Chapter
14
पृष्ठ रसायन

भौतिक रसायन की वह शाखा जिसके अंतर्गत ठोसों के पृष्ठ तल के गुणों तथा पृष्ठ पर होने वाली भौतिक एवं रासायनिक प्रक्रियाओं का अध्ययन किया जाता है, पृष्ठ रसायन कहलाती है।

पृष्ठ रसायन में हम अधिशोषण, उत्प्रेरण एवं कोलॉइडी गुणों का अध्ययन करते हैं।

अधिशोषण (Adsorption)

(1) **परिभाषा :** किसी ठोस या द्रव के पृष्ठ पर पदार्थ के अणुओं को आकर्षित तथा ग्रहण करने का प्रक्रम **अधिशोषण** कहलाता है। इसके फलस्वरूप पृष्ठ पर अणुओं का सांद्रण बढ़ जाता है।

(2) **अधिशोषण के कारण :** ठोस या द्रव के पृष्ठ पर असंतुलित आकर्षण बल या मुक्त संयोजकतायें पायी जाती हैं उनमें अपने पृष्ठ पर गैसीय अणुओं या विलेय पदार्थों, जिसके साथ वे संपर्क में आती हैं, को आकर्षित करने तथा ग्रहण करने का गुण पाया जाता है।

उदाहरण : चारकोल के सम्पर्क में रखी गयी अमोनिया गैस उसके पृष्ठ पर अधिशोषित हो जाती है। जबकि जल के साथ सम्पर्क में रखी गयी अमोनिया गैस, जल में अवशोषित हो जाती है,

सारणी : 14.1 अधिशोषण में प्रयुक्त होने वाले कुछ मूलभूत शब्द

अन्तरफलक (Interface) : कोई पृष्ठ वह तल (Plane) होता है जो एक दूसरे के सम्पर्क में स्थित दो प्रावस्थाओं को पृथक करता है। दो प्रावस्थाओं के मध्य वह तल जो उन्हें पृथक करता है, **अन्तरफलक** (Interface) कहलाता है।	**अधिशोष्य एवं अधिशोषक :** वे पदार्थ जो अधिशोषक की सतह या पृष्ठ पर अधिशोषित हो जाते हैं, **अधिशोष्य** कहलाते हैं। उदाहरण के लिये, यदि कोई गैस, किसी ठोस के पृष्ठ पर अधिशोषित हो जाती है तो गैस को अधिशोष्य कहा जाता है। वह पदार्थ जिसके पृष्ठ पर अधिशोषण होता है **अधिशोषक** कहलाता है।
विशोषण (Desorption) : पृष्ठ से अधिशोषित पदार्थ हटाने की क्रिया को **विशोषण** कहते हैं।	**अवशोषण** (Absorption) : जब किसी पदार्थ के अणु, किसी ठोस या द्रव के अन्दर समान रूप से वितरित हो जाते हैं, तो यह घटना **अवशोषण** कहलाती है।
शोषण (Sorption) : वह प्रक्रम जिसमें अधिशोषण व अवशोषण दोनों होते हैं, **शोषण** कहलाता है। **मेक बेन** ने दोनों प्रक्रमों को समझाने के लिये एक सामान्य शब्द शोषण (Sorption) का प्रयोग किया, किन्तु अधिशोषण एक तात्क्षणिक अर्थात् तीव्र प्रक्रम है जबकि अवशोषण एक मंद प्रक्रम है।	**अधिधारण** (Occlusion) : जब धातुओं के पृष्ठ पर गैसों का अधिशोषण होता है तो यह घटना **अधिधारण** कहलाती है।

(3) **अधिशोषण एवं अवशोषण में अन्तर**

अधिशोषण	अवशोषण
यह एक पृष्ठीय घटना है।	यह अवशोषक के सम्पूर्ण द्रव्यमान से सम्बन्धित है।
इसमें, पदार्थ केवल पृष्ठ पर ग्रहण किया जाता है एवं ठोस या द्रव के परिमाण में या उसके अन्दर नहीं जाता है।	इसमें पदार्थ ठोस या द्रव के परिमाण में समान रूप से वितरित होता है।
इसमें, स्वतंत्र प्रावस्था पर अधिशोषित अणुओं की सांद्रता हमेशा अधिक होती है।	इसमें सांद्रता कम होती है।
यह प्रारम्भ में तीव्र एवं साम्यावस्था पर मंद होता है।	यह समान दर से होता है।
उदाहरण : (i) जलवाष्प, सिलिका जैल द्वारा अधिशोषित हो जाती हैं। (ii) NH_3, चारकोल द्वारा अधिशोषित हो जाती है।	*उदाहरण :* (i) जलवाष्प, निर्जल $CaCl_2$ द्वारा अवशोषित हो जाती है। (ii) NH_3 जल में अवशोषित होकर NH_4OH बनाती है।

(4) **पृष्ठीय बल** (Surface forces) **:** किसी अधिशोषक के पृष्ठ पर पाये जाने वाले परमाणु ही, अधिशोषण में सक्रिय भूमिका निभाते हैं। इन परमाणुओं पर विभिन्न प्रकार के असंतुलित बल पाये जाते हैं जैसे वाण्डरवॉल बल एवं रासायनिक बन्ध बल।

इस प्रकार, **बचे हुये बल-क्षेत्र** (Residual force-field) **मुक्त पृष्ठ पर उत्पन्न हो जाते हैं जो अधिशोषण के लिये जिम्मेदार होते हैं।** उदाहरण के लिये जब किसी ठोस पदार्थ को दो टुकड़ों में तोड़ा जाता है तो दो नये पृष्ठ प्राप्त होते हैं एवं इसलिये असंतुलित बलों की संख्या बढ़ जाती है। जिसके परिणामस्वरूप अधिशोषण की प्रवृत्ति अधिक हो जाती है।

(5) **उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय अधिशोषण** : अधिशोषण उत्क्रमणीय होता है यदि भौतिक विधियों द्वारा अधिशोष्य को, अधिशोषक की सतह से आसानी से हटाया जा सके। यदि अधिशोष्य को, अधिशोषक की सतह से आसानी से न हटाया जा सके तो इसे अनुत्क्रमणीय अधिशोषण कहते हैं।

उत्क्रमणीय अधिशोषण के उदाहरण : किसी ठोस के पृष्ठ पर अधिशोषित गैस को निर्वात में पूर्णतः हटाया जा सकता है।

अनुत्क्रमणीय अधिशोषण के उदाहरण : टंगस्टन अधिशोषक पर O_2 का अधिशोषण।

(6) **अधिशोषण के लक्षण**

(i) अधिशोषण, किसी द्रव या ठोस के पृष्ठ पर किसी विशिष्ट घटक की अधिक सांद्रता के होने को दर्शाता है।

(ii) अधिशोषण के साथ–साथ तंत्र की ΔG (मुक्त ऊर्जा परिवर्तन) में कमी होती जाती है जब $\Delta G = 0$, हो तो **अधिशोषण साम्य स्थापित हो जाता है।**

(iii) अधिशोषण स्थिर रूप से ऊष्मा के निष्कासन के साथ–साथ चलता रहता है अर्थात् यह एक ऊष्माक्षेपी प्रक्रम है। दूसरे शब्दों में, **अधिशोषण का ΔH हमेशा ऋणात्मक होता है।**

(iv) जब कोई गैस अधिशोषित होती है, तो इसके अणुओं की गति की स्वतंत्रता प्रतिबंधित हो जाती है। इसके कारण अधिशोषण के पश्चात् गैस की एण्ट्रॉपी कम हो जाती है अर्थात् **ΔS ऋणात्मक होता है।**

(v) किसी प्रक्रम के स्वतः प्रवर्तित (Spontaneous) होने के लिये ऊष्मागतिक आवश्यकता है कि ΔG **ऋणात्मक हो** अर्थात तंत्र की मुक्त ऊर्जा में कमी हो। **गिब्ज-हेल्महोल्ट्ज समीकरण** $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ के आधार पर, ΔG ऋणात्मक हो सकता है यदि ΔH का मान अधिक ऋणात्मक तथा $T\Delta S$ **का मान धनात्मक हो।**

अधिशोषण का वर्गीकरण (Classification of adsorption)

अधिशोषण को निम्न प्रकार से दो वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है,

(1) **सांद्रण के आधार पर वर्गीकरण** : अधिशोषण में एक पदार्थ का सांद्रण अन्य पदार्थ के पृष्ठ पर सटे हुये स्थूल या भीतरी प्रावस्था की तुलना में भिन्न होता है।

(i) ***धनात्मक अधिशोषण*** : यदि पृष्ठ पर अधिशोष्य का सांद्रण, इसके स्थूल में सांद्रण की अपेक्षा अधिक होता है, तो इसे धनात्मक अधिशोषण कहते हैं।

उदाहरण : जब KCl के सांद्र विलयन को रक्त तप्त चारकोल के साथ हिलाया जाता है, तो यह धनात्मक अधिशोषण दर्शाता है।

(ii) ***ऋणात्मक अधिशोषण*** : यदि पृष्ठ पर अधिशोष्य का सांद्रण इसके स्थूल में सांद्रण की अपेक्षा कम होता है, तो इसे ऋणात्मक अधिशोषण कहते हैं।

उदाहरण : जब KCl के तनु विलयन को रक्त तप्त चारकोल के साथ हिलाया जाता है, तो यह ऋणात्मक अधिशोषण दर्शाता है।

(2) **अधिशोष्य के अणु तथा अधिशोषक के मध्य उपस्थित बलों की प्रकृति के आधार पर वर्गीकरण**

(i) ***भौतिक अधिशोषण*** : यदि अधिशोष्य व अधिशोषक के मध्य उपस्थित आकर्षण बल, वाण्डरवॉल बल हों तो इस अधिशोषण को भौतिक अधिशोषण कहते हैं। इस प्रकार के अधिशोषण को भौतिक अधिशोषण (Physisorption) **या वाण्डरवॉल अधिशोषण** भी कहते हैं। इसे गर्म करके या दाब में कमी करके आसानी से उलटा जा सकता है।

(ii) ***रासायनिक अधिशोषण*** : यदि अधिशोष्य व अधिशोषक के मध्य उपस्थित आकर्षण बल रासायनिक बंधों के लगभग समान शक्ति वाले होते हैं, तो इस अधिशोषण को रासायनिक अधिशोषण कहते हैं। इस प्रकार के अधिशोषण को रासायनिक अधिशोषण (Chemisorption) या लैंगम्यूर अधिशोषण भी कहते हैं। इस प्रकार के अधिशोषण को आसानी से नहीं उलटा जा सकता है।

भौतिक अधिशोषण तथा रासायनिक अधिशोषण के मध्य तुलना

भौतिक अधिशोषण (वाण्डर वॉल अधिशोषण)	रासायनिक अधिशोषण (लैंगम्यूर अधिशोषण)
अधिशोषण की निम्न ऊष्मा सामान्यतः 20-40 *kJ/mol* की परास में होती है।	अधिशोषण की उच्च ऊष्मा, 50-400 *kJ/mol* की परास में होती है।
आकर्षण बल, **वाण्डरवॉल बल** होते हैं।	आकर्षण बल, **रासायनिक बंध** में कार्य करने वाले बलों के समान होते हैं।
प्रक्रम उत्क्रमणीय है।	प्रक्रम अनुत्क्रमणीय है।
यह प्रायः **निम्न ताप** पर होता है तथा ताप वृद्धि के साथ घटता है।	यह **उच्च ताप** पर होता है।
यह गैस के द्रवीकरण से सम्बन्धित है।	यह गैसों के द्रवीकरण से सम्बन्धित नहीं है।
इसमें **बहुआण्विक** सतहें बनती हैं।	इसमें **एकआण्विक** सतहें बनती हैं।
इसमें सक्रियण ऊर्जा की आवश्यकता नहीं होती है।	इसमें उच्च सक्रियण ऊर्जा की आवश्यकता होती है।
उच्च दाब, अनुकूल होता है। दाब में कमी से **विशोषण** हो जाता है।	उच्च दाब अनुकूल होता है। दाब में कमी से विशोषण नहीं होता है।
यह विशिष्ट नहीं होता है।	यह अत्यंत विशिष्ट होता है।

ठोसों के पृष्ठ पर अधिशोषण की मात्रा को प्रभावित करने वाले कारक : निम्न कारक हैं जो अधिशोषण को प्रभावित करते हैं।

(1) **अधिशोष्य (गैस) तथा अधिशोषक (ठोस) की प्रकृति**

(i) सामान्यतः आसानी से द्रवित होने वाली गैसें जैसे CO_2, NH_3, Cl_2 एवं SO_2 इत्यादि मूलभूत गैसों जैसे H_2, O_2, N_2, He इत्यादि की अपेक्षा अधिक मात्रा में अधिशोषित हो जाती हैं। (जबकि रासायनिक अधिशोषण की प्रकृति विशिष्ट होती है।)

(ii) सरंध्र तथा सूक्ष्म विभाजित ठोस जैसे चारकोल, फुलर्स अर्थ, आदि कठोर रंध्र रहित पदार्थों की तुलना में अधिशोषण तीव्रता से तथा अधिक करते हैं। इस गुण के कारण महीन चारकोल का उपयोग गैस मास्कों में होता है।

(2) **ठोस अधिशोषक के पृष्ठ का क्षेत्रफल**

(i) अधिशोषण की मात्रा, अधिशोषक के पृष्ठ के क्षेत्रफल पर प्रत्यक्ष रूप से निर्भर करती है, अर्थात् अधिशोषक के पृष्ठ का क्षेत्रफल जितना अधिक होता है, अधिशोषण की मात्रा उतनी ही अधिक होती है।

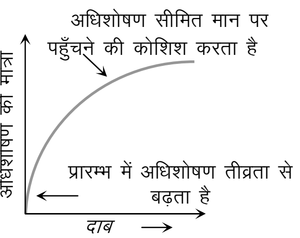
(ii) महीन ठोस अधिशोषक के पृष्ठ का क्षेत्रफल इसके कणों के आकार पर निर्भर करता है। कणों का आकार जितना छोटा होगा, उनके पृष्ठ का क्षेत्रफल उतना ही अधिक होगा।

(3) **अधिशोष्य गैस का दाब**

(i) अधिशोष्य गैस के दाब में वृद्धि के साथ, अधिशोषण की मात्रा में वृद्धि होती है।

(ii) कम ताप पर, अधिशोषण की मात्रा, दाब के साथ शीघ्रता से बढ़ती है।

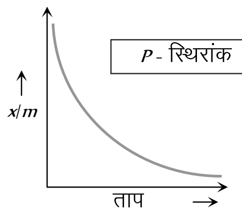
(iii) दाब की छोटी परास में, अधिशोषण की मात्रा, दाब के प्रत्यक्ष समानुपाती होती है।



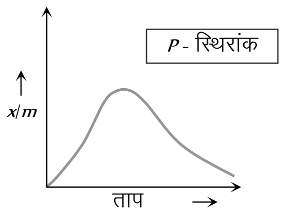
(iv) उच्च दाब पर (गैस के वाष्प दाब में संतृप्त बिंदु के निकट) अधिशोषण एक सीमित मान तक होता है।

(4) **ताप का प्रभाव**

(i) चूँकि अधिशोषण की प्रक्रिया में ऊष्मा का निष्कासन होता है इसलिये **ली-शातालिये के सिद्धांत** के अनुसार अधिशोषण की मात्रा, ताप में वृद्धि के साथ घटती है।



भौतिक अधिशोषण



रासायनिक अधिशोषण

(ii) किसी स्थिर दाब पर अधिशोषण की मात्रा एवं ताप के मध्य सम्बन्ध को **अधिशोषण समदाबी** (Adsorption isobar) **कहते हैं।**

(iii) भौतिक अधिशोषण समदाबी, ताप वृद्धि के साथ *x/m* (जहाँ '*m*' अधिशोषक की मात्रा तथा '*x*', अधिशोष्य की मात्रा है) में कमी दर्शाता है।

(iv) रासायनिक अधिशोषण समदाबी ताप वृद्धि के साथ *x/m* में प्रारम्भ में वृद्धि तथा बाद में कमी दर्शाता है।

अधिशोषण समतापी (Adsorption isotherms)

एक गणितीय समीकरण जो किसी निश्चित ताप पर गैसीय अधिशोष्य के दाब (*p*) एवं अधिशोषण की मात्रा के बीच सम्बन्ध बताता है, **अधिशोषण समतापी** (adsorption isotherm) कहलाता है।

अधिशोषण की मात्रा को अधिशोषक के इकाई द्रव्यमान पर अधिशोषित अधिशोष्य के द्रव्यमान के रूप में व्यक्त किया जाता है।

इस प्रकार, यदि अधिशोषक के *m* ग्राम पर *x* ग्राम अधिशोष्य अधिशोषित होता है, तब

अधिशोषण की मात्रा $= \frac{x}{m}$

विभिन्न अधिशोषण समतापी, सामान्यतः अधिशोषण तथ्यों या आँकड़ों को समझाने के लिये प्रयुक्त होते हैं।

(1) फ्रेंडलिक अधिशोषण समतापी

(i) फ्रेंडलिक अधिशोषण समतापी उन अधिशोषणों पर लागू होता है जहाँ अधिशोषक के पृष्ठ पर अधिशोष्य **एकआण्विक** परत (monomolecular layer) बना लेता है।

$\frac{x}{m} = kp^{\frac{1}{n}}$ (फ्रेंडलिक अधिशोषण समतापी) या

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

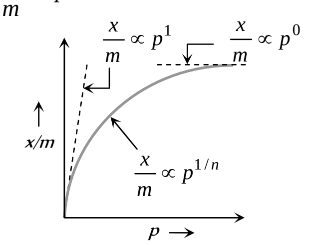
जहाँ, *x*, किसी दाब *p* पर अधिशोषक के *m* ग्राम द्वारा अधिशोषित गैस का भार है, इस प्रकार *x/m*, प्रति ग्राम (इकाई द्रव्यमान) अधिशोषक द्वारा अधिशोषित गैस की मात्रा को दर्शाता है, *k* तथा *n* किसी विशेष ताप पर स्थिरांक है तथा किसी विशेष अधिशोषक एवं अधिशोष्य (गैस) के लिये, *n* सदैव एक से अधिक होता है। यह संकेत करता है कि **अधिशोषित गैस की मात्रा दाब के साथ तीव्रता से नहीं बढ़ती।**

(ii) निम्न दाब पर, अधिशोषण की मात्रा, दाब के साथ रेखीय रूप से बदलती है। $\frac{x}{m} \propto p'$

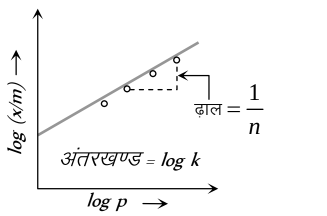
(iii) उच्च दाब पर यह दाब पर निर्भर नहीं करती है। $\frac{x}{m} \propto p^0$

(iv) परिमित दाब पर $\frac{x}{m}$, दाब की घातों पर निर्भर करता है।

$\frac{x}{m} \propto p^{\frac{1}{n}}$



फ्रेंडलिक अधिशोषण समतापी x/m का p के विरूद्ध आरेख



गैस के ठोस पर अधिशोषण के लिये log x/m का log p के विरूद्ध आरेख

(2) लैंगम्यूर अधिशोषण समतापी

(i) फ्रेंडलिक अधिशोषण समतापी की एक कमी यह है, कि यह गैस के उच्च दाब पर असफल सिद्ध हुई है। **इर्विंग लैंगम्यूर ने 1916** में गैसों के अणुगति सिद्धांत के आधार पर एक सामान्य अधिशोषण समतापी को व्युत्पन्न किया। इसे **लैंगम्यूर अधिशोषण समतापी** नाम दिया गया।

(a) ठोस के पृष्ठ पर अधिशोषण केवल तब तक होता है, जब तक सम्पूर्ण पृष्ठ पूर्ण रूप से अधिशोषित गैस की एकअणुक (Unimolecular) सतह द्वारा न घिर जाये।

(b) अधिशोषण दो विपरीत प्रक्रमों, ठोस सतह पर गैस अणुओं का संघनन तथा गैसीय प्रावस्था में वापस सतह से गैस अणुओं का वाष्पन (विशोषण) से बना होता है।

(c) संघनन की दर, संघनन के लिये प्राप्य अधिशोषक की अनावरित (नग्न) सतह पर निर्भर करती है। प्राकृतिक रूप से प्रारम्भ में जब पूर्ण सतह अनावरित होती है, तो संघनन की दर बहुत अधिक होती है, तथा जैसे-जैसे सतह घिरती जाती है, संघनन की दर घटती जाती है, इसके विपरीत वाष्पीकरण की दर घिरी हुयी सतह पर निर्भर करती है तथा इसलिये जैसे-जैसे सतह घिरती जाती है, वाष्पीकरण की दर बढ़ती जाती है। और साम्य स्वतः स्थापित हो जाता है तथा इस पर संघनन की दर, वाष्पीकरण की दर के समान हो जाती है। (अधिशोषण साम्य)

(d) संघनन दर, गैस के दाब पर भी निर्भर करती है चूँकि गैसों के अणुगति सिद्धांत के अनुसार, **प्रति इकाई क्षेत्रफल पर क्रिया करने वाले अणुओं की संख्या, दाब के अनुक्रमानुपाती होती है।**

गणितीय रूप में, $\frac{x}{m} = \frac{ap}{1+bp}$, जहाँ *a* एवं *b* स्थिरांक हैं एवं इनके मान अधिशोष्य गैस की प्रकृति, ठोस अधिशोषक की प्रकृति एवं ताप पर निर्भर करते हैं। इनके मान प्रायोगिक आँकड़ों से ज्ञात किये जा सकते हैं।

लैंगम्यूर सिद्धांत की सीमाएँ

(a) एकआण्विक अधिशोषण का लैंगम्यूर सिद्धांत केवल आपेक्षिक **निम्न दाबों तथा उच्च तापों** पर स्थित पदार्थों के लिये ही सत्य है।

(b) जैसे–जैसे दाब बढता है या ताप कम होता है, योगात्मक पर्तें बनती हैं। यह **बहुपर्ती** (Multilayer) **अधिशोषण** की आधुनिक संकल्पना को सिद्ध करता है।

विलयनों से अधिशोषण (Adsorption from solutions)

(1) अधिशोषण की प्रक्रिया विलयनों से भी हो सकती है।

(2) किसी विलयन में दो (या अधिक) घटक होते हैं, **विलेय** एवं **विलायक**। विलेय आण्विक या आयनिक रूप में उपस्थित हो सकता है।

(3) विलयन से अधिशोषण की मात्रा, विलयन में विलेय की सांद्रता पर निर्भर करती है। इसे **फ्रेंडलिक समतापी** द्वारा व्यक्त किया जा सकता है।

(4) विलयन से अधिशोषण के लिये फ्रेंडलिक अधिशोषण समतापी $\frac{x}{m}=kc^{\frac{1}{n}}$ है जहाँ, x अधिशोषित विलेय का द्रव्यमान, m ठोस अधिशोषक का द्रव्यमान, c विलेय का विलयन में साम्य पर सांद्रण तथा n एक स्थिरांक है जिसका मान एक से अधिक होता है।

k एक समानुपातिक स्थिरांक है (k का मान ठोस की प्रकृति, इसके कणों के आकार, ताप तथा विलेय एवं विलायक की प्रकृति आदि पर निर्भर करता है)।

(5) x/m का c के विरूद्ध ग्राफ, फ्रेंडलिक अधिशोषण समतापी के समान होता है। उपरोक्त समीकरण को निम्न रूप में भी लिखा जा सकता है, $\log\frac{x}{m}=\log k+\frac{1}{n}\log c$ जहाँ c, विलयन में विलेय की साम्य पर सांद्रता है।

अधिशोषण के अनुप्रयोग (Application of adsorption)

अधिशोषण की घटना के अनेक अनुप्रयोग ज्ञात हैं। महत्वपूर्ण अनुप्रयोग निम्नलिखित हैं।

(1) **उच्च निर्वात् उत्पन्न करने में**

(2) **गैस मास्क में :** इस उपकरण का उपयोग विषैली गैसों (उदाहरण, Cl_2, CO, सल्फर के ऑक्साइड इत्यादि) को अधिशोषित करने के लिये किया जाता है, इस प्रकार श्वसन के लिये वायु शुद्ध हो जाती है।

(3) **डेसीकेशन या नमी के शुष्कीकरण में :** कुछ पदार्थों जैसे सिलिका एवं एल्युमिना (Al_2O_3) में जल को अधिशोषित करने की प्रबल प्रवृत्ति होती है। इन पदार्थों का उपयोग वायु में उपस्थित जलवाष्प या नमी को कम करने या हटाने के लिये किया जा सकता है। सिलिका जैल का उपयोग भी इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में नमी के शुष्कीकरण में किया जाता है।

(4) **विलयन से रंगीन पदार्थों का निष्कासन :** (i) जन्तु चारकोल रंगीन अशुद्धियों को अधिशोषित कर विलयनों से रंगों को हटा देता है। (ii) जन्तु चारकोल का उपयोग, गन्ने की शर्करा के निर्माण में विरंजक की भाँति किया जाता है।

(5) **विषमांगी उत्प्रेरण में :** अधिकांश विषमांगी उत्प्रेरकीय अभिक्रियाएँ, ठोस उत्प्रेरक पर गैसीय क्रियाकारकों के अधिशोषण से सम्पन्न होती हैं। उदाहरण के लिये,

(i) सूक्ष्म विभाजित निकिल चूर्ण का उपयोग तेलों के हाइड्रोजनीकरण में किया जाता है।

(ii) सूक्ष्म विभाजित वेनेडियम पेण्टॉक्साइड (V_2O_5) का उपयोग सल्फ्यूरिक अम्ल के निर्माण की सम्पर्क विधि (Contact process) में किया जाता है।

(6) **अक्रिय गैसों का पृथक्करण :** चारकोल द्वारा गैसों के अधिशोषण की मात्रा में अन्तर के कारण, भिन्न-भिन्न तापों पर अक्रिय गैसों के मिश्रण को नारियल के चारकोल पर अधिशोषित कर पृथक किया जा सकता है।

(7) **कठोर जल के मृदुकरण में**

(i) कठोर जल को जियोलाइट (सोडियम एल्यूमीनियम सिलिकेट) से भरे हुये स्तम्भ (Column) में से गुजारा जाता है।

(ii) Ca, Mg आयन जो कि कठोरता के लिये उत्तरदायी होते हैं, सोडियम आयनों का विनिमय करते हुये जियोलाइट पर अधिशोषित हो जाते हैं।

$$Na_2Al_2Si_2O_8+CaCl_2 \longrightarrow CaAl_2Si_2O_8+2NaCl$$

(iii) उपयोग किये गये जियोलाइट को 10% सोडियम क्लोराइड विलयन के साथ पुनः उत्पादित किया जाता है।

$$CaAl_2Si_2O_8+2NaCl \longrightarrow Na_2Al_2Si_2O_8+CaCl_2$$

(8) **जल के विआयनीकरण में**

(i) जल को धनायन एवं ऋणायन विनिमय रेजिन की सहायता से सभी घुलित लवणों को हटाकर विआयनीकृत किया जा सकता है।

(ii) धनायन विनिमय रेजिन एक कार्बनिक कृत्रिम रेजिन है जैसे मेक्रोएनायन ($R-SO_3^-$ इत्यादि) युक्त पॉलीस्टाइरीन जिस पर अधिशोषित H आयन होते हैं।

(iii) क्षारीय समूह (R_3N^+ इत्यादि) युक्त रेजिन जिस पर अधिशोषित OH^- आयन होते हैं, ऋणायन विनिमय रेजिन के रूप में कार्य करता है।

(9) **रोगों के उपचार में :** कई दवाईयाँ सूक्ष्मजीवों पर अधिशोषित होकर उन्हें मार देती हैं या ये शरीर के ऊतकों पर अधिशोषित होकर उन्हें ऊष्मा प्रदान करती हैं।

(10) **स्वच्छीकारक** (Cleaning agents) **ds :i esa :** साबुन एवं अपमार्जक, पृष्ठ के अंतराफलक पर अधिशोषित हो जाते हैं, इस प्रकार ये कपड़े एवं गंदगी के कणों के मध्य पृष्ठ तनाव को कम करके गंदगी को कपड़ों से पृथक कर देते हैं।

(11) **फेन उत्प्लावन विधि में**

इस विधि द्वारा हल्के सल्फाइड अयस्कों से सिलिका एवं अन्य आधात्री पदार्थों को हटाकर इन्हें सांद्रित किया जाता है।

(12) **अधिशोषण सूचकों में**

कुछ अवक्षेपों के पृष्ठ जैसे, सिल्वर हैलाइड में कुछ रंजकों जैसे इओसिन (Eosin), फ्लोरेसीन (Fluorescein) इत्यादि को अधिशोषित करने का गुण होता है।

(13) **क्रोमेटोग्राफिक विश्लेषण में**

अधिशोषण की घटना ने विश्लेषण की एक उत्तम तकनीक दी है जिसे क्रोमेटोग्राफिक विश्लेषण कहते हैं।

(14) **रंजन में :** कई रंजक प्रत्यक्ष रूप से या रंगबंधकों (Mordants) के उपयोग द्वारा कपड़ों पर अधिशोषित हो जाते हैं।

उत्प्रेरण (Catalysis)

"उत्प्रेरक वह पदार्थ होता है जो स्वयं क्रिया में भाग लिये बिना, किसी रासायनिक क्रिया की गति को बढ़ा या घटा देता है।"

बर्जीलियस (1836) ने **उत्प्रेरण** तथा **उत्प्रेरक** शब्द को प्रस्तावित किया था।

ओस्टवाल्ड (1895) ने उत्प्रेरक को पुनः निम्न रूप में परिभाषित किया, *"वह पदार्थ जो अभिक्रिया की सम्पूर्ण ऊर्जेकी (Energetics) को प्रभावित किये बिना अभिक्रिया वेग को परिवर्तित कर देता है, उत्प्रेरक कहलाता है एवं यह घटना उत्प्रेरण कहलाती है।"*

उत्प्रेरण के प्रकार (Types of catalysis)

उत्प्रेरकीय अभिक्रियाओं को व्यापक रूप से निम्न प्रकारों में विभाजित किया जा सकता है,

(1) **समांगी उत्प्रेरण** (Homogeneous catalysis) **:** जब क्रियाकारक एवं उत्प्रेरक एक ही प्रावस्था में हों (अर्थात् ठोस, द्रव या गैस) तो इसे **समांगी उत्प्रेरण** कहा जाता है। समांगी उत्प्रेरण के कुछ उदाहरण निम्न हैं।

(i) सीस कक्ष विधि में नाइट्रोजन के ऑक्साइड की उत्प्रेरक के रूप में उपस्थिति में सल्फर डाइऑक्साइड का सल्फर ट्राइऑक्साइड में ऑक्सीकरण

$$2SO_2(g)+O_2(g)\xrightarrow{NO(g)}2SO_3(g)$$

(ii) एस्टर के जल अपघटन में

$$CH_3COOCH_3(l)+H_2O(l)\xrightarrow{HCl(l)} CH_3COOH(l)+CH_3OH(l)$$

(iii) शर्करा के जल अपघटन में

$$\underset{\text{(सुक्रोज विलयन)}}{C_{12}H_{22}O_{11}(l)}+H_2O(l)\xrightarrow{H_2SO_4(l)}\underset{\text{(ग्लूकोज विलयन)}}{C_6H_{12}O_6(l)}+\underset{\text{(फ्रक्टोज विलयन)}}{C_6H_{12}O_6(l)}$$

(2) **विषमांगी उत्प्रेरण** (Heterogeneous catalysis) : वह उत्प्रेरकीय प्रक्रिया जिसमें क्रियाकारक एवं उत्प्रेरक विभिन्न भौतिक प्रावस्थाओं में होते हैं, **विषमांगी उत्प्रेरण** कहलाती है। विषमांगी उत्प्रेरण के कुछ उदाहरण निम्न हैं,

(i) सल्फ्यूरिक अम्ल के निर्माण की सम्पर्क विधि में

$$2SO_2(g)+O_2(g)\xrightarrow[BrV_2O_5]{Pt(s)}2SO_3(g)$$

(ii) NH_3 की *हैबर विधि* में

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

(iii) HNO_3 की *ओस्टवाल्ड विधि* में

$$4NH_3(g)+5O_2(g)\xrightarrow{Pt(s)}4NO(g)+6H_2O(g)$$

(3) **धनात्मक उत्प्रेरण** (Positive catalysis) : जब अभिक्रिया की दर, बाह्य पदार्थ की उपस्थिति द्वारा बढ़ जाती है तो इसे **धनात्मक उत्प्रेरक** एवं यह घटना **धनात्मक उत्प्रेरण** कहलाती है। धनात्मक उत्प्रेरण के कुछ उदाहरण निम्न हैं।

(i) $KClO_3$ का अपघटन,

$$2KClO_3(s)\xrightarrow[270^oC]{MnO_2(s)}2KCl(s)+3O_2(g)$$

(ii) सल्फर डाइऑक्साइड का ऑक्सीकरण,

$$2SO_2(g)+O_2(g)\xrightarrow[or\ Pt(s)]{V_2O_5(s)}2SO_3(g)$$

(iii) ***डीकन की विधि***

$$4HCl(g)+O_2(g)\xrightarrow[450^oC]{CuCl_2(s)}2Cl_2(g)+2H_2O(g)$$

(4) **ऋणात्मक उत्प्रेरण** (Negative catalysis) : कुछ पदार्थ ऐसे होते हैं, जिन्हें जब अभिक्रिया मिश्रण में मिलाया जाता है तो अभिक्रिया दर को बढ़ाने के बदले घटा देते हैं। इन्हें ***ऋणात्मक उत्प्रेरक*** या ***अवरोधक*** (Inhibitor) कहते हैं एवं इस घटना को ***ऋणात्मक उत्प्रेरण*** कहते हैं। इसके कुछ उदाहरण निम्नवत् हैं,

(i) सोडियम सल्फाइट का ऑक्सीकरण,

$$2Na_2SO_3(s)+O_2(g)\xrightarrow{\text{एल्कोहल}(l)}2Na_2SO_4(s)$$

(ii) बेंजल्डिहाइड का ऑक्सीकरण

$$2C_6H_5CHO(l)+O_2(g)\xrightarrow[\text{एमीन}(l)]{\text{डाइफेनिल}}2C_6H_5COOH(l)$$

(iii) टेट्रा एथिल लेड (TEL) को अंतः दहन इंजन में संपीडन पर पेट्रोल वाष्पों के ज्वलन को कम करने के लिये पेट्रोल में मिलाते हैं। इस प्रकार यह **अपस्फोटन प्रभाव** (Knocking effect) को न्यूनतम करता है।

(5) **स्व–उत्प्रेरण** (Auto-catalysis) : कुछ अभिक्रियाओं में कोई एक क्रियाफल उत्प्रेरक के रूप में कार्य करने लगता है। प्रारम्भिक अवस्था में अभिक्रिया मंद होती है। लेकिन जैसे–जैसे क्रियाफल बनने लगते हैं तो अभिक्रिया दर तीव्र होती जाती है, इस घटना को ***स्व -उत्प्रेरण*** कहते हैं। इसके कुछ उदाहरण निम्न हैं,

(i) ऑक्जेलिक अम्ल की अम्लीकृत पोटेशियम परमैंग्नेट के द्वारा क्रिया कराने पर ऑक्सीकरण की दर, अभिक्रिया में वृद्धि के साथ-साथ बढ़ती जाती है। यह उत्प्रेरण Mn^{2+} आयनों की उपस्थिति के कारण होता है, जो अभिक्रिया के दौरान बनते हैं। इस प्रकार Mn^{2+} आयन स्व-उत्प्रेरक के रूप में कार्य करते हैं।

$$5H_2C_2O_4+2KMnO_4+3H_2SO_4\rightarrow 2MnSO_4+K_2SO_4$$

$$+10CO_2+8H_2O$$

(ii) जब नाइट्रिक अम्ल को कॉपर पर डाला जाता है तो अभिक्रिया प्रारम्भ में बहुत मंद होती है, अभिक्रिया के दौरान नाइट्रस अम्ल, जो स्व-उत्प्रेरक के रूप में कार्य करता है, के बनने के कारण धीरे-धीरे अभिक्रिया तीव्र होती जाती है।

(6) **प्रेरित उत्प्रेरण** (Induced catalysis) : जब एक रासायनिक अभिक्रिया, दूसरी रासायनिक अभिक्रिया के वेग को बढ़ाती है, जो कि सामान्य परिस्थितियों में नहीं होती है, तो इस घटना को ***प्रेरित उत्प्रेरण*** कहते हैं। इसके कुछ उदाहरण निम्न हैं,

(i) सोडियम आर्सेनाइट विलयन वायु द्वारा ऑक्सीकृत नहीं होता है, किन्तु यदि वायु को सोडियम आर्सेनाइट के विलयन एवं सोडियम सल्फाइट के मिश्रण में से गुजारा जाता है तो दोनों वायु द्वारा ऑक्सीकृत हो जाते हैं। इस प्रकार सोडियम सल्फाइट का ऑक्सीकरण, सोडियम आर्सेनाइट के ऑक्सीकरण को उत्प्रेरित करता है।

