अध्याय
3

संश्लेषित तंतु और प्लास्टिक

पिछली कक्षाओं में हम भिन्न प्रकार के तंतुओं से परिचित हो चुके हैं। इनकी पुनरावृत्ति करें।

हम जानते हैं कि कपास, रेशम, ऊन जैसे प्राकृतिक तंतुओं से कपड़े बनाए जा सकते हैं। ये तंतु प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त होते हैं। (चित्र-1) आप इनके बनाने की विधि भी जानते हैं।

परंतु हमारे द्वारा पहने जाने वाले अन्य कपड़ों के बारे में क्या आप जानते हैं?

- क्या ये सभी कपड़े प्राकृतिक तंतुओं से बने हैं?

आपने पॉलिस्टर, नायलॉन, एक्रिलिक आदि जैसे कपड़ों के बारे में सुना होगा। यह तंतु संश्लेषित तंतुओं के उदाहरण हैं।

- हम इन्हें कृत्रिम क्यों कहते हैं?

यह पौधों या प्राणी से प्राप्त नहीं होते हैं, लेकिन मानव द्वारा पेट्रोलियम के कच्चे पदार्थों का उपयोग कर बनाए जाते हैं। कृत्रिम तंतु न केवल कपड़ों के लिए बल्कि कई घरेलु वस्तुओं को बनाने में भी उपयुक्त होता है।

चित्र -1 : प्राकृतिक स्त्रोतों से कपड़े

कार्यकलाप-1

प्राकृतिक और संश्लेशित तंतु द्वारा बने घरेलु वस्तुओं को पहचानिए

आपके चारों ओर देखिए और विभिन्न घरेलु वस्तुओं की सूची बनाइए। तालिका-1 की पूर्ति कीजिए।

तालिका -1

ïवक्षोत	वस्तु
पौधों से प्राकृतिक तंतु	
प्राणियों से प्राकृतिक तंतु	
संश्लेशित तंतु	

SCERT TELANGANA

आपके द्वारा बनाई गई सूची से आप क्या निरीक्षण करते हैं? कृत्रिम तंतुओं से बनी वस्तुओं की सूची बहुत लंबी है। इसमें हमारे दैनिक जीवन की सभी क्रियाएँ सम्मिलित हैं।

कृत्रिम तंतु के बारे में आप क्या जानते हैं? इनका स्त्रोत क्या है? यह कैसे निर्मित किए जाते हैं? संश्लेशित तंतु क्या है, यह विस्तार से जानेंगे।

संश्लेशित तंतु क्या है?

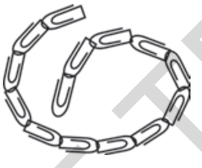
क्या आपने कोई मोती का हार देखा है (चित्र 2 a) आपने उसमें क्या देखा? क्या आप उनके पैटर्न का वर्णन कर सकते हैं।

चित्र -*2(a)*:

: मनकों का हार

चित्र-*2(b)*:

एक पेपर क्लिप



चित्र-*2(c)*:

पेपर क्लिप श्रृंखला

कार्यकलाप- 2

मोती की माला और पेपर क्लिप के पैटर्न

कुछ पेपर क्लिप लीजिए (चित्र 2 b) और उन्हें एक साथ जोड़िए। निरीक्षण कीजिए कि किस तरह इसकी एक लंबी श्रृंखला बनती है (चित्र 2 c)। मोती के हार और पेपर क्लिप श्रृंखला में क्या आपको कोई समानता दिखाई दी?

मोती या पेपर क्लिप की एकल इकाइयों को जोड़कर लंबी श्रृंखला जैसी संरचना बनती है। प्रत्येक मोती (क्लिप) एक विलग इकाई है, परंतु ऐसी कई इकाइयाँ जुड़कर एक नई भिन्न संरचना बनाते हैं।

इसी प्रकार संश्लेषित तंतु भी छोटी इकाइयों को एक साथ जोड़कर बनी श्रृंखला हैं। प्रत्येक तंतु में श्रृंखला की हर छोटी इकाई एक भिन्न रासायनिक पदार्थ है। कई छोटी एक जैसी इकाइयाँ संयुक्त होकर एक बड़ी इकाई बनाती हैं, जिसे **पॉलिमर** (बहुलक) कहते हैं। छोटी इकाइयाँ एकल (मोनोमर) कहलाती हैं। संश्लेषित तंतु पॉलिमर से बनते हैं।

प्राकृतिक तंतुओं के विपरीत संश्लेषित तंतु, पेट्रोलियम युक्त रसायन या पेट्रो रसायनों से बनते हैं। पेट्रो रसायन विभिन्न रासायनिक प्रक्रियाओं से होकर गुजरते हैं और संश्लेषित तंतु प्राप्त होते हैं। इसी कारण यह संश्लेशित तंतु या सिर्फ कृत्रिम तंतु कहलाते हैं।

क्या आप जानते हैं?

पॉलिमर का अर्थ क्या है?

'पॉलि (poly)' अर्थात कई और 'mer' अर्थात अंश या इकाई। ग्रीक से यह नाम व्युत्पन्न हुआ है। अतः हम कह सकते हैं कि पॉलिमर (बहुलक) कई छोटे एक जैसे इकाइयों से बनी संरचना है।

सोचिए और चर्चा कीजिए

- मानव को प्राकृतिक तंतुओं के वैकल्पिक स्रोत की खोज क्यों करनी पड़ी?
- किन तंतुओं का स्रोत पदार्थ विस्तृत है? क्यों।

SCERT TELANGANA

कुछ संश्लेषित तंतु

आप संश्लेषित कपड़े कैसे पहचान सकते हैं? कपड़े के एक टुकड़े से एक धागा खींचिए। इस धागे को सीधा कीजिए। इसकी लंबाई कितनी है? इसमें चमक है या नहीं? इससे क्या हम जान सकते हैं कि यह कौनसा तंतु है?

आप केवल दृश्य निरीक्षण से किसी तंतु को उसके लेबिल के बिना पहचान नहीं सकते। तो किस तरह उन्हें पहचाना जा सकता है? चलिए देखें-

कार्यकलाप–3

तंतु को पहचानना-ज्वलन परीक्षण

आप तंतु ज्वलन परीक्षण कर सकते हैं। उलझे और बुने हुए धागे को सुलझाइए। धागे को चिमटे की सहायता से लौ के किनारे पर पकड़िए। निरीक्षण कीजिए।

- यदि बाल जलने जैसी गंध आए तो धागा ऊन या रेशम का होगा।
- यदि जलते हुए कागज जैसी गंध हो तो धागा सूती या रेयॉन का होगा।
- यदि धागा लौ के कारण पिघलता है, तो यह संश्लेशित तंतु नायलॉन या एक्रिलिक होगा।

पिछली कक्षाओं में आपने प्राकृतिक तंतुओं की प्राप्ति और निर्माण के बारे में अध्ययन किया गया है। क्या आप जानते हैं कि भिन्न-भिन्न संश्लेषित तंतु कैसे प्राप्त किए जाते हैं? और यह मानव जाति की सेवा किस प्रकार कर रहे हैं? अब हम इसे समझेंगे।

सोचिए-चर्चा कीजिए

किस प्रकार कृत्रिम तंतु (संश्लेषित) आज की स्थिति में विकसित हुए?

नायलॉन

क्या आप कुछ कृत्रिम तंतुओं के नाम बता सकते हैं? क्या आपने नायलॉन के बारे में सुना है?

पौधों या प्राणी स्रोतों से तंतु का उपयोग किए बिना नायलॉन बनता है। यह कोयला, पानी और वायु से बनता है। द्वितीय विश्व युद्ध के समय यह प्रसिद्ध हुआ और कई हाजियारी वस्तुओं जैसे मोजों में रेशम ने जगह ली।

नायलॉन कैसे बनता है?

नायलॉन पॉलि एमाइड्स नामक रासायनिक इकाइयों से बना एक पॉलिमर है। पॉलिएमाइड्स में कार्बन, ऑक्सीजन और नाइट्रोजन होते हैं। इन पॉलिएमाइड्स के ठोस टुकड़ों को गलाकर इन्हें कई छोटे-छोटे छिद्रों वाली स्पिनरेट से गुजारना पड़ता है।

कुछ विशेष प्रकार के कपड़ों को उतारते समय क्या आपने कभी एक चट-चट की ध्वनि सुनी है? क्या आपने अंधेरे में यह चिंगारी देखी है? यह स्थिर विद्युत के कारण है। अपने अध्यापक से इसे दिखाने के लिए कहिए।

छिद्रों के आकार एवं आकृति के कारण परिणामी तंतु के लक्षण में परिवर्तन होता है। ठंडा होने पर तंतु ठोस हो जाते हैं और इन्हें काता या बुना जा सकता है।

नायलॉन तंतु सशक्त, लचीला और हल्का होता है। नायलॉन से बना कपड़ा चमकीला होता है और धोने में आसान है। अतः यह बहुत प्रसिद्ध हुआ। नायलॉन पानी शोषित नहीं करता, यह तथ्य इसके कई उपयागों को स्पष्ट करता है। परंतु नायलॉन में स्थिर विद्युत आसानी से उत्पन्न होती है। इसमें आग भी शीघ्र लग जाती है। अतः खाना पकाते समय, वेल्डिंग करते समय, आग के पास काम करते समय या भारी कलपुर्जों का उपयोग करते समय हमें नायलॉन कपड़े नहीं पहनने चाहिए।

हमारे दैनिक जीवन में उपयुक्त कई वस्तुएँ नायलॉन से बनी हैं। क्या आप नायलॉन से बनी वस्तुओं की सूची बना सकते हैं? यहाँ एक सूची है- टूथ ब्रश के रेशे, रस्सी, मछली पकड़ने के जाले, तंबू, साड़ियाँ, मोजे और जुराबें, कार सीट बेल्ट, शयन-थैला, परदे इत्यादि। क्या आप कुछ और नाम इस सूची में जोड़ सकते हैं?

