क्लास - 12

पाठ - 5 पृष्ठ रसायन

और अधिक जानकारी के लिए YouTube पर सर्च करें STUDY WITH PINTU चैनल को

पृष्ठीय रसायन
[Surface Chemistry]

रसायन विज्ञान की वह शाखा जिसके अंतर्गत पदार्थ की सतह की प्रकृति तथा उस पर होने वाले परिवर्तनों का अध्ययन किया जाता है, उसे पृष्ठीय रसायन कहते हैं।

STUDY WITH PINTU

⇒ अधिशोषण [adsorption] :-> आणविक सतही बल के कारण सतह पर सान्द्रता की बढ़ोतरी की घटना अधिशोषण कहलाती है।

⇒ अधिशोषक (Adsorbent) :-> पदार्थ की ठोस सतह जिस पर अधिशोषण सम्पन्न होता है, अधिशोषक कहलाता है। Ex. Pt, Pd, Ni etc.

⇒ अधिशोष्य (Adsorbate) :-> पदार्थ, गैस या द्रव जो कि सतह पर अधिशोषित किया जाता है, अधिशोष्य कहलाता है।

⇒ अवशोषण (Absorption) :-> जब एक पदार्थ ठोस या द्रव के निकाय में पूर्णतया, एक समान रूप से वितरित हो तो, इस घटना को अवशोषण कहते हैं।

Imp. अधिशोषण व अवशोषण में अन्तर :-> N.T. (Newtype)

	अधिशोषण	अवशोषण
1.	इसमें अधिशोषण की सान्द्रता सतह एवं थोक में एक समान नहीं होती है।	इसमें एक समान होती है।
2.	यह सतही घटना है।	यह body (निकाय) के अंदर की घटना है।
3.	यह शुरू में तेजी से होता है एवं साम्यावस्था तक पहुँचते-2 इसकी गति धीमी हो जाती है।	यह प्रारंभ से अन्त तक एक समान वेग से चलती है।

STUDY WITH PINTU

अधिशोषण के प्रकार :->

अधिशोषक एवं अधिशोष्य प्रकृति के आधार पर अधिशोषण दो प्रकार का होता है -

(1) भौतिक अधिशोषण या वान्डरवाल्स अधिशोषण :->

जब अधिशोष्य, अधिशोषक की सतह पर कमजोर वान्डर वाल बलों के आकर्षण से रोका गया हो, इसे भौतिक अधिशोषण कहते हैं।

दाब घटाने पर अथवा हल्का गर्म करने पर यह अधिशोषण लगभग समाप्त हो जाता है, इसलिये इसे उत्क्रमणीय अधिशोषण भी कहते हैं।

यह बहुपरतीय होता है। कम ताप एवं अधिक दाब पर सम्पन्न होता है एवं दुर्बल प्रकृति का होता है।

(2) रासायनिक अधिशोषण या लेंगमूर अधिशोषण :->

इस प्रकार के अधिशोषण में अधिशोष्य के अणु अधिशोषक की सतह पर प्रबल रासायनिक बलों के द्वारा रोके जाते हैं। जिसके परिणामस्वरूप अधिशोष्य द्वारा सतह पर एक आण्विक परत बनती है। यह अनुत्क्रमणीय है। इसे दाब घटाकर या ताप बढ़ाकर उत्क्रमित नहीं किया जा सकता है।

STUDY WITH PINTU

Imp. 2Ky भौतिक व रासायनिक अधिशोषण में अन्तर :->

भौतिक अधिशोषण	रासायनिक अधिशोषण
1. अधिशोष्य तथा अधिशोषक के मध्य दुर्बल वान्डरवाल आकर्षण बल होते हैं।	1. प्रबल रासायनिक बंध होते हैं।
2. अधिशोषण ऊष्मा का मान 20-40 $KJ\ Mol^{-1}$ होता है।	2. अधिशोषण ऊष्मा का मान 200-400 $KJ\ Mol^{-1}$ होता है।
3. यह उत्क्रमणीय है।	3. यह अनुत्क्रमणीय है।
4. यह कम ताप पर होता है एवं ताप में वृद्धि के साथ कम होता है।	4. यह उच्च ताप पर होता है। ~~यह एक परतीय अधिशोषण है।~~
5. यह बहुपरतीय अधिशोषण है।	5. यह एक परतीय अधिशोषण है।
6. अधिशोषण की अवस्था, सतह पर तथा आन्तरिक भाग में समान होती है।	6. भिन्न-2 होती है।
7. अधिशोष्य के दाब में वृद्धि के साथ अधिशोषण की दर में वृद्धि होती है।	7. अधिशोष्य के दाब में वृद्धि के साथ अधिशोषण की दर कम होती है।

STUDY WITH PINTU
STUDY WITH PINTU

अधिशोषण को प्रभावित करने वाले कारक :->

(1) गैस की प्रकृति :-> तेजी से (आसानी से) द्रव में बदलने वाली गैसे Ex. HCl, SO_2, CO_2, CH_4, NH_3 etc. स्थायी गैसों H_2, N_2 etc. की तुलना में अवशोषक द्वारा आसानी से अवशोषित कर ली जाती हैं।

STUDY WITH PINTU

(2) अधिशोषक की प्रकृति :-> ठोस पर गैसों का अधिशोषण अधिशोषक की प्रकृति पर निर्भर करता है। Ex. सामान्य चारकोल की बजाय सक्रिय चारकोल द्वारा गैसों का अधिशोषण कई गुना अधिक होता है। गैस मास्क में सक्रिय चारकोल होता है। जो विषैली गैसों को अधिशोषित कर लेता है।

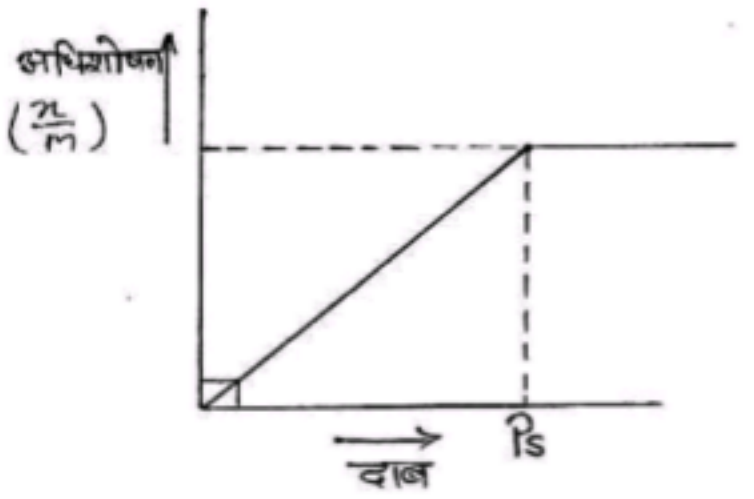
(3) ताप का प्रभाव :-> अधिशोषण में ऊष्मा निकलती है। ($\Delta H = -ve$) इसलिये ताप बढ़ाने पर अधिशोषण की मात्रा में कमी आती है।

(4) अवशोषक की सक्रियता :-> अवशोषक को गर्म करके या बारीक अवस्था में विभाजित करके या इसकी सतह को रगड़कर खुरदरा बनाकर इसकी सक्रियता बढ़ाई जा सकती है।
जैसे- चारकोल को निर्वात में 1000°C पर गर्म कर सक्रिय चारकोल बनाया जाता है।

(5) गैस के दाब का प्रभाव :-> स्थिर ताप पर गैस के अधिशोषण और लगाये गये दाब के मध्य ग्राफ को अधिशोषक समतापी वक्र कहते हैं।

जैसे-2 दाब बढ़ाते जाते हैं अधिशोषण (x/m) बढ़ता जाता है। परन्तु एक निश्चित दाब जिसे संतृप्त दाब (P_s) कहते हैं, के बाद अधिशोषण स्थिर हो जाता है इसे संतृप्त अवस्था कहते हैं। इस समय लगाये गये दाब को संतृप्त दाब कहते हैं।
निम्न दाब पर ग्राफ लगभग सीधा और ढालु होता है। हम कह सकते हैं कि अधिशोषण दाब के समानुपाती होता है।

STUDY WITH PINTU
STUDY WITH PINTU



STUDY WITH PINTU

$\frac{x}{m} \propto P$

$\frac{x}{m} = KP$

जहाँ- m = अधिशोषक का द्रव्यमान
x = अधिशोष्य का द्रव्यमान
P = दाब
K और x स्थिरांक हैं जो कि अधिशोष्य एवं अधिशोषक की प्रकृति पर निर्भर करते हैं।

परन्तु <u>उच्च दाब</u> पर अर्थात् संतृप्त दाब (P_s) के बाद अधिशोषण स्थिर हो जाता है और दाब के समानुपाती <u>नहीं</u> रहता है।

$\frac{x}{m} \propto P^0$ [$\because P^0 = 1$]

$\frac{x}{m} = k$

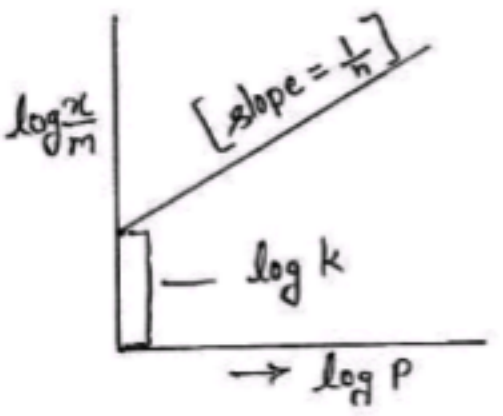
परन्तु मध्यवर्ती दाब (P^1 से P^0 के मध्य का दाब) पर

$\frac{x}{m} \propto P^{0 \cdot 1/n}$

$$\boxed{\frac{x}{m} = k P^{1/n}}$$

दोनों पक्षों का log लेने पर

$$\boxed{\log \frac{x}{m} = \log k + \frac{1}{n} \log P}$$



यदि $\log x/m$ और $\log P$ के मध्य ग्राफ सींचा जाये तो एक <u>सीधी रेखा</u> प्राप्त होती है। इसका ढाल (slope) $\frac{1}{n}$ तथा अन्तराल $\log k$ होता है।
इसे <u>फ्रेण्डलिच समतापी</u> कहते हैं।

STUDY WITH PINTU
STUDY WITH PINTU

9mp. लैंगम्यूर समतापी वक्र [Langmuir Isotherm Curve] :-

इसके अनुसार अधिशोषण (adsorption) तब ही संभव है जब अधिशोषक (adsorbent) की सतह अधिशोष्य (adsorbate) गैस की एकाणुक परत से पूर्ण रूप से ढका हो। अधिशोष्य गैस के अणु जो सतह पर अधिशोषित है, पृष्ठ पर आक्रमण करते हैं तथा सतह पर वाष्पित अणुओं के मध्य गतिज साम्य होता है।

