

रासायनिक बलगति

Page No. 161.
Date

रासायनिक बल गति :- रसायन विज्ञान की वह बाध्यजिधि अभिवृद्धि वेग व अभि.वेग की प्रभावित करने वाले कारकों का अध्ययन किया जाता है। इसे रासायनिक बलगति कहा जाता है।

अभिवृद्धि वेग :- किसी अभिवृद्धि में इकाई समय में वियाकारकों व उत्पादों की सांकेति में होने वाले परिवर्तन को अभिवृद्धि वेग कहते हैं।

$$Rxn \text{ वेग} = \frac{\text{सांकेति में change}}{\text{समय}}$$

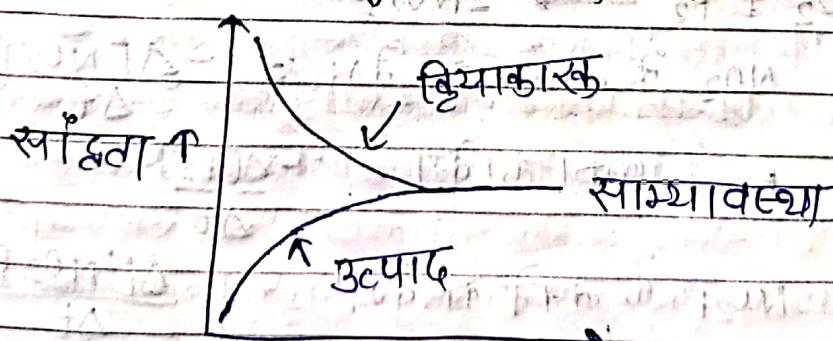
जैसे - 2 अभिवृद्धि में A व B वियाकारकों की सांकेति में कमी होती है, वैसे - 2 C व D उत्पादों की सांकेति में पूछि होती जाती है। समयान्तराल Δt में A, B व C, D की सांकेति में परिवर्तन ΔA , ΔB व ΔC , ΔD होती अभि.वेग -

$$\text{अभि.वेग} = \frac{-\Delta A}{\Delta t} = \frac{-\Delta B}{\Delta t} = \frac{+\Delta C}{\Delta t} = \frac{+\Delta D}{\Delta t}$$

$$\text{अभि.वेग} = \frac{A \text{ व } B \text{ की सांकेति में कमी}}{\text{समय}}$$

$$\text{अभि.वेग} = \frac{C \text{ व } D \text{ की सांकेति में कमी}}{\text{समय}}$$

अभिवृद्धि की सांकेति समय के साथ घटती जाती है और उनके आगे -ve sign लगता है और उत्पाद की सांकेति बढ़ती है तो उनके आगे +ve sign लगता है।



अभिवृद्धि वेग की इकाई :- $\text{अभि.वेग} = \frac{\text{सांकेति}}{\text{समय}}$

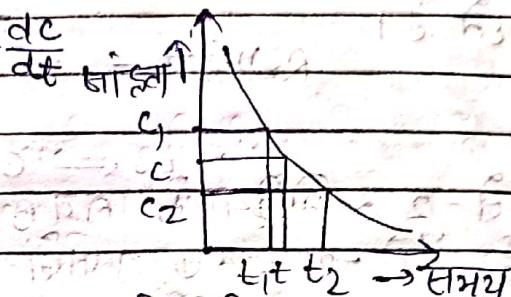
$$= \frac{\text{mole}}{\text{lit. sec.}}$$

$$\text{अभि.वेग} = \frac{\text{mole}}{\text{lit. sec.}}$$

तात्कालिक वेग :- किसी निश्चित समय में R_xn . के वास्तविक वेग को तात्कालिक वेग कहा जाता है। किसी R_xn . के तात्कालिक वेग को क्षात करने के लिए क्रियाकारक पदार्थों की सांख्यिक समय के मध्य दौने वाले परिवर्तन को आलेखित करते हैं, जिस समय पर वेग क्षात करना होता है। उस उपर पहुँच पर स्पर्श रेखा खींचते होते हैं इस स्पर्श रेखा का ढाल उस समय अभि. के वास्तविक वेग को दर्शाता है।

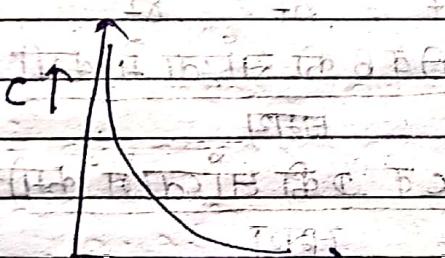
$$\text{तात्कालिक वेग} = \frac{\Delta c}{\Delta t}$$

$$= \frac{c_2 - c_1}{t_2 - t_1}$$

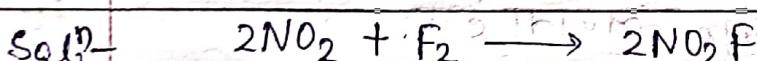


प्रारम्भिक वेग :- अभिक्रिया जिस वेग से प्रारम्भ होती है या $t=0$ पर खींची गई स्पर्श रेखा का ढाल अभिन के प्रारम्भिक वेग को व्यक्त करता है। इसका मान अधिकतम होता है।

प्रा. वेग
 $t=0$



Q. नाइट्रोजन डाइऑक्साइड व फ्लोरीन आपस में बियाकरके नाइट्रोफ्लोराइड बनते हैं। इनके बनने को R_xn . वेग के रूप में दर्शाएँ।



$$NO_2 \text{ के बनने का वेग} = -\frac{\Delta [NO_2]}{\Delta t}$$

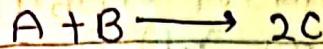
$$F_2 \text{ के बनने का वेग} = -\frac{\Delta [F_2]}{\Delta t}$$

$$NO_2F \text{ के बनने का वेग} = \frac{\Delta [NO_2F]}{\Delta t}$$

$$\text{अभि. वेग} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta [NO_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta [F_2]}{\Delta t} = +\frac{1}{2} \frac{\Delta [NO_2F]}{\Delta t}$$

Q. दिए गए ताप पर R_xn . $A + B \rightarrow C$ के लिए A के विलुप्त दृग की 10^{-2} mole lit⁻¹ sec⁻¹ है तो - (1) C के विलुप्त होने की दर (2) C के बनने की दर, क्षात करो?

Sol:-



$$\text{अभि. वेग} = -\frac{dA}{dt} = -\frac{dB}{dt} = \frac{1}{2} \frac{dc}{dt}$$

$$\textcircled{1} \quad -\frac{dA}{dt} = -\frac{d\theta}{dt} \Rightarrow \frac{-d\theta}{dt} = 10^{-2}$$

$$\textcircled{2} \quad -\frac{dB}{dt} = \frac{1}{2} \frac{dc}{dt} \Rightarrow \frac{dc}{dt} = 2 \left(-\frac{dB}{dt} \right)$$

$$\frac{dc}{dt} = 2 \times 10^{-2} \text{ mole lit}^{-1} \text{ sec}^{-1}$$

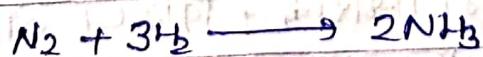
सहिय इव्यमान का नियम :- अभि. के कोरे में गुरुत्वगत वाग्ने ने एक नियम दिया, इसे सहिय इव्यमान का नियम कहते हैं। इस नियमानुसार किसी Rx^n की दर / गति / Rx^n के उसके वियाकारकों के सहिय इव्यमान के गुणनफल के समानुपाती होता है। इकाई आयतन में उपस्थिति किसी पदार्थ के क्षाम अणुओं व मीलों की संख्या को उसका सहिय इव्यमान कहते हैं।

$$\text{अभि. की दर} = k_A k_B \quad \text{जहाँ } k = \text{वेग नियंत्रक}$$

अभिहित वेग की उपरिकृत करने वाले कारक :-

(1) ताप :- किसी Rx^n का ताप बढ़ने पर उसका अभि. वेग बढ़ता है, क्योंकि ताप बढ़ने से Rx^n के अणुओं की गति ऊर्जा में घट्टी होती है जिससे Rx^n के गुणनफल में वृद्धि हो जाती है।

(2) दबाव :- दबाव का प्रभाव उन गैसीय Rx^n पर पड़ता है जिनमें आयतन में परिवर्तन होता है।



इस Rx^n में वियाकारक के 4 अणु मिलकर उत्पाद के 2 अणु बनाते हैं, अभि. की वृद्धि, अभि. की दर के साथ अभि. मिश्न में अणुओं की संख्या में कमी होती जा रही है। अणुओं

की संरच्चा में कमी के साथ दाब में भी कमी होती जायेगी। अतः ऐसी Rx. अधिक दाब पर तेजी से सम्पन्न हो जायेगी।

(iii) साँड़ता :- किसी Rx. का वेग उसके क्रियाकारकों की साँड़ता के समानुपाती होता है। अतः किसी Rx. के वेग को बढ़ाने के लिए क्रियाकारकों की साँड़ता को भी बढ़ाते रहना चाहिए।

(iv) उत्प्रेरक की उपस्थिति :- कई अभिक्रियाओं का वेग उत्प्रेरक की उपस्थिति में बहुत अधिक प्रभावित होता है। उत्प्रेरक की उपस्थिति में Rx. की संविधिण ऊर्ध्वा का मान कम हो जाता है और Rx. तेजी से सम्पन्न होती है।

(v) क्रियाकारकों की प्रकृति :- क्रियाकारकों की प्रकृति का भी Rx. के पर बहुत अधिक प्रभाव पड़ता है। किसी रासायनिक Rx में छाने बंध फूटते हैं तथा नये बंध बनाते हैं। अष्टओं में जितने बंध बनाते सरल बंध होंगे उन्हें ही कम बंध फूटेंगे। उनके अभिक्रिया की गति उन्हीं ही तेज हो जाती है, जो तिल अष्टओं में अधिक बंध फूटेंगे तो उनका वेग कम हो जाएगा।

(vi) क्रियाकारकों की सतह का क्षेत्रफल :- Rx. में अभिक्रिया क्रियाकारक की सतह पर उत्पन्न सम्पन्न होती है। क्रियाकारकों के कठोर का आकार जितना छोटा होता है, उसकी सतह का क्षेत्रफल उतना ही अधिक होगा। अतः Rx. को तेजी से सम्पन्न करने के लिए पदार्थ की घुण की अवस्था में लिया जाता है।

→ वेग नियम या वेग स्थिरांक। विशिष्ट अभिक्रिया :- सक्रिय द्रव्यमान के नियमानुसार एक सामान्य Rx. की गति उसके क्रियाकारकों के सक्रिय द्रव्यमानों के गुणनफल के समानुपाती होती है।



