वंदे मातरम्

Beyond limits

Beyond Limits

Think Beyond Your Limits

Chemistry

JEE (Main & Advanced) + NEET

" Everything in the universe always tries to be stabilize "

A. B. Paneliya

(Expert Guidance)

98797 40763

Chemical Kinetics

Name : ....

Roll no. : ....

Institure : ....

....

રાસાયણિક ગતિકી (Chemical Kinetics)

❀ રાસાયણિક ગતિકી :

➠ વિજ્ઞાનની જે શાખામાં પ્રક્રિયાનો વેગ અને તેને અસર કરતા પરિબળોનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે તેને રાસાયણિક ગતિકી કહે છે.

➠ ઉષ્માગતિશાસ્ત્ર પ્રક્રિયાની સ્વયંભૂયિતા અને નીપજના પ્રમાણ વિશે સમજાવે છે પરંતુ પ્રક્રિયાના વેગ વિશે માહિતી આપતુ નથી, જ્યારે રાસાયણિક ગતિકી પ્રક્રિયાનો વેગ સમજાવે છે પરંતુ પ્રક્રિયાની સ્વયંભૂયિતા અને નીપજના પ્રમાણ વિશે માહિતી આપતુ નથી. આમ, પ્રક્રિયાના સંપૂર્ણ અભ્યાસ માટે બંનેની જરૂર પડતી હોવાથી કહી શકાય કે ઉષ્માગતિશાસ્ત્ર અને રાસાયણિક ગતિકી એકબીજાના પૂરક છે.

❀ પ્રક્રિયાઓના તેમની પૂર્ણ થવાની ગતિના સંદર્ભમાં વિભાગ :

(1) અતિ ધીમી પ્રક્રિયા e.g. યુરેનિયમમાંથી નીકળતા વિકિરણો, સામાન્ય તાપમાને N_2 અને O_2 માંથી NO બનવો.

(2) ધીમી પ્રક્રિયા e.g. લોખંડનુ ક્ષારણ.

(3) ત્વરીત પ્રક્રિયા e.g. $AgNO_3$ અને NaCl વચ્ચેની પ્રક્રિયા દ્વારા AgCl નુ અવક્ષેપન.

❀ પ્રક્રિયા વેગ (rate of reaction) :

એકમ સમયમાં પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતામાં થતા ઘટાડાને અથવા નીપજોની સાંદ્રતામાં થતા વધારાને પ્રક્રિયા વેગ કહે છે.

એકમ = સાંદ્રતા / સમય $M\ s^{-1}$ કે $M\ min^{-1}$

✪ પ્રક્રિયાવેગને અસર કરતા પરિબળો :

(1) પદાર્થની અવસ્થા : સામાન્ય રીતે ઘન અને પ્રવાહી કરતા વાયુમય અવસ્થામાં પ્રક્રિયક હોય, તો પ્રક્રિયાવેગ વધે છે.

(2) સપાટીનું ક્ષેત્રફળ : જેમ સંપર્ક સપાટીનુ ક્ષેત્રફળ વધારે તેમ પ્રક્રિયા વેગ વધારે હોય છે. આથી પદાર્થના એક ચોસલાને બદલે પાઉડર સ્વરૂપમાં પ્રક્રિયક હોય, તો પ્રક્રિયા વેગ વધારે હોય છે.

(3) દ્રાવણની સાંદ્રતા : પ્રક્રિયામાં ભાગ લેતા પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતા વધુ તેમ પ્રક્રિયા વેગ વધુ હોય છે.

(4) પ્રણાલીનું તાપમાન : સામાન્ય રીતે ઉષ્માશોષક માટે તાપમાનનો વધારો અનુકૂળ હોય છે, જ્યારે ઉષ્માક્ષેપક માટે તાપમાનનો ઘટાડો અનુકૂળ હોય છે.

(5) પ્રણાલીનું દબાણ : વાયુરૂપ પ્રક્રિયકો અને નીપજો માટે દબાણ એ સાંદ્રતા ગણાય છે, જે વાયુરૂપ ઘટકોની મોલ સંખ્યા પર આધાર રાખે છે.

(6) ઉદ્દીપકની અસર : ઉદ્દીપક પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા તથા ઊર્જા અવરોધ ઘટાડે છે, પરંતુ સંતુલન અચળાંક તથા પ્રક્રિયાના એન્થાલ્પી ફેરફાર પર અસર કરતો નથી.

(7) પ્રકાશની હાજરી : પ્રકાશ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ માટે પ્રકાશ એ જરૂરી સક્રિયકરણ ઊર્જા પૂરી પાડે છે.

✪ પ્રક્રિયાવેગની રજૂઆત :

➠ પ્રક્રિયા : $R \rightarrow P$ માટે,

$\Delta t = t_2 - t_1$

$\Delta[R] = [R]_2 - [R]_1$ = પ્રક્રિયકની સાંદ્રતામાં થતો ફેરફાર

$\Delta[P] = [P]_2 - [P]_1$ = નીપજની સાંદ્રતામાં થતો ફેરફાર

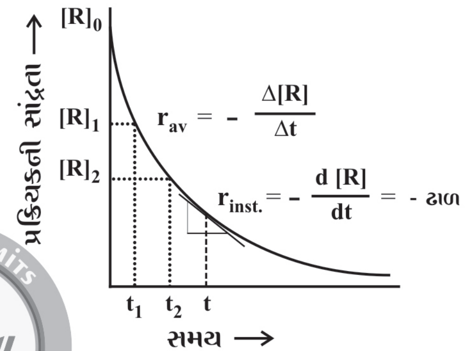
$$r_{av} = -\frac{\Delta[R]}{\Delta t} = \frac{\Delta[P]}{\Delta t}$$

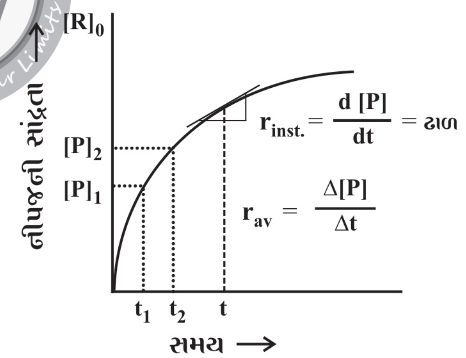
➠ આ સમીકરણ પરથી કહી શકાય કે પ્રક્રિયાના સરેરાશ દરનો એકમ સાંદ્રતા / સમય થશે.

e.g. $mol\ L^{-1} s^{-1}$ or $mol\ L^{-1} min^{-1}$ or $mol\ L^{-1} yr^{-1}$

વાયુરૂપ પ્રક્રિયા માટે, $atm\ s^{-1}$

❀ ત્વરિત દર ($r_{instantaneous}$) :





$$r_{inst} = -\frac{d[R]}{dt} = \frac{d[P]}{dt}$$

➠ આમ કોઇ પણ પ્રક્રિયા $n_1A + n_2B \rightarrow n_3C + n_4D$ માટે,

$$\text{પ્રક્રિયા દર} = -\frac{1}{n_1}\frac{d[A]}{dt} = -\frac{1}{n_2}\frac{d[B]}{dt} = \frac{1}{n_3}\frac{d[C]}{dt} = \frac{1}{n_4}\frac{d[D]}{dt}$$

➠ પ્રક્રિયા $2NO_{(g)} + O_{2\,(g)} \rightarrow 2NO_{2\,(g)}$ માટે,

$$\text{પ્રક્રિયાનો દર} = -\frac{1}{2}\frac{d[NO]}{dt} = -\frac{d[O_2]}{dt} = \frac{1}{2}\frac{d[NO_2]}{dt}$$

Beyond Limits
Think Beyond Your Limits

❀ વેગનિયમ અને વિકલનીય વેગ સમીકરણ :

✪ **વેગ નિયમ (Rate-law) :**

➟ પ્રક્રિયાના વેગને પ્રક્રિયકની સાંદ્રતાના અનુસંધાનમાં રજૂ કરવાને વેગનિયમ કહે છે.

✪ **વિકલનીય વેગ સમીકરણ :**

➟ આપેલ પ્રક્રિયા માટે પ્રક્રિયકો અને નીપજોની સાંદ્રતાનો મોટા ગાળામાં અભ્યાસ કરીને પ્રસ્થાપિત કરેલા નિયમને વિકલનીય વેગ સમીકરણ અથવા વેગ રજૂઆત કહેવામાં આવે છે.

➟ આ વેગની રજૂઆત સરળ નથી હોતી, કારણ કે એક જ પ્રક્રિયા જુદી જુદી પરિસ્થિતિમાં કરવામાં આવી હોય, તો તે બદલાય છે. જેમ કે,

➟ પ્રક્રિયા $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$ માટે વેગ = $k [H_2] [I_2]$ છે.

➟ પરંતુ આ જ પ્રકારની પ્રક્રિયા $H_{2(g)} + Br_{2(g)} \rightarrow 2HBr_{(g)}$ માટે

$$\text{વેગ} = \frac{k_a [H_2] [Br_2]^{1/2}}{1 + k_b [HBr/Br_2]}$$

જ્યાં k_a અને k_b અચળાંકો છે જે પ્રક્રિયાના તાપમાન પર આધાર રાખે છે.

❀ પ્રક્રિયા ક્રમ અને આણ્વિકતા :

✪ **પ્રક્રિયા ક્રમ (order of reaction - n) :**

➟ વેગ નિયમમાં પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતાના ઘાતાંકના સરવાળાને પ્રક્રિયા ક્રમ (order of reaction - n) કહે છે.

✪ **આણ્વિકતા (Molecularity) :** પ્રક્રિયક અણુઓની સંખ્યા જે નીપજમાં રૂપાંતર પામતા પહેલા એકબીજાની નજીક આવે.

➟ પ્રક્રિયાની આણ્વિકતા ફક્ત પ્રારંભિક પ્રક્રિયાઓ માટે જ વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે. સંકીર્ણ પ્રક્રિયાઓ માટે આણ્વિકતાનો કોઇ અર્થ નથી. સંકીર્ણ પ્રક્રિયાની આણ્વિકતા સૌથી ધીમા તબક્કાની આણ્વિકતા જેટલી લેવામાં આવે છે.

➟ આમ, તો આણ્વિકતા ત્રણ ધરાવતી પ્રક્રિયાઓ ઓછી છે અને આ પ્રક્રિયાઓ ઘણી ધીમી હોય છે.

➟ ત્રણ કરતા વધુ અણુઓ સંઘાત પામે અને એક સાથે પ્રક્રિયા કરે તેની સંભાવના ઓછી હોય છે. આથી સામાન્ય રીતે ત્રણ કરતા વધારે આણ્વિકતા જોવા મળતી નથી.

Order of reaction	Molecularity
(1) તે પ્રાયોગિક રાશિ છે. (Experimental quantity)	(1) તે સૈદ્ધાંતિક વિચાર છે. (Theoretical concept)
(2) તેનુ મૂલ્ય અપૂર્ણાંક હોઇ શકે.	(2) તેનુ મૂલ્ય ફક્ત પૂર્ણાંક જ હોય છે. (Whole number)
(3) તેનુ મૂલ્ય શૂન્ય હોઇ શકે	(3) તેનુ મૂલ્ય શૂન્ય હોઇ શકે નહિ

❀ સક્રિય જથ્થાનો નિયમ (law of active mass) :

➟ રાસાયણિક પ્રક્રિયાનો વેગ પ્રક્રિયામાં ભાગ લેતા પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતાના યોગ્ય ઘાત સાથેના ગુણાકારના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

➟ પ્રારંભિક પ્રક્રિયાઓ (એક જ તબક્કામાં થતી) માટે સક્રિય જથ્થાના નિયમ મુજબ વેગ નિયમ લખી શકાય છે.

પ્રક્રિયા	વેગનિયમ
$2NH_3 \xrightarrow{Pt} N_2 + 3H_2$	વેગ = k
$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} 2HCl$	વેગ = k
$2N_2O_5 \longrightarrow 4NO_2 + O_2$	વેગ = $k[N_2O_5]$
$NH_4NO_2 \longrightarrow N_2 + 2H_2O$	વેગ = $k[NH_4NO_2]$
$C_2H_4 + H_2 \longrightarrow C_2H_6$	વેગ = $k[C_2H_4]$
$CHCl_3 + Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + HCl$	વેગ = $k[CHCl_3] [Cl_2]^{1/2}$
$H_2 + I_2 \longrightarrow 2HI$	વેગ = $k[H_2] [I_2]$
$2H_2O_2 \xrightarrow{I^-} 2H_2O + O_2$	વેગ = $k[H_2O_2] [I^-]$
$NO + O_3 \longrightarrow NO_2 + O_2$	વેગ = $k[NO] [O_3]$
$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$	વેગ = $k[NO]^2 [O_2]$
$5Br^- + BrO_3^- + 6H^+ \rightarrow 3Br_2 + 3H_2O$	વેગ = $k[Br^-] [BrO_3^-] [H^+]^2$
Ni પર NH_3 નું અધિશોષણ	વેગ = $\frac{k_1[NH_3]}{1 + k_2[NH_3]}$ નીચા દબાણે n = 1 ઊંચા દબાણે n = 0

➟ એસ્ટરનું જળવિભાજન :
એસિડિક માધ્યમમાં આભાસી પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા હોય છે, પરંતુ બેઝિક માધ્યમમાં દ્વિતીય ક્રમની પ્રક્રિયા હોય છે.

➟ એક આણ્વીય પ્રક્રિયાઓ,
ઊંચા દબાણે અને ઊંચી સાંદ્રતાએ $\rightarrow$ પ્રથમ ક્રમની
પરંતુ નીચા દબાણે કે નીચી સાંદ્રતાએ $\rightarrow$ દ્વિતીય ક્રમની

➟ દ્વિઆણ્વિક, ત્રિઆણ્વિક પ્રારંભિક પ્રક્રિયાઓ માટે $\rightarrow$ પ્રક્રિયા ક્રમ = આણ્વિકતા

$$k \text{ ના પરિમાણ} = \frac{\text{સાંદ્રતા / સમય}}{(\text{સાંદ્રતા})^n} = (\text{સાંદ્રતા})^{1-n} (\text{સમય})^{-1}$$

➟ અહીં સાંદ્રતા સામાન્ય રીતે $mol\ L^{-1}$ અને સમય સેકન્ડમાં લેવામાં આવે તો k ના એકમો નીચે મુજબ મળે.

પ્રક્રિયા ક્રમ	k નો એકમ
n	$(mol\ L^{-1})^{1-n}\ s^{-1}$
0	$mol\ L^{-1}\ s^{-1}$
1	s^{-1}
2	$mol^{-1}\ L\ s^{-1}$

❀ સંકલિત વેગ સમીકરણ :

ક્રમ	વેગ	વેગ અચળાંક	અર્ધઆયુષ્ય સમય ($t_{½}$)	આલેખ	ઢાળ	આંતર્છેદ
0	વેગ $= k[R]^0$ $= k[1]$ $= k$ = અચળ	$k = \frac{[R]_0 - [R]_t}{t}$ $[R]_0 = a_0$ $[R]_t = a - x$	$t_{½} = \frac{[R]_0}{2k}$ $[R]_0$ ના સમપ્રમાણમાં k ના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં	$[R]_t \rightarrow t$	- k	$[R]_0$
1	વેગ $= K[R]$ $[R]_t = [R]_0 \cdot e^{-kt}$	$k = \frac{2.303}{t} \log \frac{[R]_0}{[R]_t}$ $k = \frac{2.303}{t_2 - t_1} \log \frac{[R]_1}{[R]_2}$	$t_{½} = \frac{0.693}{K}$ $[R]_0$ થી સ્વતંત્ર, k ના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં	$\ln [R]_t \rightarrow t$ $\log [R]_t \rightarrow t$	- k $\frac{-k}{2.303}$	$\ln [R]_0$ $\log [R]_0$
2	વેગ $= K[R]^2$	$k = \frac{1}{t}\left[\frac{1}{[R]_t} - \frac{1}{[R]_0}\right]$	$t_{½} = \frac{1}{K[R]_0}$ $[R]_0$ ના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં k ના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં	$\frac{1}{[R]_t} \rightarrow t$	k	$\frac{1}{[R]_0}$

➠ પ્રથમ ક્રમની વાયરૂપ પ્રક્રિયા માટે સંકલિત વેગ સમીકરણ :

	$A_{(g)} \rightarrow$	$B_{(g)}$ +	$C_{(g)}$
Initial Partial Pressure	P_i	0	0
Final Partial Pressure	$P_i - x$	x	x

Now, total pressure $P = P_i - x + x + x = P_i + x$

$$\therefore x = P - P_i$$

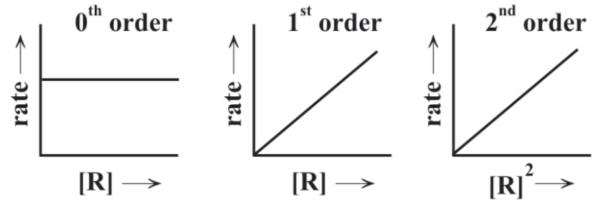
$$\therefore P_i - x = P_i - (P - P_i) = 2P_i - P$$

$$K = \frac{2.303}{t} \log \frac{P_i}{P_i - x}$$

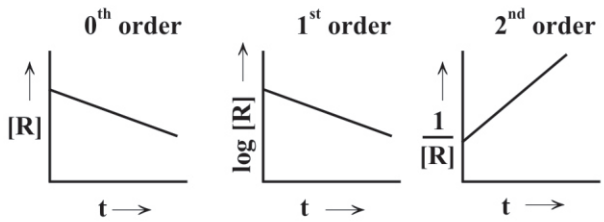
$$\therefore K = \frac{2.303}{t} \log \frac{P_i}{2P_i - P}$$

✪ Graphs :

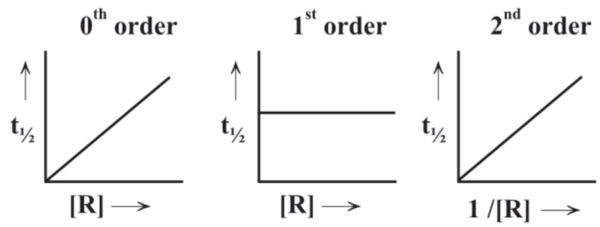
(1) rate → concentration



(2) from Integrated rate equation



(3) half-lives → concentration



❀ $t_{½}$ અને $[R]_0$ વચ્ચેનો સંબંધ : $t_{½} \propto [R]_0^{1-n}$

➠ આમ, વેગ સાંદ્રતાથી સ્વતંત્ર હોય તો → શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયા
$t_{½}$ મૂળ સાંદ્રતાથી સ્વતંત્ર હોય તો → પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા
[શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયાઓ અસામાન્ય હોય છે અને વિશિષ્ટ પરિસ્થિતિમાં થાય છે. કેટલીક ઉત્સેચક ઉદ્દીપિત પ્રક્રિયાઓ અને ધાતુની સપાટી પર થતી કેટલીક પ્રક્રિયાઓ શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયાઓ છે.]