माना अधिशोष्य गैस इस पृष्ठ के θ अंश को ग्रहण करता है। जबकि पृष्ठ दाब P पर गैस के साथ साम्य में है।

पृष्ठ का $(1-\theta)$ भाग गैस द्वारा ग्रहण नहीं किया गया है। यह माना जाता है कि गैस का अधिशोषण या संघनन तब ही होता है जब गैस के अणु, पृष्ठ के रिक्त भाग पर आक्रमण करते हैं।

अधिशोषण की दर गैस के दाब तथा पृष्ठ क्षेत्रफल $(1-\theta)$ के समानुपाती होती है।

STUDY WITH PINTU

$$\text{अधिशोषण की दर} \propto P(1-\theta)$$
$$= k_1 P(1-\theta)$$

(k_1 = Constant of proportionality)

अधिशोष्य गैस के अणु स्थायी रूप से बद्धित नहीं होते हैं। अधिशोष्य अणु कुछ समय पश्चात गतिज ऊर्जा ग्रहण करते हैं तथा पृष्ठ को छोड़ देते हैं। निश्चित ताप पर अधिशोष्य अणुओं का कुछ अंश प्रति सेकण्ड वाष्पित होता है।

अतः

$$\text{विशोषण की दर} \propto \theta$$
$$= k_2 \theta$$

साम्य पर

अधिशोषण की दर = विशोषण की दर

$$k_1 P(1-\theta) = k_2 \theta$$
$$k_1 P - k_1 P\theta = k_2 \theta$$
$$k_1 P = k_2 \theta + k_1 P\theta$$
$$k_1 P = \theta(k_2 + k_1 P)$$

$$\boxed{\theta = \frac{k_1 P}{k_2 + k_1 P}}$$

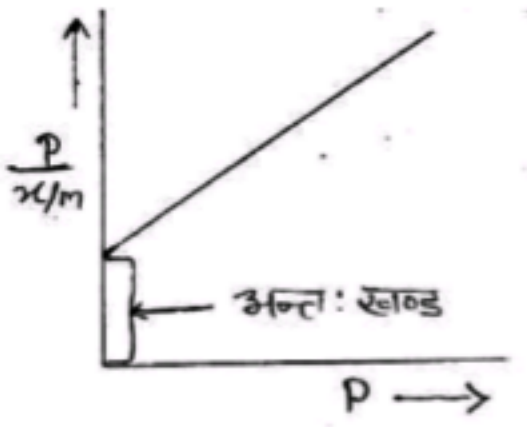


fig- लेंगम्यूर समतापी वक्र

STUDY WITH PINTU
SWP STUDY WITH PINTU

भरी हुई सतह का अंश θ गैस की मात्रा (x/m) के बराबर होता है।

$$\frac{x}{m} = \theta$$

Or

$$\boxed{\frac{x}{m} = \frac{K_1 P}{K_2 + K_1 P}}$$

इस संबंध को लैंगम्यूर समीकरण कहते हैं।

यदि $\frac{P}{x/m}$ तथा P के मध्य आरेख खींचने पर सीधी रेखा प्राप्त होती है।

Note :→ लैंगम्यूर समीकरण उच्च दाब पर लागू नहीं होता है।

STUDY WITH PINTU

अधिशोषण के अनुप्रयोग :→

1. उच्च निर्वात उत्पन्न करने में
2. गैस मास्क
3. बिलयन से रंगीन पदार्थ हटाने में
4. अक्रिय गैसों का पृथक्करण
5. सफाई कारक में
6. झागप्लवन प्रक्रम में
7. कठोर जल को मृदु करना
8. अधिशोषण सूचक में - $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$ etc.

उत्प्रेरण [Catalysis] :→

उत्प्रेरक वे पदार्थ होते हैं जो क्रिया में भाग नहीं लेते हैं परन्तु जिनकी उपस्थिति मात्र से ही क्रिया का वेग परिवर्तित (कम या अधिक) हो जाता है।

वास्तव में उत्प्रेरक क्रिया के पथ को कम कर देते हैं तथा सक्रियण ऊर्जा के मान को कम कर देते हैं। अतः उत्प्रेरक की उप. में क्रियाकारकों के अधिक अणु ऊर्जा रोध को पार कर देते हैं। अतः क्रिया कम ताप पर भी हो जाती है।

वे पदार्थ जो अभिक्रिया के वेग में परिवर्तन करते हैं परन्तु अभि० में भाग नहीं लेते हैं, उन्हें उत्प्रेरक (Catalyst) कहते हैं। इस प्रक्रम को उत्प्रेरण कहते हैं

STUDY WITH PINTU
SW STUDY WITH PINTU

उत्प्रेरक कई प्रकार के होते हैं-

(1) धनात्मक उत्प्रेरक :->

वे पदार्थ जो अभिक्रिया की दर को बढ़ा देते हैं, धनात्मक उत्प्रेरक कहलाते हैं। ये अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा को कम कर देते हैं।

Ex. $2KClO_3$ (ठोस) $\xrightarrow{MnO_2 \text{ (ठोस)}}$ $2KCl$ (ठोस) $+ 3O_2$ (gas)

$N_2 + 3H_2 \xrightarrow{Fe \text{ (ठोस)}} 2NH_3$ (gas)

(2) ऋणात्मक उत्प्रेरक :->

वे पदार्थ जो अभिक्रिया की दर को कम कर देते हैं, ऋणात्मक या अवरोधक कहलाते हैं। ये अभि. के लिए सक्रियण ऊर्जा को बढ़ा देते हैं।

STUDY WITH PINTU

$Na_2SO_3 + \frac{1}{2} O_2 \xrightarrow{C_2H_5OH} Na_2SO_4$

$C_6H_5CHO + \frac{1}{2} O_2 \xrightarrow{\text{डाई फिनाइल एमीन}} C_6H_5COOH$

बेन्जैल्डिहाइड (बेन्जोइक एसिड)

(3) स्वउत्प्रेरक :->

जब अभि. के उत्पादों में से एक उत्प्रेरक का कार्य करने लगता है तो उसे स्वउत्प्रेरक कहते हैं। प्रारंभ में अभि. धीमी होती है। जैसे-2 उत्पाद बनते हैं अभि. की दर बढ़ती जाती है

$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \longrightarrow \underset{\text{स्वउत्प्रेरक}}{CH_3COOH} + C_2H_5OH$

Imp.
(4) उत्प्रेरक वर्धक (Promotor) :->

वे पदार्थ जो स्वयं तो उत्प्रेरक का कार्य नहीं करते हैं लेकिन उनकी उपस्थिति उत्प्रेरक की सक्रियता को बढ़ा देती है, उत्प्रेरक वर्धक या उत्प्रेरक के लिए उत्प्रेरक कहलाते हैं।

Ex. अमोनिया निर्माण की हेबर विधि में Fe उत्प्रेरक जबकि Mo उत्प्रेरक वर्धक है।

$N_2(gas) + 3H_2(gas) \overset{Fe/Mo}{\rightleftharpoons} 2NH_3(gas)$

STUDY WITH PINTU

STUDY WITH PINTU

उत्प्रेरकों का वर्गीकरण :->

निम्न प्रकार के होते हैं।

(1) **समांगी उत्प्रेरक** (Homogeneous Catalyst) :-> वे उत्प्रेरक जिनकी प्रावस्था क्रियाकारक या क्रियाफलों के समान होती हैं, उन्हें समांगी उत्प्रेरक कहते हैं। अभि. को समांगी उत्प्रेरक अभि. कहते हैं।

Ex. $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \xrightarrow{NO(g)} SO_3(g)$

$CH_3COOC_2H_5(l) + H_2O(l) \xrightarrow{H_3O^+(l)} CH_3COOH(l) + C_2H_5OH(l)$
एथिल एसिटेट (एसिटिक एसिड) (एथिल एल्को.)

(2) **विषमांगी उत्प्रेरक** :- (Heterogeneous Catalyst) :-> वे उत्प्रेरक जिनकी प्रावस्था क्रियाकारकों तथा क्रियाफलों से भिन्न होती हैं। उन्हें विषमांगी उत्प्रेरक कहते हैं एवं अभि. को विषमांगी उत्प्रेरक अभि. कहते हैं।

Ex. $2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 2H_2O(l)$

$CO(g) + 2H_2(g) \xrightarrow{ZnO/Cr_2O_3(s)} CH_3OH(l)$

STUDY WITH PINTU

Imp.
(3) **एन्जाइम उत्प्रेरण** :->

रासायनिक अभि. में जीवित जीवाश्म जो एन्जाइम द्वारा उत्प्रेरित होते हैं। एन्जाइम नाइट्रोजन युक्त संकुल कार्बनिक यौगिक है। एन्जाइम उच्च अणुभार वाले प्रोटीन अणु हैं। एन्जाइम के अणुओं का आकार 100 से 1000 A° होता है। ये जल में कोलाइडी विलयन बनाते हैं। जीवों एवं पेड़ पौधों में अनेक अभि. एन्जाइम द्वारा उत्प्रेरित होती हैं। एन्जाइमों के जैव रासायनिक उत्प्रेरक तथा इस घटना को जैव रासायनिक उत्प्रेरण कहते हैं।

Some Example of Enzyme Catalysis :->

N.T.U. **इक्षु शर्करा का प्रतीपन** :-> इसमें इन्वर्टेस एन्जाइम इक्षु शर्करा को (सुक्रोज) ग्लुकोज तथा फ्रक्टोज में परिवर्तित करते हैं।

$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{इन्वर्टेस}} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$
Sucrose ग्लुकोज फ्रक्टोज

STUDY WITH PINTU
STUDY WITH PINTU

(ii) ग्लुकोज का एथिल एल्को॰ में परिवर्तन :->

जाइमेस एन्जाइम ग्लुकोज को एथिल एल्को॰ में परिवर्तित करता है।

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{जाइमेस}} 2\,C_2H_5\text{-}OH + 2CO_2 \quad (g)$$

Glucose — ethyl alchol

(iii) स्टार्च का जल अपघटन :->

[N.T. Quest.]

$$2(C_6H_{10}O_5)_{(n)} + H_2O_{(l)} \xrightarrow{\text{डायस्टेस}} n\,C_{12}H_{22}O_{11}$$

स्टार्च — माल्टोस

(iv) यूरिया का अमोनिया तथा CO_2 में अपघटन :->

$$NH_2CONH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{यूरिएस}} 2NH_3 + CO_2$$

(v) दूध का दही में परिवर्तन :->

यह परिवर्तन लैक्टिक बेसिलाई एन्जाइम द्वारा सम्पन्न होने वाली क्रिया है।

STUDY WITH PINTU

⇒ एन्जाइम उत्प्रेरण की विशेषताऐं :->

(1) सर्वाधिक प्रभावी उत्प्रेरक :-> ये अभि॰ की गति को बढ़ा देते हैं तथा सक्रियण ऊर्जा कम हो जाती है। एन्जाइम का एक अणु क्रियाकारक के लाखों अणुओं को एक मिनट में क्रियाफल में परिवर्तित करता है।

