इकाई 15 प्रतिचयन तकनीकें और परिरक्षण

इकाई की रूपरेखा

15.1 प्रस्तावना
- उद्देश्य

15.2 प्रतिचयन का सिद्धांत

15.3 नमूनों का संग्रहण
- गैस
- द्रव
- ठोस
- सावधानियाँ

15.4 पात्र

15.5 जल-नमूनों का संग्रहण और परिरक्षण
- जल-नमूनों का संग्रहण
- जल-नमूनों का परिरक्षण

15.7 मृदा का प्रतिचयन

15.8 सारांश

15.9 अंत में कुछ प्रश्न

15.10 उत्तर

15.1 प्रस्तावना

प्रतिचयन (sampling) की प्रथा आधुनिक नहीं है। इसका प्रयोग प्राचीन काल से ही होता आया है। गुफा में रहने वाला मानव प्रतिचयन प्रक्रिया का उपयोग ऐसे पत्थरों के चयन के लिए करता था जिनसे वह अस्त्र बना सके। आज किसी नई दुकान से खाद्य पदार्थ, जैसे मिठाई, खरीदने वाला सामान्य व्यक्ति खरीदने से पहले थोड़ा चख लेता है। मोटे तौर पर यह प्रतिचयन प्रक्रिया है क्योंकि वह मान लेता है कि शेष खाद्य पदार्थ (मिठाई) का स्वाद भी वैसा ही होगा जैसा उसने चखा था। सांख्यिकीय विधियों के आरंभ होने से प्रतिचयन प्रक्रिया में बहुत प्रगति हुई है और अब इसे सही प्रकार से नियंत्रित प्रक्रिया माना जा सकता है। प्रतिचयन प्रक्रिया में पदार्थ के एक छोटे से हिस्से को पूरे ढेर के निरूपक के रूप में लिया जाता है। इसमें क्रमश: दलन, पेषण, उपविभाजन आदि अनेक प्रक्रियाएं हो सकती हैं। संग्रहित नमूना, परिवहन और प्रयोगशाला परीक्षण के लिए सुविधाजनक होना चाहिए। इस इकाई का अभिप्राय छात्र को पर्याप्त सूचना देना है ताकि वह प्रयोगशाला में दिए जाने वाले नमूने के महत्व और उसकी सार्थकता को समझ सके।

उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के बाद आप,

- प्रयोगशाला में दिए जाने वाले छोटे नमूनों के महत्व और उनकी सार्थकता को समझ सकेंगे,
- गैस, द्रव और ठोस पदार्थों की प्रतिचयन प्रक्रिया की जानकारी प्राप्त कर सकेंगे,
- नमूनों के समुचित परिवहन और संग्रहण की जानकारी प्राप्त कर सकेंगे, और
- जल और मृदा के नमूनों की प्रतिचयन प्रक्रिया को समझ सकेंगे।

15.2 प्रतिचयन का सिद्धांत

नमूना, किसी पदार्थ के ढेर से लिया गया एक भाग होता है जिसमें उस ढेर पदार्थ के सभी अभिलक्षण होते हैं। किसी आदर्श नमूने में उस ढेर पदार्थ के सभी मात्रा स्वतंत्र गुणधर्म विद्यमान होंगे जिससे उसे लिया गया है। इस प्रकार पूर्णतया मिश्रित द्रव के टैंकर से ली गई एक बूंद भी नमूना हो सकती है। यदि नमूने के गुणधर्म परीक्षण की सीमाओं के अंदर ढेर पदार्थ के गुणधर्मों के समान हों तो नमूने को संतोषजनक मान सकते हैं।

प्रतिचयन प्रक्रिया में कुछ महत्वपूर्ण कारक हैं जिनका ध्यान रखना होता है। सबसे पहले नमूने के स्वरूप, उसकी भौतिक अवस्था- गैस, द्रव अथवा ठोस - का ध्यान रखना चाहिए। उसकी आविषालुता, यदि हो, का भी ध्यान रखना चाहिए।

परीक्षण की लागत, प्रतिचयन की लागत और उत्पाद की कीमत की तुलना करनी चाहिए। यह बताना आवश्यक है कि सस्ते पदार्थ के नमूनों पर महंगे परीक्षण नहीं करने चाहिए।