SCERT TELANGANA

चित्र -3 : नायलॉन से बनी वस्तुएँ

कालीन या गलीचों में अत्यधिक उपयुक्त ऊन को भी नायलॉन द्वारा प्रतिस्थापित किया गया है। पैराशूट बनाने में भी नायलॉन का उपयोग होता है। रॉक क्लाइंबर भी नायलॉन की रस्सी का उपयोग करते हैं। तैरने के जोड़े, मामूली होजरी, पाल, छाते का कपड़ा, वस्त्र या ड्रेस मटेरियल, कार के टायरों आदि (चित्र-3) में नायलॉन का उपयोग होता है। एक अच्छा पैराशूट या रस्सी बनाने में किस प्रकार का पदार्थ उपयुक्त होगा? उस पदार्थ में कौनसा वांछित गुण होना चाहिए?

चित्र -4 : नायलॉन तंतु के उपयोग

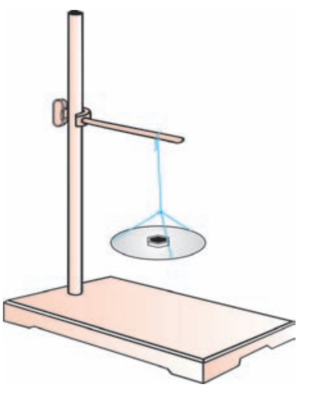
कार्यकलाप-4

नायलॉन कितना सशक्त है?

एक लोहे का स्टैंड क्लैंप के साथ लीजिए। लगभग 50 सें.मी. लंबाई के सूती, ऊनी, नायलॉन और रेशम के धागे लीजिए। सूती धागा स्टैंड से इस तरह बांधिए कि वह स्वतंत्रता पूर्वक लटके। स्वतंत्र सिरे पर एक पलड़ा इस तरह निलंबित कीजिए कि उस पर भार रखा जा सके (चित्र 5)। एक के बाद एक भार बढ़ाते जाइए, जब तक धागा टूट न जाए। धागे को टूटने के लिए आवश्यक कुल भार को नोट कीजिए। ऊन, नायलॉन और रेशम के धागों के साथ इस क्रिया को दोहराइए। तालिका-2 में यह सूचना भरिए। (ध्यान रहे कि कि सभी धागों की लंबाई समान हो और लगभग समान मोटाई के हों)

तालिका-2

क्र.सं.	धागे का प्रकार/ तंतु	कुल भार (ग्रा./कि. ग्रा) टूटने के लिए जरूरी
1	सूती	
2	ऊनी	
3	रेशम	
4	नायलॉन	



चित्र -5 : लोहे के स्टैंड के क्लैम्प से लटका हुआ धागा

इन धागों को उनकी सशक्तता के बढ़ते हुए क्रम से व्यवस्थित कीजिए। उपर्युक्त क्रिया से आप क्या देखते हो? क्या आप जानते हैं कि समान मोटाई के नायलॉन धागे और तुलना करने से पता चलता है कि नायलॉन का धागा इस्पात जैसा शक्तिशाली होता है।

SCERT TELANGANA

सोचिए-चर्चा कीजिए

- यदि हम सूती कपड़ा और सूती रस्सियों का उपयोग पैराशूट बनाने में करें, तो क्या होगा?
- पारंपरिक रूप से मछुआरे सूती जाली का उपयोग करते थे। अब नायलॉन जाली का उपयोग कर रहे हैं। नायलॉन की जाली का क्या लाभ होगा?
- सूती साड़ियों से नायलॉन की साड़ियाँ बेहतर होती हैं। आपका क्या कहना है? क्यों?

रेयॉन

आप प्राकृतिक रेशम के बारे में पहले से ही जानते हैं, जो रेशम के कीड़ों से प्राप्त होता है। रेशम के बने वस्त्र बहुत महँगे होते हैं। सभी के लिए यह सुलभ भी नहीं है।

रेशमी वस्त्रों का उत्पादन और उनका रख-रखाव भी अत्यंत कठिन है। इसमें समय भी अधिक लगता है। परंतु उसकी बनावट सभी को लुभाती है।

कई वर्षों तक वैज्ञानिकों ने कृत्रिम रूप से रेशम बनाने का प्रयास किया और परिणाम स्वरूप 19वीं शताब्दी के अंत में उनके प्रयास सफल हुए। सन् 1911 में यू.एस.ए. में कृत्रिम रेशम का व्यावहारिक उत्पादन सर्वप्रथम हुआ। परंतु 1924 में इस तंतु को रेयॉन नाम दिया गया। 1946 में केरल में भारत की सर्वप्रथम रेयॉन फैक्ट्री स्थापित हुई।

हमारे राज्य में रेयॉन फैक्ट्री कहाँ है? अपने अध्यापक के साथ चर्चा कीजिए।

आइए अब जानें कि रेयॉन कैसे बनता है।

रेयॉन कैसे बनता है?

हमने देखा कि पेट्रो रसायन कई बहुलक और संश्लेषित तंतुओं के स्रोत पदार्थ हैं, परंतु रेयॉन का स्रोत पदार्थ लकड़ी का बुरादा है। केवल रेयॉन एक ऐसा संश्लेशित तंतु है, जो पौधों के सेल्यूलोज से प्राप्त होता है और इसीलिए यह सेल्यूलोज तंतु कहलाता है।

यदि रेयॉन पौधों के सेल्यूलोज से प्राप्त होता है, तो यह एक प्राकृतिक तंतु क्यों नहीं है? रेयॉन कैसे बनता है और क्या यह एक प्राकृतिक तंतु है या कृत्रिम यह सुनिश्चित करें।

सर्वप्रथम लकड़ी या बांस के गूदे से सेल्यूलोज एकत्रित किया जाता है। कई रसायनों से इसे अपचारित किया जाता है। पहले सोडियम हाइड्राक्साइड मिलाया जाता है और बाद में कार्बन डाई सल्फाइड। सेल्यूलोज इन रसायनों में घुल जाता है और विसकोस नामक एक शीरा देता है। एक स्पिनरेट (कई छिद्रों वाली धातुवीय पट्टियाँ) से होकर विसकोस तंतु गंधक अम्ल के विलयन में बनाया जाता है। इससे हमें रेशम जैसे धागे प्राप्त होते हैं। साबुन से इन धागों को धोकर सुखाया जाता है। यह प्राप्त नया तंतु रेयॉन या कृत्रिम तंतु कहलाता है। आवर्तन के पश्चात कपास की बीजों पर रह गए छोटे सूती तंतुओं से भी कभी-कभी रेयॉन बनता है।

रेशम से रेयॉन सस्ता है और रेशम के तंतु जैसे इसे बुना जा सकता है। इसे कई रंगों में बनाया जा सकता है। क्या रेयॉन केवल वस्त्रों के लिए उपयुक्त होता है? रेयॉन से अन्य कौनसी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं?

कपास के साथ रेयॉन मिलाकर चादरें बनाई जाती है। ऊन के साथ रेयॉन मिलाकर कालीन बनती है। फैशन एवं घर की सजावट में प्राय: रेयॉन का उपयोग होता है। स्वच्छता संबंधी उत्पादक, डायापर्स, बैंडेज (पट्टी) और घाव की मरहम पट्टी के लिए उपयुक्त मुलायम कपड़े में भी रेयॉन पाया जाता है।

SCERT TELANGANA

चित्र -6 : रेयॉन से बनी वस्तुएँ

परंतु रेयॉन परिपूर्ण/उत्तम नहीं है। यह पौधों के सेल्यूलोज से बना है। अतः यह पानी सरलता से शोषित करता है। पानी शोषित करने के कारण यह कमजोर होता है और इसलिए तंतु टूट जाता है।

सोचिए-चर्चा कीजिए

- यदि आप संश्लेषित तंतु से बनी एक डोरमैट खरीदना चाहते हैं, तो आप कौनसे संश्लेषित तंतु (सिंथेटिक) से बना डोरमैट चुनेंगे? क्यों?
- यदि स्वच्छता संबंधी डायपर्स और पट्टियाँ नायलॉन से बनाए जाए तो क्या होगा?

