

**B.Sc.-2Year(Physical Chemistry)**

**Unit-3**

**प्रावस्था सम्य (Phase Equilibrium)**

**(Pdf for Hindi Medium)**

UNIT-III

A small circular icon containing a vertical line, representing a power button or switch.

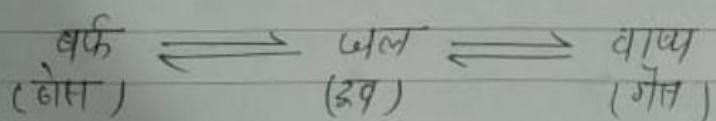
## अकर्ष्या सम्मुखी (phase equilibrium)

कुछ पदों का क्षेत्र सर्व अवश्य :-

- (1) प्राकस्था नियम  
(2) प्राकस्था  
(3) घटक  
(4) स्वतंत्रता की कीटी

### (1) प्रावस्था नियम :-

(1) उपर्युक्त निवारण :- ब्रह्माण्ड का यह भाग जिसे हम अध्ययन के लिए चुनते हैं। तंत्र चक्रालग होतंत्रकेजलावा ब्रह्माण्ड के शेष भाग की परिवेशकृति है। हमें व परिवेश को प्रबृहुत उसने बाली रैखा सीमा चुदलानी है। किसी तंत्र में रुद्र या आधिक खींचे भाग जो भौतिक कष से स्पष्ट हो, संग्रह में सब तरफ समान है, और जिन्हे याँत्रिक विधियों से प्रवृहुत किया जा सकता है, तंत्र के किसी भी इन्हें भाग को प्राप्त्याक्षर करते हैं। जब एवं मैं आधिक ग्रन्थाङ्क सक्त-कुमारे के साम्य में हीती हैं। तो इसी प्राप्त्याक्षर साम्य करते हैं।



फारे जिसी तंत्र में एक ही उपायस्था हो तो, उस तंत्र को समांगी तंत्र कहते हैं। और जिस तंत्र में एक से आधिक उपायस्थाएँ हो तो उसे विषमांगी तंत्र कहते हैं। जब जिसी विषमांगी तंत्र की प्राप्ति उपायस्थाएँ राक दुमरे के साथ सामय में होती हैं तो उस तंत्र को विषमांगी सामय भृत्य हो। विषमांगी सामय द्युक्ति जिसी तंत्र पर जिल्हा का उपायस्था निपम लागु होता है। जिसे निम्न पुकार में परिचालित किया जा सकता है।

(2)

$$F = C - P + 2$$

जहाँ  $P$  = प्रावस्था और की संख्या

$C$  = घटकों की संख्या

$F$  = स्वतंत्रता की कोटि संख्या

(2) प्रावस्था :-

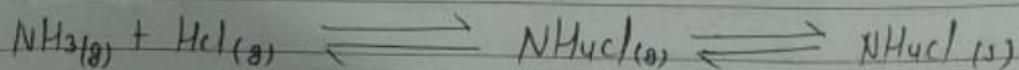
तंत्र के द्वारा प्रावस्था उत्पादित हो। जैसे  $\text{NH}_4\text{Cl}$  संग्रह वाले भौतिक कृप में स्पष्ट होते हैं, और जिनमें ग्राहित विद्युत द्वारा प्रयोग कर सकते हैं। जैसे -

(i) परापर किसी न करने वाली गैसों जैसे -  $\text{N}_2, \text{O}_2, \text{CO}_2$  आदि का किसी भी अनुपात में मिशन लिया जाए तो वह उस समानी मिशन के कृप में होती है। अब इसे तंत्र के लिए  $P$  का मान सङ्खोषगा। अर्थात्

$$P = 1$$

(ii) यदि किसी तंत्र में दोनों गैसों का मिशन लिया जाए तो सामान्य परिस्थितियों में परापर स्थिति उत्पादित होती है। जैसे - अमोनिया व  $\text{HCl}$ , तो प्रावस्था की सरच्छा जूहे में उत्पादित हो जाती है।

जैसे - अमोनिया व  $\text{HCl}$  गैस परापर इक्षु उत्पादित होती है। जैसे  $\text{NH}_3$  व  $\text{HCl}$  बनती है। वह बनती अमोनिया मिशन उत्पादन से सम्बन्धित होती है।



अब यह तंत्र के लिए दी प्रावस्था  $F = 2$  हो जाती है। अर्थात्  $P = 2$

③

(iii) यादे जल के  $\text{KI}$  का पा मिनी लवण का विलयन लिया जाए तो वह कूप समाँगी मिजाज होने के कारण रक्की प्रावस्था के कृप में होगा।  
अतः

$$[P = 1]$$

लेनिन यादे बर्फ के घल का मिजाज लिया जाए तो स्पष्ट कृप में उ प्रावस्था हो जाएगी। (बीस बर्फ के कृप जल)  
अतः  
उस स्थिति में  $[P = 2]$  हो जायेगा।

(iv) यादे दो हीने इवो का मिजाज लिया जाए तो परफिर विलेपनीय हो। जैसे - रेल्कॉमॉल के जल तो तंभे की जड़ की प्रावस्था होगी।  
अतः

$$[P = 1]$$

लेनिन यादे दो ~~जड़ी~~ अमिमानीय छवि लिये जाये। जैसे -  
 $(\text{CHCl}_3)$  क्लोरोफॉर्म के जल तो स्पष्ट कृप में उसी तो प्रावस्था हो जाएगी।  
अतः

$$[P = 2]$$

(4)

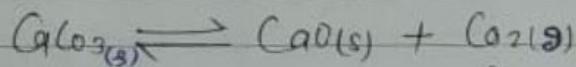
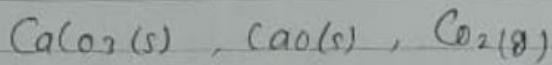
## सामय अवस्था में घटक

### (components) :-

(३) घटक :- सामय अवस्था में किसी तंत्र के घटकों की संख्या उन स्वतंत्र परिवर्तित अवयवों की जुड़बद्ध संख्या हो। जिसमें सहायता से हम तंत्र की पुत्पेन प्राप्ति की रासायानिक समीकरण हमारा व्याख्या कर सकते हैं।

जौल -

चादे रक्क बन्द पान में  $\text{CaCO}_3$  का विश्लेषण कराया जाएगा तो तंत्र में तुल तीन प्राप्तियाँ होगी।



इन तंत्रों को देखकर यह पुतीत होता है कि इस तंत्र में तीन प्राप्तियाँ के जाव तीन ही घटक हो लेकिन वास्तव में घटकों की संख्या ३ ही है। उपर्युक्त तीनों घोलों में भी किंची ही की सहायता से हम तंत्र की तीनों प्राप्तियाँ की व्याख्या कर सकते हैं।

- (ii) माना की  $\text{CaCO}_3$  व  $\text{CaO}$  को हम ही घटकों के क्षेत्र में देखते हैं, उस स्थिति में तीनों प्राप्तियाँ की व्याख्या निम्न उकार से कर सकते हैं।

प्राप्ति	घटक
$\text{CaCO}_3$	$\text{CaCO}_3 + \text{CaO}$
$\text{CaO}$	$\text{CaCO}_3 + \text{CaO}$
$\text{CO}_2$	$\text{CaCO}_3 - \text{CaO}$

(5)

(iii) अब यदि हम  $CaCO_3$  व  $CO_2$  को दो घटकों के रूप में चुने तो शीर्षकी तीनो प्रावस्थाओं की व्याख्या निम्न प्रकार हो सकते हैं।

प्रावस्था	घटक
$CaCO_3$	$CaCO_3 + CO_2$
$CO_2$	$CaCO_3 + CO_2$
$CaO$	$CaCO_3 - CO_2$

(iv) और यदि हम  $CaO$  व  $CO_2$  को दो घटकी के रूप में चुने तो शीर्षकी तीनो प्रावस्थाओं की व्याख्या कर सकते हैं।

प्रावस्था	घटक
$CaO$	$CaO + CO_2$
$CO_2$	$CaO + CO_2$
$CaCO_3$	$CaO + CO_2$

अब पुकार हम किनी भी ती अवधी की सहायता से तंत्र की तीनो प्रावस्थाओं की व्याख्या कर सकते हैं। अतः इस तंत्र के घटकों की संबंधां को ही ज्ञात हो।

⑥

## अक्षय तंत्र के लिए का सम्बन्ध क्या है?

\* किसी तंत्र के घटनों की गणना करना :-

किसी तंत्र के घटनों की संख्या

जात करने के लिए मैंने सुनों की समाप्ति ली जाती है।

$\Rightarrow$  तंत्र के प्रकार के होते हैं -

- (i) जिनके घटनों के मध्य कोई रासायनिक आवृत्ति नहीं होती।
- (ii) जिनके अवयवी घटन परम्पर द्विया के लिए इस में - जिन हैं।

(iii) अक्षियाशील तंत्रों के लिए -

$$\boxed{\text{घटनों की संख्या} = \text{अवयवों की संख्या}}$$

(iv) नियाशील तंत्रों के लिए -

$$\boxed{\text{घटनों की संख्या } (v) = (\text{अवयवों की}) - (\text{रासायनिक संख्या } (c)) - (\text{अमिहियाओं की संख्या } (z))}$$

$\left( \begin{array}{l} \text{नियाशील परी-} \\ \text{(स्थितियों की संख्या)} \end{array} \right)$

जैसे:- सीडिम एलेक्ट्र - बल तंत्र ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) :-

पहले द्वितीय तंत्र है। अब हम इस पर कोई परिस्थिति लगाएं तो इसके घटनों की संख्या वही उपर होती है।