❀ આભાસી પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા (Pseudo first order reaction)

➠ કેટલીક પ્રક્રિયાઓ બે જુદા જુદા પ્રક્રિયકોના સંદર્ભમાં પ્રથમ ક્રમની હોય છે. e.g. ઇથાઇલ એસિટેટનુ જળવિભાજન એ ઇથાઇલ એસિટેટ અને પાણી વચ્ચે થતી પ્રક્રિયા છે.

➠ વાસ્તવમાં આ દ્વિતીય ક્રમની પ્રક્રિયા છે કારણ કે ઇથાઇલ એસિટેટ અને પાણી બંનેની સાંદ્રતા પ્રક્રિયાવેગને અસર કરે છે. પરંતુ જળવિભાજન માટે પાણીનો જથ્થો વધુ પ્રમાણમાં લીધેલો હોવાથી પ્રક્રિયા દરમિયાન પાણીની સાંદ્રતામાં ખાસ ફેરફાર થતો નથી.

e.g. 0.01 mol ઇથાઇલ એસિટેટની 10 mol પાણી સાથેની જળવિભાજન પ્રક્રિયામાં શરૂઆતમાં (t = 0) અને પ્રક્રિયાને અંતે (t = t) પ્રક્રિયકો અને નીપજોનો જથ્થો નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય.

	$CH_3COOC_2H_5$ +	$H_2O \xrightarrow{H^+}$	CH_3COOH +	C_2H_5OH
t = 0	0.01 mol	10 mol	0 mol	0 mol
t = t	0.0 mol	9.99 mol	0.01 mol	0.01 mol

➠ આમ, આ પ્રક્રિયાને અંતે પાણીનો જથ્થો 9.99 mol થાય છે, જે લગભગ 10 mol જેટલો અચળ લઇ શકાય. એટલે કે પ્રક્રિયાનો વેગ માત્ર ઇથાઇલ એસિટેટની સાંદ્રતાથી અસર પામે છે. આથી આ પ્રક્રિયા પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા પ્રમાણે વર્તે છે. આવી પ્રક્રિયાઓને આભાસી પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા કહે છે.

➠ આ જ રીતે સુક્રોઝનુ વ્યુત્ક્રમણ પણ આભાસી પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા છે. $C_{12}H_{22}H_{11} + H_2O \xrightarrow{H^+} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$

✪ પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે,

(i) $t_{99.9} = 10t_{½}$

(ii) n જેટલા અર્ધઆયુષ્ય સમય પછી બાકી રહેતો પ્રક્રિયકનો જથ્થો $= [R]_0 / 2^n$

After Time :	$t_{½}$	$2t_{½}$	$3t_{½}$	$4t_{½}$	$5t_{½}$
Reaction completed :	50 %	75 %	87.5 %	93.75 %	96.875 %
Reactant left:	50 %	25 %	12.5 % g	6.25 %	3.125 %
	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32

❀ પ્રક્રિયાક્રમ નક્કી કરવાની પદ્ધતિઓ :

(i) પ્રારંભિક વેગ પદ્ધતિ

(ii) સંકલિત વેગ સમી. ના ઉપયોગની રીત/આલેખની પદ્ધતિ

(iii) અર્ધઆયુષ્ય સમય પદ્ધતિ

(iv) ઓસ્વાલ્ડની વિલગન પદ્ધતિ

☞ જે પ્રક્રિયાઓમાં એક કરતા વધુ પ્રક્રિયકોનો સમાવેશ થતો હોય તેના પ્રક્રિયાક્રમ નક્કી કરવા આ પદ્ધતિ ઉપયોગી છે.

❀ સક્રિયકૃત સંકીર્ણનો સિદ્ધાંત :

➠ પ્રક્રિયા કરવા પ્રક્રિયક અણુઓ જેમ જેમ એકબીજાની નજીક આવે તેમ તેમની સ્થિતિજ ઊર્જા વધતી જાય છે. e.g.

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

➠ અહીં H_2 અને I_2 વચ્ચે સંઘાત થતા તેઓ એકબીજા સાથે જોડાઇને અસ્થાયી મધ્યવર્તી ઉત્પન્ન કરે છે, જે મહત્તમ સ્થિતિજ ઊર્જા ધરાવે છે. આ અસ્થાયી મધ્યવર્તીને સક્રિયકૃત સંકીર્ણ (Activated complex) કહે છે.

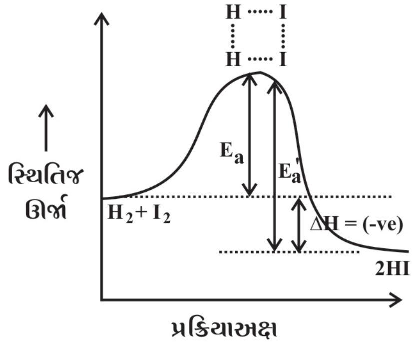
➠ સક્રિયકૃત સંકીર્ણ અતિ નિર્બળ બંધ ધરાવે છે, જે તેમની આંદોલન ગતિના કારણે તૂટતા નીપજ મળે છે.

➠ ઉત્પન્ન થતી નીપજના અણુઓ જેમ જેમ દૂર જતા જાય તેમ સ્થિતિજ ઊર્જા ઘટતી જાય છે, જે ન્યૂનતમ સ્થિતિજ ઊર્જામાં પરિણમે છે.

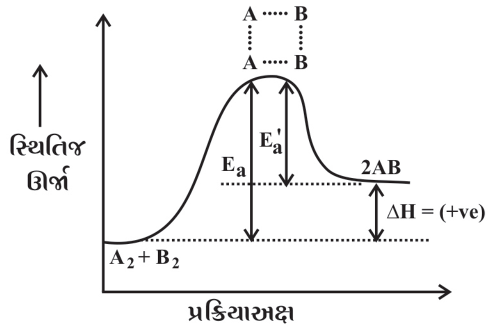
(i) જો નીપજની ન્યૂનતમ સ્થિતિજ ઊર્જા પ્રક્રિયકોની કુલ ઊર્જા કરતા વધારે હોય, તો તે પ્રક્રિયા ઉષ્માશોષક બને છે.

(ii) જો નીપજની ન્યૂનતમ સ્થિતિજ ઊર્જા પ્રક્રિયકોની કુલ ઊર્જા કરતા ઓછી હોય, તો તે ઉષ્માક્ષેપક પ્રક્રિયા બને છે.

➠ અહીં મધ્યવર્તી સક્રિયકૃત સંકીર્ણની રચના માટે જરૂરી ઊર્જાને સક્રિયકરણ ઊર્જા કહે છે. એટલે કે સક્રિયકરણ ઊર્જા એ સક્રિયકૃત સંકીર્ણ અને પ્રક્રિયકના અણુની સ્થિતિજ ઊર્જા વચ્ચેનો તફાવત છે. અહીં $\Delta H = E_a - E_a'$ થશે.



ઉષ્માક્ષેપક પ્રક્રિયા



ઉષ્માશોષક પ્રક્રિયા

✪ સક્રિયકરણ ઊર્જા (Energy of activation) :

➠ રાસાયણિક પ્રક્રિયા અનુભવવા માટે પ્રક્રિયકો પાસે તેની સરેરાશ ગતિઊર્જા કરતા જે વધારાની ઊર્જા જોઇએ તેને સક્રિયકરણ ઊર્જા કહે છે.

Activation Energy = Threshold Energy
- Average Kinetic Energy

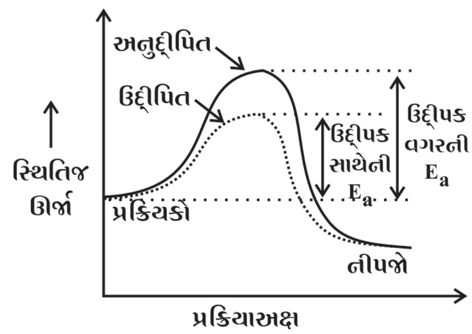
❀ મધ્યવર્તી સંકીર્ણ સિદ્ધાંતને આધારે રાસાયણિક પ્રક્રિયાના વેગ પર ઉદ્દીપકની અસર :

➠ જે પદાર્થ પોતાનામાં કાયમી ફેરફાર પામ્યા સિવાય પ્રક્રિયાનો વેગ વધારે તેને ઉદ્દીપક કહે છે. (જે પદાર્થ પ્રક્રિયાનો વેગ ઘટાડે તેને નિરોધક કહે છે)

$$2KClO_3 \xrightarrow{MnO_2} 2KCl + 3O_2$$

➠ મધ્યવર્તી સંકીર્ણના સિદ્ધાંત મુજબ ઉદ્દીપક પ્રક્રિયકો સાથે ક્ષણિક બંધ રચે છે જે મધ્યવર્તી સંકીર્ણમાં પરિણમે છે. આ સંકીર્ણ ક્ષણિક અસ્તિત્વ ધરાવે છે અને વિઘટન પામી નીપજો તથા ઉદ્દીપક આપે છે.

➠ અહીં એમ માનવામાં આવે છે કે ઉદ્દીપક વૈકલ્પિક પ્રક્રિયા માર્ગ અથવા પ્રક્રિયા ક્રિયાવિધિ પૂરી પાડે છે. તેથી આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ સ્થિતિજ ઊર્જા અંતરાય ઘટે છે.



➠ આર્હેનિયસ સમીકરણ અનુસાર સક્રિયકરણ ઊર્જા/ઊર્જા અંતરાય ઓછો તેમ પ્રક્રિયા વેગ વધારે હોય છે.

➠ ઉદ્દીપકનુ ઓછુ પ્રમાણ પણ પ્રક્રિયકોના વધુ જથ્થાને ઉદ્દીપિત કરી શકે છે.

➠ ઉદ્દીપક પ્રક્રિયાની ગિબ્સ ઊર્જા (ΔG) માં ફેરફાર કરતો નથી. એટલે કે ઉદ્દીપક સ્વયંસ્ફુરિત પ્રક્રિયાને જ ઉદ્દીપિત કરે છે પરંતુ બિનસ્વયંસ્ફુરિત પ્રક્રિયાને ઉદ્દીપિત કરતો નથી.

➠ પ્રતિવર્તી પ્રક્રિયામાં ઉદ્દીપક પુરોગામી અને પ્રતિગામી પ્રક્રિયાને સમાન માત્રામાં ઉદ્દીપિક કરે છે આથી પ્રક્રિયાનો સંતુલન અચળાંક બદલતો નથી. પરંતુ સંતુલન પ્રાપ્ત કરવા માટેનો સમય ઘટાડે છે.

❀ અથડામણ/સંઘાતનો સિદ્ધાંત :

➟ મેક્સ ટ્રોઝ અને વિલિયમ લુઇસ દ્વારા વિકસાવાયો.

➟ આ સિદ્ધાંત વાયુઓની ગતિજ ઊર્જા પર આધારિત છે અને તે પ્રક્રિયાની ઊર્જામય અને ક્રિયાવિધિક બાબતોની વધુ સારી સમજૂતી આપે છે.

➟ આ સિદ્ધાંતમાં એમ ધારવામાં આવે છે કે અણુઓ સખત ગોળાઓ છે અને ત્યારે જ પ્રક્રિયા પામે છે જ્યારે એકબીજા સાથે અથડાય છે.

➟ પ્રક્રિયા મિશ્રણમાં પ્રતિ સેકન્ડ પ્રતિ એકમ કદમાં થતી સંઘાતની સંખ્યાને સંઘાત આવૃતિ (Z) કહે છે.

➟ પ્રક્રિયાના વેગને અસર કરતા પરિબળો સંઘાત આવૃતિ અને સક્રિયકરણ ઊર્જા છે.

➟ ધારો કે કોઇ એક દ્વિઆણ્વિય પ્રક્રિયા $A + B \rightarrow$ નીપજ છે.

➟ આ પ્રક્રિયાનો વેગ નીચે પ્રમાણે દર્શાવી શકાય.

$$\text{વેગ} = Z_{AB}\, e^{-E_a/RT} \quad .... (1)$$

જ્યાં, Z_{AB} પ્રક્રિયકો A અને B ની સંઘાત આવૃતિ તથા $e^{-E_a/RT}$ એ દેહલીજ ઊર્જા કરતા વધારે ઊર્જા ધરાવતા અણુઓનો અંશ છે.

➟ આ સમી.ને આર્હેનિયસ સમી. $k = A \cdot e^{-E_a/RT}$ સાથે સરખાવતા કહી શકાય કે આર્હેનિયસ અચળાંક A ને સંઘાત આવૃતિ Z_{AB} સાથે સંબંધ છે.

➟ સમીકરણ (1) વડે પરમાણ્વિય સ્પીસીઝ અથવા સાદા અણુ ધરાવતી પ્રક્રિયાઓના વેગ અચળાંકના મૂલ્યો ચોકસાઇથી નક્કી કરી શકીએ છીએ, પરંતુ સંકીર્ણ અણુઓ માટે નોંધપાત્ર વિચલન જોવા મળે છે.

➟ આનુ કારણ એ હોઇ શકે કે બધા જ સંઘાત નીપજમાં પરિણમતા નથી. જે સંઘાતોમાં અણુઓ પૂરતી ગતિજ ઊર્જા (જેને દેહલીજ ઊર્જા કહે છે) ધરાવે તથા યોગ્ય દિક્‌વિન્યાસ સાથે સંઘાત પામે ત્યારે જ પ્રક્રિયકોના બંધ તૂટે છે અને નવા બંધ રચાય છે, જે નીપજમાં પરિણમે છે. આવા સંઘાતને અસરકારક/ફળદાયી સંઘાત કહે છે.

➟ e.g. બ્રોમોમિથેનમાંથી મિથેનોલની બનાવટ નીચે દર્શાવ્યા પ્રમાણે પ્રક્રિયક અણુઓના દિક્‌વિન્યાસ પર આધાર રાખે છે.

➟ યોગ્ય દિક્‌વિન્યાસ ધરાવતા પ્રક્રિયક અણુઓ બંધ રચના તરફ જાય છે, જ્યારે અયોગ્ય દિક્‌વિન્યાસ ધરાવતા અણુઓ માત્ર અથડાય જ છે, પરંતુ નીપજમાં પરિણમતા નથી.

$$CH_3Br + OH^- \rightarrow CH_3OH + Br^-$$

✪ દેહલીજ ઊર્જા (Threshold Energy) :

➟ ફળદાયક અથડામણ અનુભવવા માટે પ્રક્રિયકો પાસે જે ન્યુનતમ ઊર્જા હોવી જોઇએ તેને દેહલીજ ઊર્જા કહે છે.

➟ અસરકારક સંઘાત સમજવા માટે એક બીજો અવયવ P રજૂ કરવામાં આવ્યો, જેને સંભાવ્યતા અવયવ અથવા ત્રિવિમ વિન્યાસકારક (steric factor) કહે છે, જે સંઘાત અને યોગ્ય દિશામાંથી અણુઓનુ અથડાવુ વગેરેને ધ્યાનમાં લે છે. આથી,

$$\text{વેગ} = P \cdot Z_{AB} \cdot e^{-E_a/RT}$$

➟ આમ, સંઘાત સિદ્ધાંત પ્રમાણે સક્રિયકરણ ઊર્જા અને અણુઓનો દિક્‌વિન્યાસ બંનેના સમન્વયથી અસરકારક સંઘાત માટેનુ અભિલક્ષણ અને તેથી રસાયણિક પ્રક્રિયાનો વેગ નક્કી કરે છે.

➟ આથી અથડામણના સિદ્ધાંત માટે જરૂરી બાબતો નીચે મુજબ તારવી શકાય.

(1) પ્રક્રિયક અણુઓ વચ્ચે સંઘાત થવો આવશ્યક છે.

(2) સંઘાત અનુભવતા પ્રક્રિયક અણુઓમાં ઓછામાં ઓછી અમુક ગતિજ ઊર્જા (દેહલી ઊર્જા) હોવી જરૂરી છે.

(3) પ્રક્રિયકો વચ્ચે સંઘાત યોગ્ય દિશામાંથી થવો જોઇએ.

