



क्लीनर (अधिक साफ) प्रौद्योगिकी

औद्योगिक क्रांति ने लोगों की सुविधाओं के लिए बड़ी मात्रा में माल और सेवाओं का उत्पादन किया। इससे आम जीवन अधिक सरल और आरामदायक बन गया। परन्तु बड़े पैमाने पर औद्योगिक उत्पादन के परिणामस्वरूप बड़े पैमाने पर गंदा कूड़ा-करकट एकत्रित होने लगा जिसके फलस्वरूप वायु, जल और भूमि का प्रदूषण हुआ तथा इससे पौधों और पशुओं, दोनों पर इसका बुरा प्रभाव पड़ा। पृथ्वी का पर्यावरण अपने अधिकतम भार उठाने की सीमा से कहीं अधिक गंदगी और कूड़ा-करकट का भार उठाए हुए हैं। मानव-जाति और अन्य पशुओं के लिए एक स्वस्थ पर्यावरण को प्रदान करने के लिए प्रदूषण और कचरे के रूप में फेंका गया सामान का नियंत्रण करना आवश्यक है।

वैज्ञानिक विधियों द्वारा “अधिक सफाई की प्रौद्योगिकी (क्लीनर टेक्नोलॉजी)” को व्यवहार में लाने की आवश्यकता है। इससे हमारे प्राकृतिक संसाधनों व ऊर्जा का कुशलता के साथ प्रयोग किया जा सकेगा तथा कूड़ा-करकट की मात्रा में कमी आएगी और पर्यावरण को बढ़ते प्रदूषण के हानिकारक प्रभावों से बचाया जा सकेगा। बेहतर उत्पाद की विधियों के माध्यम से कम ऊर्जा, इत्यादि के प्रयोग से उच्च कोटि का माल और सेवाएं का उत्पादन हो रहा है, जिसके फलस्वरूप उद्योग अब क्लीनर तकनीकों (अधिक साफ तकनीकों) या पर्यावरण की ओर ‘मैत्रीपूर्ण’ तकनीकों का प्रयोग कर रहे हैं। ऐसी तकनीक न केवल कच्ची सामग्री का अधिक कुशलता से प्रयोग करते हैं, अपितु गंदगी, कूड़ा-करकट के स्तर और मात्रा में कमी लाते हैं।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप:

- अपशिष्ट (कूड़ा-करकट) को परिभाषित कर पाएंगे तथा कचरे को कम करने, पुनर्चक्रण करने एवं पुनःप्रयोग में लाने की विधियों की व्याख्या कर पाएंगे;
- वातावरण में पाए जाने वाले अपशिष्टों के प्रकारों का वर्णन कर पाएंगे;
- अपशिष्टों के प्रबंधन को परिभाषित कर पाएंगे;
- नाभिकीय अपशिष्टों के सुरक्षित निपटारे की विधियों का वर्णन कर पाएंगे;



टिप्पणी

- नाभिकीय संबंधी खतरों के उदाहरण दे पाएंगे तथा उनके कारकों, नियंत्रण व संरक्षण की पहचान कर पाएंगे;
- क्लीनर तकनीकों (अधिक सफाई की तकनीकों) की संकल्पना की व्याख्या कर पाएंगे;
- जीवन-चक्र विश्लेषण की संकल्पना की व्याख्या कर पाएंगे;
- इकोमार्क (पर्यावरणीय बिन्दु) की संकल्पना की व्याख्या कर पाएंगे।

22.1 अपशिष्टों के प्रकार

अपशिष्ट ऐसे पदार्थ हैं जिनका वर्तमान रूप में प्रयोग नहीं हो सकता। अपशिष्टों को निम्नलिखित श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

(1) औद्योगिक ठोस अपशिष्ट

ठोस किस्म की अपशिष्ट के मुख्य उत्पादक इस प्रकार हैं:

- कोयले की राख (फ्लाई ऐश) का उत्पादन करने वाले तापीय बिजली घर।
- लोहे और स्टील के समाग्रित उद्योग (मिल), जो कि भट्टी से धातुमल का निर्माण करते हैं।
- एल्युमिनियम, तांबे और जिंक के गैर-लौह उद्योग, जो कि लाल मिट्टी (रेड मड) और दीवार में तंग ईट के सिरे (टेलिंग) का निर्माण करती हैं।
- 'प्रेस मड' (Press mud) का निर्माण करने वाले चीनी के उद्योग।
- 'लाइम मड' (Lime mud) का निर्माण करने वाले खाद व संबंधित उद्योग।
- जैविक औषधिक अपशिष्टों का उत्पादन करते हुए अस्पताल।

(2) धातु बहिर्भाव के मुख्य उत्पादक

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. सीमेन्ट | 10. कागज और उसकी लुग्दी |
| 2. तापीय बिजलीघर | 11. औषधि निर्माण स्थल (फार्मास्यूटिकल) |
| 3. लोहा व स्टील | 12. रंजक व रंजक के मध्यवर्ती |
| 4. फर्टीलाइजर (खाद) | 13. पीड़कनाशक |
| 5. जिन्क के प्रगालक | 14. पेट्रोल के रसायन (पेट्रोकेमिकल) |
| 6. तांबे के प्रगालक | 15. चर्मशोधनशालाएं |
| 7. एल्युमिनियम के प्रागलक | 16. चीनी और |
| 8. तेल की रिफाइनरी | 17. मूल औषधियां |
| 9. आसवनियां (Distilleries) | |



टिप्पणी

(3) नगरपालिका द्वारा निष्कासित ठोस अपशिष्ट

घरों, सब्जी बाजारों में छोड़ी गई बेकार सब्जी व प्लास्टिक पदार्थ, इमारतों के अपशिष्ट, जैविक औषधीय अपशिष्ट, इत्यादि को इस श्रेणी में गिना जा सकता है।

(4) औद्योगिक द्रव अपशिष्ट

ऐसी कोई भी औद्योगिक प्रक्रिया नहीं होगी जो कि औद्योगिक द्रव बहिर्भाव न छोड़ती हो। प्रायः इन्हें नदियों या झरनों में बिना किसी उपचार प्रक्रिया के छोड़ दिया जाता है। इसके फलस्वरूप ये द्रव बहिर्भाव न केवल नदी के पानी को प्रदूषित करते हैं, अपितु जलीय जीवन व पर्यावरण पर भी दुष्प्रभाव छोड़ते हैं। ये औद्योगिक अपशिष्ट पुनःप्रयोग में आने वाले पदार्थों से भी संपन्न होते हैं। इस विधि से एक ओर नदी में निपटाई गई द्रवों का स्तर बेहतर होता है वहीं दूसरी ओर, उद्योग को अतिरिक्त आय होती है। उदाहरणतः विभिन्न उद्योगों के औद्योगिक अपशिष्टों द्वारा पुनः प्रयोग में लाए जाने वाले विभिन्न पदार्थ नीचे दिये गये हैं:

उद्योग

लुगदी (गूदा) और कागज

कपड़ा

आसवनियां

खाद (फॉस्फोरस युक्त)

कोक

पुनः प्राप्त सामग्री

लिंगनो-सल्फेट, सोडियम नमक

कॉस्टिक सोडा

पोटैशियम के नमक, खमीर

कैल्शियम सल्फेट, फ्लोराइड

अमोनिया, अमोनियम सल्फेट, तारकोल, नैपथलीन, फिनाइल

(5) नगरपालिका की धातु रद्दी

होटलों व घरेलू कॉलोनियों का वाहित मल (कचरा)