अभियं की दर $\propto [A]^{n_1} [B]^{n_2}$

$$\text{अभियं की दर} = K [A]^{n_1} [B]^{n_2} \quad \dots \text{①}$$

यहाँ K को तेज स्थरांक कहा जाता है।

समीक्षा (1) को तेज नियम या तेज समीकरण कहा जाता है।
यदि समस्त अभिकारकों की सांकेतिक मान ईकाई होते-

$$A = B = 1$$

$$\boxed{\text{अभियं की दर} = K}$$

वेग विधरांक किसी रसायन का एक अभियं वेग है जब समस्त अभिकारकों की सांकेतिक मान ईकाई हो तो इसलिए इसे 'विशिष्ट अभियं वेग' कहा जाता है।
विशिष्ट अभियं वेग की ईकाई -

$$\text{अभियं वेग}/\text{अभियं की दर} = K[A]^{n_1} [B]^{n_2}$$

$$K = \frac{\text{अभियं की दर}}{[A]^{n_1} [B]^{n_2}}$$

$$\text{mole lit}^{-1} \text{ sec}^{-1}$$

$$[\text{mole}]^{n_1} [\text{mole}]^{n_2}$$

$$K = (\text{mole lit}^{-1})^{n_1 + n_2} \text{ sec}^{-1}$$

$$(\text{mole lit}^{-1})^{n_1 + n_2} \text{ sec}^{-1}$$

$$K = (\text{mole lit}^{-1})^{1-(n_1 + n_2)} \text{ sec}^{-1}$$

कोई रसायन की दर -

Case-I

$$n_1 + n_2 = 0$$

$$K = (\text{mole lit}^{-1})^{1-0} \text{ sec}^{-1}$$

$$K = \text{mole lit}^{-1} \text{ sec}^{-1}$$

अपर्याप्त कीट रसायन की दर -

$$n_1 + n_2 = 1$$

$$K = (\text{mole lit}^{-1})^{1-1} \text{ sec}^{-1}$$

$$K = (\text{mole lit}^{-1})^0 \text{ sec}^{-1}$$

Case III →

द्वितीय कोटि अभियूक्ती का दर :-

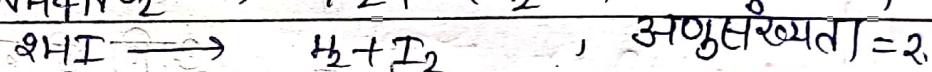
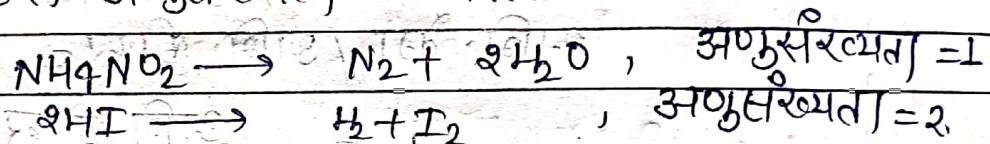
$$n_1 + n_2 = 2$$

$$K = (\text{mole lit})^{-1} \text{ sec}^1$$

$$K = (\text{mole lit}^{-1})^{-1} \text{ sec}^1$$

$$K = \text{mole lit.}^{-1} \text{ sec}^{-1}$$

→ अणुसंरचना :- किसी RX^n की अणुसंरचना का तात्पर्य उस RX^n में भाग लेने वाले परमाणुओं, अणुओं व आयनों की उस संरचना है जिससे समीकरण की स्टाइलियोग्राफी रसायनिक समीकरण बनती है जब RX^n में एक विशिष्ट भाग लेती है तो उसकी अणुसंरचना 1 आती है। यदि RX^n में 2 विशिष्ट भाग लेती है तो अणुसंरचना 2 आती है।



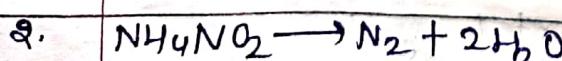
→ अभिवृद्धि कोटि :- किसी रासायनिक अभिवृद्धि की कोटि का तात्पर्य उस RX^n में भाग लेने वाले वियाकारकों के अणुओं, परमाणुओं की उस संरचना है जिससे RX^n का केंद्र निर्धारित होता है।



$$\frac{dN}{dt} = K [CH_3COOC_2H_5]^{+1}$$

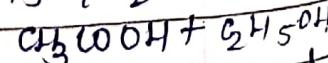
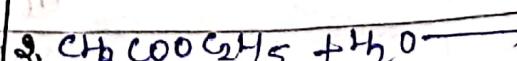
अतरः → अणुसंरचना

1. किसी अभिवृद्धि का अणुसंरचना का तात्पर्य उस RX^n में भाग लेने वाले अणुओं, परमाणुओं व आयनों की उस संरचना है जिससे RX^n की स्टाइलियोग्राफी बनी बात है।



$$\text{अणुसंरचना } = 1$$

2. किसी रासायनिक RX^n की कोटि का तात्पर्य उस RX^n में भाग लेने वाले वियाकारकों के अणुओं, परमाणुओं की उस संरचना है जिससे RX^n का केंद्र निर्धारित होता है।



$$\frac{dN}{dt} = K [CH_3COOC_2H_5]^{+1}$$

3. यह एकान्तिक मान है।

4. इसका मान +ve ही होता है।

5. इसका मान पूर्ण संख्या ही होता है।

अ. यह अमीरिक मान है।

4. इसका मान +ve, -ve व 0 ही होता है।

5. इसका मान मिल्य याद्यामलप में भी पाया जाता है।

→ अभिकृया की दिशों के प्रकार :-

पु. शून्य कोटि की अभियोगिता की अवकलित वेग सभी। - उस रूपके शून्य कोटि की R^0 , कुछ जाता है जिसका अभियोग विद्याकारक के सांदर्भ के शून्य धार्ताका के करावर होता है।

$A \rightarrow \text{Product}$

अभियोग $\propto [A]^0$

अभियोग = $k_0 [A]^0$

$$\frac{dx}{dt} = k_0 [A]^0$$

$$\frac{dx}{dt} = k_0 \quad \text{--- (1)}$$

सभी (1) शून्य कोटि की अवकलित वेग सभी है। इसका वेग क्षियाकारकी सांदर्भ पर निर्भर नहीं करता।

समाकलित वेग सभी:- सभी (1) से -

$$dx = k_0 dt$$

समाकलन करने पर -

$$x = k_0 t + c \quad \text{--- (3)} \quad c = \text{समाकलन वेग क्षियाकारक}$$

यदि $t=0$ हो तो x का मान भी शून्य होगा, लेकिन सभी (3) में अभि वेग बना ही नहीं होता, इसलिए इस सभी में इसका मान शून्य नहीं होगा।

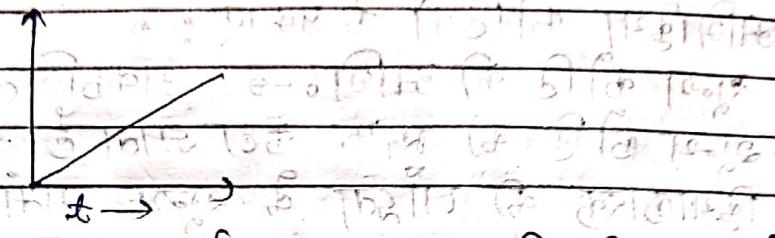
$$x = k_0 t$$

$$x = k_0 t \quad \text{--- (4)}$$

शून्य कोटि अभिकृया में सभी के साथ उत्पाद की सांदर्भ अद्यती जाती है।

प्र० लक्षणः— (i) $k_0 = \frac{x}{t}$ यह एक शून्य छोटि की अभिक्रिया है जिसमें k_0 शून्य छोटि का वेग स्थिरांक है। शून्य छोटि की इकाई mole lit⁻¹ sec⁻¹ है।

(ii) अब तो, आविनि की समय के साथ product की साँझा लड़ती जाती है। अब तो के मध्य घाफु बनाने पर एक सीखी रेखा प्राप्त होती है।

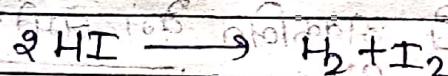


(iii) Half life Time (अर्हायुकाल) : → किसी RXN. में अभिक्रिया की प्रारंभिक साँझा के आधी हीने में जितना समय लगता है उसे 'अर्हायुकाल' कहते हैं। इसे $t_{1/2}$ से दर्शाते हैं।

$$k_0 = \frac{x}{t} \quad \text{यहाँ } x = a_{1/2}, t = t_{1/2}$$

$$k_0 = \frac{a}{2t_{1/2}} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{a}{2k_0}$$

Example —



$$\text{अग्री वेग} = k_0[\text{HI}]^0$$

(2) प्रथम छोटि अभिक्रिया : → प्रथम छोटि की RXN. का वेग अभिक्रिया की साँझा के प्रथम घारीक के समानुपाती होता है।

A → Product

अग्री वेग $\propto [A]$

$$\text{अग्री वेग} = k_1[A]$$

$$\frac{dx}{dt} = k_1[A] \quad \text{--- (1)}$$

माना वियाकरण A की अरण्मिक साँझा a है तथा समय t के बाद x mole उत्पाद में बदल जाती है।

$$\frac{dx}{dt} = k_1(a-x) \quad \text{--- (2)}$$

समी (2) प्रथम छोटि RXN. की अवकलित वेग समी है।

पृथम कोटि की Rx^n का वेग क्षियाकारक की सांख्यिकी के समानुपरी होता है।

समाकलित वेग समीकरण :- by eqn. (2) -

$$\frac{dx}{(a-x)} = k_1 dt \quad (3)$$

समाकलन से -

$$-\log_e(a-x) = k_1 t + c \quad (4) \quad c = \text{समानुपरी}$$

यदि $t=0 \Rightarrow x=a$

$$-\log_e a = k_1 \cdot 0 + c$$

$$\Rightarrow c = -\ln a \quad (5)$$

$$\text{अतः } -\ln(a-x) = k_1 t - \ln a$$

$$k_1 t = \ln \frac{a}{a-x}$$

$$k_1 = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a-x} \quad (6)$$

समीकरण (6) की पृथम कोटि की समाकलित वेग समीकरण है।

इसे विलेखी समीकरण की तरह लिखा जा सकता है।

$$C_1 = C_0 e^{-k_1 t} \quad \text{जहाँ } C_0 = \text{क्षियाकारक की उग्र सांख्यिकी}$$

पृथम कोटि का समय अन्तराल / अंतराल सूत्र :- माना कि

Rx^n में समय t_1 , पर अभिकारक की सांख्यिकी x_1 व t_2 समय पर अभिकारक की सांख्यिकी x_2 हो तो -

$$\text{समीकरण (6) से } t_1 = \frac{2.303}{k_1} \log \frac{a}{(a-x_1)} \quad (7)$$

$$t_2 = \frac{2.303}{k_1} \log \frac{a}{(a-x_2)} \quad (8)$$

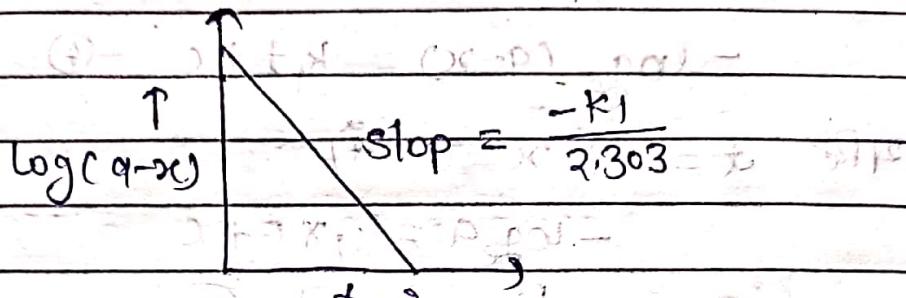
समीकरण (8) - (7) से -

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{2.303}{k_1} \left[\log \frac{a}{(a-x_2)} - \log \frac{a}{(a-x_1)} \right]$$

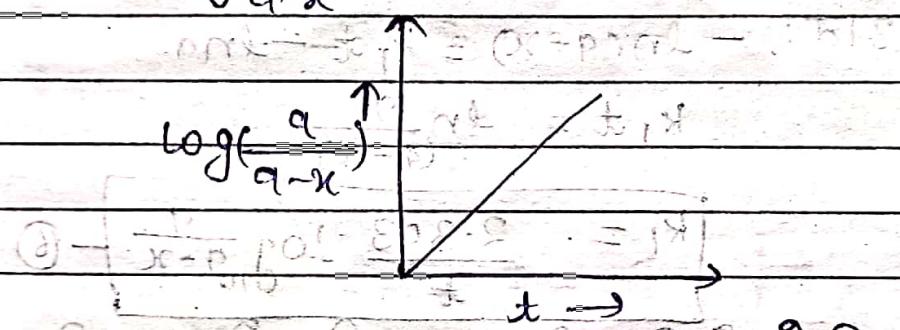
$$\Delta t = \frac{2.303}{k_1} \log \frac{(a-x_1)}{(a-x_2)}$$

$$\Delta t = \frac{2.303}{k_1} \log \frac{c_1}{c_2}$$

→ लक्षण:- ① के अन्य, कौटि समीकरण का पालन करती है। और इसकी unit 'sec⁻¹' है। यहाँ पर $\log(9-x)$ व समय t के विपरित graph बनाने पर एक सीधी रेखा पात्र होती है जिसका काल $-k_1/2.303$ है।



