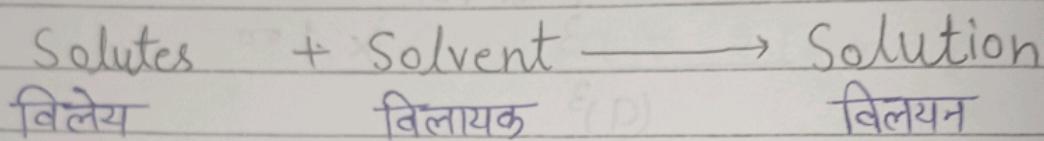


## अध्याय-२ विलयन (Solution)

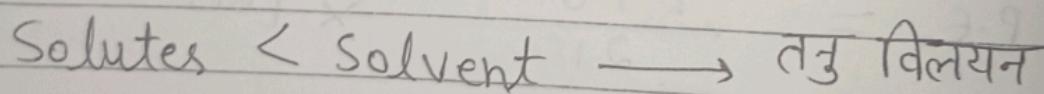
Introduction:- दो या दो से अधिक समाजिक समांगी पदार्थों के मिशन को विलयन कहते हैं।

जो पदार्थ धोला जाए उसे विलेय, जिसमें धोला जाए वो विलयक तथा जो बन जाए उसे विलयन कहते हैं।



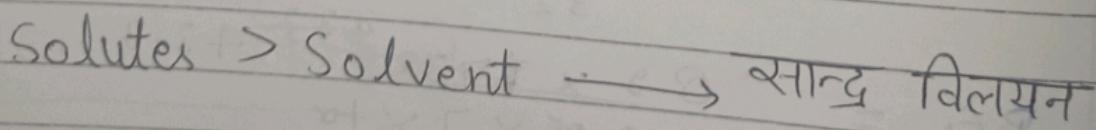
## तत्त्व विलयन :-

विलायन:- जिसमें विलेय पदार्थ की मात्रा कम होती है, और विलायक की अधिकता होती है, ऐसे ततु विलयन कहते हैं।



## सान्द्र विलयन :-

विलायक की कम होती है, जब विलेय की मात्रा अधिक तथा कहते हैं।



## असंतृप्त विलयन :-

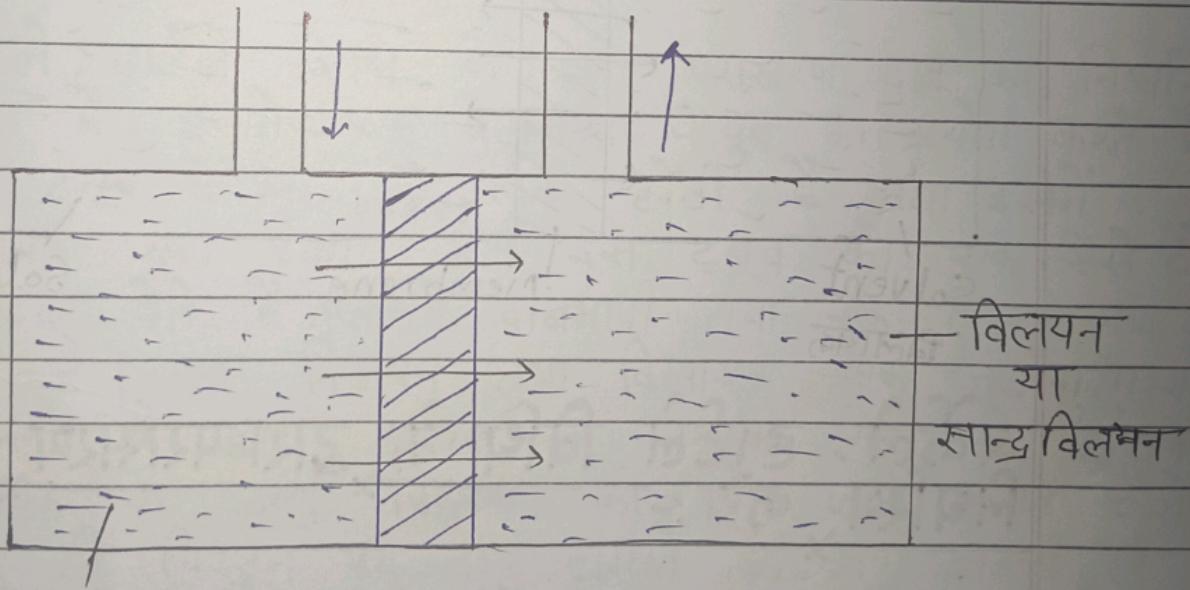
जब विलेय पदार्थ विलायक में धुलता जाता है, तब उसे असंतृप्त विलयन कहते हैं।

