इकाई 1

परिचय:जैव रसायन प्रयोगशाला|

संरचना

1.1 प्रस्तावना

संभावित अध्ययन परिणाम

1.2 अच्छी प्रयोगशाला पद्धतियां (जीएलपी)

जीलपी (से सम्बन्धित सिद्धांत)

1.3 सामान्यतः जैव रसायन प्रयोगशाला की सुविधा

1.4 विज्ञान प्रयोगशाला की सुरक्षा पद्धतियां

प्रयोगशाला सुरक्षा नियम

प्रयोगशाला सुरक्षा संकेत

1.5 सारांश

1.6 अंत में कुछ प्रश्न

1.7 उत्तर

1.8 अन्य सुझावित पुस्तकें

1.1 प्रस्तावना

जैव रसायन प्रयोगशाला का परिचय कौशल वृद्धि पाठ्यक्रम ''बायोकैमिस्ट्री में उपकरण और तकनीक (बीबीसीएस–183)'' की पहली इकाई है। जैव रसायन एक प्रयोगशाला आधारित विज्ञान है जहां जैव रसायनविद रासायनिक संरचना और तकनीकों के ज्ञान का उपयोग करके जैविक समस्याओं को समझकर हल कर सकते हैं। प्रयोगशाला एक निर्दिष्ट स्थान है जिसको नियंत्रित परिस्थितियों में प्रयोग, परीक्षण परिकल्पना और शोध कार्य करने के लिए डिजाइन किया गया है। हालांकि, आधुनिक विज्ञान प्रयोगशाला में सुरक्षा और दक्षता दो प्रमुख चिंताएं हैं: इसलिए, विज्ञान के छात्र को प्रयोगशाला सुरक्षा दिशानिर्देशों, रसायनों के भौतिक और रासायनिक गुणों, कांच के बने पदार्थ की सफाई और रखरखाव का पूरा ज्ञान होना चाहिए। प्रयोगशाला पाठ्यक्रम जीवन के अणु (बीबीसीसीएल–102) के प्रयोगशाला 1 अभ्यास को याद करें जहां आपने कांच के बर्तनों की सफाई और रखरखाव, प्रयोगशालाओं में सुरक्षा उपाय सुरक्षा नियमों और कांच के बर्तनों की सफाई को सीखा है। प्रयोगशाला सुरक्षा नियम हमें सुरक्षित और स्वच्छ प्रयोगशाला वातावरण रखना सुनिश्चित करते हैं।

इसलिए, इस इकाई में आप अच्छी प्रयोगशाला अभ्यास और इसके महत्व, प्रयोगशाला सुरक्षा उपायों, जैव रसायन में सामान्य प्रयोगशाला सुविधायें और सुरक्षा प्रतीक के बारे में

जानेंगे। अगली इकाई 2 में आप जैव रासायनिक अभिकर्मकों और विलयनों का अध्ययन करेंगे।

संभावित अध्ययन परिणाम

इस इकाई को अध्ययन क़रने के बाद, आपः

- अच्छी प्रयोगशाला पद्धतियां और इसके महत्व को परिभाषित कर सकेंगे;
- GLP के सिद्धांतों को समझ सकेंगे;
- प्रयोगशाला के सामान्य उपकरणों तथा सुविधाओं को समझ सकेंगे;
- सामान्य सुरक्षा नियमों से अवगत होंगे;
- आपातकाल में प्रयोग होने वाले उपकरणों के बारे में जान पाएंगे;
- विभिन्न रासायनों को सुरक्षा से प्रयोग करने की विधि के बारे में जानेंगे;
- व्यक्तिगत प्रयोगशाला सुरक्षा उपकरणों के बारे में जानेंगे; और
- सामान्य सुरक्षा चिन्ह तथा उनके अर्थ एवं महत्व के बारे में जानेंगे।

1.2 अच्छी प्रयोगशाला पद्धतियां (जीएलपी)

अच्छी लेबोरेटरी प्रैक्टिस (जीएलपी) का उद्देश्य दुनिया भर में गैर–नैदानिक प्रयोगशालाओं में चल रहे अध्ययनो के लिए दवा सुरक्षा और आंकड़ों की गुणवत्ता तथा प्रणाली का सुचारू रूप से प्रबंधन करना है। 70 दशक की शुरूआत में, खाद्य एवं औषधि प्रशासन (Food and Drug Administration,एफडीए) ने संयुक्त राज्य (यूएस) की विभिन्न विष विज्ञान (टोक्सिकोलोजी) प्रयोगशालाओं में खराब तथा निम्नस्तरीय प्रथाओं को पाया है। और पाया कि कई परीक्षण प्रयोगशाला स्थितियां फार्मास्युटिकल उत्पादों के अनुमोदन के लिए झूठे परीक्षण डेटा प्रस्तुत कर रही थीं, जो अपर्याप्त प्रयोगशाला सुविधाओं के साथ उनके खराब प्रयोगशाला अभ्यास को दर्शाती है। 1978 में, खाद्य एवं औषधि प्रशासन (एफडीए) ने गैर–नैदानिक अध्ययनों के लिए प्रयोगशाला परीक्षण के डेटा की गुणवत्ता, अखंडता और प्रभावकारिता सुनिश्चि करने के लिए कड़े नियम बनाए हैं, और उनका पालन करने की सलाह दी।

प्रारंभ में गैर–नैदानिक प्रयोगशालाओं मे चल रहे जीएलपी विनियमन में खाद्य एवं औषधि प्रशासन, यूएस (एफडीए) द्वारा प्रकाशित किया गया। यद्यपि GLP दिशानिर्देशों को औपचारिक रूप से आर्थिक सहयोग और विकासं संगठन (OECD) द्वारा 1981 में स्वीकार और अद्यतन किया गया था, इन GLP दिशानिर्देश को (OECD) सिद्धांत कहा जाता है। ओईसीडी 37 देशों के साथ एक अंतराष्ट्रीय संगठन है जो अच्छे प्रयोगशाला प्रथाओं के लिए बेहतर नीतियां बनाता है। OECD सिद्धांत अच्छे प्रयोगशाला दिशानिर्देशों के लिए रासायनिक उत्पादों और गैर–नैदानिक प्रयोगशाला परीक्षण अध्ययनों की सुरक्षा उच्च गुणवत्ता वाले परीक्षण डेटा से संबंधित विश्वसनीयता को सुनिश्चित करता है।

विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) के अनुसार ***उच्च प्रयोगशाला अभ्यास (जीएलपी) एक गुणवत्ता प्रणाली जो संगठनात्मक प्रक्रिया और उनसे संबंधित है गैर–नैदानिक स्वास्थय और पर्यावरण सुरक्षा अध्ययन की योजना बनाना, निश्पादन निगरानी, रिकॉर्ड, संग्रहण तथा जानकारी रखने का कार्य करता है।***

जीएलपी विनियमन का उद्देश्य गैर–नैदानिक परीक्षण अध्ययनों और पर्यावरण सुरक्षा के माध्यम से विकसित औषधीय उत्पादों के लिए प्रभाावकारिता, गुणवत्ता और अखंडता को बढ़ावा देना और सुनिश्चित करना है। यह फार्मास्युटिकल उत्पादों को विकसित करने के लिए भौतिक, जैविक और रसायनिक परीक्षण प्रणालियों के लिए गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली पर जोर देता है। जीएलपी वैज्ञानिक संरचन से संबंधित न होकर वैज्ञानिक अखंडता से संबंधित है। जीएलपी वैज्ञानिकों को ऐसे परिणाम प्राप्त करने में मदद करता है जो विश्वसनीय, दोहराने योग्य और विश्वव्यापी मान्यता प्राप्त है।

इसलिए GLP के द्वारा परीक्षण सुविधा का प्रबंधन तथा परीक्षण आंकड़ों के विकास की गुणवत्ता को सुनिश्चित करना है।

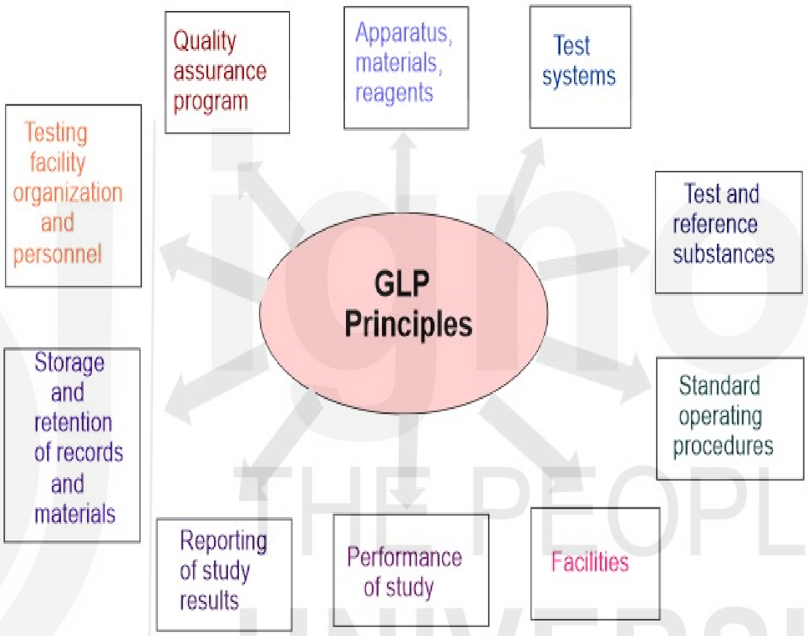
- ✓ दवा उत्पादों की प्रभावकारिता और सुरक्षा को सुनिश्चित करना।
- ✓ दुनिया भर में आंकड़ों की पारस्परिक स्वीकृति।
- ✓ गैर–नैदानिक परीक्षण के दौरान गलती को कम करना तथा आँकड़ों के दोहरे प्रयोग से बचाना है।
- ✓ विपणन और व्यापार के लिए तकनीकी बाधाओं को कम करना है।
- ✓ मानव स्वास्थय और पर्यावरण सुरक्षा की सुरक्षा करना है।

1.2.1 जीएलपी (से सम्बन्धित सिद्धांत)

जीएलपी और सिद्धांत समानता प्रबंधन प्रणाली से संबंधित गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली अनुसंधान संगठन और दवा कंपनियों में आँकड़ों विश्वसनीयता, स्थिरता, एकरूपता, स्थिरता, गुणवत्ता और अखंडता को सुनिश्चित करती है। अनुसंधान संगठन और दवा कंपनियों में दवा विकस प्रक्रिया के लिए आयोजित गैर–नैदानिक परीक्षण के लिए पशु अध्ययन जीएलपी द्वारा विनियमित होते हैं। जीएलपी दिशानिर्देश और गुणवत्ता परीक्षण प्रणाली में सुधार और मानव और जानवरों के लिए फार्मास्युटिकल उत्पादों की सुरक्षा, गुणवत्ता और प्रभावकारिता का आकलन करने के लिए सहायक हैं। ओईसीडी सिद्धांत पर्यावरणीय स्वास्थय और सुरक्षा से संबंधित रसायनिक सुरक्षा को भी सुनिश्चित करते हैं।

जीएलपी विनियमन, परीक्षण सुविधा प्रबंधन, संगठन और कर्मियों, गुणवत्ता आश्वासन कार्यक्रम, परीक्षण प्रणाली की सुविधाओं, अपशिष्ट निपटान, उपकरण, सामग्री और अभिकर्मकों सम्बन्धित, भौतिक, रासायनिक, जैव परीक्षण प्रणाली, रसीद, हैंडलिंग, नमूनाकरण तथा परीक्षण और संदर्भ मदों का भंडारण और लक्षण वर्णन, मानक संचालन प्रक्रियाएं, अध्ययन का प्रदर्शन, अध्ययन के परिणामों की रिपोर्टिंग, अभिलेखों और सामग्रियों का भंडारण और प्रतिधारण के बारे में विस्तार से पर्याप्त जानकारी प्रदान करता है। (चित्र 1.1)।