प्रतिचयन प्रक्रिया के चयन पर दोषपूर्ण वस्तुओं की संख्या का प्रभाव भी पड़ेगा। उदाहरण के लिए कण-आमाप के आधार पर पदार्थ के हिस्सों का चयन करने से गंभीर त्रुटि हो सकती है। स्थूल कणों का संघटन, सूक्ष्म कणों के संघटन से भिन्न हो सकता है।

प्रतिचयन के मनोविज्ञान पर धीरे-धीरे परिवर्तन हो रहा है। इस परिवर्तन के लिए उत्तरदायी मुख्य कारक, अनेक उद्योगों द्वारा गुणता नियंत्रण अपनाना है। इस संबंध में सांख्यिकीय विधियों का अनुप्रयोग बहुत महत्वपूर्ण है। यह माना जाता है कि जिस गुणधर्म का अन्वेषण किया जा रहा है समष्टि में समान रूप से वितरित है। परिशुद्धता आदि परिकलित करने के लिए अनेक सांख्यिकीय सूत्रों का उपयोग किया जा सकता है किन्तु सांख्यिकीय परिकलनों की चर्चा इस अध्याय के विषय-क्षेत्र से बाहर है। सांख्यिकी की ऐसी अनेक पुस्तकें उपलब्ध हैं जिनमें विषय की चर्चा हमारे आधुनिक ज्ञान की सीमाओं के अंतर्गत की गई हैं।

बोध प्रश्न

1) प्रतिचयन प्रक्रिया में सर्वाधिक महत्व के तीन प्रमुख कारकों के नाम बताइए।

   i) .....

   ii) .....

   iii) .....

15.3 नमूनों का संग्रहण

संपूर्ण प्रतिचयन प्रक्रिया को तीन चरणों में विभाजित किया जा सकता है :

i) सकल नमूने का संग्रहण,

ii) प्रयोगशाला के लिए सकल नमूने का उपयुक्त आमाप में परिवर्तन,

iii) प्रयोगशाला नमूना तैयार करना।

नमूने के घटते आमाप के साथ पेषण, मिश्रण, चूर्णन आदि विधियों द्वारा उसके कणों के आमाप में भी ह्रास होना चाहिए। प्रयोगशाला नमूना तैयार करने के लिए उपयुक्त रूप में संवेष्टन की आवश्यकता होती है ताकि परिवर्तनों से संघटन की रक्षा हो सके।

अब विभिन्न प्रकार के पदार्थों के नमूनों के संग्रहण के लिए प्रयुक्त कुछ सामान्य विधियों का वर्णन किया जाएगा जो भौतिक अवस्था, अर्थात् गैस, द्रव और ठोस, पर आधारित है।

15.3.1 गैस

गैसों का संग्रहण सरल से लेकर अत्यंत जटिल होता है। शुद्ध गैसों का संग्रहण आसान होता है जबकि गैसों के मिश्रण का अथवा वायुमंडलीय गैसों का संग्रहण जटिल होता है। इस प्रकार गैस नमूनों का संग्रहण, गैसों के प्रकार, पर्यावरण जहां से गैसों का संग्रहण किया जाता है तथा ताप पर निर्भर करता है। अनेक बार संग्रहण के साथ-साथ गैसों का विश्लेषण भी किया जाता है।

सामान्य गैस नमूनों के संग्रहण के लिए निम्नलिखित तीन विधियों का उपयोग किया जाता है :

i) प्रधावन,

ii) द्रव द्वारा विस्थापन,

iii) किसी निर्वातित पात्र में प्रसारण।

गैस नमूनों को कांच के बने बेलनाकार पात्रों में संग्रहित किया जाता है जिनके दोनों सिरों पर रोधनियां लगी रहती हैं। एक सिरे पर पात्र को निर्वातित करने के लिए कोई व्यवस्था की जा सकती है अथवा पात्र को भरने के लिए कोई अन्य युक्ति लगाई जा सकती है। रोधनियों को सावधानीपूर्वक साफ कर उनमें स्नेहक लगा देना चाहिए।

