पृष्ठीय रसायन

प्रस्तावना :

रसायन विज्ञान की वह शाखा जिसके अन्तर्गत पृष्ठ की सतह या न्तरअवस्था का अध्ययन किया जाता है, अर्थात् सतह पर दो स्थूल प्रावसथा का पृथक्करण होता है, पृष्ठीक रसायन कहलाता है। इस अध्याय के अन्तर्गत हमारा मुख्य उद्धेश्य पृष्ठीक रसायन के तीन प्रमुख्य बिन्दुओं का अध्ययन करना है।
अधिशोषण, कोलाइड, पायसीकरण ।

- **अधिशोषण :** एक ठोस या एक द्रव की सतह पर एक पदार्थ के अणुओं को आकर्षित तथ एकत्र करने की परिघटना जिसके परिणाम स्वरूप सतह पर अणुओं की उच्च सान्द्रता होती है, अधिशोषण कहलाती है। अधिशोषण होने के फलस्वरूप, सतह ऊर्जा कम होती है। अधिशोषित पदार्थ को उस सतह से जहाँ यह अधिशोषित होता है, पृथक करने की प्रक्रिया विशोषण कहलाती है। यह अधिशोषण के विपरीत है और इसे ताप देकर व दाब को घटा कर किया जा सकता है।

अधिशोषक तथा अधिशोष्य :

वह ठोस पदार्थ जिसी सतह पर अधिशोषण होता है, अधिशोषक कहलाता है। वह पदार्थ जो ठोस सतह पर अन्तराण्विक आकर्षण के कारण अशिोषित होते है अधिशोष्य कहलाते है।

- चारकोल, सिलिका जेल, एल्यूमिना जेल अच्छे अधिशोषक है क्योंकि इनकी संरचना अधिक सरंध्री (porous) होती है व इनका पृष्ठीय क्षेत्रफल अधिक होता है। अपने अत्याधिक छोटे अक्षीय पृष्ठीक क्षेत्रफल प्रति यूनिट द्रव्यमान के कारण कोलाइड भी अच्छे अधिशोषक होते है।

अधिशोषण के उदाहरण :

- **चारकोल द्वारा एक गैस का अधिशोषण :**

महीन चूर्णित सक्रिया चारकोल में कई गैसों जैसे अमोनिया, सल्फर डाइऑक्साइड, क्लोरीन फॉस्जीन इत्यादि को अधिशोषित करने की प्रवृति होती है। इस परिस्थिति में, चारकाल एक अधिशोषक के रूप में काम आता है जबकि गैस अणु एक अधिशोष्य के रूप में कार्य करता है।
चार द्वारा डाइ (dye) का अधिशोषण :
जन्तु–चारकोल उनके विलयनों के रूप में कइर्क कार्बनिक पदार्थों को रंगहीन करने के काम आता है। अधिशोषक (जन्तु चारकोल) की सतह पर रंगीन घटक (सामान्यः एक कार्बनिक डाइ) अधिशोषित हो जाने के कारण रंग हट जाता है।

- **शोषण :** जब अधिकशोषण व अशोषण एक साथ होता है तब इसे शोषण कहते है।
उदाहरण : रूई के रेशों पर डाइ का अशिोषण एवं अशोषण दोनों साथ–साथ होते है अतः यह शोषण है।

अधिशोषण तथा अवशोषण के बीच अन्तर :

पद 'अधिशोषण' तथा 'अवशोषण' भिन्न होते है। अधिशोषण एक पृष्ठीय परिघटना है जिसमें स्थूल अवस्था की अपेक्षा सतह पर दूसरे पदार्थ की आण्विक सान्द्रता उच्च होती है। दूसरी तरफ, अवशोषण एक परिघटना है जिसमें एक पदार्थ के अणु दूसरे पदार्थ के सम्पूर्ण भाग पर एक समान रूप से वितरित रहते है। उदाहरण के लिए जब जल के वातावरण में सिलिका जैल (ge) को रखा जाताहै तो यह जल वाष्प अधिशोषित करता है। जल वाष्प सिलिका जैल (gel) की सतह पर उच्च सान्दता में उपस्थित रहते है। ूसरे तरफ, जल के वातावरण में कैल्शियम क्लोराइड रखा जाता है, यह जल अवशोषित करता है। जब–वाष्प, कैल्शियम क्लोराइड में एक समान रूप से वितरित रहता है। अतः सिलिका जैल (gel), जल वाष्प को अधिशोषित करता है जबकि निर्जजीकृत कैल्शियम क्लोराइड जल को अवशोषित करता है।

अधिशोषण तथा अवशोषण के बीच विभेद के लिए प्रमुख्या बिन्दु :

अवशोषण	अधिशोषण
• इस परिघटना में गैस या द्रव के कणों का ठोस पदार्थ में समान वितरण होता है। • संपूर्ण पदार्थ पर सान्द्रता समान होती है अतः यह स्थूल परिघटना है। • अवशोषण एक समान दर से होता है।	इस परिघटना में गैस या द्रव कणों की पृष्ठ (सतह) पर सान्द्रता, ठोस की स्थूल अवस्था में सान्द्रता से अधिक होती है। अधिशोषक की सतह पर सान्द्रता, स्थूल अवस्था की सान्द्रता से भिन्न (अधिक) होती है। अतः यह पृष्ठीय परिघटना है। अधिशोषण प्रारंभ में तीव्रता से होता है तथा बाद में इसी दर धीरे धीरे कम हो जाती है।

- **अधिशोषण की उष्मागतिकी** :
अधिशोषण एक उष्माक्षेपी प्रक्रम होता है, इसलिए अधिशोषण का ΔH ऋणात्मक होता है। जब एक गैस अधिशोषित होती है तो गैस की एन्ट्रॉपी में कमी आती है अर्थात ΔH ऋणात्मक होता है। अधिशोषण एन्थैल्पी में कमी करने के साथ निकाय की एन्ट्रोपी में भी कमी करने को बाध्य करता है। एक तात्क्षणिक प्रक्रम के लिए ΔG ऋणात्मक होनी चाहिए। समीकरण के आधार पर $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ऋणात्मक हो सकती है। यदि ΔH के लिए उतना उच्च द्धणात्मक मान हो जिससे $-T\Delta S$ धनात्मक हों। इस प्रकार एक अधिशोषण प्रक्रम में जो कि स्वतः है ΔS ऋणात्मक होता है तथा ΔH भी उतना ऋणात्मक होता है जिससे इन दोनों के संयोजन से ΔG ऋणात्मक प्राप्त हो जाए।
जैसे–जसै अधिशोषण प्रक्रम ओर आगे जाता है ΔH का ऋणात्मक मान ओर कम होता जाता है। अन्ततः $\Delta H, T\Delta S$ के बराबर हो जाता है व ΔG शून्य हो जाता है। यह वह अवस्था है। जिस पर साम्य प्राप्त होता है।

- $\Delta H_{\text{अधिशोषण}}$ **अधिशोषण की एन्थैल्पी:** यह उस मुक्त हुए ऊष्मा की मात्रा है जब अधिशोषण साम्य पर एक निश्चित अधिशोषक पर 1 मोल अधिशोष्य, अधिशोषित हो जाता है। यह अधिशोषक के साथ अधिशोष्य दोनों की प्रकृति पर निर्भर करता है।

अधिशोषण के प्रकार :

अधिशोषण को दो भागों में वर्गीकृत किया जाता है।
(i) भौतिक अधिशोषण : जब वान्डर वाल्स बल जैसे भौतिक बलों द्वारा अधिशोषक की सतह पर अधिशोष्य के कण बंधे होते है, तो यह भौतिक अधिशोषण कहलाता है, इसे वान्डरवॉल्स अधिशोषण भी कहते है।
(ii) रासायनिक अधिशोषण : जब रासायनिक बलों द्वारा अधिशोषक की सतह पर अधिशोष्य के कण बंधे होते है, तो रासायनिक अधिशोषण कहलाता है।

भौतिक अधिशोषण तथा रासायनिक अधिशोषण के बीच अन्तर

	भौतिक अधिशोषण	रासायनिक अधिशोषण
•	अधिशोष्य अणुओं एवं अधिशोषक के मध्य बल दुर्बल वान्डरवाल्स आकर्षण बल है।	अधिशोष्य अणुओं तथा अधिशोषक के मध्यआन्तरिक बल प्रबल रासायनिक बल (बन्ध) है
•	अधिशोषण की ऊष्मा $20-40 kJ mol^{-1}$ निम्न कोटि की होती है।	अधिशोषण की ऊमा 200-400 kJ mol^{-1} उच्च कोटि की होती है।
•	सामान्यतः निम्न ताप पर होती है तथाताप वृद्धि के साथ घट जाती है।	यह उच्च ताप पर होती है।
•	यह उत्क्रमणीय है।	यह अनुत्क्रमणीय है।
•	अधिशोषण की मात्रा गैस के द्रवीकरण की सुगमता पर निर्भर करती है।	अधिशोषण की मात्रा तथा गैस के द्रवीकरण की सुगमता में कोई सम्बन्ध नहीं है
•	यह प्रकृति में कम विशिष्ट है, एक ठोस की सतह पर सभी गैसे एक सीमा तक अधिशोषित होती है	यह प्रकृति में बहुत विशिष्ट है तथा केवल तब होता है, जब अधिशोषक एवं अधिशोष्य बणुओं के मध्य बन्ध–निर्माण हेाता है
•	यह बहुआण्विक परत का निर्माण करता है।	यह एक आण्विक परत का निर्माण करता है।
•	दाब के साथ अधिशोषण की मात्रा (x/m) बढ़ती है।	दाब के साथ अधिशोषण की मात्रा (x/m) बढ़ती है।

- **प्रतिगामी अधिशोषण** : जब एक अधिशोषक एक से अधिक स्पीशीज (अधिशोष्य) के साथ सम्पर्क में हो तो अधिशोषक के पृष्ट पर अधिशोषित होने के प्रति प्रतिगामी होगी। एक प्रबल अधिशोष्य, अन्य दुर्बल अधिशोष्य की अपेक्षा प्राथमिकता से अधिशोषित होता है तथा प्रबल अधिशोष्य पदार्थ एक दुर्बल अधशोष्य पदार्थ को विस्थापित कर देता है। उदाहरण–

★ NH_2 चारकोल के पृष्ठ से O_2 या N_2 को विस्थापित कर सकता हैं

(i) अधिशोषक वर्णलेखन : उदाहरण के लिए, स्तम्भ वर्ण लेखन, गैस वर्ण लेखन इत्यादि को रासायनिक विश्लेषण में वृहद रूप से प्रयुक्त करता है।

(ii) गैस मॉस्क कार्य क्योंकि सक्रिय चारकोल पर Cl_2, SO_2, SO_3 इत्यादि जैसे विषैली गैसे आसानी से द्रवीकृत होकर अधिशोषित हो जाती है। अविषैली गैसरों का प्राथमिक रूप में इनके आंशिक दाब पर अधिशोषण होता है यद्यपि यह वायुमण्डल में कम मात्रा में उपस्थित हो।

(iii) विभिन्न तापमान को रखकर नारियल चारकोल को प्रयुक्त कर नोबल गैसों के मिश्रण को पृथक किया जा सकता है।

ठोसों पर गैसों का अधिशोषण :

एक ठोस सतह पर एक गैस के अधिशोषण की सीमा निम्न कारकों द्वारा प्रभावित होती है :

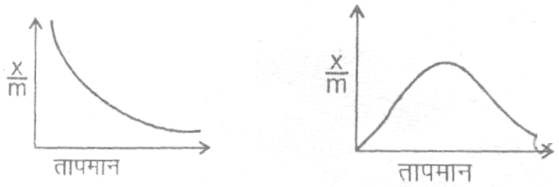
- गैस की प्रकृति (अर्थात अधिशोष्य की प्रकृति) : HCl, NH_3, Cl_2 इत्यादि प्रकार की आसानी से द्रवित होने वाली गैसे H_2,N_2 और O_2 जैसी स्थायी गैसों से अधिक अधिशोषित होती है। एक गैस सरलता से द्रवित होती है इसका निर्धारण क्रान्तिक ताप से होता है। एक गैस का क्रान्तिक ताप जितना अधिक होगा तो गैस आसानी से द्रवित होगी, और ठोस की सतह पर तेजी से इसका अधिशोषण होगा।

गैस :	SO_2	CH_4	H_2
क्रांतिक ताप :	330 K	190K	33 K

- अधिशोषण की प्रकृतिः एक गैस के अधिशोषण की मात्रा अधिशोषक की प्रकृति पर निर्भर करती है। सक्रिय चारकोल (सक्रिय कार्बन) धातु ऑक्साइड (सिलिका जेल और एल्यूमिनियम ऑक्साइड) और मृदा गैसो को सरलता से अधिशोषित कर सकती है, जा कि आसानी से द्रवीकृत होती है। H_2,N_2 तथा O_2 जैसी गैसे महीन चूर्णित संक्रमण धातुओं जैसे Ni तथा Co पर सामान्यतः अधिाशोषित होती है।

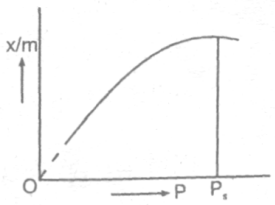
- **अधिशोषक की सक्रियता**
  (a) धात्विक अधिशोषक को यांत्रिक घर्षण या कुछ रासायनिक अभिक्रिया द्वारा सक्रिय किया जाता है।
  (b) अधिशोषक की अधिशोष्य सामर्थ्य बढ़ाने के लिऐ इनको बहुत छोटे टुकड़ों में बाटा जाता है। परिणामरूवरूप पृष्ठ क्षेत्रफल बढ़ता है तथा इससे अधिशोषी सामर्थ्य भी बढ़ती है।

- **ताप का प्रभाव :**
अधिशोषण का प्रक्रम ऊष्माक्षेपी होता है। इसलिए विपरीत प्रक्रम या विशोषण ऊष्माशोषी होता है। यदि उपरोक्त साम्य पर ताप में वृद्धि की जाती है तो ली–शातेलिए सिद्धान्त के अनुसार ताप में वृद्धि के साथ विशोषण होता है। नियत दाब पर ताप में वृद्धि क साथ, अधिशोषण की सीमा (x/m) में कमी होगी। तापमान में वृद्धि के साथ लगातार भौतिक अधिशोषण में कमी आती है जबकि रासायनिक अधिशोषण प्रारम्भ में बढ़ता है जो वक्र में अधिकतम दर्शाया गया है, तथा इसके पश्चात् यह लगातार कम होता जाता है।



तापमान में वृद्धि के साथ रासायनिक अधिशोषण प्रारम्भ में बढ़ता है, इसका कारण आवश्यक सक्रियण ऊर्जा है, यदि कारण है कि रासायनिक अधिशोषण को ''सक्रिण अधिशोषण'' भी कहा जाता है।
अधिशोषण गैस के एक नियत दाब पर अधिशोषण की मात्रा (x/m) तााि तापमान t के बीच खीचा गया आरेख अधिशोषी समदाब कहलाता है।

- **दाब का प्रभाव :** अधिशोषक के प्रति इकाई द्रव्यमान द्वारा गैस के अधिशोषण की मात्रा गैस के दाब पर निर्भर करता है। दाब तथा अधिशोषण की मात्रा में परिवर्तन (x/m में व्यक्त किया जाता है, जहां x अधिशोष्य का द्रव्यमान तथा m अधिशोषक का द्रव्यमान) को दिया गया है। गैस दाब तथा अधिशोषण की मात्रा के बीच आरेख नियत ताप पर एक अधिशोषण समतापी कहलाता है।



चित्र से स्पष्ट है कि दाब के साथ अधिशोषण की मात्रा (x/m) बढत्रती है तथा दाब P_s के संगत अधिकतम हो जाती है जो समय दाब कहलाती है। चूकि अधिशोषण एक उत्क्रमणीय प्रक्रम है अतः साथ–साथ विशोषण भी होता है। इस दाब (P_s) पर अधिशोषित गैस की मात्रा, विशोषित गैस की मात्रा के बराबर हो जाती है।

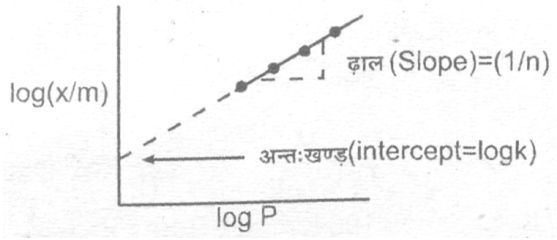
फ्रेण्डलित समतापी अधिशोषण :

फ्रेण्डलिच द्वारा गणितीय रूप से दाब (P) तथा अधिशोषण की मात्रा में परिवर्तन (x/m) दिया गया है।

- निम्न दाब पर ग्राफ लगभग सरल रेखा होता है जो इंगित करता है कि x/m दाब के समानुपाती है। इसे निम्न प्रकार व्यक्त किया जा सकता है : $(x/m) \propto p$ अथवा $(x/m) = kp$ जहाँ k नियत है।

- उच्च दाब पर ग्राफ लगभग नियत हो जाता है जिसका अर्थ है कि x/m दाब पर निर्भर नहीं करता है :
इसे इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है। (x/m)= नियत अथवा $(x/m) \propto p^0$ (चूंकि $P^0=1$) अथवा $(x/m) = kp^0$

- अतः दाब की मध्यवर्ती परास में, x/m दाब के घातांक पर निर्भर करता है जो कि दाब के भिन्नात्मक घातांक 0 से 1, के बीच है। यह इस प्रकार से व्यक्त किया जाता है। $(x/m)\ \alpha P^{1/n}$ अथवा $(x/m) = kp^{1/n}$ जहाँ n कोई भी पूर्णांक संख्या मान ले सकता है जो कि अधिशोष्य तथा अधिशोषक की प्रकृति पर निर्भर करता है। उपरोक्त सम्बन्ध फ्रैण्डलित अधिशोषण समतापी कहलाता है।
  नियतांक के k तथा n की नीचे दिये अनुसार व्याख्या की जा सकती है। समीकरण $(x/m) = kp^{1/n}$ के दोनों तरफ लघुगुणक लेने पर $\log (x/m) = \log k + (1/n) + (1/n) \log p$ के प्राप्त होता है।
  फ्रेण्डलिच का समतापी अधिशोषण गैस के उच्च ताप पर कार्य नही करता यह इसकी कमी है।



- यह समीकरण केवल तभी लागू होती है जब अधिशोष्य पदार्थ अधिशोषक पृष्ठ पर एक आण्विक परत आर्थात् रासायनिक अधिशोषण होता है।

लेंगम्यूर समतापी अधिशोषण :

लेंगम्यूर ने गैसों के गतिज सिद्धान्त के आधार पर इसका सैद्धान्तिक सम्बन्ध व्युत्पन्न किया ।
यह इस अनुमान पर अधारित है कि (a) प्रत्येक अधिशोषण सतह तुल्यांक होती है। (b) तथा कणों के बनाने की दक्षता इस बात से स्वतंत्र होती है। वहाँ समीप की सतह भरी हुई है या नहीं
उसने माना निम्न दो विपरीत प्रक्रियाओं के द्वारा अधिशोषण होता है।
(i) ठोस की सतह पर गैसीस अणुओं का अधिशोषण
(ii) ठोस की सतह से अधिशोषण गैसी अणुओं का विशोषण
उसने माना कि उपरोक्त दोनों विपरित प्रक्रियाओं में एक लय्यात्मक साम्यावस्था (eventually) में स्थापित हो जाती है। उसने यह भी अनुमान लगाया कि अधिशोषित गैस की परत एकाणुक होती है। यह समतापीय आंशिक रूप से रासायनिक अधिशोषण की तरह कार्य करता है।

इसे निम्न सम्बन्ध के द्वारा दर्शाया गया है $\frac{x}{m} = \frac{ap}{1+bp}$ _____(a)

जहाँ 'a' तथा 'b' लेंगम्यूर पैरामीटर (निर्देशांक) है।
बहुत उच्च दाब (अत्यधिक) पर x/m = a/b -------(b)
बहुत निम्न दाब पर x/m = ap ------(c)च
निर्देशांकों 'a' तथा 'b' के निर्धारण के लिए समीकरण (a) को इसके विपरित क्रम में लिखा जा सकता है।

$$\frac{m}{x} = \frac{1+bp}{ap} = \frac{b}{a} + \frac{1}{ap} \text{ _____(d)}$$

m/x को 1/p के विपरित आलेखित करने पर एक सरल रेखा जिसका ढाल व अन्तरखण्ड क्रमशः 1/a तथा b/a होता है। कम दाब पर समीकरण (c) के अनुसार x/m रेखीय रूप से p के साथ बढ़ता है। अधिक दाब पर समीकरण (b) के अनुसार x/m नियत रहता है। इसके कारण सतह पूर्ण रूप से घिरी हे तथा दाब में परिवर्तन पर कोई प्रभाव नहीं होता तथा वहाँ किसी भी प्रकार का अधिशोषण नहीं होता है, जो चित्र से स्पष्ट है।

विलयन से अधिशोषध : विलयन से भी अधिशोषण का प्रक्रम सम्पन्न हो सकता है। यह प्रेक्षित किया गया है कि ठोस अधिशोषक दूसरे विलेय तथा विलायक की अपेक्षा विलयन से निश्चित विलेय अधिशोषित करते है। उदाहरण के लिए जन्तु चारकोल शर्करा अणु की अपेक्षा रंगी डाई को अवशोषित अशुद्ध शर्करा विलयन को करके रंगहीन करता है।
फ्रेण्डलिक समतापी द्वारा दिये गये) विलयन से अधिशोषण कको मात्रा विलयन में विलेय की सान्द्रता पर निर्भर करती है। जैसा कि फ्रेण्डलिक समतापी $(x/m) = k(C)^{1/n}$ $n \le 1$ द्वारा दिया गया है। जहाँ C विलयन में विलेय कीक साम्य सान्द्रता है। यहाँ पर तापमान का समान रूप से गैसों का अधिशोषण उसी प्रकार निर्भर करता है, जैसा कि साम्यावस्था में दाब करता है। इस विलयन में अधिशोष्य की साम्यावस्था सान्द्रता का उपयोग करते है।

अधिशोषण के अनुप्रयोग :

- गैस मास्क में : सक्रिय चारकोल का उपयोग वायु से जहरीली गैस को अधिशोषित करने के लिए गैस मास्क में काम में लया जाता है। इसका उपयोग सुरंग में काम करने वालो द्वारा किया जाता है क्योंकि कोयले की खदानों में CO, CH_4 जैसी जहरीली गैसे होती है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

- **कपड़ों को रंगने में** – एलग जैसे रंजक (mordante) कपड़े को रंगने में काम आते है। यह डाइ कणों को अधिशोषित करते हे, अन्यथा वे कपड़ों के साथ चिपके नहीं रह पाते है।
- **आद्रता नियंत्रित करने में** – सिललिका जैस वायु से अद्रता या नमी अधिशोषित करने में काम आता है।
- **रंगीन पदार्थ को हटाना** – कई पदार्थ जैसे शर्करा, फलों का रस तथा वस्पति तेल अशुद्धियों की उपस्थिति के कारण रंगीन होते है। इनको अधिशोषक जैसे सक्रिय चारकोल या फुलर मृदा के सम्पर्क में रखकर रंगहीन किया जाता है।
- **विषमांगी उत्प्रेरण** – अधिशोषण की परिघटना, विषमांगी उत्प्रेरण में पयोगी है। धातु जैसे Fe, Ni, Pt, Pd इत्यादि का उपयोग निम्रण विधियों जैसे सम्पर्क विधि, हेबर विधि तथा तेलों के हाइड्रोजनीकरण में किया जाता है। इसका उपयोग अधिशोषण की परिघटना पर अधारित है।
- **परिशोधित पेट्रोलियम** : सिलिका जैल को पेट्रोलियम परिशोधन में अधिशोषक के रूप में प्रयुक्त करते है।

- **वर्णलेखन** : यह संगठन के घटक अवयव के पृथक्करण ी विधि तथा यह प्राथमिकीय अधिशोषक स्तम्भ पर आधारित है तो कि बहुत सामान्य रूप से प्रयुक्त होने वाला उपकरणहै।

- **निर्वात उत्पन्न करके** : अधिशोषण से गैस हटाकर उच्च निर्वात प्राप्त किया जाता है।

- **अधिशोशक सूचक** : आयतनमापी विश्लेषण में सिल्वर हैलाइड जैसे के निश्चित अवक्षेप के पृष्ठ को अधिशोषक सूचक प्रयुक्त करता है। जिसमें कुछ रंजक जैसे eosion व fluorescein इत्यादि जैसे अधिशोषक के गुण होते है। सूचक के अवक्षेपण अनुमापन ($AgNO_3$ तथा NaCl) की स्थिति में अन्त बिन्दु पर अधिशोषित किया जाता है जो अवक्षेप पर एक अभिलाक्षणिक रंग प्राप्त करता है।

- **झाग प्लवन विधि में** :

- **कठोर जल का मृदुकरण** : कठोर जल के मुदुकरण के िलिऐ प्रयुक्त आयन विनिमेय रेजिन स्वयं पर आयन के चयनात्मक तथा प्रतिगामी अधिशोषण पर आधारित होती है।

  $Ns_2Z + Ca^{+2}\ CaZ + 2\ Na^+$

  कार्बनिक बहुलक - COOH, - SO_3H तथा -NH_2 इत्यादि जैसे समूह रखते है जो विलयन से आयनों के चयनात्मक विधशोषण का गुण बताते। यह जल को मृदु करने में काफी लाभदायक होते है।

- **उत्प्रेरक** : 1835 में वबर्जीलियस ने कुछ पदार्थ के लिए उत्प्रेरक शब्द प्रयुक्त किया जा कि रसायन अभिक्रिया दर को परिवर्तित करता है व स्वयं अभिक्रिया के पश्चात् रासायनिक व मात्रात्मक रूप से अपरिवर्तित रहता है तथा यह परिघटना उत्प्रेरक के नाम से जानी जाती है।

  उदाहरण : पाटेशियम को जब 653K से 873 K तक गर्म किया जाता है, तो यह O_2 देता है, जब यह अभिक्रिया में MnO_2 प्रयुक्त करते है तो O_2 परन्तु निम्न ताप पर मुक्त होता है अतः MnO_2 एक उत्प्रेरक है।

  $$\underset{(s)}{2KClO_3} \rightarrow \underset{(s)}{2KCl} + \underset{(g)}{3O_2}$$

- **समांगी उत्प्रेरक** : जब उत्प्रेरक व अभिकारक समान प्रावस्था में हो तो वह प्रक्रम संमागी उत्प्रेरण कहलाता है तथा वह पदार्थ समांग उत्प्रेरक कहलाता है।

  उदाहरण
  (i) $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{NO(g)} 2SO_3(g)$
  (ii) $CH_3COOCH_3 \xrightarrow{HCl(\ell)} CH_3COOH(aq)$
  (iii) $C_{12}H_{22}O_{11}(aq.) + H_2O(\ell) \xrightarrow{H_2SO_4(\ell)} C_6H_{12}O_6(aq.) + C_6H_{12}O_6(aq.)$
  ग्लूकोस फ्रक्टोज

- **विषमांगी उत्प्रेरण** : जब उत्प्रेरक व अभिकारक भिन्न प्रावस्था में हो तो प्रक्रम को विषमांगी उत्प्रेरक कहा जाता है तथा वह पदार्थ विषमांगी उत्प्रेरक कहलाता है।

  उदाहरण
  (i) $2SO_3(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 2SO_3(g)$
  (ii) $N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{Fe(s)} 2NH_3(g)$
  (iii) $4NH_3(g) + 5O_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 4NO(g) + 6H_2O(g)$
  (iv) वनस्पति तेल (ℓ) + $H_2(g) \xrightarrow{Ni(s)}$ वनस्पति घी (s).

