अध्यायः

3 संश्लिष्टाः तन्तवः 'प्लास्टिक' इति च

वेशः यः अस्माभिः धार्यते वस्त्रेण निर्मितः भवति । वस्त्राणि प्रायः प्राकृतिकेभ्यः अथवा कृत्रिमेभ्यः स्रोतोभ्यः प्राप्त-तन्तुभिः निर्मीयन्ते । किं भवन्तः केषाञ्चन प्राकृतिक-तन्तूनां नामानि वक्तुं शक्नुवन्ति ? तन्तूनाम् उपयोगः विविध-प्रकारकाणां गृह-वस्तूनां निर्माणार्थम् अपि क्रियते । तन्तुभिः निर्मितानां केषाञ्चन वस्तूनां नाम्नां सूचीनिर्माणं कुर्वन्तु । तेषां विभाजनं प्राकृतिक-कृत्रिम रूपेण कुर्वन्तु । ३.१ इति सारिणीं पूरयन्तु

सारिणी ३.१

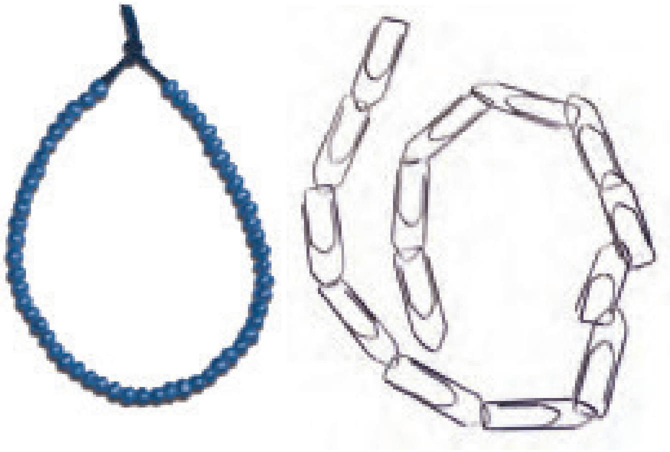
क्र.सं.	वस्तुनः नाम	तन्तुः(प्राकृतिकः/ कृत्रिमः)

भवन्तः कानिचन वस्तूनि कृत्रिमरूपेण किमर्थं चिह्नीकृतवन्तः?

भवन्तः गतकक्षायां पठितवन्तः यत् प्राकृतिकाः तन्तवः यथा- कार्पासः, ऊर्णा, कौशेयम् इत्यादयः पादपेभ्यः अथवा जन्तुभ्यः प्राप्यन्ते । अपरस्मिन् पक्षे संश्लिष्टाः तन्तवः मानवैः निर्मीयन्ते । एतदर्थम् एते संश्लिष्टाः अथवा मानवनिर्मिताः तन्तवः कथ्यन्ते ।

३.१ संश्लिष्टाः तन्तवः किं भवन्ति?

तन्तुयुक्तानां मणीनां चित्रं स्मरन्तु अथवा चित्रं (३.१) पश्यन्तु एवञ्च एतस्य समानम् एव कागदस्य बृहत्याः श्रृङ्खलायाः निर्माणस्य प्रयासं कुर्वन्तु । किम् उभयोः समानता वर्तते ?



(a) (b)

चित्रं ३.१ : (a) मणिकाः / अक्षाः
(b) कागदखण्डानि योजयित्वा निर्मिताः दीर्घशृङ्खलाः

एकः संश्लिष्टतन्तुः अपि लघु-घटकैः निर्मिता एका शृङ्खला अस्ति । प्रत्येकं लघु-घटकः एकः रासायनिक-पदार्थः । एतादृशाः अनेके लघु-घटकाः मिलित्वा एकस्य बृहत्-घटकस्य निर्माणं कुर्वन्ति यः घटकः **बहुलकः** (आङ्ग्लभाषायां पालीमर इति) इति नाम्ना ज्ञायते । 'पालीमर' इति शब्दः 'ग्रीक' भाषायाः शब्दद्वयात् (poly एवञ्च mer) मिलित्वा निर्मितः वर्तते । 'पाली' इति अस्य अर्थः भवति भागः अथवा घटकः । अतः एकस्य बहुलकस्य निर्माणं बहु-घटकानां पुनरावृत्या भवति ।

बहुलकाः प्रकृतितः अपि प्राप्यन्ते । उदाहरणार्थं, कार्पासः एकः बहुलकः यः 'सेलुलोज' इति नाम्ना ज्ञायते। 'सेलुलोज' इति बृहत्-संख्यायां 'ग्लूकोज' इति घटकैः निर्मीयते।

३.२ संश्लिष्ट-तन्तूनां प्रकाराः

अ. 'रेयान'

भवन्तः सप्तम-कक्षायां पठितवन्तः यत् कौशेयं कीटेभ्यः प्राप्यते । एतस्य अन्वेषणं चीनदेशे अभवत् एवञ्च इदं बहुकालं यावत् तैः चीनीजनैः सुरक्षितं गुप्तं च स्थापितम् । कौशेयवस्त्राणि बहुमहार्घतायुक्तानि भवन्ति परन्तु एतेषां वस्त्राणाम् आकृतिः शोभना भवति एतस्मात् कारणात् एतैः वस्त्रैः सर्वेषां मनांसि हतानि सन्ति। कृत्रिमविधिना कौशैयनिर्माणस्य प्रयासः अभवत् । परन्तु १९ तमस्य शताब्दस्य उत्तरे भागे वैज्ञानिकाः कौशेयगुणयुक्तानां तन्तूनां निर्माणे साफल्यम् अलभन्त । एवं तन्तुः काष्ठविलयस्य रासायनिक-उपचारात् प्राप्तः। एषः तन्तुः 'रेयान' इति अथवा कृत्रिमं कौशेयम् इति कथ्यते। यद्यपि 'रेयान' प्राकृतिकस्रोतोभ्यः काष्ठविलयेभ्यः प्राप्यते, अयम् एकः मानव-निर्मितः तन्तुः अस्ति । एषः कौशेयात् अल्पमूल्ययुक्तः भवति परन्तु एतस्य कौशेयतन्तूनां समानम् एव वयनं कर्तुं शक्नोति। 'रेयान' इति अस्य कार्पासेन सह वयनं कृत्वा आस्तरणानाम् एवञ्च ऊर्णया सह मेलनं कृत्वा आसनानां निर्माणं क्रियते। (चित्रं ३.२)

