RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



Class-12th

Ch-1, Part-2

Topic- विलेयता एवं द्रवीय विलयनों का वाष्पदाब

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



1. विलयन
2. विलयनों की सान्द्रता को व्यक्त करना
3. विलेयता
4. द्रवीय विलयनों का वाष्पदाब
5. आदर्श एवं अनादर्श विलयन
6. अणुसंख्यक गुणधर्म ओर आण्विक द्रव्यमान की गणना
7. असामान्य मोलर द्रव्यमान

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

ताप → ∝ C → fix

विलायक → 1 गिलास

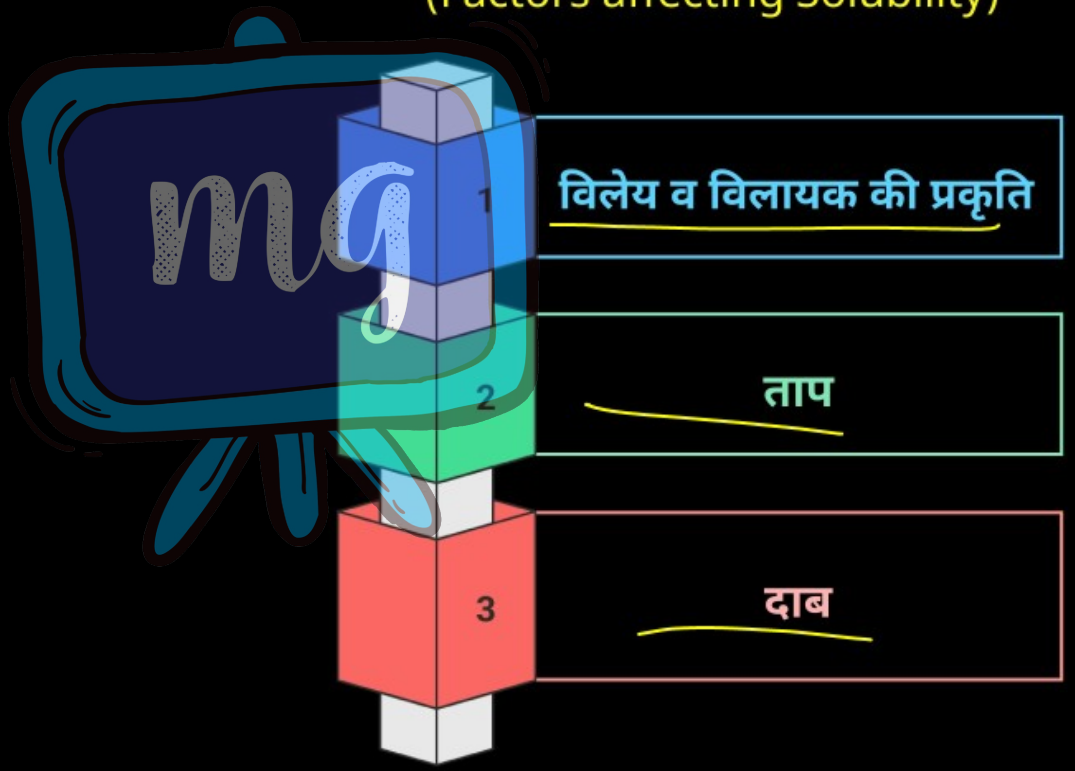
विलेय → नमक

विलेयता
(Solubility)

निश्चित ताप पर किसी विलायक की निश्चित मात्रा में घुली हुई विलेय की अधिकतम मात्रा को उसकी विलेयता कहते हैं।

विलेयता को प्रभावित करने वाले कारक

(Factors affecting Solubility)



ठोसों की द्रवों में विलेयता
(Solubility of a Solid in a Liquid)

विलेय (1) द्रव, (2) गैस (3) ठोस

किसी ठोस की भिन्न-भिन्न विलायकों में विलेयता भिन्न-भिन्न होती है। कोई ठोस किसी विलायक में घुलता तो किसी में नहीं।

- ध्रुवीय विलेय, ध्रुवीय विलायकों में घुलते हैं जबकि अध्रुवीय विलेय अध्रुवीय विलायकों में घुलते हैं।

समा-र-समा-र को घोलता है।

① ध्रुवीय-ध्रुवीय $H_2O \rightarrow H^+ OH^-$

↓

ध्रुव → ② → -ve +ve

② अध्रुवीय

$CCl_4 \rightarrow C_6H_6$ ईथर

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

विलेय व विलायक की प्रकृति कोई विलेय, विलायक में तभी घुलेगा, जब दोनों में अंतराआण्विक क्रियायें समान हो

1.

2. **विलीनीकरण** (घुलना) विलयन की सान्द्रता प्रभावित

3.

4. **क्रिस्टलीकरण** विलेय के कणों का पृथक्करण

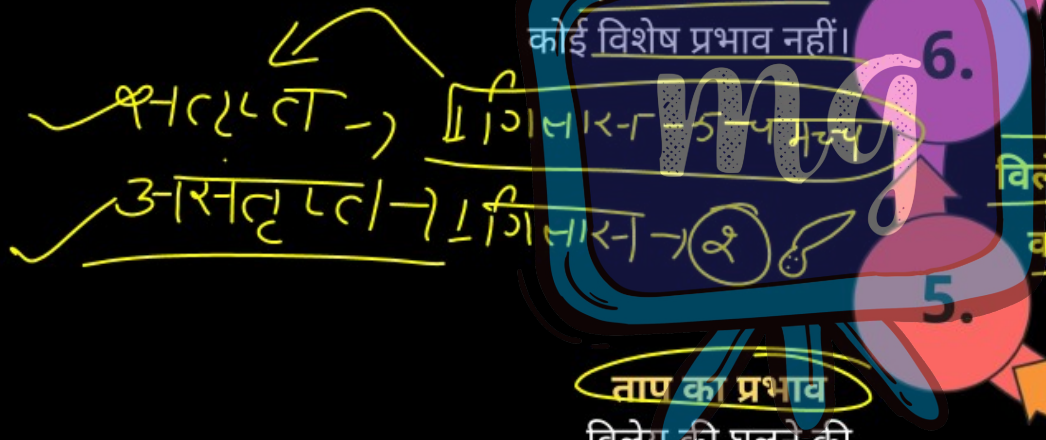
संतृप्त विलयन : वह विलयन जो कि बिना घुले विलेय के साथ गतिक साम्य में होता है।