- **उत्प्रेरक के प्रकार**

(a) **धनात्मक उत्प्रेरण** : एक पदार्थ जो रसायन अभिक्रिया की दर को बढ़ाता है धनात्मक उत्प्रेरक कहलाता है तथा यह प्रक्रम धनात्मक उत्प्रेरण कहलाते है।

(i) $2SO_3(g) + O_2 \xrightarrow{Pt(s)} 2SO_3(g)$

(ii) $N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{Fe(s)} 2NH_3(g)$

(b) **ऋणात्मक उत्प्रेरण** : एक पदार्थ जो रसायन अभिक्रिया की दर को कम करता है ऋणात्मक उत्प्रेरक कहलाता है तथा यह प्रक्रम ऋणात्मक उत्प्रेरण कहलाते है।

उदाहरण (i) $2H_2O_2 \xrightarrow{H_3PO_4 \text{अथवा ग्लिसरॉय}} 2H_2O + O_2$

(ii) 1% एथिल एल्कोहॉल की उपस्थिति में क्लोरोफार्म का अपघटन कम हो जाता है।

$$CHCl_3 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{1\% \text{एथिल एल्कोहॉल}} COCl_2 + HCl$$

(iii) T.E.L. को पेट्रोल में ऋणात्मक उत्प्रेरक की तरह प्रयुक्त करते है। जो अपस्फोटन को कम करता है।

(iv) $2H_2SO_3 + O_2 \xrightarrow{\text{फीनॉल}} 2H32SO_4$

(v) $2C_6H_5CHO + O_2 \xrightarrow{\text{क्वीनॉल}} 2C_6H_5COOH$

(c) **स्वउत्प्रेरण** : जब एक अभिक्रिया का उत्पाद उसी अभिक्रिया के लिये उत्प्रेरक की तरह व्यवहार करता है तथा अभिक्रिया की दर में वृद्धि कर देता है तो यह परिघटना स्वउत्प्रेरण कहलाती है तथा वह पदार्थ स्वउत्प्रेरक कहलाता है। ''स्वउत्प्रेरित अभिक्रिया प्रारम्भ में धीमी होती है लेकिन अभिक्रिया के आगे बढ़ते जाने पर तेजी से इसकी दर में वृद्धि होती है।''

उदाहरण (i) $CH_3COOC_2H_5 + HOH \rightarrow CH_3COOH$ (स्वउत्प्रेरक) $+ 8H_2O + 10CO_2$

(ii) $2KMnO_4 + 5\begin{matrix}COOH\\|\\COOH\end{matrix} + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4$ (स्वउत्प्रेरक) $+ 8H_2O + 10CO_2$

(iii) $2AsH_3 \rightarrow 2As$ (स्वउत्प्रेरक) $+ 3H_2$

(iv) $Cu + 3HNO_3 \rightarrow Cu(No_3)_2 + HNO_2$ (स्वउत्प्रेरक) $+ H_2O$

(d) **प्रेरित उत्प्रेरक** : जब एक अभिक्रिया दूसरी अभिक्रिया के लिये उत्प्रेरक का कार्य करता है तो यह परिघटना प्रेरित उत्प्रेरण कहलाती है तथा इस अभिक्रिया को प्रेरित उत्प्रेरक कहा जाता है। उदाहरण

(i) सोडियम सल्फाइट (Na_2SO_3) को वायुमण्डल में Na_2SO_4 में ऑक्सीकृत किया जाता है लेकिन सोडियम आर्सेनाइट (Na_3AsO_3) को वायु में Na_3AsO_4 में ऑक्सीकृत नहीं होता, जब दोनों को एक साथ रखा जाता है वहाँ दोनों वायु में ऑक्सीकृत होते है। यहाँ Na_2SO_3 में ऑक्सीकरण, Na_2AsO_3 के ऑक्सीकरण को उत्प्रेरित करता है। अतः Na_3AsO_3 की ऑक्सीकरण अभिक्रिया के लिये Na_2SO_3 अभिक्रिया एक प्रेरित उत्प्रेरक के रूप में कार्य करती है।

(ii) इसी प्रकार ऑक्सेलिक अम्ल द्वारा $HgCl_2$ का Hg_2Cl_2 में अपचयन बहुत धीमा होता है। जबकि $KMnO_4$ के लिये तेजी से होता है लेकिन ऑक्सेलिक अम्ल द्वारा $HgCl_2$ व $KMnO_4$ के मिश्रण को तेजी से अपचयित किया जाता है।

- **उत्प्रेरक वर्धक** : वह पदार्थ जो स्वयं उत्प्रेरक नहीं है लेकिन उनकी उपस्थिति उत्प्रेरक की उत्प्रेरकीय सक्रियता में वृद्धि कर सकती है एक वर्धक पृष्ठपर सक्रिया केन्द्रों की संख्या में वृद्धि हो जाती है। उदाहरण

(i) $N_2 + 3H_2 \dfrac{Fe(\text{उत्प्रेरक})}{Mo(\text{प्रमोटर})} 2NH_3$

(ii) वनस्पति तेल $+ H_2 \dfrac{Ni(\text{उत्प्रेरक})}{Cu(\text{प्रमोटर})}$ वनस्पति घी

(iii) $Co + 2H_2 \dfrac{ZnOe(\text{उत्प्रेरक})}{Cr_2O_3(\text{प्रमोटर})} CH_3OH$

- **उत्प्रेरक विष / एन्टी उत्प्रेरक / उत्प्रेरक मंदक :**

पदार्थ जो स्वयं उत्प्रेरक न हों लेकिन उनकी उपस्थिति की सक्रियता को कम कर देती हों। विषैलापन होने का कारण उत्प्रेरक के पृष्ठ पर विष का प्राथमिक रूप से अधिशोषण होता है।

(i) $N_2 + 3H_2 \xrightarrow[CO/H_2O(\text{उत्प्रेरक})]{Fe(\text{उत्प्रेरक})} 2NH_3$

(ii) $2SO_2 + O_2 \xrightarrow[As_2S_3(\text{उत्प्रेरकीय विष})]{(\text{प्लेटेनीकृत एस्बेस्टोस उत्प्रेरक})} 2SO_3$

(iii) रोजनमुण्ड अभिक्रिया

$$RCOCl + H_2 \xrightarrow[BaSo_4(\text{विषैला उत्प्रेरक})]{Pd(\text{उत्प्रेरक})} RCHO + HCl$$

(iv) $C_2H_4 + H_2 \xrightarrow[CO\ \text{अथवा}\ Ag\ \text{वाष्प}]{Ni(\text{उत्प्रेरक})} C_2H_6$

(v) $2H_2O_2 \xrightarrow[HCN]{\text{कोलाइडी Pt (उत्प्रेरक)}} 2H_2O + \frac{1}{2}\ 0_2.$

- **उत्प्रेरण के अभिलक्षण :**

(i) एक उत्प्रेरक अभिक्रिया के अन्त में द्रव्यमान तथा रासायनिक संगठक में अपरिवर्तित रहता है। यद्यतिप इसकी भौतिक अवस्था परिवर्तित हो सकती है। उदाहरणः अभिक्रिया के अन्त पर $KClO_3$ के विघटन के दौरान दानेदार MnO_2 का चूर्ण शेष रह जाता है।

(ii) उत्प्रेरक की अच्छी तरह विभाजित अवस्था अभिक्रिया के लिये अधिक दक्षतापूर्ण होती है क्योंकि पृष्ठीक क्षेत्रफल में वृद्धि होती है तथा अधिक अधिशोषण किया जाता है।

(iii) उत्प्रेरक की कम मात्रा ही असीमित अभिक्रिया को उत्प्रेरित करने के लिए पर्याप्त है लेकिन कुछ परिस्थितियों में अभिक्रिया की दर उत्प्रेरक की मात्रा पर निर्भर करती है। उदाहरण :
  (a) फ्रीडल क्राफ्ट अभिक्रिया में उत्प्रेरक की अधिक मात्रा आवश्यक होती है
  (b) अम्लीय तथा क्षारीय माध्यम में एस्टर का जल अपघट्न के लिऐ इसकी अभिक्रिया की दर, H^+ या OH^- आयन की सान्द्रता के समानुपाती होती है।

(iv) एक उत्प्रेरक अभिक्रिया की शुरूआत नहीं कर सकता है। लेकिन कुछ समय सक्रियण ऊर्जा इतनी अधिक होती है कि प्रयोगिक रूप से एक अभिक्रिया तब तक प्रारम्भ नही होती है जब तक कि एक उत्प्रेरक सक्रिय ऊर्जा को सार्थक रूप से निम्नतर नहीं करता है लेकिन Pt काला की उपस्थिति में अभिक्रिया बहुत तेजी से होती है।

$$H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{कमरे के ताप पर}} \text{कोई अभिक्रिया नहीं}$$

$$H_2 + O_2 \xrightarrow{Pt\ \text{काला}} H_2O.$$

(v) उत्प्रेरक सामान्यतः प्रकृति में विशिष्ट होते है। एक पदार्थ जो एक विशेष अभिक्रिया के लिये उत्प्रेरक की तरह कार्य करता है, अन्य अभिक्रियाओं को उत्प्रेरित करने में नाकाम रहता है।

(vi) उत्प्रेरक साम्य अवस्था को परिवर्तित नहीं करता है लेकिन तेजी से प्राप्त करने में यह सहायक होते है।

(vii) एक उत्प्रेरक अभिक्रिया के लिए एन्थैल्पी, एन्ट्रॉपी तथा मुक्त ऊर्जा को परिवर्तित नहीं करता है।

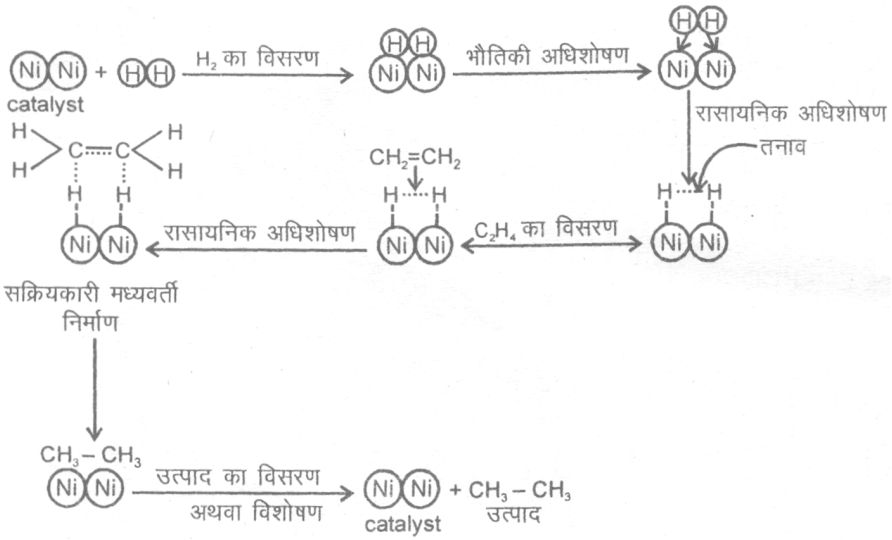
(viii) **अनुकूलन ताप :** वह ताप जिस पर उत्प्रेरक की दक्षता अधिकतम होती है, अनुकूलन ताप कहलाता है। इस ताप के अरिक्ति अन्य किसी ताप पर उत्प्रेकरक की क्रियाशीलता कम हो जाती है।

- **विषमांगी उत्प्रेरक के लिये अधिशोषण सिद्धान्त :**

यह सिद्धान्त विषमांगी उत्प्रेरम की क्रियाविधि समझाता है। यह सिद्धान्त मध्यवर्ती यौगिक निर्माण सिद्धान्त तथा पुराने अधिशोषण सिद्धान्त का संयोजन होता है। उत्प्रेरकीय सक्रिता उत्प्रेरक के पृष्ठ पर विस्थापित की जाती है। क्रियाविधि 5 पदों से सम्बन्धित होती है।

(i) उत्प्रेरक के पृष्ठ पर अभिकारक का विसरण
(ii) उत्प्रेरक के पृष्ठ पर अभिकारक अणु का अधिशोषण
(iii) सक्रिया मध्यवर्ती का निर्माण
(iv) उत्प्रेरक पृष्ठ पर अभिक्रिया उत्पाद का निर्माण
(v) उत्प्रेरक पृष्ठ पर अभिक्रिया उत्पाद का विसरण

उदाहरण :
माना कि Ni उत्प्रेरक की उपस्थिति में एथिलीन में H_2 गैस को मिलाया जाता हो तो अभिक्रिया निम्न प्रकार से की जाती है।

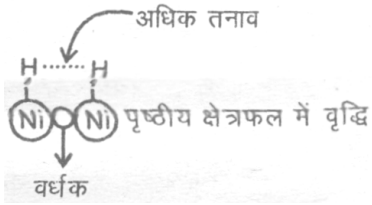


- नम्न कारक सिद्धान्त का पालन करते है :

(i) यह सिद्धानत सक्रिय केन्द्र मुक्त संयोजकता को समझाता है। जो कि अधिक अधिशोषण के लिए अधिक स्थान प्रादन करेगा तथा अभिक्रिया की दर में वृद्धि के परिणाम स्वरूप सानद्रता में वृद्धि होगी।

(ii) खुरदरा पृष्ठ ज्यादा सक्रिय तथा संरध्री होने से अधिक मुक्त संयोजकता प्राप्त होगी इसलिए अभिक्रिया की दर भी अधिक होगी।

(iii) यह सिद्धानत उत्प्रेरक वर्धक की क्रियाविधी को स्पष्ट करता है। जो अन्तराकाशी रिक्तिका प्राथमिकता से घेर लेता है। जिसके परिणामस्वरूप क्रियाकारकों को अधिशोषण के लिए अधिक पृष्ठीय क्षेत्रफल उपलब्ध हो जाता है। जिससे अभिक्रिया की दर में वृद्धि हो जाती है।



(iv) यह सिद्धान्त विषैला अथवा संदमक के कार्य को समझाती है। विषैले पदार्थ का प्राथमिकता से अधिशोषण हो जाने से, उत्प्रेरक के पृष्ठ पर अधिशोषण के लिए, पृष्ठीय क्षेत्रफल कम उपलब्ध हो जाता है। जिससे अभिक्रिया की दर कम हो जाती है।

कुछ औद्योगिक उत्प्रेरकीय अभिक्रिया

प्रक्रम	उत्प्रेरक
अमोनिया के निर्माण के लिए हेबर प्रक्रम $N_2 + 3H_2 \rightleftarrows NH_3$	वर्धक के रूप में अच्छी तरह चूर्णित किया गया आयरन, मोलिब्डेनम। परिस्थिति 200 वायुमण्डलीय दाब व 450-500^{0}C तापमान ।
नाइट्रिक अम्ल के निर्माण के लिए ऑस्टवाल्ड प्रक्रम $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$; $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ $4NO + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4HNO_3$	प्लेटीनीकृत एस्बेस्टॉस तापमान 300^{0}C
सल्फ्यूरिक अम्ल के निर्माण के लिए लेड चेम्बर प्रक्रम $2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3 ; SO_3 + H_2O \; H_2SO_4.$	नाइट्रिक ऑक्साइड
सल्फ्यूनिक अम्ल के निर्माण के लिए सम्पर्क प्रक्रम $2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3 ; SO_3 + H_2SO_4 \; H_2S_2O_7$	प्लेटीनीकृत एस्बेस्टॉस अथवा वैनेडियम पेन्टऑक्साइड (V_2O_5) तापमान 400-450^{0}C
हाइड्रोजन के निर्माण के लिए डेकॉन प्रक्रम $4HCl + O_2 \rightarrow Cl_2 + 2H_2O$.	क्यूप्रिक क्लोराइड ($CuSl_2$). तापमान 500^{0}C
हाइड्रोजन के निर्माण के लिए बोश प्रक्रम $\underbrace{CO + H_2}_{\text{जल गैस}} + H_2O \rightarrow CO_2 + 2H_2.$	फेरिक ऑक्साइड (Fe_2O_3) + क्रोमिक ऑक्साइड (प्रोमोटर के रूप में) तापमान 400-600^{0}C.
मेथेनॉल का संश्लेषण $CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$.	प्रोमोटर के रूप में जिंक आक्साइड (ZnO) + क्रोमिक ऑक्साइड दाब 200 वायुमण्डलीय तथा तापमान 250^{0}C.
वरनस्पति तेल का हाइड्रोजनीकरण Oil + $H_2 \rightarrow$ वनस्पति घी	निकल (पूर्ण रूप से चूर्णित) तापमान 150^{0}C – 200^{0}C उच्च दाब
शर्करा (मालसिस्) के किण्वन द्वारा एथिल एल्कोहॉल का निर्माण $C_{12}H_{22}O_{11} + \xrightarrow{\text{इनवरटेस}} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$ $C_6H_{12}O_6 + \xrightarrow{\text{जाइमेस}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$	इनवरटेस एन्जाइम व जाइमेस (यीस्अ) एन्जाइम तापमान 25-30^{0}C. 2 अथवा 3 दिनों में परिवर्तन होता है।
स्टार्च से एथिल एल्कोहॉल का बनना (a) स्टार्च $\xrightarrow{\text{डायस्टेस}}$ माल्टोस (b) माल्टोस $\xrightarrow{\text{मॉल्टोस}}$ ग्लूकोस $\xrightarrow{\text{जाइमेस}}$ एल्कोहॉल	डायस्टेस एन्जाइम तपमान 50^0-60^{0}C यीस्ट (माल्टोस व जाइमेस एन्जाइम). तपमान 25^0-30^{0}C.
एथिल एल्कोहॉल से एसिटिक अम्ल का निर्माण $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O.$	माइकोडरका एसिटी तापमान 25^0-30^{0}C.
कोल से पेट्रोल के संश्लेषण के लिए बर्गियस प्रक्रम कोल $+H_2 \rightarrow$ हाइड्रोकार्बन का मिश्रण	फोरिक ऑक्साइड (Fe_2O_3O). तापमान 475^{0}C. दाब 200 वायुण्मडलीय

- **जओलाइट द्वारा आकृति चयनात्मक उत्प्ररण :**

शब्द जिओलाइट यूनानी शब्द है, जिसका अर्थ जला (उबलता) पत्थर इसे ऐसा इसलिए कहा जाता है, क्योंकि जब इन्हे। गर्म किया जाता है तो प्रभृहीत जल बुलबुले को जिओलाइट पृष्ठ से उबालकर रखा गया। वह उत्प्रेरकीय अभिक्रिया जो उत्प्रेरक की संरध्री संरचना तथा अभिकारक व उत्पाद अणु के आकार पर निर्भर करती है आकृति चयनात्मक उत्प्रेरण कहलाती है। जिओलाइट अच्छा आकृति चयनात्मक उत्प्रेरक होता है, इसका कारण इसकी मधु मक्खी छत्ते जैसी संरचना का होना है। वे सिलिकेट के त्रिविमीय जाल (जिसमें कुछ सिलिकेट परमाणु को Al द्वारा Al - O Si रूप में विस्थापित किया जाता है) के साथ संश्लेषित अथवा प्राकृतिक रूप से सूक्ष्म सरंध्री एल्युमिनोसिलिकेट्स होते है।

जिओलाइट का सामन्य सूत्र निम्न है

$M_{x/n}[(AlO_2)_y.mH_2O]$ जहाँ धातु M की संयोजकता 'n' है।

एक बहुत महत्वपूर्ण जिओलाइट उत्प्रेरक ZSM-5 (जिओलोइट चलनी) की आण्विक सरन्ध्रता 5 है जो कि एल्कोहॉल को सीधे पेट्रोल में परिवर्तित कर देता है। कई अन्य जियोलाइट को हाइड्रोकार्बन के भंजन व समावयवता के लिए पेट्रोरसायन उद्योग में उत्प्रेरक के रूप में वृहद् रूप से प्रयुक्त किया जाता है।

- **कोलॉइडी विलयन :**

कोलॉइड अवस्था : एक पदार्थ को कोलॉइड प्रावस्था में कहा जाता है जब परिक्षिप्त प्रावस्था के कण का आकार वास्तविक विलयन के कण से अधिक तथा निलम्बन विलयन वाले कण से कम होता है इसलिए 1 तथा 1000 nm (10^{-9} to 10^{-6} m) तक के बीच व्यास का परास होता है।

कोलॉइडी विलयन : यह 2 प्रावस्था युक्त एक विषमांगी निकाय होता है।
(1) परिक्षिप्त प्रावस्था (D.P.) : वह प्रावस्था जो माध्यम में परिक्षिप्त रहती है। परिक्षिप्त प्रावस्था अथवा असतत् प्रावस्था अथवा आंतरिक प्रावस्था कहलाती है।
(2) परिक्षेपण माध्य (D.M.): एक माध्यम जिसमें कोलॉइडी कण परिक्षिप्त रहते है। परिक्षेपण माध्यम कहलाता है। इसे सतत् प्रावस्था अथवा बाह्य प्रावस्था भी कहा जाता है।
कोलॉइडी विलयन = D.P. + D.M.
जैसे– गॉल्ड सॉल में, गोल्ड D.P. है तथा जल D.M. है।
एक परिक्षिप्त कोलॉइडी अथवा बहुपरिक्षिप्त कोलॉइडी : यदि एक कोलॉइडी सॉल लगभग समान आकार वाले सभी कोलॉइडी कण रखता है तो यह एक परिक्षिप्त कोलॉइड कहलाता ह। यद्यपि यह ीिन्न आकार के कोलॉइडी कण रखता हो तो यह बहुपरिक्षिप्त कोलॉइड कहलाता है।
कोलॉइडी कण लम्बे समय तक गुरूत्व के बल के अनतर्गत रखने पर भी निक्षेपित नहीं किया जा सकता है लेकिन अपकेन्द्र के अन्तर्गत निक्षेपित किया जा सकता है।

- **कोलॉइड :**

कोलॉइड एक विषमांगी तंत्र है जिसमें कि एक पदार्थ दूसरे पदार्थ में बहुत चूर्णित कण के रूप में परिक्षिप्त प्रावस्थामें होता है परिक्षेपण माध्यम कहलाता है। यह अनिवार्य है कि एक विलयन तथा एक कोलॉइड एक दूसरे से कणों के आकार में अनतर रखे।

☞ एक विलयन में कण आयन का छोटे अणु होते है।

☞ एक कोलॉइड में परिक्षिप्त प्रावस्था एक एकल विशाल अणु (जैसे कि प्रोटीन या कृत्रिम बहुलक) अथवा कई परमाणु आयन या अणु के समुच्चय का बना होता है। कोलॉइड कण, सामान्य अणुओं की अपेक्षा बड़े होते है लेकिन उतने छोटे अवश्य होते है ताकि निलम्बित रह सके। उनके व्यास की परास 1 से 1000 nm (10^{-9} to 10^{-6} m) तक होती है।

कोलाइडों का प्रकार :

परिक्षिप्त प्रावस्था एवं परिक्षेपण माध्यम भी भोतिक अवस्था के आधार पर इन्है। निम्न भागों में बाँटा गया है।

सारणी : कोलॉइडी तंत्रों के प्रकार :

परिक्षिप्त प्रावस्था	**परिक्षेपण माध्यम**	**कोलॉइड के प्रकार**	**उदाहरण**
ठोस	ठोस	ठोस सॉल	कुछ रंगीन काँच, तथा रत्न
ठोस	द्रव	सॉल	पेन्ट, कोशिका तरल
ठोस	गैस	एरोसोल	धुँआ, धूल
द्रव	ठोस	जैल (gel)	पनीर, मक्खन, जैली
द्रव	द्रव	पायस	दूध, हेयर क्रीम
द्रव	गैस	द्रवित एरोसोल	कोहरा, धुंध, बादल, कीटनाशक का छिड़काव
गैस	ठोस	ठोस सॉल	पमीस स्टोन, झाग वाला रबर
गैस	द्रव	झाग	झाग वाली क्रीम, साबुन का झाग

2. परिक्षेपण माध्यम के आधार पर : कोलोइडी विलयन निम्न प्रकार से वर्गीकृत किए जाते है।

परिक्षेपण माध्यम	**कोलॉइडी निकाय का नाम**
जल	हाइड्रो सॉल अथवा एक्वाँ सॉल
एल्कोहॉल	एल्को सॉल
बेंजीन	बेन्जो सॉल
वायु	ऐरा सॉल

★ ग्रेफाइट का जल मे कोलॉइडी विलयन एक्वाडेग तथा ग्रेफाइट का तेल में कोलॉइडी विलयन ऑयलडेग कहलाता है।

★ कोलॉइडी विलयन सामान्यतः सॉल कहलाते है।

परिक्षेपण माध्यम के लिए परिक्षिप्त प्रावस्था की अंतक्रिया के आधार पर :

- **द्रव**–स्नेही कोलॉइड/द्रव स्नेही सॉल/अन्तः कोलॉइडी : वे कोलॉइडी विलयन जिसमें परिक्षेपण माध्यम एवं परिक्षिप्त प्रावसथा के कणों के बीच बहुत अधिक बन्धुता होती है (या स्नेह) द्रव स्नेही कोलॉइड कहलाते है। यदि माध्यम जल है तब इसे जल स्नेही कोलॉइड कहा जाता है। यह विलयन आसानी से बनाये जा सकते है अतः इन्है। उत्क्रमणीय कोलॉइडी भी कहते है। द्रव स्नेही कोलॉइडो के सामान्य उदाहरण गोंद, जिलेटिन, स्टार्च, प्रोटीन, एग् एल्बुमिन, रबर इत्यादित है।

- द्रव–विरोधी कोलॉइड/विलायक विरोधी कोलॉइड/ बाह्र कोलोइडः कोलॉइडी विलयन जिसमें परिक्षिप्त प्रावस्था तथा परिक्षेपण माध्यम के कणों में कोई बन्धुता नहीं होती है, द्रव–विरोधी कालॉइड कहलाते है। यदि माध्यम जल है तब इसे जलविरोधी कोलॉइड कहा जाता है। ये विलयन बहुत कठिाई से विशिष्ट विधियों से बनते है। ये कोलॉइडी स्थायी नहीं होते एवं इनमें कुछ मात्रा में विद्युत अपघट्य मिलाये जाने पर या गर्म करने पर, ये आसानी से अवक्षेपित हो जाते है। एक बार अवक्षेपित होने पर इन्है। दुबारा से कोलॉइडी विलयन में नहीं बदला जा सकता है अतः इन्है। अनुत्क्रमणीय कोलॉइड भी कहा जाता है। इनकें स्थायीकरण के लिये एक अभिकर्मक की आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए, धातु जैसे Ag तथा Au हाइड्रॉक्साइड जैसे $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$, धातु सल्फाइड जैसे As_2S_3 के विलयन आदि।