कार्यकलाप-5

हम तंतु को क्यों संयुक्त करते हैं?

जब भी हम वस्त्र या रेडिमेड गारमेंट्स खरीदते हैं, तो क्या देखते हैं? लेबिल। आप क्या देखते हैं? आप निकट के वस्त्र की दुकान पर जाइए और वस्त्रों पर लगे लेबिल देखिए। (चित्र 7).

आप क्या देखते हैं?

विभिन्न तंतुओं का प्रतिशत रिकार्ड कीजिए।

आपको ऊन और सूत मिला हुआ रेयॉन, ऊन और सूत मिला हुआ पॉलिस्टर दिखाई देगा। नायलॉन भी पॉलिस्टर से मिश्रित है। हम तंतुओं को क्यों संयुक्त करते हैं? इस प्रक्रिया को क्या कहते हैं?

चित्र -7 : विभिन्न मिश्रण प्रतिशत को दर्शाते हुए लेबिल

किसी भी संश्लेशित तंतु को दो या अधिक अन्य तंतुओं के साथ मिलाया जा सकता है। इसे सम्मिश्रण कहते हैं। बेहतर वस्त्रों की प्राप्ति के लिए प्राकृतिक और संश्लेशित तंतुओं को प्रायः मिलाया जाता है। एक मिश्रण का अर्थ केवल एकांतर सूती और पॉलिस्टर धागों से नहीं है।

सम्मिश्रण द्वारा अद्वितीय और विभिन्न प्रकार की बनावट की रचना की जा सकती है। तंतुओं को मिलाने के पीछे यह विचार है कि निश्चित गुणवत्ता के तंतु जब संयुक्त किए जाए, तो हमें दोनों की उत्तम गुणवत्ता प्राप्त हो। यह दोनों तंतुओं की कमजोरी की घटा देगा। सूती और पॉलिस्टर का मिश्रण इसका एक उदाहरण है। सूती कपड़ा पहनने में आरामदायी होता है, परंतु इसमें सिलवटें आती हैं। अतः अंतिम परिणाम एक आरामदायी सिलवट रहित वस्त्र है। सूती कपड़ा धोने पर सिकुड़ जाता है, परंतु पॉलिस्टर नहीं।

SCERT TELANGANA

अत: जब इन दोनों को संयुक्त किया जाता है, तब उस कपड़े की सिकुड़ने की क्षमता केवल सूती कपड़े की अपेक्षा से कम हो जाती है।

कपड़ों के मिश्रिकरण में प्राकृतिक तंतुओं का जितना अधिक उपयोग होगा, वह त्वचा को उतना ही आरामदायी होगा।

इसका कारण यह है कि प्राकृतिक तंतु से बना वस्त्र त्वचा को आसानी से श्वास लेने में सहायक होते हैं। साथ ही प्राकृतिक तंतु अति संवेदनशील रसायनों से रहित होते है।

एक्रिलिक (Acrylic)

आप शीत ऋतु में किस प्रकार के वस्त्र पहनते हैं? हम सभी ऐसे कपड़े पहनते हैं, जो शरीर को गरमाहट दें। हम स्वेटर, शॉल, कंबल उपयोग करते हैं। लोगों को यह लगता है कि यह सभी प्राकृतिक ऊन से बने हैं। ऊन बहुत महंगा होता है और सामान्यतया सभी को सुलभ और पहुंच में नहीं है। सोचिए! भारत के सभी लोगों के स्वेटर बनाने के लिए आवश्यक ऊन प्राप्त करने के लिए कितनी भेड़ों की आवश्यकता होगी?

आजकल सर्दी के दिनों में पहने जाने वाले सभी कपड़े एक्रिलिक नामक संश्लेशित तंतुओं से बनते हैं। 1941 में यह व्यावहारिक रूप से प्राप्त हुए। यह प्राकृति ऊन की तरह दिखता है। इसे कृत्रिम ऊन की तरह जाना जा सकता है। इसे फेक फर भी कहा जाता है।

यह पेट्रोरसायन के संयोजन से बनता है। शुष्क या नम कताई द्वारा इसे बुना जाता है।

शुष्क कताई में धुलित पॉलिमर वायु में बहिष्कृत किए जाते हैं। वाष्पीकरण द्वारा यह तंतु ठोस हो जाते हैं। नम कताई में पॉलिमर को पानी में घोलकर उसे एक जलकुंड में बहिष्कृत कर सुखाया जाता है। प्राकृतिक स्त्रोतों से प्राप्त ऊन काफी महंगा होता है, जबकि एक्रिलिक से बने वस्त्र अपेक्षित सस्ते होते हैं।

क्या आप एक्रिलिक से बनी वस्तुओं की सूची बना सकते हो? यह बुने हुए पोशाक जैसे ऊनी कोट, मोजे, खिलाड़ी द्वारा पहने जाने वाले कपड़े और स्वेटर में उपयुक्त है। दस्तकारी फर्नीचर के रख-रखाव, कालीन, सामान, तिरपाल और गाड़ी के कवर में भी इसका उपयोग होता है। क्या आपके घर में इनमें से कोई है?

(यहाँ, हमने केवल एक नए शब्द पॉलिस्टर का परिचय दिया है। अध्याय के शेष भाग में आप विस्तार से इसके बारे में सीखेंगे।)

सोचिए-चर्चा कीजिए

- किस प्रकार के सम्मिश्र वस्त्र सर्दी में आपको अधिक आरामदायी लगते हैं? क्यों?
- प्राकृतिक, सिंथेटिक और सम्मिश्र वस्त्र सिले सिलाए कपड़े बनाने में उपयुक्त होते हैं। कभी-कभी आने वाले अवसरों जैसे समारोह और दैनंदिन में आप कौनसे वस्त्र पहनना पसंद करेंगे? क्यों?

संश्लेशित तंतु क्यों?

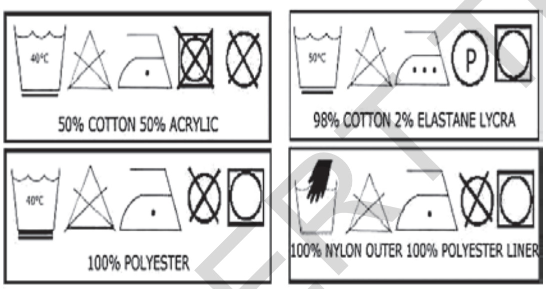
बारिश के दिनों में आपको किस प्रकार के छाते दिखाई देंगे? आप कौनसी चीज से बने छाते का उपयोग करेंगे सूती या ऊनी?

इन तीन विभिन्न संश्लेशित तंतुओं के बारे में हम पढ़ चुके हैं। संश्लेशित तंतु प्राकृतिक तंतुओं से किस प्रकार भिन्न है? छाता वाले उदाहरण के बारे में सोचिए। संश्लेशित तंतु कम पानी शोषित करते

SCERT TELANGANA

हैं और तीव्र दर से सूखते भी हैं। कुछ तो जल प्रतिरोधक भी होते हैं। इनमें से कई अधिकतम के पास कई अद्वितीय लक्षण होते हैं। वह टिकाऊ, सस्ता, सुलभ, आसानी से उपलब्ध और रख-रखाव में आसान है।

विभिन्न तंतुओं को जलाने पर आपने क्या देखा? संश्लेशित तंतु जलाने पर उनका आचरण प्राकृतिक तंतुओं को जलाने से भिन्न है। गर्म करने पर संश्लेशित तंतु गलते हैं। यह संश्लेशित तंतुओं से हानि है। यदि संश्लेशित तंतु में आग लग जाए, तो यह घातक हो सकता है। वस्त्र गलता है और व्यक्ति के शरीर को चिपकता है। इसलिए रसोई में काम करते समय या प्रयोगशाला में हमें कृत्रिम वस्त्र नहीं पहनने चाहिए। इन वस्त्रों को धोने और इस्त्री करने का तरीका भी अलग है। क्या चित्र-8 में दिये अनुसार आपने कभी कमीजों के कॉलर, फ्रॉक एवं पतलून के भीतरी ओर में ऐसे लेबिल देखें हैं? यह क्या सूचित करता है?



चित्र -8 : लॉण्ड्री लेबिल कोड

सोचिए-चर्चा कीजिए

- अब आप प्राकृतिक तंतु एवं संश्लेशित तंतु से बने वस्त्रों के बारे में जानते हैं। आप कौनसे वस्त्र पहनना पसंद करेंगे? प्राकृतिक या संश्लेशित? क्यों? तुलना करते हुए चर्चा कीजिए।
- घर पर कपड़ों को धोने में और लॉण्ड्री में निर्जल धुलाई द्वारा धोने में क्या अंतर है?