(2) उच्च विशिष्ट प्रकृति :->

एक एन्जाइम एक ही अभि॰ को उत्प्रेरित कर सकता है। Ex. यूरिएस केवल यूरिया के जल अपघटन को उत्प्रेरित करता है।

(3) ताप पर निर्भरता :->

ताप बढ़ाने के साथ-2 एन्जाइम की सक्रियता में वृद्धि होती है। एक निश्चित ताप पर इसकी क्रियाशीलता अधिकतम होती है। इस ताप को अनुकूलतम ताप (Optimum Temp.) कहते हैं। इसके बाद ताप बढ़ाने पर क्रियाशीलता में कमी आने लगती है।

Imp. ⇒ शरीर में एन्जाइम उत्प्रेरित अभि॰ के लिए ताप 298 K – 310 K होना चाहिए।

STUDY WITH PINTU

(4) pH निर्भरता :->

pH का मान बदलने पर वेग में परिवर्तन होता है। एक निश्चित pH पर एन्जाइम की सक्रियता अधिकतम होती है। इसे अनुकूलतम pH कहते हैं

⇒ मानव शरीर में अनुकूलम pH का मान = 7.4 होता है।

(5) कोलाइडी प्रकृति :->

एन्जाइम जल में कोलाइडी विलयन बनाते हैं। पराबैंगनी प्रकाश में एन्जाइम नष्ट हो जाते हैं।

(6) वर्धक (Promotor) :-> यौगिक हैं।

STUDY WITH PINTU

Ans. ⇒ जिओलाइट उत्प्रेरण [Zeolite Catalysis] :->

जिओलाइट सरन्ध्र एल्युमिनो सिलिकेट लवण होते हैं। ये प्राकृतिक एवं कृत्रिम दोनों प्रकार के होते हैं। इन्हे उत्प्रेरक के रूप में प्रयुक्त में लेने से पहले गर्म किया जाता है। जिससे इनके अन्दर का क्रिस्टलीय जल वाष्पित हो जाये और जिओलाइट अधिक सरन्ध्र हो जाये। जीओलाइट के रन्ध्रों का साईज (260 – 740 pm) होता है।

विशिष्ट संरचना :->

जिओलाइट के रन्ध्रों में वे अणु ही प्रवेश कर सकते हैं जिनका साईज इनके रन्ध्रों के समान व छोटा होता है। अर्थात् एक विशेष अभिक्रिया के लिए एक विशेष जिओलाइट की आवश्यकता होती है। जबकि दूसरी प्रकार की अभिक्रिया के लिए दूसरे प्रकार के जिओलाइट की आवश्यकता होती है।

Ex. एल्कोहॉल को पेट्रोल में परिवर्तित करने के लिए ZMS-5 जिओलाइट उत्प्रेरक की आवश्यकता होती है।

सामान्य सूत्र –

$$M_{x/n}\left[(Al_2O_3)_x \cdot (SiO_2)_y\right]_z \cdot mH_2O$$

ZMS – 5 जिओलाइट

सूत्र – $[H_x (Al_2O_3)_x (SiO_2)_{96-x}]\ 16.\ H_2O$

STUDY WITH PINTU
SW STUDY WITH PINTU

V. Imp.
⇒ कोलाइड (Colloid) :→ (1 Quest 100%) (11)

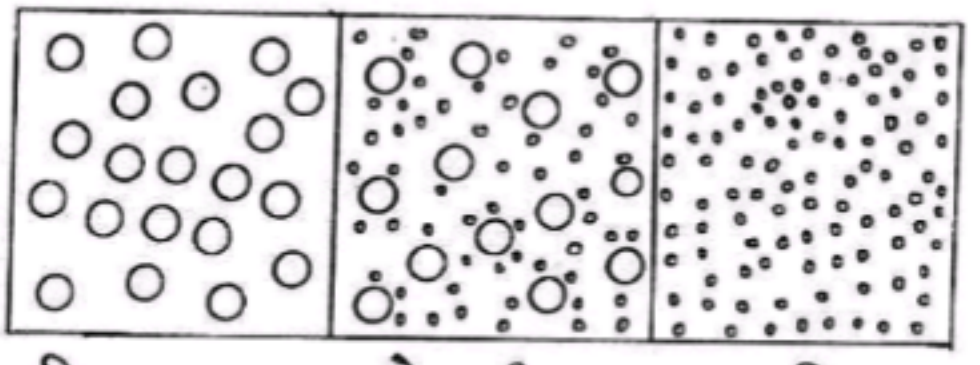
जब कण का आकार (10^{-9} m) [1 nm] से (10^{-7} m) [100 nm] होता है तो वह कोलाइड के समान व्यवहार करता है। परन्तु जब आकार इससे कम होता है तो वह क्रिस्टलाभ का कार्य करता है अतः कोलाइड पदार्थ न होकर पदार्थ की अवस्था है जो आणविक आकार पर निर्भर करती है।

STUDY WITH PINTU

विलयन के प्रकार –

पदार्थों के कणों के आकार के आधार पर विलयन तीन प्रकार के होते हैं।

(i) वास्तविक विलयन 2. निलम्बन 3. कोलॉइडी विलयन



गुण	निलंबन	कोलाइडी	वास्तविक
1. कण का आकार -	$> 10^{-5}$ cm or 10^{3} A° या 100 mμ या > 100 nm	10^{-7} to 10^{-5} cm या 10 A° से 10^{3} A or 1 mμ to 100 mμ 1 to 100 nm	< 10^{-3} cm या 10 A° या 1 mμ or < 1 nm
2. दृश्यता	नग्न आंखों से देख सकते हैं।	अल्ट्रा माइक्रोस्कोप से देख सकते हैं।	किसी भी प्रकाशीय युक्ति से नहीं देख सकते।
3. पृथक्करण			
(a) फिल्टर पत्र से	संभव	असंभव	असंभव
(b) झिल्ली द्वारा	संभव	संभव	असंभव
4. विसरण	विसरीत नहीं होते हैं।	धीरे-2 विसरित होते हैं।	तेजी से विसरित होते हैं।
5. जमना	गुरुत्वाकर्षण के कारण पेंदे में जम जाते हैं।	जमा नहीं होते हैं लेकिन अपकेन्द्रण के द्वारा जमा होते हैं।	जमा नहीं होते हैं।
6. प्रकृति	विषमांग	विषमांग & समांग	समांग
7. ब्राउनी गति	प्रदर्शित नहीं करते	करते हैं (Yes)	नहीं करते हैं (No)
8. टिण्डल प्रभाव	No	Yes	No

STUDY WITH PINTU
SWP STUDY WITH PINTU

Imp. ⇒ **कोलॉइडी विलयन की प्रावस्था :->**

दो अवस्थाऐं होती है-

वे पदार्थ जो कोलाइडी कणों के भांति वितरित रहते हैं। उन्हें परिक्षिप्त प्रावस्था (Dispersed phase) कहते हैं। दूसरी प्रावस्था जिससे कि कोलाइडी कण परिक्षिप्त रहते हैं।, परिक्षेपण माध्यम (Dispersion Medium) कहते हैं।

Ex. Cu के जल में कोलाइडी विलयन के लिए कॉपर के कण परिक्षिप्त प्रावस्था है एवं जल परिक्षेपण माध्यम है।

STUDY WITH PINTU

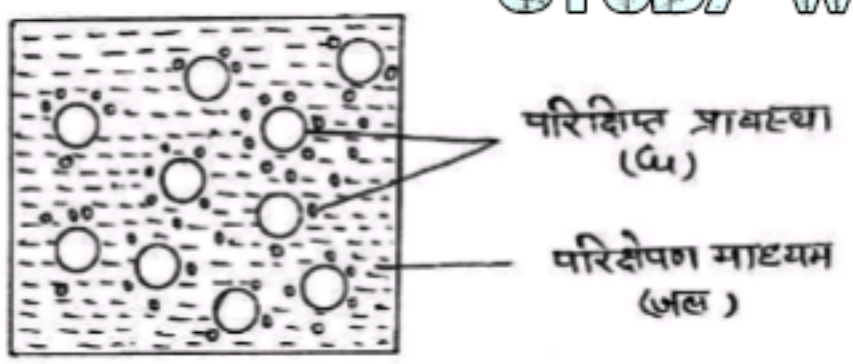


fig - Cu का जल में कोलाइडी विलयन

Imp. **परिक्षिप्त प्रावस्था एवं परिक्षेपण माध्यम की अवस्थाओं के प्रकार के आधार पर कोलाइडी विलयनों का प्रकार :-> N.T.**

कोलाइडी विलयन का प्रकार	परिक्षिप्त प्रावस्था	परिक्षेपण माध्यम	उदाहरण
1. झाग (Foam)	गैस	द्रव	फेंटी गई क्रीम, शेविंग क्रीम, सोडावाटर, पेप्सी, बीयर
2. ठोस झाग	गैस	ठोस	कर्क, प्यूमिक, स्टोन, फोम, रबर
3. द्रव एरोसॉल	द्रव	गैस	कोहरा, धुंध, बादल Imp.
4. पायस	द्रव	द्रव	दूध, बालों की क्रीम
5. जैल	द्रव	ठोस	पनीर V. Imp.
6. एरोसॉल	ठोस	गैस	धूल, हवा में धुआँ
7. सॉल	ठोस	द्रव	स्याही, कोलाइडी स्वर्ण V. Imp.
8. ठोस सॉल	ठोस	ठोस	रूबी ग्लास (कांच में परिक्षिप्त स्वर्ण)

STUDY WITH PINTU

ठोस पदार्थ द्रव माध्यम में परिक्षेपित रहते हैं। इन्हें सॉल या कोलाइडी विलयन कहते हैं। जल के परिक्षेपण माध्यम में बने कोलाइडी विलयनों को हाइड्रोसॉल या एक्वासॉल कहते हैं। यदि परिक्षेपण माध्यम एल्को॰ या बेंजीन हो तो इनके सॉल क्रमशः एल्कोसॉल या बेन्जोसॉल कहलाते हैं।

STUDY WITH PINTU

*परिक्षेपण माध्यम तथा परिक्षिप्त प्रावस्था के मध्य परस्पर क्रियाओं के आधार पर कोलाइडी विलयन के प्रकार :->

दो प्रकार के होते हैं-

1. द्रवस्नेही कोलाइड 2. द्रव विरोधी कोलाइड

1. द्रवस्नेही कोलाइड :->[Lyophilic Colliod] :-> कोलाइडी विलयन जिसमें परिक्षेपण माध्यम का परिक्षिप्त प्रावस्था के लिए विचारणीय स्नेह या आकर्षण (विलायक से बंधन) होता है। द्रव स्नेही सॉल कहलाता है। Ex. जिलेटिन, स्टार्च, गोंद एवं प्रोटीन का जल में परिक्षेपण।