*** द्रव विरोधी विलयन को संस्पेन्सॉइड (suspensoids) तथा जलस्नेही को इमल्सॉइड (emulsoids) भी कहा जाता है।**

*** द्रव स्नेही सोल, द्रव विरोधी सॉल की अपेक्षा अधिक स्थायी होते है, कोलॉइडी कणों के चारो ओर विलायक परत की की उपस्थिति के कारण इसका स्थायित्व (द्रवस्नेही का) अधिक होता है इस प्रक्रम को जलयोजन कहते है, द्रवस्नेही सॉल को स्कन्दित करने के लिए हमें वैद्युत अपघट्य में एक निर्जलीकारक को मिलाना पड़ता है।**

4. **रासायनिक संगठन के आधार पर :**
अकार्बनिक कोलोइड :
(i) धातु सॉल : Cu, Ag, Au, Pt, सॉल
(ii) अधातु सॉल : S, I_2, ग्रेफाइट
(iii) ऑक्साइड व हाइड्रॉक्साइड के सॉल : SnO_2, TiO_2, Fe_2O_3, $Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$, $Cr(OH)_3$
(iv) लवण सॉल – AgBr, AgI, As_2S_3 इत्यादि
कार्बनिक कोलॉइड :
(i) समध्रुवीय सॉल – इस प्रकार का कोलॉइडी कण समान प्रकार के आवेश होते है। उदा बेंजीन में रबर का सॉल जो लेटेक्स का ऋणात्मक आवेशित कण रखता है।
(ii) हाइड्रॉक्सी सॉल – स्टार्च सॉल

5. **कणों पर आवेशों के आधार पर**

(i) धनात्मक सॉल
(a) धातु ऑक्साइड तथा हाइड्रॉक्साइड – SnO_2, TiO_2, Fe_2O_3,$Al(OH)_3$,$Fe(OH)_3$,$Cr(OH)_3$,
(b) क्षारीय रंजक मेथिलीन ब्ल्यू, विसमार्क ब्राउन

(ii) ऋणात्मक सॉल –
(a) धातु सॉल – Ag, Au, Pt, Cu
(b) एसिडिक रंजक–कांगों रेड, इओसिन
(c) सल्फाइड सॉल – CdS, HgS, As_2S_3, Sb_2S_3.
(d) प्राकृतिक सॉल– रक्ल, मिट्टी, चारकोल, लेटेक्स रबर, जल में धुल कण, धुएँ में स्टार्च कार्बन कण, गोंद

द्रव–स्नेही तथा द्रव विरोधी कोलॉइडों के बीच विभेद

क्रमांक	गुण	द्रव स्नेही कोलॉइड	द्रव विरोधी कोलॉइड
1	विरचन की सुगता	यह सीधे मिलाकर आसानी से बनाये जा सकते है	यह केवल विशेष विधि द्वारा बनाये जाते है।
2	उत्क्रमणीय अथवा अनुत्क्रमणीय प्रकृति	यह उत्क्रमणीय प्रकति के होते है।	यह अनुत्क्रमणीय प्रकृति के होते है
3	कण प्रकृति	कोलॉइडों के कण वास्तविक अणु है लेकिन आकार में बड़े होते है।	ये कण कई अणुओं का समुच्चय होते है।
4	स्थायित्व	ये बहुत स्थायी होते है।	ये अस्थायी होते है तथा स्थायी कारकों की थोड़ी सी मात्रा की आवश्यकता होती है
5	विद्युत अपघट्यों की क्रिया	कोई प्रभाव नहीं	विद्युत अपघट्य की कम मात्रा डालने के कारण कोलॉइडी विलयन का अवक्षेपण (स्कन्दन कहा जाता है) होता है।
6	कणों पर आवेश	कणों पर कोई आवेश नही होता है।	विद्युत क्षेत्र में यह कण एक विशिष्ट दिशा एनोड या कैथोड की ओर अभिगमन करते है यह इनके आवेश पर निभग्र करता है।
7	ज्लयोजन	विलायक के आकर्षण के कारण कोलॉइड के कण काफी जलयोजित होते है।	कोलॉइड के कण पर्याप्त जलयोजित नहीं होते है।
8	श्यानता	सेल की श्यानता तथा पृष्ठ–तनाव परिक्षेपण माध्यम की अपेक्षा निम्न होते है।	श्यानता तथा पृष्ठ–तनाव परिक्षेपण माध्यम के लगभग समान होते है।
9	टिंडल प्रभाव	ये टिंडल प्रभाव नहीं दर्शाते है।	ये टिंडल प्रभाव दर्शाते है।

बहु आण्विक, वृहद् आण्विक तथा संगुणित कोलॉइड :

- **बहुआण्विक कोलॉइड :** इस प्रकार के कोलॉइड में कण छोटे अणुओं के परमाणुओं के समूह होते है जिसका आकार 1 nm से कम होता है। उदाहरण के लिए गोल्ड परमाणुओं तथा सल्फर (S_8) अणुओं का सोल। इन कोलॉइडों में कण वान्डरवाल बलों द्वारा बंधे रहते है।

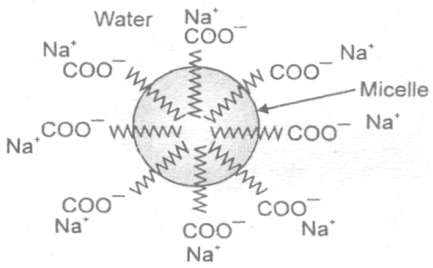
- **वृहद् आण्विक कोलॉइड :** इस प्रकार में, परिक्षिप्त प्रावस्था के कण आकार में (वृहद) कोलॉइडी विमाओं के बराबर पर्याप्त बड़े होते है। ये वृहद् आणिवक, परिक्षिप्त प्रावस्था का निर्माण करते है जो कि सामान्यतः बहुलक होते है, जिनका कि बहुत उच्च आण्विक द्रव्यमान होता है। यह कोलोइडी बहत स्थायी होते है तथा कईयों के सापेक्ष वास्तविक विलयन के सदृश होते है। प्राकृतिक रूप से प्राप्त वृहद् आण्विक कोलाइड, स्टार्च, सैलूसोस, प्रोटीन, एन्जाइम तथा जिलेटिन इत्यादि है।
- **संगुणित कोलॉइड :** (मिसैल) ये वे पदार्थ है जो कम सान्द्रता पर सामान्य विद्युत अपघट्य की तरह व्यवहार करते है, परंतु उच्च सांद्रता पर कोलॉइडी कणों की भांति व्यवहार करते है। इस तरह के संगुणित कण मिसैल कहलाते है।

[C] संगुणित कोलॉइड (मिसेल) :

यहाँ कुछ पदार्थ ऐसे है जो कि कम सानद्रता पर सामान्य, प्रबल विद्युत अपघटय की तरह व्यवहार करते है लेकिन उच्च सानद्रता पर कणों के संयुक्त होने के कारण कोलाइडी व्यवहार प्रदर्शित करते है। इसलिए इस प्रकार बने संयुक्त कणों को मिसेल कहते है। यह संगुणित कोलॉइड भी कहलाते है। मिसेल का निर्माण, केवल एक निश्चित तापमान जिसे क्राफ्ट तापमान (T_k) कहते है तथा एक निश्चित सान्द्रता जिसे क्रान्तिक मिसेल सान्द्रता (CMC) कहते है, से ऊपर होता है। तनुकरण करने पर यह कोलॉइड पुनः पृथक् आयन के रूप में पूर्व स्थिति में आ जाते है। पृष्ठ सक्रिय कारक जैसे साबुन तथा संश्लेषित अपमार्जक इस वर्ग में संबंधित है। साबुन के लिए CMC ~ 10^{-4} से 10^{-3} mol L^{-1} है। इन कोलाइडों में द्रव स्नेही एवम् द्रव विरोधी भाग दोनों होते है। मिसेल 100 या 100 से अधिक अणु युक्त होती है।

मिसेल निर्माण की क्रियाविधि : साबुन विलयन का उदाहरण लेते है। साबुन एक उच्च वसीय अम्ल का सोडियम लवण है तथा इसे $RCOO^-Na^-$ से प्रदर्शित किया जाता है। उदाहरण : सोडियम स्टिएरेट अर्थात $CH_3(CH_2)_{16}COO^-Na^+$ जो कि कई प्रकार के साबुन का मुख्य अवयव है, को जब जल में घोला जाता है तो यह $RCOO^-$ तथा Na^+ आयन में वियोजित हो जाता है। $RCOO^-$ दो भागों का बना है अर्थात् लम्बी हाइड्रोकार्बन श्रंखला R (अध्रुवीय पूँठ भी कहा जाता है) जो कि द्रव विरोधी है (जल प्रतिकर्षित) तथा ध्रुवीय समूह COO^- (ध्रुवीय–आयनिक 'शीर्ष' भी कहलाता है) जो कि द्रव–स्नेही (जल स्नेही) है। $RCOO^-$ आयन जल में इनके

COO^- समूह के साथ सतह पर उपस्थित होते है तथा होते है तथा हाइड्रोकाअर्बन R इससे दूर रहता है तथा सतह पर रहता है लेकिन उच्च सान्द्रता पर इन्है। विलयन के आधिक्य की ओर खींच लिया जाता है तथा ये गोलाकार रूप में इकट्ठे हो जाते है, जिसमें हाइड्रोकार्बन श्रृंखला केन्द्र की ओर तथा COO^- भाग सतह से बाहर की ओर रहता है। इस प्रकार बना समुच्चय 'आयनिक मिसेल' के रूप में जाना जाता है। यह मिसेल ऐसे 100 आयन रख सकता है।



$RCOO^-$ आयन के समुच्चय से आयनिक मिसेल का निर्माण

इसी तरह अपमार्जक की स्थिति में अर्थात् सोडियम लोरिल सल्फेट अर्थात् $CH_3(CH_2)_{11}SO^-Na^+$, ध्रुवीय समूह लम्बी हाइड्रोकार्बन श्रृंखला के साथ – SO_4^- है। इसलिए मिसेल निर्माण की क्रियाविधि साबुन के समान होती है।

क्रांतिक मिसेल सान्द्रता [CMC] : मिसेल निर्माण के लिये आवश्यक न्यूनतम सानद्रता क्रान्तिक मिसेल् सान्द्रता कहलाती है। इसका मान परिक्षेपण माध्यम व परिक्षिप्त प्रावस्था पर निर्भर करता है। उदाहरण के लिये पृष्ठ क्रियाकारी (पृष्ठ सक्रियक जो पृष्ठ तनाव को कम करता है।) जैसे कि साबुन व अपमार्जक CMC से आगे (~ साबुन के लिए 10^{-3} मोल/लीटर) मिसेल् का निर्माण करते है।

* प्रायः जलविरोधी श्रृंखला जितनी लम्बी होती है, इसकी CMC उतनी ही छोटी होती है।
* परिक्षेपण माध्यम की ध्रवणता कम होने के साथ CMC बढ़ता है।
* मिसेल् का निर्माण केवल एक निश्चित तापमान से ऊपर होता है जिसे क्रपन्ट तापमान (T_K) कहा जाता है।
* CMC पर मिसेल आकृति में गोलीय होते लेकिन सान्द्रता में वृद्धिके साथ चपटा हो जाता है तथा अतंतः शीट अथवा फिल्म जैसी संरचना बनाता है जिसकी दो अणुओं की मोटाई होती है। इन्है। लेमेलर मिसेल अथवा मेकबेन् मिसेल कहा जाता है।

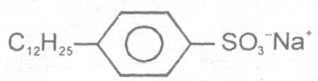
मिसेल् के उदाहरणः

(i) सोडियम स्टिएरेट $C_{17}H_{35}COO^-Na^+$ (साबुन).

(ii) सोडियम लॉरिल सल्फेट $CH_3[CH_2]_{11}SO_4^-Na^+$ (अपमार्जक)

(iii) सेटिल ट्राइमेथिल अमोनियम ब्रोमाइड (अपमार्जक) $CH_3(CH_2)15\,N^+(CH_3)_3Br^-$

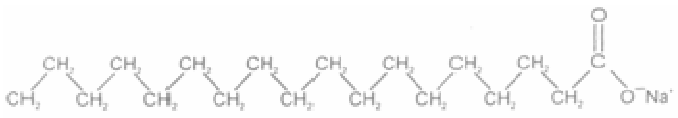
(iv) सोडियम p- डोडेसिल बेंजीन सल्फोनेट (अपमार्जक)



(v) अम्लीय (ऋणात्मक कोलोइड) व क्षारीय (धनात्मक कोलोइड) रंजक।

[D] साबुन की सफाई क्रिया :

पहले बताया जा चुका है कि जो मिसेल केन्द्रीय कोर रखते है वे जल विरोधी का बना होता है। साबुन की सफाई क्रिया इन मिसेल के कारण है क्योंकि तेल तथा ग्रीस को इनके हाइड्रोकार्बन में विलेय किया जा सकता है, जैसे कि केन्द्र जो जल में विय नहीं होते है। इसको चित्र में रेखांकित किया जाता है। साबुन मिसेल के साथ गंदगी बाहर चली जाती है।



सोडियम स्टिएरेट ($C_{17}H_{35}COO^-Na^+$)

(a)

जल विरोधी 'पूंछ'

(b)

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 58881

(c) (d) (d)

चित्र – साबुन की सफाई क्रिया (a) एक सोडियम स्टिएरेट अणु (b) जल स्नेही 'शीर्ष' तथा जल विरोधी 'पूँछ' प्रदर्शित करने वाले अणु का सरलीकृत प्रदर्शन (c) जल में ग्रीस (तेलीय पदार्थ) अघुलनशील होता है। (d) जब साबुन को जल में डाला जाता है, ग्रहस में साबुन अणु की अध्रुवी पूंछ घुल जाती है। (e) अन्ततः मिसेल युक्त ग्रीस रूप में ग्रीस को निकाल दिया जाता है।

पृष्ठ सक्रियण : ये आयनिक और अन्आयनिक दोनों ही हो सकते है। आयनिक साबुन और अपमार्जक होते है। पृष्ठसक्रियक परिक्षिप्त बिन्दु तथा अधिशोषण माध्यम के बीच एक आण्विक सतह के रूप में अधिशोषित हो जाते है जो तेल और जल के बीच अनर्तपृष्ठीय तनाव का कम कर देता हे तथा दोनों द्रवों के मिश्रण को आसान बना देता है।

द्रव विरोधी कोलॉइडी सॉल का विरचन :

[A] संघनन विधियाँ :

इन विधियों में परिमाण्विक या आण्विक आकार के कण प्रेरित होकर परस्पर संयुक्त होकर कोलॉइडी आकार के समूह बनाते है। इस उद्‌देश्य के लिए रासायनिक के साथ–साथ भौतिक विधियां भी काम में आती है।

(a) रासायनिक विधियाँ : कोलॉइडी विलयन को रासायनिक अभिक्रिया द्वारा बनाया जाता है जो कि द्विक अपघटन (Doublr decomposition) ऑक्सीकरण, अपचयन अथवा जल–अपघटन द्वारा अणु के निर्माण में काम आता है। ये अणु फिर परस्पर संगुणित होकर सॉल का निर्माण करते है।

(i) द्विक अपघटन : जब आर्सेनस ऑक्साइड (As_2O_3) के एक गर्म जलीय तनु विलयन को जल में H_2S के एक संतृप्त विलयन के साथ मिरित किया जाता है तो आर्सेनस सल्फाइड (As_2S_3) का एक कोलोइडी सॉल प्राप्त होता है।

As_2O_3 (गर्म जल में) + $3H_2S$ (H_2O में संतृप्त विलयन $\xrightarrow{\text{द्विक विघटन}}$ As_2S_3 (सॉल) + $3H_2O$

CH(OH)COOK   CH(OH)COOK
     $+3H_2S \rightarrow$ $+ Sb_2S_3$ 8(नारंगी सॉल) + $2H_2O$
CH(OH)COO(SbO)   CH(OH)COOH

(ii) ऑक्सीकरण : सल्फर डाइऑक्साइड के एक विलयन में से H_2S प्रवाहित करने पर सल्फर का एक कोलोइडी सॉल प्राप्त होता है।

$SO_3 + 2H_2S$(H_3O में संतृप्त विलयन) $\xrightarrow{\text{ऑक्सीकरण}}$ 3S (सॉल) + $2H_2O$

सल्फर सॉल को तब भी प्राप्त किया जाता है। जब H_2S को Br_2 जल अथवा नाइट्रिक अम्ल (ऑक्सीकारक) में से बुलबुलित किया जाता है।

$2H_2S$ (जलीय) + Br_2 (जलीय) $\longrightarrow$ 2HBr (जलीय) +S (सॉल) अथवा H_2S के एक विलयन में से O_2 (गैस) को बुलबुलित कर $2H_2S$ (जलीय) + O_2 (g) $\longrightarrow$ $2H_2O$ (l) + 2S (सॉल).

(iii) अपचयन : निम्न विधि द्वारा गोल्ड, सिल्वर विलयन जैसे धातु के कोलॉइडी सॉल को प्राप्त किया जा सकता है।

2 $AuCl_3$ + 3 HCHO + $3H_2O$ $\longrightarrow$ 2 Au (सॉल) + 3HCOOH + 6HCl.
(कैसियस जामुनी)

2 $AuCl_3$ + $3SnCl_2$ $\xrightarrow{\text{अपचयन}}$ 3 $SnCl_4$ + 2Au (सॉल) : $AgNO_3$ + टेनिक अम्ल $\xrightarrow{\text{अपचयन}}$ सिल्वर सॉल

NH_2NH_2 को अपचायक की तरह प्रयुक्त किया जा सकता है।

* गोल्ड के सॉल को जामुनी कैसियस भी कहा जाता है।

(iv) जल–अपघट्न : $FeCl_3$, $AlCl_3$ अथवा $CrCl_3$ के तनु विलयन को उबालकर $Al(OH)_3$ अथवा $Cr(OH)_3$ जैसे धातु हाइड्रॉक्साइडों के कोलॉइडी सॉल प्राप्त किए जा सकते है।

$FeCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Fe(OH_3$ (सॉल) +HCl ; $AlCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3$ (सॉल) + 3HCl

हाइड्रॉक्लोरिक अम्ल के साथ सोडियम सिलिकेट के तनु विलयन का जल–अपघटन कर भी सिलिसिक् अम्ल के कोलॉइडी सॉल को प्राप्त किया जा सकता है।

$Na_4 SiO_4 + 4HCl \longrightarrow SI(OH)_4$ (सॉल) + 4NaCl

(b) भौतिक विधियाँ : कोलॉइडी विलयन को बनाने के लिऐ भौतिक विधियों को प्रयुक्त किया जाता है।

• विलायक का विनिमय : जब एक वास्तविक विलयन को अन्य विलायक के आधिक्य के साथ मिश्रित किया जाता है, जिसमें वास्विक विलयन का विलेय, अविलेय होता है लेकिन विलायक मिश्रणीय है, तो कोलॉइडी सॉल प्राप्त होता है।

उदाहरण के लये जब एल्कोहॉल में सल्फर के एक विलयन को जल के आधिक्य में डाला जाता है तो सल्फर का एक कोलॉइडी सॉल प्राप्त होता है।

• जब एल्कोहॉल में फिनोल्फथैलिन के एक विलयन को जल के आधिक्य में उाला जाता है, तो फिनोल्फथैलिन का सफेद सॉल प्राप्त होता है।

• फिनोल्फथैलिन I_2, सल्फर सॉल इस विधि द्वारा बनाये जाते है।

• **अतिशीतलन से** : कुछ विशिष्ट प्रकार के पदार्थ के अणुओं के आधिक्य में ठण्डा करते हुए संघनन किया जताा है,िजससे कोलॉइडी आकार के कण बनते है। विलायक में जल के एक विलयन के जमाकर कार्बनिक विलायक जैसे $CHCl_3$ या ईश्वन बर्फ का कोलॉइडी विलयन प्राप्त किया जा सकता है। जल के अणु जो कि ज्यादा समय तक विलयन में पृथक नहीं रखे जा सकते संयुक्त होकर कोलॉइडी आकार के कण बनाते है।

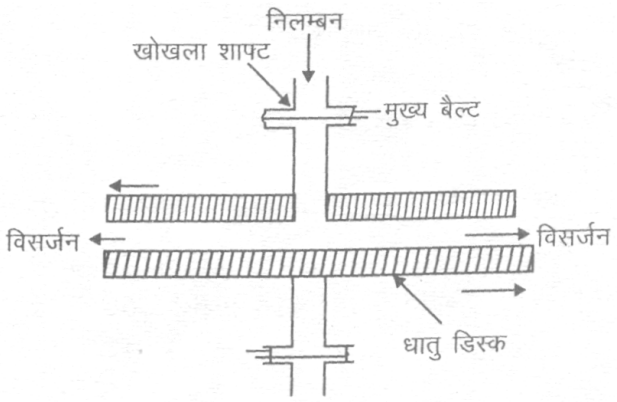
(iii) विलायक में एक पदार्थ की वाष्पो के संघनन द्वारा : स्थायीकारक जैसे अमोनियम नाइट्रेट युक्त ठण्डे जल में पदार्थों जैसे सल्फर व मर्करी की वाष्पों को प्रवाहित करके, सल्फर एवं मर्करी के जल में कोलॉइडी विलयन बनाये जा सकते है।

[B] परिक्षेपण विधियाँ :

इन विधियों में परिक्षेपण माध्यम की उपस्थिति में पदार्थ के वृहद् कण को कोलाइडी आकार के कणों में तोड़ा जाता है। इनको उपर्युक्त स्थायी कारक डालकर स्थायी किया जाता है। परिक्षेपण के लिए प्रयोग की गई कुछ विधियाँ निम्न है :

(a) यांत्रिक परिक्षेपण (कोलॉइडी चक्की द्वारा) : यहाँ पदार्थ को अच्छी तरह चूर्णित किया जाता है। इसे परिक्षेपण माध्यम के साथ हिलाकर निलम्बन करते है। कोलॉइडी मिल् में से निलम्बन को प्रवाहित किया जाता है। कोलॉइडी मिल् दो धातु डिस्क की बनी होती है। जो आपस में स्पर्श करती हुयी विपरीत दिशा में उच्च वेग पर (7,000 घूर्णन/मिनिट) घूर्णन करती है। जिससे निलम्बित कण कोलॉइडी आकार के कण में टूट जाते है।

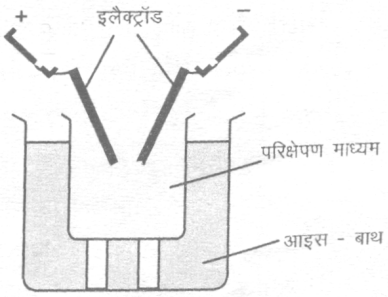
* यह विधि छापे की स्याी के लिये प्रयुक्त की जाती है।



(चित्र : कोलॉइड चक्की)

(b) वैद्युतीय परिक्षेपण अथवा ब्रेडिग आर्क विध : यह विधि परिक्षेपण के साथ–साथ से भी सम्बन्धित है। इस विधि से कम क्रियाशील धातु जैसे गोल्ड, सिल्वर, प्लेटिनम इत्यादि के सॉल बनाये जा सकता है। इस विधि में चित्र में दर्शाए अनुसार परिक्षेपण माध्यम में रखे हुए धातु इलेक्ट्रोडों के बीच वैद्युत आर्क उत्पन्न किया जाता है। प्रबल ऊष्मा उत्पादित होकर धातु को वाष्पित कर देती है जो कि चारों ओर ठण्डे मिश्रण (बर्फ) द्वारा संघनिक होकर कोलॉइडी आकार के कण बनाते है।

* कोलॉइडी विलयन को स्थायी करने के लिये जल में थोड़ा KOH मिलाया जाता है।



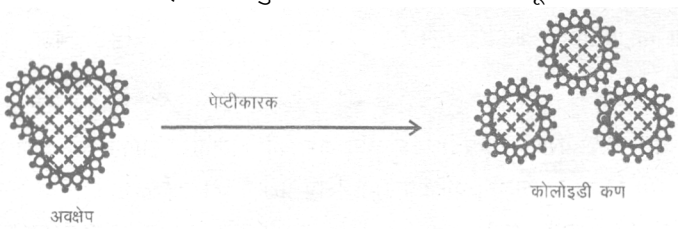
(चित्र : ब्रेगी आर्क विधि)

(c) परारविक (अल्ट्रा सोनिक) परिक्षेपण : पराश्रविक (अल्ट्रासोनिक) कंपन (आवृति श्रव्य परास से अधिक होती है) ऑयल जैसे द्रव, मर्करी इत्यादि के स्थूल का निलम्बन कर कोलॉइडी परास रूपान्तरण कर देता है।

* यह धातु ऑक्साइड व धातु सल्फाइड सॉल को उनके स्थूल निलम्बन से बनाने की सबसे आधुनिक विधि है।
* यह ऑयल के लिए भी सबसे उपर्युक्त विधि है। इस विधि में परिक्षेपण व संघनन दोनों होते है।

(d) पेप्टीकरण : यह शब्द प्रोटीन के पाचन के लिए आवश्यक एन्जाइम पेप्सिन् से लिया गया है। पेप्टीकरण वह प्रक्रम जिसमें विद्युत अपघट्य की अल्प मात्रा की उपस्थिति में अवक्षेप को कोलॉइडी सॉल में बदला जाता है। इस कार्य के लिए उपयोग में आने वाला विद्युत–अपघटय पेप्टीकारक कहलाता है। यह विधि सामान्यतः एक ताजे बने अवक्षेप को कोलॉइडी सॉल में बदलने के लिए काम में ली जाती है।

पेप्टीकरण के दौरान अवक्षेप अपनी सतह पर वैद्युत अपघट्य के एक समआयन को अधिशोषित करता है। सतह पर अधिशोषित आयन, वैद्युत अपघटय के ऋणायन के या धनायन के उभयनिष्ट समान ही होता है। इसके कारण अवक्षेप पर धनात्मक या ऋणात्मक आवेश उत्पन्न होता है जो कोलाइडी विमायुक्त छोटे कणों में अनततः टूट जाता है।



उदाहरण के लिऐ : $Fe(OH)_3$ के ताजे अवक्षेप को $FeCl_3$ (पेप्टीकारक) के जलीय विलयन के साथ हिलाया जाता है तो यह Fe^{3+} आयन अधिशोषित करता है तथा इसलिए यह छोटे–आकार के कोलॉइडी कणों में टूट जाता है।