जीएलपी एक गुणवत्ता प्रणाली है जो हमें बताती है कि गैर–नैदानिक परीक्षण और पर्यावरणीय स्वास्थ्य सुरक्षा के लिए किस प्रकार की संगठन प्रक्रिया, परीक्षण अध्ययन, परीक्षण सुविधा, निगरानी और प्रलेखन का उपयोग किया जाना चाहिए। यद्यपि, भारत ने 2002 में ओईसीडी जीएलपी सिद्धांतों के अनुपालन के साथ राष्ट्रीय जीएलपी अनुपालन निगरानी प्राधिकारण की भी स्थापना की है। भारत में 1 नवंबर 2010 से फार्मास्युटिकल उद्योग (ड्रग्स एंड कॉस्मेटिक्स) के लिए जीएलपी अनिवार्य है। यह दवा उद्योगों को जीएलपी अनुपालन प्रमाणन देने और दवाओं और सौंदर्य प्रसाधनों के विपणन के लिए लागू किया गया है। यह सभी फार्मास्युटिकल्स उत्पादों, पशु चिकित्सा दवाओं, कीटनाशकों, कॉस्मेटिक उत्पादों, खाद्य संदूषण सीमा, खाद्य उत्पादों, रंग और चिकित्सा उपकरण आदि पर लागू होता है।



चित्र 1.1 : जीएलपी विनियमन।

अच्छी प्रयोगशाला अभ्यास से सिद्धांतों के अनुपालन में डेटा वैधता के लिए जिम्मेदारी की स्वीकृति को इंगित करने के लिए प्रत्येक गतिविधि के पूरा होने के बाद प्रयोगशाला निदेशक द्वारा एक अंतिम रिपोर्ट तैयार और हस्ताक्षरित की जानी चाहिए।

अतः जीएलपी अभ्यास का एक सेट है जो संगठन के कार्यों और गैर–नैदानिक प्रयोगशाला अध्ययनों से संबंधित सभी महत्वपूर्ण पहलु **जीएलपी सिद्धांतों के प्रमुख बिंदु** निम्न प्रकार से हैं।

1. <u>परीक्षण सुविधा संगठन</u>

   - परीक्षण सुविधा प्रबंधन की जिम्मेदारियां
   - अध्ययन सुविधा प्रबंधन की जिम्मेदारियां
   - अध्ययन निदेशक की जिम्मेदारियां
   - प्रधान अन्वेषक के उत्तरदायित्व

- अध्ययन कर्मियों की जिम्मेदारियां

2. गुणवत्ता आश्वासन कार्यक्रम

- गुणवत्ता आश्वासन कर्मियों की जिम्मेदारियां

3. सुविधाएं

- परीक्षण प्रणाली सुविधाएं
- परीक्षण और संदर्भ मदों को संभालने के लिए सुविधाएं
- पुरालेख सुविधाएं
- अपशिष्ट निपटान

4. उपकरण, सामग्री और अभिकर्मक
5. टेस्ट नियम

- भौतिक/रासायनिक
- जैविक

6. परीक्षण तथा संदर्भ

- रसीद, हैंडलिंग, नमूनाकरण और भंडारण
- विश्लेषण

7. मानक संचालन प्रक्रिया

- खाता प्रबंधन, रिपोर्टिंग, भंडारण तथा उपयोग
- परीक्षण प्रणाली (जहां उपयुक्त हो)
- गुणवतत्ता आश्वासन प्रक्रिया

8. अध्ययन का प्रदर्शन

- पढ़ाई के लिए बनाई गई योजना
- अध्ययन योजना की सामग्री

9. अध्ययन के परिणामों की रिपोर्टिंग

- अंतिम रिपोर्ट की सामग्री
- प्रायोजक और परीक्षण सुविधा से संबंधित जानकारी
- तिथियां, सामग्री का विवरण और परीक्षण के तरीके
- बयान, परिणाम और भंडारण

10. अभिलेखों तथा सामग्रियों का भंडारण और प्रतिधारण

जीएलपी सिद्धांतों के दायरे को पूरी तरह से सरलता से समझने के लिए, दिए गए लिंक के सभी अनुभागों को ध्यान से पढ़ें।

https://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/good-laboratory-practiceglp.htm

बोध प्रश्न 1

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए:

क) जीएलपी का मतलब .... है।

ख) ओईसीडी .... है, जो ..... देशों का समूह है।

ग) जीएलपी सिद्धांत सुनिश्चित करते हैं:...........................

घ) जीएलपी दिशानिर्देश तथा मानदंड .... परीक्षण अध्ययन तथा सुरक्षा के लिए बनाए गए हैं।

ड) राष्ट्रीय जीएलपी अनुपालन निगरानी प्राधिकरण की स्थापना .... में हुई थी।

अब हम जैव रसायन प्रयोगशाला की सामान्यः सुविधाओं के बारे में जानेंगे।

1.3 सामान्यः जैव रसायन प्रयोगशाला की सुविधा

एक प्रयोगशाला सभी वैज्ञानिक विषयों के लिए प्रयोग करने या अध्ययनो को मान्य करने और वैज्ञानिक खोज/आविष्कार करने के लिए निर्दिष्ट स्थान है। प्रयोग शुरू करने से पहले, एक छात्र को प्रयोगशाला की सामान्य सुविधाओं से परिचित होना चाहिए। विद्यार्थी को यह पता होना चाहिए कि दिए गए प्रयोगों के लिए आवश्यक रसायन और कांच के बने पदार्थ कहाँ से प्राप्त किये जा सकते हैं। प्रयोगशाला में कांच के बर्तन, रसायन तथा उपकरण, प्रयोगों को करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जैव रसायन प्रयोगशाला में, महत्वपूर्ण उपकरण, इलेक्ट्रॉनिक तराजू, पीएच मीटर, स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, सेंट्रीफ्यूज, यौगिक माइक्रोस्कोप, रेफ्रिजरेटर सेंट्रीफ्यूज, रासायनिक हुड, इनक्यूबेटर, गर्म हवा ओवन, पानी स्नान, वैद्युतकण संचलन इकाई, गर्म प्लेट और ओटोक्लेव, जल आसवन इकाई प्रयोग होते हैं। इन्हें स्थायी रूप से एक स्थान पर रखा जाता है, क्योंकि उनका अक्सर उपयोग किया जाता है। प्रयोगशाला के काम के लिए निर्बाध विद्युत आपूर्ति, कंप्यूटर सिस्टम तथा वाशिंग सिंक भी महत्वपूर्ण तथा अतिआवश्यक है।