ऐसे कोलाइडी विलयन जल में आसानी से तैयार किये जा सकते हैं इन्हें स्वभावतया प्रावस कोलाइडी (emulsoids) कहते हैं।

2. द्रव विरोधी कोलाइड (Lyophobic Sol) :->

वे कोलाइडी विलयन जिनमें परिक्षिप्त प्रावस्था या विलायक के लिए कोई आकर्षण नहीं होता है, द्रव विरोधी कोलाइड कहलाते हैं।

इन्हें निलंबित कोलाइडी भी कहते हैं। (Suspensoids)

Ex. मैटल सॉल, गोल्ड सॉल, सिल्वर सॉल

STUDY WITH PINTU

SW STUDY WITH PINTU

द्रवविरोधी व द्रव स्नेही कोलाइडों में अन्तर :->

गुण	द्रव विरोधी सॉल or निस्पंदित कोलाइडी	द्रव स्नेही सॉल or पायस कोलाइडी
निर्माण	आसानी से तैयार नहीं किया जा सकता है। विशेष विधियों की आवश्यकता होती है।	1. पदार्थ को हिलाकर या गर्म करके आसानी से तैयार किया जा सकता है।
. स्थायित्व	कम स्थाई	2. अधिक स्थाई
3. श्यानता	विलायक के लगभग समान	3. विलायक से अधिक श्यान
. पृष्ठ तनाव	लगभग विलायक के समान	4. पृष्ठ तनाव सामान्यतया कम होता है।
. जलयोजन or विलायकीकरण	ये कम विलेय होते हैं क्योंकि कणों का विलायक से स्नेह कम होता है।	5. कणों का विलायक से स्नेह अच्छा होता है
. दृष्टि गोचरता	कणों को सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा जा सकता है	6. नहीं देखा जा सकता है।
. टिण्डल प्रभाव	अधिक प्रकीर्णन होता है।	7. कम प्रकीर्णन होता है।

STUDY WITH PINTU

बनाने की विधियाँ ->

द्रव स्नेही सॉल, ठोसों को केवल द्रव परिक्षेपण माध्यम में गर्म करके बनाया जा सकता है। जैसे कि स्टार्च एवं जेल इसके विपरीत द्रव विरोधी सॉलों के विशेष विधियों द्वारा बनाया जाता है। ये विधियाँ दो भागों में विभाजित की जा सकती हैं -

(a) परिक्षेपण विधि :->

इसमें वृहद् (बड़े) आकार के कणों को सूक्ष्म कणों में तोड़ कर कोलाइडी के आकार तक लाया जाता है।

(b) संघनन विधियाँ :->

इन विधियों में अकेले आयनों या अणुओं को योजित करके (जोड़कर) कोलाइडी आकार के कण प्राप्त किये जाते हैं।

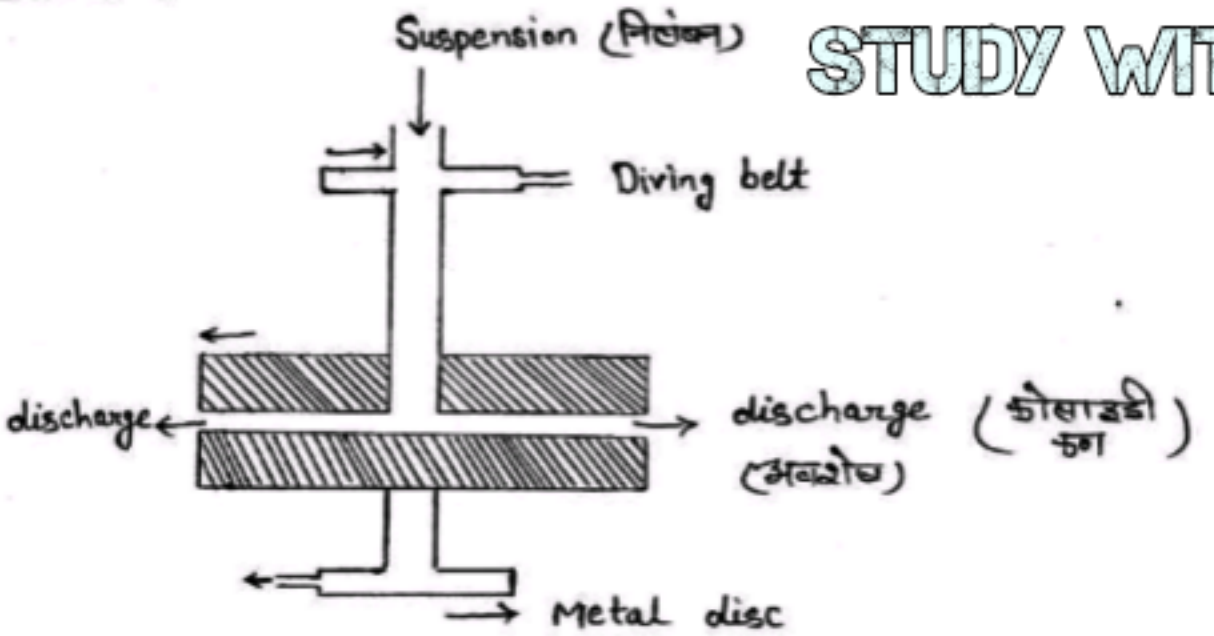
Imp.
(a) परिक्षेपण विधि :->

(i) यांत्रिक परिक्षेपण :->

ठोस पदार्थों को पहले सामान्य विधियों द्वारा महीन कर लिया जाता है। इसे माध्यम में मिला कर मोटे कणों वाला निलम्बन प्राप्त कर लेते हैं। अब इस निलम्बन

STUDY WITH PINTU
SW STUDY WITH PINTU

को कोलाइड चक्की में डाल देते हैं। सरल कोलाइडी चक्की में धातु के दो पार निकट रखे जाते रहते हैं जो कि 7000 चक्र प्रति मिनट की दर से घूर्णन कर सकते हैं। इसमें क्वों को कोलाइडी आकार तक पीसा जाता है। एवं वे माध्यम में मिल जाते हैं। प्राय: एक स्थाई कारक का भी प्रयोग किया जाता है। जो कि कोलाइडी कणों के के विलयन को स्थाई करता है। कोलाइडी ग्रेफाइट (स्नेहक) एवं छपाई की स्याही इस विधि से तैयार की जाती है। कोलाइडी ग्रेफाइट को बनाते समय टेनिन को स्थाई कारक के रूप में प्रयुक्त करते हैं। छपाई की स्याही (भारतीय स्याही) में स्थाई कारक बबूल का गोंद होता है।



STUDY WITH PINTU

fig -> कोलाइडी मिल

(2) वैद्युत परिक्षेपण (ब्रेडिंग की आर्क विधि) :->

यह विधि सोना, चांदी, प्लेटिनम के कोलाइडी विलयनों के बनाने में प्रयुक्त होती है। धातु के इलेक्ट्रोड को जल में उपयुक्त स्थाई कारक जैसे KOH को मिलाकर, विद्युत स्फुर्लिंग पैदा की जाती है।

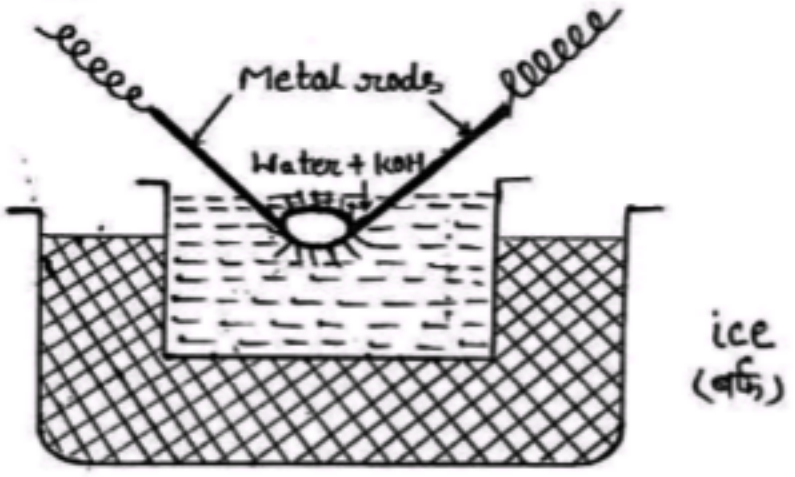


fig - Electro - dispersion

STUDY WITH PINTU
SW STUDY WITH PINTU

जल को ठंडा रखने के लिए पात्र को बर्फ में रखा जाता है। अत्यधिक क्षमता कुछ धातु को वाष्पित कर देती है जो कि ठंडे जल में संघनित हो जाती है

Note :-> इस विधि में परिक्षेपण एवं संघनन दोनों ही भाग लेते हैं।

STUDY WITH PINTU

3. पेप्टीकरण :->

ताजा अवक्षेपित पदार्थों को विद्युत अपघट्य की सहायता से कोलाइडी विलयन में परिक्षेपित करने की विधि को पेप्टीकरण कहते हैं।

पेप्टीकरण द्वारा प्राप्त कुछ सॉलों के उदा. निम्न हैं-

(i) ताजा अवक्षेपित फैरिक हाइड्रोक्साइड में कम मात्रा में फैरिक क्लोराइड विलयन में अभिकृत करने पर तुरंत गहरे लाल-भूरे रंग का विलयन प्राप्त होता है। इस प्रक्रिया में फैरिक क्लोराइड पेप्टीकारक है।

$$Fe(OH)_3 + FeCl_3 \longrightarrow Fe(OH)_3\ Fe^{+3}$$

पेप्टीकारक लाल-भूरे

(ii) कैडमियम सल्फाइड को हाइड्रोजन सल्फाइड द्वारा पेप्टीकृत किया जा सकता है।

(b) संघनन विधियाँ ->

इन विधियों में अकेले आयनों या अणुओं को योजित करके कोलाइडी आकार के कण प्राप्त किये जाते हैं इसे निम्न विधियों से करते हैं-

(i) रासायनिक विधियाँ :->

(a) ऑक्सीकरण से :->

~~के निम्न~~ सल्फर डाई आक्साइड (SO_2) के विलयन में H_2S गैस प्रवाहित करके सल्फर का कोलाइडी विलयन प्राप्त किया जाता है।

$$2H_2S + SO_2 \longrightarrow 2H_2O + \underset{\text{सल्फर (गंधक)}}{S\ (Sol.)}$$

सल्फर का सॉल इसे किसी ऑक्सीकारक [ब्रोमीन जल या नाइट्रिक अम्ल (HNO_3)] में बुलबुलों के रूप में प्रवाहित करके भी प्राप्त किया जा सकता है)