(6) गैसीय अपशिष्ट

औद्योगिक संस्थानों द्वारा कई प्रकार की गैसों का निष्कासन हो रहा है, जिन्हें पूरी तरह प्रयोग में नहीं लाया जा रहा है। उदाहरण के लिए तेल और प्राकृतिक गैस आयोग (Oil and Natural Gas Commission, ONGC) प्रति वर्ष रु. 750 करोड़ की लागत की गैस निकालता है। इसको मथेनॉल व पेट्रोल में परिवर्तित किया जा सकता है। कई स्रोतों से जो कार्बन डाइआक्साइड गैस छोड़ी जाती है, उसका कैल्शियम कार्बोनेट के निर्माण में प्रयोग हो सकता है। इसी तरह सल्फर डाइआक्साइड गैस को मूल सल्फर या जिप्सम में परिवर्तन किया जा सकता है। गर्म गैसों के छोड़े जाने पर, उससे उत्पन्न गर्मी का भी उचित प्रयोग किया जा सकता है।

(7) रेडियोएक्टिव अपशिष्ट

ये नाभिकीय बिजली घरों से उत्पन्न अपशिष्ट हैं। यह अपशिष्ट जीवित प्राणियों के लिए अति हानिकारक होते हैं तथा इनका निपटान एवं उपचार बड़े ध्यान से किया जाना चाहिए।

अपने खतरे की क्षमता के अनुसार अपशिष्टों को निम्न दो श्रेणियों में बांटा जा सकता है :

- (i) **संकटदायी (खतरनाक, Hazardous) किस्म के अपशिष्ट:** ये उस श्रेणी के अपशिष्ट हैं जो कि कुछ खास रसायनों, धातुओं में विद्यमान होने के कारण थोड़ी मात्रा में भी गंभीर स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं को जन्म देते हैं तथा पर्यावरण को भारी क्षति पहुंचाते हैं। यदि ऐसे अपशिष्टों को इसी रूप में पर्यावरण में छोड़ दिया जाए तो ये नदी के पानी, भूमि व भूमिगत जल का भारी प्रदूषण कर देंगे।
- (ii) **गैर-संकटदायी अपशिष्ट (Non-hazardous):** वे सब अन्य प्रकार के अपशिष्ट, जो संकटदायी श्रेणी में नहीं गिने जाते, वे इस श्रेणी में आते हैं।



टिप्पणी

22.2 क्लीनर प्रौद्योगिकी की संकल्पना

अत्यधिक मात्रा में अपशिष्टों के उत्पादन ने मानवीय सुरक्षा व स्वास्थ्य को ही खतरे की कगार तक लाकर खड़ा कर दिया है। इस स्थिति ने पर्यावरण विशेषज्ञों, वैज्ञानिकों तथा तकनीकी विशेषज्ञों का औद्योगिक व अन्य प्रकार के अपशिष्टों की मात्रा कम करके, पर्यावरण के संरक्षण के लिए सोचने को विवश कर दिया। इसका उद्देश्य औद्योगिक निर्माण प्रक्रियाओं का अधिक साफ-सुथरा बनाना है। स्वयं प्रकृति का निरीक्षण कर, उसे एक सम्मोषित उपाय से नए रूप में ढालना है। प्रकृति में, एक प्राणी द्वारा छोड़े गए अपशिष्ट या कूड़ा-करकट किसी अन्य प्राणी का भोज-आहार बन जाता है। इस प्रणाली से पृथ्वी के पोषक तत्व बरकरार रहते हैं और उनका पुनः प्रयोग हो सकता है।

- प्रकृति से सीख लेने का एक तरीका है उद्योगों द्वारा प्रयुक्त रसायनों का पुनरावर्तन व पुनः प्रयोग किया जाय। उन्हें पर्यावरण पर न थोप दिया जाए।
- समय की मांग है कि विभिन्न प्रकार के उद्योग एक दूसरे के साथ ऐसी सहभागिता करें कि एक उद्योग की छोड़े गए अपशिष्ट किसी दूसरे उद्योग के लिए कच्चे माल का रूप ले सके। यह प्रकृति में पाए गए खाद्य-जाल के समान होगा।
- पेट्रोल के स्थान पर, वाहनों द्वारा सीएनजी का प्रयोग, एक ऐसी साफ-सुथरी तकनीक (क्लीनर तकनीक) का उदाहरण है, जिसके प्रयोग ने वातावरण में प्रदूषण को ही कम कर दिया है।
- 'उपभोग करो और फेंको' ऐसी अर्थव्यवस्था बहुत अधिक मात्रा में अपशिष्टों का उत्पादन करती है। यदि पदार्थों को एक नई बनावट दे दी जाए तो इससे न केवल निर्माताओं को और अधिक आय होगी, बल्कि कच्ची सामग्री अधिक लम्बी अवधि तक उपलब्ध होगी, उसकी मरम्मत में आसानी होगी, उसका पुनःनिर्माण व पुनः प्रयोग और अधिक सरलता से हो पाएगा। उदाहरण के लिए 'कॅरियर' नामक वातानुकूलित उपकरणों की मरम्मत आसान है। उन्हें पुनः प्रयोग में लाया जाता है व उनका संचालन बहुत आसान है। इससे उनके निर्माताओं को बहुत फायदा पहुंचता है।
- रसायनिक व जैविक क्रियाओं द्वारा विषैले पदार्थों की विषाक्तता को कम करना।



टिप्पणी

- बायोरेमेडियेशन (जैव प्रतिविधान, Bioremediation) (जैविक तरीके से सुधार) वह प्रक्रिया है जिसके अंतर्गत एक जीवित जीव (चाहे वह पौधा/पशु/बैक्टीरिया हो) का प्रयोग संकटदायी अपशिष्टों की हानिकारकता को कम करने के लिए होता है। उदाहरण : बैक्टीरिया एवं एन्जाइम, जिनका प्रयोग विषालु संकटदायी पदार्थों को या तो नष्ट करने के लिए किया जाता है या उन्हें संयुक्त मिश्रण में परिवर्तित करने के लिए किया जाता है।

कई प्रकार के पौधों की पहचान कर ली गई है जो कि पीड़कनाशकों, कार्बनिक विलेयकों, व रेडियो-ऐक्टिव पदार्थों, पारद और आर्सेनिक जैसी जहरीली धातुओं से प्रदूषित जल तथा भूमि की सफाई कराने में सहायक सिद्ध हो सकते हैं।

संसार के विभिन्न भागों में क्लीनर तकनीकों की संकल्पना का कई प्रकार के नामों से प्रयोग हो रहा है। जैसे, गैर-अपशिष्ट या कम-अपशिष्ट की तकनीकें, पर्यावरण की दृष्टि से सशक्त तकनीकें, अपशिष्टों का पुनः प्रयोग, बचे अपशिष्टों का प्रयोग व साधन की पुनः प्राप्ति की तकनीकें।

परन्तु चरम सीमा की क्लीनर तकनीकें कच्ची सामग्री व ऊर्जा का इस्तेमाल में लाने वाले पुनःप्रयोग की सांद्रता पर आधारित होंगी। पर्यावरण की दृष्टि से बिल्कुल हानि न पहुंचाने वाले पदार्थ भी अतिकुशल वायोतकनीकें (जैविक तकनीकों) के माध्यम से परिवर्तित हो सकेंगे।



पाठगत प्रश्न 22.1

1. पर्यावरण में पाए जाने वाले अपशिष्टों की छः श्रेणियों के नाम बताइए।

2. उन विभिन्न विधियों का उल्लेख कीजिए जिनके द्वारा गैसीय अपशिष्टों का पूर्ण उपयोग किया जा सके।

3. क्लीनर तकनीक की परिभाषा दीजिए।

4. 'बाहर फेंकों/निपटान (Throw away)' अर्थव्यवस्था क्या होती है? वह अपशिष्टों के जमा होने के लिए कैसे जिम्मेदार है?