## संतृप्त विलयन :-

जब विलेय पदार्थ विलायक में धुलना बन्द कर देता है, तब उसे संतृप्त विलयन कहते हैं।

## परासरण (Osmosis) :-

जब विलेय तथा विलायक को एक अच्छी पारगम्य छिल्ली के द्वारा पृथक कर दिया जाता है तब विलायक के अणु विलयन की ओर गमन करने लगते हैं। इस प्रकार तनु विलयन का सान्तु विलयन की ओर जाना परासरण कहलाता है।



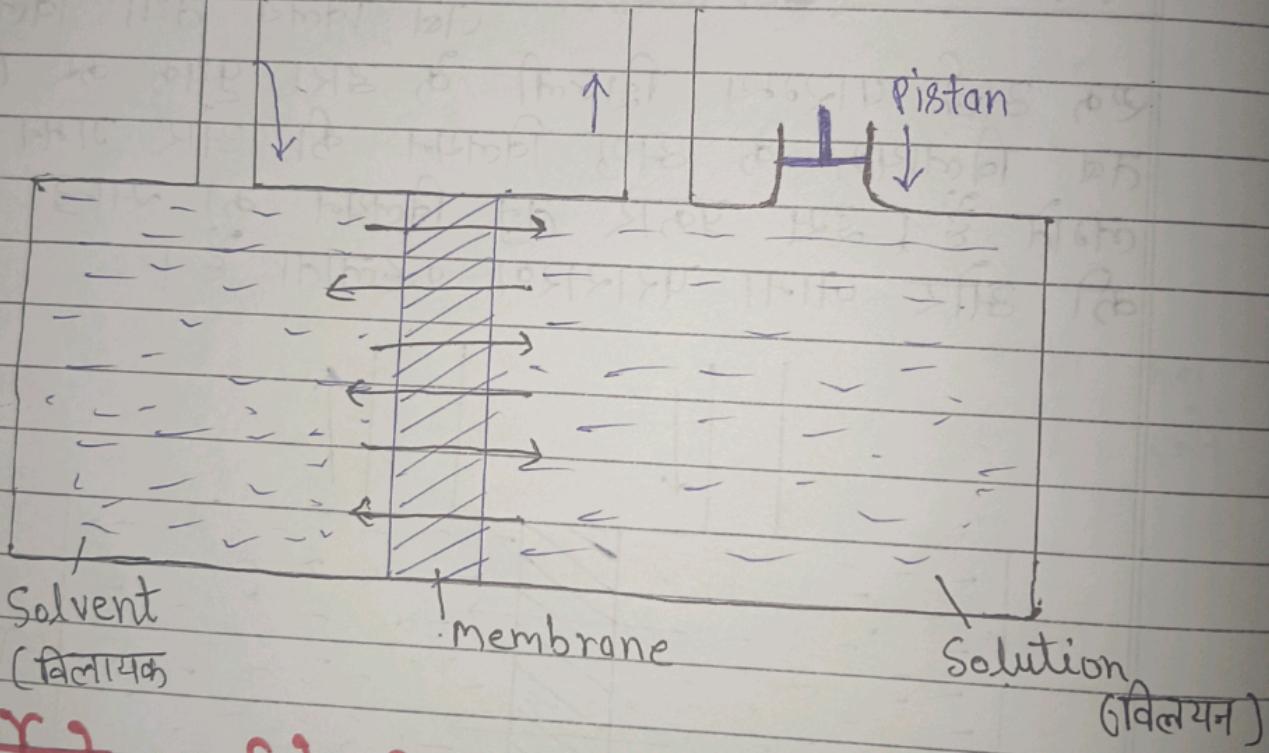
विलायक

या