उदाहरण के लिए : (i) जब $FeCl_3$ के जलीय विलयन (पेप्टीकारक) के साथ ताजे अवक्षेप $Fe(OH)_3$ को हिलाया जाता है तो यह Fe^{3+} अधिशोषित करता है तथा इसके फलस्वरूप यह छोटे आकार के कणों में टूट जाता है।

$$FeCl_3 \longrightarrow Fe^{3+} + 3Cl^-$$

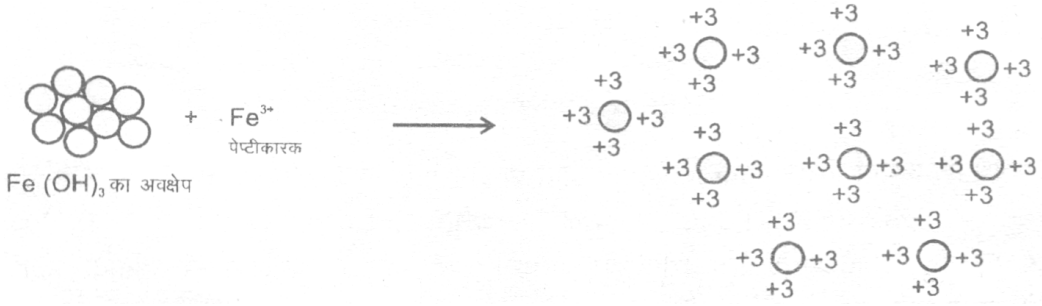
$$Fe(OH)_3 + Fe^{3+} \longrightarrow Fe(OH)_3|Fe^{3+}$$

(ii) तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की कम मात्रा को साथ ताजे बने स्टेनिक ऑक्साइड को उपचारित करने पर स्टेनिक ऑक्सइड अर्थात SnO_2 का स्थायी कोलोइडी सॉल बनाते है।

$$SnO_2 + 4HCl \rightarrow Sn^{4+} + 2H_2O + 4Cl^-.$$

(iii) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की कम मात्रा को मिलाकर एक कोलॉइडी विलयन में ताजे बने सिल्बर क्लोराइड अर्थात AgCl को Cl^- में परिवर्तित किया जा सकता है।

(iv) हाइड्रोजन सल्फाइड की सहायता से कैडमियम सल्फाइड अर्थात CdS को S^{2-} में पेप्टीकृत किया जा सकता है।



$Fe(OH)_3$का आवेशित कोलोइडी कण

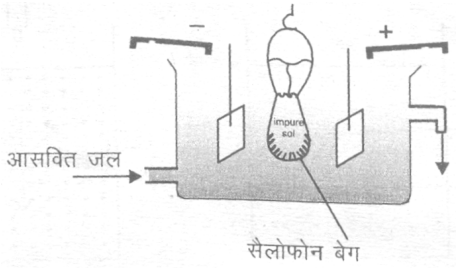
कोलॉइडी सॉल का शूद्धिकरण

विभिन्न विधियों द्वारा प्राप्त कोलॉइडी सोल अशुद्ध होते है तथा विद्युत अपघट्य तथा अन्य विलेयी पदार्थों की अशुद्धियों युक्त होते है। यह अशुद्धियाँ सॉल को अस्थिर कर देती है। इसलिए इन्हे। हटा देना चाहिए। अर्द्ध पारगम्य झिल्ली द्वारा सॉल से घुलनशील अशुद्धियों को हटाने की प्रमुख विधि अपोहन कहलाती है।

अपोहन : यह उचित झिल्ली में से विसरण द्वारा कोलॉइडी विलयन से घुले हुए पदार्थ को हटाने का प्रक्रम है। चूंकि वास्तविक विलयन (आयन अथवा छोटा कण) में कण जन्तु झिल्ली अथवा पार्चमेन्ट पेपर अथवा सेलोफेन शीट में से प्रवाहित किये जा सकते है लेकिन कोलोइडी कण नहीं, इस उद्धेश्य के लिए प्रयुक्त किया गया उपकरण अपोहक कहलाता है।

उपर्युक्त झिल्ली का एक बेग, जो कोलॉइडी विलयन युक्त होता है, को एक निकाय में निलम्बित कर ताजा जल को लागातार प्रवाहित किया जाता है। अणुओं व आयनों (क्रिस्टलाभ) को झिल्ली में से बाह्य जल में विसरित किया जाता है तथा शुद्ध कोलोइडी विलयन शेष रह जाता है।

आकृति में दर्शाये अनुसार दो इलैक्टोडों में से वैद्युत विभव को प्रवाहित कर झिल्ली की ओर आयन की गति को बढ़ाया जा सकता है। यह विधि सामान्य अपोहन की अपेक्षा तेजी से होती है तथा इसे वैद्युत अपोहन से जाना जाता है।



चित्र : विद्युत अपोहन के लिए एक उपकरण

* अपोहन के अधिकतर अनुप्रयोक कृत्रिम किडनी मशीन में रक्त के शुद्धीकरण में होता है। किडनी के खराब हो जाने की स्थिति में रक्त को शुद्ध नहीं किया जा सकता है। इस परिस्थति में अपोहन द्वारा रक्त में घुली हुई जलरीली अशुद्धि को अपोहन द्वारा पृथक्कर रक्त प्रवाह में पुनः ले जाया जाता है।

[B] अति सूक्ष्म फिल्टरन :

इस विधि में, एक विशेष प्रकार के ग्रड फिल्टर जो अल्ट्रा फिल्टर कहलाते है, में से कोलॉइडी सॉल को फिल्टर करके शुद्ध किया जाता है। ये फिल्टर पेपर केवल वैद्युत अपघट्य को इसमें से निकलने देते है। इस फिल्टर पेपर को फोर्मेल्डिहाइड कोलॉइडियॉन में भिगोकर कोलॉइडी विलयन व परवर्ती कठोर के साथ संसेचित कर एक विशेष प्रकार का संरध्री आकार बनाया जाताहै। इस प्रकार के फिल्टर पेपर से फिल्टरन को त्वरित करने के लिए बढ़ा हुआ दाब या चुषण का प्रयोग किया जाता है।

[C] अतिसूक्ष्म – अपकेन्द्रीकरण :

इस विधि में, कोलॉइडी सॉल को ट्यूब में लिया जाता है जो कि अतिसूक्ष्म–अपकेन्द्र में रखा जाता है। उच्च गति पर ट्यूब घूर्णित होती है जिससे कोलॉइडी कण ट्यूब में नीचे बैठ जाते है तथा विलयन में अशुद्धियाँ रह जाती है जो अपकेन्द्रीकरण कहलाती है। नीचे बैठे कोलॉइडी कणों को एक उपयुक्त परिक्षेपण माध्यम के साथ मिश्रित करके सॉल को पुनः उपत्पादित किया जाता है।

कोलॉइडी सॉल के मुख्य गुण :

• विषमांगी अभिलक्षण : निम्न दो प्रावस्था रखने के कारण कोलॉइडी सॉल विषमांगी होते है।
(a) परिक्षिप्त प्रावस्था तथा (b) परिक्षेपण माध्यम

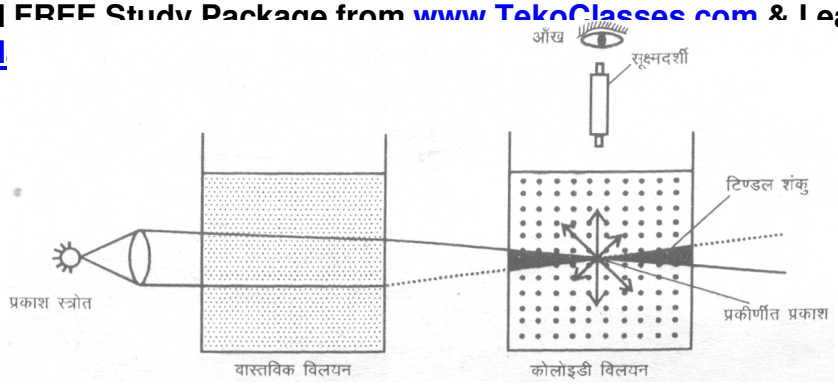
• दृश्यताः कोलोइडी कणों द्वारा किए गए प्रकीर्णन के कारण इससे यादृच्छिक रूप से गतिशील एक चमकीला धब्बा प्रकट होगा।

• फिल्टरणीयता (निस्यंदनीयता) : एक सामान्य फिल्टर पेपर में से कोलोइडी कणों को प्रवाहित किया जाता है। यद्यपि, कणों को सूक्ष्म झिल्ली में से प्रवाहित नहीं किया जा सकता है।

कोलॉइडी सॉल के महत्वपूर्ण गुणधर्म :

- **अणुसंख्यक गुणधर्म**
कोलॉइडी सॉल संख्यात्मक गुण प्रदर्शित करते है जैसे वाष्पदाव का आपेक्षिक अवनमन, क्वथनांक में उन्नयन, हिमांक में अवनमन तथा परासरण दाब । यद्यपि, कोलाइडी कणों के उच्च औसत आण्विक द्रव्यमान के कारण, परिक्षिप्त प्रावस्था का मोल भिन्न बहुत कम होता है। अतः प्रायोगिक रूप से देखा गया है। कि संख्यात्मक गुणों का मान बहुत कम होता है। केवल परासरण दाब मापनों का प्रयो, बहुलको के आण्विक द्रव्यमानों के निर्धारण के लिए किया जाता है।

- **प्रकाशीय गुण– टिण्डल प्रभाव**
टिण्डल ने 1869, में पाया कि यदि प्रकाश के प्रबल पुंज को अंधेरे स्थान में रखे कोलाइडी सॉल से गुजारा जाता है तो उस पुंज का पथ प्रकाशित होने लगता है। यह परिघटना टिण्डल प्रभाव कहलाती है, जो कि कोलॉइडी कणों द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण होता है। पुंज का प्रकाशित पथ टिण्डल शंकु कहलाता है।
यह परिघटना कोलोइडी कणों के पृष्ठ से प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण होती है। एक वास्तविक विलयन में प्रकाश को प्रकीर्णीत करने के लिए पर्याप्त बड़े व्यास का कोई कण नहीं होता है तथा इसलिए किरणपुंज अदृश्य होती है।



* प्रकीर्णन प्रकाश की तीव्रता परिक्षिप्त प्रावस्था व परिक्षेपण माध्यम के अपवर्तनांक के बीच अनतर पर निर्भर करती है। द्रवविरोधी कोलोइडी में यह अन्तर उचित होती है तथा इसलिए टिडंल प्रभाव अच्छी तरह से परिभाषित होता है लेकिन द्रव स्नेही सॉल में अनतर बहुत कम होता है। तथा टिडंल प्रभाव बहुत दुर्बल होता है। इस प्रकार सिलिसिक अम्ल, रक्त सिरम्, एल्बुनिम इत्यादि के सॉल में थोड़ा अथवा टिडंल कोई प्रभाव नहीं होता है।

टिडंल प्रभाव के उदाहरण

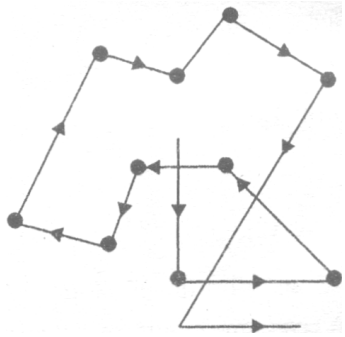
→ आकाश तथा समुद्री जल का नीला रंग
→ पुच्छल तारे की दृश्यता
→ सिनेमा हॉल में एक प्रक्षेण से डाला गया प्रकाश
→ अंधेरे कमरे में धूल के कणों का दिखाई देना

• टिडंल प्रभाव के अनुप्रयोग :

(i) अतिसूक्ष्मदर्शी बनाने में
(ii) विलयन का विषमांगता ज्ञात करने में

- **यांत्रिक गुण:**

(a) ब्राऊनियनगति : वनस्पतिज्ञ रॉबर्ट ब्राऊन ने 1827 में खोज कि जल में डाले गए परागकण विराम अवस्था में नहीं रहते, परंतु अव्यवस्थित रूप से तथा लगातार गति करते रहते है। बाद में, कोलॉइडी कणों में यह परिघटना देखी गई जब उन्है। अतिसूक्ष्मदर्शी के अंतर्गत देखा गया। कणों को लगातार टेढ़ी–मेढ़ी (zia-zag) गति में देखा गया जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। इस टेढ़ी–मेढ़ी (zig-zag) गति को ब्राऊनियन गति कहा जाता है।



(चित्र – ब्राऊनियन गति)

ब्राऊनियन गति, कोलाइडी कणों के साथ परिक्षेपण माध्यम के अणुओं के साथ टकराने के कारण उत्पन्न होते है। ऐसी अवधारणा कि कोलॉइडी कणों पर परिक्षेपण माध्यम के अणुओं की आसमान टक्कर होती है, जिससे टेढी–मेढ़ी (zig-zag) प्रकार की गति होती है। जैसे ही कण का आकार बढ़ता है, इस प्रभाव का असर कम होता जाता है तथा ब्राऊनियन गति धीमी होती जाती है अंत में, जब परिक्षिप्त कण बड़े होकर निलम्बन के कणों के समान हो जाते है तो ब्राऊनियन गति प्रदर्शित नहीं होती है।

ब्राऊनियन गति को बताने वाले कारक

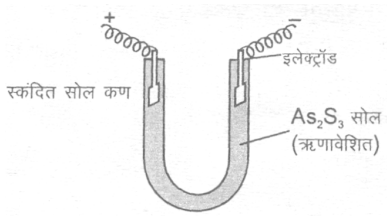
(i) यदि कण का आकार बड़ा हो तो ब्राऊनियन गति कम होती है।
(ii) तापमान बढ़ने के साथ ब्राऊनियन गति में वृद्धि होती है।
(iii) ब्राऊनियन गति समय के साथ अपरिवर्तित रहती है। तथा सालों तक अथवा महिनों तक इसे बनाये रखती है।

प्रमुख बिन्दु

(i) गतिज ऊर्जा की संपुष्टि
(ii) आवॉगेड्रों की संख्या का निर्धारण
(iii) कोलॉइडी विलयन का स्थायित्व : ब्राऊनियन गति गुरूत्व के कारण कोलोइडी कण को निक्षेपित नहीं होने देता है तथा यइ इसके स्थायित्व के लिए उत्तरदायी होता है।

- **विद्युत गुण : (विद्युतकरण संचलन)**

कोलॉइडी कण विद्युत आवेशित होते है तथा इन पर धनात्मक या ऋणात्मक आवेश होता है। परिक्षेपण माध्यम पर समान एवं विपरीत आवेश होने के कारण पूर्ण रूप से निकाय को उदासीन कर देते है। कणों पर उपस्थित आवेश की समान प्रवृत्ति के कारण वे एक–दूसरे को प्रतिकर्षित करते है तथा संयुक्त होकर बड़े कण नहीं बनाते है। इसलिए, एक सॉल स्थायी होता है तााि कण नीचे नहीं बैठते है। आर्सेनियस सल्फाइड, सोना, चांदी व प्लेटिनम कण उनके कोलाइडी सॉल में ऋणावेशित होते है, जबकि फेरिक हाइड्रॉक्साइड, एल्युमिनियम हाइड्रॉक्साइड के कण धनावेशित होते है। विद्युत आवेश के उपस्थिति को विद्युत कण संचलन की परिघटना से प्रदर्शित किया जाता है। इस प्रभाव में वैद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में कोलॉइडी कणों का कैथोड या एनोड की ओर अभिगमन होता है। विद्युत कण संचलन में प्रयुक्त उपकरण चित्र में प्रदर्शित है–



(चित्र : विद्युत कण संचलन के लिए)

प्लेटिनम इलेक्ट्रॉड युक्त U- आकार की नली में कोलॉइडी विलयन को रखा जाता है। विद्युत धारा प्रवाहित करने पर आवेशित कोलाइडी कण विपरत आवेशित इलेक्ट्रॉड की ओर गति करते है। अतः यदि आर्सेनियस सल्फाइड सॉल को U-आकार की नली में लिया जाता है, तो इसके कण एनोड की ओर गति करते है।
*पूर्ण में इसे धनकण संचलन (cataphoresis) कहा जाता था क्योंकि उस समय अध्ययन किये गये अधिकतर कोलॉइडी सॉल धनावेशित होते थे तथा कैथोड की ओर जाते थे।

- **वैद्युत परासरण (इलैक्ट्रो ऑस्मोसिस) :**

जब कोलोइडी कणों की गति को कुछ उपर्युक्त अर्थ (सरंध्री अथवा अर्द्ध पारगम्य झिल्ली) से रोका जाता है तो यह देखा गया कि विद्युत क्षेत्र में परिक्षेपण माध्यम गति करना प्रारम्भ कर देता है। यह परिघटना विद्युत परासरण कहलाती है।

- **अवसादन विभव अथवा डोर्न विभव :**

जब अपकेन्द्रीय क्षेत्र के अन्तर्गत आवेशित कोलॉइडी कणों को निक्षेपित किया जाता है तो वहाँ एक आवेश पृथक्करण प्राप्त होता है। तथा इसके एक विभवानतर उत्पन्न होता है। इस प्रकार उत्पन्न विभवान्तर डोर्न विभव (Dorn effect) अथवा अवसादन विभव कहलाता है। यह प्रक्रम वैद्युत कण संचलन का उल्टा होता है।

- **समविभव बिन्दु :**

H^+ सान्द्रता जिसमें कोलॉइडी कणों पर कोई आवेश नहीं है समभिव बिन्दु कहलाता है। इस बिन्दु पर कोलॉइडी कणों का स्थायित्व बहुत कम हो जाता है तथा वैद्युत क्षेत्र के प्रभाव में गति नहीं करता है।

- **प्रवाहन विभव :**

एक सरंध्री विभाजन की ओर एक विभान्तर उत्पन्न होता है जब एक आवेशित कोलोइड का परिक्षेपण माध्यम इसमें लगाया जाता है यह प्रवाहन विभव कहलाता है। यह प्रक्रम वैद्युत परासरण का उल्टा होता है।

- **कोलॉइडी कणों पर आवेश :**

कोलॉइडी कण या धनात्मक आवेशित पर फिर ऋणात्मक आवेशित होते है यह आवेश आधिक्य में उपस्थित उभयनिष्ट धनात्मक आयन अथवा ऋणात्मक आयन के पृष्ठ पर प्राथमितकता से अधिशोषण के कारण होता है।

- $Fe(OH)_3$ सॉल को $FeCl_3$ के जल अपघट्न से बनाया जाता है जो Fe^{3+} को अवशेषित करता है तथा यह धनावेशित होता है

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

$$Fe(OH)_3 + FeCl_3 \rightarrow [Fe(OH)_3]\,Fe^{3+} \quad : \quad 3Cl$$

(निश्चित भाग) विसरित भाग

Fe^{3+} आयन के अधिशेषण के कारण कोलोइडी सॉल पर धनात्मक आवेश होता है।

- जब As_2S_3 को H_2S के साथ संतृप्त किया जाताहै तो As_2O_3 कोलोइडी सॉल प्राप्त होता है। $As_2O_3 + 3H_2S \rightarrow As_2S_3 + 3H_2O.As_2S_3S^+$ आयन को अवशोषित करता है। (H_2S व As_2O_3 के बीच साधारण रूप से होता है तथा इस प्रकार यह ऋणावेशित होता है।)

$$As_2S_3 + H_2S \rightarrow |As_2S_3|S^{2-} : 2H^+$$

- $AgNO_3$ के साथ सम्पर्क में आने पर AgI, Ag^+ आयन के अधिशोषण के कारण धनावेशित कोलोइडी सॉल बनाता है $AgI + AgNO_3 \rightarrow [AgI]\ Ag^+ : NO_3^-$, AgI, KI के साथ सम्पर्क में आने से $AgI\ I^-$ आयन के अधिशोषण के कारण ऋणावेशित कोलॉइडी सॉल बनाते है। $AgI + KI \rightarrow [AgI]I^- : K^+$

❍ SnO_2 अम्लीय माध्यम में बने हुए Sn^{4+} आयन के अधिशोषण के कारण धनावेशित कोलॉइडी सोल का निर्माण करता है।

$$SnO_2 + 4H^+ \rightarrow Sn^{4+} + 2H_2O \quad SnO_2 + Sn^{4+} \rightarrow [SnO_2]\ Sn^{4+}$$

SnO_2 क्षारीय माध्यम में बने हुए SnO_3^{2-} के अधिशोषण के कारण धनावेशित कोलॉइडी सोल का निर्माण करता है।

$$SnO_2 + 2OH^- \rightarrow SnO_3^{2-} + H_2O \quad SnO_2 + SnO_3 \rightarrow [SnO_2]\ SnO_3^{2-}$$

- **वैद्युत द्विपरत सिद्धान्त अथवा हेल्महोल्टज् वैद्युत द्विक्परत :**

कोलॉइडी कणों परधन या ऋणावेश उभयनिष्ठ आयन के प्राथमिकता से अधिकशोषण के कारण होता है। जो कोलॉइडी कणों पर प्रथम परत बना लेते है। जो प्रेक्षपण माध्यम से विपरीत आवेश के कणों को आकर्षित कर द्वितीय परत बना लेते है। कोलॉइडी कण के चारों ओर विपरीत आवेश की दो परतों का संयोजन हल्म–हॉल्टज विद्युत द्विपरत कहलाता है। आयनों की प्रथम परत प्रबलता से जुड़ी होती है। इसलिए इसे निश्चित परत कहा जाता है। जबकि द्वितीय परत गतिशील होती है। जिसे विसरित परत कहा जाता है। इन निश्चित व विसरित परतों के बीच विपरीत आवेश के कारण एक विभवान्तर उत्पन्न हो जाता है। इन दो विपरीत आवेशित परत के बीच विभवान्तर वैद्युत गतिकी विभव अथवा जेटा विभव कहलाता है। जिसे निम्न द्वारा दिया जा सकता है।

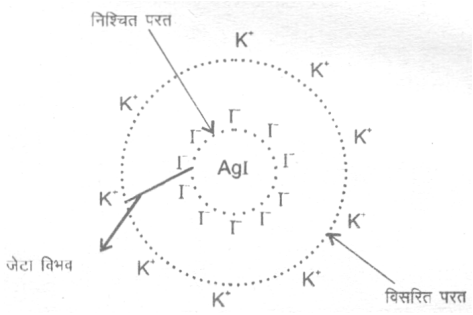
$Z = \frac{4\pi\eta u}{D}$ जहाँ η = शयनाता गुणांक D = माध्यम का परावैद्युतांक

u = कोलॉइडी कण का वेग जब एक वैद्युत क्षेत्र लागू होता हो।

उदाहरण : जब KI विलयन में सिल्वर नाइट्रेट विलयन को मिलाया जाता है तो अवक्षेपित AgI निश्चित परत के निर्माण के साथ परिक्षेपण माध्यम से आयोडाइड आयन अधिशोषित करता है, तथा ऋणावेशित कोलॉइडी विलयन बनता है, यद्यपि जब KI विलयन को $AgNO_3$ विलयन में मिलाया जाता है तो परिक्षेपण माध्यम से Ag^+ आयन के अधिशोषण के कारण धनावेशित सॉल का परिणाम प्राप्त होता है।

AgII/I ऋणात्मक आवेश

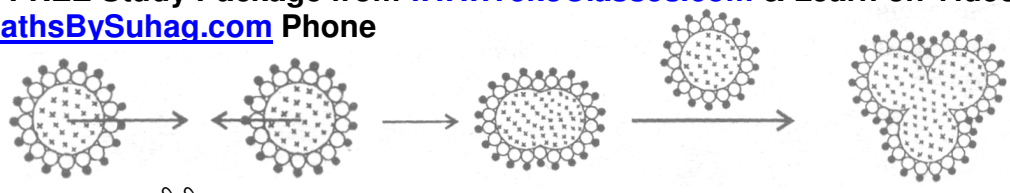
AgI/Ag^+ धनात्मक आवेश



- **स्कन्दन / ऊर्णन :**

उचित विद्युत अपघट्यों की थोड़ी मात्रा में उपस्थिति, कोलाइडों के स्थायित्व के लिए आवश्यक है। यद्यपि जब एक विद्युत अपघट्य को अधिक सांद्रता में डाला जाता है, तो सॉल के कण विपरीत आवेशी आयनों को ग्रहण करते है तथा उदासीन हो जाते है। फिर उदासीन कण इकट्ठे होना प्रारम्भ करते है तथा बड़े आकार के कण बनाते है जो कि फिर अवक्षेपित हो जाते है। कोलॉइडी कणों की कुछ उपयुक्त विद्युत–अपघट्य डालकर, अविलेय अवक्षेप में संगुणन की यह प्रक्रिया स्कन्दन कहलाती है। विद्युत–अपघट्यों की निम्न सान्द्रता पर कणों का संगुणन ऊर्णन कहलाता है जो कि हिलानें पर उत्क्रमित किया जा सकता है जबकि विद्युत अपघट्यों की उच्च सांद्रता पर स्कन्दन होता है तथा इसे केवल हिला कर उत्क्रमित नहीं किया जा सकता है। कोलॉइडी कणों पर आवेश की उपस्थिति के कारण द्रव विरोधी का स्थायित्व होता है। यदि कभी आवेश हटाया जाता हो तो कण एक दूसरे के निकट आकार एक समूह बना लेते है व गुरूत्व के बल के अन्तर्गत निक्षेपित कर दिये जाते है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone



उदासीनीकृत
सॉल कर्ण

स्कन्दित सॉल

निम्नविधि द्वारा द्रवविरोधी सॉल का स्कन्दन किया जाता है।

(i) वैद्युत संचरण द्वारा

(ii) पारस्परिक अवक्षेण द्वारा : यह एक विधि है जिसमें विपरीत आवेश वाले सॉल ठीक समानुपात में मिश्रित होकर एक दूसरे के आवेश को उदासीन कर दोनों सॉल का स्कन्दन हो जाता है।

उदाहरण : धनावेसित $Fe(OH_3)$ व ऋणावेशित As_2S_3 कोलॉइडी कण, को मिश्रित करने पर यह परस्पर एक–दूसरे को स्कन्दित कर देते है।

(iii) दीर्घकालीन अपोहन द्वारा : दीर्घकालीन अपोहन द्वारा सॉल में उपस्थिति वैद्युत अपघट्य की अल्प मात्रा को लगभग पूर्ण रूप से हटा दिया जाताहै जिससे कोलॉइडी अस्थायी हो जाने से स्कन्दित हो जाते है।

(iv) उबालकर : जल में परिक्षिप्त सल्फर, सिल्वर जैसे निश्चित सॉल को उबालकर स्कनिदत किया जाता है क्योंकि सॉल कण व जल अणु के बीच में टक्कर बढ़ने से अधिशोषित वैद्युत अपघट्य हट जाते है। जिससे कण से आवेश हट जाता है तथा वे स्कन्दित हो जाते है।

(v) ठंडा करने पर : कुछ सॉल का ताप कम करने पर वे स्कन्दित हो जाते है जैसे ठंडा करने पर दूध की सतह पर क्रीम का आना । इसका कारण निम्न ताप पर परिक्षेपण माध्यम अणु, परिक्षिप्त कण पर पर्याप्त बल नहीं लगाते है, तथा इसलिए ब्राउनियन गति कम प्रभावी हो जाता है।

(vi) वैद्युत अपघट्य को मिलाने पर : जब एक वैद्युत अपघट्य के आधिक्य को मिलाया जाता है तो कोलॉइडी कण अवक्षेपित होता है।

