

## Properties and Application of colloids

### Properties of Colloids :-

कोलायडल विलयन के बहुत से गुण हैं जिनमें मुख्य रूप है :-

1. ब्राउनियन गति (Kinetic Prop.) – राबर्ट बाउन ने देखा कि कोलायडी विलयनकी अति सूक्ष्मदर्शी द्वारा जांच करने से ज्ञात होता है कि Colloidal Solution में तीव्र गति से घूमते रहते हैं। कोलायडी कणों के निरन्तर और अनियमित तीव्र गति को ब्राउनियन गति कहते हैं।

यह गुण True Solution या Suspension में नहीं देखा जा सकता है। यह देखा गया है कि ब्राउनी गति Colloidal particles की प्रकृति पर निर्भर नहीं करती है, वरन् कोलायडी कणों की संख्या और विलयन की Viscosity पर निर्भर करती है।

**स्पष्टीकरण**—Dispersion medium के गतिशील अणु निरन्तर कोलायडी कणों से टकराते रहते हैं। कोलायडी कणों की ब्राउनियन गति Dispersion Medium के गतिशील अणुओं की कोलायडी कणों पर टक्कर के कारण होती है।

**महत्व**— 1. कोलायडी विलयन में ब्राउनियन गति के कारण स्थायित्व बना रहता है अगर ये ना हो तो कोलायडी विलयन का Precipitation हो जाता है।

2. Brownian movement से हम Avagadro's No. की गणना भी कर सकते हैं।

2. Optical properties या टिण्डल प्रभाव – जब प्रकाश की तीव्र किरणपुंज कोलायडी विलयन पर डाली जाती है तो विलयन में से किरणपुंज का पथ प्रदीप्त हो जाता है तथा अंधेरे में वह पथ एक चमकीले शंकु जैसा दिखायी देता है। इस घटना को “टिण्डल प्रभाव” कहते हैं। तथा किरणपुंज का चमकीले शंकु जैसे प्रदीप्त पथ टिण्डल शंकु कहलाता है। कोलायडी कण प्रकाश का प्रकीर्णन करते हैं। टिण्डल प्रभाव कोलायडी कणों का प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण होता है। जब किरणपुंज कोलायडी विलयन में प्रवाहित की जाती है तब कोलायडी कण अपनी सतह से बिखर जाते हैं क्योंकि बिखरने की अधिकतम तीव्रता किरणपुंज मार्ग के

समकोण पर होती है अतः पार्श्व से देखने पर किरणपुंज का मार्ग दिखायी देने लगता है।

वास्तविक विलयन में प्रकाश को प्रकीर्ण करने के लिए उचित आकार के कारण नहीं होते हैं। अतः प्रकाश का मार्ग अंधकारमय रहता है।

**महत्व** – Tyndal Effect Sol को विषमांगी प्रकृति को प्रदर्शित करता है।

**Electrical Properties** – कोलायडी कणों पर आवेश का उद्गम उनके Preparation के समय से ही हो जाता है। सॉल के कण धनात्मक तथा ऋणात्मक आयनों के Preferential अधिशोषण के द्वारा धन अथवा ऋण आवेश ग्रहण करते हैं। उदाहरण के तौर पर समझाया जा सकता है जैसे – जब सिल्वर नाइट्रेट विलयन में KI exass में विलयन मिलाते हैं तो प्राप्त सिल्वर आयोडाइड का अवक्षेप Dispersion medium से आयोडाइड आयन अवशोषित कर लेता है और ऋणावेशित कोलायडी कणों का कोलायडी विलयन प्राप्त होता है। परन्तु जब ज़प् विलयन विलयन को सिल्वर नाइट्रेट (अधिकता) विलयन में मिलाते हैं जो धनविशित कोलायडी विलयन प्राप्त होता है क्योंकि  $Ag^+$  आयनों का परिक्षेपण माध्यम से अधिशोषण होता है।

और जब हम  $AgNO_3$  और ज़प् को बराबर मात्रा में मिलाते हैं तो कोई आवेशित कोलायड नहीं मिलता है और यह अवक्षेपित हो जाता है।

कोलायडी कणों पर आवेश है इस बात की पुष्टि हम वैद्युत कण संचलन के माध्यम से भी कर सकते हैं। जब किसी कोलायडी विलयन में डूबे हुए दो प्लेटिनम इलेक्ट्रोडों के मध्य वैद्युत विभव लगाया जाता है तो सभी कोलायडी कण किसी एक अथवा दूसरे इलेक्ट्रोड की तरफ गतिमान हो जाते हैं।