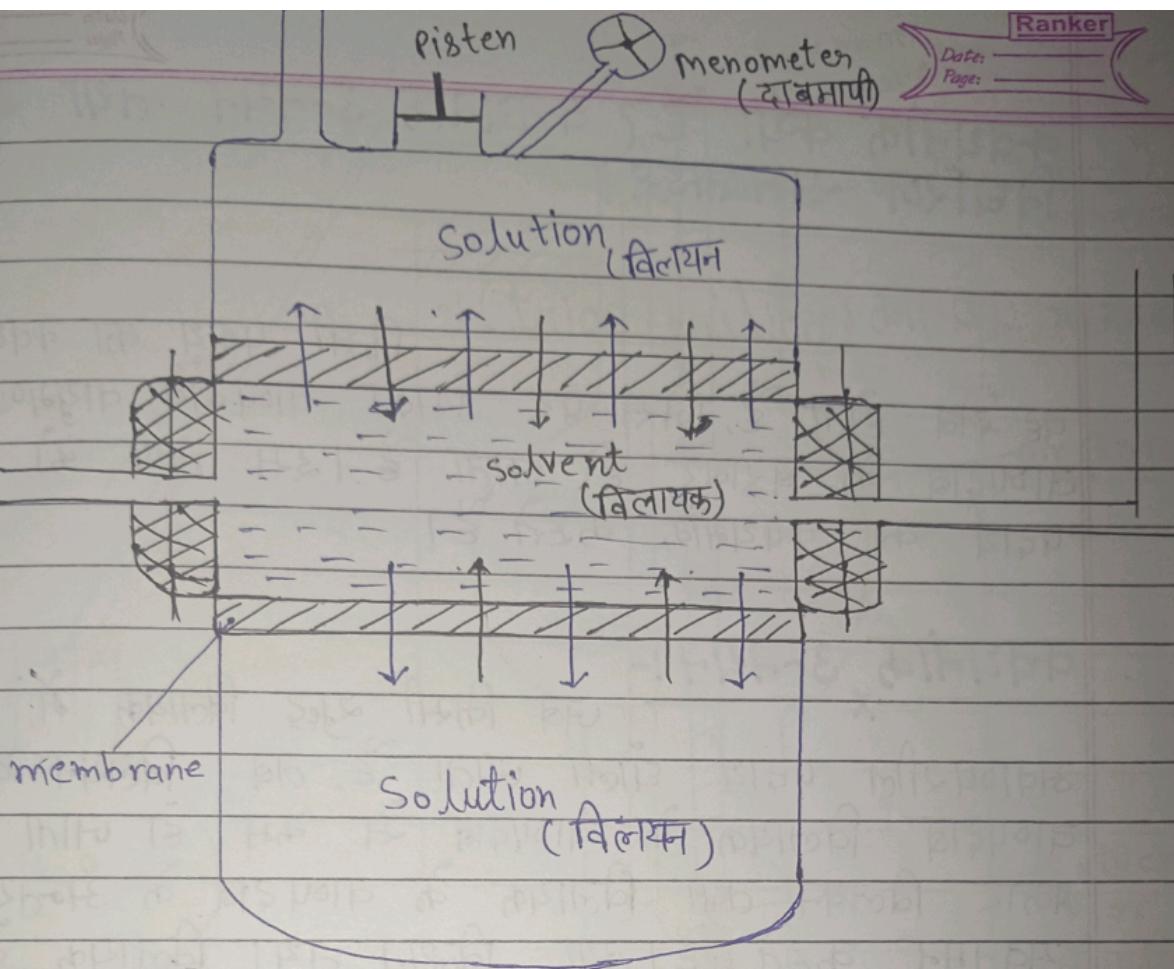
तनु विलयन

## परासरण दाब:-

विलयन तथा विलायक को जब स्क अद्धपारगम्य द्विलिपि के द्वारा पृथक कर दिया जाए तब विलायक के अणु विलम्बन की ओर गमन करने लगते हैं। लेकिन जैसे ही विलयन पर दाब लगाते हैं, विलायक के अणु अपनी पूर्व अवस्था में पहुँच जाते हैं। इस प्रकार विलयन पर लगाया जाने वाला वह अतिरिक्त दाब जो परासरण की क्रिया का विरोध करता है, उसे परासरण दाब कहते हैं।