पॉलिस्टर

आपने पॉलिस्टर नाम सुना होगा। आपने टेरिलिन के बारे में भी सुना होगा। यह एक प्रसिद्ध वस्त्र है। यह प्रसिद्ध क्यों है और कैसे बनता है? आइए जानें।

पॉलिस्टर सर्व सामान्यत: उपयुक्त संश्लेशित तंतु है। पॉलिस्टर तंतुओं से वस्त्र की दुनिया में क्रांति आई और इसने परिधान संस्कृति को बदल दिया। पॉलिस्टर से बने कपड़े में सिलवट नहीं आती है। यह सस्ता रहता है और धोने में सरल है। अत: यह ड्रेस मटेरियल बनाने में अनुकूल है। टेरिलिन एक लोकप्रिय पॉलिस्टर है। इसे महीन वस्त्र तंतुओं में खींचा जा सकता है। किसी अन्य तंतु की तरह इसे बुना जा सकता है। प्राकृतिक तंतु के साथ यह तंतु अच्छी तरह से सम्मिश्रित हो जाता है। सूत के साथ प्राय: टेरिलिन मिलाकर टेरिकॉट और ऊन के साथ टेरिऊल बनता है। नायलॉन की तरह शुद्ध पॉलिस्टर या टेरिलिन में शीघ्र आग लगती है।

टेरिफथालिक अम्ल को डायहाइड्रिक एल्कोहोल के साथ क्रिया कर पॉलिस्टर बनाया जाता है। पॉलिस्टर द्रवित कर काता जाता है। इस क्रिया द्वारा तंतु को विभिन्न आकार एवं आकृति में इस विशिष्ट उपयोग के लिए बनाया जा सकता है। आजकल पॉलिएस्टर तंतु अत्यधिक पतले, सूक्ष्म तंतु होते हैं, जो बीस वर्ष पूर्व उपलब्ध पॉलिस्टर की अपेक्षा अत्यधिक नरम और मुलायम हैं। इसका उपयोग न केवल वस्त्रों के लिए तंतु बनाने में बल्कि कई अन्य वस्तुओं जैसे सोडा बोतल से लेकर नाव बनाने में उपयोग किया जाता है।

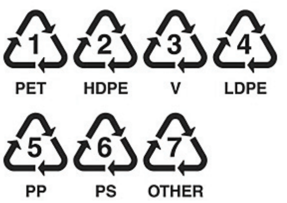
क्या आपने पेट (PET) बोतलों के बारे में सुना या देखा है? PET पॉलिस्टर का एक अत्यंत जाना पहचाना रूप है। इसका उपयोग बोतल, बर्तन, फिल्म्स, तार और कई अन्य उपयोगी वस्तुओं को बनाने में किया जाता है।

SCERT TELANGANA

कार्यकलाप-6

आप किस प्रकार कह सकते हैं कि एक बोतल PET बोतल है?

अपने सहपाठियों की विभिन्न प्रकार की पानी की बोतलें एकत्र कीजिए और उनकी ओर ध्यान से देखिए। आपको बोतल के तल या उसके ब्रांड लेबिल के स्टिकर पर त्रिभुजाकार संकेत दिखाई देता है? त्रिभुज के केंद्र में कौन सी संख्या अंकित की गई है? आपकी सहायता के लिए चित्र-9 देखिए। आप देखेंगे कि कई बोतलों में त्रिभुज के केंद्र में 1 लिखा होगा। यदि यह 1 है तो यह एक PET बोतल है।



चित्र -9 : रॉल पहचान कोड

Code No.s

1. पॉलिइथेलीन टेरिफ्थॅलेट **(PET, PETE)**
2. उच्च घनत्व के पॉलिइथेलीन **(HDPE)**
3. विनाइल **(Polyvinyl Chloride or PVC)**
4. निम्न घनत्व पॉलिइथेलीन **(LDPE)**
5. पॉलिप्रोपीलीन **(PP)**
6. पॉलिस्टेरीन **(PS)**

अन्य (इस श्रेणी में कोई भी रॉल सम्मिलित है, जिसे 1, 2, 3, 4, 5, या 6, अंकित नहीं किया या एक या अधिक ऐसे रॉल का मिश्रण)

कार्यकलाप-7

विभिन्न वस्तुओं की पुनः चक्रण कोड द्वारा पहचान

शीत पेय (500 ml या अधिक), शरबत, केचप, शैम्पू, बूस्ट या बोर्नविटा की बोतलें एकत्रित कर त्रिभुज देखने का प्रयास कीजिए। पास की दुकान पर जाकर दुकानदार से विभिन्न बोतलें दिखाने की विनती कर सकते हो। आप क्या देखते हैं? यह कोड है? इनका क्या उपयोग है? क्या सभी बोतलों में कोड होता है?

शीत पेय और शरबत की बोतलों को देखो। ब्रांड के नाम का विचार किए बिना त्रिभुज के मध्य में 1 अंकित किया गया है। अर्थात् यह एक PET बोतल है। बूस्ट और बोर्नविटा के बोतलों के बारे में आपका क्या कहना है? चित्र 9 में अन्य संख्याएं हैं।

- यह कोड कहाँ से मिलता है?

विभिन्न स्रोतों से जानकारी प्राप्त कर ऐसे कोड वाले (संकेताक्षर) वस्तुओं के बारे में जानने का प्रयास कीजिए।

क्या आप जानते हैं?

शीत पेय पदार्थों को इन पेट बोतलों में क्यों संग्रहित किया जाता है? शीत पेय कार्बनयुक्त होते हैं, इसलिए इन्हें ऐसे पात्र में संग्रहित करना चाहिए, जो इससे क्रिया नहीं करेंगे।

हमारे चारों ओर प्लास्टिक

आपके घर के चारों ओर देखिए। रसोईघर में, कमरों में और स्नानगृह में। आप क्या देखते हो? विभिन्न वस्तुओं को बनाने में उपयुक्त अत्यंत सामान्य पदार्थ क्या है? दूध और तेल की थैली, आचार और चावल संग्रहित करने के पात्र, पानी संग्रहित करने की बाल्टियाँ, कुर्सियाँ, पानी के पाइप, विद्युतीय उपकरण, टेलिविजन, रेडियो और कम्प्यूटर, मोबाइल फोन सभी प्लास्टिक की बनी हुई ज्ञात होती हैं।

आपके परिवार के बुजुर्गों से उनके द्वारा उपयुक्त पदार्थों के बारे में बात कीजिए। विशेषतः पॉलिथीन में पानी खरीदने के बारे में उनका क्या विचार है?

SCERT TELANGANA

पुराने जमाने में दुकान से दूध, तेल अन्य द्रव पदार्थ घर लाने के लिए किस वस्तु का उपयोग करते थे? पूर्वकाल में बाल्टी, मग, कुर्सी और मेज किन पदार्थों से बनते थे? और आज यह किस पदार्थ से बनते हैं?

धातु एवं लकड़ी की वस्तुओं की जगह अब प्लास्टिक ने ले ली है। कांच की वस्तुओं की जगह भी प्लास्टिक ने ली है। यह एक अनंत सूची होगी। प्लास्टिक ने अपने गुणों और लक्षणों के कारण हमारे जीवन पर पूर्णत: कब्जा कर लिया है।

प्लास्टिक क्या है

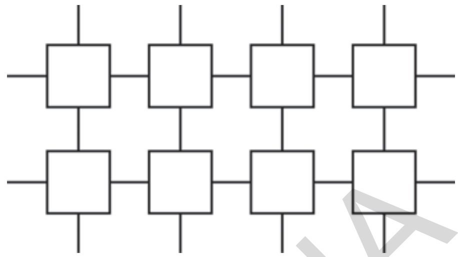
चित्र -10 : प्लास्टिक की बनी वस्तुएँ

प्लास्टिक क्या है?

क्या आप जानते हैं कि प्लास्टिक क्या है? कई संश्लेशित तंतुओं के समान प्लास्टिक भी एक बहुलक है। प्लास्टिक के एकलक को दो प्रकार से व्यवस्थित किया जा सकता है। कुछ रेखीय श्रृंखला में हैं (चित्र 11 a) और अन्य तिर्थंकबद्ध श्रृंखला में (चित्र 11 b)।

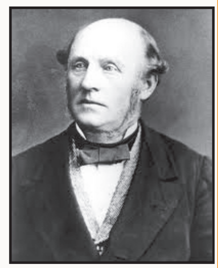
प्लास्टिक विभिन्न आकार और आकृति में उपलब्ध हैं। हमने क्रियाकलाप-6 में यह भी देखा कि इनके भिन्न-भिन्न संकेताक्षर भी है। क्या इनकी इकाइयों की व्यवस्था पर यह सभी निर्भर करते हैं?

चित्र -11 *(a)*: एकलक की रेखीय व्यवस्था



चित्र -11 *(b)*: तिर्थक बद्ध व्यवस्था

क्या आप जानते हैं?