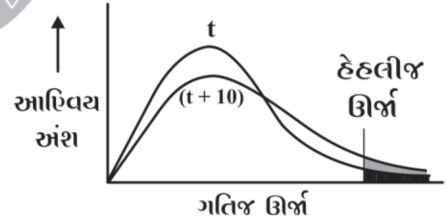
✪ અથડામણ સિદ્ધાંતની મર્યાદા :

➟ પરમાણુ અથવા અણુઓને સખત ગોળા કલ્પવામાં આવ્યા છે અને તેમની બંધારણીય રચનાને ધ્યાનમાં લીધી નથી.

❀ તાપમાન વધતા પ્રક્રિયા વેગ વધવાનુ કારણ :

➟ પ્રક્રિયા કરતી બધી જ સ્પીસીઝના બધા જ અણુઓ સમાન ગતિજ ઊર્જા ધરાવતા નથી. આથી કોઇ પણ એક અણુની વર્તણૂક ચોકસાઇપૂર્વક રજૂ કરવી મુશ્કેલ છે.

➟ લુડવિગ બોલ્ટ્ઝમેન અને જેમ્સ ક્લાર્ક મેક્સવેલે જુદી જુદી ગતિજ ઊર્જા ધરાવતા અણુઓનો અંશ વિરુદ્ધ ગતિજ ઊર્જાના આલેખ દોર્યા, જેને મેક્સવેલ-બોલ્ટ્ઝમેન વિતરણ વક્ર કહે છે.



➟ આલેખમાં વક્રની શિખર મહત્તમ સંભાવ્ય ગતિજ ઊર્જા એટલે કે અણુઓના મહત્તમ અંશની ગતિજ ઊર્જા છે.

➟ તાપમાન વધતા વક્રમાંનુ મહત્તમ સ્થાન ઊંચી ઊર્જાના મૂલ્ય તરફ ખસે છે અને વક્ર જમણી બાજુ ખસવાથી વધુ ઊર્જા ધરાવતા અણુઓની સંખ્યા વધે છે. (વક્રની અંદરનુ ક્ષેત્રફળ અચળ હોવુ જોઇએ કારણ કે દરેક સમયે કુલ સંભાવના એક હોવી જોઇએ.)

➟ આલેખ પરથી કહી શકાય કે તાપમાનમાં $10\,^0C$ નો વધારો થતા દેહલીજ ઊર્જા કે તેનાથી વધુ ઊર્જા ધરાવતા અણુઓનો અંશ લગભગ બમણો થઇ જાય છે, જે પ્રક્રિયાના વેગને બમણા થવા તરફ દોરે છે.

❀ પ્રક્રિયાના વેગ અચળાંક પર તાપમાનની અસર :

➟ મોટા ભાગની પ્રક્રિયાઓના વેગ તાપમાનના વધારા સાથે વધે છે. e.g. N_2O_5 ના વિઘટન માટે $t_{1/2}$ નુ મૂલ્ય 50 ^{0}C તાપમાને 12 min, 25 ^{0}C તાપમાને 5 h અને 0 ^{0}C તાપમાને 10 દિવસ મળે છે.

➟ મોટા ભાગની પ્રક્રિયાઓના વેગ 10 ^{0}C તાપમાનના વધારાથી લગભગ બમણા થઇ જાય છે. વેગની તાપમાન પર આધારિતતા આર્હેનિયસ સમીકરણ વડે દર્શાવી શકાય છે.

આર્હેનિયસ સમીકરણ :

$$k = A \cdot e^{-E_a/RT}$$

જ્યાં k = વેગ અચળાંક, T = નિરપેક્ષ તાપમાન

E_a = સક્રિયકરણ ઊર્જા, R = વાયુ અચળાંક,

A = આર્હેનિયસ અચળાંક/પૂર્વઘાતાંક અવયવ/ આવૃત્તિ અવયવ

➟ આર્હેનિયસ સમીકરણ દર્શાવે છે કે તાપમાનમાં વધારા સાથે વેગ અચળાંક ઘાતાંકીય રીતે વધે છે કારણ કે અણુઓની પ્રક્રિયા માટે કોઇ ધક્કો મારનારી જેને દેહલીજ ઊર્જા (threshold energy) કહે છે તેની જરૂર પડે છે, જે તાપમાનના વધારાથી પ્રાપ્ત થાય છે.

➟ પરિણામે અણુઓ વચ્ચે થતા સંઘાતનો વેગ વધવાથી પ્રક્રિયાવેગ વધે છે. આથી વેગ અચળાંકનું મૂલ્ય વધે છે.

❀ તાપમાન ગુણાંક (Temperature coefficeint - n) :

➟ 308 K તાપમાને વેગઅચળાંક અને 298 K તાપમાને વેગ અચળાંકના ગુણોત્તરને તાપમાન ગુણાંક કહે છે.

➟ મોટા ભાગની પ્રક્રિયાઓ માટે તાપમાન ગુણાંકનુ મૂલ્ય 2 થી 3 ની વચ્ચે હોય છે.

➟ જો કોઇ પ્રક્રિયા માટે તાપમાન ગુણાંકનુ મૂલ્ય 2 હોય, તો તાપમાનમાં ΔT નો વધારો કરતા પ્રક્રિયાનો વેગ $2^{\Delta T/10}$ ગણો થાય.

❀ આર્હેનિયસ સમીકરણ પરથી પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા શોધવા માટેની રીત :

➟ આર્હેનિયસ સમીકરણ નીચે મુજબ છે.

$k = A \cdot e^{-E_a/RT}$ જ્યાં $e^{-E_a/RT}$ = દેહલીજ ઊર્જા કરતા વધુ ઊર્જા ધરાવતા અણુઓનો અંશ.

➟ બંને બાજુ લઘુગણક લેતા,

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{RT} \quad .... (1)$$

➟ સામાન્ય ઘાતાંકમાં લખતાં,

$$\therefore \log_{10} k = \log_{10} A - \frac{E_a}{2.303\ RT} \quad .... (2)$$

➟ હવે જો આ સમીકરણને બે જુદા જુદા તાપમાન T_1 અને T_2 ના સંદર્ભમાં લખી તફાવત લેતા,

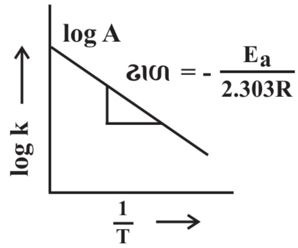
$$\therefore \log k_2 - \log k_1 = \frac{E_a}{2.303\ RT_1} - \frac{E_a}{2.303\ RT_2}$$

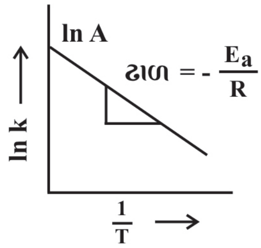
$$\therefore \log \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{2.303\ R}\left[\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right] \quad .... (3)$$

➟ સમી. (3) પરથી તાપમાન T_1 અને T_2 ને અનુરૂપ k_1 અને k_2 ના મૂલ્યો પ્રાયોગિક રીતે નક્કી કરી સક્રિયકરણ ઊર્જા E_a નું મૂલ્ય શોધી શકાય છે.

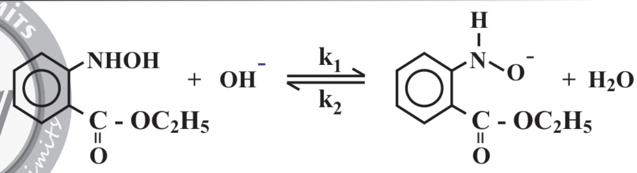
➟ જો બે કરતા વધુ તાપમાને વેગ અચળાંકના મૂલ્યો પ્રાયોગિક રીતે મેળવીને $\log k \rightarrow 1/T$ નો આલેખ દોરવામાં આવે તો તે આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ સીધી રેખા મળશે અને તેના ઢાળનું મૂલ્ય - E_a /2.303R મળશે. આમ, ઢાળની કિંમત પરથી પણ પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા E_a શોધી શકાય છે.

➟ R નું મૂલ્ય કિલોકેલરી અથવા કિલોજૂલ એકમમાં લઇએ, તો E_a નું મૂલ્ય તે પ્રમાણે કિલોકેલરી અથવા કિલોજૂલમાં મળશે.





❀ પ્રક્રિયકો સાથે સંતુલનમાં હોય તેવા મધ્યવર્તી સંયોજનને સમાવતી પ્રક્રિયાઓ :

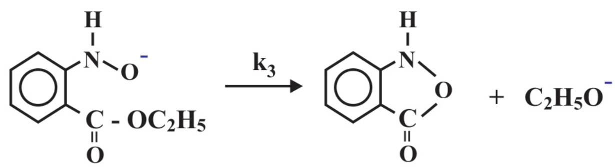


o-હાઇડ્રોક્સિએમિનો ઇથાઇલ બેન્ઝોએટ

(I)

$$\therefore K = \frac{k_1}{k_2} = \frac{[I]}{[\text{એસ્ટર}]\ [OH^-]}$$

$$\therefore [I] = \frac{k_1\ [\text{એસ્ટર}]\ [OH^-]}{k_2}$$



(I)

$$\text{પ્રક્રિયાવેગ} = K_3\ [I] = \frac{k_3\ k_1}{k_2}\ [\text{એસ્ટર}]\ [OH^-]$$

$$= k_0\ [\text{એસ્ટર}]\ [OH^-] \qquad k_0 = \frac{k_3\ k_1}{k_2}$$

1. અભિકથન : ઓક્સિજન અને નાઇટ્રોજન વાતાવરણના (Assertion) મુખ્ય ઘટકો છે પરંતુ તેઓ પ્રક્રિયા કરી નાઇટ્રોજનના ઓક્સાઇડ બનાવતા નથી.
તર્ક (Reason) : નાઇટ્રોજન અને ઓક્સિજન વચ્ચે પ્રક્રિયા થવા માટે ઉચ્ચ તાપમાન આવશ્યક છે. [JEE 2015]
(a) અભિકથન અને તર્ક બંને ખોટા છે.
(b) અભિકથન અને તર્ક બંને સાચા છે અને તર્ક એ અભિકથનનુ સાચુ સ્પષ્ટીકરણ છે.
(c) અભિકથન અને તર્ક બંને સાચા છે પરંતુ તર્ક એ અભિકથનનુ સાચુ સ્પષ્ટીકરણ નથી.
(d) અભિકથન ખોટુ છે પરંતુ તર્ક સાચુ છે.

2. 298 K તાપમાને ઇથિનની હાઇડ્રોજિનેશન પ્રક્રિયામાં 50 min માં હાઇડ્રોજનના મોલ 2.2 માંથી ઘટીને 1.4 થાય તો મોલ/સેકંડ એકમમાં પ્રક્રિયાનો વેગ જણાવો.
(a) 2.67×10^{-8} (b) 2.67×10^{-4}
(c) 4.86×10^{-3} (d) 2.96×10^{-4}

3. H_2O_2 ના વિઘટનથી O_2 ઉત્પન્ન થાય છે. જો કોઇ ચોક્કસ સમયે 1 મિનિટમાં 48 g O_2 ઉત્પન્ન થાય તો તે સમયે પાણીના ઉત્પાદનનો દર જણાવો.
(a) 0.75 mol min^{-1} (b) 1.5 mol min^{-1}
(c) 2.25 mol min^{-1} (d) 3.0 mol min^{-1}

4. પ્રક્રિયા $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$ માટે વિકલનીય વેગનિયમ .... થશે. [JEE 2002]
(a) $-\frac{d[H_2]}{dt} = -\frac{d[I_2]}{dt} = -\frac{d[HI]}{dt}$
(b) $\frac{d[H_2]}{dt} = \frac{d[I_2]}{dt} = \frac{1}{2}\frac{d[HI]}{dt}$
(c) $\frac{1}{2}\frac{d[H_2]}{dt} = \frac{1}{2}\frac{d[I_2]}{dt} = -\frac{d[HI]}{dt}$
(d) $-2\frac{d[H_2]}{dt} = -2\frac{d[I_2]}{dt} = \frac{d[HI]}{dt}$

5. પ્રક્રિયા $3A \rightarrow 2B$ માટે પ્રક્રિયા દર d[B]/dt .... ને સમાન થશે. [NEET 2002]
(a) $-\frac{3}{2}\frac{d[A]}{dt}$ (b) $-\frac{2}{3}\frac{d[A]}{dt}$
(c) $-\frac{1}{3}\frac{d[A]}{dt}$ (d) $+2\frac{d[A]}{dt}$

6. પ્રક્રિયા $2A + B \rightarrow 3C + D$ માટે નીચેનામાંથી ક્યુ પ્રક્રિયા વેગ દર્શાવતું નથી ? [NEET 2006]
(a) $-\frac{d[B]}{dt}$ (b) $\frac{d[D]}{dt}$
(c) $-\frac{1}{2}\frac{d[A]}{dt}$ (d) $-\frac{1}{2}\frac{d[C]}{dt}$

7. નીચેની પ્રક્રિયા ધ્યાનમાં લો. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ તો $d[NH_3]/dt$ અને $-d[H_2]/dt$ વચ્ચેનો સમાનતાનો સંબંધ .... થશે. [NEET 2006]
(a) $+\frac{d[NH_3]}{dt} = -\frac{2}{3}\frac{d[H_2]}{dt}$ (b) $+\frac{d[NH_3]}{dt} = -\frac{3}{2}\frac{d[H_2]}{dt}$
(c) $\frac{d[NH_3]}{dt} = -\frac{d[H_2]}{dt}$ (d) $\frac{d[NH_3]}{dt} = -\frac{1}{3}\frac{d[H_2]}{dt}$

8. પ્રક્રિયા $(1/2)A \rightarrow 2B$ માટે A ના દૂર થવાનો દર એ B ના ઉત્પન્ન થવાના દર સાથે ...... સંબંધ ધરાવે છે. [JEE 2008]
(a) $-\frac{d[A]}{dt} = 4\frac{d[B]}{dt}$ (b) $-\frac{d[A]}{dt} = \frac{1}{2}\frac{d[B]}{dt}$
(c) $-\frac{d[A]}{dt} = \frac{1}{4}\frac{d[B]}{dt}$ (d) $-\frac{d[A]}{dt} = \frac{d[B]}{dt}$

9. $BrO_3^-{}_{(aq)} + 5Br^-{}_{(aq)} + 6H^+ \rightarrow 3Br_{2(l)} + 3H_2O_{(l)}$ પ્રક્રિયા માટે બ્રોમીન (Br_2) નો ઉત્પન્ન થવાનો દર બ્રોમાઇડ આયનના દૂર થવાના દર સાથે .... સંબંધ ધરાવે છે. [NEET 2009]
(a) $\frac{d[Br_2]}{dt} = -\frac{5}{3}\frac{d[Br^-]}{dt}$ (b) $\frac{d[Br_2]}{dt} = \frac{5}{3}\frac{d[Br^-]}{dt}$
(c) $\frac{d[Br_2]}{dt} = \frac{3}{5}\frac{d[Br^-]}{dt}$ (d) $\frac{d[Br_2]}{dt} = -\frac{3}{5}\frac{d[Br^-]}{dt}$

10. પ્રક્રિયા $3A + 2B \rightarrow C + D$ માટે વિકલનીય વેગ નિયમ .... તરીકે લખાશે. [Online 2014]
(a) $\frac{1}{3}\frac{d[A]}{dt} = \frac{d[C]}{dt} = k[A]^n[B]^m$
(b) $-\frac{d[A]}{dt} = \frac{d[C]}{dt} = k[A]^n[B]^m$
(c) $+\frac{1}{3}\frac{d[A]}{dt} = -\frac{d[C]}{dt} = k[A]^n[B]^m$
(d) $-\frac{1}{3}\frac{d[A]}{dt} = \frac{d[C]}{dt} = k[A]^n[B]^m$

11. પ્રક્રિયા $2A + 3B + \frac{3}{2}C \rightarrow 3P$ માટે ક્યુ વિધાન સાચુ છે ? [Online 2020]
(a) $\frac{dn_A}{dt} = \frac{dn_B}{dt} = \frac{dn_C}{dt}$
(b) $\frac{dn_A}{dt} = \frac{2}{3}\frac{dn_B}{dt} = \frac{3}{4}\frac{dn_C}{dt}$
(c) $\frac{dn_A}{dt} = \frac{3}{2}\frac{dn_B}{dt} = \frac{3}{4}\frac{dn_C}{dt}$
(d) $\frac{dn_A}{dt} = \frac{2}{3}\frac{dn_B}{dt} = \frac{4}{3}\frac{dn_C}{dt}$

12. આપેલ પ્રક્રિયા, $XA + YB \rightarrow ZC$ માટે જો $\frac{-d[A]}{dt} = \frac{-d[B]}{dt} = \frac{1.5d[C]}{dt}$ હોય, તો નીચેના પૈકી સાચુ વિધાન શોધો. [NEET 2017]
(a) X નુ મૂલ્ય 2 છે. (b) Y નુ મૂલ્ય 2 છે.
(c) X = Y = Z = 3 મૂલ્ય છે. (d) X = Y = 3 મૂલ્ય છે.

13. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ પ્રક્રિયા માટે

$\frac{d[NH_3]}{dt} = 2 \times 10^{-4}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ હોય, તો $-\frac{d[H_2]}{dt}$ ની કિંમત .... થશે. [NEET 2009]

(a) $4 \times 10^{-4}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ (b) $6 \times 10^{-4}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$

(c) $1 \times 10^{-4}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ (d) $3 \times 10^{-4}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$

14. પ્રક્રિયા $A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$ માટે $-d[A]/dt$ નુ મૂલ્ય $3 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}\ min^{-1}$ હોય, તો $-d[B]/dt$ નુ મૂલ્ય ......