## बर्कले, हार्टले विधि के द्वारा परासरण दाब का निर्धारण करो:-



बंकले, दाटले विधि के द्वारा परासरण दाब का निर्धारण करते हैं। इसमें एक बैलनाकार ट्यूब का प्रयोग करते हैं, इस ट्यूब में Membrane लगी होती है, तथा इसमें विलायक भरा होता है। इस ट्यूब को एक ऐसे ट्यूब में डाल देते हैं, जिसमें दाबमापी तथा एक पिस्टन लगा होता है। जब विलयन तथा विलायक एक अच्छी पारगम्य झिल्ली के द्वारा आपस में सम्पर्क में आते हैं, तब विलायक के अणु विलयन की ओर जाने लगते हैं जैसे ही पिस्टन पर दाब लगाते हैं, अणु अपनी पूर्व स्थिति में पहुँच जाते हैं। इस दाब को दाबमापी से Note कर लेते हैं, यही उस विलयन का परासरण दाब होता है।

Q. क्वथनांक क्या है? क्वथनांक उन्नयन तथा इसका निधरिण समझाइए?

क्वथनांक (Boiling point):-

किसी पदार्थ का क्वथनांक वह ताप होता है, जिस पर उसका वाष्पदाब वायुमण्डलीय वाष्पदाब के बराबर हो जाता है। इस ताप को उस पदार्थ का क्वथनांक कहते हैं।

क्वथनांक उन्नयन:-

जब किसी शुद्ध विलायक में कोई अवाष्पशील पदार्थ घोला जाता है, तब विलयन का वाष्पदाब विलायक के वाष्पदाब से कम हो जाता है। इस प्रकार विलयन तथा विलायक के वाष्पदाब के अन्तर का अवनमन कहते हैं। तथा विलयन तथा विलायक के क्वथनांकों के अन्तर को क्वथनांक उन्नयन कहते हैं। इसे ~~प्र~~ से प्रदर्शित करते हैं।

