



bñj k xlkh j kVñ
eDr fo' ofo | ky;
foKlu fo | ki kB

CLT-101

mÙke ç; kx' kkyk i) fr; k

[kM

3

foKlu ç; kx' kkyk eal j{kk

bdkbZ8

fo | q~vkš xš l aV

7

bdkbZ9

vfXu l aV

26

bdkbZ10

j kl k fud vkš t ſod l aV

38

bdkbZ11

Q fDrxr l j{kk

59

bdkbZ12

nqkWuk avkš ckfed mi pkj

76

dk Øe l áksku l fefr

प्रो. एस. एस. हसन (अवकाश प्राप्त)
विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू
डॉ. भारती सरकार (अवकाश प्राप्त)
मैत्रेयी कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय
डॉ. स्वदेश तनेजा (अवकाश प्राप्त)
विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू
डॉ. बलराम पाणी, प्रधानाचार्य
भास्कराचार्य कॉलेज ऑफ एप्लाइड साइंसेज,
दिल्ली विश्वविद्यालय
डॉ. परवीन गर्ग, प्रधानाचार्य (प्रभारी)
स्वामी श्रद्धानन्द कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय
डॉ. आर. वेन्कटरमन (अवकाश प्राप्त)
के. एम. कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय
भौतिकी में वरिष्ठ परामर्शदाता, विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू

foKhu fo | ki hB] bXuw
प्रो. विजयश्री, निदेशक
प्रो. एस. सी. गर्ग
प्रो. बी. एस. सारस्वत
प्रो. नीरा कपूर
प्रो. एस. आर. झा
प्रो. अमृता निगम
प्रो. ललिता एस. कुमार
dk Øe l elb; l fefr %
प्रो. नीरा कपूर
प्रो. एस. आर. झा
प्रो. ललिता एस. कुमार (संयोजक)

IkB; Øe l áksku l fefr

प्रो. एस. एस. हसन (अवकाश प्राप्त)
विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू
डॉ. के. के. अरोड़ा, सह-आचार्य
जाकिर हुसैन कॉलेज,
दिल्ली विश्वविद्यालय
डॉ. स्वदेश तनेजा (अवकाश प्राप्त)
विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू

foKhu fo | ki hB] bXuw
प्रो. विजयश्री, निदेशक
प्रो. गीता कैकर
प्रो. जसवन्त सोखी
प्रो. नीरा कपूर
प्रो. अमृता निगम
प्रो. ललिता एस. कुमार
डॉ. बानो सईदुल्लाह

[kM fuelZk ny

प्रो. ललिता एस. कुमार (इकाई 8, 9 एवं 10)
डॉ. संजीव कुमार (इकाई 11 एवं 12)

iB; Øe l elb; d %çks yfyrk , l - dçkj vks MWckuls l bZqykg

l kexh fuelZk

श्री सुनील कुमार
सहायक कुलसचिव (प्र.)

Vd. k dk ZgrqvHkj% श्री मनोज कुमार और श्री विकास कुमार।

© इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, 2016

जून, 2016 (संशोधित संस्करण)

ISBN: 978-93-86375-53-7

अस्वीकरण : इस खंड में विश्वव्यापी वेब से रूपांतरित की गई/ली गई सामग्री केवल शैक्षणिक उद्देश्य के लिए है, व्यावसायिक उद्देश्य के लिए नहीं।

सर्वाधिकार सुरक्षित। इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय की लिखित अनुमति के बिना इस पुस्तक के किसी भी अंश को मिमियोग्राफ अथवा किसी अन्य साधन द्वारा पुनः प्रस्तुत करने की अनुमति नहीं है।

इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय के पाठ्यक्रमों के विषय में अधिक जानकारी विश्वविद्यालय के मैदान गढ़ी, नई दिल्ली स्थित कार्यालय से प्राप्त की जा सकती है।

इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय की ओर से निदेशक, विज्ञान विद्यापीठ द्वारा मुद्रित एवं प्रकाशित।