(a) $3 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}\ min^{-1}$ (b) $9 \times 10^{-6}\ mol\ L^{-1}\ min^{-1}$

(c) $9 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}\ min^{-1}$ (d) $1.5 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}\ min^{-1}$

15. $N_2O_{5(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)}$ પ્રક્રિયા માટે N_2O_5 ના દૂર થવાનો દર $6.25 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ છે. તો NO_2 અને O_2 ના ઉત્પન્ન થવાના દર અનુક્રમે .... થશે. [NEET 2010]

(a) $6.25 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ and $6.25 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$

(b) $1.25 \times 10^{-2}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ and $3.125 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$

(c) $6.25 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ and $3.125 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$

(d) $1.25 \times 10^{-2}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ and $6.25 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$

16. નીચેની પ્રક્રિયામાં MnO_4^- આયનના દૂર થવાનો ત્વરિત વેગ $4.56 \times 10^{-3}\ M\ s^{-1}$ છે.

$2MnO_4^- + 10I^- + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5I_2 + 8H_2O$

તો I_2 ના ઉત્પન્ન થવાનો દર જણાવો. [Online 2013]

(a) $4.56 \times 10^{-4}\ M\ s^{-1}$ (b) $1.14 \times 10^{-2}\ M\ s^{-1}$

(c) $1.14 \times 10^{-3}\ M\ s^{-1}$ (d) $5.7 \times 10^{-3}\ M\ s^{-1}$

17. સંપર્ક પદ્ધતિ દ્વારા સલ્ફર ટ્રાયોક્સાઇડના સર્જનની પ્રક્રિયા $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ માં પ્રક્રિયાનો વેગ $\frac{d[O_2]}{dt} = -2.5 \times 10^{-4}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ તરીકે માપવામાં આવ્યો. તો $[SO_2]$ ની સાંદ્રતાના સંદર્ભમાં $mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ માં પ્રક્રિયાવેગ શુ થશે ? [Online 2014]

(a) -1.25×10^{-4} (b) -2.50×10^{-4}

(c) -3.75×10^{-4} (d) -5.00×10^{-4}

18. પ્રક્રિયા $AB_5 \rightarrow AB + 4B$ માટે $-d[AB_5]/dt = k_1[AB_5]$ તથા $d[B]/dt = k_2[AB_5]$ હોય, તો ......

(a) $k_1 = k_2$ (b) $k_2 = 2k_1$

(c) $k_2 = 4k_1$ (d) $K_1 = 2k_2$

19. પ્રક્રિયા $4KClO_3 \rightarrow 3KClO_4 + KCl$ માટે

$-d[KClO_3]/dt = k_1 [KClO_3]^4$

$d[KClO_4]/dt = k_2 [KClO_3]^4$ તથા

$d[KCl]/dt = k_3 [KClO_3]^4$ હોય, તો ......

(a) $k_1 = k_2 = k_3$ (b) $4k_1 = 3k_2 = 2k_3$

(c) $3k_1 = 4k_2 = 12k_3$ (d) $k_1 = 4k_2 = 3k_3$

20. પ્રક્રિયા $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$ નો દર ત્રણ રીતે લખી શકાય.

$-\frac{d[N_2O_5]}{dt} = k[N_2O_5]$ $\frac{d[NO_2]}{dt} = K^I [N_2O_5]$

$\frac{d[O_2]}{dt} = k^{II} [N_2O_5]$ [NEET 2011]

k અને k^I તથા k અને k^{II} વચ્ચેનો સંબંધ ...... છે.

(a) $k^I = 2k, k^{II} = k$ (b) $k^I = 2k, k^{II} = k/2$

(c) $k^I = 2k, k^{II} = k$ (d) $k^I = k, k^{II} = k$

21. પ્રક્રિયા $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$ માટે વેગ સમીકરણ બે રજૂ કરવામાં આવે છે. $-\frac{d[N_2O_5]}{dt} = k[N_2O_5]$ અને $+\frac{d[NO_2]}{dt} = k'[N_2O_5]$

તો k અને k' વચ્ચેનો સંબંધ જણાવો. [Online 2014]

(a) k = k' (b) 2k = k' (c) k = 2k' (d) k = 4k'

22. પ્રક્રિયાના ક્રમ માટે નીચેના પૈકી ક્યું વિધાન ખોટુ છે ? [NEET 2011]

(a) પ્રક્રિયા ક્રમ ફક્ત પ્રાયોગિક રીતે નક્કી થઇ શકે.

(b) પ્રક્રિયા ક્રમ પ્રક્રિયકોના તત્વયોગમિતીય ગુણાંકોથી અસર પામતો નથી.

(c) પ્રક્રિયાનો ક્રમ એ પ્રક્રિયાદરમાં દર્શાવેલ પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતાના ઘાતાંકોનો સરવાળો છે.

(d) પ્રક્રિયા ક્રમ હંમેશા પૂર્ણાંક સંખ્યા હોય છે.

23. પ્રક્રિયા $A + 2B \rightarrow C$ માટે વેગ $= k[A]^2[B]$ હોય, તો પ્રક્રિયાનો ક્રમ .... થશે. [JEE 2002]

(a) 3 (b) 6 (c) 5 (d) 7

24. પ્રક્રિયા $aA \rightarrow xP$ માટે જ્યારે $[A] = 2.2\ M$ હોય ત્યારે વેગ $2.4\ mM\ s^{-1}$ છે. A ની સાંદ્રતા અડધી કરતા પ્રક્રિયાવેગ $0.6\ mM\ s^{-1}$ થાય તો A સંદર્ભમાં પ્રક્રિયાનો ક્રમ જણાવો.

(a) 1.5 (b) 2 (c) 2.5 (d) 3

25. એક રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં A નુ B માં રૂપાંતર થાય છે. A ની શરૂઆતની સાંદ્રતા 2×10^{-3} M અને 1×10^{-3} M થી શરૂ કરતા પ્રક્રિયાના વેગ અનુક્રમે $2.40 \times 10^{-4}\ M\ s^{-1}$ અને $0.60 \times 10^{-4}\ M\ s^{-1}$ બરાબર છે. તો પ્રક્રિયક A ના સંદર્ભમાં પ્રક્રિયાનો ક્રમ જણાવો. [Online 2012]

(a) 0 (b) 1.5 (c) 1 (d) 2

26. એક પ્રક્રિયા કાર્બન મોનોક્સાઇડની સાંદ્રતાના સંદર્ભમાં દ્વિતીય ક્રમની છે. જો બધા પરિબળો અચળ રાખી કાર્બન મોનોક્સાઇડની સાંદ્રતા બમણી કરવામાં આવે તો પ્રક્રિયાનો વેગ .... [JEE 2006]

(a) બદલાશે નહિ (b) ત્રણ ગણો થશે

(c) ચાર ગણો થશે (d) બમણો થશે

27. A તથા B વચ્ચેની પ્રક્રિયામાં A ના સંદર્ભમાં પ્રક્રિયાક્રમ 2 છે. તથા B ના સંદર્ભમાં પ્રક્રિયાક્રમ 3 છે. જો A તથા B બંનેની સાંદ્રતા બમણી કરવામાં આવે તો પ્રક્રિયા દર .... ના ગુણકથી વધશે. [NEET 2013]

(a) 10 (b) 12 (c) 16 (d) 32

28. પ્રક્રિયા $A + 2B \rightarrow C$ માટે વેગ સમીકરણ વેગ = k[A] [B] તરીકે આપવામાં આવે છે. જો A ની સાંદ્રતા સમાન રાખવામાં આવે પરંતુ B ની સાંદ્રતા બે ગણી કરવામાં આવે તો વેગને શુ અસર થશે ? **[Online 2015]**

(a) અડધો થશે (b) સમાન રહેશે

(c) બે ગણો થશે (d) ચોથા ભાગનો થશે

29. $A + B \rightarrow$ નીપજો. આ પ્રક્રિયા અવલોકન મળેલ છે કે :

(1) ફક્ત A ની શરૂઆતની સાંદ્રતા બમણી કરતા પ્રક્રિયાનો દર બમણો થાય છે.

(2) A અને B બંનેની શરૂઆતની સાંદ્રતા બમણી કરતા પ્રક્રિયાના દરમાં 8 ના ગુણાંકમાં ફેરફાર થાય છે.

આ પ્રક્રિયાનો દર નીચે પ્રમાણે છે. **[NEET 2009]**

(a) દર = $k [A] [B]^2$ (b) દર = $k [A]^2 [B]^2$

(c) દર = $k [A] [B]$ (d) દર = $k [A]^2 [B]$

30. પ્રક્રિયા $2A + B \rightarrow$ નીપજો માટે જ્યારે A અને B બંનેની સાંદ્રતા બે ગણી કરવામાં આવે ત્યારે પ્રક્રિયાનો વેગ $0.3\ mol\ L^{-1} s^{-1}$ થી વધીને $2.4\ mol\ L^{-1} s^{-1}$ થાય છે. જ્યારે ફક્ત A ની સાંદ્રતા બે ગણી કરવામાં આવે ત્યારે પ્રક્રિયાવેગ $0.3\ mol\ L^{-1} s^{-1}$ થી વધીને $0.6\ mol\ L^{-1} s^{-1}$ થાય છે. તો નીચેના પૈકી ક્યુ વિધાન સાચુ છે ? **[Online 2019]**

(a) B ના સંદર્ભમાં પ્રક્રિયાક્રમ 2 છે.

(b) A ના સંદર્ભમાં પ્રક્રિયાક્રમ 2 છે.

(c) કુલ પ્રક્રિયાક્રમ 4 છે.

(d) B ના સંદર્ભમાં પ્રક્રિયાક્રમ 1 છે.

31. પ્રક્રિયા $A + B \rightarrow C + D$ માટે જો B ની સાંદ્રતાને અસર કર્યા વગર [A] બમણી કરતા વેગ બમણો થાય છે. જો [A] અસર કર્યા વગર [B] એ 9 ગણી કરીએ તો વેગ ત્રણ ગણો થાય છે. તો પ્રક્રિયાક્રમ જણાવો.

(a) 1.5 (b) 1.33 (c) 2 (d) 1

32. જો B ની સાંદ્રતા બમણી કરવામાં આવે તો બે પ્રક્રિયક A અને B વચ્ચેની પ્રક્રિયાનો વેગ 4 ના ગુણકથી ઘટે છે. તો પ્રક્રિયક B ના સંદર્ભમાં આ પ્રક્રિયાનો ક્રમ ..... થશે. **[NEET 2005]**

(a) 2 (b) -2 (c) 1 (d) -1

33. ક્લોરિન અને નાઇટ્રિક ઓક્સાઇડ વચ્ચેની પ્રક્રિયા ધ્યાનમાં લો. $Cl_{2\,(g)} + 2NO_{(g)} \rightarrow 2NOCl_{(g)}$

જ્યારે બન્ને પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતા બે ગણી કરવામાં આવે ત્યારે પ્રક્રિયાનો વેગ 8 ના ગુણકથી વધે છે. જ્યારે Cl_2 ની સાંદ્રતા બે ગણી કરવામાં આવે ત્યારે વેગ 2 ના ગુણકથી વધે છે. તો NO ના સંદર્ભમાં પ્રક્રિયાક્રમ શોધો. **[NEET 2017]**

(a) 2 (b) 3 (c) 0 (d) 1

34. પ્રક્રિયા $X \rightarrow Y$ માં પ્રક્રિયક X ની સાંદ્રતા 1.5 ગણી વધારતા પ્રક્રિયાનો વેગ 1.837 ગણો વધે છે. તો X ના સંદર્ભમાં પ્રક્રિયાનો ક્રમ જણાવો.

(a) 1 (b) 1.5 (c) 2 (d) 2.5

35. પ્રક્રિયા $A \rightarrow B$ માં પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા બમણી કરતા પ્રક્રિયા વેગ 1.59 ગણો વધે છે. તો પ્રક્રિયા ક્રમ ક્યો હશે ?

(a) $(1.59)^2$ (b) 3/2 (c) 2/3 (d) 1.59

36. પ્રક્રિયકો A અને B ને સમાવતી પ્રક્રિયાનો વેગ = $[A]^n[B]^m$ છે. જો A ની સાંદ્રતા બમણી અને B ની સાંદ્રતા અડધી કરીએ તો નવા વેગ અને મૂળ વેગનો ગુણોત્તર .... થશે.

(a) $\frac{1}{2^{n+m}}$ (b) 2^{n-m} **[JEE 2003, Online 2012]**

(c) m + n (d) n -m

37. પ્રારંભિક પ્રક્રિયા $2SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \rightarrow 2SO_{3\,(g)}$ માં O_2 નુ દબાણ ત્રણ ગણુ વધારવામાં આવે, તો સૈદ્ધાંતિક રીતે પ્રક્રિયાવેગ કેટલો થશે ?

(a) 27 ગણો વધશે (b) 9 ગણો વધશે

(c) 18 ગણો વધશે (d) 3 ગણો વધશે

38. પ્રારંભિક પ્રક્રિયા $2AB + B \rightarrow A_2B_3$ એ પ્રક્રિયકોના સમાન મોલ લઇ $1\ dm^3$ અને $2\ dm^3$ કદના પાત્રોમાં અલગ રીતે કરવામાં આવે તો પ્રક્રિયાવેગનો ગુણોત્તર (r_1/r_2) ......

(a) 1 : 8 (b) 4 : 7 (c) 4 : 1 (d) 8 : 1

39. પ્રક્રિયા પ્રણાલી $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$ માટે દબાણ વધારીને એકાએક તેનુ કદ અડધુ કરવામાં આવે છે. જો પ્રક્રિયા O_2 ના સંદર્ભમાં પ્રથમ ક્રમની અને NO ના સંદર્ભમાં દ્વિતીય ક્રમની હોય, તો પ્રક્રિયાનો વેગ .... **[JEE 2003]**

(a) તેના મૂળ વેગથી ચોથા ભાગનો થશે.

(b) તેના મૂળ વેગના આઠમાં ભાગનો થશે.

(c) તેના મૂળ વેગનો આઠગણો થશે.

(d) તેના મૂળ વેગનો ચારગણો થશે,

40. એક પ્રક્રિયાનો વેગ $r = k[x]\,[y]/\,[OH^-]$ છે. જો $[OH^-]$ વધારે હોય, તો પ્રક્રિયાક્રમ .... થશે.

(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 0

41. એસિડ દ્રાવણમાં થતા એસિટોનના બ્રોમીનેશનને નીચેના સમીકરણ વડે દર્શાવાય છે. **[NEET 2008]**

$$CH_3COCH_{3\,(aq)} + Br_{2\,(aq)} \rightarrow CH_3COCH_2Br_{(aq)} + H^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$$

નીચેની પ્રક્રિયા સાંદ્રતા પરથી આ ગતિકીય માહિતી મળે છે. શરૂઆતની સાંદ્રતા, M

$[CH_3COCH_3]$	$[Br_2]$	$[H^+]$
0.30	0.05	0.05
0.30	0.10	0.05
0.30	0.10	0.10
0.40	0.05	0.20

Br_2 ના દૂર થવાનો શરૂઆતનો દર M/s માં નીચે મુજબ છે.

5.7×10^{-5}, 5.7×10^{-5}, 1.2×10^{-4}, 3.1×10^{-4}

આ માહિતીને આધારે વેગ સમીકરણ .... થશે.

(a) વેગ = $K [CH_3COCH_3] [H^+]$

(b) વેગ = $K [CH = COCH_3] [Br_2]$

(c) વેગ = $K [CH_3COCH_3] [Br_2] [H^+]^2$

(d) વેગ = $K [CH_3COCH_3] [Br_2] [H^+]$

42. પ્રક્રિયા $NH_4^+ + NO_2^- \rightarrow N_2 + 2H_2O$ માટે પ્રાયોગિક માહિતી નીચે મુજબ છે. તો પ્રક્રિયા માટે વેગનિયમ જણાવો.

No.	$[NH_4^+]$	$[NO_2^-]$	rate of reaction
1.	0.24 M	0.10 M	7.2×10^{-6}
2.	0.12 M	0.10 M	3.6×10^{-6}
3.	0.12 M	0.15 M	5.4×10^{-6}

(a) $k[NH_4^+]$ (b) $k[NH_4^+][NO_2^-]$
(c) $k[NH_4^+]^2$ (d) $k[NH_4^+][NO_2^-]^{-1}$

43. પ્રક્રિયા $2A + B \rightarrow C + D$ ના ગતિમય અભ્યાસ દરમિયાન નીચેના પરિણામો મળે છે. [NEET 2010]

Run	[A] $mol\ L^{-1}$	[B] $mol\ L^{-1}$	D ઉત્પન્ન થવાનો શરૂઆતનો દર $mol\ L^{-1}\ min^{-1}$
I	0.1	0.1	6.0×10^{-1}
II	0.3	0.2	7.2×10^{-1}
III	0.3	0.4	2.88
IV	0.4	0.1	2.40

ઉપરની વિગત પરથી નીચેનામાંથી ક્યું સાચુ છે ?

(a) દર = $k[A]^2[B]$ (b) દર = $k[A][B]$
(c) દર = $k[A]^2[B]^2$ (d) દર = $k[A][B]^2$

44. બિનતત્વયોગમિતિય પ્રક્રિયા $2A + B \rightarrow C$ માટે 298 K તાપમાને ત્રણ જુદા જુદા પ્રયોગો દ્વારા મળેલી ગતિકીય માહિતી નીચે મુજબ છે. [JEE 2014]

શરૂઆતની સાંદ્રતા (A)	શરૂઆતની સાંદ્રતા (B)	C બનવાનો પ્રારંભિક વેગ $(mol\ L^{-1}\ s^{-1})$
0.1 M	0.1 M	1.2×10^{-3}
0.1 M	0.2 M	1.2×10^{-3}
0.2 M	0.1 M	2.4×10^{-3}

તો C બનવાનો વેગનિયમ (rate law) શુ થશે ?