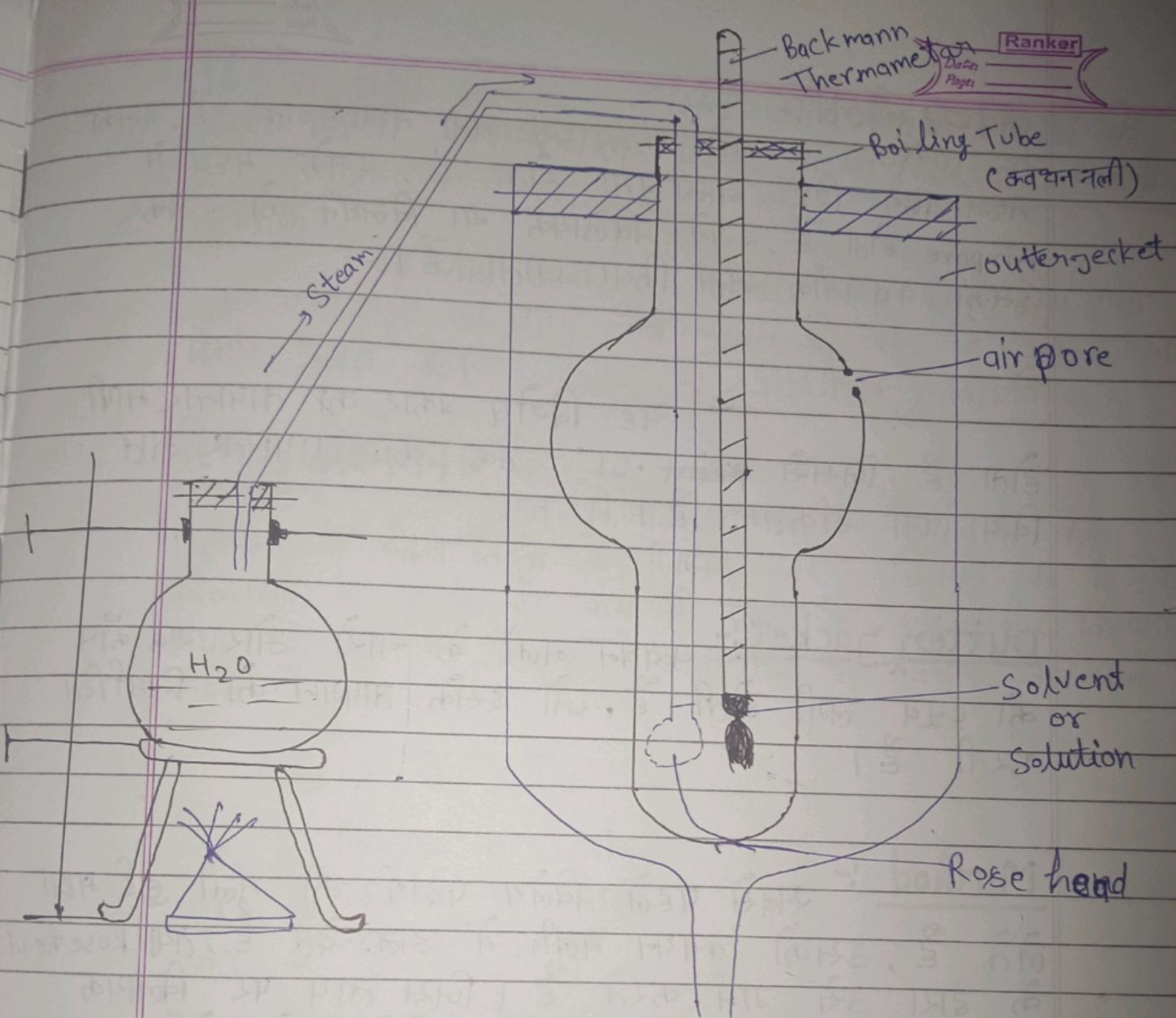
$$\Delta T = T_s - T_0$$

$T_s$  = विलयन का क्वथनांक

$T_0$  = विलायक का क्वथनांक

$\Delta T$  = क्वथनांक उन्नयन

क्वथनांक उन्नयन जात करना या किसी अवाष्पशील यौगिक का अणुभार जात करना:- या लै-इस वर्जरि मिथि:-



$$M = \frac{1000 \times k_b \times w}{\Delta T \times W}$$

$M$  = अणुभार

$k_b$  = मोलल उन्नयन स्थरांक

$\Delta T$  = कवर्धनांक उन्नयन

$w$  = विलेय का भार

$W$  = विलायक का भार

## क्वथन नली:-

यह कॉच की बनी नली होती है, इसका मध्य वाला शिरा बल्ब नुमा होता है, इसके मध्य में Airpore होता है, इसमें विलायक वा विलयन को रखकर उसका क्वथनांक जात किया जाता है।

## बैंकमान् धर्मभीटर :-

यह विशेष प्रकार का तापान्तर मापी होता है, जिससे ~~प्रति~~ 01°C तक का तापान्तर जात किया जा सकता है।

## Outer-jacket :-

क्वथन नली के चारों ओर खड़ा कॉच की दृश्य लगी होती है, जो इसके तापमान को नियंत्रित करती है।

## Method :-

सबसे पहले विलेय पदार्थ की तुली हुई मात्रा लेते हैं, उसको क्वथन नली में डाल देते हैं, तथा Rose head के द्वारा उसे गर्म करते हैं। जिस ताप पर विलायक उबलता है, उसके क्वथनांक को धर्मभीटर से नोट कर लेते हैं, फिर इसके विलेय पदार्थ की मात्रा को मिलाते हैं, इससे विलयन का निर्माण हो जाता है। विलयन का क्वथनांक जात कर लेते हैं। होने के क्वथनांकों के अन्तर से क्वथनांक उन्नयन जात हो जाता है।

Date \_\_\_\_\_  
Page \_\_\_\_\_

हिमांक तथा हिमांक अवनमन और बैंकमान विधि के द्वारा किसी अवाष्परील योगिक का अणुमार जात करना:-

### हिमांक :-

वह ताप जिस पर किसी पदार्थ की डैस तथा द्रव अवस्थाओं का वाष्प दब समान हो जाता है, उसे उसका हिमांक कहते हैं।

### हिमांक अवनमन :-

जब किसी अवाष्परील पदार्थ को किसी विलायक में घोला जाता है, जिसके कारण विलयन का हिमांक विलायक के हिमांक से कम हो जाता है, इस प्रकार विलयन तथा विलायक के हिमांक के अन्तर को हिमांक अवनमन कहते हैं।

$$\Delta T_f = T_s - T_0$$

$T_0$  = विलायक का हिमांक

$T_s$  = विलयन का हिमांक

$\Delta T_f$  = हिमांक अवनमन

### मोलल अवनमन स्थिरांक :-

1000 ग्राम विलायक में किसी विलय के स्थ मोल को घोलने पर उसके जो हिमांक में अवनमन होता है, उसे मोलल अवनमन स्थिरांक कहते हैं।

$$m = \frac{1000 \times \omega \times k}{\Delta T_f \times w}$$

- $k$  = मोलर अवनमन स्थिरांक  
 $w$  = विलेय का भार  
 $W$  = विलायक का भार  
 $\Delta T_f$  = हिमांक अवनमन  
 $m$  = अणुभार