STUDY WITH PINTU

SW STUDY WITH PINTU

(b) अपचयन से :->

धातुओं के कोलाइडी विलयन को उनके यौगिकों के अपचयन से प्राप्त करते हैं। Ex. स्वर्ण का कोलाइडी विलयन प्राप्त करने के लिए $AuCl_3$ का $SnCl_2$ से अपचयन करते हैं।

$$2AuCl_3 + 3SnCl_2 \longrightarrow 2Au + 3SnCl_4$$

अपचायक — स्वर्ण सॉल

कार्बनिक अपचायकों जैसे फार्मएल्डिहाइड ($HCHO$), फेनिल हाइड्रेजीन ($C_6H_5NHNH_2$), टैनिक अम्ल इत्यादि को भी प्रयुक्त किया जा सकता है।

स्वर्णसॉल का रंग हल्का बैंगनी होता है। इस कारण इसे कैसियस का पर्पल कहते हैं।

STUDY WITH PINTU

(c) जल अपघटन से ->

कुछ लवणों के कोलाइडी विलयन जल अपघटन द्वारा प्राप्त किये जा सकते हैं। Ex. फैरिक हाइड्रोक्साइड का कोलाइडी विलयन, इसे लु फैरिक क्लोराइड के साथ उबाल कर प्राप्त किया जा सकता है।

$$FeCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3HCl$$

लाल सॉल
(फैरिक हाइड्रॉक्साइड)

(d) द्वि विघटन :->

(i) आर्सेनियस सल्फाइड का सॉल ->

आर्सेनियस आक्साइड का 1% विलयन गर्म जल में बनाया जाता है। विलयन को ठंडा कर दान लेते हैं। इसके पश्चात् इसे हाइड्रोजन सल्फाइड (H_2S) से संतृप्त जल में धीरे-2 मिला देते हैं। इस दौरान H_2S की धारा विलयन से प्रवाहित की जाती है। यह प्रक्रम तब तक जारी रहता है जब तक कि तीव्र पीले रंग का विलयन प्राप्त नहीं हो जाता। H_2S के आधिक्य को विलयन से हाइड्रोजन गैस प्रवाहित करके हटा लेते हैं।

$$As_2O_3 + 3H_2S \longrightarrow As_2S_3 + 3H_2O$$

आर्सेनियस आक्साइड — पीला सॉल (आर्सेनियस सल्फाइड)

STUDY WITH PINTU
SW STUDY WITH PINTU

(2) विलायक के विनिमय द्वारा :->

शुद्ध पदार्थ जैसे गंधक (S), फास्फोरस etc. एल्को० में विलेय है परन्तु जल में अविलेय । अत: यदि सल्फर या फास्फोरस का एल्को० से तैयार विलयन जल में डाल दिया जाये तो सल्फर या फास्फोरस का कोलाइडी विलयन जल में इनकी विलेयता कम होने के कारण प्राप्त होता है। इस प्रकार कई पदार्थों के कोलाइडी विलयन किसी अन्य विलायक में बना कर उसे परिक्षेपण माध्यम में डाल कर तैयार किये जा सकते हैं।

STUDY WITH PINTU

(3) भौतिक अवस्था में परिवर्तन करके :->

पारा [(मर्करी) Hg] तथा सल्फर के कोलाइडी विलयन उनकी भौतिक अवस्था में परिवर्तन करके बना सकते है। जब पारा या सल्फर की वाष्प को अमोनियम लवण युक्त जल में प्रवाहित करे तो इनका कोलाइडी विलयन प्राप्त होता है।

(4) अत्यधिक शीतलन से :->

कार्बनिक विलायक (ईथर या क्लोरोफार्म) में बर्फ का कोलाइडी विलयन तैयार करने के लिये जल तथा ईथर या क्लोरोफार्म के मिश्रण को बहुत अधिक ठण्डा करते हैं।

→ कोलाइडी विलयनों का शुद्धिकरण :->

कोलाइडी विलयनों का शुद्धिकरण निम्न विधियों द्वारा किया जा सकता है-

IMP (i) अपोहन (Dialysis) :->

जान्तव झिल्ली (ब्लेडर) या चर्मपत्र एवं सैलोफेन की शीट आदि में अत्यन्त बारीक रन्ध्र पाये जाते हैं। ये रन्ध्र आयनों या अत्यन्त सूक्ष्म कणों को गुजर जाने देते हैं परन्तु बड़े कण इससे नहीं गुजर सकते हैं। अपोहन जान्तव झिल्ली या चर्मपत्र से विलेय पदार्थों (अशुद्धियों) को कोलाइडी विलयन से विसरण द्वारा हटा देने की विधि को कहते हैं। इस कार्य के लिए उपयुक्त उपकरणों में एक थैला जिसमें कि कोलाइडी विलयन भर देते हैं। इसे अपोहक भी कहते हैं। यह थैला झिल्ली का बना होता है। अब इस थैले को जिसमें अशुद्ध कोलाइडी विलयन को भरा गया है एक पात्र या जल के प्रवाह में रख देते हैं।

STUDY WITH PINTU
SW STUDY WITH PINTU

कुछ समय बाद अशुद्धियाँ चर्म पत्र के छिद्रों से बाहर चली जाती हैं और शुद्ध कोलाइडी विलयन प्राप्त होता है। रक्त (Blood) एक कोलाइडी विलयन है। इसे भी अपोहन द्वारा शुद्ध किया जाता है। (19)

अपोहन की क्रिया बहुत धीरे-2 होती है। इस क्रिया को तेज करने के लिए इसमें विद्युत क्षेत्र प्रवाहित करते हैं। थैले से बाहर रखे जल में दो इलेक्ट्रोड लगा देते हैं एवं थैले में अशुद्ध कोलाइडी विलयन रखा जाता है। अब इसमें विद्युत धारा प्रवाहित करने पर कोलाइडी विलयन में उपस्थित आयनिक अशुद्धियाँ तेजी से विपरीत इलेक्ट्रोड की तरफ चलती हैं। इस विधि को वैद्युत अपोहन कहते हैं।

STUDY WITH PINTU

(ii) अतिसूक्ष्म फिल्टरन (Ultrafiltration) :->

ये फिल्टर पत्र कोलाइडी कणों के अलावा सभी कणों के लिए सरन्ध्र होते हैं। इस प्रकार के फिल्टर पत्रों को अल्ट्रा फिल्टर पत्र कहते हैं। जैसे कि सैलोफेन झिल्ली अति सूक्ष्म फिल्टरन एक धीमी प्रक्रिया है इसे तीव्र करने के लिए दाब या चूषण विधि काम में लेते हैं पर भारलेशम फिल्टर के रूप में कोलाइडी कण एकत्रित हो जाते हैं। इस भारलेशम को ताजा तैयार माध्यम में विक्षेपित करके शुद्ध सॉल प्राप्त करते हैं।

Imp. कोलाइडी विलयनों के गुणधर्म :->

(1) विषमांग प्रकृति :->

कोलाइडी विलयन विषमांग प्रकृति के होते हैं जिसमें दो प्रावस्थायें – (1) परिक्षेपण माध्यम व (2) परिक्षिप्त प्रावस्था होती हैं। कोलाइडी कणों का आकार बहुत छोटा होता है। इस कारण विलयन समांगी होता है। परन्तु इस विलयन को अल्ट्रा माइक्रोस्कोप में देखे तो इसकी विषमांग प्रकृति सिद्ध होती है।

(2) स्थायी प्रकृति :->

कोलाइडी विलयन स्थायी प्रकृति के होते हैं। इनके कण निरन्तर गतिमान रहते हैं। बर्तन के पैंदे में नहीं बैठते हैं।

STUDY WITH PINTU

(3) <u>फिल्टरता (छनना)</u> :->

कोलाइडी कण सामान्य फिल्टर पत्र से गुजर जाते हैं परन्तु चर्मपत्र या अन्य महीन झिल्लियों से नहीं गुजर सकते हैं।

STUDY WITH PINTU

(4) <u>रंग</u> :->

इनका रंग कोलाइडी कणों द्वारा प्रकीर्णित प्रकाश के तरंग दैर्ध्य पर निर्भर करता है। तरंगदैर्ध्य का मान परिक्षिप्त प्रावस्था की प्रकृति तथा कणों के आकार पर निर्भर करता है। सिल्वर का सॉल का रंग पीला नारंगी या लाल नारंगी हो सकता है जो कण के आकार पर निर्भर करता है।

Ag सॉल का रंग	कणों का आकार
नारंगी - पीला	6×10^{-5} mm
नारंगी - लाल	9×10^{-5} mm
लाल - बैंगनी	13×10^{-5} mm
बैंगनी	15×10^{-5} mm

(5) <u>दृश्यता</u> :->

कोलाइडी कणों का आकार वास्तविक विलयन में उप० कणों से 1000 गुना बड़ा होता है। परन्तु फिर भी इन्हें अति-सूक्ष्मदर्शी से भी नहीं देख सकते हैं। केवल इब प्रतिकर्षी कोलाइडी विलयन के कणों को अतिसूक्ष्मदर्शी से देख सकते हैं।

(6) <u>ब्राउनी गति</u> : <u>(Brownian Movement)</u> :->

परिक्षिप्त प्रावस्था के कण परिक्षेपण माध्यम में निरन्तर अनियमित टेढ़े-मेढ़े (Zig-zag) पथ में विचरण करते हैं इसे ब्राउनी गति कहते हैं।

<u>ब्राउनी गति के कारण</u> :->

कोलाइडी विलयन में परिक्षिप्त प्रावस्था के कण परिक्षेपण माध्यम के कणों से निरन्तर टकराते रहते हैं जिससे परिक्षेपण माध्यम के कणों की टक्कर असमान होती है जिसके कारण परिक्षिप्त प्रावस्था के कणों की गति <u>टेढ़ी-मेढ़ी</u> हो जाती है। इन कणों की अन्य कणों से टक्कर होती है। ये दूसरी दिशा में गमन करने लगते हैं। यह प्रक्रिया निरन्तर चलती रहती है। <u>कोलाइडी कणों</u> का आकार छोटा होगा तो ब्राउनी गति अधिक होती है

STUDY WITH PINTU

SW STUDY WITH PINTU

fig ब्राउनी गति Zig-Zag

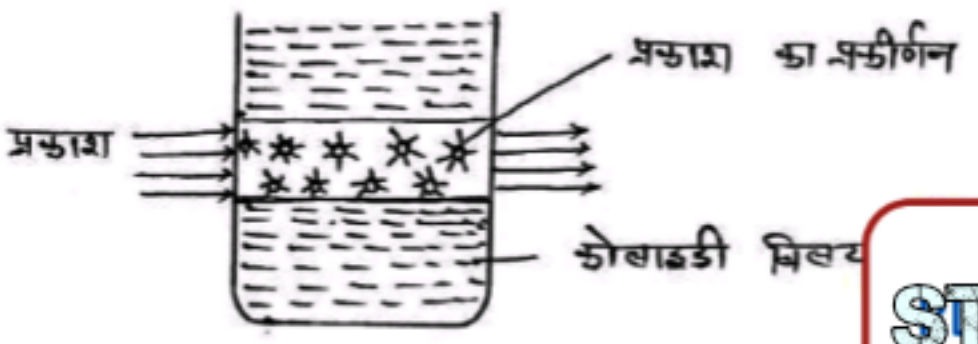
Imp.
(7) **प्रकाशिकी गुण (टिण्डल प्रभाव) :->**

