Durga Tutorial

Online Classes

बिहार बोर्ड और CBSE बोर्ड की तैयारी

Free Notes के लिए

www.durgatutorial.com

पर जाएँ।

ज्यादा जानकारी के लिए हमें

Social Media पर Follow करें।

https://www.facebook.com/durgatutorial23/?modal=admin_todo_tour

https://twitter.com/DurgaTutorial

https://www.instagram.com/durgatutorial/

https://www.youtube.com/channel/UC5AJcz6Oizfohqj7eZvgeHQ

9973735511

5

अध्याय पृष्ठ रसायन

Surface Chemistry

पाठ्यनिहित प्रश्न

प्रश्न 1. **रसोवशोषण के दो अभिलक्षण दीजिए।**

हल (i) **उच्च विशिष्टता** रसोवशोषण (रासायनिक अधिशोषण) अतिविशिष्ट होता है एवं यह केवल तभी होता है जब अधिशोषक एवं अधिशोष्य के मध्य रासायनिक बंध बनने की कोई संभावना हो। **उदाहरण,** ऑक्सीजन धातुओं पर ऑक्साइड बनने के कारण अधिशोषित होती है।

(ii) **पृष्ठीय क्षेत्रफल** अधिशोषक का पृष्ठीय क्षेत्रफल बढ़ने पर रसोवशोषण बढ़ता है।

प्रश्न 2. **ताप बढ़ने पर भौतिक अधिशोषण क्यों घटता है?**

हल भौतिक अधिशोषण एक ऊष्माक्षेपी प्रक्रम है

$$\underset{\text{अधिशोषक}}{\text{ठोस}} + \underset{\text{अधिशोष्य}}{\text{गैस}} \rightleftharpoons \text{ठोस पर गैस का अधिशोषण} + \text{ऊष्मा}$$

ताप बढ़ाने पर, साम्य पश्च दिशा में विस्थापित हो जायेगा क्योंकि इस दिशा में ताप वृद्धि का प्रभाव नष्ट होता है (ला-शातेलिए का नियम)। अतः भौतिक अधिशोषण ताप बढ़ने के साथ घट जायेगा।

प्रश्न 3. **अपने क्रिस्टलीय रूपों की तुलना में चूर्णित पदार्थ अधिक प्रभावी अधिशोषक क्यों होते हैं?**

हल क्रिस्टलीय रूपों की तुलना में चूर्णित पदार्थ अधिशोषण के लिए अधिक पृष्ठीय क्षेत्रफल उपलब्ध कराते हैं, यही कारण है कि अधिशोषण के लिए क्रिस्टलीय रूपों की तुलना में महीन चूर्ण अधिक प्रभावी है।

प्रश्न 4. **हॉबर प्रक्रम में हाइड्रोजन को NiO उत्प्रेरक की उपस्थिति में मेथेन के साथ भाप की अभिक्रिया द्वारा प्राप्त किया जाता है। प्रक्रम को भाप-पुनः संभावन कहते हैं। अमोनिया प्राप्त करने के लिए हॉबर प्रक्रम में CO को हटाना क्यों आवश्यक है?**

Durga Tutorial Since 1996 Banapur

हल हॉबर प्रक्रम में कार्बन मोनॉक्साइड, लौह उत्प्रेरक तथा उत्प्रेरक वर्धक मॉलिब्डेनम के लिए विष का कार्य करती है अर्थात् उत्प्रेरक तथा उत्प्रेरक वर्धक की क्षमता घट जाती है। यह Fe से संयोग करके लौह कार्बोनिल, $Fe(CO)_5$ बनाती है जो अमोनिया के उत्पादन में व्यवधान उत्पन्न करता है। अतः अभिक्रिया मिश्रण में से CO को हटाना आवश्यक है।

प्रश्न 5. एस्टर का जल-अपघटन प्रारम्भ में धीमा तथा कुछ समय पश्चात तीव्र क्यों हो जाता है?

हल एस्टर के जल-अपघटन की रासायनिक समीकरण निम्न प्रकार है

$$\underset{\text{एस्टर}}{RCOOR'} + \underset{\text{जल}}{H_2O} \rightleftharpoons \underset{\text{कार्बोक्सिलिक अम्ल}}{RCOOH} + \underset{\text{ऐल्कोहॉल}}{R'OH}$$

जल-अपघटन के दौरान उत्पन्न कार्बोक्सिलिक अम्ल विलयन में H^+ आयन उत्पन्न करते हैं जो अभिक्रिया में स्वः उत्प्रेरक का कार्य करते हैं। अतः एस्टर का जल-अपघटन प्रारम्भ में धीमा लेकिन कुछ समय पश्चात तीव्र हो जाता है।

प्रश्न 6. उत्प्रेरण के प्रक्रम में विशोषण की क्या भूमिका है?

हल विशोषण के फलस्वरूप उत्प्रेरक के तल पर बने उत्पाद, तल से अलग हो जाते हैं इस प्रकार अन्य अभिकारक अणुओं को तल उपलब्ध कराते हैं।

प्रश्न 7. आप हार्डी-शुल्जे नियम में संशोधन के लिये क्या सुझाव दे सकते हैं?