- (i) पहला जाए तो लवण जो कोई विपरीत नहीं हुआ है। अतः जो लो भीर रासायनिक आवृत्ति नहीं हुई ( $c=0$ ) नहीं

(7)

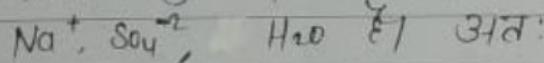
की नियंत्रित परिस्थिति है ( $Z=0$ ) अतः इस परिस्थिति में

$$c' = c - \gamma - z$$

$$c' = 2 - 0 - 0$$

$$c' = 2$$

(iii) अब यह माने की लवण पुर्णतः विद्युतित है अतः एक नियंत्रित परिस्थिति है। इस तंत्र में तीन अवयव होंगे जो लक्ष्यः



अतः

$$c' = c - \gamma - z$$

$$c' = 3 - 0 - 1$$

$$c' = 2$$

(iv) अब यह माने कि लवण आंशिक रूप से विद्युतित होता लिम आमि. होंगी -



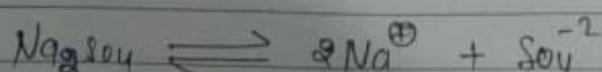
इस प्रकार एक रासायनिक आमि. के साथ एक नियंत्रित परिस्थिति भी है। इस परिस्थिति में अवयवों की संख्या 4 होगी, जो लक्ष्यः  $\text{Na}_2\text{SO}_4, \text{Na}^+, \text{SO}_4^{2-}, \text{H}_2\text{O}$  हैं, अतः धूतनों की संख्या -

$$c' = c - \gamma - z$$

$$c' = 4 - 1 - 1$$

$$c' = 2$$

(v) अब यह यह माने कि जल भी विद्युतित होता है।



इस प्रकार यहाँ दो रासायनिक आमि. हैं। तो 2 मि. रहनी नियंत्रित परिस्थिति होगी।

इस परिस्थिति में अवपवीं की संख्या 6 ही आयेगी। जो कमरा:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{OH}^-$  हों अतः इस तंत्र के लिए घटनी की संख्याएँ -

$$c' = c - r - 2$$

$$c' = 6 - 2 - 2$$

$$c' = g$$

## (प्र) स्पर्शना की ओटी :-

स्पतंत्रता की ओटी :- किसी तंत्र के लिए स्पतंत्रता की ओटी उन स्वतंत्र चरों पर है - ताप, दबाव, सान्दर्भ, आदि की वह अपेक्षित संरचना है जिसे निश्चित करने से तंत्र की पूर्ण क्षमता परिभासित दिया जा सकता है। परंतु इस जल तंत्र की क्षमता तरीके से माना जल रुक ही प्रावस्था में है तो उसे परिभासित करने के लिए इस से उस क्षमता की परामीलर ताप या दबाव की आवश्यकता पड़ेगी। अतः यह रुक क्षितिर तंत्र है अब माना कोई दी प्रावस्था है सामय में है।  
परंतु -

ਗੈਰ ਅਤ  $\rightleftharpoons$  ਫੈਲ  
(ਹੱਦ) (ਪ੍ਰਾਤ)

→ इस यह भानते हैं कि लोक के पिछले का ताप वास्तव पर मिर्ज़ा  
करता है अब यह एक चर की स्थिरता दिया जायें। तो  
इसना चर स्थिर ही स्थिर हो जायेगा। सामान्य  $\mu$  atm पर वर्ष  
का गलनांक  $0^\circ$  होता है। अत तंत्र की परिभाषित करने के लिए  
इसे केवल एक ही प्राकृतिक ताप मा दाव बताना होगा।  
अत यह सभी चर तंत्र हैं।

→ अब हम त्रिकोणिक की व्याख्या करते हैं। त्रिकोणिक हम त्रिकोणिक की कहते हैं। जब तंत्र में तीनों प्रावस्थाएँ समय में ही माना जाए। इस जल के जल का परामर्श समय में ही ती यह स्थिति तब आयेगी। जब तंत्र का लग 0.0098°C हो

और दब 5.58 mm Hg हो। ताप के दब की इन परिवर्तियों में से किसी में भी अदि वोडा-सा भी परिवर्तन दिया जाये तो तंत्र की तीन प्रावस्थाएँ नहीं रहेगी। या तो दो अवका रुक ही जायेगी। अतः इस तंत्र को परिमाणित करने के लिए हमें किसी भी चर या पैरामीटर को बताने की आवश्यकता नहीं होगी। इस कारण यह तंत्र कुन्य चर अवका अवर है।

### मिटस्पारी सामय :-

एक विषमांगी सामय में दो अवका अधिक प्रावस्थाएँ एक-दुसरे के सामय में होती हैं, जैसे - एक सरल तंत्र लेते हैं वर्फ व जल का।



मादि तंत्र 1 atm दब पर होते हैं तो उसका ताप 0°C ही होगा जो ही सामय स्वापित होने में आंशिक ऊप से वर्फ पिघलनी हो अवका आंशिक ऊप से जल जमा हो। अतः रेता कोई सामय जो अपनी प्रारंभिक स्थिति में उपाज हो सकता है। एक सरी सामय रुकलता है।

अब यदि हम जल को दरि - 2 60°C करे तो वर्फ के उक्त दुर विना ही जल को -1°C तक छोड़ दिया जा सकता है। लैकिन -1°C पर वर्फ को पिघलाकर जल को उपाज करना संभव नहीं है। अतः -1°C पर वर्फ व जल में सामय तो ही सकता है। लैकिन वह सामय एक सही सामय नहीं होगा। क्योंकि हमें हम जल को 60°C करने तो उपाज कर सकते हैं। लैकिन वर्फ को ~~पिघलाकर~~ पिघलाकर उपाज नहीं कर सकते। अतः ऐसा सामय जो एक दिशा से ही उपाज हो सकता है, लैकिन उसी दिशा से नहीं उसे हम सिर्वाया सामय कहते हैं।

एक घटक तंत्रों के प्रावस्था सम्पर्कः

→ इस उचार के तंत्र में कुल एक घटक ही है। और जिसी तंत्र में कम से कम एक प्रावस्था अपर्य होगी। अब उसी स्पर्शना की तोते का आधिकार्म मान देंगा।

$$F = C - P + 2$$

$$F = 1 - 1 + 2$$

$$\boxed{F = 2}$$

अतः इस तंत्र के दो चर होते हैं तापवदाव

→ यदि तंत्र में ने प्रावस्था होते तो उसी स्पर्शना की तोते एक ही जायेगी।

$$F = C - P + 2$$

$$F = 1 - 2 + 2$$

$$\boxed{F = 1}$$

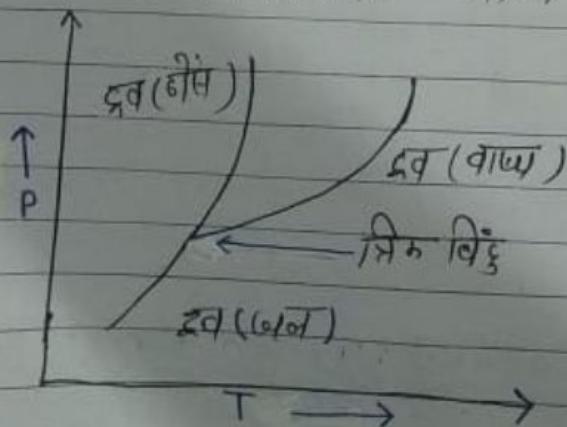
→ अतः यहाँ तंत्र का दो ही चर होगा ताप या ध्रुव तुमरा चर अपने आप की स्थिर ही जायेगा। यदि तंत्र में उ प्रावस्था होते तो उसी स्पर्शना की तोते शुद्ध ही जायेगी।

$$F = C - P + 2$$

$$F = 1 - 3 + 2$$

$$\boxed{F = 0}$$

अवश्यित तंत्र अचर हो जाएगा क्योंकि किसी निश्चित ताप के दाल पर किसी घटक की तरफे प्रावस्था हो सकती है।



चित्र - एक घटक तंत्र जो जैसा, द्रवत्या वाष्य का प्रावस्था दिग

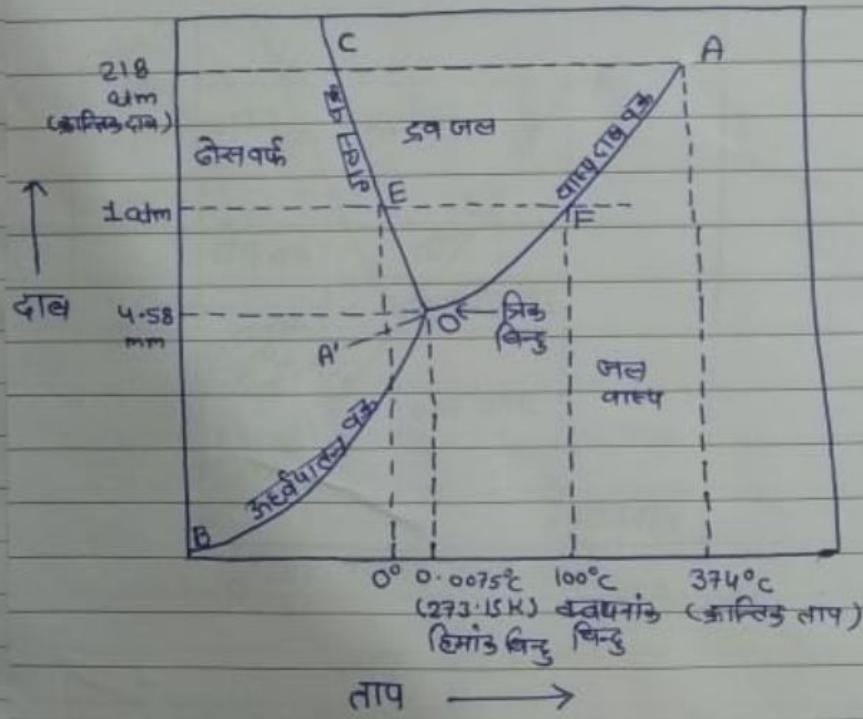
(ii)