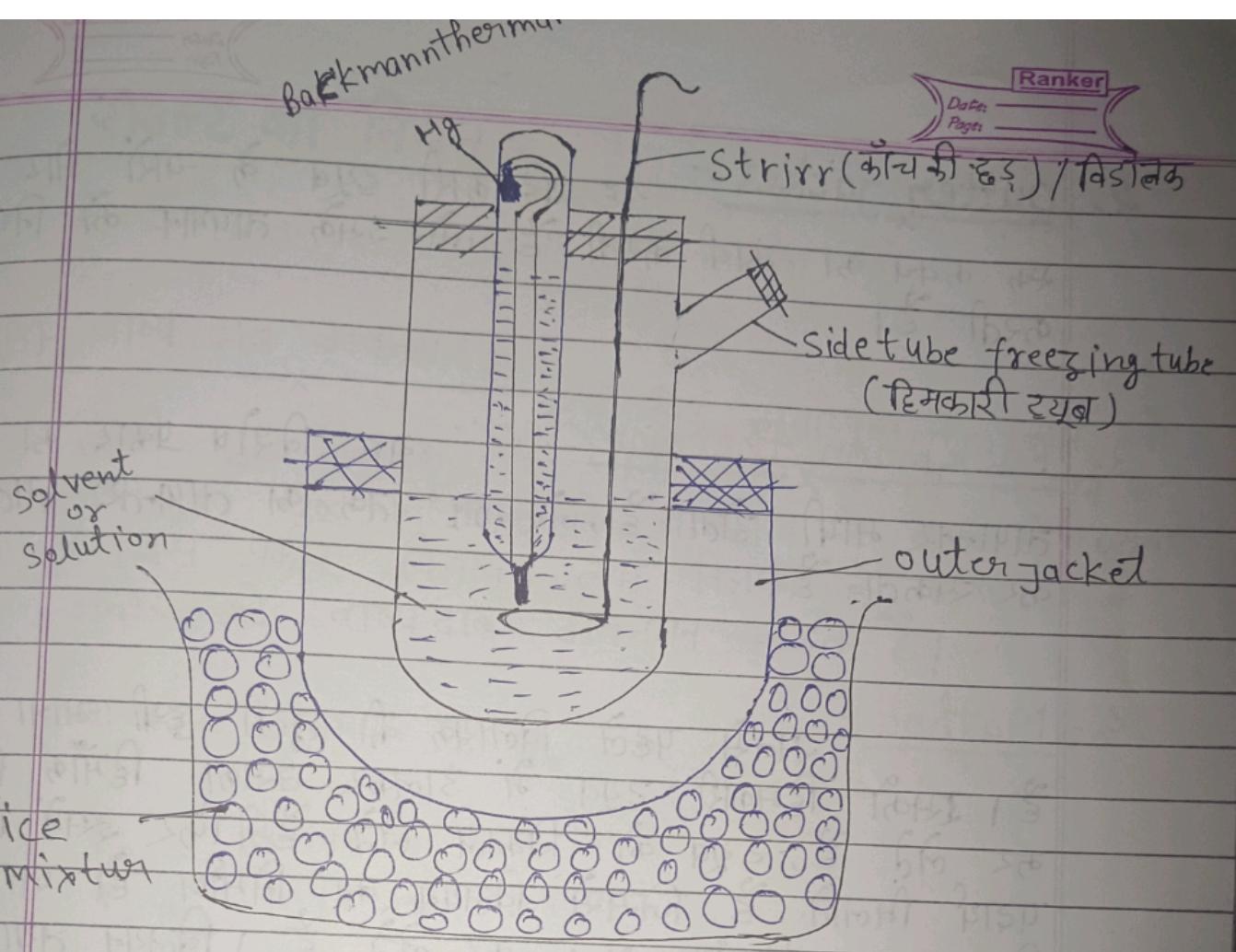
### मोलर अवनमन स्थिरांक :-

100 ग्राम विलायक में विलेय पदार्थ के एक मोल की धौलने पर जो उसके हिमांक में अवनमन होता है, उसे मोलर अवनमन स्थिरांक कहते हैं।

$$m = \frac{100 \times w \times k_f}{\Delta T_f \times W}$$

- $k_f$  = मोलर अवनमन स्थिरांक  
 $w$  = विलेय का भार  
 $W$  = विलायक का भार  
 $\Delta T_f$  = हिमांक अवनमन  
 $m$  = अणुभार