(ii) मरक्यूरिक क्लोराइड ($HgCl_2$) का, ऑक्जेलिक अम्ल के साथ अपचयन बहुत धीमा होता है, किन्तु पोटेशियम परमैंग्नेट, ऑक्जेलिक अम्ल के साथ शीघ्रता से अपचयित हो जाता है, किन्तु यदि ऑक्जेलिक अम्ल को पोटेशियम परमैंग्नेट तथा $HgCl_2$ के मिश्रण में मिलाया जाये तो दोनों साथ-साथ शीघ्रता से अपचयित हो जाते हैं। इस प्रकार पोटेशियम परमैंग्नेट का अपचयन, मरक्यूरिक क्लोराइड के अपचयन को उत्प्रेरित करता है।

(7) **अम्ल–क्षार उत्प्रेरण** (Acid-base catalysis) : ***अरहीनियस*** एवं ***ओस्टवॉल्ड*** के अनुसार H या OH आयन उत्प्रेरक की भाँति कार्य करते हैं। उदाहरण के लिये,

(i) किसी एस्टर का जल अपघटन,

$$CH_3COOC_2H_5(l)+H_2O(l)\xrightarrow[OH^-]{H^+\text{ या}}CH_3COOH(l)+C_2H_5OH(l)$$

(ii) गन्ने की शर्करा का प्रतीपन (Inversion),

$$\underset{\text{शर्करा}}{C_{12}H_{22}O_{11}(l)}+H_2O\xrightarrow{H^+}\underset{\text{फ्रक्टोज}}{C_6H_{12}O_6(l)}+\underset{\text{ग्लूकोज}}{C_6H_{12}O_6(l)}$$

(iii) एसीटोन का डाईएसीटोन एल्कोहल में रूपान्तरण,

$$CH_3COCH_3(l)+CH_3COCH_3(l)\xrightarrow{OH^-}$$

$$CH_3COCH_2.C(CH_3)_2OH(l)$$

उत्प्रेरकों के गुण (Characteristics of catalysis)

उत्प्रेरकों के प्रमुख गुण निम्न हैं जो उत्प्रेरकीय अभिक्रियाओं के होने के लिये आवश्यक हैं।

(1) उत्प्रेरक, भार तथा रासायनिक संगठन की दृष्टि से अभिक्रिया के अंत में अपरिवर्तित रहता है।

(2) **उत्प्रेरक की अल्प मात्रा ही अधिकांश असीमित अभिक्रियाओं को उत्प्रेरित करने के लिये पर्याप्त होती है।**

(i) उदाहरण के लिये, हाइड्रोजन परॉक्साइड के अपघटन में, एक ग्राम कोलॉइडी प्लेटिनम, 10^8 लीटर हाइड्रोजन परॉक्साइड को उत्प्रेरित कर सकता है।

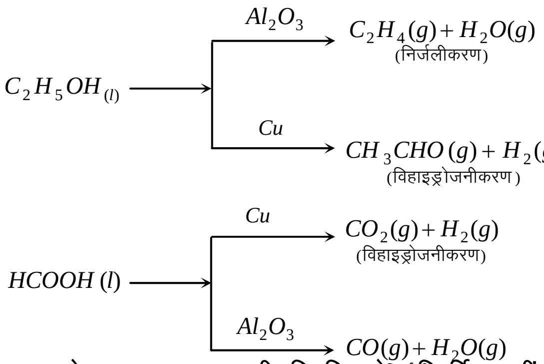
(ii) फ्रीडल-क्रॉफ्ट अभिक्रिया में, निर्जल एल्यूमीनियम क्लोराइड की अपेक्षाकृत अधिक मात्रा में, बेंजीन के द्रव्यमान की 30% मात्रा तक, आवश्यकता होती है,

$$C_6H_6+C_2H_5Cl\xrightarrow{AlCl_3}C_6H_5C_2H_5+HCl$$

(3) **उत्प्रेरक अभिक्रिया को प्रारम्भ नहीं कर सकते हैं** : उत्प्रेरक का कार्य, अभिक्रिया को प्रारम्भ करना नहीं वरन् उसकी गति में परिवर्तन करना है।

(4) **उत्प्रेरक सामान्यतः विशिष्ट प्रकृति के होते हैं :** कोई पदार्थ जो किसी विशिष्ट अभिक्रिया के लिये उत्प्रेरक के रूप में कार्य करता है, अन्य अभिक्रिया को उत्प्रेरित करने में असफल रहता है। समान क्रियाकारक के लिये भिन्न उत्प्रेरक, भिन्न क्रियाफलों को जन्म देते हैं।

उदाहरण :



(5) **उत्प्रेरक साम्यावस्था की स्थिति को परिवर्तित नहीं करता :** उत्प्रेरक उत्क्रमणीय अभिक्रियाओं के अग्र तथा पश्च वेग को समान मात्रा में उत्प्रेरित करता है, इस प्रकार साम्यावस्था स्थिरांक पर कोई प्रभाव नहीं होता है।

(6) **उत्प्रेरक वर्धक** (Catalytic promoters) : ऐसे पदार्थ जो स्वयं उत्प्रेरक नहीं होते हैं, किन्तु जब इन्हें उत्प्रेरक के साथ सूक्ष्म मात्रा में मिलाते हैं, तो ये उत्प्रेरक की दक्षता को बढ़ा देते हैं, ***उत्प्रेरक वर्धक*** कहलाते हैं, जैसे

(i) अमोनिया के संश्लेषण की हैबर विधि में मोलिब्डनम (Mo) को आयरन के साथ मिलाते हैं तो आयरन की सक्रियता बढ़ जाती है।

(ii) जल गैस $(CO+H_2)$ से मेथिल एल्कोहल के निर्माण में Cr_2O_3 (Chromic oxide) का उपयोग उत्प्रेरक वर्धक के रूप में होता है, जो ZnO (Zinc oxide) की उत्प्रेरण क्रिया को बढ़ाता है।

(7) **उत्प्रेरक विष** (Catalytic poisons) : पदार्थ जो उत्प्रेरक की क्रियाशीलता को कम या नष्ट कर देते हैं, ***उत्प्रेरक विष*** कहलाते हैं।

(i) आर्सीनियस ऑक्साइड (As_2O_3) की सूक्ष्म मात्रा की उपस्थिति में प्लेटिनीकृत एस्बेस्टॉस की क्रियाशीलता कम हो जाती है, जिसका उपयोग सल्फ्यूरिक अम्ल के निर्माण की सम्पर्क विधि में किया जाता है।

(ii) अमोनिया निर्माण की हैबर विधि में H_2S अथवा CO की उपस्थिति में आयरन की उत्प्रेरण की क्षमता नष्ट हो जाती है।

(iii) हाइड्रोजन के ऑक्सीकरण में *Pt*-उत्प्रेरक की उत्प्रेरण क्षमता CO की उपस्थिति में नष्ट हो जाती है।

(8) **ताप में परिवर्तन से उत्प्रेरित अभिक्रिया का वेग परिवर्तित होता है जैसा कि इसी अभिक्रिया के लिये उत्प्रेरक की अनुपस्थिति में होता है :** ताप में वृद्धि से उत्प्रेरक की उत्प्रेरण क्षमता बढ़ जाती है, किन्तु एक निश्चित ताप के पश्चात् इसकी क्षमता घटने लगती है। वह ताप जिस पर उत्प्रेरक की उत्प्रेरण क्षमता अधिकतम होती है ***ओप्टिमम*** (अनुकूलित) ***ताप*** कहलाता है।

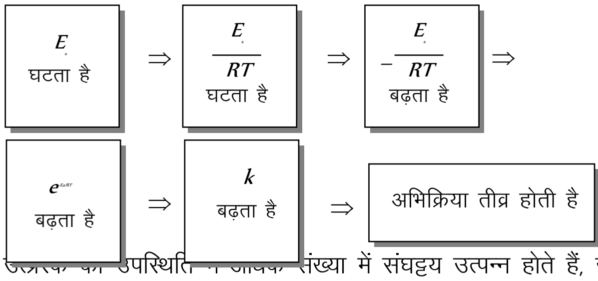
(9) **धनात्मक उत्प्रेरक सक्रियण ऊर्जा को कम करते हैं**

(i) संघट्ट सिद्धांत के अनुसार अभिकारक अणुओं के मध्य प्रभावी टक्कर से रासायनिक अभिक्रिया घटित होती है।

(ii) प्रभावी संघट्ट के लिये यह आवश्यक है, कि अणु के पास एक निश्चित मात्रा की ऊर्जा होनी चाहिये जिसे सक्रियण ऊर्जा (E) कहते हैं।

(iii) संघट्ट के बाद अणु सक्रियत संकुल बनाता है जो आगे विघटित होकर उत्पाद देता है।

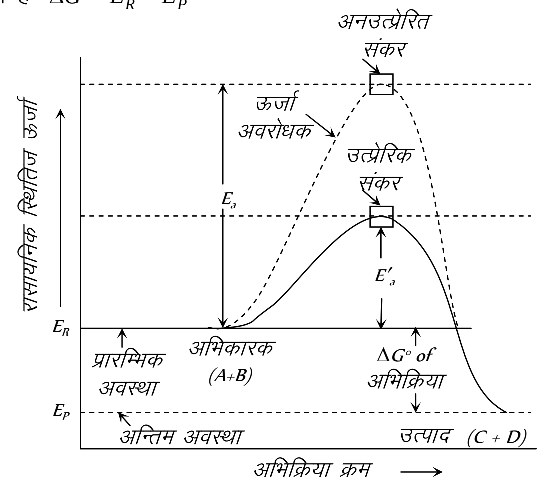
(iv) उत्प्रेरक अभिक्रिया को कम सक्रियण ऊर्जा वाला मार्ग प्रदान करते हैं, इस प्रकार



उत्प्रेरक की उपस्थिति में अधिक संख्या में संघट्ट उत्पन्न होते हैं, जो उत्प्रेरक की अनुपस्थिति में समान ताप पर प्राप्त होने वाली टक्करों से अधिक होते हैं। इस प्रकार उत्प्रेरक की उपस्थिति में अभिक्रिया वेग बढ़ जाता है।

(v) चित्र से स्पष्ट है, कि उत्प्रेरक की अनुपस्थिति में E_a का मान उत्प्रेरक की उपस्थिति में E_a के मान से अधिक होता है।

(vi) E_R तथा E_p क्रमशः अभिकारक तथा क्रियाफल की औसत ऊर्जाओं को व्यक्त करते हैं और इनका अन्तर ΔG के मान को व्यक्त करता है $\Delta G = E_R - E_P$



उत्प्रेरण के सिद्धांत (Theories of catalysis)

उत्प्रेरण को स्पष्ट करने के लिये मुख्यतः दो सिद्धांत दिये गये जो निम्नवत् हैं,

(1) **सक्रिय मध्यवर्ती यौगिक सिद्धांत** (Intermediate compound theory)

(i) इस सिद्धांत को 1806 में **क्लेमेन्ट** *(Clement)* ***तथा डेसोरमेस*** *(Desormes)* ने दिया था। इस सिद्धांत के अनुसार अभिक्रिया अस्थाई सक्रिय मध्यवर्ती यौगिक के निर्माण पथ द्वारा चलती है, और इसके विघटन से एच्छिक उत्पाद प्राप्त होता है, तथा उत्प्रेरक पुनः उत्पन्न हो जाता है।

(ii) सक्रिय मध्यवर्ती का निर्माण और विघटन निम्न प्रकार से होता है,

(a) अभिकारक अणु पहले उत्प्रेरक के साथ सक्रिय मध्यवर्ती बनाता है जो अधिक क्रियाशील होता है और दूसरे अभिकारक के साथ क्रिया करके पुनः उत्प्रेरक को उत्पन्न करता है,

$$AB + X \rightarrow \underset{\text{मध्य वर्ती}}{BX} + A$$

$$BX + C \rightarrow CB + X \quad .....(i)$$

(b) सक्रिय मध्यवर्ती अभिकारक तथा उत्प्रेरक से मिलकर बनता है तथा शीघ्रता से विघटित होकर उत्पाद देता है।

$$A+B+X \rightarrow \underset{\text{मध्यवर्ती}}{ABX} \rightarrow AB+X \qquad .....(ii)$$

यहाँ, *A, B* तथा *C* अभिकारक अणु हैं, तथा *X* उत्प्रेरक अणु है। प्रथम प्रकार की अभिक्रिया को इस प्रकार कर सकते हैं,

$$AB+C \rightarrow CB+A$$

जबकि दूसरी, $A+B \rightarrow AB$ की तरह करते हैं, कई प्रकरणों में निर्मित मध्यवर्ती यौगिक अभिधारणा ज्ञात यौगिक होते हैं, एवं उनकी उपस्थिति भी अनुमानित होती है।

(2) **अधिशोषण सिद्धांत**

(i) यह सिद्धांत ठोस उत्प्रेरक की उपस्थिति में गैसीय अणुओं के मध्य अभिक्रिया को स्पष्ट करने में सक्षम है, इसके कुछ प्रमुख उदाहरण निम्न हैं

(ii) सम्पर्क कक्ष विधि में SO_2 को SO_3 में ऑक्सीकृत किया जाता है, जो *Pt* उत्प्रेरक की उपस्थिति में ऑक्सीकरण द्वारा सम्पन्न होता है।

(iii) आयरन उत्प्रेरक की उपस्थिति में हैबर विधि द्वारा अमोनिया का निर्माण।

(iv) अधिशोषण सिद्धांत के अनुसार अधिशोषण के परिणामस्वरूप अभिकारक अणुओं के रासायनिक बन्ध दुर्बल हो जाते हैं, और इनका टूटना सरल हो जाता है, इससे अभिकारक अणुओं की सक्रियण ऊर्जा का मान कम हो जाता है, जिससे अभिक्रिया वेग बढ़ जाता है, इसको विषमांगी उत्प्रेरण अभिक्रियाओं की न्यूनतम सक्रियण ऊर्जा के आधार पर स्पष्ट कर सकते हैं, जो उत्प्रेरक की उपस्थिति में चलती हैं।

एन्जाइम उत्प्रेरण (Enzyme catalysis)

(1) एन्जाइम नाइट्रोजन युक्त जटिल पदार्थ हैं, वास्तव में प्रोटीन अणु हैं, जिनका अणुभार उच्च होता है।

(2) एन्जाइम अनेक जैविक (प्राकृतिक) अभिक्रियाओं को उत्प्रेरित करते हैं।

(3) पौधों एवं जन्तुओं के जैविक प्रक्रम में अनेक अभिक्रियाएँ होती हैं और ये विभिन्न एन्जाइमों द्वारा उत्प्रेरित होती हैं, इस प्रकार एन्जाइम एक ***जैव रासायनिक उत्प्रेरक*** होता है, और इस घटना को ***जैव रासायनिक उत्प्रेरण*** कहते हैं।

(4) ***नाइट्रोजिनेज*** एन्जाइम लेग्यूमिनस पौधों की जड़ों में पाये जाने वाले जीवाणुओं में पाया जाता है। जो वायुमण्डलीय N_2 को NH_3 में बदलते हैं।

(5) मानव शरीर में, एन्जाइम कार्बोनिक एनहाइड्रेज, CO_2 तथा H_2O की अभिक्रिया को उत्प्रेरित करता है।

$$CO_2(aq)+H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq.)+HCO_3^-(aq.)$$

अग्र अभिक्रिया तब चलती है, जब रक्त ऊतक से CO_2 ग्रहण करता है, और पश्च अभिक्रिया तब चलती है जब CO_2 फेफड़ों में मुक्त कर दी जाती है।

(6) **एथिल एल्कोहल के निर्माण में**

(i) $C_{12}H_{22}O_{11}(l)+H_2O(l) \xrightarrow{\text{इनवर्टेज}} \underset{\text{ग्लूकोज}}{C_6H_{12}O_6(l)}+\underset{\text{फ्रक्टोज}}{C_6H_{12}O_6(l)}$

$$C_6H_{12}O_6(l) \xrightarrow{\text{जाय मेज}} 2C_2H_5OH(l)+2CO_2(l)$$

(ii) स्टार्च (*l*) $\xrightarrow{\text{डाय स्टेज}}$ माल्टोज (*l*)

माल्टोज $\xrightarrow{\text{माल्टेज}}$ ग्लूकोज $\xrightarrow{\text{जायमेज}}$ एल्कोहल

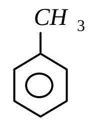
क्रियाशीलता एवं चयनात्मकता (या वरणात्मकता) (Activity and Selectivity)

(1) **क्रियाशीलता** (Activity) : उत्प्रेरक द्वारा किसी रासायनिक अभिक्रिया को त्वरित करना (वेग बढ़ना) ही उसकी क्रियाशीलता कहलाती है, कई अभिक्रियाओं के लिये इस त्वरित वेग की कोटि 10^{10} गुना तक होती है, जैसे, H_2 तथा O_2 से H_2O के निर्माण की क्रिया *Pt*-उत्प्रेरक की उपस्थिति में कराने पर विस्फोटक वेग से चलती है।

उत्प्रेरक की अनुपस्थिति में दोनों (H_2 तथा O_2) गैसें बिना अभिक्रिया के लम्बे समय तक रखी जा सकती हैं।

(2) **वरणात्मकता/चयनात्मकता** (Selectivity) : उत्प्रेरक द्वारा किसी रासायनिक अभिक्रिया में किसी विशेष उत्पाद को सीधे बनाना चयनात्मकता कहलाती है।

उदाहरण :

(i) $n-$हैप्टेन $\xrightarrow{Pt}$ 

टॉलुईन

(ii) $CH_3CH=CH_2 \xrightarrow{BiMoO_4} CH_2=\underset{\text{एक्रोलिन}}{CH\overset{O}{\overset{\|}{C}}H}$

जियोलाइट (आकृति वरणात्मक उत्प्रेरक) (Zeolite)

(1) जियोलाइट एक एल्यूमिनो–सिलिकेट है जिसका सामान्य सूत्र $M_{x/n}[AlO_2]_x.(SiO_2)_y.mH_2O$ होता है। जहाँ, *M* सामान्य केटायन Na^+, K^+ अथवा Ca^{2+}, *n*-केटायनों का आवेश तथा *m* क्रिस्टलीकरण में जल के अणुओं की संख्या है।

(2) कुछ प्रमुख जियोलाइट इस प्रकार हैं,

इरियोनाइट $\rightarrow Na_2K_2CaMg(AlO_2)_2(SiO_2)_2.6H_2O$

जर्मिलेनाइट $\rightarrow Na_2Ca(AlO_2)_2(SiO_2)_4.6H_2O$

फेजोसाइट (प्राकृतिक) $\rightarrow Na_{56}(AlO_2)_{56}(SiO_2)_{136}.250\,H_2O$

ZSM-5 $\rightarrow H_x[(AlO_2)_x(SiO_2)_{96-x}].16\,H_2O$

लिण्डे-A (कृत्रिम) $\rightarrow [Na_{12}(AlO_2)_{12}(SiO_2)_{12}.27\,H_2O]_8$

(3) जियोलाइट का विशिष्ट लक्षण छिद्रमय संरचनाएँ हैं जो विभिन्न आकार की रिक्तिकाएँ उत्पन्न करती हैं।

(4) इनकी खुली संरचना सिलिका द्वारा उत्पन्न की जाती है, जिसमें एल्यूमीनियम का *x/(x+y)* प्रभाज चतुष्फलकीय रिक्तिका (Tetrahedral sites) को घेरे होता है।

(5) एल्युमिनो सिलिकेट फ्रेमवर्क के ऋणावेश को धनायनों के आवेश द्वारा सन्तुलित किया जाता है।

(6) कुल आयतन का लगभग 50% रिक्त रहता है, जिसमें जल भरा होता है।

(7) जियोलाइट की अभिक्रिया वरणात्मकता गुहिकाएँ (cavities), छिद्रों (pores) और इन छिद्रों के वितरण पर निर्भर करती हैं। जियोलाइट के छिद्रों का आकार 260 *pm* से 740 *pm* तक बदलता है।

(8) जियोलाइट में उच्च सरंध्रता होती है जो अणुओं द्वारा बनाये गये छिद्रों, तथा परस्पर जुड़े चैनल के एक, द्वि या त्रिविमीय जाल के कारण पायी जाती है।

(9) उच्च सेलिसियस जियोलाइट की नई श्रेणी खोजी गई है। इनमें छिद्रों का व्यास 550*pm* होता है। ZSM-5 इसका मुख्य जियोलाइट है, इसका सामान्य सूत्र

$[H_x(AlO_2)_x.(SiO_2)_{96-x}].16H_2O$ होता है।

(10) ZSM-5 उत्प्रेरक एल्कोहल को गैसोलीन में बदल देता है। इसके द्वारा एल्कोहल का निर्जलीकरण होता है, जिससे विभिन्न प्रकार के हाइड्रोकार्बन प्राप्त होते हैं।

कोलॉइडी अवस्था (Colloidal state)

(1) कोलॉइडी रसायन की आधारशिला 1861 में ***थॉमस ग्राह्म*** ने रखी थी। इसके पश्चात ***टिण्डल, हार्डी, जिग्मोन्डी, एन. आर.डार, एस.एस. भटनागर*** तथा अन्य वैज्ञानिकों ने इस क्षेत्र में महत्वपूर्ण कार्य किये।

(2) **थॉमस ग्राह्म** ने विलेय पदार्थों को ***चर्म पत्र*** (Parchment paper) या जन्तु, वनस्पति झिल्ली से विसरण के आधार पर दो श्रेणियों में बाँटा है।

(i) ***क्रिस्टलाभ*** *(Crystalloids)* **:** इनके विसरण की दर उच्च होती है, और ये आसानी से चर्म पत्र द्वारा विसरित हो जाते हैं,

जैसे सभी कार्बनिक अम्ल, क्षार, लवण, अन्य कार्बनिक पदार्थ जैसे शर्करा, यूरिया आदि।

(ii) ***कोलॉइड*** *(Colloids)* (ग्रीक शब्द कोला (Kolza) = अर्थ गोंद के समान (Glue like)) **:** ऐसे पदार्थ जो चर्म पत्र से आसानी से विसरित नहीं हो सकते एवं इनके विसरण की दर बहुत मन्द होती है,

जैसे : स्टार्च, जिलेटिन, गोंद, सिलिसिक अम्ल, हीमोग्लोबिन आदि।

(3) उपरोक्त वर्गीकरण अमान्य कर दिया गया क्योंकि कोलॉइड किसी विशेष पदार्थ के लिए उपयोगी नहीं है, वरन् कोलॉइड ठोस, द्रव या गैस के समान पदार्थ की विशेष अवस्था है, अतः किसी भी पदार्थ को कोलॉइड अवस्था में बदला जा सकता है।

(4) कोलॉइडी अवस्था कण के आकार पर निर्भर करती है, यह वास्तविक विलयन तथा निलम्बन के मध्य की अवस्था है।

सारणी : 14.2 तीनों विलयनों के विभेद के महत्वपूर्ण बिन्दु

गुण	निलम्बन	कोलॉइडी विलयन	वास्तविक विलयन
प्रकृति	विषमांगी	विषमांगी	समांगी
कण का आकार	$> 100\ nm$	$1\ nm - 100\ nm$	$< 1\ nm$
पृथक्करण			
(i) सामान्य फिल्ट्रेशन	सम्भव	सम्भव नहीं	सम्भव नहीं
(ii) अल्ट्रा फिल्ट्रेशन	सम्भव	सम्भव	सम्भव नहीं
कणों का बैठना	गुरुत्व के प्रभाव में नीचे बैठ जाते हैं	अपकेन्द्रण से नीचे बैठते हैं	नीचे नहीं बैठते
कणों की दृश्यता	अपारदर्शी	अल्प पारदर्शी या पारदर्शी	पारदर्शी
टिण्डल प्रभाव	दर्शाते हैं	दर्शाते हैं	नहीं दर्शाते हैं
कणों का विसरण	विसरित नहीं होते	मन्द गति से विसरित होते हैं	शीघ्रता से विसरित होते हैं
ब्राऊनी गति	दर्शा सकते हैं	दर्शाते हैं	नहीं दर्शाते हैं

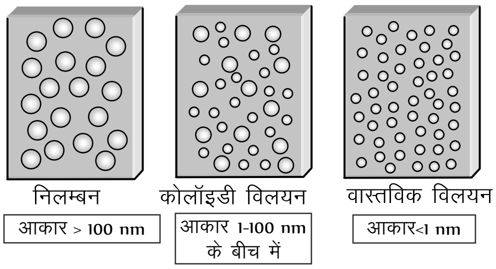


Fig. 14.1 तीन प्रकार के विलयन

कोलॉइड की प्रावस्थायें एवं इनका वर्गीकरण (Phases of colloids and Their classification)

(1) **कोलॉइड की प्रावस्थायें :** कोलॉइडी विलयन विषमांगी प्रकृति का होता है, इसमें दो प्रावस्थायें होती हैं

(i) ***आन्तरिक प्रावस्था या परिक्षिप्त प्रावस्था (असतत् प्रावस्था)*** **:** यह कम अनुपात में होता है, जैसे विलयन में विलेय। उदाहरण : जल में सिल्वर का कोलॉइडी विलयन (इसमें सिल्वर परिक्षिप्त प्रावस्था होती है)

(ii) ***बाह्य प्रावस्था या परिक्षेपण माध्यम (सतत् प्रावस्था)*** **:** यह अधिक अनुपात में होता है और विलयन में उपस्थित विलायक के समान होता है, जैसे सिल्वर का जल में कोलॉइडी विलयन यहाँ जल परिक्षेपण माध्यम का कार्य करता है।

(2) **कोलॉइड का वर्गीकरण :** कोलॉइड को निम्न आधारों पर बाँटा गया है;

(i) ***परिक्षेपण माध्यम तथा परिक्षिप्त प्रावस्था की भौतिक अवस्था के आधार पर वर्गीकरण*** **:** इस आधार पर इन्हें 8 प्रकारों में बाँटा गया है।

सारणी : 14.3 कोलॉइडी तंत्रों के प्रकार

परिक्षिप्त प्रावस्था	परिक्षेपण माध्यम	कोलॉइडी तन्त्र	उदाहरण
द्रव	गैस	द्रवों का ऐरोसॉल	कोहरा, बादल, धुंध, महीन तरीके से किया गया कीटाणुनाशक का छिड़काव
ठोस	गैस	ठोसों का ऐरोसॉल	ज्वालामुखी की धूल, धुआँ
गैस	द्रव	झाग	साबुन का झाग, सोडावाटर, व्हिप्ड क्रीम
द्रव	द्रव	पायस	दूध, पायसीकृत तेल, दवाईयाँ
ठोस	द्रव	सॉल	पेन्ट, जल में स्टार्च, प्रोटीन, गोल्डसॉल, स्याही, आर्सेनिक सल्फाइड सॉल
गैस	ठोस	ठोस फोम	स्टाइरीन रबर, फोम रबर, कुरून पत्थर (Pumice stone)
द्रव	ठोस	जैल	बूट पॉलिश, मक्खन, जैली, पनीर, दही
ठोस	ठोस	ठोस सॉल (रंगीन काँच)	रूबी काँच, मिश्र धातुयें

(ii) ***परिक्षिप्त प्रावस्था एवं परिक्षेपण माध्यम के मध्य अन्योन्य क्रिया के आधार पर वर्गीकरण*** **:** परिक्षिप्त प्रावस्था एवं परिक्षेपण माध्यम के मध्य अन्योन्य क्रिया की प्रकृति के आधार पर कोलॉइडी विलयन को निम्न प्रकारों में बाँटा गया है; (a) द्रव-स्नेही कोलॉइड (b) द्रव-विरोधी कोलॉइड

(a) *द्रव-स्नेही कोलॉइड (जल-स्नेही)* : "ऐसे कोलॉइडी विलयन जिनमें परिक्षिप्त प्रावस्था की परिक्षेपण माध्यम के प्रति प्रबल बन्धुता होती है, **द्रव-स्नेही कोलॉइड** (Lyophilic colloids) कहलाते हैं।"

(b) *द्रव-विरोधी कोलॉइड (जल-विरोधी)* : 'ऐसे कोलॉइडी विलयन जिनमें परिक्षिप्त प्रावस्था के कण एवं परिक्षेपण माध्यम के कणों के मध्य कोई बन्धुता नहीं होती है, **द्रव-विरोधी, कोलॉइड** (Lyophobic colloids) कहलाते हैं।"

द्रव-विरोधी तथा द्रव-स्नेही सॉल में विभेद

गुण	द्रव-स्नेही (निलम्बित)	द्रव-विरोधी (पायसीकृत)
पृष्ठ तनाव	माध्यम की अपेक्षा कम	माध्यम के समान

श्यानता	माध्यम की अपेक्षा अधिक	माध्यम के समान
उत्क्रमणीयता	उत्क्रमणीय	अनुत्क्रमणीय
स्थायित्व	अधिक स्थाई	कम स्थाई
दृश्यता	अतिसूक्ष्मदर्शी से भी आसानी से नहीं देखा जा सकता है।	अतिसूक्ष्मदर्शी द्वारा आसानी से देख सकते हैं।
अभिगमन	इनके कण विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में किसी भी दिशा में अभिगमन दर्शाते हैं, या किसी भी दिशा में अभिगमन नहीं दर्शाते हैं, क्योंकि इनमें आवेश नहीं होता है।	विद्युत क्षेत्र में ये कैथोड या एनोड की दिशा में अभिगमन दर्शाते हैं, क्योंकि इनमें आवेश होता है।
विद्युत-अपघट्य की क्रिया	विद्युत-अपघट्य की सूक्ष्म मात्रा मिलाने पर बहुत कम प्रभाव पड़ता है।	इनमें स्कन्दन होता है।
जलयोजन	विस्तृत जलयोजन पाया जाता है।	जलयोजन नहीं पाया जाता है।
उदाहरण	गोंद, जिलेटिन, स्टार्च, प्रोटीन, रबर आदि।	धातुयें जैसे, *Ag* तथा *Au*, $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$ जैसे हाइड्रॉक्साइड, धातु सल्फाइड, जैसे AS_2S_3 आदि।

(iii) ***परिक्षिप्त प्रावस्था के कणों के प्रकार के आधार पर वर्गीकरण*** : इस आधार पर इनको निम्न भागों में बाँटा गया है।

(a) *बहुआण्विक कोलॉइड (Multimolecular colloids)*

• जब इनको घोला जाता है, तो पदार्थ के परमाणु या अणु परस्पर संगुणित होकर बड़ा कोलॉइडी कण बनाते हैं, तो इस प्रकार के कोलॉइडी कणों को बहुआण्विक कोलॉइड कहते हैं।

• इन सॉलों में परिक्षिप्त प्रावस्था ऐसे अणु या परमाणु के संगुणन से बनती है, जिनका आण्विक आकार 1 *nm* से कम होता है।

• स्वर्ण कणों का सॉल, सल्फर (S_8) अणु का सॉल आदि इसके उदाहरण हैं। ये दुर्बल वाण्डरवॉल्स बल द्वारा बंधे होते हैं, और इनमें सामान्यतः जल-विरोधी गुण होता है।

(b) *दीर्घआण्विक कोलॉइड (Macromolecualr colloids)*

• इनमें अणु बड़े आकार के होते हैं, और घुलकर कोलॉइडी सीमा के कण बनाते हैं, इस प्रकार के पदार्थ को दीर्घआण्विक कोलॉइड कहते हैं।

• इसमें परिक्षिप्त प्रावस्था बनाने वाले कण सामान्यतः उच्च अणुभार वाले बहुलक होते हैं।

• प्राकृतिक रूप से पाये जाने वाले दीर्घआण्विक कोलॉइड स्टार्च, सेल्युलोज, प्रोटीन, एन्जाइम, जिलेटिन आदि होते हैं। कृत्रिम दीर्घआण्विक कोलॉइड के अन्तर्गत संश्लेषित बहुलक जैसे नायलॉन, पॉलीथीन, प्लास्टिक, पॉलीस्टाइरीन आदि आते हैं।

• ये जल-स्नेही लक्षण दर्शाते हैं।

(c) *संगुणित कोलॉइड (Associated colloids)*

• ऐसे पदार्थ जो निम्न सांद्रता पर किसी माध्यम में घोलने पर सामान्य विद्युत-अपघट्य की तरह व्यवहार करते हैं, लेकिन उच्च सांद्रता पर संगुणित कणों के बनने के कारण कोलॉइडी तंत्र की तरह व्यवहार करते हैं। इस प्रकार बनने वाले संगुणित कणों को मिसेल कहते हैं।

• इनके अणुओं में **द्रव स्नेही** एवं **द्रव विरोधी** समूह दोनों होते हैं

मिसेल *(Micelles)*

• मिसेल विलयन में कोलॉइडों के संगुणन से बने संगुणित कण होते हैं।

• इनके सामान्य उदाहरण साबुन और अपमार्जक होते हैं।

• किसी विशेष ताप से ऊपर जहाँ मिसेल बनना प्रारम्भ हो जाता है, उसे क्राफ्ट तापमान (T_k) कहते हैं, तथा जिस सांद्रण से ऊपर मिसेल बनना प्रारम्भ होता है। उसे **क्राँतिक मिसेल सांद्रण** (Critical micelles concentration CMC) कहते हैं।

• ये आयन बनाने में सक्षम होते हैं।

• मिसेल में 100 या इससे अधिक कणों का संगुणन होता है।

• इस प्रकार के कणों में सोडियम स्टीरेट ($C_{17}H_{35}COONa$) एक प्रारूपिक उदाहरण है।

• जब सोडियम स्टीरेट को जल में घोला जाता है, तो ये Na^+ तथा $C_{17}H_{35}COO^-$ आयनों को उत्पन्न करता है।

$$\underset{\text{सोडियम स्टीरेट}}{C_{17}H_{35}COONa} \rightleftharpoons \underset{\text{स्टीरेट आयन}}{C_{17}H_{35}COO^-} + Na^+$$

स्टीरेट आयन संगुणित होकर आयनिक मिसेल बनाते हैं, जिनका आकार कोलॉइड के समान होता है।

• इनमें $C_{17}H_{35}$ मूलक का लम्बा हाइड्रोकार्बन भाग होता है, तो जल-विरोधी होता है, और COO^- भाग जल-स्नेही होता है।

• चित्र में, स्टीरेट आयन के संगत श्रृंखला ($C_{17}H_{35}COO^-$) को दर्शाया गया है। जब विलयन का सांद्रण CMC (10^{-3} मोल लीटर$^{-1}$) से कम होता है, तब पदार्थ विद्युत-अपघट्य के समान व्यवहार करता है, तथा इसके ऊपर सान्द्रण होने पर यह मिसेल बना लेता है।

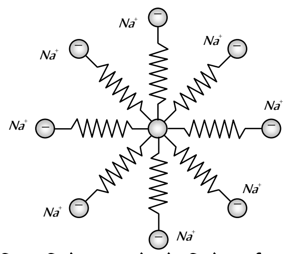


Fig. 14.2 आयनिक मिसेल बनाने के लिये कई आयनों का संगुणन

• साबुन का मुख्य कार्य तेल या ग्रीस से उत्पन्न गन्दगी के कणों को कोलॉइडी कण में बदलना है, इसलिये इन्हें पायसीकारक (emulsifying agents) कहते हैं।

• सोडियम पामेट ($C_{15}H_{31}COONa$), सोडियम लॉरिल सल्फेट $[CH_3(CH_2)_{11}SO_3O^-Na^+]$, सीटाइल ट्राइमेथिल अमोनियम ब्रोमाइड $CH_3(CH_2)_{15}(CH_2)_3N^+Br^-$ आदि, मिसेल के कुछ अन्य उदाहरण हैं।

कोलॉइडी विलयन बनाने की विधियाँ
(General methods of preparation of colloids)

जल-विरोधी एवं जल-स्नेही कोलॉइडी विलयन को सामान्यतः निम्नलिखित विधियों द्वारा बनाया जाता है।

(1) जल–स्नेही कोलॉइड का निर्माण

(i) जल स्नेही कोलॉइडों में परिक्षिप्त प्रावस्था एवं परिक्षेपण माध्यम के मध्य प्रबल बन्धुता होती है।

(ii) सामान्य ताप पर परिक्षिप्त प्रावस्था एवं परिक्षेपण माध्यम को मिलाने पर आसानी से कोलॉइडी विलयन बन जाता है।

(iii) स्टार्च, गोंद, अण्डा, एल्बुमिन आदि आसानी से इस प्रकार का कोलॉइड विलयन जल के साथ बनाते हैं।

(iv) ये उत्क्रमणीय प्रकृति के होते हैं, इनको अवक्षेपित करके पुनः कोलॉइडी विलयन में बदला जा सकता है।

(2) **जल–विरोधी कोलॉइड के बनाने की विधि** : इनको सामान्यतः दो प्रकार की विधियों द्वारा बनाया जाता है।