(a) $\frac{dc}{dt} = k[A]^2[B]$ (b) $\frac{dc}{dt} = k[A][B]^2$
(c) $\frac{dc}{dt} = k[A]$ (d) $\frac{dc}{dt} = k[A][B]$

45. પ્રક્રિયા $2A + B \rightarrow C$ માટે, નીચેના કોષ્ટકમાં પ્રક્રિયકની જુદી જુદી સાંદ્રતાએ પ્રારંભિક વેગના મૂલ્યો આપ્યા છે. તો પ્રક્રિયા માટે વેગનિયમ જણાવો. [Online 2019]

[A] $(mol\ L^{-1})$	[B] $(mol\ L^{-1})$	પ્રક્રિયાનો પ્રારંભિક વેગ $(mol\ L^{-1}\ s^{-1})$
0.05 M	0.05 M	0.045
0.10 M	0.05 M	0.090
0.20 M	0.10 M	0.72

(a) Rate = $[A]^2[B]^2$ (b) Rate = $[A][B]$
(c) Rate = $[A]^2[B]$ (d) Rate = $[A][B]^2$

46. પ્રક્રિયા $2A + B \rightarrow C$ માટે નીચેની પ્રાયોગિક માહિતી એકઠી કરવામાં આવી છે. [Online 2020]

Exp. no.	[A] $(mol\ L^{-1})$	[B] $(mol\ L^{-1})$	દર (in $mol\ L^{-1}\ s^{-1}$)
1	0.1	0.1	6×10^{-3}
2	0.2	0.1	1.2×10^{-2}
3	0.1	0.2	2.4×10^{-2}
4	X	0.2	7.2×10^{-2}
5	0.3	Y	2.88×10^{-1}

તો X અને Y અનુક્રમે જણાવો.

(a) 0.2, 0.3 (b) 0.3, 0.4
(c) 0.4, 0.3 (d) 0.3, 0.3

47. શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયા માટે વેગ અચળાંકનો એકમ .... થશે. [NEET 2011]

(a) $mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ (b) $L\ mol^{-1}\ s^{-1}$
(c) $L^2\ mol^{-2}\ s^{-1}$ (d) s^{-1}

48. મોલારિટી M ના સંદર્ભમાં પ્રથમ અને શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયાઓના વેગ અચળાંકના એકમો અનુક્રમે .... છે.

(a) sec^{-1}, $M\ sec^{-1}$ (b) sec^{-1}, M [JEE 2002]
(c) $M\ sec^{-1}$, sec^{-1} (d) M, sec^{-1}

49. આભાસી પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે k નો એકમ નીચે પૈકી ક્યો છે ?

(a) મોલ · લિટર$^{-1}$ · મિનિટ$^{-1}$ (b) મોલ$^{-2}$· લિટર^2 · મિનિટ$^{-1}$
(c) મિનિટ$^{-1}$ (d) મોલ$^{-1}$ · લિટર · મિનિટ$^{-1}$

50. નીચે આપેલ વેગ અચળાંકના મૂલ્ય માટે પ્રક્રિયા .... ક્રમની હશે. $k = 2.3 \times 10^{-3}\ L\ mol^{-1}\ sec^{-1}$

(a) તૃતીય ક્રમ (b) પ્રથમ ક્રમ
(c) દ્વિતીય ક્રમ (d) શૂન્ય ક્રમ

51. એક પ્રક્રિયાના વેગ અચળાંકનું મૂલ્ય 1.75×10^{-4} લિ.^{2} મોલ$^{-2}$ સેકન્ડ$^{-1}$ છે. તો તે પ્રક્રિયાનો ક્રમ ક્યો છે ?

(a) દ્વિતીય (b) તૃતીય (c) પ્રથમ (d) શૂન્ય

52. પ્રક્રિયા $2A + B \rightarrow C$ માટે વેગ = $k[A][B]$ હોય, તો આ પ્રક્રિયાના સંદર્ભમાં ક્યુ વિધાન સાચુ છે ? [JEE 2004]

(a) k નો એકમ સેકન્ડ$^{-1}$ જ હોય.
(b) $t_{1/2}$ અચળ છે.
(c) C ના ઉત્પાદનનો દર A ના દૂર થવાના દર કરતા બમણો છે.
(d) k નુ મૂલ્ય A અને B ની શરૂઆતની સાંદ્રતાથી સ્વતંત્ર છે.

53. પ્રક્રિયા $2A + B \rightarrow$ products માટે ફક્ત B ની સાંદ્રતા બમણી કરતા અર્ધઆયુષ્ય સમય બદલાતો નથી અને ફક્ત A ની સાંદ્રતા બમણી કરતા વેગ બે ગણો થાય છે. તો પ્રક્રિયા વેગ અચળાંકનો એકમ .... થશે. [JEE 2007]

(a) s^{-1} (b) $L\ mol^{-1}\ s^{-1}$ (c) no unit (d) $mol\ L^{-1}\ s^{-1}$

54. બે જુદા જુદા પ્રક્રિયકોને સમાવતી પ્રક્રિયા ક્યારેય ...... ન હોઇ શકે. [JEE 2005]

(a) એકઆણ્વિય (b) પ્રથમ ક્રમની

(c) દ્વિતીય ક્રમની (d) દ્વિઆણ્વિય

55. આણ્વિકતા અને પ્રક્રિયા ક્રમને અનુલક્ષીને ક્યુ વિધાન યોગ્ય છે ?

(a) એક કરતા વધુ તબક્કાઓમાં થતી પ્રક્રિયાઓ માટે આણ્વિકતા વ્યાખ્યાયિત કરી શકાતી નથી.

(b) પ્રક્રિયાક્રમ એ પ્રક્રિયાની તત્વયોગમિતિને આધારે નક્કી કરી શકાય છે.

(c) સંકીર્ણ પ્રક્રિયા માટે સૌથી ઝડપી તબક્કો પ્રક્રિયાક્રમ નક્કી કરે છે.

(d) ત્રિઆણ્વિય પ્રક્રિયા માટે પ્રક્રિયાક્રમ હંમેશા 2 હોય છે,

56. નીચેનામાંથી કઇ પ્રક્રિયા ત્રિઆણ્વિય પ્રક્રિયા છે ?

(a) $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$

(b) $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

(c) $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$

(d) $N_2O_{4(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$

57. નીચેનામાંથી ક્યુ વિધાન સાચુ છે ?

(a) પ્રક્રિયાક્રમ ધન કે ઋણ હોઇ શકે પરંતુ શૂન્ય હોતો નથી.

(b) સંકીર્ણ પ્રક્રિયાને સમગ્ર આણ્વિકતા અને સમગ્ર પ્રક્રિયાક્રમ હોય છે.

(c) સંકીર્ણ પ્રક્રિયાને સમગ્ર આણ્વિકતા અને સમગ્ર પ્રક્રિયાક્રમ હોતા નથી.

(d) પ્રક્રિયાની આણ્વિકતા ધન કે ઋણ હોઇ શકે પરંતુ શૂન્ય હોતી નથી.

58. પ્રારંભિક દ્વિ-આણ્વિક પ્રક્રિયા માટે નીચેનામાંથી ક્યો સંબંધ સાચો છે ?

(a) પ્રક્રિયા ક્રમ > આણ્વિકતા

(b) પ્રક્રિયા ક્રમ ≤ આણ્વિકતા

(c) પ્રક્રિયા ક્રમ = આણ્વિકતા

(d) પ્રક્રિયા ક્રમ < આણ્વિકતા

59. $3A \rightarrow B + C$ પ્રક્રિયા શૂન્ય ક્રમની ત્યારે થશે જ્યારે ..... [NEET 2002]

(a) પ્રક્રિયાવેગ A ની સાંદ્રતાના વર્ગના સમપ્રમાણમાં હોય

(b) પ્રક્રિયાવેગ A ની ગમે તે સાંદ્રતાએ સમાન રહે

(c) પ્રક્રિયાવેગ B અને C ની ગમે તે સાંદ્રતાએ બદલાય નહિ

(d) પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતા બદલવામાં આવે

60. જો પ્રક્રિયાનો વેગ એ વેગ અચળાંક બરાબર હોય તો પ્રક્રિયાનો ક્રમ .... થશે. [NEET 2003]

(a) 3 (b) 0 (c) 1 (d) 2

61. નીચેની પ્રક્રિયાનો પ્રક્રિયાક્રમ ક્યો છે ?

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow{h\nu} 2HCl_{(g)}$$

(a) 1.5 (b) 1 (c) 0 (d) 2

62. પ્લેટિનમની સપાટી પર NH_3 નું વિઘટન શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયા છે. જો $k = 2.5 \times 10^{-4}$ મોલ લીટર$^{-1}$ સેકન્ડ$^{-1}$ હોય તો H_2 ના ઉત્પાદનનો વેગ મોલ/લીટર સેકન્ડ$^{-1}$ એકમમાં કેટલો થશે ?

(a) 2.5×10^{-4} (b) 7.5×10^{-4}

(c) 5.0×10^{-5} (d) 0.5×10^{-6}

63. પ્રક્રિયા A → Products શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયા છે. જો A ની શરૂઆતની સાંદ્રતા 2 M હોય, તો $t = 1/k$ સમયે (K = વેગ અચળાંક) A ની સાંદ્રતા કેટલી થશે ?

(a) 2 M (b) 1.5 M (c) 0.5 M (d) 1 M

64. શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક 0.2 mol L^{-1} hr^{-1} છે. જો અડધા કલાક પછી પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા 0.05 M હોય, તો પ્રક્રિયકની શરૂઆતની સાંદ્રતા શુ થશે ?

(a) 0.15 M (b) 1.5 M (c) 0.26 M (d) 0.117 M

65. શૂન્ય ક્રમની એક પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક 2.0×10^{-2} mol L^{-1} s^{-1} છે. જો 25 s પછી પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા 0.5 M હોય તો શરૂઆતની સાંદ્રતા શુ હશે ? [Online 2013]

(a) 0.5 M (b) 1.25 M (c) 12.5 M (d) 1.0 M

66. X નુ વિઘટન 0.05 μg/year વેગ અચળાંક દર્શાવે છે. તો X ના 5 μg નુ 2.5 μg માં વિઘટન થવા માટે કેટલા વર્ષ લાગશે ? [Online 2019]

(a) 50 (b) 25 (c) 20 (d) 40

67. શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયાને પૂર્ણ થવા માટે લાગતો સમય .... છે.

(a) $\frac{2k}{[R]_0}$ (b) $\frac{[R]_0}{k}$ (c) $\frac{[R]_0}{2k}$ (d) $\frac{k}{[R]_0}$

68. જો c_0 પ્રક્રિયકની મૂળ સાંદ્રતા હોય, તો શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયા માટે અર્ધઆયુષ્ય સમય શુ શશે ?

(a) c_0/k (b) $2k/c_0$ (c) $c_0/2k$ (d) $c_0/2$

69. પ્રક્રિયકની શરૂઆતની સાંદ્રતા 0.02 M ધરાવતા એક શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયાનો અર્ધઆયુષ્ય સમય 100 s છે. તો પ્રક્રિયા માટે વેગ અચળાંક (in mol L^{-1} s^{-1}) જણાવો.

(a) 2.0×10^{-4} (b) 2.0×10^{-3}

(c) 1.0×10^{-2} (d) 1.0×10^{-4}

70. શૂન્ય ક્રમની કોઇ એક પ્રક્રિયા માટે પ્રક્રિયકની મૂળ સાંદ્રતા 2.0 M હોય ત્યારે પ્રક્રિયાનો અર્ધઆયુષ્ય સમય 1 કલાક છે. તો પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા 0.50 M થી 0.25 M થવા કેટલો સમય લાગશે ? [JEE 2010]

(a) 1 hr (b) 4 hr (c) 0.5 hr (d) 0.25 hr

71. પ્રક્રિયા $2X \rightarrow B$ એ શૂન્ય ક્રમની છે. જો X ની શરૂઆતની સાંદ્રતા 0.2 M હોય તો અર્ધઆયુષ્ય સમય 6.0 h છે. જ્યારે X ની શરૂઆતની સાંદ્રતા 0.5 M હોય ત્યારે તેની અંતિમ સાંદ્રતા 0.2 M થવા માટે લાગતો સમય જણાવો. [Online 2019]

(a) 18.0 h (b) 7.2 h (c) 9.0 h (d) 12.0 h

72. શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયા માટે $t_{1/2}$ અને $t_{3/4}$ નો ગુણોત્તર .... થશે.

(a) 1 : 2 (b) 3 : 2 (c) 2 : 3 (d) 3 : 4

73. શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયા માટે R ની સાંદ્રતા વિરુદ્ધ સમયના આલેખમાં ઢાળનુ મૂલ્ય કેટલુ મળે ?
(a) $k / 2.303 R$ (b) $- E_a / 2.303$
(c) $- k$ (d) $- E_a / 2.303 R$

74. પ્રક્રિયક R ની સાંદ્રતા $\rightarrow$ t ના આલેખના ઢાળનુ મૂલ્ય શુ સૂચવે છે ?
(a) ત્વરિત વેગ
(b) શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયા અને ત્વરિત વેગ
(c) શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયા
(d) પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા

75. પ્રક્રિયકની કઇ સાંદ્રતાએ પ્રથમ ક્રમ, દ્વિતીય ક્રમ અને તૃતીય ક્રમની પ્રક્રિયાના વેગ અચળાંક સમાન થાય ?
(a) 2 M (b) 1.5 M (c) 1 M (d) 0.5 M

76. પ્રક્રિયા $N_2O_{5(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_2$ માટે વેગ અચળાંકનુ મૂલ્ય $2.3 \times 10^{-2} s^{-1}$ છે. તો નીચેનામાંથી ક્યુ સમીકરણ સમય સાથે $[N_2O_5]$ નો ફેરફાર દર્શાવે છે ?
(a) $[N_2O_5]_t = [N_2O_5]_0 e^{kt}$
(b) $\log_e \dfrac{[N_2O_5]_0}{[N_2O_5]_t} = kt$
(c) $\log_{10} [N_2O_5]_t = \log_{10} [N_2O_5]_0 - kt$
(d) $[N_2O_5]_t = [N_2O_5]_0 + kt$

77. પ્રક્રિયા $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$ માટે વેગ અને વેગઅચળાંક અનુક્રમે $1.02 \times 10^{-4} mol L^{-1} s^{-1}$ અને $3.4 \times 10^{-5} s^{-1}$ છે. તો તે સમયે N_2O_5 ની સાંદ્રતા .... થશે. [NEET 2001]
(a) 1.732 M (b) 3 M
(c) 3.4×10^5 M (d) 1.02×10^{-4} M

78. એક પ્રથમ ક્રમ પ્રક્રિયા A $\rightarrow$ નીપજો માટે, A ની પ્રારંભિક સાંદ્રતા 0.1 M છે, કે જે 5 મિનિટો પછી 0.001 M થાય છે. પ્રક્રિયા માટે વેગ અચળાંક min^{-1} માં શોધો. [NEET 2022]
(a) 0.4606 (b) 0.2303 (c) 1.3818 (d) 0.9212

79. ^{14}C ના રેડિયોએક્ટિવ ક્ષયનનો અર્ધઆયુષ્ય સમય 5730 વર્ષ છે. એક પુરાતત્વીય કલાકૃતિમાં રહેલા લાકડામાં જીવંત ઝાડની સરખામણીમાં 80 % ^{14}C હોય, તો નમૂનાનુ આયુષ્ય ગણો.
(a) 1845 years (b) 5730 years
(c) 4689 years (d) 3265 years

80. H_2O_2 ના વિઘટનની પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક $3.66 \times 10^{-3} s^{-1}$ છે. જો H_2O_2 ની શરૂઆતની સાંદ્રતા 0.882 M હોય, તો ક્યા સમયે તેની સાંદ્રતા 0.600 M થશે ?
(a) 105 s (b) 56 s (c) 218 s (d) 115 s

81. $KMnO_4$ સાથે હાઇડ્રોજન પેરોક્સાઇડના ઓક્સિડેશનનો વેગ અચળાંક $6.93 \times 10^{-5} s^{-1}$ છે. તો પ્રમાણિત $KMnO_4$ ના દ્રાવણનુ કદ 20 mL થી 8 mL થવા માટે કેટલો સમય લાગશે ?
(a) 1.326×10^4 s (b) 7.3×10^3 s
(c) 4.6×10^5 s (d) 3.8×10^3 s

82. એક પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે વેગ અચળાંક $4.606 \times 10^{-3} s^{-1}$ છે. પ્રક્રિયકના 2 g માંથી 0.2 g માં થતા ઘટાડા માટે કેટલો સમય જરૂરી છે ? [NEET 2020]
(a) 100 s (b) 200 s (c) 500 s (d) 1000 s

83. જો $t_{1/4}$ એ પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા મૂળ સાંદ્રતા ઘટીને 3/4 જેટલી થવા લાગતો સમય હોય અને પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક k હોય, તો $t_{1/4}$ .... થાય. [JEE 2005]
(a) 0.10/k (b) 0.29/k
(c) 0.69/k (d) 0.75/k

