बहुलक
Polymers

1. बहुलकन की कोटि से क्या तात्पर्य है?

उत्तर बहुलक में उपस्थित पुनरावर्तित इकाइयों की संख्या को बहुलकन की कोटि कहते हैं।

2. किसी कार्बनिक अणु के लिए एकलक की भाँति कार्य करने के लिए आवश्यक शर्त क्या है?

उत्तर उसमें कम-से-कम दो क्रियाशील स्थल उपस्थित होने चाहिए।

3. किस प्रकार के बहुलकन में H_2O, NH_3 जैसे अणुओं का विलोपन होता है— योगात्मक बहुलकन में या संघनन बहुलकन में?

उत्तर संघनन बहुलकन में।

4. सहबहुलक से आप क्या समझते हैं?

उत्तर जिन बहुलकों में पुनरावृत्त संरचनात्मक इकाई की उत्पत्ति दो या अधिक प्रकार की एकलक इकाइयों द्वारा होती है, सहबहुलक कहलाते हैं।

5. क्रॉस-लिंग बहुलकों के दो उदाहरण दीजिए।

उत्तर बैकेलाइट तथा यूरिया-फॉर्मेल्डिहाइड।

6. दो प्राकृतिक बहुलकों के नाम लिखिए।

उत्तर स्टार्च तथा प्रोटीन।

7. प्राकृतिक रबर तथा गुट्टा पर्चा में एक अन्तर बताइए।

उत्तर प्राकृतिक रबर समपक्ष पॉलिआइसोप्रीन है जबकि गुट्टा पर्चा विपक्ष पॉलिआइसोप्रीन है।

8. किसी एक जैव-निम्नीकरणीय पॉलिऐमाइड सहबहुलक का नाम लिखिए।

उत्तर नाइलॉन-2-नाइलॉन-6।

9. किस सहबहुलक का प्रयोग न टूटने वाली प्लास्टिक क्रॉकरी बनाने के लिए किया जाता है?

उत्तर मैलेमीन-फॉर्मेल्डिहाइड रेजिन।

10. प्राकृतिक रबर का एकलक क्या है?

उत्तर आइसोप्रीन।

11. किस बहुलक का प्रयोग कॉन्टैक्ट लेन्स बनाने के लिए किया जाता है?

उत्तर पॉलिमेथिलमेथएक्रिलेट (PMMA)।

12. PVC का एकलक क्या है?

उत्तर विनाइल क्लोराइड।

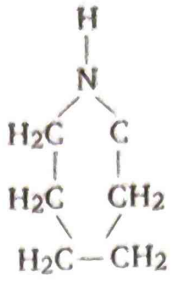
13. नाइलॉन 6, 6 किस प्रकार बनाया जाता है?

उत्तर इसका विरचन हेक्सामेथिलीनडाइऐमीन एवं ऐडिपिक अम्ल के उच्च ताप और उच्च दाब पर संघनन द्वारा किया जाता है।

iTQuestion Bank.com

14. नाइलॉन-6 की एकलक इकाई की संरचना लिखिए।

उत्तर



कैपरालेक्टम

15. किस बहुलक से ऑरलॉन अथवा ऐक्रिलन जैसे रेशे बनाए जाते हैं?

उत्तर पॉलिऐक्रिलोनाइट्राइल।

16. किस बहुलक का उपयोग नॉन-स्टिक बर्तन बनाने में किया जाता है?

उत्तर पॉलिटेट्राफ्लोरोएथीन अथवा टेफ्लॉन।

17. प्लास्टिसाइजर क्या है?

उत्तर ऐसे कार्बनिक यौगिक जिन्हें प्लास्टिकों में मिलाने पर प्लास्टिक मुलायम और कार्य योग्य हो जाती है, प्लास्टिसाइजर कहलाते हैं।

18. संघनन बहुलक क्या हैं?

उत्तर ऐसे बहुलक जो दो द्विक्रियात्मक अथवा त्रिक्रियात्मक एकलक इकाइयों के मध्य पुनरावृत्त संघनन अभिक्रिया के फलस्वरूप बनते हैं संघनन बहुलक कहलाते हैं।

19. रेशों के गलनांक उच्च होते हैं?

उत्तर प्रबल अन्तराअणुक बलों के कारण रेशों की बहुलक शृंखलाओं की व्यवस्था निविड़ संकुलित होती है। इसी कारण से इनके गलनांक उच्च होते हैं।

20. ब्यूना-*N* की एकलक इकाइयों के नाम लिखिए।

उत्तर ब्यूना-*N* सोडियम की उपस्थिति में 1, 3-ब्यूटाडाईन तथा एक्रिलोनाइट्राइल के सहबहुलीकरण द्वारा बनाया जाता है।

21. नाइलॉन-6,6 एक पॉलिऐमाइड है, क्यों?

उत्तर नाइलॉन-6, 6 में ऐमाइड बन्ध (—CONH) पाया जाता है अत: यह एक पॉलिऐमाइड है।

22. बैकेलाइट किस प्रकार का बहुलक है।

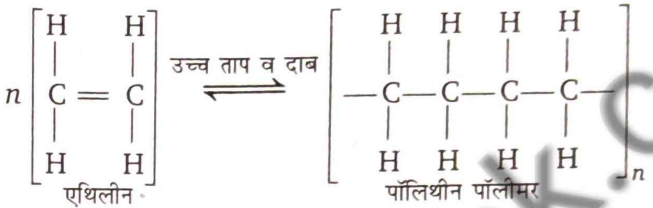
उत्तर बैकेलाइट ताप दृढ़ बहुलक होता है। यह फीनॉल तथा HCHO की अल्प या क्षार की उपस्थिति में संघनन बहुलीकरण द्वारा बनता है।

IIT Question Bank.com

1. बहुलक तथा बहुलीकरण को समझाइए।
Describe polymer and polymerisation.