(i) ***संघनन विधि*** *(Condensation method)* : इस विधि में छोटे कणों को कोलॉइडी कणों में संघनित किया जाता है। इसके लिये निम्नलिखित विधियों का उपयोग करते हैं।

(a) *ऑक्सीकरण विधि* : सल्फर का कोलॉइडी विलयन प्राप्त करने के लिये हाइड्रोजन सल्फाइड के जलीय विलयन में ऑक्सीजन (या अन्य ऑक्सीकारक जैसे HNO_3, Br_2 आदि) को प्रवाहित किया जाता है।

$$2H_2S + O_2 \text{ (या अन्य ऑक्सीकारक) } \longrightarrow 2H_2O + 2S$$

(b) *अपचयन विधि* : विभिन्न धातुओं जैसे सिल्वर, गोल्ड, प्लेटीनम आदि का कोलॉइडी विलयन इस विधि द्वारा प्राप्त किया जाता है। इसके लिये इन धातुओं के लवण को उचित अपचायक जैसे फॉर्मेल्डीहाइड, फेनिल हाइड्राजीन, हाइड्रोजन परॉक्साइड, स्टेनस क्लोराइड आदि का प्रयोग किया जाता है।

$$2AuCl_3 + 3SnCl_2 \longrightarrow 3SnCl_4 + \underset{\text{गोल्ड सॉल}}{2Au}$$

$$2AuCl_3 + 3HCHO + 3H_2O \longrightarrow \underset{\text{गोल्ड सॉल}}{2Au} + 3HCOOH + 6HCl$$

इस प्रकार निर्मित गोल्ड सॉल का रंग बैंगनी होता है और यह परपल ऑफ केसियस कहलाता है।

(c) *जल अपघटन से* : बहुत से लवण के विलयनों को तनु अवस्था में उबालते हैं, तो इनके लवण जल अपघटित हो जाते हैं। जैसे फैरिक हाइड्रॉक्साइड एवं एल्यूमीनियम हाइड्रॉक्साइड सॉल को प्राप्त करने के लिये इनके संगत लवण को उबाला जाता है।

$$FeCl_3 + 3H_2O \longrightarrow \underset{\text{कोलॉइडल सॉल}}{Fe(OH)_3} + 3HCl$$

इसी प्रकार सोडियम सिलिकेट के जल अपघटन से सिलिसिक अम्ल प्राप्त होता है।

(d) *उभय अपघटन से* : As_2S_3 का सॉल प्राप्त करने के लिये As_2O_3 के ठन्डे विलयन में हाइड्रोजन सल्फाइड को प्रवाहित करते हैं।

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

(e) *अत्याधिक प्रशीतन* (excessive cooling) : बर्फ का ईथर या क्लोरॉफार्म जैसे कार्बनिक विलायक में कोलॉइड़ी विलयन प्राप्त करने के लिए जल को इस विलायक में ठन्डा करते हैं। जल के ऐसे अणु जो विलयन में लम्बाई में बंधे नहीं रह सकते, पृथक रूप से आपस में संयुक्त होकर कोलॉइडल आकार के अणु बना लेते हैं।

(f) *विलायक विनिमय विधि (By exchange of solvent)* : विभिन्न पदार्थों जैसे सल्फर, फॉस्फोरस आदि (जो एल्कोहल में विलेय परन्तु जल में अविलेय होते हैं) के जल में कोलॉइडी विलयन प्राप्त करने के लिये इनके एल्कोहलिक विलयन को जल के आधिक्य में हिलाते हैं। जैसे सल्फर के एल्कोहलिक विलयन को जल के आधिक्य में मिलाते हैं, तो सल्फर का दूधिया कोलॉइडी विलयन प्राप्त होता है।

(g) *भौतिक अवस्था परिवर्तन द्वारा* : सल्फर, मरकरी (पारा), आदि के कोलॉइडी विलयन प्राप्त करने के लिये इनकी वाष्प को ठन्डे जल में प्रवाहित किया जाता है, और इसमें उचित स्थायीकारक जैसे अमोनियम लवण या सिट्रेट आदि को मिला दिया जाता है।

(ii) ***परिक्षेपण विधियाँ*** *(Dispersion methods)* : इस विधि में पदार्थ के बड़े कणों को छोटे कणों में तोड़ा जाता है, इसके लिये प्रमुख विधियाँ इस प्रकार हैं

(a) *यांत्रिक परिक्षेपण विधि (Mechanical dispersion)*

- इस विधि में पदार्थ को छोटे कणों में बदला जाता है।
- इसके पश्चात् इनको परिक्षेपण माध्यम के साथ मिलाया जाता है, जिससे निलम्बन प्राप्त होता है।

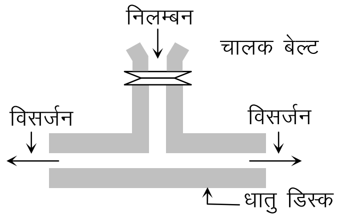


Fig. 14.3 कोलॉइडल मिल

- इस निलम्बन को कोलॉइडल मिल में पीसते हैं।
- इस मिल में दो धात्विक डिस्क होती हैं, जो लगभग एक दूसरे को छूती हुई रहती हैं, तथा विपरीत दिशाओं में 7000 चक्कर प्रति मिनट में घूमती हैं।
- मिल के डिस्क (चक्कीपाट) के बीच का स्थान इस प्रकार व्यवस्थित किया जाता है, कि निलम्बित कण, कोलॉइडी कण में बदल जाते हैं।
- काली स्याही, वॉर्निश, रंजक आदि के कोलॉइडी विलयन इस विधि द्वारा प्राप्त किये जाते हैं।

(b) *विद्युत परिक्षेपण विधि या ब्रेडिग-आर्क विधि (By electrical dispersion)*

- इस विधि द्वारा प्लेटीनम, सिल्वर, कॉपर, गोल्ड आदि के कोलॉइडी विलयन प्राप्त किये जाते हैं।
- जिस धातु का कोलॉइडी विलयन बनाना होता है, उसके दो इलेक्ट्रोड बनाते हैं, और इन्हें जल आदि परिक्षेपण माध्यम में डुबो दिया जाता है।
- परिक्षेपण माध्यम को बर्फ द्वारा ठण्डा रखा जाता है।
- दोनों इलेक्ट्रोड के मध्य विद्युत विसर्ग प्रवाहित किया जाता है।
- इसमें अधिक मात्रा में ऊष्मा उत्पन्न होती है, तथा कोलॉइडी विलयन प्राप्त होता है।
- प्राप्त कोलॉइडी विलयन को स्थायी बनाने के लिये इसमें थोड़ी मात्रा में KOH मिला देते हैं।

(c) *पेप्टीकरण (peptisation) विधि*

- ताजे बने अवक्षेप को विद्युत-अपघट्य मिलाकर पुनः कोलॉइडी विलयन में बदलने का प्रक्रम **पेप्टीकरण** कहलाता है।
- प्रयुक्त किया गया विद्युत-अपघट्य पेप्टीकारक कहलाता है।
- पेप्टीकरण का मुख्य कारण अवक्षेप द्वारा पेप्टीकारक के आयनों का अधिशोषण है।
- प्रमुख पेप्टीकारक शक्कर, गोंद, जिलेटिन, विद्युत-अपघट्य आदि होते हैं।
- ताजे बने फेरिक हाइड्रॉक्साइड अवक्षेप को कोलॉइडल विलयन में बदलने के लिये इसे $FeCl_3$ या NH_4OH के विद्युत अपघट्य विलयन में घोला जाता है।

$$\underset{\text{अवक्षेप}}{Fe(OH)_3} + \underset{\text{विद्युत अपघट्य}}{FeCl_3} \longrightarrow \underset{\text{कोलॉइडल सॉल}}{[Fe(OH)_3Fe]^{3+}} + 3Cl^-$$

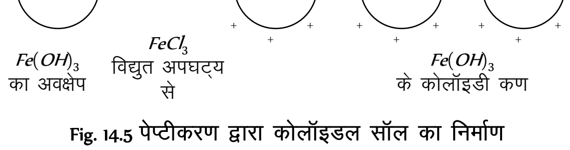


Fig. 14.5 पेप्टीकरण द्वारा कोलॉइडल सॉल का निर्माण

• स्टेनिक ऑक्साइड का स्थायी सॉल प्राप्त करने के लिये स्टेनिक ऑक्साइड के अवक्षेप में HCl मिलाया जाता है।

• इसी प्रकार, $Al(OH)_3$ तथा $AgCl$ के कोलॉइडी विलयन प्राप्त करने के लिये इनके ताजे अवक्षेप को HCl तथा $AgNO_3$ के अति तनु विलयन में घोला जाता है।

कोलॉइडी विलयन का शुद्धिकरण (Purification of colloidal solution)

कोलॉइडी विलयन के शोधन के लिये निम्नलिखित विधियों का प्रयोग किया जाता है।

(1) **अपोहन विधि** (Dialysis)

(i) कोलॉइड को क्रिस्टलीय पदार्थ से चर्मपत्र, द्वारा विसरण क्रिया के माध्यम से पृथक करना अपोहन कहलाता है।

(ii) इस विधि का सैद्धान्तिक आधार यह है, कि कोलॉइडी कण चर्मपत्र को पार नहीं कर पाते जबकि विद्युत अपघट्य के आयन इस पत्र को पार कर जाते हैं।

(iii) अशुद्धियाँ वेग से विसरित हो जाती हैं, और शुद्ध कोलॉइडी विलयन प्राप्त होता है।

(iv) अपोहन में प्रयुक्त विशुद्ध जल को लगातार परिवर्तित करते जाते हैं, अन्यथा इसमें उपस्थित क्रिस्टेलोइड कण थैले में पुनः विसरित हो सकते हैं, क्योंकि जल क्रिस्टलीय कणों को एकत्रित होने से रोकता है।

(v) अपोहन विधि का उपयोग फैरिक हाइड्रॉक्साइड सॉल से HCl की अशुद्धियों को पृथक करने में कर सकते हैं।

(2) **विद्युत अपोहन** (Electrodialysis)

(i) सामान्य अपोहन प्रक्रम मन्द गति से चलता है।

(ii) अपोहन प्रक्रम को बढ़ाने के लिये विद्युत क्षेत्र का उपयोग किया जाता है, इसे विद्युत अपोहन कहा जाता है।

(iii) ऐसे मरीज जिनके वृक्क कार्य करना बन्द कर देते हैं, उनके रक्त को कृत्रिम वृक्क मशीन द्वारा शुद्ध किया जाता है, यह कृत्रिम मशीन अपोहन सिद्धांत के अनुसार कार्य करती है।

(3) **अति सूक्ष्मनिस्यन्दन या परानिस्यन्दन** (Ultra-filtration)

(i) कोलॉइडी कण सीधे सामान्य फिल्टर पेपर को पार कर जाते हैं, क्योंकि इनके छिद्र का आकार (1μ - $1000\,m\mu$) कोलॉइडी कणों के आकार से बड़ा होता हैं। ($200\,m\mu$ से कम)।

(ii) सामान्य फिल्टर पेपर को कोलोइडियॉन के जिलेटिन विलयन में डुबो कर फॉर्मेल्डिहाइड के विलयन में रखा जाये तो इसके छिद्र छोटे एवं पेपर कड़ा हो जाता है। यह उपचारित फिल्टर पेपर कोलॉइडी कणों को पार नहीं जाने देता जबकि वास्तविक विलयन के कण इससे आसानी से पार हो जाते हैं। इस प्रकार के फिल्टर पेपर को अल्ट्रा-फिल्टर पेपर, तथा यह विधि अल्ट्राफिल्ट्रेशन कहलाती है।

(4) **अतिसूक्ष्म–अपकेन्द्रण या पराअपकेन्द्रण** (Ultra–centrifugation)

(i) सॉल के कण तथा माध्यम कणों के मध्य होने वाली गतिक टक्कर के कारण सॉल के कण गुरूत्व के प्रभाव से नीचे नहीं बैठते हैं।

(ii) इस तलीय बल को अपकेन्द्रण मशीन द्वारा बढ़ाया जा सकता है, जिसमें 15,000 या इससे अधिक चक्रण प्रति मिनट होते हैं। इस मशीन को अतिसूक्ष्म-अपकेन्द्रक कहते हैं।

कोलॉइडी विलयन के गुण (Properties of colloidal solutions)

कोलॉइडी विलयन के प्रमुख गुण इस प्रकार हैं

(1) **भौतिक गुण**

(i) ***विषमांगी प्रकृति*** : कोलॉइडी सॉल विषमांगी प्रकृति के होते हैं, इनमें दो प्रावस्थायें होती हैं, जिन्हें परिक्षिप्त प्रावस्था एवं परिक्षेपण माध्यम कहते हैं।

(ii) ***स्थायी प्रकृति*** : कोलॉइडी विलयन स्थायी होते हैं और जब ये गतिक अवस्था में होते हैं तो पात्र की तली में नीचे नहीं बैठते हैं।

(iii) ***छन्नता*** (*Filterability*) : कोलॉइडी कण सामान्य फिल्टर पेपर से निकल जाते हैं। इनको अल्ट्राफिल्टर पेपर द्वारा रोका जा सकता है।

(2) **अणुसंख्यक गुणधर्म**

(i) संगुणित अणुओं के बनने के कारण बहुत से अणुसंख्यक गुणधर्म जैसे वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन, क्वथनांक में उन्नयन, हिमाँक में अवनमन, परासरण दाब आदि के प्रेक्षित मान, वास्तविक मान से कम होते हैं।

(ii) किसी भी कोलॉइडी विलयन में कणों की संख्या वास्तविक विलयन की अपेक्षा कम होती है।

(3) **यांत्रिक गुण** (Mechanical properties)

(i) ***ब्राऊनी गति*** (*Brownian movement*)

(a) **रॉबर्ट ब्राऊन**, वनस्पतिज्ञ ने 1827 में खोजा कि जल में निलम्बित **परागकण** लगातार सभी सम्भव दिशाओं में अनियमित गति करते रहते हैं।

(b) कुछ समय पश्चात यह खोजा गया कि कोलॉइडी कण भी **टेढ़ी-मेढ़ी (*zig–zag*) गति** दर्शाते हैं, इस प्रकार की गति को **ब्राऊनी गति** कहते हैं।

(c) परिक्षेपण माध्यम के कण परिक्षिप्त प्रावस्था के कणों से टकराते रहते हैं। 1863 में **वीनर** ने व्यक्त किया था कि परिक्षेपण माध्यम के कणों की टक्करें अतुल्य होती हैं। इससे टेढ़ी-मेढ़ी गति उत्पन्न हो जाती है।

(d) ब्राऊनी गति गुरूत्व बल का कोलॉइडी कणों पर प्रभाव व्यक्त करती है, यह कोलॉइडी कणों का स्थायित्व व्यक्त करती है, तथा ये कणों को नीचे बैठने से रोकती है।

(ii) ***विसरण*** (*Diffusion*) : सॉल के कण उच्च सांद्रता वाले क्षेत्र से कम सांद्रता वाले क्षेत्र की ओर विसरित होते हैं, किन्तु इनका आकार बड़ा होता है, इसलिये ये धीरे-धीरे विसरित होते हैं।

(iii) ***तलछटीकरण या अवसादन*** (*Sedimentation*) : कोलॉइडी कण गुरूत्व बल के प्रभाव में बहुत धीरे-धीरे नीचे बैठते हैं, इस घटना का प्रयोग दीर्घअणुओं का द्रव्यमान निर्धारित करने में करते हैं।

(4) **प्रकाशिक गुण : टिण्डल प्रभाव** (Tyndall effect)

(i) जब प्रकाश को सॉल में प्रवाहित किया जाता है, तब इसका पथ दृश्यमान होता है, क्योंकि कणों द्वारा प्रकाश का प्रकीर्णन किया जाता है। इसे **टिण्डल प्रभाव** कहते हैं, इस घटना का सर्वप्रथम अध्ययन **टिण्डल** ने किया था। इस प्रभाव में प्रकाश का जो चमकीला पथ प्राप्त होता है, उसे **टिण्डल शंकु** (Tyndall cone) कहते हैं।

(ii) प्रकीर्णित प्रकाश की तीव्रता परिक्षिप्त माध्यम एवं परिक्षेपण माध्यम के अपवर्तनांक के अन्तर पर निर्भर करती है।

(iii) द्रव-विरोधी कोलॉइड में यह अन्तर जानने योग्य होता है, इसलिये टिण्डल प्रभाव स्पष्ट तथा वृहद् होता है, किन्तु जल स्नेही कोलॉइडी विलयन में यह अन्तर बहुत कम होता है, इसलिये टिण्डल प्रभाव बहुत दुर्बल होता है।

(iv) टिण्डल प्रभाव **कोलॉइडी विलयन की विषमांगी प्रकृति** को स्पष्ट करता है।

(v) टिण्डल प्रभाव को भी **अतिसूक्ष्मदर्शी** द्वारा प्रेक्षित किया जाता है।

टिण्डल प्रभाव के कुछ उदाहरण इस तरह हैं

(a) पुच्छल तारे की पूंछ **टिण्डल कोन** के रूप में दिखायी देती है, जो कि पुच्छल तारे के छोटे-छोटे कणों द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण उत्पन्न होती है।

(b) आकाश का नीला रंग प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण होता है।

(c) समुद्र के जल का नीला रंग जल अणुओं द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण पाया जाता है।

(d) प्रोजेक्टर पथ तथा सर्कस लाइट की दृश्यता।

(e) अंधेरे कमरे में प्रकाश के तीक्ष्ण पुन्ज की दृश्यता

(5) **विद्युतीय गुण**

(i) ***विद्युत कण संचलन*** (*Electrophoresis*)

(a) कोलॉइडी कणों का विद्युत क्षेत्र के प्रभाव में गति करना **विद्युत कण संचलन** कहलाता है।

(b) यदि कोलॉइडी कण ऋणात्मक इलेक्ट्रोड के पास एकत्रित होते हैं, तो उनमें **धनात्मक आवेश** होता है,

(c) इसी प्रकार जब कोलॉइडी कण धनात्मक इलेक्ट्रोड पर एकत्रित होते हैं, तो इनमें **ऋणावेश** होता है।

(d) इसमें प्रयुक्त उपकरण U-आकार का होता है, जिसकी प्रत्येक भुजा में एक *Pt*-का इलेक्ट्रोड लगा होता है।

(e) जब विद्युत कण संचलन सॉल को हिलाये बिना किया जाये तो तलीय पर्त अधिक सान्द्र हो जाती है, जबकि ऊपरी पर्त में शुद्ध एवं सान्द्र कोलॉइडी विलयन निथर (Decanted) जाता है। इसे **विद्युत निथारन** (*Electro decantation*) कहते हैं, इसे सॉल को शुद्ध करने तथा सान्द्र करने में प्रयोग करते हैं।

(f) विद्युत कण संचलन का विपरीत प्रक्रम **अवसादन विभव** (Sedimentation potential) **डॉर्न प्रभाव** (Dorn effect) कहलाता है। यह विभव तब उत्पन्न होता है, जब कणों को स्थिर द्रव में गति के लिये प्रेरित करते हैं। इस घटना को **डॉर्न** ने खोजा था, इसलिये इसे **डॉर्न प्रभाव** कहते हैं।

(ii) ***विद्युत द्विपरत सिद्धांत*** *(Electrical double layer theory)*

(a) कोलॉइड के विद्युतीय गुण को विद्युत द्विपरत सिद्धांत से स्पष्ट कर सकते हैं। इस सिद्धांत के अनुसार ठोस की सतह पर आयनों की द्विक परत उत्पन्न हो जाती है।

(b) स्थिर सतह पर आयनों के वर्णात्मक अधिशोषण से कोलॉइडी कणों पर आवेश उत्पन्न हो जाता है।

(c) दूसरे भाग पर आयनों की विसरित गतिशील परत होती है, इस परत में दोनों प्रकार के आवेश होते हैं, इस परत का कुल आवेश स्थिर परत के आवेश के तुल्य होता है।

(d) स्थिर तथा विसरित परतों के आवेशों के विपरीत चिन्ह की मात्रा को विभव के अन्तर पर स्पष्ट करते हैं। इसे **जीटा विभव या विद्युत गतिक विभव** कहते हैं।

(iii) ***विद्युत परासरण*** *(Electro-osmosis)*

(a) इसमें **अर्द्धपारगम्य झिल्ली** द्वारा परिक्षिप्त अवस्था की गति को रोक दिया जाता है।

(b) जब विद्युत क्षेत्र के प्रभाव में परिक्षेपण माध्यम के कण गति दर्शाते हैं, जबकि परिक्षिप्त प्रावस्था (कोलॉइडी कण) के कण इस प्रकार की गति नहीं दर्शाते तो इसे विद्युत परासरण कहते हैं।

(c) विद्युत परासरण की स्थिति यह व्यक्त करती है, कि जब द्रव छिद्रमय पदार्थ से या केशिका नली से बल पूर्वक निकलता हैं, तो पदार्थ की परत के दोनों ओर विभवान्तर उत्पन्न हो जाता है, जिसे **स्ट्रीमिंग विभव** कहते हैं, इस प्रकार विद्युत परासरण की उत्क्रमित क्रिया को स्ट्रीमिंग विभव कहते हैं।

कोलॉइडी कणों पर आवेश की उत्पत्ति
(Origin of the charge on colloidal particles)

कोलॉइडी कणों पर आवेश की उत्पत्ति का मुख्य कारण कोलॉइडी कणों की सतह पर धनात्मक या ऋणात्मक आयनों का वरीयतात्मक (preferential) अधिशोषण है, कोलॉइडी कणों का आवेश ग्रहण करना निम्नलिखित कारणों से होता है।

(1) **सतह के अणुओं के वियोजन के कारण** : कुछ कोलॉइडी कणों पर उत्पन्न होने वाला आवेश सतह के अणुओं के वियोजन या आयनन के कारण पाया जाता है, कोलॉइडी कणों का आवेश सॉल के विपरीत आवेश वाले अणुओं द्वारा सन्तुलित हो जाता है, जैसे साबुन के जलीय विलयन में साबुन इस प्रकार आयनित होता है,

$$\underset{\text{सोडियम पामीटेट}}{C_{15}H_{31}COONa} \rightleftharpoons C_{15}H_{31}COO^- + Na^+$$

Na आयन विलयन में चले जाते हैं, जबकि एनायन $(C_{15}H_{31}COO^-)$ की प्रवृत्ति संगुणित होने की होती है, जो हाइड्रोकार्बन श्रृंखला के मध्य दुर्बल आकर्षण बल के कारण पायी जाती है।

(2) **घर्षण विद्युतीकरण के कारण**

(i) परिक्षेपण माध्यम के कण तथा परिक्षिप्त अवस्था के कणों के मध्य परस्पर घर्षण के कारण एक घर्षणात्मक विद्युतीकरण (Frictional electrification) के परिणामस्वरूप कोलॉइडी कणों पर कुछ आवेश उत्पन्न हो जाता है।

(ii) इस घर्षण के कारण कुछ आवेश परिक्षेपण माध्यम के कणों पर भी उत्पन्न होना चाहिये, किन्तु इनमें कोई आवेश नहीं होता है इसलिये यह सिद्धांत सही नहीं है।

(3) **आयनों के चयनात्मक अधिशोषण के कारण**

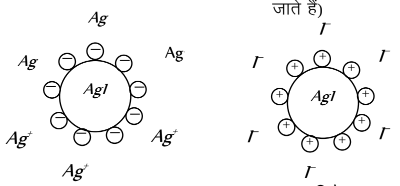
(i) परिक्षिप्त प्रावस्था के कण अपने माध्यम से उन कणों को चयनात्मक रूप से अधिशोषित करते हैं, जो उनके (परिक्षिप्त प्रावस्था) जालक के आयनों के साथ उभयनिष्ठ (common) होते हैं।

(ii) जैसे $AgNO_3$ की अल्प मात्रा को KI विलेय की अधिक मात्रा के साथ मिलाते हैं तो सिल्वर आयोडाइड के कोलॉइडी कण, आयोडाइड आयनों का चयनात्मक अधिशोषण कर लेते हैं, और **ऋणावेशित कोलॉइडी** कण देते हैं। (इस अवस्था में KI आधिक्य में होता है, तथा इसका I^- आयन AgI के साथ उभयनिष्ठ होता है।)

$$\underset{\text{(कोलॉइडी कण)}}{AgI} + \underset{\text{(माध्यम में आधिक्य में)}}{I^-} \longrightarrow \underset{\text{(कोलॉइडी कण धनावेशित हो जाते हैं)}}{(AgI)I^-}$$

किन्तु जब KI की अल्प मात्रा को, $AgNO_3$ विलयन के आधिक्य में मिलाया जाता है, तब सिल्वर आयोडाइड के कोलॉइडी कण Ag^+ आयनों का अधिशोषण करके **धनावेशित कोलॉइडी विलयन** देते हैं। (इस अवस्था में $AgNO_3$ आधिक्य में होता है तथा Ag^+ आयन, AgI के प्रति उभयनिष्ठ होता है।),

$$\underset{\text{(कोलॉइडी कण)}}{AgI} + \underset{\text{(माध्यम में आधिक्य मे)}}{Ag^+} \longrightarrow \underset{\text{(कोलॉइडी कण धनावेशित हो जाते हैं)}}{(AgI)Ag^+}$$



Ag आयन परिक्षिप्त माध्यम में बने रहते हैं (AgI, I सॉल) *I आयन परिक्षेपण माध्यम में बने रहते हैं (AgI, Ag सॉल)*

Fig. 14.6

(iii) परिक्षिप्त प्रावस्था के कणों के आवेश की प्रकृति के आधार पर कोलॉइडी विलयनों की धनात्मक तथा ऋणात्मक आवेश वाले कोलॉइडी कणों में विभाजित किया गया है। इनके कुछ प्रारुपी उदाहरण इस प्रकार हैं,

(a) *ऋणावेशित कोलॉइड*	(b) *धनावेशित कोलॉइड*
• धातु सल्फाइड : As_2S_3, CdS	• धातु हाइड्रॉक्साइड : $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$
• धातु परिक्षेपण : Ag, Au, Pt	• धातु ऑक्साइड : TiO_2
• अम्लीय रंजक : इयोसिन, कांगो रेड	• क्षारीय रंजक : मेथिलीन ब्लू
• स्टार्च, गोंद, गोल्ड, जिलेटिन आदि सॉल	• हीमोग्लोबिन
	• सल्फर सॉल

सॉल का स्थायित्व (Stability of sols)

सॉल ऊष्मागतिक रूप से अस्थाई होते हैं, और कोलॉइडी कणों के विलयन से पृथक होने की प्रवृत्ति होती है, किन्तु ये विलयन कुछ स्थायित्व दर्शाते हैं, जो निम्न कारणों से पाया जाता है।

(1) **समान आवेश वाले कोलॉइडी कणों के मध्य प्रबल प्रतिकर्षण बल**

(2) **कण (कोलॉइडी).–विलायक अन्योन्य क्रिया :** प्रबल कण-विलायक अन्योन्य क्रिया के कारण कोलॉइडी कण प्रबल रूप से विलेयकृत हो जाते हैं।

स्कन्दन या ऊर्णन
(Coagulation or Flocculation or Precipitation)

"विद्युत-अपघट्य के मिलाने पर कोलॉइडी विलयन का अवक्षेपण **स्कन्दन या ऊर्णन** (coagulation or flocculation) कहलाता है,"

यह स्कन्दन क्रिया निम्नलिखित विधियों द्वारा सम्पन्न करायी जाती है।

(1) **विद्युत कण संचलन द्वारा :** विद्युत कण संचलन में कोलॉइडी कण विपरीत आवेश वाले इलेक्ट्रोड की ओर गति करते हैं, और जब ये इलेक्ट्रोड के सम्पर्क में आते हैं, तो यहाँ आवेश रहित होकर अवक्षेपित हो जाते हैं।

(2) **विपरीत आवेश वाले कोलॉइडी विलयनों को मिलाने पर :** जब विपरीत आवेश वाले कोलॉइडी विलयनों को परस्पर समान अनुपात में मिलाया जाता है, तो इनके आवेश उदासीन हो जाते हैं, और विलयन पूर्ण या आंशिक रूप से अवक्षेपित हो जाता है। जैसे फेरिक हाइड्रॉक्साइड (*+ve*) और आर्सीनियस सल्फाइड (*–ve*) को परस्पर मिलाया जाता है, तो ये अवक्षेपित हो जाते हैं। इस प्रकार के स्कन्दन को **परस्पर स्कन्दन** कहते हैं।

(3) **उबालकर :** जब सॉल को उबाला जाता है, तो अधिशोषित पर्त विकृत हो जाती है, जो परिक्षेपण माध्यम के कणों का कोलॉइडी कणों पर टक्करों की संख्या अधिक होने के कारण होता है, ये कण के आवेश को कम कर देता है, और शीघ्रता से कोलॉइडी कण नीचे बैठ जाते हैं।

(4) **अपोहन** (Dialysis) **द्वारा :** यदि अपोहन द्वारा विद्युत-अपघट्य की अतिसूक्ष्म मात्रा पूर्णतः बाहर निकल जाये तो कोलॉइडी विलयन अस्थाई हो जाता है।

(5) **विद्युत–अपघट्य के योग से :** कोलॉइडी विलयन पर कुछ आवेश होता है, जब इसमें कुछ मात्रा में विद्युत-अपघट्य मिलाया जाता है, तो कोलॉइडी कण विद्युत-अपघट्य से कुछ आयन ग्रहण कर लेते हैं, और इसके परिणामस्वरूप इन कणों का आवेश उदासीन हो जाता है, और ये आवेश रहित हो जाते हैं। इससे कोलॉइडी कण एक दूसरे के पास आ जाते हैं, और उनका स्कन्दन हो जाता है। जैसे $BaCl_2$ विद्युत अपघट्य को As_2S_3 सॉल में मिलाया जाता है, तो Ba^{2+} आयन इन सॉल कणों द्वारा ग्रहण कर लिये जाते हैं और कोलॉइडी कणों का आवेश उदासीन हो जाता है, और स्कन्दन हो जाता है।

(6) **हार्डी शुल्जे नियम :** विभिन्न आयनों की स्कन्दन क्षमता अलग-अलग होती है, और यह सक्रिय आयन (ऊर्णनी आयन) के आवेश पर निर्भर करता है, यह सक्रिय आयन कोलॉइडी कण के आवेश के विपरीत आवेश रखता है, हार्डी शुल्जे ने स्पष्ट किया कि सक्रिय आयन का आवेश अधिक हो, तो इसकी स्कन्दन क्षमता अधिक होती है, इस प्रकार हार्डी शुल्जे के कथन के अनुसार

(i) सॉल के आवेश के विपरीत आवेश वाले आयन सॉल के स्कन्दन में प्रभावी होते हैं।

(ii) आयन की स्कन्दन क्षमता सक्रिय आयन के आवेश के समानुपाती होती है।

जैसे As_2S_3 जैसे **ऋणात्मक सॉल** को स्कन्दित करने के लिये विभिन्न सक्रिय आयनों की **स्कन्दन क्षमता** का घटता क्रम इस प्रकार है,

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

इसी प्रकार $Fe(OH)_3$ जैसे **धनावेशित कोलॉइडी** कण को स्कन्दित करने के लिये विभिन्न ऋणावेशित आयनों की **स्कन्दन क्षमता** का घटता क्रम इस प्रकार है :

$$[Fe(CN)_6]^{4-} > PO_4^{3-} > SO_4^{2-} > Cl^-$$

(7) **स्कन्दन या ऊर्णन मान** (Coagulation or flocculation value)

'किसी वैद्युत अपघट्य का वह न्यूनतम सान्द्रण जो सॉल को स्कन्दित करने के लिये आवश्यक होता है, **स्कन्दन मान** कहलाता है"

अथवा

"एक लीटर कोलॉइडी विलयन को स्कन्दित करने के लिये विद्युत-अपघट्य के मिली मोलों की संख्या को **ऊर्णन मान** (*flocculation value*) कहते हैं।"

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

(8) **द्रव–स्नेही सॉल का स्कन्दन**

(i) द्रव-स्नेही सॉल के स्थायित्व के लिये मुख्यतः दो कारक उत्तरदायी होते हैं।

(ii) ये दो कारक आवेश तथा कोलॉइडी कणों का विलायकन है।

(iii) जब दो कारकों को निष्कासित कर दिया जाये तो द्रव-स्नेही कोलॉइडी कणों का स्कन्दन हो जाता है।

(iv) इसे (a) विद्युत-अपघट्य को मिलाकर और (b) किसी उचित विलायक को मिलाकर करते हैं।

(v) जब द्रव-स्नेही कोलॉइडी विलयन में एल्कोहल एवं एसीटोन मिलाया जाता है, तो परिक्षिप्त कणों का निर्जलन हो जाता है और इस अवस्था में यदि विद्युत-अपघट्य की सूक्ष्म मात्रा मिला दी जाये तो स्कन्दन हो जाता है।

कोलॉइड का रक्षण तथा स्वर्ण संख्या (Protection of colloids and Gold number)

- द्रव-स्नेही सॉल, द्रव-विरोधी सॉल से अधिक स्थाई होते हैं।
- द्रव-विरोधी सॉल को विद्युत-अपघट्य की सूक्ष्म मात्रा मिलाकर स्कन्दित किया जा सकता है।
- जब द्रव-स्नेही कोलॉइड को द्रव-विरोधी सॉल में मिलाया जाता है, तब यह द्रव विरोधी कोलॉइड विद्युत-अपघट्य के प्रति कम संवेदनशील हो जाता है, इस तरह द्रव-स्नेही कोलॉइड द्रव-विरोधी कोलॉइड को स्कन्दन से रोकता है।

"इस तरह किसी द्रव-विरोधी कोलॉइड का स्कन्दन द्रव-स्नेही कोलॉइड के मिलाने से रूक जाता है, इस घटना को कोलॉइड का रक्षण कहते हैं।"

- विभिन्न रक्षी कोलॉइड की रक्षण क्षमता अलग-अलग होती है, रक्षी कोलॉइड की इस क्षमता को **स्वर्ण संख्या** द्वारा व्यक्त किया जाता है।

स्वर्ण संख्या (*Gold number*) : विभिन्न रक्षी कोलॉइड की रक्षण क्षमता को स्पष्ट करने के लिये **जिगमोण्डी** ने **स्वर्ण संख्या** शब्द को प्रस्तावित किया था इसे इस प्रकार परिभाषित करते हैं, शुष्क रक्षी कोलॉइड की मिलीग्राम में वह मात्रा जिसे *10 ml* मानक स्वर्ण कोलॉइडी सॉल (0.0053 से 0.0058%) में मिलाने पर यह *10 % 1 ml* सोडियम क्लोराइड विलयन के द्वारा होने वाले लाल से नीले रंग में परिवर्तन को रोकता है, रक्षी कोलॉइड की स्वर्ण संख्या कहलाती है।

इस प्रकार स्वर्ण संख्या का मान कम होने पर रक्षी कोलॉइड की रक्षण क्षमता अधिक होगी।

$$\text{रक्षण क्षमता} \propto \frac{1}{\text{स्वर्ण संख्या}}$$

सारणी : 14.4 कुछ द्रव स्नेही कोलॉइड की स्वर्ण संख्या

द्रव-स्नेही पदार्थ	स्वर्ण संख्या	द्रव-स्नेही पदार्थ	स्वर्ण संख्या
जिलेटिन	0.005 - 0.01	सोडियम ओलिएट	0.4 – 1.0
सोडियम केसीनेट	0.01	ट्रेन्गाकेन्थ गोंद	2
हीमोग्लोबिन	0.03 – 0.07	आलू का स्टार्च	25
एरेबिक गोंद	0.15 – 0.25		

कांगों रूबिन संख्या : ओस्टवॉल्ड ने कोलॉइड की रक्षी प्रकृति को स्पष्ट करने के लिये कांगों रूबिन संख्या प्रस्तावित की इसे इस प्रकार परिभाषित करते हैं। रक्षी कोलॉइड की मिलीग्राम में वह मात्रा जो *100 ml 0.01 %* कांगो रूबिन रंजक में *0.16 g* तुल्यांक *KCl* को मिलाने पर रंग परिवर्तन को रोकती है।

रक्षण की क्रियाविधि

(i) रक्षण की वास्तविक क्रियाविधि बहुत अधिक जटिल है, किन्तु यह द्रव-विरोधी कोलाइडी कणों पर रक्षी कोलॉइड का अधिशोषण और इसके पश्चात् इनके विलायकन के कारण पायी जाती है। इस प्रकार रक्षण या विलायकन प्रभाव सॉल को स्थाई बनाता है।

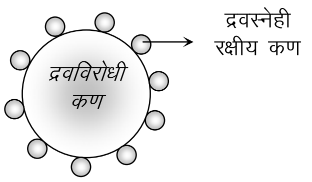


Fig. 14.7 कोलॉइड का रक्षण

(ii) विलायकन प्रभाव द्रव-स्नेही कोलॉइड के स्थायित्व को अधिक स्पष्ट करता है, जैसे जिलेटिन की जल के प्रति बन्धुता अधिक होती है, और इस कारण कम मात्रा में विद्युत अपघट्य मिलाने पर स्कन्दन नहीं होता जब अधिक मात्रा में विद्युत-अपघट्य मिलाया जाये तब स्कन्दन होता है, इस प्रकार की घटना को **लवण अवक्षेपण** (Salting out) कहते हैं।