11) जल तंत्र :-

इस तंत्र के प्रावस्थाएँ तीन होती हैं। लीप वर्फ़, द्रव जल व गौम जल वाष्प। अतः इस तंत्र में कुल मिलाकर तीन उकार के सामग्री ही मिलते हैं।

- (i) वर्फ़  $\rightleftharpoons$  जल
- (ii) जल  $\rightleftharpoons$  वाष्प
- (iii) वर्फ़  $\rightleftharpoons$  वाष्प

→ प्रत्येक सामय में दो प्रावस्थाएँ हों। इस तंत्र के लिए प्रावस्था आरेख की निम्न चित्र में प्रदर्शित किया गया है।



चित्र:- जल तंत्र के लिए प्रावस्था चित्र

→ उपरोक्त चित्र में कुल तीन उकार के भए हैं। (i) जैसा प्रावस्था चित्र  
(ii) वर्फ़ विन्दु, इन तीनों का हम निम्न उकार अधिकरण करें।

### (1) क्षेत्र (Areas):—

इस चित्र में कुल मिलाकर तीन क्षेत्र हैं।

- (i)  $AOC$ , जो कि इव खल प्रावस्था को पुर्दर्शित करता है।
- (ii)  $AOB$ , जो कि खल वाष्प की प्रावस्था को पुर्दर्शित करता है।
- (iii)  $BOC$  जो कि दोस् वर्फ की प्रावस्था को पुर्दर्शित करता है।

→ इन तीनों क्षेत्रों में कुल  $P+2$  सी प्रावस्था हैं और धर्ता ते पुरे तीन का एक ही है। अर्थात् इन क्षेत्रों के लिए

$$P = 1 \quad q = 1$$

$$F = C - P + 2$$

$$F = 1 - 1 + 2$$

$$F = 2$$

अर्थात् इन क्षेत्रों के लिए स्पतंत्रता की कोटि ऊ मान २ है। अपवाह क्षेत्रों में तीन स्थिर हो अतः इस क्षेत्र के लिए भी किन्तु की व्याख्या करने के लिए हमें ताप v दब दौनों को लिमा होगा।

### (2) वक्र (Curves):—

उपरोक्त चित्र में कुल मिलाकर 4 वक्र हैं। जिनमें तीन वक्र तो दोस् लार्जन वाले  $OA, OB, OC$  हैं। और एक दुटी जार्जन (---) वाला  $OA'$  है। दोस् लार्जनों वाले तीनों वक्र सही सामय को पुर्दर्शित करते हैं। जबकि दुटी लार्जन वाला वक्र मिलस्वायी सामय को पुर्दर्शित करता है।

→ उपरोक्त चित्र में वक्र  $OA$  इव खल v खल वाष्प के मध्य सामय को पुर्दर्शित करता है। अतः इसे वाष्प दब वक्र कहते हैं। वक्र  $OB$  खल वाष्प श्व दोस् वर्फ के सामय को पुर्दर्शित करता है। अतः इसे ऊर्ध्वपातन वक्र कहते हैं। वक्र  $OC$  दोस् वर्फ इव इव खल के मध्य सामय को पुर्दर्शित करता है। अतः इसे गलन वक्र कहते हैं। जबकि  $OA'$  वक्र की मिल स्वायी

(13)

लक रहते हैं।

(3) त्रिप्ले बिन्दु (Triple point):-

त्रिप्ले बिन्दु ० ठैमा विंदु है जिस पर तीनों प्रावस्थाएँ सम्म में हैं। इस विंदु पर  $C=1$  व  $P=3$  है। अतः

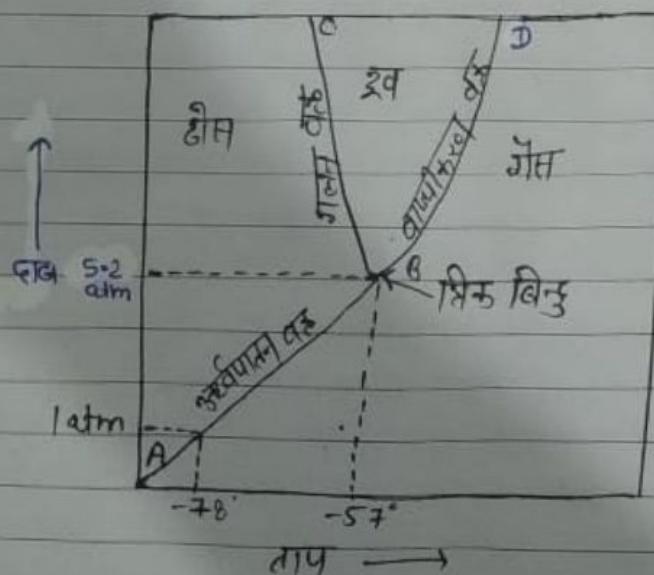
$$F = C - P + 2$$

$$F = 1 - 3 + 2$$

$$F = 0$$

आवर्ति त्रिप्ले बिन्दु ० पर तीन अन्धर हैं क्योंकि इस विंदु पर ताप भी स्थिर है ( $0.0075^\circ\text{C}$ ) और दबा भी स्थिर है। ( $458\text{ mm}$ ) उसे शब्दों में हम इस रूप से कहते हैं कि  $0.0075^\circ\text{C}$  ताप व  $458\text{ mm}$  दबा पर ही हम त्रिप्ले बिन्दु अवस्था तीनों प्रावस्थाओं के सम्म को प्राप्त कर सकते हैं।

(4)  $\text{CO}_2$  तंत्र :-  $\text{CO}_2$  के लिए प्रावस्था आसेक्स के निम्न प्रकार हैं पुरार्थित किया गया है।



प्रिय -  $\text{CO}_2$  तंत्र का प्रावस्थाचित्र

→  $\text{CO}_2$  तंत्र का हम निम्न बिन्दुओं में अध्ययन करेंगे।

(i) ओक्सीजन :-  $\text{CO}_2$  तंत्र में कुल तीन ओक्सीजन हैं  $\text{ABC}, \text{CBD}$  और  $\text{ABD}$  को क्रमशः छीस, इव, गौम प्रावस्था को प्रदर्शित करते हैं। इन ओक्सीजनों में तंत्र मिचर होता है।

(ii) वक्त :-  $\text{CO}_2$  तंत्र में कुल तीन वक्त हैं  $\text{AB}, \text{BC}$  और  $\text{BD}$  जो क्रमशः ऊर्ध्वविषयात्मक - गलत तथा वास्तविकरण के वक्तों को प्रदर्शित करते हैं। इन वक्तों पर दो प्रावस्थाएँ सामग्री में हैं। अतः इन वक्तों पर स्वतंत्रता की कोटि 1 है। अवर्ति इन वक्तों पर तंत्र एक घर है।

(iii) तिक्किबिन्दु :-  $\text{CO}_2$  तंत्र में तिक्किबिन्दु एक होता है। जिस पर तंत्र की तीनी प्रावस्थाएँ सामग्री में हैं। और तंत्र अचर है। अतः इस बिन्दु पर स्वतंत्रता की कोटि 0 है। इस बिन्दु पर तंत्र का ताप  $-57^{\circ}\text{C}$  व दबाव  $5.2 \text{ atm}$  होता है।

→ तिक्किबिन्दु पर जल तंत्र में दबाव का मान  $4.58 \text{ mm Hg}$  होता है। अवर्ति वायुमण्डलीय दबाव से वृहत् कुम जबकि  $\text{CO}_2$  तंत्र में तिक्किबिन्दु पर दबाव का मान  $5.2 \text{ atm}$  होता है। अवर्ति 5 वायुमण्डलीय दबाव से भी आधिक। अतः वायुमण्डलीय दबाव पर दबाव पर  $\text{CO}_2$  की द्रव अवस्था पुरुष नहीं होती है। वायुमण्डलीय दबाव पर हम उक्त एक ही सामग्री को उपकरण सहने हैं। छीस  $\text{CO}_2$  व गौम  $\text{CO}_2$  के मध्य का ताप। अवर्ति वायुमण्डलीय दबाव पर यदि छीस  $\text{CO}_2$  का ताप बढ़ाया जाए तो वह सीधे ही गौम अवस्था में परिवर्तित हो जायेगी। इस प्रकार एक वायुमण्डलीय दबाव पर  $\text{CO}_2$  की प्राप्त नहीं कर सकते। हम तंत्र की इसी विशेषता पर है कि वायुमण्डलीय दबाव पर  $-78^{\circ}\text{C}$  तक छीस करने से

(15)