Laser Composed and printed at: Hi-Tech Graphic, Okhla Industrial Area, New Delhi - 110020

bl dk Øe@lkB; Øe ds i gys l ldj. k dls vfHkdYi uk rFk lkB; -l lexh dk
fuekz fuEufyf[kr l fefr; k } lk o"lk2000 eaf; k x; k FKA

dk Øe vfHkdYlk l fefr

jlkVeMy l fpoky; l yIhu %

डॉ. वेद गोयल
मुख्य कार्यक्रम अधिकारी
ckyksk ePr fo' ofo | ky; l
xkt hi j] ckyksk %
प्रो. मुफीज़ उद्दीन अहमद
विज्ञान तथा तकनीकी विद्यापीठ
डॉ. ए. के. एम. आलमगीर
चिकित्सा अधिकारी
मो. अनवरुल इस्लाम
शिक्षा विद्यापीठ

ny f lk dIhz; wldks ds fy,
ui ky jkVt; v k; lk]
dlBeKMy ui ky %

श्री सागर नाथ उप्रेती, निदेशक
vYlek bdcky ePr
fo' ofo | ky; l
bLylekkn i kfdLRku %

डॉ. शाहिदा नईम
बेसिक विज्ञान विभाग
श्री मोहम्मद इकबाल शाह
विज्ञान शिक्षा विभाग

Jhydk ePr fo' ofo | ky; l uokyk
ukskM Jhydk %

प्रो. उमा कुमारस्वामी
वनस्पति विज्ञान विभाग
डॉ. के. डब्ल्यू. एस. कुलरत्ने
रसायन विज्ञान विभाग
डॉ. डब्ल्यू. एस. सुमधीपाल
भौतिक विज्ञान विभाग

Hkj r %

प्रो. जनार्दन झा
(भूतपूर्व समकुलपति
इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त
विश्वविद्यालय)
MWch vlj- vEcMdj ePr
fo' ofo | ky; l gSij kln] vHk i nsk %
डॉ. एम. रामचन्द्रैया
वनस्पति विज्ञान विभाग
डॉ. जी. रामचन्द्रैया
रसायन विज्ञान विभाग
olbZ h, e- ePr fo' ofo | ky; l
ukfl dl egkj kV^a %
डॉ. आर. वी. वडनरे
(भूतपूर्व सदस्य, विज्ञान तथा
तकनीकी विभाग)

, l - vlj- Vh ejkBokM

fo' ofo | ky; l ukunM-egkj kV^a %

प्रो. सुरेश चन्द्र

(भूतपूर्व भौतिकी संकाय सदस्य,

विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू)

bflhjk xlkh jkVt; ePr

fo' ofo | ky; %

vrjZVt; i zlkB %

डॉ. वी.वी. राघवन

(भूतपूर्व जीवविज्ञान संकाय सदस्य,

विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू)

{k- h l sk i Hk %

डॉ. नीता कपाई

क्षेत्रीय सेवा प्रभाग

इग्नू

foKku fo | ki hB %

jl k u l alk
प्रो. बी. एस. सारस्वत
भूतपूर्व निदेशक,
विज्ञान विद्यापीठ
प्रो. एस. कण्णन
डॉ. सुरीता मल्होत्रा
डॉ. भारत इन्द्र फौजदार
डॉ. जावेद ए. फ़ारुकी
डॉ. ललिता एस. कुमार

t hfoKku l alk

प्रो. एस. एस. हसन
डॉ. स्वदेश तनेजा

डॉ. गीता कैकर

डॉ. जसवन्त सोखी

डॉ. नीरा कपूर

डॉ. पुष्पलता त्रिपाठी

डॉ. अमृता निगम

श्रीमती बानो सईदुल्लाह

स्वर्गीय डॉ. तोशा भान

Hsrdh l alk

प्रो. एस. सी. गर्ग, निदेशक
विज्ञान विद्यापीठ

डॉ. विजयश्री

डॉ. एस. आर. झा

डॉ. शुभा गुप्ता

श्री एस. एस. दूबे

xf. kr l alk

प्रो. आर. के. बोस

भूतपूर्व निदेशक,

विज्ञान विद्यापीठ

डॉ. पूर्णिमा मित्तल

डॉ. सुजाता वर्मा

i kB; Øe vfHkdYlk l fefr

प्रो. उमा कुमारस्वामी
श्रीलंका मुक्त विश्वविद्यालय,
नवाला, नूगोडा, श्रीलंका

डॉ. शाहिदा नईम
अल्लामा इकबाल मुक्त विश्वविद्यालय,
इस्लामाबाद, पाकिस्तान

डॉ. ए.के.एम. आलमगीर
बांग्लादेश मुक्त विश्वविद्यालय,
गाज़ीपुर, बांग्लादेश

श्री सागर नाथ उप्रेती
दूर शिक्षा केन्द्र यूनेस्को के लिए नेपाल
राष्ट्रीय आयोग, काठमान्डू, नेपाल