5. **ताप का प्रभाव** विलेय की घुलने की प्रक्रिया पर निर्भर

6. **ठोस की द्रव में विलेयता को प्रभावित करने वाले कारक**

#imp

दाब का प्रभाव
कोई विशेष प्रभाव नहीं।



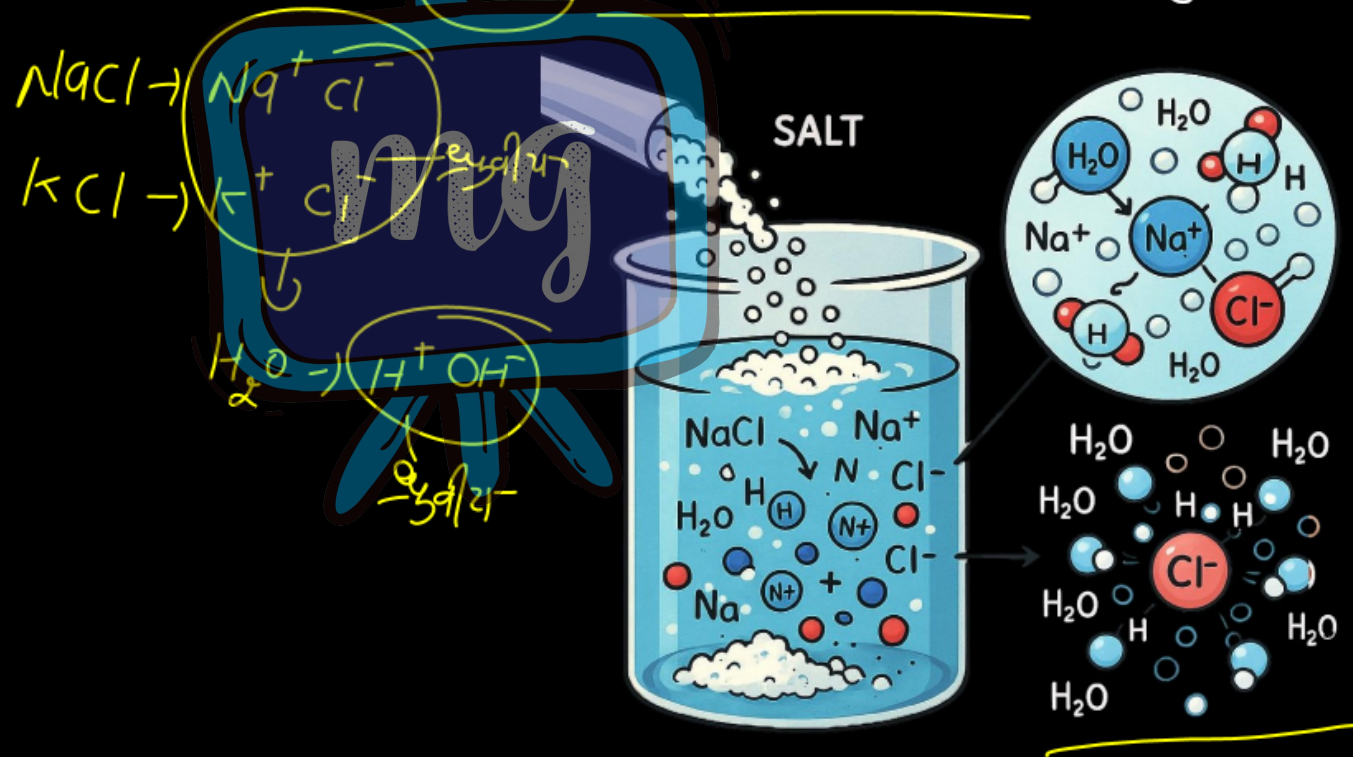
RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$NaCl + H_2O$

उदाहरण :

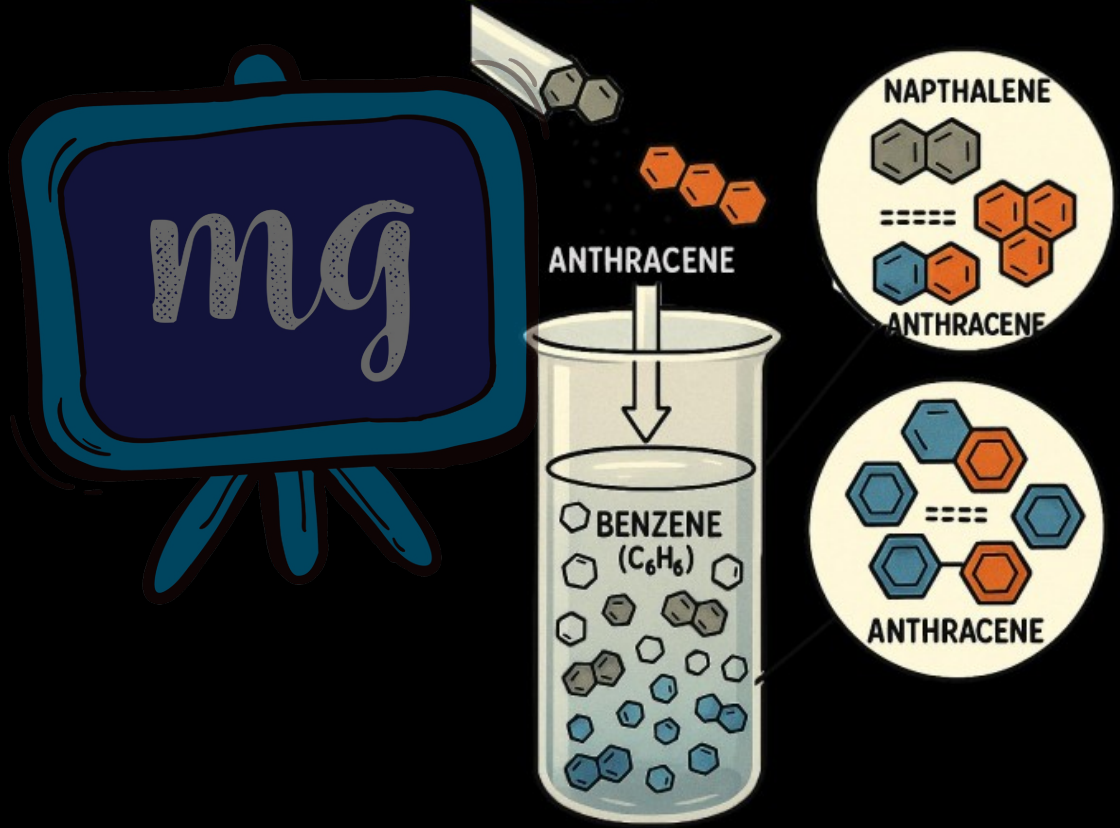
- NaCl, kCl जल में विलेय होते हैं – ध्रुवीय



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

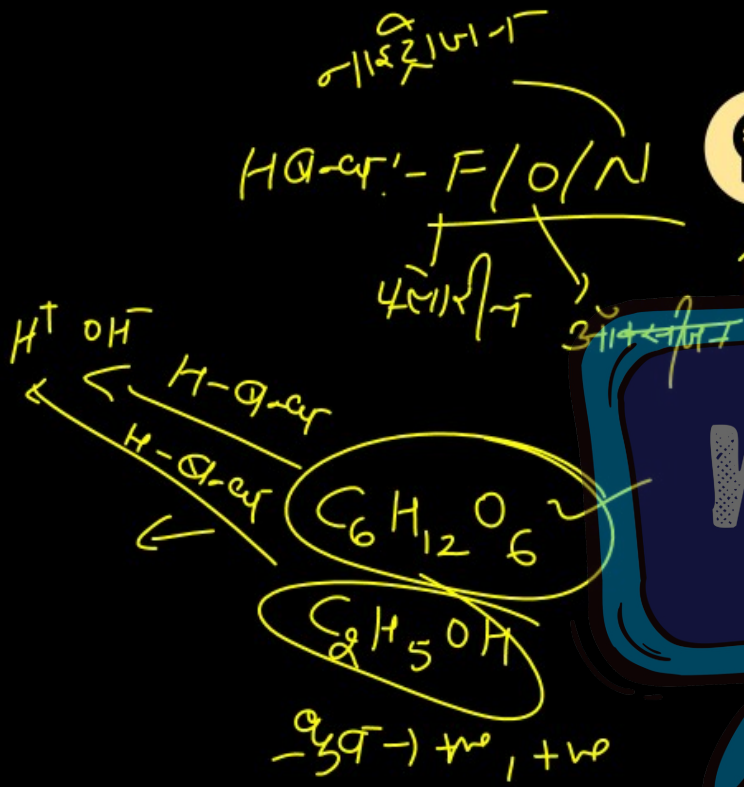
missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