चित्रम् ३.२ 'रेयॉन'निर्मितवस्तूनां चित्रम्

'ब' नाइलॉन

'नाइलॉन' इति अन्यः मानवनिर्मितः तन्तुः अस्ति। एतस्य निर्माणं १९३१ तमे वर्षे प्राकृतिक-सामग्रीं (पादपाः अथवा जन्तवः) विना अभवत्। एतस्य निर्माणम् अङ्गारकैः जलेन एवञ्च वायुना कृतं वर्तते। प्रथमतया एषः पूर्णतया संश्लिष्टतन्तुः आसीत्।

'नाइलॉन' इति तन्तुः प्रबलः, प्रत्यास्थः एवञ्च अल्पभारयुक्तः आसीत् । एषः कान्तियुक्तः एवञ्च प्रक्षालने सौकर्ययुक्तः आसीत्। अतः एषः तन्तुः वस्त्राणां निर्माणे बहुः प्रचलितः अभवत्।

किं 'नाइलॉन' इति तन्तुः एतावत-प्रबलः भवति यत् वयं 'नाइलॉन' इत्यस्मात् उड्डयनछत्रस्य निर्माणम् एवञ्च बृहत्पाषाण-खण्डानाम् आरोहणाय रज्जूनां निर्माणं कर्तुं शक्नुमः ?

वयं 'नाइलॉन' इत्यनेन निर्मितानां वस्तूनाम् उपयोगं कुर्मः यथा- पादकोषाः, रज्जुः, वस्त्रगृहं, दन्तकूर्चाः, कारयानस्य उपवेशनासनानि, शयनस्यूताः जवनिकाः इत्यादयः (चित्रं ३.३)।

चित्रम् ३.३ नाइलॉननिर्मितानि विभिन्नवस्तूनि।

किं नाइलॉन इति अस्य तन्तवः वास्तविकतायाम् एतावन्तः दृढाः भवन्ति यत् वयं तैः उड्डयनछत्र इति अस्य पर्वतारोहणाय च रज्जूनां निर्माणं कर्तुं शक्नुमः ?

'नाइलॉन' इति अस्य उपयोगः उड्डयनछत्राणाम् एवञ्च बृहत्पाषाणखण्डानाम् आरोहणाय रज्जूनां निर्माणाय अपि क्रियते।

चित्रम् ३.४ नाइलॉनतन्तूनाम् उपयोगः।

गतिविधिः ३.१

एकां संदंशिकायुतां लौहस्य लघ्वीम् उत्पीठिकां स्वीकुर्वन्तु। प्रायः कार्पासस्य ६० सेण्टीमीटर दीर्घं तन्तुं स्वीकुर्वन्तु। एतस्य तन्तोः संदंशिकया सह बन्धनं कुर्वन्तु येन एषः स्वतन्त्ररूपेण वायौ स्थिरः भवेत्। मुक्तभागे एकया संदंशिकया एकं तुलापक्षं बध्नातु यस्मिन् मापकवस्तूनि

चित्रम् ३.५ एकस्मिन् लौहनिर्मिते आधारदण्डे क्लैम्पमाध्यमेन अवलम्बितं सूत्रम्।

स्थापयितुं शक्नुमः। तुलापक्षे एकैकतः तावत् मापकान् स्थापयन्तु यावत् तन्तोः त्रोटनं न भवेत्। अधुना त्रोटनाय कियतः भारस्य आवश्यकता अभवत् एतस्य लेखनं कुर्वन्तु। एषः भारः तन्तोः सामर्थ्यं दर्शयति। इमाम् एव प्रक्रियाम् ऊर्णस्य 'पॉलिएस्टर' इति अस्य कौशेयस्य एवञ्च 'नाइलॉन' इति अस्य तन्तुभिः सह अपि कुर्वन्तु। सूचनाः ३.२ सारिणी इव सारिणीबद्धं कुर्वन्तु। तन्तूनां व्यवस्था सामर्थ्यानुसारं सारिण्यां कुर्वन्तु।

प्रेक्षणसारिणी ३.२

क्र.सं.	तन्तोः प्रकाराः	तन्तोः त्रोटनाय आवश्यकः भारः
१	कार्पासः	
२	ऊर्णः	
३	कौशेयम्	
४	नाइलॉन	

भवन्तः तन्तूनां लम्बनाय भित्तौ स्थित-लौहकीलकस्य उपयोगम् अपि कर्तुं शक्नुवन्ति अथवा एकस्मिन् भागे 'पालिथिन'इति अस्य उपयोगम् अपि कर्तुं शक्नुवन्ति। मापकवस्तूनां स्थाने भवन्तः एकाकारयुक्तानां काचगोलिकानां प्रयोगं कर्तुं शक्नुवन्ति।

सावधानम् – अवधातव्यं यत् सर्वाणि सूत्राणि समानदैर्घ्ययुक्तानि अपि च प्रायः समानस्थौल्ययुक्तानि स्युः।

स. 'पॉलिएस्टर्' 'ऐक्रिलिक' इति च

'पॉलिएस्टर' इति एकः अन्यः संश्लिष्टतन्तुः वर्तते। अनेन तन्तुना निर्मितानि वस्त्राणि वलितानि न भवन्ति। इदं समम् एव तिष्ठति एवञ्च सरलतया एतस्य प्रक्षालनं कर्तुं शक्नुमः। अतः एषः तन्तुः वस्त्र-सामग्र्यै उपयोगिपदार्थः अस्ति। भवन्तः जनान् 'पॉलिएस्टर' निर्मितवस्त्राणि धृत्वा अवश्यमेव दृष्टवन्तः स्युः। 'टेरोलिन' इति लोकप्रियः 'पालिएस्टर' अस्ति। एतस्य कर्षणं बहुषु कृश-तन्तुषु कर्तुं शक्यते, अनन्तरं येषां वयनम् अन्य-तन्तुभिः सदृशं कर्तुं शक्यते।

मम माता जलाय सदैव 'पेट' इति कूपीनां क्रयणम् एवञ्च तण्डूलानां शर्करायाः च संचयनाय 'पेट' इति पात्राणां क्रयणं करोति। एतत् 'पेट' इति किम् अस्ति ?