(iii) विद्युत-अपघट्य की लवण अपक्षेपण दक्षता इसके संघटक कणों की जलयोजित होने की प्रवृत्ति पर निर्भर करती है, अर्थात् कोलॉइडी कणों पर पहले से जुड़े जल अणुओं को पृथक करने की प्रवृत्ति।

(iv) विभिन्न धनायनों और ऋणायनों की लवण अवक्षेपण दक्षता का घटता क्रम इस प्रकार है, इससे प्राप्त श्रेणी को **लायोट्रोपिक सीरीज** कहते हैं।

धनायन : $Mg^{2+} > Ca^{2+} > Sr^{2+} > Ba^{2+} > Li^{+} > Na^{+} > K^{+} > NH_4^{+} > Rb^{+} > Cs^{+}$

ऋणायन : साइट्रेट $^{3-} > SO_4^{2-} > Cl^{-} > NH_3^{-} > I^{-} > CNS^{-}$

जल में अमोनियम सल्फेट की उच्च विलेयता के कारण इसका उपयोग जलीय माध्यम से प्रोटीन के अवक्षेपण में किया जाता है,

(v) द्रव-स्नेही कोलॉइड का अवक्षेपण भी कार्बनिक विलायकों (विद्युत अनअपघट्य) के मिलाने पर प्रभावित होता है। उदाहरण के लिए जलीय जिलेटिन विलयन में एसीटोन या एल्कोहल मिलाने पर जिलेटिन का अवक्षेपण हो जाता है। इसी प्रकार पेट्रोलियम ईथर को रबर के बेंजीन में बने विलयन में मिलाने पर रबर का आसानी से अवक्षेपण हो जाता है।

पायस (Emulsion)

"ऐसा कोलॉइडी तन्त्र जिसमें एक द्रव की छोटी-छोटी बूँदें, दूसरे द्रव में परिक्षिप्त रहती हैं, **पायस** कहलाता है, इसमें दोनों द्रव परस्पर अमिश्रणीय होने चाहिये।" **अथवा**

"ऐसा कोलॉइडी तन्त्र जिसमें परिक्षिप्त प्रावस्था एवं परिक्षेपण माध्यम दोनों द्रव होते हैं, पायस कहलाता है।"

उदाहरण : दूध पायस का एक अच्छा उदाहरण है, जिसमें वसा के कण जल में परिक्षिप्त रहते हैं। पायसीकृत कणों का आकार सामान्यतः $10^{-6}\, m$ होता है, ये द्रव-विरोधी प्रकृति के होते हैं, और उन्हीं के समान गुण दर्शाते हैं।

(1) **पायस के प्रकार** : परिक्षिप्त प्रावस्था के आधार पर इनको निम्न भागों में बाँटा गया है।

(i) ***तेल का जल में पायस** (O/W)* : ऐसा पायस जिसमें तेल परिक्षिप्त प्रावस्था तथा जल परिक्षेपण प्रावस्था में होता है, तेल का जल में पायस कहलाता है। जैसे दूध तेल का जल में पायस है दूध में वसा के कण जल में परिक्षिप्त रहते हैं, अन्य उदाहरण, वेनिशिंग क्रीम आदि हैं।

(ii) ***जल का तेल में पायस** (W/O)* : ऐसा पायस जिसमें जल परिक्षिप्त प्रवस्था तथा तेल परिक्षेपण प्रावस्था का कार्य करता है, तो इसे जल का तेल में पायस कहते हैं, इन्हें **तेल पायस** भी कहते हैं **मक्खन, कोल्ड क्रीम** आदि इसके प्रारूपी उदाहरण है।

(2) **पायस के गुण**

(i) पायस कोलॉइडी विलयन के सभी गुण दर्शाता है, जैसे ब्राऊनी गति, टिण्डल प्रभाव, विद्युत कण संचलन आदि।

(ii) ये विद्युत-अपघट्य के मिलाने पर अवक्षेपित हो जाते हैं, और इन विद्युत-अपघट्यों में बहुसंयोजी धातु आयन होते हैं। जिससे स्पष्ट होता है, कि पायस में ऋणावेश होता है।

(iii) पायस के परिक्षिप्त कणों का आकार सॉल कणों से बड़ा होता है, इसकी सीमा 1000 Å से 10,000 Å तक होती है, किन्तु ये निलम्बन कणों से छोटे होते हैं।

(iv) पायसों को गरम करके अपकेन्द्रण द्वारा ठण्डा करके पृथक द्रवों में बदला जा सकता है, इस विधि को **विपायसीकरण** कहते हैं।

(3) **पायस के अनुप्रयोग**

(i) धातुकर्म में अयस्क का सान्द्रण

(ii) औषधियों में (तेल में जल का पायस)

(iii) साबुन की प्रक्षालन क्रिया विधि

(iv) दूध हमारे भोजन का मुख्य अवयव है, जो वसा का जल में पायस है।

(v) ऑत में वसा का पाचन पायसीकरण द्वारा सम्पन्न होता है

जैल (Gels)

(1) "ऐसा कोलॉइडी तन्त्र जिसमें द्रव किसी ठोस में परिक्षिप्त रहता है।"

(2) जब द्रव-स्नेही सॉल को स्कन्दित किया जाता है, तो **जैली** के समान अर्द्धठोस प्राप्त होता है, जो सॉल में उपस्थित जल को घेर लेता है, इस जैल निर्माण की विधि को **जैलीकरण** तथा बना कोलॉइडी तन्त्र जैल कहलाता है।

(3) कुछ ज्ञात जैलों को हिलाकर द्रवित किया जाता है, और इनको कुछ समय स्थिर रखते हैं, तो सॉल प्राप्त होता है। इस **सॉल-जैल उत्क्रमणीय क्रिया** को **थिक्सोट्रोपी** कहते हैं।

(4) सामान्य जैल में अरेबिक गोंद, जिलेटिन, सिलिसिक अम्ल, पनीर, फैरिक हाइड्रॉक्साइड आदि आते हैं।

(5) जैल में से द्रव का बाहर निकलना **सिनेरायसिस** (Synereises) **अथवा विपिंग** (Weeping) कहलाता है।

(6) जैल को दो भागों में बाँटा गया है।

(i) ***प्रत्यास्थ जैल*** : इनमें प्रत्यास्थता का गुण पाया जाता है, इनमें बल प्रयुक्त करने पर इनका आकार बदल जाता है और बल हटाने पर ये शीघ्रता से अपने पूर्व रूप में आ जाते हैं। जैसे : जिलेटिन, अगर-अगर, स्टार्च आदि।

(ii) ***अप्रत्यास्थ जैल*** : इनमें कठोरता होती है, और ये प्रत्यास्थता का गुण नहीं दर्शाते हैं। जैसे : सिलिका जैल।

कोलॉइडों के अनुप्रयोग (Application of colloids)

(1) **जल का फिटकरी द्वारा शोधन (स्कन्दन)** : फिटकरी से Al^{3+} आयन प्राप्त होते हैं, जो जल में मिले ऋणावेशित गंदगी के कणों को स्कन्दित कर देते हैं।

(2) **रबर एवं टेनिंग उद्योग में** : बहुत से औद्योगिक प्रक्रम जैसे रबर प्लेटिंग, क्रोम टेनिंग, रंजन, स्नेहन आदि कोलॉइडी प्रकृति के होते हैं।

(i) रबर प्लेटिंग में, विद्युत कण संचलन द्वारा विभिन्न औजारों के हेण्डल या तारों पर रबर (लेटेक्स) के ऋणावेशित कणों को जमा कराया जाता है। वह उपकरण जिस पर रबर जमा होती है, एनोड होता है।

(ii) खाल एवं चमड़ा दोनों में धनावेशित कणों का और टेनिन के ऋणावेशित कणों का पारस्परिक स्कन्दन होता है, टेनिनकारक पदार्थों में क्रोमियम लवण खाल के विभिन्न पदार्थों को स्कन्दित कर देता है, इसे **क्रोमटेनिन** कहते हैं।

(3) **कृत्रिम वर्षा** : विद्युतीकृत रेत या सिल्वर आयोडाइड को हवाई जहाज द्वारा कोहरे पर डाला जाता है, जिससे इसका स्कन्दन हो जाता है।

(4) **धुआं अवक्षेपण** : धुआं वायु में ऋणावेशित कार्बन कणों के परिक्षेपण से बनता है इन कणों को धनावेशित धातु गोला युक्त कक्ष से गुजारा जाता है, जिससे धुएँ के कणों का अवक्षेपण हो जाता है।

(5) **डेल्टा का निर्माण** : नदी के जल में ऋणावेशित रेत कण होते हैं। जब नदी समुद्र में गिरती है, तब जो ये रेत कण समुद्री जल में उपस्थित आयनों (Na^+, K^+, Mg^{2+} आदि) द्वारा स्कन्दित हो जाते हैं, और इनके निक्षेप से डेल्टा का निर्माण होता है।

(6) रक्त में ऋणावेशित कोलॉइडी कण होते हैं, जब रक्त स्त्राव होता है, तो फेरिक क्लोराइड का उपयोग कटे हुये भाग में करते हैं, इससे प्राप्त Fe आयन रक्त को स्कन्दित कर देते हैं।

(7) **कोलॉइडी दवाईयाँ** : आर्जीरोल, प्रोटोर्जिरोल, आदि सिल्वर के कोलॉइडी विलयन हैं। इनका उपयोग आँखों के सुरमा (Lotions) बनाने में किया जाता है। कोलॉइडी सल्फर का उपयोग कीटनाशी की तरह, कोलॉइडी गोल्ड, कैल्शियम, आयरन का उपयोग टॉनिक की तरह होता है।

(8) **फोटोग्राफिक प्लेट** : यह पतली काँच की प्लेट होती है, सिल्वर ब्रोमाइड का अतिसूक्ष्म निलम्बन और जिलेटिन को प्लेट पर लेपित करने से यह प्राप्त होती है।

Tips & Tricks

- भौतिक अधिशोषण एवं रासायनिक अधिशोषण दोनों ही ऊष्माक्षेपी हैं।
- चारकोल कई गैसो को अधिशोषित करता है। ये वायुमण्डल में अल्पमात्रा में उपस्थित प्रदूषणकारी गैसों को भी अधिशोषित करता है।
- लेंगम्यूर अधिशोषण समताप ठोस की सतह पर गैस अणुओं की एकाण्विक पर्त के निर्माण को बाधित करता है, यह प्रस्तावित किया गया कि ठोस की तरह पर गैस अणुओं की एकलपर्त के स्थान पर बहुअणुक पर्त बनने की सम्भावना होती है इस आधार पर ब्रूनर एमिट एवं टेलर ने नया सिद्धान्त जिसे B.E.T. सिद्धान्त कहते हैं प्रस्तावित किया।
- सभी ब्रॉन्सटेड अम्ल एवं क्षार अम्ल क्षार उत्प्रेरक की तरह कार्य करते हैं।
- विद्युत कण संचलन का सिद्धान्त न्यूक्लिक अम्लों से प्रोटीन के पृथक्करण तथा सीवेज वर्ज्य से अपवर्ज्य को पृथक करने में प्रयुक्त किया जाता है।
- जलस्नेही सॉल जलविरोधी सॉल की अपेक्षा अधिक स्थायित्व प्रदर्शित करता है।
- ग्रेफाइट के कोलॉइडी विलयन को एक्वाडग कहते हैं।
- प्रावस्था जिसमें पायसीकारक अत्याधिक विलेय होता है पायस की बाहरी प्रावस्था बन जाती है जिसे बेन क्रॉफ्ट नियम कहते हैं।

Ordinary Thinking
Objective Questions

अधिशोषण एवं अधिशोषण समतापी

1. रासायनिक-अधिशोषण
(a) अधिशोषक तथा अधिशोष्य के मध्य कमजोर आकर्षण बन्धों का बनना है
(b) की प्रकृति अनुत्क्रमणीय है
(c) तापमान बढ़ाने पर कम होता है
(d) अधिशोष्य पर अधिशोषक की बहुपरतों का बनना है

2. रासायनिक-अधिशोषण
(a) तापमान के साथ बढ़ता है
(b) तापमान के साथ घटता है
(c) तापमान परिवर्तन से अप्रभावित रहता है
(d) तापमान के साथ या तो बढ़ता है या घटता है

3. निम्न में एक असत्य कथन है [KCET (Med.) 2002]
(a) अधिशोषण एक पर्तीय या बहुपर्तीय हो सकता है
(b) अधिशोष्य का कणाकार अधिशोषण की मात्रा को प्रभावित नहीं करता
(c) दाब-वृद्धि से अधिशोषण की मात्रा बढ़ती है
(d) ताप वृद्धि से अधिशोषण की मात्रा घटती है

4. काष्ठ चारकोल का प्रयोग शर्करा को रंगहीन करने में होता है क्योंकि यह [CPMT 2002]
(a) रंगीन-पदार्थ को अधिशोषित करता है
(b) रंगहीन पदार्थों को अवशोषित करता है
(c) रंगीन पदार्थों का अपचयन करता है
(d) इनमें से कोई नहीं

5. यदि अवशोष्य सतह पर दुर्बल वाण्डरवॉल बलों से जुड़ा हो तो अधिशोषण प्रक्रिया कहलाती है [Kerala (Med.) 2002]
(a) भौतिक अधिशोषण (b) रासायनिक अधिशोषण
(c) अधिशोषण ऊष्मा (d) अधिशोषण एन्थैल्पी

6. ताप-वृद्धि पर द्रव की श्यानता घटती है क्योंकि [Kerala (Med.) 2002]
(a) विलयन का आयतन घटता है
(b) अणुओं का ताप बढ़ने पर उनकी औसत गतिज ऊर्जा बढ़ जाती है। जिससे उनके आकर्षण बल दुर्बल हो जाते हैं
(c) सहसंयोजी एवं हाइड्रोजन बन्ध दुर्बल हो जाते हैं।
(d) अणुओं के बीच आकर्षण बढ़ता है

7. कोई ठोस एक अधिशोषक के रूप में इसलिये कार्य करता है क्योंकि
(a) उसका एक निश्चित आकार होता है
(b) उसमें छोटे छिद्र होते हैं
(c) उसमें असंतृप्त संयोजकताएँ होती हैं
(d) उसकी एक उच्च जालक ऊर्जा होती है

8. गलत कथन का चुनाव कीजिये। भौतिक अधिशोषण में निम्नांकित अभिलक्षण होता है
(a) दुर्बल वाण्डर वाल बलों के कारण आकर्षण
(b) अधिशोषण का अनुत्क्रमणीय स्वरूप
(c) बहुआण्विक अधिशोषण परतें
(d) ताप में वृद्धि के साथ अधिशोषण में कमी

9. ताप घटाने तथा दाब बढ़ाने पर किसी गैस का किसी ठोस पर अधिशोषण [MP PMT 1997]
(a) घटता है (b) बढ़ता है
(c) अप्रभावित रहता है (d) पहले घटता है फिर बढ़ता है

10. भौतिक अधिशोषण में ठोस की सतह पर गैस के अणु बँधे रहते हैं [MP PET 1996; AIIMS 1998]
(a) रासायनिक बलों द्वारा (b) स्थिरवैद्युत बलों द्वारा
(c) गुरूत्वीय बलों द्वारा (d) वाण्डर वाल बलों द्वारा

11. अधिशोषण बहुस्तरीय होता है [MP PET 1999]
(a) भौतिक अधिशोषण में (b) रासायनिक अधिशोषण में
(c) दोनों में (d) दोनों में से कोई नहीं

12. भौतिक अधिशोषण
(a) अधिशोषक एवं अधिशोष्य के बीच कमजोर आकर्षण बलों का बनना है
(b) अधिशोषक एवं अधिशोष्य के मध्य एक रासायनिक बन्ध बनना है
(c) अनुत्क्रमणीय प्रकृति का है
(d) ताप बढ़ने के साथ बढ़ता है

13. As_2S_3 पर आवेश, निम्न में से किसके अधिशोषण (Adsorption) से होता है [MP PMT 1985]
(a) H^+ (b) OH^-
(c) O^{2-} (d) S^{2-}

14. सक्रिय काष्ठकोयला (Activated charcoal) पर एसीटिक अम्ल के अधिशोषण में एसीटिक अम्ल जाना जाता है [MP PET 1994; MP PMT 2002]
(a) अधिशोषक (Adsorber) (b) अवशोषक (Absorber)
(c) अधिशोषी (Adsorbent) (d) अधिशोष्य (Adsorbate)

15. एक पदार्थ की सतह पर दूसरे पदार्थ के चिपकने को कहते हैं
(a) अवशोषण (b) रासायनिक-अधिशोषण
(c) अधिशोषण (d) विशोषण

16. कोलॉइडी कणों पर आवेश का कारण है
(a) विद्युत-अपघट्य की उपस्थिति
(b) कणों का बहुत छोटा आकार
(c) विलयन से आयनों का अधिशोषण
(d) इनमें से कोई नहीं

17. निम्न में से कौन-सा कथन सत्य नहीं है
(a) अधिशोषण की मात्रा, अधिशोषक एवं अधिशोष्य की प्रकृति पर निर्भर करती है
(b) अधिशोषण की मात्रा गैस के दाब पर निर्भर करती है
(c) अधिशोषण की मात्रा तापमान पर निर्भर करती है
(d) अधिशोषण की मात्रा की कोई उच्च सीमा नहीं है

18. एक गैस को एक ठोस पर अधिशोषित कराने के लिए $\log (x/m)$ तथा $\log P$ के बीच खींचा गया ग्राफ रेखीय है जबकि झुकाव है [CBSE PMT 1994]
(a) k (b) $\log k$
(c) n (d) $1/n$

19. लैंगम्यूर अधिशोषण समतापी वक्र के अनुसार, अत्यन्त उच्च दाबों पर अधिशोषित गैस की मात्रा [MP PMT 1993]
(a) एक स्थिर सीमांत मान तक पहुँचती है
(b) दाब के साथ बढ़ती जाती है
(c) दाब के साथ घटती जाती है
(d) दाब के साथ पहले बढ़ती है और बाद में घटती है

20. निम्नलिखित कथनों में से कौनसा सत्य नहीं है [MP PET 1993]
(a) भौतिक अधिशोषण वाण्डर वाल बलों के कारण होता है
(b) रासायनिक अधिशोषण उच्च ताप व निम्न दाब पर घटता है
(c) भौतिक अधिशोषण उत्क्रमणीय है
(d) रासायनिक अधिशोषण के लिए अधिशोषण ऊर्जा प्रायः भौतिक अधिशोषण की ऊर्जा से अधिक होती है

21. वह सक्रिय चारकोल जो ऑक्जेलिक अम्ल को अधिशोषित कर लेता है, कहलाता है
(a) अधिशोषक (Adsorbent) (b) अवशोषी (Absorbate)
(c) अधिशोष्य (Adsorber) (d) अवशोषक (Absorber)

22. अधिशोषण वह प्रक्रम है जिसमें कोई पदार्थ
(a) दूसरे पदार्थ के अन्दर चला जाता है
(b) दूसरे पदार्थ के सम्पर्क में रहता है
(c) दूसरे पदार्थ की सतह पर इकट्ठा हो जाता है
(d) इनमें से कोई नहीं

23. भौतिक अधिशोषण पर्याप्त रूप से होता है
(a) कमरे के तापमान पर (b) उच्च तापमान पर
(c) कम तापमान पर (d) इनमें से कोई नहीं

24. अधिशोषण बढ़ता है, जबकि
(a) ताप बढ़ता है (b) ताप घटता है
(c) ताप स्थिर रहता है (d) इनमें से कोई नहीं

25. रासायनिक अधिशोषण में कितनी परत अधिशोषित होती हैं [MP PMT 1996]
(a) एक (b) दो
(c) बहु (d) शून्य

26. किसी ठोस की सतह पर गैस का अधिशोषण गैस के दाब के साथ निम्न में से किस क्रम में बदलता है [CPMT 1999]
(a) तीव्र $\rightarrow$ धीमा $\rightarrow$ दाब से स्वतंत्र
(b) धीमा $\rightarrow$ तीव्र $\rightarrow$ दाब से स्वतंत्र
(c) दाब से स्वतंत्र $\rightarrow$ तीव्र $\rightarrow$ धीमा
(d) दाब से स्वतंत्र $\rightarrow$ धीमा $\rightarrow$ तीव्र

27. रासायनिक अधिशोषण के लिये अनुपयुक्त कथन है [KCET (Med.) 1999; BHU 2000]
(a) इसकी दर धीमी होती है
(b) यह अनुत्क्रमणीय है
(c) यह अत्यधिक विशिष्ट होता है
(d) यह ताप पर निर्भर नहीं करता

28. "अधिशोषण" प्रक्रिया हमेशा होती है [DPMT 2000]
(a) ऊष्माशोषी (b) ऊष्माक्षेपी
(c) (a) अथवा (b) (d) इनमें से कोई नहीं

29. एक कोलॉइडी निकाय जिसमें अधिशोष्य ठोस अधिशोषक द्रव में है, वह कहलायेगा
(a) एरोसॉल (b) सॉल
(c) झाग (d) जैल

30. निम्न में किसके द्वारा हाइड्रोजन गैस का अधिशोषण सर्वाधिक शक्ति से किया जाता है
(a) सक्रिय चारकोल (b) सिलिका जैल
(c) प्लेटीनम ब्लैक (d) लौह-चूर्ण

31. उत्प्रेरण के "अधिशोषण सिद्धांत" के अनुसार अभिक्रिया दर में वृद्धि का कारण है [CBSE PMT 2003]
(a) अधिशोषण, अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा को कम करता है
(b) अधिशोषण के कारण, उत्प्रेरक के सक्रिय केन्द्रों पर अभिकारक अणुओं का सान्द्रण बढ़ जाता है
(c) अधिशोषण प्रक्रम में अणुओं की सक्रियण ऊर्जा बढ़ जाती है
(d) अधिशोषण में, मुक्त होने वाली ऊर्जा अभिक्रिया-दर बढ़ा देती है

32. फ्रेंडलिक अधिशोषण समतापी में अधिशोषण की मात्रा, इस तरह दाब P के समानुपाती है [AMU 2002]
(a) P^0 (b) P
(c) P^n (d) $P^{1/n}$

33. भौतिक अधिशोषण के लिये अन-उपयुक्त कथन है [AIEEE 2003]
(a) "ठोस-सतह" पर अधिशोषण, उत्क्रमणीय है
(b) ताप बढ़ाने पर अधिशोषण की मात्रा बढ़ती है
(c) अधिशोषण, स्वतः प्रक्रिया है
(d) अधिशोषण की, एन्थैल्पी एवं एन्ट्रॉपी दोनों ऋणात्मक हैं

34. निम्न में कौन, रासायनिक-अधिशोषण का लक्षण नहीं है [KCET 2003]
(a) ΔH का मान 400 kJ है
(b) अधिशोषण एक अनुत्क्रमणीय प्रक्रिया है
(c) अधिशोषण बहुपर्तीय भी हो सकता है
(d) अधिशोषण विशिष्ट होता है

35. विलायक की श्यानता निर्भर करती है [Kerala (Med.) 2002]
(a) समतापीय स्थिति (b) विलेय-विलेय आकर्षण
(c) विलेय-विलायक आकर्षण (d) द्रव का घनत्व

36. निम्नलिखित में से किस प्रकार के उत्प्रेरण की व्याख्या अधिशोषण सिद्धान्त से की जा सकती है [MP PET/PMT 1998]
(a) समांग उत्प्रेरण (b) अम्ल-क्षार उत्प्रेरण
(c) विषमांगी उत्प्रेरण (d) एन्जाइम उत्प्रेरण

37. प्रबल रासायनिक बन्ध के कारण होने वाला "अधिशोषण" है [KCET (Med.) 2001]
(a) रासायनिक अधिशोषण (b) भौतिक अधिशोषण
(c) उत्क्रमणीय-अधिशोषण (d) (b) एवं (c) दोनों

38. KI एवं $AgNO_3$ की क्रिया में किस आयन के अधिशोषण के कारण धनात्मक कोलॉइड बनता है [AMU 2000]
(a) Ag^+ आयन (b) Ag
(c) I^- आयन (d) (b) और (c)

39. भौतिक अधिशोषण निम्न में से किसके व्युत्क्रमानुपाती होता है [AFMC 2000]
(a) आयतन (b) सान्द्रण
(c) ताप (d) सभी

40. 1 M ऑक्जेलिक अम्ल के 50 ml को 0.5 gm लकड़ी के चारकोल के साथ हिलाया गया। अधिशोषण के पश्चात् विलयन की अंतिम सान्द्रता 0.5 M है। प्रतिग्राम चारकोल के द्वारा अवशोषित ऑक्जेलिक अम्ल की मात्रा है [MP PET 2004]
(a) 3.45 ग्राम (b) 3.15 ग्राम
(c) 6.30 ग्राम (d) इनमें से कोई नहीं

41. अक्रिय गैसें अधिशोषित होती हैं निम्न के द्वारा [DCE 2004]
(a) निर्जल कैल्शियम क्लोराइड
(b) फैरिक हाइड्रॉक्साइड
(c) सान्द्र H_2SO_4
(d) सक्रिय नारियल चारकोल

42. जन्तु चारकोल का उपयोग द्रवों के रंगों के विरंजन में किया जाता है क्योंकि यह एक अच्छा [MHCET 2004]
(a) अधिशोष्य है (b) अधिशोषक है
(c) ऑक्सीकारक है (d) अपचायक है

43. भौतिक अधिशोषण पर तापमान में वृद्धि का क्या प्रभाव होगा [Pb. CET 2000]
(a) यह घटेगा (b) यह बढ़ेगा
(c) पहले बढ़ेगा फिर घटेगा (d) इनमें से कोई नहीं

44. बारीक जन्तु चारकोल के 0.2 ग्राम को, एसीटिक अम्ल विलयन के आधा लीटर के साथ मिलाया गया और 30 मिनट के लिए हिलाया तब, [DPMT 2004]
(a) सान्द्रता स्थिर रहती है।
(b) सान्द्रता बढ़ती है।
(c) विलयन की सान्द्रता घटती है।
(d) इनमें से कोई नहीं

45. फ्रेंडलिक अधिशोषण समतापी के लिए समीकरण है [MHCET 2004]
(a) $\frac{x}{m} = kp^{1/n}$ (b) $x = mkp^{1/n}$
(c) $x/m = kp^{-n}$ (d) सभी

46. ठोसों पर गैसों के अधिशोषण की सीमा निर्भर है [KCET 2005]
(a) गैस की प्रकृति पर (b) गैस के दाब पर
(c) गैस के ताप पर (d) इन सभी पर

47. शुद्ध पदार्थों से रंगीन पदार्थ हटाने के लिए सक्रिय चारकोल का उपयोग करते हैं ये किसके द्वारा कार्य करता है [KCET 2005]
(a) ऑक्सीकरण (b) अपचयन
(c) विरंजन (d) अधिशोषण

उत्प्रेरक एवं उत्प्रेरण

1. उत्क्रमणीय अभिक्रिया के लिए सत्य कथन को चिन्हित कीजिए [CPMT 1974; EAMCET 1978, 79; MP PMT 1993]
(a) उत्प्रेरक अग्र अभिक्रिया को उत्प्रेरित करता है
(b) उत्प्रेरक प्रतीप अभिक्रिया को उत्प्रेरित करता है
(c) उत्प्रेरक अग्र एवं प्रतीप अभिक्रिया को समान रूप से उत्प्रेरित करता है
(d) उत्प्रेरक अग्र अभिक्रिया के वेग में वृद्धि करता है और प्रतीप अभिक्रिया के वेग को घटाता है

2. एक उत्प्रेरक उपयोगी है [CPMT 1989]
(a) केवल अभिक्रिया का वेग बढ़ाने में
(b) अभिक्रिया के वेग परिवर्तन के लिए
(c) केवल अभिक्रिया का वेग घटाने के लिए
(d) (a), (b), (c) सभी सत्य है

3. उत्प्रेरक एक पदार्थ है जो कि [NCERT 1981; CPMT 1996]
(a) अभिक्रिया की साम्यावस्था को परिवर्तित कर देता है
(b) यह हमेशा उस प्रावस्था में रहता है जिसमें अभिकारक है
(c) यह अभिक्रिया में भाग लेता है और अभिक्रिया के लिए सरल पथ प्रदान करता है
(d) यह अभिक्रिया में भाग नहीं लेता केवल अभिक्रिया के वेग में वृद्धि करता है

4. अमोनिया निर्माण की हैबर विधि में [AMU 1984; CPMT 1974, 90]
(a) महीन विभाज्य आयरन उत्प्रेरक के रूप में प्रयोग होता है
(b) महीन विभाज्य मॉलिब्डिनम उत्प्रेरक के रूप में प्रयोग होता है
(c) महीन विभाज्य निकिल उत्प्रेरक के रूप में प्रयोग होता है
(d) उत्प्रेरक आवश्यक नहीं है

5. $KClO_3$ को गर्म करने पर यह KCl और O_2 में टूट जाता है। यदि थोड़ा सा MnO_2 मिलाया जाये तो अभिक्रिया तीव्र गति से होगी क्योंकि [CPMT 1971,76,80,94]
(a) MnO_2 वियोजित होकर O_2 देता है
(b) क्रिया के दौरान MnO_2 ऊष्मा उत्पन्न करता है
(c) MnO_2 द्वारा अधिक सम्पर्क हो जाता है
(d) MnO_2 उत्प्रेरक के समान कार्य करता है

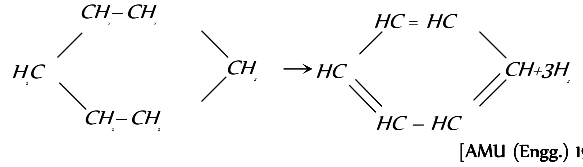
6. अभिक्रिया $2SO_2 + O_2 \xrightarrow[As_2O_3]{Pt} 2SO_3$, में As_2O_3 है [MP PET 1995]
(a) स्वः उत्प्रेरक (b) विष
(c) प्रवर्धक (d) धन उत्प्रेरक

7. "जियोलाइट" उत्प्रेरित अभिक्रियायें निम्न तथ्य पर निर्भर करती हैं [BHU 2000]
(a) छिद्र (b) छिद्रिकायें
(c) गुहिका-आकार (d) सभी पर

8. एक उत्प्रेरक का एक उत्प्रेरित अभिक्रिया में क्या कार्य है [MP PMT 1996; Pb. PMT 2000;UPSEAT 2001,02]
(a) सक्रियण ऊर्जा में कमी करता है
(b) सक्रियण ऊर्जा में वृद्धि करता है
(c) मुक्त ऊर्जा परिवर्तन को प्रभावित करता है
(d) एन्थैल्पी परिवर्तन को प्रभावित करता है

9. सल्फ्यूरिक अम्ल के निर्माण की शीश कक्ष विधि में किस उत्प्रेरक का उपयोग करते हैं [CPMT 1977]
(a) प्लेटीनम (b) नाइट्रोजन के ऑक्साइड
(c) निकिल (d) वेनेडियम यौगिक

10. निम्न अभिक्रिया में प्रयुक्त उत्प्रेरक है



[AMU (Engg.) 1999]
(a) Al_2O_3 (b) Cr_2O_3
(c) Cr_2O_3 और Al_2O_3 (d) Zn चूर्ण

11. दो "कार्य बिन्दु" युक्त एन्जाइम कहलाते हैं [AIIMS 2002]

(a) एपोएन्जाइम (b) होलो-एन्जाइम

(c) एलोस्टियरिक एन्जाइम (d) संयुग्मी एन्जाइम

12. निम्न धातुओं में कौनसी धातुऐं अधिक क्रियाशील उत्प्रेरक बनाती हैं [DPMT 1985]

(a) क्षार धातुयें (b) संक्रमण धातुयें

(c) क्षार मृदा धातुयें (d) रेडियोएक्टिव धातुयें

13. स्व-उत्प्रेरण अभिक्रिया का एक उदाहरण है [NCERT 1983]

(a) नाइट्रो ग्लिसरीन का विघटन

(b) $KClO_3$ तथा MnO_2 के मिश्रण का तापीय विघटन

(c) ${}_6C^{14}$ का टूटना

(d) निकिल उत्प्रेरक को प्रयुक्त करते हुए वनस्पति तेलों का हाइड्रोजनीकरण

14. "स्वतः उत्प्रेरण" में कौन उत्प्रेरक है [KCET (Med.) 2002]

(a) विलायक (b) क्रियाफल

(c) अभिकारक (d) अभिक्रिया ऊष्मा

15. उत्क्रमणीय क्रिया में उत्प्रेरक किसकी दर को प्रभावित करेगा [KCET (Med.) 2002]

(a) अग्र अभिक्रिया (b) पश्च अभिक्रिया

(c) अग्र एवं पश्च अभिक्रिया (d) (a) या (b) में से कोई नहीं

16. किसी उत्क्रमणीय क्रिया में उत्प्रेरक का कार्य है [KCET (Med.) 2001]

(a) अग्र अभिक्रिया की गति बढ़ाता है

(b) पश्च अभिक्रिया की गति कम करता है

(c) अभिक्रिया के साम्य-स्थिरांक का मान परिवर्तित करता है

(d) साम्यावस्था को शीघ्र स्थापित होने में मदद करता है

17. सल्फ्यूरिक अम्ल के सम्पर्क विधि द्वारा निर्माण में प्रयुक्त उत्प्रेरक हैं [MP PMT 1987]

(a) कॉपर (b) लोहा/एल्यूमीनियम ऑक्साइड

(c) वेनेडियम पेन्टॉक्साइड (d) प्लेटिनीकृत एस्बेस्टॉस

18. "एन्जाइम" की क्रियाविधि के लिये कौन सा कथन सही नहीं है [MP PMT 2000]

(a) एक विशिष्टतम ताप आवश्यक है

(b) एक अनुकूलतम pH आवश्यक है

(c) ये अभिकारक के लिये विशिष्ट होते हैं

(d) ये हमेशा सक्रियण ऊर्जा को बढ़ाते हैं

19. जब किसी तन्त्र में उत्प्रेरक मिलाया जाता है तो [JIPMER 2000]

(a) साम्य स्थिरांक का मान घट जाता है

(b) अग्र अभिक्रिया की गति में वृद्धि एवं पश्च अभिक्रिया की गति कम होती है

(c) साम्य सान्द्रता अपरिवर्तित रहती है

(d) साम्य सान्द्रण बढ़ जाता है

20. एक उत्प्रेरक किसी उत्क्रमणीय क्रिया की दर को निम्न प्रकार से प्रभावित करता है [CPMT 2002]

(a) साम्यावस्था को बदलकर

(b) अग्र अभिक्रिया को धीमा करके

(c) साम्यावस्था को दोनों ओर से ला कर

(d) इनमें से कोई नहीं

21. $\underset{\text{सुक्रोज}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{\text{तनु } H_2SO_4} \underset{\text{फ्रक्टोज}}{C_6H_{12}O_6(aq)} + \underset{\text{ग्लूकोज}}{C_6H_{12}O_6(aq)}$

इस अभिक्रिया में तनु H_2SO_4 कहलाता है [AFMC 1997]

(a) समांगी उत्प्रेरण (b) समांगी उत्प्रेरक

(c) विषमांगी उत्प्रेरण (d) विषमांगी उत्प्रेरक

22. एन्जाइम उत्प्रेरक के सम्बन्ध में निम्न में से कौनसा कथन असत्य है [MP PMT 1985, 2001]

(a) एन्जाइम ऑप्टिमम तापक्रम पर अच्छा क्रियाशील होता है

(b) एन्जाइम ऑप्टिमम pH पर कार्य करता है

(c) एन्जाइम पदार्थों के प्रति उच्च विशिष्टता रखता है

(d) एन्जाइम सक्रियण ऊर्जा बढ़ा देता है

23. वह उत्प्रेरक जो ग्लूकोज के एथेनॉल में परिवर्तन को उत्प्रेरित करता है [CPMT 1983, 84; CBSE PMT 1989; KCET 1993]

(a) जाइमेस (b) इनवर्टेज

(c) माल्टेज (d) डायस्टेज

24. बेन्जीन और CH_3Cl की अभिक्रिया से टॉलुईन प्राप्त करने के लिए निम्न में से कौनसा उत्प्रेरक प्रयुक्त होता है [CPMT 1985]

(a) Ni (b) निर्जलीय $AlCl_3$

(c) Pd (d) Pt

25. एथिल एसीटेट के जल-अपघटन का उत्प्रेरक है [MP PMT 2002]

(a) जलीय Na_2SO_4 (b) जलीय K_2SO_4

(c) जलीय H_2SO_4 (d) जलीय $BaSO_4$

26. उत्प्रेरक के सन्दर्भ में कौनसा कथन सही है [AIIMS 1996]