❖ नैफ्थलीन व एन्थ्रासीन, बेन्जीन में विलेय हैं– अध्रुवीय



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



नोट

(1) आयनिक यौगिक, जल (ध्रुवीय विलायक) में तभी विलेय होगा जब जलयोजन ऊर्जा का मान, जालक ऊर्जा से अधिक हो। (2) वे यौगिक जो जल के साथ H-बंध बनाते हैं, वे अध्रुवीय होते हुये भी जल में घुल जाते हैं।

उदाहरण :

ग्लूकोज, शर्करा व एल्कोहल।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

गैसों की द्रवों में विलेयता
(Solubility of a Gas in a Liquid)

अलग-अलग गैसों की जल या अन्य विलायकों में विलेयता अलग-अलग होती है कुछ गैसे जल में अधिक मात्रा में घुल जाती है जबकि O_2 जल में बहुत कम मात्रा में घुलती है तथा जलीय जीवों को जीवित रखती है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

Q अवशोषण गुणांक किसे कहते हैं?

#imp

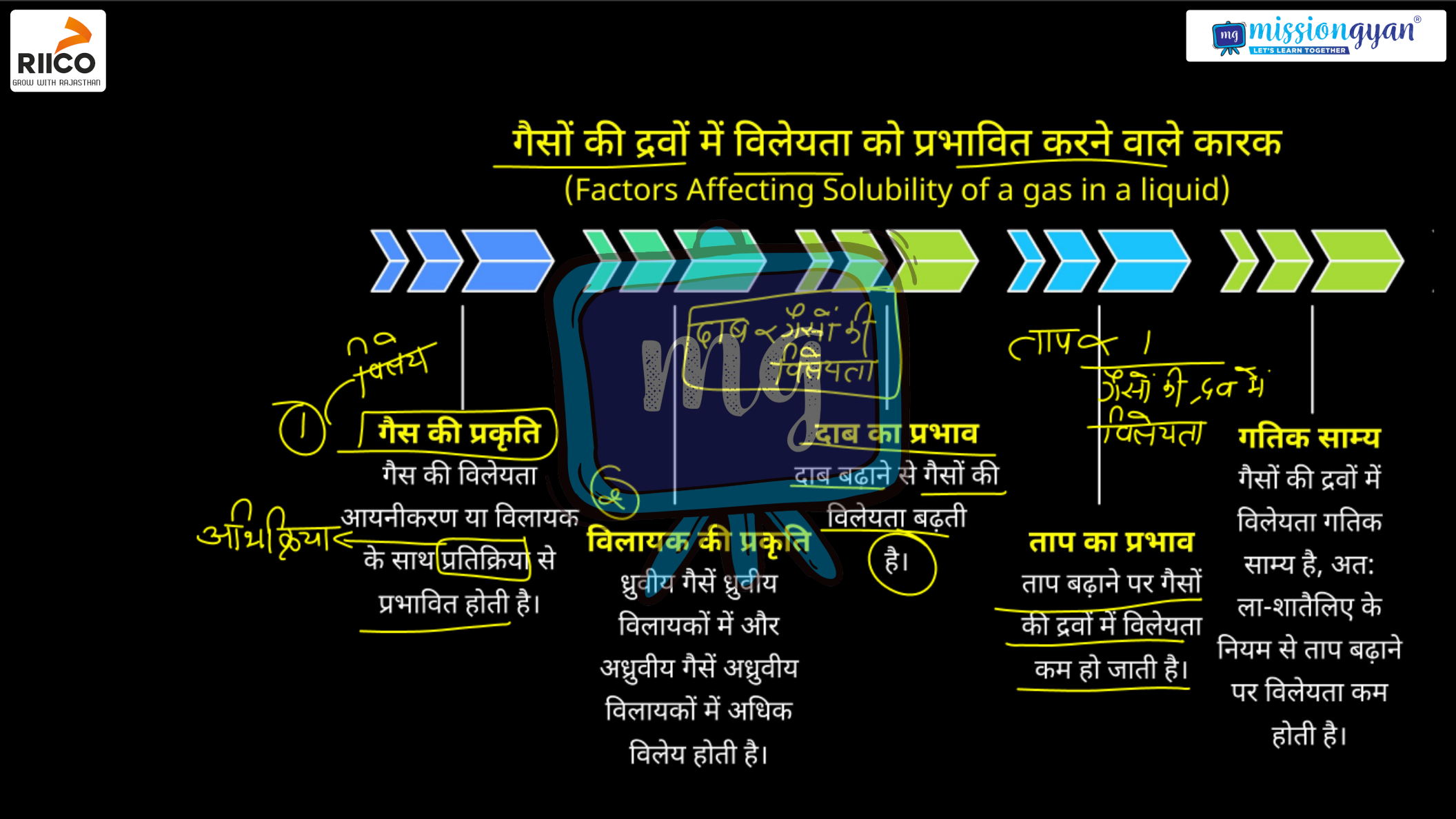
अवशोषण गुणांक :

1 atm

निश्चित ताप तथा वायुमण्डलीय दाब पर किसी विलायक के निश्चित आयतन में घुली हुई गैस के सामान्य ताप व दाब (NTP) पर आयतन को उस गैस का अवशोषण गुणांक कहते हैं।

गैसों की द्रवों में विलेयता को प्रभावित करने वाले कारक

(Factors Affecting Solubility of a gas in a liquid)



गैस की प्रकृति

गैस की विलेयता आयनीकरण या विलायक के साथ प्रतिक्रिया से प्रभावित होती है।

विलायक की प्रकृति

ध्रुवीय गैसें ध्रुवीय विलायकों में और अध्रुवीय गैसें अध्रुवीय विलायकों में अधिक विलेय होती है।

दाब का प्रभाव

दाब बढ़ाने से गैसों की विलेयता बढ़ती है।

ताप का प्रभाव

ताप बढ़ाने पर गैसों की द्रवों में विलेयता कम हो जाती है।

गतिक साम्य

गैसों की द्रवों में विलेयता गतिक साम्य है, अत: ला-शातैलिए के नियम से ताप बढ़ाने पर विलेयता कम होती है।

प्रश्न

H.W

1 विलेय के कण, ठोस विलेय के कणों के साथ संघट्ट कर विलयन के पृथक हो जाते है, प्रक्रिया कहलाती है।

अ विलीनीकरण

ब अक्रिस्टलीकरण

स क्रिस्टलीकरण

द उपरोक्त में से कोई नहीं

प्रश्न

2 जब तापमान बढ़ाया जाता है, तो किसी गैस की द्रव में विलेयता पर क्या प्रभाव पड़ता है?

अ बढ़ जाती है

ब घट जाती है

स अपरिवर्तित रहती है

द पहले बढ़ती है फिर घटती है।

प्रश्न

H.W.