'पेट' इति एकः सुपरिचितः प्रकारकः 'पालिएस्टर' अस्ति। एतस्य उपयोगः कूपीनां, पात्राणां, चित्राणां एवञ्च अन्येषां बहूनाम् उपयोगि-उत्पादक निर्माणाय क्रियते। अधुना 'पोलियेस्टर्' इति तन्तुभिः निर्मितानां वस्तूनां सूचि-निर्माणं कुर्वन्तु।

पोलियेस्टर् इति अस्य निर्माणं (पाली+एस्टर) वस्तुतः एस्टर इति अस्य रसायनस्य घटकानां पुनरावृत्या भवति।एस्टर तानि रसायनानि भवन्ति ये फलेभ्यः तेषां गन्धं प्रददति। एतेन निर्मितानि वस्त्राणि पालिकाट, पालिवूल, टेरिकाट इत्यादि-नाम्ना विक्रियन्ते। यथा नाम्ना ज्ञायते एतेषां वस्त्राणां निर्माणं द्विविध-तन्तुभिः भवति। 'पालिकाट' पालिएस्टर इति च कार्पासस्य मिश्रणं अस्ति। पालिवूल इति पालिएस्टर एवञ्च उर्णायाः मिश्रणम् अस्ति।

वयं शैत्यकाले स्वेदकं धारयामः एवञ्च कम्बलादीनां उपयोगं कुर्मः। वस्तुतः एतेषु बहूनि प्राकृतिक-ऊर्णया निर्मितानि न भवन्ति यद्यपि तानि ऊर्णायाः सदृशानि दृश्यन्ते। एतेषां निर्माणम् अन्य-तन्तूनां संश्लेषणं कृत्वा क्रियते यत् 'एक्रिलिक' इति कथ्यते। प्राकृतिकेभ्यः स्रोतोभ्यः प्राप्तोर्णा महर्घतायुक्ता भवति। परन्तु एक्रिलिक इत्यनेन निर्मित-वस्तूनि तदपेक्षया न्यूनमूल्ययुक्तानि भवन्ति। एतानि वस्तूनि विविध-वर्णेषु उपलब्धानि भवन्ति। संश्लिष्टाः तन्तवः चिरस्थायिनः भवन्ति एतस्मात् कारणात् प्राकृतिक-तन्तुभ्यः एते तन्तवः अधिक-लोकप्रियाः भवन्ति।

भवन्तः पूर्वं प्राकृतिक-तन्तूनां ज्वालनस्य गतिविधिं कृतवन्तः (गतिविधिः ३.६ कक्षा-७)। यदि भवन्तः संश्लिष्ट-तन्तूनां ज्वालनस्य प्रयासं करिष्यन्ति तर्हि भवन्तः प्राप्स्यन्ति यत् एतेषां व्यवहारः प्राकृतिक-तन्तुभ्यः भिन्नः अस्ति। भवन्तः एवम् अपि प्राप्स्यन्ति यत् संश्लिष्टाः तन्तवः उष्णीकृते सति गलन्ति। वस्तुतः एषः संश्लिष्ट-तन्तूनां हानिकारकः गुणः अस्ति। यदि वस्त्रे कदाचित् अग्निः प्रज्वलनं भवेत् इदं विपत्तिकारकं भवितुं शक्नोति। वस्त्रस्य गलनं भूत्वा धारकस्य शरीरे सश्लेषणं भविष्यति। अतः अस्माभिः प्रयोगशालायाम् एवञ्च महानसे कार्यसमये संश्लिष्टवस्त्राणि न धरणीयानि।

आह ! अधुना अहम् अवगतवती यत् मम माता महानसे कार्यसमये 'पोलियेस्टर्' इत्यस्मात् निर्मितानि वस्त्राणि किमर्थं न धरति ?

सर्वे संश्लिष्टाः तन्तवः 'पेट्रोलियम' इति अस्य अपरिपुष्ट-सामग्र्याः यानि पेट्रोरसायनानि इति कथ्यन्ते तेभ्यः विविध-प्रक्रमाणां द्वारा निर्मीयन्ते।

३.३ संश्लिष्ट-तन्तूनां गुणधर्माः

कल्पनां कुर्वन्तु यत् अद्य वर्षादिवसः अस्ति। भवन्तः कीदृशस्य आतपत्रस्य प्रयोगं करिष्यन्ति एवञ्च किमर्थम् ? संश्लिष्टाः तन्तवः प्रायः अद्वितीय-गुणधर्मयुक्ताः भवन्ति येन एते परिधानसामग्र्यै लोकप्रियाः भवन्ति। एते त्वरितम् एव शुष्काः भवन्ति, चिरकालं यावत् चलन्ति सुलभाः च भवन्ति। निम्नलिखितां गतिविधिं सम्पादयन्तु स्वयं शिक्षन्तु च।

गतिविधिः ३.२

समानाकारयुक्तं वस्त्रद्वयं स्वीकुर्वन्तु। प्रत्येकं प्रायः १/२ मीटरपरिमितं भवेत्। एतयोः एकं प्राकृतिक-कौशेयेननिर्मितं भवेत्। अन्यं संश्लेषित-तन्तुभिः निर्मितं भवेत्। एतेषां चयने भवन्तः स्वमातापित्रोः साहाय्यं स्वीकर्तुं शक्नुवन्ति।

अधुना एते वस्त्रे द्वयोः प्रयोगपात्रयोः स्थापयन्तु ययोः समानमात्रायां जलं भवेत् । ५ निमेषानन्तरं वस्त्रे बहिः निष्कास्य आतपे स्थापयन्तु । प्रत्येकं पात्रे अवशिष्ट-जलस्य आयतनस्य तोलनं कुर्वन्तु ।

किं संश्लिष्ट-तन्तवः प्राकृतिक-तन्तूनाम् अपेक्षया न्यून-जलस्य शोषणं कुर्वन्ति ? किं ते शोषणे न्यूनसमयं गृह्णन्ति ?