हल हार्डी-शुल्जे नियम के अनुसार, कोलॉइडी कणों के आवेश के विपरीत आवेश वाले आयन इनके आवेश को उदासीन कर देते हैं जिसके परिणामस्वरूप इनका स्कन्दन या अवक्षेपण हो जाता है। लेकिन वास्तव में आयन इनके आवेश को उदासीन करते हैं अतः इन आयनों वाले सॉल का भी स्कन्दन हो जाता है। अतः हार्डी-शुल्जे नियम में निम्न प्रकार संशोधन किया जा सकता है ''दो विपरीत आवेश वाले कोलॉइडी विलयनों को समान मोलों के अनुपात में मिलाने पर इन पर उपस्थित आवेशों का पारस्परिक उदासीनीकरण होने से स्कंदन हो जाता है।''

प्रश्न 8. अवक्षेप का मात्रात्मक आकलन करने से पूर्व उसे जल से धोना क्यों आवश्यक है?

हल आयनिक अभिक्रिया में बनने वाले अवक्षेप के कणों के तल पर कुछ अभिकारक आयन अधिशोषित या चिपके हो सकते हैं। इन आयनों को हटाने के लिये अवक्षेप को जल से धोना आवश्यक है। ऐसा ना करने पर अवक्षेप के मात्रात्मक आकलन में त्रुटि हो सकती है।

Durga Tutorial Baniapur

अभ्यास

प्रश्न 1. **अधिशोषण एवं अवशोषण शब्दों के तात्पर्य में विभेद कीजिए तथा प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।**

हल

क्र.सं.	अधिशोषण	अवशोषण
1.	यह एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके फलस्वरूप एक पदार्थ दूसरे पदार्थ के केवल पृष्ठ पर सान्द्रित होता है।	यह एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके फलस्वरूप एक पदार्थ दूसरे पदार्थ के संपूर्ण आयतन में समान रूप से वितरित हो जाता है।
2.	अधिशोषक के पृष्ठ पर सान्द्रता (अधिशोष्य की), सम्पूर्ण स्थूल की तुलना में भिन्न होती है।	सान्द्रता ठोस के संपूर्ण स्थूल में समान रहती है।
3.	यह पृष्ठीय परिघटना है।	यह संपूर्ण स्थूल में होने वाली परिघटना है।
4.	अधिशोषण प्रारम्भ में तीव्र होता है इसके पश्चात पृष्ठ उपलब्ध न होने के कारण धीमा हो जाता है।	अवशोषण समान गति से होता है।
5.	**उदाहरण** सिलिका जेल पर जल वाष्प का अधिशोषण	**उदाहरण** शुष्क कैल्सियम क्लोराइड द्वारा जल वाष्प का अवशोषण।

प्रश्न 2. **भौतिक अधिशोषण एवं रासायनिक अधिशोषण में क्या अंतर है?**

हल

क्र.सं.	भौतिक अधिशोषण	रासायनिक अधिशोषण
1.	यह वान्डरवाल्स बलों के कारण उत्पन्न होता है।	यह रासायनिक बंध बनने के कारण होता है।
2.	इसकी प्रकृति विशिष्ट नहीं होती है।	इसकी प्रकृति अतिविशिष्ट होती है।
3.	यह उत्क्रमणीय प्रक्रम है।	यह अनुत्क्रमणीय प्रक्रम है।
4.	अधिशोषण की एन्थैल्पी कम होती है। (लगभग $20-40\, kJ\, mol^{-1}$)	अधिशोषण की एन्थैल्पी उच्च होती है। (लगभग $80-240 kJ\, mol^{-1}$)
5.	यह गैस की प्रकृति पर निर्भर करता है। अधिक आसानी से द्रवणीय गैसें सहजता से अधिशोषित होती हैं।	यह भी गैस की प्रकृति पर निर्भर करता है। वे गैसें जो अधिशोषक से क्रिया कर सकती हैं, रासायनिक अधिशोषण दर्शाती हैं।
6.	भौतिक अधिशोषण के लिए निम्न ताप सहायक होता है।	रासायनिक अधिशोषण के लिए उच्च ताप सहायक होता है।
7.	इसमें सुप्रेक्ष्य सक्रियण ऊर्जा की आवश्यकता नहीं होती है।	कभी-कभी उच्च सक्रियण ऊर्जा की आवश्यकता होती है।
8.	उच्च दाब पर अधिशोषक के पृष्ठ पर यह बहुअणुक परतों के रूप में परिणामित होता है।	यह एकल अणुक परत के रूप में फलित होता है।

Durga Tutorial
Since 1996
Baniapur

प्रश्न 3. कारण बताइये कि सूक्ष्म विभाजित पदार्थ अधिक प्रभावी अधिशोषक क्यों होता है?

हल सूक्ष्म विभाजित पदार्थ अधिक प्रभावशाली अधिशोषक है क्योंकि

(i) पृष्ठीय क्षेत्रफल अधिक होने से अधिशोषण का परिमाण बढ़ता है।

(ii) सक्रिय केन्द्रों की संख्या अधिक होने से अधिशोषण का परिमाण बढ़ जाता है।

प्रश्न 4. किसी ठोस पर गैस के अधिशोषण को प्रभावित करने वाले कारक कौन-से हैं?