22.3 अपशिष्ट प्रबंधन

पाठ का निम्नलिखित भाग अपशिष्ट के प्रबंधन की विधियों का विवरण देता है:



टिप्पणी

अपशिष्ट प्रबंधन क्या है? (What is waste management)

यह वह प्रक्रिया है जिसके अन्तर्गत अपशिष्टों के उत्पादन के पश्चात, उससे जूझने या उसके निपटारे के विषय में ज्ञान दिया जाता है। अपशिष्टों के प्रबंधन में बहुत परिश्रम करना पड़ता है। जला देना सबसे आसान हल है।

मुख्य लक्ष्य अपशिष्टों के उत्पादन को कम करना चाहिए। अपशिष्टों का घटन अपशिष्टों के उत्पादन से पहले ही उससे उत्पन्न होने वाली समस्या से जूझना है, न कि उसके बाद।

अतः अपशिष्टों के प्रबंधन की समस्या से जूझने की दृष्टि से हमारी प्राथमिकताएं निम्नलिखित श्रेणी में होनी चाहिए:

पहली प्राथमिकता	दूसरी प्राथमिकता	अंतिम प्राथमिकता
अपशिष्टों का बचाव	पुनः प्रयोग व पुनर्वावर्तन	अपशिष्टों का प्रबंधन
<ul style="list-style-type: none"> खतरनाक रसायनों के निर्माण को रोकने के लिए निर्माण की प्रक्रिया में परिवर्तन हानिकारक संसाधनों व सामग्री को कम करना पदार्थों को पैक करने के उपयोग में आने वाली सामग्री का कम प्रयोग ऐसे पदार्थों का निर्माण जो ज्यादा लम्बी अवधि तक रहें तथा जिनकी मरम्मत आसान हो। 	<ul style="list-style-type: none"> पदार्थों का पुनः प्रयोग पदार्थों की मरम्मत पुनर्वावर्तन कम्पोस्ट (जैविक रूप से घटित) पुनर्स्थापित/पुनर्वावर्तित पदार्थ 	<ul style="list-style-type: none"> अपशिष्टों की सामग्री की विषाक्तता को कम करने की प्रक्रिया। अपशिष्टों के निपटारे के लिए खोदे गए गड्ढों में रद्दी को दफनाना। अपशिष्टों को भस्म कर देना। अपशिष्टों को वातावरण में लुप्त करने की दृष्टि में छोटी-छोटी मात्राओं में छोड़ देना।

अपशिष्टों के प्रबंधन में तीन आर (R) की युक्ति का प्रयोग किया जाता है- मात्रा कम करना (Reduce), पुनः प्रयोग (Reuse) और पुनः चक्रण (Recycle)।

22.4 अपशिष्टों के घटने (कमी) पुनर्चक्रण एवं पुनर्प्रयोग की विधियां

(क) घटाना या कमी होना (Reducing)

उपभोग की मात्रा में कमी व पदार्थों को नए ढांचे में ढालने की प्रक्रियाएं अपशिष्टों के उत्पादन को कम करने के उत्तम तरीके हैं।

उपलब्ध संसाधनों के प्रयोग में कमी लाने की कुछ मुख्य विधियां हैं :

- कम उपभोग करें, केवल तभी किसी वस्तु को खरीदें, जब उसकी आवश्यकता हो।



टिप्पणी

- कम सामग्री व ऊर्जा के प्रयोग की दृष्टि से पदार्थों के निर्माण की प्रक्रियाओं को नई बनावट के ढांचे में डालें। उदाहरण: ऊर्जा को कुशल रूप से प्रयोग करने वाले वह वाहन जो कि प्रति मील कम ऊर्जा का व्यय करते हैं।
- अपशिष्टों को न्यूनतम मात्रा में उत्पन्न करने की दृष्टि से निर्माण प्रक्रियाओं को नए ढांचे में ढालना। उदाहरण: निर्माण प्रक्रियाओं में कागज को विरंजित करने के लिए विषैली क्लोरीन के बजाय हाइड्रोजन पर ऑक्साइड (H_2O_2) का प्रयोग करना।
- ऐसे पदार्थों को विकसित करना जिनका पुनर्चक्रण, पुनर्निर्माण व मरम्मत सरल हो।
- ऐसे पदार्थों का निर्माण जो अधिक लम्बी अवधि तक कायम रहें। उदाहरण, गाड़ी के टायर जो कि नष्ट होने से पहले अधिक लम्बी अवधि तक दौड़ सकते हैं।
- अनावश्यक पैकिंग की सामग्री का कम प्रयोग, या पुनः प्रयोग या पुनर्चक्रण की जाने वाली पैकिंग का इस्तेमाल।

(ख) पुनः प्रयोग (Re-use)

पदार्थों का पुनः प्रयोग संसाधनों के प्रयोग में कमी, प्रदूषण और अपशिष्ट के स्तर में कमी करने का एक महत्वपूर्ण तरीका है। पुनः प्रयोग का अर्थ है सामग्री को बार-बार स्वच्छ करके उनके पुनः प्रयोग की प्रक्रिया द्वारा पदार्थों की जीवन-अवधि को लम्बा करना।

- अपशिष्टों के कम उत्पन्न होने की यह प्रणाली कच्ची सामग्री और ऊर्जा के प्रयोग में कमी और प्रदूषण की दर में गिरावट लाती हैं व स्थानीय रोजगार ही नहीं उपलब्ध कराती बल्कि पैसे का अपव्यय भी रोकती है। उदाहरण के लिए पुरानी गाड़ियों से उनके कुछ भागों को पुनः प्रयोग में लाना, पुराने घरों से ईंटों, दरवाजों, लकड़ी की वस्तुओं व स्टील को निकालना, तथा उन्हें नई इमारतों के लिए पुनः प्रयोग में लाना।
- भारत में कपड़े के नैपकिनों, गिलास और धातु के बर्तनों को लगातार प्रयोग में लाने की एक पुरानी प्रथा थी। परन्तु आजकल हम पुनः प्रयोग में लाए जाने वाले कपड़े के रूमालों की बजाय कागज के टिश्यू पेपर (Tissue paper) का इस्तेमाल कर उसे तुरंत फेंक देते हैं। उसी तरह कम कपड़े के बजाय कागज के तौलियों का इसी प्रकार प्रयोग करते हैं, व धातु के बने बर्तनों की बजाय पेपर के प्लेटों, कपों का इस्तेमाल कर उन्हें तुरंत फेंक देते हैं। परन्तु इस दौरान ऐल्युमिनीयम की पन्नी (Aluminium foil) व प्लास्टिक के लिफाफों का प्रयोग जरूरत से ज्यादा बढ़ गया है। अपशिष्टों को कम करने के उद्देश्य से हमें पुराने जमाने की तरह सूत, और धातुओं का पुनः प्रयोग शुरू कर देना चाहिए।
- वस्तुओं के पुनःप्रयोग के समय, हमें ध्यान देना चाहिए कि जो लोग ऐसी वस्तुओं के साथ कार्य करते हैं, उनके स्वास्थ्य का संरक्षण हो। उदाहरणतः प्रयुक्त हुए टी. वी. सेट, कम्प्यूटरों और सेल फोनों के पुनर्प्रयोग में लाए जाने वाले भागों को अलग-अलग करते समय लोग पारद व कैडमियम जैसे जहरीले तत्वों से जूझते हैं। अवशेष रही धातु को जब खुले मैदानों में फेंक दिया जाता है या जब उसे खुले में जलाया जाता है, तब श्रमिक डायोक्सीन के जहरीले धुएं से प्रभावित होते हैं।

(ग) पुनर्चक्रण (Recycling)

पुनर्चक्रण, अपशिष्टों को एकत्रित कर उन्हें उपयोगी पदार्थों में बदलने की प्रणाली है, जिन्हें फिर से बेचा जा सकता है या पुनः प्रयोग में लाया जा सकता है।