वायुमंडल से नमूना लेना हो तो केवल एक नमूने से बहुत कम सूचना प्राप्त होगी। इसलिए वायुमंडलीय प्रदूषण के अध्ययन के लिए विभिन्न स्थानों पर और विभिन्न समयों पर लिए गए अनेक नमूनों की आवश्यकता होगी। वायुमंडलीय प्रतिचयन के अधिकांश मामलों में वायु की बहुत अधिक मात्राएं संग्राही उपकरण में से प्रविष्ट की जाती हैं। अनेक ठोस और द्रव सूक्ष्म विभाजित होने के कारण वायु में निलंबित रहते हैं। ऐसे ठोसों को उपयुक्त निस्यंदकों द्वारा पृथक किया जाता है और द्रवों को या तो अवशोषित कर लिया जाता है अथवा प्रतिचयन उपकरण में मौजूद द्रवों अथवा ठोसों के साथ अभिक्रिया की जाती है। संग्रहित नमूने में वायु की कुल मात्रा ज्ञात करने के लिए हस्तचालित पंप का उपयोग किया जाता है जो प्रत्येक स्ट्रोक में प्रतिचयन नली द्वारा वायु का निश्चित आयतन देता है।

15.3.2 द्रव

समांगी द्रवों अथवा शुद्ध द्रवों के प्रतिचयन में कोई समस्या नहीं होती है। द्रव को पात्र में उड़ेलकर अथवा पात्र को द्रव के ढेर में निमज्जित कर नमूने को संग्रहित किया जाता है।

यदि नमूनों को विभिन्न गहराइयों से एकत्रित करना हो तो द्रवों के ढेर को भली भांति विलोडित कर शीर्ष, मध्य और अधस्तल से द्रव की तुल्य मात्राओं को एकत्रित करना चाहिए। इसके लिए प्रयुक्त युक्ति में एक बोतल का उपयोग किया जाता है जिसमें लगे डाट में दो छिद्र होते हैं। एक छिद्र में नलिका लगी होती है जो द्रव राशि की गहराई से किंचित लंबी होती है। लंबी नली में रोधनी लगाई जाती है। नमूने को संग्रहित करने के लिए रोधनी बंद कर बोतल को द्रव में निमज्जित किया जाता है और छोटी नली को वांछित गहाराई तक डुबाया जाता है। उसके बाद रोधनी को खोल दिया जाता है। हवा जैसे ही लंबी नली से बाहर निकलती है, छोटी नली से द्रव बोतल में भर जाता है। इस विधि को पायसों और निलंबनों के प्रतिचयन के लिए प्रयुक्त किया जाता है जो पूर्णतया स्थायी होते हैं।

अमिश्रणीय द्रवों का यथार्थ प्रतिचयन बहुत कठिन होता है। अमिश्रणीय द्रवों के प्रतिचयन के लिए उपर्युक्त विधि का प्रयोग किया जा सकता है किन्तु प्रत्येक परत का अलग-अलग प्रतिचयन किया जाता है। फिर विभिन्न नमूनों को मिलाकर मिश्र नमूना बनाया जाता है। इसके लिए नमूनों को द्रवों के ढेर मिश्रण में विभिन्न परतों के आपेक्षिक आयतन के अनुपात में मिलाया जाता है।

15.3.3 ठोस

ठोस पदार्थों में बहुत भिन्नता पाई जाती है इसलिए सभी ठोस पदार्थों के लिए सभी अवस्थाओं में प्रतिचयन की ऐसी सामान्य विधियां बताना असंभव है जो सभी ठोस पदार्थों के लिए अनुप्रयोज्य हों। कोयला, अयस्क आदि ढेर पदार्थ का सकल नमूना प्राप्त करने के लिए प्राय: हस्त प्रतिचयन का उपयोग किया जाता है। सकल नमूने को पीसकर प्रयोगशाला नमूना तैयार किया जाता है। हस्त प्रतिचयन यथार्थ न होते हुए भी कभी कभी नमूना संग्रहित करने का एकमात्र साधन होता है। इसमें पदार्थ और प्रतिचयन शर्तों के लिए सुविचारित योजना की और कार्यकता को उचित पर्यवेक्षण करने की आवश्यकता होती है।