“विद्युत विभव के प्रभाव द्वारा कोलायडी कणों का किसी इलेक्ट्रोड की तरफ गतिमान होने की प्रक्रिया वैद्युत कण संचलन कहलाती है।”

**Electrical Double Layer** – कोलायडी कणों पर आवेश के उद्गम को समझाने के लिए Electrical Double layer का सिद्धान्त दिया गया था। यह Electrical double Layer ठोस तथा द्रव के पृथक् होने सतह पर उत्पन्न होती है।

आधुनिक विचारों के अनुसार, कोलायडी कणों पर आवेश इनकी सतहों पर आयन के वर्णात्मक अधिशोषण के कारण होता है। इसमें एक इलेक्ट्रिकल डबल लेयर बन जाती है। Double Layer की एक पर्त अधिशोषित आयनों की ओर व दूसरी पर्त परिक्षेपण माध्यम से उपस्थिति विपरीत आवेश वाले आयनों की ओर होती है पहली पर्त को Fixed Layer तथा दूसरी को Diffused Layer कहते हैं।

**Zeta Potential**— परिक्षेपण माध्यम से विपरीत आवेश युक्त आयन विद्यमान रहते हैं जो नेट विपरीत आयत उत्पन्न करते हैं। इन आवेशों के कारण दोनों परतों के बीच विभान्तर उत्पन्न हो जाता है जिसे Zeta-Potential कहते हैं।

**Stability of Colloids** — Colloids की Stability उसके सतह के आवेश के कारण होती है। Lyophilic colloids अधिक स्थायी होते हैं क्योंकि उनके आवेश को Solvent Molecules सुरक्षा प्रदान किये रहते हैं जिसके कारण उस पर Electrolytes का प्रभाव नहीं पड़ता है इसके विपरीत Lyophobic colloids के सतह का आवेश मुक्त अवस्था में होता है, वो आसानी से Neutralize हो जाता है, तथा अपनी Stability खो देता है।

**Protection of Colloids** — Lyophilic Colloids स्थायी होते हैं इनकी कुछ मात्रा Lyophobic Colloids में मिला देने से उनकी भी Stability बढ़ जाता है। अतः Lyophilic Colloids को हम “Protective Colloids” भी कहते हैं। eg. gelatin etc.

**Gold number** — विभिन्न Protective Colloids की रक्षण क्षमता भिन्न-भिन्न होती हैं रक्षी कोलायड की रक्षण क्षमता की व्याख्या स्वर्ण संख्या के रूप में व्यक्त की जाती है। इसको हम निम्न तरीके से परिभाषित कर सकते हैं —

“रक्षी कोलायड की मिलीग्राम में वह मात्रा जो मानक गोल्ड सॉल के 10ML को 10% NaCl के 1 ml द्वारा स्कन्दन से रोकती है।”

**स्कन्दन या अवक्षेपण (Coagulation)** — कोलायडी विलयन में Opposite charge का electrolyte डालने पर वह सतह के आवेश को उदासीन कर देता है और अवक्षेप में बदल देता है, यह प्रक्रिया Coagulation or Flocculation कहलाती है।

**Hardy – Schulze Rule** — अनेक स्कन्दन क्रियाओं का अध्ययन करके Hardy तथा Schulze ने बताया कि स्कन्दन क्रिया में वे आयन ही क्रियाशील होते हैं जिन पर कोलाइडी कण के विपरीत आवेश होता है और एक नियम दिया जिसे हाडी-शुल्ज नियम कहते हैं। इस नियम के अनुसार –

“किसी आयन की स्कन्दन क्षमता उसकी संयोजकता के समानुपति होती है।”

अर्थात् किसी आयन की संयोजकता जितनी अधिक होती है उसकी स्कन्दन क्षमता उतनी ही अधिक होती है।

**Application of Colloids** — कोलाइडो का दैनिक जीवन में अत्याधिक महत्व है। मानव शरीर एक कोलाइड है। Protoplasm जिससे पौधो और पशुओं के ऊतकों की रचना है तथा Blood की प्रकृति भी कोलाइड की है। कोलाइड के कुछ प्रमुख उपयोग निम्न हैं –