एक प्रयोग को बीकर, शंक्वाकार फ्लास्क, रीजेंट बोतलें, टेस्ट टयूब, मापने वाले सिलेंडर, कांच के पिपेट, माइक्रोपिपेट, टिप्स, ब्यूरेट, थर्मामीटर, कांच की छड़ें, कल्चर बर्तन, भौतिक या इलेक्ट्रॉनिक तराजू, पेट्री डिश, सुई सहित विभिन्न प्रकार के काचं के बने पदार्थ और उपकरण, तिपाई स्टैंड, स्केलपेल, एल्युमिनियम फॉयल, मार्कर, पेन आदि

की आवश्यकता होती है। चित्र 1.2 में कुछ सामान्य प्रयोगशाला उपकरणों को दिखाया गया है। सभी प्रयोगशालाओं में अलमारी में अलग–अलग काचं के बने पदार्थ, उपकरण और रसायनों की विस्तृत श्रृंखला के भंडारण के लिए एक सामान्य स्थान है। ये सामान्य छात्रों को आवश्यकता के समय पर उपलब्ध कराया जाता है।

चित्र 1.2 : प्रयोगशाला के सामान्य उपकरण।

प्रत्येक प्रयोगशाला में प्रायोगिक कार्य को सुगमन बनाने के लिए निम्नलिखित व्यवस्था की आवश्यकता होती है **चित्र 1.3** ।

प्रदर्शन मेजः किसी भी प्रयोग को प्रारंभ करने से पहले शिक्षक प्रदर्शन तालिका की सहायता से प्रयोग के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी विस्तार से छात्रों को समझाते हैं।

छात्र कार्य मेजः यह प्रयोगशाला के काम करने के लिए लकड़ी या कंक्रीट की मेज होती है जिस पर प्रयोग में आने वाले सिंक, पानी के नल और हीटिंग सुविधा (बन्सन बर्नर या स्प्राइट लैंप) उपलब्ध होते हैं।

प्रयोगशाला की दीवारों पर अलग–अलग अभिकर्मकों की बोतलें और रसायन रखने के लिए **बड़े साइज** भी होते हैं।

संभावित जहरीली गैस या वाष्प का उपयोग करने के लिए **रासायनिक हुड** भी होता है।

THE PEOPLE'S UNIVERSITY

तुला कक्षः पदार्थ को तौलने के लिए इलेक्ट्रॉनिक बैलेंस के लिए छोटे से कमरे का उपयोग किया जाता है।

इलेक्ट्रॉनिक तराजू

चित्र 1.3: आधुनिक विज्ञान प्रयोगशाला का एक दृश्य. (a-b) प्रयोगशाला अलमारियों के साथ प्रयोगशाला कार्य बेंचय (c). कांच के बने पदार्थ सफाई क्षेत्र (d) समर्पित कैबिनेट में रसायनों और तरल पदार्थों का भंडारण

1.4 विज्ञान प्रयोगशाला की सुरक्षा पद्धतियां

अब प्रयोगशाला सुरक्षा नियमों की चर्चा प्रयोगशाला में कार्य करते समय विज्ञान के सभी विद्यार्थियों के लिए आवश्यक हैं। जिस प्रकार आपने 10+2 जीव विज्ञान और रसायन विज्ञान प्रयोगशाला पाठ्यक्रमों में प्रयोगशाला सुरक्षा नियमों को पढ़ा होगा, उसी प्रकार से प्रत्येक विद्यार्थी के लिए यह महत्वपूर्ण है कि विज्ञान प्रयोगशाला सुरक्षा नियमों को सीखना और उनका अभ्यास करना चाहिए जो हमें हानिकारक रसायनों और अभिकर्मकों के संपर्क से बचाते हैं

जैव रसायन प्रायोगिक कार्य पर आधारित पर वैज्ञानिक विषय है। जैव रासायनिक ओर आणविक प्रयोग करने के लिए इसके अच्छे प्रयोगशाला सुविधा की आवश्यकता होती है। प्रयोगशाला वह स्थान है जहां छात्र जैव रासायनिक पदार्थ की तैयारी, पहचान और आकलन की तकनीक सीखते हैं। हालांकि, प्रयोगशाला एक सुरक्षित जगह नहीं है क्योंकि इसमें कई खतरनाक रासायनिक, जहरीले अभिकर्मक शामिल हैं। इसलिए, इस खंड में आप प्रयोगशाला सुरक्षा नियमों के बारे में जानेंगे जो प्रयोगशाला में काम करते समय विज्ञान के छात्र के लिए आवश्यक हैं।

THE PEOPLE'S UNIVERSITY

कॉलेजों/विश्वविद्यालयों/अनुसंधान संस्थानों और दवा कंपिनयों में आकस्मिक क्षति को रोकने के लिए प्रमुख जोखिम क्षेत्र और प्रक्रियाओं की पहचान के साथ एक प्रयोगशाला सुरक्षा नियमावली विकसित की जानी चाहिए। एक जैव रसायन प्रयोगशाला में कई सुरक्षा खतरे हो सकते हैं जिन्हें प्रयोगशालाओं में सभी छात्रों और प्रयोगशाला कर्मचारियों द्वारा परिचित और समझा जाना चाहिए। प्रयोगशाला सुरक्षा दिशानिर्देश हमें प्रयोगशाला में एक सुरक्षित और स्वस्थ कार्य वातावरण प्राप्त करने के लिए सुनिश्चित करते हैं। प्रयोगशाला सुरक्षा मैनुअल उपायों का वर्णन करता है और एक सुरक्षित और स्वस्थ कार्य वातावरण प्राप्त करने के लिए सार्वभौमिक सुरक्षा उपयों को संबोधित करता है। सुरक्षा नियम हमें संभावित जैविक, रासायनिक और भौतिक खतरों से बचाते हैं। प्रयोगशाला में शामिल विज्ञान के छात्रों द्वारा प्रयोगशाला सुरक्षा उपाय को समझा और देखा जाना चाहिए।