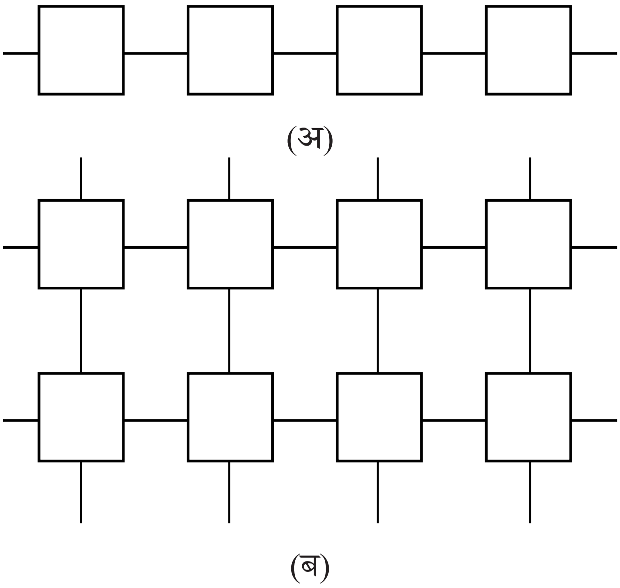
इयं गतिविधिः भवतां कृते संश्लिष्ट-वस्त्राणां विषये किं ज्ञापयति ?

भवन्तः माता-पितृभ्याम् एतेषां वस्त्राणां चिरस्थायित्वस्य एवञ्च मूल्यस्य विषये सूचनां प्राप्तुं शक्नुवन्ति।

३.४ प्लास्टिक

भवन्तः गृहे प्रतिदिनं कार्ये उपयुज्यमानानि 'प्लास्टिक'निर्मित-वस्तूनि जानन्ति एव । एतादृशानां वस्तूनाम् एवञ्च तेषां कार्याणां सूचीनिर्माणं कुर्वन्तु ।

संश्लिष्टतन्तवः इव 'प्लास्टिक' इत्यपि एकः बहुलकः अस्ति । सर्वेषु प्लस्टिकपदार्थेषु घटकानां व्यवस्था समाना न भवति । (केषुचित् इयं व्यवस्था रेखात्मिका भवति एवञ्च अन्येषु तिर्यक्बद्धा भवति) ।



चित्रम् ३.६ (अ) रेखात्मिका (ब) तिर्यकबद्धा-व्यवस्थाः

'प्लास्टिक'वस्तूनि सम्भवतया सर्वेषु आकारेषु उपलब्धानि सन्ति यथा भवन्तः ३.७ चित्रे द्रष्टुं शक्नुवन्ति । किं भवन्तः आश्चर्यं न अनुभवन्ति यत् इदं कथं सम्भवम् ? तथ्यमिदं वर्तते यत् 'प्लास्टिक'इति अस्य सरलतया कस्मिंश्चित् आकारे परिवर्तनं कर्तुं शक्नुमः । 'प्लास्टिक' इति अस्य पुनः चक्रणं भवितुं शक्यते एवञ्च एतस्य पुनः प्रयोगः कर्तुं शक्यते । एतस्य वर्णीकरणम् एवञ्च गलनम् अपि कर्तुं शक्यते । एतस्य आस्तरणानि अपि निर्मीयन्ते । एतस्य अनेके प्रयोगाः सन्ति ।

चित्रं ३.७ : 'प्लास्टिक'निर्मित-वस्तूनि

पालिथीन (पालि-एथीन) 'प्लास्टिक' इति अस्य एकम् उदाहरणं यस्य सामान्यतया उपयोगः पालिथीन-स्यूतानां निर्माणाय क्रियते ।

अधुना भवन्तः स्वयं 'प्लास्टिक' कणान् भ्रामयन्तु । किं सर्वाणि 'प्लास्टिक' वस्तूनि सरलतया भ्रामितुं शक्यन्ते ?

भवन्तः द्रक्ष्यन्ति यत् 'प्लास्टिक' निर्मितानि कानिचन वस्तूनि सरलतया भ्रामयितुं शक्यन्ते परञ्च केषाञ्चित् वस्तूनां भ्रामणे बलेन त्रोटनं भवति । यदा वयं 'प्लास्टिक' कूपीम् उष्ण-जले स्थापयामः तदा इयं विकृतिं प्राप्नोति । एतादृशं 'प्लास्टिक' इति यत् उष्णीकृत्वा विकृतिं प्राप्नोति एवञ्च यस्य सरलतया भ्रामणं भवति 'थर्मोप्लास्टिक' इति

कथ्यते। पालिथीन एवञ्च पीवीसी (PVC) इति थर्मोप्लास्टिक इति अस्य उदाहरणानि सन्ति। एतेषाम् उपयोगः क्रीडनकानां कङ्कतानाम् एवञ्च विभिन्नानां पात्राणां निर्माणाय बृहत्-स्तरे क्रियते।

अपरस्मिन पक्षे कानिचन 'प्लास्टिक' इति एतादृशानि अपि सन्ति येषां यदि एकवारम् आकारनिर्णयः भवति तदा उष्णीकृत्य एतेषां पुनः आकारपरिवर्तनं न कर्तुं शक्यते । एतानि 'थर्मोसेटिंग प्लास्टिक' इति कथ्यन्ते । द्वे उदाहरणे स्तः:- बैकेलाइट, मेलामाइन इति च । बैकेलाइट ऊष्मायाः कुचालकम् अस्ति । एषः विद्युतः पिञ्जानां निर्माणाय एवञ्च विभिन्न-पात्राणां मुष्टीनां निर्माणाय प्रयुज्यते । 'मेलामाइन' इति एकः बहुः उपयोगिपदार्थः अस्ति । अयम् अग्नेः प्रतिरोधकः अस्ति एवञ्च अन्येषां 'प्लास्टिक'इत्येतेषाम् अपेक्षया उष्मां सोढुं शक्नोति। एषः कुट्टिमस्य कटस्य निर्माणाय एवञ्च महानस-पात्राणां निर्माणाय प्रयुज्यते । एतेन अग्निप्रतिरोधकवस्त्राणां निर्माणम् अपि क्रियते । चित्रं ३.८ मध्ये 'थर्मोप्लास्टिक' 'थर्मोसेटिंग' च इत्येतेषाम् उपयोगाः दर्शिताः सन्ति।