### 1. प्राकृतिक उपयोग –

1. **आसमानों का नीला रंग** – वायु में उपस्थित जल के साथ धूल के कण प्रकाश को प्रकीर्णित करते हैं जो हमारी आंखें तक पहुंचता है और हमको असामान नीला दिखायी पड़ता है।
2. **डेल्टा का निर्माण** – नदियों और समुद्र के संगम स्थल पर डेल्टा का निर्माण समुद्र के जल में उपस्थित Na, K, Mg जैसे धनात्मक आयानों द्वारा ऋणावेशित वाले कणों के स्कन्दन के कारण होता है।
3. **कोहरा, धुन्ध और वर्षा** – जब धूल के कणों युक्त वायु की अत्याधिक मात्रा को Dew point से नीचे के ताप पर ठंडा करते हैं तो वायु की नमी संघनित होकर उन कणों के पृष्ठ पर सूक्ष्म बूंदों का निर्माण करती है। ये सूक्ष्म बूंदे कोलाइडी प्रकृति की होने के कारण वायु में तैरती है तथा धुन्ध एवं कोहरे का निर्माण करती है। बादल Aerosol है जिनमें जल की सूक्ष्म बूंदे वायु में निलम्बित रहती है। वायुमण्डल के ऊपरी भाग में संघनन के कारण जल की कोलाइडी सूक्ष्म बूंदों की साइज बढ़ती जाती है और वर्षा का रूप ले लेती है।

4. **खाद्य पदार्थ**— दूध, मक्खन, आइसक्रीम, फलों के रस आदि कोलाइड के रूप में है।
5. **Blood**— Blood Alluminoid पदार्थ का कोलाइडी विलयन है। ऐलम और फरिक क्लोराइड विलयन का पूर्तिरोधी कार्य रक्त के स्कंदन के कारण होता है जो Blood का Clots बनाकर Bleeding रोक देते हैं।
6. **Soil** - उपजाऊ मृदा की प्रकृति कोलाइडी होती है जिसमें मनुष्य रक्षी कोलाइड की तरह कार्य करता है। अपने कोलाइडी प्रकृति के कारण वैपस जल एवं अन्य पोषक पदार्थों को अवशोषित कर लेता है।

## II. तकनीकी उपयोग—

1. **पेयजल का शोधन** — प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त जल में बैक्टीरिया और अशुद्धियाँ होती हैं इस जल में फिटकरी (electrolyte) मिलाते हैं जिससे बैक्टीरिया नष्ट हो जाते हैं और निलंबित अशुद्धियाँ Coagulate हो जाती हैं तथा जल पीने योग्य हो जाता है।
2. **Cottrell precipitator या धुओं का वैद्युतीय अवक्षेपण**— धुआँ ठोस कणों जैसे, कार्बन, आर्सेनिक यौगिक, धूल आदि का वायु में कोलायडी विलयन है। चिमनी से निकलने वाले धुएँ को एक Chamber से होकर Pass करते हैं जिसमें धुएँ के कणों के विपरीत आवेश वाले प्लेट होते हैं। इन प्लेटों के सम्पर्क में आते ही धुएँ के कण अपना आवेश खो कर अवक्षेपित हो जाते हैं।
3. **औषधियाँ**— अधिकांश उपयोग की जाने वाली औषधियाँ ब्वससवपकंस प्रकृति की होती हैं। उदाहरण के तौर पर आंख के लोशन में उपयोग किया जाने वाला आर्जीराल सिल्वर सॉल होता है। कालाजार के उपचार में Antimony का उपयोग किया जाता है।
4. **फोटोग्राफिक प्लेटें एवं फिल्में**— फोटोग्राफिक प्लेट एवं फिल्म का निर्माण प्रकाश संवेदनशील Ag Br का जिलेटिन में पायस किया का कांच की प्लेट अथवा Celluloid फिल्म पर लेपित करके किया जाता है।

5. रबर उद्योग— Latex रबर कणों का कोलायडी विलयन है जो ऋणावेशित होता है। रबर का निर्माण Latex को Coagulate करके किया जाता है।
6. चर्म शोधन—पशुओं के चमड़े की प्रकृति Colloidal होती है जब चमड़े को, जो धनावेशित कणोंसे युक्त होता है, Tannin, जो ऋणावेशित कणों से युक्त होता है, में भिगोते हैं तो पारास्परिक स्कंदन के फलस्वरूप चमड़ा कठोर हो जाता है। इस Process को Tanning कहते हैं। चर्मशोधन में Tannin के स्थान पर क्रोमियम लवणों का उपयोग भी किया जाता है
7. औद्योगिक उत्पाद—पेन्ट, स्याही, संश्लेषित प्लास्टिक, ग्रेफाइट स्नेहक, सीमेन्ट इत्यादि।
8. लाउण्ड्री— साबुन के साफ करने की क्रिया की व्याख्या गन्दे कपड़े के धूल और ग्रीस के साथ Emulsion के निर्माण द्वारा किया जा सकता है। Emulsion आसानी से जल के द्वारा धुले जा सकते हैं।