जब प्रकाश की किरणों को वास्तविक विलयन एवं निलंबन में से गुजारने पर प्रकाश किरणों का पथ दिखाई नहीं देता है लेकिन जब प्रकाश की किरणों को कोलाइडी विलयन में से गुजारते है तो प्रकाश किरणों का पथ दिखाई देता है। इस घटना को टिण्डल प्रभाव कहते हैं।

कोलाइडी कण आपतित प्रकाश का अवशोषण करते हैं। उसके बाद इसके कुछ भाग का इन कणों द्वारा प्रकीर्णन होता है। प्रकीर्णित प्रकाश की तीव्रता आपतित प्रकाश के तल के समकोण पर होती है।

अंधेरे कमरे में वायु के साथ मिले धूल के कण भी एक कोलाइडी तंत्र है। इस कमरे में किसी छिद्र से आने प्रकाश में धूल के ये कण चमकते हैं यह टिण्डल प्रभाव है

Ex. 1. धूमकेतुओं की पूंछ का दृष्टिमान होना।
2. तारों का चमचमाना।



(8) **स्कन्दन (Coagulation) :->**

इसमें वैद्युत अपघट्य की अधिक मात्रा मिलाने पर कोलाइडी कणों का अवक्षेपण होता है इसे स्कन्दन या ऊर्णन कहते हैं।

STUDY WITH PINTU
STUDY WITH PINTU
SW STUDY WITH PINTU

Imp. हार्डी - शुल्जे नियम :→

किसी वैद्युत अपघट्य की स्कन्दन शक्ति स्कन्दन आयन की संयोजकता पर निर्भर करती है। स्कन्दन आयन की जितनी अधिक संयोजकता होती है। उतनी ही अधिक उसकी स्कन्दन शक्ति भी होती है। इस प्रकार As_2S_3 सॉल के अवक्षेपण (-ve सॉल) के लिये Al^{+3}, Ba^{+2} एवं Na^+ आयनों की स्कन्दन क्षमता का क्रम होगा।

$$Al^{+3} > Ba^{+2} > Na^+$$

इसी प्रकार $Fe(OH)_3$ सॉल के अवक्षेपण (+ve सॉल) के लिये ऋणात्मक आयन $[Fe(CN)_6]^{-3}$, SO_4^{-2}, Cl^- की स्कन्दन क्षमता का क्रम होगा $[Fe(CN)_6]^{-3} > SO_4^{-2} > Cl^-$

वैद्युत अपघट्य की वह न्यूनतम मात्रा जिसकी सहायता से कोलाइडी विलयन का स्कन्दन या ऊर्णन होता है उसे स्कन्दन या ऊर्णन क्षमता कहते हैं।

$$\text{स्कन्दन क्षमता} \propto \frac{1}{\text{ऊर्णन मान}}$$

⇒ स्कन्दन हेतु अन्य विधियाँ→ STUDY WITH PINTU

(1) पारस्परिक अवक्षेपण से [By Mutual Precipitation]

जब दो विपरीत आवेशित सॉल को मिलाने पर दोनों सॉल का स्कन्दन हो जाता है। एक सॉल के आवेशित कण दूसरे सॉल के आवेशित कणों को उदासीन कर देते हैं। उनके मध्य प्रतिकर्षण समाप्त हो जाता है दोनों सॉल स्कन्दित (निरावेशित) हो जाते हैं। Ex. $Fe(OH)_3$ धनावेशित सॉल एवं आर्सेनियम सल्फाइड (As_2S_3) ऋणावेशित सॉल को परस्पर मिश्रित करने पर ये मिलकर स्कन्दित हो जाते हैं।

(2) वैद्युत कण संचलन से :→

वैद्युतकण संचलन में परिक्षिप्त प्रावस्था के कण विपरीत आवेशित इलेक्ट्रोड पर आवेश त्याग देते हैं तथा स्कन्दित हो जाते हैं।

STUDY WITH PINTU

STUDY WITH PINTU

(3) कोलाइडी कणों पर आवेश के कारण :->

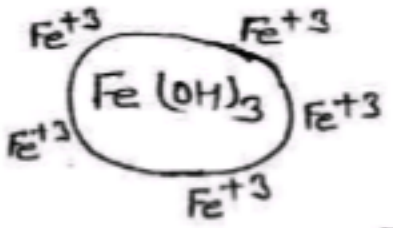
(1) घर्षण -> जब कोलाइडी कण परिक्षेपण माध्यम में गति करते हैं तो घर्षण के कारण आवेशित हो सकते हैं।

(2) ब्लैं पकड़ ->

ब्रेडिंग आर्क विधि में धातु के कोलाइडी कण वे गर्म अवस्था में होते हैं। वायु से इन्हें पकड़ लेते हैं और आवेशित हो जाते हैं।

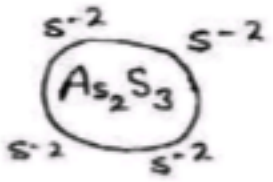
(3) आयनों का अनुरागी अधिशोषण :->

कोलाइडी कण अपने समान आयनों का अपनी सतह पर अधिशोषण करते हैं। इसे अनुरागी अधिशोषण कहते हैं। जैसे- फैरिक आक्साइड सॉल में कोलाइडी कण फैरिक आयनों का अधिशोषण करते हैं।



STUDY WITH PINTU

इसी प्रकार आर्सेनियस सल्फाइड सॉल में कोलाइडी कण अपनी सतह पर सल्फाइड आयनों का अधिशोषण करते हैं।



(4) सतही अणुओं के टूटने के कारण उत्पन्न आवेश :-

जैसे साबुन के कोलाइडी कणों में सतह के अणु टूट कर Na^+ व K^+ आयनों को छोड़ देते हैं। शेष बचे एल्किनोएट आयन के द्वारा साबुन का कोलाइडी कण ऋणावेशित हो जाता है। N.T.

STUDY WITH PINTU
SW STUDY WITH PINTU

धनावेशित कोलाइडी व ऋणावेशित कोलाइडी में अन्तर :-

धनावेशित कोलाइडी	ऋणावेशित कोलाइडी
1. धात्विक हाइड्रोक्साइड eg. $Cr(OH)_3$, $Al(OH)_3$ एवं $Fe(OH)_3$	1. धातुएं eg. Cu, Ag, Au etc. के सॉल
2. क्षारिय रंजक पदार्थ eg. मेथिलीन ब्लु सॉल ।	2. धात्विक सल्फाइड eg. As_2S_3, Sb_2S_3, CdS
3. अम्लीय माध्यम में प्रोटीन	3. अम्लीय रंजक पदार्थ eg. कांगो रेड सॉल
4. TiO_2 आक्साइड	4. स्टार्च, गोंद, जिलेटिन, मिट्टी एवं चारकोल के सॉल (हाइड्रोफोबी सॉल)

STUDY WITH PINTU

कोलाइडी के उपयोग :->

(1) रबर प्लेटिंग के रूप में ->

रबर एक ऋणावेशित कोलाइड है। इसमें विद्युत धारा प्रवाहित करने पर रबर के ऋणावेशित कोलाइडी कण एनोड की ओर आकर्षित होकर एनोड पर अवक्षेपित (जमा) हो जाते हैं। इस पर रबर की एक परत बना देते हैं। इसे रबर प्लेटिंग कहते हैं। Ex. रबर दस्ताने बनाने के लिए हाथ के पंजे का एनोड लिया जाता है।

(2) वाहित मल से छुटकारा :->

मल- जल एवं औद्योगिक इकाइयों से प्राप्त गंदा पानी इत्यादि में अशुद्धियाँ कोलाइडी के रूप में रहती है। इस प्रकार के पानी को विद्युत का संचरण द्वारा शुद्ध किया जा सकता है।

पीने योग्य जल में धूल की अशुद्धियाँ कोलाइडी कणों के रूप में रहती हैं जिन्हे पोटाश एलम (फिटकरी) मिलाकर स्कन्दित कर लिया जाता है

(3) डेल्टा निर्माण :->

नदी के जल में रेत एवं मिट्टी के कोलाइडी कण रहते हैं जिन पर ऋणावेश होता है। समुद्र के जल में दूसरी ओर धनायन जैसे Na^+, Mg^{+2}, Ca^{+2} रहते हैं। जैसे ही नदी समुद्री जल से मिलती है ये आयन नदी के जल के कोलाइडी कणों को निरावेशित कर देते हैं। फलस्वरूप स्कंदन हो जाता है ये स्कंदित कण गुरुत्वाकर्षण बल के प्रभाव में जम जाते हैं तथा डेल्टा का निर्माण होता है।

STUDY WITH PINTU
SW STUDY WITH PINTU

(५) आकाश का नीला रंग :->

वायु में उपस्थित कोलाइडी धूल के कण प्रकाश में से नीले रंग का प्रकीर्णन करते हैं। अतः आकाश नीला प्रतीत होता है। इसी प्रकार सूर्यास्त के समय कणों द्वारा पीले और लाल रंग का प्रकीर्णन होता है। अतः आकाश लाल दिखाई देता है।

STUDY WITH PINTU

(६) धुआँ अवक्षेपण :->

बड़े औद्योगिक नगरों में कारखानों की चिमनियों से धुआँ निकलता है जो वायुमण्डल से मिलकर वायु को दूषित करता है। धुआँ एक कोलाइडी विलयन है ~~अतः चिमनियों~~ जिसमें वायु में कार्बन के कण परिक्षिप्त अवस्था में रहते हैं। अतः चिमनियों में भारी विभव के इलेक्ट्रोड लगा देते हैं जो कोलाइडी कार्बन कणों के आवेश को उदासीन कर देते हैं। जिससे कार्बन के कण अवक्षेपित हो जाते हैं। चिमनी से केवल रंगहीन गैस ही बाहर निकलती है।