3 अधिकांश ठोसों की जल में विलेयता तापमान बढ़ाने पर-

अ घटती है

ब बढ़ती है

स अपरिवर्तित रहती है

द पहले घटती है फिर बढ़ती है

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



1. विलयन
2. विलयनों की सान्द्रता को व्यक्त करना
3. विलेयता
4. द्रवीय विलयनों का वाष्पदाब
5. आदर्श एवं अनादर्श विलयन
6. अणुसंख्यक गुणधर्म ओर आण्विक द्रव्यमान की गणना
7. असामान्य मोलर द्रव्यमान

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

हेनरी का नियम
(Henry's Law)

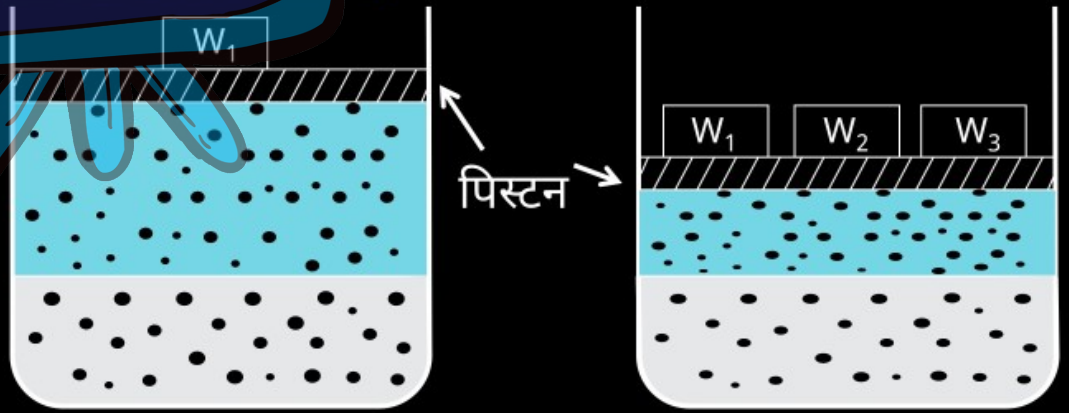


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

हेनरी का नियम
(Henry's Law)

स्थिर ताप पर किसी गैस की द्रव में विलेयता द्रव अथवा विलयन की सतह पर पड़ने वाले गैस के आंशिक दाब के समानुपाती होती है।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

- डाल्टन के अनुसार द्रवीय विलयन में गैस की विलेयता, गैस के आंशिक दाब पर निर्भर करती है तथा विलयन में गैस की विलेयता को मोल अंश में व्यक्त करते हैं।
- अत: किसी गैस का वाष्प अवस्था में आंशिक दाब (p), उस विलयन के गैस के मोल-अंश (x) के समानुपाती होता है।

$$p \propto x$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



$p = K_H X$

K_H = हेनरी स्थिरांक (ताप, गैस व विलायक की प्रकृति पर निर्भर)

तथा स्थिर ताप पर, विलायक की निश्चित मात्रा में घुली हुई गैस की मात्रा (m), दाब (p) के समानुपाती होती है।

$m \propto P$

$m = K_H P$, $\frac{m}{P}$ = स्थिरांक

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

नोट

- समान ताप पर भिन्न-भिन्न गैसों के लिये K_H का मान अलग-अलग होता है।
- दिये गये दाब पर K_H का मान जितना अधिक होगा, द्रव में गैस की विलेयता उतनी ही कम होगी।


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
mg
जलीय जीवों के लिए ठण्डे जल में रहना अच्छा क्यों है?

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

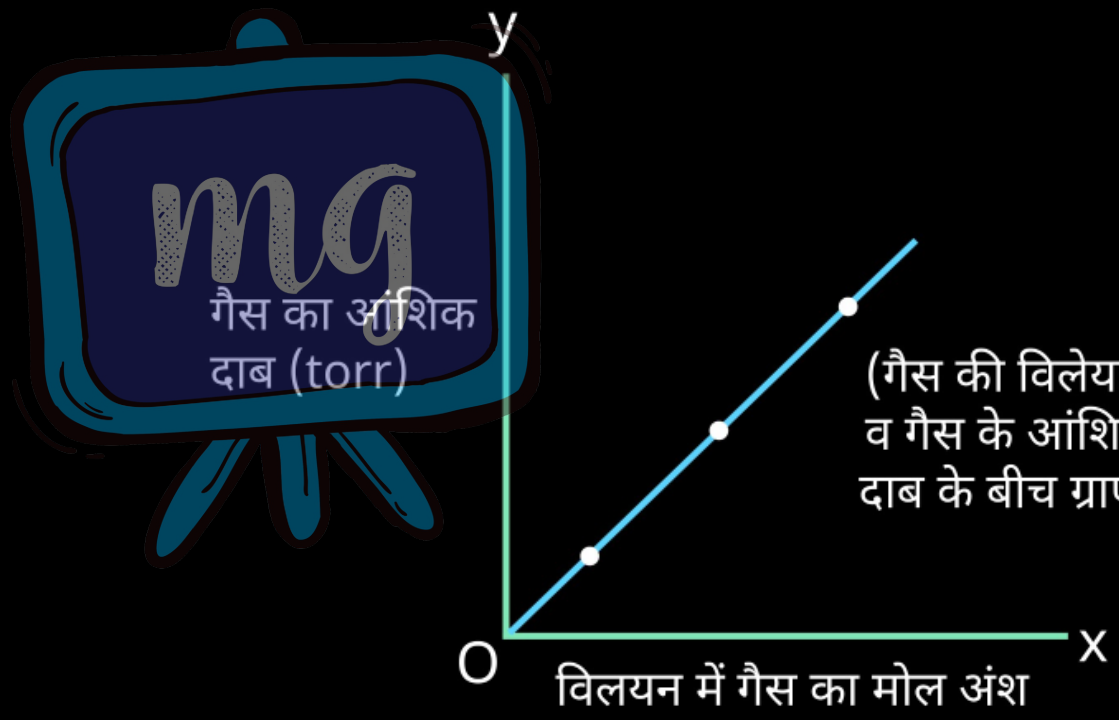
N_2 व O_2 दोनों के लिये ताप बढ़ाने पर K_H का मान बढ़ता है इसका अर्थ है कि गैसों की विलेयता कम होती है। इसलिये जलीय जीवों के लिये ठण्डे जल में रहना अच्छा है।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

मोल अंश तथा आंशिक दाब के मध्य आलेख



निष्कर्ष

- आलेख एक सीधी रेखा में प्राप्त होता है।
- रेखा का ढाल हेनरी स्थिरांक के बराबर होता है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



1. दाब
2. विलयन की सांद्रता
3. तापमान
4. गैस की आण्विक अवस्था
5. विलेयता

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



हेनरी के नियम के अनुप्रयोग
(Application of Henry's Law)

- अधिक ऊँचाई वाले स्थानों पर O_2 का आंशिक दाब मैदानों से कम होता है। अत: यहाँ के निवासियों व आरोहकों के रक्त व उत्तकों में O_2 की सान्द्रता कम हो जाती है जिससे वे कमजोर व सोचने की क्षमता कम हो जाती है, इसे ऐनॉक्सिया कहते हैं।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

❖ सोडा-जल व शीतल पेयों में CO_2 की विलेयता बढ़ाने के लिये बोतल को अधिक दाब पर बंद करते हैं।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