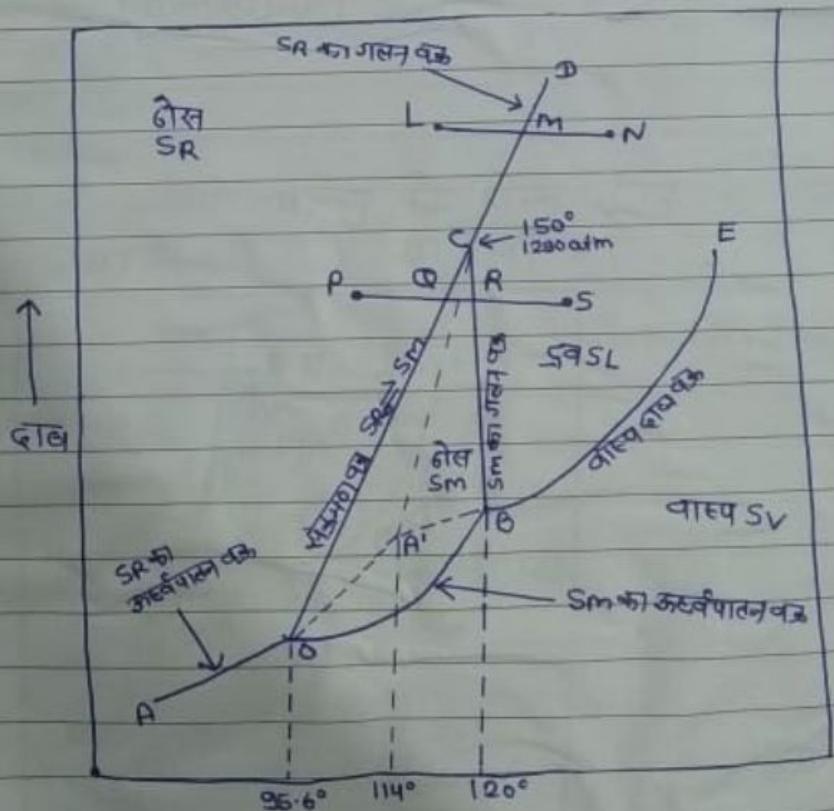
$\text{CO}_2$  गैस खींचे ही गैस स्प से दोसरा रूप में परिवर्तित हो जाती है। इसी कारण दोसरे  $\text{CO}_2$  की शुद्ध बर्फ के नाम से भी जाना जाता है।

### (3) S-तंत्र (गन्धक तंत्र):-

जल व  $\text{CO}_2$  तञ्चों की भाँति सलफर तंत्र में भी धटक तो लग दी है केवल सलफर, लेकिन इसकी प्रावस्थाएँ जल व  $\text{CO}_2$  तञ्चों की भाँति तीन नहीं हैं। इसका कारण सलफर में अपरस्यता पायी जाती है। अतः  $\text{H}_2\text{O}$  व  $\text{CO}_2$  तञ्चों में जहाँ तीन - तीन प्रावस्थाएँ पायी जाती हैं उनके नाम SR, SL व SV होती हैं।

यहीं दोसरे, इब व तीसरे, सलफर में चार प्रावस्थाएँ होती हैं -  
दोसरे विषमलभवान (SR), तीसरे एकतास (SM), चौथे SL व चात्य SV।

→ सलफर तंत्र के प्रावस्था आरेख को निम्न चित्र में दर्शाया गया है।



चित्र :- सलफर तंत्र का प्रावस्था पित्र

(16)

→ चुंकि सल्फर का तंत्र एक घटक तंत्र है अतः इसके लिए  $P$  का आधिकतम मान  $3$  ही हो सकता है। अब तिनि किसी भी प्रावस्था में जो चारों भावस्थाओं एक-दुसरे के साथ सम्मय में नहीं होने पड़ती क्योंकि इष्टतंत्रता की कोटि के न्यूनतम मान zero होने पर प्रावस्था नियम के अनुसार  $P$  का मान  $3$  ही आयेगा।

$$E = C - P + 2$$

$$1 - P + 2 = 0 \text{ होते } P = 3$$

→ सल्फर के प्रावस्था द्वितीय में चार भेन्ट, छः सही सामय वक्त, तीन ग्रिहस्थापी वक्त, तीन ग्रिहविन्ड हैं। वे एक मित्रस्थापी ग्रिहविन्ड हैं। अतः कुल मिश्रकर सल्फर के प्रावस्था उपरिक्ष में चार ग्रिहविन्ड हैं। जिसका अध्ययन हम निम्न बिन्डों में करेंगे।

(i) जैव :-

सल्फर की चारों प्रावस्थाओं के 4 भेन्ट हैं।

(i)  $AOC_1$  के बाँपी और का जैव ग्रेम विषमलंबात्स सल्फर  $S_A$  को प्रदर्शित करता है।

(ii)  $BOC_1$  से द्वितीय कुआ जैव ग्रेम स्फनतात्स सल्फर  $S_B$  को प्रदर्शित करते हैं।

(iii)  $DCBE$  के मध्य का जैव द्वय सल्फर  $S_L$  को प्रदर्शित करता है।

(iv)  $AOBE$  के नीचे वाला जैव सल्फर की वाप्सी प्रावस्था  $S_V$  को प्रदर्शित करता है।

→ इन सब भेन्टों में सल्फर की एक-एक प्रावस्था ही उपस्थित है। अतः स्पतंत्रता की कोटि का मान  $3$  होगा।

अर्थात् इन सब भेन्टों में तंत्र फिचर होगा। और आपके किसी भी बिन्ड में परिभाषित करने के लिए तंत्र के ताप  $3$  दब देने वालों को बताना होगा।

(17)

(ii) वक्तः - जैसा कि चित्र से स्पष्ट है कि सल्फर के तंत्र में स्थायी उत्तम मिलस्थायी वक्त हो। जिनका पर्यामन हम निम्न बिठओं में करेंगे।

(i) वक्त  $A_0$  :-  $95.6^\circ\text{C}$  तक विघ्मलंबास सल्फर आधिक स्थायी होता है और वक्त  $A_0$  सल्फर के उद्धर्षपातन वक्त को पुदरीत करता हो। इसमें सल्फर की वाष्पविघ्मलंबास सल्फर के मध्य सम्पर्क होता है।



(ii) वक्त  $OB$  :-  $95.6^\circ\text{C}$  के बाद  $S$  का विघ्मलंबास क्षितिजीय रूप एकनतास रूप में परिवर्तित हो जाता है। और वक्त  $OB$  एकनतास  $S$  के उद्धर्षपातन वक्त को पुदरीत करता है। और इस वक्त पर एकनतास  $S$  व  $S$  की वाष्प के मध्य सम्पर्क रहता है।



(iii) वक्त  $OC$  :-

यह वक्त सल्फर के दोनों क्षितिजीय अपरक्षण के शान्तमान को पुदरीत करता है। अतः इसे संकेतन का वक्त भी होते हैं।  $95.6^\circ\text{C}$  विघ्मलंबास सल्फर की संकेतन बिन्दु हो। जिस पर यह एकनतास  $S$  में परिवर्तित होता है। वक्त  $OC$  संकेतन ताप पर दाढ़ के पुरावा की पुदरीत करता है।



(iv) वक्त  $CD$  :-

यह वक्त विघ्मलंबास सल्फर व द्रव सल्फर के मध्य के सम्पर्क को पुदरीत करता है। अर्थात् यह वक्त विघ्मलंबास सल्फर की गलत की पुदरीत करता है।



(18)

(v) वक्र BC :-

यह वक्र एकनतात्त्व सल्फर के गलन को प्रदर्शित करता है। और इस पर द्रव सल्फर व एकनतात्व सल्फर के मध्य सम्पर्क रहता है।

$$S_m \rightleftharpoons S_v$$

→ सामान्य रुप स्थिर दाब, बिन्दु P पर यदि विषमलंबात्त्व सल्फर का ताप बढ़ाया जाये तो पहली वह बिन्दु Q पर एकनतात्त्व सल्फर में परिवर्तित हो जायेगा। और यदि अौर आधार ताप बढ़ा देतो बिन्दु R पर वह एकनतात्त्व S पिघलकर इव अवस्था में आ जायेगा। इस प्रकार की प्रक्रिया रेखा को टाई रेखा कहते हैं। इसकी सहायता से प्रदार्पण पर विशेष परिवर्तियों में कुछ परिवर्तन डा अनुमान रुप व्याख्या की जा सकती है। बिन्दु C के ऊपर की टाई रेखा LMN पर दर्शायी है कि यह 1290 atm से उच्च दाब पराम में विषमलंबात्त्व S के बिन्दु L पर स्थिर दाब पर ताप बढ़ाया जाये तो वह बिन्दु M पर सीधा ही द्रव S में परिवर्तित हो जायेगा। और इसके मध्य एकनतात्व S की अवस्था आप नहीं होगी।

(vi) वक्र BE :-

यह वक्र द्रव सल्फर व सल्फर की वाष्प के मध्य सम्पर्क को प्रदर्शित करता है। अतः यह द्रव T के वाष्पीकरण अवयवा वाष्प दाब को प्रदर्शित करता है।

$$S_l \rightleftharpoons S_v$$

(3) शिक्किबिन्दु :-

सल्फर तंत्र में 4 शिक्किबिन्दु हैं। जिनमें तीन स्वायी O, B, C तथा एक मित्रस्वायी A हैं। इन चारों शिक्किबिन्दुओं पर 3-3 प्रावस्थाएँ सम्पर्क में हैं-

2(15)

- (i) बिन्डु O पर  $S_R, S_m$  &  $S_V$   
(ii) बिन्डु B पर  $S_m, S_L$  &  $S_V$   
(iii) बिन्डु C पर  $S_R, S_m$  &  $S_L$   
प्रावस्थाओं एक-दूसरे के साथ साम्य में हो।  
(iv) बिन्डु A' पर  $S_R, S_L$  &  $S_V$   
प्रावस्थाओं एक-दूसरे के साथ मिलस्थापी साम्य में हो।