- पुनर्चक्रण, अपशिष्टों की सामग्री को नए, उपयोगी पदार्थों के रूप में परिवर्तित करने की प्रणाली है। इसके कुछ सामान्य उदाहरण इस प्रकार हैं :- पुनर्चक्रित कागज, (समाचार पत्र, मैगजीन, गत्ता, दफ्तर व स्कूल में प्रयोग में लाया गया कागज), शीशा, एल्युमिनियम, स्टील और कुछ प्लास्टिक।
- जैविक रूप से निम्नीकृत किये जाने वाले जैविक अपशिष्ट (रसोईघर के व अन्य जैविक अपशिष्ट) जीवाणुओं द्वारा सड़ाकर 'कम्पोस्ट' के रूप में परिवर्तित हो सकते हैं। इस प्रकार वे पुनः भूमि में खाद के रूप में पहुंच सकते हैं।
- प्राथमिक प्रकार का पुनर्चक्रण तब होता है, जब अपशिष्टों को उसी प्रकार के नए पदार्थों में परिवर्तित किया जाता है। जैसे पुरानी रद्दी अखबारों का नए अखबारों की सामग्री में परिवर्तन, पुराने एल्युमिनियम के डिब्बों का नए एल्युमिनियम के डिब्बों में परिवर्तन, पुराने प्लास्टिक के लिफाफों का कूड़े को एकत्रित करने वाले नए प्लास्टिक लिफाफों में परिवर्तन।
- द्वितीय प्रकार का पुनर्चक्रण तब होता है जब अपशिष्ट को अन्य प्रकार के पदार्थों में परिवर्तित किया जाता है। उदाहरण : जब गाड़ी के पहियों को काट-छांटकर सड़क की ऊपरी तह की निर्माण सामग्री के रूप में प्रयोग किया जाता है। जब रद्दी समाचार पत्रों का सेल्यूलोस इन्सुलेशन (insulation) के बचाव के लिए प्रयोग किया जाता है और जब कागज की लुग्दी के उद्योग से निकले छोटे-छोटे रेशों से कागज के बोर्ड (गत्ते) बनाए जाते हैं।



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 22.2

1. अपशिष्टों के प्रबंधन व निपटान से जुड़ते समय हमारी क्या प्राथमिकता होनी चाहिए?

2. अपशिष्टों के प्रबंधन के तीन 'आर' (अंग्रेजी वर्ण R) क्या हैं? (इनके नाम पाठ में अंग्रेजी में दिए गए हैं)।

3. प्राथमिक व द्वितीय श्रेणियों के पुनर्चक्रण के उदाहरण दीजिए।

4. ईंधन को कुशलता से प्रयोग में लाने वाली गाड़ी क्या होती है? वह संसाधनों का कैसे संरक्षण करती है?



टिप्पणी

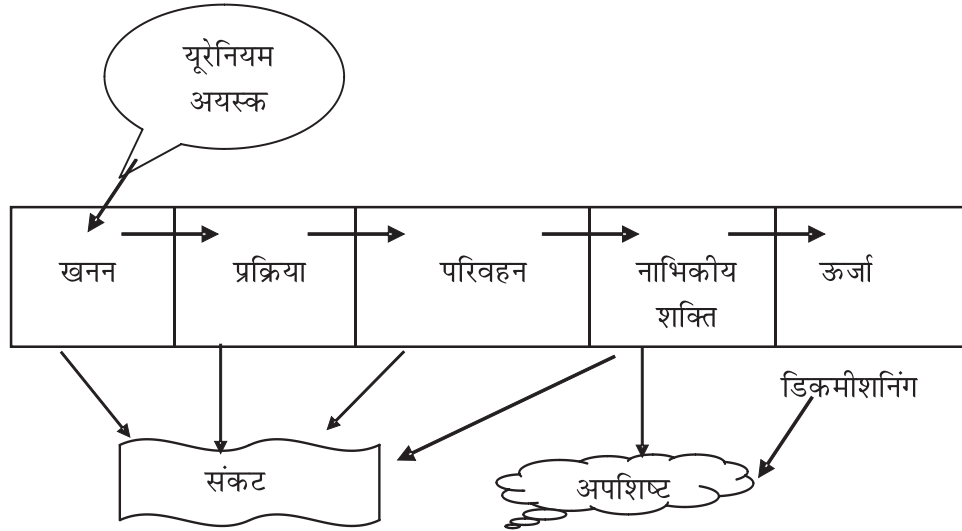
22.5 नाभिकीय संकट, उसके कारण, संरक्षण, और नियंत्रण

नाभिकीय खतरों (संकट) के बारे में बात करने से पहले हमें, विकिरण तथा रेडियोएक्टिव पदार्थों के विषय में जान लेना चाहिए। विकिरण एक प्रकार की ऊर्जा है जिसका तब निर्माण होता है जब 'विखण्डन' प्रक्रिया के माध्यम से एक परमाणु के केन्द्र को टुकड़े-टुकड़े कर दिया जाता है। इस प्रक्रिया से विकिरण तथा ताप उत्पन्न होते हैं। नाभिकीय शक्ति संयंत्र इस ऊर्जा का उपयोग करके पानी को वाष्प में परिवर्तित करते हैं। यही वाष्प तब टर्बाइन नामक यंत्र को संचालित करके बिजली का उत्पादन करती है।

विकिरण की प्रक्रिया के दौरान जिस विकिरक या रेडियोएक्टिव पदार्थों का निर्माण होता है, उसे हम अपशिष्ट ही समझते हैं। विकिरण द्वारा उत्सर्जित प्राकृतिक स्रोतों को हम "बैकग्राउंड रेडियेशन (पृष्ठभूमि विकिरण, Background radiation) कहते हैं, क्योंकि यह हर समय, प्रत्येक स्थान पर विद्यमान है। रेडियोएक्टिव परमाणुओं को 'रेडियोन्यूक्लाइडों' (Radionuclides) के नाम से जाना जाता है।

विकिरण के प्रति, पानी, एक प्राकृतिक अवरोधक की भांति प्रयोग में आता है और इसका प्रयोग नाभिकीय पावर प्लांट में रेडियोएक्टिव नाभिकीय ईंधन को बाकी तत्वों से अलग करने के काम में आ सकता है।

नाभिकीय खतरे या संकट, नाभिकीय ईंधन के चक्रण के हर चरण से संबंधित हैं- जैसे कि नीचे दिए गए चित्र 22.2 में दर्शाया गया है।



चित्र 22.2: ईंधन चक्र

नाभिकीय "ईंधन चक्र" शुरू होता है-

- भूमि के नीचे की खानों से यूरेनियम की कच्ची धातु को निकालने और उसके खनन करने से।
- यह कच्ची धातु तब रेत में चकनाचूर कर दी जाती है और एक विलायक के प्रयोग से उसका सांद्र के रूप में "पीले केक" का निर्माण किया जाता है।



टिप्पणी

- तब उसे फैक्टरी भेजा जाता है, जहां उसे ईंधन के 'गोलों' (Pellets) में परिवर्तित किया जाता है, और आगे चलकर छड़ों का रूप दे दिया जाता है।
- इन छड़ों को फिर रियेक्टर के केन्द्र में स्थापित कर दिया जाता है, जो कि विस्फोट से बचने के लिए नियंत्रित स्थितियों में एक नाभिकीय प्रक्रियाओं का चलने के दौरान करते हैं।
- यह अभिक्रिया (विखण्डन) अत्यधिक ऊष्मा का निर्माण करती है, जो कि पानी को वाष्प बनाने के लिए उबालती है। यही वाष्प टर्बाइन को हिलाकर बिजली का उत्पादन करती है।

ईंधन के चक्रण का हर एक चरण (खनन, यातायात, प्रबर्धन, नाभिकीय शक्ति व ऊर्जा के निर्माण) पृथ्वी पर जीवन के लिए एक खतरा पैदा करता है।

ऊष्मा के अलावा, कई नए रेडियोएक्टिव तत्वों (स्ट्रॉन्शियम 90 और प्लूटोनियम 239) का भी निर्माण होता है। ये अनिच्छित रेडियोएक्टिव अपशिष्ट अथवा खतरनाक अपशिष्ट है।