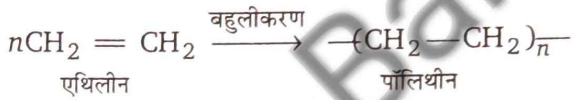
उत्तर **बहुलक** साधारण अणुओं जिन्हें एकलक (monomer) कहते हैं, के बहुत बड़ी संख्या में परस्पर जुड़ने से बने अति उच्च अणुभार वाले यौगिकों को बहुलक कहते हैं।

उदाहरण पॉलिथीन एक बहुलक है जो असंख्य एथिलीन अणुओं के उच्च ताप व दाब पर आपस में जुड़ने पर प्राप्त होता है।



बहुलीकरण Polymerisation वह प्रक्रम जिसमें एकलक (monomer) के अनेक साधारण अणु परस्पर जुड़कर बहुलक का निर्माण करते हैं, बहुलीकरण कहलाती है।

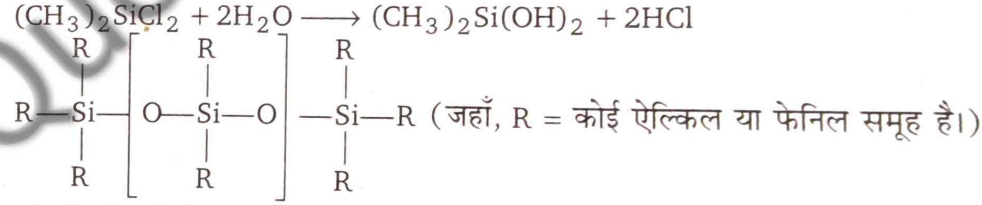
उदाहरण



2. सिलिकॉन पर टिप्पणी लिखिए। (UPBTE 2007)
Write note on silicon.

अथवा **सिलिकॉन क्या है? इसका सामान्य सूत्र और औद्योगिक उपयोग लिखिए।** (UPBTE 2012)
What is silicon? Write its general formula and industrial uses.

उत्तर सिलिकॉन तथा ऑक्सीजन के परमाणु, रेजिन तथा रबर में वैकल्पिक रूप से जुड़े रहते हैं। साधारणतया, ये डाइक्लोरो डाइमेथिल साइलेन (dichloro-dimethyl silane) के जल विद्युत-अपघटनों के द्वारा उत्पन्न किये जाते हैं। सिलिकॉन पॉलिमर (silicon polymer) डाइमेथिल साइलेन डाइऑल पर संघटन की क्रिया द्वारा प्राप्त किये जाते हैं।



औद्योगिक उपयोग सिलिकॉन के निम्नलिखित उपयोग हो सकते हैं

1. द्रवित सिलिकॉन (liquid silicon) एक स्नेहक की तरह प्रयोग किये जाते हैं।
2. ये पानी के जहाज में विसंवाहक (insulator) बनाने में प्रयोग किये जाते हैं।
3. सिलिकॉन हवाई जहाजों के टायर बनाने में प्रयोग किये जाते हैं।
4. इलेक्ट्रॉनिक उद्योग में ये आसंजक (adhesive) की तरह प्रयोग किये जाते हैं।
5. ये धुलाई मशीन में विसंवाहक (insulator) के तौर पर प्रयोग किये जाते हैं।

TI Question Bank.com

3. प्रत्येक वर्ग का उदाहरण देते हुए बहुलकों का वृहद् वर्गीकरण कीजिए। इनके महत्त्वपूर्ण अनुप्रयोगों का उल्लेख भी कीजिए। (UPBTE 2008)

Do classification of the polymers by giving examples of each section. Explain its important applications.

अथवा **बहुलकों का वर्गीकरण कीजिए।** (UPBTE 2014)

Do the classification of the polymers.

उत्तर **बहुलकों का वर्गीकरण** बहुलकों को उनकी उत्पत्ति, संरचना, संश्लेषण तथा आण्विक बलों के आधार पर निम्न प्रकार वर्गीकृत करते हैं

बहुलक Polymers

उत्पत्ति के आधार पर :	संरचना के आधार पर :	संश्लेषण के आधार पर :	आण्विक बल के आधार पर :
(i) प्राकृतिक	(i) रेखीय	(i) योग	(i) इलास्टोमर
(ii) संश्लेषित	(ii) शाखीय श्रृंखला	(ii) संघनन	(ii) रेशे
	(iii) क्रॉसबद्ध		(iii) थर्मोप्लास्टिक
			(iv) थर्मोसैटिंग प्लास्टिक

(A) उत्पत्ति के आधार पर On the Basis of Origin

(i) प्राकृतिक बहुलक Natural Polymers ये बहुलक प्राकृतिक साधनों; जैसे-जीव-जन्तुओं तथा वनस्पति से प्राप्त होते हैं। **उदाहरणार्थ**—प्राकृतिक रबर, स्टार्च, सेलुलोस तथा प्रोटीन (रेशम व ऊन) आदि।