विविक्त प्रचयों वाले पदार्थ का प्रतिचयन उनके यादृच्छिक वरण द्वारा किया जाता है। संग्राही ठोस पदार्थ के कण आमाप में एक चर भी निविष्ट रहता है जो द्रवों और गैसों के प्रतिचयन में नहीं होता है। यह कारक, विश्लेषक के लिए महत्वपूर्ण होता है क्योंकि वह विश्लेषण के लिए प्रयोगशाला में नमूना बनाने में सम्मिलित रहता है। विभिन्न आमाप के कणों में अपद्रव्य की मात्रा भिन्न-भिन्न होती है। बड़े कणों को पीसकर छोटा बनाने और फिर उन्हें 0.05 मिमी के सामान्य छिद्रों वाली चालनी में छानने से इस कठिनाई से बचा जा सकता है।

ठोस पदार्थों का प्रतिचयन पदार्थ के भौतिक गुणधर्मों और ज्यामिति पर निर्भर करता है। सिल्ली, चादर, खंड आदि संहत रूप वाले ठोस पदार्थों से प्रतिचयन प्रक्रिया यादृच्छिक आधार पर की जा सकती है। उदाहरण के लिए धातु की चादर के प्रतिचयन के लिए अनेक चादरों को कसकर किनारों का कर्तन किया जाता है। किसी खंड के प्रतिचयन के लिए उसके विकर्ण में समान दूरी पर वेधन द्वारा छिद्र बनाए जाते हैं अथवा वैकल्पिक रूप से पहले एक ओर और फिर दूसरी ओर छिद्र किए जाते हैं।

15.3.4 सावधानियां

प्रतिचयन के लिए बहुत सावधानियां रखनी पड़ती हैं जो संक्षेप में इस प्रकार हैं:

1) नमूने की प्रत्येक बोतल पर लेबल लगाएं जिसमें संग्राहक का नाम, तिथि, ठीक-ठीक स्थान और विश्लेषण संबंधी अन्य आंकड़े लिखे हों। नमूनों पर लेबल लगाने से पहचानने में त्रुटि नहीं होती है।
2) द्रव भरने से पहले नमूना बोतल को संग्रहित होने वाले द्रव से प्रक्षालित कर लें।
3) पात्र को भरते समय उसकी धारिता का 1% स्थान वायु के लिए रिक्त छोड़ दें ताकि तापीय प्रसार हो सके।
4) नमूना-अवयवों के विषालु होने की संभावना हो तो प्रतिचयन के समय और नमूने के उपयोग के समय समुचित सावधानी लें। दस्ताने, ऐप्रन और अन्य रक्षात्मक परिधान पहनें। यदि उत्पन्न वाष्प विषालु हों तो प्रतिचयन केवल सुवातित स्थान पर करें। सदैव नेत्र रक्षक पहनें।
5) प्रयोगशाला में नमूना पात्र खोलने के लिए धूम-छत्र का उपयोग करें।
6) खाद्य पदार्थों को नमूनों के पास कभी न रखें।

7) यदि ज्वलनशील यौगिकों के उपस्थित होने की संभावना हो तो चिनगारी और ज्वाला को नमूनों से दूर रखें।

8) जिन नमूनों में रेडियोऐक्टिव संदूषक हों उनके उपयोग के समय विशेष रक्षा उपाय अपनाएं।

9) जिन प्रचालनों से नमूने के संघटन में परिवर्तन होता हो उनसे यथासंभव बचना चाहिए।

10) यदि नमूने में फ्लुओराइड अथवा प्रबल क्षारक विद्यमान हों तो प्लास्टिक पात्र का उपयोग करें।

बोध प्रश्न

2) विभिन्न गहराइयों से द्रव-नमूने कैसे संग्रहित किए जाते हैं।

.....

.....

.....

.....

.....

15.4 पात्र

यह आवश्यक है कि प्रतिचयन के लिए प्रयुक्त पात्र उपयुक्त पदार्थ का बना हो। यदि पात्र का पदार्थ नमूने के प्रति निष्क्रिय न हो तो नमूना-पदार्थ और नमूने के साथ किए जाने वाले प्रयोगों पर उसका प्रभाव पड़ सकता है।