(a) सक्रियण ऊर्जा को कम कर देता है

(b) क्रिया में परिवर्तित उत्प्रेरक दोबारा प्राप्त होता है

(c) यह साम्य को परिवर्तित नहीं करता

(d) सभी

27. उत्प्रेरक के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है

(a) यह अभिकारकों की ऊर्जा में वृद्धि करता है

(b) यह क्रियाफलों की ऊर्जा को घटाता है

(c) यह अभिकारकों की ऊर्जा को घटाता है

(d) यह अभिकारकों की एन्थैल्पी में कोई परिवर्तन नहीं करता है

28. निम्न में से कौनसा गुण उत्प्रेरकों का नहीं है, यह [AFMC 1992]

(a) साम्य स्थिरांक को बदल देता है

(b) अभिक्रिया पथ बदल देता है

(c) अभिक्रिया की दर बढ़ा देता है

(d) अणुओं की औसत गतिज ऊर्जा बढ़ा देता है

29. उत्क्रमणीय अभिक्रिया में निम्न में से कौनसा कथन सही है। एक उत्प्रेरक [MP PET 1994; EAMCET 1987]

(a) अग्र अभिक्रिया की दर बढ़ा देता है

(b) अग्र अभिक्रिया की दर घटा देता है

(c) अग्र और पश्च अभिक्रिया की दर बढ़ा देता है

(d) अभिक्रिया का साम्य स्थिरांक बदल देता है

30. एक उत्प्रेरक [MNR 1987; UPSEAT 2002]

(a) अभिक्रिया में मुक्त ऊर्जा परिवर्तन को बढ़ा देता है

(b) अभिक्रिया में मुक्त ऊर्जा परिवर्तन को घटा देता है

(c) अभिक्रिया में मुक्त ऊर्जा परिवर्तन को न बढ़ाता है और न ही घटाता है

(d) अभिक्रिया में मुक्त ऊर्जा परिवर्तन को बढ़ाना या घटाना इस बात पर निर्भर करता है कि किस प्रकार का उत्प्रेरक प्रयोग किया गया है

31. किसी अभिक्रिया में उत्प्रेरक के उपयोग से किसमें परिवर्तन होता है

(a) अभिक्रिया ऊष्मा (b) अभिक्रिया के उत्पाद

(c) साम्य -स्थिरांक (d) सक्रियण ऊर्जा

32. उत्क्रमणीय अभिक्रिया में उत्प्रेरक वह पदार्थ है जो [CBSE PMT 1992]

(a) अग्र अभिक्रिया की दर बढ़ा देता है

(b) अभिक्रिया में एन्थैल्पी परिवर्तन के मान को कम कर देता है

(c) अभिक्रिया में साम्यावस्था प्राप्ति के समय को कम कर देता है

(d) प्रतीप अभिक्रिया की दर को घटा देता है

33. ऑक्जेलिक अम्ल तथा अम्लीय पोटेशियम परमैंगनेट के अनुमापन में बनने वाला मैंग्नस लवण अभिक्रिया को उत्प्रेरित करता है। मैंग्नस लवण है [KCET 1992]

(a) उत्प्रेरक-वर्धन (b) धनात्मक उत्प्रेरक

(c) स्वतः उत्प्रेरक (d) इनमें से कोई नहीं

34. विषमांग उत्प्रेरक के विषय में कौनसा कथन सही नहीं है [CPMT 1990]

(a) उत्प्रेरक सक्रियण की ऊर्जा कम कर देता है

(b) उत्प्रेरक अभिकारकों के साथ यौगिक बनाता है

(c) उत्प्रेरक की सतह एक महत्वपूर्ण भूमिका निर्वाह करती है

(d) सक्रियण ऊर्जा में कोई परिवर्तन नहीं होता

35. किसी उत्प्रेरक के मापदण्ड के विषय में निम्न में से कौनसा कथन सही नहीं है [CPMT 1990]

(a) अभिक्रिया के अन्त में उत्प्रेरक रासायनिक रूप से अपरिवर्तित रहता है

(b) उत्प्रेरक की थोड़ी सी मात्रा भी प्रायः किसी अभिक्रिया के क्रियान्वयन में सक्षम होती है

(c) उत्क्रमणीय अभिक्रिया में उत्प्रेरक साम्य की स्थिति को बदल देता है

(d) उत्प्रेरक अभिक्रिया को त्वरित कर देता है

36. एन्जाइम “माल्टेज” द्वारा उत्प्रेरित प्रक्रिया है [MP PMT 2003]

(a) स्टार्च $\rightarrow$ माल्टोज

(b) माल्टोज $\rightarrow$ ग्लूकोज

(c) लैक्टोज $\rightarrow$ माल्टोज

d) माल्टोज $\rightarrow$ ग्लूकोज + फ्रक्टोज

37. उत्प्रेरित अभिक्रिया में एन्जाइम की क्षमता उसकी निम्न दक्षता के कारण होती है [NCERT 1982]

(a) प्रबल एन्जाइम अभिकारक संकर बनाता है

(b) अभिकारक अणुओं की बन्ध ऊर्जा को कम कर देता है

(c) अभिकारक अणुओं की आकृति में परिवर्तन कर देता है

(d) अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा कम कर देता है

38. रासायनिक क्रिया में उत्प्रेरक [BHU 1998]

(a) रासायनिक क्रिया को प्रारम्भ नहीं करता

(b) अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा को बढ़ाता है

(c) अभिक्रिया के साम्य स्थिरांक को परिवर्तित करता है

(d) अभिक्रिया दर को परिवर्तित नहीं करता

39. H_2SO_4 के निर्माण में प्लेटिनीकृत एस्बेस्टॉस का उपयोग उत्प्रेरक के रूप में करते हैं। यह उदाहरण है [CPMT 1975]

(a) विषमांगी उत्प्रेरक (b) स्वउत्प्रेरक

(c) समांगी उत्प्रेरक (d) प्रेरित उत्प्रेरक

40. तेलों के हाइड्रोजनीकरण में प्रयुक्त उत्प्रेरक है [CPMT 1975; MNR 1986; DPMT 1982, 85;BHU 1973, 87; EAMCET 1987; AFMC 1993; CET Pune 1998]

(a) Pt (b) Mo

(c) Fe (d) Ni

41. किसी तन्त्र में जब एक उत्प्रेरक डाला जाता है तो [MP PMT 1992]

(a) साम्य सान्द्रताएँ बढ़ जाती हैं

(b) साम्य सान्द्रताओं पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है

(c) साम्य सान्द्रताएँ घट जाती हैं

(d) अग्र अभिक्रिया की दर बढ़ती है और प्रतीप अभिक्रिया की दर घटती है

42. निम्न में से किसमें प्लेटिनम का उपयोग उत्प्रेरक के रूप में करते हैं [NCERT 1978, 79]

(a) अमोनिया के ऑक्सीकरण से नाइट्रिक अम्ल का निर्माण

(b) तेलों का कठोरीकरण

(c) संश्लेषित रबर का निर्माण

(d) मेथेनॉल का संश्लेषण

43. एन्जाइम होते हैं [CPMT 1974, 81]

(a) सूक्ष्म जैविकीय पदार्थ (b) प्रोटीन

(c) अकार्बनिक पदार्थ (d) मोल्ड्स (Moulds)

44. एस्टर का जल-अपघटन प्रोटॉन त्वरण से होता है। यह उदाहरण है [MP PMT 1987]

(a) विषमांगी उत्प्रेरण (b) अम्ल-क्षार उत्प्रेरण

(c) उत्प्रेरक प्रवर्धक (d) ऋणात्मक उत्प्रेरक

45. निम्न में से किस प्रक्रिया में उत्प्रेरक का प्रयोग नहीं होता [KCET 1991; AIIMS 1996]

(a) हैबर प्रक्रम (b) थर्माइट (Thermite) प्रक्रम

(c) ओस्टवॉल्ड प्रक्रम (d) सम्पर्क विधि

46. निम्न में से कौनसा कथन गलत है [AFMC 1993]

(a) NH_3 की हैबर प्रक्रिया में उत्प्रेरक के रूप में आयरन की आवश्यकता होती है

(b) फ्रीडल-क्रॉफ्ट अभिक्रिया में निर्जलीय $AlCl_3$ का उपयोग होता है

(c) तेलों के हाइड्रोजनीकरण में आयरन का प्रयोग उत्प्रेरक के रूप में होता है

(d) SO_2 से SO_3 के ऑक्सीकरण में V_2O_5 आवश्यक है

47. एक उत्प्रेरक वह पदार्थ है जो कि

(a) अभिक्रिया की दर को बढ़ाता है

(b) अभिक्रिया में बनने वाले क्रियाफलों की मात्रा में वृद्धि करता है

(c) अभिक्रिया के लिए आवश्यक तापमान को घटाता है

(d) अभिक्रिया के वेग को परिवर्तित करता है जो रासायनिक अभिक्रिया के अन्त में अपरिवर्तित रहती हैं

48. ओस्टवॉल्ड विधि से HNO_3 के निर्माण में उत्प्रेरक प्रयुक्त करते हैं [AMU 1982, 83; MP PET 1999]

(a) Mo (b) Fe

(c) Ni (d) Pt

49. जैविक उत्प्रेरक है [NCERT 1978; AFMC 1998]

(a) एमीनो अम्ल (b) कार्बोहाइड्रेट

(c) नाइट्रोजन अणु (d) एन्जाइम

50. अभिक्रिया मिश्रण में उत्प्रेरक मिलाया जाता है

(a) साम्यावस्था स्थिरांक की वृद्धि के लिए

(b) साम्यावस्था स्थिरांक को घटाने के लिए

(c) साम्यावस्था स्थिरांक को नहीं बदलता है

(d) इनमें से कोई नहीं

51. प्रोपीलीन के बहुलीकरण में उपयोग किये जाने वाले जिग्लर नाटा उत्प्रेरक के घटक हैं [MP PMT 2003]

(a) $TiCl_3 + Al(C_2H_5)_3$ (b) $TiCl_4 + Al(C_2H_5)_3$

(c) $Ti(C_2H_5)_3 + AlCl_3$ (d) $Ti(C_2H_5)_4 + AlCl_3$

52. उत्प्रेरक के सम्बन्ध में कौन-सा कथन सत्य नहीं है [CPMT 1983, 84; MNR 1993; KCET 1999]

(a) अभिक्रिया के अन्त में संघटन एवं मात्रा के रूप में एक उत्प्रेरक अपरिवर्तित रहता है

(b) एक उत्प्रेरक अभिक्रिया को प्रारम्भ कर सकता है

(c) उत्क्रमणीय अभिक्रिया में एक उत्प्रेरक साम्यावस्था को नहीं बदल सकता है

(d) कभी-कभी उत्प्रेरक किसी अभिक्रिया के लिए विशिष्ट होता है

53. भोजन के पाचन में सहायक एन्जाइम टाइलिन (ptylin) कहाँ उपस्थित होता है [CPMT 1981]

(a) सेलाइवा में (लार) (b) रक्त में

(c) आन्त्र में (d) एड्रीनल ग्रंथि में

54. निम्न रासायनिक अभिक्रियाओं में समांग उत्प्रेरण को प्रदर्शित करने वाली अभिक्रिया है [MP PMT 1999]

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

(b) $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{2NO} 2SO_3(g) + 2NO(g)$

(c) $CO(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{Ni} CH_4(g) + H_2O$

(d) $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_3(g)$

55. प्लेटिनीकृत एस्बेस्टॉस SO_2 तथा O_2 से SO_3 के निर्माण में सहायता करता है, परन्तु यदि As_2O_3 की थोड़ी सी भी मात्रा उपस्थित हो तो प्लेटिनीकृत एस्बेस्टॉस SO_3 के निर्माण में कोई सहायता नहीं कर पाता। As_2O_3 यहाँ पर कार्य करता है [MP PMT 1997]

(a) धनात्मक उत्प्रेरक की तरह (b) ऋणात्मक उत्प्रेरक की तरह

(c) स्व-उत्प्रेरक की तरह (d) विष की तरह

56. निम्नलिखित कथनों में से कौनसा गलत है

(a) साम्य स्थिति की शीघ्र प्राप्ति में उत्प्रेरक सहायता कर सकते हैं, परन्तु वे साम्य की स्थिति को बदल नहीं सकते

(b) समांगी उत्प्रेरण में सामान्यतः कम से कम एक अभिकारक से उत्प्रेरक की साम्य अभिक्रिया सम्मिलित होती है

(c) विषमांगी उत्प्रेरण में उत्प्रेरक के पृष्ठ पर रसोशोषण सम्मिलित होता है

(d) धनात्मक उत्प्रेरक जिन अभिक्रियाओं का उत्प्रेरण करते हैं उनकी सक्रियण ऊर्जा को उच्चतर करते हैं

57. निमनलिखित कथनों में से कौन असत्य है [MP PET 1997]

(a) उत्प्रेरक की क्रिया विशिष्ट होती है

(b) उत्प्रेरक की अति अल्प मात्रा ही अभिक्रिया के वेग को परिवर्तित कर देती है

(c) प्रविभाजन से उत्प्रेरक की सतह पर उपस्थित मुक्त संयोजकताओं की संख्या बढ़ जाती है

(d) अमोनिया निर्माण में Ni उत्प्रेरक प्रयुक्त होता है

58. रेडॉक्स अभिक्रिया

$$2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \rightleftharpoons 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$$

में स्वउत्प्रेरक के रूप में कार्य करने वाला आयन है [MP PMT 1986,94]

(a) MnO_4^- (b) $C_2O_4^{2-}$

(c) H^+ (d) Mn^{2+}

59. समांगी उत्प्रेरण में

(a) अभिकारक और उत्प्रेरक गैसीय होना चाहिए

(b) अभिकारक और उत्प्रेरक को एक एकल प्रावस्था बनाना चाहिए

(c) अभिकारक और उत्प्रेरक सभी ठोस हों

(d) अभिकारक और उत्प्रेरक सभी द्रव हों

60. निम्न में से कौनसा कथन गलत है [CPMT 1985]

(a) एन्जाइम कोलॉइडी अवस्था में होते हैं

(b) एन्जाइम उत्प्रेरक होते हैं

(c) एन्जाइम किसी भी अभिक्रिया को उत्प्रेरित कर सकते हैं

(d) यूरिएज एन्जाइम है

61. एन्जाइम हैं [BHU 1982]

(a) रसायनज्ञों द्वारा निर्मित पदार्थ जो धोने के पावडर को सक्रिय कर देते हैं

(b) अत्यधिक सक्रिय वनस्पति उत्प्रेरक

(c) जीवों में पाये जाने वाले उत्प्रेरक

(d) संश्लेषित उत्प्रेरक

62. $SO_2 \to SO_3$ के ऑक्सीकरण में प्रयुक्त उत्प्रेरक होता है [AIIMS 1996]

(a) Ni (b) $ZnO.Cr_2O_3$

(c) V_2O_5 (d) Fe

63. निम्न में से किसमें उत्प्रेरक की आवश्यकता होती है [AFMC 1987; MP PET 1999]

(a) $S + O_2 \to SO_2$ (b) $2SO_2 + O_2 \to 2SO_3$

(c) $C + O_2 \to CO_2$ (d) सभी सही हैं

64. वह प्रक्रम जो एक उत्पादक द्वारा उत्प्रेरित होता है, कहलाता है [MP PET 1999; AIIMS 2000; J & K 2005]

(a) अम्ल-क्षार उत्प्रेरण (b) स्वउत्प्रेरण

(c) ऋणात्मक उत्प्रेरण (d) इनमें कोई नहीं

65. एडम्स उत्प्रेरक है [Pb.CET 2001]
(a) प्लेटिनम (b) आयरन
(c) मोलिब्डनम (d) निकिल

66. एक उत्प्रेरक अभिक्रिया के अन्त में अपरिवर्तित रहता है [MP PET 1995]
(a) द्रव्यमान में
(b) भौतिक अवस्था में
(c) भौतिक अवस्था एवं रासायनिक संघटन में
(d) द्रव्यमान तथा रासायनिक संघटन में

67. वैज्ञानिक विलहेम-ओस्टवॉल्ड ने किसकी क्रिया को पुनः परिभाषित किया [Kerala (Med.) 2002]
(a) एनामर (b) समावयवी
(c) उत्प्रेरक (d) एकलक की ज्यामिती

68. एक उत्क्रमणीय अभिक्रिया में प्रयुक्त उत्प्रेरक
(a) अग्र अभिक्रिया के वेग को बढ़ाता है
(b) प्रतीप अभिक्रिया के वेग को घटाता है
(c) साम्यावस्था की अन्तिम अवस्था को बदलता नहीं है
(d) निर्मित होने वाले क्रियाफलों की मात्रा में वृद्धि करता है

69. एन्जाइम की सक्रियता अधिकतम होती है [KCET 1989]
(a) 300 K पर (b) 310 K पर
(c) 320 K पर (d) 330 K पर

70. उत्प्रेरक उपयोगी होता है [Pb.CET 2000]
(a) उत्पाद वृद्धि के लिए
(b) अभिक्रिया की दर घटाने अथवा बढ़ाने के लिए
(c) उत्पादों को बढ़ाने अथवा घटाने के लिए
(d) उत्पादों को घटाने के लिए

71. उत्प्रेरक की तरह उपयोगी संक्रमण धातु है [Pb. PMT 2004]
(a) निकिल (b) प्लेटिनम
(c) कोबाल्ट (d) सभी

72. निम्नलिखित में से कौनसा कथन उत्प्रेरक के बारे में सत्य है [Pb.CET 2000]
(a) यह अभिक्रिया प्रारम्भ करता है
(b) यह साम्य बिन्दु को परिवर्तित करता है
(c) यह औसत गतिज ऊर्जा बढ़ाता है
(d) यह अभिक्रिया की गति को त्वरित करता है

73. निम्नलिखित में से कौन सी धातुएँ अधिक प्रभावी उत्प्रेरकों को बनाती हैं [KCET 2005]
(a) क्षार धातुएँ (b) क्षारीय मृदा धातुएँ
(c) संक्रमण धातुएँ (d) सभी

74. हैबर विधि द्वारा H_2 और N_2 से अमोनिया का निर्माण करते हैं जिसमें Fe प्रयोग होता है। यह उदाहरण है [J & K 2005]
(a) विषमांगी उत्प्रेरण (b) समांगी उत्प्रेरण
(c) एन्जाइम उत्प्रेरण (d) अनउत्प्रेरकीय विधि

कोलॉइड, पायस, जैल एवं उनके गुण तथा अनुप्रयोग

1. गोल्ड संख्या है [MP PET/PMT 1988]
(a) यह मिलीग्राम में द्रव-स्नेही कोलॉइड की वह संख्या है जिसका कलिल घोल बनाया गया है और यह कलिल घोल जब 10 *ml* फैरिक हाइड्रॉक्साइड के कलिल घोल में मिलाया जाता है तो यह उसमें 10% सोडियम क्लोराइड के 1 *ml* को मिलाने पर कोलॉइड के स्कन्दन को रोक देता है
(b) यह मिलीग्राम में द्रव-स्नेही कोलॉइड की वह मात्रा है जिसका कलिल घोल बनाया गया है और यह कलिल घोल जब 10 *ml* मानक गोल्ड सॉल के कलिल घोल में मिलाया जाता है तो यह उसमें 10% $NaCl$ के 1 *ml* को मिलाने पर उसके स्कन्दन को रोक देता है
(c) यह मिलीग्राम में सोने के लवण की वह मात्रा है जिसे द्रव-स्नेही (लायोफिलिक) कोलॉइड में मिलाने से वह स्कन्दित हो जाता है।
(d) यह मिलीग्राम में किसी विद्युत-अपघट्य की वह मात्रा जो कोलॉइड का स्कन्दन कर सके

2. निम्नलिखित में से कौनसा कथन लायोफोबिक सॉल (द्रव-विरोधी सॉल) के लिये गलत है
(a) परिक्षेपित प्रावस्था (Dispersed phase) सामान्यतः कार्बनिक पदार्थ में होती है
(b) विद्युत-अपघट्य को कम मात्रा में मिलाकर इसे सरलता से स्कन्दित किया जा सकता है
(c) परिक्षेपित प्रावस्था कण बहुत कम हाइड्रेटेड है और कोलॉइडी कणों पर आवेश के कारण कोलॉइड स्थिर (Stable) होते हैं
(d) प्रकृति में उत्क्रमणीय होने के कारण स्कन्दन के बाद वे आसानी से कोलॉइडी रूप में आ जाते हैं

3. एक द्रव-विरोधी सॉल के लिए निम्न कथनों में से कौन-सा कथन सत्य नहीं है
(a) इन्हें आसानी से विलायकित किया जा सकता है
(b) इस पर आवेश होता है
(c) इस सॉल का स्कन्दन अनुत्क्रमणीय होता है
(d) एक विलायक में यह कम स्थाई होता है

4. एक As_2S_3 सॉल पर ऋण आवेश है तो इसे अवक्षेपित करने की क्षमता सबसे अधिक किसमें होगी [CPMT 1982, 89, 93; DPMT 1983;MP PET 1999]
(a) $AlCl_3$ (b) Na_3PO_4
(c) $CaCl_2$ (d) K_2SO_4

5. स्टार्च का गर्म जल में परिक्षिप्त होना उदाहरण है
(a) पायस का (b) जल-विरोधी सॉल का
(c) जल-स्नेही सॉल का (d) संगुणन-कोलॉइड का

6. फैरिक हाइड्रॉक्साइड सॉल के स्कन्दन में सबसे प्रभावी कौनसा है [MP PET 1993, 97; MP PMT 2000]
(a) KCl (b) KNO_3
(c) K_2SO_4 (d) $K_3[Fe(CN)_6]$

7. आकाश नीला किस कारण से दिखता है [MNR 1986; MP PET 1992]
(a) परिक्षेपण प्रभाव (b) परावर्तन
(c) संचरण (d) प्रकीर्णन

8. जैल का उदाहरण है
(a) साबुन (b) पनीर
(c) दूध (d) कोहरा

9. परिक्षेपण माध्यम में कोलॉइडी कणों की अनियमित या टेढ़ी-मेढ़ी गति कहलाती है [CPMT 1985; JIPMER 1997; MP PET 2000]
(a) वैद्युत परासण (b) वैद्युत कण संचलन
(c) ब्राऊनी गति (d) टिण्डल प्रभाव

10. फैरिक हाइड्रॉक्साइड सॉल का फ्लोकुलेशन करने के लिए सबसे कम प्रभावी विद्युत अपघट्य है [MNR 1991; UPSEAT 1999]
(a) $K_4[Fe(CN)_6]$ (b) K_2CrO_4
(c) KBr (d) K_2SO_4

11. यदि परिक्षिप्त प्रावस्था (Dispersed phase) एक द्रव है तथा परिक्षेपण माध्यम एक ठोस है, तब कोलॉइड कहलाता है [NCERT 1981; CBSE PMT 1989; KCET 1998]
(a) एक सॉल (b) पायस
(c) एक जैल (Gel) (d) एक फोम (झाग)

12. कणों की टेढ़ी-मेढ़ी गति को कोलॉइडी विलयन में किसके द्वारा देखा गया था, [CPMT 1985]
(a) टिण्डल (b) जिगमोण्डी
(c) रॉबर्ट ब्राऊन (d) थॉमस ग्राह्म

13. $10\% NaCl$ के 1 ml विलयन को 10 ml गोल्ड सॉल में 0.25 ग्राम स्टार्च की उपस्थिति में मिलाने से स्कन्दन (कोएगुलेशन) तुरन्त रूक जाता है, तो स्टार्च का गोल्ड नम्बर है [MP PET/PMT 1988]
(a) 0.025 (b) 0.25
(c) 0.5 (d) 250

14. टिण्डल प्रभाव देखा गया [CPMT 1973, 79, 90, 91, 94; MP PET 1999; MP PMT 1973, 89; DPMT 1982, 83; AFMC 1999]
(a) विलयन में (b) कोलॉइडी विलयन में
(c) अवक्षेप में (d) विलायक में

15. फैरिक हाइड्रॉक्साइड सॉल एक धन आवेशित कोलॉइड है तो NO_3^-, SO_4^{2-} तथा PO_4^{3-} आयनों की स्कन्दन क्षमता किस क्रम में होगी
(a) $NO_3^- > SO_4^{2-} > PO_4^{3-}$ (b) $SO_4^{2-} > NO_3^- > PO_4^{3-}$
(c) $PO_4^{3-} > SO_4^{2-} > NO_3^-$ (d) $NO_3^- = SO_4^{2-} = PO_4^{3-}$

16. कोलॉइडी विलयन का शुद्धिकरण किया जा सकता है [MP PET 1993; CPMT 1990; MP PMT 2001]
(a) फिल्ट्रेशन के द्वारा (b) पेप्टीकरण के द्वारा
(c) स्कन्दन के द्वारा (d) अपोहन के द्वारा

17. गोल्ड संख्या जुड़ी होती है
(a) केवल द्रव-विरोधी कोलॉइड के साथ
(b) केवल द्रव-स्नेही कोलॉइड के साथ
(c) द्रव-स्नेही एवं द्रव-विरोधी दोनों कोलॉइड के साथ
(d) इनमें से कोई नहीं

18. निम्न में से कौन जल में कोलॉइडी विलयन बनाता है [MP PET 1990; CPMT 1988]
(a) $NaCl$ (b) ग्लूकोज
(c) स्टार्च (d) बेरियम नाइट्रेट

19. मिट्टी के जल में ऋणावेशित निलम्बन के अवक्षेपण के लिये सबसे कम मात्रा लगेगी, [CPMT 1973]
(a) एल्यूमीनियम क्लोराइड की (b) पोटेशियम सल्फेट की
(c) सोडियम हाइड्रॉक्साइड की (d) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की

20. कोलॉइड तथा क्रिस्टेलॉइड में अन्तर होता है [CPMT 1979]
(a) कणों के संघटन के कारण (b) कणों के आकार के कारण
(c) सान्द्रण के कारण (d) आयनिक लक्षण के कारण

21. कोलॉइडी कणों का अर्द्ध-पारगम्य झिल्ली द्वारा क्रिस्टेलॉइड से अलग होना कहलाता है [BHU 1979; MP PMT 1999; CBSE 1996; Pb. CET 2002]
(a) स्कन्दन (b) अपोहन
(c) अल्ट्राफिल्ट्रेशन (d) पेप्टीकरण

22. द्रवस्नेही कोलॉइड के स्थायित्व का कारण है [CPMT 1971, 81, 83, 93, 96; AFMC 1998; MP PMT 1990, 95; MP PET 1992]
(a) उनके कणों पर आवेश
(b) उनके कणों पर परिक्षेपण माध्यम की एक सतह
(c) उनके कणों के छोटे आकार के कारण
(d) उनके कणों के बड़े आकार के कारण

23. दूध एक कोलॉइड है, जिसमें कि [MP PMT 1985, 2002; MP PET 2001; JIPMER (Med.) 2002]
(a) एक द्रव, द्रव में परिक्षेपित (Dispersed) हो जाता है
(b) एक ठोस, द्रव में परिक्षेपित हो जाता है
(c) एक गैस द्रव में परिक्षेपित हो जाती है
(d) कुछ शक्कर जल में परिक्षेपित हो जाती है

24. धुआं (Smoke) एक उदाहरण है [CPMT 1984; BIT 1992]
(a) द्रव में गैस परिक्षिप्त का (b) ठोस में गैस परिक्षिप्त का
(c) गैस में ठोस परिक्षिप्त का (d) ठोस में ठोस परिक्षिप्त का

25. निम्न में से किसमें गोल्ड संख्या न्यूनतम होती है [MP PMT 1985]
(a) जिलेटिन (b) अण्डे की एल्ब्यूमिन
(c) गम एरेबिक (d) स्टार्च

26. कोलॉइडी कणों का स्थिरविद्युत क्षेत्र के प्रभाव में घूमना कहलाता है [AMU 1985, 88,02; MP PMT 1987, 89; CPMT 1988,94; Roorkee 1995; MP PET 1992; AIIMS 2001; UPSEAT 2004]
(a) विद्युत कण संचलन (b) विद्युत अपघटन
(c) डायलाइसिस (d) आयनीकरण

27. निम्नलिखित में से कौनसे पदार्थ धनात्मक आवेशित सॉल देते हैं [CPMT 1983, 84; MP PMT 1990; MP PET 1992]
(a) गोल्ड (b) धातु सल्फाइट
(c) फैरिक हाइड्रॉक्साइड (d) एक अम्लीय रंजक (डाई)

28. कोलॉइड कण में प्रकाश का प्रकीर्णन है
(a) केवल आँख से देखा जा सकता है
(b) किसी भी साधन से नहीं देखा जा सकता है
(c) साधारण सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा जा सकता है
(d) अल्ट्रा सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा जा सकता है

29. ऊर्णन मान (Flocculation value) को दर्शाते हैं [MP PMT 1986]
(a) मिली मोल प्रति लीटर (b) मोल प्रति लीटर
(c) ग्राम प्रति लीटर (d) मोल प्रति मिली लीटर

30. निम्न में से कौनसा पायसीकारक (Emulsifier) है
(a) साबुन (b) जल
(c) तेल (d) नमक ($NaCl$)

31. निलम्बन (Suspensions) [CPMT 1984]
(a) केवल आँख से दिखते हैं

(b) सूक्ष्मदर्शी से नहीं दिखते हैं
(c) किसी भी साधन से नहीं दिखते हैं
(d) इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी द्वारा नहीं दिखते हैं

32. जिलेटिन ज्यादातर आइसक्रीम बनाने के उपयोग में लाई जाती है, जिससे कि [NCERT 1979; MP PET/PMT 1988]
(a) कोलॉइड का बनना रोका जा सके
(b) कोलॉइड को स्थापित किया जा सके तथा क्रिस्टलीकरण को रोका जा सके
(c) मिश्रण को स्थापित किया जा सके
(d) एरोमा को बढ़ाने के लिये

33. पायस (Emulsion) में परिक्षेपण माध्यम तथा परिक्षिप्त प्रावस्था होती है
(a) दोनों ठोस (b) दोनों गैस
(c) दोनों द्रव (d) एक द्रव हो, दूसरा ठोस

34. द्रव-विरोधी कोलॉइड की अपेक्षा द्रव-स्नेही कोलॉइड विलयन ज्यादा स्थायी है, क्योंकि [NCERT 1982, 83]
(a) कोलॉइडी कणों पर धन आवेश होता है
(b) कोलॉइडी कणों पर कोई आवेश नहीं होता है
(c) कोलॉइडी कण विलायकित होते हैं
(d) ऋणात्मक कोलॉइडी-कणों के बीच प्रबल स्थिर विद्युत प्रतिकर्षण बल होता है

35. दूध के विषय में कौनसा सही कथन है [CPMT 1977; MNR 1988; UPSEAT 2000, 01, 02]
(a) दूध, प्रोटीन का जल में पायस है
(b) दूध, वसा का जल में पायस है
(c) दूध का प्रोटीन के द्वारा स्थायित्व हो जाता है
(d) दूध, वसा के द्वारा स्थायी किया जाता है

36. निम्नलिखित विद्युत-अपघट्यों में से किसकी स्कन्दन शक्ति (Coagulating power) सबसे अधिक होती है
(a) CCl_4 (b) $ZnCl_2$
(c) KCl (d) $NaCl$

37. निम्न में से कौनसा कोलॉइडी विलयन नहीं है [MADT Bihar 1983]
(a) धुआं (b) स्याही
(c) वायु (d) रक्त

38. साबुन द्वारा सफाई का कारण है
(a) पायसीकारक गुण (b) जल-अपघटन
(c) आयनीकरण (d) उच्च अणुभार

39. जब परिक्षेपण माध्यम जल हो तो कोलॉइडी तंत्र को कहते हैं [MP PMT 1986]
(a) सॉल (b) एरोसॉल
(c) ऑर्गेनोसॉल (d) एक्वासॉल

40. जब ताजे अवक्षेपित पदार्थ को कोलॉइडी विलयन में तीसरे पदार्थ की सहायता से बदला जावे, तो यह क्रिया कहलाती है
(a) स्कन्दन (b) पेप्टीकरण
(c) विद्युत परिक्षेपण (d) अपोहन (Dialysis)

41. As_2S_3 कोलॉइड के लिये निम्नलिखित में से किसकी स्कन्दन क्षमता सबसे अधिक होती है [CPMT 1988; DPMT 1984; Pb. PMT 2001; Pb. CET 2004]
(a) PO_4^{-3} (b) SO_4^{-2}
(c) Na^+ (d) Al^{3+}

42. निम्नलिखित में से कौनसे द्रव-विरोधी कोलॉइड हैं [MP PET 1991]
(a) स्टार्च विलयन (b) गम (गोंद) विलयन
(c) प्रोटीन विलयन (d) आर्सेनिक सल्फाइड विलयन

43. कोलॉइड का शुद्धिकरण निम्न में से किसके द्वारा होता है [CPMT 1988]
(a) विद्युत कण संचलन (b) विद्युत परिक्षेपण
(c) पेप्टीकरण (d) अति-सूक्ष्मफिल्टरन

44. निम्नलिखित में से कौनसी क्रिया कोलॉइड से सम्बन्धित नहीं है [CPMT 1985, 87, 88]
(a) अपोहन (b) अति सूक्ष्मफिल्टरन
(c) तरंग लम्बाई (d) ब्राऊनी गति

45. जब परिक्षिप्त प्रावस्था द्रव होती है और परिक्षेपण माध्यम गैस होती है तो कोलॉइडी तंत्र कहलाता है [CPMT 1984]
(a) धुआं (b) बादल
(c) पायस (d) जैली

46. टिण्डल प्रभाव को किसके द्वारा प्रदर्शित किया जाता है [CPMT 1985]
(a) $NaCl$ विलयन (b) स्टार्च विलयन
(c) यूरिया विलयन (d) $FeCl_3$ विलयन

47. जिलेटिनयुक्त कोलॉइडी विलयन कहलाता है [CPMT 1984]
(a) विलायक प्रिय सॉल (Solvent loving sol)
(b) उत्क्रमणीय सॉल
(c) जल-स्नेही कोलॉइड
(d) सभी सही हैं

48. कोलॉइडी कणों के टेढ़े-मेढ़े गमन का कारण है
(a) कोलॉइडी कणों का छोटा आकार
(b) कोलॉइडी कणों का बड़ा आकार
(c) स्थितिज ऊर्जा का गतिज ऊर्जा में परिवर्तन
(d) कोलॉइडी कणों पर परिक्षेपण माध्यम के अणुओं द्वारा बमबारी

49. कौनसा प्राकृतिक कोलॉइड है [DPMT 1985]
(a) सोडियम क्लोराइड (b) यूरिया
(c) गन्ने की शक्कर (d) रक्त

50. सोडियम स्टीयरेट का जल में विलयन बनाता है
(a) वास्तविक विलयन (b) निलम्बन
(c) एक पायस (इमल्सन) (d) एक कोलॉइडी विलयन

51. रक्त में होते हैं
(a) धन आवेशित कण
(b) ऋण आवेशित कण
(c) उदासीन कण
(d) ऋणात्मक एवं धनात्मक दोनों कण

52. ब्राऊनी गति का कारण है [MNR 1987; CPMT 1987; UPSEAT 2001, 02]
(a) द्रव प्रावस्था में तापक्रम परिवर्तन
(b) कोलॉइडी कणों के आवेश में आकर्षण तथा प्रतिकर्षण
(c) कोलॉइडी कणों पर परिक्षेपण माध्यम के अणुओं की टक्कर
(d) संवाहक (Convective) धाराएँ

53. दूध में निम्न में से किसकी कुछ बूँदें डालने से वह संरक्षित होता है [MADT Bihar 1981]
(a) फॉर्मिक अम्ल विलयन (b) फॉर्मेल्डिहाइड विलयन
(c) एसीटिक अम्ल विलयन (d) एसीटेल्डिहाइड विलयन

54. जब कोलॉइडी विलयन को सूक्ष्मदर्शी के द्वारा देखा जाता है तो दिखता है [CPMT 1985]
(a) कोलॉइडी कणों द्वारा प्रकाश का प्रकीर्णन (Scattering)
(b) कोलॉइडी कणों का आकार
(c) कोलॉइडी कणों की बनावट (Shape)
(d) कोलॉइडी कणों का आपेक्षिक आकार

55. कोलॉइडी विलयन के गुण का कारण है
(a) परिक्षिप्त प्रावस्था की प्रकृति
(b) परिक्षेपण माध्यम की प्रकृति
(c) परिक्षिप्त प्रावस्था की भौतिक अवस्था
(d) तंत्र का तापक्रम

56. निम्न में से किसमें सबसे कम ऊर्णन (फ्लोकूलेटिंग) शक्ति है [MP PET 1989, 90]
(a) Pb^{+2} (b) Pb^{+4}
(c) Sr^{+2} (d) Na^{+}

57. ग्राह्म के अनुसार कोलॉइड वे पदार्थ हैं, जो कि
(a) जल में अविलेय हैं
(b) विलयन में फिल्टर पेपर के द्वारा नहीं गुजरते हैं
(c) निश्चित आकार के कण होते हैं
(d) पार्चमेन्ट-पत्र द्वारा क्रिस्टेलॉइड से अलग हो सकते हैं