यूरेनियम की कच्ची धातु और उद्योगों के अपशिष्ट मरूस्थलों में पड़े रहते हैं क्योंकि उनको संरक्षित रूप से रखने की कोई जगह नहीं है। वे वायु के साथ उड़कर व वर्षा के साथ घुलकर आगामी हजारों वर्षों के लिए रेडियोएक्टिव गैस का निष्कासन करते हैं।

वर्तमान में संचालित नाभिकीय उद्योगों के संरक्षित रूप से चलने के बारे में लोग चिंतित रहते हैं। इनसे विकरण की किरणें निकल सकती हैं और नाभिकीय ईंधन के चक्रण के कई केन्द्रों पर नाभिकीय प्रदूषण हो सकता है। हाल में हुई कुछ दुर्घटनाओं के कारण आम जनता को इन उद्योगों की सुरक्षा प्रदान करने की क्षमता पर संदेहजनक चिंता है जैसे निम्नलिखित दुर्घटनाएं-

1. श्री माइल आइलैण्ड (Three mile island) (अमरीका, 1979)
2. चेरनोबिल (Chernobyl) (यूक्रेन, 1986)

1. श्री माइल आइलैण्ड (अमरीका) 1979

यह दुर्घटना 14 मार्च, 1979 को हुई थी। मुख्य पम्प टूट गया था। इसके साथ-साथ ही अन्य सहायक पम्प भी बंद हो गए और बिजली का उत्पादन करने वाली टरबाइन रुक गई। ऐसे समय पर आपातकालीन वातानुकूलक रियेक्टर पर कार्य करके ऊष्मा को नीचे किया जा सकता था। वातानुकूलक चालू अवश्य हो गया। परन्तु रियेक्टर को ठंडा न कर पाया। बिजली का मीटर खराब था और उसने इसको रजिस्टर नहीं किया। इस उच्च तापमान या ऊर्जा ने केन्द्र को पिघला दिया व नाभिकीय संबंधी बड़ी दुर्घटना घट गई। प्रसव की अवस्था में महिलाओं व बच्चों को इस स्थान के आस-पास से हटा दिया गया। एक वर्ष तक कोई भी इस उद्योग-स्थल पर प्रवेश न कर सके। जिस रियेक्टर को नुकसान पहुंचा था, उसको 1990 में ईंधन रहित किया गया तथा स्थिति का मूल्यांकन 2010 तक लिया जाएगा।

2. चेरनोबिल (यूक्रेन) 1986

चेरनोबिल (यूक्रेन) में सन् 25 अप्रैल 1986 को एक परीक्षण किया जा रहा था जिसमें यह देखा जा रहा था कि यदि वाष्प को बंद कर दिया जाए, तो कितनी बिजली का उत्पादन होगा। योजना



टिप्पणी

यह थी कि इस स्थिति में भी टरबाइन चलती रहेगी। वाष्प के उत्पादन को कम करने में विलम्ब न हो। इसलिए वातानुकूलन व्यवस्था को हाथों द्वारा बंद कर दिया गया। यह एक सुरक्षा की दृष्टि से गहरी चूक थी। जैसे-जैसे परीक्षण बढ़ता गया वैसे ही रिएक्टरों का ऊर्जा स्तर बढ़ता गया। वह सामान्य स्तर से दो हजार गुना हो गया। ईंधन के छड़ टूट पड़े और वातानुकूल के प्रयोग में आने वाला पानी वाष्प में परिवर्तित हो गया।

एक भारी विस्फोट हुआ व रिएक्टर की मजबूत छत पूरी तरह नष्ट हो गई। रेडियोएक्टिव धुंआ चारों ओर फैल गया और यह संसार की सबसे खराब नाभिकीय संबंधी दुर्घटना साबित हुई। कई लोग इसके फलस्वरूप रोग का शिकार हो गए और उनमें ल्यूकेमिया (रक्त के कैंसर) से पीड़ित होने की संभावना बढ़ गई। चेरेनोबिल ने पंद्रह देशों में तीस से चालीस करोड़ लोगों के स्वास्थ्य को दांव पर लगा दिया।

नाभिकीय रिएक्टरों की सुरक्षा क्षमता विश्व भर में एक चिंता का विषय है और यह तुरंत आवश्यक है कि नाभिकीय उत्पादनों को सुरक्षित बनाने के तरीके और विधियां ढूंढी जाएं व एक साफ सुथरी ऊर्जा का स्रोत सामने आ पाए।

नियंत्रण व बचाव

दोनों जगहों-चेरेनोबिल और श्री मील द्वीप पर, यह आपरेटर की भूल (मानवीय गलती) थी जिसकी वजह से यह भयंकर दुर्घटना हुयी। गलती से कार्यकर्ता (आपरेटर) कुछ करना भूल गए। जिससे साधारण संरक्षण की क्रियाओं में रोक आ गई। रिएक्टर की मशीनी डिजाइन (बनावट) इस प्रकार की होनी चाहिए कि ऐसी परिस्थितियों में ये मशीनें अपने आप एकदम चलनी बंद हो जानी चाहिए।

कई नए ढांचे की बनावटों में ऐसी दुर्घटनाओं से बचाव के लिए स्वयं बंद होने की व्यवस्था है।

इन नाभिकीय तापीय संयंत्रों में बड़ी मात्रा में ऊष्मा का निर्माण होता है जिसमें से एक तिहाई हिस्सा बिजली के उत्पादन में प्रयोग हो जाता है और दो तिहाई हिस्सा बर्बाद (व्यर्थ) ऊष्मा के रूप में खो जाता है। व्यर्थ ऊष्मा के दुष्प्रभाव को कम करने के लिए, महंगे वातानुकूलक उपकरणों का निर्माण व संचालन होता है। नाभिकीय तापीय संयंत्रों के निर्माणघरों का निर्माण अधिकतर तालाबों, नदियों और समुद्रों जैसे बड़े जल स्रोतों के समीप होता है। यहां से जल की विशाल मात्रा लेकर जल का उपयोग करने के पश्चात् वातानुकूलन प्रक्रिया समाप्त होने के बाद वह जल सीधा जल-स्रोत में लौटाया जा सकता है।

22.6 नाभिकीय अपशिष्टों का सुरक्षित निपटारा

जब संसार ने परमाणु युग में प्रवेश किया, उस समय नाभिकीय अपशिष्टों के सुरक्षित निपटारे की संभावित समस्या को ठीक तरह नहीं समझा गया। अब यह बात स्पष्ट हो रही है कि नाभिकीय अपशिष्टों का सुरक्षित निपटारा एक सरल कार्य नहीं है।

रेडियोएक्टिव अपशिष्ट दो प्रकार के हैं (1) हल्के स्तर के रेडियोएक्टिव (Low level radioactive waste या एल. एल. डब्ल्यू) जिसमें रेडियो न्यूक्लाइडों का स्थानीय लागूकरण औषधि, अनुसंधान



टिप्पणी

और उद्योग, अनाधिकृत रिएक्टरों से निकाली गई सामग्री, विकरित सामग्री के साथ कार्य करते व्यक्तियों के संरक्षण कपड़े इत्यादि में होता है।

(2) ऊंचे स्तर के रेडियोएक्टिव अपशिष्ट (High level radio active waste एच.एल. डब्ल्यू): यह प्रयोग में लाए जा चुके नाभिकीय ईंधन के छड़ और बेकार हो चुके नाभिकीय अस्त्रों से निकाली जाती है।

नाभिकीय अपशिष्टों के निपटारे की कुछ प्रस्तावित विधियां निम्नलिखित हैं :

