Lt. Bindeshwari Baghel Government College, Kumhari, Durg (C.G.)

Subject
CHEMISTRY

Topic
Colloid and types of colloidal systems

Presented by
Name: **Dr. N. Jaishree**
Post: Assistant Professors
Subject: Chemistry

कोलॉइड:

वे पदार्थ जिनके जलीय विलयन पार्चमेण्ट झिल्ली या किसी वनस्पति या जैविक झिल्ली में से विसरित नहीं होते हैं या बहुत मन्द गति से विसरित होते हैं कोलॉइड कहलाते हैं। जैसेरू गोंदए स्टार्चए जिलेटिनए आदि ये पदार्थ गोंद जैसे होने के कारण कोलॉइड कहलाते हैं। ग्रीक भाषा में कोलॉइड शब्द **Kolla = Glue, eidos = like** से हुई हैं।

कोलॉइड अवस्था: पदार्थ की वह अवस्था है जिसमें कणों का आकार एक निश्चित सीमा के अन्दर रहता है। कोलॉइड विलयन में विलेय कणो का आकार वास्तविक विलयन के कणों के आकार से अधिक पर निलम्बन कणों के आकार से कम होता हैं।

पदार्थ के कणो के आकार के आधार पर विलयनो को तीन भागों में बाँटा गया हैं।

सारणी: वास्तविक विलयन, कोलॉइड,तथा निलम्बन में अन्तर:

क्र	गुण	वास्तविक विलयन	कोलॉइड	निलम्बन
1	कणो का आकार	$<10^3$pmया <1nm	10^3-10^3 pm या 1 -100 nm	$>10^5$ pmया >100 nm
2	प्रकृति	समांग तंत्र	विषमांग तंत्र	विषमांग तंत्र
3	प्रावस्था	एक	दो	दो
4	पृथक्करण छानने की साधारण विधि	सम्भव नहीं	सम्भव नहीं	सम्भव है
5	अल्ट्राफिल्टर द्वारा	सम्भव नहीं	सम्भव है	सम्भव है
6	गुरुत्व बल का प्रभाव	नीचे नहीं बैठते है	अपकेन्द्रण से नीचे बैठ जाता है	नीचे बैठ जाता है
7	दृश्यता	अति सूक्ष्मदर्शी से भी दिखायी नहीं देते हैं	साधारण सूक्ष्मदर्शी से दिखायी देते हैं	साधारण आखो से भी दिखायी देते हैं
8	पारदर्शकता	पारदर्शी होते हैं	आर्द्धपारदर्शक	अपारदर्शी
9	ब्राउनी गति	नहीं दर्शाते हैं।	दर्शाते हैं।	दर्शा सकते हैं।
10	टिण्डल प्रभाव	नहीं दर्शाते हैं।	दर्शाते हैं।	दर्शा सकते हैं।
11	स्कन्दन	स्कंदित नहीं होते हैं	स्कंदित होते हैं	स्कंदित नहीं होते हैं

कोलॉइडी वलयन की प्रावस्थाएँ **(Phases of Colloidal Solution)**— कोलॉइडी वलयन वषमांगी प्रकृति का होता है दो स्पष्ट प्रावस्थाएँ होती हैं-

1. परि क्षप्त प्रावस्था **(Dispersed Phase)** – यह कोलॉइडी वलयन में वलेय पदार्थ के कणों की प्रावस्था है।

2. परिक्षेपण माध्यम **(Dispersion Medium)**—यह वलायक माध्यम है जिसमें कोलॉइडी कण वतरित रहते हैं। साधारण वलयन में परिक्षेपण माध्यम को वलायक एवं परि क्षप्त माध्यम को वलेय कहते हैं।

कोलॉइडी वलयन = परिक्षेपण माध्यम + परि क्षप्त माध्यम

उदाहरण- गोल्ड के कोलॉइडी वलयन में गोल्ड के कण परि क्षप्त प्रावस्था तथा जल परिक्षेपण माध्यम बनाते हैं।

