \times 10^{-5} S^{-1}$

ধৰাহ'ল প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তা = [A]

90 মিনিটৰ পাছত গাঢ়তা = [X]

$$\therefore [x] = [A]e^{-kt}$$

$$= e^{-2.2\times10^{-5}\times5400\times[A]}$$

$$= \frac{1}{e^{.1188}}\times[A] = .888\times[A] = \frac{88.8}{100}\times[A]$$

$\therefore$ 90 মিনিট পিছত

$(100-88.8)=11.2\%$ বিয়োজিত হ'ব।

৪। এটা নিৰ্দিষ্ট বিক্ৰিয়া 20 মিনিটত 300K উষ্ণতাত 50% সম্পূৰ্ণ হয় আৰু একে বিক্ৰিয়াটো 5 মিনিটত 350K উষ্ণতাত 50% সম্পূৰ্ণ হয় । সক্ৰিমণ শক্তি গণনা কৰা ।

উত্তৰঃ 300K উষ্ণতাত $t_{1/2}$ = 20 min

350K উষ্ণতাত $t_{1/2}$ = 5 min

350K উষ্ণতাত $K_1 = \frac{.693}{20}$

350K উষ্ণতাত $K_2 = \frac{.693}{5}$

$$E_a = \frac{2.303RT_1T_2}{T_2 - T_1}\log\frac{K_2}{K_1}$$

$$= \frac{2.303\times8.314\times300\times350}{50}\times\log\frac{20}{5}$$

$= 2.42 \times 10^4$ Joule

৫। 10° C উষ্ণতাত এটা বিয়োজন বিক্ৰিয়াৰ $K = 4.5 \times 10^{13}\ S^{-1}$ আৰু বিক্ৰিয়াটোৰ সক্ৰিয়ন শক্তি $60 JK^{-1}\ mol^{-1}$ কি উষ্ণতাত $K = 1.5 \times 10^4\ S^{-1}$ হ'ব ।

উত্তৰঃ $T_1 = 10° C = 283K$

$T_2 = ?$

$K_1 = 4.5 \times 10^3\ S^{-1}$

$K_2 = 1.5 \times 10^3\ S^{-1}$

$Ea = 60 KJmol^{-1}$

$$\log \frac{K_1}{K_2} = \frac{Ea}{2.303R}\left\{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right\} \quad \Rightarrow \log 3 = \frac{60 \times 10^3}{2.303 \times 8.314} \times \left\{\frac{1}{T_2} - \frac{1}{283}\right\}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} = \frac{2.303 \times 8.314 \times .47713}{60 \times 10^3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{T_2} = \frac{9.17}{60 \times 10^3} + \frac{1}{283} = \frac{9.14 \times 283 + 60 \times 10^3}{60 \times 10^3 \times 283}$$

$$\Rightarrow T_2 = \frac{60000 \times 283}{62586.62} = 271.304K$$

৬। (a) বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰম আৰু আণবিকতাৰ পাৰ্থক্য লিখা ।

উত্তৰঃ

বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰম	আণবিকতা
(i) কোনো এটা ৰাসানিক বিক্ৰিয়াৰ গতি সমীকৰণত থকা বিক্ৰিয়াসমূহৰ ঘাতবোৰৰ যোগফলেইহ’ল বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম ।	(i) প্ৰাথমিক বিক্ৰিয়া এটাৰ বাবে লিখা ৰাসায়নিক সমীকৰণত যিমান -বিধ বিক্ৰিয়াক গোটে অংশ গ্ৰহণ দেখা যায় আৰু যাৰ মাজত সংঘৰ্ষ হোৱাৰ ফলত ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া সংঘটিত হয় তাকে বিক্ৰিয়াটোৰ আণৱিকতা বোলে ।
(ii) বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰম হ’ল পৰীক্ষাত্মক ৰাশি । ইয়াৰ মান শূন্য বা ভগ্নাংশও হ'ব পাৰে ।	(ii) আণৱিকতা শূন্য বা ভগ্নাংশ হ'ব নোৱাৰে ।
(iii) প্ৰাথমিক আৰু জটিল এই উভয় ধৰণৰ বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰম থাকে ।	(iii) অকল প্ৰাথমিক বিক্ৰিয়াৰহে আণৱিকতা ৱিকতা থাকে ।

(b) A + B উৎপন্ন দ্ৰব্য , বিক্ৰিয়াটোৰ A ৰ গাঢ়তা দুগুণ কৰিলে (B ৰ গাঢ়তা স্থিৰে ৰাখি) প্ৰাৰম্ভিক বেগ 4 গুণ বাঢ়ে । আনহাতে B ৰ গাঢ়তা দুগুণ কৰিলে (A ৰ গাঢ়স্থিৰে ৰাখি) বিক্ৰিয়াৰ বেগ দুগুণ হয় । বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগৰ সূত্ৰ আৰু বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰম লিখা ।

উত্তৰঃ ধৰা বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগৰ সূত্ৰ ,

$$r = k[A]^x[B]^y \quad ....(1)$$

দিয়া আছে, $4r = k\{2[A]\}^x[B]^y$ ....(2)

$$2r = k[A]^x\{2[B]\}^y \quad ....(3)$$

এতিয়া, (2) : (1)

$$\frac{4r}{r} = \frac{k\,2^x[A]^x[B]^y}{k[A]^x[B]^y} \Rightarrow 4 = 2^x \Rightarrow x = 2$$

এতিয়া, (3) : (1) $\frac{2r}{r}=\frac{k[A]^x 2^y [B]^y}{k[A]^x [B]^y} \Rightarrow 2=2^y \Rightarrow y=1$

∴ বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগৰ সূত্ৰ হ'ল — $r=k[A]^2[B]^1$

∴ বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰম হ'ল $=2+1=3$

৭ I এটা বিক্ৰিয়াৰ অনুঘটকৰ অনুপস্থিতিত সক্ৰিয়ণ শক্তিৰ মান $75.2KJmol^{-1}$ আৰু অনুঘটকৰ উপস্থিতিত $50.14KJmol^{-1}$ অনুঘটকৰ উপস্থিতিত বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগ কিমান গুণ বাঢ়িব I

উত্তৰঃ অনুঘটকৰ অনুপস্থিতিত সক্ৰিয়ন শক্তি –

$$Ea = 75.2KJmol^{-1}$$

অনুঘটকৰ উপস্থিতিত সক্ৰিয়ণ শক্তি –

$$Ea_2 = 50.14KJmol^{-1}$$

ধৰাহ'ল , কম্পনাংক গুণক A

∴ অনুঘটকৰ অনুপস্থিতিত গতি ধ্ৰুৱক, $K_1 = Ae - \frac{Ea_1}{RT}$

উপস্থিতিত $K_2 = Ae - \frac{Ea_2}{RT}$ অনুঘটকৰ

$$\ln K_1 - \ln K_2 = \ln A - \frac{Ea_1}{RT} - \ln A + \frac{Ea_2}{RT}$$

$$\Rightarrow \ln\frac{K_1}{K_2} = \frac{Ea_2 - Ea_1}{RT}$$

$$\Rightarrow \ln\frac{K_2}{K_1} = \frac{Ea_1 - Ea_2}{RT} = \frac{25.06\times10^3}{8.314\times298}$$

$$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = e\frac{25.06\times10^3}{8.314\times298} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = 2.47\times10^4 \Rightarrow K_2 = 2.47\times10^4 K_1$$

অৰ্থাৎ অনুঘটক দিয়াৰ পিছত গতিবেগ পূৰ্বৰ 2.47×10^4 গুণ বাঢ়িব।