- सुरक्षित डिब्बों में भरकर उन्हें भूमि के बहुत नीचे दफना दिया जाए। अमरीका में इस युक्ति का प्रयोग हो रहा है।
- उसे अंतरिक्ष में, सूर्य की ओर फेंक दिया जाए। यह बहुत महंगा पड़ेगा तथा इस समय कोई भी हादसा अति हानिकारक सिद्ध होगा।
- इस अपशिष्ट को अंटार्क्टिका व ग्रीनलैंड जैसे बर्फीले प्रदेशों की बर्फ की तह के नीचे दफना दिया जाए। इसमें एक संभावित खतरा यह है कि नाभिकीय अपशिष्टों के ऊष्मा से बर्फ पिघल सकती है। शायद इसीलिए इस विधि को अंतर्राष्ट्रीय कानून ने वर्जित कर दिया है।
- अपशिष्टों को बड़े आकार के शीशे व स्टील के डिब्बों में बंद करके, उन्हें गहरे समुद्रों में बहुत नीचे उतार दिया जाए। परन्तु इस विधि की कमजोरी यह है कि यदि ये डिब्बे लीक (leak) कर गए, तो सारा समुद्र प्रदूषित हो जाएगा। इस कारण से यह विधि भी अंतर्राष्ट्रीय कानून द्वारा वर्जित है। सन् 1983 तक यूरोपीय देश इसी विधि का प्रयोग कर रहे थे। तब तक 90,000 मीट्रिक टन अपशिष्ट समुद्र में फेंकी जा चुकी थी।
- इनको बिना हानिकारक या कम हानिकारक प्रकार के 'आइसोटोपो' (समस्थानिकों) में परिवर्तित करें। अभी तो, किसी भी विधि में ऐसी क्षमता नहीं है और यह विधियां बहुत महंगी भी पड़ेंगी।
- आजकल अपशिष्टों के ईंधन की छड़ों को रिएक्टरों के स्थलों पर विशेष रूप से संरक्षित तालाबों में रखा जा रहा है या उन्हें प्रवर्धक उद्योगों में भेजा जा रहा है। हालांकि यह प्रक्रिया अधिक महंगी है, फिर भी कुछ देश इसे एक प्रकार का विकल्प मानते हैं।

अतः नाभिकीय अपशिष्ट का सुरक्षित निपटारा अब भी वाद-विवाद का कारण बना हुआ है।

जिन स्थलों पर परमाणु अपशिष्ट सामग्री का निपटारा होना है, उनमें निम्नलिखित गुण होने चाहिए:

- कम अवक्षेपण
- जल तालिका का गहरा होना
- धीमी गति से बहने वाला भूमिगत जल
- उस क्षेत्र में, शोषित होने वाले साधनों की अनुपस्थिति या न के बराबर मात्रा में उपस्थिति।
- सतही पानी का अभाव होना।
- टेक्टोनिक गति की कम संभावना।
- पर्याप्त 'बफर क्षेत्र' (उस स्थिति में यदि अपशिष्ट इधर-उधर हो जाए),



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 22.3

1. बैकग्राउंड रेडियेशन (पृष्ठभूमि की विकिरण) क्या है?

2. रेडियोन्यूक्लाइड क्या होता है?

3. ईंधन के चक्रण के विभिन्न चरण क्या हैं?

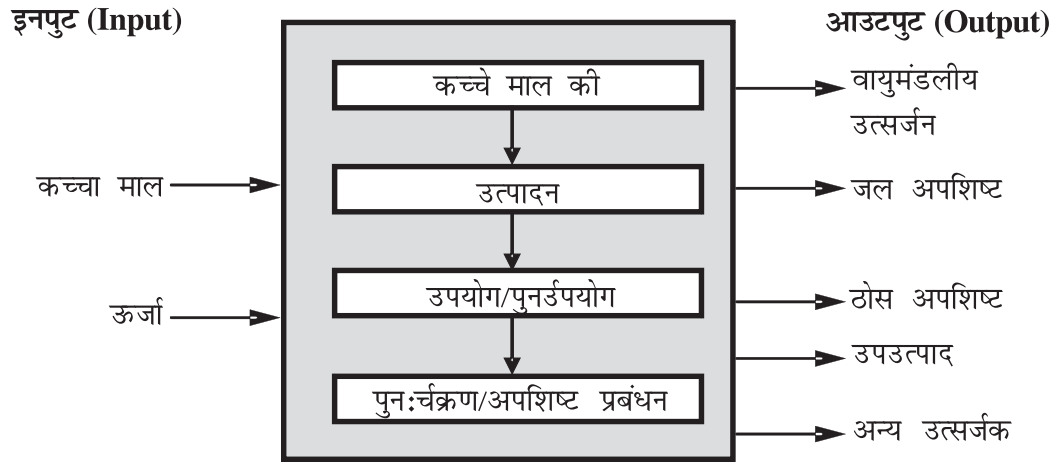
4. हाल में हुई दो अणुणीय दुर्घटनाओं का को बताइए व उनके प्रभावों का उल्लेख कीजिए।

5. उन तीन स्थलों के नाम लीजिए जिन्हें नाभिकीय अपशिष्टों के निपटारे के लिए प्रयोग में लाया जा सकता है।

22.7 जीवन-चक्र विश्लेषण या जीवन-चक्र समीक्षा

समाज प्राकृतिक संसाधनों के अपक्षयन और पर्यावरण के स्तर के अवक्रमण से संबंधित मुद्दों के प्रति सजग हो उठा है। कई उद्योगों ने 'हरे' (ग्रीन) पदार्थों को प्रदान करने के लिए 'साफ-सुथरी तकनीकी प्रक्रियाओं या क्लीनर तकनीकों (Cleaner technology) का प्रयोग आरम्भ कर दिया है। ('हरे' पदार्थ उन्हें कहा जाता है जो पर्यावरण के प्रति संवेदनशील हैं) इन पदार्थों व प्रक्रियाओं के पर्यावरण पर होने वाले प्रभाव अब एक अहम मुद्दा बन गये हैं। इसी कारणवश कुछ उद्योग अब ऐसी विधियों की खोज में लगे हैं जिनसे उनका वातावरण पर होने वाला दुष्प्रभाव कम से कम हो। कई उद्योग अब ऐसे प्रदूषण नियंत्रण की विधियों का प्रयोग कर रहे हैं जिससे उनके पर्यावरण-संबंधी जिम्मेदारी पूरी हो सके।

जीवन-चक्र समीक्षा (एल.सी.ए. या Life Cycle Assessment) एक ऐसा तथ्य है जो किसी पदार्थ का संपूर्ण जीवन-चक्र समझने का प्रयत्न करता है। दूसरे शब्दों में, यह 'बचपन से कब्र तक' का औद्योगिक निर्माण व्यवस्थाओं की समीक्षा करने का तरीका है। यह वास्तव में पदार्थ के जीवन-चक्र के सब चरणों को समग्र रूप से देखता है-उदाहरणतः कच्ची सामग्री का निकालना, पदार्थों का परिवहन, उत्पादन के पदार्थ का प्रयोग तथा काम में न आने वाले पदार्थ का निपटारा इत्यादि। "जीवन आवर्तन" का अर्थ किसी पदार्थ के जीवनकाल की मुख्य गतिविधियों की ओर इशारा करता है जिसमें कच्ची सामग्री को इकट्ठा करने से आरम्भ कर, उसके निर्माण, प्रयोग, संचालन से लेकर उसके अंतिम निपटारे तक शामिल है।



चित्र 22.2: जीवन आवर्तन के चरण (स्रोत : ई.पी.ए. 1993)

जीवन-चक्र समीक्षा (LCA, एल.सी.ए) एक व्यवस्थित विधि से की जाती है :