हल किसी ठोस पर गैस के अधिशोषण को प्रभावित करने वाले कारक इस प्रकार हैं

(i) गैस की प्रकृति

(ii) अधिशोषक का पृष्ठीय क्षेत्रफल

(iii) दाब

(iv) ताप

(v) अधिशोषक की सक्रियता

प्रश्न 5. अधिशोषण समतापी वक्र क्या है? फ्रायन्डलिक अधिशोषण समतापी वक्र का वर्णन कीजिए।

हल अधिशोषक द्वारा अधिशोषित गैस की मात्रा में स्थिर ताप पर दाब के साथ परिवर्तन एक वक्र के माध्यम से व्यक्त किया जा सकता है, जिसे अधिशोषण समतापी वक्र कहते हैं। अधिशोषण समतापी वक्र दो प्रकार के होते हैं

(a) फ्रॉयन्डलिक समतापी वक्र

(b) लैंगमूर समतापी वक्र।

फ्रॉयन्डलिक समतापी वक्र फ्रॉयन्डलिक ने ठोस अधिशोषक के इकाई द्रव्यमान द्वारा एक निश्चित ताप पर अधिशोषित गैस की मात्रा तथा दाब के मध्य एक प्रयोगाश्रित संबंध दिया। इस संबंध को निम्न समीकरण द्वारा व्यक्त किया जा सकता है

$$\frac{x}{m} = k \cdot p^{1/n} (n > 1) \quad \text{...(i)}$$

जहाँ, x अधिशोषक के m द्रव्यमान द्वारा p दाब पर अधिशोषित गैस का द्रव्यमान है। k एवं n स्थिरांक हैं जो किसी निश्चित ताप पर अधिशोषक एवं गैस की प्रकृति पर निर्भर करते हैं।

ये वक्र इंगित करते हैं कि एक निश्चित दाब पर, ताप बढ़ाने से भौतिक अधिशोषण घटता है।

समीकरण (i) का लघुगुणक लेने पर

$$\log\frac{x}{m} = \log k + \frac{1}{n}\log p \quad \text{...(ii)}$$

जब $\log \frac{x}{m}$ को y-अक्ष तथा $\log p$ को x-अक्ष पर लेकर वक्र खींचते हैं तो एक सीधी रेखा प्राप्त होती है। यह फ्रॉयन्डलिक समतापी वक्र की वैधता को इंगित करती है।

Durga Tutorial Since Baniapur

ढाल = $\frac{1}{n}$ और y-अक्ष पर अन्तःखण्ड = $\log k$

गुणक $\frac{1}{n}$ का मान 0 एवं 1 के मध्य हो सकता है अतः समीकरण (ii) दाब के सीमित विस्तार तक ही लागू होती है।

(i) जब $\frac{1}{n} = 0$, $\frac{x}{m}$ = स्थिरांक, तब अधिशोषण दाब से स्वतंत्र होता है।

(ii) जब $\frac{1}{n} = 1$, $\frac{x}{m} = kp$ अर्थात $\frac{x}{m} \propto p$, तब अधिशोषण में परिवर्तन दाब के अनुक्रमानुपाती होता है।

प्रश्न 6. अधिशोषक के सक्रियण से आप क्या समझते हैं? यह कैसे प्राप्त किया जाता है?

हल अधिशोषक के सक्रियण का अर्थ है, अधिशोषक की अधिशोषण शक्ति को बढ़ाना। यह अधिशोषक के पृष्ठीय क्षेत्रफल को बढ़ाकर किया जा सकता है जिसे निम्न प्रकार प्राप्त किया जा सकता है,

(i) अधिशोषित गैसों को हटाकर अर्थात् लकड़ी के चारकोल को निर्वात में या अति उच्चतापीय भाप में 650 K से 1330 K ताप के मध्य गर्म करके सक्रिय किया जा सकता है।

(ii) अधिशोषक को छोटे टुकड़ों में तोड़कर।

(iii) अधिशोषक के पृष्ठ को रफ (ऊबड़ खाबड़) बनाकर।

प्रश्न 7. विषमांगी उत्प्रेरण में, अधिशोषक की क्या भूमिका है?

हल सामान्यतः विषमांगी उत्प्रेरण में, अभिक्रियक गैसीय जबकि उत्प्रेरक ठोस अवस्था में होते हैं। अभिक्रियक अणुओं का ठोस उत्प्रेरक के पृष्ठ पर भौतिक या रासायनिक अधिशोषण द्वारा अधिशोषण हो जाता है। अभिक्रियत अणुओं की सान्द्रता बढ़ने से या ठोस उत्प्रेरक के पृष्ठ पर अभिक्रियक अणुओं के टूटकर सक्रिय स्पीशीज बनने से जोकि तीव्रता से अभिक्रिया करती है, अभिक्रिया की गति बढ़ जाती है। उत्पाद अणुओं का विशोषण हो जाता है और अब उत्प्रेरक सतह दोबारा अधिक अभिक्रियक अणुओं को अधिशोषित करने के लिए उपलब्ध हो जाती है। यह सिद्धान्त विषमांगी उत्प्रेरण का अधिशोषण कहलाता है।

प्रश्न 8. अधिशोषण हमेशा ऊष्माक्षेपी क्यों होता है?

हल जब किसी ठोस के पृष्ठ पर गैस का अधिशोषण होता है तो इसकी (गैस की) एन्ट्रॉपी घट जाती है अर्थात् ΔS ऋणात्मक हो जाता है। समीकरण $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ के आधार पर किसी प्रक्रम के स्वतः प्रवर्तित होने के लिये मुक्त ऊर्जा (गिब्स ऊर्जा) का मान ऋणात्मक होना चाहिए। क्योंकि $T\Delta S$ का मान ऋणात्मक है अतः ΔG ऋणात्मक तभी हो सकता है जबकि ΔH का मान पर्याप्त ऋणात्मक हो। इस प्रकार अधिशोषण हमेशा ऊष्माक्षेपी होता है।

Durga Tutorial Since 1996 Baniapur

प्रश्न 9. कोलॉइडी विलयनों को परिक्षिप्त प्रावस्था एवं परिक्षेपण माध्यम की भौतिक अवस्थाओं के आधार पर कैसे वर्गीकृत किया जाता है?