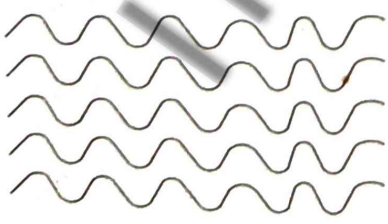
(ii) संश्लेषित बहुलक Synthetic Polymers ये बहुलक मनुष्य द्वारा प्रयोगशालाओं में बनाये जाते हैं। **उदाहरणार्थ**—पॉलिथीन, नायलॉन, संश्लेषित रबर तथा पी०वी०सी०।

(B) संरचना के आधार पर On the Basis of Structure

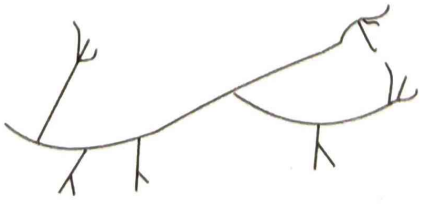
(i) रेखीय श्रृंखला बहुलक Linear Chain Polymers इन बहुलकों में मोनोमर इकाइयाँ परस्पर संयुक्त होकर लम्बी रेखीय श्रृंखला बनाती हैं। ये श्रृंखलाएँ एक-दूसरे के ऊपर व्यवस्थित रहती हैं। इन बहुलकों के द्रवणांक, घनत्व तथा खिंचाव की शक्ति (तनन सामर्थ्य—tensile strength) उच्च होते हैं। **उदाहरणार्थ**—पॉलिथीन, नायलॉन तथा पॉलिएस्टर।

(ii) शाखित श्रृंखला बहुलक Branched Chain Polymers इन बहुलकों में मोनोमर इकाइयाँ परस्पर जुड़कर ऐसी लम्बी श्रृंखला बनाती हैं जिसके साथ विभिन्न लम्बाइयों की शाखित श्रृंखलाएँ भी जुड़ी होती हैं। अनियमित ढंग से जुड़ी होने के कारण इनके द्रवणांक, घनत्व तथा तनन सामर्थ्य कम होते हैं। **उदाहरणार्थ**—स्टार्च तथा ग्लाइकोजन।

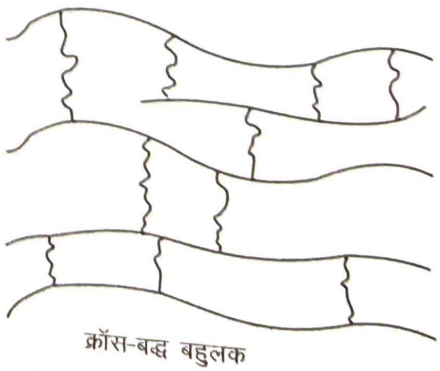
(iii) क्रॉसबद्ध बहुलक Cross Linked Polymers इन बहुलकों में मोनोमर इकाइयाँ क्रॉसबद्ध रूप में जुड़कर त्रिविम घन जाल (three dimensional network) बनाती हैं। ये बहुलक कठोर तथा भंगुर (brittle) होते हैं। **उदाहरणार्थ**—बैकेलाइट, मैलामाइन-फॉर्मेल्डिहाइड रेजिन।



रेखीय बहुलक



शाखित श्रृंखला बहुलक



क्रॉस-बद्ध बहुलक

UTQuestionBank.com

(C) संश्लेषण के आधार पर On the Basis of Synthesis

(i) योग बहुलक Addition Polymers ये बहुलक मोनोमर इकाइयों के बार-बार परस्पर जुड़कर बिना कोई छोटा अणु पृथक् किये बनते हैं। **उदाहरणार्थ**—पॉलिथीन, पॉलिप्रोपिलीन। ये असंतृप्त एकलक यौगिकों के बहुलीकरण द्वारा प्राप्त होते हैं।

(ii) संघनन बहुलक Condensation Polymers ये बहुलक एकलक इकाइयों के बार-बार परस्पर जुड़ते समय छोटे अणु; जैसे-H_2O, NH_3, HCl आदि पृथक् होने पर बनते हैं। **उदाहरणार्थ**—नायलॉन-66, टेरिलीन, बैकेलाइट।

(D) आण्विक बलों के आधार पर On the Basis of Molecular Forces

(i) इलास्टोमर Elastomers इन बहुलकों में लचीलापन (elastic character) रबर की भाँति होता है। इन बहुलकों की शृंखलाओं में निर्बल अन्तर आण्विक बल कार्य करते है। **उदाहरणार्थ**—प्राकृतिक रबर।

(ii) रेशे Fibres इन बहुलकों की शृंखलाओं में हाइड्रोजन बन्ध के रूप में कुछ प्रबल अन्तर आण्विक बल होते हैं। ये लम्बे, पतले तथा धागे के समान होते हैं। ये बुनाई करने में काम आते हैं। **उदाहरणार्थ**—सिल्क, डेकरॉन तथा नायलॉन-66।

(iii) थर्मोप्लास्टिक Thermoplastics इन बहुलकों में अन्तर आण्विक बल इलास्टोमर से प्रबल, किन्तु रेशों की अपेक्षा दुर्बल होते हैं। ये गर्म करने पर मुलायम और ठण्डा करने पर कठोर हो जाते हैं। अत: इन्हें बार-बार गर्म तथा ठण्डा करके विभिन्न आकृतियों में ढाला जा सकता है। **उदाहरणार्थ**—पॉलिथीन, पॉलिस्टायरीन, टेफ्लॉन तथा पॉलिविनाइल क्लोराइड आदि।