कोलॉइडी तंत्र का वर्गीकरण **(CLASSIFICATION OF COLLOIDAL SYSTEMS)—**

कोलॉइडी तंत्र

1. परिक्षेपण माध्यम की प्रकृति के आधार पर	**2.** परि क्षप्त प्रावस्था एवं परिक्षेपण माध्यम के मध्य अन्योन्य क्रया की प्रकृति के आधार पर	**3.** कोलॉइडी कणों पर उपस्थित आवेश के आधार पर	**4.** कोलॉइडी कणों के आण्विक आकार के आधार पर
(i) हाइड्रोसॉल **(ii)** बेन्जोसॉल **(iii)** एल्कोसॉल **(iv)** ऐरोसॉल	(i) द्रव-स्नेही कोलॉइड (ii) द्रव- वरोधी कोलॉइड	(i) धनात्मक सॉल (ii) ऋणात्मक सॉल	(i) बहुआण्विक कोलॉइड (ii) वृहत् आण्विक कोलॉइड (iii) संगु णत कोलॉइड

1. परिक्षेपण माध्यम की प्रकृति के आधार पर (On the basis of Nature of Dispersion Medium) यह वर्गीकरण परिक्षेपण माध्यम की प्रकृति पर आधारित है जिसमें कोलॉइडी कण निमज्जित (Immersed) रहते हैं। परिक्षेपण माध्यम के आधार पर कोलॉइडी तन्त्र को अलग-अलग नाम दिया गया है-

परिक्षेपण माध्यम	कोलॉइडी तन्त्र का नाम
जल	हाइड्रो-सॉल या एक्वा - सॉल
बेंजीन	बेंजो-सॉल
ऐल्कोहॉल	ऐल्को-सॉल
हवा	ऐयरो-सॉल

2. परि क्षप्त प्रावस्था एवं परिक्षेपण माध्यम के मध्य आकर्षण के आधार पर (On the basis of Interaction between Dispersed Phase and Dispersion Medium) इस आधार पर कोलॉइडी वलयन को दो वर्गों में बाँटा गया है-

(I) द्रव-स्नेही कोलॉइड (Lyophilic colloids)-ये वे कोलॉइडी वलयन हैं जिनमें परि क्षप्त पदार्थ, परिक्षेपण माध्यम के सम्पर्क में आते ही शीघ्रता से कोलॉइडी वलयन बना लेते हैं, जैसे-स्टार्च, गोंद आदि । ये स्थायी होते हैं। इनमें वद्युत्-अपघट्य का वलयन मलाने पर ये सरलता से अवक्षे पत नहीं होते। यदि कसी प्रकार इनका अवक्षेपण हो भी जाये, तो इनको पुन: कोलॉइडी अवस्था में आसानी से लाया जा सकता है। अतः ये उत्क्रमणीय कोलॉइड (Reversible colloids) भी कहलाते हैं। परिक्षेपण माध्यम जल होने पर इन्हें जल-स्नेही कोलॉइड (Hydrophilic colloids) या हाइड्रो-सॉल (Hydro sols) कहते हैं।

ii)द्रव- वरोधी कोलॉइड **(Lyophobic colloids):** जब परि क्षप्त प्रावस्था का पदार्थ, परिक्षेपण माध्यम के मात्र सम्पर्क में लाने से कोलॉइडी वलयन नहीं बनाता, बल्कि वशेष व धयों से कोलॉइडी वलयन बनता है तो उसे द्रव- वरोधी कोलॉइड कहते हैं, जैसे-गोल्ड, आर्सेनिक, इनके सल्फाइड, ऑक्साइड आदि अ वलेय लवणों के सॉल। ये अस्थायी कोलॉइड हैं। वद्युत्-अपघट्य मलाने पर ये शीघ्रता से अवक्षे पत हो जाते हैं और उन्हें पुनः कोलॉइडी अवस्था में प्राप्त करना कठिन होता है। अतः ये अनुत्क्रमणीय कोलॉइड **(Irreversible colloids)** भी कहलाते हैं। परिक्षेपण का माध्यम जल होने पर इन्हें जल- वरोधी कोलॉइड **(Hydrophobic colloids)** कहते हैं। इन्हें संगृहीत करने के लए इनमें स्थायीकारक पदार्थ **(Stabilizing agents)** डालने की आवश्यकता पड़ती है

द्रव-स्नेही तथा द्रव- वरोधी कोलॉइड में अन्तर
(Differences between Lyophilic and Lyophobic Colloids)