बैक्सान विधि द्वारा हिमांक अवनमन या अवाष्पशील यौगिक का अणुभार ज्ञात करना:-



$$\Delta T_f = T_0 - T_s \quad , m = 1000 \times k \times w$$

$$T_0 =$$

$$T_s =$$

$$\Delta T_f =$$

## हिमकारी ट्यूब:-

यह कोंच की बनी ट्यूब होती है, इसमें  
एक Side ट्यूब लगी होती है, जिसमें विलायक या विलयक  
को रखकर उसका हिमांक ज्ञात किया जाता है।

2. Outer jacket :- यह हिमकारी ट्यूब के चारों ओर स्क कवच का कार्य करती है, जो इसके तापमान को नियंत्रित करती है।

3. Backmann thermometar :- यह विशेष प्रकार का तापान्तर मापी होता है, जो  $0.1^{\circ}$  तक का तापान्तर जात कर सकता है।

4. Method :- सबसे पहले विलायक की तुली हुयी मात्रा लेते हैं। इसकी हिमकारी ट्यूब में डालकर उसका हिमांक Note कर लेते हैं, ट्यूब को निकाल लेते हैं, फिर इसमें विलय पदार्थ मिलाते हैं, जिससे विलयन का निर्माण हो जाता है। विलयन का हिमांक Note कर लेते हैं। विलयन तथा विलायक के हिमांक के अन्तर से हिमांक अवनमन हो जाता है।

## राउल्ट का नियम:-

राउल्ट के नियम को निम्न steps के आधार पर समझाया जा सकता है।

### (A) वाष्प दाब अवनमन:-

जब कोई अवाष्पशील पदार्थ को किसी शुद्ध विलायक में घोला जाता है, तो विलयन का वाष्पदाब शुद्ध विलायक के वाष्पदाब से कम हो जाता है। इस प्रकार विलायक तथा विलयन के वाष्पदाब के अन्तर को वाष्पदाब अवनमन कहते हैं।

$$\text{वाष्पदाब अवनमन} = P_0 - P_S$$

$P_0$  = विलायक का वाष्पदाब

$P_S$  = विलयन का वाष्पदाब

### (B) वाष्पदाब का आपेक्षित अवनमन:-

वाष्पदाब अवनमन तथा विलायक के वाष्पदाब के अनुपात को वाष्पदाब का आपेक्षित अवनमन कहते हैं।

$$\text{वाष्पदाब का आपेक्षित अवनमन} = \frac{P_0 - P_S}{P_0}$$

$P_0$  = विलायक का वाष्पदाब

$P_S$  = विलयन का वाष्पदाब

### (C)- मोल प्रभाज़:-

किसी विलयन में उपरिथत स्क घटक के मोलों की संख्या और सभी घटकों की मोलों की संख्या के अनुपात को उसका मोल प्रभाज़ कहलाता है।

$$\text{विलयन} = \text{विलेय} + \text{विलायक}$$

विलेय का मोल प्रभाज़ = विलेय के मोलों की संख्या

विलेय के मोलों + विलायक के मोलों की संख्या

$$\text{मोल प्रभाज़} = \frac{n}{n+N}$$

$n =$  विलेय के मोलों की संख्या  
 $N =$  विलायक के मोलों की संख्या

$$n = \frac{w}{m}$$

$w =$  विलेय का भार  
 $m =$  विलेय का अणुभार

$$N = \frac{W}{M}$$

$W =$  विलायक का भार  
 $M =$  विलायक का अणुभार

$$\text{विलेय का मोल प्रभाज़} = \frac{w}{m} + \frac{W}{M}$$

यदि विलयन तनु है, तब -

$$\text{विलेय का मोल प्रभाज़} = \frac{n}{n+N}$$

$$n + N \approx N$$

विलेय का मोल प्रभाज =  $\frac{n}{N} = \frac{\omega/m}{w/m} \Rightarrow \frac{w}{m} \times \frac{M}{W}$