थर्मोसेटिङ्ग-'प्लास्टिक'निर्मितवस्तूनि

थर्नोप्लास्टिक-निर्मितवस्तूनि

चित्रम् ३.८ 'प्लास्टिक' इत्यनेन निर्मितानि वस्तूनि

३.५ विकल्प-पदार्थः 'प्लास्टिक' इति च

अद्ययदिवयंकामपिखाद्यसामग्रींयथा-जलंदुग्धम्अवलेहः शुष्क-मिष्टान्नानि इत्यादीनां संचयनस्य विषये चिन्तयामः तदा 'प्लास्टिक'निर्मितानि वस्तूनि एव सौविध्यपूर्णानि ज्ञायन्ते। एतस्य कारणम् अस्ति अल्पभारः, अल्पमूल्यम् एवञ्च उपयोगे सारल्यम् इति । धातूनाम् अपेक्षया अल्पभारयुक्तस्य 'प्लास्टिक'उपयोगः कारयानेषु वायुयानेषु एवञ्च व्योमयानेषु अपि भवति। उपयोगस्य इयं सूचिः असीमिता वर्तते यदि वयं पादरक्षाः, उपस्करः एवञ्च सज्जायाः वस्तूनि इत्यादीनां गणनां कुर्मः । अधुना 'प्लास्टिक'अभिलाक्षणिक-गुणानां विवेचनं कुर्मः।

'अ' 'प्लास्टिक' इति पदार्थः अभिक्रियाशीलः नास्ति

भवन्तः जानन्ति यत् लौह-सदृशाः धातवः यदा आर्द्रतायाम् अथवा वायौ स्थाप्यन्ते ते मलयुक्ताः भवन्ति । परन्तु 'प्लास्टिक'इति जले अथवा वायौ अभिक्रियां न करोति। तेषां संक्षारणं सारल्येन न भवति। एतस्मात् एतेषाम् उपयोगः बहुभिः रसायनैः सह विभिन्नानां पदार्थानां संचयनाय क्रियते।

'ब' 'प्लास्टिक्' इति पदार्थः अल्पभारयुक्तः, प्रबलः एवञ्च चिरस्थायी अस्ति

पूर्वस्मिन् काले उपयुज्यमानानां द्रोणीनां विषये भवन्तः स्वपितरौ एवञ्च पितामहौ पृच्छन्तु। अद्यत्वे भवन्तः कस्य पदार्थस्य द्रोणीनाम् एवञ्च जलपात्राणां प्रयोगं कुर्वन्ति ? 'प्लास्टिक' निर्मित-पात्राणां प्रयोगेण कः लाभः ? यतो हि 'प्लास्टिक'अल्पभारयुक्तः, प्रबलः, चिरस्थायि एवञ्च विभिन्न-आकारेषु परिवर्तनशीलः पदार्थः भवति, अतः एतस्य विभिन्नानाम् उद्देश्यानां पूर्तये उपयोगं कर्तुम् शक्नुमः। 'प्लास्टिक'निर्मितानि वस्तूनि सामान्यतः धातुनिर्मित-वस्तूनाम् अपेक्षया अल्पमूल्ययुक्तानि भवन्ति। 'प्लास्टिक'पदार्थानाम् उद्योगेषु एवञ्च गृहकार्येषु व्यापकरूपेण उपयोगः क्रियते। विभिन्न-प्रकारकाणां 'प्लास्टिक'पात्राणां सूचीनिर्माणं कुर्वन्तु येषां भवन्तः दैनिक-जीवने उपयोगं कुर्वन्ति।

'स' 'प्लास्टिक्' इति कुचालकाः सन्ति

भवन्तः उपरि पठितवन्तः यत् 'प्लास्टिक'पदार्थाः ऊष्मणः एवञ्च विद्युतः कुचालकाः भवन्ति। एतस्मात् विद्युतः तन्त्र्यः 'प्लास्टिक'आवृताः भवन्ति एवञ्च भोजननिर्माणपात्राणां मुष्टयः अपि एतेन एव निर्मिताः भवन्ति।

किं भवन्तः जानन्ति

➲ प्लास्टिक्' इति अस्य स्वास्थ्यदृष्ट्या उद्योगेषु व्यापकरूपेण उपयोगः भवति । एतेषाम् उपयोगस्य कानिचन उदाहरणानि सन्ति- औषध-गोलिकानां स्थापनाय प्रयुक्तलघुस्यूताः, रोगचिह्नानाम् उपचाराय प्रयुक्ततन्तवः, सूचिकाः, चिकित्सिकानां हस्ताच्छादन-वस्त्राणि एवञ्च विविधप्रकारकाणि चिकित्सायन्त्राणि।

➲ उष्णकयन्त्रम् (माइक्रोवेव ओवन) इत्यस्मिन् भोजननिर्माणाय 'प्लास्टिक'पात्राणाम् उपयोगः भवति। उष्णकयन्त्रम् (माइक्रोवेव ओवन) इत्यस्मिन् स्थित-उष्णता भोजनस्य पाचनं करोति परन्तु 'प्लास्टिक्' इत्यस्मात् निर्मितपात्रं न प्रभावयति

➲ 'टेफ्लान' इति एकं विशिष्टं प्लास्टिक्तत्त्वं वर्तते यस्मिन् तैलस्य एवञ्च जलस्य संश्लेषणं न भवति। इदं भोजन-निर्माण-पात्राणां तलनिर्माणाय उपयुज्यते।

➲ अग्निसहा-प्लास्टिक् इति : यद्यपि संश्लिष्टाः तन्तवः सरलतया अग्निं प्राप्नुवन्ति तथापि एषः रुचिकरः विषयः यत् अग्निशामकानां कर्मचारिणां वस्त्राणि 'मेलामाइन' इति 'प्लास्टिक'युक्तानि भवन्ति येन तानि अग्निप्रतिरोधकानि भवन्ति।

३.६ 'प्लास्टिक्' पर्यावरणं च

यदा वयं विपणिं गच्छामः तदा वयं 'प्लास्टिक'निर्मित-स्यूतेषु स्थापित-वस्तूनि पश्यामः। इदमेव कारणम् अस्ति यस्मात् अस्माकं गृहे 'प्लास्टिक'अवकरः एकत्रितः भवति। ततः इदं 'प्लास्टिक'अवकरपात्रं गच्छति। 'प्लास्टिक'निस्तारणम् एका मुख्या समस्या अस्ति। किमर्थम् इति ?