सामान्यतया नमूना-संग्रहण के लिए प्रयुक्त पात्र प्लास्टिक अथवा कांच के बने होते हैं। नमूने में मौजूद संदूषण के आधार पर एक पदार्थ के स्थान पर दूसरे को वरीयता दी जा सकती है। उच्च पी.एच. वाले नमूनों के लिए तथा जिन नमूनों में कांच को प्रभावित करने वाले पदार्थ हों उनके लिए कांच के पात्रों का उपयोग नहीं करना चाहिए। ऐसे नमूनों के लिए प्लास्टिक के पात्रों का ही उपयोग करना चाहिए। किन्तु यदि नमूनों में प्लास्टिक को प्रभावित करने वाले कार्बनिक यौगिक विद्यमान हों तो प्लास्टिक के बने पात्रों का उपयोग नहीं करना चाहिए।

अनेक पदार्थों के प्रतिचयन के लिए धातु पात्रों का उपयोग किया जा सकता है। किन्तु उनका उपयोग भी सावधानीपूर्वक करना चाहिए। पात्र को संक्षारित करने वाले पदार्थों अथवा धातु के साथ अभिक्रिया करने वाले पदार्थों का प्रतिचयन ऐसे पात्रों में नहीं करना चाहिए। उदाहरण के लिए ऐसीटिलीन के संग्रहण के लिए तांबे के पात्र का उपयोग करने पर ऐसीटिलाइड के बनने से विस्फोट हो सकता है।

अनेक पदार्थों की प्रकाश, वायुमंडल, आर्द्रता और ताप आदि से रक्षा करनी चाहिए। प्रकाश से रक्षा के लिए प्राय: रंगीन बोतलों का उपयोग किया जाता है। वायुमंडल से रक्षा के लिए कसकर बंद करने वाले डाटों का उपयोग किया जाता है। पैराफिन से सील करके भी वायुमंडल से रक्षा की जा सकती है। अधिक उग्र मामलों में नाइट्रोजन अथवा हीलियम के वायुमंडल में कांच में सील करने की आवश्यकता होती है।

15.5 जल-नमूनों का संग्रहण और परिरक्षण

जल के विश्लेषण के लिए, विशेषतया रासायनिक कार्यों के लिए जल-नमूनों का संग्रहण और परिरक्षण महत्वपूर्ण होता है।

15.5.1 जल-नमूनों का संग्रहण

विस्तृत गुणता-परास वाले जल के परीक्षण के लिए प्रतिचयन करना आवश्यक होता है। इसके अंतर्गत घरेलू उपयोग के लिए प्रयुक्त जल, औद्योगिक आपूर्ति के लिए प्रयुक्त जल, भौमजल, नदियों, तालाबों आदि का पृष्ठीय जल, वर्षा-जल, नगरपालिका अपशिष्ट जल, औद्योगिक अपशिष्ट जल और लवणीय जल आते हैं।

सभी प्रकार के जल के प्रतिचयन के लिए एक ही प्रक्रिया अपनाना व्यावहारिक नहीं होता है। जल नमूनों का संग्रहण और परिरक्षण, स्रोत, परीक्षण के उद्देश्य तथा निर्धारण के लिए प्रयुक्त वैश्लेषिक प्रक्रिया पर निर्भर करता है। सूक्ष्मजैविक, कार्बनिक और सूक्ष्ममात्रिक, धातु विश्लेषण के लिए विशेष सावधानियों की आवश्यकता होती है। यदि समुचित प्रतिचयन और परिरक्षण प्रक्रियाओं का अनुसरण न किया जाए तो उपस्थित अवयव की पूर्णतया अथवा अंशत: हानि हो सकती है।

जल-नमूनों का संग्रहण हाथ से अथवा स्वचालित यंत्र से किया जा सकता है। हस्त प्रतिचयन में किसी भी उपस्कर का उपयोग नहीं किया जाता है। किन्तु इस विधि में दैनिक अथवा विस्तृत परिमाण में प्रतिचयन के लिए बहुत समय लगता है। जबकि स्वचालित प्रतिचयन में विशेष निर्मित उपस्कर की आवश्यकता होती है और मानव त्रुटियों से बचा जा सकता है। साथ ही इस विधि द्वारा प्रतिचयन बार-बार किया जा सकता है।