58. कोलॉइडी कणों द्वारा टिण्डल प्रभाव दर्शाने का कारण है [CPMT 1980, 86; MP PMT 1989]
(a) प्रकाश का परावर्तन (b) प्रकाश का अपवर्तन
(c) प्रकाश का ध्रुवण (d) प्रकाश प्रकीर्णन

59. निम्न में से कौनसा सबसे अधिक जल-विरोधी व्यवहार (Hydrophobic behaviour) प्रदर्शित करता है [NCERT 1982]
(a) ग्लिसरीन (b) स्टीयरिक अम्ल
(c) ग्लूकोज (d) एडेनिन

60. द्रव एरोसॉल निम्न कोलॉइडी तंत्र है [MP PMT 1987]
(a) ठोस में द्रव परिक्षिप्त
(b) गैस में द्रव परिक्षिप्त
(c) द्रव में गैस परिक्षिप्त
(d) गैस में ठोस परिक्षिप्त

61. समुद्र का जल नीला होने का कारण है [NCERT 1983]
(a) समुद्री जल की अशुद्धि के कारण नीले प्रकाश का अपवर्तन
(b) समुद्री जल द्वारा नीले आकाश के परावर्तन से
(c) नीले प्रकाश का जल के अणुओं द्वारा प्रकीर्णन
(d) नीले रंग को छोड़कर, जल के अणुओं द्वारा सब रंगों को अवशोषित करना

62. मक्खन एक कोलॉइड है, यह बनता है जब [MNR 1982; MP PET 1991; MP PMT 1994; CPMT 2002]
(a) ठोस कैसीन में वसा परिक्षिप्त होता है
(b) जल में वसा ग्लोब्यूल्स परिक्षिप्त होते हैं
(c) वसा में जल परिक्षिप्त होता है
(d) H_2O में कैसीन निलम्बित होता है

63. कोलॉइडी विलयन प्राप्त नहीं किया जा सकता ऐसे दो पदार्थों से, जो कि
(a) अघुलनशील हैं एक-दूसरे में (b) समान भौतिक अवस्था में हैं
(c) विभिन्न भौतिक अवस्था में है (d) इनमें से कोई नहीं

64. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में से किसके द्वारा कोलॉइडी अवस्था में पदार्थ प्राप्त होता है [MP PMT 1984; MP PET/PMT 1988]
(a) $Cu + HgCl_2 \rightarrow CuCl_2 + Hg$
(b) $2HNO_3 + 3H_2S \rightarrow 3S + 4H_2O + 2NO$
(c) $2Mg + CO_2 \rightarrow 2MgO + C$
(d) $Cu + CuCl_2 \rightarrow Cu_2Cl_2$ (HCl की अधिकता में)

65. द्रव-विरोधी (Lyophobic) कोलॉइड है [MP PMT 1986; DPMT 1996]
(a) उत्क्रमणीय कोलॉइड (b) अनुत्क्रमणीय कोलॉइड
(c) रक्षी कोलॉइड (d) गम प्रोटीन

66. कौन से पदार्थ का विलयन पार्चमेन्ट झिल्ली में से सुगमता से विसरित हो सकता है [CPMT 1984]
(a) कोलॉइड (b) क्रिस्टेलॉइड
(c) विद्युत-अपघट्य (d) विद्युत-अनअपघट्य

67. कोलॉइडी कणों का आकार होता है [CPMT 1982, 90, 93, 97; CBSE PMT 1996; MP PMT 1995; AIIMS 2002; KCET 2004]
(a) 10^{-7} से $10^{-9}\,m$ के मध्य (b) 10^{-9} से $10^{-17}\,m$ के मध्य
(c) 10^{-5} से $10^{-7}\,m$ के मध्य (d) 10^{-4} से $10^{-10}\,m$ के मध्य

68. निम्न में से किस आयन युग्म में अवक्षेप प्राप्त होता है जब उनके तनु विलयनों को मिलाया जावे [CPMT 1976]
(a) Na^{+}, SO_3^{2-} (b) NH_4^{+}, CO_3^{2-}
(c) Na^{+}, S^{-2} (d) Fe^{+3}, PO_4^{-3}

69. जैली (Jelly) निम्न का रूप है
(a) निलम्बन (Suspension) (b) कोलॉइडल विलयन
(c) अतिसन्तृप्त विलयन (d) वास्तविक विलयन

70. रक्त बहाव (Bleeding) फैरिक क्लोराइड से रोका जाता है, क्योंकि
(a) फैरिक क्लोराइड ब्लड सैलों को बन्द कर देता है
(b) रक्त दूसरी दिशा से बहने लगता है
(c) रक्त स्कन्दित हो जाता है एवं रक्त नलिकाऐं अवरूद्ध हो जाती हैं
(d) इनमें से कोई नहीं

71. कोलॉइडी कण विसरित हो सकते हैं
(a) जन्तु-झिल्ली एवं फिल्टर-पत्र दोनों से
(b) जन्तु-झिल्ली से लेकिन फिल्टर पत्र से नहीं
(c) फिल्टर पत्र से लेकिन जन्तु-झिल्ली से नहीं
(d) अर्द्ध-पारगम्य झिल्ली से

72. दूध में पायसीकारक है
(a) लैक्टिक अम्ल (b) कैसीन
(c) लैक्टोज (d) वसा

73. मक्खन है [MP PMT 1990]
(a) एक जैल (b) एक पायस (Emulsion)

(c) एक सॉल (d) कोलॉइड नहीं है

74. पायस निम्न का कोलॉइडी विक्षेपण है [BCECE 2005]

(a) गैस में द्रव (b) द्रव में द्रव

(c) द्रव में ठोस (d) ठोस में गैस

75. पारे का जल में कोलॉइडी विलयन आसानी से बनाया जा सकता है

(a) यांत्रिक अवक्षेप द्वारा (b) ब्रेडिग आर्क विधि द्वारा

(c) कई बार धोने से (d) अल्ट्रासोनिक परिक्षेपण से

76. अपोहन (Dialysis) की दर निर्भर करती है

(a) कोलॉइड पदार्थ की प्रकृति पर (b) विलयन के ताप पर

(c) दोनों पर (d) इनमें से कोई नहीं

77. पायसीकारक [MP PET 1995]

(a) परिक्षेपण को त्वरित करता है

(b) पायस का समांगीकरण करता है

(c) पायस को स्थिरता प्रदान करता है

(d) पायस के ऊर्णन में सहायता करता है

78. द्रव-स्नेही तथा द्रव-विरोधी कोलॉइड में अन्तर होता है, उनके

(a) कणों के आकार में

(b) परिक्षेपण माध्यम के प्रति व्यवहार में

(c) फिल्टरनीयता में

(d) इनमें से कोई नहीं

79. जब कोई पदार्थ कोलॉइडी अवस्था में आता है, तो कणों की सतह का क्षेत्रफल

(a) बढ़ता है (b) घटता है

(c) अपरिवर्तित रहता है (d) पहले बढ़ता है, फिर घटता है

80. किसी विलयन से कौनसी अशुद्धि को इलेक्ट्रोडायलाइसिस द्वारा अलग किया जाता है

(a) एल्कोहल (b) फिटकरी

(c) शर्करा (d) पार्चमेन्ट पेपर

81. द्रव विरोधी सॉल के स्थायित्व का कारण होता है

(a) ब्राऊनी गति (b) टिण्डल प्रभाव

(c) विद्युत आवेश (d) ब्राऊनी गति तथा विद्युत आवेश

82. As_2S_3 कोलॉइडी विलयन को स्कंदित करने में निम्नलिखित में किसका स्कंदन मान न्यूनतम होगा [MP PMT 1996; DCE 2000]

(a) $NaCl$ (b) KCl

(c) $BaCl_2$ (d) $AlCl_3$

83. कुछ पदार्थ "तनु विलयन में" विद्युत अपघट्य की तरह, लेकिन सान्द्र विलयन में "कोलॉइड" के रूप में होते हैं, उनका "कोलॉइडी रूप" कहलाता है [AMU 2002]

(a) पायस (b) जैल

(c) मिसेल (d) सॉल

84. निम्न में कौन अर्द्धपारगम्य झिल्ली का कार्य करता है [Pb. PMT 2002]

(a) फिनॉल पर्त (b) $Ca_3(PO_4)_2$

(c) $Cu_2Fe(CN)_6$ (d) सभी

85. निम्न में से कौन से कण अर्द्धपारगम्य झिल्ली से निकल जाते हैं [Pb. PMT 2002]

(a) विलायक के अणु (b) जटिल आयन

(c) सरल आयन (d) विलेय के अणु

86. सिल्वर आयोडाइड का उपयोग कृत्रिम वर्षा के लिये करते हैं, क्योंकि यह [NCERT 1984]

(a) ऊँचाई पर आसानी से छिड़का जा सकता है

(b) आसानी से संश्लेषित किया जा सकता है

(c) क्रिस्टल संरचना बर्फ के समान है

(d) जल में अविलेय है

87. भू-सतह के जल में होता है [AFMC 2003]

(a) लवण (b) लवण एवं कार्बनिक यौगिक

(c) कार्बनिक यौगिक (d) निलंबित-अशुद्धियाँ

88. आइसक्रीम में जिलेटिन मिलाई जाती है

(a) स्कंदन के रूप में (b) स्वाद के लिए

(c) रंग के लिए (d) रक्षी कोलॉइड के रूप में

89. निम्नांकित में से कौनसा "तेल-जल" प्रकार के पायस का एक उदाहरण है

(a) मक्खन (b) दूध

(c) क्रीम (d) फेस-क्रीम

90. निम्नलिखित में किसमें टिण्डल प्रभाव प्रेक्षित नहीं होता [MP PET/PMT 1998]

(a) निलंबन (b) पायस

(c) चीनी का घोल (d) गोल्ड सॉल

91. निम्नलिखित में कौनसा द्रवस्नेही कोलॉइड है [MP PET/PMT 1998]

(a) दुग्ध (b) गोंद

(c) कोहरा (d) रक्त

92. कोलॉइडी कणों के सम्बन्ध में कौनसा कथन सत्य है [CPMT 1993; UPSEAT 2000]

(a) इनमें हमेशा दो प्रावस्थाएँ होती हैं

(b) ये केवल द्रव अवस्था में रहते हैं

(c) इनका वैद्युतीकरण नहीं हो सकता

(d) ये केवल जल स्नेही होते हैं

93. स्वर्ण संख्या से मापते हैं [MP PMT 1989; MP PET 1989,90; DCE 1999; BHU 1999; CBSE PMT 1989]

(a) द्रव स्नेही कोलॉइड द्वारा द्रव विरोधी कोलॉइड पर रक्षण क्रिया

(b) द्रव विरोधी कोलॉइड द्वारा द्रव स्नेही कोलॉइड पर रक्षण क्रिया

(c) मानक लाल स्वर्ण सॉल में स्वर्ण के मिली ग्रामों की संख्या

(d) स्वर्ण सॉल का स्थायित्व

94. सल्फर सॉल में होता है [UPSEAT 2002]

(a) विभक्त सल्फर परमाणु

(b) विभक्त सल्फर अणु

(c) सल्फर अणुओं का अधिक संगुणन

(d) ठोस सल्फर में परिक्षेपित जल

95. कौनसा कथन कोलॉइडी तंत्र को सही निरूपित (स्पष्ट) नहीं करता [KCET 2003]

(a) कठोर-जल के मृदुकरण में सोडियम एल्यूमीनियम सिलिकेट उपयोगी है

(b) पोटॉश एलम का प्रयोग औषधि को प्रतिसंक्रामक के रूप में एवं शेविंग के दौरान रक्त स्राव के उपचार में होता है

(c) कृत्रिम वर्षा के लिये वायुयान से, बादलों पर आवेशित धूल बिखेरते हैं
(d) नदी एवं समुद्र के संगम पर डेल्टा निर्मित होता है

96. द्रव-स्नेही कोलॉइड का पृष्ठ तनाव है [MP PMT 1992]
(a) H_2O से कम (b) H_2O से अधिक
(c) H_2O के समान (d) इनमें से कोई नहीं

97. जब किसी कोलॉइड में वैद्युत-अपघट्य का आधिक्य मिलाया जाता है तो यह [CBSE PMT 1989]
(a) स्कंदित हो जाता है (b) अवक्षेपित हो जाता है
(c) तनु हो जाता है (d) अपरिवर्तित रहता है

98. कोलॉइडी कणों का आकार होता है
(a) गोले जैसा (b) छड़ जैसा
(c) डिस्क जैसा (d) डोरे जैसा
(e) सभी सही हैं

99. आर्सेनियस सल्फाइड के कोलॉइडी विलयन को निम्न के द्वारा स्कन्दित किया जाता है [MP PMT 1992]
(a) वैद्युत-अपघट्य डालकर (b) वैद्युत-अनअपघट्य डालकर
(c) ठोस As_2S_3 को डालकर (d) इनमें से कोई नहीं

100. स्वर्ण के भिन्न विधियों से प्राप्त कोलॉइडी कणों का रंग भिन्न होता है। इसका कारण है [MP PET 1989; UPSEAT 2001, 02; EAMCET 2003]
(a) स्वर्ण की परिवर्ती संयोजकता
(b) स्वर्ण कणों के भिन्न सान्द्रण
(c) विभिन्न प्रकार की अशुद्धियाँ
(d) कोलॉइडी कणों की भिन्न त्रिज्या

101. निम्नलिखित में कौनसा द्रव-स्नेही कोलॉइड है [MP PET 1989]
(a) जिलेटिन (b) सल्फर
(c) स्वर्ण (d) कार्बन

102. कोलॉइडी कणों का कौनसा गुण प्रकाश के प्रकीर्णन से सम्बन्धित है [MP PMT 1989]
(a) विसरण (b) पेप्टीकरण
(c) टिण्डल प्रभाव (d) ब्राऊनी गति

103. निम्नलिखित में से कौन जल स्नेही कोलॉइडी सॉल है
(a) बेरियम हाइड्रॉक्साइड सॉल (b) आर्सेनिक सल्फाइड सॉल
(c) स्टार्च विलयन (d) सिल्वर क्लोराइड सॉल

104. आर्सीनियस सल्फाइड के लिए विद्युत-अपघट्यों की स्कन्दन शक्ति के घटते क्रम को प्रदर्शित करने वाला सेट है [JIPMER 1997]
(a) Na^+, Al^{+3}, Ba^{+2} (b) $PO_4^{-3}, SO_4^{-2}, Cl^-$
(c) Al^{+3}, Ba^{+2}, Na^+ (d) $Cl^-, SO_4^{-2}, PO_4^{-3}$

105. कोलॉइडी कणों का आकार है [BCECE 2005]
(a) 1 *nm* (b) 1 – 100 *nm*
(c) > 100 *nm* (d) > 1000 *nm*

106. As_2S_3 की निश्चित् मात्रा के स्कन्दन के लिये किस विद्युत अपघट्य का न्यूनतम सान्द्रण आवश्यक होगा [KCET 2003]
(a) मैग्नीशियम नाइट्रेट (b) पोटेशियम नाइट्रेट
(c) पोटेशियम सल्फेट (d) एल्यूमीनियम नाइट्रेट

107. जब प्रकाश का एक शक्तिशाली पुंज कोलॉइडल विलयन में प्रवाहित किया जाता है तब प्रकाश [BHU 1996; JIPMER 1997]
(a) इन्द्रधनुष बनाता है (b) प्रकीर्णित हो जाता है
(c) परावर्तित हो जाता है (d) पूर्ण अवशोषित हो जाता है

108. जब साफ विलयन (Clear solution) को दोबारा कोलॉइडल विलयन में परिवर्तित किया जाता है तो इस क्रिया को कहते हैं [DPMT 1996]
(a) पेप्टीकरण
(b) इलेक्ट्रोलेटिक योग
(c) वैद्युत कण संचलन (Electrophoresis)
(d) इनमें से कोई नहीं

109. अपोहन (Dialysis) विधि में कोलॉइडल कणों को पृथक किया जाता है [DPMT 1996]
(a) विलायक द्वारा
(b) परिक्षिप्त प्रावस्था द्वारा
(c) इलेक्ट्रोलाइट के आयन द्वारा
(d) परिक्षेपण माध्यम के कणों द्वारा

110. कोलॉइडल विलयन का रंग किस कारण से होता है [CPMT 1996]
(a) कोलॉइडल कणों के विभिन्न आकार के कारण
(b) संकुल के बनने के कारण
(c) हाइड्रेटेड क्रिस्टल बनने के कारण
(d) इनमें से कोई नहीं

111. निम्न में से कौनसा कोलॉइड का गुण है [CPMT 1996]
(a) प्रकाश का प्रकीर्णन (b) आकर्षण प्रदर्शित करते हैं
(c) अपोहन (Dialysis) (d) पायस

112. निलम्बन, वास्तविक विलयन तथा कोलॉइड विलयन में कणों के आकार की भिन्नता का क्रम है [BHU 1997]
(a) निलम्बन > कोलॉइडी > वास्तविक विलयन
(b) निलम्बन > (कोलॉइडल + वास्तविक विलयन)
(c) वास्तविक विलयन > निलम्बन > कोलॉइडल
(d) इनमें से कोई नहीं

113. प्रवणात्मक (Surfactant) अणु किसे कहते हैं [JIPMER 1997]
(a) $C_{17}H_{36}$ (b) $C_{17}H_{25}COO^-Na^+$
(c) H_2O (d) इनमें से कोई नहीं

114. द्रव-स्नेही सॉल में, सॉल कणों का आकर्षण माध्यम की ओर होता है, इसका कारण है
(a) सहसंयोजी बन्ध (b) वान्डरवाल बल
(c) हाइड्रोजन बन्ध (d) इनमें से कोई नहीं

115. यदि कुछ जिलेटिन को गोल्ड के कोलॉइडी विलयन में मिलाया जावे, तो यह
(a) गोल्ड का स्कन्दन करता है
(b) गोल्ड का पेप्टीकरण करता है
(c) गोल्ड के सॉल का रक्षण करता है
(d) जिलेटिन का रक्षण करता है

116. पायसीकारक सामान्यतः होते हैं

(a) साबुन (b) संश्लेषित डिटरजेन्ट

(c) द्रव स्नेही सॉल (d) सभी सही हैं

117. शेविंग क्रीम में परिक्षेपण माध्यम होता है

(a) द्रव (b) गैस

(c) ठोस (d) इनमें से कोई नहीं

118. 10 लीटर सॉल को दो घण्टे में अवक्षेपित करने के लिये 0.585 ग्राम सोडियम क्लोराइड लगता है, तो सोडियम क्लोराइड का फ्लोकूलेशन मान होगा

(a) 0.585 (b) 0.0585

(c) 0.1 (d) 1

119. मिसेलर निकाय (Miceller system) का उदाहरण है

(a) साबुन + जल (b) प्रोटीन + जल

(c) रबर + बेन्जीन (d) $As_2O_3 + Fe(OH)_3$

120. नदियों पर डेल्टा किस कारण से बन जाते हैं,

(a) पेप्टीकरण (b) स्कन्दन

(c) जल-अपघटन (d) अवक्षेपण

121. टिण्डल प्रभाव, निम्न में अधिकता में दिखता है

(a) जल-स्नेही सॉल में (b) जल-विरोधी सॉल में

(c) स्टार्च विलयन में (d) (b) एवं (c) दोनों में

122. पायसीकारक को मिश्रित किया जाता है

(a) पायस के स्थायित्व को बढ़ाने के लिये

(b) पायस के स्थायित्व को घटाने के लिये

(c) तेल को जल जैसे पायस में परिवर्तन के लिये

(d) इनमें से कोई नहीं

123. गर्म करने से अण्डे के सफेद वाले भाग का स्कन्दन हो जाता है, जो फिर वैसा ही पेप्सिन तथा थोड़े से HCl से दोबारा प्राप्त हो जाता है, यह क्रिया कहलाती है

(a) पेप्टीकरण (b) स्कन्दन

(c) अवक्षेपण (d) इनमें से कोई नहीं

124. जब शक्कर को कोलॉइडी विलयन में डाला जाता है तब इससे होता है

(a) आयनीकरण (b) स्कन्दन

(c) पेप्टीकरण (d) इनमें से कोई नहीं

125. गोल्ड, सिल्वर एवं प्लेटीनम जैसी धातुओं का कोलॉइडी विलयन प्राप्त करने के लिये उपयोग में आने वाली विधि है [DPMT 1984]

(a) पेप्टीकरण (b) ब्रेडिग आर्क की विधि

(c) विलायक बदलकर (d) ऑक्सीकरण विधि

126. द्रव-द्रव सॉल कहलाते हैं [CPMT 1999]

(a) एरोसॉल (b) पायस

(c) झाग (d) जैल

127. टिण्डल प्रभाव निर्भर करता है

(a) कोलॉइडी कण के आवेश पर

(b) कोलॉइडी विलयन के परासरण दाब पर

(c) परिक्षिप्त प्रावस्था एवं परिक्षेपण माध्यम के अपवर्तनांक के अन्तर पर

(d) कोलॉइडी कणों के आकार पर

128. रक्षी कोलॉइड की तरह कार्य करने वाला सॉल है [MP PMT 1990; MP PET 1990, 92; RPET 2003]

(a) As_2S_3 (b) जिलेटिन

(c) Au (d) $Fe(OH)_3$

129. विषमांगध्रुवीय (हेटरोपोलर) सॉल का उदाहरण

(a) जल में स्टार्च का सॉल (b) जल में रबर का सॉल

(c) जल में प्रोटीन का सॉल (d) सल्फर सॉल

130. ब्रेडिंग आर्क विधि में क्षार क्यों मिलाते हैं

(a) यह विद्युत-चालकता बढ़ाता है

(b) आण्विक कोलॉइड प्राप्त करने के लिये

(c) समान आकार के कोलॉइड कण प्राप्त करने के लिये

(d) सॉल को स्थायी करने में

131. निम्न में से कौनसा कोलॉइड नहीं है [BIT 1992]

(a) दूध (b) रक्त

(c) यूरिया का विलयन (d) आइसक्रीम

132. दूध एक उदाहरण है [BIT 1992; CPMT 1994; MP PET 1996; BHU 1996]

(a) शुद्ध विलयन का (b) पायस का

(c) जैल का (d) निलम्बन का

133. अपोहन एक विधि है, जिसमें पृथक किया जाता है

(a) कोलॉइडों से निलम्बन कण (b) क्रिस्टलाभ से निलम्बन कण

(c) क्रिस्टलाभ से कोलॉइडी कण (d) जैल से कोलॉइडी कण

134. विद्युत-अपघट्य का वह कम से कम सान्द्रण जो किसी सॉल को अवक्षेपित कर सकता है उसे कहते हैं [BIT 1992]

(a) पेप्टीकरण मान (b) स्वर्ण संख्या

(c) एवोगेड्रो संख्या (d) ऊर्णन मान

135. व्हिप्ड (Whipped) क्रीम है [MNR 1978]

	परिक्षेपण माध्यम	परिक्षिप्त प्रावस्था
(a)	गैस	द्रव
(b)	द्रव	गैस
(c)	द्रव	द्रव
(d)	द्रव	ठोस

136. दूध है [MP PMT 1995;CPMT 1988; MP PET 1991; MNR 1982]

(a) तेल में परिक्षिप्त वसा (b) जल में परिक्षिप्त वसा

(c) वसा में परिक्षिप्त जल (d) तेल में परिक्षिप्त जल

137. एक स्कन्दीकारक पदार्थ (Coagulating agent) जिसे यकायक जल में मिला दिया जावे तो वह निलम्बित तथा कोलॉइडी अशुद्धियों को हटा देता है

(a) मोहर का लवण (b) फिटकरी

(c) विरंजक चूर्ण (d) कॉपर सल्फेट

138. $Fe(OH)_3$ को $FeCl_3$ विलयन से क्रिया कराने पर लाल-भूरा विलयन बनता है। इस विधि को कहते हैं [AFMC 1982]

(a) परिक्षेपण (b) विलायक विनिमय

(c) पेप्टीकरण (d) इनमें से कोई नहीं

139. गदले जल को फिटकरी शुद्ध करती है

(a) अपोहन से (b) अवशोषण से

(c) स्कन्दन से (d) वास्तविक विलयन बनाकर

140. द्रव-स्नेही कोलॉइड के लिए निम्न कथनों में से सत्य कथन नहीं है

(a) इन्हें आसानी से विलायकित किया जा सकता है
(b) इन पर कोई आवेश नहीं होता है
(c) इनके स्कन्दन की क्रिया उत्क्रमणीय प्रकृति की होती है
(d) ये विलायक में अधिक स्थायी नहीं होते हैं

141. जल में जिलेटिन की उच्च सान्द्रता को गर्म करने पर प्राप्त कोलॉइडी विलयन को कहते हैं
(a) फोम (b) जैल
(c) गैस (d) वायु

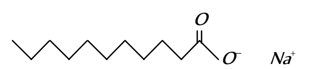
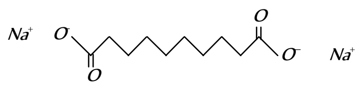
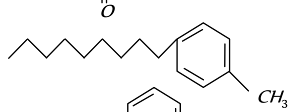
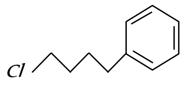
142. कोलॉइडल कणों का आकार है [CPMT 1988; MP PMT 1991; RPET 2000]
(a) 1 – 10 Å (b) 20 – 50 Å
(c) 10 – 1000 Å (d) 1 – 280 Å

143. फ्रेंडलिक समीकरण है
(a) $\frac{x}{m} = \log K + \frac{1}{n}\log P$ (b) $\frac{x}{m} = \exp(-KP)$
(c) $\frac{x}{m} = KP^2$ (d) $\log\frac{x}{m} = \log K + \frac{1}{n}\log C$

144. रक्त बहते घाव पर फैरिक क्लोराइड लगाया जाता है क्योंकि
(a) Fe^{3+} रक्त को जमा देते हैं जो कि एक ऋणात्मक सॉल है
(b) Fe^{3+} रक्त को जमा देते हैं जो कि एक धनावेशित सॉल है
(c) Cl^- रक्त को जमा देते हैं जो कि एक धनावेशित सॉल है
(d) Cl^- रक्त को जमा देती है जो कि एक ऋणावेशित सॉल है

145. क्रांतिक मिसेल सान्द्रण (Critical micelle concentration) पर प्रवणात्मक (Surfactant) अणु हो जाते हैं [CBSE PMT 1998]
(a) विघटित (b) वियोजित
(c) संगुणित (d) पूर्ण रूप से घुल जाते हैं

146. फॉस्फोरिक अम्ल की उपस्थिति में H_2O_2 का वियोजन कम हो जाता है, यहाँ फॉस्फोरिक अम्ल का कार्य है [JIPMER 2000]
(a) प्रवर्धक (b) मंदक
(c) त्याज्का (Detainer) (d) रोधक

147. निम्नलिखित में से कौनसे अणु बेंजीन को जल में परिक्षिप्त करने के लिये सबसे अधिक उपयुक्त हैं [AIIMS 2005]
(a) 
(b) 
(c) 
(d) 

148. कणों द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन के परिणामस्वरूप प्रेक्षित ल्यूमिनोसिटी की क्रिया निम्न में से किस विलयन द्वारा प्रदर्शित होती है [RPET 2000]
(a) निलम्बन (b) कोलॉइडी
(c) वास्तविक विलयन (d) इनमें से कोई नहीं

149. निम्नलिखित में कौनसा जलस्नेही सॉल को अस्थायी बनाता है [MP PMT 1994]
(a) अपोहन
(b) विद्युत अपघट्य का डालना
(c) एल्कोहल का डालना
(d) एल्कोहल एवं विद्युत अपघट्य दोनों का डालना

150. एक डिटर्जेन्ट है [CPMT 1993]
(a) सफाई करने वाला (b) ड्रग
(c) उत्प्रेरक (d) विटामिन

151. स्वर्ण संख्या निम्न से संबंधित है [MP PET 2000]
(a) कोलॉइड (b) रेडियोधर्मिता
(c) गैस समीकरण (d) गतिज ऊर्जा

152. किसी द्रव में दूसरे द्रव की छोटी बूँदो का परिक्षेपण कहलाता है [Pb. PMT 2000]
(a) जैल (b) पायस
(c) निलम्बन (d) वास्तविक विलयन

153. कोलॉइड को नष्ट करने के लिये उपयोगी है [CBSE PMT 2000]
(a) अपोहन (b) संघनन
(c) सूक्ष्म-छानन (d) विद्युत अपघट्य योग

154. "संगुणित कोलॉइड" का उदाहरण है [CBSE PMT 2000; MP PET 2000]
(a) दूध (b) साबुन का विलयन
(c) रबर लेटैक्स (d) वनस्पति तेल

155. धारा के प्रवाह में कोलॉइडी कणों का विपरीत आवेशित इलेक्ट्रोड, की ओर जाना कहलाता है [AFMC 2000]
(a) धन कण संचलन (b) टिण्डल प्रभाव
(c) ब्राऊनी गति (d) इनमें से कोई नहीं

156. टिण्डल प्रभाव किसके द्वारा दर्शाया जाता है [Pb. PMT 1999]
(a) सॉल (b) विलयन
(c) श्लेष्मा (Plasma) (d) अवक्षेप

157. विभिन्न विधियों से बनाये गये कोलॉइडी गोल्ड सॉल के कणों का रंग अलग-अलग होता है इसका कारण है [JIPMER 1999]
(a) कोलॉइडी कणों के आकार में अन्तर
(b) स्वर्ण (गोल्ड) द्वारा + 1 एवं + 3 की परिवर्ती संयोजकता दर्शाया जाना
(c) स्वर्ण का विभिन्न सान्द्रण
(d) विभिन्न प्रकार के बाहरी कणों की उपस्थिति जो कोलॉइड के बनाने की विधि पर आधारित होता है

158. आर्सेनियस ऑक्साइड एवं हाइड्रोजन सल्फाइड के संयोग में कौन-सी कोलॉइडी अवस्था प्राप्त होती है [CPMT 2000]
(a) As_2S_3 (b) As_2O_3
(c) As_2S (d) As_2H_2

159. एक तंत्र "कोलॉइड" हैं, इसकी पहचान के लिये उपयोगी तथ्य है [KCET (Med.) 2002]
(a) टिण्डल प्रभाव (b) अपोहन
(c) ब्राऊनी गति (d) कणों का आकार मापन

160. कोहरा निम्न कोलॉइडी तंत्र का उदाहरण है [MNR 1985; NCERT 1985; CPMT 1988; MP PMT 1991; MP PET 1996; UPSEAT 1999, 2000]
(a) गैस में द्रव परिक्षिप्त
(b) गैस में गैस परिक्षिप्त
(c) गैस में ठोस परिक्षिप्त
(d) द्रव में गैस परिक्षिप्त

161. गोल्ड संख्या की माप में उपयुक्त विद्युत-अपघट्य है

(a) $AuCl_3$ (b) $NaCl$
(c) $AlCl_3$ (d) $FeCl_3$

162. "रक्त का शोधन" निम्न से किया जाता है [MP PMT 2000]
(a) अपोहन (b) विद्युतीय-परासरण
(c) स्कन्दन (d) छनन

163. द्रव-स्नेही कोलॉइडी सॉल के स्थायित्व का कारण है
(a) आवेश तथा सॉल्वेशन दोनों
(b) केवल सॉल्वेशन
(c) केवल आवेश
(d) इनमें से कोई नहीं

164. बरसात के जल में जो अशुद्धियाँ होती हैं, उन पर कौन सा आवेश होता है
(a) धन (b) ऋण
(c) शून्य (d) धनात्मक और ऋणात्मक

165. सोडियम लॉरिल सल्फेट है [RPET 2003]
(a) धनात्मक सॉल (b) ऋणात्मक सॉल
(c) उदासीन सॉल (d) इनमें से कोई नहीं

166. निम्न में से कौनसा कथन गलत है
(a) सभी ठोस पदार्थों को कोलॉइडी अवस्था में लाया जा सकता है
(b) कोलॉइडी कणों पर विद्युत आवेश होता है
(c) प्रत्येक ठोस पदार्थ को द्रव-स्नेही कोलॉइड की तरह व्यवहार करने लायक बनाया जा सकता है
(d) विद्युत अपघट्य के मिलाने से कोलॉइडी कणों का फ्लोकुलेशन हो जाता है

167. कौनसा कोलॉइड है [CPMT 1984]
(a) शक्कर का विलयन (b) यूरिया का विलयन
(c) सिलिसिक अम्ल (d) $NaCl$ विलयन

168. फिटकरी का प्रयोग जल के शोधन में होता है, क्योंकि यह [AIEEE 2002]
(a) मिट्टी के कणों के साथ सिलिकन संकुल बनाता है
(b) इसका सल्फेट भाग, मिट्टी के कणों को हटाता है
(c) इसका एल्यूमीनियम भाग, मिट्टी का स्कन्दक है
(d) मिट्टी को जल-विलेय बनाता है

169. निम्न में सर्वाधिक स्कन्दन क्षमता किसमें है [MP PET 1989, 90]
(a) Na^+ (b) Ba^{++}
(c) Al^{+++} (d) Sn^{++++}

170. निम्न में कौन एक पायस नहीं है [MP PET 2003]
(a) मक्खन (b) आईसक्रीम
(c) दूध (d) बादल

171. निम्न में से किसके द्वारा गोल्ड का कोलॉइडी विलयन प्राप्त नहीं किया जा सकता है
(a) ब्रेडिंग आर्क विधि
(b) यांत्रिक परिक्षेपण विधि
(c) गोल्ड क्लोराइड का अपचयन
(d) विलायकों का विनिमय

172. निम्न में कौन सा आयन प्रोटीन का स्कन्दन करेगा [KCET 2000]
(a) Ag^+ (b) Na^+
(c) Mg^{++} (d) Ca^{++}

173. प्रकाश का प्रकीर्णन होता है, निम्न में [MP PMT 1991; BHU 2000; AFMC 2001; Kerala PET 2002]
(a) विद्युत-अपघट्य का विलयन
(b) कोलॉइडी विलयन
(c) विद्युत अपोहन
(d) विद्युत-लेपन

174. निम्न में कौनसा पदार्थ $NaCl$ विलयन द्वारा स्कन्दित होने से, गोल्ड सॉल को स्थायित्व प्रदान करता है
(a) $Fe(OH)_3$ (b) जिलेटिन
(c) As_2S_3 (d) इनमें से कोई नहीं

175. समविभव बिन्दु (Isoelectric point) पर
(a) कोलॉइडी सॉल अधिक स्थायी हो जाता है
(b) कोलॉइडी सॉल का अवक्षेपण हो जाता है
(c) कोलॉइडी कण आवेशहीन हो जाते हैं
(d) पेप्टीकरण किया जा सकता है

176. बहुआण्विक कोलॉइडी निकाय का उदाहरण है
(a) जल में परिक्षिप्त साबुन (b) जल में परिक्षिप्त प्रोटीन
(c) जल में परिक्षिप्त गोल्ड (d) जल में परिक्षिप्त गोंद

177. विशिष्ट परिस्थितियों में *Pt* एवं *Pd* तथा इसके समान धातुएँ हाइड्रोजन के बहुत अधिक आयतन को अधिशोषित कर लेती हैं। इस प्रकार धातु द्वारा अधिशोषित हाइड्रोजन कहलाती है
(a) रोकी हुई हाइड्रोजन (b) अवशोषित हाइड्रोजन
(c) सक्रिय हाइड्रोजन (d) परमाणुक हाइड्रोजन

178. एक कोलॉइडी निकाय, जिसमें गैस के बुलबुले एक द्रव में परिक्षेपित होते हैं, को जाना जाता है [MP PMT 1993]
(a) फोम से (b) सॉल से
(c) एरोसॉल से (d) पायस से

179. तनु HCl या $FeCl_3$ को यदि ताजे फैरिक हाइड्रॉक्साइड के अवक्षेप में मिलाया जावे, तो लाल रंग का कोलॉइडी विलयन प्राप्त होता है, इस घटना को कहते हैं [NCERT 1981; AFMC 1982; MP PMT 1989, 97]
(a) पेप्टीकरण (Peptisation)
(b) अपोहन (Dialysis)
(c) रक्षण क्रिया (Protective action)
(d) वियोजन

180. द्रव स्नेही कोलॉइड का पृष्ठ तनाव होता है [MP PMT 2002]
(a) H_2O से कम (b) H_2O से अधिक
(c) H_2O के तुल्य (d) इनमें से कोई नहीं

181. निम्न में कौन सा कथन डिटरजेन्ट (अपमार्जक) अणु के लिये सही नहीं है [JIPMER 2002]
(a) इसमें एक अध्रुवीय कार्बनिक भाग एवं ध्रुवीय समूह होता है
(b) इसका आसानी से जैविक क्षय नहीं होता