स्कन्दित मान अथवा ऊर्णन मान :
यह ध्यान देने योग्य है कि एक वैद्युत अपघट्य द्वारा एक कोलॉइडी विलयन का स्कन्दन तब तक हनीं किया जाता है जब तक कि मिलाया गया वैद्युत अपघट्य, विलयन में कुछ निश्चित सान्द्रता नहीं रखता है। वैद्युत अपघट्य की मिलीमोल में वह न्यूनतम मात्रा जो एक लीटर कोलॉइडी विलयन को स्कन्दित करने के लिऐ आवश्यक होती है। इसे मिलीमोलस/लीटर के पदों में व्यक्त किया जाता है।

$$\text{स्कन्दन मान } = \frac{\text{वैद्युत अपघट्य के मिलीमोल्स}}{\text{लीटर में सॉल का आयतन}}$$

• **समान कोलॉइडी विलयन के लिये दो वैद्युत –** अपघट्य के आपेक्षित स्कन्दन सामर्थ्य की तुलना :
स्कन्दित आयन के आवेश में वृद्धि के साथ स्कन्दितमान में कमी

$$\text{स्कन्दित सामर्थ्य } \propto \frac{1}{\text{स्कन्दित मान}}$$

$$\frac{\text{वैद्युत अपघट्य A का स्कन्दित सामर्थ्य}}{\text{वैद्युत अपघट्य B का स्कन्दित सामर्थ्य}} = \frac{\text{स्कन्दित मान B}}{\text{स्कन्दित मान A}}.$$

• **स्कन्दन को प्रभावित करने वाले कारक** :
(i) सॉल की प्रकृति : द्रव विरोधी कोलॉइड आसानी से स्कन्दित किया जा सकता है क्योंकि यह कम स्थायी कोलॉइड है, लेकिन द्रव स्नेही कोलॉइड, कोलॉइड कण के चारों ओर परिक्षेपण माध्यम (D.M.) की अवरोधी परत होने के कारण वैद्युत अपघट्य को मिलाकर आसानी से स्कन्दित की जा सकती है।

(ii) वैद्युत अपघट्य की प्रकृति : सममोलर वैद्युत अपघट्य में प्रबल वैद्युत अपघट्य का स्कन्दन सामर्थ्य, दुर्बल वैद्युत–अपघट्य की अपेक्षा अधिक होता है।
उदाहरण : **0.1M NaCl > 0.1 M CH_3 COOH.**

• **हार्डी–शुल्ज नियम** :

इस नियम के अनुसार सकन्दित आयन की सयांजकता जितनी अधिक होती है उतनी ही अपक्षेपण की क्षमता होती है। इसे हार्डी–शुल्ज नियत से जाना जाताह।
धनावेशित सॉल की परिस्थति में ऋणायन का स्पकनदन सामर्थ्य निम्न क्रम में होता है।

$$[Fe(CN_6]^4 > PO_4^{4-} > SO_4^{2-} > Cl^-$$

ऋणावेशित सॉल की परिस्थिति में धनायन का स्कन्दन सामर्थ्य निम्न क्रम में होता है।

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

•द्वि संयोजी आयन का स्कन्दन सामर्थ्य एक संयोजी आयन की अपेक्षा 20–80 गुना होता है व त्रिसंयोजी का द्वि संयोजी की अपेक्षा कई गुना अधिक होता है।

रक्षी कोलॉइडी सॉल :

द्रवस्नेही कोलॉइडी सॉल, द्रव–विरोधी कोलॉइडी सॉल की अपेक्षा ज्यादा स्थायी होते है। इसका कारण द्रव स्नेही कोलॉइडी सॉल का अत्यधिक विलेयीकरण है जो इसके बाहर एक रक्षण परत बना देती है तथा इसे संगुणित कोलॉइड बनाने से रोकता है। एक वैद्युत अपघट्य की कम मात्रा को मिलाकार द्रव विरोधी सॉल को आसानी से अवक्षेपित किया जाता है। कुछ द्रव स्नेही कोलॉइड को पूर्व में मिलाकर स्कन्दन से संरखित किया जा सकता है। इसका कारण द्रव विरोधी सॉल के चारों ओर द्रवस्नेही सॉल द्वारा एक अवरोधी परत का निर्माण करना है। यह प्रक्रम कुछ द्रवस्नेही कोलॉइडी का मिलाने के कारण एक वैद्युत–अपघट्य द्वारा अवक्षेपण से द्रवविरोधी कोलॉइडी को संरक्षित करता है जिसे कोलॉइडी अवरोधक (संरक्षी) कहते है तथा द्रव स्नेही कोलॉइडी सॉल को संरक्षी सॉल कहते है।
Eg : जिलेटिन सोडियन कैसीनेट एग् एल्बुमिन् गमऐरेबिक पोटेटो स्टार्च आदि
जिलेटिन (द्रव स्नेही) द्वारा गोल्ड सॉल (द्रव–विरोधी) को संरक्षित किया जाता है तथा इसे गोल्ड संख्या में व्याक्त किया जाता है।
गोल्ड संख्या : जिगमोंडी (1901) में एक पद दिया जिसे गोल्ड संख्या कहते है। इसे निम्न प्रकार परिभाषित करते है। जिसके अनुसार 'संरक्षी कोलॉइड की मिलीग्राम में वह न्यनूतम मात्रा जो 10 ml गोल्फ के मानक विलयन में मिलाने पर उस विलयन का 10% सोडियम क्लोराइड के 1 ml द्वारा होने वाले स्कन्इन (लाल से नीले रंग में परिवर्तन) को रोकने के लिऐ आवश्यक होती है। यह ध्यान देने योग्य है कि गोल्ड संख्या जिकनी कम हाती है उतना ही संरक्षी कोलॉइड का अवरोधी सामर्थ्य अधिक होती है।

$$\text{संरक्षी सामर्थ्य} \propto \frac{1}{\text{गोल्ड संख्या}}$$

$$\text{गोल्ड संख्या} = \frac{\text{मिली ग्राम में द्रव स्नेही सॉल का भार} \times 10}{\text{mL में गोल्ड सॉल का आयतन}}$$

कुल संरक्षी कोलॉइड की गोल्ड संख्या निम्न है।

जिलेटिन	हिमोग्लोबिन	एग् एल्बुमिन्	गम् ऐरेबिक		डेक्सट्रिन	स्टार्च
0.005-0.01		0.03-0.07	0.1-0.2	0.15-0.25	6-6.2	20-25

कांगो – रूबिन संख्या : यह संरक्षी क्लोराइड की वह न्यूनतम मात्रा (मिली ग्राम में) है जो KCl के 0.16 g तुलयांक के विरूद्ध 0.01% में प्रयुक्त करते है।
कोलॉइड के अनुप्रयोग :
पायस युक्त कोलॉइड हमारी दैनिक जीवन व उद्योग में कई प्रकार से उपयोगी होते है। कुछ अनुप्रयोग नीचे दिये गये है।

• **मेडिसन में** : कई वृहद प्रकार की औषधिया व फारमासिटिक्ल (pharmaceutical) को तैयार करना पायसीकरण है। वृहद्

पृष्ठ क्षेत्रफल के कारण उत्तक कोशिकाएं (body tissue) द्वारा कोलॉइडी मेडिसीन को आसानी से अधिशोषित किया जाता है।

* कोलॉइडी एन्टीमनी को कालाजार (kalaazar) के इलाज में प्रयुक्त करते है।
* अमाशय में गड़बड़ी के लिये दूधिया मेग्नीशिया (magnesia, Milk) को प्रयुक्त करते है।
* मॉसपेशियों के अन्दर इन्जैक्शन के रूप में कोलोइडी गोल्ड को प्रयुक्त किया जाता है।
* जीवाणुरोधी के रूप में कोलॉइडी सल्फर को प्रयुक्त किया जाता है।
* आँखों के लोशन (eye lotion) के रूप में अर्जिरॉल, जो कि सिल्वर सॉल है, को प्रयुक्त किया जाता है।
* आर्सेनिक जहर लिए हुए मरीज को कोलोइडी $Fe(OH)_3$ दी जाती है। जिससे यह आर्सेनिक को अधिशोषित करता है तथा उल्टी के रूप में बाहर निकल जाती है।

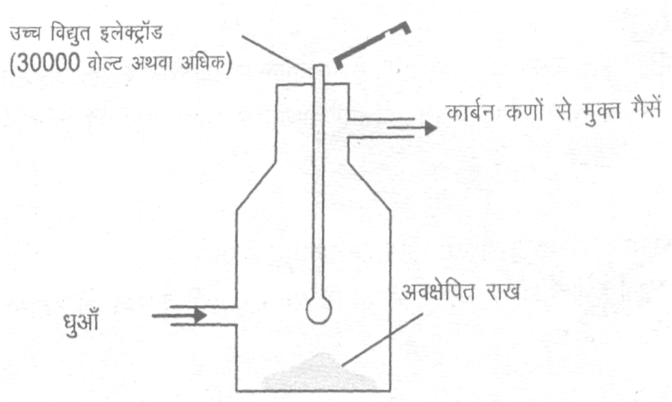
• **चर्मशोधन (Tanning):**
पशुओं की खाल कोलॉइडी प्रकृति की होती है। जब खाल पर धनाआवेश वाले प्रोटीन के कोलॉइडी कण होते है। यह खाल टेंक चर्मशोधन अम्ल युक्त टेंक में रखी जाती है जिसमें ऋणावेशित कोलॉइडी कण होते है। जिससे पारस्परिक स्कन्दन होता है। इसमें चमड़ी कठोर हो जाती ह। इस पक्रम को चमड़ी का चर्मशोधन कहा जाता है। टेनिन् के स्थान पर क्रोमियम लवणों का भी उपयोग किया गया है।

• **रबर का विद्युत–लेपन :**
लेटेक्स रबर कण का ऋणावेशित कोलॉइडी कणों का विलयन है। लेटेक्स के स्कन्दन द्वारा रबर को प्राप्त किया जा सकता है। रबर सोल से ऋणावेशित रबर कणों को विभिन्न औजारों के हत्थे तथा बिक्री हेतु गोदाम में निक्षेपित किया जाता है। उपयुक्त टेम्प्लेट्स पर रबर–लेपन द्वारा रबर के दस्ताने बनाये जाते है।

• **फोटोग्राफी प्लेट तथा फिल्म :**
फोटोग्राफी प्लेट अथवा फिल्म को ग्लास् प्लेट अथवा सेलुलाइट फिल्म पर जिलेटिन में प्रकाश संवेदी सिल्वर ब्रोमाइड के पायसीकरण लेपन द्वारा बनाया जाता है। जिलेटिन से AgBr के कोलॉइडी कण में स्कन्दन को रोकता है।

• **कचरे का निस्तारण :**
गन्दे जल में गन्दगी, कचरा इत्यादि के आवेशित कोलॉइडी कण होते है तथा ये आसानी से नीचे नहीं बैठते है। कणों को इलैक्ट्रोड़ों पर निरावेशित कर हटाया जा सकता है। गन्दे जल को धात्वि इलैक्ट्रॉड की ओर गमन करते है, जहाँ ये निरावेशित होकर स्कन्दित होकर स्कन्दित हो जाते है। निक्षेपित सामग्री को खाद के रूप में काम में लिया जाता है तथा शेष जल सिंचाई के लिये काम में लिया जाता है।

• **धुआँ अवक्षेपण :**
धुआँ, वायु में कार्बन ऋणावेशित कोलॉइडी कणों का परिक्षेपण है तथा चि में दिखाये अनुसार कॉट्रेल अवक्षेपक जो कि एक औद्योगिक प्लान्ट की चिमनी में उपस्थित होता है, में से गुजार कर इन कोलॉइडी कणों से मुक्त किया जा सकता है। यह दो धातु डिस्क से बना है, जो कि उच्च विभव पर आवेशित है। कार्बन कण निरावेशित हो कर अवक्षेपित हो जाते है।, जबकि गैसे चिमनी में से बाहर आ जाती है।



चित्रः कॉट्रेल अवक्षेपक

• डेल्टा का निर्माण : नदी के जल में मिट्टी व रेत के ऋणावेशित कोलॉइडी कण होते है जो ऋणावेश को साथ में ले जाते है। समुद्री जल में Na^+,Mg^{2+},Ca^{2+} इत्यादि जैसे धनावेश होते है। जैसे ही नदी का जल, समुद्री जल से मिलता है। तो रेत या मिट्टी के कणों का निरावेशित कर यह डेल्टा के रूप में अवक्षेपित हो जाते है।

• कृत्रिम वर्षा : बादल में वायु में जल के आवेशित कण उपस्थित होते है। कृत्रिम वर्षा के लिए जब हवाई जहाज से आवेशित रेत के कण या AgI की बरसात की जाती है तो बादल में उपस्थित जल के आवेशित कोलॉइडी कण अवक्षेपित हो जल की बड़ी–बड़ी बूंदों के रूप में गिरने लगते है।

• घाव से खून को रोकना :
रक्त ऋणावेशित कोलॉइडी कण (एल्बुमिनोइड) रखने वाला एक कोलॉइडी विलयन है। जब रक्त में एलम् अथवा $FeCl_3$ विलयन को प्रयुक्त किया जाता है तब Al^{3+} अथवा Fe^{3+} के धनावेशित कण, रक्त ऋणावेशित कोलॉइडी कणों को अवक्षेपित कर देते है। जिससे रक्त थक्के के रूप में जम जाता है और रक्त का बहना रूक जाता है।

• **धूम्र परदा :**
इसे हवाई जहाज से टाइटेनियम ऑक्साइड के बहुत चूर्णित कणों को छिडकने पर छिपाने व छझावरण के लिये युद्ध में प्रयुक्त किया जाता है। टाइटेनियम ऑक्सीजन भारी होने से धुआँ युक्त स्क्रीन चौधियाती सफेदी पर्दे के रूप में तेजी से नीचे गिर जाती है। इसका कारण कोलोइडी कणों द्वारा प्रकाश का प्रकिर्णन है।

• **नेनो पदार्थ का विरचन :**
विपरित मिसेल् का उपयोग कर इन पदार्थों को उत्प्रेरक के रूप में काम में लेने के लिऐ बनाया जाता है।

• **रोगाणुनाशी में :** डिटॉल थि लायसोल जैसे रागाणुनाशी जल में तेल या पायस देते है जब इन्है। जल में मिलाया जाता है

• **धातुकर्म ऑपरेशन :**
पायस, उद्योन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है। धातु आयस्क को झाग प्लावन विधि द्वारा सान्द्रित किया जाता है, जिसमें पाइन तेल के पायस में प्लवरीकृत आयस्त को उपचारित किया जाता है।

• **सड़क निर्माण में :**
जल में पायसीकृत एस्फाल्ट को गलाए बिना सड़क निर्माण में प्रयोग किया जाता है।
स्टेम् तकनीक (STEM TEHCNOLOGY) : एक इलैक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी की सहायता से कोलॉइडी कणों के आकार व आकृति को निर्धारित किया जाता है। जिसकी आवर्धन क्षमता (10^{-12} की कोटिकी) अधिक होती है। कोलॉइडी कणों का अध्ययन करने के लिए विभिन्न तकनीक निम्न प्रकार से प्रयुक्त करते है।
(i) सूक्षम परीक्षण (Scanning) इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (SEM)
(ii) प्रेषण इलैक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (TEM) तथा
(iii) सूक्ष्म परीक्षण (Scanning) प्रेषण इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (STEM)

• **पायस :**
अमिश्रणीय द्रव का मिश्रण पायस कहलाता है। पायस अस्थायी होते है तथा वे रखा दोड़ देने पर कभी–कभी दो परतों में अलग हो जाते है। पायस के स्थायित्व के लिए सामान्यतः एक तीसरा घटक जिसे पायसीकर्मक कहते है, मिलाया जाताहै। पायसी कारक, माध्यम एवम् परिक्षिप्त प्रावस्था के मध्य अन्तरा पृष्ठीय फिल्म बनाता है।
उदाहरण : दूध एक पायस हे, जिसमें द्रव वसा परिक्षिपत प्रावसीा एवं द्रव जल परिक्षेपण माध्यम में होता है तथा केसीन पायसी कारक होता है।

☞ **विपायसीकरण** : एक पायस का इसके अवयवी द्रवों में पृथक्करण विपायसीकरण कहलाता है। इसके लिऐ विभिन्न तकनीक हिमीकरण, गर्म करना, अपकेन्द्रीकरण, स्थिरवैद्युत अवक्षेपण अथवा रासायनिक विधि द्वारा की जा सकती है।
(i) हिमीकरण
(ii) गर्मकरना
(iii) अपकेन्द्रीय क्रिया (अपकेन्द्रीकरण द्वारा दूध की क्रीम को पृथक् करना)
(iv) एल्कोहॉल फीनॉल इत्यादि जैसे अच्छे विलायकों को मिलाकर पायसी कारक को हटाना।

पायस के प्रकार :
परिक्षित प्रावस्था की प्रकृति के आधार पर पायस निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया जाता है।
(a) जल में तेल का पायस (b) तेल में जल का पायस
• **जल में तेल का पायस (o/w)** : इस प्रकार के पायस में तेल परिक्षिप्त प्रावस्था एवं जल परिक्षेपण माध्यम होता है। उदाहरण : दूध तथा अर्न्तनिहित (वेनेसिंग) क्रीम, जल में तेल का पायस है।

• **तेल में जल का पायस (w/o) :** इस प्रकार के पायस में जल परिक्षिप्त प्रावस्था एवं तेल परिक्षेपण माध्यम होता है। उदाहरण : कोल्ड क्रीम तथा कोल्ड लीवर ऑयल है।

• **प्रावस्था प्रतिलोमन :** तेल का जल में प्रकार के पायस (o/w) का जल का तेल में प्रकार के पायस (w/o) में परिवर्तन या जल का तेल में प्रकार के पायस (w/o) का तेल का जल में प्रकार के पायस (o/w) में परिवर्तन प्रावस्था प्रतिलोमन कहलाता है।
[A] पासय के प्रकारों की पहचान : इन दो प्रकार को निम्न द्वारा पहचाना जाता है :

• **तनुकरण परीक्षण :** एक पायस को परिक्षेपण माध्यम की किसी मात्रा के साथ तनु किया जा सकता है, जबकि परिक्षिप्त प्रावस्था को मिलाने से पृथक् परत बनती है। यदि जल की कुछ बूंदे पायस में मिलाने पर इसमें घुल जाती है तब यह जल में तेल प्रकार का पायस है। यदि जल की बूंदे अमिश्रणीय है तब यह तेल में जल प्रकार का पायस है।

• **डाइ परीक्षण** : यदि अल्प मात्रा में तेल विलेयशील डाई को एक समान रंग देता हो तो यह तेल में जल प्रकार का है अन्यथा यह जल में तेल प्रकार पायस है।

• **विद्युत चालकता परीक्षण** : यदि वैद्युत अपघट्य की बहुत कम मात्रा को मिलाकर सार्थक रूप से पायस की चालकता को बढ़ाया जाता हो तो यह जल में तेल प्रकार का पायस है यदि चालकता में सार्थक रूप में वृद्धि नहीं होती हो तो यह तेल में जल प्रकार है।

[B] पायस के अनुप्रयोग :

• फेनिल, डिटॉल जेसे रोगाणुनाशी जब जल के सथ मिश्रित किए जाते है तो पायस बनाते है।
• छोटी आँत में वसा का पाचन पायस के कारण आसनी से हो जाता है।
• धातुकर्म विधियों झाग प्लवन विधि द्वारा अयस्क का सान्द्रण पायस पर अधारित होता है।
• दूध एक पायस है जिसमें द्रव वसा परिक्षिप्त प्रावस्था एवं जल परिक्षेपण माध्यम है एवं केसीन पायसीकारक है।
• साबुन की सफाई क्रिया पायस के निर्माण के कारण होती है। साबुन तथा अपमार्जक गंदगी तथा ग्रहस को पायसीकृत करते है तथा जल से दूर ले जाते है।
• अयस्क को सांद्रित करने के लिऐ अयस्क के महीन चूर्ण को तेल के साथ उपचारित किया जाता है। तेल अयस्क कणों के साथ पायस बनाता है। जब मिश्रण में वायु प्रवाहित की जाती है, तो खनीज कण युक्त पायास सतह पर आ जाते है।
• कई तेलीय ओषधियों का पायस के रूप में निमार्ण किया जाता है, ताकि शरीर में उकना अधिशोषण आसानी से किया जा सके कई प्रकार के लोशन, क्रीम तथा मलहम जल में तेल में जल प्रकार के पायस है।

तेल के कुए में पैट्रोलियम पदार्थ पायसीकृत हो जाते है, जिससे मुश्किलें उत्पन्न होती है। अपकेन्द्रण, हिमीकरण फिल्टरन, स्थिरवैद्युतकी अवक्षेपण इत्यादि प्रकार के भौतिक प्रक्रमों द्वारा इन्है। अवयवी द्रवों में विपायसीकृत किया जा सकता है।

• जल में पायसीकृत एस्फॉल्ट, स्वये को गलित किये बिना सड़कों के निर्माण के लिऐ प्रयुक्त किया जा सकता है।

• **पायस के गुणधर्म :**

पायस कोलोइडी सॉल द्वारा दर्शाये गये टिन्डल प्रभाव, ब्राउनियन गति, वैद्युत कण संचलन, स्कन्दन जैसे गुण प्रदर्शित करते है। पायस को तोड़कर अवयवी द्रव प्राप्त किया जा सकता है।

• **पायस का हानिकारक प्रभाव :**

(i) आसवन के दौरान तेल के कुओं में प्राप्त पेट्रोलियम में जल का पायस बन जाने के कारण समस्या उत्पन्न हो जाती है।
(ii) जमीन में मिलने वाला पानी में पैट्रोल घुल जाने जल पायस रूप में उपस्थित होता है, जिस कारण वह जमीनी पानी मानव के लिए उपयुक्त नहीं रह पाता है।
(iii) तेल के टेकरों से तेल अवस्त्राव (निस्यंदन) के दौरान समुद्री जल में पेट्रोल का पायस जलीय जीवन को काफी नुकसान पहुंचाता है।

जैल (GeL): कुछ सॉल होते है। जिनके परिक्षिप्त ठोस की सान्द्रता उच्च होती है तथा ठंडा करने पर स्वतः अर्द्ध ठोस रूप (जैलीजैसा) में परिवर्तित हो जाते है, इन्है। जैल कहा जाता है तथा इस प्रक्रम को जैलीकरण कहते है।

उदा – जिलेटिन जल में घुलकर एक कोलॉइडी सॉल बनाता है। जो ठंडा होने पर जैली रूप में जम जाता है।
* जैल की मधुमक्खी के छत्ते जैसी संरचना होती है।
उदा – सिलिसिक अम्ल, गम् एरेबिक सोडियम ऑलिएट जिलेटिन, ठोस एल्कोहॉल इत्यादि

जैल के प्रकार :

(i) प्रत्यास्थ जैल : वह जैल जिनके प्रत्यास्थ गुण होते है।
उदा– जिलेटिन स्टार्च, आगार–आगार इत्यादि
(ii) अप्रत्यास्थ जैल : वह जैल जो दृढ़ होते है।
जैसे–सिलिका जैल

जैल के गुणधर्म :

1. जैल का रिसना या रोना : एक जैल से द्रव का स्वतः मुक्त होना जैल का रिसना कहलाता है। यह फूलने के विपरीत (swelling) होता है।
जैसे–जिलेटिन, आगार–अगार निम्नतर सान्द्रता पर रिसना दर्शाती है जबकि सिलिसिक अम्ल इसे उच्च सान्द्रता पर दर्शाता है।

2. जैल का संदमक अथवा फूलना : जब जैल को उपयुक्त द्रव (जल) में रखा जाता है यह द्रव का बड़ा आयतन अवशोषित कर लेता है। तब इसे जैल का फूलना।

3. थाइक्सो ट्रापिक : कुछ जैल हिलाने पर सॉल में परिवर्तित हो जाते है तथा रखा छोड़ने पर यह जैल में परिवर्तित हो जाते है। इन्है। थाइक्सोट्रॉपिक जैल कहते है तथा यह परिघटना थाइक्सोट्रॉपी कहलाती है।
जैसे–जिलेटिन व सिलिका हिलाने पर द्रवित हो जाती है व संगत सॉल में परिवर्तित हो जाती है तथा रखा छोड़ने पर सॉल पुनः जैल में परिवर्तित हो जाते है।

Exercise # 1

PART - I : SUBJECTIVE QUESTIONS

SECTIONS(A) : ADSORPTION

1. अधिशोषण हमेशा ऊष्माक्षेपी क्यों होता है।
2. भौतिक व रासायनिक अधिशोषण में अन्तर बताइये ?
3. ठोस पर गैस के अधिशोषण को प्रभावित करने वाले कारक क्या है ?
4. समतापी अधिशोषण क्या है ?
5. अधिशोषक की सक्रियता से आप क्या समझते है ? इसे कैसे प्राप्त कर सकते है।
6. NH_3 अथवा CO_2 में कौन सा आसानी से वह जल्दी चारकोल की सतह पर अधिशोषित होता है व क्यों ?
7. एक अधिशोषण प्रयोग में 45^0 ढाल के साथ x/m तथा log P के बीच खींचा गया आरेख रेखीय होता है व log x/m का अन्त खण्ड 0.3010. आता है। 0.6 bar के दाब पर चारकोल के लिए प्रति ग्राम अवशोषित गैस की मात्रा परिकलित कीजिए।
8. 1 g चारकोल एकल परत बनाने के लिए 0.5 M CH_3COOH का 100 ml अधिशोषित करता है तथा इसलिए CH_3COOH की मोलरता कम होकर 0.49 M रह जाती है। CH_3COOH के प्रत्येक अणु द्वारा अधिशोषित चारकोल का पृष्ठीय क्षेत्रफल परिकलित कीजिए। चारकोल का पृष्ठीय क्षेत्रफल = 3.01×10^2 m^2/gm.
9. विषमांगी उत्प्रेरण में अधिशोषण का क्या महत्व है ?

SECTION (B) ; CATALYSTS

10. विषमांगी उत्प्रेरण के दो उदाहरण दीजिये –

SECTION (C) : CLASSIFICATION AND PREPARATION OF COLLOID

11. परिक्षिप्त प्रावस्था व परिक्षेपण माध्यम के लिये भौतिक अवस्था के आधार पर कोलाइडी विलयन को किस प्रकार से वर्गीकृत किया गया है।

12. निम्नलिखित को उपर्युक्त उदाहरण सहित समझाइए
(a) जैल (b)द्रव एरोसॉल तथा (c) हाइड्रासॉल

13. संगुणित कोलाइड व वृहद आण्विक एवं वृहदआण्विक कोलाइड से कैसे भिन्न किया जा सकता है ?

14. बहुआण्विक कोलाइड व वृहद आण्विक कोलाइड के एक–एक उदाहरण दीजिए –

SECTION (D) : PURIFICATION AND PREPARATION OF COLLOID

15. सल्फर के सॉल व जल में पलेटीनम बनाने की एक–एक विधि बताइए–

16. निम्नलिखित को समझाइए
(a) पेप्टीकरण (b) वैद्युत कण संचलन (c) अपोहन (d) ब्राउनियन गति

17. सूर्यास्थ के समय सूर्य लाल क्यों दिखाई देता है।

18. कोलोइडी विलयन का परासरी दाब वास्तविक विलयन से क्यों होता है।

SECTION (E) : COAGULATION, PROTECTION AND APPLICATION OF COLLOIF

19. NaCl, Na_2SO_4,Na_3, PO_4, में से कौनसा विद्युत अपघट्य $Fe(OH)_3$ सॉल का स्कन्दन अधिक प्रभावी रूप से करेगा व क्यों

20. कोलाइड के समइलेक्ट्रॉनिक बिन्दु से आप क्या समझते है ?