→ इन सब बिन्डुओं पर तीव्र अचर हो। अतः इनके ताप व दबा  
के मान स्थिर हो। और यहाँ पर त्रिमी चर को बताने  
की आवश्यकता नहीं है।

\* दो घटक तंत्रों के प्रावस्था साम्य :- दो घटक तंत्रों के लिए  
प्रावस्था नियम का निम्न कथ होगा -

$$F = C - P + 2$$

$$F = 2 - P + 2$$

$$F = 4 - P$$

अतः प्रावस्थाओं की संख्या के आधार पर कई उत्तर दि  
स्करेन्टर की ओरीपाँ हो सकती हो।

एक प्रावस्था तंत्र :-

यदि तंत्र गोलीप अवस्था में हो अवधि

समांगी गोल विलयन हो तो वह एक प्रावस्था तंत्र होगा।

और उसके लिए स्करेन्टर की कोरीयों की

संख्या

$$F = 4 - 1 = 3$$

अतः तंत्र की छर्ण प्यारन्या करने के लिए तीन चरों ताप,  
दबा, संग्रह | तीनों को दर्शाया होगा | पौँ कि क्रियमीप  
कागज पर सम्भव नहीं होगा, ऐसी स्थिति में हम

एक चर को स्थित कर देते हों अतः प्रावस्था नियम स्वतंत्र है जीवन की एक चीज़ में नियंत्रित हो जाता हो इसे नियंत्रित प्रावस्था नियम कहते हैं और इसे नियन लप्ति. नारा प्रदर्शित करते हैं।

$$F = C - P + 2 - I$$

$$F = C - P + I$$

$$F = 2 - I + I$$

$$F = 2$$

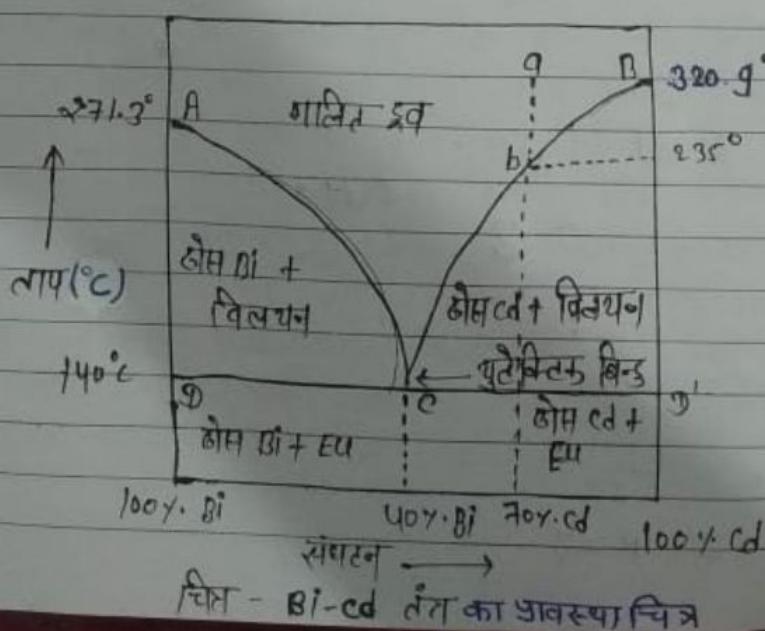
अतः इसका कागज पर आरेख आसानी से बनाया जा सकता है। इसे समानीत प्रावस्था नियम भी कहते हैं।

### सरल पुटेकिटक तंत्र :-

पुटेकिटक का अर्थ होल है, आसानी से पिघलना। इस प्रकार के तंत्रों में दो लोम पदार्थ उभी एक निश्चित संगठन पर निश्चित गलनांक वाला एवं युटेकिटक भिन्न बनाते हों। इसके अंतर्गत हम हो तंत्रों का अध्ययन करेंगे।

### (1) Bi-Cd तंत्र :-

इस तंत्र का प्रावस्था भारेख निम्न में दर्शिया गया है-



(21)

इस यिस के विभिन्न वर्कों द्वां में से का धर्णन निम्न उत्तर है-

(i) वक्र AC :-

बिन्डु A पर 100% विस्थित है। और  $271.3^{\circ}\text{C}$  विस्थित (B) के हिमांचल बिन्डु का मान है। अब इस Bi में जैसे-2 कैडमियम मिलाते जाएंगे तो Bi के हिमांचल में अवनमन होता जाएगा। और वक्र नीचे से ओर आता जाएगा। बिन्डु C पर इसके हिमांचल बिन्डु का मान न्यूनतम्  $140^{\circ}\text{C}$  होता है। अतः वक्र AC Bi का गलनांक वक्र है।

(ii) वक्र BC :-

बिन्डु B पर 100% Cd है। जिसका हिमांचल बिन्डु  $320.9^{\circ}\text{C}$  है। इसमें जैसे-2 Bi मिलाते जाएंगे इसके हिमांचल बिन्डु में अवनमन होता जाएगा। और वक्र नीचे से ओर व्यवस्थित होता जाएगा। बिन्डु C पर इसका मान न्यूनतम्  $140^{\circ}\text{C}$  होता है। अतः वक्र कैडमियम (Cd) का गलनांक वक्र है।

(iii) बिन्डु-C :-

बिन्डु C पर मिश्न के संघटन में 40% Bi और 60% Cd है। इस मिश्न का गलनांक न्यूनतम्  $140^{\circ}\text{C}$  है। अधिक यह आसानी से पिछलने वाला युटेक्टिक मिश्न है। इस युटेक्टिक मिश्न के गलनांक बिन्डु C की युटेक्टिक बिन्डु कहते हैं। युटेक्टिक बिन्डु वह न्यूनतम् ताप है। जिस पर गलित इव आस्तिल में रह सकता है। इस बिन्डु के ताप को युटेक्टिक ताप कहते हैं। और इस बिन्डु पर उपस्थित मिश्न के संघटन को युटेक्टिक संघटन कहते हैं। इस युटेक्टिक बिन्डु पर मिश्न का संघटन ( $40\% \text{ Bi}$ ) और ताप ( $140^{\circ}\text{C}$ ) दोनों ही स्थित हैं। अतः इस बिन्डु पर तंत्र अचर है। जिसे हम निम्न सूत्र लिख सकते हैं। अतः प्रावस्था निपम के अनुसार -

$$F = C - P + I$$

$$C = 2, P = 3$$

$$F = 2 - 3 + 1$$

$$F = 0$$

अतः इस बिन्दु पर तंत्र अवर है।

(iv) क्षेत्र DAC:-

इस भेत्र में  $B_1$  (विभिन्न) द्रव के साथ सम्पर्क में होता है। अतः इसमें उपरास्थिति की संख्या 2 हो इसलिए यहाँ स्पर्शनग की कोटि 2 हो जायेगी।

$$F = C - P + 1$$

$$F = 2 - 2 + 1$$

$$F = 1$$

(v) क्षेत्र ACB के ऊपर का सेत्र:-

इस भेत्र में तंत्र की एक ही द्रव अवस्था है। अतः उपरास्थिति की संख्या 1 और स्पर्शनग की कोटि 2 हो जायेगी।

$$F = (-P + 1)$$

$$F = 2 - 1 + 1$$

$$F = 2$$

अर्थात् यहाँ तंत्र हिचर है। और इसकी व्याख्या ढरने के लिए तंत्र के वाय और संघरण दोनों चरों की आवश्यकता पड़ेगी।

(vi) क्षेत्र DCD के नीचे का सेत्र:-

यह यूट्रोफिक बिन्दु के नीचे का भेत्र है। अतः यहाँ इव अवस्था नहीं होगी। क्षेत्र DC के नीचे वाला भेत्र शुद्ध द्वाँ के साथ यूट्रोफिक होगा, क्षेत्र DC के नीचे वाला भेत्र में शुद्ध द्वाँ के साथ यूट्रोफिक होगा।

(23)

जबकि बिन्दु C के नीचे गोस CD, गोस BI व पूर्वांतर तीनों का मिश्रण होगा। युटोमिक में भी गोस CD व गोस BI व छोता हो। केवल उनके क्रिएलो का आकार गोस BI व गोस CD की तुलना में काफी छोटा हो। अब: तुल मिलाकर उपस्थितियों की संरचना तो पुरोड्डेज्मेश्वर गोस BI व गोस CD। अब तंत्र सक चर होगा।

$$F = C - P + 1$$

$$F = 2 - 2 + 1$$

$$F = 1$$

→ यदि गलित इव, जिसमें 70% भार का CD हो। चिन में बिन्दु व को छोड़ा किया जाये तो तंत्र बिन्दु व से 6 पर आ जायेगा। जहाँ ताप का मान 235°C हो। जैसे हि तंत्र बिन्दु 6 पर आयेगा उसमें से गोस CD पूर्वक होना चाहुँ हो जायेगा। तो तंत्र की प्रावस्थाओं की संख्या 2 हो जायेगी। और स्वतंत्रता की कोटि 1 हो जायेगी।

$$F = C - P + 1$$

$$F = 2 - 2 + 1$$

$$F = 1$$

→ अब यदि तंत्र को और छोड़ा किया जाये तो तंत्र BC वक्त पर आगे बढ़ेगा और लगातार गोस CD पूर्वक होता जायेगा। लगातार गोस CD के पूर्वक होने से तंत्र में BI की प्रतिशत वर्तनी जायेगी। और अंत में पूर्वांतर बिन्दु पर गोस BI भी पूर्वक हो जायेगा। अब: यह प्रावस्थाओं की संख्या 3 हो जायेगी -