1. लक्ष्य या मंजिल : अर्थात उत्पाद, प्रक्रिया अथवा प्रक्रिया को परिभाषित कीजिए या उसकी व्याख्या कीजिए।
2. सूचिका का विश्लेषण, अर्थात निम्नलिखित की पहचान कीजिए एवं गुणवत्ता जानिए- ऊर्जा, पानी, प्रयोग में लाई गई सामग्री तथा पर्यावरण में छोड़े गए पदार्थ (उदाहरण- हवा में छोड़े गए तत्व, ठोस अपशिष्टों का निपटान तथा बेकार (अपशिष्ट) को पानी में फेंकना।
3. प्रभाव की समीक्षा, अर्थात सूचिका विश्लेषण में पहचान किए गए ऊर्जा के मानवीय व पर्यावरणीय प्रभावों की समीक्षा, पानी व सामग्री के प्रयोग की समीक्षा।
4. सही मानक निकालना- यानि सूचिका विश्लेषण और प्रभाव की समीक्षा के निष्कर्षों का सही पदार्थ या सेवा का चयन करने के लिए मूल्यांकन।

एल.सी.ए. के संचालन के लाभ

- यह निर्णायकों को उन पदार्थों या प्रक्रियाओं का चयन करने के लिए प्रोत्साहित करते हैं जिनका पर्यावरण पर न्यूनतम प्रभाव पड़े।
- एल.सी.ए. के आंकड़े एक माध्यम से दूसरे माध्यम तक हुए पर्यावरणीय प्रभावों के स्थानान्तरण की पहचान करते हैं। उदाहरण: गैस के प्रदूषकों की रसायनिक धुलाई के माध्यम से वायु के प्रदूषकों का समापन व प्रदूषकों के धातु रूप का निपटारा।
- भौतिक उपभोग के मानवीय और पर्यावरणीय प्रभावों तथा वायु हवा और भूमि के संदर्भ में जीवन-चक्र के हर चरण की समीक्षा।



22.8 पर्यावरण-पहचान (ECO LABELLING) की संकल्पना

अधिक दीर्घोपयोगी प्रक्रियाओं द्वारा संसाधनों का निष्कर्षण व पर्यावरण की दृष्टि से लाभदायक पदार्थों का अंकन उपभोक्ताओं को सही खरीद करने में सहायक होता है। पदार्थ का अंकन कंपनियों के हर पदार्थ को विकसित करने में सहायक होता है जिससे उपभोक्ताओं को सही पदार्थों का चयन करने में सुविधा होती है। पर्यावरणीय आंकनों का प्रयोग यह बताने के लिए भी किया जा सकता है कि जानी पहचानी मछली सम्पोषित क्रियाओं के माध्यम से पकड़ी गई थी। उसी तरह लकड़ी के पदार्थों का अंकन भी इस बात को दर्शाता है कि इन पेड़ों का उगाना दीर्घोपयोगी वन-प्रबंधन सिद्धांतों के माध्यम से हुआ था।

22.8.1 इकोलेबलिंग (पर्यावरणीय अंकन) के उद्देश्य

इकोलेबलिंग (पर्यावरणीय अंकन) के मुख्य उद्देश्य इस प्रकार हैं :

- पर्यावरण का संरक्षण व उपभोक्ताओं को पर्यावरण संबंधी मुद्दों से अवगत कराना।
- आगामी पीढ़ियों के लिए नवीनीकृत होने वाले संसाधनों के कुशल प्रबंधन को प्रोत्साहित करना।
- जीवाश्म ईंधनों जैसे अनवीनीकृत होने वाले संसाधनों के कुशल प्रबंधन को प्रोत्साहन देना।
- पर्यावरण-व्यवस्था और प्रजातीय विविधता के संरक्षण को प्रोत्साहन देना।
- प्रदूषण से बचाव के उद्देश्य में रसायनों के सही प्रबंधन को प्रोत्साहन देना।

22.8.2 भारत में इकोलेबलिंग

भारत सरकार की पर्यावरणीय आंकन की योजना अधिक साफ-सुथरी (वातावरण के प्रति मैत्रीपूर्ण) निर्माण-प्रथाओं को समर्थित करती है। पदार्थों को इको-आंकन के लेबल प्रदान करने के मापदंड में अधिक साफ-सुथरी निर्माण प्रक्रियाओं पर जोर दिया जा रहा है। फिलहाल यह योजना आम घरों व कुछ उपभोक्ताओं के लिए निर्मित पदार्थों तक सीमित है। इनमें कुछ पर्यावरणीय मापदंड व भारतीय स्तर के अनुरूप कुछ अपेक्षाएं शामिल हैं। इस लेबल को 'इको-मार्क (Eco-mark)' नाम दिया गया है।

कुछ ऐसे पदार्थ जिनके लिए इस मापदंड के मुताबिक अधिसूचना जारी की गई है वे हैं- टॉयलेट सोप (नहाने के साबुन), कपड़े धोने वाले डिटरजेंट, कागज, वास्तुकालिक केंद्र (architectural points) और लौंड्री (laundry) के साबुन।

'इको-लेबल' केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (Central Pollution Control Board सी.पी.सी.बी.) द्वारा प्रमाणित है और इसका प्रतीक एक 'मिट्टी का घड़ा' है, जो इस बात का सूचक है कि यह पदार्थ किसी भी तरह से पर्यावरण के लिए हानिकारक नहीं है। वह मिट्टी से उत्पन्न होता है और मिट्टी में ही लीन हो जाएगा। वह किसी भी तरह से वातावरण पर कोई हानिकारक प्रभाव नहीं छोड़ेगा।



पाठगत प्रश्न 22.4

1. एक उत्पाद के जीवन-चक्र से आप क्या समझते हैं?

2. इको लेबलिंग (पर्यावरणीय अंकन) के उद्देश्य क्या हैं?

3. भारतीय 'इको-लेबल' को किस नाम से बुलाया जाता है व उसका प्रतीक क्या है?



आपने क्या सीखा

- 'साफ-सुथरी तकनीकीकरण (क्लीनर तकनीक' उद्योगों में तकनीकों का इस तरह प्रयोग है कि पर्यावरण अपशिष्टों के जमा होने और उससे उत्पन्न हुए प्रदूषण के हानिकारक प्रभावों से बचा जाए।
- हमारे वातावरण में पाए जाने वाले अपशिष्टों निम्न श्रेणियों में बांटे जा सकते हैं- औद्योगिक ठोस व धातु अपशिष्ट, नगरपालिका की ठोस व द्रव अपशिष्ट, गैसीय एवं रेडियोएक्टिव अपशिष्ट अथवा संकटदायी और गैर-संकटदायी अपशिष्ट।
- उद्योगों के बीच इस प्रकार का सहयोग होना चाहिए कि एक उद्योग के अपशिष्ट दूसरे उद्योग की कच्ची सामग्री के रूप में काम आ सकें।
- अपशिष्टों के एकत्रीकरण से बचने के लिए पदार्थों और प्रक्रियाओं को नए प्रकार के ढांचे में डाला जा सकता है।
- अपशिष्टों का प्रबंधन अपशिष्टों को न्यूनतम मात्रा में करना व अपशिष्टों का पुनः प्रयोग व पुनर्चक्रण है।
- अपशिष्टों के प्रबंधन के तीन 'आर' (अंग्रेजी वर्ण 'R') है। रिड्यूस (मात्रा में कमी) रियूज (पुनः प्रयोग) और रिसाइकल (पुनर्चक्रण)।
- ईंधन के चक्रण का हर चरण जोखिम से जुड़ा हुआ है। ये चरण इस प्रकार हैं- खान प्रक्रिया, नाभिकीय ऊर्जा व शक्ति, इत्यादि।
- हाल में हुई दो मुख्य नाभिकीय दुर्घटनाएं हैं: श्री मील आइलैण्ड (अमरीका) और चेरनोबिल (यूक्रेन) में हुई थीं।
- यदि गलती से भी दुर्घटनावश नाभिकीय विकिरण वातावरण में फैल जाते हैं, तो उन पर नियंत्रण पाना बहुत मुश्किल है।



टिप्पणी

- नाभिकीय अपशिष्टों के अधिक सुरक्षित निपटान के लिए कुछ विशेष स्थलों का चयन होना चाहिए।
- एल.सी.ए. एक ऐसा तथ्य है जो एक पदार्थ के सम्पूर्ण जीवन चक्र पर ध्यान देना है।
- “इकोलेबल” केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा प्रमाणित है। इसका प्रतीक एक रसोई या ‘मिट्टी का घड़ा’ है जो कि पदार्थ के जीवन-चक्र के विश्लेषण के आधार का संकेतक है।