जल-प्रतिचयन की प्रक्रिया स्रोत पर भी निर्भर करती है। उदाहरण के लिए जब नमूनों को कुंओं से प्राप्त किया जाता है तो पंप द्वारा पर्याप्त जल निकालने के बाद नमूने का संग्रहण करना चाहिए ताकि नमूना, भौमजल स्रोत को निरूपित करे। यदि नमूनों को नदियों से संग्रहित किया जाए तो संग्रहण अलग-अलग समय, अलग-अलग स्थानों और अलग-अलग गहराइयों से करना चाहिए क्योंकि नदी जल का संघटन पूरे वर्ष एकसमान नहीं रहता है।

15.5.2 जल-नमूनों का परिरक्षण

विश्लेषण से पहले नमूना-संग्रहण का वैश्लेषिक निर्धारणों पर प्रभाव पड़ता है क्योंकि नमूना संग्रहण के बाद लगातार रासायनिक और जैविक परिवर्तन होते रहते हैं। पी.एच. और घुली गैसों (ऑक्सीजन, कार्बन डाइआक्साइड) की मात्रा में परिवर्तन बहुधा होता ही है। यदि नमूना-संग्रहण और विश्लेषण के बीच समय का अंतर बहुत अधिक हो तो सूक्ष्मजीव पैदा हो सकते हैं। कांच पात्रों की दीवारों पर अधिशोषण द्वारा हानि अथवा उनके साथ आयन विनिमय का भी ध्यान रखना पड़ता है।

उपर्युक्त परिवर्तनों को रोकने के लिए जल-नमूनों का समुचित परिरक्षण किया जाना चाहिए। फिर भी जल-नमूनों का पूर्ण परिरक्षण असंभव है। अधिक से अधिक परिरक्षण तकनीकों द्वारा नमूना-संग्रहण के समय होने वाले रासायनिक और जैव परिवर्तनों की गति मंद की जा सकती है। नमूनों को ऐसी स्थितियों में रखना चाहिए जब परिरक्षण के समय कम से कम परिवर्तन हों। जिन सामान्य परिरक्षण तकनीकों का उपयोग किया जाता है वे इस प्रकार हैं:

i) प्रशीतन
ii) रासायनिक परिरक्षण

iii) पी.एच. नियंत्रण

iv) अंधेरे में रखना

प्रयोगशाला में नमूनों के आने के बाद शीघ्रातिशीघ्र उनका विशलेषण कर लें। यदि शीघ्र विश्लेषण संभव न हो तो नमूनों को अधिक से अधिक ठंडी अवस्था में संग्रहित करें किन्तु जमने न दें। अधिकांश नमूनों को 4°C पर संग्रहित करें। ठंडा करने से संग्रहण के समय वाष्पीकरण अथवा जैव निम्नीकरण की क्षमता कम हो जाती है। कुछ मामलों में रासायनिक परिरक्षकों का उपयोग किया जा सकता है। ऐसे परिरक्षकों को मिलाने से पहले यह सुनिश्चित कर लें कि विश्लेषण में कोई बाधा न डालें। परिरक्षक का चयन करते समय निर्धारणों का ध्यान रखें। परिरक्षकों का उपयोग करना हो तो उन्हें नमूना-बोतल में आरंभ में ही मिला दें ताकि पूरा नमूना संग्रहण के शीघ्र बाद परिरक्षित हो जाय।

अनेक अभिक्रियाओं में पी.एच. की महत्वपूर्ण भूमिका होती है इसलिए पी.एच. नियंत्रण आवश्यक है। कभी-कभी कुछ ही मिनटों में पी.एच. में परिवर्तन हो जाता है। किन्तु पी.एच. नियंत्रण की विधियां अम्लों (H_2SO_4,HCl) अथवा क्षारकों (जैसे NaOH) के संयोजन तक सीमित हैं। नमूने को अंधेरे में और कम ताप पर संग्रहित कर सूक्ष्मजीवों की वृद्धि द्वारा होने वाले परिवर्तनों की गति मंद की जा सकती है। सूक्ष्मजीवों की वृद्धि के लिए आवश्यक प्रकाश रासायनिक अभिक्रियाओं को रोकने के लिए ऐम्बर और अपारदर्शी बोतलों का उपयोग उपयुक्त होता है।

बोध प्रश्न

3) जल के नमूनों के लिए प्रयुक्त कुछ परिरक्षण तकनीकों के नाम बताइए।

.....

.....

.....

.....