गोस CD व गोस BI, इव

→ इस बिन्दु पर गोस CD व गोस BI से संरूप होता हो।

→ इस पूर्वांतर बिन्दु पर अंतर हो जायेगा लेकिन यह तंत्र

(24)

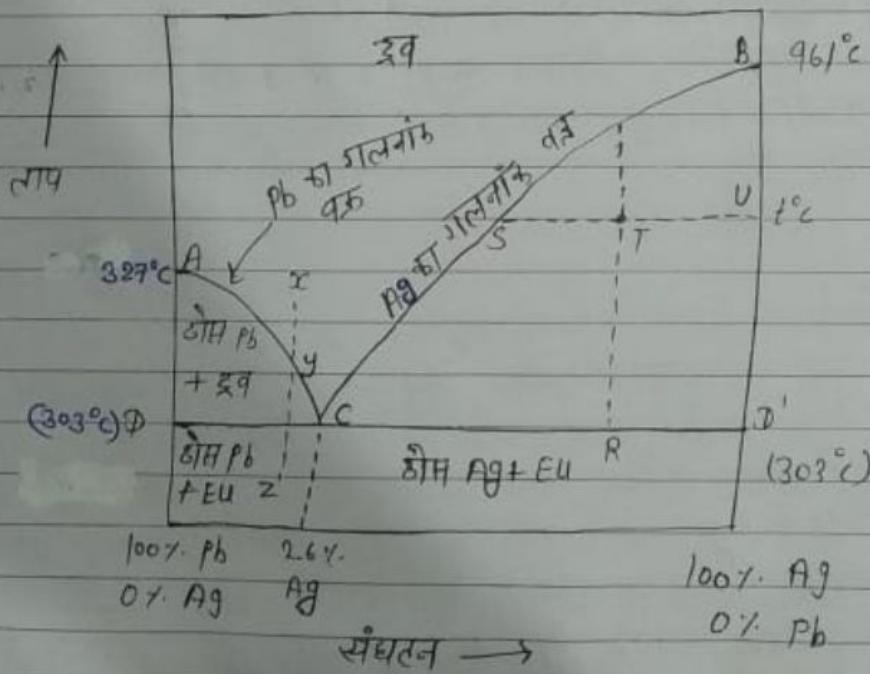
$$Pb = 89$$

$$Ag = 47$$

को और 60% किया जाये तो धुलेन्ट की जमने लग जायेगा और बब तक उसमे तीनो प्रावस्थाएँ उपस्थित हैं, तब तक उसके संघर्ष और ताप में कोई अंतर नहीं आयेगा। अंत में जब फुरा इव जम जायेगा तो तंश में दो प्रावस्थाएँ हो जाएंगी - गोम Cr व गोम Bi। और तंश स्क-चर हो जायेगा। और उसके बाद कितना भी छोड़ कर वह उसका ताप घटना जाएगा और कोई परिवर्तन नहीं होगा।

(2) Pb-Ag तंश :-

Pb-Ag का प्रावस्था आरेख निम्नालिखित है-



निम्न - Pb-Ag तंश का प्रावस्था आरेख

(विक्रम AC :-

इसमे Ag की मात्रा बढ़नी जायेगी इसके गलनांक में कमी

आती जायेगी। और बिन्दु C पर जब उमसे १.६८ Ag हो जानी हो। तो इसका गलनांक ३०३°C हो जाता हो। अतः वक्र AC, Pb का गलनांक वक्र हो।

(ii) वक्र BC :-

१६१°C पर Ag का गलनांक बिन्दु B है। Ag में जैसे -२ Pb की मात्रा बढ़ते जायेगे वैसे -२ उमसे गलनांक में कमी होती जायेगी। और बिन्दु C पर जब उमसे १.६% Ag रह जाती हो। इसका गलनांक ३०३°C हो जाता हो। अतः वक्र BC Ag का गलनांक वक्र हो। इस देखते हो कि बिन्दु C पर गलनांक का मान सबसे ऊम हो, बिन्दु C पर १.६% Ag वाला मिश्न हो। और इस मिश्न का गलनांक न्यूनतम हो। अर्थात् यह मिश्न आसानी से प्रिंदल जाता है। अतः इस मिश्न को युटोक्टिक मिश्न कहते हैं। अर्थात् आसानी से प्रिंदलने वाला मिश्न चूहते हो। बिन्दु C को युटोक्टिक बिन्दु कहते हैं।

(iii) बिन्दु-C :-

युटोक्टिक बिन्दु C पर Ag की १.६% मात्रा होती हो। अर्थात् मिश्न का संघरण निश्चित हो। और इस बिन्दु पर लापमान ३०३°C हो। अर्थात् ताप भी निश्चित हो। अतः इस उक्ते हो कि युटोक्टिक बिन्दु पर तंत्र अचर हो। इस बिन्दु पर लेस Pb, लेस Ag व दोनों का इत्यादि प्रावस्था साम्य में होती हो। अतः इस प्रावस्था में तंत्र के लिए  $P=3$ , और समानित प्रावस्था समी. के अनुसार -

$$F = C - P + 1$$

$$F = 2 - 3 + 1$$

$$F = 0$$

अर्थात् तंत्र अचर होगा।

(iv) ज्ञेत्र  $DAC$  और  $D'BC$  :-

ज्ञेत्र  $DAC$  में शुल्क  $Pb, Ag$  के साथ सामय में रहता है। और ज्ञेत्र  $D'BC$  में शुल्क  $Ag$ , द्रव के साथ सामय में रहता है। अर्थात् दोनों ही ज्ञेत्रों में दो प्रावस्थाएँ सामय में हैं। अब समानित प्रावस्था सभी के अनुसार इन ज्ञेत्रों में स्पर्शन की कोटि का मान उपर्युक्त होगा। अर्थात् इन रखानों पर तंत्र रक्खर होगा। अब इस तंत्र की परिभाषित करने लिए हमें केवल रक्खर बताना होगा।

(v) वक्र  $ACB$  के ऊपर का ज्ञेत्र :-

इस ज्ञेत्र में तंत्र की केवल ही प्रावस्था होती है - द्रव प्रावस्था। अब इस ज्ञेत्र में तंत्र हिचर होगा।

(vi) रेखालाईन  $DCD'$  के नीचे का ज्ञेत्र :-

चुंकि यह ज्ञेत्र युटेक्टिल बिन्ड के नीचे का ज्ञेत्र है। अब इस ज्ञेत्र में द्रव प्रावस्था। बिल्कुल नहीं होती, केवल गोल प्रावस्था होती है। यिनमें  $DC$  के नीचे वाले ज्ञेत्र में गोल  $Pb + EU$  लिखते हैं। इसका मतलब यह हुआ कि गोल  $Pb$  वे क्लिफ्टलों के रूप में होता है जबकि गोल  $Pb$  वे गोल  $Ag$  के मिश्रण के क्लिफ्टल छोटे क्लिफ्टलीय आकार में होते हैं। इसके विपरीत  $CD'$  के नीचे वाले ज्ञेत्र में गोल  $Ag + EP$  लेते हैं। इसका मतलब यह हुआ कि इस ज्ञेत्र में गोल  $Ag$  के क्लिफ्टलीय रूप में वे गोल  $Ag$  वे गोल  $Pb$  के मिश्रण के छोटे क्लिफ्टलीय रूप में पापे जाते हैं। लेकिन दोनों ही स्प्रिटियों में तंत्र में प्रावस्थाओं की संख्या २ है - गोल  $Ag$  वे गोल  $Pb$ । चुंकि दोनों प्रावस्थाएँ शुल्क गोल हों और दोनों रक्खर-इमरे से मिलते हैं। अब किसी बिन्ड पर संधारन बताने की आवश्यकता नहीं है क्योंकि संधारन किसी समांग विलयन का होगा। किसी शुल्क गोल का नहीं।

23

क्योंकि युक्त गोम हो अपने आप में 100% होता है। अतः  
इस भाग के किसी भी बिन्दु की व्याख्या करने लिए केवल  
एक पर, ताप की उपरायकरण है। इसलिए इस माण में तब  
एक चर है। अतः समानीत उवाच्च्या समी. से स्पष्ट है।  
 $F = C - P + I$      $F = 2 - 2 + 1$      $F = 1$

### लॉड का विरजनीकरण :-

Pb-Ag तंत्र के उवाच्च्या चित्र जो महत्व  
यह है कि इस तंत्र के उवाच्च्या चित्र के आधार पर हम  
Pb के विरजनीकरण के पैटर्न्स उक्त समझ सकते हैं।  
माना कि ऊर्ध्व Pb का नमूना है जिसमें 0.1% अवयव  
उससे भी कम है तो उसकी प्रतिशत मात्रा है। पहले इसे इतना  
गर्म करें तो यह पिघलकर इव अवाच्च्या में  
आ जाये और यह माना कि चित्र में यह बिन्दु x हो।  
पुरार्थित करना है। उबल याके हम इसका शीतलन करेंगे तो  
तंत्र बिन्दु x तक पहुँच जायेगा। यह तक पहुँचते ही यह  
कहा AC पर आ जाना है। और इसमें से युक्त गोम  
Pb पृथक होना पारेगा ही जाता है। युक्त Pb से पृथक  
होते ही रोख इव में Ag की प्रतिशत मात्रा बढ़ जायेगी।  
और बिन्दु C तक आते ही इव में Ag की प्रतिशत मात्रा  
2.6 हो जायेगी। इस उठार पैटर्न्सन उक्त में  
युक्त Pb पृथक हो जाता है। और रोख इव में Ag  
की मात्रा 2.6% तक बढ़ जाती है।