84. પ્રથમ ક્રમની એક પ્રક્રિયા 15 min માં 75 % પૂર્ણ થાય, તો પ્રક્રિયાને 90 % પૂર્ણ થતા કેટલો સમય લાગશે ?
(a) 20 min (b) 25 min (c) 30 min (d) 125 min

85. જો પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે વેગ અચળાંક k હોય તો, પ્રક્રિયા 99 % પૂર્ણ થવા માટે જરૂરી સમય (t) નીચેનામાંથી શોધો. [NEET 2019]
(a) t = 6.909/k (b) t = 4.606/k
(c) t = 2.303/k (d) t = 0.693/k

86. પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા A $\rightarrow$ નીપજો માટે A ની સાંદ્રતા 0.1 M થી 0.025 M થવા 40 મિનિટનો સમય લાગે છે. તો જ્યારે A ની સાંદ્રતા 0.01 M હોય ત્યારે પ્રક્રિયાનો વેગ .... થશે. [JEE 2012]
(a) 3.47×10^{-5} M/min (b) 1.73×10^{-4} M/min
(c) 1.73×10^{-5} M/min (d) 3.47×10^{-4} M/min

87. પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક $6 min^{-1}$ છે. જો પ્રક્રિયકની શરૂઆતની સાંદ્રતા $0.5 mol L^{-1}$ છે. તો કેટલા સમય પછી પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા $0.05 mol L^{-1}$ થશે ?
(a) 0.384 min (b) 0.15 min
(c) 3 min (d) 3.84 min

88. પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા A $\rightarrow$ P માટે $t_{1/2}$ (અર્ધઆયુષ્ય સમય) 10 દિવસ છે. તો A ના ¼ રૂપાંતર માટેનો સમય (દિવસમાં) જણાવો. (ln 2 = 0.693, ln 3 = 1.1) [Online 2018]
(a) 3.2 (b) 2.5 (c) 4.1 (d) 5

89. 500 ^{0}C તાપમાને સાયક્લોપ્રોપીનનુ પ્રોપેનમાં રૂપાંતર થાય છે. આ પ્રક્રિયા પ્રથમ ક્રમની છે અને વેગઅચળાંક $6.7 \times 10^{-4} s^{-1}$ છે. જો સાયક્લોપ્રોપીનની શરૂઆતની સાંદ્રતા 0.05 M હોય તો 30 min પછી સાયક્લોપ્રોપીનની મોલારિટી કેટલી થશે ?
(a) 0.15 M (b) 0.015 M (c) 0.046 M (d) 0.084 M

90. ધુમ્મસના ઘટક પેરોક્સિ એસિટાઇલ નાઇટ્રેટ (PAN) નુ વિઘટન પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા મુજબ પેરોક્સિ એસિટાઇલ રેડિકલ અને $NO_{2(g)}$ માં થાય છે, જેનો અર્ધઆયુષ્ય સમય 32 min છે.

$$CH_3CO\text{-}OONO_2 \rightarrow CH_3\text{-}CO\text{-}OO^{\bullet} + NO_2$$

જો હવાના નમૂનામાં PAN ની શરૂઆતની સાંદ્રતા 5.0×10^{14} molecules/L હોય તો 1.5 hr પછી સાંદ્રતા (molecules/L માં) કેટલી થશે ?
(a) 4.6×10^{12} (b) 3.56×10^{13}
(c) 7.1×10^{13} (d) 2.86×10^6

91. એક ફ્લાસ્ક સંયોજનો AB અને XY નુ મિશ્રણ ધરાવે છે. તેઓને ગરમ કરતા બંનેનુ વિઘટન પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા મુજબ થાય છે. જો AB અને XY ના અર્ધઆયુષ્ય સમય અનુક્રમે 30 min અને 10 min હોય, તો AB ની સાંદ્રતા XY ની સાંદ્રતા કરતા 4 ગણી થતા કેટલો સમય લાગશે ? (AB અને XY ની શરૂઆતની સાંદ્રતા સમાન ગણો)
(a) 54 min (b) 40 min (c) 60 min (d) 30 min

92. એક ફ્લાસ્ક સંયોજનો A અને B નુ મિશ્રણ ધરાવે છે. બંને સંયોજનો પ્રથમ ક્રમની ગતિકી મુજબ વિઘટન પામે છે. A અને B ના અર્ધઆયુષ્ય સમય અનુક્રમે 300 s અને 180 s છે. જો શરૂઆતમાં A અને B ની સાંદ્રતાઓ સમાન હોય તો, B કરતા A ની સાંદ્રતા ચાર ગણી થવા લાગતો સમય (in s) જણાવો. (Use : ln 2 = 0.693) [Online 2020]
(a) 180 (b) 120 (c) 300 (d) 900

93. પદાર્થ A નુ દ્રાવણમાં વિઘટન પ્રથમ ક્રમની ગતિકીને અનુસરે છે. પાત્ર- I એ 1 M A નુ 1 લિટર દ્રાવણ ધરાવે છે. પાત્ર- II 0.6 M A નુ 100 mL દ્રાવણ ધરાવે છે. 8 કલાકમાં પાત્ર- I માંના A ની સાંદ્રતા 0.25 M થાય, તો પાત્ર- II માંના A ની સાંદ્રતા 0.3 થવા કેટલો સમય લાગશે ?
(a) 0.4 hr
(b) 2.4 hr
(c) 4.0 hr
(d) વેગ અચળાંક આપેલો ન હોવાથી કહી શકાય નહિ

94. જો એક પ્રક્રિયા 100 સેકંડમાં 50 % થાય અને 200 સેકંડમાં 75 % થાય, તો પ્રક્રિયાનો ક્રમ જણાવો. [Online 2018]
(a) 2 (b) 3 (c) 0 (d) 1

95. રેડિયોએક્ટિવ ક્ષયમાં એક યુરેનિયમ પરમાણુનુ એક લેડ પરમાણુમાં રૂપાંતર થાય છે. જો ચંદ્ર પરના એક ખડકના નમૂનામાં યુરેનિયમ તથા લેડના પરમાણુઓની સંખ્યા સમાન હોય તથા યુરેનિયમ માટે $t_{1/2} = 4.5 \times 10^9$ વર્ષ હોય તો ખડકનુ આયુષ્ય .... થશે.
(a) 2.25×10^9 વર્ષ (b) 13.5×10^9 વર્ષ
(c) 4.5×10^9 વર્ષ (d) 9.0×10^9 વર્ષ

96. પ્રથમ ક્રમની એક પ્રક્રિયામાં પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા 0.8 M થી ઘટી 0.4 M થવા 15 મિનિટ લાગે તો પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા 0.1 M થી 0.025 M થવા કેટલો સમય લાગશે ? [J 2004]
(a) 30 મિનિટ (b) 15 મિનિટ
(c) 7.5 મિનિટ (d) 60 મિનિટ

97. પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા $A \rightarrow B$ માટે જો k વેગ અચળાંક હોય અને પ્રક્રિયક A ની શરૂઆતની સાંદ્રતા 0.5 M હોય તો અર્ધઆયુષ્ય .... થશે. [NEET 2007]
(a) $\frac{\log 2}{k}$ (b) $\frac{\log 2}{k\sqrt{0.5}}$ (c) $\frac{\ln 2}{k}$ (d) $\frac{0.693}{0.5\ k}$

98. એક પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે વેગ અચળાંક $k = 5.5 \times 10^{-14}$ s^{-1} જણાયો છે. પ્રક્રિયાનું અર્ધઆયુષ્ય ...... થશે.
(a) 12.6×10^{13} s (b) 1.26×10^{13} s
(c) 6.93×10^{14} s (d) 1.26×10^{14} s

99. પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા 0.5 M હોય ત્યારે પ્રથમ ક્રમની એક પ્રક્રિયાનો વેગ 1.5×10^{-2} M min^{-1} છે. તો પ્રક્રિયાનો અર્ધ-આયુષ્ય સમય .... છે. [NEET 2004]
(a) 0.383 min (b) 23.1 min
(c) 8.73 min (d) 7.53 min

100. પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા $A \rightarrow B$ માટે પ્રક્રિયકની 0.01 M સાંદ્રતાએ પ્રક્રિયાનો વેગ 2.0×10^{-5} mol $L^{-1} s^{-1}$ છે. તો પ્રક્રિયાનો અર્ધઆયુષ્ય સમય .... થશે. [NEET 2005]
(a) 30 s (b) 220 s (c) 300 s (d) 347 s

101. પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાનો અર્ધ આયુષ્ય સમય 1386 s છે. તો પ્રક્રિયાનો વિશિષ્ટ વેગ અચળાંક ...... થશે. [NEET 2009]
(a) 0.5×10^{-2} s^{-1} (b) 0.5×10^{-3} s^{-1}
(c) 5.0×10^{-2} s^{-1} (d) 5.0×10^{-3} s^{-1}

102. 25^0 C તાપમાને પ્રથમ ક્રમની એક પ્રક્રિયાનો અર્ધઆયુષ્ય સમય 248 s છે. તો આ તાપમાને વેગ અચળાંકનુ મૂલ્ય કેટલુ થશે ?
(a) 2.8×10^{-3} s^{-1} (b) 2.46×10^{-4} s^{-1}
(c) 3.64×10^{-4} s^{-1} (d) 4.62×10^{-4} s^{-1}

103. પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયામાં પ્રક્રિયકની શરૂઆતની સાંદ્રતા 40 % થી 20 % થવા માટે અર્ધપ્રક્રિયા સમય 20 મિનિટ છે. તો શરૂઆતની સાંદ્રતા 10 % માંથી 5 % થવા માટે કેટલો સમય લાગશે ?
(a) 20 મિનિટ (b) 5 મિનિટ
(c) 10 મિનિટ (d) 60 મિનિટ

104. જો પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાનો અર્ધઆયુષ્ય સમય 4 min હોય, તો કેટલા સમય પછી પ્રક્રિયા 99.9 % પૂર્ણ થશે ?
(a) 40 min (b) 80 min (c) 32 min (d) 56 min

105. એક પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાને 90 % પૂર્ણ થવા લાગતો સમય આશરે .... હોય છે.
(a) $t_{1/2}$ ના 1.1 ગણો (b) $t_{1/2}$ ના 2.2 ગણો
(c) $t_{1/2}$ ના 3.3 ગણો (d) $t_{1/2}$ ના 4.4 ગણો

106. પ્રતિવર્તી પ્રક્રિયા $A \rightleftharpoons B$ માટે પ્રક્રિયક અને નીપજના અર્ધઆયુષ્ય સમય અનુક્રમે 15 s અને 18 s છે. જો બંને પ્રક્રિયાઓ પ્રથમ ક્રમની ગતિકીને અનુસરતી હોય, તો પ્રક્રિયાનો સંતુલન અચળાંક (K_c) કેટલો થશે ?
(a) 0.8 (b) 1.2 (c) 1.6 (d) 4.6

107. પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે $t_{3/4}$ અને $t_{1/2}$ નો ગુણોત્તર .... થશે.
(a) 1 : 1 (b) 1 : 2 (c) 2 : 1 (d) 3 : 2

108. સમાન પ્રક્રિયા પરિસ્થિતિમાં, પ્રક્રિયકની શરૂઆતની સાંદ્રતા 1.386 M હોય ત્યારે પ્રથમ અને શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયા મુજબ આ સાંદ્રતા અડધી થવા માટે અનુક્રમે 40 s અને 20 s લાગે છે. તો પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાના વેગઅચળાંક k_1 અને શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયાના વેગઅચળાંક k_0 નો ગુણોત્તર શુ થશે ?
(a) 0.5 mol^{-1} L (b) 1.0 mol L^{-1}
(c) 1.5 mol L^{-1} (d) 2.0 mol^{-1} L

109. વાયુરૂપ પ્રક્રિયા $A_{(g)} \rightarrow 2B_{(g)} + C_{(g)}$ પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા છે. જો પ્રક્રિયાની શરૂઆતમાં $P_A = 90$ mm Hg હોય અને 10 min બાદ કુલ દબાણ 180 mm Hg જણાય, તો પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક જણાવો.

(a) 1.15×10^{-3} s^{-1} (b) 1.15×10^{-2} s^{-1}
(c) 2.15×10^{-3} s^{-1} (d) 1.15×10^{-4} s^{-1}

110. પ્રક્રિયા $CH_3COCH_{3(g)} \rightarrow C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} + CO_{(g)}$ પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા છે. જો પ્રક્રિયાની શરૂઆતમાં દબાણ 0.40 atm હોય અને 10 min બાદ કુલ દબાણ 0.50 atm હોય, તો પ્રક્રિયાનો વેગઅચળાંક જણાવો. (log 3.5 = 0.5441)

(a) 0.0133 min^{-1} (b) 0.4 s^{-1}
(c) 10 s^{-1} (d) 0.6 min^{-1}

111. એક પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાનો અર્ધઆયુષ્ય સમય 15 મિનિટ છે. તો એક કલાક પછી પદાર્થનો કેટલો જથ્થો બાકી રહેશે ? [Online 2014]

(a) મૂળ જથ્થાનો 1/4 (b) મૂળ જથ્થાનો 1/8
(c) મૂળ જથ્થાનો 1/16 (d) મૂળ જથ્થાનો 1/32

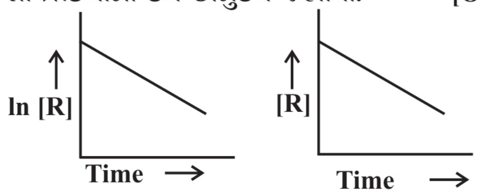
112. 3 દિવસ જેટલો અર્ધઆયુષ્ય સમય ધરાવતો એક રેડિયો-સક્રિય સમસ્થાનિક 12 દિવસ પછી મેળવવામાં આવ્યો. જો પાત્રમાં 3 ગ્રામ સમસ્થાનિક બાકી રહ્યો હોય તો સમસ્થાનિક-નુ શરૂઆતનુ દળ શુ હશે ? [Online 2013]

(a) 12 g (b) 36 g (c) 48 g (d) 24 g

113. પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા $A \rightarrow B$ માટે $t \rightarrow \log (a - x)$ ના આલેખનો ઢાળ શુ થશે ?

(a) 2.303/k (b) - 2.303/k
(c) k/2.303 (d) a/2.303k

114. આપેલ આલેખ બે જુદી જુદી પ્રક્રિયાઓ (i) અને (ii) માટે સમય સાથે પ્રક્રિયક R ની સાંદ્રતાનો ફેરફાર રજૂ કરે છે. તો પ્રક્રિયાના ક્રમ અનુક્રમે જણાવો. [Online 2019]



(i) (ii)

(a) 0, 1 (b) 1, 1 (c) 1, 0 (d) 0, 2

115. 518^0 C તાપમાને, તેમજ શરૂઆતનુ દબાણ 363 Torr પર એક વાયુરૂપ એસિટાલ્ડિહાઇડના નમૂનાના વિઘટનનો દર, જ્યારે 5 % પ્રક્રિયા પામ્યો હોય ત્યારે 1.00 Torr s^{-1} હતો અને જ્યારે 33 % પ્રક્રિયા પામ્યો હોય ત્યારે 0.5 Torr s^{-1} હતો. તો પ્રક્રિયા ક્રમ શોધો. [JEE 2018]

(a) 1 (b) 0 (c) 2 (d) 3

116. નીચેના પૈકી ક્યુ વિધાન યોગ્ય નથી ?

(a) સક્રિયકૃત સંકીર્ણ અલ્પજીવી હોય છે.
(b) સક્રિયકૃત સંકીર્ણ આંદોલન ગતિને કારણે તૂટી જાય છે.
(c) સક્રિયકૃત સંકીર્ણ અતિ નિર્બળ બંધ ધરાવે છે.
(d) સક્રિયકૃતિ સંકીર્ણની સ્થિતિજ ઊર્જા ન્યૂનતમ હોય છે.

117. સાદી રાસાયણિક પ્રક્રિયા $A \rightarrow B$ માટે પુરોગામી પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા E_a છે. તો પ્રતિગામી પ્રક્રિયાની સક્રિય-કરણ ઊર્જા .... [NEET 2003]

(a) E_a કરતા હંમેશા બમણી થશે.
(b) E_a ની ઋણ થશે.
(c) E_a કરતા હંમેશા ઓછી થશે.
(d) E_a કરતા વધારે કે ઓછી હોઇ શકે.

118. પુરોગામી તથા પ્રતિગામી પ્રક્રિયા માટેની સમાન સક્રિયકરણ ઊર્જા ધરાવતી પ્રક્રિયા માટે .... [NEET 2013]

(a) $\Delta G = 0$ (b) $\Delta H = 0$
(c) $\Delta H = \Delta G = \Delta S = 0$ (d) $\Delta S = 0$

119. કોઇ એક અનુદ્દીપીત પ્રક્રિયા માટે પુરોગામી અને પ્રતિગામી પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા અનુક્રમે x અને x' હોય તથા જો ઉદ્દીપકની હાજરીમાં કરવામાં આવે તો પુરોગામી અને પ્રતિગામી પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા અનુક્રમે y અને y' હોય તો નીચેનામાંથી ક્યો સંબંધ સાચો છે ?