यदि कोई प्रयोगशाला सुरक्षा नियमों का यह पालन नहीं करता है तो एक विज्ञान प्रयोगशाला बहुत खतरनाक और हानिकारक हो सकती है। प्रयोगशाला के कर्मचारी जहरीले, हानिकारक रसायानों, अभिकर्मकों और गैसों आदि को उजागर या संपर्क कर सकते हैं। कार्यस्थल पर लोगों के स्वास्थय और सुरक्षा के लिए निश्चित रूप से खतरा हो सकता है। इनमें भौतिक खतरे, रासायनिक खतरे और जैविक खतरे आदि शामिल हैं प्रयोगशाला सुरक्षा के मुद्दे करे दूर करने के लिए, आपको स्वयं को या अपने आसपास के लोगों को खतरे में डाले बिना प्रयोगशाला में सुरक्षित रूप से प्रयोग करने के लिए प्रयोगशाला सुरक्षा नियमों/दिशानिर्देशों का पालन करना चाहिए। एक छात्र की ओर से लापरवाही अक्सर दूसरे छात्रों को चोट पहुँचा सकती है।

1.4.1 प्रयोगशाला सुरक्षा नियम

प्रयोगशाला में काम करते समय प्रत्येक छात्र को निम्नलिखित सुरक्षा नियमों का पालन करना चाहिएः

उच्च प्रयोगशाला सुरक्षा नियमः

1. प्रयोगशाला में कार्य शुरू करने से पहले प्रयोगशाला सुरक्षा प्रशिक्षण/कार्यशाला में भाग लेना अति आवश्यक है।

2. शिक्षक द्वारा दिए गए निर्देशों के अनुसार प्रयोग की प्रक्रिया के पढ़ें तथा उसका पालन करें। अपना प्रयोग प्रयोगशाला में आबंटित स्थान पर ही करें।

3. प्रयोगशाला अभ्यास करते समय प्रायोगिक नियमावली में दी गई चरणों का ठीक से पालन करें।

4. उपकरण और रासायनिक बोतल के लेबल पर दी गई जानकारी और निर्देशों को उपयोग करने से पहले ध्यान से पढ़ें तथा उस पर चेतावनी के संकेत भी देखें।

5. प्रयोगशाला पर्यवेक्षक/शिक्षक को क्षतिग्रस्त विद्युत उपकरणों की जानकारी दें।

6. सक्रिय प्रयोगों को अधूरा न छोड़ें।

7. यह सुनिश्चित कर लें कि अग्निशामक और सुरक्षा उपकरण जैसे कि आईवॉश, प्राथमिक चिकित्सा किट, सफाई आदि प्रयोगशाला में कहां रखे हैं।

8. स्केलपेल ब्लेड, पिन और चाकू का उपयोग कुशलता से करें। अपनी सुरक्षा का ध्यान रखें। यदि गलती से आप अपने आप को काट लेते हैं तो तुरंत शिक्षक बताएें।

9. धुआं हुड का प्रयोग खतरनाक रासायनिक और वाष्पशील और पदार्थों के लिए अवश्य करें।

10. शिक्षक द्वारा दिए गए निर्देशों का पालन करें।

धुलाई सिंक

11. प्रयोगशाला में हमेशा जिम्मेदारी से व्यवहार करें।

12. हमेशा मानक संचालन प्रक्रियाओं (एसओपी) और अच्छे प्रयोगशाला प्रथाओं का पालन करें।

13. गर्म वस्तुओं के उपयोग के लिए चिमटा या होल्डर का प्रयोग करें।

14. सुरक्षात्मक आपातकालीन उपकरण जैसे कि आईवॉश स्टेशन, सेफ्टी शॉवर और फायर एक्सटिंगुइशर के उपयोग कि विधि तथा भंडारण के स्थान की जानकारी रखें।

15. अगर आपका शरीर खतरनाक रसायनों या सूक्ष्मजीवों से संपर्क करता है तो त्वचा को तुरंत और अच्छे तरह से धो लें।

16. प्रयोगशाला की कार्य सतह को प्रयोग के बाद साफ, स्वच्छ और कीटाणुरहित करें।

17. सुनिश्चित करें कि प्रयोग के बाद सभी बन्सन बर्नर बंद कर दिए गए हैं।

18. सभी कांच के बर्तनों को प्रैक्टिल के अंत में अच्छे तरह से साफ करें। सभी रासायनिक कंटेनरों को ठीक से बंद करें।

19. प्रयोगशाला में अधिक भीड़भाड़, फोन पर अनावश्यक बातचीत न करें।

20. प्रयोगशाला कचरे का उचित तरीके से निपटान की प्रक्रिया का पालन करें।

21. प्रयोगशाला कें रसायनो से चोट लगने पर प्राथमिक उपचार बॉक्स का प्रयोग करें।

व्यक्तिगत सुरक्षाः

1. हमेशा व्यक्तिगत सरुक्षा उपकरण–प्रयोगशाला कोट, डिस्पोजेबल और दस्ताने और सुरक्षा चश्मा पहनें।

2. लैब में खाने, पीने और माउथ पिपेटिंग से बचें।
3. खाने या पीने के लिए प्रयोगशाला के कांच के बने बर्तनों का प्रयोग न करें।
4. लंबे बाल, टाई और स्कार्फ को ठीस से बांध कर रखें।
5. प्रयोगशाला में इधर–उधर न भागें और हँसी मजान न करें।
6. खाद्य पदार्थों को प्रयोगशाला के रेफ्रिजरेटर में न रखें।
7. प्रयोगशाला में कभी भी अकेले काम न करें।
8. दस्ताने उतारने के बाद, प्रयोगशाला छोड़ने से पहले, और विशेष रूप से संभावित खतरनाक सामग्री या सूक्ष्मजीव के प्रयोग के बाद अपने हाथों को पानी और साबुन से धोएं।
9. दुर्घटना या रासायनिक रिसाव के मामले में, तुरंत अपने शिक्षक/प्रयोगशाला प्रशिक्षक को जानकारी दें।
10. कार्य शुरू करने से पहले त्वचा में किसी भी प्रकार के घाव को पट्टी या बेन्ड–एड से ढक कर रखें।
11. प्रयोगशाला में काम करते समय सेल फोन का प्रयोग न करें।
12. यदि आप गर्भवती हैं या असहज या बीमार महसूस कर रही हैं, तो कृपया अपने प्रयोगशाला प्रशिक्षक/शिक्षक को तुरंत बताएं।