(iv) थर्मोसैटिंग बहुलक Thermosetting Polymers इन बहुलकों को गर्म करने पर पूर्ण परिवर्तन हो जाता है। ये गर्म किये जाने पर अत्यधिक क्रॉसबद्ध, कठोर तथा दुर्गलनीय (infusible) हो जाते हैं। **उदाहरणार्थ**—बैकेलाइट तथा मैलामाइन-फॉर्मेल्डिहाइड।

बहुलकों के अनुप्रयोग Application of Polymers

बहुलकों के अनुप्रयोग निम्नलिखित हैं

1. योगात्मक बहुलक खिलौने, कंघे, छत की टाइल, सॉफ्ट पैकेजिंग पदार्थ, रेफ्रिजरेशन तथा टेलीविजन में प्रयोग किया जाता है।
2. योगात्मक बहुलक P.V.A. (poly vinyl acetate), पेंट्स, वार्निश, प्लास्टिक, इमल्सन, धागे, चमड़ा, रैपिंग (wrapping) पेपर बनाने में प्रयोग किया जाता है।
3. योगात्मक बहुलक P.V.C. हस्त बैग, खिलौने पाइप, ग्रामोफोन के रिकार्ड, कुचालक फर्श के टाइल, साइकिल, मोटर साइकिल में मडगार्ड (mudguards) आदि में प्रयोग किया जाता है।
4. योगात्मक बहुलक पॉलिएक्रिलो नाइट्रेट (poly acrylo nitrate, PAN), कपड़े, कालीन, कम्बल, मेजपोश आदि बनाने में प्रयोग किये जाते हैं।
5. योगात्मक बहुलक P.M.M.A. लेंस, ट्रांसपेरेंट पदार्थ, गुम्बद, हवाई जहाज की खिड़कियाँ, प्लास्टिक के जेवर, टेलीविजन की स्क्रीन आदि बनाने में प्रयोग होते हैं।
6. योगात्मक बहुलक Buna-S rubbers, रबर के सोल, बेल्ट, ठोस पाइप, गास्केट, कालीन आदि बनाने में प्रयोग किये जाते हैं।
7. योगात्मक बहुलक टेफ्लॉन, नॉनस्टिक बर्तनों की कोटिंग, गास्केट, रसायन ले जाने वाले पाइप, इन्सुलेटर, केबिल आदि के बनाने में प्रयोग किया जाता है।
8. संघनन बहुलक नाइलॉन-6, टायर, कपड़े रस्सियाँ, दाँतों का ब्रुश, गीयर, बियरिंग आदि बनाने में प्रयोग किये जाते हैं।
9. संघनन बहुलक नाइलॉन-66, ब्रिस्टल तथा ब्रुश, कालीन, कपड़े आदि बनाने में प्रयोग किये जाते हैं।

IIT Question Bank.com

10. संघनन बहुलक बैकेलाइट, विद्युत स्विच, प्लग, हेन्डिल, टेलीविजन, रेडियो तथा टेलीफोन उपकरण के पुर्जे, फार्मिका (मेज तथा दूसरे लकड़ी के सामानों के लिये) आदि में प्रयोग किये जाते हैं।
11. संघनन बहुलक M.F.P. (malamine formaldehyde polymer), ना टूटने वाली प्लास्टिक की क्रॉकरी, आसंजक (adhesive) आदि के बनाने में प्रयोग किए जाते हैं।
12. संघनन बहुलक U.F.P. (urea-formaldehyde polymer), वार्निश, लीकर, बिजली की फिटिंग, रेडियो तथा T.V. के केबिनेट, टेलीफोन, खिलौने आदि के बनाने में प्रयोग किये जाते हैं।
13. संघनन बहुलक पॉलियूरेथेन्स (polyurethanes), फोम, पेंटिंग/कोटिंग की सतह बनाने में प्रयोग किये जाते हैं।
14. संघनन बहुलक टेरिलीन या डेकरॉन (terelyne or decron), कपड़े, सिंथेटिक फाइबर, पॉलिस्टर धागा आदि बनाने में प्रयोग किये जाते हैं।

4. जैवापकर्षणीय बहुलक (biodegradable polymers) पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। (UPBTE 2006)
Write short note on biodegradable polymers.

अथवा **जैव अवक्रमणीय बहुलक (biodegradable polymers) क्या होते हैं? दो उदाहरण दीजिए और उनके उपयोग लिखिए।**

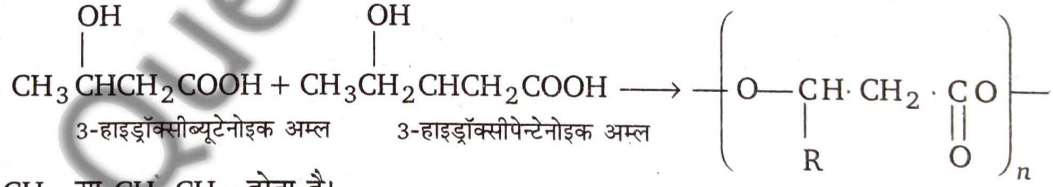
What are biodegradable polymers? Give two examples and write their uses.