21. नदी जब महासार से मिलती है तो डेल्टा का निर्माण करती है, क्यों ?

22. बादल पर लवण को छिड़क कर कृत्रिम वर्षा की जाती है क्यों ?

23. आर्सेनिक के जहर से पीड़ीत मरीज को कौनसा कोलोइडी सॉल दिया जाता है।

SECTION (F) : EMULSION, MICELLE AND GEL

23. दो विपायसक के नाम बताइए

25. सॉल व पायस में क्या अन्तर है।
(i) सॉल ठोस का द्रव में परिक्षेपण है जबकि पायस द्रव का द्रव में परिक्षेपण है।
(ii) सॉल स्थायी है जबकि पायस कम स्थायी है

26. विपायसीकरण क्या है ?

PART - II OBJECTIVE QUESTIONS

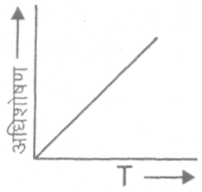
SECTION (A) : ADSORPTION

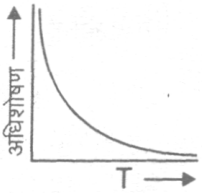
1. निम्न में से भौतिक अधिशोषण के लिए कौनसा कथन असत्य है ?
(A) यह सामान्यतः एकल परत है।
(B) यह प्रकृति में उत्क्रमणीय है।
(C) अधिशोषक तथा अधिशोष्य के मध्य वान्डरवाल्स् अर्न्ताकर्षण होता है।
(D) इसमें रासायनिक अधिशोषण की अपेक्षा अधिकशोषण की एन्थैल्पी का मान कम होता है।

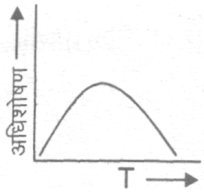
2. रासायनिक अधिशोषण के संदर्भ में निम्न में से कौनसा कथन काम में नहीं लिया जा सकता है।
(A) अधिशोषक तथा अधिशोष्य के बीच रासायनिक बल लगता है। (B) यह प्रकृति में अनुत्क्रमणीय होता है।
(C) यह अधिशोषण की उच्च उष्मा रखता है। (D) इसकी सक्रियण ऊर्जा कम होती है।

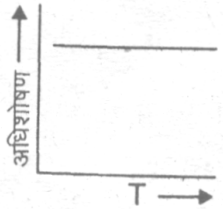
3. अधिशोषण के संदर्भ में निम्न में से कौनसा कथन सही नहीं है।
(A) गैस के दाब में वृद्धि के साथ चारकोल पर गैसों के अधिशोषण की मात्रा में वृद्धि होती है।
(B) अधिशोषण की मात्रा ताप से स्वतंत्र रहती है।
(C) एक दिये गये अधिशोषक के द्रव्यमान पर रासायनिक अधिशोषण की मात्रा सीमित रहती है।
(D) अधिशोषण की मात्रा, अधिशोषक की प्रकृति पर निर्भर करती है।

4. तापमान के साथ भौतिक अधिशोषण में परिवर्तन निम्न है–

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

5. अधिशोषण एक परिघटनाहै जिसमें एक पदार्थ
(A) दूसरे पदार्थ की सतह पर इकट्ठा होता है। (B) दूसरे पदार्थ के भाग में जाता है।
(C) दूसरे पदार्थ के नजदीक रहता है। (D) उपरोक्त में से कोई

6. अच्छी तरह चूंर्णित किए गए उत्प्रेरक का पृष्ठीय क्षेत्रफल अधिक होता है तथा उत्प्रेरकीय सक्रियाता ठोस की अपेक्षा अधिक होती है। यदि एक उत्प्रेरकीय अभिक्रिया में गैसीय अभिक्रिया के अधिशोषण के लिए 6291456 cm^2 का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल आवश्यक हो तो 1 cm लम्बाई के घन के कितने घनों में तोड़ना पड़ेगा (यदि प्रत्येक घन के विभाजन में आठ घन बन जाये) ताकि आवश्यक पृष्ठीय क्षेत्रफल प्राप्त हो सके।
(A) 60 (B) 80 (C) 20 (D) 22

7. NTP पर आयरन उत्प्रेरक की सतह पर एकल परत बनाने के लिए N_2 का आयतन 8.15 ml/g अधिशोषक से है। अधिशोषक का पृष्ठीय क्षेत्रफल क्या होगा यदि प्रत्येक नाइट्रोजन अणु 16×10^{-22} घेरता हो।
(A) 16×10^{-16} cm^2 (B) 0.35 m^2/g (C) 39 m^2/g (D) 22400 cm^2

8. यहाँ भॉतिक अधिशोषण का विशोषण होता है।
(A) तापमान में वृद्धि होती है। (B) तापमान में कमी होती है।
(C) दाब में वृद्धि होती है। (D) सान्द्रता में वृद्धि होती है।

9. रासायनिक अधिशोषण की दर में होती है।
(A) दाब की वृद्धि के साथ कमी (B) दाब की वृद्धि के साथ वृद्धि
(C) दाब से स्वतंत्र रहता है। (D) ताप से स्वतंत्र रहता है।

10. निम्न में से कौन रासायनिक अधिशोषण का लाक्षणिक गुण नहीं है–

(A) यह अनुत्क्रमणीय है। (B) यह विशिष्ट है।
(C) यह बहुपरतीय परिघटना है। (D) अधिशोषण की उष्मा लगभग - 400 kJ

11. कठोर जल को सोडियल एलुमिनियत सिलिकेट (जिओलाइट) द्वारा मृदु किया जाता है इसका कारण है।

(A) Na^+ आयन को विस्थापित कर कठार जल के Ca^{2+} तथा Mg^{2+} आयन का अधिशोषण करके
(B) Al^{3+} आयन को विस्थापित कर कठोर जल के Ca^{2+} तथा Mg^{2+} का अधिशोषण करके
(C) (A) तथा (B) दोनों
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

SECTION (B) :CATALYSTS

12. निम्न कथन में कौनसा गलत है

(A) एक उत्प्रेरक स्वयं की क्रिया में विशिष्ट होता है।
(B) उत्प्रेरक की बहुत थोड़ी सी मात्रा एक अभिक्रिया की दर को परिवर्तित कर देती है।
(C) उत्प्रेरक की सतह पर उप विभाजन करने पर मुक्त संयोजकता की संख्या बढ़ती है।
(D) अमोनिया के निर्माण में उत्प्रेरक के रूप में Ni को प्रयुक्त करते है।

13. एक उत्प्रेरक निम्न द्वारा अभिक्रिया की दर बढ़ाता है।

(A) एन्थैल्पी कम करके (B) आंतरिक ऊर्जा कम करके
(C) सक्रियण ऊर्जा कम करके (D) सक्रियण ऊर्जा बढ़ाकर

SECTION (C) : CLASSIFICATION AND PREPARATION OF COLOID

14. गोल्ड के कोलोइडी विलयन को विभिन्न रंगों के लिऐ विभिन्न विधियों से बनाया जाता है इसका कारण

(A) कोलोइडी गोल्ड काणों का भिन्न व्यास होना है (B) गोल्ड की संयोजकता परिवर्तनीय होना है।
(C) गोल्ड कणों की सान्द्रता भिन्न होना है (D) विभिन्न विधियों द्वारा अशुद्धियों उत्पन्न होना है

15. द्रव स्नेही कीलोइड का उदाहरण कौन हे–
(A) As_2S_3 सॉल (B) $Fe(OH)_3$ सॉल (C) ऐग् एल्बुमिन् (D) Au सॉल

16. निम्न में से कौनसा सोल ऋणावेशित होता है?
(A) आर्सेनस सल्फाइड (B) एल्यूमिनियम हाइड्रॉक्साइड
(C) फेरिक हाइड्रॉक्साइड (D) सिल्वर नाइट्रेट विलयन में सिल्वर आयोडाइड

SECTION (D) : PURIFICATION AND PREPARATON OF COLLOID

17. निम्न प्रक्रम द्वारा एक कोलॉइडी विलयन का शूद्धकरण किया जा सकता है।
(A) अपोहन (B) पेप्टीकरण (C) फिल्टरन (D) ऑक्सीकरण

18. पेप्टीकरण है–
(A) कोलॉइडी विलयन का अवक्षेप मे रूपान्तरण
(B) अवक्षेप का कोलॉइडी सोल में रूपान्तरण
(C) वैद्युत–धारा को प्रवाहित कर धातु का कोलाइडी सोल में रूपातन्तरण
(D) कोलॉइडी सोल का वृहद अणु में रूपान्तरण

19. फेरिकक्लोराइड को काम में लेकर रक्त–स्त्राव को रोका जा सकता है, इसका कारण
(A) रक्त का विपरित दिशा में बहना है।
(B) रक्त का क्रिया कर एक ठोस का निर्माण करना है, जो कि रक्त नलिका बंद कर देता है।
(C) रक्त का स्कन्दित हो जाना है तथा इसलिए रक्त नलिका बंद दो जाती है।
(D) फेरिक क्लोराइड रक्त नलिका को बंद करता है।

SECTION (E) : COAGULATION, PROTECTION AND APPLICATION OF COLLOID

20. एक द्रवस्नेही सोल की स्वर्ण संख्या इस प्रकार का गुण है कि
(A) जितना अधिक इसका मान होता है उतनी ही पेप्टीकरण क्षमता अधिक होती है।
(B) जितना कम कान होता है, उतना ही पेप्टीकरण क्षमता अधिक होती है।
(C) जितना कम मान होता, उतना ही पेप्टीकरण क्षमता अधिक होती है।
(D) जितना मान अधिक होता है, उतनी ही रक्षण क्षमता अधिक होती है।

21. रक्षक सॉल निम्न है।
(A) द्रवस्नेही (B) द्रवविरोधी (C) (A) तथा (B) दोनों (D) (A) तथा (B) दोनों नहीं

22. As_2S_3 विलयन के 200 ml के स्कन्दन के लिये 1 M NaCl के 10 mL आवश्यक है। NaCl का स्कन्दन मान क्या है।
(A) 200 (B) 100 (C) 50 (D) 25

23. एक आर्सेनस सल्फाइड विलयन के स्कन्दन में कौनसा आयन सबसे प्रभावी है।
(A) K^+ (B) Mg^{2+} (C) Al^{3+} (D) C

24. फैरिक हाइड्रॉक्साइड विलयन के स्कन्दन में कौनसा आयन सबसे प्रभावी है।
(A) Cl^- (B) Br^- (C) NO_3^- (D) SO_4^{2-}

SECTIONS (F) : EMULSION, MICELLE AND GEL

25. किसी दूसरी द्रव में छोटी द्रव बूंदो का परिक्षिप्त होना कहलाता है –
(A) निलम्बन (B) पायस (C) जैल (D) वास्तविक विलयन

26. CMC पर पृष्ठ–सक्रियक अणु होते है।
(A) विघटित (B) पूर्ण रूप से विलेय हेा जाता है।
(C) संयोजित (D) वियोजित

27. जिलेटीन जैसा का कोई प्रकार धीरे–धीरे जल कम करता जाता है यह प्रक्रम कहलाता है।
(A) रिसाव (B) थाईक्साट्रॉसी (C) पेप्टीकरण (D) संदमक

Exercise # 2

PART - I : SUBJECTIVE QUETIONS

1. क्या होता है, जब जिलेटीन को स्वर्ण सॉल में मिलाते है।

2. 'He' व 'Ne' में से कौन चारकोल की सतह पर शीघ्रता से अधिशोषित होगा तथा क्यों ?

3. उन दो औद्योगिक प्रक्रम के नाम बताइये जिसे विषमांगी उत्प्रेरक प्रयुक्त करते है ?

4. जिलेटीन को सामान्यतः आइसक्रीम में क्यों मिलाया जाता है?

5. धात्विक अधोशोषक को कैसे सक्रिय किया जाता है ?

6. निम्न को बताइये
(i) दूध का दही होना (ii) पुच्छल तारा
(iii) जल के परिशोधन में प्रयुक्त पोटाशएलम् (iv) साबुल की शोधन क्रिया

7. अग्नि झाग क्या है।

8. क्या प्रेक्षित होगा समझाइए –
(a) जब फेरिक हाइड्रॉक्साइड सॉल में विद्युत अपघट्य NcCl को मिलाते है।
(b) जब एक पायस का अपकेन्द्रीकरण करते है।
(c) जब कोलाइड सॉल में दिष्ट धारा पवाहित करे।
(d) जब कोलाइड सॉल में प्रकाश पुंज प्रवाहित किया जाता है।

PART - II : OBJECTIVE QUESTIONS

ONLY ONE CORRECT CHOICE :

1. गैस का दाब 720 से 480 m. तक कम हो जाता है। जब 27^0C पर लीटर सामर्थ्य के एक फ्लास्क में सक्रियकारी चारकोल के 5 g प्रादर्श को रखा जाता है। यदि चारकोल को घनत्व 1.25 gm/mL हो। तब चारकोल के लिए गैस का प्रति ग्राम अधिशोषित आयतन 480 mm of Hg पर निकालें –
(A) 80.03 mL (B) 32.20 mL (C) 100.08 mL (D) इनमें से कोई नहीं

2. As_2S_3 सॉल के लिए वैद्युत अपघट्य $AlCl_3$ व NaCl के स्कन्दन के मान क्रमशः 0.093 तथा 52 है। कितनी गुना $AlCl_3$ की स्कन्दन क्षमता NaCl से अधिक होती है ?
(A) 930 (B) 520 (C) 560 (D) इनमें से कोई नहीं

3. 45 के एक कोण log x/m व log p के बीच ग्राफ खींचां जाता है जब दाब 0.5 atm हो तथा ln k = 0.693, हो तो अधिशोषक के लिए प्रतिग्राम अधिशोषित विलेय की मात्रा निम्न होगी –
(A) 1 (B) 1.5 (C) 0.25 (D) 2.5

4. एक द्रव विरोधी विलयन के लिए निम्न में से कौन सा कथन सही नहीं है ?
(A) इसका आसानी से समविलायकन हो जाता है।
(B) यह आवेश युक्त होती है।
(C) इस सॉल का स्कन्दन अनुत्क्रमणीय प्रकृति का होता है।
(D) यह विलायक के कम स्थायी होता है।

5. एक द्रव स्नेही विलयन के लिए निम्न में से कौनसा कथन सही है?
(A) इसका आसानी से समविलायकन नहीं हो पाता है।
(B) यह अस्थायी है।
(C) इस सॉल का स्कन्दन अनुत्क्रमणीय प्रकृति का होता है।
(D) यह विलायक में अधिक स्थायी होता है।

6. द्रव्य–द्रव्य सोल निम्न प्रकार से जाना जाता है–
(A) एरोसोल (B) झाग (C) पायस (D) जैल

7. कॉलॉइडी निकाय जो कि द्रव अधिशोष्य में एक ठोस अधिशोषक युक्त होता है, कहलाता है–
(A) एरोसोल (B) झाग (C) पायस (D) जैल

8. निम्न में से कौनसा कथन सही नहीं है।
(A) एक कोलॉइडी, विलयन, एक विषमांगी द्विप्रास्था निकाय होता है।
(B) जल में सिल्वर सॉल एक द्रवस्नेही विलयन का एक उदाहरण है।
(C) जल में धातु हाइड्रॉक्साईड द्रवविरोधी विलयन का उदाहरण है।
(D) द्रव्य–द्रव्य कोलॉइडी विलयन स्थायी तंत्र नहीं है।

9. कोलॉइडी कणों का आकार का परास निम्न है।
(A) 1 से 100 nm तक (B) 10 से 100 pm तक (C) 1 से 10 μm तक (D) 1 से 10 mm तक

,10. निम्न में से किसमें एक वृहद् आण्विक कोलॉइडी कण प्रदर्शित किये जाते है ?
(A) स्टार्च (B) गोल्ड का सॉल (C) प्रोटीन (D) साबुन

11. फेरिक ऑक्साइड विलयन के लए निम्न में से किस ऋणायन का उर्णन मान (flocuulation) न्यूनतम होगा ?
(A) Cl^- (B) Br^- (C) SO_4^{2-} (D) $[Fe(CM)_6]^{3-}$

12. निम्न में से किसमें एक वृहद् आण्विक कोलॉइडी कण प्रदर्शित किये जाते है ?
(A) गोल्ड का विलयन (B) सैलूलोस (C) साबुन (D) संश्लेषित अपमार्जक

13. निम्न में से कौनसा कथन सही नहीं है ?
(A) पेप्टीकरण वह विधि है जिससे कुछ निश्चित पदार्थ कोलॉइडी अवस्था में बदले जाते है।
(B) ब्रेडिग आर्क विधि द्वारा गोल्ड, सिल्वर तथा प्लेटिनम के धातु सॉल को तैयार किया जा सकता है।
(C) विलयन में उपस्थित अशुद्धियाँ इसे अधिक स्थायी बनाती है।
(D) अपोहन एक विधि है जो एक विलयन से आयन तथा अणुओं की अशुद्धियाँ हटाती है।

14. सही कथन चुनिये
(A) द्रव स्नेही कोलॉइड, वह कोलॉइड है जिसमें परिक्षिप्त प्रावस्था तथा जल के बीच प्रबल आकर्षण होता है।
(B) द्रव विरोधी कोलॉइड, वह कोलॉइड है जिसमें परिक्षिप्त प्रावसीा तथा जल के बीच दर्बल आकर्षण होता है।
(C) द्रव विरोधी सोल अधिकाशंतय तब बनते है, जब ठोस रासायनिक अभिक्रिया या अतिसंतृप्त विलयन से तीव्रता से क्रिस्टीकृत हो जाता है।
(D) उपरोक्त सभी

15. एक गहरा लाल–भूरा सॉल (Fe^{3+} युक्त) निम्न के द्वारा प्राप्त होता है।
(A) ताजे बनाये गये $Fe(OH)_3$ अवक्षेप में $FeCl_3$ विलयन की थोड़ी मात्रा को मिलाने पर
(B) ताजे बनाये गये $FeCl_3$ विलयन में $Fe(OH)_3$ को मिलाने पर
(C) $FeCl_3$ विलयन में NH_4OH को बूंद–बूंद मिलाने पर
(D) $FeCl_3$ विलयन में NaOH को बूंद–बूंद मिलाने पर

16. निम्न में से स्कन्दन का उदाहरण नहीं है ?
(A) दूध का दही बनाना
(B) एलम् को मिलाकर का शूद्धिकरण
(B) नदी के मंहाने पर डेल्टा का निर्माण
(D) उपरोक्त सभी स्कन्दन के उदाहरण है

17. कुछ द्रव स्नेही सोल की स्वर्ण–संख्या निम्न है।

I	:	कैसीन	:	0.01
II	:	हीमोग्लोबीन	:	0.03
III	:	गम अरेबिक	:	0.15
IV	:	सोडियम ओलिऐट	:	0.40

निम्न में से किसका रक्षण सामर्थ्य अधिकतम है ।
(A) I (B) I (C) III (D) IV

18. हीमोग्लोबीन की स्वर्ण संख्या 0.03 है। अतः 10 % NaCl विलयन के 1 mL द्वारा गोल्ड स्कन्दित न हो इसके लिए गोल्ड के 100 mL के लिए हीमोग्लोबीन आवकश्यक होगा–
(A) 0.03 mg (B) 30 mg (C) 0.30 mg (D) 3 mg

19. निम्न में से कौन शूद्ध रूप से पृष्ठीय परिघटना नहीं है।
(A) पृष्ठ तनाव (B) अधिशोषण (C) अवशोषण (D) इनमें से कोई नहीं

20. आर्सेनिक (III) सल्फाइड एक ऋणात्मक आवेश के साथएक सॉल बनाता है। सॉल को स्कन्दित करने के लिए निम्न में से कौनसा आयनिक पदार्थ सबसे अधिक प्रभावी है।
(A) KCl (B) $MgCl_2$ (C) $Al_2(SO_4)_3$ (D) NA_3PO_4

21. द्रव–विरोधी कोलॉइड के स्थायीकरण का कारण है–
(A) कोलाइड के पृष्ठीय क्षेत्र पर समान आवेश का अधिशोषण होना
(B) कोलॉइड में उत्पन्न वृहद वैद्युत–गतिज विभव
(C) दो प्रावस्थाओं के बीच सहसंयोजक बंध का निर्माण
(D) माध्यम की श्यानता

22. कोलॉइडी कण का व्यास निम्न कोटि का है।
(A) 10^{-3} m (B) 10^{-6} m (C) 10^{-15} m (D) 10^{-7} m

23. धुँआ निम्न का परिक्षेपण है।
(A) गैस में गैस का (B) ठोस में गैस का (C) गैस में ठोस का (D) गैस में द्रव का

24. धुँआ प्रायः नीले रंग का होता है। यह निम्न के कारण है।
(A) प्रकीर्णन (B) स्कन्दन (C) ब्राउनियन गति (D)वैद्युत–परसरण

25. साधरण कोलॉइडी सोल की तुलना में मिसेल में होता है–
(A) उच्च अणुसंख्यक गुणधर्म (B) निम्न अणुसंख्यक गुणधर्म
(C) समान अणुसंख्यक गुणधर्म (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

26. निम्न में से कौनसा वाक्य द्रव स्नेही सॉल के लिए गलत है ?
(A) उनमें स्थायित्व के लिए विद्युत अपघट्य की आवश्यकता नहीं होती है।
(B) इनकी श्यानता जल की कोटि की होती है।
(C) उनका पृष्ठ तनाव अधिकांशतः परिक्षेपण माध्यम से कम होता है
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं।

27. निम्न में से कौनसा वाक्य सही है।
(A) ब्राउनियन गति छोटे कणों के लिए बड़े कणों की अपेक्षा ज्यादा परिभाषित होती है।
(B) धातु सल्फाइड का सॉल द्रव–स्नेही होता है।
(C) शूल्ज हार्डी नियम बताता है, कि आयन का आकार जितना बड़ा होता है उसकी स्कन्दन क्षमता उतनी ही अधिक हेाती है।
(D) चारकोल पर हाइड्रोजन गैस का अधिशोषण क्लोरीन की अपेक्षा अधिक होती है।

28. विभिन्न विधियों द्वारा बनाये गये गोल्ड के कोलॉइडी विजयन भिन्न रंग के होते है। इसका कारण है–
(A) कोलॉइडी गोल्ड कणों का भिन्न व्यास (B) गोल्ड की परिवर्तनीय संयोजकता
(C) गोल्ड कणों की भिन्न सान्द्रता (D) विभिन्न विधियों द्वारा अशुद्धियों को उत्पादित करना

29. एक स्पंज द्वारा जल को भिगोना निम्न का उदाहरण है–
(A) सामान्य अधिशोषण (B) भौतिक अधिशोषण (C)रासायनिक अधिशोषण (D) अधिशोषण

30. विपरीत आवेश रखने वाले निश्चित आवेश परत व विसरित परत के बीच विभवन्तर निम्न कहलाता है–
(A) जल विभव (B) जीटा विभव (C) इलेक्ट्रॉड विभव (D) इनमें से कोई नहीं

31. रासानिक अधिशोषण के अभिलक्षाणिक म्नि में से कौनसा है–
(A) बहुपरत अधिशोषण
(B) उष्माक्षेपी प्रकृति
(C) अधिशोषण छिद्र (adsorption sites) द्वारा प्रबल अधिशोषण
(D) अनुत्क्रमणीय

ONE OR MORE THAN ONE CORRECT CHOICE :

32. निम्न में से कौन सा कोलॉइडी विलयन, ऋणावेशित केलॉइडी कण युक्त है ?
(A) $Fe(OH)_3$ सॉल (B) As_2S_3 सॉल (C) रक्त (D) गोल्ड सॉल

33. निम्न में से कौन एरोसोल का उाहरण है ?
(A) व्हिप्ड क्रीम (B) बादल (C) कोहरा (D) साबुन के झाग

34. भौतिक अधिशोषण के लिए निम्न में से कौनसा वाक्य सत्य है
(A) दाब में वृद्धि के साथ अधिशोषण की सीमा बढ़ती है। (B) इसको सक्रियण ऊर्जा की आवश्यकता होती है।
(C) यह आसानी से उल्टा किया जा सकताहै। (D) यह उच्च ताप पर होती है।

35. निम्न में से द्रव विरोधी सॉल कॉनसा है।
(A) प्रोटीन सॉल (B) गोल्ड सॉल (C) गम् सॉल (D) $Fe(OH)_3$ सॉल

36. यदि एक बंद पात्र में चुर्णित चारकोल की उपस्थिति में Cl_2 गैस को रखा जाताहै तो गैस का दाब कम हो जाता है। इसका कारण
(A) सतह पर गैस अणुओं का अधिशोषित होना है (B) चारकोल की सतह पर गैस अणुओं का इकट्ठा होना है।
(C) सतह पर गैस अणुओं का अधिशोषित होना है (D) सतह द्वारा गैस अणुओं का विशोषित होना है।

37. जब एक उपयुर्क्त मात्रा में ऋणावेशित As_2S_3 सॉल का कोलाइडी विलयन धनावेशित $Fe(OH)_3$ सॉल में मिलाया जाता है।
(A) दोनों सॉल एक साथ अवक्षेपित होंगे। (B) यह प्रक्रिया अन्योन्य स्कन्दन कहलाती है।
(C) ये धनावेशित कोलाइड हो जायेंगे (D) ये ऋणावेशित कोलाइड हो जायेगे।

38. निम्न में से कौनसा कथन गलत है ?
(A) हार्डी शूल्ज नियम स्कन्दन से संबंधित है
(B) ब्राऊनियन गति व टिण्डल प्रभाव कोलाइडी के अभिलाक्षणिक गुण है।
(C) जैल में द्रव का द्रव में परिक्षिप्त होता है।
(D) स्वणै संख्या का मान जितना अधिक होगा द्रवस्नेही की संरक्षी क्षमता उतना ही अधिक होगी।

39. निम्न में से कौन बहुआण्विक कोलाइड है
(A) सल्फर (B) पानी में अण्डे की जर्दी (C)स्वर्ण विलयन (D) साबुन का विलयन

40. कोलॉइडी विलयन पर आवेश की उत्पत्ति
(A) स्वतः आयनीकरण (साबुन तथा Detergents के लिए) (B) ब्रेगी आर्क विधि के दौरान इलेक्ट्रॉन को ग्रहण करना
(C) पृष्ठ पर आयनों का चयनात्मक अधिशोषण (D) संरक्षी कोलाइडी को मिलाने के कारण

41. निम्न में से टिण्डल प्रभाव पर आधारित है
(A) पुच्छल तारा (B) डेल्टा (C) आकाश का नीलारंग (D) स्कन्दन