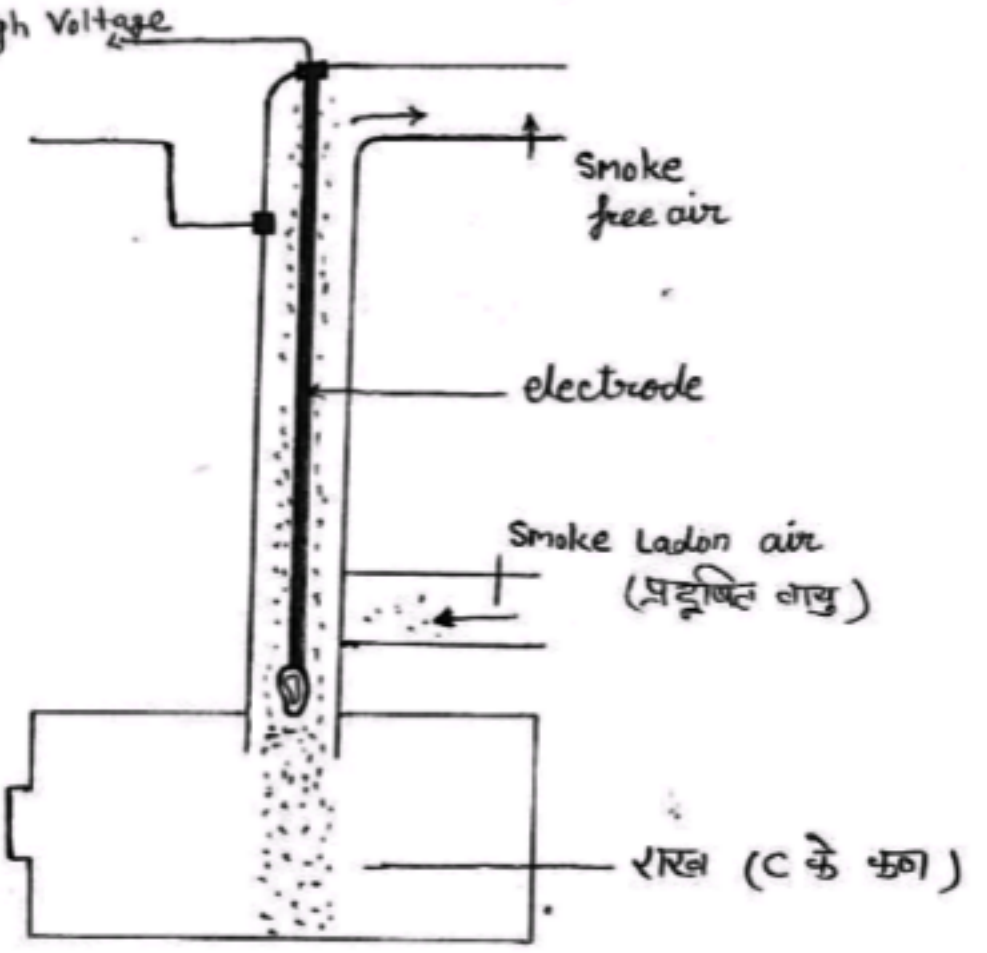


fig- धुआँ अवक्षेपण

STUDY WITH PINTU
SWP STUDY WITH PINTU

(6) रक्त स्राव रोकने हेतु :->

खरोंच लगने पर रक्त स्राव प्रारंभ हो जाता है इसे रोकने के लिए फैरिक क्लोराइड ($FeCl_3$) विलयन या फिटकरी का उपयोग करते हैं। रक्त भी कोलाइडी प्रकृति का होता है। जिस पर ऋणावेश होता है $FeCl_3$ से प्राप्त Fe^{+3} आयन या फिटकरी से प्राप्त Al^{+3} आयन रक्त को स्कन्दित कर देते हैं। जिससे रक्त स्राव बन्द हो जाता है

STUDY WITH PINTU

(7) साबुन की प्रक्षालन क्रिया :->

जब साबुन को जल में विलेय करते हैं तो झाग प्राप्त होते हैं जो कोलाइडी प्रकृति के होते हैं। मैले कपड़ों को जब साबुन के विलयन में डुबोते हैं तो कपड़ों पर उप॰ धूल के कण झाग की सतह पर अधिशोषित हो जाते हैं अतः ये धूल के कण कपड़ों से पृथक् हो जाते हैं। इन कपड़ों को ... जल से धोने पर धूल के कण दूर हो जाते हैं।

(8) चमड़े को कड़ा करने में (चर्म उद्योग में) :-

जानवरों का चमड़ा मुलायम होता है। क्योंकि इसमें अति सूक्ष्म रिक्तिकाओं (रन्ध्रों) में तेल एवं वसा पाई जाती है इन्हें Globules कहते हैं। ये प्रकृति में कोलाइडी होती हैं। जब यह मुलायम चमड़ा लवण जल में डुबोया जाता है तो Globules में से वसा एवं तेल स्कन्दित होकर नीचे बैठ जाते हैं अब इस चमड़े को सुखाने पर यह कड़ा हो जाता है। इस प्रकार मुलायम चमड़े को लवण विलयन में डुबोकर कड़ा करने की प्रक्रिया को टैनिंग कहते हैं।

⇒ पायस (Emulsions) :->

ये द्रव-द्रव कोलाइडी तंत्र हैं। Ex. द्रव की बूंदों का अन्य द्रव में परिक्षेपण। यदि दो अविलेय एवं आंशिक विलय द्रव को जोर से हिलाया जाए तो एक द्रव का दूसरे द्रव में मध्यम आकार का परिक्षेपण प्राप्त होता है इसे पायस कहते हैं।

पायस को जिस पदार्थ से स्थायी करते हैं इसे पायसीकारक (इमल्सीकारक) कहते हैं। Ex. गोंद, साबुन, कांच का पाउडर।

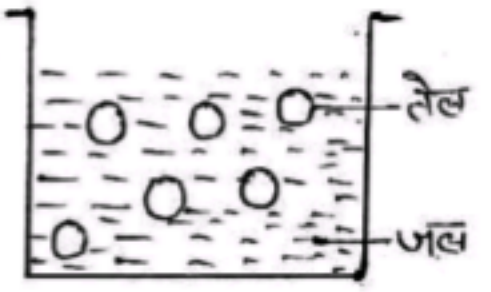
STUDY WITH PINTU

SW STUDY WITH PINTU

पायस के प्रकार –

(i) तेल का जल में परिक्षेपण –>

इसमें तेल परिक्षिप्त अवस्था एवं जल परिक्षेपण माध्यम का कार्य करता है

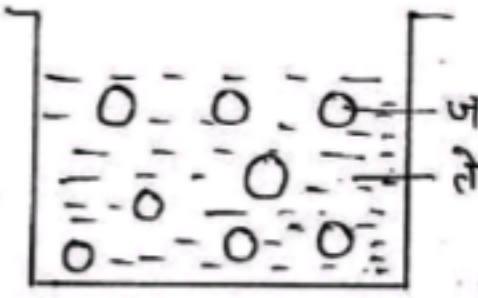


संपूर्णतः जल एवं तेल से बने इन पायस स्थायी नहीं होते हैं। परिक्षिप्त सूक्ष्म बिन्दु दुरंत ही एक होकर पृथक परत बना लेते हैं। पायस को स्थायी बनाने के लिए एक तीसरे पदार्थ का मिलना अनिवार्य है जिसे पायसीकारक कहते हैं। तेल/जल इमल्शन

पायसीकारक, तेल जल अंतराफलक पर सान्द्रित होकर एक झिल्ली बना लेते हैं जो सूक्ष्म बिन्दुओं का पायसीकारक एकत्रीकरण नहीं होने देती। साबुन, जिलेटिन, गोंद उपयोगी पायसीकारक हैं।

(ii) जल का तेल में परिक्षेपण :-

इसमें परिक्षिप्त अवस्था जल तथा परिक्षेपण माध्यम तेल होता है



पायसीकारक लम्बे फणों एवं माध्यम के बीच एक अन्तर पृष्ठीय झिल्ली बना देता है। जल का तेल में परिक्षेपण में पायस के लिए मुख्य पायसीकारक वसीय अम्लों के भारी धातु साबुन, लम्बी शृंखला वाले एल्को० etc.

जल/तेल इमल्शन

उपयोग :-

1. अनेक औषधियां भी पायस हैं जिनका उपयोग उपचार हेतु करते हैं।
2. दूध आहार का एक मुख्य घटक है जो वसा का जल में पायस है।
3. सल्फाइडों के अयस्क का सान्द्रण झाग प्लवन विधि से करते हैं जिसमें चीड़ का तेल (तारपीन का तेल) अयस्क कणों के साथ पायस बनाता है।

STUDY WITH PINTU

STUDY WITH PINTU

रक्षण :→

किसी द्रव विरोधी सॉल में थोड़ी सी मात्रा में विद्युत अपघट्य मिलाने पर, उसका स्कन्दन हो जाता है। जबकि द्रव स्नेही कोलाइड का स्कन्दन उसमें वि॰ अपघट्य की थोड़ी मात्रा मिलाने पर नहीं होता। यदि किसी द्रवविरोधी सॉल में थोड़ी मात्रा में द्रवस्नेही कोलॉइड मिला दिया जाये तो यह पाया जाता है कि थोड़ी मात्रा में वि॰ अपघट्य मिलाने पर द्रव विरोधी सॉल का स्कन्दन नहीं होता है। अतः द्रव स्नेही कोलॉइड द्रव विरोधी की वि॰ अपघट्य द्वारा स्कन्दन से रक्षा करता है। अतः द्रव स्नेही कोलॉइड को रक्षी कोलॉइड कहते हैं।

⇒ "द्रव स्नेही सॉल की उपस्थिति में द्रव विरोधी सॉल का वि॰ अपघट्य की थोड़ी मात्रा द्वारा स्कन्दन न होना रक्षण कहलाता है।"

⇒ सभी द्रव स्नेही कोलाइड और शुष्क सक्रिय यौगिक रक्षी कोलाइड की भांति व्यवहार करते हैं। Ex.-1 काली स्याही बनाते समय, इसमें रक्षक कोलाइड के रूप में बबूल का गोंद मिलाया जाता है जो कि काली स्याही में उप॰ कर्बन के कोलाइडी कणों को स्कन्दित होने से रोकता है।

2. आइसक्रीम बनाते समय, इसमें रक्षक कोलाइड के रूप में थोड़ा सा जिलेटिन मिलाया जाता है जो कि आईसक्रीम में उप॰ दूध, बर्फ और शक्कर के कोलाइडी कणों का पारस्परिक स्कन्दन नहीं होने देता।

⇒ <u>स्वर्ण संख्या</u> (Gold Number) :→ "जिगमोण्डी"

किसी शुष्क द्रव स्नेही कोलाइड की मिलीग्राम में वह भाग जो 10 मिली मानक गोल्ड सॉल में डालने पर, उसके स्कन्दन को 10% NaCl विलयन के 1 मिली विलयन द्वारा होने से रोक देती है। उस द्रव स्नेही कोलाइड की स्वर्ण संख्या कहलाती है

$$\text{द्रव स्नेही कोलाइड की रक्षण क्षमता} \propto \frac{1}{\text{स्वर्ण संख्या}}$$

जिलेटिन की स्वर्ण संख्या सबसे कम (0·005 – 0·01) तथा स्टार्च की स्वर्ण संख्या सबसे अधिक (25) होती है। अर्थात् जिलेटिन सर्वोत्तम तथा स्टार्च सबसे निकृष्ट रक्षी कोलाइड होता है