(2) यदि $\log \frac{a}{a-x}$ व t के विपरित graph बनाने पर-



(3) Half life Time:- प्रथम कोटि की रूप, के लिए

half life time कृयाकारकों की सांख्यिकी आवश्यकता में दिया गया समय होता है इसे $t_{1/2}$ से show करते हैं।

$$k_1 = \frac{2.303}{t_{1/2}} \log \left(\frac{9}{9-t} \right)$$

$$\text{Here } a = 2^{1/2}, x = 9/2, t = t_{1/2}$$

$$k_1 = \frac{2.303}{t_{1/2}} \log \left(\frac{9}{9-9/2} \right)$$

$$k_1 = \frac{2.303}{t_{1/2}} \log 2$$

$$t_{1/2} = \frac{2.303 \times 0.3010}{k_1}$$

$$t_{1/2} = \frac{0.693}{k_1}$$

पुथम कौटि की Rxⁿ, के लिए $\pm \frac{1}{2}$ का मान लियाकारक की उत्तमिक सौँडिता पर निर्भर नहीं करता।

(10) किसी प्रथम की कोटि ली Rxs. को 75% हीने में लगा समय:

$$K_1 = \frac{2.303}{t} \log\left(\frac{q}{q-x}\right)$$

$$a=1, x=0.75, t=t_{8/4}$$

$$K_1 = \frac{2.303}{t^{3/4}} \log \left(\frac{1}{0.95} \right)$$

$$K_1 = \frac{2.303}{k_{314}} \log\left(\frac{1}{1/4}\right)$$

$$K_1 = -\frac{2 \cdot 303}{t_{3/4}} \log(4)$$

$$k_1 = \frac{g x^2 \cdot 30.3}{t_{3/4}} \log 2$$

$$K_1 = \frac{2.303 \times (0.6020)}{t_{3/4}}$$

$$t_{3/4} = \frac{1.38}{k_1}$$

$$\text{Exe:- } \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 2\text{NO}_2(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2$$

3 अणि. केवल $= k[\text{N}_2\text{O}_5]$

(3) द्वितीय कौटि छी अभिवृद्धि तक अपकूलित वैज्ञानिकों
द्वितीय कौटि की ₹ 11. में अभिवृद्धि वैज्ञानिकों
की साझत के शुणनफल पर निर्भर करता है।



अभि. वैगः ५ $[AJ]^2$

$$\text{अभि. केर} = k_2 [A]^2$$

$$\frac{dx}{dt} = k_2 [AJ]^2 \quad (1)$$

माना कि RX^n में A की प्रारम्भिक सांकेति^a mole/lit है तो समय t के बाद इसकी सांकेति^a mole/lit हो जाती है।

$$\frac{dx}{dt} = k_2 (q-x)^2 \quad \text{--- (2)}$$

समीक्षा (2) द्वितीय कोटि Rx^n की अवकलित केग समीकृत है।
समाकलित केग समीकरण :- by eqn (2) -

$$\int \frac{dx}{(q-x)^2} = k_2 dt \quad \text{--- (3)}$$

समाकलन करने पर,

$$\frac{1}{q-x} = k_2 t + C$$

यदि $t=0, x=0$ होगा।

$$\therefore \frac{1}{q-x} = k_2 (0) + C \Rightarrow C = \frac{1}{q} \quad \text{--- (4)}$$

by eqn. (4) and (5) -

$$\frac{1}{q-x} = k_2 t + \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{q-x} + \frac{1}{q} = k_2 t$$

$$\frac{x}{q(q-x)} = k_2 t$$

$$k_2 = \frac{1}{t} \cdot \frac{x}{q(q-x)} \quad \text{--- (6)}$$

eqn. (6) द्वितीय कोटि की समाकलित केग समीकृत है।

→ लक्षण:- (1) eqn. (6) द्वितीय कोटि के लिए केग स्थानीय की व्यक्त करता है। इसकी Unit mole/lit sec।

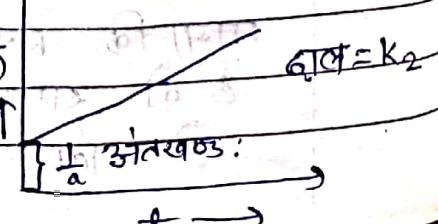
(2) एक ही वियाकारक युक्त द्वितीय कोटि की Rx^n .
eqn. (6) से show होती है।

$$k_2 = \frac{1}{t} \cdot \frac{x}{q(q-x)}$$

if $\frac{1}{q-x}$ के निपरित आलेखित करने पर
एक सीधी रेख उपत होती है।

जिसका अंतर्खण्ड k_2 व गाल $\frac{1}{(q-x)}$

k_2



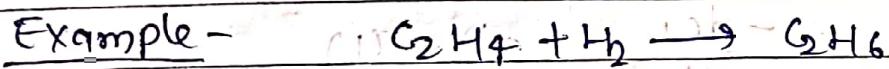
(iii) Half-life: $\rightarrow k_2 = \frac{1}{t} \ln(2)$

$$t = \frac{1}{k_2} \ln(2) \quad x = \frac{1}{2}$$

$$k_2 = \frac{1}{t} \cdot \frac{1}{\ln(2)}$$

$$k_2 = \frac{1}{t/2} \cdot \frac{1}{\ln(2)}$$

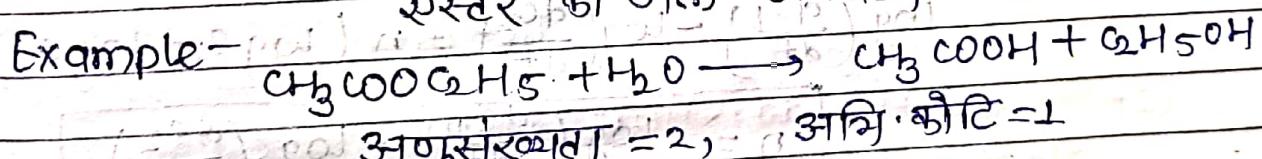
$$t/2 = \frac{\ln(2)}{k_2}$$



$$\text{अभि. वेग} = k_2 [C_2H_4] \cdot [H_2]$$

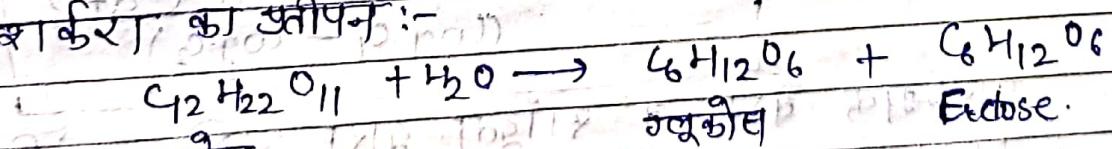
\rightarrow छव्वम कीटि की अभिवृद्धि: \rightarrow किसी Rxn. जिसके अणुसंरचना व अभिवृद्धि कीटि में अंतर नाला है तो उसे छव्वम कीटि की अभिवृद्धि कहा जाता है। यदि किसी अभिवृद्धि कीटि के अणुसंरचना से अन्यथा हो तो उसे छव्वम एक अणुक Rxn. कहा जाता है। अगर अभि. कीटि 2 आती है तो उसे द्विअणुक छव्वम अभिवृद्धि कहा जाता है।

स्टॉर छा जल अपघटन:-



$$\text{अणुसंरचना} = 2, \text{अभि. कीटि} = 1$$

कार्किरा का अतीपन:-



सुझाइ उपचार:-

औसत आयु: \rightarrow किसी Rxn. के सम्पन्न होने में लगा समय औसत आयु कहलाता है। इसे T से show करते हैं

$$T = \frac{1}{K}$$

$$\text{पुच्चम कीटि के औसत आयु} \quad T = 1.44^{t/2}$$

अभिवृद्धि कीटि के नियरिंग की विधियाँ: \rightarrow

① अवकलन विधि :- इस विधि में एक क्रियाकारक की गिन्न -2 प्रारम्भिक सांदर्भ को लेकर ही बार प्रयोग करते हैं जिनमें अन्य क्रियाकारक की सांदर्भ को स्थिर रखा जाता है। इसलिए इस विधि को प्रारम्भिक रेट विधि भी कहा जाता है। माना दि एक न की हि की Rxn. के लिए किसी एक क्रियाकारक की गिन्न -2 प्रारम्भिक सांदर्भ c_1 व c_2 हैं तो इसे निम्न सभी द्वारा Show कर सकते हैं।

$$-\frac{dc_1}{dt} = k c_1^n \quad (1)$$

$$-\frac{dc_2}{dt} = k c_2^n \quad (2)$$

सभी (1) में (2) का निभाग प्राप्त है-

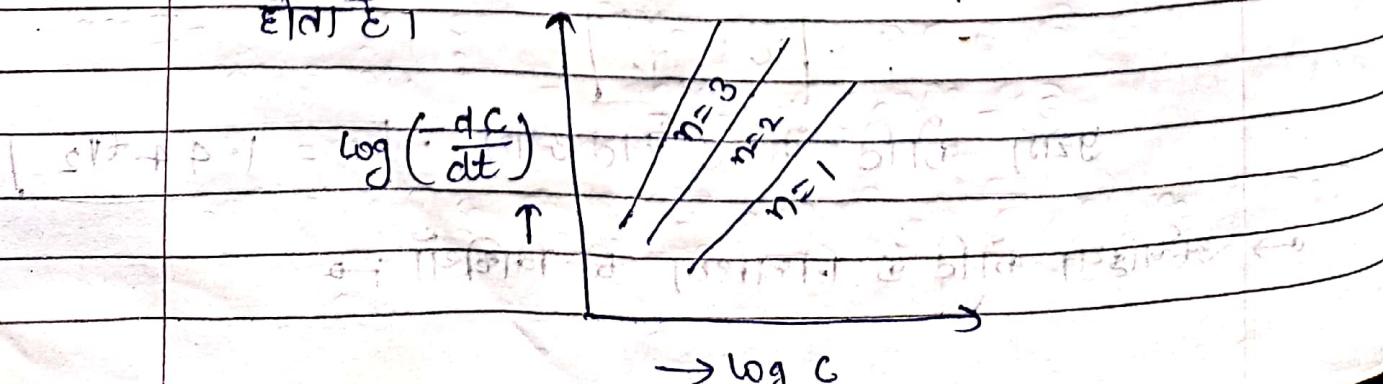
$$\frac{-\frac{dc_1}{dt}}{\frac{dc_2}{dt}} = \frac{\frac{dc_1}{dt}}{\frac{dc_2}{dt}} = \frac{k c_1^n}{k c_2^n} = \left(\frac{c_1}{c_2}\right)^n \quad (3)$$

सभी (3) का लघुगणकी लेने पर-

$$\log\left(\frac{dc_1}{dt}\right) - \log\left(\frac{dc_2}{dt}\right) = n (\log c_1 - \log c_2)$$

$$\boxed{n = \frac{\log\left(\frac{dc_1}{dt}\right) - \log\left(\frac{dc_2}{dt}\right)}{(\log c_1 - \log c_2)}}$$