उत्तर वे बहुलक जो बैक्टीरिया या सूक्ष्म जीवाणुओं द्वारा विषरहित (non-toxic) पदार्थों में अपघटित हो जाते हैं, **जैवापकर्षणीय** या **जैवनिम्नीकरणीय बहुलक** कहलाते हैं। **उदाहरणार्थ**—कागज, रुई, सिल्क, ऊन तथा जूट आदि। ये बहुलक वातावरण को प्रदूषित नहीं करते हैं। विभिन्न प्रकार की प्लास्टिक सूक्ष्म जीवाणुओं द्वारा विषरहित पदार्थों में अपघटित नहीं होती और वातावरण को प्रदूषित करती हैं। अत: प्लास्टिक **जैवनिम्नीकरणीय न होने वाली बहुलक** होती है।

कुछ मुख्य जैवनिम्नीकृत बहुलक निम्नलिखित हैं

1. पॉलिहाइड्रॉक्सीब्यूटाइरेट-को-β-हाइड्रॉक्सीवेलेरेट (PHBV)
2. पॉलिग्लाइकोलिक अम्ल (PGA)
3. पॉलिलैक्टिक अम्ल (PLA)
4. पॉलिकैप्रोलैक्टोन (PCL)

पी०एच०बी०वी० यह β-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनोइक अम्ल तथा 3-हाइड्रॉक्सीपेन्टेनोइक अम्ल का सहबहुलक है।



जबकि R = $-CH_3$ या CH_2CH_3 होता है।

पी०एच०बी०वी० का उपयोग

(i) यह हड्डियों के इलाज (orthopaedic) के संयन्त्रों में प्रयोग किया जाता है।

(ii) यह नियन्त्रित ड्रग मुक्ति में उपयोगी है। पी०एच०बी०वी० कैप्सूल में रखी हुई ड्रग इसके एंजाइम द्वारा निम्नीकरण के पश्चात् मुक्त होती है। यह बैक्टीरिया द्वारा भी निम्नीकृत होती है।

जैवनिम्नीकृत बहुलकों का उपयोग अधिकतर घावों तथा चोटों की सिलाई में होता है।

जैव निम्नीकृत बहुलकों के मुख्य उपयोग

(i) शल्य चिकित्सा में चीर-फाड़ के पश्चात् टाँके (stitches) लगाने में,

(ii) कृषि पदार्थों में; जैसे-बीजों पर आवरण लगाने में,

(iii) खाना पैक करने में तथा निजी स्वच्छता उत्पादों (personal hygiene products) में।

MyQuestionBank.com

5. जैव बहुलक (biopolymers) क्या होते हैं? किन्हीं चार महत्त्वपूर्ण संश्लेषित बहुलक के नाम तथा उनके अनुप्रयोग लिखिए। (UPBTE 2009)

What are biopolymers? Write the names of any four important synthetic polymers and their applications.

उत्तर ऐसे बहुलक जो शरीर में रक्त व अन्य ऊतकों पर बिना प्रभाव डाले हुए शरीर के किसी भी टूटे हुए (fractured) भाग की मरम्मत, सर्जिकल इलाज तथा अन्य प्रोस्थेटिक कार्यों में प्रयुक्त किये जाते हैं, जैव या बायो बहुलक (biopolymers) कहलाते हैं। ये बहुलक मानव शरीर के लिये दोस्ताना तथा इष्ट होते हैं, **उदाहरणार्थ**—स्टार्च, ग्लाइकोजन, सेलुलोस, प्रोटीन आदि।

संश्लेषित बहुलक कुछ संश्लेषित बहुलक निम्न होते हैं

1. **पॉलियूरेथेन** Polyurethane ये श्रव्य वाल्व (hear valve), ब्लड फिल्टर आदि के बनाने में प्रयोग किये जाते हैं।
2. **पॉलिडाइमेथिल साइलोक्सेन** Polydimethyl Siloxane ये कृत्रिम दिल, हृदय ध्वनि तथा ड्रेन ट्यूब (heart artillery and drain tube) आदि में प्रयोग किये जाते हैं।
3. **पॉलिविनाइल क्लोराइड** Polyvinyl Chloride P.V.C. ये disposal सिरिंज (syringe) आदि के बनाने में प्रयोग किये जाते हैं।
4. **पॉलिप्रोपिलीन** Polypropylene ये हृदय की धमनियों तथा ब्लड फिल्टर में प्रयोग किये जाते हैं।

6. विलोपन अभिक्रियाएँ क्या हैं?

What are Elimination reactions?

अभिक्रिया $CH_3CH_2CH_2\ Br \longrightarrow KOH(alc.) \longrightarrow CH_3—CH=CH_2 + KBr + H_2O$ की कार्यविधि की विवेचना कीजिए। (UPBTE 2011)

Describe working method of $CH_3CH_2CH_2\ Br \longrightarrow KOH(alc.) \longrightarrow CH_3—CH=CH_2 + KBr + H_2O$ reaction.

उत्तर **विलोपन अभिक्रियाएँ** Elimination Reactions वे अभिक्रियाएँ जिसमें कार्बन से संयुक्त हुए परमाणु या परमाणुओं के समूह कम हो जाते हैं और अधिक असंतृप्त उत्पादन प्राप्त किये जाते हैं, उन्हें विलोपन अभिक्रियाएँ कहते हैं।

प्रोपिल ब्रोमाइड का निर्जलीकरण Dehydration of Propyl bromide

$$\underset{\text{प्रोपिल ब्रोमाइड}}{CH_3CH_2CH_2\ Br} \longrightarrow KOH(alc) \xrightarrow{\text{conc. } H_2SO_4} CH_3CH=CH_2 + KBr + H_2O$$