एलेक्जांडर पार्केस (1813-1890) सर्वप्रथम संश्लेशित प्लास्टिक- “पार्केसिन के रचियता”

यह ठोस रूप, द्रव रूप एवं घन वर्धनीय (चादरों के रूप में) रूप में प्रयोज्य है। यह नया पदार्थ धातु की तरह ही कार्य करता है।

आधुनिक विज्ञान के कई विजयोत्सव में से प्लास्टिक एक ऐसा आविष्कार है, जिसने विश्वभर के दैनंदिन जीवन को पूर्णत: घेर लिया है।

कृत्रिम रूप से उत्पादित यह पदार्थ सबसे पहले एलेक्जान्डर पार्केस द्वारा 1862 में लंदन में प्रस्तुत किया गया। इस पदार्थ को बनाने के लिए पार्केस ने नाइट्रेट युक्त कपास (जो पहले से ही गंधकाम्ल में भिगोया हुआ है) को गरम किया और कपड़े को तेल एवं कपूर द्वारा नरम बनाया। अंतिम (परिणामी) उत्पाद एक हाथी दांत के रंग का पदार्थ या ताप के अधीन विकृत हो गया। इसे पार्केसीन नामांकित किया गया। इनके प्राथमिक प्रयत्नों द्वारा प्लास्टिक आजकल के आधुनिक पदार्थों के लिए एक प्रमुख आधार के रूप में विकसित हुआ। परंतु उस समय प्राकृतिक पदार्थों के इस विकल्प में लोगों की रुचि नहीं थी। अब यह सभी आधुनिक पदार्थों के आधार है।

SCERT TELANGANA

कार्यकलाप-8

प्लास्टिक के प्रकार

प्लास्टिक की बनी दो बोतलें लीजिए। एक टप्परवेर और दूसरा साधारण। दोनों में थोड़ा गरम पानी डालिए। क्या होगा? क्या आपने कभी ऐसी स्थिति का अनुभव किया है? (चित्र 12)? बोतल के कोड (संकेताक्षर) को विकृत होते हुए देखिए।

करम करने पर आसानी से विकृत होने वाला और मुड़ जाने वाला प्लास्टिक तापसुघट्य कहलाता है। पॉलिथीन और पीवीसी कुछ तापसुघट्य है। खिलौने, कंघी और विभिन्न प्रकार के पात्रों के उत्पादन में इनका उपयोग होता है। कुछ अन्य प्रकार के पलास्टिक हैं, जो एक बार ढांचे में डालने के पश्चात गरम करने पर भी नरम नहीं होती। इन्हें ताप दृढ़ प्लास्टिक कहते हैं। बेकलाइट और मेलामाइन इनके कुछ उदाहरण हैं। क्या आप बता सकते हैं कि टप्परवेर ताप दृढ़ प्लास्टिक है या तापसुघट्य प्लास्टिक है?

चित्र-12: विकृत बोतल

इससे हमें यह ज्ञात होता है कि विभिन्न प्रकार के प्लास्टिक में भिन्न-भिन्न गुणधर्म पाये जाते हैं। प्लास्टिक को सरलता से गलाया जा सकता है तथा अलग-अलग रूपों में ढाला और रंगाया जा सकता है। उसे परतों तथा तारों के रूप में रोल किया जा सकता है। क्या यह सभी प्रकार के प्लास्टिक के साथ संभव है। चलिए पता लगायें।

प्रयोगशाला

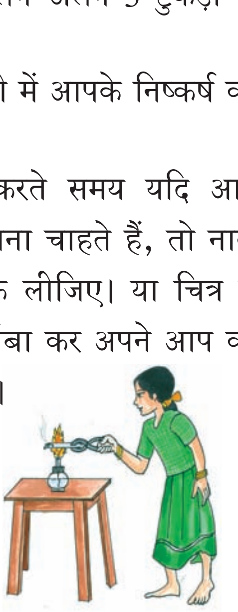
उद्देश्य : लौ परीक्षण द्वारा ताप सुघट्य तथा ताप दृढ़ प्लास्टिक की पहचान करना।

आवश्यक सामग्री : चिमटा, स्पीरिट लैम्प, प्लास्टिक के प्रकार (प्लास्टिक के कुछ टुकड़े जैसे कंघी, दंत-ब्रश का हैंडल, प्लास्टिक बाल्टी का टुकड़ा, बर्तनों का हैंडल, बिजली स्वीच, मेलऐमाइन से बने प्लेट का टुकड़ा, कॉफी के प्याली का टुकड़ा एकत्रित कीजिए)।

विधि :

- स्पीरिट लैम्प लेकर उसे जलाइए।
- चिमटे की सहायता से दंत ब्रश के टुकड़े को उस पर पकड़िए।
- चित्र 13 में दिखाए अनुसार उसका निरीक्षण कीजिए।
- प्रक्रिया के दौरान होने वाले बदलावों का निरीक्षण कीजिए।
- आपके निष्कर्ष को नोट कीजिए कि क्या वह नरम पड़ेगा या गंध के साथ जलकर कठोर बन जाएगा।
- इस प्रक्रिया को अलग-अलग 3 टुकड़ों के साथ दोहराइए।
- निचे दी गई सारिणी में आपके निष्कर्ष को नोट कीजिए।

सूचना: इस क्रिया को करते समय यदि आप उसके गंध तथा धुएं से बचना चाहते हैं, तो नाक तथा मुंह को कपड़े से ढक लीजिए। या चित्र में दिखाये अनुसार हाथ को लंबा कर अपने आप को स्पीरिट लैम्प से दूर रखिए।



चित्र -13 : लौ परिक्षण करना

SCERT TELANGANA

सारिणी-3

क्र.सं.	प्लास्टिक वस्तु के नाम	नर्म (मृदु)/गंध के साथ जलकर कठोर बनता है	ताप सुघट्य/तापदृढ़ प्लास्टिक
1.	दांत साफ करने वाले ब्रश का हैंडल		
2.	कंघी		
3.	प्लास्टिक बाल्टि का टुकड़ा		
4.	बर्तनों का हैंडल		
5.	बिजली का स्वीच		
6.	भोजन करने वाली प्लेट		
7.	कॉफी का प्याला		

उपरोक्त क्रिया में हमने ज्ञात वस्तुओं का ही परीक्षण किया है। किसी भी अज्ञात वस्तु के तापसुघट्य तथा तापदृढ़ गुण को कैसे जानेंगे।

यदि आप लकड़ी के टुकड़े, कागज, कपड़ा या स्टील की छड़ को जलाने से यही समानता पायेंगे। यह क्रिया प्लास्टिक से कैसे अलग होती है?

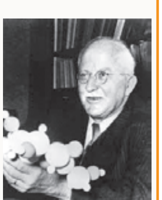
आपके निरीक्षण में आपने तापसुघट्य तथा ताप दृढ़ प्लास्टिक के किन गुणधर्मो को पाया उसे नोट कीजिए।

ताप सुघट्य

यह उस प्रकार का प्लास्टिक होता है, जो गरम करने से नरम पड़ता है तथा ठंडा करने पर कठोर हो जाता है। ताप सुघट्य एक ऐसा पॉलिमर है, जो गरम करने पर द्रव रूप में परिवर्तित होता है तथा कुछ देर बार ठंडा करने पर जम जाता है।

? क्या आप जानते हैं?

हरमान स्टौडिंजर (1881-1965) :



हरमान स्टौडिंजर एक जर्मन के रसायन शास्त्री हैं। उन्होंने १९२० में कृत्रिम पदार्थों के निर्माण में एक कदम आगे बढ़ाया, जब उन्होंने पता लगाया कि ताप सुघट्य प्लास्टिक स्थिर होते हैं। हरमान स्टौडिंजर ने 1953 में लंबी श्रेणी अणु तथा पॉलिनर के प्रदर्शन के लिए नोबेल पुरस्कार पाया था।

तापदृढ़ प्लास्टिक

तापदृढ़ प्लास्टिक वह है, जो साधारण तथा आकारों में ढल जाते हैं तथा गरम करने पर भी उनका आकार नहीं बदलता है। तापदृढ़ प्लास्टिक वह कृत्रिम पदार्थ है, जो गरम करते समय दृढ़ता पाते हैं तथा उन्हें दोबारा गरम करने से उनका आकार नहीं बदलता है। उनके दृढ़ बंधन के कारण वे पूर्व आकार से दूसरे आकार में नहीं बदलता, वह स्थिर होता है। ऐसी परिस्थितियों में ताप दृढ़ प्लास्टिक का उपयोग होता है, जहाँ स्थिरत्व की आवश्यकता होती है। हम इनका उपयोग कहाँ कर सकते हैं?