प्रारम्भिक रेट व सांदर्भ द्वारा अभि. की तरीका निश्चिर क्रिया जा सकता है। इसमें प्रारम्भिक रेट ($-\log \frac{dc}{dt}$) सांदर्भ ($\log c$) के मध्य graph बनाने पर एक सीधी रेखा प्राप्त होती है, जिसका stop अभि. की तरीका होता है।



(2) समाकलन विधि: → प्रथम, द्वितीय व तृतीय कोटियों की अलग - 2 समाकलित समीक्षा है। इस प्रायोगिक मान की उच्च समीक्षा में रखकर अलग - 2 परिस्थितियों में K का मान जाते करते हैं।

(3) अद्वार्यु विधि (आंशिक परिवर्तन विधि): → किसी n कोटि की Rxn. का किना + अंशों के समय में पूर्ण होते हैं, उसे निम्न समीकारण द्वारा दर्शाया जाता है।

जहाँ t_1 क्लियाकारक की प्रारम्भिक सांकेति है। इस क्लियाकारक पदार्थ की अलग - 2 सांकेति लैकर प्रयोग करते हैं।

$$t_1 = \frac{1}{q_1^n} - ①$$

$$t_2 = \frac{1}{q_2^n} - ②$$

$$t_2 = \frac{1}{q_2^n} - ③$$

$$t_1 = \frac{1}{q_1^n} - ④$$

समीक्षा (2) / (3) के लिए

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{q_1^{n-1}}{q_2^{n-1}}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{q_1^{n-1}}{q_2^{n-1}}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \left(\frac{q_1}{q_2}\right)^{n-1}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \left(\frac{q_1}{q_2}\right)^{n-1} - ④$$

$$\log t_1 - \log t_2 = \log q_1^{n-1} - \log q_2^{n-1}$$

$$\log t_1 - \log t_2 = (n-1) [\log q_1 - \log q_2]$$

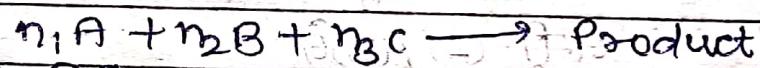
$$(n-1) = \frac{\log t_1 - \log t_2}{\log q_2 - \log q_1}$$

$$n = 1 + \frac{\log t_1 - \log t_2}{\log q_2 - \log q_1}$$

$$n = 1 + \frac{\log t_1/t_2}{\log q_2/q_1} - ⑤$$

उमारे पास क्षियाकारक की प्रारम्भिक सांकेतिक 9, 10, 11, 12 हैं तथा एक निश्चित अंश तक Rx^n. के पूर्व होने के लिए - मान 12 समय पाप्त किया जाता है। सबके मान सभी (S) में रखकर अभि. कोटि का निश्चिरण किया जा सकता है।

पार्थविधि | विलगन | Rx^n. कोटि का method :- इस विधि की ओस्टवाल्ड ने दियी। इस विधि में एक क्षियाकारक को छोड़कर बाकी सभी क्षियाकारकों की सांकेतिक मात्रा में लिया जाता है। जिससे उस पर एक क्षियाकारक की सांकेतिक ऊर्जा ज्ञात होती है। इस प्रकार विधि - 2 से सभी क्षियाकारकों की सांकेतिक ऊर्जा ज्ञात करके उनके छहम कोटि का निश्चिरण करते हैं। उन कोटियों का योग अभिक्षिया की कोटि के बराबर होता है।



$$\text{अभिक्षिया} \propto [A]^{n_1} [B]^{n_2} [C]^{n_3}$$

$$\text{अभि. वैग} = K [A]^{n_1} [B]^{n_2} [C]^{n_3}$$

$$\text{कुल कोटि} \Rightarrow n = n_1 + n_2 + n_3$$

Case I - Rx^n. में A की सीमित मात्रा, B व C की अधिक मात्रा लेती -

$$\text{अभि. वैग} - \frac{dx}{dt} = K [A]^{n_1} - ①$$

Case II - Rx^n. में B की सीमित मात्रा, A व C की अधिक मात्रा लेती अभि. वैग - $\frac{dx}{dt} = K [B]^{n_2} - ②$

Case III - Rx^n. में C की सीमित मात्रा, A व B की अधिक मात्रा लेती अभि. वैग - $\frac{dx}{dt} = K [C]^{n_3} - ③$

इस A, B व C के सापेक्ष Rx^n. की कोटि n_1, n_2 व n_3 के मान ज्ञात होती है, जिनके योग से कुल कोटि का मान ज्ञात किया जा सकता है।

०५ रेडियोएक्टिव विघटन - पुराम कीटि के रूप में रेडियो एक्टिव विघटन एक पुराम कीटि का झूम होता है। किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ के लिए इन्हीं उभय में विघटित हुए परमाणुओं की संख्या जो रेडियोएक्टिव विघटन आ हाय का बैग छहते हैं। यह विघटित होने पाले परमाणुओं की संख्या पर निर्भर करता है।

$$-\frac{dN}{dt} \propto N$$

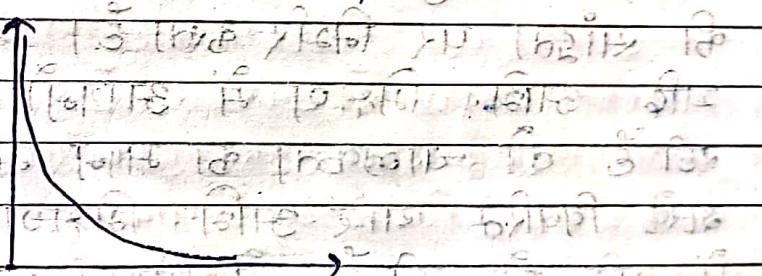
$$-\frac{dN}{dt} = \lambda N$$

$$\boxed{-\frac{dN}{N} = \lambda dt} \quad (2)$$

where $\lambda = \text{विघटन द्विचांक}$

यह विघटन की मात्रा की समय के साथ आलैखित किया जाये तो अनुप्रवृत्त पाप्त होता है।

रेडियोसंक्रियता



रेडियोएक्टिवता के प्रक्रिया की पुराम कीटि की अभि है जिसे निम्न गण. कारा show किया जाता है।

$$K = 2.303 \log \frac{N_0}{N} \quad (3)$$

$$t_{1/2} = \frac{2.303}{K} \log 2$$

$$K = \frac{2.303}{t_{1/2}} \log \frac{N_0}{N_0/2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \therefore \log 2 = 0.3010 \\ K = \lambda \end{array} \right.$$

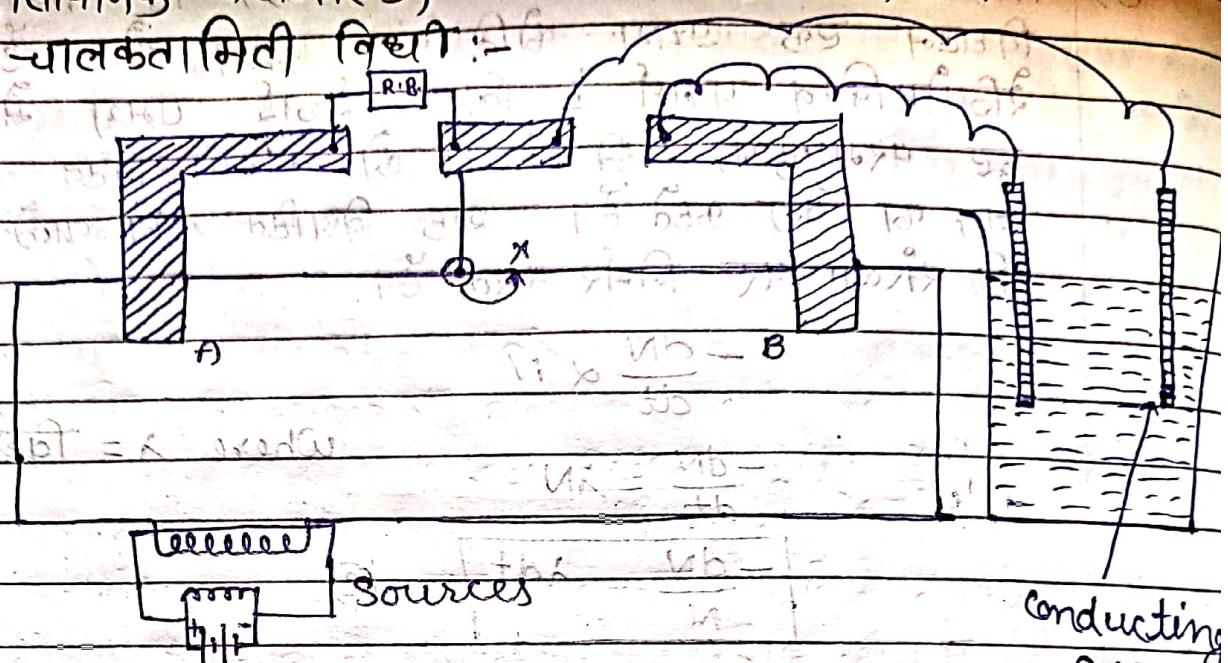
$$t_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda}$$

OR

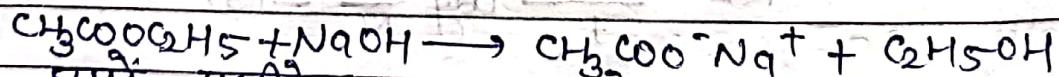
$$t_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda}$$

रासायनिक चलक्ति की यांची गिरिका विधियाँ :-

(1) चालक्ता मिटी विधि :-



यही विधि इलेक्ट्रिकल विद्युत पर आधारित है कि किसी अभिक्रिया मिश्नण की विद्युत चालक्ता का मान उसमें उपस्थित आयनों की सांदर्भ पर निर्भर करता है। R.B. की प्रगति के समान यदि अभि. मिश्नण में आयनों की संरचना में उमी है रही है तो चालक्ता का मान भी कम ही जाएगा और इसके विपरित यदि अभि. मिश्नण में आयनों की संरचना में बहुत ही रही है तो विद्युत चालक्ता का मान बहुत जाएगा। अभिक्रिया मिश्नण की विद्युतपरतापी के द्वारा इस ताप पर विधिर करके समय के विभिन्न अंतरालों पर चालक्ता श्रीज से चालक्ता का मान ज्ञात कर सकते हैं।



इसमें एसीटेट आयन के द्वारा OH^- आयन प्रतिस्थापित हो रहे हैं। जैसे - 2 Rxn. की क्र. प्रगति होती जाएगी, मिश्नण की चालक्ता का मान कम होता जाएगा। इस स्पष्ट है कि चालक्ता का मान सांकेतिक समानुपाती होता है।

यदि प्रारम्भ में ($t=0$ पर) चालक्ता C_0 होगी तो समय t पर C_t चालक्ता होगी और t (अनंत) पर चालक्ता C_∞ होगी।