.....

15.7 मृदा का प्रतिचयन

मृदा का प्रतिचयन, मृदा विश्लेषण का सर्वाधिक महत्वपूर्ण भाग होता है। मृदा का प्रतिचयन, प्रयोजन जिसके लिए नमूने की आवश्यकता है, मृदा का स्वभाव, वैश्लेषिक निर्धारण क्षेत्र और गहराई जहां से नमूनों को लिया जाता है आदि विभिन्न परिस्थितियों पर निर्भर करता है।

मृदा, भू-पर्पटी के सबसे बाहरी भाग में होती है। उसके विभिन्न खनिजीय और रासायनिक गुणधर्म होते हैं जो भूपृष्ठ पर उसकी विशेष स्थिति और उस स्थान पर पाए जाने वाले पर्यावरणी कारकों पर निर्भर करते हैं। पार्श्वीय और ऊर्ध्वाधर विस्थापन के साथ मृदा के गुणधर्मों में परिवर्तन होता है। मृदा की पृथक परतों में गहराई के साथ स्पष्ट भिन्नता होती है। ऐसी परतों को क्षितिज (horizon)& हैं। ऊर्ध्वाधर अनुप्रस्थ काटों को परिच्छेदिका (profile) कहते हैं। कणों के आमाप के आधार पर मृदा का वर्गीकरण, बालू, गाद **(Silt)** और मृत्तिका **(Clay)** के रूप में किया जाता है। स्थूल बालू के कणों का व्यास **2.-0.2** मिमी तक होता है जिन्हें सूक्ष्म बालू कहते हैं। गाद के जिन कणों का व्यास 0.002 मिमी से कम होता है वे मृत्तिका कण होते हैं।

मृदा के नमूनों को प्राय: जूट अथवा कपड़े के थैलों में संग्रहित किया जाता है। मृदा नमूनों के संग्रहण के लिए कैलिकों (Calico) थैलों का उपयोग किया जाता है। थैलों को क्रमांकित कर लेबल लगा दिया जाता है जिसमें क्षितिज, स्थान, तिथि, समय आदि लिखे रहते हैं। अधिकांश कार्यों के लिए 1-2 किलोग्राम नमूना संग्रहित किया जाता है।

नमूनों को नये खुदे गर्त से लेना चाहिए जो इतने गहरे हों कि नमूनों का संग्रहण विभिन्न क्षितिजों से किया जा सके। नमूनों को उपयुक्त औजारों की मदद से विभिन्न क्षेत्रों से संग्रहित किया जाता है। ढेलों को तोड़कर छोटे-छोटे टुकड़े बनाए जाते हैं और फिर उन्हें भली भांति मिला लिया जाता है। संग्रहित मृदा को 2 मिमी छिद्रों वाली नाइलॉन अथवा जंगरोधी इस्पात की बनी चालनी में छान लिया जाता है। बड़े कणों को बार-बार पीसकर इतना बारीक बना लें कि वे चालनी में से प्रविष्ट कर सकें। पत्थरों और कंकणों के रूप में शेष बचे कणों को तोलकर फेंक दें।

खोदने के लिए स्थान का चयन करते समय, अपरदन की मात्रा, पृष्ठ अपवाह, रंग, गठन आदि कारकों का ध्यान रखा जाता है। मृदा का प्रतिचयन दिन के प्रकाश में करना चाहिए और मृदा को पर्याप्त शुष्क अवस्था में होना चाहिए। प्रतिचयन से पहले नमूना प्रतिचयन के लिए चुने गए स्थान से सभी वस्तुओं को हटा दें किन्तु क्षितिजों में फंसे कार्बनिक द्रव्य को न हटाएं। आवश्यकता के अनुसार नमूनों को विभिन्न गहराइयों से संग्रहित करें। गहराई का चयन, अध्ययन के प्रयोजन पर निर्भर करता है। उदाहरण के लिए उर्वरता स्तर का अध्ययन करने के लिए ऊपर से 15 cm से 22 cm गहरी मृदा के नमूने उपयुक्त रहते हैं जबकि लवणता और क्षारता के अध्ययन के लिए पृष्ठीय मृदा की अपेक्षा कुछ गहराई से लिए गए नमूने अधिक उपयुक्त रहते हैं।