द्रव स्नेही कोलाइड	स्वर्ण संख्या
जिलेटिन	0·005 – 0·01
हीमोग्लोबिन	·03
ऐल्बुमिन	·10
भाषु का स्टार्च	25
डेक्सट्रीन	6–20

STUDY WITH PINTU

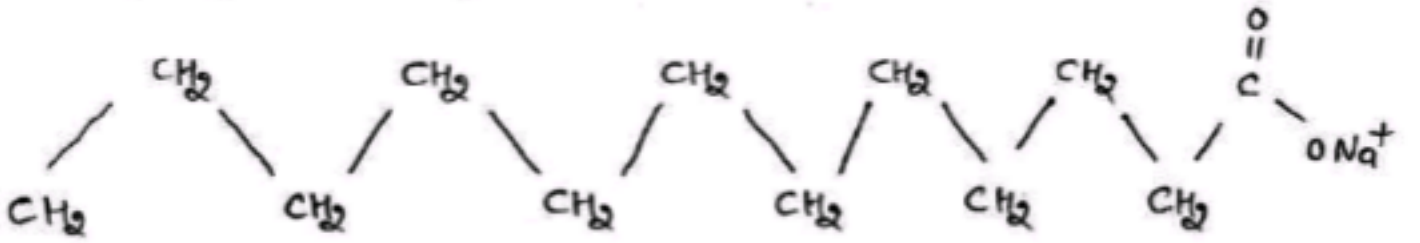
★ **मिसेल :->** वे पदार्थ जो निम्न सान्द्रता पर सामान्य विद्युत अपघट्य का कार्य करते हैं, लेकिन उच्च सान्द्रता पर कोलाइडी कण एक पुंज या समूह के रूप में दिखाई देते हैं। इस पुंज या समूह को मिसेल कहते हैं। तथा इसे सगुणित कोलाइडी या संबद्ध कोलाइड कण के नाम से भी जाना जाता है।

एक निश्चित तापक्रम के ऊपर इन मिसेल यौगिकों का निर्माण होता है। इस तापक्रम को क्राफ्ट ताप [Kraft Temp.] कहते हैं तथा एक निश्चित सान्द्रता से ऊपर जो ये यौगिक बनते हैं उस सान्द्रता को क्रान्तिक मिसेल सान्द्रता (CMS.) कहते हैं।

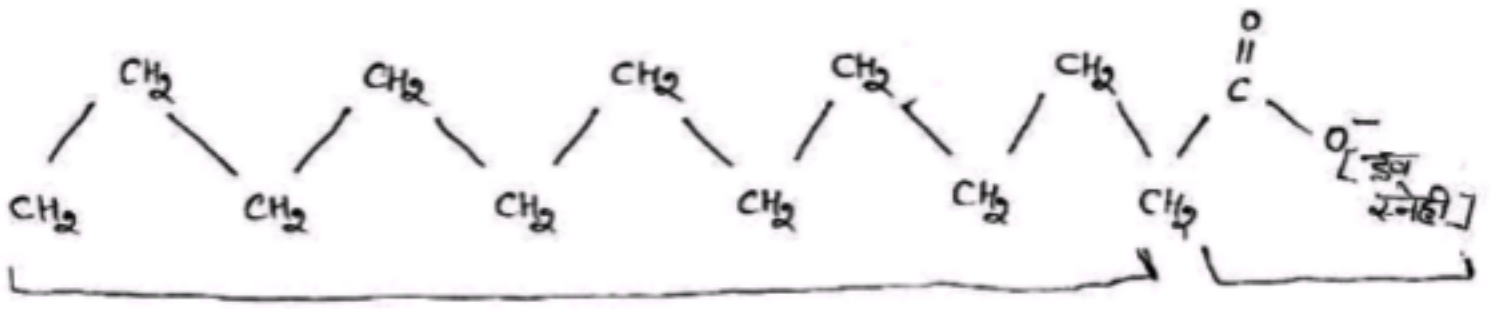
STUDY WITH PINTU

मिसेल निर्माण की क्रियाविधि :->

इसको समझने के लिए हम साबुन के विलयन का उदा० लेते हैं। साबुन, सो० तथा पो० लवणों के बने अल्प वसीय अम्ल होते हैं। जिन्हें निम्न प्रकार प्रदर्शित किया जा सकता है - $RCOO^-$ व Na^+ Ex. सो स्टीरेट $[CH_3 (CH_2)_{16} COO] Na^+$ जब जल में घोला जाता है तो यह दो आयनों में विभाजित हो जाता है। एक $RCOO^-$ तथा दूसरा Na^+ आयन में विभाजित होता है तथा $RCOO^-$ आयन को पुन: दो भागों में विभाजित किया जाता है। इसका एक भाग H/C की लम्बी श्रृंखला (R-) [यह अध्रुवीय (पूँछ) कहलाता है] तथा यह द्रव विरोधी (हाइड्रोफोबिक) कोलाइड है, जो कि जल को धक्का देता है। तथा दूसरा भाग COO^- आयन कहलाता है जो कि ध्रुवीय आयन है। यह सिर के नाम से भी जाना जाता है। क्योंकि यह जलस्नेही (हाइड्रोफिलिक) कोलाइड है। जो जल से स्नेह करता है।

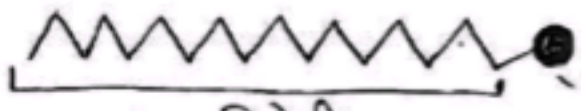


$[C_{17} H_{35} COO^- Na^+]$ सो. स्टीरेट



हाइड्रोफोबिक (द्रव विरोधी) (द्रव स्नेही)

STUDY WITH PINTU



स्टीरेट आयन दो भागों से मिलकर बना होता है जिसमें (COO^-) भाग जल स्नेही सिरा तथा H/C भाग जल निरोधी सिरा होता है तथा ये निम्न सान्द्रता पर सामान्य विद्युत अपघट्य की तरह कार्य करते हैं।

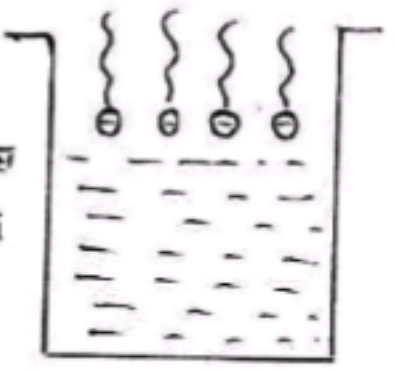


fig - निम्न सान्द्रता पर जल की सतह पर स्टीरेट आयन की व्यवस्था को प्रदर्शित करता है।

किन्तु उच्च सान्द्रता पर स्टीरेट आयन गोलीय रूप में उस प्रकार व्यवस्थित होते हैं जिनमें H/C भाग गोले के केन्द्र की ओर जबकि COO^- भाग सतह की ओर प्रदर्शित होता है। इस प्रकार से स्टीरेट आयनों के द्वारा बना समूह आयनिक मिसेल के नाम से जाना जाता है तथा इस आयनिक मिसेल में 100 से ज्यादा संख्या में मिसेल अणु होते हैं।

अन्य उदा.- सो० लोरील सल्फेट $[CH_3(CH_2)_{11}SO_4Na]$

सो० पेमिटेट $[C_{15}H_{33}COONa]$

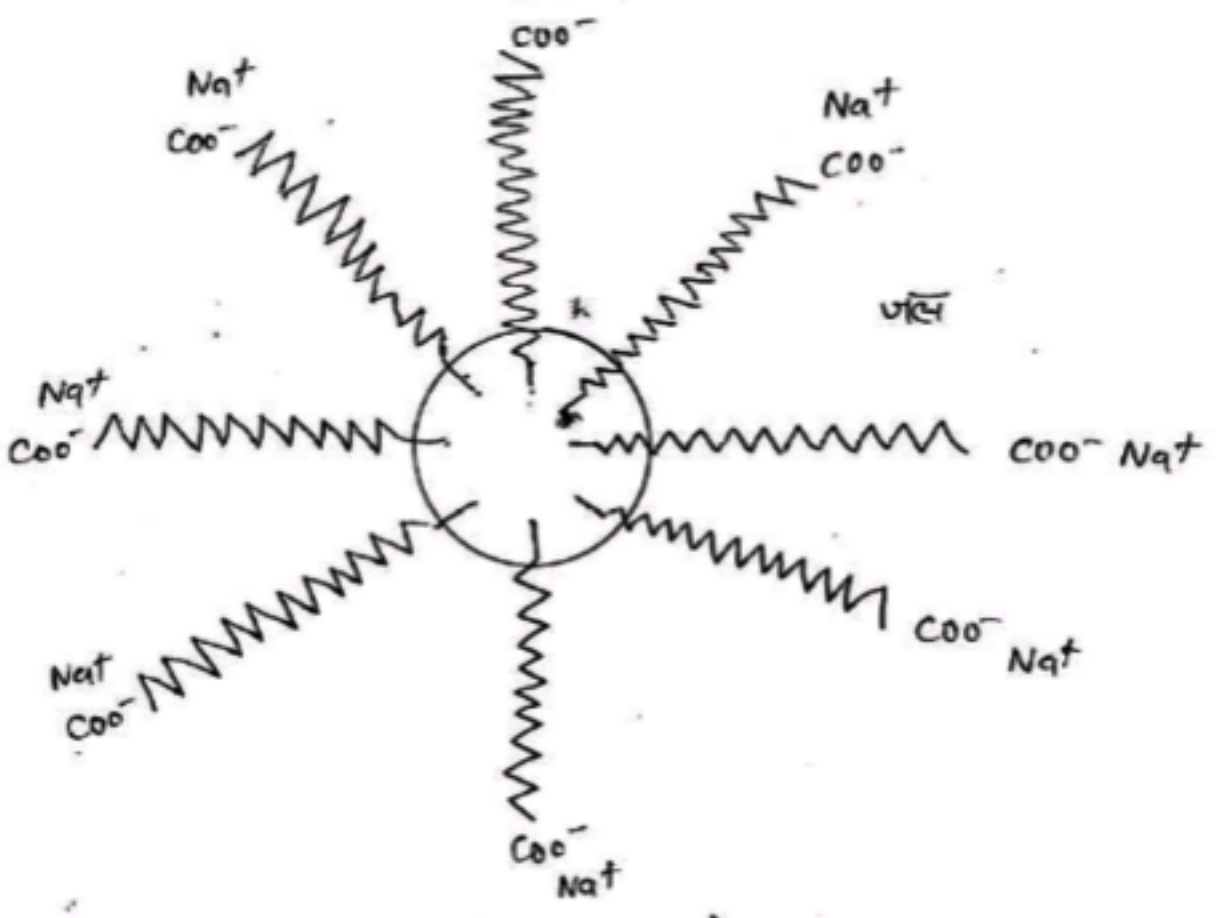


fig :- आयनिक मिसेल का निर्माण :-

STUDY WITH PINTU