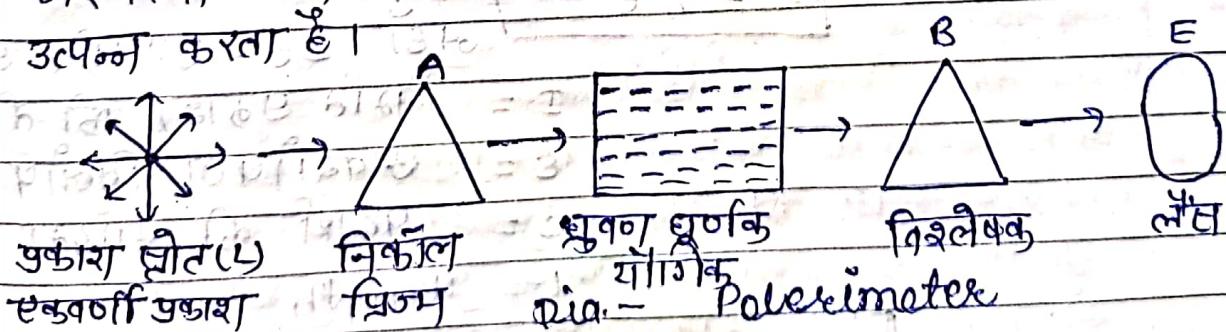
$\propto C_0 - C_t$

$Q \propto C_0 - C_{\infty}$

$$k = \frac{C_0 - C_{\infty}}{C_t - C_{\infty}}$$

- (२) विभवमिति :- इस विषयी में एक विशुद्धता cell में (R.F.) अभि-मिश्रण डालकर को electrode डाले जाते हैं। उनमें से एक electrode ऐसा होता है जो साँच्चता से परिवर्तित होता है जिसे Pt indicator electrode कहा जाता है और cell के दूसरे electrode का विभव दिघर रहता है, जिसे संबंध electrode या Reference electrode कहते हैं। अतः cell का EMF उस घूचक इलैक्ट्रॉड का विभव होता है जो साँच्चता के अनुकूप होता है। उसमें के विभिन्न अंतरालों पर cell का E.M.F. बात करते हैं।

प्रकाशिक विधियाँ :- (i) ध्वनमापी :- समतल ध्वनि प्रकाश के धूणि कीजा मानक ध्वनमापी की सहायता से ज्ञात किया जाता है। इसमें प्रथम निकॉल प्रिज्म A व B द्वारा दीत है जो क्षमशाला ध्वनकाव विश्लेषक की तरह कार्य करते हैं। निकॉल प्रिज्म A तथा B के मध्य एवं लंबी नली P दीती है, जिसमें ध्वनि धूणि की योग्यिक या उच्चाजालीय विलयन भर दिया जाता है। प्रकाश स्रोत T से एकवर्णी प्रकाश की उत्पन्न करता है।



Eye-Piece से प्रकाश रत्नीत फेलने के लिए यदि विश्लेषक को दायरी और धूमाना पड़ता है तो योग्यिक उक्तिपूर्ण धूरणक दृता है। यदि बायरी और धूमाना पड़ता है तो इसे वाम धूरणक छह जाता है। जिसने उक्ति कौण पर विश्लेषक को धूरणक छह जाता है।

छुमाना पड़ता है। वही उसका ध्वनि कीण होता है। ध्वनि कीण एवं मान कीण पर निर्भर करता है-

- (1) पदार्थ की प्रकृति
 - (2) उचुकत एकाकी की लंगाई
 - (3) विलयन की सांस्कृति
 - (4) छेषण नली की लंशाई
 - (5) विलायक की प्रकृति
 - (6) विलयन कार्याप

$$k = \frac{2.303}{t} \log \frac{(x_0 - x_t)}{(x_t - x_0)}$$

जाहा ४० = प्रारम्भिक अवध्या में विशिष्ट व्यंगन

महात्मा गांधी का समय में विशिष्ट धर्मनियम

अनंत समय में विशिष्ट दूरन

(ii) स्पेक्ट्रोमिटरी (Spectrophotometry): जल की पुकाश पुंज किए पश्चात् से तक्राता है। तो प्रकाश का कुछ भाग उस पश्चात् इरा अवशीषित ही जाता है जबकि ब्रौष भाग निर्मित या उत्किञ्चित ही जाता है। पश्चात् का कितनी भाग अवशीषित होता है उसके पश्चात् में प्रिधमान अण्ठओं की सर्वथा संहति पर निर्भर करता है। यह 'वीयर लैम्स्ट नियम' का पालन करता है।

$$I = I_0 e^{-\frac{E}{kT}}$$

जाहौ ई० आपतित उठावाडीगेम

I = विश्व उत्तराधिकारी की तीक्ष्णा।
II = अवश्यकीयता विलोप ग्रणांक।

C = पहार्थ की संदित्ता

$$l = \text{length}$$

$$\log\left(\frac{I}{I_0}\right) = -\epsilon cl = \sigma$$

$$K = \frac{3.303}{t} \log \frac{P_{\infty} - P_t}{P_{\infty} - P_0}$$

पात्र समय में प्रकाशित

$\text{DO} = \text{G} \cup \text{M}_1, \dots, \text{G}_{k-1}$

४) $t = t$ समय में पकावा जाएगा।

रासायनिक बलगतिकी के सिद्धान्त :-

आर्हेनियस का विद्वान् / अभि. पर ताप का उभाव :- Rxn. के वेग पर ताप का बहुत अधिक उभाव पड़ता है। ताप बढ़ाने से Rxn. की दर बढ़ती है। ताप का मान 10°C बढ़ाने पर Rxn. का वेग दुगुना हो जाता है। 10°C ताप के अंतर पर वेग दिघराँकों के अनुपात को 'ताप गुणांक' कहते हैं। 5°C ताप पर आभि. जा वेग दिघराँक K_t है और 10°C ताप पर इसका वेग दिघराँक K_{t+10} है तो ताप गुणांक के रूप में निम्न प्रकार show किया जाता है -

$$\text{ताप गुणांक} = \frac{K_{t+10}}{K_t} = 2 \text{ गुना हो } 2 \text{ गुना}$$

आर्हेनियस के विद्वान्तानुसार, किसी Rxn. का ताप बढ़ते हैं तो उसके वेग में चरघातांकी दृष्टि होती है। इस आधार पर आर्हेनियस ने वेग दिघराँक व ताप के मध्य सम्बन्ध बताते हुए एक समीक्षा जिसे आर्हेनियस की समीक्षा कहते हैं। जिसे निम्न प्रकार लिखते हैं।

$$K = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

यहाँ K = वेग स्थिरांक, A = चरघातांकी नियंत्रक E_a = सक्रियण ऊर्जा, R = नियंत्रांक, T = ताप

आर्हेनियस विद्वान्त की कुछ अधिधारणाएँ :-

1. समस्त क्रियाओं

पदार्थों की/अणुओं की ऊर्जा समान नहीं होती। कुछ अणु कुम ऊर्जा के बहुत अणु अधिक ऊर्जा होते हैं। केवल उन्हीं अणुओं की तरफ से उत्पाद बनते हैं जो कि ऊर्जा की रूप निश्चित मात्रा से उच्च ऊर्जा वाले होते हैं, ये अणु 'सक्रिय अणु' कहलाते हैं।

3. अणुओं की उत्पन्नतम् ऊर्जा को 'सक्रियण ऊर्जा' कहते हैं। जो एक Reactant को Product में change होने के लिए आवश्यक होती है।

4. अणु परस्पर टक्करों से ऊर्जा प्राप्त करके सक्रियण ऊर्जा प्राप्त होते हैं।

5. साक्षिय अणुओं की ऊर्जा जितनी अधिक होती, Rx^n का

क्रमांक - (जैसा कि उतना ही अधिक होगा)।

6. निम्न ताप पर बढ़ने से साक्षिय अणुओं की संरक्षण में कम अधिक छोड़ होती है।

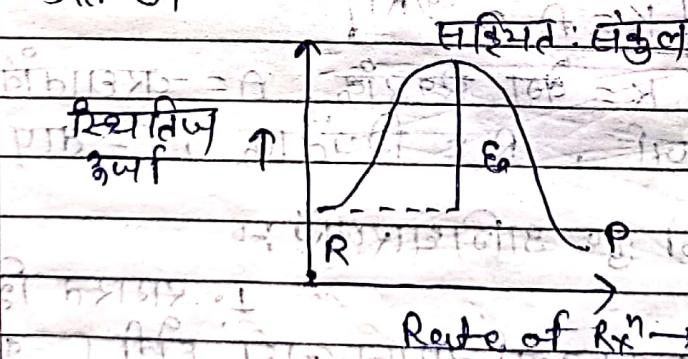
किसी Rx^n के लिए साक्षियण ऊर्जा का मान जितना कम होगा उसमें साक्षिय अणुओं की संरक्षण उतनी ही अधिक होती।

7. साक्षिय अणु पर स्पर्श टकराकर उच्च ऊर्जा शुक्त साक्षिय में संकुल बनते हैं जो ऊर्जा शुक्त के product में change होते हैं।

8. साक्षिय अणु व सामान्य अणुओं के मध्य सामयिकी जाता है और Reactants, Product में change हो जाता है।

9. साक्षियण ऊर्जा की अवधारणा :-

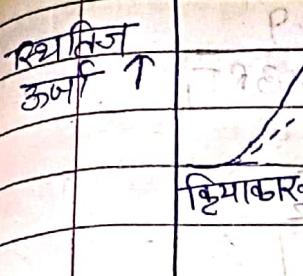
उस व्यक्तिगत अविवादित अतिरिक्त ऊर्जा की साक्षियण ऊर्जा कहते हैं जिसका कारक उपादान में बदलने के लिए आवश्यक होती है इसी 'इ' से show करते हैं।



ऊर्जाशैपी पर क्षमाकारी आभी \rightarrow जिस Rx^n में उपादान की एन्थॉलपी का मान बृयाकारकों की एन्थॉलपी से अधिक हो तो ऐसी Rx^n के सम्पन्न होने में परिपार्श्विक सी ऊर्जा का अवशोषण होता है, इसी 'ऊर्जाशैपी' Rx^n कहा जाता है।

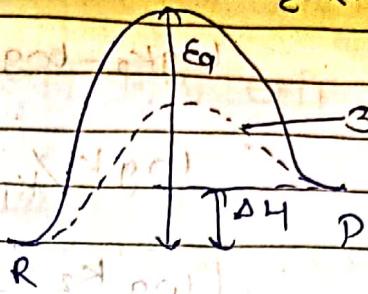
इसके विपरित यिस अभि. में उपादान की एन्थॉलपी का मान बृयाकारकों की एन्थॉलपी से कम हो तो ऐसी Rx^n में के सम्पन्न होने के में परिपार्श्विक की ऊर्जा ने जाती है, इसी 'ऊर्जाशैपी' Rx^n कहा जाता है।

सक्रियत संकेत



उत्तरक की स्थिति
उपर्युक्त के जा
उत्पाद

सक्रियत संकेत



उत्तरक की उप.

→ Rate of Rxn -

Rate of Rxn -

उत्पादीयी Rxn .