रसोई घर की वस्तुओं को देखो या किसी दुकान पर जाकर उनका निरीक्षण कीजिए। क्या रसोई के सभी बर्तन पूर्णत: धातु से बने होते हैं? बर्तन के हैंडल किस पदार्थ से बने होते हैं। कुछ बर्तन संपूर्ण रूप से अल्यूमीनियम, तांबा या स्टील के नहीं बने होते हैं। फिर वह अतिरिक्त पदार्थ क्या है? विद्युत और ताप के कम संचालन के कारण कई बर्तन के हैंडल बनाने में बेकलाइट का उपयोग किया जाता है। यह पदार्थ कुछ विद्युत उपकरण जैसे स्विच बोर्ड भी बनाये जाते हैं। मोती तथा जेड जैसे अमूल्य रत्न के विकल्प में भी बैकलाइट उपयोग किया जाता है। चित्र-14 में बैकलाइट से बनाये गये कुछ वस्तुएं दिखाई गई हैं।

SCERT TELANGANA

चित्र -14 : बेकलाइट की वस्तुएँ

एक दूसरा ताप दृढ़ पदार्थ है- मेलामाइन, जो रसोई के बर्तन बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। मेलामाइन से बर्तन तथा अन्य रसोई का किराना सामान बनाया जाता है। यह फर्श और पोषाक बनाने में भी उपयोगी है, क्योंकि वह आग नहीं पकड़ता। कंप्यूटर और टी.वी. भी मेलामाइन से बने होते हैं। अब आप अपने घर में मेलामाइन की वस्तुओं की सूचि बनाओ। आप चित्र 15 में मेलामाइन से बनी कुछ वस्तुएं देख सकते हैं।

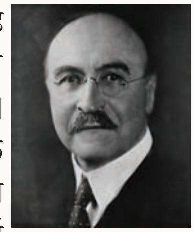
चित्र -15 : मेलामाइन की वस्तुएँ

हम प्लास्टिक को अधिक महत्व क्यों देते हैं?

प्लास्टिक अ-क्रियाशील हैः आपने अनुभव किया होगा कि लोहे के फाटक, कीले आदि जब वायु में खुले पड़े हों, तो उन्हें जंग लगता है। लेकिन क्या यह प्लास्टिक की वस्तुओं को भी होता है? प्लास्टिक का पदार्थ सरलता से क्षीण नहीं होता। इसलिए ये कई तरह के पदार्थ संग्रहित करने के लिए उपयोग किये जाते हैं, जिसमें रासायनिक पदार्थ भी हैं। आप अपने अभिभावक और उनके अभिभावक से पूछिए कि उनके जमाने में कौनसी प्रकार की बाल्टियाँ उपयोग की जाती थीं। आप कह सकते हैं कि प्लास्टिक की बाल्टी जंग नहीं पकड़ती और क्या? प्लास्टिक बहुत हल्का, मजबूत, टिकाऊ और आकारों और परिमाणों में इसको ढाला जा सकता है। सामान्यतः प्लास्टिक धातुओं से सस्ते होते हैं।

क्या आप जानते हैं?

प्लास्टिक उद्योग के जनक



डॉ. लियो हेंड्रिक बेकलांड नामक बेल्जियन वैज्ञानिक ने बेकलाइट का आविष्कार किया। 1889 में वे अच्छी वृत्ति के अन्वेषण में संयुक्त राष्ट्र अमेरिका में आकर बस गये। 1907 में वह जब एक स्वतंत्र रसायनिक का कार्य कर रहा था, तब संयोगवश वह कार्बेलिट अम्ल और फार्मलडीहैड के यौगिक को पहचाना। जब वह इस यौगिक के ठोस रूप को पिघलाने का प्रयत्न किया, तो वह नहीं पिघल रहा था चाहे तापमान कितना ही अधिक हो। डॉ. बेकलांड को वर्तमान प्लास्टिक उद्योग का पिता माना जाता है। इनका नारा है यह नहीं जलता। यह नहीं पिघलता।

गर्म पिन परीक्षण :

एक दिया गया टुकड़ा बेकलाइट है या नहीं पहचानने के लिए एक बहुत गर्म पिन जो जलती हुई लौ से निकाली गई है, उस पर लगाओ। यदि वह टुकड़ा बेकलाइट का है, तो वह पिन उसमें नहीं जाएगी। वह अम्लीय गंध के साथ एक बैंगनी चिह्न छोड़ेगी। यह प्रयोग करते समय आप उचित तथा संरक्षित वस्तुएं जेसे गॉगल्स और ग्लोब्स पहने रहें, क्योंकि यदि वह टुकड़ा बेकलाइट नहीं है, तो आग पकड़ने की संभावना होगी।

आपके घर में विद्युत तार पर प्लास्टिक की पुताई क्यों होती है? आपने तवे, कुकर और स्क्रू ड्राइवर के हैंडल देखे होंगे। वे प्लास्टिक के क्यों बने होते हैं? प्लास्टिक ताप और विद्युत के कुचालक है।

सोचिए-चर्चा कीजिए

- कुछ फ्राई-पैन नॉन-स्टिक कहलाते हैं। वे क्यों नॉन-स्टिक कहलाते हैं?
- फाइरमैन ऐसी पोषाक पहनते हैं, जो आग नहीं पकड़ती। यह कैसे संभव है?

SCERT TELANGANA

पर्यावरण और प्लास्टिक

आपने कचरे के ढेर को देखा होगा। इनमें कुछ वस्तुएँ अदृश्य हो जाती हैं और कुछ लंबे समय तक वैसी ही रहती हैं, सोचिए? जो लुप्त नहीं होती, उनमें से अधिकांश भाग पॉलिथीन थैलियाँ होती हैं। पॉलिथीन प्लास्टिक का एक उदाहरण है, यह सामान्यतः सामान उठाने के लिए थैलियों के रूप में उपयोग किया जाता है। इधर-उधर फेंकी गई पॉलिथीन थैलियां ड्रेनेज बंद होने का कारण है।

जानवर खासकर गाय भोजन से भरी हुई पॉलिथीन थैलियाँ खा जाती है। क्या आप उसका परिणाम जानते हैं। चित्र-16 देखिए और पर्यावरण पर प्लास्टिक के दुष्प्रभाव के विषय में सुप्रीमकोर्ट के आदेश को पढ़िए।

चित्र -16 : पोस्टमार्टम के पश्चात गाय के पेट में पाये गये प्लास्टिक थैलियाँ

मुख्य न्यायालय के आदेश पर बिल्कुल पतले प्लास्टिक बैगों पर बंदी लगाई गई है। बंदी किये गये प्लास्टिक बैगों में तथा आजकल उपयोग की जा रही प्लास्टिक बैगों में क्या अंतर है? आपने उन बैगों पर क्या देखा? प्लास्टिक का पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव को कम करने के लिए कुछ प्रयत्न किये जा रहे हैं?

जब हम प्लास्टिक को जलाते हैं तो उससे वायु प्रदूषण फैलता है। प्लास्टिक के कारण क्या समस्याएं हो सकती हैं? ये समस्याएं क्यों निर्मित होती हैं?

"आने वाली पीढ़ी के लिए प्लास्टिक थैलियाँ एटम बम से भी अधिक घातक हैं।"- सुप्रीम कोर्ट.

प्लास्टिक थैलियों का विस्तृत उपयोग और उनका अनियमित निष्कासन से हो रहे तालाब, झील और ड्रेनेज बंद होते हैं। सुप्रीम कोर्ट ने चेतावनी देते हुए कहा कि यह परमाणु बम से भी अधिक घातक है, भावी पीढ़ी के लिए। आंध्र प्रदेश के एक एनजीओ ने कोर्ट के आगे यह बात रखी कि गायों के पेट में से 30-60 किलो प्लास्टिक थैलियाँ मिली, जो प्लास्टिक की थैलियों को फेंकने में लोगों का अनुत्तरदाइत्वपूर्ण व्यवहार और नगर पालिका का व्यर्थ पदार्थ जमा करने में उसका असफलता पूर्ण व्यवहार जिम्मेदार है। लेकिन बेंच ने उन बड़े प्रश्नों का उत्तर देना चाहती थी, जो प्लास्टिक थैलियों के विचारहीन उपयोग से नहीं पर्यावरण को खतरा है, बल्कि पूरे मनुष्य जाति को ही है। हम सब देख रहे हैं कि तलाब, झील और शहरी सीवर प्रणाली प्लास्टिक बैगों से बंद पड़ रही हे। यदि हम प्लास्टिक पर पूर्ण बंदी नहीं लगायेंगे या उनके उत्पादकों को सारी प्लास्टिक बैग वापस लेने के लिए मजबूर नहीं करेंगे, तो हमारी आने वाली पीढ़ी को इसके भयंकर परिणामों को भोगना पड़ेगा, जो अणु बम विस्फोटक से भी अधिक खतरनाक होगी। न्यायाधीश सिंघवी तथा मुखोपाध्याय ने कहा कि प्लास्टिक के थैलियों में पानी भरकर हर दिन देश भर में असभ्य तथा अमानवीय तरीके से इधर-उधर फेंक रहे हैं अनुमान है कि प्रतिदिन 100 मिलियन से अधिक पानी की थैलियाँ देश भर के सभी शहरों तथा नगरों में फेंके जा रहे हैं।

SCERT TELANGANA

कार्यकलाप-9

जैव अपघटन तथा अजैविक अपघटन

कुछ फल, सब्जियों के छिलके व्यर्थ कागज के टुकड़े, बचा हुआ भोज्य पदार्थ, सूती कपड़ा तथा प्लास्टिक बैग लो। उनको एक गड्ढे में डाल दो तथा जो शीघ्रता से गलते हैं, उनकी सारिणी बनाइए।