गुण	द्रव-स्नेह कोलॉइड	द्रव- वरोधी कोलॉइड
1. बनाने की व ध	वलेय को वलायक में घोलने पर बन जाते हैं।	वशेष व धयों द्वारा बनाया जाता है।
2. कणों की प्रकृति	इनमें कण बड़े-बड़े अणुओं के रूप में रहते हैं।	इनके कण छोटे-छोटे अणुओं के संगुणन से बनते हैं।
3. स्थायित्व	अ धक स्थायी होते हैं। सरलता से स्कन्दन नहीं होता है।	कम स्थायी होते हैं। वद्युत्-अपघट्य द्वारा इन्हें आसानी से स्कन्दित कया जा सकता है।
4. पृष्ठ- तनाव	परिक्षेपण माध्यम के पृष्ठ-तनाव से	परिक्षेपण माध्यम के पृष्ठ-तनाव के बराबर होता है।
5. श्यानता	परिक्षेपण माध्यम की श्यानता से अ धक होता है।	परिक्षेपण माध्यम की श्यानता के बराबर होता है।
6. आवेश	इनमें धन, ऋण या शून्य आवेश हो सकता है जो क वलयन के pH मान पर निर्भर करता है।	इनमें धन या ऋण आवेश होता है।

7. दृश्यता	अति सूक्ष्मदर्शी से सरलता से दिखाई नहीं पड़ते हैं।	अति सूक्ष्मदर्शी से सरलता से दिखाई देते हैं।
8. वद्युत् क्षेत्र का प्रभाव	इनके कण दोनों दिशाओं में अ भगमन कर सकते हैं। कभी-कभी वद्युत गमन नहीं करते हैं।	इनके कण केवल एक ही दिशा में गमन कर सकते हैं।
9. प्रकृति	उत्क्रमणीय - एक बार अवक्षे पत होने के बाद भी परिक्षेपण माध्यम के साथ हिलाने पर पुनः कोलॉइडी अवस्था में आ जाते हैं।	अनुत्क्रमणीय - एक बार अवक्षे पत होने के बाद पुनः कोलॉइडी अवस्था में आसानी से नहीं लाया जा सकता है।
10. वलायकन की प्रवृत्ति	इनमें प्रबलता से वलायकन होता है।	ये दुर्बल (कम मात्रा में) वलायकीकृत होते हैं।
11. अणुसंख्यक गुण	अणुसंख्यक गुणों के मान उच्च होते है।	इनके अणुसंख्यक गुणों के मान निम्न होता है।
12. उदाहरण	स्टार्च, गोंद, जिलेटिन आदि के जल में सॉल।	धातु उनके सल्फाइड, क्लोराइड आदि के जल में सॉल ।

3. आवेश के आधार पर (On the basis of Charge)

आवेश के आधार पर कोलॉइडी तन्त्र को दो वर्गों धनात्मक तथा ऋणात्मक कोलॉइडी सॉल में बाँटा गया है।

(i) धनात्मक सॉल- ऐसे सॉल में परि क्षप्त प्रावस्था पर धनात्मक आवेश होता है। उदाहरण- $Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$, मे थलीन ब्लू ।

(ii)ऋणात्मक सॉल- ऐसे सॉल में परि क्षप्त प्रावस्था पर ऋणात्मक आवेश होता है। उदाहरण- Au का सॉल, Ag का सॉल, CdS तथा As_2s_3

4. आण्विक आकार के आधार पर (On the basis of Molecular Size) इस आधार पर कोलॉइड को तीन वर्गों में बाँटा गया है-

(i) बहुआण्विक कोलॉइड (Multimolecular colloids) - इस प्रकार के कोलॉइड में ऐसे परमाणुओं अथवा अणुओं का समूह होता है जिनका व्यास (Diameter) 1 नैनोमीटर से कम हो। वे आपस में दुर्बल वाण्डर वाल्स बल द्वारा जुड़े रहते हैं। उदाहरण-गोल्ड सॉल में व भन्न आकार के कण होते हैं, जिनमें कई परमाणु होते हैं। बहुआण्विक कोलॉइड