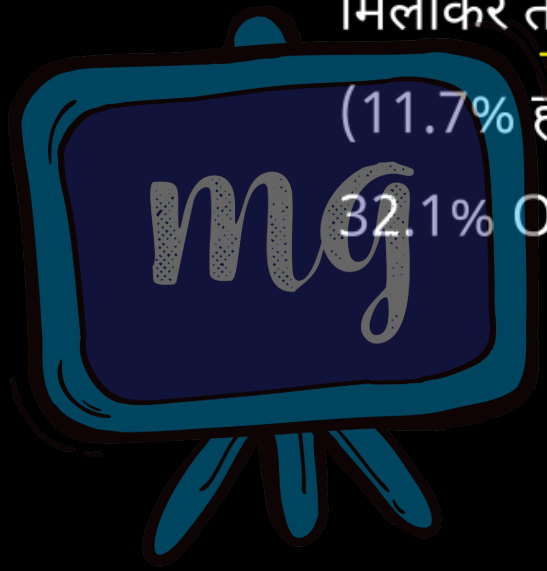


गहरे समुद्र में जाने पर अधिक दाब पर श्वसन के साथ ली गयी वायुमण्डलीय गैसों की विलेयता रक्त में ज्यादा हो जाती है। गोताखोर जब सतह पर आते है तो दाब कम होते ही गैस बाहर निकलती है, इससे रक्त में N_2 के बुलबुले बन जाते है जो कोशिकाओं में रूकावट उत्पन्न कर देते हैं जिन्हें बेड्स (Bends) कहते हैं।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

- इससे बचने के लिये श्वसन के लिये हीलियम मिलाकर तनु की गई वायु को काम में लेते हैं। (11.7% हीलियम, 56.2% N_2 तथा 32.1% O_2)



उदाहरण

यदि N_2 गैस को 293 K पर जल में से प्रवाहित किया जाए तो एक लीटर जल में कितने मिलीमोल N_2 गैस विलेय होगी? N_2 का आंशिक दाब 0.987 bar है तथा 293K पर N_2 के लिए K_H का मान 76.48 kbar है।

उदाहरण

$P \propto X$

$P = K_H X$

$$\frac{P_{(N_2)}}{K_H} = X_{(N_2)}$$

उत्तर : किसी गैस की विलेयता जलीय विलयन में उसके मोल-अंश से संबंधित होती है। विलयन में गैस के मोल-अंश की गणना हेनरी नियम से की जा सकती है। अतैव-

$$x_{(\text{नाइट्रोजन})} = \frac{p_{(\text{नाइट्रोजन})}}{KH} = \frac{0.987 \text{ bar}}{76480 \text{ bar}}$$

$$= 1.29 \times 10^{-5}$$

एक लीटर जल में उसके 55.5 मोल होते हैं

माना कि विलयन में N_2 के मोलों की संख्या = n

उदाहरण



उदाहरण

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$$

$$x_{(\text{नाइट्रोजन})} = \frac{\text{n mol}}{\text{n mol} + 55.5 \text{ mol}}$$

$$\frac{n}{55.5} = 129 \times 10^{-5}$$

∴ भिन्न के हर में 55.5 की तुलना में n का मान बहुत अल्प है

∵ माना कि n का मान निम्न होने के कारण नगण्य मानने पर

उदाहरण

इस प्रकार-

$$n = 1.29 \times 10^{-5} \times 55.5 \text{ mol}$$

$$= 7.16 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$= \frac{7.16 \times 10^{-4} \text{mol} \times 1000 \text{ m mol}}{1 \text{ mol}}$$

$$= 0.716 \text{ m mol}$$

प्रश्न

1 हेनरी का नियम निम्नलिखित में से किससे संबंधित है?

अ ठोसों की द्रव में विलेयता

ब द्रवों की गैस में विलेयता

स गैसों की गैस में विलेयता

द गैसों की द्रव में विलेयता

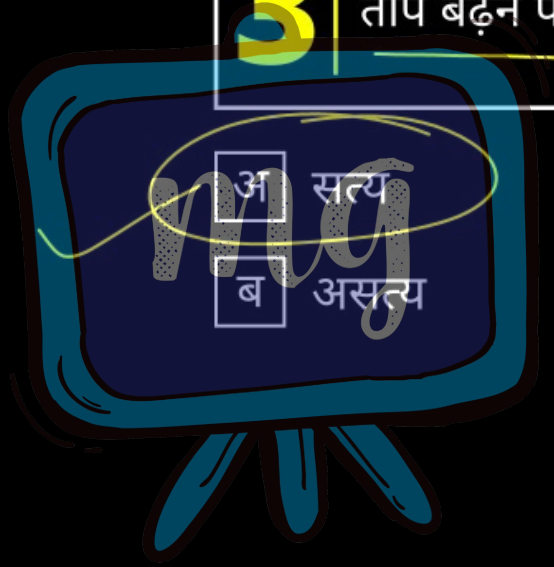
प्रश्न

2 हेनरी के नियम का कथन लिखिए।



प्रश्न

3 | ताप बढ़ने पर K_H का मान बढ़ता है।



अ सत्य

ब असत्य

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



1. विलयन
2. विलयनों की सान्द्रता को व्यक्त करना
3. विलेयता
4. द्रवीय विलयनों का वाष्पदाब
5. आदर्श एवं अनादर्श विलयन
6. अणुसंख्यक गुणधर्म ओर आण्विक द्रव्यमान की गणना
7. असामान्य मोलर द्रव्यमान

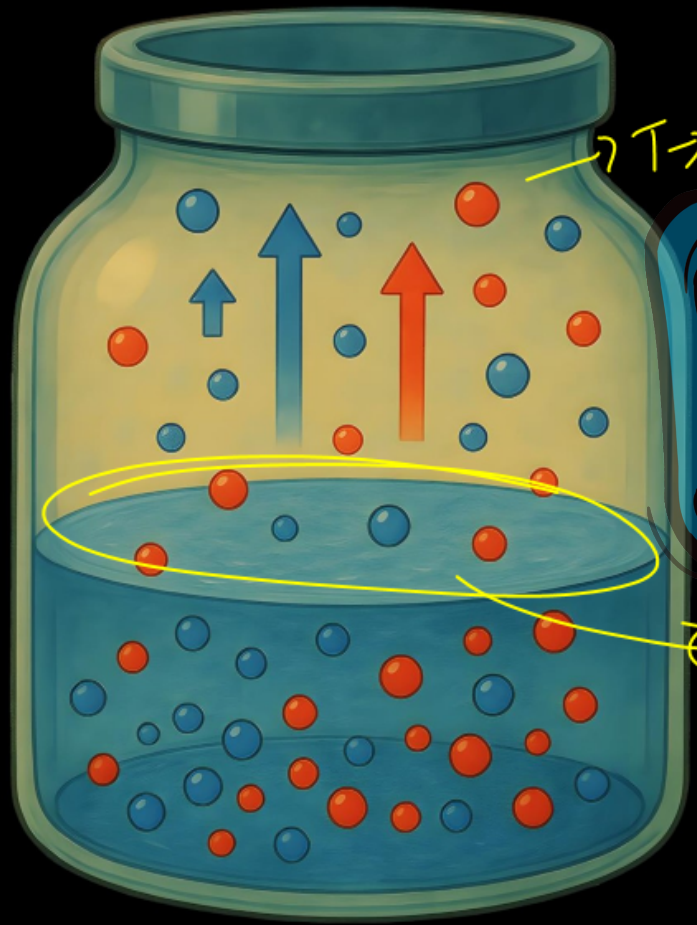
वाष्पदाब

(Vapour Pressure)