डॉ. नीता कपाई
क्षेत्रीय सेवा प्रभाग
इग्नू

foKku fo | ki hB] bXuw%

प्रो. एस.एस. हसन

प्रो. एस. कण्णन

डॉ. स्वदेश तनेजा

डॉ. गीता कैकर

डॉ. जसवन्त सोखी

डॉ. नीरा कपूर

डॉ. पुष्पलता त्रिपाठी

डॉ. अमृता निगम

श्रीमती बानो सईदुल्लाह

स्वर्गीय डॉ. तोशा भान

Cyk fuelzk

प्रो. एस. कण्णन

डॉ. ललिता एस. कुमार

डॉ. पुष्पलता त्रिपाठी

डॉ. स्वदेश तनेजा

डॉ. ललिता एस. कुमार

} (i kB; Øe l elb; d)

CLT-101% mÙke ç; kx' kkyk i) fr; k

[kM 1 rFkk bdkb; kadh l ph

<u>[kM 1</u>	%	<u>ç; kx' kkyk l aBu rFkk çcaku&l</u>
bdkbZ1	%	foKku ç; kx' kkyk eadk, Zdjuk
bdkbZ2	%	foKku ç; kx' kkyk ds egÙoi wÙ?Ùd
bdkbZ3	%	foKku ç; kx' kkyk vkaeaQ oLFkk% r\$ kjh d{k rFkk HÙmj xg
bdkbZ4	%	i z kx' kkyk dk fnu-i frfnu dk i ca
<u>[kM 2</u>	%	<u>ç; kx' kkyk l aBu rFkk çcaku&ll</u>
bdkbZ5	%	LVÙ fu; a.k rFkk vki frÙ k
bdkbZ6	%	QkbyavÙ fjdÙ
bdkbZ7	%	ç; kx' kkyk Q oLFkk u rFkk çcaku eadk; Vjkadk mi ; kx
<u>[kM 3</u>	%	<u>foKku ç; kx' kkyk eal jÙkk</u>
bdkbZ8	%	fo t vÙ xÙ l adV
bdkbZ9	%	vfxu l adV
bdkbZ10	%	jkl k fud vÙ t \$od l adV
bdkbZ11	%	Q fDrxr l jÙkk
bdkbZ12	%	nÙwuk avÙ çFk mi pkj

dk k /; ku nafd l rr~ew; kdu dsfy, bl dk Øe eadkbZHh l =h dk ZuglagA

[KM 3% foKku c; kx' kkyk eal j{kk

mile c; kx' kkyk i) fr; k^ पाठ्यक्रम के पहले दो खंडों में प्रयोगशाला के संगठन व व्यवस्था के बारे में बताया गया है। तीसरे खंड में सभी प्रकार की प्रयोगशालाओं से संबंधित एक अन्य महत्वपूर्ण पहलू के विषय में बताया गया है। यह प्रयोगशाला में संभाव्य संकटों तथा सुरक्षा के बारे में है। इन संकटों तथा प्रयोगशाला में किसी भी दुर्घटना से बचने के लिए अपनाए जाने वाले पूर्वोपायों के विषय में अध्ययन करना महत्वपूर्ण है। इस खंड में ikp इकाइयां हैं। इस खंड की पहली इकाई bdkbz8½विद्युत् और गैस के कारण होने वाले संकटों से संबंधित है इसलिए इसे 'fo | q~vkj xs l dV^ का नाम दिया गया है। इन संकटों को सर्वप्रथम लिया गया है क्योंकि ये सभी प्रयोगशालाओं के लिए समान हैं। मनुष्य जाति के लिए यद्यपि विद्युत् काफी उपयोगी है, लेकिन यह एक मुख्य संकट भी है क्योंकि यदि इसका उपयोग लापरवाही से किया जाए तो इससे गंभीर प्रद्वात या आग लग सकती है। इस इकाई में संभव विद्युत् खतरों, संकटों से बचने के लिए की जाने वाले उपायों, विभिन्न वैद्युत् साधित्रों के लिए धारा के परिकलन तथा सही प्रकार के फ्यूज़, फ्लेक्स तथा केबिल के चयन की चर्चा की गई है। इस इकाई में गैस संकटों तथा प्रयोगशाला में प्रयुक्त सामान्य गैस सिलिंडरों के लिए अपनाए जाने वाले सुरक्षा उपायों की भी चर्चा की गई है।