यः पदार्थः प्राकृतिक-प्रक्रियया यथा जीवाणुभिः अपघटितः भवति जैव-निम्नीकरणीयः पदार्थः इति कथ्यते । यः पदार्थः जैव-प्रक्रियाणां द्वारा सरलतया विघटितः न भवति जैव-अनिम्नीकरणीयः पदार्थः इति कथ्यते।

अपशिष्टस्य प्रकाराः	अपह्रासे प्रायः कालः	पदार्थस्य प्रकृतिः
शाकानां फलानां त्वक् एवञ्च अवशिष्टं भोजनम् इत्यादयः	१तः २ सप्ताहे	जैव-निम्नीकरणीया
कागदम्	१० तः ३० दिनानि	जैव-निम्नीकरणीया
कार्पास-वस्त्रम्	२ तः ५ मासाः	जैव-निम्नीकरणीया
ऊर्णा-वस्त्राणि	प्रायः १ वर्षम्	जैव-निम्नीकरणीया
काष्ठम्	१० तः १५ वर्षाणि	जैव-निम्नीकरणीया
'टिन' एल्यूमिनियम इति अन्यधातूनाम् अपशिष्टानि	100 तः ५०० वर्षाणि	जैव-अनिम्नीकरणीया
प्लास्टिक-स्यूताः	बहूनि वर्षाणि	जैव-अनिम्नीकरणीया

स्रोत : - http://edugreen.teri.res.in/explore/solwaste/types.htm

यतो हि 'प्लास्टिक' अपघटनाय बहूनां वर्षाणां कालः अपेक्षितः भवति अतः इदं पर्यावरणहितैषी न अस्ति । इदं पर्यावरण-प्रदूषणस्य अपि कारणम् अस्ति। एतदतिरिच्य यदा एतस्य संश्लिष्ट-पदार्थस्य ज्वालनं क्रियते तदा पूर्णतया एतस्य ज्वलने बहु समयः व्यतीयते । अस्मिन् प्रक्रमे बृहन्मात्रायां विषयुक्तस्य धूमस्य उत्सर्जनं भवति येन पर्यावरण-प्रदूषणं भवति। एतस्याः समस्यायाः समाधानं कथं कर्तुं शक्यते ?

यावत् भवेत् 'प्लास्टिक'उपयोगं मा यतो हि। कार्पासस्य अथवा शणस्य स्यूतानाम् उपयोगं कुर्वन्तु। जैव-निम्नीकरणीय पदार्थान् जैव-अनिम्नीकरणीयपदार्थैः पृथक् कुर्वन्तु एवञ्च एतस्य पृथक् निस्तारणं कुर्वन्तु । एतस्य स्व-गृहेषु उपयोगं कुर्वन्तु। अन्य-विधीनां ज्ञापनम् अपि कुर्वन्तु याभिः 'प्लास्टिक' उपयोगे न्यूनता भवेत्।

'प्लास्टिक'अपशिष्टस्य पुनः चक्रणं लाभाय भविष्यति । अधिकांशतः 'थर्मोप्लास्टिक' इत्येतेषां पुनः चक्रणं भवितुं शक्नोति । येषां वस्तूनां पुनःचक्रणं भवितुं शक्नोति तेषां सूचीनिर्माणं कुर्वन्तु। पुनःचक्रणकाले केषाञ्चन वर्णप्रदातॄणाम् अभिकर्मकाणां मेलनं क्रियते। येन पुनः चक्रितायाः सामग्र्याः उपयोगः विशेषरूपेण पदार्थाणां संचयनाय सीमितः भवति।

उत्तरदायि-नागरिकरूपेण 5R सिद्धान्तान् स्मरन्तु- न्यून-उपयोगं कुर्वन्तु (Reduce), पुनः उपयोगं कुर्वन्तु (Reuse), पुनः चक्रणं कुर्वन्तु (Re-cycle), पुनः प्राप्नुवन्तु (Recover) एतादृशानाम् अभ्यासानां विकासं कुर्वन्तु ये पर्यावरण-हितैषिणः भवेयुः।

किं भवन्तः कदाचित् एतादृश-अवकरस्य चयं दृष्टवन्तः यत्र पशवः विशेषरूपेण गावः अवकरभक्षणं कुर्वन्ति ? खाद्य-अपशिष्ट-भक्षणप्रक्रमे एते पशवः पालिथीनस्यूतानां भक्षणं कुर्वन्ति। किं भवन्तः एतस्य परिणामानां कल्पनां कर्तुं शक्नुवन्ति ? 'प्लास्टिक'इति पदार्थाः एतेषां पशूनां श्वसनतन्त्रे कण्ठावरोधम् उत्पादयन्ति अथवा आमाशये एकम् अस्तरं स्थापयन्ति येन अन्ततः एतेषां पशूनां मृत्युः भवति।

असावधानतया इतस्ततः प्रक्षिप्ताः 'पालिथीन'स्यूताः नालिकान् अवरोधयन्ति । कदाचित् वयं बहु-असावधानतायाः प्रदर्शनं कुर्मः एवञ्च प्रथितलावणिकं (चिप्स), सुपिष्टकम् इत्यादीनां खाद्यसामग्रीणाम् अवकरं वयम् उद्यानेषु अथवा भ्रमणस्थलेषु प्रक्षिपामः । किम् अस्माभिः एतत् आचरणात् पूर्वं न चिन्तनीयम् ? उत्तरदायि-नागरिकरूपेण भवन्तः केषाम् उपायानां विषये चिन्तयन्ति यैः सार्वजनिक-स्थलेषु स्वच्छता एवञ्च 'प्लास्टिक'इत्यस्मात् मुक्तिः भवेत्।

तन्तुः विवेकः

- 'प्लास्टिक'स्यूतानां जलाशये अथवा राजमार्गे प्रक्षेपणं मा कुर्वन्तु।
- क्रयणाय गमनकाले एकं कार्पासवस्त्रस्य स्यूतम् अथवा शणस्य स्यूतं नीत्वा गच्छन्तु।
- 'प्लास्टिक'पदार्थानां न्यूनतया उपयोगं कुर्वन्तु । उदाहरणार्थं 'प्लास्टिक'स्थाने स्टीलधातोः पात्राणाम् उपयोगं कुर्वन्तु।