हल परिक्षिप्त प्रावस्था तथा परिक्षेपण माध्यम की भौतिक अवस्थाओं (ठोस, द्रव अथवा गैस) के आधार पर निम्नलिखित आठ प्रकार के कोलॉइडी निकाय बनते हैं।

3 परिक्षिप्त प्रावस्था × 3 परिक्षेपण माध्यम – 1 = 8 कोलॉइड

क्र.सं.	परिक्षिप्त प्रावस्था	परिक्षेपण माध्यम	कोलॉइडी निकाय	उदाहरण
1.	ठोस	ठोस	ठोस सॉल	कुछ रंगीन काँच एवं रत्न प्रस्तर
2.	ठोस	द्रव	सॉल	प्रलेप (पेंट), कोशिका तरल
3.	ठोस	गैस	एरोसॉल	धुआँ, धूल
4.	द्रव	ठोस	जेल	पनीर, मक्खन, जेली
5.	द्रव	द्रव	इमल्शन (पायस)	दूध, बालों की क्रीम
6.	द्रव	गैस	एरोसॉल	धुंध, कोहरा, बादल, कीटनाशक स्प्रे
7.	गैस	ठोस	ठोस सॉल	प्यूमिस पत्थर, फोम, रबर
8.	गैस	द्रव	फोम	फेन, फेंटी गई क्रीम, साबुन के झाग

प्रश्न 10. ठोसों द्वारा गैसों के अधिशोषण पर दाब एवं ताप के प्रभाव की विवेचना कीजिए।

हल **अधिशोषण पर दाब का प्रभाव** निश्चित ताप पर, ठोस अधिशोषक सतह की दी गई मात्रा द्वारा अधिशोषित गैस की मात्रा, गैस के दाब बढ़ने के साथ बढ़ती है। स्थिर ताप पर $\frac{x}{m}$ तथा गैस के दाब p के बीच बनाया गया वक्र अधिशोषण समतापी वक्र कहलाता है। फ्रॉयन्डलिक समतापी वक्र की सहायता से दाब के प्रभाव की व्याख्या की जा सकती है।

(i) दाब के निम्न परिसर में, $\frac{x}{m}$ लगाये गये दाब के अनुक्रमानुपाती होता है।

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

(ii) दाब के उच्च परिसर में, $\frac{x}{m}$ अर्थात् अधिशोषण दाब से स्वतंत्र होता है।

$$\frac{x}{m} \propto p^{\circ}$$

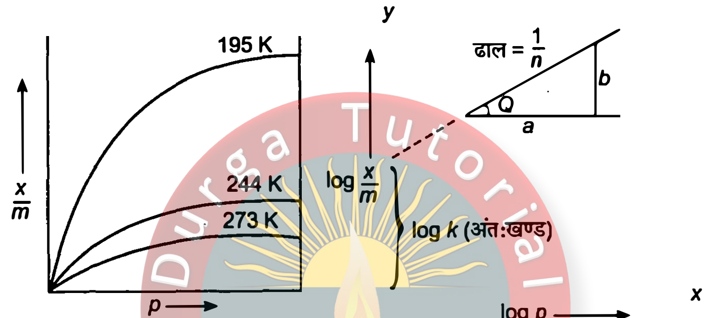
Durga Tutorial
Since 1996
Baniapur

(iii) दाब के माध्यमिक परिसर में, $\frac{x}{m}$ अर्थात् अधिशोषण दाब के गुणक $\frac{1}{n}$ के अनुक्रमानुपाती होता है।

$\frac{x}{m} \propto p^{1/n}$, जहाँ गुणक $\frac{1}{n}$ का मान 0 एवं 1 के मध्य हो सकता है

$$\frac{x}{m} = kp^{1/n}$$

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



अधिशोषण समतापी वक्र

फ्रॉयन्डलिक समतापी वक्र

अधिशोषण पर ताप का प्रभाव अधिशोषण सामान्यतः ताप द्वारा प्रभावित होता है। ऊष्माक्षेपी होने के कारण, इसका मान ताप वृद्धि के साथ घटता है। यद्यपि ऊष्माशोषी अवशोषण प्रक्रम में इसका मान ताप वृद्धि के साथ-साथ बढ़ता है।

प्रश्न 11. द्रवरागी एवं द्रवविरागी सॉल क्या होते हैं? प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए। द्रवविरोधी सॉल आसानी से स्कंदित क्यों हो जाते हैं?

हल द्रवरागी कोलॉइड (द्रव से स्नेह करने वाला) उन कोलॉइडी सॉल को जिन्हें परिक्षिप्त प्रावस्था तथा उचित परिक्षेपण माध्यम को सम्पर्क में लाने मात्र से प्राप्त किया जाता है, द्रवरागी (द्रवस्नेही) कोलॉइडी सॉल कहते हैं। यह स्थायी होते हैं। इन्हें उत्क्रमणीय कोलॉइडी सॉल भी कहते हैं क्योंकि कोलॉइडी विलयन में से परिक्षेपण माध्यम को भौतिक विधियों जैसे वाष्पीकरण द्वारा अलग किया जा सकता है।

उदाहरण गोंद, जिलेटिन, स्टार्च, रबड़ आदि।

द्रवविरागी कोलॉइड (द्रव से घृणा करने वाला) इस प्रकार के सॉल केवल पदार्थो (परिक्षिप्त प्रावस्था) को परिक्षेपण माध्यम में मिश्रित करने से नहीं बनते ये स्थायी नहीं होते है। ऐसे सॉल को वैद्युत अपघट्य की थोडी सी मात्रा मिलाकर, गर्म करके य: :हलाकर आसानी से अवक्षेपित या स्कंदित किया जा सकता है। द्रवविरागी सॉल के परिरक्षण के लिए स्थायी कारकों की आवश्यकता होती है। **उदाहरण** गोल्ड सॉल, As_2O_3 सॉल, $Fe(OH)_3$ सॉल आदि।