First Aid Box

प्राथमिक चिकित्सा बॉक्स एक समर्पित किट है जो किसी के घायल होने पर तुरंत उपचार प्रदान करने के लिए है। इसमें ग्लव्स, आई ग्लास जैसी चीजें हैं। मास्क पट्टियाँ और पिनए रोलर गेज, एंटीसेप्टिक वाइप्स, बाँझ ड्रेसिंग, दो त्रिकोणीय पट्टियाँए आई पैड ड्रेसिंग , कैंची और चिमटी।

प्राथमिक चिकित्सा बॉक्स सभी प्रयोगशाला कर्मियों के लिए आसानी से उपलब्ध होना चाहिए।

रासायनिक सुरक्षा निर्देश

1. संभावित खतरों वाले रसायन की पूर्ण जानकारी रखें।
2. उपकरण और रसायन का उपयोग करने से पहले उसका प्रयोग और संचालन ठीक से समझें।
3. रासायनिक बोतलों पर लगे सभी चेतावनी संकेतों पर ध्यान दें।
4. जहरीले रसायनों का प्रयोग, धूओं अलमारी में करें।
5. प्रतिक्रियाशील तथा गर्म वस्तु को लावारिस न छोड़ें।
6. आँखों तथा त्वचा में रसायन के संपर्क में आने पर ठीक प्रकार से पानी से धोऐं।
7. रसायनों के साथ न खेलें।
8. सभी अभिकर्मकों की बोतलों पर रसायन के नाम का लेबल लगा हो।
9. किसी पदार्थ को गर्म करते समय अपना हमेशा चेहरा परखनली के मुंह से दूर रखें।

10. एसिड तरल पदार्थ को स्थानांतरित, डिस्टिलिंग या रिफ्लसिंग करते समय बेहद सावधान रहें।

दस्ताने खतरनाक रसायनों, जहरीले अभिकर्मकों और प्रयोगशाला में संक्रामक एजेंटों से बचाते हैं।

11. बिजली की चिगांरियों, खुली लपटों और हीटिंग तत्वों को ज्वलनशील कार्बनिक विलायक वाष्प के संपर्क में न आने दें।

12. अपने मुंह से कभी भी पिपेटिंग न करें। सभी तरल पदार्थों को स्थानांतरित करने के लिए यांत्रिक पिपेट उपकरणों का उपयोग करें।

13. सांद्र अम्ल में सीधे पानी न डालें। कंटेनर की दीवारों से धीरे–धीरे डालें। अम्ल को जल में मिलाना प्रायः ऊष्माक्षेपी होता है इसलिए सावधानी रखें।

14. बीकर और कीप का उपयोग करके तरल पदार्थों को सावधानी से छोटे कंटेनर में डालें।

15 आँखों तथा त्वचा में रसायन के गिर जाने पर तुरंत प्रयोगशाला सहायक को सूचित करें।

प्रयोगशाला सुरक्षा नियम सुरक्षित और स्वच्छ प्रयोगशाला वातावरण रखते हैं और संभावित हानिकारक और खतरनाक रसायनों और अन्य समाधानों के सपंर्क से हमारी रक्षा करते हैं। प्रयोगशाला सुरक्षा सूचना (क्या करें और क्या न करें) का सार सारणी 1.1 में दिया गया है।

सारणी 1.1: प्रयोगशाला में क्या करे और क्या न करे ।

करने योग्य	क्या न करें
स्वयं की सुरक्षा के लिए हमेशा सुरक्षा चश्मा, लैब कोट और दस्ताने पहनें	प्रयोगशाला में कभी भी अकेले काम न करें। प्रयोगशाला में भोजन करना, पीना, धूम्रपान करना और खाद्य पदार्थों का भंडारण वर्जित होता है।
अभिकर्मकों का सावधानी से प्रयोग करें।	अनधिकृत प्रयोग
सुरक्षा उपकरणों के स्थान की जानकारी रखें।	मुंह पिपेटिंग
उचित निपटान की विधि की जानकारी रखें लैब नोट बुक बनाए।	संभावित दूषित सतह पर कागज़ी कार्य नहीं करना चाहिए।
प्रयोगशाला को अच्छी तरह साफ करें।	अनाधिकृत प्रयोग न करें।
शिक्षक या प्रयोगशाला समन्वय द्वारा दिए गए निर्देशों का पालन करें।	प्रयोगशाला में कभी भी अकेले काम न करें

बोध प्रश्न 2

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए:

क) क्या निम्नलिखित वाक्य सही हैं या गलत (सही के लिए T और गलत के लिए F लिखें)।

(i) छात्रों को खाने, पीने, धूम्रपान करने और प्रयोगशाला में भोजन करने की मनाही होनी चाहिए।

(ii) खाने–पीने के लिए प्रयोगशाला के कांच के बर्तनों का प्रयोग नहीं करना चाहिए।

(iii) छात्रों को रसायनो के प्रयोग से पहले और बाद में हमेशा हाथ धोना चाहिए।

(iv) विद्यार्थी को सुरक्षा उपकरणों के स्थानों की जानकारी होनी चाहिए।

(v) गपशप करना और प्रयोगशाला में दौड़ना एक अच्छा प्रयोगशाला अभ्यास है।

(vi) प्रयोगशाला परिसर में धूम्रपान सख्त वर्जित होता है।

(vii) अपने आप तथा समूह के सदस्यों के सामने कभी भी किसी पदार्थ को गर्म न करें।

(viii) प्रयोगशाला में अनावश्यक बातचीत और फोन कॉल से बचें।

ख) रासायनिक धूआं हुड में किस प्रकार के रसायनों का उपयोग किया जाना चाहिए।

ग) उस व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई का नाम बताइए जिसका प्रयोग अक्सर प्रयोगशाला के काम में किया जाता है।