उत्पादीयी Rxn ,

सक्रियण ऊर्जा का निधरिण :- किसी Rxn . की सक्रियण ऊर्जा का निधरिण ही प्रकार से कर सकते हैं।

(1) ऊर्जाव्यवधि प्रिधि :- आईनियम के समीकरण के अनुसार -

$$K = A e^{-\frac{Ea}{RT}} \quad \text{--- (1)}$$

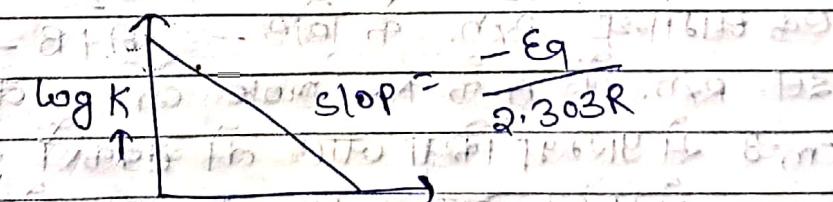
समी. ① का लघुगुणक लेने पर -

$$\ln K = -\frac{Ea}{RT} + \ln A \quad \text{--- (2)}$$

$$\log K = -\frac{Ea}{2.303RT} + \log A \quad \text{--- (3)}$$

$$\log K = -\frac{Ea}{2.303RT} + \log A \quad \text{--- (4)}$$

$\log K$ व $1/T$ के मध्य ग्राफ खीचने पर एक सरल रेखा होती ही छ जिसका slope $-Ea/2.303R$ होता है।



(2) किसी ही तापों के बीच स्थिरांक दरारा :- किसी Rxn . के ही मिन्न-2 ताप पर लोहराया जाए तो यदि T_1 ताप पर बीच स्थिरांक की k_1 पर T_2 ताप पर k_2 होती -

by eqn. (4) -

$$\log k_1 = -\frac{Ea}{2.303RT_1} + \log A \quad \text{--- (5)}$$

$$\log k_2 = -\frac{Ea}{2.303RT_2} + \log A \quad \text{--- (6)}$$

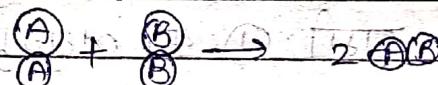
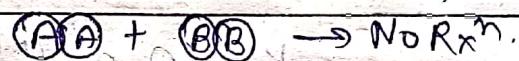
सभी (6) - (5) से -

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

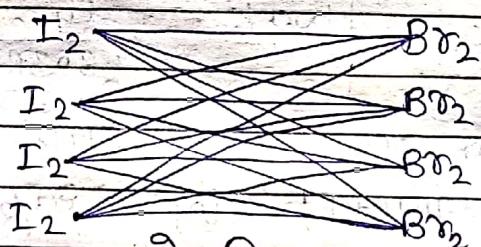
$$\log \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{2.303RT_1} - \frac{E_a}{2.303RT_2}$$

$$\log \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{2.303R} \left[\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right]$$

2) साधारण / तक्रर सिद्धान्त / हुए गैल के आधार पर संघटन सिद्धान्त : → यह सिद्धान्त इस अवधारणा पर आधारित है कि जब तक वियाकारक के अणु परस्पर उपयुक्त क्षियामें उन टकराएं तब तक R_{xn} सम्पन्न नहीं हो सकती। (1)



मानो कि अभि. मिश्रण में $4B_{T_2}$ व $4I_2$ के अणु हों तो उनके मध्य परस्पर टकराएँ जाए तो कुल सम्भावित टकर 16 हो जायेगी।



एक सामान्य R_{xn} के लिए - $A + B \rightarrow C + D$

इस R_{xn} में A के N_A mole cm^{-3} व B के लिए N_B mole cm^{-3} से घारम्भ किया जाए तो टकरों की कुल संख्या संभावन $N_A \cdot N_B$ होती है। इस प्रकार मिश्रण में A व B की परस्पर होने वाली टकरों की निम्न प्रकार show किया जाता है-

$$Z_{AB} = N_A N_B \frac{c^2}{m_A m_B} \left[8\pi k T \left(\frac{1}{m_A} + \frac{1}{m_B} \right) \right]^{1/2} \quad \dots \quad (1)$$

जहाँ - c औसत व्यास है, m_A व m_B , A व B अणु का आणिक है। टकर सिद्धान्त के औसत अनुसार किसी उभि. का अभि. प्रग-

$$(2) - (1) \Rightarrow -\frac{dn}{dt} = Z_{AB} \cdot e^{-E_a/RT} \quad \dots \quad (2)$$

सभी (1) से Z_{AB} का मान सभी (2) में रखने पर-

$$-\frac{dn}{dt} = N_A N_B \sigma_{AB}^{1/2} [8\pi kT \left(\frac{1}{m_A} + \frac{1}{m_B} \right)]^{1/2} e^{-\frac{E_9}{RT}} \quad (3)$$

एक घामान्य R_X^n के लिए अन्ति. वेग की निम्न लम्बी दूरी द्वारा show किया जाता है।

$$-\frac{dn}{dt} = K[A][B] \quad (4)$$

यहाँ A व B की संस्थाएँ क्रमशः N_A व N_B होती हमी. पुरुष-

$$-\frac{dn}{dt} = K N_A N_B \quad (5)$$

समी. (3) व (5) की तुलना करने पर -

$$K = \sigma_{AB}^{1/2} [8\pi kT \left(\frac{1}{m_A} + \frac{1}{m_B} \right)]^{1/2} e^{-\frac{E_9}{RT}} \quad (6)$$

$$A' = \sigma_{AB}^{1/2} [8\pi kT \left(\frac{1}{m_A} + \frac{1}{m_B} \right)]^{1/2}$$

By eqn. (6) -

$$K = A' T^{1/2} e^{-\frac{E_9}{RT}} \quad (7)$$

समी. (7) का लघुगुणक लेने पर -

$$\ln K = \ln A' + \frac{1}{2} \ln T + \left(-\frac{E_9}{RT} \right) \quad (8)$$

समी. (8) को t के सापेक्ष अवकलित करने पर -

$$\frac{d \ln K}{dt} = \frac{1}{RT^2} + \frac{1}{2T} \quad (9)$$

$\frac{1}{2T}$ का मान $\frac{E_9}{RT^2}$ की तुलना में बहुत कम होने पर

समी. (9) से -

$$\frac{d \ln K}{dt} = \frac{E_9}{RT^2} \quad (10)$$

समी. (10) वही समी. है जो आरहेनियस द्वारा सुझायी गयी थी। लेकिन आरहेनियस की समी. के अनुसार यहाँ पर चर घात की नियंत्रक A के स्थान पर Z को लिया जाता है जो टक्कर को पुर्णित करता है।

$$K = Z e^{-\frac{E_9}{RT}} \quad (11)$$

तृप्तकर सिद्धान्त की सीमा:- सभी ① में कुछ संशोधन करके एक नयी सभी बनायी जिसे संविधित संघटवाद कहते हैं।

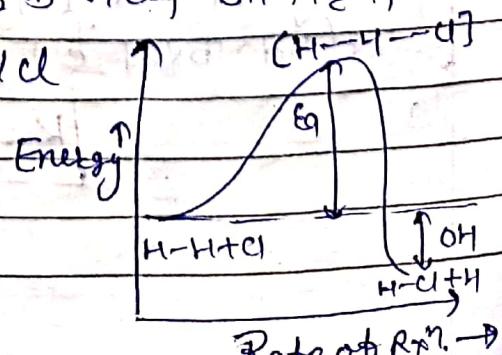
$$K = \frac{P}{RT} e^{-\frac{E}{RT}}$$

जहाँ पर इसायिकता गुणांक या विविम गुणांक है जिसे संशोधित संघटवाद की सभी कहा जाता है। जो अणु की विविम ज्ञानियाँ या उसकी संबिल्यण की स्थिरता से संबंधित है।

3. संक्रमण अवस्था या परम वेग सिद्धान्त या साम्य परिकल्पना:- अभिवृद्धियाँ की क्रियाविधि जाते करने के लिए यह सिद्धान्त अत्यन्त महत्वपूर्ण है। 1915 में मॉर्टलिन द्वारा दिया गया बाद में आयरिंग व पौलेर द्वारा विकसित किया गया, इस सिद्धान्त की कुछ अवधारणा निम्न है-

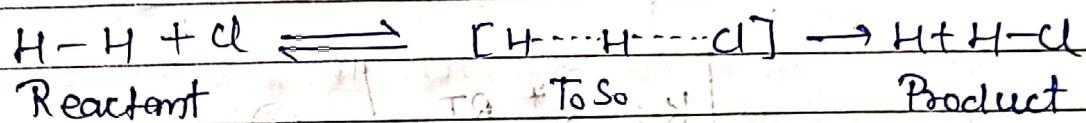
1. क्रियाकारक अणुओं के उत्पाद में परिवर्तित होने से पहले एक संविधित संकुल बनाना आवश्यक है।
2. क्रियाकारक व संविधित संकुल के मध्य एक साम्य स्थापित रहता है।
3. जब क्रियाकारी अणु परस्पर उपयुक्त दिशा में टकराते हैं, तब संविधित संकुल के निर्माण की संभावना बनती है।
4. संविधित संकुल में परमाणुओं के मध्य क्ष्री अण्डिक होती है। उनमें दुर्बल बंध रहते हैं। किसी रासायनिक अभियंग में कम से कम एक बंध फूटता है। और एक नया बंध बनता है। इस अवस्था को संक्रमण अवस्था कहते हैं।
5. संविधित संकुल की ऊर्जा उच्चतम होती है। यही पहली होती है जिसे पार करके कोई क्रियाकारक उत्पाद में फूलता है।

जॉर्डन -2 में अणु व कलोरीन अणु के मध्य अभिवृद्धि होती है।

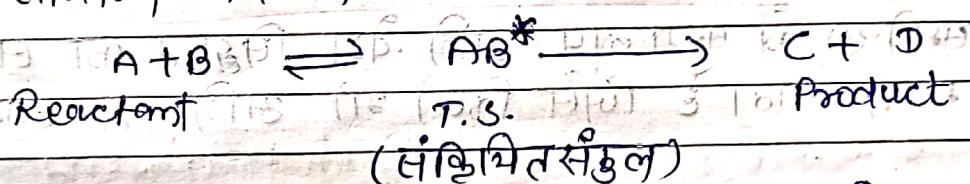


इस बिंदु के सम्बन्ध में होने के निम्न पथ हैं -

- (1) H_2 अणु व A परमाणु उपयुक्त द्विशा में निकट आए।
- (2) $H-H$ बंध दुर्बल होने लगे और $H-H$ परमाणु एवं इससे से इरजायें।
- (3) H व A के मध्य की दूरी कम होने लगती है व उनके मध्य weak bond बनने लगता है।
- (4) इस उकार उच्चतम ऊर्जा पाला एवं संबिंदित संकुल बनता है, जिसकी ऊर्जा उच्चतम होती है।
- (5) संबिंदित ऊर्जा उच्चतम होती है।



एक सामान्य $Rxn.$ में -



अभिक्रिया की संबिंदित संकुल की सांख्यकी और इसके उत्पाद में विघटन की आवृति पर निर्भर करती है। अभिक्रिया -

अभिक्रिया = $[$ संबिंदित संकुल $] \times [$ संबिंदित संकुल के विघटन की गात्रा $]$

$$-\frac{d[A]}{dt} = [AB^*][\text{संबिंदित संकुल के विघटन की आवृति}] \quad \text{--- (1)}$$

संबिंदित संकुल की सांख्यकी को निम्न समीकरण के द्वारा ज्ञात किया जा सकता है -

$$K^* = \frac{[AB^*]}{[A][B]}$$

$$[AB^*] = K^*[A][B] \quad \text{--- (2)}$$

K^* = संबिंदित संकुल का सामान्य हिष्परांक

संबिंदित संकुल के विघटन की आवृति (v) -

$$v = \frac{KT}{h} \quad \text{--- (3)}$$

जहाँ - K = वोल्टजमान नियंत्राक

$$T = \text{ताप}$$

$$h = \text{लोंक नियंत्राक}$$

समीक्षा (1), (2) व (3) से -

$$\frac{-d[A]}{dt} = k^* [A][B] \frac{KT}{N} \quad (4)$$

अभिक्रिया के लिए प्राथमिक वेग नियम -

$$\frac{-dA}{dt} = k[A][B] \quad (5)$$

समीक्षा (4) व (5) से

$$k[A][B] = k^* [A][B] \frac{KT}{N} \quad \left(\because k = \frac{R}{N} \right)$$

$$k = k^* \frac{RT}{Nh} \quad (6)$$

समीक्षा (6) के परमताप अवधि वेग धृष्टान्त का सामान्य व्यंजक माना जाता है जिसे किसी भी अभिक्रिया पर लागू किया जा सकता है।