प्रमुखाः शब्दाः

- एक्रेलिक
- कृत्रिम-कौशेयम्
- प्लास्टिक
- पोलियेस्टर्
- पालिमर
- पालिथीन
- रेयान
- संश्लिष्टाः तन्तवः
- टेरोलिन
- सूक्ष्मजीवः
- थर्मोप्लास्टिक
- थर्मोसेटिंग प्लास्टिक

भवन्तः किं पठितवन्तः

- संश्लिष्ट-तन्तवः प्लास्टिक इति च प्राकृतिकतन्तवः इव बहुघटकैः निर्मिताः भवन्ति ये बहुलकाः इति उच्यन्ते। बहुलकाः अनेकैः घटकैः निर्मिताः भवन्ति।
- यद्यपि प्राकृतिक-तन्तवः पादपेभ्यः पशुभ्यः च प्राप्यन्ते । संश्लिष्ट-तन्तवः पेट्रोरसायनानां रासायनिक-प्रक्रमणेन प्राप्यन्ते । प्राकृतिक-तन्तवः इव एतेषां तन्तूनां वयनम् अपि वस्त्राणां रूपेण कर्तुं शक्यते।
- संश्लिष्ट-तन्तूनाम् उपयोगः गृह-वस्तूनां यथा रज्जुः, द्रोण्यः, उपस्करः, पात्राणि इत्यादितः प्रारभ्य वायुयानेषु, जलयानेषु, व्योमयानेषु, स्वास्थ्यसेवासु च उच्चविशिष्टितायुक्तेषु उपयोगेषु अपि क्रियते।
- संश्लिष्ट-तन्तूनां निर्माणाय उपयुज्यानां रसायनानाम् आधारेण एव तेषां नामानि रेयान, नाइलान, पालिएस्टर एवञ्च एक्रिलिक इति प्रदत्तानि सन्ति।
- विभिन्न-प्रकारकाः तन्तवः प्रबलता, जल-शोषण-क्षमता, ज्वलन-प्रकृतिः, मूल्यं, चिरस्थायित्वम् इत्यादिषु गुणेषु भिन्न-भिन्नयोग्यता-युक्ताः भवन्ति।
- अद्य प्लास्टिक' इति विना जीवनस्य कल्पनाम् अपि कर्तुं न शक्यते तद् गृहं भवतु वा बहिः- प्लास्टिक इति पदार्थः सर्वत्र व्याप्तः अस्ति।
- 'प्लास्टिक'द्वारा उत्पन्नम् अपशिष्टं पर्यावरण-हितैषी न भवति । ज्वालनसमये एतानि अपशिष्टानि विषयुक्तानां वायूनाम् उत्सर्जनं कुर्वन्ति । भूम्यां संस्थापनेन एतस्य अपशिष्टस्य अपघटने बहूनां वर्षाणां कालः गच्छति । एवम् एतदर्थं भवति एषः पदार्थः जैव-अनिम्नीकरणीयः अस्ति।
- इदम् आवश्यकं यत् वयं संश्लिष्ट-तन्तूनाम् एवञ्च 'प्लास्टिक' उपयोगम् एवं कुर्मः येन वयं तेषां गुणानाम् उपयोगं कर्तुं शक्नुमः पुनश्च पर्यावरणस्य हानिः अपि न भवेत्।

अभ्यासः

१. केचन तन्तवः संश्लिष्टाः किमर्थं कथ्यन्ते ?

२. सम्यक् उत्तरं (✓) चिह्नेन चिह्नाङ्कनं कुर्वन्तु

रेयान इति एकः संश्लिष्टतन्तुः नास्ति, यतो हि :

(क) एतस्य रूपं कौशेयसदृशं भवति।

(ख) एतस्य प्राप्तिः काष्ठविलयात् भवति

(ग) एतस्य तन्तूनां वयनं प्राकृतिक-तन्तवः इव कर्तुं शक्यते।

३. उचित-शब्दैः रिक्त-स्थानानां पूर्तिं कुर्वन्तु-

(क) संश्लिष्ट-तन्तवः ----------- अथवा ----------- तन्तवः अपि कथ्यन्ते।

(ख) संश्लिष्ट-तन्तूनाम् अपरिपुष्टात् संश्लेषणं क्रियते, यत्--------- कथ्यते।

(ग) संश्लिष्ट-तन्तवः इव 'प्लास्टिक' एकः----- अस्ति।

४. नाइलान' तन्तुभिः निर्मितद्वयोः वस्तुनोः नामानि लिखन्तु ये 'नाइलान्' इति अस्य प्रबलतां प्रदर्शयन्ति।

५. खाद्य-पदार्थानां सञ्चयनाय 'प्लास्टिक' इति अस्य उपयोगस्य लाभत्रयं लिखन्तु।

६. 'थर्मोप्लास्टिक' 'थर्मोसेंटिग' चेति प्लास्टिक्मध्ये कः भेदः इति स्पष्टंकुर्वन्तु ?

७. 'थर्मोप्लास्टिक' इत्यस्मात् अधोलिखितानां निर्माणं किमर्थं क्रियते? इति स्पष्टयन्तु।

(क) भोजननिर्माण-पात्राणां मुष्टयः

(ख) विद्युत्-पिञ्जाः/

८. निम्नलिखितानां पदार्थानां 'पुनः चक्रणं कर्तुं शक्यते' एवञ्च 'पुनः चक्रणं न कर्तुं शक्यते' इति वर्गीकरणं कुर्वन्तु।

दूरवाणी-यन्त्रम्, प्लास्टिक-क्रीडनकाः, वाष्पस्थालिका-मुष्टयः, सामग्री-स्यूताः, अङ्किनी, 'प्लास्टिक'कण्डोलाः, विद्युत्-तन्त्रीणाम् आवरणानि, 'प्लास्टिक'आसन्धाः, विद्युत्-पिञ्जः।

९. राणा ग्रीष्मकालाय युतकानां क्रयणं कर्तुम् इच्छति। तेन कार्पास-युतकानि क्रेतव्यानि अथवा संश्लिष्ट-युतकानि ? कारणेन सहितं राणायै परामर्शं ददातु।