कई कारणों से उत्पन्न आग एक अन्य प्रकार का सामान्य संकट है जिसे प्रयोगशालाओं में देखा गया है और bdkbz9] ^vfXu l dV^ में वर्णित है। यह अग्नि के विभिन्न कारणों, अग्नि के वर्गीकरण, अग्निशामकों के प्रकारों तथा उनके उपयोग की चर्चा करती है।

रासायनिक पदार्थों का उपयोग रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान तथा भौतिकी की प्रयोगशालाओं में किया जाता है। रासायनिक पदार्थों के कारण हुए संकटों को bdkbz10] jkl k fud vks t sod l dV^ में बताया गया है। संकटमय रासायनों के भंडारण के लिए राष्ट्र संघ का वर्गीकरण उनके प्रतीकों के साथ एक चार्ट में दिया गया है। इस इकाई में संकटमय रासायनों के भंडारण व उपयोग के तरीके की चर्चा की गई है। यह इकाई जीव विज्ञान के विशिष्ट सूक्ष्मजीवीय तथा अन्य संकटों का विवरण भी देती है। इसमें जैविक पदार्थों की आपूर्ति, उपयोग तथा निपटान की चर्चा की गई है।

Q fDrxr l j{kk^ पर bdkbz11 में हमने सुरक्षित प्रयोगशाला कार्य संबंधी कई लक्षणों की चर्चा की है। व्यक्तिगत रक्षा युक्तियां और प्रयोगशाला आचार संहिता की व्याख्या की गई है। अपशिष्ट पदार्थों के निपटान की संक्षेप में चर्चा की गई है। प्रयोगशाला को खोलते व बंद करते समय अपनाए गए क्रम की भी सूची दी गई है।

'nqWuk vks cFk mi plkj^ पर bdkbz12 में प्रयोगशाला दुर्घटनाओं के पीड़ितों को दिए जाने वाले प्रथम उपचार की व्याख्या की गई है। इस इकाई में दुर्घटना की रिपोर्ट करने की आवश्यकता तथा विधि की चर्चा की गई है। प्रथम उपचार बॉक्स की वस्तुओं तथा बॉक्स को रखने के स्थान के बारे में बताया गया है।

mls;

इस खंड के अध्ययन के बाद आप :

- प्रयोगशाला में वैद्युत साज-सामान व साधित्रों के कारण होने वाले संकटों की ओर लिए जाने वाले पूर्वोपायों की व्याख्या कर सकेंगे;
- प्रयोगशाला में अग्नि संकट के संभव कारणों व उसकी व्यवस्था के विभिन्न तरीकों का वर्णन कर सकेंगे;
- विभिन्न प्रकार की गैसों से संबंधित संकटों व गैस संकट होने पर दिए जाने वाले प्रथम उपचार के बारे में बता सकेंगे;
- विभिन्न रासायनों की प्रकृति, उनके कारण होने वाले संभव संकटों व लिए जाने वाले पूर्वोपायों की चर्चा कर सकेंगे;
- जीव विज्ञान प्रयोगशाला से संबंधित संकटों का वर्णन कर सकेंगे;
- किसी प्रयोगशाला में आचार संहिता से संबंधित लक्षणों को बता सकेंगे;
- प्रथम उपचार बॉक्स की वस्तुओं की पहचान कर सकेंगे; और
- विद्युत् आघात, बेहोशी, रासायनिक दुर्घटना, रक्त झांव, दाह तथा नेत्र क्षति जैसी विशिष्ट परिस्थितियों के लिए प्रथम उपचार लागू करने की विधि की व्याख्या कर सकेंगे।

विद्युत् और गैस संकट

इकाई की रूपरेखा

8.1	प्रस्तावना	8.3	प्रयोगशाला में गैस संकट
	उद्देश्य		प्रयोगशाला में एल.पी.जी. का सुरक्षित उपयोग
8.2	प्रयोगशाला में विद्युत् संकट		गैस के रिसाव की जाँच तथा उसकी व्यवस्था
	प्लग में तार लगाना		गैस के स्वारक्ष्य संबंधी संकट
	उचित फ्यूज का चयन	8.4	सारांश
	उचित फ्लेक्स का चयन	8.5	अंत में कुछ प्रश्न
	सुरक्षित संचालन	8.6	उत्तर
	भूसंपर्क करना		
	विद्युत् उपस्करण से संबंधित अन्य खतरे		