→ साम्य विचरणक व असमागतिकीय पदलुप पर अधिकृत वेग विचरणक का व्यंजक :- असमागतिकीय में मुक्त ऊर्जा व साम्य विचरणक में निम्न संबंध होता है -

$$\Delta G^* = -RT \ln K^* \quad (1)$$

मुक्त ऊर्जा एवं लप्ति व इन्ट्रोपी में निम्न संबंध होता है -

$$\Delta G^* = \Delta H^* - T\Delta S^* \quad (2)$$

समीक्षा (1) से -

$$\ln K^* = -\frac{\Delta G^*}{RT}$$

$$K^* = e^{-\Delta G^*/RT} \quad (3)$$

By eqn. (2) and (3) -

$$K^* = e^{-\Delta H^*/RT + T\Delta S^*}$$

$$K^* = e^{-\Delta H^*/RT} \cdot e^{\Delta S^*/R} \quad (4)$$

where

ΔH^* = Molar Enthalpy

ΔS^* = Molar Entropy

परम अभिक्षिया वेग सिद्धान्त से -

$$K = k^* \frac{RT}{Nh} \quad (5)$$

समी (5) में k^* का मान समी (4) से रखने पर

$$K = \frac{RT}{Nh} e^{-\frac{\Delta H^*}{RT}} \cdot e^{\frac{\Delta S^*}{R}} \quad (6)$$

समी (6) संक्षण अवधा सिद्धान्त के मूल रूप को पुष्टि करती है।
समी (6) का log लेने पर -

$$\log K = \log\left(\frac{RT}{Nh}\right) + \frac{\Delta S^*}{R} - \frac{\Delta H^*}{RT} \quad (7)$$

समी (7) के द्वारा k^* का व्यंजक है जो साम्य उपरांक व
अभागतिकीय पद्धति पर आधारित है। समी (7) में यदि साम्य
दर्शक ΔH^* का मान छ वे वरावर हो तो निम्न समीक्षा होती है।

$$K = \frac{RT}{Nh} e^{-\frac{\Delta H^*}{RT}} \cdot e^{\frac{\Delta S^*}{R}} \quad (8)$$

समी (8) की तुलना निम्न समीक्षा के लिए पर। (5)

$$K = pZ e^{-\frac{\Delta H^*}{RT}} \quad (5)$$

$$pZ = \frac{RT}{Nh} e^{\frac{\Delta S^*}{R}} \quad (9)$$

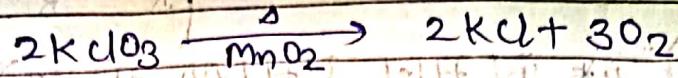
समी (9) में Z, R, N व T समीक्षा नियंत्रक हैं। प्राथिकता कारक p
का अभि. की साम्यात्मक Entropy ΔS^* से सम्बन्धित है।

उत्प्रेरण (Catalysis): → कुछ सैद्धान्तिक पदार्थ हैं जो Rx , मिश्र
में यदि सूक्ष्म मात्रा में डाले जाएं तो वे अभि. के वेग को
बढ़ा देते हैं, दैसे पदार्थ उत्प्रेरक कहलाते हैं। उत्प्रेरक एक ऐसा
पदार्थ होता है जो अभि. के वेग को बढ़ा देता है लेकिन इसके
अपरिवर्तित रहता है। उत्प्रेरक की सहायता से अभि. के वेग को बढ़ाने
का पूर्ण 'उत्प्रेरण' कहलाता है।

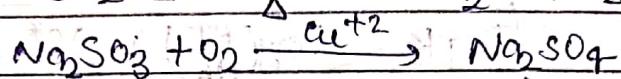
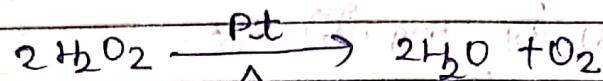
उत्प्रेरकीय अभिक्षियाओं के लक्षण:-

(1) उत्प्रेरक का अपरिवर्तित रहना :- उत्प्रेरकीय अभिक्षियाओं का
सबसे प्रमुख लक्षण यह है कि अभि. की समाप्ति पर उत्प्रेरक
का राजायनिक संग्रहन का मात्रा होना दी अपरिवर्तित रहते हैं।

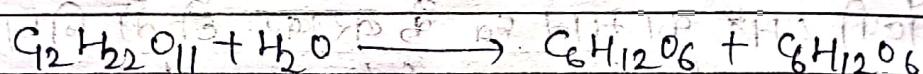
यद्यपि ग्रोविक् अवस्था अवश्य दी परिवर्तिता रक्षता है।



२. उत्प्रेरक की घूस्म मात्रा में आवश्यकता :→ उत्प्रेरकीय अभिद्वियाँ में सामन्थतया उत्प्रेरक ही अधिन घूस्म मात्रा में ही आवश्यक पड़ती हैं।

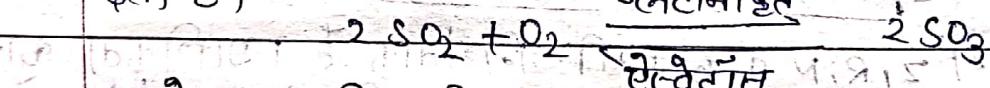


सुकौल का प्रतीपन अम्लीय माह्यम् में जल अपघटन करने पर इसके प्रभाव में हार्दिक छोली है।



Sucrose glucose fructose

- (३). एक उद्धमणीय ₹५०, की साम्यावस्था की स्थिति का उपरेक से अप्रभावित रहना। → बोडीटीन ने बताया कि किसी उद्धमणीय ₹५०, में उपरेक की उपस्थिति में साम्यावस्था को शीघ्रता से पाप्त किया जा सकता है क्योंकि वह दोनों की ₹५०, को उपरेकित कर देता है।

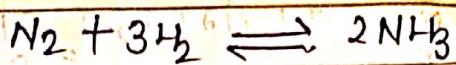


- (4) उत्प्रेरक आवी. को पारम्परा नहीं करता: → यदि कोई ₹x ही दीनही है तो उसमें उत्प्रेरक कुछ नहीं कुर सकता लेकिन यदि कोई ₹x ही रही है, भले ही बहुत मंहगति ही ही रही ही यदि इसमें उत्प्रेरक डाल दिया जाए तो ₹x ही वेग बढ़ जाएगा

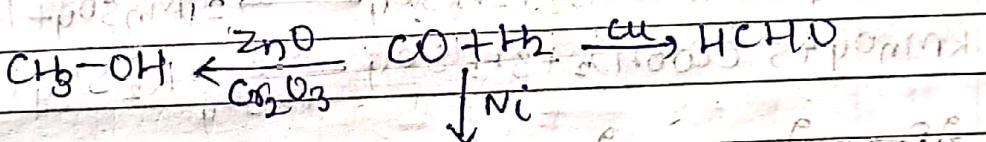
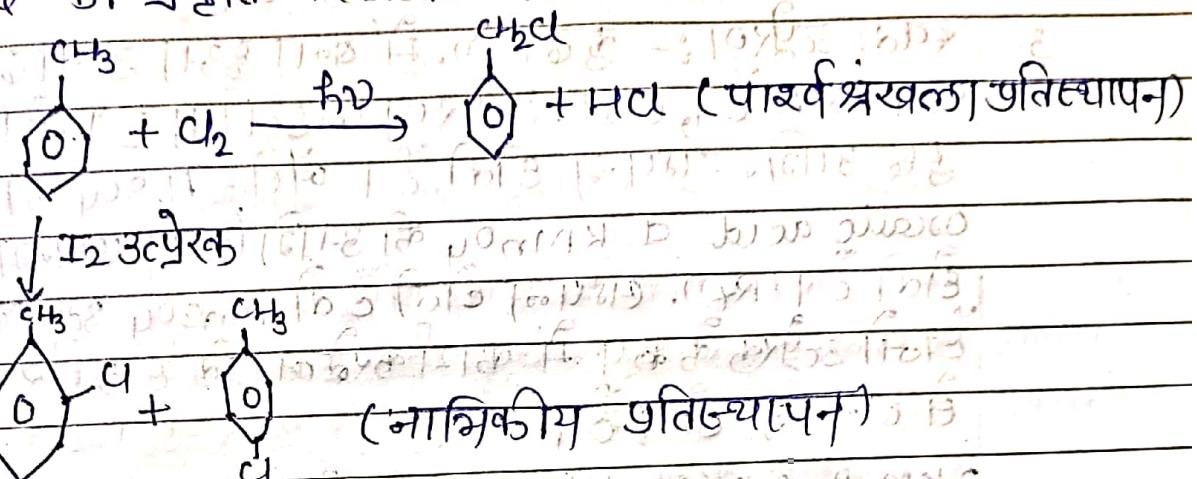
- (5) उत्प्रेरकों की विशिष्टता: - अण्डिकांश उत्प्रेरकीय जागिर्दियाँ में उत्प्रेरक विशिष्टता छाती है। MnO_2 उत्प्रेरक $KClO_3$ के विघटन के लिए उत्प्रेरक का कार्य करता है।

- (6). अभिव्यिक्ति के उत्पादों का अपरिपर्वतित न रहना। - उत्प्रेरकीय अभिव्यिक्तियों में किसी उत्प्रेरक की उपस्थिति से केवल उधर के लिए को बदला जा सकता है, जिसका उत्पादों पर कोई उभाव नहीं पड़ता।

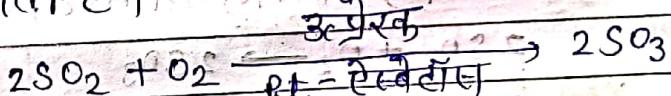
N_2 व Mg उपयुक्त तापवरदात पर Rxn. करके NH_3 बनाते हैं।



अपवादः - कुछ अपवाद ऐसे हैं जिनमें उत्प्रेरक की उपचित्रिति में उत्पाद की प्रवृत्ति बदलती है।



7. उत्प्रेरकों का विषमय होना :- कुछ असुधियाँ कभी N_2 उत्प्रेरकों को विषमय बना देती हैं जिससे Rxn. के बीच में घटि के स्थान पर कमी हो जाती है।



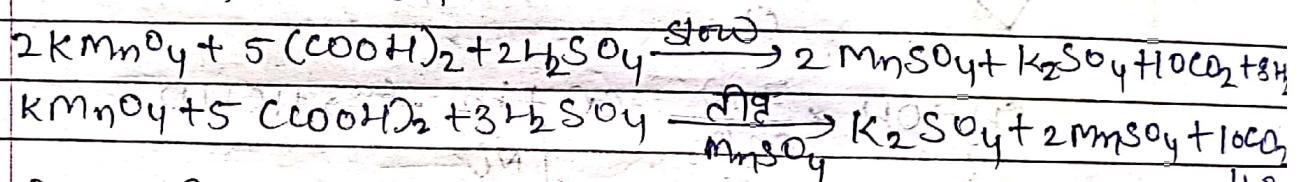
इस Rxn. में थोड़ी सी मात्रा आर्द्धनिक यौगिकों की विद्यमान हो तो इसलिए युक्ति निर्माण में Pt-अग्निका का बहुत कम हो जाता है। इसलिए युक्ति निर्माण में Pt-एक्स्टोज उत्प्रेरक के स्थान पर कैन्टोनसाइड (V_2O_5) उत्प्रेरक का उपयोग किया जाता है।

उत्प्रेरकों का प्रभावितण - विविध उदाहरण → उत्प्रेरक के प्रभाव की दृष्टि से उत्प्रेरण + युक्ति के होते हैं, जो निम्न हैं -

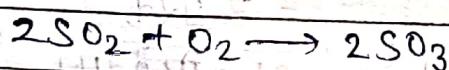
(i) धनात्मक उत्प्रेरण :- ऐसा उत्प्रेरक जिसकी उपचित्रिति में Rxn. करताने पर अग्नि. बीज का मान बढ़ता है। धनात्मक उत्प्रेरण कहलाता है। H_2SO_4 निर्माण में प्लेटिनम युक्त एक्स्टोज एक धनात्मक उत्प्रेरक का कार्य करता है।