(a) $x - x' > y - y'$ (b) $x - x' = y - y'$
(c) $x - x' < y - y'$ (d) $x - x' \leq y - y'$

120. પ્રયોગશાળામાં જ્યારે જૈવરાસાયણિક પ્રક્રિયા ઉત્સેચકની હાજરીમાં કરવામાં આવે ત્યારે પ્રક્રિયાનો વેગ 10^{-6} ગણો મળે તો ઉત્સેચકની હાજરીમાં પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા .... [NEET 2001]

(a) 6/RT
(b) પ્રયોગશાળામાં મળતી E_a કરતા જુદી હોય છે.
(c) P ની જરૂર પડે છે.
(d) કંઇ કહી શકાય નહિ.

121. ઉષ્માશોષક પ્રક્રિયામાં સક્રિયકરણ શક્તિ E_a અને ΔH પ્રક્રિયાની એન્થાલ્પી છે. (બંને kJ / mol માં છે) તો E_a ની લઘુત્તમ કિંમત .... છે. [NEET 2010]

(a) ΔH થી ઓછી (b) ΔH ની બરાબર
(c) ΔH થી વધારે (d) શૂન્ય

122. પ્રક્રિયા $X \rightarrow Y$ ઉષ્માક્ષેપક પ્રક્રિયા છે. X ના Y માં રૂપાંતર માટે સક્રિયકરણ ઊર્જા 150 kJ mol^{-1} છે. પ્રક્રિયા એન્થાલ્પી 135 kJ mol^{-1} છે. તો પ્રક્રિયા $Y \rightarrow X$ માટે સક્રિયકરણ ઊર્જા જણાવો. [Online 2013]

(a) 280 kJ mol^{-1} (b) 285 kJ mol^{-1}
(c) 270 kJ mol^{-1} (d) 15 kJ mol^{-1}

123. A (g) $\rightleftharpoons$ B (g) સંતુલન માટે ΔH, - 40 kJ/mol છે. જો પુરોગામી અને પ્રતિગામી પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા E_f અને E_b નો ગુણોત્તર 2/3 હોય, તો ..... [Online 2015]

(a) E_f = 80 kJ/mol; E_b = 120 kJ/mol
(b) E_f = 60 kJ/mol; E_b = 100 kJ/mol
(c) E_f = 30 kJ/mol; E_b = 70 kJ/mol
(d) E_f = 70 kJ/mol; E_b = 30 kJ/mol

124. જો પ્રક્રિયા $A_2 + B_2 \rightarrow 2AB$ માટે પુરોગામી અને પ્રતિગામી પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા અનુક્રમે 180 kJ mol^{-1} અને 200 kJ mol^{-1} મોલ છે. ઉદ્દીપકની હાજરી બંને પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા 100 kJ mol^{-1} ઘટાડે છે. તો આ પ્રક્રિયા માટે ઉદ્દીપકની હાજરીમાં એન્થાલ્પી ફેરફાર (kJ mol^{-1}) .... થશે. [JEE 2007]

(a) 20 (b) 300 (c) 120 (d) 280

125. ઉત્સેચકની ભૂમિકા .... ને પરિવર્તિત કરવાની છે.

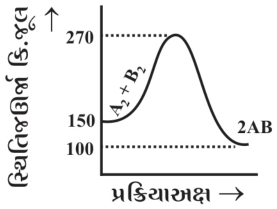
(a) પ્રક્રિયાની ગીબ્સઊર્જા

(b) પ્રક્રિયાના સંતુલન અચળાંક

(c) પ્રક્રિયાની એન્થાલ્પી

(d) પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા

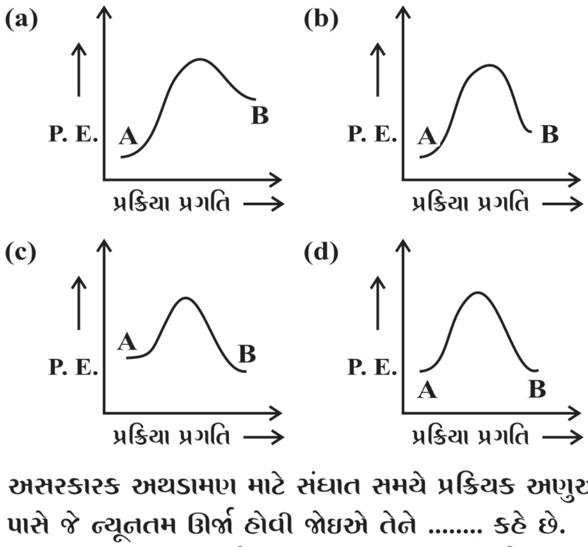
126.



$A_2 + B_2 \rightarrow 2AB$ પ્રક્રિયાનો એન્થાલ્પી ફેરફાર કેટલા કિ.જૂલ થશે ?

(a) 120 (b) 50 (c) - 50 (d) 170

127. $A \rightarrow B$ પ્રક્રિયા માટે, પ્રક્રિયાની એન્થાલ્પી - 4.2 kJ mol^{-1} અને સક્રિયકરણ એન્થાલ્પી એ 9.6 kJ mol^{-1} છે. પ્રક્રિયા માટેની સાચી સ્થિતિઊર્જા છબી (profile) વિકલ્પમાં દર્શાવેલ છે. [NEET 2021]



128. અસરકારક અથડામણ માટે સંઘાત સમયે પ્રક્રિયક અણુઓ પાસે જે ન્યૂનતમ ઊર્જા હોવી જોઇએ તેને .... કહે છે.

(a) બંધ વિયોજન ઊર્જા (b) રાસાયણિક ઊર્જા

(c) દેહલીજ ઊર્જા (d) સક્રિયકરણ ઊર્જા

129. રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના સંઘાત સિદ્ધાંતમાં, Z_{AB} .... રજૂ કરે છે.

(a) પ્રક્રિયકો A અને B ની અથડામણ આવૃત્તિ

(b) અવકાશીય અવયવ

(c) E_a ને સમાન ઊર્જા ધરાવતા અણુઓનો અંશ

(d) E_a કરતા વધુ ઊર્જા ધરાવતા અણુઓનો અંશ

130. ઉચ્ચ ક્રમની (> 3) પ્રક્રિયાઓ વિરલ છે કારણ કે :[J 2015]

(a) સંઘાતને કારણે સક્રિય સ્પીસીઝનો ક્ષય થાય છે.

(b) પ્રક્રિયા કરતી બધી જ સ્પીસીઝની એક સાથે અથડાવવાની સંભાવના ઘણી ઓછી છે.

(c) વધુ અણુઓના ભાગ લેવાથી એન્ટ્રોપી અને સક્રિય-કરણ ઊર્જામાં વધારો થાય છે.

(d) સ્થિતિસ્થાપક અથડામણના કારણે સંતુલન પ્રક્રિયક તરફ ખસે છે.

131. અથડામણ સિદ્ધાંત અનુસાર પ્રક્રિયાવેગ = $P \cdot Z_{AB} \cdot e^{-E_a/RT}$ માં પદ 'P' શું દર્શાવે છે ?

(a) આર્હેનિયસ અચળાંક (b) અથમાણ આવૃત્તિ

(c) સંભાવ્યતા અવયવ (d) દબાણ

132. પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક .... પર આધાર રાખે છે.

(a) તાપમાન (b) પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતા

(c) નીપજોની સાંદ્રતા (d) ઉપરોક્ત તામામ

133. પ્રક્રિયા $2NO + Cl_2 \rightarrow 2NOCl$ નો દર સમીકરણ દર = $k[NO]^2[Cl_2]$ વડે આપવામાં આવે છે. તો વેગ અચળાંકની કિંમત .... વડે વધી શકે. [NEET 2010]

(a) NO ની સાંદ્રતા વધારીને (b) તાપમાન વધારીને

(c) Cl_2 ની સાંદ્રતા વધારીને (d) આ બધુ જ કરવાથી

134. નીચેની પ્રક્રિયા માટે વેગનિયમ k[A] [B] રજૂઆત દ્વારા આપવામાં આવે છે. $A + B \rightarrow$ Products

જો A નુ મૂલ્ય 0.1 મોલ અચળ રાખીને B નુ મૂલ્ય 0.1 મોલથી વધારી 0.3 મોલ કરવામાં આવે તો વેગ અચળાંક શુ થશે ? [Online 2016]

(a) 3k (b) 9k (c) k/3 (d) k

135. A + B → નીપજ. પ્રક્રિયા માટે $-d[A]/dt = x \cdot e^{-E_a/RT}$ માં x શુ હશે ?

(a) એવોગેડ્રો અંક (b) વેગ અચળાંક

(c) અથડામણ આવૃત્તિ (d) આણ્વિકતા

136. વાયુરૂપ પ્રક્રિયા માટે તાપમાનમાં થોડો વધારો કરતા વેગમાં થતો મોટો વધારો .... સૂચવે છે.

(a) પૂર્વઘાતાંક અવયવનુ ઊંચુ મૂલ્ય

(b) સક્રિયકરણ ઊર્જાનુ ઊંચુ મૂલ્ય

(c) ઊંચા તાપમાને અથડામણોની વધુ સંખ્યા

(d) અણુઓની સરેરાશ ઊર્જામાં થતો વધારો

137. તાપમાન સાથે વેગ અચળાંકનો ફેરફાર આર્હેનિયસ સમીકરણ દ્વારા આપવામાં આવે છે. જો $T \rightarrow \infty$ હોય તો વેગ અચળાંક .... થશે.

(a) A (b) 1/A (c) E_a/R (d) $-E_a/R$

138. રાસાયણિક ગતિકીમાં સમીકરણ $k = Ae^{-E_a/RT}$ ના સંદર્ભમાં નીચેનામાંથી ક્યુ વિધાન સાચુ છે ? [JEE 2003]

(a) k સંતુલન અચળાંક છે. (b) A અધિશોષણ અવયવ છે.

(c) E_a સક્રિયકરણ ઊર્જા છે. (d) R રિડબર્ગ અચળાંક છે.

139. પ્રક્રિયાનુ તાપમાન 300 K થી 310 K કરતા પ્રક્રિયાનો વેગ 2.5 ગણો વધે છે. જો 300 K તાપમાને પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક k હોય, તો 310 K તાપમાને વેગ અચળાંક કેટલો થશે ?

(a) k (b) 2.5k (c) 2k (d) 3k

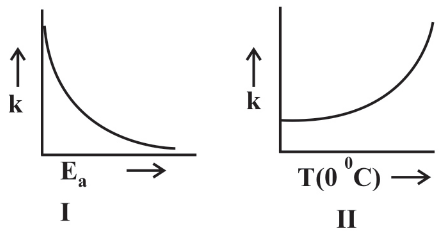
140. આર્હેનિયસ સમીકરણમાં, આપેલ તાપમાને સક્રિયકરણ ઊર્જા કે તેનાથી વધારે ઊર્જા ધરાવતા અણુઓનો અંશ .... વડે દર્શાવાય છે.
(a) E_a (b) E_a/RT (c) $e^{-E_a/RT}$ (d) $e^{E_a/RT}$

141. આર્હેનિયસ સમીકરણમાં પૂર્વઘાતાંક અવયવ ..... દર્શાવે છે.
(a) અથડામણની આવૃત્તિ અને તેની દિશા
(b) આપાત પ્રકાશની આવૃત્તિ
(c) પ્રક્રિયાનુ ઓપ્ટિમમ તાપમાન
(d) ઉપરોક્ત એકપણ નહિ

142. પ્રક્રિયા $A \rightarrow B$ માટે $k_1 = 10^8 e^{-6000/8.34T}$ અને પ્રક્રિયા $P \rightarrow Q$ માટે $k_2 = 10^{10} e^{-8000/8.34T}$ હોય તો ક્યા તાપમાને $k_1 = k_2$ થશે ?
(a) 386 K (b) 221 K (c) 26 K (d) 52 K

143. બે જુદી-જુદી પ્રક્રિયા માટે વેગ અચળાંક k_1 અને k_2 અનુક્રમે $10^{16} \cdot e^{-2000/T}$ અને $10^{15} \cdot e^{-1000/T}$ છે. તો ક્યા તાપમાને $k_1 = k_2$ થશે ? [NEET 2008]
(a) 1000 K (b) $\frac{2000}{2.303}$ K (c) 2000 K (d) $\frac{1000}{2.303}$ K

144. આર્હેનિયસ સમીકરણનુ પાલન કરતી એક પ્રક્રિયા માટે આપેલ આલેખ ધ્યાનમાં લો. ($0\,^0C < T < 300\,^0C$) : (k અને E_a અનુક્રમે વેગ અચળાંક અને સક્રિયકરણ ઊર્જા છે)



તો સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો. [Online 2019]
(a) I અને II બંને ખોટા છે.
(b) I ખોટુ છે પરંતુ II સાચુ છે.
(c) I અને II બંને સાચા છે.
(d) I સાચુ છે પરંતુ II ખોટુ છે.

145. એક પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા 94.14 kJ mol^{-1} અને 310 K તાપમાને વેગ અચળાંકનુ મૂલ્ય $10^{-2}\ s^{-1}$ છે. તો આવૃત્તિ અવયવ કેટલો થશે ?
(a) 3.6×10^{14} (b) 7.2×10^{13}
(c) 5.6×10^{10} (d) 2.7×10^{11}

146. પ્રથમ ક્રમની એક પ્રક્રિયા $A \rightarrow P$ માટે વેગ અચળાંક માટેનુ સમીકરણ $\log k = -2000\,(1/T) + 6.0$ હોય, તો પૂર્વઘાતાંક અવયવ A અને સક્રિયકરણઊર્જા Ea અનુક્રમે .... થશે.
(a) $1.0 \times 10^6\ s^{-1}$ અને 9.2 kJ/mol
(b) $6\ s^{-1}$ અને 16.6 kJ/mol
(c) $1.0 \times 10^6\ s^{-1}$ અને 16.6 kJ/mol
(d) $1.0 \times 10^6\ s^{-1}$ અને 38.3 kJ/mol

147. બે પ્રક્રિયાઓ માટે પૂર્વઘાતાંક અવયવના મૂલ્યો સમાન છે. પરંતુ તેમની સક્રિયકરણ ઊર્જાના મૂલ્યો વચ્ચે 24.9 kJ mol^{-1} જેટલો તફાવત છે. તો 300 K તાપમાને તેમના વેગ અચળાંકોનો ગુણોત્તર ......
(a) 2.16×10^3 (b) 2.16×10^{-3}
(c) 5×10^4 (d) 2.16×10^4

148. બે પ્રક્રિયાઓ R_1 અને R_2 ના પૂવઘાતાંકીય અવયવો સમાન છે. R_1 ની સક્રિયકરણ ઊર્જા R_2 કરતા 10 kJ mol^{-1} વધારે છે. 300 K તાપમાને પ્રક્રિયાઓ R_1 અને R_2 ના વેગ અચળાંક અનુક્રમે k_1 અને k_2 હોય, તો $\ln(k_2/k_1)$ કોને સમાન થશે ? [JEE 2017]
(a) 8 (b) 12 (c) 6 (d) 4

149. શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયામાં તાપમાનમાં દર $10\,^0C$ ના વધારા માટે પ્રક્રિયાદર બે ગણો થાય છે. જો તાપમાન $10\,^0C$ થી વધારી $100\,^0C$ કરવામાં આવે તો પ્રક્રિયાનો વેગ .... થશે.
(a) 256 times (b) 512 times [NEET 2012]
(c) 64 times (d) 128 times

150. તાપમાનમાં પ્રતિ 10^0 C નો વધારો કરતા એક પ્રક્રિયાનો વેગ બે ગણો થાય છે. જો તાપમાનમાં 50^0 C નો વધારો કરવામાં આવે, તો પ્રક્રિયાનો વેગ લગભગ .... ગણો વધશે.
(a) 10 (b) 24 (c) 32 (d) 64 [JEE 2011]

151. 273 K તાપમાને એક પ્રક્રિયાનો વેગ R_0 છે. તો 313 K તાપમાને પ્રક્રિયાનો વેગ કેટલો થશે ? (તાપમાન ગુણક 2 છે)
(a) $16R_0$ (b) $64R_0$ (c) $16R_0/32$ (d) $16R_0/16$

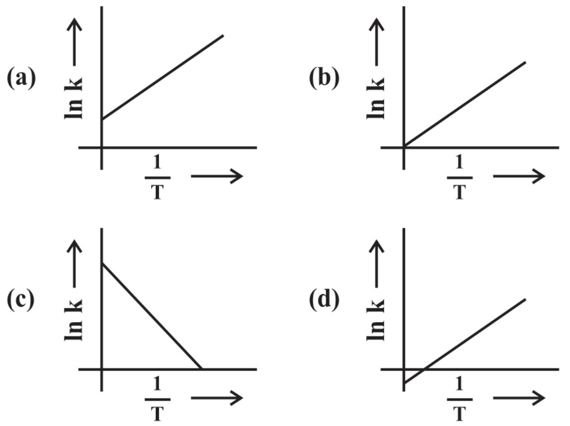
152. જો પ્રક્રિયાના તાપમાનમાં 30 K નો વધારો કરતા પ્રક્રિયાનો વેગ 27 ગણો થતો હોય, તો પ્રક્રિયાનો તાપમાન ગુણાંક કેટલો થશે ?
(a) 3 (b) 2 (c) 1 (d) 1.5

153. આર્હેનિયસ સમીકરણ $k = A \cdot e^{-Ea/RT}$ દ્વારા આર્હેનિયસ અચળાંકનુ મૂલ્ય ક્યા આલેખની મદદથી મેળવી શકાય છે ?
(a) log k વિરુદ્ધ 1/log T (b) k વિરુદ્ધ 1/log T
(c) log k વિરુદ્ધ 1/T (d) k વિરુદ્ધ T

154. નીચેના પૈકી ક્યા આલેખના ઢાળ પરથી પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા ગણી શકાય છે ? [NEET 2003, 2015]
(a) $\ln k$ vs $\frac{1}{T}$ (b) $\frac{T}{\ln k}$ vs $\frac{1}{T}$
(c) $\ln k$ vs T (d) $\frac{\ln k}{T}$ vs T

155. $\ln k \rightarrow \frac{1}{T}$ વચ્ચેના આલેખનો ઢાળ કેટલો થાય ?
(a) $-\frac{E_a}{R}$ (b) $\frac{-2.303\,E_a}{R}$
(c) $-\frac{R}{E_a}$ (d) $\frac{-2.303\,R}{E_a}$

156. આર્હેનિયસ સમીકરણ સાથે ln k વિરુદ્ધ $^1/_T$ નો ક્યો આલેખ સંગત (consistent) છે ? [NEET 2024]



157. આર્ગોનની હાજરીમાં N_2O નુ N_2 અને O_2 માં વિઘટન પ્રથમ ક્રમની ગતિકીને અનુસરે છે. $k = 5.0 \times 10^{11} e^{-2000/T}$ હોય તો પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા કેટલી થશે ?