किसी स्थान का संयुक्त प्रतिरूप नमूना प्राप्त करने के लिए प्रत्येक प्रमुख और अलग-अलग मृदा स्तरों सें और विभिन्न गहराइयों से नमूने लें। प्रत्येक संयुक्त नमूने को किसी हवादार स्थान में भली भांति मिलाकर सुखा लें। नमूने को स्टेनलेस इस्पात अथवा नाइलॉन की चालनी में छान लें ताकि 2 मिमी से कम व्यास के कण प्राप्त हो जाएं।

मृदा के प्रतिचयन के लिए उपयुक्त औजार की आवश्यकता होती है। आदर्श प्रतिचयन औजार ऐसा होना चाहिए कि उसके द्वारा वांछित गहराई से एकसमान अनुप्रस्थ परिच्छेद का अंसदूषित पुनरुत्पादनीय प्रतिचयन, इकाई मात्रा प्राप्त हो। इसके लिए ऑगर (Auger) का उपयोग किया जाता रहा है किन्तु ये बहुत विश्वसनीय नहीं हैं। पृष्ठ क्षितिजों के प्रतिचयन के लिए प्राय: प्रतिचयन नलियों का उपयोग किया जाता है। गड्ढा खोदकर उपयुक्त गहराई नमूना संग्रहित करने के लिए बहुधा तौलिया और छुरी का उपयोग किया जाता है।

15.7 सारांश

इस इकाई में आपने पढ़ा कि:

- किसी पदार्थ के बहुत छोटे हिस्से को एकत्र करना प्रतिचयन कहलाता है। यह ढेर पदार्थ का प्रतिरूप होता है। नमूना आसानी से ले जाने और प्रयोगशाला परीक्षण के लिए उपयुक्त होना चाहिए।
- प्रतिचयन प्रक्रिया में महत्वपूर्ण कारक हैं:- नमूने का स्वभाव, उसकी भौतिक अवस्था, उसकी आविषालुता और उत्पाद के मूल्य की तुलना में परीक्षण की लागत।
- गैस नमूनों को प्रधावन अथवा द्रव द्वारा विस्थापन अथवा निर्वातित पात्र में प्रसारण द्वारा संग्रहित किया जाता है।

- द्रव नमूने को या तो पात्र में उडेलकर अथवा पात्र को द्रव के ढेर में निमज्जित कर संग्रहित किया जाता है।
- ठोस पदार्थों का प्रतिचयन उनके भौतिक गुणधर्मों और ज्यामिति पर निर्भर करता है।
- जल का प्रतिचयन स्रोत, परीक्षण के प्रयोजन तथा निर्धारण के लिए प्रयुक्त वैश्लेषिक प्रक्रिया पर निर्भर करता है।
- मृदा का प्रतिचयन उस क्षेत्र और गहराई पर निर्भर करता है जहां से नमूना लिया गया हो। साथ ही वह मृदा के स्वभाव और उस प्रयोजन पर भी निर्भर करता है जिसके लिए नमूने की आवश्यकता हो।

15.8 अंत में कुछ प्रश्न

1) यदि जल के नमूने में फ्लुओराइड अथवा प्रबल क्षार हो तो किस प्रकार के पात्र का उपयोग किया जाएगा?

2) ऐसीटिलीन के संग्रहण के लिए ताम्र पात्र का उपयोग नहीं हो सकता है। क्यों?

15.9 उत्तर

बोध प्रश्न

1) i) नमूने का स्वभाव।
   ii) नमूने की भौतिक अवस्था।
   iii) नमूने की आविषालुता।

2) विशेष युक्ति द्वारा विभिन्न गहराइयों से द्रव के नमूने संग्रहित किए जाते हैं। इसमें भली भांति विलोडित द्रव के ढेर के ऊपरी, मध्य और अधस्तल भाग से उसके समान आयतन संग्रहित किए जाते हैं।

3) प्रशीतन, रासायनिक परिरक्षण, पी.एच. नियंत्रण और अंधेरे में रखना।

अंत में कुछ प्रश्न

1) प्रत्येक नमूने के लिए प्लास्टिक पात्र का उपयोग करना चाहिए।

2) क्योंकि कॉपर ऐसीटिलाइड बनने से विस्फोट होगा।