अभिक्रिया की क्रियाविधि :

$$CH_3CH_2CH_2Br \longrightarrow KOH(alc.) \longrightarrow CH_3—CH=CH_2 + KBr + H_2O$$

पहला पद

$$C_2H_5OH + KOH \xrightarrow{\text{तीव्र}} C_2H_5OK + H_2O$$

$$C_2H_5OK \xrightarrow{\text{तीव्र}} \underset{\text{(एथॉक्साइड आयन)}}{C_2H_5O^-} + K^+$$

दूसरा पद

$$C_2H_5O^- + H—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_2—Br \xrightarrow[-C_2H_5OH]{\text{मंद}} {}^{+}CH(CH_3)—CH_2Br^- \xrightarrow[+K^+]{\text{तीव्र}} CH_3—CH=CH_2 + KBr$$

ITI QuestionBank.com

7. औसत बहुलीकरण अंश को परिभाषित कीजिए। टेफ्लॉन किस प्रकार का बहुलक है? इसका मोनोमर और इसका औद्योगिक प्रयोग बताइए। (UPBTE 2012)

Describe average degree of polymerisation. Which type of polymer is teflon? Describe its monomer and industrial uses.

उत्तर **औसत बहुलीकरण अंश** Average Degree of Polymerisation एक बहुलक के बनने में जितने एकलक अणु आपस में जुड़ते हैं, वह औसत बहुलीकरण अंश कहलाते हैं। एक बहुलक की प्रक्रिया में सैकड़ों से लाखों तक एकलक अणु (monomers) भाग ले सकते हैं। अत: बहुलीकरण की कोई निश्चित मात्रा नहीं हो सकती है।

उदाहरणार्थ—

$$\underset{\text{एथिलीन मोनोमर}}{n(CH_2 = CH_2)} \longrightarrow \underset{\text{पॉलिथीन (P.E.) (पॉलिमर)}}{-(CH_2-CH_2)-_n}$$

[जहाँ पर n = औसत बहुलीकरण अंश = 10^4 या अधिक]

टेफ्लॉन Teflon टेफ्लॉन, टेट्राफ्लोरो एथिलीन (tetra-fluoro ethylene) का बहुलक है। इसे पॉलिटेट्रा फ्लोरो एथिलीन (P.T.F.E.) भी कहा जाता है। इसको मोनोमर क्लोराइड फ्लोरो मेथेन कहते हैं।

टेट्राफ्लोरोएथिलीन, क्लोरोडाइफ्लोरो मेथेन को 900°C पर HCl के साथ तप्त करने से प्राप्त किया जाता है और तब टेफ्लॉन, टेट्राफ्लोरोएथिलीन को अमोनियम परॉक्सो सल्फेट की उपस्थिति में तप्त करके प्राप्त किया जाता है।

$$\underset{\text{क्लोरोडाइफ्लोरो मेथेन}}{CHClF_2} \xrightarrow[900°C]{HCl} \underset{\text{टेफ्लॉन टेट्राफ्लोरो एथिलीन}}{F_2C = CF_2}$$

$$F_2C = CF_2 \xrightarrow[\text{Heating in pressure}]{(NH_4)_2S_2O_3} \underset{\text{टेफ्लॉन}}{-(CF_2-CF_2)-_n}$$

टेफ्लॉन के औद्योगिक प्रयोग टेफ्लॉन का प्रयोग, न चिपकने वाले बर्तनों (non-stick utensils) पर कोटिंग (coating) करने में, गास्केट के बनाने में, रासायनिक पदार्थों को रखने वाले बर्तन को बनाने में, रसायन ले जाने वाले पाइपों के बनाने में किया जाता है। इसको विद्युत उपकरणों में विद्युतरोधी तथा केबिल तार आदि के बनाने में भी प्रयोग किया जाता है।

8. बैकेलाइट तथा अकार्बनिक बहुलक पर टिप्पणी लिखिए। (UPBTE 2012)

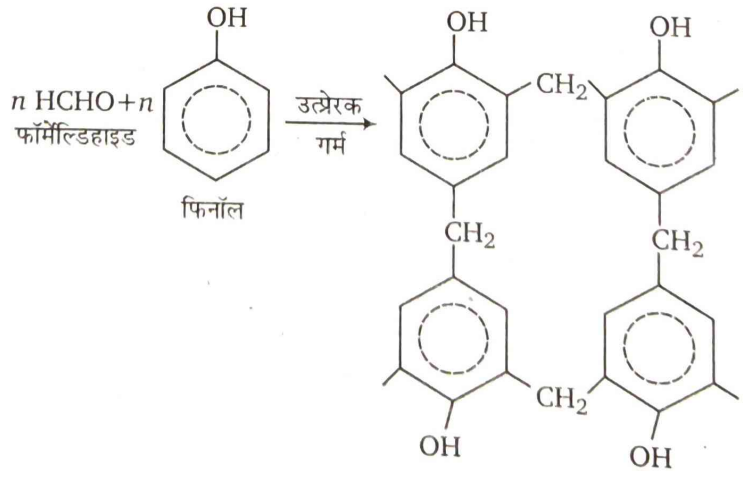
Write notes on bakelite and inorganic polymer.

अथवा **बैकेलाइट क्या है? इसके गुण तथा उपयोग लिखिये।** (UPBTE Sem-I, 2016)

What is bakelite? Write its properties and uses.