हेनरी का नियम (गैसों की विलेयता पर दाव का उभाव) :

→ गैसों की विलेयता पर दाव के उभाव को प्रश्नाने वाला नियम हेनरी का नियम है, सर्वज्ञम् विलियम् हेनरी ने 1803 में विभिन्न गैसों की विलेयता पर दाव के उभाव का अध्ययन किया, जिसे उन्हीं के नाम से हेनरी का नियम कहा जाता है, इस नियम के अनुसार

१<sup>st</sup> स्थिरताप पर किसी विलायक के इकाई आपत्ति में किसी गैस की घुली हुई मात्रा (m), उस विलायक की सतह पर साम्यावस्था में उस गैस द्वारा लगामे गये दाव (P) के समानुपाती होता है ॥

अर्थात्  $m \propto P$

$$\text{या } m = kP \quad \dots \quad ①$$

$$\text{या } k = \frac{m}{P}$$

यहाँ m विलायक के इकाई आपत्ति में घुली हुई उस गैस की मात्रा है,

परं उस गैस का दाव है, और k एक स्थिरांक है, जिसे हेनरी स्थिरांक कहा जाता है, जिसका परिमाण गैस की उक्ति, विलायक की उक्ति, तथा तथा दाव के मात्रकों पर निर्भर करता है

→ घुली हुई गैस की मात्रा विलयन में गैस की सान्द्रता के अनुस्पत्ति जाती है, चुंकि गैस की सान्द्रता इसकी मोल मिल्न (n) के समानुपाती होती है, अतः हेनरी के नियम की मिल उक्तार से भी प्रदर्शित किया जा सकता है

$x \propto P$

$$x = k'P \quad \dots \quad ②$$

यहाँ P' एक नया समानुपातिक स्थिरांक है, जो की हेनरी स्थिरांक n से मिल उक्तार सम्बन्धित होता है

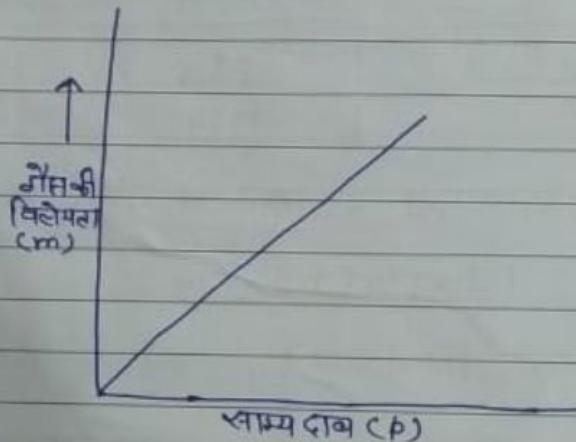
$$K = \frac{1}{K'}$$

अतः  $x = \frac{p}{K}$

$$p = K x x$$

③

समीक्षण ① एक सरल रेखा की समीक्षण है, जो मुख्य बिन्दु से गुजरती है। अतः किसी दिए गये ताप पर गैस की विलेपता तथा साम्यदाव के बायंग्राफ़ रवीन्नने पर एक सरल रेखा पाप्त होती है।



चित्र - दाव के साथ गैस की विलेपता का परिवर्तन

हेनरी के नियम का वैकल्पित कथन :-

से भी पदर्शित किया जा सकता है।

हेनरी के नियम से निम्न उकार

११ स्थिर ताप पर विलायक के किसी दिये हुए आपतन में घुली हुई गैस का आपतन दाव पर निर्भर नहि करता है, अतिक स्थिरांक होता है। इसे निम्न उकार से सिङ्ग किया जा सकता है।

माना कि किसी ताप T पर M अवृभार वाली m ग्राम गैस विलायक आपतन V मिली है। साम्य दाव P पर विलायक के किसी आपतन में घुली हुई होती आदर्श गैस समीक्षण ले

(36)

$$\text{मोल भिन्न} = \frac{\text{अवयव मीत संख्या}}{\text{कुल मोल संख्या}}$$

$$PV = nRT \quad | \quad \therefore n = \frac{m}{M}$$

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

$$V = \frac{m}{P} \frac{RT}{M}$$

हेनरी के नियम के अनुसार  $\frac{m}{P}$  स्थिरांक है, तथा किसी गैस के लिए स्थिर ताप पर  $\frac{RT}{M}$  का मान भी स्थिर होता है।

अतः

$$V = \text{स्थिरांक}$$

अतः हेनरी के नियम के अनुसार जब कई गैसों का मिश्रण किसी विलायक के सम्पर्क में आता है तो उत्पेक्ष गैस की विलेयता उसके अंशिक जब के समानुपाती होती है।

हेनरी के नियम की सीमाएँ: —

हेनरी का नियम तभी लागू होगा, जब

- (i) दब बहुत अधिक न हो
- (ii) ताप बहुत कम न हो हो
- (iii) गैस की विलेयता विलायक में कम हो अर्थात् विलयन तनु हो
- (iv) गैस, विलायक से रासायनिक किया ना करे तथा विलयन में वह गैस सीयोजित रुप से वियोजित न हो हो

हेनरी के नियम के अनुपयोग: —

हेनरी के नियम के स्थारे क्रेनिक जीवन में अनेक अनुपयोग हैं जो निम्न हैं

- (i) सोडा वाटर तथा अन्य ठंडे पेय पदार्थों में  $CO_2$  की विलेयता बढ़ाने के लिए बोतल को अधिक दब पर छोड़ा किया जाता है
- (ii) पानी में बदबुआने पर पानी को उबाल कर छोड़ा किया जाता है, ताकि गर्म करने पर उसमें धुली हुई खबराब जैसे बाहर निकल जाती है



## राजल का नियम :-

(1) वाष्पशील विलैय युक्त विलयनों के लिए राजल का नियम :-

उस प्रकार

विलेम  
उस विलयनी में वाष्पशील सर्व विलयक ढंगों धरणों में विभिन्नत होता है। उन विलयनी के लिये राजल में उस नियम दिया गया है कि अनुमार निश्चित रूप द्वारा वाष्पशील विलैय युक्त विलयनों में प्रत्येक धरण का आंशिक रूप, उस धरण के मौलिक गिन के समानुपाती होता है।

माना इसी विलयन में दो वाष्पशील अवयव A और B हैं जिनके विलयनों में आंशिक रूप क्रमांक:  $p_A$  सर्व प्रथम है। सर्व द्वितीय मौलिक गिन क्रमांक:  $x_A$  सर्व  $x_B$  है। राजल नियम उस अनुमार-

$$p_A \propto x_A$$

$$p_A = p_A^0 x_A \quad \dots \quad (1)$$

$$p_B \propto x_B$$

$$p_B = p_B^0 x_B \quad \dots \quad (2)$$

यहाँ  $p_A^0$  राजल  $p_B^0$  वाष्पशील अवयव A और B के बुद्धि अवस्था में वाष्प रूप है।

अतः विलयन का कुल वाष्पशील  $p = p_A + p_B \quad \dots \quad (3)$

समी० (३) में समी० (१) व (२) से  $p_A$  एवं  $p_B$  के मान खोने पर

$$P = p_A^* x_A + p_B^* y_B \quad \text{--- (४)}$$

$$\therefore x_A + y_B = 1$$

$$\therefore x_A = 1 - y_B \quad \text{--- (५)}$$

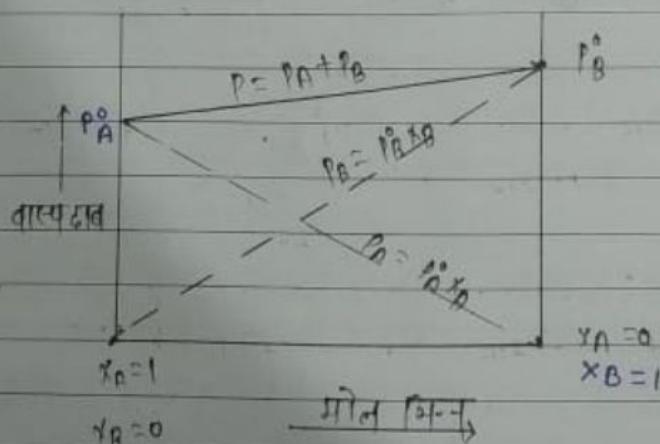
समी० (५) का मान समी० (१) में खोने पर-

$$P = p_A^*(1 - y_B) + p_B^* y_B \quad \text{--- (६)}$$

$$P = p_A^* - p_A^* y_B + p_B^* y_B$$

$$\left[ P = p_A^* + y_B(p_B^* - p_A^*) \right] \quad \text{--- (७)}$$

अब: यह नियत ताप पर  $p_A^*$  एवं  $p_B^*$  का माध्य निर्णय होता है।  
 अतः विद्युत का कुल शब्द  $P$  एवं  $p_A$ , एवं  $p_B$  के मोल गिनि  
 $x_A$  या  $y_B$  का अस्तियक फल है।