(a) 16.628 kJ mol^{-1} (b) 166.28 kJ mol^{-1}
(c) 166.28 J mol^{-1} (d) 16.628 J mol^{-1}

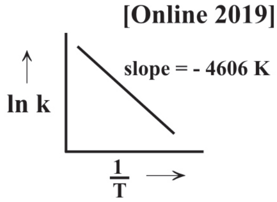
158. પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા 2303 જૂલ છે. તો log k → 1/T ના આલેખમાં ઢાળનુ મૂલ્ય દર્શાવો.

(a) - 12195.12 જૂલ (b) - 503.27 જૂલ
(c) - 120.28 જૂલ (d) - 239.0 જૂલ

159. 500 K તાપમાને વેગ અચળાંક 0.02 s^{-1} અને સક્રિયકરણ ઊર્જા 18.230 kJ હોય તો તેમના આર્હેનિયસ અચળાંકનું મૂલ્ય ગણો.

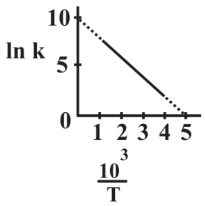
(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 1

160. એક પ્રક્રિયા માટે નીચેની આકૃતિમાં આપેલો ln k વિરુદ્ધ 1/T નો આલેખ ધ્યાનમાં લો. જો 400 K તાપમાને આ પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક 10^{-5} s^{-1} હોય તો 500 K તાપમાને વેગ અચળાંક જણાવો. [Online 2019]



(a) 2×10^{-4} s^{-1}
(b) 10^{-4} s^{-1}
(c) 10^{-6} s^{-1}
(d) 4×10^{-4} s^{-1}

161. જુદા જુદા તાપમાન (T) એ એક પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક (k) માપવામાં આવ્યો અને માહિતીને આપેલ આકૃતિમાં આલેખિત કરવામાં આવી. તો kJ mol^{-1} માં પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા જણાવો. (R એ વાયુ અચળાંક છે) [Online 2020]



(a) 2R (b) R (c) 1/R (d) 2/R

162. તાપમાન સાથે પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક નીચેના સમીકરણ મુજબ બદલાય છે. log k = constant - E_a/2.303RT જો log k → 1/T નો આલેખ - 5632 જેટલો ઢાળ ધરાવતી સીધી રેખા મળે, તો પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા જણાવો.

(a) 127.67 kJ mol^{-1} (b) 107.84 kJ mol^{-1}
(c) 86 kJ mol^{-1} (d) 246.8 kJ mol^{-1}

163. N_2O_5 ના વિઘટનની પ્રક્રિયા માટે log k → 1/T ના આલેખનો ઢાળ - 1.2×10^4 K મળે છે. તો પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા જણાવો.

(a) 1.0×10^5 J mol^{-1} (b) 13.14×10^5 J mol^{-1}
(c) 1.0×10^3 J mol^{-1} (d) 2.5×10^5 J mol^{-1}

164. પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે આર્હેનિયસ આલેખ (ln k v/s $1/_T$) નો ઢાળ - 5×10^3 K છે. પ્રક્રિયાના E_a નુ મૂલ્ય શુ છે ? તમારા જવાબ માટે સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો. [આપેલ R = 8.314 J K^{-1} mol^{-1}] [NEET 2021]

(a) - 83 kJ mol^{-1} (b) 41.5 kJ mol^{-1}
(c) 83.0 kJ mol^{-1} (d) 166 kJ mol^{-1}

165. 25^0 C તાપમાને એક પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક 1×10^{-3} s^{-1} છે. જો તાપમાન વધારીને 35^0 C કરતા પ્રક્રિયાવેગ બમણો થતો હોય, તો આ પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા કેટલી થશે ?

(a) 17 kJ mol^{-1} (b) 25 kJ mol^{-1}
(c) 53 kJ mol^{-1} (d) 36 kJ mol^{-1}

166. T K તાપમાને એક પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક એ 2T તાપમાને પ્રક્રિયાના વેગ અચળાંક કરતા 10 મા ભાગનો છે, તો આ પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા કેટલી થશે ?

(a) 4.6RT (b) 63.8RT
(c) 29.6RT (d) 68.3RT

167. જો તાપમાન 20 ^{0}C થી વધી 35 ^{0}C થતા પ્રક્રિયાનો વેગ બે ગણો થતો હોય તો પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા કેટલી થશે ? (R = 8.314 J mol^{-1} K^{-1}) [NEET 2012]

(a) 269 kJ mol^{-1} (b) 34.7 kJ mol^{-1}
(c) 15.1 kJ mol^{-1} (d) 342 kJ mol^{-1}

168. જો તાપમાન 300 K થી 310 K કરવામાં આવે તો રાસાયણિક પ્રક્રિયાનો વેગ બમણો થાય છે. આ પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ શક્તિ કેટલી થશે ? [JEE 2013]
(R = 8.314 J K^{-1} mol^{-1} અને log 2 = 0.301)

(a) 60.5 kJ mol^{-1} (b) 53.6 kJ mol^{-1}
(c) 48.6 kJ mol^{-1} (d) 58.5 kJ mol^{-1}

169. તાપમાન 298 K થી વધારી 308 K કરતા પ્રક્રિયાનો વેગ બે ગણો થતો હોય તેવી પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા જણાવો. [Online 2012]

(a) 59.2 kJ mol^{-1} (b) 39.2 kJ mol^{-1}
(c) 52.9 kJ mol^{-1} (d) 29.2 kJ mol^{-1}

170. જ્યારે તાપમાન 300 K થી બદલાઇને 310 K થાય છે ત્યારે એક પ્રક્રિયાનો વેગ ચાર ગણો થાય છે. તો આ પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા જણાવો. (સક્રિયકરણ ઊર્જા અને પૂર્વ-ઘાતાંક અવયવ તાપમાનથી સ્વતંત્ર છે તેમ ધારો;

$\ln 2 = 0.693$, $R = 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$) [Online 2017]

(a) $107.2\ kJ\ mol^{-1}$ (b) $53.6\ kJ\ mol^{-1}$

(c) $26.8\ kJ\ mol^{-1}$ (d) $214.4\ kJ\ mol^{-1}$

171. .... નુ મૂલ્ય જાણતા હોઇએ તો કોઇ પણ રાસાયણિક પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ શક્તિની ગણતરી કરી શકાય છે.

(a) અથડામણની સંભાવના [NEET 2024]

(b) અથડામણ (સંઘાત) દરમિયાન પ્રક્રિયક અણુઓનો દિક્‌વિન્યાસ (orientation)

(c) બે જુદા જુદા તાપમાન પર વેગ અચળાંક

(d) પ્રમાણિત તાપમાન પર વેગ અચળાંક

172. જ્યારે તાપમાનમાં 27 ^{0}C થી 57 ^{0}C ફેરફાર થાય છે ત્યારે એક પ્રક્રિયાનો દર ચાર ગણો થાય છે. સક્રિયકરણ શક્તિની ગણતરી કરો. [NEET 2024]

[$R = 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$, $\log 4 = 0.6021$ આપેલ છે]

(a) 380.4 kJ/mol (b) 3.80 kJ/mol

(c) 3804 kJ/mol (d) 38.04 kJ/mol

173. NaOH દ્વારા થતી સાબુની એસ્ટરીકરણ પ્રક્રિયાનો તાપમાન ગુણાંક 1.75 છે. તો પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા ગણો.

(a) $10.207\ kcal\ mol^{-1}$ (b) $11.207\ kcal\ mol^{-1}$

(c) $9.207\ kcal\ mol^{-1}$ (d) $12.207\ kcal\ mol^{-1}$

174. હાઇડ્રોજન અને આયોડીન મોનોક્લોરાઇડની પ્રક્રિયા નીચે પ્રમાણે આપેલી છે.

$H_{2(g)} + 2ICl_{(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)} + I_{2(g)}$

$H_{2(g)}$ અને $ICl_{(g)}$ ના સંદર્ભમાં આ પ્રક્રિયા પ્રથમ ક્રમની છે. નીચેની ક્રિયાવિધિ (mechanism) રજૂ કરી છે.

Mechanism A : $H_{2(g)} + 2ICl_{(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)} + I_{2(g)}$

Mechanism B : $H_{2(g)} + ICl_{(g)} \rightarrow HI_{(g)}$; slow

$HI_{(g)} + ICl_{(g)} \rightarrow HCl_{(g)} + I_{2(g)}$; fast

પ્રક્રિયા વિશે આપેલી માહિતી પરથી ઉપરોક્ત પૈકી કઇ ક્રિયાવિધિ યોગ્ય હોઇ શકે ? [NEET 2007]

(a) A અને B બંને (b) A કે B માંથી એકપણ નહિ.

(c) ફક્ત A (d) ફક્ત B

175. અનુમાનિત પ્રક્રિયા $X_2 + Y_2 \rightarrow 2XY$ ની ક્રિયાવિધિ નીચે આપેલી છે. [NEET 2017]

(i) $X_2 \rightarrow X + X$ (fast)

(ii) $X + Y_2 \rightleftharpoons XY + Y$ (slow)

(iii) $X + Y \rightarrow XY$ (fast)

તો કુલ પ્રક્રિયાક્રમ જણાવો.

(a) 2 (b) 0 (c) 1.5 (d) 1

176. પ્રક્રિયા $2X + Y \rightarrow X_2Y$ નીચેની ક્રિયાવિધિને અનુસરે છે.

$2X \rightleftharpoons X_2$

$X_2 + Y \rightarrow X_2Y$ (slow)

તો પ્રક્રિયાક્રમ જણાવો.

(a) 2 (b) 3 (c) 0 (d) 1.5

177. ઓઝોનને ગરમ કરવાથી તેનુ ઓક્સિજનમાં નીચે મુજબ વિઘટન થાય છે.

$O_3 \rightleftharpoons O_2 + [O]$

$O_3 + [O] \rightarrow 2O_2$ (slow)

તો $2O_3 \rightarrow 3O_2$ પ્રક્રિયાનો ક્રમ જણાવો.

(a) 1 (b) 2 (c) 0 (d) 3

178. NO અને Br_2 વચ્ચેની પ્રક્રિયાથી NOBr બનવાની પ્રક્રિયાની કાર્યપ્રણાલી નીચે મુજબ છે. [JEE 2006]

$NO_{(g)} + Br_{2(g)} \rightleftharpoons NOBr_{2(g)}$

$NOBr_{2(g)} + NO_{(g)} \rightarrow 2NOBr_{(g)}$

જો બીજો તબક્કો ધીમો તબક્કો હોય, તો પ્રક્રિયાનો ક્રમ .... થશે.

(a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3

179. પ્રક્રિયકો A અને B વચ્ચેની એક પ્રક્રિયા માટે નીચેની માહિતી આપી છે. [NEET 2024 R]

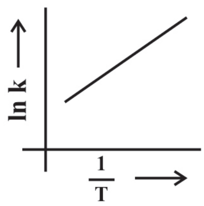
દર $mol\ L^{-1}\ s^{-1}$	[A]	[B]
2×10^{-3}	0.1 M	0.1 M
4×10^{-3}	0.2 M	0.1 M
1.6×10^{-2}	0.2 M	0.2 M

તો A અને B ના સંદર્ભમાં પ્રક્રિયાનો ક્રમ અનુક્રમે ..... છે.

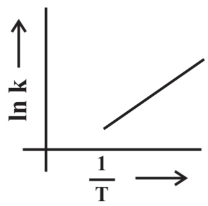
(a) 1, 0 (b) 0, 1 (c) 1, 2 (d) 2, 1

180. આર્હેનિયસ સમીકરણના મુજબ નીચેના પૈકી ક્યો આલેખ ln k વિરુદ્ધ $^1/_T$ નુ ચલન રજૂ કરે છે ? [NEET 2024 R]

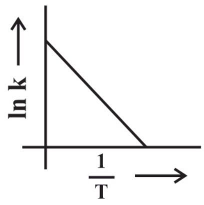
(a)



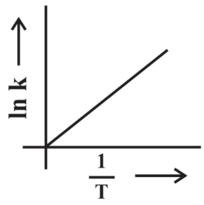
(b)



(c)



(d)



181. એક પ્રક્રિયાના 500 K અને 700 K પર વેગ અચળાંક અનુક્રમે $0.04\ s^{-1}$ અને $0.14\ s^{-1}$ છે. તો પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા .... છે. [NEET 2024 R]

(Given : $\log 3.5 = 0.5441$, $R = 8.31\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$)

(a) 182310 J (b) 18500 J

(c) 18219 J (d) 18030 J

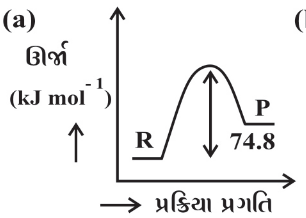
182. જો પ્રથમ ક્રમ પ્રક્રિયા માટેનો અર્ધ-આયુષ્ય સમય ($t_{½}$) 1 minute હોય તો, 99.9 % પ્રક્રિયા પૂર્ણ થવા માટે જરૂરી સમય સૌથી વધુ નજીકમાં છે તે .... [NEET 2025]

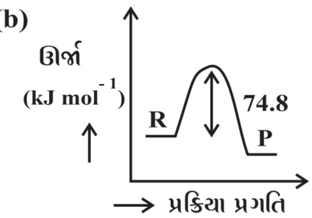
(a) 4 minutes (b) 5 minutes
(c) 10 minutes (d) 2 minutes

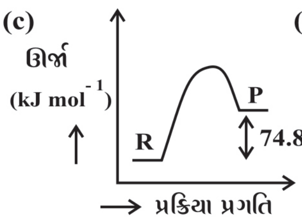
183. જો પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક 0.03 s^{-1} હોય તો, પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા 7.2 mol L^{-1} માંથી ઘટીને 0.9 mol L^{-1} થવા માટે કેટલો સમય થાય છે ? (આપેલ : log 2 = 0.301) [NEET 2025]

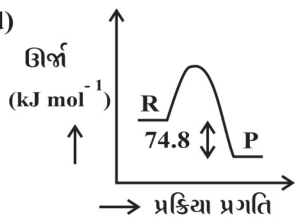
(a) 23.1 s (b) 210 s (c) 21.0 s (d) 69.3 s

184. $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$; $\Delta H = -74.8$ kJ mol^{-1}
નીચે આપેલા ડાયાગ્રામમાંથી ક્યો ઉપરની પ્રક્રિયાનું સચોટ નિરૂપણ આપે છે ? [NEET 2025]
[R $\rightarrow$ પ્રક્રિયકો; P $\rightarrow$ નીપજો]

(a)


(b)


(c)


(d)


Answers :

01. b	02. b	03. d	04. d	05. b
06. d	07. a	08. c	09. d	10. d
11. d	12. d	13. d	14. c	15. b
16. b	17. d	18. c	19. c	20. b
21. b	22. d	23. a	24. b	25. d
26. c	27. d	28. c	29. a	30. a
31. a	32. b	33. a	34. b	35. c
36. b	37. d	38. d	39. c	40. b
41. a	42. b	43. d	44. c	45. d
46. b	47. a	48. a	49. d	50. c
51. b	52. d	53. b	54. a	55. a
56. c	57. c	58. c	59. b	60. b
61. c	62. b	63. d	64. a	65. d
66. a	67. b	68. c	69. d	70. d
71. a	72. c	73. c	74. b	75. c
76. b	77. b	78. d	79. a	80. a
81. a	82. c	83. b	84. b	85. b
86. d	87. a	88. c	89. b	90. c
91. d	92. d	93. c	94. d	95. c
96. a	97. c	98. b	99. b	100. d
101. b	102. a	103. a	104. a	105. c
106. b	107. c	108. a	109. a	110. a
111. c	112. c	113. b	114. c	115. c
116. d	117. d	118. b	119. b	120. b
121. c	122. b	123. a	124. a	125. d
126. c	127. c	128. c	129. a	130. b
131. c	132. a	133. b	134. d	135. c
136. a	137. a	138. c	139. b	140. c
141. a	142. d	143. d	144. c	145. b
146. d	147. d	148. d	149. b	150. c
151. a	152. a	153. c	154. a	155. a
156. c	157. a	158. c	159. a	160. b
161. a	162. b	163. d	164. b	165. c
166. a	167. b	168. b	169. c	170. a
171. c	172. d	173. a	174. d	175. c
176. b	177. a	178. d	179. c	180. c
181. c	182. c	183. d	184. d	