उत्तर सर्वप्रथम एक अमेरिकन रसायनशास्त्री डॉ० एल० बैकेलाइट ने इस बहुलक का निर्माण सन् 1909 में किया था।

बनाने की विधि फिनॉल को फॉर्मेलिन (फॉर्मेल्डिहाइड का 37% जलीय विलयन) की अधिकता के साथ किसी क्षारीय उत्प्रेरक की उपस्थिति में गर्म करने पर छोटी शृंखलाओं युक्त बहुलक प्राप्त होता है जिसको अधिक देर तक गर्म करते रहने पर शृंखलाओं की लम्बाई में वृद्धि के साथ-साथ क्रॉस बन्ध (cross linkage) द्वारा एक कठोर बहुलक प्राप्त होता है जिसे बैकेलाइट कहते हैं।



ITQuestionBank.com

गुण बैकेलाइट एक क्रॉसबद्ध (cross linked), तापदृढ़ (thermosetting) बहुलक है। यह कठोर, जल, अम्ल तथा रसायनों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता रखने वाला बहुलक है। यह विद्युतरोधी होता है।

औद्योगिक अनुप्रयोग इसका अनुप्रयोग, विद्युतरोधी स्विच, प्लग तथा हैंडल बनाने में किया जाता है। बैकेलाइट को साँचे में ढालकर टेलीफोन, रेडियो, टेलीविजन के हिस्से, कंघे, ग्रामोफोन के रिकॉर्ड, मेज के ऊपर लगने वाली सनमाइका सतह बनाते हैं।

9. बहुलीकरण की मुक्त मूलक क्रियाविधि समझाइए। (UPBTE 2004)

Describe mechanism of free radical polymerisation.

उत्तर **मुक्त मूलक बहुलीकरण की क्रियाविधि** Mechanism of Free Radical Polymerisation बहुलीकरण में मुक्त मूलक मध्यस्थ बनकर बहुलक बनने की क्रियाविधि के निम्न पद होते हैं

(i) शृंखला आरम्भन पद Chain Initiation Step कार्बनिक परॉक्साइड सम विदलन (homolytic cleavage) द्वारा मुक्त मूलक उत्पन्न करते हैं।

$$\underset{\text{परॉक्साइड}}{RCOO-OOCR} \xrightarrow[\Delta]{h\nu \text{ या}} \underset{\text{अस्थायी}}{2RCOO^{\bullet}} \longrightarrow \underset{\text{मुक्त मूलक}}{2R^{\bullet}} + 2CO_2 \uparrow$$

(ii) शृंखला संचरण पद Chain Propagation Step पद (i) में उत्पन्न मुक्त मूलक के ऐल्कीन अणु के साथ संयोग से नये मुक्त मूलक बनकर बड़ी शृंखला बन जाती है।

उदाहरणार्थ—एथिलीन के साथ निम्न प्रकार नये बड़े मुक्त मूलक बनते हैं

$$R^{\bullet} + H_2C=CH_2 \longrightarrow \underset{\text{मुक्त मूलक}}{R-CH_2-CH_2^{\bullet}}$$

$$R-CH_2-CH_2^{\bullet} + H_2C=CH_2 \longrightarrow \underset{\text{बड़ा मुक्त मूलक}}{R-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2^{\bullet}}$$

इस प्रकार मोनोमर के अन्य अनेक अणुओं पर मुक्त मूलक आक्रमण कर बड़ा स्थायी मुक्त मूलक बना लेते हैं।

(iii) शृंखला समापन पद Chain Termination Step अन्त में बड़े मुक्त मूलक संयुक्त होकर बहुलक उत्पन्न करते हैं।

$$Rn-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2 \longrightarrow \underset{\text{पॉलिथीन}}{-(CH_2-CH_2)_n-} + R^{\bullet}$$

इसी प्रकार बेन्जोयल परॉक्साइड की उपस्थिति में पॉलिस्टाइरीन बहुलक बनने की मुक्त मूलक क्रियाविधि निम्न प्रकार प्रदर्शित की जा सकती है।

(i) शृंखला आरम्भन पद

$$\underset{\text{बेन्जोयल परॉक्साइड}}{C_6H_5\cdot COO-OOC\cdot C_6H_5} \xrightarrow[\Delta]{h\nu \text{ या}} \underset{\text{अस्थायी}}{2C_6H_5COO^{\bullet}} \longrightarrow \underset{\text{मुक्त मूलक}}{2C_6H_5^{\bullet}} + 2CO_2 \uparrow$$

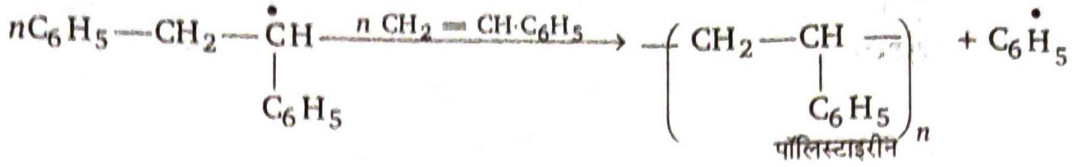
(ii) शृंखला संचरण पद

$$\underset{\text{मुक्त मूलक}}{C_6H_5^{\bullet}} + CH_2=\underset{\underset{\text{स्टाइरीन}}{C_6H_5}}{CH} \longrightarrow C_6H_5-CH_2-\underset{\underset{\text{मुक्त मूलक}}{C_6H_5}}{C^{\bullet}H}$$

$$C_6H_5-CH_2-\underset{\underset{\text{मुक्त मूलक}}{C_6H_5}}{C^{\bullet}H} + CH_2=\underset{\underset{}{C_6H_5}}{CH} \longrightarrow \underset{\text{अधिक स्थायी बड़ा मुक्त मूलक}}{C_6H_5-CH_2-\underset{\underset{}{C_6H_5}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{}{C_6H_5}}{C^{\bullet}H}}$$

ITI Question Bank.com

(iii) शृंखला समापन पद



पॉलिस्टाइरीन

10. निम्नलिखित में अन्तर स्पष्ट कीजिए

1. योग बहुलक तथा संघनन बहुलक 2. बहुलीकरण तथा संघनन (UPBTE 2001)

Differentiate the following.