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



वाष्पदाब
(Vapour Pressure)

निश्चित ताप पर जब कोई द्रव और उसकी वाष्प, बंद पात्र में साम्यावस्था में होती है तो इस स्थिति में वाष्प द्वारा द्रव की सतह पर डाला गया दाब, उसका वाष्प दाब कहलाता है।

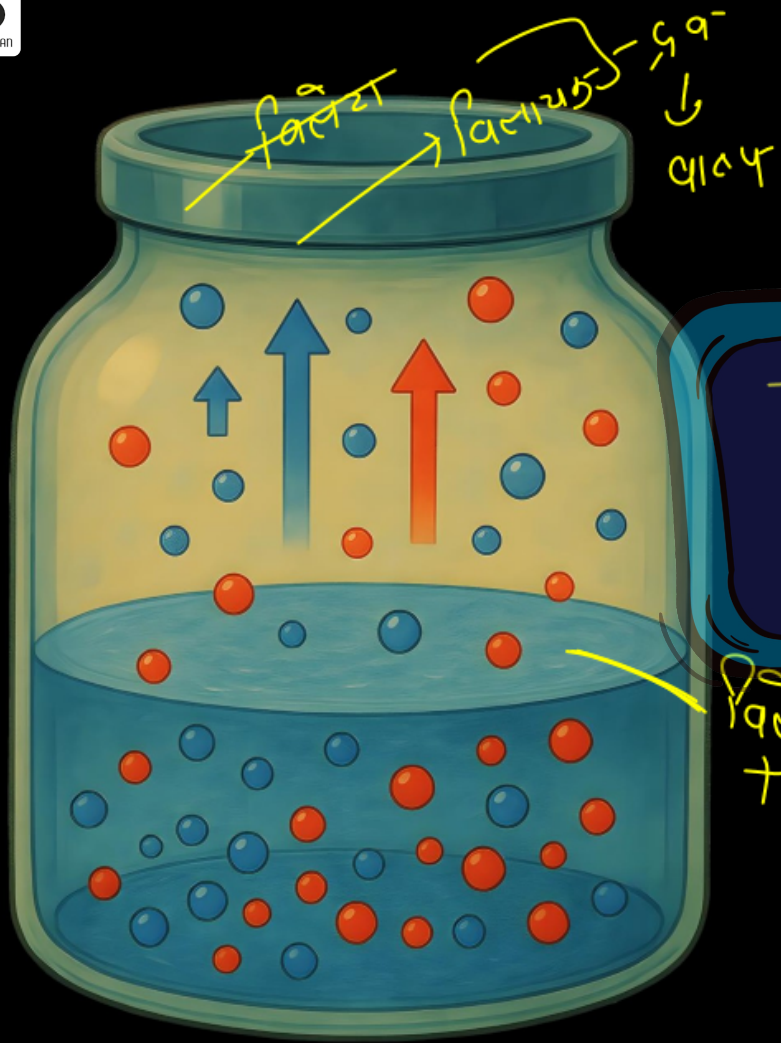
द्रवीय विलयनों का वाष्प दाब

(Vapour Pressure of Liquid Solution)



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

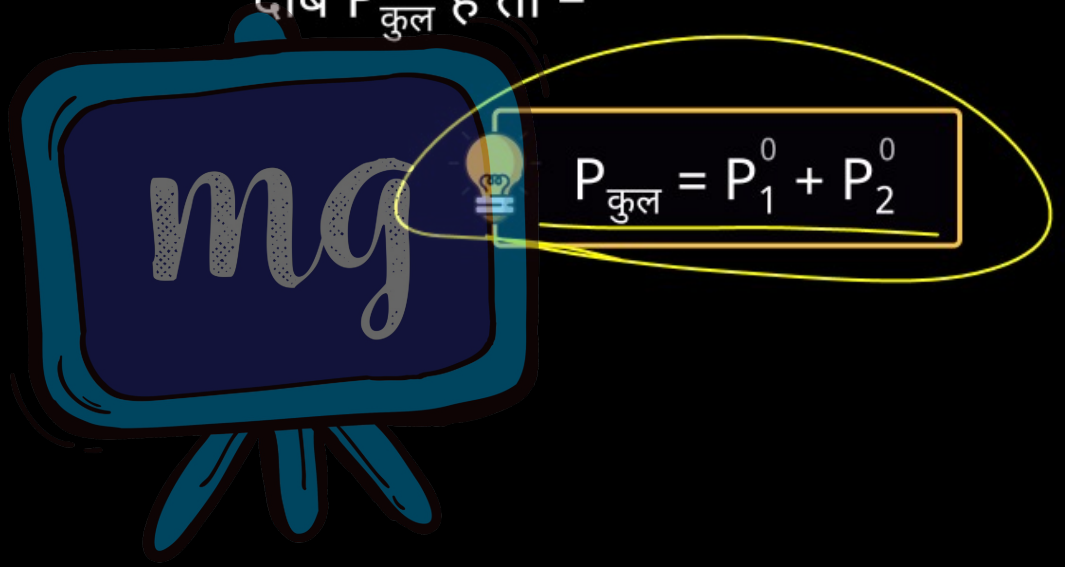


द्रवीय विलयनों का वाष्प दाब
(Vapour Pressure of Liquid Solution)

विलेय व विलायक दोनों द्रव होने पर –

- एक बंद पात्र में दो वाष्पशील विलयनों का विलयन लेते हैं। इन द्रवों का वाष्पीकरण होगा जिससे कुछ समय के बाद वाष्प व द्रव अवस्था में साम्य स्थापित हो जाता है।