(c) यह वसीय अम्ल का सोडियम लवण है

(d) यह एक सतह सक्रियकारक है

182. रक्षक कोलॉइड के रूप में कार्य करता है

(a) जल-विरोधी सॉल (b) जल-स्नेही सॉल

(c) गोल्ड सॉल (d) इनमें से कोई नहीं

183. निम्न में से किसका प्रयोग द्रव-स्नेही कोलॉइड बनाने में नहीं होता [MP PET 2002]

(a) स्टार्च (b) गोंद

(c) जिलेटिन (d) धातु सल्फाइड

184. हाइड्रोफिलिक (जल स्नेही) सॉल होते हैं

(a) उत्क्रमणीय (b) अनुत्क्रमणीय

(c) अस्थायी (d) इनमें से कोई नहीं

185. साबुन का जल में कोलॉइडी विलयन बनाकर चिकनाई युक्त पदार्थो का निकलना होता है

(a) अवशोषण (b) पायसीकरण

(c) स्कंदन (d) इनमें से कोई नहीं

186. टॉयलेट साबुन निम्न में से किसका मिश्रण है [UPSEAT 2001]

(a) वसीय अम्लों के सोडियम एवं कैल्शियम लवण

(b) वसीय अम्ल एवं ग्लिसरॉल

(c) वसीय अम्लों के सोडियम लवण

(d) वसीय अम्लों के पोटेशियम लवण

187. गोल्ड सॉल एक विद्युत ऋणात्मक सॉल है। इसकी निश्चित मात्रा का स्कन्दन करने के लिये, निम्न में किस "विद्युत अपघट्य" की न्यूनतम मात्रा प्रयुक्त होगी [KCET (Med.) 2001]

(a) $CaCl_2$ (b) $NaCl$

(c) $AlCl_3$ (d) Na_2SO_4

188. पोटाश फिटकरी का प्रयोग त्वचा से किसी कटाव के कारण, होने वाला रक्त-स्राव को रोकने के लिये होता है, यहाँ फिटकरी का कार्य है [KCET (Med.) 2001]

(a) फफूंदी नाशक (b) असंक्रामक

(c) कीटाणु नाशक (d) स्कन्दन-कारक

189. यदि *A,B,C* तथा *D* की स्वर्ण संख्याएँ क्रमशः 0.005, 0.05, 0.5 और 5 हैं। तब निम्नलिखित में से किसकी रक्षण शक्ति अधिकतम होगी [Pb. CET 2001; CPMT 2000]

(a) *A* (b) *B*

(c) *C* (d) *D*

190. निम्नलिखित में से किसका कोलॉइडी विलयन बनाने के लिए "ब्रेडिंग आर्क विधि" का उपयोग नहीं कर सकते [AFMC 2004]

(a) *Pt* (b) *Fe*

(c) *Ag* (d) *Au*

191. किस द्रव स्नेही सॉल के लिये अधिकतम स्वर्ण संख्या है [BVP 2004]

(a) जिलेटिन (b) हीमोग्लोबिन

(c) सोडियम ऑलियेट (d) आलू स्टार्च

192. निम्नलिखित में से कौन सबसे अच्छा रक्षी कोलॉइड है [UPSEAT 2004]

(a) जिलेटिन (स्वर्ण संख्या = 0.005)

(b) अरेबिक गोंद (स्वर्ण संख्या = 0.15)

(c) अण्डे की एल्ब्यूमिन (स्वर्ण संख्या = 0.08)

(d) इनमें से कोई नहीं

193. *A, B, C, D* की स्वर्ण संख्याएँ क्रमशः 0.04, 0.002, 10 और 25 हैं। *A, B, C, D* की रक्षण शक्ति का क्रम है [DCE 2003]

(a) $A > B > C > D$ (b) $B > A > C > D$

(c) $D > C > B > A$ (d) $C > A > B > D$

194. उत्प्रेरक वह पदार्थ है जो [Pb. CET 2004]

(a) अभिक्रियाओं में हमेशा समान प्रावस्था में रहता है

(b) अभिक्रिया में साम्य को परिवर्तित करता है

(c) अभिक्रिया मे भाग नहीं लेता लेकिन अभिक्रिया की दर को परिवर्तित करता है

(d) अभिक्रिया में भाग लेता है और अभिक्रिया के लिए आसान रास्ता निर्मित करता है

195. कॉड लिवर तेल है [MHCET 2004]

(a) पायस (b) विलयन

(c) कोलॉइडी विलयन (d) निलम्बन

196. पेस्ट है [MHCET 2004]

(a) द्रव में ठोस का निलम्बन

(b) द्रव में ठोस का यांत्रिक विक्षेपण

(c) ठोस में ठोस का कोलॉइडी विलयन

(d) इनमें से कोई नहीं

197. निम्नलिखित विधि द्वारा अवक्षेप को कोलॉइडी विलयन में परिवर्तित करते हैं [UPSEAT 2004]

(a) अपोहन (b) सूक्ष्म छनन

(c) पेप्टीकरण (d) विद्युत कण संचलन

198. ऐरोसॉल है [UPSEAT 2004]

(a) गैस में द्रव अथवा ठोस का विक्षेपण

(b) द्रव में ठोस का विक्षेपण

(c) द्रव में द्रव का विक्षेपण

(d) ठोस विलयन

199. द्रव स्नेही सॉल है [IIT 2005]

(a) अनुत्क्रमणीय सॉल

(b) ये अकार्बनिक यौगिकों से बनाए जाते हैं

(c) विद्युत अपघट्य मिलाने पर स्कंदित होते हैं

(d) स्व-स्थायी

200. वास्तविक विलयन V_S, में विलेय कणों के आयतन की अपेक्षा कोलॉइडी कणों V_C का आयतन हो सकता है [AIEEE 2005]

(a) $\frac{V_C}{V_S} \simeq 1$ (b) $\frac{V_C}{V_S} \simeq 10^{23}$

(c) $\frac{V_C}{V_S} \simeq 10^{-3}$ (d) $\frac{V_C}{V_S} \simeq 10^{3}$

201. कोलॉइडी आयरन (III) हाइड्रॉक्साइड और कोलॉइडी गोल्ड में विक्षेपण प्रावस्था क्रमशः धन आवेशित और ऋण आवेशित है, निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य नहीं है [AIEEE 2005]

(a) मैग्नीशियम क्लोराइड विलयन, आयरन (III) हाइड्रॉक्साइड सॉल की अपेक्षा गोल्ड सॉल को अधिक स्कंदित करता है

(b) सोडियम सल्फेट विलयन, दोनों सॉलों में स्कंदन करता है

(c) सॉलों के मिलाने से कोई प्रभाव नहीं होता है

(d) दोनों सॉलों में विद्युत कण संचलन द्वारा स्कंदन कर सकते हैं

202. निम्नलिखित में से किस द्रव का पृष्ठ तनाव अधिकतम है [CBSE PMT 2005]

(a) H_2O (b) C_6H_6

(c) CH_3OH (d) C_2H_5OH

203. निम्नलिखित में से कौन एक जलीय विलयन में निश्चित सान्द्रता के ऊपर मिसेल बनाता है [CBSE PMT 2005]

(a) यूरिया

(b) डोडेसिल ट्राई मेथिल अमोनियम क्लोराइड

(c) पिरिडीनियम क्लोराइड

(d) ग्लूकोज

204. फिटकरी जल शुद्धिकारक होती है क्योंकि यह [KCET 2005]

(a) अशुद्धियों को स्कंदित करती है

(b) कठोर जल को मृदु करती है

(c) स्वाद देती है

(d) पैथोजनिक बैक्टीरिया को नष्ट करती है

205. पायसीकारक वे पदार्थ होते हैं जो [KCET 2005]

(a) पायस को स्थायित्व देते हैं

(b) पायस को समांगी करते हैं

(c) पायस को स्कंदित करते हैं

(d) द्रव में द्रव के परिक्षेपण को त्वरित करते हैं

206. निम्न के प्रयोग से मिट्टी के जल को स्कंदन द्वारा शुद्ध कर सकते हैं [J & K 2005]

(a) साधारण लवण (b) फिटकरी

(c) रेत (d) चूना

207. 'कोहरा' (Fog) कोलॉइडी विलयन है [J & K 2005]

(a) गैस में ठोस (b) गैस में द्रव

(c) द्रव में गैस (d) ठोस में गैस

208. द्रव विरोधी सॉलों की अपेक्षा द्रव स्नेही सॉल अधिक स्थायी होते हैं क्योंकि इनके कण हैं [Karala CET 2005]

(a) धन आवेशित

(b) ऋण आवेशित

(c) सभी विलेय

(d) एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं

(e) भारी हैं

209. पोटेशियम स्टीयरेट के साबुनीकरण द्वारा तेल और वसाएँ प्राप्त होती हैं। इसका सूत्र $CH_3-(CH_2)_{16}-COO^-K^+$ है। (CH_3) परमाणु का द्रव विरोधी सिरा है और COO^-K^+ द्रव स्नेही सिरा है। पोटेशियम स्टीयरेट उदाहरण है [Kerala CET 2005]

(a) द्रव विरोधी कोलॉइड

(b) द्रव स्नेही कोलॉइड

(c) बहुआण्विक कोलॉइड

(d) वृहद अणु कोलॉइड

(e) संयुक्त कोलॉइड अथवा मिसेल

Critical Thinking
Objective Questions

1. निम्नलिखित में से किसके द्वारा द्रव-स्नेही कोलॉइड को अतिरिक्त स्थायित्व प्राप्त होता है [CPMT 1983]

(a) हाइड्रेशन (b) आवेश

(c) रंग (d) टिण्डल प्रभाव

2. निम्नलिखित में से कौनसी विधि का सॉल विखण्डन में उपयोग होता है [CPMT 1988]

(a) संघनन

(b) अपोहन

(c) जानवरों की झिल्ली द्वारा विसरण

(d) एक विद्युत-अपघट्य का मिलाना

3. उत्प्रेरक एक पदार्थ है जो कि [IIT 1983]

(a) क्रियाफलों के साम्यावस्था सान्द्रण को बढ़ा देता है

(b) अभिक्रिया के साम्यावस्था स्थिरांक को बदल देता है

(c) साम्यावस्था प्राप्त करने वाले समय को घटा देता है

(d) अभिक्रिया को ऊर्जा प्रदान करता है

4. हाइड्रोजन परऑक्साइड का वियोजन एसीटामाइड की थोड़ी मात्रा मिलाने से मंद हो जाता है। अतः यह व्यवहार कहलाता है [MNR 1978]

(a) डिटेनर

(b) स्टोपर

(c) उत्प्रेरक वर्धक (Promoter)

(d) उत्प्रेरक नियंत्रक

5. किसी आयन की कोलॉइड को स्कन्दित (कोएगुलेशन) करने की क्षमता निर्भर करती है [CPMT 1980; MP PET/PMT 1988; CBSE PMT 1997; MP PMT 1989; MP PET 1994]

(a) इसके आकार पर

(b) केवल इसके आवेश की मात्रा पर

(c) इसके आवेश के चिन्ह पर

(d) इसके आवेश के चिन्ह तथा मात्रा दोनों पर

6. भौतिक अधिशोषण के लिये असत्य कथन है [MP PET 2002]

(a) यह एक उत्क्रमणीय प्रक्रिया है

(b) इसे कम अधिशोषण ऊष्मा की आवश्यकता होती है

(c) इसे सक्रियण ऊर्जा की आवश्यकता होती है

(d) यह कम ताप पर होता है

7. निम्न में से कौनसा कोलॉइड नहीं है [CPMT 1984; MP PET 1989, 91]

(a) क्लोरोफिल (b) अण्डा

(c) रूबी कांच (d) दूध

8. निम्न में कौन, एक सतहक (Surfactant) नहीं है [AIIMS 2003]

(a) $CH_3-(CH_2)_{15}-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{N^+}}}}-CH_3Br^-$

(b) $CH_3-(CH_2)_{14}-CH_2-NH_2$

(c) $CH_3-(CH_2)_{16}-CH_2OSO_2^-Na^+$

(d) $OHC-(CH_2)_{14}-CH_2-COO^-Na^+$

9. कोलॉइडल कणों का आकार होता है [CPMT 1984; MP PMT 1990, 92]

(a) $0.1 m\mu$ से $0.001 m\mu$ (b) 10μ से 20μ

(c) $0.05 m\mu$ से $0.1 m\mu$ (d) 25μ से 30μ

10. गोल्ड विलयन के स्कन्दन (Coagulation) में कौनसा विद्युत अपघट्य सबसे अधिक प्रभावकारी होता है [KCET 1996]

(a) $NaNO_3$ (b) $K_4[Fe(CN)_6]$

(c) Na_3PO_4 (d) $MgCl_2$

11. अभिक्रिया में उत्प्रेरक उपयोग करते हैं [CPMT 1972, 75, 97; DPMT 1982]

(a) अभिक्रिया उत्पाद की प्रकृति परिवर्तित करने के लिये

(b) अभिक्रिया उत्पाद को बढ़ाने के लिये

(c) अभिकारकों की आवश्यकताओं को कम करने के लिये

(d) अभिक्रिया के लिए आवश्यक समय को कम करने के लिये

12. सॉल्स निम्न में से कौनसा गुण प्रदर्शित नहीं करते हैं [MP PMT 1992]

(a) अवशोषण (b) टिण्डल प्रभाव

(c) ऊर्णन (d) अनुचुम्बकत्व

13. इन्ट्रिन्सिक कोलॉइड का उदाहरण है

(a) ग्लू (Glue) (b) सल्फर

(c) Fe (d) As_2S_3

14. आर्सीनियस सल्फाइड का कोलॉइडी विलयन बनाते हैं [AMU 1985]

(a) वैद्युत परिक्षेपण विधि द्वारा

(b) पेप्टीकरण द्वारा

(c) उभय-अपघटन (Double decomposition) द्वारा

(d) जल-अपघटन द्वारा

15. स्कंदन की क्षमता बढ़ती है

(a) आयनिक त्रिज्या के साथ

(b) परमाणु त्रिज्या के साथ

(c) आयन की संयोजकता के साथ

(d) आयन के आकार के साथ

16. गोल्ड संख्या देती है [NCERT 1987; MNR 1987; UPSEAT 2002; Kurukshetra CET 2002; MP PMT 2004]

(a) कोलॉइड में उपस्थित सोने की मात्रा को

(b) सोने की मात्रा जो कोलॉइड को तोड़ दे

(c) सोने की मात्रा, जो कोलॉइड की रक्षक है

(d) इनमें से कोई नहीं

17. असत्य कथन इंगित कीजिए [MP PET 1997]

(a) ब्राऊनी गति एवं टिन्डल प्रभाव कोलॉइडी निकाय दर्शाते हैं

(b) स्वर्ण संख्या, द्रव स्नेही कोलॉइड की रक्षण-शक्ति की माप है

(c) द्रव में द्रव के कोलॉइडी विलयन को जैल कहते हैं

(d) हार्डी-शुल्जे नियम का सम्बन्ध स्कन्दन से है

18. निम्नलिखित में कौनसी हाइड्रोफोबिक (जल-विरोधी) संरचना नहीं होती [NCERT 1983]

(a) लिनसीड ऑयल (b) लेनोलिन

(c) ग्लाइकोजन (d) रबर

19. स्याही बनाने में गम-एरेबिक का कार्य है

(a) स्कन्दन (b) पेप्टीकरण

(c) रक्षण (d) अवशोषण

20. गैस की पहचान करो जो तेजी से सक्रियत चारकोल द्वारा अधिशोषित होती है [KCET 2004]

(a) N_2 (b) SO_2

(c) H_2 (d) O_2

21. गोल्ड का घनत्व 19 ग्राम/सेमी^{3} है यदि 1.9×10^{-4} ग्राम गोल्ड जल के एक लीटर में परिक्षिप्त होकर सॉल देता है जिसमें 10 nm त्रिज्या के गोलीय गोल्ड कण हैं तब सॉल के प्रति mm^3 में गोल्ड कणों की संख्या होगी [Pb.CET 2004]

(a) 1.9×10^{12} (b) 6.3×10^{14}

(c) 6.3×10^{10} (d) 2.4×10^{6}

22. निम्नलिखित में से कौन निश्चित सान्द्रता के ऊपर धनआवेशित मिसेल बनाता है [CBSE PMT 2004]

(a) यूरिया

(b) सेटिल ट्राई मेथिल अमोनियम ब्रोमाइड

(c) सोडियम डोडेसिल सल्फेट

(d) सोडियम एसीटेट

Assertion & Reason

For AIIMS Aspirants

निम्नलिखित प्रश्नों में प्रक्कथन (Assertion) के वक्तव्य के पश्चात कारण (Reason) का वक्तव्य है

(a) प्रक्कथन और कारण दोनों सही है और कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण देता है

(b) प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं किन्तु कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं देता है
(c) प्रक्कथन सही है किन्तु कारण गलत है
(d) प्रक्कथन और कारण दोनों गलत है
(e) प्रक्कथन गलत है किन्तु कारण सही है

1. प्रक्कथन : जब अत्यंत बारीक सक्रिय कार्बन अथवा क्ले (मिट्टी) को रंजक के तनु विलयन में हिलाया जाता है, तो विलयन में रंग की तीव्रता घटती है।
कारण : ठोस सतह पर रंजक अधिशोषित होता है।

2. प्रक्कथन : रासायनिक अधिशोषण की अपेक्षा भौतिक अधिशोषण की एन्थैल्पी अधिक होती है।
कारण : भौतिक अधिशोषण में अधिशोष्य और अधिशोषक के अणु वाण्डर-वाल बलों द्वारा और रासायनिक अधिशोषण में रासायनिक बंधों द्वारा बंधे होते हैं।

3. प्रक्कथन : वायु सुखाने के लिए सिलिका जैल प्रयोग करते हैं।
कारण : वायु से सिलिका जैल नमी अधिशोषित करती है।

4. प्रक्कथन : फ्रेंडलिक के अनुसार : $\frac{x}{m}k.P^{1/n}$
कारण : समतापी, तापमान के साथ अधिशोषक द्वारा अधिशोषित की गई गैस की मात्रा के परिवर्तन को दर्शाता है।

5. प्रक्कथन : अभिक्रिया स्वतः तेज नहीं हो सकती जब तक कि उसमें उत्प्रेरक न मिलाया जाए।
कारण : उत्प्रेरक हमेशा अभिक्रिया की दर को तेज करते हैं।

6. प्रक्कथन : पेट्रोरसायन उद्योगों में ZSM – 5 उत्प्रेरक की तरह उपयोग होता है।
कारण : जियोलाइट्स त्रिविमीय जालक सिलिकेट है जिसमें एल्यूमीनियम परमाणुओं द्वारा कुछ सिलिकॉन परमाणुओं को प्रतिस्थापित किया जाता है।

7. प्रक्कथन : द्रव स्नेही कोलॉइडों को उत्क्रमणीय सॉल कहते हैं।
कारण : द्रव स्नेही सॉल, द्रव आकर्षी होते हैं।

8. प्रक्कथन : कोलॉइडी सॉल प्रकाश का प्रकीर्णन करते हैं जबकि वास्तविक विलयन नहीं करते हैं।
कारण : वास्तविक विलयन की अपेक्षा कोलॉइडी सॉल में कण अत्यधिक धीमे होते हैं।

9. प्रक्कथन : कोलॉइडी कण ब्राऊनी गति दर्शाते हैं।
कारण : ब्राऊनी गति बढ़ती है क्योंकि परिक्षेपण माध्यम के अणुओं की कोलॉइडी कणों के साथ टक्कर के कारण ब्राऊनी गति आती है।

10. प्रक्कथन : धनावेशित सॉलों के स्कंदन के लिए, SO_4^{2-} अथवा Cl^- आयनों की अपेक्षा, PO_4^{3-} आयन अधिक प्रभावी होते हैं।
कारण : यह हार्डी-शुल्जे नियम का अनुसरण करता है।

11. प्रक्कथन : पायस स्थायी होता है यदि इसमें साबुन मिलाया जाये।
कारण : साबुन में द्रव स्नेही और द्रव विरोधी भाग होते हैं।

12. प्रक्कथन : अधिक विद्युत झटकों के कारण जानवरों की मौत होती है।
कारण : विद्युतीय झटके रक्त को स्कंदित करते हैं। [AIIMS 1995]

13. प्रक्कथन : अत्यंत महीन रूप में उत्प्रेरक अधिक प्रभावी होते हैं।
कारण : अत्यंत महीन रूप में पृष्ठ क्षेत्रफल अधिक होता है। [AIIMS 1998]

14. प्रक्कथन : सक्रियत चारकोल के ऊपर CO_2 की अपेक्षा NH_3 अधिक तेजी से अवशोषित होती है।
काराण : NH_3 अध्रुवीय है। [AIIMS 2000]

15. प्रक्कथन : आकाश नीले रंग का दिखाई देता है।
कारण : धूल के कोलॉइडी कण नीले प्रकाश को प्रकीर्णित करते हैं। [AIIMS 2000]

16. प्रक्कथन : अणुओं का भौतिक अवशोषण केवल सतह पर होता है।
कारण : इस विधि में अवशोषित अणुओं के बंध टूटते हैं। [AIIMS 2002]

17. प्रक्कथन : जल में सोडियम स्टीयरेट द्वारा मिसेल बनता है, जिसमें सतह पर $-COO^-$ समूह होते हैं।
कारण : स्टीयरेट के मिलाने से जल का पृष्ठ तनाव कम हो जाता है। [AIIMS 2003]

18. प्रक्कथन : जलीय गोल्ड कोलॉइडी विलयन लाल रंग का होता है।
कारण : कोलॉइडी गोल्ड कणों द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन से रंग आता है। [AIIMS 2004]

19. प्रक्कथन : पृष्ठ क्षेत्रफल में वृद्धि वाष्पीकरण की दर को बढ़ाती है।
कारण : अंतर्अणुक आकर्षण बल जितना अधिक होगा, तो दिये गये ताप पर वाष्पीकरण की दर उतनी ही तीव्र होगी।

Answers

अधिशोषण एवं अधिशोषण समतापी

1	b	2	a	3	b	4	a	5	a
6	b	7	c	8	b	9	b	10	d
11	a	12	a	13	d	14	d	15	c

16	c	17	d	18	d	19	a	20	b
21	a	22	c	23	c	24	b	25	a
26	a	27	d	28	b	29	b	30	c
31	a	32	d	33	b	34	c	35	d
36	c	37	a	38	a	39	c	40	c
41	d	42	a	43	a	44	c	45	d
46	d	47	d						

उत्प्रेरक एवं उत्प्रेरण

1	c	2	d	3	d	4	a	5	d
6	b	7	d	8	a	9	d	10	c
11	c	12	b	13	a	14	b	15	c
16	d	17	c	18	d	19	c	20	c
21	b	22	d	23	a	24	b	25	c
26	d	27	d	28	a	29	c	30	c
31	d	32	c	33	c	34	d	35	c
36	b	37	d	38	a	39	a	40	d
41	b	42	a	43	b	44	b	45	b
46	c	47	d	48	d	49	d	50	c
51	b	52	b	53	a	54	b	55	d
56	d	57	d	58	d	59	b	60	c
61	c	62	c	63	b	64	b	65	a
66	d	67	c	68	c	69	b	70	b
71	d	72	d	73	c	74	a		

कोलॉइड, पायस, जैल एवं उनके गुण तथा अनुप्रयोग

1	b	2	d	3	a	4	a	5	c
6	d	7	d	8	b	9	c	10	c
11	c	12	c	13	d	14	b	15	c
16	d	17	b	18	c	19	a	20	b
21	b	22	b	23	a	24	c	25	a
26	a	27	c	28	d	29	a	30	a
31	a	32	b	33	c	34	c	35	b
36	b	37	c	38	a	39	d	40	b
41	d	42	d	43	d	44	c	45	b
46	b	47	d	48	d	49	d	50	d
51	b	52	c	53	b	54	a	55	c
56	d	57	d	58	d	59	d	60	b
61	c	62	c	63	d	64	b	65	b
66	b	67	a	68	d	69	b	70	c
71	c	72	b	73	a	74	b	75	d
76	b	77	c	78	b	79	a	80	b
81	d	82	d	83	c	84	c	85	a
86	c	87	d	88	d	89	a	90	c
91	b	92	a	93	a	94	c	95	a
96	a	97	a	98	e	99	a	100	d
101	a	102	c	103	c	104	c	105	b
106	d	107	b	108	d	109	c	110	a
111	a	112	a	113	b	114	c	115	c
116	d	117	a	118	d	119	a	120	b
121	b	122	a	123	a	124	d	125	b
126	b	127	c	128	b	129	c	130	d
131	c	132	b	133	c	134	d	135	b
136	b	137	b	138	c	139	c	140	d
141	b	142	c	143	d	144	a	145	c
146	b	147	c	148	b	149	d	150	a
151	a	152	b	153	d	154	b	155	a
156	a	157	a	158	a	159	a	160	a
161	b	162	a	163	a	164	b	165	a
166	c	167	c	168	c	169	d	170	d
171	d	172	a	173	b	174	b	175	c
176	c	177	a	178	a	179	a	180	a
181	c	182	b	183	d	184	a	185	b
186	d	187	c	188	d	189	a	190	b
191	d	192	a	193	b	194	c	195	a
196	a	197	c	198	a	199	d	200	d
201	c	202	a	203	b	204	a	205	a
206	b	207	b	208	c	209	e		

Critical Thinking Questions

1	a	2	d	3	c	4	d	5	d
6	c	7	a	8	b	9	a	10	b
11	d	12	d	13	a	14	c	15	c
16	d	17	c	18	d	19	c	20	b
21	d	22	d						

Assertion & Reason

1	a	2	e	3	a	4	c	5	d
6	b	7	b	8	b	9	a	10	a
11	a	12	a	13	a	14	c	15	a
16	d	17	b	18	a	19	c		

Answers and Solutions

अधिशोषण एवं अधिशोषण समतापी

1. (b) यौगिकों में नए बंधों के निर्माण के कारण रासायनिक अधिशोषण अनुत्क्रमणीय होता है।

2. (a) रासायनिक अधिशोषण तापमान के साथ बढ़ता है।

6. (b) जब तापमान में वृद्धि होती है, द्रव की श्यानता घटती है क्योंकि तापमान में वृद्धि अणुओं की औसत गतिज ऊर्जा में वृद्धि करती है, जो उनके बीच आकर्षी बलों से अधिक होती हैं।

13. (d) As_2S_3 सॉल पर आवेश सल्फाइड आयन के अधिशोषण के कारण होता है।

19. (a) लैंगम्यूर अधिशोषण समतापी के अनुसार--बहुत उच्च दाबों पर अधिशोषित गैस की मात्रा स्थिर सीमा आयतन तक पहुँचती है।

21. (a) अधिशोषक की परिभाषा के अनुसार।

24. (b) जब तापमान घटता है तब अधिशोषण बढ़ता है। (अधिशोषण $\propto$ 1/तापमान)

25. (a) रासायनिक अधिशोषण में, एक परत अधिशोषित होती है।

26. (a) ठोसों पर गैसों का अधिशोषण दाब से स्वतंत्र होता है। प्रारम्भ में यह तेज होता है। और कुछ समय पश्चात् धीमा होने लगता है।

27. (d) रासायनिक अधिशोषण तापमान के साथ पहले बढ़ता है और फिर घटता है।

28. (b) अधिशोषण एक ऊष्माक्षेपी प्रक्रम है।

32. (d) $\log x/m = \log k + \frac{1}{n}\log p$; यह फ्रेंडलिक समतापी है।
इसलिए $p \propto \frac{1}{n}$

36. (c) विषमांगी उत्प्रेरण को अधिशोषण सिद्धांत द्वारा स्पष्ट कर सकते हैं।

37. (a) प्रबल रासायनिक बंधों के कारण अधिशोषण को रासायनिक अधिशोषण अथवा लैंगम्यूर अधिशोषण कहते हैं।

39. (c) भौतिक अधिशोषण तापमान वृद्धि के साथ घटता है।

40. (c) $W = \frac{126 \times 1 \times 50}{1000} \Rightarrow 6.3$
(ऑक्जेलिक अम्ल का अणु भार $\Rightarrow$163)
0.5 ग्राम $\rightarrow \frac{6.3}{2}$
1 ग्राम $\rightarrow \frac{6.3}{2 \times 0.5} \times 1 \Rightarrow 6.3$ ग्राम।

41. (d) अक्रिय गैसों का अधिशोषण नारियल चारकोल द्वारा होता है। विभिन्न अक्रिय गैसों का अधिशोषण भिन्न-भिन्न तापों पर पाया जाता है इसलिए चारकोल का उपयोग इन गैसों को पृथक करने में किया जाता है। हीलियम गैस चारकोल के द्वारा अधिशोषित नहीं होती है। (क्योंकि यह बहुत कठिनाई से द्रवित होने वाली गैस है)।

42. (a) जन्तु चारकोल अच्छा अधिशोष्य है अशुद्धियाँ इसकी सतह पर अधिशोषित होती हैं और इसलिए ये द्रवों के रंग को रंगहीन करते हैं।

43. (a) चूँकि अधिशोषण ऊष्माक्षेपी क्रिया है। (ऊष्मा के उत्सर्जन के साथ) इसलिए ली-शातालिये सिद्धांत के अनुसार, तापमान में वृद्धि के साथ भौतिक अधिशोषण का परिमाण घटेगा। रासायनिक अधिशोषण के प्रकरण में अधिशोषण पहले बढ़ता है और फिर तापमान में वृद्धि के साथ घटता है।

44. (c) विलयन की सान्द्रता घटती है क्योंकि एसीटिक अम्ल चारकोल पर अधिशोषित हो जाता है।

45. (d) $\frac{x}{m} = kp^{1/n}$ या $x = m \,.\, kp^{1/n}$ या $x/m = kp^{-n}$
ये सभी समीकरण फ्रेंडलिक अधिशोषण समतापी दर्शाती हैं।

47. (d) यह प्रेक्षित है कि ठोस (अथवा द्रव) की सतह में, अन्य अमिश्रणीय प्रावस्था जिनके सम्पर्क मे वह लाया जाता है उन्हें आकर्षित करने एवं अपने ऊपर बनाए रखने की प्रवृत्ति होती है। ये अणु केवल सतह पर बने रहते हैं और स्थूल की गहराई में नहीं जाते। ठोस के स्थूल में जाने की अपेक्षा उसकी सतह पर आण्विक प्रजातियों के संचयन की प्रवृत्ति को अधिशोषण की तरह संदर्भित करते हैं।

उत्प्रेरक एवं उत्प्रेरण

3. (d) उत्प्रेरक अभिक्रिया में भाग नहीं लेते हैं। लेकिन इसकी गति बढ़ाते हैं। अभिक्रिया के पश्चात् इन्हें पुनः प्राप्त कर सकते हैं।

4. (a) $\underset{(g)}{N_2} + \underset{(g)}{3H_2} \xrightarrow[\text{Mo प्रवर्धक}]{\text{Fe उत्प्रेरक}} \underset{(g)}{2NH_3}$

5. (d) $2KClO_3 \xrightarrow{MnO_2} 2KCl + 3O_2$

6. (b) $2SO_2 + O_2 \xrightarrow[As_2O_3\text{(विष)}]{Pt\text{(उत्प्रेरक)}} 2SO_3$

7. (d) यह आकृति-चयन उत्प्रेरक है।

8. (a) सभी पदार्थों में औसत ऊर्जा होती है एवं अभिक्रिया से पहले अभिकारक की ऊर्जा औसत ऊर्जा से अधिक होनी चाहिये। हम यह भी जानते हैं कि उत्प्रेरक सक्रियण ऊर्जा कम कर देते हैं अतः अभिक्रिया की दर बढ़ती है।

9. (b) $2SO_2 + O_2 \xrightarrow{NO} 2SO_3$

12. (b) अर्द्धपूरित d-कक्षकों के कारण संक्रमण धातुएँ सबसे अधिक प्रभावी उत्प्रेरक हैं।

16. (d) साम्य में अभिक्रिया के लिये, उत्प्रेरक द्वारा अग्र दिशा में अभिक्रिया दर में वृद्धि उत्पाद की सान्द्रता में वृद्धि लाती है और इस तरह पश्च अभिक्रिया की दर भी समान परिमाण से बढ़ जाती है और इसलिये साम्य शीघ्रता से प्राप्त होता है।

17. (c) $\underset{(g)}{2SO_2} + \underset{(g)}{O_2} \xrightarrow{V_2O_5} \underset{(g)}{2SO_3}$

19. (c) उत्प्रेरक साम्य स्थिरांक को कभी भी परिवर्तित नहीं करता है।

21. (b) क्योंकि क्रियाकारक और उत्प्रेरक समान भौतिक अवस्था में उपस्थित होते हैं।

23. (a) $\underset{\text{ग्लूकोज}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow[\text{एन्जाइम}]{\text{जायमेज}} \underset{\text{एथेनॉल}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2$

24. (b) $C_6H_6 + CH_3Cl \xrightarrow[AlCl_3]{\text{निर्जल}} C_6H_5CH_3 + HCl$

25. (c) $CH_3COOC_2H_5 + HOH \xrightarrow[\text{उत्प्रेरक}]{\text{सान्द्र } H_2SO_4} CH_3COOH + C_2H_5OH$

27. (d) उत्प्रेरक अभिकारकों की एन्थैल्पी पर निर्भर नहीं करते हैं।

30. (c) उत्प्रेरक अभिक्रिया में मुक्त ऊर्जा परिवर्तन पर निर्भर नहीं करते हैं।

31. (d) जब अभिक्रिया में उत्प्रेरक का उपयोग होता है तो सक्रियण ऊर्जा परिवर्तित होती है।

32. (c) उत्क्रमणीय अभिक्रिया में उत्प्रेरक वह पदार्थ है जो अभिक्रिया को साम्यावस्था तक लाने के लिए आवश्यक समय को कम करता है।

36. (b) माल्टोज $\xrightarrow[\text{एन्जाइम}]{\text{माल्टेज}}$ ग्लूकोज

37. (d) उत्प्रेरकीय गुण की दक्षता, सक्रियण ऊर्जा के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

39. (a) $\underset{(g)}{2SO_2} + \underset{(g)}{O_2} \xrightarrow[\underset{(s)}{\text{एस्बेस्टॉस}}]{\text{प्लेटिनीकृत}} 2SO_3$; विषमांगी उत्प्रेरक का उदाहरण है।

40. (d) तेल $+ H_2 \xrightarrow{Ni}$ घी

41. (b) साम्य सान्द्रताओं पर उत्प्रेरक का प्रभाव नहीं पड़ता है।

42. (a) $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[1100\,K]{Pt \text{ की जाली}} 4NO \xrightarrow{O_2} 4NO_2$

$\xrightarrow{2H_2O+O_2} 4HNO_3$

48. (d) $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[1100\,K]{Pt \text{ की जाली}} 4NO \xrightarrow{O_2} 4NO_2$

$\xrightarrow{2H_2O+O_2} 4HNO_3$

51. (b) $n\underset{\text{प्रोपीलीन}}{CH_3 - CH = CH_2} \xrightarrow{(CH_3CH_2)_3Al + TiCl_4}$

$$\left[-CH_2 - \underset{}{\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH}} - \right]_n$$

पॉलीप्रोपीलीन

53. (a) टायलिन (एन्जाइम) लार में पाया जाता है।

54. (b) $\underset{(g)}{2SO_2} + \underset{(g)}{O_2} \xrightarrow{2\ NO(g)} \underset{(g)}{2SO_3} + 2NO_{(g)}$, क्रियाकारक और उत्प्रेरक समान अवस्था में उपस्थित हैं।

55. (d) $2SO_2 + O_2 \xrightarrow[As_2S_3 \text{ (विष)}]{\text{प्लेटनीकृत एस्बेस्टोस (उत्प्रेरक)}} 2SO_3$

58. (d) Mn^{++}, अभिक्रिया में उत्पाद है इसलिए परिभाषा के अनुसार यह स्वउत्प्रेरक है।

62. (c) $2SO_2 + O_2 \xrightarrow[\text{(उत्प्रेरक)}]{V_2O_5} 2SO_3$

63. (b) $\underset{(g)}{2SO_2} + \underset{(g)}{O_2} \xrightarrow[\text{एस्बेस्टोस (प्रवर्धक)}]{\text{Pt उत्प्रेरक}} 2SO_3(g)$

65. (a) सामान्यतः संक्रमण तत्व उत्प्रेरकों की तरह कार्य करते हैं। "एडम्स" उत्प्रेरक प्लेटीनम का दूसरा नाम है।

69. (b) एन्जाइम सक्रियता $310K$ पर अधिकतम है।

70. (b) उत्प्रेरक वे पदार्थ हैं जो अभिक्रिया की कुल ऊर्जा प्रभावित किए बिना, अभिक्रिया की दर को परिवर्तित करते हैं।

71. (d) Ni, Pt और Co सभी तीनों संक्रमण धातुएँ उत्प्रेरकों की तरह उपयोग होती हैं।

72. (d) उत्प्रेरक वे पदार्थ हैं जो अभिक्रिया की सम्पूर्ण ऊर्जाओं को प्रभावित किये बिना, अभिक्रिया की दर को परिवर्तित करते हैं।

73. (c) d-ब्लॉक (संक्रमण) के कई तत्व और उनके यौगिक उत्प्रेरकों की तरह कार्य करते हैं। उत्प्रेरकीय गुण सम्भवतः अंतराकाशी यौगिकों के निर्माण अथवा $(n-1)d$ ऑर्बिटलों के उपयोग के कारण होता है।

74. (a) उत्प्रेरकीय विधि जिसमें अभिकारक और उत्प्रेरक भिन्न अवस्थाओं में होते हैं, विषमांगी उत्प्रेरण कहलाता है।

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{Fe(s)} 2NH_{3(g)}$

अभिकारक गैसीय अवस्था में है जबकि उत्प्रेरक ठोस अवस्था में है।

कोलॉइड, पायस, जैल एवं उनके गुण तथा अनुप्रयोग

4. (a) ऋण आवेशित As_2S_3 सॉल, $AlCl_3$ द्वारा अधिक प्रभावी रूप से स्कंदित होता है, क्योंकि Al^{+++} आयनों में अधिकतम आवेश है।

$As^{3+} > Ca^{2+} > Na^{+}$

6. (d) फैरिक हाइड्रॉक्साइड सॉल के स्कंदन में $K_3[Fe(CN)_6]$ अधिक प्रभावी है।

7. (d) वातावरण में उपस्थित धूल के कणों द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण आकाश नीला दिखाई देता है।

10. (c) फैरिक हाइड्रॉक्साइड सॉल के उत्प्लावन में KBr कम प्रभावी होगा, क्योंकि KBr के Br^- पर कम आवेश है।

11. (c) $\underset{\text{(परिक्षिप्त प्रावस्था)}}{\text{द्रव}} + \underset{\text{(परिक्षेपण माध्यम)}}{\text{ठोस}} = \underset{\text{(कोलॉइड)}}{\text{जेल}}$ (उदा. मक्खन)

13. (d) परिभाषा के अनुसार स्टार्च की स्वर्ण संख्या मि.ग्रा. में स्टार्च की वह मात्रा होती है जिसे मानक गोल्ड सॉल के 10 ml में मिलाने पर वह, 10% $NaCl$ विलयन का 1 ml मिलाने पर गोल्ड के स्कंदन को रोकती है। इसलिए स्टार्च की मात्रा $0.25g$ = 250 mg है इसलिए स्वर्ण संख्या = 250

15. (c) हार्डी-शुल्जे नियम के अनुसार आयनों पर सॉल कणों से विपरीत आवेश के कारण स्कंदन होता है और विपरीत आवेशित आयनों की संयोजकता जितनी अधिक होगी तो स्कंदन शक्ति भी उतनी ही अधिक होगी। $(PO_4^{3-} > SO_4^{2-} > NO_3^{-})$.