Durga Tutorial

द्रवविरागी सॉल के स्कंदन का कारण सॉल के कणों पर उपस्थित आवेश को हटाकर या आवेश को उदासीन करके द्रवविरागी सॉल का स्कंदन या अवक्षेपण हो जाते हैं। अर्थात् ये कण एक दूसरे के समीप आकर पुंजित हो जाते हैं एवं गुरूत्व बल के कारण नीचे बैठ जाते हैं (दूसरे शब्दों में, स्कंदन या अवक्षेपण हो जाते हैं)। वैद्युत अपघट्य की थोड़ी सी मात्रा मिलाकर ऐसा किया जाता है।

प्रश्न 12. बहुअणुक एवं वृहदाणुक कोलॉइड में क्या अन्तर है? प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए। सहचारी कोलॉइड इन दोनों प्रकार के कोलॉइडों से कैसे भिन्न हैं?

हल बहुआण्विक कोलॉइड जब किसी पदार्थ के बहुत से परमाणु या लघु अणु एकत्रित होकर पुंज जैसी ऐसी स्पीशीज बनाते हैं जिनका आकार (साइज) कोलॉइडी सीमा में होता है तब बहुआण्विक कोलॉइड बनता है।

उदाहरण गोल्ड सॉल, सल्फर सॉल (S_8)।

वृहादाणुक कोलॉइड वृहदाणु उचित विलायक में घुलकर ऐसा विलयन बनाते हैं जिनमें वृहदाणुओं का आकार कोलॉइडी सीमा में होता है। इस विलयन को वृहादाणुक कोलॉइड कहते हैं। ये बहुत स्थायी होते हैं और अनेक अर्थों में यथार्थ विलयनों के समान होते हैं।

उदाहरण सेलुलोस, प्रोटीन आदि।

सहचारी कोलॉइड ये कोलॉइड कम सान्द्रताओं पर सामान्य प्रबल वैद्युत अपघट्य के समान व्यवहार करते हैं परन्तु उच्च सान्द्रताओं पर कणों का पुंज जिन्हें मिसेल कहते हैं, बनने के कारण कोलॉइड के समान व्यवहार करते हैं। ये अपना कोलॉइडी व्यवहार केवल एक निश्चित ताप से अधिक ताप, जिसे क्राफ्ट ताप कहते हैं एवं एक निश्चित सान्द्रता जिसे क्रांतिक मिसेल सान्द्रता (CMC) कहते हैं, पर प्रदर्शित करते हैं।

उदाहरण साबुन एवं संश्लेषित परिमार्जक।

प्रश्न 13. एन्ज़ाइम क्या होते हैं? एन्जाइम उत्प्रेरण की क्रियाविधि को संक्षेप में लिखिए।

हल एन्जाइम उच्च अणु द्रव्यमान वाले प्रोटीन अणु हैं जो जल में कोलॉइडी विलयन बनाते हैं। ये पौधों और जंतुओं में उपस्थित होते हैं और जैवरासायनिक उत्प्रेरक या जैव उत्प्रेरक के समान व्यवहार करते हैं अर्थात मनुष्यों में होने वाली जैव अभिक्रियाओं को उत्प्रेरित करते हैं।

एन्जाइम उत्प्रेरण की क्रियाविधि एन्जाइम के कोलॉइडी कणों की सतहों पर अभिलक्षणिक आकृति के सक्रिय समूह जैसे $—NH_2$, —COOH, —SH, —OH से युक्त कोटर होते हैं। विशिष्ट आकृति वाले अभिक्रियक के अणु इन कोटरों में फिट होकर सक्रियत संकुल बनाते हैं जो विघटित होकर उत्पाद देता है। यह सम्पूर्ण प्रक्रम निम्नलिखित दो पदों में सम्पन्न होता है

(a) सक्रियत संकुल बनाने के लिए एन्जाइम का अभिक्रियक से आबंधन

$$E + S \rightarrow ES$$

(b) उत्पाद बनाने के लिए सक्रियत संकुल का विघटन

$$ES^* \rightarrow E + P$$

प्रश्न 14. कोलॉइडों को निम्न आधार पर किस प्रकार वर्गीकृत किया गया है?

(i) घटकों की भौतिक अवस्था

(ii) परिक्षिप्त प्रावस्था की प्रकृति

(iii) परिक्षिप्त प्रावस्था एवं परिक्षेपण माध्यम के मध्य अन्योन्यक्रिया।

हल (i) प्रश्न 9 के समान

(ii) परिक्षिप्त प्रावस्था के कणों के प्रकार पर आधारित कोलॉइडों का वर्गीकरण इस प्रकार है–

(a) बहुआण्विक कोलॉइड, **उदाहरण** गोल्ड सॉल, सल्फर सॉल आदि।

(b) वृहदाणुक कोलॉइड, **उदाहरण** सेलुलोज, स्टार्च आदि।

(c) सहचारी कोलॉइड (मिसेल), **उदाहरण** साबुन, संश्लेषित परिमार्जक आदि।

(iii) परिक्षिप्त प्रावस्था एवं परिक्षेपण माध्यम के मध्य अन्योन्यक्रिया की प्रकृति के आधार पर कोलॉइड दो प्रकार के हैं।

(a) द्रवरागी कोलॉइड, **उदाहरण** गोंद, जिलेटिन आदि।

(b) द्रवविरागी कोलॉइड, **उदाहरण** धातुएं एवं उनके सल्फाइड आदि।

प्रश्न 15. निम्नलिखित परिस्थितियों में क्या प्रेक्षण होगें

(i) जब प्रकाश किरण पुंज कोलॉइडी सॉल में से गमन करता है?