माना दोनों द्रवों के आंशिक दाब P_1 व P_2 तथा कुल दाब $P_{\text{कुल}}$ है तो –



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

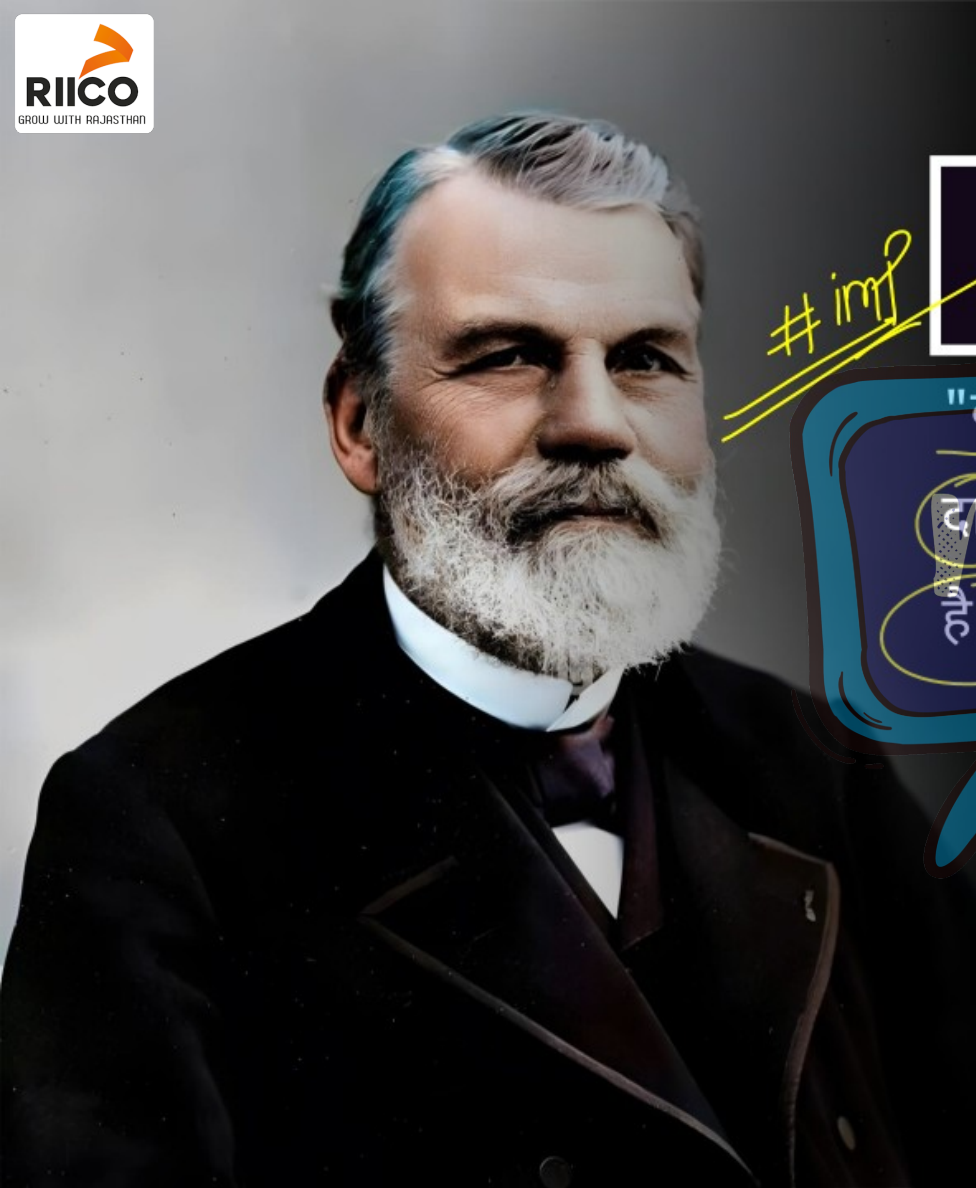


राउल्ट के नियमानुसार

(Raoult's Law)

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



राउल्ट के नियमानुसार
(Raoult's Law)

#imp

"वाष्पशील द्रवों के विलयन में किसी अवयव का आंशिक दाब, विलयनों में उसके मोल अंश के समानुपाती होता है।"