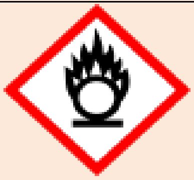
1.4.2 विज्ञान प्रयोगशाला सुरक्षा संकेत

आपात स्थिति में छोटी आग को नियंत्रित करने के लिए अग्निशामक सिलेंडर का उपयोग किया जाता है।

प्रयोगशाला में कार्य करते समय स्वयं सहपाठियों, सहायक, शिक्षक तथा प्रयोगशाली की सुरक्षा पहली प्राथमिकता होती है। सामान्य प्रयोगशाला सुरक्षा प्रतीक को तालिका 1.2 में संक्षेपित किया गया है। यह जानना अति आवश्यक है कि इन सबका क्या मतलब है। प्रयोगशाला स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए छातवा हो सकती है। दुर्घटना होने पर कार्यस्थल पर श्रमिकों या छात्रों की रासायनि खतरे, भौतिक खतरे, जैविक खतरे आदि का सामना करना पड़ सकता है।

2019 में, फोरेंसिक साइंस लेबोरेटरी बैंगलोर कर्नाटक भारत में रासायनिक सामग्री के विस्फोट के कारण प्रयोगशाला कर्मचारी घायल हो गए थे। यह केमिकल ब्लास्ट केमिकल के गलत संचालन के कारण हुआ।

तालिका 1.2: सामान्य प्रयोगशाला सुरक्षा प्रतीक।

रासायनिक खतरा प्रतीक	प्रतीक जिसका अर्थ है	रासायनिक खतरा प्रतीक	प्रतीक जिसका अर्थ है
विषैला	एक संभावित हानिकारक पदार्थ जो तुरंत घातक होता है और गंभीर ऊतक क्षति का कारण बनता है।	निम्न स्तर का खतरा	एक ऐसा पदार्थ जो तुरंत स्वास्थ्य के लिए जहरीला नहीं होता।
अत्यंत ज्वलनशील	एक पदार्थ जो जलने के लिए आग पकड़ सकता है यह हवा में स्वतःस्फूर्त प्रज्वलित कर सकता है।	 ऑक्सीकरण	कुछ रसायन उच्च ताप उत्पन्न करते हैं जैसे ही वे अन्य पदार्थों के साथ निकटता से जुड़े होते हैं।
Explosive material	ज्वलनशील पदार्थों के संपर्क में आने पर यह विस्फोट का संकेत देता है।	गंभीर स्वास्थ्य खतरा	एक रासायनिक पदार्थ जो अंग प्रणाली के लिए विषाक्त हो सकता है और समय के साथ नुकसान पहुंचा सकता है।
क्षरण	इसके संपर्क में आने पर आंख और त्वचा में जलन हो सकती है।	विकिरण	उच्च स्तर का आयनकारी विकिरण और संभावित रूप से मानव शरीर के लिए हानिकारक।
पर्यावरण के लिए खतरा	एक पदार्थ जो प्रदूषित कर सकता है और अस्वास्थ्यकर रहने वाले वातावरण का कारण बन सकता है। कभी–कभी बीमारियों का कारण बनते हैं।	जैविक खतरा	जीवित सूक्ष्मजीव हैं जो संक्रमण या बीमारियों का कारण बन सकते हैं।

नोटः लैब सुरक्षा वीडियो देखें और जितने सुरक्षा खतरों पर ध्यान दें, उन पर नोट्स बनाएं।

1. Lab Safety - Chemicals https://www.youtube.com/watch?v=EBMe-5x1foY
2. Safety Video 3 - Acting Safely in a Lab- https://www.youtube.com/watch?v=5PDWi_3V8Tk
3. Personal Protective Equipment (PPE)- https://www.youtube.com/watch?v=azeIsg21tq0
4. Laboratory Safety-General Safety- https://www.youtube.com/watch?v=pOkPE1hnMdQ

ignou THE PEOPLE'S UNIVERSITY

5. Introduction to Safety in the Chemistry Lab- https://www.youtube.com/watch?v=b2tHmu_Cqlo

1.5 सारांश

अब तक आपने सीखा है किः

- GLP किसी भी वैज्ञानिक इकाई में उच्च प्रयोगशाला नियमों के पालन को दर्शाता है। इसके तहत गैर–नैदानिक प्रयोगशाला में एफडीफ–विनियमित उत्पादों के विकास और विपणन में सहायता मिलती है।

- जीएलपी सिद्धांत एक ढांचा प्रदान करता है जिसके तहत योजनाबद्ध, निष्पादित, निगरानी, रिकॉर्ड और संग्रहण होता है।

- जीएलपी विनियमन नियामक प्राधिकरण को आश्वासन देता है कि प्रस्तुत गैर–नैदानिक प्रयोगशाला डेटा विश्वसनीय, दोहराने योग्य, ऑडिट करने योग्य और विश्व स्तर पर स्वीकृति के योग्य है।

- जीएलपी के लिए ओईसीडी सिद्धांत का उद्देश्य सार्वभौमिक गुणत्ता प्रबंधन प्रणाली का समर्थन करना उसे बढ़ावा देना तथा मानव कल्याण और स्वस्थ पर्यावरण के लिए रसायनों और रसायनों के उत्पाद की सुरक्षा सुनिश्चित करना है।

- जीएलपी विनियमन के मूलभूत बिंदुओं में परीक्षण सुविधा प्रबंधन, गुणवत्ता आश्वासन कार्यक्रम, परीक्षण सुविधा की आवश्यकताओं को पूरा करना, उपकरण, रसीद, हैंडलिंग, नमूना और भंडाकरण, मानक संचालन प्रक्रियाएं, अध्ययन का प्रदर्शन, अध्ययन के परिणामों की रिपोर्टिंग तथा भंडारण अभिलेखों और सामग्री का प्रतिधारण करना है।

- प्रयोगशाला प्रयोगिक अध्ययन करने के लिए एक समर्पित स्थान है। यह जैविक या वैज्ञानिक परीक्षण का ठीक करने में सहायता करता है।

- प्रयोगशाला में सुरक्षित रूप से काम करने के लिए, प्रत्येक छात्र को प्रयोगशाला सुरक्षा उपायों और नियमों का पालन करना चाहिए।