17. (b) रक्षीय प्रकृति के कारण स्वर्ण संख्या केवल द्रव स्नेही कोलॉइडों से सम्बन्धित होती है।

19. (a) ऋण आवेशित सॉलों के लिए विद्युत अपघट्य की न्यूनतम मात्रा आवश्यक होती है जिसमें धनायन की उच्चतम संयोजकता हो।

22. (b) द्रव स्नेही कोलॉइडों में विलायक की आकर्षी प्रकृति होती है और इसलिए सॉल कणों के चारों ओर परिक्षेपित प्रावस्था की पतली परत बनती है।

23. (a) 'दूध' द्रव (वसा) में परिक्षेपित द्रव (H_2O) का कोलॉइड है।

24. (c) 'धुआं' गैस में परिक्षेपित ठोस का उदाहरण है।

26. (a) विपरीत आवेश के कारण स्थिर विद्युत क्षेत्र के प्रभाव में (आवेशित) कोलॉइडी कणों की गति विद्युत कण संचलन कहलाती है।

27. (c) $Fe(OH)_3$ धन आवेशित सॉल देता है जो $FeCl_3$ विलयन से Fe^{3+} आयनों को अधिशोषित करता है।

29. (a) ऊर्णन मान को मिली मोल प्रति लीटर में व्यक्त करते हैं।

32. (b) जिलेटिन रक्षीय कोलॉइड है।

36. (b) $ZnCl_2$ की स्कंदन शक्ति Zn पर अधिक आवेश के कारण अधिकतम होती है।

37. (c) वायु कोलॉइडी विलयन नहीं है क्योंकि यह समांगी मिश्रण है।

43. (d) शुद्धिकरण में कोलॉइडों से क्रिस्टलाभ पृथक करने के लिए अतिसूक्ष्म छनन विधि का प्रयोग करते हैं।

45. (b) $\underset{\text{(द्रव)}}{\text{परिक्षेपित प्रावस्था}} + \underset{\text{(गैस)}}{\text{परिक्षेपित माध्यम}}$

$= \underset{\text{(अभ्र)}}{\text{कोलॉइडी तंत्र}}$

46. (b) टिण्डल घटना स्टार्च विलयन द्वारा प्रदर्शित होती है क्योंकि स्टार्च विलयन कोलॉइडी विलयन है।

53. (b) दूध का परिरक्षण *HCHO* विलयन की कुछ बूँदें मिलाने से कर सकते हैं। *HCHO* पायसीकारक है।

55. (c) कोलॉइडी विलयन के गुण अणुभार और परिक्षेपित प्रावस्था की भौतिक अवस्था पर निर्भर करते हैं।

57. (d) ग्राहम के अनुसार, पार्चमेन्ट झिल्ली द्वारा क्रिस्टलाभों से कोलॉइड पृथक करते हैं।

60. (b) गैस में परिक्षेपित द्रव को द्रव ऐरोसॉल कहते हैं। जैसे - बादल, धुन्ध, कोहरा आदि।

64. (b) $2HNO_3 + 3H_2S \rightarrow \underset{(Sol)}{3S} + 4H_2O + 2NO$

65. (b) द्रव विरोधी कोलॉइड अनुत्क्रमणीय कोलॉइड होते हैं।

66. (b) क्रिस्टलाभ के कण पार्चमेन्ट झिल्लियों द्वारा विसरित हो जाते हैं।

67. (a) कोलॉइडी कणों की परास 10^{-7} से 10^{-9} मीटर अथवा 10^{-5} से 10^{-7} सेमी होती है।

70. (c) Fe^{3+} आयन रक्त के ऋण आवेशित सॉल कणों को स्कंदित करते हैं और थक्का बनाकर घाव को भर देते हैं।

79. (a) जब कोई पदार्थ कोलॉइडी अवस्था में आता है, तो कणों का पृष्ठ क्षेत्रफल पदार्थ की अपेक्षा छोटे आकार के कारण बढ़ जाता है।

80. (b) फिटकरी को विलयन से वैद्युत अपोहन द्वारा पृथक कर सकते हैं क्योंकि फिटकरी विलयन में Al^{3+} आयन देती है।

82. (d) विलयन की निश्चित् मात्रा को स्कंदित करने के लिए आवश्यक विद्युत अपघट्य की मात्रा उत्प्लावन आयनों की संयोजकता पर निर्भर करती है। विभिन्न आयनों की उत्प्लावन शक्ति का क्रम निम्न है। संयोजकता अधिक हो तो स्कन्दन मान कम होगा। $Al^{3+} > Mg^{2+} > Na^{+}$, इसलिए $AlCl_3$ का स्कंदन मान सबसे कम है।

88. (d) आइसक्रीम में जिलेटिन रक्षी कोलॉइड है।

90. (c) समांगी प्रकृति के कारण शक्कर के विलयन में टिण्डल प्रभाव दिखाई नहीं देता है।

92. (a) परिक्षेपण माध्यम और परिक्षिप्त प्रावस्था कोलॉइडों की प्रावस्थाएँ हैं।

99. (a) As_2S_3, विद्युत अपघट्य मिलाने पर विपरीत आवेश के कारण स्कंदित होता है।

104. (c) हार्डी-शुल्जे नियम के अनुसार।

111. (a) प्रकाश का प्रकीर्णन कोलॉइडों का गुण है।

115. (c) गोल्ड के कोलॉइडी विलयन में जिलेटिन की कुछ मात्रा मिलाते हैं तो गोल्ड का अवक्षेप प्राप्त होता है (गोल्ड का पेप्टीकरण) क्योंकि कोलॉइडी कणों पर परत का निर्माण होता है।

120. (b) समुद्री जल के धन आवेशित कणों और नदी जल के ऋण आवेशित कणों के बीच स्कंदन के कारण नदियों पर "डेल्टा" निर्माण होता है।

121. (b) द्रव-विरोधी सॉलों द्वारा टिण्डल प्रभाव दर्शाया जाता है।

129. (c) जल में प्रोटीन सॉल, विषम-ध्रुवीय सॉल का उदाहरण है।

130. (d) सॉल के स्थायित्व के लिए।

131. (c) यूरिया का विलयन कोलॉइड नहीं है।

135. (b) द्रव (परिक्षेपण माध्यम) + गैस (परिक्षिप्त प्रावस्था) = फेंटी हुई क्रीम (कोलॉइडी विलयन)

137. (b) 'फिटकरी' स्कंदन अभिकर्मक है। जल में मिलाने पर जल से अशुद्धियाँ दूर हो जाती हैं क्योंकि अशुद्धियाँ ऋण आवेशित होती हैं और फिटकरी स्कंदन के लिए धन आवेशित कण देती है।

139. (c) फिटकरी विपरीत आवेश के कारण स्कंदन द्वारा मिट्टी के जल को शुद्ध करती है।

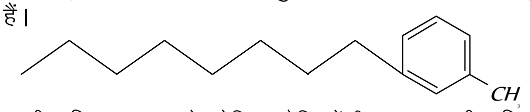
142. (c) कणों के आकार का क्रम $10\,Å - 1000\,Å$ है।

144. (a) $FeCl_3$ विद्युत अपघट्य है जो Fe^{3+} देता है और रक्त ऋण आवेशित कोलॉइड है इसलिए स्कंदन के कारण रक्त का बहाव रूक जाता है।

145. (c) क्रान्तिक मिसेल सान्द्रण (CMC) पर, सतहक अणुओं में संगुणन होता है जिससे मिसेल बनता है। साबुन के लिए CMC = 10^{-3} मोल/लीटर।

146. (b) अवरोधकों को ऋणात्मक उत्प्रेरक के नाम से भी जाना जाता है।

147. (c) बेंजीन प्रकृति में अध्रुवीय है। जैसा कि हम जानते हैं कि अध्रुवीय पदार्थ, अध्रुवीय पदार्थों को अधिक परिक्षेपित करते हैं इसलिए मेटा-मेथिल नोनिल बेंजीन दोनों ओर से अध्रुवीय होती है इसलिए बेंजीन को अधिक परिक्षेपित करेगी। अन्य सभी पदार्थ (a, b और d) एक ओर ध्रुवीय हैं अथवा दोनों ओर ध्रुवीय हैं।



अध्रुवीय सिरा (मेटामेथिल नोनिलबेंजीन) अध्रुवीय सिरा

$\equiv H_{19}C_9 - C_6H_4 - CH_3$

151. (a) विभिन्न कोलॉइडों की रक्षण क्रिया स्वर्ण संख्या के रूप में व्यक्त करते हैं।

156. (a) "कोलॉइडी सॉल में उपस्थित कोलॉइडी कणों द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन" की तरह टिण्डल प्रभाव को परिभाषित कर सकते हैं।

158. (a) यह कोलॉइडी कणों की सतह पर S^{2-} आयनों के अधिशोषण और विसरित पर्त में H^{+} आयनों के कारण होता है।

168. (c) फिटकरी Al^{3+} आयनों द्वारा जल-शुद्धिकरण में सहायता करती है जो ऋण आवेशित मिट्टी के कणों को स्कंदित करते हैं।

169. (d) Sn^{+4} में अधिकतम स्कंदन शक्ति है। (स्कंदन शक्ति $\propto$ आयनों पर आवेश की संख्या)

170. (d) यह गैस में द्रव का कोलॉइडी विलयन है।

175. (c) सम विभव बिन्दु पर कोलॉइडी कण अनावेशित हो जाते हैं।

176. (c) बहु-आण्विक कोलॉइडी तंत्र का उदाहरण जल में परिक्षेपित गोल्ड है।

179. (a) विलेय अथवा विलायक की क्रिया द्वारा ताजे अवक्षेप को कोलॉइडी अवस्था में परिवर्तित करने की घटना को पेप्टीकरण कहते हैं।

180. (a) परिक्षेपण माध्यम की अपेक्षा (अर्थात् H_2O के प्रकरण में) द्रव स्नेही सॉल का पृष्ठ तनाव कम होता है।

182. (b) जल विरोधी विलयन के लिए जल स्नेही सॉल रक्षी कोलॉइड की तरह कार्य करता है।

183. (d) द्रव स्नेही सॉल तैयार करने के लिए धातु सल्फाइड का उपयोग नहीं करते हैं।

185. (b) पायसीकरण की परिभाषा के अनुसार।

186. (d) टॉयलेट साबुन उच्च वसीय अम्लों के पोटेशियम लवण का मिश्रण है।

187. (c) स्कंदन हार्डी-शुल्जे नियम के अनुसार होता है।

189. (a) रक्षण शक्ति $\propto \dfrac{1}{\text{स्वर्ण संख्या}}$

A की स्वर्ण संख्या सबसे कम है इसलिए इसकी रक्षण शक्ति अधिकतम है।

190. (b) 'ब्रेडिंग आर्क' विधि गोल्ड, सिल्वर, प्लेटिनम आदि जैसी धातुओं के कोलॉइडी विलयन बनाने के लिए उपयुक्त विधि है। जल की सतह के अन्दर धातु इलेक्ट्रोडों के बीच चिन्गारी उत्पन्न होती हैं, जिसमें कुछ KOH जैसे स्थायीकारक सूक्ष्म मात्रा में होते हैं। हालाँकि Fe क्षारों से क्रिया नहीं करता है, इसलिये इसे ब्रेडिंग आर्क विधि द्वारा प्राप्त नहीं कर सकते हैं।

191. (d) स्वर्ण संख्या द्रव स्नेही विलयन की रक्षण शक्ति दर्शाती है। स्वर्ण संख्या जितनी कम होती है कोलॉइड की रक्षण शक्ति उतनी ही अधिक होती है। जिलेटिन एक सबसे अच्छा रक्षी कोलॉइड है। दिए हुए कोलॉइडों में आलू-स्टार्च की स्वर्ण संख्या अधिकतम है।

192. (a) रक्षण शक्ति $\propto \frac{1}{\text{स्वर्ण संख्या}}$

अतः जिलेटिन सबसे अच्छा रक्षी कोलॉइड है।

193. (b) रक्षण शक्ति $\propto \frac{1}{\text{स्वर्ण संख्या}}$

इसलिए रक्षण शक्ति का सही क्रम है- $B > A > C > D$

194. (c) उत्प्रेरक अभिक्रिया में भाग नहीं लेता है लेकिन अभिक्रिया की दर को परिवर्तित करता है।

195. (a) द्रव का द्रव में कोलॉइड पायस कहलाता है कॉड-लिवर ऑयल इस प्रकार का पायस है।

196. (a) द्रव में ठोस का निलम्बन

197. (c) पेप्टीकरण द्वारा अवक्षेप को कोलॉइडी विलयन में परिवर्तित करते हैं।

198. (a) एरोसॉल, गैस में द्रव अथवा ठोस का परिक्षेपण होता है।

199. (d) द्रव-स्नेही सॉल स्व-स्थायी होते हैं क्योंकि ये सॉल विलयन में उच्च जलयोजित और उत्क्रमणीय होते हैं।

200. (d) $\frac{V_c}{V_s} = \frac{10^{-5}}{10^{-7}} \approx 10^3$

204. (a) फिटकरी में कई धनायन होते हैं और जल में कई ऋणात्मक अशुद्धियाँ होती हैं। फिटकरी मिलाने पर निलम्बन अशुद्धियाँ स्कंदित हो जाती है और पानी पीने योग्य हो जाता है।

205. (a) पायस के स्थायित्व के लिए एक तृतीय घटक मिलाते हैं जिसे पायसीकारक कहते हैं। पायसीकारक, माध्यम और निलम्बित कणों के बीच अंतरफलकीय परत बनाते हैं।

206. (b) गंदे जल में फिटकरी मिलाते हैं तो बैक्टीरिया नष्ट होने के साथ-साथ निलम्बन अशुद्धियाँ भी स्कंदित हो जाती हैं।

207. (b) 'कोहरा' एरोसॉल का उदाहरण है जहाँ परिक्षिप्त प्रावस्था द्रव है और परिक्षेपण माध्यम गैस है।

208. (c) द्रव विरोधी सॉलों की अपेक्षा, द्रव स्नेही सॉल अधिक स्थायी होते हैं क्योंकि वाष्पीकरण के पश्चात् इसका बचा हुआ अवशेष विलायक के मिलाने के पश्चात् कोलॉइडी अवस्था में परिवर्तित हो जाता है।

209. (e) वे पदार्थ जिनके अणु दिए गए विलायक के साथ संगुणित होकर कोलॉइडी कण बनाते हैं कोलॉइडी संगुणन कहलाते हैं। साबुन और डिटर्जेन्ट के कण सामान्यतः कोलॉइडी कणों की अपेक्षा छोटे होते हैं। ये अणु विलयन सान्द्रण में संगुणित होकर कोलॉइडी आकार के कण बनाते हैं। साबुन और अपमार्जक का यह संगुणन मिसेल कहलाता है।

Critical Thinking Questions

1. (a) द्रव स्नेही का अर्थ है द्रव आकर्षी, इसलिए द्रव स्नेही कोलॉइडों के अतिरिक्त स्थायित्व में जल योजन सहभागी होता है।

2. (d) सेलों के स्थायित्व के लिए विद्युत अपघट्यों की सूक्ष्म मात्रा आवश्यक होती है, इसलिए सेलों को विघटित करने के लिए विद्युत अपघट्यों का योग आवश्यक है।

3. (c) उत्प्रेरक वे पदार्थ होते हैं जो अभिक्रिया की गति को परिवर्तित करते हैं और साम्यावस्था तक पहुँचने के लिए समय कम करते हैं।

4. (d) अवरोधक भी उत्प्रेरक होते हैं लेकिन ये अभिक्रिया की गति धीमी करते हैं।

5. (d) दिए गए कोलॉइड के स्कंदन को लाने के लिये आयनों की योग्यता उन पर उपस्थित आवेश चिन्ह और परिमाण दोनों पर निर्भर करती हैं।

6. (c) भौतिक अधिशोषण वह विधि है जिसमें अधिशोष्य के कण, भौतिक बलों द्वारा अधिशोषक की सतह से जुड़े रहते हैं। इसलिए सक्रियण ऊर्जा आवश्यक नहीं होती है।

7. (a) 'अण्डा' द्रव और ठोस का कोलॉइड है। 'रूबी काँच' ठोस और ठोस का कोलॉइड है। 'दूध' द्रव और द्रव का कोलॉइड है। लेकिन क्लोरोफिल मैग्नीशियम का संकुल है।

8. (b) सतही (Surfactant) वे पदार्थ होते हैं जिनकी पूंछ पर आवेश होता है। जैसे - सेटिल ट्राई मेथिल अमोनियम ब्रोमाइड

$$CH_3-(CH_2)_{15}-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{N^+}}-CH_3-Br^-$$

सतही वे होते हैं जो जल में वियोजित होकर धन आवेशित आयन देते हैं।

9. (a) कोलॉइडी कणों के आकार का क्रम $0.1 m\mu$ से $0.001 m\mu$ है।

10. (b) $K_4[Fe(CN)_6]$ गोल्ड विलयन के स्कंदन में अधिक प्रभावी है।

11. (d) उत्प्रेरक का उपयोग अभिक्रिया के समय को कम करने के लिए होता है इसलिए ये अभिक्रिया की दर को घटा या बढ़ा सकते हैं।

12. (d) अवशोषण, टिण्डल प्रभाव और उत्प्लवन (Flocculation) सभी सॉल से सम्बन्धित होते हैं। लेकिन सॉल द्वारा अनुचुम्बकत्व नहीं दर्शाया जाता है।

13. (a) परिक्षेपण माध्यम के साथ हिलाने पर कोलॉइड, सीधे ही कोलॉइडी सॉल बनाते हैं। इसलिए इन्हें इन्ट्रिन्सिक कोलॉइड कहते हैं। उदा.- गोंद।

14. (c) आर्सिनियस सल्फाइड को द्वि-अपघटन द्वारा तैयार कर सकते हैं।

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

15. (c) विद्युत अपघट्य की वह मात्रा जो सॉल की निश्चित मात्रा को स्कंदित करने के लिए आवश्यक है वह उत्प्लवन (Flocculation) आयन की संयोजकता पर निर्भर करती है।

16. (d) द्रव स्नेही कोलॉइड की रक्षण शक्ति को स्वर्ण संख्या में मापते हैं।

17. (c) द्रव में द्रव का कोलॉइडी विलयन 'पायस' कहलाता है जैल नहीं।

18. (d) अलसी का तेल, लेनोलिन और ग्लाइकोजन जल आकर्षी हैं इसलिए इनकी जल विरोधी संरचना होती है लेकिन रबर जल आकर्षी नहीं है और इसकी जल विरोधी संरचना नहीं होती है।

19. (c) अरेबिक-गोंद में रक्षीय शक्ति होती है इसलिए इसके आयनों का कार्य भारतीय स्याही के बनाने में रक्षण क्रिया में होता है।

20. (b) तत्वीय गैसों (जैसे- N_2, O_2, H_2) की अपेक्षा आसानी से द्रवित होने वाली गैसें (जैसे- SO_2, NH_3, CO_2) अधिक सीमा में अधिशोषित होती हैं।

21. (d) एक लीटर जल में परिक्षेपित गोल्ड का आयतन $= \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{घनत्व}}$

$= \frac{1.9 \times 10^{-4} \text{ ग्राम}}{19 \text{ ग्राम सेमी}^{-3}} = 1 \times 10^{-5} \text{ ग्राम}^{-3}$

गोल्ड सॉल कणों की त्रिज्या $= 10\ nm = 10 \times 10^{-9} m$

$= 10 \times 10^{-7}$ सेमी $= 10^{-6}$ सेमी

गोल्ड सॉल कणों का आयतन $= \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times (10^{-6})^3$

$= 4.19 \times 10^{-18}$ सेमी^{3}

1×10^{-5} सेमी^{3} में गोल्ड सॉल कणों की संख्या

$= \frac{1 \times 10^{-5}}{4.19 \times 10^{-18}} = 2.38 \times 10^{12}$

एक mm^3 में गोल्ड सॉल कणों की संख्या

$= \frac{2.38 \times 10^{12}}{10^6} = 2.38 \times 10^6$

22. (d) साबुन ओर अपमार्जक के अणुओं में सोडियम एसीटेट धनआयनिक मिसेल बनाता है, ऋण आवेशित आयन संगुणित होकर कोलॉइडी आकार के मिसेल बनाते हैं। ऋण आवेशित आयनों में लम्बी श्रृंखला वाले हाइड्रोकार्बन होते हैं और एक सिरे पर ध्रुवीय समूह ($-COO^-$) होता है।

Assertion & Reason

1. (a) प्रक्कथन और कारण दोनों सत्य हैं और कारण, प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण है।

ठोस (अथवा द्रव) की सतह को जब विलयन अथवा गैस के सम्पर्क में लाया जाता है तो वह अन्य अणुओं को आकर्षित करता है अथवा अपने पर बनाए रखता है।

2. (e) प्रक्कथन असत्य है लेकिन कारण सत्य है।

रासायनिक अधिशोषण की एन्थैल्पी 200 किलो जूल मोल$^{-1}$ के क्रम में होती है जबकि भौतिक अधिशोषण के लिए इसका क्रम 20 किलो जूल मोल$^{-1}$ है।

3. (a) प्रक्कथन और कारण दोनों सत्य हैं और कारण, प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण है।

4. (c) प्रक्कथन सत्य है लेकिन कारण असत्य है।

फ्रेंडलिक अधिशोषण समतापी, एक निश्चित ताप पर किसी गैस के दाब और ठोस अधिशोषक के इकाई द्रव्यमान द्वारा अधिशोषित उस गैस की मात्रा के बीच मूलानुपाती सम्बन्ध देता है।

5. (d) प्रक्कथन और कारण दोनों असत्य हैं।

वे अभिक्रियाएँ जिनमें कोई एक उत्पाद उत्प्रेरक की तरह कार्य करता है (स्वउत्प्रेरण) और कोई अन्य उत्प्रेरक नहीं मिलाते हैं।

6. (b) प्रक्कथन और कारण दोनों सत्य हैं, लेकिन कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

ZSM –5, एल्कोहलों को उनके निर्जलीकरण द्वारा सीधे ही गैसोलीन (पेट्रोल) में परिवर्तित करता है इसलिए हाइड्रोकार्बनों का मिश्रण बनता है।

7. (b) प्रक्कथन और कारण दोनों सत्य हैं लेकिन कारण, प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

यदि परिक्षेपित प्रावस्था से परिक्षेपण माध्यम पृथक किया जाता है, तो द्रव-स्नेही सॉल परिक्षेपण माध्यम के साथ साधारणतः पुनर्मिश्रण के द्वारा पुनः संघटित हो सकते हैं इसलिये इन सॉलों को उत्क्रमणीय सॉल कहते हैं।

8. (b) प्रक्कथन और कारण दोनों सत्य हैं लेकिन कारण, प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

कोलॉइडी कणों का आकार प्रकाश प्रकीर्णन के लिए अधिक पर्याप्त होता है जबकि वास्तविक विलयन के कण प्रकाश के प्रकीर्णन के लिए बहुत छोटे होते हैं।

9. (a) प्रक्कथन और कारण दोनों सत्य हैं और कारण, प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण है। कोलॉइडी कणों पर परिक्षेपण माध्यम के अणुओं की टक्कर अनियमित या 'जिग-जैग' होती है अर्थात् ब्राऊनी गति होती है।

10. (a) प्रक्कथन और कारण दोनो सत्य हैं और कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण है।हार्डी-शुल्जे नियम के अनुसार विद्युत अपघट्य की स्कंदन शक्ति, आयनों की संयोजकता के चतुर्थ घात के समानुपाती होती है जिसके कारण स्कंदन होता है।

11. (a) प्रक्कथन और कारण दोनों सत्य हैं और कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण है।

साबुन पायस की परत को आवरित करता है और उन्हें एक–दूसरे के पास नहीं आने देता है और पायस स्थायी हो जाता है।

12. (a) यह सत्य है कि गहरे विद्युत झटकों के कारण जानवरों की मौत होती है। इसका कारण यह है कि विद्युत झटकों द्वारा रक्त स्कंदित हो जाता है इसलिए यहाँ प्रक्कथन और कारण दोनों सत्य हैं।

13. (a) उत्प्रेरक अत्यंत महीन रूप में अधिक प्रभावी होता है, क्योंकि अत्यंत महीन रूप में पृष्ठ क्षेत्रफल अधिक होता है, इसलिए यहाँ सतह पर सक्रिय केन्द्रों में वृद्धि होती है।

14. (c) यह सही है कि सक्रियत चारकोल पर CO_2 की अपेक्षा NH_3 अधिक तेजी से अवशोषित होती है, इसका कारण यह है कि NH_3 की ध्रुवीय प्रकृति के कारण यह जल्दी अवशोषित होती है, इसलिए प्रक्कथन सत्य है लेकिन कारण असत्य है।

15. (a) आकाश नीला दिखाई देता है क्योंकि हवा में उपस्थित धूल एवं मिट्टी के कोलॉइडी कण नीले प्रकाश का प्रकीर्णन सर्वाधिक करते हैं। यहाँ प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं और कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण है।

16. (d) प्रक्कथन, सतह पर केवल अणुओं का भौतिक अवशोषण होता है, असत्य है। वास्तव में अवशोषण सम्पूर्ण काय पर होता है। भौतिक अवशोषण में अवशोषित अणुओं के बंध टूटते नहीं हैं इसलिए प्रक्कथन और कारण दोनों असत्य हैं।

17. (b) यहाँ प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं लेकिन कारण, प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

यदि अणुओं के ध्रुवीय और अध्रुवीय सिरे अधिक संख्या में समायोजित होते हैं तो मिसेल का निर्माण होता है जो अध्रुवीय आन्तरिक सिरा और ध्रुवीय बाहरी सिरा देता है।

18. (a) प्रक्कथन और कारण दोनो सत्य हैं और कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण है। प्रकाश का प्रकीर्णन कोलॉइडी कणों की मुख्य घटना है जिसमें कोलॉइडी कण प्रकाश की निश्चित तरंगदैर्ध्य को प्रकीर्णित करते हैं।

19. (c) यह सत्य है कि यदि हम पृष्ठ क्षेत्रफल बढ़ाते हैं तो वाष्पीकरण की दर भी बढ़ती है क्योंकि वाष्पीकरण हमेशा पृष्ठ से ही होता है किन्तु यदि अंतर्आणुक आकर्षण प्रबल है तब वाष्पीकरण की दर धीमी होगी।

पृष्ठ रसायन

SET Self Evaluation Test -14

1. निम्न में से किस औद्योगिक प्रक्रम में उत्प्रेरक का प्रयोग नहीं होता [CPMT 1989]
   (a) हैबर प्रक्रम
   (b) डीकन प्रक्रम
   (c) सॉल्वे प्रक्रम
   (d) शीश कक्ष विधि

2. एक उत्प्रेरक [IIT 1984; AFMC 1995; CBSE PMT 1995]
   (a) अभिकारक अणुओं की औसत गतिज ऊर्जा में वृद्धि करता है
   (b) सक्रियण ऊर्जा को बढ़ाता है
   (c) अभिक्रिया की क्रिया–विधि को बदलता है
   (d) क्रियाकारक स्पीशीज के टक्करों की आवृत्ति में वृद्धि करता है

3. गोल्ड सॉल के 100 *ml* में 10 *ml* 1% $NaCl$ का विलयन मिलाने से पहले उसमें एक पदार्थ 'X' की 0.25 g मात्रा मिलाई गई, जिससे गोल्ड सॉल पूर्णतः रक्षित हो गया, तो 'X' की गोल्ड संख्या होगी
   (a) 0.25 (b) 25
   (c) 250 (d) 2.5

4. निम्न में से कौनसा गुण जल–स्नेही सॉल का नहीं है [AIIMS 1983, 84]
   (a) परिक्षिप्त प्रावस्था का उच्च सान्द्रण शीघ्र स्थापित हो जाता है
   (b) स्कन्दन उत्क्रमणीय होता है
   (c) श्यानता व पृष्ठ तनाव पानी के समान होता है
   (d) कण का आवेश माध्यम के pH मान पर निर्भर करता है। यह धनात्मक, ऋणात्मक अथवा शून्य हो सकता है

5. पेप्टीकारक है
   (a) हमेशा एक विद्युत अपघट्य
   (b) हमेशा एक विद्युत अनअपघट्य
   (c) विद्युत अपघट्य या विद्युत अनअपघट्य
   (d) एक द्रव–स्नेही कोलॉइड

6. "जल–गैस" से मेथेनॉल बनाने में उपयोग किया जाने वाला उत्प्रेरक है [MP PET 2002]
   (a) V_2O_5 (b) $Ni + Mo$
   (c) $ZnO + Cr_2O_3$ (d) $Pt + W$

7. कार्बनिक उत्प्रेरक, अकार्बनिक उत्प्रेरक से भिन्न होता है [AFMC 1989]
   (a) बहुत उच्च ताप पर कार्य करने से
   (b) कम ताप पर कार्य करने से
   (c) पूर्ण प्रयोग हो जाने से
   (d) प्रकृति में प्रोटीनमय होने से

8. व्यापारिक डिटर्जेन्ट में मुख्यतः होता है [CPMT 1993]
   (a) $RCOONa$
   (b) $RONa$
   (c) $RSNa$
   (d) $ROSO_2Na$

9. निम्न में से किस प्रक्रम में आकृति–वरणात्मक (Shape-selective) उत्प्रेरण हो रहा है [MP PET 1994]
   (a) एल्कोहल का गैसोलीन में रूपान्तरण
   (b) CO तथा H_2 से मेथेनॉल का संश्लेषण
   (c) एथिलीन का बहुलीकरण
   (d) अमोनिया का संश्लेषण

10. निम्न में किसका प्रयोग श्रान्त परम्यूटिट को पुर्नउपयोगी (Revive) करने में होता है [EAMCET 2003]
    (a) HCl विलयन
    (b) 10% $CaCl_2$ विलयन
    (c) 10% $MgCl_2$ विलयन
    (d) 10% $NaCl$ विलयन

11. किसी उत्प्रेरक की अभिक्रिया–दर को बढ़ाने की क्षमता कहलाती है [CPMT 2000; KCET 2000]
    (a) चयनात्मकता
    (b) क्रियाशीलता
    (c) ऋणात्मक उत्प्रेरक
    (d) इनमें से कोई नहीं

12. $AlCl_3$, अभिक्रिया में व्यवहार करता है [MADT Bihar 1983]
    (a) ऑक्सीकारक अभिकर्मक
    (b) अपचायक अभिकर्मक
    (c) अम्ल उत्प्रेरक
    (d) इनमें से कोई नहीं

13. 10% $NaCl$ विलयन का 1 *ml*, 10 *ml* गोल्ड सॉल में 0.25 ग्राम स्टार्च की उपस्थिति में मिलाने पर स्कंदन तुरन्त रूक जाता है, तो स्टार्च की स्वर्ण संख्या है [MP PET 2004]
    (a) 0.025 (b) 0.25
    (c) 2.5 (d) इनमें से कोई नहीं

14. दूध उदाहरण है [MP PET 2001; JIPMER 2002; MP PMT 2002,04]
    (a) शुद्ध विलयन (b) जैल
    (c) पायस (d) निलम्बन

AS Answers and Solutions

(SET -14)

1. (c) हैबर विधि में हम आयरन उत्प्रेरक का प्रयोग करते हैं, डीकन विधि में हम Cu_2Cl_2 उत्प्रेरक का प्रयोग करते हैं और शीश-कक्ष विधि में हम N_2O_5 उत्प्रेरक का प्रयोग करते हैं लेकिन सॉल्वे विधि में उत्प्रेरक उपयोग नहीं होता है।

2. (d) उत्प्रेरक अभिक्रिया की दर को बढ़ा सकते हैं और इसलिए क्रियाकारी प्रजातियों की टक्करों की आवृत्ति बढ़ जाती है।

3. (b) गोल्ड के 100 मि.ली. कोलॉइडी सॉल में उपस्थित 'X' के 250 मिली ग्राम हैं। परिभाषा के अनुसार X की स्वर्ण संख्या इसकी मि.ग्रा. में वह मात्रा है जो कोलॉइडी गोल्ड विलयन के 10 मि.ली. में उपस्थित हैं इसलिए 10 मि.ली. में, उपस्थित X की मात्रा 25 मिली ग्राम है जो कि X की स्वर्ण संख्या है।

4. (c) जल स्नेही सॉलों में जल के लिए श्यानता और पृष्ठ तनाव समान नहीं होते हैं।

5. (a) उपयुक्त विद्युत अपघट्य मिलाकर कोलॉइडी अवक्षेप को कोलॉइडी कणों में परिवर्तित करने की विधि को पेप्टीकरण कहते हैं और स्थायी कारक (विद्युत अपघट्य), पेप्टीकारक की तरह होते हैं।

6. (c) $[CO + H_2] + H_2 \xrightarrow{ZnO + Cr_2O_3} CH_3OH$

7. (d) कार्बनिक उत्प्रेरक प्रोटीन युक्त प्रकृति के होते हैं और जीवित कोशिकाओं से प्राप्त होते हैं।

8. (a) व्यापारिक अपमार्जकों में मुख्य रूप से उच्च वसीय अम्लों के लवण होते हैं।

9. (a,c) जियोलाइट आकृति चयन करने वाले उत्प्रेरक होते हैं। जियोलाइट एल्युमिनो सिलिकेट होते हैं और इनका सामान्य सूत्र है –

$$M_{x/n}[(AlO_2)_x.(SiO_2)_y].mH_2O$$

एल्कोहल का गैसोलीन में परिवर्तन और एथिलीन के बहुलीकरण में जियोलाइटों का उपयोग करते हैं।

10. (d) 10% $NaCl$ विलयन का उपयोग परम्यूटिट विधि के क्रियान्वयन के लिए होता है।

11. (b) रासायनिक अभिक्रिया को त्वरित करने की उत्प्रेरक क्षमता उसकी सक्रियता कहलाती है कुछ अभिक्रियाओं में त्वरण की कोटि 10^{10} गुनी तक उच्च हो सकती है।

12. (c) $AlCl_3$ को $Al^{+3}Cl^-$ की तरह लिख सकते हैं और सभी त्रि–धनात्मक आयन लुईस अम्ल होते हैं, इसलिए यह अम्ल उत्प्रेरक की तरह कार्य कर सकता है।

13. (d) $0.25 \times 1000 = 250$

14. (c) 'दूध' जल में वसा ग्लोब्यूल (दाने) के पायस का उदाहरण है।

***