आंशिक दाब — मोल अंश

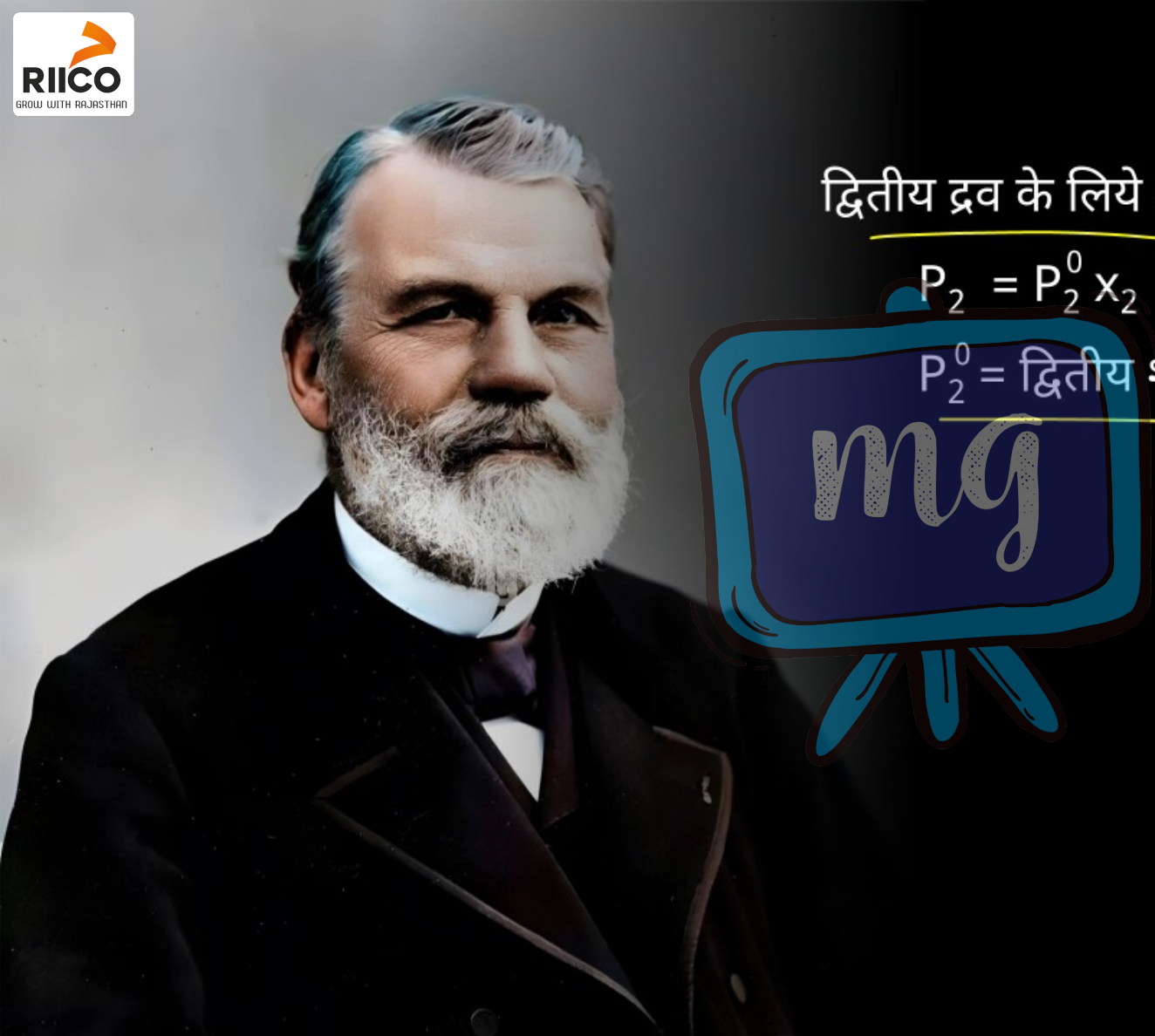
प्रथम द्रव के लिये : $P_1 \propto x_1$

$$: P_1 = P_1^0 x_1$$

P_1^0 = शुद्ध अवस्था में प्रथम घटक का समान ताप पर वाष्प दाब

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



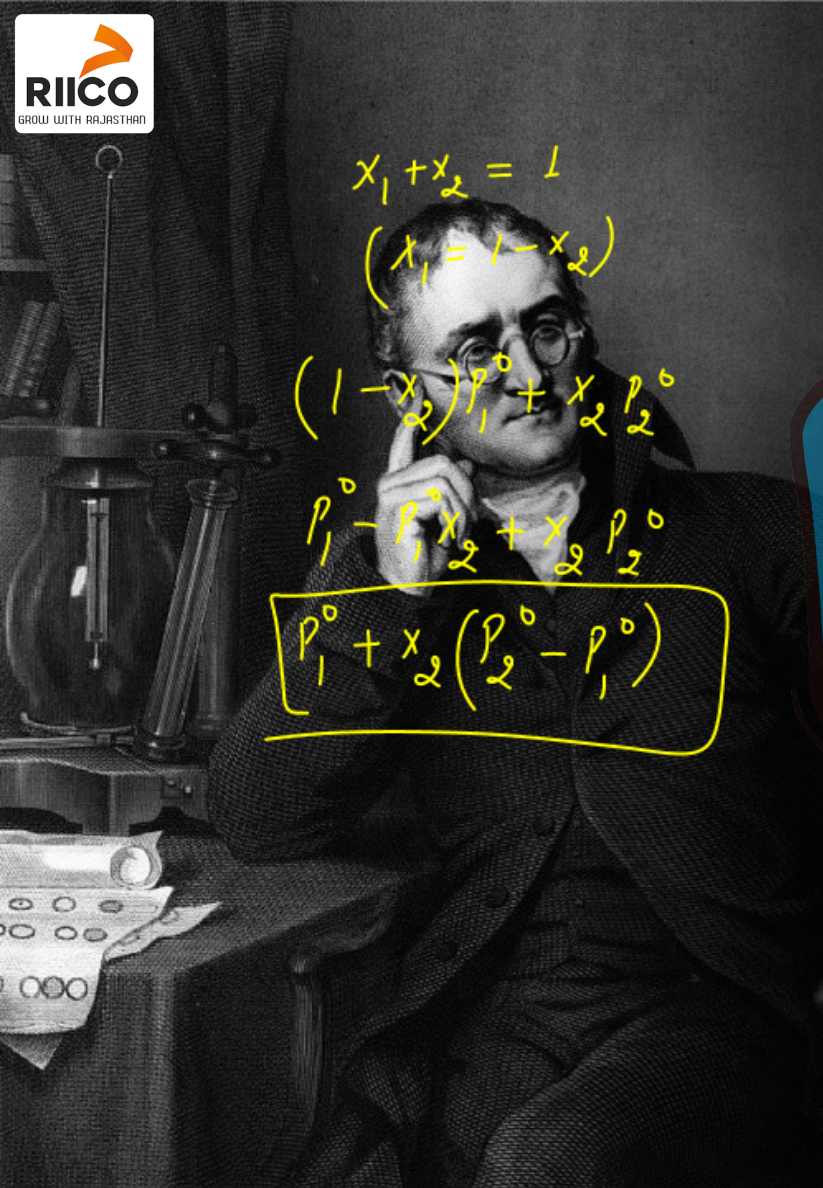
द्वितीय द्रव के लिये :

$$P_2 = P_2^0 x_2$$

P_2^0 = द्वितीय शुद्ध द्रव का वाष्प दाब

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



डाल्टन के आंशिक दाब के नियम से
(Dalton's Law of Partial Pressures)

"पात्र में विलयन अवस्था का कुल दाब ($P_{कुल}$) विलयनों के अवयवों के आंशिक दाब के योग के बराबर होता है।"

$$P_{कुल} = P_1 + P_2$$

P_1 व P_2 का मान रखने पर :

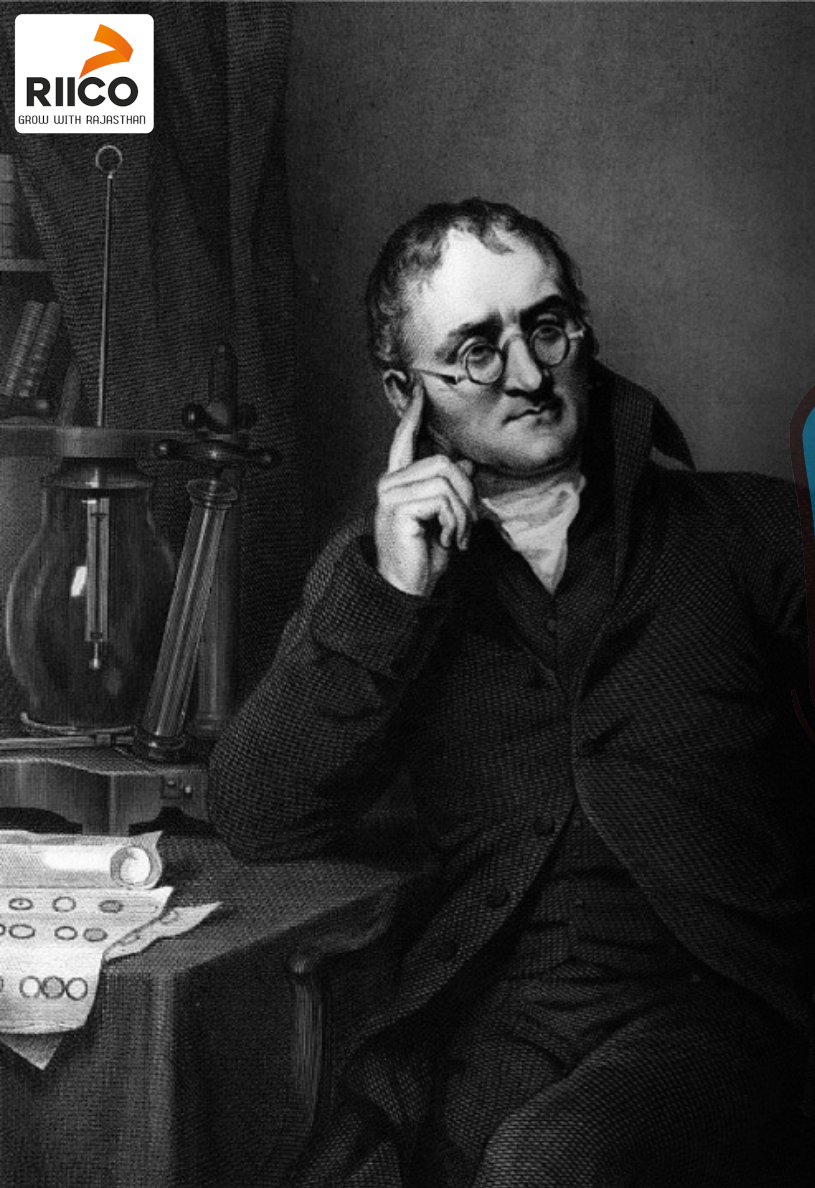
$$P_{कुल} = x_1 P_1^0 + x_2 P_2^0$$

$$P_{कुल} = (1-x_2)\, P_1^0 + x_2 P_2^0 \quad [\text{क्योंकि } x_1 = (1- x_2)]$$

$$= P_1^0 + (P_2^0 - P_1^0)x_2$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



निष्कर्ष :

(i) किसी विलयन के कुल वाष्प दाब को उसके किसी अवयव के मोल-अंश से जोड़ा जा सकता है।

(ii) किसी विलयन का कुल वाष्प दाब द्वितीय अवयव के मोल-अंश के साथ रेखीय रूप से बदलता है।

(iii) शुद्ध अवयवों के वाष्प दाब पर निर्भर रहते हुये विलयन का कुल वाष्पदाब प्रथम अवयव के मोल-अंश के बढ़ने से कम या अधिक होता है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

स्थिर ताप पर आदर्श विलयन के लिये मोल अंश व वाष्प दाब के मध्य आलेख