- सामान्य सुरक्षा उपकरणों में सुरक्षा चश्मे, आईवॉश, सेफ्टी शावर, लैब कोट, सुरक्षात्मक दस्ताने, अग्निशामक, रासायनिक धूआं हुड और प्राथमिक चिकित्सा किट शामिल हैं।

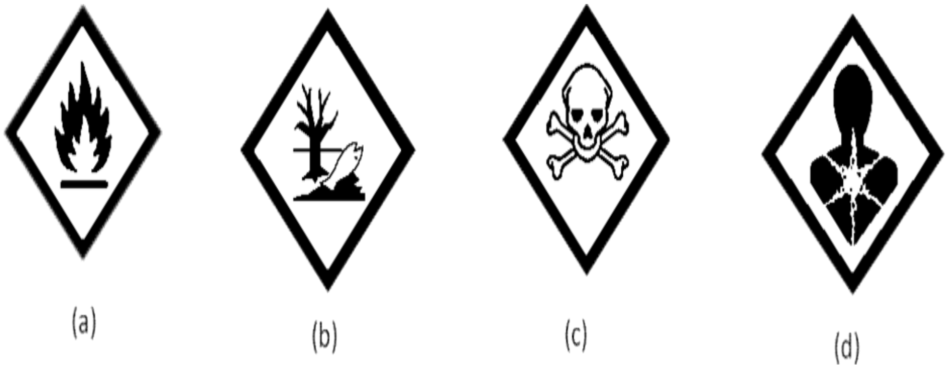
- प्रयोगशाला सुरक्षा खतरों का प्रतीक प्रायोगिक कार्य के लिए उपयोग किए जा रहे रसायनों और उपकरणों की सुरक्षा के बारे में सचेत करता है।

- अच्छे प्रयोगशाला अभ्यास और प्रयोगशाला सुरक्ष नियमों का ज्ञान होने से आप दुर्घटना से बच सकते हैं तथा और प्रयोगशाला में होने वाली क्षति को कम कर सकते हैं।

- लैब में हमेशा लैब कोट, गॉगल्स और ग्लब्स पहनें।
- खाना–पीना तथा गपशप करना वर्जित है।
- प्रयोग करने से पहले प्रयोगशाला के उपकरणों का उपयोग करने की विस्तृत जानकारी होनी चाहिए।
- आग लगने की स्थिति में, आपातकालीन अग्निशमन उपकरण जैसे अग्निशमन सिलेंडर का प्रयोग आना चाहिए।
- किसी पदार्थ को गर्म करते समय परखनली का मुंह अपने तथा दूसरों से दूर रखना चाहिए। बर्नर की लौ के ऊपर टेस्ट को मिलाते या गर्म करते समय टेस्ट ट्यूब होल्डर का उपयोग करें।
- मस्ती के लिए रसायनों का मिश्रण या परीक्षण न करें।

1.6 अंत में कुछ प्रश्न

1. अच्छा प्रयोगशाला अभ्यास क्या है?
2. जीएलपी सिद्धांतों के प्रमुख बिंदुओं को सूचीबद्ध करें।
3. बताएं कि जीएलपी क्यों जरूरी है।
4. प्रयोगशाला में क्या करें या क्या न करें की सूची बनाइए।
5. अगर आंखों में कोई केमिकल लग जाए तो आप क्या करेंगे?
6. नीचे दिया गया चिन्ह किस प्रकार के सुरक्षा खतरे को दर्शाता है?



1.7 उत्तर

बोध प्रश्न

1. क) उच्च पद्धतियां

   ख) आर्थिक सहयोग और विकास संगठन (OECD) और 37

   ग) रासायनिक उत्पादों और गैर–नैदानिक परीक्षण अध्ययनों की सुरक्षा से संबंधित विश्वसनीय, उच्च गुणवत्ता परीक्षण डेटा।

   घ) गैर–नैदानिक अध्ययन मानव और पयार्वरण सुरक्षा।

   ङ) 2002

2. क) (i) T

   (ii) T

   (iii) T

   (iv) T

   (v) T

   (vi) F

   (vii) T

   (viii) T

   ख) रासायनिक धूआं हुड का इस्तेमाल खतरों के रासायनिक, ज्वलनशील गैसों और वाष्प के सबसे सुरक्षित प्रबंधन के लिए किया जाता है।

   ग) दस्ताने, लैब कोट, सेफ्टी ग्लास और फ्यूम हुड प्रयोगशाला में सामान्य पीपीई हैं।

अंत में कुछ प्रश्न

1. कृपया भाग 1.2 देखें।

2. कृपया भाग 1.2 देखें।

3. कृपया भाग 1.4 देखें।

4. कृपया भाग 1.1 देखें।

5. तुरंत नल के साफ पानी से 10–15 मिनट के लिए आंख को धो लें। दुकान से हाथ धोएं और फिर पानी टेप करें। गंभीर क्षति की संभावना को कम करने के लिए आंखों की जांच के लिए डॉक्टर से संपर्क करें।

6. i) अत्यंत ज्वलनशील ii) पर्यावरण के लिए खतरा iii) विषैला iv) गंभीर स्वास्थ्य खतरा

1.8 अन्य सुझावित पुस्तकें

1. Bretherick, L., Handbook *of Reactive Chemical Hazards*, 2nd edn. Butterworths, London, 1979.
2. Bretherick, L., *Hazards in the Chemical Laboatory*, 3rd edn. The Royal Society of Chemistry, London, 1981
3. Department of Education and Science, *Safety in Science Laboratories*, 3rd edn. HMSO, London, 1978.
4. Freeman, N.T. and Whitehead, J., *Introduction to Safety in the Chemical Laboratory.* Academic press, New York, 1982.
5. Fuscaldo, A. A., Erlick, B. J. and Hindman, B., *Laboratory Safety, Theory and Practice*. Academic Press, New York, 1980.
6. Hartree, E. and Booth, V., *Safety in Biological Laboratories*. The Biochemical Society, London, 1977.
7. Hawkins, M.D., *Technician Safety and Laboratory Practice. Cassell*, London, 1980.

ignou THE PEOPLE'S UNIVERSITY