## नियम :-

1787 में राउल्ट ने वाष्प दाब का आपेक्षित अवनमन तथा मोल प्रभाज में सम्बन्ध स्थापित किया 3-दोने बताया कि इसी तरु विलयन के लिए वाष्पदाब का आपेक्षित अवनमन विलेय के मोल प्रभाज के बराबर होता है।

$$\frac{P_0 - P_s}{P_0} = \frac{n}{n + N}$$

यदि विलयन तरु है।

$$n + N \approx N$$

$$\frac{P_0 - P_s}{P_0} = \frac{n}{N} \quad \left[ \begin{array}{l} n = \omega/m \\ N = w/M \end{array} \right]$$

$$\frac{P_0 - P_s}{P_0} = \frac{\frac{\omega}{m}}{\frac{w}{M}}$$

$$\left[ \frac{P_0 - P_s}{P_0} = \frac{\omega}{m} \times \frac{M}{w} \right]$$

## राइल्ट के नियम की सीमाएँ:-

- (i)- राइल्ट का नियम केवल तब विलयनों पर लागू होता है।
- (ii)- इसमें विलेय को विलायक के साथ कोई रासायनिक अभिक्रिया नहीं करनी चाहिए।
- (iii)- विलेय को विलायक के साथ कोई संग्रहण या वियोजन नहीं होना चाहिए।
- (iv)- विलयन में आयनीकरण नहीं होना चाहिए।

## **IMPORTANT FORMULA**

$$1 - PV = nST$$

$$PV = \frac{\omega}{m} ST$$

P = दाब (ATM)

V = आयतन (liter.)

$\omega$  = विलेय का भार

m = विलेय का अणुभार

S = विलयन स्थिरांक (0.0821)

T = परमताप (K)

$$2 - \text{मोलरता} = \frac{\omega}{m}$$

$\frac{V}{M}$  (lit.)

$$3 - \text{मोललता} = \frac{\omega}{m}$$

$\frac{V}{M}$  (kg.)

#### 4- क्वथनांक उन्नयन

$$m = \frac{1000 \times k \times \omega}{\Delta T \times w}$$

$m$  = अणुभार

$k$  = मोलल उन्नयन स्थरांक

$\omega$  = विलेय का भार

$w$  = विलायक का भार

$\Delta T$  = क्वथनांक उन्नयन

#### 5- क्वथनांक उन्नयन

$$m = \frac{100 \times k \times \omega}{\Delta T \times w}$$

$m$  = अणुभार

$k$  = मोलल उन्नयन स्थरांक (ग्राम अणुक स्थरांक)

$\omega$  = विलेय का भार

$w$  = विलायक का भार

$\Delta T$  = क्वथनांक उन्नयन

#### 6- हिमांक अवनमन

$$m = \frac{1000 \times k_f \times \omega}{\Delta T \times w}$$

$m$  = अणुभार

$k_f$  = मोलल अवनमन स्थरांक

$\omega$  = विलेय का भार

$w$  = विलायक का भार

$\Delta T$  = हिमांक अवनमन

7- विलेय का मोल प्रभाज =  $\frac{n}{n+N_{001}} = m$

[ $n$  = विलेय के मोल]

$$n = \frac{w}{m}$$

[ $N$  = विलायक के मोल]

$$N = \frac{W}{M}$$

$w$  = विलेय का भार

$m$  = विलेय का अणुभार

$W$  = विलायक का भार

$M$  = विलायक का अणुभार

8- विलायक का मोल प्रभाज =  $\frac{N}{n+N}$

$$n = \frac{w}{m}$$

[ $n$  = विलेय के मोल]

$$N = \frac{W}{M}$$

[ $N$  = विलायक के मोल]

$$= \frac{W/M}{\frac{w}{m} + \frac{W}{M}}$$

$$\frac{w}{m} + \frac{W}{M}$$

$w$  = विलेय का भार

$m$  = विलेय का अणुभार

$W$  = विलायक का भार

$M$  = विलायक का अणुभार

g-

राइल का नियम -

$$\frac{P_0 - P_S}{P_0} = \frac{n}{N}$$

$$n = \frac{w}{m}$$

$$N = \frac{W}{M}$$

$$\frac{P_0 - P_S}{P_0} = \frac{w}{m} \times \frac{M}{W}$$

$P_0$  = विलायक का वाष्पदाब

$P_S$  = विलयन का वाष्पदाब

w = विलय का भार

m = विलय का अणुभार

W = विलायक का भार

M = विलायक का अणुभार