1. Addition polymers and condensation polymers. 2. Polymerisation and condensation

अथवा **योगात्मक तथा संघनन बहुलीकरण में सोदाहरण विभेद कीजिए।** (UPBTE 3015)

Distinguish between additional and condensation polymers with example.

उत्तर 1. **योग बहुलक तथा संघनन बहुलक में अन्तर**

क्र०सं०	योग बहुलक	संघनन बहुलक
1.	ये एक असंतृप्त एकलक यौगिक के बहुलीकरण के कारण बनते हैं।	ये कम-से-कम दो अभिलक्षणीय समूह वाले यौगिकों के बहुलीकरण से बनते हैं।
2.	इनके बनने में किसी छोटे अणु का निष्कासन नहीं होता।	इनके बनने में प्राय: H_2O, HCl, NH_3 या CO_2 आदि छोटे अणु निष्कासित होते हैं।
3.	इनके बनने में एकलकों का शीघ्र संकलन होता है।	इनके बनने में विभिन्न एकलकों का धीमा संकलन चरणों में होता है।
4.	इनको बनाने में उत्प्रेरक की आवश्यकता होती है।	इनको बनाने के लिए उत्प्रेरक की आवश्यकता नहीं होती है।
5.	योग बहुलकों के **उदाहरण** पॉलिथीन, पॉलिप्रोपिलीन तथा पॉलिविनाइल क्लोराइड आदि हैं।	संघनन बहुलकों के **उदाहरण** नायलॉन, टेरिलीन, बैकेलाइट तथा सिलिकॉन आदि हैं।

2. **बहुलीकरण तथा संघनन में अन्तर**

क्र०सं०	**बहुलीकरण** (Polymerisation)	**संघनन** (Condensation)
1.	बहुलीकरण में एक ही मोनोमर के अणु परस्पर संयोग कर योग बहुलक बनाते हैं।	संघनन में एक ही मोनोमर या भिन्न-भिन्न मोनोमर अणु परस्पर संयोग कर संघनित बहुलक बनाते हैं।
2.	इसमें भाग लेने वाले अणुओं से जल आदि छोटे अणु पृथक् नहीं होते हैं।	इसमें संयोगी अणु प्राय: जल, HCl या NH_3 आदि छोटे अणु पृथक् होते हैं।
3.	इसमें कोई नवीन C—C या C—N बन्ध स्थापित नहीं होता है।	इसमें नवीन C—C या C—N बन्ध स्थापित होते हैं।
4.	इसमें बहुलक का अणुभार मोनोमर के अणुभार का पूर्ण गुणक (multiple) होता है।	संघनित बहुलक का अणुभार मूल मोनोमरों के अणुभार का पूर्ण गुणक हो भी सकता है और नहीं भी।
5.	बहुलीकरण क्रिया बहुधा उत्क्रमणीय (reversible) होती है।	संघनन क्रिया प्राय: अनुक्रमणीय (irreversible) होती है।

ITI Question Bank.com

11. ब्यूना-S तथा ब्यूना-N रबर में विभेद कीजिए। (UPBTE 2016)

Distinguish between buna-*S* nd buna-*N* rubber.

उत्तर

ब्यूना-S तथा ब्यूना-N रबर में अन्तर

ब्यूना-S रबर	ब्यूना-N रबर
इसे स्टाइरीन ब्यूटाडाईन रबर कहते हैं।	इसे नाइट्राइल रबर कहते हैं।
इस सहबहुलक के मोनोमर स्टाइरीन तक ब्यूटाडाईन होते हैं।	इस सहबहुलक के मोनोमर ब्यूटाडाईन तथा ऐक्रिलोनाइट्राइल होते हैं।
इसका निर्माण समी०	इसका निर्माण समी०
$n H_2C = CH—CH = CH_2 + n \underset{\underset{C_6H_5}{\text{स्टाइरीन}}}{CH = CH_2} \xrightarrow[\text{गर्म}]{Na}$ $\underset{\text{ब्यूना-एस}}{-(H_2(C—CH = CH—CH_2—CH(C_6H_5)—CH_2)-}_n$	$n H_2C = \underset{\text{1, 3-ब्यूटाडाइन}}{CH—CH = CH_2} + n \underset{\underset{\text{ऐक्रिलोनाइट्राइल}}{CN}}{CH = CH_2} \xrightarrow[\text{गर्म}]{Na}$ $\underset{\text{ब्यूना-एन}}{-(H_2(C—CH = CH—CH_2—CH(CN)—CH_2)-}_n$
यह रबर के सोल, बैल्ट, हॉस पाइप तथा गाड़ियों के टायर आदि बनाने में काम आती है।	यह वायुयान उद्योग, संवाहक बैल्ट, छापेखाने के रोलर्स तथा तेल प्रतिरोधक फेन बनाने के काम आती है।

ITI Question Bank.com