8-1 çLrkouk

विद्युत् विज्ञान की मानव जाति को एक सर्वोत्तम देन है। जरा सा स्विच दबाने से कमरा रोशनी के भर जाता है अथवा पंखा, वातानुकूलित्र के हीटर चालू हो जाते हैं। जीवन को आरामदेह बनाने के लिए अनेक विद्युत् साधित्र (application) उपलब्ध हैं। प्रयोगशाला में अधिकांश यंत्रों, सभी विशिष्ट उपस्करणों (equipment) और कंप्यूटरों को विद्युत् शक्ति द्वारा ही उपयोग में लाया जा सकता है। किन्तु, विद्युत् से अनेक संकट भी उत्पन्न होते हैं, उसके दुरुपयोग से गंभीर क्षति हो सकती है, प्रघात (shock) लगने से मृत्यु हो सकती है अथवा सब कुछ नष्ट कर देने वाली आग लग सकती है। अधिकांश विद्युत् दुर्घटनाएं पुराने उपकरणों अथवा उनके अनुचित उपयोग से होती हैं। इन दोनों से बचा जा सकता है। उसी प्रकार प्रयोगशाला में द्रवित पेट्रोलियम गैस (एल.पी.जी.) का उपयोग अनेक कार्यों के लिए सुविधाजनक होता है किन्तु असावधानी के कारण आग लग सकती है और अन्य संकट उत्पन्न हो सकते हैं। इस इकाई में विद्युत् एवं एल.पी.जी. के अनुपयुक्त उपयोग से होने वाले संभावित खतरों की चर्चा की जाएगी। सुरक्षा के लिए अपनाए जाने वाले कुछ अनुदेशों का उल्लेख भी किया जाएगा। पहले भाग में विद्युत् संकटों और दूसरे भाग में गैस संकटों (मुख्यतः एल.पी.जी. के कारण) का वर्णन किया गया है। अगली इकाई में अग्नि संकटों के संबंध में बताया जाएगा जिसके लिए मुख्यतः विद्युत् और एल.पी.जी. भी उत्तरदायी होते हैं।

उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के बाद आप :

- ❖ मानव शरीर में विद्युत् धारा के प्रवाह से उत्पन्न परिणामों का उल्लेख कर सकेंगे;
- ❖ केबिल और फ्लेक्स का वर्ण कोड बता सकेंगे और उसकी पहचान कर सकेंगे;
- ❖ विद्युत् उपकरण द्वारा प्रयुक्त धारा का परिकलन कर सकेंगे;
- ❖ उपयुक्त प्रयूज और फ्लेक्स का चयन कर सकेंगे;
- ❖ फ्लेक्स के अनुसार मार्ग निर्धारण और तारों को ठीक प्रकार जोड़ने के लिए सभी आवश्यक बातें बता सकेंगे;
- ❖ भूसंपर्क के महत्व और प्रक्रिया की व्याख्या कर सकेंगे;
- ❖ विद्युत् और उसके उपस्कर्तों से होने वाले खतरों का वर्णन कर सकेंगे;
- ❖ एल.पी.जी. तथा हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के कारण संभव संकटों की व्याख्या कर सकेंगे; और
- ❖ प्रयोगशाला में गैस संकटों की रोकथाम व गैस के रिसाव के समय के लिए अपनाए जाने वाले पूर्वोपायों को सूचीबद्ध कर सकेंगे।

विद्युत् धारा के लिए त्वचा का प्रतिरोध (resistance) परिस्थिति पर निर्भर करता है, जैसे आद्र त्वचा के लिए यह 500 ohm से लेकर शुष्क त्वचा के लिए 3000 ohm तक होता है।

1 kohm % विद्युत् से आहत व्यक्ति को तब तक न छुएं जब तक यह सुनिश्चित न हो जाए कि विद्युत् धारा को बंद कर दिया गया है।

कट-आउट एक पोर्सिलेन की युक्ति (porcelain device) होती है जिसे प्रयूज की तार के ऊपर मुख्य सप्लाई (main supply) में लगाया जाता है। लोड (load) अधिक होने पर प्रयूज के टूटने से मुख्य सप्लाई बन्द हो जाती है।