(ii) जब जलयोजित फेरिक ऑक्साइड सॉल में NaCl वैद्युत अपघट्य मिलाया जाता है?

(iii) जब कोलॉइडी सॉल में से वैद्युत धारा प्रवाहित की जाती है?

हल (i) जब प्रकाश किरण पुंज कोलॉइडी सॉल में से गमन करता है तो प्रकाश का प्रकीर्णन होता है और किरण का पथ प्रदीप्त हो जाता है।

(ii) जब जलयोजित फेरिक ऑक्साइड सॉल में NaCl वैद्युत अपघट्य मिलाया जाता है तो फेरिक हाइड्रॉक्साइड सॉल के कणों पर उपस्थित धनावेश, Cl^- आयनों पर उपस्थित ऋणावेश से उदासीन हो जाता है जिससे स्कंदन हो जाता है।

(iii) जब कोलॉइडी सॉल में वैद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो कोलॉइडी कण विपरीत आवेश युक्त इलैक्ट्रोड की ओर गमन करते हैं। यह परिघटना वैद्युत कण संचलन कहलाती है।

प्रश्न 16. पायस (इमल्शन) क्या है? इनके विभिन्न प्रकार क्या हैं? प्रत्येक प्रकार का उदाहरण दीजिए।

हल पायस द्रव-द्रव कोलॉइडी निकाय हैं जिनमें सूक्ष्मविभाजित एक द्रव की बूँदों का दूसरे द्रव में परिक्षेपण होता है इन्हें दो अमिश्रणीय द्रवों के मिश्रण को हिलाकर बनाया जाता है।

पायस (इमल्शन) के प्रकार

(a) तेल का जल में परिक्षेपण (O/W प्रकार)

उदाहरण दूध, वेनिश क्रीम आदि।

(b) जल का तेल में परिक्षेपण (W/O प्रकार)।

उदाहरण मक्खन, ठण्डी क्रीम आदि।

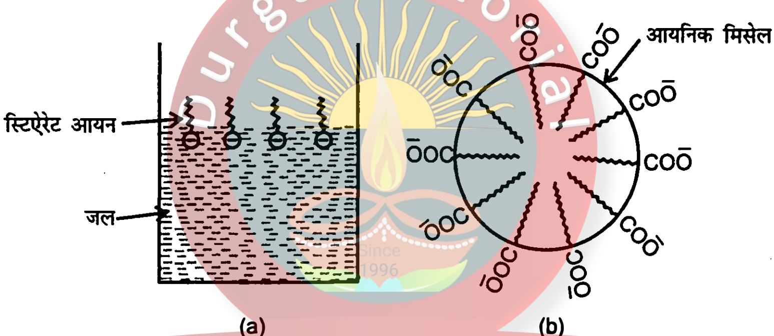
प्रश्न 17. पायसीकर्मक पायस को कैसे स्थायित्व देते हैं? प्रत्येक प्रकार का उदाहरण दीजिए।

हल पायस के स्थायित्व के लिए इसमें पायसीकर्मक मिलाया जाता है। पायसीकर्मक, माध्यम एवं निलंबित कणों के मध्य एक अंतरापृष्ठीय फिल्म बनाता है।

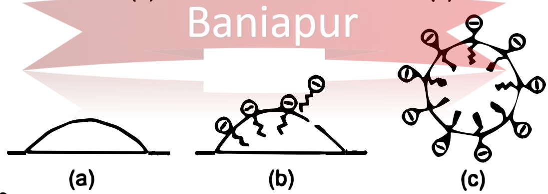
तेल/जल (O/W) पायस के लिए प्रोटीन, गोंद पायसीकर्मक है तथा जल/तेल (*W* / *O*) पायस के लिए वसीय अम्लों के भारी धातुओं के लवण, काजल प्रमुख पायसीकर्मक हैं।

प्रश्न 18. "साबुन की क्रिया पायसीकरण एवं मिसेल बनने के कारण होती है", इस पर टिप्पणी कीजिए।

हल साबुन के अणु के दो भाग होते हैं: जलविरागी और जल रागी। प्रथम भाग चिकनाई की बूँदों से तथा दूसरा भाग जल की बूँदों से जुड़ जाता है। जब गंदे कपड़ों को साबुन के विलयन में डुबाया जाता है तो बहुत सारे साबुन के अणु गोलीय आकार में इस प्रकार एकत्रित हो जाते हैं कि प्रत्येक का एक सिरा तेल की बूँदों से तथा दूसरा सिरा जल से जुड़ जाता है। इस प्रकार मैल कपड़े से दूर हो जाती है और साबुन के विलयन में चिकनाई और जल का पायस बन जाता है। इस प्रकार साबुन तेलों (चिकनाई का) का पायसीकरण करके धुलाई में सहायता करता है।



Durga Tutorial
Since 1996
Baniapur



(a) कपड़े पर ग्रीस
(b) ग्रीस की बूँदों के चारों ओर व्यवस्थित स्टिऐरेट आयन
(c) स्टिऐरेट आयन स्टिऐरेट आयनों द्वारा घिरी ग्रीस की बूँदें (बनी हुई मिसेल)