Exercise # 3

PART - I: MATCH THE COLUMN

1. सूची I व सूची II को सुमेलित कीजिए व सही उत्तर चुनिये

	सूची I		सूची II
(A)	स्कन्दन	(p)	प्रकाश का प्रकीर्णन
(B)	अपोहन	(q)	अवोप से कोलाइड सोल बनाना
(C)	पेप्टीकरण	(r)	कोलोइड का परिशोधन
(D)	टिडंल प्रभाव	(s)	कोलाइड सोल का जमा होना

2. सूची I तथा सूची II को सुमेलित कीजिए तथा सही उत्तर का चयन कीजिए।

	सूची I		सूची II
(A)	कोलोइड का यांत्रिक गुण	(p)	अपोहन
(B)	परिशोधन	(q)	पेप्टीकरण
(C)	गोल्ड संख्या	(r)	ब्रउनियन गति
(D)	एक सॉल का निर्माण	(s)	संरक्षण

PART - II COMPREHENSION

निम्न अनुच्छेद को ध्यान पूर्वक पढ़िये व प्रश्नो के उत्तर दीजिए :

अनुच्छेद # 1

जब कुछ विशेष परिस्थितयों में कई द्रव स्नेही सॉल व कुछ द्रव विरोधी सॉल को स्कन्दित किया जाताहै तो यह अर्द्ध दृढ़ीय द्रव्यमान में परिवर्तित हो जाते है जिनमें इनके अंतर्गत द्रव की सम्पूर्ण मात्रा को जैल कहा जाताहै व इस प्रक्रम को जेलीकरण कहते है। जिलेटिन, आगार–आगार, गम् अरेबिक (अंडे की जर्दी) मध्यम सान्द्रित परिस्थितियों के अंतर्गत उनको ठण्डा करने पर जैल में परिवर्तित कर देते है। जल विरोधी सॉल जैसे कि सिलिसिक अम्ल, $Al(OH)_3$ की द्विविघटन व विलायक विधि का विनिमेय करके बनाये जाते है।

जैल के प्रकार :

(i) प्रत्यास्थ जैल : वह जैल जिनके प्रत्यास्थ गुण होते है।

उदा–जिलेटिन स्टार्च, आगार–अगार इत्यादि,

(ii) अप्रत्यास्थ जैल : वह जैल जो दृढ़ होते है।

जैल के गुणधर्म:

1. जैस सा रिसना या रोना : एक जैल से द्रव का स्वतः मुक्त होना जैल का रिसना कहलाता है। यह फूलने के विपरीत swelling) होता है।

जैसे– जिलेटिन, आगार–आगार निम्नतर सान्द्रता पर रिसना दर्शाती है जबकि सिलिसिक अम्ल इसे अच्च सान्द्रता पर दर्शाता है।

2. जैल का संदमक अथवा फूलना : जब जैल को उपयुक्त द्रव (जल) में रखा जाता है। यह द्रव का बड़ा आयतन अवशोषित कर लेता है। तब इसे जैल का फूलना कहते है।

3. थाइक्सो ट्रापिक : कुछ जैल हिलाने पर सॉल में परिवर्तित हो जाते है तथा रखा छोड़ने पर यह जैल में परिवर्तित हो जाते है। इन्है। थाइक्सोट्रॉपिक जैल कहते है तथा यह परिघटना थाइक्सोट्रॉपी कहलाती है।

जैसे–जिलेटिन व सिलिका हिलाने पर द्रवित हो जाती है व संगत सॉल में परिवर्तित हो जाती है तथा रखा छोड़ने पर सॉल पुनः जैल में जैल में परिवर्तित हो जाते है।

1. जल को अधिशोषित करने के लिए निम्न को प्रयुक्त करते है।
(A) सिलिका जैल (B) कैल्सियम सिलिकेट (C) हेयर जैल (D) पनीर

2. संदमक जल का वह प्रक्रम जब प्रत्यास्थ जैल का जल में रखा जाता है निम्न कहलाता है।
(A) संदमक (B) संकुचन (C) स्कन्दन (D) कंपानुवर्तिता

3. जिलेटिन व सिलका जैसे प्रकार के कुछ जैल हिलाने पर द्रवीकृत हो जाते है व फिर सॉल में बदल जाते है। इन सॉल को रखे रहने पर पुनः जैल में बदल जाता है। यह प्रक्रम निम्न प्रकार से जाना जाता है।
(A) संकुचन (B) कंपानुवर्तिता (thixotropy)
(C) द्विविघटन (D) पेप्टीकरण

अनुच्छेद # 2

बादल जो जल के आवेशित कण युक्त होता है को वायु में परिक्षिप्त किया जाता है। उनमें से कुछ धनावेशित होते है, अन्य ऋणावेशित होते है। जब धनावेशित बादल पास होते है तो वे चमकते व गरजते है। जबकि धनावेशित व ऋणावेशित कोलोइड आपस में पास आकार कुछ सूक्ष्म कणों के समूह द्वारा भारी बारिश होती है। एक हवाई जहाज से वैद्युतकी अथवा सिल्वर आयोडाइड को फेंककर कृत्रिम वर्षा सम्भव हो पाती है तथा इस प्रकार वायु में धुंध का स्कन्दन होता है।
धुएं से बना पर्दा एक धुएं का बादल है जो मिलिट्री को छुपाने के लिए प्रयोग किया जाता है, इसमें परिक्षिप्त TiO_2 का चूर्ण होता है।

4. जब KI विलयन के साथ $AgNO_3$ के आधिक्य को उपचारित किया जाता है तो AgI
(A) +ve आवेशित सॉल बनाता है। (B) -vely आवेशित सॉल बनाता है।
(C) उदासीन सॉल बनाता है। (D) वास्तविक विलयन बनाता है।

5. AgI कृत्रिम वर्षा में सहायक है क्योंकि
(A) यह जल के आयनीकरण में सहायता करताहै। (B) यह संघनन परिक्षेपण प्रक्रम में सहायता करता है।
(C) यह स्कन्दन प्रक्रम में सहायता करता है। (D) उपरोक्त सभी

6. धुएं से बना पर्दा में
(A) परिक्षिप्त TiO_2 का चूर्ण होता है।
(B) हवाई जहाज द्वारा वायु में परिक्षिप्त AgI को अच्छी तरह चूर्णित कण रखता है।
(C) हवाई जहाज द्वारा वायु में परिक्षिप्त Ai_2O_3 को अच्छी तरह चूर्णित कण रखता है।
(D) इनमें से कोई नहीं

PART - III I ASSERTION / REASON

निर्देश :

प्रत्येक प्रश्न में दो कथन दिये गये है, एक कथन (A) और (R) सही उत्तर चुनिये
(A) यदि दोनों कथन सत्य है तथा कारण, कथन की सही व्याख्या करता है।
(B) यदि दोनों सत्य है परन्तु कारण कथन की सही व्याख्या नहीं करता है।
(C) कथन सत्य है तथा कारण असत्य है।
(D) कथन असत्य है किन्तु कारण सत्य है।

1. **कथन** : सभी कोलाइडी परिक्षेपण बहुत कम परासरण दाब उत्पन्न करते है तथा हिमांक में कम अवनमन या क्वथनांक में कम उन्नयन प्रदर्शित करते है।
कारण : कोलाइडी कणों की सतह से प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण टिण्डल प्रभाव होता है।

2. **कथन** : परिक्षेपण माध्यम के अणुओं द्वारा, जो कि गैस के अणुओं की तरह स्थिर गति में रहते है, कोलाइडी कणों पर बमबारी से ब्राऊनिनयन गति उत्पन्न होती है।
कथन : ब्राऊनियन गति द्रव के अणुओं में यादृच्छिक दिशा में गतिकी भ्रमण गतिकी का दृश्य साक्ष्य प्रदान करती है।

3. **कथन** : ऋणावेशित आर्सेनिक सल्फाइड सॉल में स्कन्दन में स्कन्दन क्षमता $Al^{3+} > Ba^{2+} > Na^{+}$ के क्रम में घटती है।
कारण : सामान्यतः स्कंदित आयन की संयोजकता अधिक होने पर इसकी स्कन्दन क्षमता अधिक होती है।

4. **कथन** : स्वर्ण संख्या विभिन्न कोलाइडों की रक्षण क्षमता का मापन है।
कथन : द्रवस्नेही कोलाइड की स्वर्ण संख्या का मान कम होने पर इसकी रक्षण क्षमता का मान कम हो जाता है।

5. **कथन** : द्रव की अपेक्षा ठोस अधिक सीमा तक अधिशोषण का गुण प्रदर्शित करता है।
कारण : महीन चूर्णित ठोस का पृष्ठीय क्षेत्रफल अधिक होता है।

6. **कथन** : गोल्ड कोलाइड का जलीय विलयन लाल रंग का होता है।
कारण : कोलाइडी गोल्ड कणों के प्रकाश प्रकीर्णन के कारण रंग उत्पन्न होता है।

7. **कथन** : pH के सम इलेक्ट्रोनिक बिन्दु पर कोलाइड किसी भी इलेक्ट्रॉड की तरफ गमन कर सकता है।
कारण : इलेक्ट्रोनिक बिन्दु पर कोलाइडी कण विद्युत रूप से उदासीन होता है।

8. **कथन** : एक गैस, उच्च क्रान्तिक ताप पर कम क्रान्तिक ताप की तुलना में अधिक अधिशोषित होती है।
कारण 5 जो गैस आसानी से द्रवित होती है वे उच्च क्रोन्तिक ताप पर अधिक अधिशोषित होती है।

9. **कथन** : जब $AgNo_3$ की क्रिया KI के अधिक्य से कराई जाती है, कोलाइडी कण एनोड की तरफ आकिर्षित होते है।
कारण : कोलाइडल कण सम आयनों की अधिशोषण करते है तथाआवेशित हो जाते ळै।

10. **कथन** : कोलोइडी विलयन टिडंल प्रभाव प्रदर्शित करते है जबकि वास्तविक विलयन नहीं होते है।
कारण : क्योंकि कोलोइडी कणों का आकार, वास्तविक विलयन कणों की तुलना में इतना अधिक अवश्य होता है कि प्रकाश का प्रकीर्णन हो जाता है।

11. **कथन** : अणु का भौतिक अधिशोषण केवल सतह पर होता है।
कारण : इस प्रक्रम में अधिशोषित अणु का बन्ध तोड दिया जाता है।

12. **कथन** : कोलोइडी अवस्था में औधियॉ ज्यादा प्रभावी होती है।
कारण : कोलोइडी अवस्था में, शरीर द्वारा औषधियां आसानी से आत्मसात् की जा सकती है।

13. **कथन** : टेट्रा एथिल लेड को जब पेट्रोल के साथ मिश्रित किया जाता है तो अपस्टफोटन प्रभाव न्यूनतम हो जाता है।
कारण : क्योंकि टेट्राएथिललेड -ve उत्प्रेरक की तरह कार्य करता है।

14. **कथन** : भौतिक अधिशोषण में, तापमान में वृद्धि के साथ अधिशोषण में वृद्धि होती है।
कारण : भौतिक अधिशोषण ऊष्माक्षेपी प्रकृति का होता है।

PART - IV : TRUE / FALSE

1. कोलाइडी विलयन का रंग, सॉल कणों के आकार व आकृति पर निर्भर करता है।
2. प्रभावी आयन की संयोजकता उच्च होने पर, इसकी स्कनदन क्षमता कम हो जाती है।
3. कॉड–लीवर तेल एक O/W पायस है।
4. परिक्षेपण माध्यम के अणुओं द्वारा सॉल कणों की लगातार के कारण ब्राउनियन गति होती है।
5. धनात्मक सॉल के लए, ऊर्णन मान का क्रम $NaCl > K_2CO_4 > Na_3PO_4 > K_4[Fe(CN)_6]$ है।
6. जलस्नेही सॉल अनुत्क्रमणीय होते है।
7. जब ऋणावेशित धुँआ अधनावेशित बादलों के संपर्क में आता है तो वर्षा होती है।
8. अमोनिया, जल द्वारा अधिशोषित होती है, जबकि यह चारकोल द्वारा अवशोषित होती है।
9. अधिशोषण की मात्रा, अधिशोषक के विशिष्ट क्षेत्रफल के बढ़ने के साथ बढ़ता है।

PART - V : FILL IN THE BLANKS

1. दूध.....का एक उदाहरण है
2. एरासोल में .....,.....में परिक्षेपित होता है।
3. रक्त एक.....सॉल है।
4. स्वर्ण संख्या.....कोलाइड की .....का मापन है।
5. Al^{3+} आयन की स्कन्दन क्षमता Sn^{4+} आयन से..... है।
6. द्रवस्नेही कोलाइड की रक्षण क्रिया $\propto \frac{1}{\text{.....}}$.
7. टिण्डल प्रभाव, ... कणों द्वारा प्रकाश के ..... के कारण होता है।
8. सर्वोत्तम रक्षक कोलाइड ..... है।
9. स्थिर ताप पर, दाब के साथ अधिशोषण की मात्रा में परिवर्तन प्रदर्शित करने वाला आरेख ..... कहलाता है।

Exercise # 4

PART - I : JEE PROBLEMS

1. पेप्टीकरण एक प्रक्रम है – **[JEE 1992]**

(A) कोलाइड कणों का अवक्षेपण
(B) कोलाइडो का शुद्धिकरण
(C) कोलाइल सॉल का परिक्षेपण अवक्षेपण
(D) विद्युत क्षेत्र में कोलॉइडी कणो की गति

2. भौतिक अधिशोषण की दर बढ़ती है – **[JEE 2003]**

(A) तापमान घटने के साथ
(B) तापमान बढ़ने के साथ
(C) दाब घटने के साथ
(D) पृष्ठीय क्षेत्रफल घटने के साथ

3. ठोस सतह पर गैसों का अधिशोषण सामान्यतः उष्मा क्षेपी होता है, क्योंकि– **[JEE 2004]**

(A) एन्थैल्पी धनात्मक है (B) एन्ट्रोपी घटती है (C) एन्ट्रोपी बढ़ती है (D) मुक्त ऊजा बढ़ती है

4. द्रवस्नेही सॉल है **[JEE 2005]**

(A) अनुत्क्रमणीय सॉल
(B) ये अकार्बनिक यौगिकों से बनाये जाते है।
(C) विद्युत अपघट्य मिलाने पर स्कन्दित होते है
(D) स्व–स्थायी

5. निम्न में वह पृष्ठ–सक्रियक (surfactant) जो सामान्य स्थिति में जलीय घोल में न्यूनतम मोलर सान्द्रता पर मिसेल (micelles) बनायेगा है। **[JEE 2007]**

(A) $CH_3(CH_2)_{15}N^+(CH_3)_3Br^-$
(B) $CH_3(CH_2)_{11}OSO_3^-Na^+$
(C) $CH_3(CH_2)_6)COO^-Na^+$
(D) $CH_3(CH_2)_{11}N^+(CH_3)_3Br^-$

PART - II : AIEEE PROBLMES

1. एक द्रव्य प्रकाश पुंज में छिलन (कतरन) के रूप में पाया जाता है लेकिन फिल्टर छनित कागज से गुजरने पर किसी भी प्रकार का अवशिष्ट नहीं छोड़ता है। इस प्रकार का द्रव को निम्न रूप से स्पष्ट किया जाता है– **[AIIMS 1993]**

(A) निलम्बन (B) तेल (C) एक कोलाइडी सॉल (D) एक वास्तविक विलयन

2. अधिशोषण सिद्धांत के द्वारा निम्न में से कौन से प्रकार के उत्प्रेरण की व्याख्या की जा सकती है। **[AIIMS 1995]**

(A) विषमांगी उत्प्रेरण (B) एन्जाइम उत्प्रेरण (C) समांगी उत्प्रेरण (D) अम्ल–क्षार उत्प्रेरण

[AIIMS 2005]

3. फ्रेण्डलिच के अनुसार निम्न में से कौन सा सम्बन्ध सही है ?
(i) x/m = नियतांक
(ii) $x/m = \text{नियतांक} \times p^{1/n}$ $(n < 1)$
(iii) $x/m = \text{नियतांक} \times p^n$ $(n < 1)$
(A) सभी सही (B) सभी गलत (C) (ii) सही (D) (iii) सही

4. वर्ण लेखिकी प्रक्रम किस सिद्धान्त पर आधारित है। **[AIIMS 1996]**

(A) अधिशोषण (B) अवशोषण (C) विभाजन (D) कोई नहीं

5. ठोस सतह पर गैसों के भौतिक अधिशोषण का कारण है– **[AIIMS 1998]**

(A) वाण्डरवाल बल (B) सहसंयोजी बंधन (C) हाइड्रोजन बंधन (D) सभी

6. कोलाइडी कण का आकर है । **[AIIMS 1999]**

(A) 10^{-12} से 10^{-19} m (B) 10^{-3} से 10^{-9} m (C) 10^{-9} से 10^{-12}m (D) 10^{-6} से 10^{-9}m

7. फ्रेण्डलिच समतापी की सही समीकरण है– **[AIIMS 2001]**

(A) $\log\left(\frac{x}{m}\right) = \log L + \frac{1}{n}\log C$ (B) $\log\left(\frac{x}{n}\right) = \log m + \frac{1}{m}\log C$

(C) $\log\left(\frac{x}{m}\right) = \log C + \frac{1}{K}\log C$ (D) $\log\left(\frac{x}{m}\right) = \log C + \frac{1}{n}\log K$

8. निम्न में से कौन सा लाक्षणिक गुण भौतिक अधिशोषण के लिए सत्य नहीं है– **[AIEEE 2003]**

(A) ठोसों पर अधिशोषण उत्क्रमणीय होता है (B) ताप बढ़ाने के साथ अधिशोषण बढ़ता है।

(C) अधिशोषण स्वतः होता है। (D) अधिशोषण की एन्थैली व एन्ट्रोपी दोनो ऋणात्मक होती है।

9. एन्जाइम से सम्बन्धित सही कथन को पहचानों **[AIEEE 2004]**

(A) एन्जाइम विशिष्ट जैविक उत्प्रेरक है तथा उच्च ताप (T ≈ 1000 K) पर सामान्यरूप से कार्य कर सकते है।

(B) एन्जाइम सामान्यता विषमांगी उत्प्रेरक है जो कि क्रिया में बहुत विशिष्टतम होते है।

(C) एन्जाइम विशिष्टतम जैविक उत्प्रेरक है जो कि विषैले नहीं हो सकते है।

(D) एन्जाइम अजैविक उत्प्रेरक है।

10. कोलाइडी आयन (III) हाइड्रॉक्साइड तथा कोलाइडी गोल्ड में परिक्षिप्त प्रावस्था क्रमशः धनावेशित व ऋणावेशित होती है। निम्न में से कौनसा वाक्य सही नहीं है। **[AIEEE 2005]**

(A) दोनों सॉल में स्कन्दन विद्युत कण संचलन द्वारा किया जाता है।

(B) सॉल को मिलाने पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

(C) सोडियम सल्फेट विलयन दोनों सॉल में स्कन्दन उत्पन्न करता है।

(D) आयरन (III) हाइड्रॉक्साइड सॉल की अपेक्षा मैग्नीशियम क्लोराइड विलयन गोल्ड सॉल को शीघ्रता से स्कन्दित करता है।

11. कोलाइडी कण का आयतन V_c, वास्तविक विलयन में विलेय के कणों के आयतन V_S की तुलना में हो सकता है **[AIEEE 2005]**

(A) ~ 1 (B) ~ 10^{23} (C) ~ 10^{23} (D) ~ 10^3

ANSWERS

EXERCISE # 1

PART – I

1. अधिशोषण में यादृच्छिकता कम होती है यह प्रक्रम का विरोध करता है। जिससे ΔS ऋणात्मक होता है। प्रक्रम के स्वतः होने के लिए ΔG ऋणात्मक होना चाहिए, समीकरण के अनुसार $\Delta G = \Delta H - T\Delta S, \Delta G$ ऋणात्मक होगा जब ΔH ऋणात्मक हेाा।

2. अध्याय में देखो।

3. अध्याय में देखो

4. यह एक निश्चित ताप पर एक ग्राम पदार्थ द्वारा अधिशोषित गैस की मात्रा में परिवर्तन व दाब के बीच सम्बन्ध बताता है।

5. इसका मतलब अधिशोषक की अधिशोषण क्षमता को बढ़ाना और इसे किसी उपयुक्त विधि द्वारा अधिशोषक के सतह क्षेत्रफल बढ़ा

6. CO_2 से NH_3 का क्रान्तिक ताप ज्यादा होता है अर्थात NH_3, CO_2 की अपेक्षा आसानी से द्रवित हो जाता है। NH_3 में अंतर आण्विक आकर्षण बल ज्यादा होता है जिससे आसानी से ज्यादा अधिशोषीत हो जाता है।

7. 1.2

8. $5 \times 10^{-19}\ m^2$

9. सामान्यता विषमांगी उत्प्रेरण में क्रियाकारक गैस व उत्प्रेरक ठोस होते है। क्रियाकारक अणु उत्प्रेरक ककी सतह पर अधिशोषित हो जाते है। परिणामस्वरूप, जिससे सतह पर क्रियाकारक अणु की सान्द्रता बढ़ जाती है व इसलिए अभिक्रिया की दर बढ़ती है।

10. (i) NH_3का निर्माण (हेबर प्रक्रम)– आयरन को उत्प्रेरक के रूप में प्रयुक्त कर
(ii) H_2SO_4 का निर्माण – प्लेटीनम एस्बेस्टोस अथवा V_2O_5 को उत्प्रेरक के रूप में प्रयुक्त कर

11. अध्याय में देखा।

12. (a) जैल–एक द्रव का ठोस कोलाइडी परिक्षेपण जैसे मक्खन
(b) द्रव ऐरासॉल–एक द्रव का गैस में कोलाइडी परिक्षेपण जैसे–कोहरा
(c) हाइड्रासॉल–जल में ठोस का कोलाइडी सौल जिसने जल परिक्षेपण माध्यम हो जैसे स्टार्च सॉल अथवा स्वर्ण सौल

13. संगुणित कोलाइड विद्युत अपघट्य से बनते है जिससे िकवे आयनो से टूट जाते है ये आयन आपस मिलकर आयनिक मिसेल बनाते है जिसका आकार कोलाइडी परास के अंतर्गत होता है जैसे साबुन ।
वृहद्आण्विक कोलाइड – ये अपने आप में बड़े आकार रखते है।

14. बहुआण्विक – S_8
वृहद् आण्विक – स्टार्च

15. सल्फर का सॉल–ऑक्सीकरण विधि द्वारा या विलायक विनियम विधि द्वारा
प्लेटीनम का सॉल–ब्रेडीग के विद्युत विघटन विधि द्वारा

16. ध्याय में देखो

17. सूर्यास्थ के समय, सूर्य क्षैतिज रेखा पर होता है जससे सूर्य वायुण्डल में अधिक दूरी तय करता है। जिसके परिणामरूवरूप प्रकाश का वायुमण्डल में उपस्थित धूल कणों द्वारा प्रकाश के नीले हिस्से का प्रकीर्णन हो जाता है। जिससे लाल हिस्सा ही दिखाई देता है।

18. क्योंकि कोलोइडी विलयन अणुओं की बड़ी संख्या का वृहद समूह है। जबकि कोलोइडी विलयन में कणों की प्रभावी संख्या सापेक्षित रूप से कम होती है।

19. हार्डी–शूल्ज के अनुसार–मिलाये गये विद्युत अपघट्य में जितना ज्यादा विपरित आवेशित आयनों की संख्या होगी उतना ही प्रभावी स्कन्दन होगा। जिससे $Na_3PO_4(PO_4^{-3})$ ज्यादा प्रभावी होगा।

20. अध्याय में देखो।

21. अध्याय में देखो।

22. अध्याय में देखो।

23. $Fe(OH)_3$,चूंकि यह स्वयं आर्सेनिक को अधिशोषित करता है तथा उल्टी (vomited) होकर बाहर निकल सकता है।

24. अध्याय में देखों।

25. (i) सॉल ठोस का द्रव में परिक्षेपण है जबकि पायस द्रव का द्रव में परिक्षेपण है
(ii) सॉल स्थायी है जबकि पायस कम स्थायी है।

26. पायस में उपस्थित अवयवी द्रव को पृथक करने के प्रक्रम को विपासीकरण कहते है।

PART – II

1.	(A)	2.	(D)	3.	(B)	4.	(B)	5.	(A)	6.	(C)	7.	(B)
8.	(A)	9.	(B)	10.	(C)	11.	(A)	12.	(D)	13.	(C)	14.	(A)
15.	(C)	16.	(A)	17.	(A)	18.	(B)	19.	(C)	20.	(C)	21.	(A)
22.	(C)	23.	(C)	24.	(D)	25.	(B)	26.	(C)	27	(A)		

EXERCISE # 2
PART – I

1. स्वर्ण सॉल एक द्रवविरोधी कोलाइड है जो द्रवस्नेही की तरह व्यवहार करना प्रारम्भ करने लगता है।

2. इसका कारण Ne में He की अपेक्षा अधिक आकर्षण का वान्डरवॉल्स बल का होना है

3. (i) हेबर प्रक्रम $N_2 + 3H_3 \xrightarrow{Fe(Mo)\Delta} 2NH_3$
(ii) सम्पर्क प्रक्रम $2SO_2 + O_2 + \xrightarrow{V_2O_3} 2SO_3$

4. अध्याय में देखो

5. उनकी सतह से खुरदरा बनाकर

6. अध्याय में देखो

7. $NaHCO_3$ तथा एलम् के विलयन को मिश्रित कर CO_2 के झाग बनाये जाते है। इसे अग्निशामक में प्रयुक्त किया जाता है। झाग को स्थायी रूप से रखने के लिए ग्लू अथवा डेक्सट्रीन जैसे रक्षण कोलोइडो को मिलाया जाता है।

8. (a) $Fe(OH)_3$ के धनावेशित कोलाइडी कण NaCl द्वारा प्राप्त विपरीत आवेशित आयन Cl^- द्वारा स्कन्दित हो जायेगे।
(b) पायस के द्रव अवयव से अलग हो जायेंगे अर्थात विपासीकरण होता हो।
(c) विपरीत आवेशित इलेक्ट्रॉड की तरफ कोलाइड के कणगति करेगे, जहां वे अपना आवेश खो कर स्कन्दित हो जाते है।
(d) कोलाइडी कणों द्वारा प्रकाश प्रकीर्णन होगा व प्रकाश का मार्ग दिखाई (टिण्डल प्रभाव) देगा।

PART – II

1.	(C)	2.	(C)	3.	(A)	4.	(A)	5.	(D)	6.	(C)	7.	(D)
8.	(B)	9.	(A)	10.	(B)	11.	(D)	12.	(B)	13.	(C)	14.	(D)
15.	(A)	16.	(D)	17.	(A)	18.	(C)	19.	(C)	20.	(C)	21.	(A)
22.	(D)	23.	(C)	24.	(A)	25.	(B)	26.	(B)	27.	(A)	28.	(A)
29.	(D)	30.	(B)	31.	(A)	32.	(B,C,D)	33.	(B,C,)	34.	(A,C)	35.	(B,D)
36.	(B,C)	37.	(A,B)	38.	(C,D)	39.	(A,C)	40.	(A,B,C,)	41.	(A,C)		