पाठांत प्रश्न

1. ‘साफ-सुथरी प्रौद्योगिक’ या क्लीनर टेक्नोलॉजी शब्द को परिभाषित कीजिए। इस तथ्य के प्रबंधन का मुख्य लक्ष्य क्या है?
2. आमतौर पर जिन छः प्रकार के अपशिष्टों का उत्पादन होता है, उनके नाम की सूची बनाइये।
3. अपशिष्टों के प्रबंधन के तीन ‘आर’ का संक्षिप्त विवरण दीजिए।
4. निम्नलिखित शब्दों की व्याख्या कीजिए : (क) थ्रो अवे अर्थव्यवस्था (अर्थव्यवस्था को फेंक दो) (ख) बायोरेमेडियेशन (जैविक प्रतिविधान) (ग) ईकोलेबलिंग (पर्यावरणीय आंकन) (घ) इकोमार्क (ईको का निशान)।
5. तीन ऐसे उदाहरण दीजिए जिसके तहत पदार्थों या प्रक्रियाओं को नए तरीके की बनावट द्वारा अपशिष्टों के निर्माण को कम किया जा सकता है।
6. प्राथमिक पुनर्चक्रण और द्वितीय पुनर्चक्रण शब्दों की उदाहरणों सहित व्याख्या कीजिए।
7. संक्षिप्त रूप में ईंधन के चक्र के चरणों का उल्लेख कीजिए। यह भी बताइए कि वे कैसे खतरों के कारण बनते हैं?
8. कारणों, प्रभावों व बचाव की विधियों की दृष्टि से सन् 1979, 1986 में हुई दो नाभिकीय दुर्घटनाओं का संक्षेप में उल्लेख कीजिए।
9. उन पांच प्रकार के स्थलों का नाम लीजिए जहां पर नाभिकीय अपशिष्टों का निपटारा हो सकता है।
10. एक पदार्थ की जीवन-चक्र समीक्षा के तथ्य की व्याख्या कीजिए।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

22.1

1. औद्योगिक ठोस व धातु, नगरपालिका का ठोस व धातु : गैसीय व रेडियोएक्टिव अपशिष्ट प्रायः वातावरण में पाये जाते हैं।



टिप्पणी

2. विभिन्न स्रोतों द्वारा निष्कासित कार्बन डाइऑक्साइड का कैल्शियम कार्बोनेट के निर्माण में प्रयोग हो सकता है, निष्कासित सल्फर डाइऑक्साइड का मूल सल्फर या जिप्सम में परिवर्तन हो सकता है। पेट्रोलियम की खान से निकली गैस मेथेनोल व पेट्रोल में परिवर्तित की जा सकती है।
3. क्लीनर तकनीकें उद्योगों का प्रयोग उन पदार्थों के निर्माण में कर रही हैं जिनसे कोई प्रदूषण या अपशिष्ट नहीं होता।
4. थ्रो अवे (फेंक देना) अर्थव्यवस्था में पदार्थों के एक बार प्रयोग के पश्चात उनके फेंके जाने पर आधारित अर्थव्यवस्था का नाम है।

22.2

1. अपशिष्टों का बचाव हमारी प्राथमिकता होनी चाहिए : न कि उसके निर्यात के बाद उसका संचालन मात्र करना।
2. अपशिष्टों के प्रबंधन के तीन 'आर' हैं- अपशिष्टों का रिडक्शन (मात्रा में कमी), रियूज (पुनः प्रयोग) और रीसाइकल (पुनर्चक्रण)। उपभोग में कमी व पदार्थों को नई आकार में डालने के द्वारा हम अपशिष्टों की मात्रा में कमी ला सकते हैं। पदार्थों के पुनः प्रयोग द्वारा अपशिष्टों की मात्रा में कमी होगी। पुनर्चक्रण द्वारा अपशिष्टों को उपयोगी पदार्थों में बदला जा सकता है।
3. प्राथमिक किस्म की पुनर्चक्रण तब होता है जब पुराने अपशिष्टों को उसी प्रकार के नए पदार्थ के रूप में परिवर्तित किया जाता है। उदाहरण जब पुराने अखबारों का नए अखबारों की सामग्री के निर्माण में इस्तेमाल होता है।

द्वितीयक किस्म का पुनर्चक्रण तब होता है जब अपशिष्टों को अलग किस्म के पदार्थों के निर्माण में परिवर्तित किया जाता है। जैसे जब पुरानी गाड़ियों का टायरों का काट-छांटकर सड़क की सतह बनाने वाली सामग्री के रूप में प्रयोग किया जाता है।

4. एक ईंधन-कुशल गाड़ी वह है तो कम पेट्रोल के बावजूद ज्यादा मील की दौड़ दौड़ती है और इस तरह कीमती पेट्रोल का बचाव करती है।

22.3

1. प्राकृतिक संसाधनों से हमें बड़ी मात्रा में विकिरण मिलता है। यह हर स्थान पर, हर वक्त विद्यमान रहता है। इस विकिरण को 'बैकग्राउंड (पृष्ठभूमि) के विकिरण के नाम से बुलाया जाता है।
2. विकिरित परमाणुओं को 'रेडियोन्यूक्लाइड' के नाम से भी बुलाया जाता है।
3. रेडियो ऐक्टिव कच्ची धातु को खान से निकालना, उसको परिपूर्ण करने के उद्देश्य से प्रवर्धित करना, उसे ईंधन के गोलों के रूप में ढालने के लिए फैक्ट्रियों तक ले जाना, नाभिकीय अभिक्रिया, नाभिकीय ऊर्जा के निर्माण के लक्ष्य से।



टिप्पणी

4. श्री मील आइलैण्ड (अमरीका) सन् 1779 में व चेरनोबिल (यूक्रेन) सन् 1986 में। दुर्घटनास्थल पर लोग बड़ी मात्रा के विकिरण से तुरंत प्रभावित हो गए थे। उनके कैंसर रोग से पीड़ित होने की संभावना बढ़ गयी थी। इस विकिरण का प्रभाव दूर-दूर तक फैला, जिससे लोग कैंसर और अन्य स्वास्थ्य संबंधी खतरों को सहने के जोखिम में पड़ गए।
5. कम अवक्षेपण होने वाले स्थल, जहां गहरी जल तालिका हो और जहां सतही जल विद्यमान न हो।

22.4

1. एक पदार्थ का “जीवन-चक्र” उसके जीवनकाल के दौरान हुई मुख्य गतिविधियों के इर्द-गिर्द घूमता है। इसमें कच्ची सामग्री के एकत्रीकरण से लेकर, उसके निर्माण, प्रयोग, अनुरक्षण और अंतिम निपटारे के सब चरण शामिल हैं।
2.
 - पर्यावरण का संरक्षण व उपभोक्ताओं को पर्यावरण संबंधी मुद्दों के प्रति सजग बनाना।
 - नवीकृत न होने वाले संसाधनों के कुशल प्रबंधन को प्रोत्साहन देना। इसमें जीवाश्म ईंधन शामिल हैं।
 - पारितंत्रों और प्रजातीय विविधता के संरक्षण को प्रोत्साहन देना।
 - आगामी पीढ़ियों के लिए, उपलब्ध संसाधनों के सही प्रबंधन को प्रोत्साहन देना।
 - पदार्थों (गैर-जहरीले रसायनों) के सही प्रबंधन को प्रोत्साहन देना।
3. इसे ‘इको-मार्क’ कहते हैं और इसका चिन्ह “मिट्टी का घड़ा” है। ‘मिट्टी का घड़ा’ जैविक रूप से पूरी तरह न खतरा पहचाने वाली सामग्री का प्रतीक है।