१०. उदाहरणं दत्वा प्रदर्शयन्तु यत् प्लास्टिक्इति अस्य प्रकृतिः असंक्षारका भवति।

११. किं दन्तकूर्चस्य मुष्टिः एवञ्च शूकः (ब्रिस्टल) एकेन एव पदार्थेन निर्मिताः भवेयुः? स्व-उत्तरं स्पष्टयन्तु।

१२. यावत् सम्भवेत् 'प्लास्टिक'उपयोगं मा भवेत्' एतस्य कथनस्योपरि विमर्शं प्रस्तुवन्तु।

१३ 'कोष्ठक-अ' इत्यस्मिन् प्रदत्तानां पदानां कोष्ठक-ब' मध्ये प्रदत्त-वाक्य-खण्डैः सह मेलनं कुर्वन्तु।

कोष्ठक-अ	कोष्ठक-ब
पालिएस्टर	काष्ठविलयस्य उपयोगेन निर्मीयते।
टेफ्लान	उड्डयन-छत्रस्य एवञ्च पादकोषानां निर्माणाय उपयुज्यते।
रेयान	असंश्लिष्ट-पात्राणां निर्माणे उपयुज्यते।
नाइलान	वस्त्रेषु साधारणतया धारिकादिदोषाः न भवन्ति।

१४. संश्लिष्ट-तन्तूनाम् औद्योगिक-निर्माणं वस्तुतः वनानां संरक्षणाय साहाय्यं प्रददाति' टिप्पणीं प्रस्तुवन्तु।

१५. एतस्य प्रदर्शनाय एकस्य गतिविधेः वर्णनं कुर्वन्तु यत् 'थर्मोप्लास्टिक' इति

विस्तारित-अधिगमः – गतिविधयः परियोजनाश्च

१. किं भवद्भिः एकस्य अभियानस्य विषये श्रुतम् अस्ति : " प्लास्टिक इति अस्य उपयोगं मा कुर्वन्तु"। एतादृशानां केषाञ्चन गतिविधीनाम् एवञ्च घोषाणां निर्माणं कुर्वन्तु काश्चन राजकीयाः एवञ्च अराजकीयाः संस्थाः सन्ति याः सामान्यतया जनसमुदायानां शिक्षणं कुर्वन्ति यत् 'प्लास्टिक'इति अस्य सदुपयोगं कथं कर्तव्यम् एवञ्च पर्यावरण-हितैषी-अभ्यासानां विकासः कथं भवेत्। स्वक्षेत्रे एतादृशीनां संस्थानाम् अन्वेषणं कुर्वन्तु याः जागरूकता-कार्यक्रमाणां संचालनं कुर्वन्ति। यदि एतादृशी काचित् संस्था नास्ति तर्हिः गठनं कुर्वन्तु।

२. विद्यालये वाद-विवादप्रतियोगितायाः आयोजनं कुर्वन्तु। बालकेभ्यः तेषाम् इच्छानुसारं संश्लिष्टवस्त्राणां अथवा प्राकृतिकस्रोतेभ्यः प्राप्तवस्त्राणाम् औद्योगिकनिर्मातॄणाम् अभिनयस्य अवसरं प्रददातु। तदा ते " मम वस्त्रं श्रेष्ठम् अस्ति" इति विषयस्य उपरि वाद-विवादं कर्तुं शक्नुवन्ति।

३. स्वस्मिन् परिवेशे पञ्च गृहाणि गच्छन्तु एवञ्च ज्ञानं कुर्वन्तु यत् तत्रत्याः जनाः कीदृशानां वस्त्राणां प्रयोगं कुर्वन्ति। तेषां रुचेः कारणं किम् अस्ति पुनश्च तैः प्रयुक्तानांवस्त्राणां मूल्यं,चिरस्थायित्वम् एवञ्च उपयोगस्य के लाभाः सन्ति। अस्मिन् सन्दर्भे एकस्याः सूचेः निर्माणं कुर्वन्तु एवञ्च तां सूचीं शिक्षकाय ददतु।

४. कार्बनिक-अपशिष्टं जैव-निम्नीकरणीयम् अस्ति परन्तु 'प्लास्टिक' जैव-निम्नीकरणीयम् नास्ति। एतस्य प्रदर्शनाय एकस्य गतिविधेः निर्माणं कुर्वन्तु।

५. यदि भवन्तः तन्तूनाम् एवञ्च 'प्लास्टिक' इत्यस्मात् निर्मितवस्तूनां विषये अधिकं ज्ञातुम् इच्छन्ति तदा अधोलिखित-जालपुटेषु द्रष्टुं शक्नुवन्ति-

- http://www.pslc.ws/macrog/index.htm
- http://www.edugreen.teri.res.in/exploresolwaste/types/htm
- http://www.nationalgeographic.com/resources/ngo/education/plastics
- http://www.packagingtoday.com/
- http://www.bbc.co.uk/schools.gcsebitesize/design/textiles/fibersrev/html/

किं भवन्तः जानन्ति

'नाइलान्' इति कौशेयसदृशं दृश्यते । एतत् प्रबलं एवञ्च सरलं न भवति । यदा १९३९ मध्ये 'नाइलान्' समक्षम् आगतं तदा तस्य गुणैः जनेषु नाइलान-उन्मादः इति उत्पन्नः अभवत् । एतस्य नूतन-तन्तु- निर्मितानां नारीणां पादकोशानां महती अभ्यर्थना आसीत् । परन्तु दौर्भाग्येण द्वितीय-विश्वयुद्धे (१९३९-१९४५) चलिते सति नाइलान-उत्पादनस्य अधिकाधिकभागस्य उपयोगः उड्डयन-छत्राणां निर्माणाय अभवत् । युद्धस्य पश्चात् यदा पादकोशानां निर्माणस्य पुनः आरम्भः अभवत् तदा तस्य पूर्तिः अभ्यर्थनानुसारं न अभवत् । एतस्य उत्पादनस्य कृते एका बृहत्-कृष्ण-विपणिः आसीत् । एकयुग्मपादकोशाय नार्यः होरासु पङ्क्तीषु प्रतीक्षारताः भवन्ति स्म । एवं कदाचित् नाइलान-उपद्रवाः अपि भवन्ति स्म ।