प्रश्न 19. विषमांगी उत्प्रेरण के चार उदाहरण दीजिए।

हल विषमांगी उत्प्रेरण के उदाहरण निम्नलिखित है–

1. Pt की उपस्थिति में सल्फर डाइऑक्साइड का सल्फर ट्राइऑक्साइड में ऑक्सीकरण

$$2\,SO_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 2\,SO_3(g)$$

अभिक्रियक गैसीय प्रावस्था में हैं जबकि उत्प्रेरक ठोस अवस्था में हैं।

2. हाबर प्रक्रम में डाइहाइड्रोजन एवं डाइनाइट्रोजन के मध्य संयोजन से अमोनिया बनाने में

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

अभिक्रियक गैसीय प्रावस्था में हैं जबकि उत्प्रेरक ठोस अवस्था में है।

3. ओस्टवॉल्ड प्रक्रम में, प्लेटिनम गेज की उपस्थिति में, अमोनिया के ऑक्सीकरण से नाइट्रिक ऑक्साइड बनाने में

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

अभिक्रियक गैसीय प्रावस्था में हैं जबकि उत्प्रेरक ठोस प्रावस्था में हैं।

4. सूक्ष्मविभाजित निकैल उत्प्रेरक की उपस्थिति में वनस्पति तेलों के हाइड्रोजनीकरण से संतृप्त वसा (वनस्पति घी) को बनाने में

$$\text{वनस्पति तेल } (l) + H_2(g) \xrightarrow{Ni(s)} \text{वनस्पति घी } (s)$$

अभिक्रियकों में से एक वनस्पति तेल द्रव प्रावस्था में है और हाइड्रोजन गैस है जबकि निकैल उत्प्रेरक ठोस प्रावस्था में है।

प्रश्न 20. **उत्प्रेरक की सक्रियता एवं वरण क्षमता का क्या अर्थ है?**

हल **उत्प्रेरक की सक्रियता** किसी उत्प्रेरक की योग्यता अभिक्रियक अणुओं के साथ इस प्रकार जुड़कर कि वे पर्याप्त प्रबलता से अभिक्रिया कर सकें को उत्प्रेरक की सक्रियता कहते हैं।

उदाहरण हाइड्रोजनन अभिक्रियाओं के लिए उत्प्रेरकी सक्रियता वर्ग 5 से वर्ग 11 के तत्वों तक बढ़ती है, जिनमें वर्ग 7 से वर्ग 9 के तत्व अधिकतम सक्रियता दर्शाते हैं।

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

उत्प्रेरक की वरणक्षमता किसी उत्प्रेरक की वरणात्मकता उसकी किसी अभिक्रिया को दिशा देकर एक विशेष उत्पाद बनाने की क्षमता है। उदाहरण समान अभिकारक भिन्न उत्प्रेरकों (विशिष्ट) से अभिक्रिया करके भिन्न-भिन्न (विशिष्ट) उत्पाद उत्पन्न करते हैं।

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

(b) $CO(g) + 2H_2(g) \xrightarrow{Cu/ZnO\text{-}Cr_2O_3} CH_3OH(g)$

(c) $CO(g) + H_2(g) \xrightarrow{Cu} HCHO(g)$

प्रश्न 21. **जिओलाइटों द्वारा उत्प्रेरण के कुछ लक्षणों का वर्णन कीजिए।**

हल 1. जिओलाइट एक अच्छे आकार वरणात्मक उत्प्रेरक हैं जिनकी संरचना मधु-छत्ते जैसी होती है।

2. वे सूक्ष्मरंध्री ऐलुमिनो सिलीकेट हैं जिनमें Al – O – Si ढाँचा होता है तथा इनका सामान्य सूत्र $Mx/n[(AlO_2)_x(SiO_2)_y] \cdot mH_2O$ है।

3. जिओलाइटों में होने वाली अभिक्रियाएं तथा उत्पाद, अणुओं के आकार एवं आकृति के साथ-साथ जिओलाइटों के सरंध्रों एवं कोटरों पर निर्भर करते हैं।

Durga Tutorial Since 1990 Baniapur

4. जिओलाइट पेट्रोरसायन उद्योग में हाइड्रोकार्बनों के भंजन एवं समावयवन में उत्प्रेरक के रूप में व्यापक रूप से प्रयुक्त किये जाते हैं। इन्हें जल की स्थाई कठोरता दूर करने में भी प्रयुक्त किया जाता है।
5. ZSM – 5, पेट्रोलियम उद्योग में प्रयुक्त होने वाला एक महत्वपूर्ण उत्प्रेरक है।

$$\text{ऐल्कोहॉल} \xrightarrow[\text{निर्जलीकरण}]{\text{ZSM-5}} \text{गैसोलीन (पेट्रोल)}$$

प्रश्न 22. आकृति वरणात्मक उत्प्रेरण क्या है?

हल वह उत्प्रेरकी अभिक्रिया जो उत्प्रेरक की रंध्र, संरचना एवं अभिक्रियक एवं उत्पाद अणुओं के आकार पर निर्भर करती है, आकार वरणात्मक उत्प्रेरण कहलाती है।

प्रश्न 23. निम्नलिखित पदों को समझाइए (i) वैद्युत कण संचलन (ii) स्कंदन (iii) अपोहन (iv) टिण्डल प्रभाव

हल (i) विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में कोलॉइडी कणों का विपरीत आवेश युक्त इलैक्ट्रोड की ओर गमन करना वैद्युत कण संचलन कहलाता है। यदि यह गमन कैथोड की ओर होता है तब इसे धन कण संचलन कहते हैं।

(ii) **स्कंदन (अवक्षेपण)** उचित वैद्युत अपघट्य के मिलाने पर कोलॉइडी कणों का समीप आकर पुंजित होना या अवक्षेप बनाना स्कंदन या अवक्षेपण कहलाता है।