निश्चय:- कुल शब्द व विलयन में उपस्थित आवश्यकता के मोल गिनि में आतें।

(३) अवास्पदील विलेय युक्त विलयन के लिए राज्ञ द्वा नियमः—

राज्ञ के अनुसार  $\text{P}_A$  एवं निश्चित राष्ट्र पर अवास्पदील विलेय

युक्त विलयन में विलेय द्वा गोन भिन्न वाष्ट दाव में आपेक्षित अवनमन के समान होता है। राज्ञ के नियम के अनुसार अवास्पदील विलेय युक्त विलयन द्वा वाष्ट दाव उक्त वाष्ट विलयक इव द्वा के आपेक्षित दाव के समान होता है। योकि अवास्पदील विलेय द्वा द्वा आपेक्षित दाव नग्यत है।  
अतः विलयन द्वा वाष्ट दाव  $P = P_A$  तथा

$$P = P_A^o \times A \quad \text{--- (1)}$$

$$\therefore X_B + X_A = 1$$

$$\therefore X_A = 1 - X_B \quad \text{--- (2)}$$

समी. (2) से  $X_A$  द्वा सान भागी (1) में बदलने पर

$$P = P_A^o (1 - X_B)$$

$$P = P_A^o - P_A^o X_B \quad \text{--- (3)}$$

$$P_A^o X_B = P_A^o - P.$$

$$X_B = \frac{P_A^o - P}{P_A^o} \quad \text{--- (4)}$$

$P_A^o - P$  वाष्ट दाव में अवनमन एवं  $P_A^o - P$  वाष्ट दाव में आपेक्षित अवनमन उल्लिखित है।

अतः राज्ञ के अनुसार एवं निश्चित राष्ट्र पर अवास्पदील विलेय युक्त विलयन में विलेय के गोन भिन्न वाष्ट दाव में आपेक्षित अवनमन के समान होता है।

\* आदर्श विलयन :-

यही परिस्थिति में राज्ञ के नियम द्वा पालन करते हैं आदर्श विलयन उल्लिखित है।

या कीजी अवास्थील विलेप पदार्थ के विलम्बन का वाल्य दाव  $P_s$  उसमें उपरिपत विलाम्ब  
की मीलमिन ५० के समान्यता होता है।

$$P_{\text{वाल्य}} = P_0 \quad | \quad P_0 = \text{शुद्ध विलाम्ब का} \\ P_s = x_0 P_0 \quad | \quad \text{वाल्य दाव}$$

Date \_\_\_\_\_  
Page No. 34

आदर्श विलयनों में निम्न क्रियाकारण होनी चाहिए।

$$(1) P_n = x_n \cdot P_0 \quad P_B = 1_B \cdot P_0 \quad P = P_n + P_B$$

$$(2) \Delta V (\text{mixing}) = 0 \quad (\text{आयत में परिवर्तन शून्य होना चाहिए})$$

$$(3) \Delta H (\text{mixing}) = 0 \quad (\text{उल्टा में परिवर्तन शून्य होना चाहिए})$$

$$(4) A-A \quad \text{आइष्टो} = B-B \quad \text{आइष्टो} = A-B \quad \text{आइष्टो}$$

$$(\text{विलेप - विलेप} \quad (\text{विलाप - विनायक} \quad (\text{विलेप - विलाप} \\ \text{आइष्टो}) \quad \text{आइष्टो}) \quad \text{आइष्टो})$$

(5) समान ग्रौटु एवं ग्रामायनिक गुणों वाले विलेप एवं विलाप आदर्श विलयन करते हैं।

(6) उदाहरण :-

(i)  $\text{H}_2\text{O}_2 + n - \text{हेट्टेन}$

(ii)  $\text{मैथीनॉल} + \text{ऐथीनॉल}$

(iii)  $1-\text{ब्लोरो एथेन} + 1-\text{ब्रोमो एथेन}$

(iv)  $\text{बेंजीन} + \text{टान्क्विन}$

(v)  $\text{CCl}_4 + \text{SiCl}_4$

(vi) एथिल ब्लोराइड + एथिल ब्रोमाइड

(vii) ब्लोरो बेंजीन + ब्रोमो बेंजीन

\* अनादर्श विलयन :-

वे विलयन जो ताप तथा सांकेति  
सभी परिस्थियों में ग्राउल के विषय का पालन नहीं करते,  
अनादर्श विलयन कहलाते हैं।

अनादर्श विलयनों में निम्न क्रियाकारण होनी चाहिए -

mixing = मिश्रण  
आणेसिड का सतलव तुलनात्मक

### विचलन (deviation)

Date \_\_\_\_\_  
Page No. (35)

(1)  $P_A \neq x_A P_A^*$        $P_B \neq x_B P_B^*$        $P \neq P_A + P_B$

(2)  $\Delta V(\text{mixing}) \neq 0$

(3)  $\Delta H(\text{mixing}) \neq 0$

(4) A-A आउर्फ़ी, = B-B आउर्फ़ी  $\neq$  A-B आउर्फ़ी

अनादर्श विलयन नियम 2 प्रकार के होते हैं।

(1) धनात्मक विचलन दर्शाने वाले अनादर्श विलयन -

(2) ग्रुणात्मक विचलन दर्शाने वाले अनादर्श विलयन -

धनात्मक विचलन दर्शाने वाले अनादर्श विलयन -

(i) इस प्रकार के विलयन में विलयन = विलाप्ति

(B-B) और विलेप-विलेप (A-A) अन्तराभिकृ आउर्फ़ी  
बल, विलेप-विलाप्ति (A-B) अन्तराभिकृ आउर्फ़ी  
बल से प्रबल होता है।

धनात्मक विचलन के लिए -

(i)  $P_A > x_A P_A^*$ ,  $P_B > x_B P_B^*$ ,  $P > P_A + P_B$

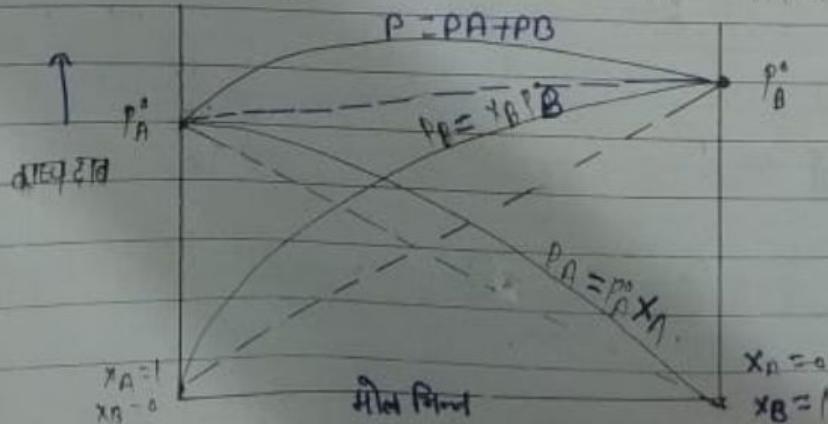
(ii)  $\Delta V(\text{मिश्रण}) = \text{धनात्मक}$  (विलयन का आपरन उच्च)

(iii)  $\Delta H(\text{मिश्रण}) = \text{धनात्मक}$  (उत्पादों की)

(iv) A-A आउर्फ़ी, B-B आउर्फ़ी,  $>_{A-B}$  आउर्फ़ी

जानकारी हालांकि  $>$  प्रेशित स्थितियाँ

(v) प्रेशित वाल्य दाव  $>$  राखल के नियम से परिवर्तित वाल्य दाव



- (vii) मेथैनॉल + भल  
 (a) मेथैनॉल + CO<sub>2</sub>  
 (b) रोयैनॉल + भल  
 (c) एसिटोन + एथैनॉल  
 (d) एसिटोन + इवोनिक सल्फाइड

(iii) एतालॉक विचलन दरों के बाले अनादृती विलयन :- हन विलयनों में

उपस्थित प्रबंधक अवधार के आंशिक दाव राष्ट्र के नियम से  
निश्चियत किये वास्तविक से अम होते हैं।

एतालॉक विचलन के लिये -

$$(i) P_A < X_A P_A^{\circ}, \quad P_B < X_B P_B^{\circ} \quad P < P_A + P_B$$

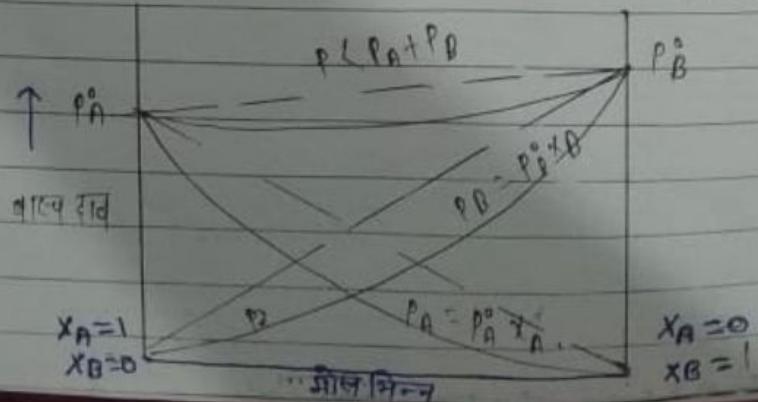
$$(ii) \Delta V \text{ (मिश्री)} = \text{एतालॉक} \text{ (विलयन का आपूर्ति नियम)}$$

$$(iii) \Delta H \text{ (मिश्री)} = \text{एतालॉक} \text{ (उष्माक्षेपी)}.$$

$$(iv) A-A \text{ आपूर्ति, } B-B \text{ आपूर्ति} < A-B \text{ आपूर्ति}$$

(v) गठनी क्षमा वर्धनाओं < प्रैक्टिक वर्धनाओं

(vi) प्रैक्टिक वास्तविक < राष्ट्र के नियम से परिभ्रान्ति वाला दाव -



- (vii) उलोरोफार्म + एसिटीन
- (g) घल + HCl
- (h) एसिटीन + एनिलीन
- (i) मेथीनील + एसिटिं अम्ल
- (d) उलोरोफार्म + बैजीन
- (e)