2. गैसोलिन, उत्प्रेरण:- ऐसा उत्प्रेरक जिसकी उपचित्रिति में अभिकरनाने पर Rxn. का विशेषज्ञता हो जाता है, इसे गैसोलिन उत्प्रेरण कहते हैं। e.g. → फार्मोरिक अम्ल की उपचित्रिति में H_2O_2 के आपचटन का विशेषज्ञता हो जाता है। फार्मोरिक अम्ल एवं गैसोलिन उत्प्रेरक है।

3. स्वतः उत्प्रेरण:- कुछ Rxn. में बना हुआ उत्पाद ही उत्प्रेरक का कार्यकरण है कि स्वतः उत्प्रेरण कहलाता है। जैसे किन जैसे ही कुछ अभिकरन दीती हैं। जैसे - H_2SO_4 की उपचित्रिति में oxalic acid व $KMnO_4$ की उपचित्रिति प्रारम्भ में बहुत महंद होती है। Rxn. सम्पन्न होती है तो $MnSO_4$ उत्पाद के रूप में बनते हाँ जो उत्प्रेरक के रूप में कार्यकरने लगते हैं आरे Rxn. तीव्रता से सम्पन्न होती है।



4. ऐरित उत्प्रेरण:- ऐसा उत्प्रेरक जिसमें कोई पदार्थ उत्प्रेरक के रूप में विद्यमान नहीं होता है परन्तु कोई एक Rxn. किसी प्रधारी Rxn. को ऐरित करती है। अर्थातः इसे ऐरित उत्प्रेरण कहते हैं। उत्प्रेरक की आधुनिक अवधारणा के अनुसार ऐसा पदार्थ जो Rxn. में आगले कर माध्यमिक योगिक रूप से ज्ञाता है, उसमें मुक्त हो जाता है।

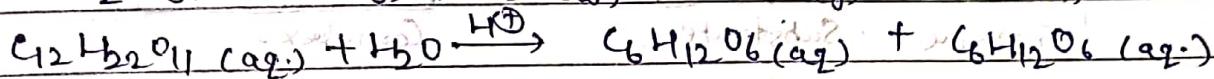
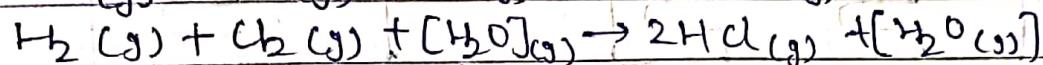
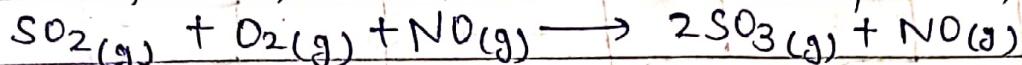


5. उत्प्रेरक एवं प्रवर्धकः - उत्प्रेरक उन पदार्थों को कहते हैं जो किसी Rxn. की क्रियाविधि में भाग लेकर उसके विशेषज्ञता की प्रभावित करते हैं जो प्रवर्धक वे पदार्थ होते हैं जो Rxn. के विशेषज्ञता की प्रभावित करते हैं लेकियाविधि में भाग नहीं लेते हैं।

6. उत्प्रेरक विषः - कुछ पदार्थ ऐसे होते हैं जो किसी उत्प्रेरकीय Rxn. के दौरान यदि उपचित्रित होते हैं तो उत्प्रेरक की सक्रियता की कमी कर देते हैं या उत्प्रेरक की नष्ट कर देते हैं, ऐसे पदार्थ उत्प्रेरक विष कहलाते हैं। उत्प्रेरित अभिक्रियाओं की क्रियाविधि:- उत्प्रेरक की कार्यप्रणाली के आधार पर उत्प्रेरण हो प्रकार कहते हैं-

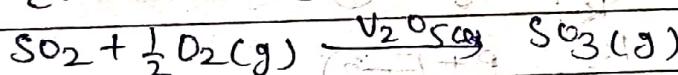
(ii) ਸਮਾਂਗ ਤਤ੍ਪੇਰਣ :→ ਇਕ ਏਲਾ ਤਤ੍ਪੇਰਕੀਧ ਪ੍ਰਕਿਸ਼ ਬਿਸਮੇਂ ਵਿਧਾਕਾਰਕ ਵ
ਤਤ੍ਪੇਰਕ ਛਕ ਦੀ ਅਵਦਾਨ ਮੌਜੂਦੀ, ਏਥੇ ਤਤ੍ਪੇਰਕ ਪ੍ਰਕਿਸ਼ ਦੀ 'ਸਮਾਂਗ ਤਤ੍ਪੇਰਕੀਧ
ਪ੍ਰਕਿਸ਼' ਯਾਂ 'ਸਮਾਂਗ ਤਤ੍ਪੇਰਣ' ਕਹਾਂਦੇ ਹਨ।

eg- SO_2 and O_2 की रूपी बदलावों पर, NO एक उत्प्रेरक की भौति कार्य करता है। तो इसमें सभी गैसीय अवकाश्य में हैं अतः इसे 'सभी गैस उत्प्रेरण' कहते हैं।

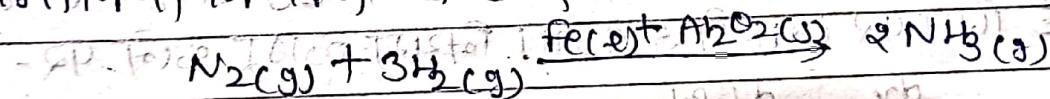


(2) विषमांग उत्प्रेरक : विषमांग उत्प्रेरण में सामान्यतया उत्प्रेरक छुटीघ के रूप में होता है। द्वियाकारक पृष्ठ या गोलीय अवस्था में होते हैं। Rxn. उत्प्रेरक की स्तरहासि पुरमध्य होती है। अतः विषमांग उत्प्रेरक को पृष्ठ या स्तरद उत्प्रेरक कहा जाता है।

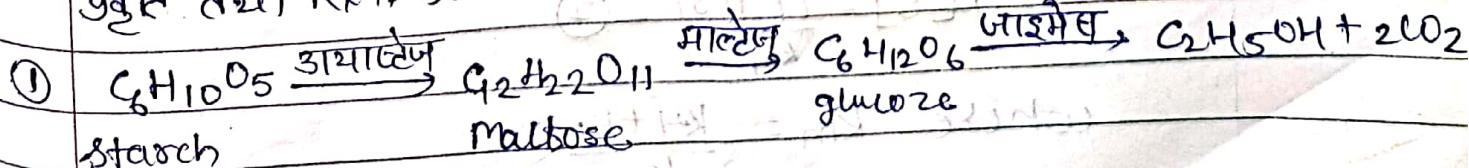
(i) सम्पर्क विधि द्वारा सालफश्रिक अक्षर के निर्माण S_0 व S_0' में ऑक्सीकृत प्लेटीनीहित उत्पादन V_0 की उपरी में उत्पाद्य जाता है।

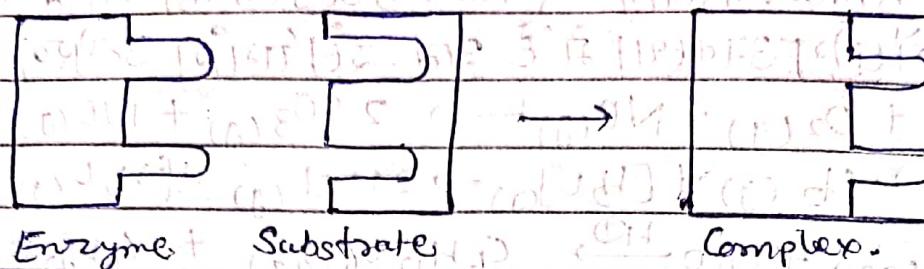
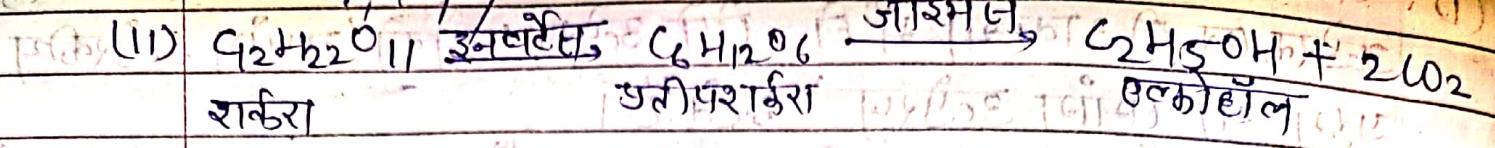


पुं अमीनिया निमाणि की हैरविधि

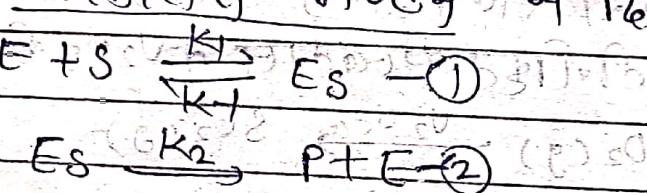


एन्जाइम उत्प्रेरण :- जीवों में सम्पन्न होने वाली विभिन्न ~~संकेत~~ एन्जाइमों का उत्प्रेरित होती है। जीवों में पाएजाने जैकि वियाएँ एन्जाइमों का उत्प्रेरित होती है। जीवों में पाएजाने वाले जटिल सर्व प्रोटीन अणु एन्जाइमों का कार्य करते हैं। एन्जाइम उत्प्रेरण की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता यह है कि इन Rxn में ऐस्ट्रिक्ट अधिक विशिष्टता व Selectivity होती है। एन्जाइम उत्प्रेरण में विभिन्न कार्बनिक विशिष्टताएँ उत्पादित होती हैं जो तात्पर्य वाचाकी के महत्व तथा एन्जाइम के महत्वपूर्ण संबंध होता है जो तात्पर्य वाचाकी से दी विशिष्ट ताला छुल होता है। जिस प्रकार विभिन्न विशिष्ट वाचाकी से दी विशिष्ट ताला छुल होता है तदी प्रकार एक विशिष्ट एन्जाइम, विशिष्ट क्रियाकारक से विभिन्न संकरता है और एक विशिष्ट उत्पाद बनेगा। एन्जाइम की शुरुवात से विभिन्न कार्बनिक विशिष्टताएँ उत्पादित होती हैं। एन्जाइम की विधारित होती है।





क्रियाकारक सम्प्राइम के उत्तिय हीड़ के साथ विशेष रूप से संसुख्त होकर धंकल बना लेता है। यहाँ परवियाकार के उत्तिय हीड़ उत्पाद बना लेता है। और उत्प्रेरक सुकृत ही जाता है। उत्प्रेरण की सामान्य प्रसरण $Rxn.$ की क्रियाविधि है, इसे 'माइक्रोलिप मैट्रेस' के द्वारा व्याख्याता की गई है।



यहाँ E एक उत्प्रेरक है वह ES से हित माध्यमिक चौरा है जिस पर व्यापक अवधारणा नियम लागू करने पर-

$$\frac{dE}{dt} = \frac{d[ES]}{dt} = k_1[E][S] - k_2[ES] \quad (3)$$

[ES] बनने का विशेषज्ञान -

$$\frac{d[ES]}{dt} = k_1[E][S] - k_1[ES] - k_2[ES] = 0 \quad (4)$$

$$K_1[ES] + K_2[ES] = k_1[E][S] \quad (5)$$

समीक्षा में K_1 का भाग देने पर -

$$\frac{K_1}{K_1 + K_2} [ES] + \frac{K_2}{K_1} [ES] = \frac{k_1}{K_1} [E][S]$$

$$[ES] \left(\frac{K_1 + K_2}{K_1} \right) = [E][S] \quad (6)$$

$$[ES] = \frac{[E][S]}{K_m} \quad (7)$$

where $K_m = \frac{K_1 + K_2}{n}$