(ii) दीर्घाण्विक या वृहत्-आण्विक कोलॉइड (Macro-molecular colloids) - इस प्रकार के कोलॉइड में, कोलॉइडी कण बड़े-बड़े होते हैं। पदार्थ के अणु इतने बड़े होते हैं क वे कोलॉइडी परास (Colloidal range) के अन्दर आते हैं। उदाहरण-प्रोटीन, स्टार्च, सेल्युलोज। इन पदार्थों का आण्विक द्रव्यमान काफी अ धक होता है तथा अणुओं का आकार कोलॉइडी कणों के आकार के परास में आता है। बहुत से द्रव-स्नेही कोलॉइड भी इसी वर्ग में आते हैं।

(iii) संगु णत कोलॉइड (Associated colloids) - ये ऐसे कोलॉइड हैं जो निम्न सान्द्रता पर सामान्य प्रबल वद्युत्-अपघट्य की तरह व्यवहार करते हैं तथा उच्च सान्द्रता पर कोलॉइडी गुण प्रद र्शत करते हैं। ऐसा संगु णत अणु बनने के कारण होता है। उदाहरण- सो डयम स्टियरेट $C_{17}H_{35}COONa$ (साबुन) निम्न सान्द्रता पर प्रबल वद्युत अपघट्य की तरह व्यवहार करते हैं। उच्च सान्द्रता पर स्टियरेट आयन संगु णत होकर संगु णत कोलॉइड बनाते हैं, जिन्हें मसेल (Micelles) कहते हैं।

मसेल का बनना परि क्षप्त माध्यम के सान्द्रण पर निर्भर करता है। यदि साबुन का जल में सान्द्रण 10^{-3} M से कम हो तो वह एक प्रबल वद्युत्-अपघट्य की भाँति व्यवहार करता है, कन्तु इससे अ धक सान्द्रण पर वह मसेल (Micelle) बना लेता हैं। प्रत्येक मसलर तन्त्र (Miceller system) के लए एक क्रान्तिक मसैल सान्द्रण (Critical micelle concentration) या CMC होता है, जिस सान्द्रण के ऊपर वह एक मसेल की भाँति व्यवहार करता है। साबुन के लए CMC का मान 10^{-3} mol lit^{-1} है। मसेल बनाने में 100 या उससे अ धक अणु भार लेते हैं। मसलर तन्त्र के अन्य उदाहरण हैं-

सो डयम लॉरेल सल्फेट [$CH_3(CH_2)_{11}SO_3O$ Na'] (अपमार्जक)।

सट्रिल ट्राइमेथाइल अमोनियम ब्रोमाइड [CH_3, $(CH_2)_{15}(CH_3)_3N'Br''$].

सारिणी : आण्विक कोलॉइडों के प्रकार

क्र.	बहुआण्विक कोलॉइड	वृहत् आण्विक कोलॉइड	संगु णत कोलॉइड
1.	परमाणुओं या अणुओं जिनका आकार 1nm से कम होता है, के संयुक्त होने से बनता है।	ये स्वयं ही बड़े आकार में होती हैं इनका आण्विक द्रव्यमान भी काफी अ धक होता है।	ये कम सान्द्रण में वास्त वक वलयन के रूप में तथा सान्द्रण अ धक होने पर कोलॉइडी के समान व्यवहार करते हैं।
2.	घटक परमाणु या अणु एक-दूसरे से कमजोर वाण्डर वॉल्स बल द्वारा बंधे होते हैं।	लम्बी श्रृंखलाओं के कारण वाण्डर वॉल्स बल तुलनात्मक रूप से प्रबल होते हैं।	सान्द्रण अ धक होने पर वाण्डर वॉल्स बलों का मान भी अ धक होता है।
3.	इनकी प्रकृति प्रायः द्रव-वरोधी (Lyophobic) होती है।	इनकी प्रकृति प्रायः द्रव-स्नेही (Lyophilic) होती है।	इनके अणुओं में द्रव-स्नेही व द्रव वरोधी दोनों प्रकार के समूह पाये जाते हैं।
4.	उदा.गोल्ड, सल्फर सॉल।	उदा.स्टार्च, प्रोटीन, रबर आदि	उदा.- साबुन आदि ।

Thank you
Thank you
Thank you
Thank you
Thank
या
you
Thank you