सारणी-4

व्यर्थ पदार्थों के प्रकार	अदृश्य होने में लगा समय	परिवर्तन
फलों तथा सब्जियों के छिलके		
बासी भोजय पदार्थ		
व्यर्थ कागज के टुकड़े		
सूती कपड़ा		
प्लास्टिक बैग		

आप देखोगे कि पानी, प्रकाश तथा ऑक्सिजन की उपस्थिति में कुछ पदार्थ छोटे छोटे टुकड़ों में विभाजित हो जाते हैं। बैक्टिरिया द्वारा इन टुकड़ों का पुनः विभाजन होता है। इसे अपघटन कहते हैं। जो पदार्थ प्राकृतिक प्रणाली में आसानी से अपघटित हो जाते हैं, उन्हें अपघटन कहते हैं तथा जो अपघटित नहीं होते हैं, उन्हें अजैविक अपघटन कहते हैं।

पदार्थों को अपघटित होने में लगे समयानुसार उन्हें जैविक या अजैविक अपघटन की शाखा में डाला जाता है। पदार्थों के अपघटन में लगे समय को ज्ञात करने वाले स्त्रोतों की खोज कीजिए।

अन्य पदार्थों की अपेक्षा प्लास्टिक को गलने में अधिक समय या अनेक वर्ष लगते हैं। जबकि सब्जी तथा फलों के छिलके, बासी भोजन, आदि अतिशीघ्र गल जाते हैं। मंद गति से अपघटन पर्यावरण प्रदूषण का कारण बनती है। कृत्रिम पदार्थों की जलन क्रिया भी मंद होती है, फिर भी वे पूर्ण रूप से नहीं जलते हैं। यह जलन क्रिया कई प्रकार की जहरीली गैसों को वातावरण में छोड़ती है, जिससे वायु प्रदूषण फैलता है। इसलिए हमें प्लास्टिक का उपयोग बंद या कम करना चाहिए। उन क्रियाओं की सारणी बनाइए, जहाँ हम प्लास्टिक के बदले किसी और वस्तुओं का उपयोग कर सकते हैं।

अपघटन, पुनःचक्रण, पुर्नउपयोग तथा पुनःप्राप्ति – 4R सिद्धांत

क्या हम प्लास्टिक का पूर्ण बहिष्कार कर सकते हैं? प्लास्टिक ने आज सभ्यता को पूर्ण रूप से एक दिया है। हमारे जीवन का प्रत्येक कदम प्लास्टिक से जुड़ा हुआ है। इससे यह पता चलता है कि हम प्लास्टिक के उपयोग को पूर्ण रूप से नहीं रोक सकते हैं। लेकिन हम प्लास्टिक के उपयोग में कमी, पुनःचक्रण तथा पुर्नउपयोग कर पर्यावरण पर उसके प्रभाव को कम कर सकते हैं। हम पुनः प्राप्त विधि से व्यर्थ पदार्थों को उपयोगी पदार्थों में परिवर्तित कर सकते हैं। चलिए हम 4R सिद्धांत को पर्यावरण के लिए परिस्थिति प्रिय बनाने की चर्चा करें।

प्लास्टिक के उपयोग को कैसे कम किया जाए?

जब आप किसी शादी या समारोह में जाते हैं, तो क्या देखते हैं? आप कौनसी प्लेटों में भोजन करते हैं? पानी पीने के लिए कौनसे गिलासों का उपयोग करते हैं? आइसक्रीम तथा मिठाई परोसने के लिए कौनसी कटोरियों का उपयोग होता है? चम्मच किससे बने होते हैं? ये सभी वस्तुएँ प्लास्टिक से बनी होती है। अनुमान लगाइए एक समारोह के बाद कितने प्लास्टिक का कूड़ा जमा होता होगा।

SCERT TELANGANA

उपयोग तथा फेंक इस प्रथा को क्या हम रोक सकते हैं? उन विधियों की चर्चा कीजिए जिससे हम प्लास्टिक के पुर्नउपयोग से पर्यावरण पर होने वाले नकारात्मक प्रभाव को रोक सके। प्लास्टिक को जमीन में गाड़ना तथा भस्मकारी यंत्र में उसको दहन करना ये प्लास्टिक को अपघटित करने की कुछ विधियां हैं। इनका भी दुष्परिणाम हो सकता है। इसलिए प्लास्टिक का उपयोग सावधानीपूर्वक करना चाहिए तथा जहाँ तक हो सके उसके उपयोग को घटाकर पुर्नउपयोग करने की कोशिश करनी चाहिए।

पुर्नउपयोग

क्या आपने ध्यान दिया है कि जब हम बाजार जाते हैं, तब बिना थैली लिए जाते हैं और जब वापस आते हैं, तो हाथ में बहुत से प्लास्टिक बैग पकड़ कर लाते हैं। हम जितनी बार बाजार जाते हैं, उतने अधिक प्लास्टिक बैगों को जमा करते हैं। इनमें से कुछ अनेक बार उपयोगी होते हैं। क्या हम ऐसा करते हैं? प्लास्टिक वस्तुओं को हम उसके अधिकतम उपयोगिता के लिए बार-बार उपयोग कर सकते हैं। यह हम सबकी जिम्मेदारी है कि हम पर्यावरण को परिस्थिति प्रिय बनाए रखें। जब आपको लगे कि कोई वस्तु अप्रचलित हो गई है, तथा उसके स्थान पर आप कोई नई वस्तु खरीदना चाहते हैं, तो आप उसे किसी कोने में रखने से अच्छा दूसरों को उपयोग करने के लिए दीजिए। क्या आप कुछ उदाहरण बता सकते हैं, जहाँ पर प्लास्टिक का पुर्नउपयोग हो रहा है और किस रूप में।

पुनःचक्रण

आपने देखा ही होगा कि आपकी मां प्लास्टिक की टूटी-फूटी वस्तुएं जो अनुपयोगी होती है, उन्हें कबाड़ी वाले को बेचती है। कबाड़ी वाला उनका क्या करता होगा? कबाड़ी वाले सभी घरों से प्लास्टिक जमा कर उसे पुनःचक्रण के लिए भेजते हैं। इस पुनःचक्रण में पुरानी वस्तुओं की अच्छी सफाई कर अलग आकार में ढालकर नई वस्तुओं का निर्माण किया जाता है।

- क्या सभी प्रकार के प्लास्टिक का पुनः चक्रण हो सकता है?

आजकल विश्व में 60,000 से अधिक प्रकार के प्लास्टिक पाये जाते हैं। (कृत्रिम रेशे जिनकी चर्चा कर चुके हैं वे भी एक प्रकार के प्लास्टिक है) इन 60,000 में से हम सिर्फ छह प्रकार के प्लास्टिक का निरंतर उपयोग कर रहे है। हमने देखा इन छह प्रकार के प्लास्टिक को कोड दिये गये हैं। ये कोड हमें पुनः चक्रण क्रिया में सहायक होते हैं।

PET (कोड 1) और HDPE (कोड -2) साधारणतः पुनः चक्रित होते हैं। लेकिन LDPE (कोड – 4 कैरी बैग बनते हैं) का पुनः चक्रण नहीं हो सकता। उसी प्रकार PVC (कोड-3) जो पाइप बनाने में उपयोगी होता है, का अभी पुनः चक्रण नहीं हो रहा है। PS (कोड -6), जिसका उपयोग कॉफि कप, अंडों के बक्से, मूंगफली को पैक करने तथा आहार पैकिंग में होता है, उसको पुनः चक्रित किया जा सकता है। पुनः चक्रण द्वारा वस्तु के मूल पदार्थ को फिर से प्राप्त कर सकते हैं।

पुनःचक्रण कोड

क्रिया कलाप 7 में पुनः चक्रण के चिह्नों के उपयोग पर कुछ प्रश्न उठाये गये हैं। उनकी चर्चा अब हम इस भाग में करेंगे।

SCERT TELANGANA

प्लास्टिक उद्योग के समूह ने Inc. (SPI) ने 1988 में इच्छित रेझीन पहचान के लिए कोडिंग पद्धति को पुनः चक्रण के लिए सहायक रूप में शुरू किया है। SPI कोडिंग पद्धति ने घरेलु कबाड़ी वस्तुओं रेझीन की मात्रा को दिखाया है। प्लास्टिक के घरेलु वस्तुओं पर रेझीन की संख्या चित्र-9 में दिखाये अनुसार चिह्नित की जाती है।

प्लास्टिक को पहचानने के लिए पुनः चक्रण संकेत को तीरों के रूप में दिखाया गया है। उनके बीच दी गई संख्या को छोड़ देते हैं, जैसा कि चित्र 18 में दर्शाया गया है। उसे वैश्विक पुनः चक्रण चिह्न कहते हैं।

चित्र -17 : वैश्विक पुनः चक्रण चिह्न

पुनः चक्रण विधि में कोड का क्या महत्व है?