8-2 c; kx' kkyk ea fo | q~l adV

आपने पढ़ा अथवा सुना होगा कि लोग उच्च वोल्टता वाले रेलों (rails) अथवा केबिलों पर गिर जाते हैं और फिर भी हजारों वोल्टों से बच जाते हैं। इसके विपरीत कभी आपको भी बिजली के तार से मामूली सा विद्युत् प्रघात (shock) लगा होगा। इसका यह अर्थ नहीं कि विद्युत् प्रघात सुरक्षित है क्योंकि विद्युत् धारा (current) को शरीर में प्रवेश करने के गंभीर शरीरक्रियात्मक परिणाम होते हैं। आप भाग 8.2.2 में पढ़ेंगे कि विद्युत् धारा का परिकलन कैसे किया जाता है। त्वचा में 1 मिलीऐम्पियर विद्युत् धारा से झनझनाहट पैदा होती है।

1 मिलीऐम्पियर से 10 मिलीऐम्पियर विद्युत् धारा को बर्दाश्त किया जा सकता है। 10 मिलीऐम्पियर से अधिक विद्युत् धारा सुरक्षित नहीं होती है। इससे अधिक धारा से पेशी संकुचन (muscular contraction) हो जाता है जिसके कारण धारा वाहक वस्तु (current carrying object) को दूर भी नहीं हटाया जा सकता है। 20–25 मिलीऐम्पियर धारा से मृत्यु निश्चित है क्योंकि उससे हृदय का संकुचन अनियमित हो जाता है जिससे वह पम्प करना बंद कर देता है।

इस खंड की इकाई 12 में आप विद्युत् प्रघात के प्रथम उपचार के बारे में पढ़ेंगे। यदि व्यक्ति की विद्युत् धारा के कारण मृत्यु हो रही हो तो उसे fcYdy u Nqj। सबसे पहले उस व्यक्ति का विद्युत् शक्ति स्रोत से संबंध विच्छेद करें। इसके लिए सबसे नजदीक के उपयुक्त मुख्य सॉकेट पर अथवा निकटतम 'कट-आउट' (cut-out) पर अथवा मुख्य स्विच पर पावर (power) को बंद कर दें।

अनेक बार विद्युत् दुर्घटना का कारण विद्युत् संबंधी मूल बातों की उपेक्षा करना है। विद्युत् प्रघात अथवा दुर्घटना के कुछ संभावित कारण नीचे दिए गए हैं।

- गलत तरीके से तार लगाना
- प्रयूज का गलत चयन
- गलत अनुमतांक (rating) की तार का चयन
- विद्युतरोधी (insulation) पद्धति में खराबी
- अचानक छू लेना
- सहसा प्रकाशित होना
- भूसंपर्क विधि का टूट जाना

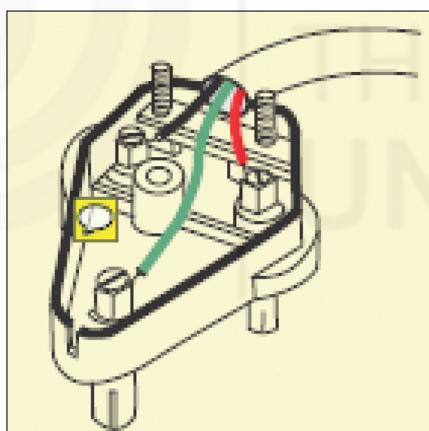
आइए, अब विद्युत् उपस्करों के उपयोग संबंधी सुरक्षित तरीकों के बारे में पढ़ें। पहले हम पढ़ेंगे कि प्लग में तार कैसे लगाया जाता है।

8-2-1 Iy x earkj yxkuk

आइए पहले यह मालूम करें कि 16 A प्लग को, जिसे आम तौर से 15 A अथवा पावर प्लग कहते हैं विद्युत् उपकरण के साथ कैसे जोड़ा जाता है। क्या आप जोड़ने के लिए पुराने तार अथवा अत्यंत कड़े प्रयूज का उपयोग करते हैं? किस तार को किस टर्मिनल के साथ जोड़ा जाता है?