(iii) **अपोहन** उपयुक्त झिल्ली द्वारा कोलॉइडी विलयन में से घुले हुए पदार्थों को विसरण की प्रक्रिया द्वारा हटाना अपोहन कहलाता है। कोलॉइडी कण झिल्ली से होकर नहीं निकल सकते क्योंकि इनका आकार बड़ा होता है (व्यास = 1 – 1000 nm)

(iv) **टिन्डल प्रभाव** जब प्रकाश किरण पुंज किसी कोलॉइडी विलयन में से गमन करता है तो इसे प्रकाश के पथ की दिशा से समकोण दिशा में देखने पर वे मंद से प्रबल दूधियापन दर्शाते हैं अर्थात् प्रकाश किरण पुंज का पारगमन पथ प्रदीप्त हो जाता है। इस परिघटना को टिण्डल प्रभाव कहते हैं। यह कोलॉइडी कणों द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण होता है।

प्रश्न 24. पायस (इमल्शनों) के चार उपयोग लिखिए।

हल
1. सल्फाइड अयस्क के कणों के सान्द्रण की फेन प्लवन विधि पायसीकरण पर आधारित है।
2. दूध पानी में वसा का पायस है यह हमारे रोजाना आहार का महत्वपूर्ण घटक है।
3. साबुन और परिमार्जकों की शोधन क्रिया चिकनाई और साबुन (या परिमार्जक) के मध्य पायस (इमल्शन) बनने के कारण है।
4. कॉस्मेटिक, मलहम, लोशन, बालों के रंजक एवं औषधि पायस के रूप में अधिक प्रभावशाली होती है।

प्रश्न 25. मिसेल क्या है? मिसेल निकाय का एक उदाहरण दीजिए।

हल कोलॉइडी कणों का वह पुंज जिसमें जलरागी और जल विरागी दोनों भाग होते हैं, मिसेल कहलाता है। ये एक निश्चित ताप से अधिक ताप, जिसे क्राफ्ट ताप कहते हैं एवं एक निश्चित सान्द्रता, जिसे क्रांतिक मिसेल सान्द्रता (CMC) कहते हैं से अधिक पर बनते हैं।

Durga Tutorial Baniapur 1996

इनके अणु गोलीय आकार में इस प्रकार एकत्रित हो जाते हैं कि इनका हाइड्रोकार्बन या अध्रुवीय भाग गोले के केन्द्र की ओर इंगित होता है तथा ध्रुवीय भाग गोले के पृष्ठ पर रहता है।

उदाहरण जल में साबुन का विलयन मिसेल निकाय का उदाहरण है।

(चित्र के लिए प्रश्न 18 का हल देखें)

प्रश्न 26. निम्न पदों को उचित उदाहरण सहित समझाइए।

(i) **एल्कोसॉल**

(ii) **एरोसॉल**

(iii) **हाइड्रोसॉल**

हल (i) **एल्कोसॉल** यदि ठोस (परिक्षिप्त प्रावस्था) को एल्कोहॉल (परिक्षेपण माध्यम) में मिश्रित किया जाता है तो बनने वाले कोलॉइड को एल्कोसॉल कहते हैं। **उदाहरण** नाइट्रेट ऐथेनॉल में सेलुलोज का विलयन।

(ii) **एरोसॉल** वह कोलॉइड जिसमें एक ठोस या द्रव, गैस में परिक्षेपित (परिक्षेपित माध्यम) रहता है, एरोसॉल कहते हैं। **उदाहरण** धुआँ, धूल (ठोस गैस में), कोहरा, धुंध, बादल, कीटनाशक स्प्रे आदि।

(iii) **हाइड्रोसॉल (जलरागी सॉल)** वह सॉल जिसमें परिक्षिप्त प्रावस्था जल में परिक्षेपित (परिक्षेपित माध्यम) होती है, हाइड्रोसॉल कहलाते हैं।

उदाहरण जीवित कोशिका में कोशिका तरल, रुधिर आदि।

प्रश्न 27. "कोलॉइड एक पदार्थ नहीं, पदार्थ की एक अवस्था है" इस कथन पर टिप्पणी कीजिए।

हल कोलॉइड एक पदार्थ नहीं, पदार्थ की अवस्था है यह एक सत्य कथन है। क्योंकि कुछ पदार्थ किन्हीं दशाओं में क्रिस्टलाभ हैं लेकिन अन्य दशाओं में कोलॉइड होते हैं उदाहरण, NaCl इस प्रकार का एक पदार्थ है जिसे सामान्यतः क्रिस्टलाभ कहते हैं। यह जलीय माध्यम में क्रिस्टलाभ के समान व्यवहार करता है लेकिन बेंजीन में मिश्रित करने पर यह कोलॉइड जैसा व्यवहार करता है। अतः ऊपर दिया गया कथन सही है।

पुनः कोलॉइडी कणों का व्यास 1 से 1000 nm के क्षेत्र में होता है। यदि कणों का व्यास 1 nm से कम है तो विलयन वास्तविक विलयन है, और यदि यह 1000 nm से अधिक है तो विलयन एक निलम्बन है। कोलॉइडी अवस्था इन दोनों के बीच की माध्यमिक अवस्था है।

Durga Tutorial Since 1996 Baniapur

Durga Tutorial
Baniapur
Since 1996

Durga Tutorial

Online Classes

Thank You For Downloading Notes

ज्यादा जानकारी के लिए हमें
Social Media पर Follow करें।

https://www.facebook.com/durgatutorial23/?modal=admin_todo_tour

https://twitter.com/DurgaTutorial

https://www.instagram.com/durgatutorial/

https://www.youtube.com/channel/UC5AJcz6Oizfohqj7eZvgeHQ

9973735511