प्रत्येक प्लास्टिक को अलग-अलग विधियों से निर्मित किया जाता है। पुनः चक्रण प्रक्रिया में यदि कोड को ध्यान देंगे, तो उस प्रक्रिया का वह पूर्ण भाग नष्ट हो जाता है। इसलिए यह आवश्यक है कि एक समय में सिर्फ एक कोड को ही पुनः चक्रित किया जाए। यदि आप एक पुनः चक्रण प्रक्रिया को किसी साधारण पेट बोतल को डालते हैं, तो वह पूरे भाग को नष्ट कर देता है। क्यों ? चर्चा कीजिए।

बिना कोड किये गये प्लास्टिक

क्या सभी प्लास्टिक में रेझीन की मात्रा अंकित होती है? प्लास्टिक ट्रैप, खिलौने, कम्प्यूटर की बोर्ड तथा अन्य कई वस्तुएं इन संकेतों में नहीं आते हैं। विभिन्न प्रकार के प्लास्टिक रेझीन या मिश्रण की सहायता से भिन्न-भिन्न प्रकार की प्लास्टिक वस्तुएं ग्राहकों के आवश्यकता अनुसार बनाये ज रहे हैं। क्या हजारों प्रकार के प्लास्टिक को कोई संख्या दी जा सकती है? दृष्टि से विविध प्रकार के प्लास्टिक का पुनः चक्रण संभव नहीं है, क्योंकि हर एक प्लास्टिक की गुणवत्ता कुछ निचले स्तर की होती है। अधिकतर कोड एक तथा कोड दो का ही पुनः चक्रण किया जाता है।

पुनःप्राप्ति

सर्वोच्च न्यायालय ने भारत के सभी शहरों को 2003 तक ठोस मल पदार्थों के व्यवस्थिकरण के लिए अनेक विधियों को मान्य करने का आदेश दिया है। नगर पालिका के ठोस मल पदार्थ कचरे में अधिकांश भाग प्लास्टिक का होता है। ठोस कचरे के व्यवस्थापन में इस आदेश का महत्वपूर्ण योगदान रहा है। कचरे का अनुप्रयोग विद्युत, ऊष्मा जिवाइन तथा ईंधन के रूप में जैविक तथा उष्मिय माध्यों से किया जा सकता है। आपके गांव/शहर में इस प्रकार कचरे के अनुप्रयोग के लिए कोई ठोस कदम उठाये जा रहे हैं या नहीं? 4R सिद्धांत को आप कैसे सराहेंगे?

SCERT TELANGANA

मुख्य शब्द

एक्रेलिक, कृत्रिम तंतु, बेकेलाइट, जैव निम्नीकरण, संमिश्रण, सेलुलोस, भस्मक मेलऐमीन, प्राकृतिक तंतु, अजैविक निम्नीकरण, नायलॉन, पेट्रो रसायन, प्लास्टिक बहुलक, पॉलिमाइड, पॉलिथीन, पॉलिस्टर, रेयान, पुनः चक्रण, रेशम का कीड़ा, स्पिनरेट, कृत्रिम धागे, टेरिकॉट, टेरिलिन, टेरिऊन, ताप सुघट्य प्लास्टिक, ताप दृढ़ प्लास्टिक, वैश्विक पुनः चक्रण

आपने क्या सीखा?

- कृत्रिम रेशे जिन इकाइयों से बनते हैं, उन्हें बहुलक (पॉलिनर) कहते हैं।
- रेयॉन सेलुलोस तंतु से बनने वाला कृत्रिम रेशम है।
- नायलॉन को कोयला, पानी तथा वायु जैसे कच्चे पदार्थों की सहायता से कृत्रिम विधि द्वारा बनाया जाता है।
- पॉलिस्टर एक कृत्रिम रेशा है।
- एक्रिलिक कृत्रिम ऊनी धागा है, जो कोयला, हवा, पानी, तेल तथा चूने के पत्थर से बनता है।
- कृत्रिम रेशे बनाने के लिए पेट्रो-रासायनिक पदार्थों का उपयोग करते हैं।
- साधारणतः रेयॉन, नायलॉन, पॉलिस्टर तथा एक्रिलिन जैसे कृत्रिम रेशों का उपयोग होता है।
- विभिन्न रेशे एक दूसरे से मजबूती, पानी सोखने की क्षमता, जलन अथवा क्षमता दर तथा टिकाऊपन में अलग-अलग होते हैं।
- प्लास्टिक तथा कृत्रिम रेशे हमारे जीवन को चारों ओर से ढक दिया है।
- प्लास्टिक के अवशेष पर्यावरण के मित्र नहीं है।
- प्लास्टिक के अपघटन (गलन) के लिए बहुत वर्ष लगते हैं।
- कृत्रिम रेशे तथा अच्छी गुणवत्ता वाले प्लास्टिक का पूर्ण उपयोग कर पर्यावरण की हानि को कम करने के लिए प्लास्टिक का विवेकहीन उपयोग कम करना चाहिए।
- कृत्रिम रेशों के उपयोग की व्यापकता घरेलु वस्तुओं से स्वास्थ्य केंद्रों तक फैली हुई है।
- कृत्रिम रेशे प्राकृतिक तथा अप्राकृतिक रेशों का संमिश्रण होते हैं।

अभ्यास में सुधार

I संकल्पना पर पुनर्विचार (Reflection on Concept)

1. कुछ रेशों को कृत्रिम क्यों कहते हैं, समझाइए? (AS_1)
2. तापदृढ प्लास्टिक क्या है? इसके दो उदाहरण दीजिए। (AS_1)

SCERT TELANGANA

3. प्लास्टिक कंटेनर को संग्रह-उपकरण के रूप में उपयोग करते हैं क्यों? कारण लिखिए।(AS_1)

II संकल्पना का उपयोग (Application of concept)

1. कृत्रिम रेशों ने हमारे दैनिक जीवन को कैसे परिवर्तित किया है?(AS_1)
2. यदि बिजली के स्विच को ताप सुघट्य प्लास्टिक से बनाया जाए, तो क्या होगा?(AS_2)
3. यदि प्लास्टिक को अच्छी तरह से अपघटित न किया जाए, तो उसके क्या दुष्परिणाम होंगे?(AS_7)
4. **रानी** अपने माता-पिता के लिए सर्दी के कपड़े खरीदना चाहती है। आप उसे किस प्रकार के कपड़े खरीदने का सुझाव देंगे, कारण सहित समझाइए?(AS_7)

III उच्चस्तरीय चिंतन (Higher order thinking)

1. मानव को प्राकृतिक तंतुओं का विकल्प क्यों ढूँढना पडा? (AS_2)
2. यदि प्लास्टिक की खोज न होती तो क्या होता इसकी कल्पना कीजिए। (AS_2)
3. प्लास्टिक के मनमाने ढंग से प्रयोग से जैव-विविधता के लिए अनेक खतरे उत्पन्न होते हैं। इस संदर्भ में सरकारी एवं गैरसरकारी संस्थाओं का क्या दायित्व है?(AS_7)

सही उत्तर चुनिए।

1. रेयॉन बना होता है [ ]

a) कोयले से b) ऑक्सीजन से c) प्लाक्स से d) सेलुलोस से

2. रेशमी तंतुओं का चिकना तल प्रकाश को अवशोषित करता है- [ ]

a) हाँ b) नहीं c) कुछ नहीं कह सकते।

3. पदार्थ जो प्राकृतिक विधि से अपघटित नहीं किया जा सकता। [ ]

a) अजैविक अपघटित पदार्थ b) जैविक अपघटित पदार्थ c) पालीस्टर d) नॉयलान

4. चिह्न दर्शाता है? [ ]

a) PET b) HDPE c) LDPE d) अन्य

5. इनमें से प्राकृतिक तंतु कौनसा है? [ ]

a) रेयान b) नायलान c) पॉलिस्टर d) रेशम

SCERT TELANGANA

प्रस्तावित प्रयोग (Suggested Experiments)

1. ताप सुघट्य प्लास्टिक तथा ताप दृढ प्लास्टिक को पहचानने के लिए लौ जाँच कीजिए।
2. एक बाल, रेशमी धागा, कागज, सूती धागा, प्लास्टिक का टुकड़ा, ऊन का टुकड़ा, रस्सी का एक टुकड़ा लेकर उन्हें सावधानीपूर्वक जलाओ। उनकी गंध के आधार पर तथा पिघलने की क्षमता से उन्हें प्राकृतिक तथा कृत्रिम रेशों में विभाजित कीजिए।

प्रस्तावित परियोजनाएँ (Suggested Project Works)

1. विभिन्न संश्लेषित तंतुओं की तालिका बनाइए जिनसे घरेलु उपयोगी वस्तुओं का निर्माण होता है?
2. ताप सुघट्य प्लास्टिक तथा ताप दृढ प्लास्टिक से बने दैनिक उपयोगी वस्तुओं के चित्र एकत्रित कर पोस्टर तैयार कीजिए।
3. पुनः चक्रण कोड, प्लास्टिक के एक्रोनीम का विस्तृत नाम, घरेलु वस्तुओं में उसका उपयोग, वे पुर्नउपयोगी है या नहीं समझाते हुएएक चार्ट बनाइए।

SCERT TELANGANA