इन प्रश्नों तथा विद्युत् उपस्करों के विर्णिदेशों (specification) अथवा कार्यों से संबंधित अन्य प्रश्नों के उत्तर वर्ण कोडों से प्राप्त होते हैं तथा वैद्युत घटकों, फ्लेक्स आवरण, प्रयूज आदि के वर्णों को निर्धारित करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय नियम बनाए गए हैं। प्रयुक्त पद्धतियां व्यवहार्य हैं और सभी देश उन्हें मान्यता प्रदान करते हैं। आप लोगों को इस बात की जानकारी होगी कि हमारे देश में **dfcy** और **PyDl** के लिए निम्न वर्ण कोड (चित्र 8.1) का उपयोग किया जाता है।

भूतार (earth wire)—हरा
विद्युत्मय तार (live wire)—लाल
उदासीन तार (neutral wire)—काला



fp= 8-1%rkj kdk l rku n' kZk IyxA

प्लग पर तार जोड़ते समय इन वर्ण कोडों का अनुसरण करना चाहिए। चित्र 8.1 बिना ऊपरी ढक्कन के साधारण 13 A प्लग का चित्र है जिसमें **Hw(E)** mnkl hu (**N**) तथा **fo | He; (L)** तीनों टर्मिनलों को उनके संबंध (connection) के साथ दर्शाया गया है। आप देख सकते हैं कि तीनों तारों का तीनों टर्मिनलों से संबंधन वर्ण कोड के अनुसार ही है। इस बात को भी सुनिश्चित करना चाहिए कि तारों को मजबूती के साथ जोड़ा जाए जिससे चिनारियाँ न निकलें। पाठ्यक्रम CLTL-101 में प्रयोग (संख्या 7) का उल्लेख किया गया है जिसमें स्पष्ट बताया गया है कि प्लग से केबिल/फ्लेक्स को कैसे जोड़ा जाता है। आइए, यह जानकारी प्राप्त करें किसी साधित्र के लिए उपयुक्त प्रयूज का चयन कैसे किया जाता है।

किसी इमारत में लगे मुख्य तार के लिए '**dfcy**' शब्द का उपयोग किया जाता है। वह एक लड़ का बना होता है और बहुत नम्य नहीं होता है। '**PyDl**' शब्द का उपयोग सुवाह्य साधित्रों (portable appliances) और विस्तार तार (extension leads) में प्रयुक्त नम्य मुख्य तार के लिए किया जाता है। वह दो या तीन बहुलड़ तार रज्जुओं का बना होता है।

तार को ठीक लगाने के लिए,

- वर्ण कोड का अनुसरण करना चाहिए।
- जोड़ों का मजबूत होना चाहिए।

8-2-2 mfpr ¶; t+dk p; u

फ्यूज़, लेड-टिन अथवा टिन-कॉपर का बना होता है। लोड के बिना विद्युत्धारा और उदासीन तार के परस्पर जुड़ जाने के कारण लघु परिपथ होता है।

फ्यूज़ एक सुरक्षा युक्ति (safety device) अथवा 'कट-आउट' में लगा धातु का तार होता है जो अधिक विद्युत्धारा के प्रवाह से प्रिंगल जाता है। साधित्र द्वारा प्राप्त धारा परिपथ (circuit) में प्रतिरोध द्वारा नियंत्रित हो जाती है। लघु परिपथ (short circuit) में प्रतिरोध कम हो जाता है और धारा बढ़ जाती है। इस धारा से परिपथ में ऊष्मा उत्पन्न होती है जिससे उपस्कर अथवा संबंधन करने वाली तार जल सकती है। इसलिए परिपथ में फ्यूज़ लगाया जाता है और जब सामान्य अनुमतांक से बढ़ जाती है तो फ्यूज़ उड़ जाता है तथा दोषयुक्त परिपथ विसंबद्ध (disconnect) हो जाता है।

किसी यंत्र अथवा साधित्र के लिए उचित फ्यूज़ का चयन करना उसके द्वारा ली जाने वाली विद्युत्धारा की मात्रा पर निर्भर करता है। जैसा कि पहले बताया जा चुका है हमारे शरीर में विद्युत्प्रधात के प्रभाव की दृष्टि से विद्युत्धारा की मात्रा का बहुत महत्व है। प्रयोगशाला में प्रत्येक विद्युत्साधित्र के लिए आवश्यक विद्युत्धारा की मात्रा की जानकारी होना भी आवश्यक है क्योंकि जिस प्रकार हमारा शरीर सीमित विद्युत्धारा की मात्रा को सहन कर सकता है उसी प्रकार विद्युत्साधित्र, तार, प्लग और अन्य उपकरणों में भी सीमित मात्रा में ही विद्युत्प्रयुक्ति की जा सकती है। यदि साधित्र में लगा फ्यूज़, प्लग और फ्लेक्स, साधित्र द्वारा ली जाने वाली विद्युत्धारा की मात्रा के लिए उपयुक्त न हो तो बहुत अधिक क्षति अथवा हानि हो सकती है। इसलिए फ्यूज़ का चयन करने से पहले यह मालूम होना चाहिए कि यंत्र द्वारा ली जाने वाली धारा का परिकलन कैसे किया जाता है।