EXERCISE # 3
PART –I

1. (A) $\rightarrow$ (s); (B) $\rightarrow$ (r) ; (C) $\rightarrow$ (q) ; (D) $\rightarrow$ (p)
2. (A) $\rightarrow$ (r); (B) $\rightarrow$ (p) ; (C) $\rightarrow$ (s) ; (D) $\rightarrow$ (q)

PART –II

1.	(A)	2.	(A)	3.	(B)	4.	(A)	5.	(C)	6.	(A)

PART – III

1.	(B)	2.	(B)	3.	(A)	4.	(C)	5.	(A)	6.	(A)	7.	(D)
8.	(A)	9.	(A)	10.	(A)	11.	(C)	12.	(A)	13.	(A)	14.	(D)

PART – IV

1.	T	2.	F	3.	F	4.	T	5.	T	6.	F	7.	T
8.	F	9.	T										

PART –V

1.	पायस	2.	द्रव, गैस	3.	ऋणावेशित	4.	द्रवस्नेही, रक्षण क्षमता
5.	कम	6.	स्वर्ण संख्या	7.	सॉल, प्रकीर्णन	8.	जिलेटिन
9.	अधिशोषण समतापी						

EXERCISE # 4
PART – I

1.	(C)	2.	(A)	3.	(B)	4.	(D)	5.	(A)

PART – II

1.	(C)	2.	(A)	3.	(C)	4.	(A)	5.	(A)	6.	(D)	7.	(A)
8.	(B)	9.	(B)	10.	(B)	11.	(D)						

MQB

PART - I : OBJECTIVE QEUSTIONS

1. एक ठोस पर एक गैस के अधिशोषण के लिए log (x/m) व loh P आरेख रेखीय होता है तथा ढाल निम्न के बराबर है [n एक पूर्णांक होता है]
(A) K (B) log K (C) n (D) 1/n

2. द्रव स्नेही सॉल का पृष्ठ तनाव होता है–
(A) H_2O की तुलना में कम (B) H_2O की तुलना में अधिक
(C) H_2O के बराबर (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

3. कोलाइडी विलयन से रोशनी गुजारने पर समलियकन पर प्रभाव कहलाता है–
(A) वैद्युत कण संचलन (B) टिण्डैल प्रभाव (C) वैद्युत परासरण (D) स्कन्दन

4. वह विलयन जिसमें कणों के द्वारा रोशनी प्रकीर्णित होती है।
(A) निलम्बन (B) कोलाइडी विलयन (C) वास्तविक विलयन (D) इनमें से कोई नहीं

5. कोलाइडी कणों का आकार होता है–
(A) 1-10 Å (B) 20 - 50 Å (C) 10 - 100 Å (D) 1 - 200 Å

6. रक्त किसके द्वारा शुद्ध किया जाता है –
(A) अपोहन (B) विद्युत परसरण (C) स्कन्दन (D) फिल्टरीकरण

7. एक आर्सेनियस सल्फाइड सॉल ऋणात्मक आवेश ले जाता है। इस सॉल की अधिकतम अवक्षेपण क्षमता किसके द्वारा रखी जाती है
(A) K_2SO_4 (B) $CaCl_2$ (C) Na_3PO_4 (D) $AlCl_3$

8. टिण्डैल प्रभाव किसके द्वारा दर्शाया जाता है –
(A) सॉल (B) विलयन (C) प्लाज्मा (D) अवक्षेपण

9. हार्डी–सॉल्ज के नियमानुसार धनायन की स्कन्दन सामर्थ्य क्रम है–
(A) $Na^+ > Ba^{2+} > AL^{3+}$ (B) $Al^{3+} > Ba^{2+} > Na^+$ (C) $Ba^{2+} > Al^{3+} > Na^+$ (D) $Al^{3+} > Na^+ > Ba^{2+}$

10. दूध किसकक एक उदाहरण होता है–
(A) वास्तविक विलयन (B) जैल (C) निलम्बन (D) इमल्श्ज्ञन

11. एक ऋणात्मक सॉल के स्कन्दन के लिये सर्वाधिक प्रभावी आयन होता है–
(A) PO_4^{3-} (B) Al^{3+} (C) Ba^{2+} (D) K^+

12. सोने के सॉल के स्कन्दन के लिये निम्नलिखत में से कौनसा विद्युत अपघट्य सर्वाधिक प्रभावी होगा –
(A) $NaNO_3$ (B) $K_4[Fe(CN)_6]$ (C) Na_3PO_4 (D) $MgCl_2$

13. कोलॉइड का गुणधर्म होता है –
(A) प्रकाश का प्रकीर्णन (B) आकर्षण दर्शाना (C) अपोहन (D) इमल्शन

14. द्रवस्नेही कोलाइड के स्थायी होने का कारण निम्नलिखित में से कौनसा है–
(A) उनके कणों पर आवेश (B) उनके कणों का बड़ा आकार (C) उनके कणों का छोटा आकार (D) परिक्षेपण औषधियों द्वारा समविलायकन

15. एक कोलाइडी विलयन पर वैद्युत क्षेत्र आरोपित किया जाता है। जिसके कण एनोड की ओर गति करते है। उसी विलयन का स्कन्दन NaCl, $BaCl_2$ एवं $AlCl_3$ विलयनों का उपयोग कर अध्ययन किया जाता है। उनकी स्कन्दन क्षमता होनी चाहिए।
(A) $NaCl > BaCl_2 > AlCl_3$ (B) $BaCl_2 > AlCl_3 > NaCl$
(C) $AlCl_3 > BaCl_32 > NaCl$ (D) $BaCl_2 > NaCl > AlCl_3$

16. निम्नलिखित में से फैरिक हाइड्रॉक्साइड सॉल के स्कनदन में सर्वाधिक प्रभावी है–
(A) KCl (B) KNO_2 (C) K_2SO_4 (D) $K_3[Fe(CN_6)]$

17. कोलाइड कौन सा है–
(A) NaCl (B) यूरिया (C) इक्षू शर्करा (D) रक्त

18. कोहरा (Fog) निम्न प्रकार के कोलाइडी निकाय का एक उदाहरण है–
(A) गैस में परिक्षिप्त द्रव (B) गैस में परिक्षिप्त गैस (C) गैय में परिक्षिप्त ठोस (D) द्रव में परिक्षिप्त ठोस

19. दूध के संबंध में कौनसा कथन सत्य है–
(A) दूध, वसा का पानी में पायस (इमल्शन) है। (B) दूध, प्रोटीन का पानी में पायस है।
(C) दूध, प्रोटीन के द्वारा स्थायीकृत है। (D) दूध वसा के द्वारा स्थायीकृत है।

20. As_2S_3 सॉल पर आवेश निम्नलिखित के अधिशोषण के कारण होता है–
(A) H^+ (B) OH^- (C) O^{-2} (D) S^-

21. आकाश नीला इस कारण दिखाई देता है–
(A) परिक्षेपण प्रभाव (B) परावर्तन (C) परागमन (D) प्रकीर्णन

22. विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में कोलाइडी कण एनोड की तरफ अभिगमन करते है। इसी सॉल का NaCl, $BaCl_2$ तथा $AlCl_3$ द्वारा स्कंदन किया जाये तो उनकी स्कंदन क्षमता का क्रम होगा –
(A) NaCl > $BaCl_2$ > $AlCl_3$ (B) $AlCl_3$ > $BaCl_2$ > NaCl
(C) NaCl > $AlCl_3$ > $BaCl_2$ (D) $BaCl_2$ > NaCl > NaCl > $AlCl_3$

23. किसकी स्वर्ण संख्या न्यूनतम है–
(A) जिलेटिन (B) एग् एल्ब्यूमिन (C) गम् ऐरेबिक (D) स्टार्च

24. टिण्डल प्रभाव होता है–
(A) विलयन में (B) अवक्षेप में (C) सॉल में (D) वाष्प में

25. ब्राउनियन गति किसके कारण होती है '
(A) द्रव प्रावस्था के अन्दर ताप परिवर्तन
(B) कोलाइडी कणों में आवेशों के बीच आकर्षण तथा प्रतिकर्षण
(C) परिक्षेपण माध्यम में अणुओं का कोलाइडी कणों पर टकराव
(D) संवहन धारा

26. As_2S_3 के कोलाइडी विलयन को स्कंदित करने में निम्नलिखित में किसका स्कंदन मान न्यूनतम होगा–
(A) NaCl (B) KCl (C) $BaCl_2$ (D) $AlCl_3$

27. एक कोलॉइडी कण का आकार है–
(A) $> 0.1\mu$ (B) $1m\mu$ से 0.1μ (C) $< 0.1\mu$ (D) 3000 m μ से अधिक

28. निम्न में से कौनसा विद्युत अपघट्य फेरिक हाइड्रॉक्साइड सॉल के ऊर्णन में न्यूनतम प्रभावी होता है।
(A) $K_4[Fe(CN)_6]$ (B) K_2CrO_4 (C) KBr (D) K_2SO_4

29. 10 % NaCl के एक मिली विलयन को 0.025 gm स्टार्च की उपस्थिति में 10 ml स्वर्ण सॉल में मिलाने से स्कंदन रूक जाता है। निम्नलिखित में स्टार्च की स्वर्ण संख्या है–
(A) 0.025 (B) 0.25 (C) 2.5 (D) 25

30. निम्न में से कौनसा कोलाइड निकाय नहीं है–
(A) धुआँ (B) स्याही (C) हवा (D) खून

31. निम्न में से किस आयन की As_2S_3 कोलोइड के लिए स्कन्दन शक्ति सबसे अधिक होगी –
(A) PO_4^{3-} (B) SO^{2-}_4 (C) Na^+ (D) Al^{3+}

32. धनात्मक सॉल है–
(A) सोना (B) जिलेटिन (C) As_3S_3 (D) कोई नहीं

33. निम्न में कौनसा द्रव विरोधी कोलॉइड है–
(A) जिलेटिन (B)स्टॉर्च (C) सल्फर (D) गम् एरेबिक

34. धुआँ एक उदाहरण है–
(A) द्रव में परिक्षिप्त गैस का (B) ठोस में परिक्षिप्त गैस का
(C) गैस में परिक्षिप्त ठोस का (D) ठोस में परिक्षिप्त ठोस का

35. कोलाइड विलयन में टिण्डल प्रभाव इसके कारण होता है–
(A) प्रकाश का प्रकीर्णन (B) प्रकाश का परावर्तन
(C) प्रकाश अवशोषण (D) विद्युतीय आवेशित कण की उपस्थिति

36. निम्नलिखित में से किसका नॉर्मल विलयन मिलाने पर आर्सेनस सल्फाइड में कोलॉइडी विलयन का त्वरित स्कन्दन होता है –
(A) NaCl (B) $CaCl_2$ (C) Na_3PO_4 (D) $Al_2(SO_4)_3$

37. कोलॉइड विलयन में सदैव –
(A) दो प्रावस्थाये होती है। (B) वास्तविक विलयन होता है।
(B) तीन प्रावस्थायें होती है। (D) केवल जल में विलेय कण होते है।

38. सिल्वर का कोलॉइडी विलयन किसे द्वारा तैयार किया जाता है–
(A) कोलाइडी दूध (B) द्विक् विघटन विधि (C) ब्रेगी विधि (D) पेप्टीकरण

39. द्रव विरोधी कोलाइड है–
(A) उत्क्रमणीय कोलाइड (B) अनुत्क्रमणीय कोलाइड (C) प्रतिरक्षण कोलाइड (D) गोंद प्रोटीन

40. निम्न में से कौनसा आयन अधिकतम ऊर्णन मान रखता है–
(A) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ (B) Cl^- (C) SO_4^{2-} (D) PO^{-3}_4

41. आर्सेनस सल्फाइड सॉल पर ऋणात्मक आवेश होता है। इस सॉल के लिए अधिकतम अवक्षेपण शक्ति किसके द्वारा प्राप्त होती है–
(A) H_2SO_4 (B) Na_3PO_4 (C) $CaCl_2$ (D) $AlCl_3$

42. निम्न में से कौनसा असत्य है–
(A) भौतिक अधिशोषण की एन्थैपी (आंकिक मान) रासायनिक अधिशोषण से अधिक होती है।
(B) भौतिक अधिशोषण अधिक विशिष्ट नहीं है, परंतु रासायनिक अधिशोषण उच्च विशिष्ट है।
(C) रासानिक अधिशोषण अपेक्षाकृत उच्च तापमानों पर होता है।
(D) भौतिक अधिशोषण में सामान्यतः अधिशोषक पर बहु–आण्विक परतें बनाता है।

43. निम्न में से कौनसी गैस ठोस सतह पर सर्वाधिक अधिशोषित होगी–
(A) CO_2 (B) O_2 (C) N_2 (D) H_2

44. निम्न में से कौनसा सही मिलान नहीं है।
(A) द्रवस्नेही कोलॉइडी – उत्क्रमणीय सॉल
(B) संगुणित कोलॉइडी – मिसेल्स
(C) टिण्डल प्रभाव – कोलॉइडी कण द्वारा प्रकाश का प्रकीर्णन
(D) विद्युत कण संचलन – विद्युत क्षेत्र के प्रभाव में परिक्षेपण माध्यम की गति

45. As_2S_3 सोल को स्कंति करने में निम्न में से कौनसा आयन सर्वाधिक प्रभावी होगा –
(A) Fe^{3+} (B) Ba^{2+} (C) Cl^- (D) PO_4^{3-}

46. जब ताजा अवक्षेपित $Fe(OH)_3$ को $FeCl_3$ के जलीय विलयन के साथ हिलाया जाता है, तो एक कोलॉइडी विलयन बनता है। यह प्रक्रिया कहलाती है।
(A) इमल्सीकरण (B) स्कंदन (C) पेप्टीकरण (D) वैद्युत–परसरण

47. (i) 298 पर 1g चारकोल द्वारा अधिशोषित NH_3 का आयतन, समान परिस्थितियों में H_2 के अधिशोषित आयतन से अधिक है।
(ii) कोलाइडी कणों की, विद्युत धारा प्रवाहित करने पर विपरीत आवेशी इलेक्ट्रॉडों की ओर गति ब्राउनियन गति कहलाती है।
(A) T,T (B) T,F (C) F,T (D) F,F

48. निम्न में से कौनसा कथन सही है ?
(A) एक विषमांगी उत्प्रेरक की दक्षता इसके पृष्ठीय क्षेत्रफल पर निर्भर करती है।
(B) अभिक्रिया जो, निम्नतर सक्रियता ऊर्जा से सम्बन्धित है, के लिए वैकल्पिक पथ प्रदान करने का कार्य उत्प्रेरक करते है।
(C) पश्चत अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा को प्रभावित किए बिना उत्प्रेरक अग्र अभिक्रिया के सक्रियण की ऊर्जा निम्नतर करते है।
(D) उत्प्रेरक अभिक्रिया के लिए पूर्णरूपेण एन्थैल्पी परिवर्तन को प्रभावित नहीं करते है।

49. एक ऋणात्मक उत्प्रेरक
(A) एक दी गई अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा में वृद्धि कर देगा।
(B) अभिक्रिया की आंतरिक ऊर्जा को दूर ले जाकर उनको निष्क्रिय कर देगा
(C) अग्र अभिक्रिया की अपेक्षा पश्च अभिक्रिया को अधिक उत्प्रेरित करगा इसलिए साम्य पश्च दिशा की ओर जाऐगा।
(D) इनमें से कोई नहीं

50. जब एक ग्राफ को log x/m तथा log p के मध्य खींचा जाता है तो 45^0 के कोण पर एक सीधी रेखा प्राप्त होती है तथा y-अक्ष पर 0.3010 का अन्तखण्ड मिलता है। यदि प्रारम्भिक दाब 0.3 atm है तो अवशोषक के द्वारा प्रति ग्राम अवशोषित गैस की मात्रा क्या होगी ?
(A) 0.4 (B) 0.6 (C) 0.8 (D) 0.1

अनुच्छेद #

(निम्न अनुच्छेद को ध्यान से पढ़िए और प्रश्न संख्या 51 से 56 के उत्तर दीजिए।)
कोलाइडी कण विद्युतिय रूप से आवेशित होते है, जैसा कि विद्युत क्षेत्र लगाने पर उनके कैथोड़ या एनोड की ओर गमन करने से प्रदर्शित होता है। किसी कोलाइडी तंत्र में, सभी कणों पर या तो धनात्मक आवेश या ऋणात्मक आवेश होता है। कोलाइडी कणों पर विद्युतीय आवेश कई तरह से उत्पन्न होता है। वरीयता अधिशोषण सिद्धांत के अनुसार ताजा प्राप्त अवक्षेप कण परिक्षेपण माध्यम से उन आयनों को अधिशोषित करते है, जो कि उनके जालक के समान है तथा अधिशोषित आयनों का आवेश ग्रहण कर लेते है। उदाहरण के लिए, कोलाइडी विलयन जिसमें Fe^{3+} आयनों का अधिशोषण वरीयता से हाता है, में ताजा बना $Fe(OH)_3$ अवक्षेप थोडे से $FeCl_3$ द्वारा कोलोइडी विलयन में परिक्षिप्त हो जाता है। तथा सॉल कण धनावेशित होते है।
कुछ स्थितियें में कोलाइडी कण उभयस्नेही गुण वाले धनायनों या ऋणनों का समुच्चय होते है। जब आयनों मे द्रव विरोधी (हाइड्रोकार्बन भाग) साथ ही साथ द्रवस्नेही भाग (ध्रुवीय भाग समूह) उपस्थित हो तो ये जलीय माध्यम से कोलाइडी आकार के कण बनाने के लिऐ संगुणित होते है। ऐसे कणों का निर्माण जा कि मिसेल् कहलाते है, जब में अविलेय पदार्थों (हाइड्राकार्बन तेल, वसा ग्रीस आदि) को विलेय करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है। मिसेल् में ध्रुवीय भाग वाले समूह जल ता हाइड्रोकार्बन भाग के केन्द्र की की ओर निर्देशित होते है।
प्रोटीन के सॉल कणों पर आवेश pH पर निर्भर करता है। निम्न pH पर प्रोटीन अणु का क्षारीय समूह आयनित (प्रोटोनीकृत) होता है तथा उच्च pH पर (क्षारीय माध्यम) अम्लीय समूह आयनित होता है। समाविद्युतीय pH पर, जो कि प्रोटीन का लाक्षणिक गुण होती है, क्षरीय व अम्लीय समूह दोनो बराबर आयनित होते है।
कोलाइडी विलयन का स्थायत्वि मुख्यतः परिक्षिप्त कणों के विद्युतीय आवेश पर निर्भर करता है। इस आवेश के कारण वे स्कंदित य अवक्षेपित होते है। थोड़ी से मात्रा में विद्युत अपघट्य मिलाने पर, सॉल कणों पर विपरीत आवेश युक्त आयन अधिशोषित होते हे, परिणामतः उनके आवेश उदासीन हो जाते है। जब सोल कण या तो बिना आवेश या ह्रासित आवेश के साथ, ब्राऊनियन गति के कारण समीप आते है, वे संयुक्त होकर बड़े कण बनाते है, परिणामतः परिक्षेपण माध्यम से पृथक् हो जाते है। इसे कोलोइडी विलयन का अवक्षेपण अथवा स्कन्दन कहते है। प्रभावी आयन की स्कन्दन क्षमता, जो कि इसके आवेश पर निर्भर करती है, इसके स्कन्दन मान के रूप में व्यक्त की जाती है तथा किसी दिए हुए सॉल को अवक्षेपित करने के लिए आवश्यक न्यूनतम सान्द्रता (m mol/L) के रूप में परिभाषित की जाती है।

51. समविद्युतीय मान से कम pH के एक जिलेटिन सोल को विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है। सॉल कण निम्न की आर गमन करेंगे।
(A) एनोड (B) कैथोड (C) एनोड व कैथोड दोनों (D) ना एनोड ना ही कैथोड

52. थोडे से NaOH विलयन द्वारा $Sn(OH)_4$ को पेप्टीकृत करने पर प्राप्त सोल के लिए निम्न में से किस आयन का स्कन्दनकारी मान न्यूनतम होगा–
(A) Cl^- (B) SO_4^{2-} (B) K^+ (D) Ba^{2+}

53. AgI का सोल कैसे प्राप्त करेंगे, जिसके कण विद्युत क्षेत्र के अंतर्गत कैथोड की ओर गमन करते है।
(A) $AgNO_3$ विलयन में KI का थोड़ा आधिक्य डालने पर
(B) KI विलयन में $AgNO_3$ का थोड़ा अधिक्य डालने पर
(C) 0.010 M $AgNO_3$ व 0.010 M KI के समान आयतनों को मिश्रित करके।
(D) इनमें से कोई नहीं

54. जब 9.0 ml आर्सेनस सल्फाइड सॉल तथा 1.0×10^{-4} M $BaCl_2$ के 1.0 ml को मिश्रित किया जाता है तो घण्टे पश्चात अवक्षेपण के कारण गंदलापन आ जाता है। प्रभावी आयन व इसका स्कन्दन कारी मान क्रमशः है।
(A) Cl^-, 10 m mol/LL (B) Cl^- 20 m mol/L (C) Ba^{2+}, 10 m mol/L (D) Ba^{2+}, 20 m mol/L

55. AgI के दो सॉल जिनके प्रत्येक का आयतन 100 mL है उनमें से एक KI के थोड़े से आधिक्य में $AgNO_3$ मिलाकर प्राप्त तथा दूसरों में $AgNO_3$ के थोडे से आधिक्य में KI मिलाकर प्राप्त किया गया है, को परस्पर मिलाया जाता है। तब
(A) दोनों सोल एक–दूसरे को स्थायित्व प्रदान करेंगे। (B) सोल कण अधिक विद्युतय आवेश ग्रहण करेंगे।
(C) सोल एक दूसरे को परस्पर स्कन्दित करेगे। (D) एक वास्तविक विलयन प्राप्त होगा।

56. विद्युत क्षेत्र के प्रभाव के अंतर्गत सॉल में उपस्थित कण कैथोड की ओर गमन करते है। उसी सॉल के स्कन्दन का अध्ययन NaCl, Na_2SO_4 व Na_3PO_4 विलयनों का प्रयोग करके किया गया। यह स्कन्दित मान निम्न क्रम में होगा।

(A) $NaCl > Na_2SO_4 > Na_3PO_4$ (B) $Na_2SO_4 > Na_3PO_4 > NaCl$
(C) $Na_3PO_4 > Na_2SO_4 > NaCl$ (D) $Na_2SO_4 > NaCl > Na_3PO_4$

PORT - II : SUBJECTIVE QUESTIONS

1. पदार्थ की कोलोइडी अवस्था का क्या अर्थ है ? निम्न पदो को समझाइये
(i) बहुअणुक कोलोइड
(ii) वैद्युत–अपोहन

2. मिसेल् क्या है ? मिसेल्र निकाय का एक उदाहरण दीजिए

3 टेढ़े–मेढ़े (zig-zag) गति वाले कोलोइड कण ––––– कहलाते है।

4. मिसेल क्या है ? यह एक सामान्य कोलोइडी विलयन से कैसे भिन्न होते है।

5. ठोस मिडीया (media) में द्रव का कोलोइडी परिक्षेपण .....कहलाता है।

6. कोलोइड के गुणधर्म के अनुसार निम्न पदो को वर्णित कीजिए
(i) ब्राउनियन गति (ii) टिडंल प्रभाव (iii) वैद्युत कण संचलन

7. निम्न पदो को समझाइये भौतिक अधिशोषण तथा रसायनिक अधिशोषण
दाब के साथ कैसे एक ठोस सतह पर गैस का अधिशोषण परिवर्तित होता है

8. क्या प्रेक्षित होता है जब आर्सेनस सल्फाइड के कोलोइडी विलयन में से प्रकाश की किरण पुंज प्रवाहित की जाती है।

9. द्रवस्नेही व द्रवविरोधी सॉल क्या है ? स्थायित्व व उत्क्रमणीयता के पदो में तुलना कीजिए।
10. आकृति चयनात्मक उत्प्रेरक, पायसीकरण, विपायसीकरण प्रत्येक के एक उदाहरण देते हुए समझाइये।
11. 'ब्राउनियन गतिशीलता' व 'पेप्टीकरण' के पदो को समझाइये।
12. बहुअणुक कोलोइड व वृहद अणुक कोलोइड को समझाइये।
13. संभागी व विषमांगी उत्प्रेरकों के बीच विभेजन को समझाइये प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।
14. निम्न में से कौनसा कथन सत्य है?
(a) दर व्यंजक में एक समांगी उत्प्रेरक की सान्द्रता उपस्थिति होती है।
(b) एक उत्प्रेरक अभिक्रिया हमेशा काम में आती है।
(c) एक उत्प्रेरक हमेशा अभिकारक के समान अवस्था में होता है।

निम्न को सुमेलित कीजिए :

15.

स्तम्भ (I)	**स्तम्भ (II)**
(A) स्वर्ण सोल	(p) ब्रगी आर्क विधि
(B) कोलाइडन विलयन का शुद्धकरण	(q) द्धणात्मक अनावेशित
(C) As_2S_3 सोल	(r) अल्ट्रा सेन्ट्रीफ्युगेंशन
(D) जेटा विभव	(s) विद्युत गतिक विभव
(E) कैसीयन	(t) द्विविघटन अभिक्रिया
	(u) संरक्षी कोलोइडी

16.

स्तम्भ (I)	**स्तम्भ (II)**
(A) टिन्डल प्रभाव	(p) ब्रेगी आर्क विधि
(B) कोलाइडल विलयन का शुद्धिकरण	(q) नीला आकाश
(C) विद्युत कण संचलन	(r) कोलोइडो का स्वकन्दन
(D) हार्डी शुल्ज् नियम	(s) कोलाइल विलयन पर आवेश
(E) झाग प्लवन विधि	(t) चीड के तेल का पायसीकरण
	(u) स्वर्ण संख्या

Answers

PART –I

1.	(D)	2.	(A)	3.	(B)	4.	(B)	5.	(C)	6.	(A)	7.	(D)
8.	(A)	9.	(B)	10.	(D)	11.	(B)	12.	(D)	13.	(A)	14.	(D)
15.	(C)	16.	(D)	17.	(D)	18.	(A)	19.	(A)	20.	(D)	21.	(D)
22.	(B)	23.	(A)	24.	(C)	25.	(D)	26.	(D)	27.	(B)	28.	(C)
29.	(D)	30.	(A)	31.	(D)	32.	(B)	33.	(C)	34.	(C)	35.	(A)
36.	(D)	37.	(A)	38.	(C)	39.	(B)	40.	(B)	41.	(D)	42.	(A)
43.	(A)	44.	(D)	45.	(A)	46.	(C)	47.	(B)	48.	(A,B,D)	49.	(A)
50.	(B)	51.	(B)	52.	(D)	53.	(B)	54.	(C)	55.	(C)	56.	(A)

PART – II

13. समांगी–लेड चेम्बर प्रक्रम में नहीं। विषमांगी हाइड्रोजनीकरण अभिक्रिया में अच्छी चूर्णित निकल

1. (A – p,q,) ; (C – q, t) ; (d – S); (E – u)

2. (A – q) ; (B – p) ; (C – s) ; (D-r ; (E – t)