आइए, यह मालूम करें कि $f = P/V$ } P यह तकिया P का वाट (watts) में $P = 100 \text{ W}$ सबसे पहले साधित्र का पावर सीमांक (power rating) ज्ञात करना चाहिए। अधिकांश साधित्रों में यह वाट के रूप में एक प्लेट पर लिखा होता है उसके बाद निम्न सूत्र प्रयुक्त किया जाता है :

$$I = P/V$$

फ्यूज़ अनुमतांक = परिकलित धारा + 15-20%

जिसमें P ऐम्पियर में $P = 100 \text{ W}$ है जिसे आपको ज्ञात करना है, V साधित्र का वाट (watts) में $V = 240 \text{ V}$ है, और I एम्पियर (amperes) में $I = 0.42 \text{ A}$ है। इसे सामान्यतः 0.42 A कहा जाता है।

घरेलू उपयोग के लिए प्रायः 6 A और 16 A के फ्यूज़ इस्तेमाल किए जाते हैं।

इसे निम्न उदाहरण से स्पष्ट किया जा सकता है।

100 वाट का प्रकाश बल्ब 240V की मुख्य तार से कितनी धारा लेगा?

$$I = \frac{P}{V} = \frac{100}{240} = \frac{5}{12} \text{ A} \quad \text{अथवा} \quad 0.42 \text{ A}$$

अर्थात् 100 वाट का बल्ब 240V की मुख्य तार (mains) से 0.42 ऐम्पियर की धारा लेगा। इसके लिए 2V के फ्यूज़ का चयन किया जा सकता है। यदि वोल्टता कम हो जाए तो क्या होता है? माना वोल्टता घटकर 200V हो जाती है जिसका अर्थ हुआ कि वह $100/200 \sim 0.5 \text{ A}$ विद्युत्लेगा। इसलिए फ्यूज़ अनुमतांक (fuse rating) को सूत्र द्वारा परिकलित मात्रा से कुछ अधिक रखा जाता है।

जटिल उपस्कर में बहुधा अनेक फ्यूज़ लगे होते हैं जिनके अनुमतांक परिपथ के भिन्न-भिन्न भागों में भिन्न होते हैं। इससे विभिन्न घटकों को क्षतिग्रस्त होने से बचाया जा सकता है क्योंकि एक निश्चित मान से अधिक विद्युत्धारा उनमें से होकर नहीं निकल सकती है। किन्तु घरों में अथवा प्रयोगशालाओं अथवा संस्थानों में प्रत्येक पंखे,

ट्यूब लाइट अथवा अन्य साधित्रों कि लिए प्यूज नहीं लगाए जाते हैं। इसके बजाय पूरी इमारत को कई परिपथों में विभाजित किया जाता है जैसे एक कमरे के लिए, एक ब्लॉक के लिए अथवा एक प्रयोगशाला के लिए तथा प्रत्येक को उपयुक्त प्यूज द्वारा सुरक्षित किया जाता है। प्यूज का चयन करते समय पूरे परिपथ का लोड परिकलित कर लिया जाता है। उदाहरणार्थ, यदि किसी कमरे में 2 पंखे, प्रत्येक 80 वाट का; 6 ट्यूब लाइट, प्रत्येक 40 वाट की हों तो कुल लोड 400 वाट हुआ। इस कमरे के लिए प्यूज अनुमतांक का परिकलन कुल लोड को ध्यान में रखकर करना होगा। अब आप धारा परिकलन और प्यूज के चयन संबंधी संकल्पनाओं को समझने के लिए कुछ प्रश्न हल करें।

बोध प्रश्न 1

240 वोल्ट के मुख्य तार पर चलने वाले 2 किलोवाट (2 kW) गीजर द्वारा ली जाने वाली धारा परिकलित कीजिए। क्या इस गीजर को 6 ऐम्पियर के प्यूज द्वारा संरक्षित सप्लाई लाइन पर चला सकते हैं?

बोध प्रश्न 2

एक व्याख्यान हॉल में छः पंखे, प्रत्येक 80 वाट का, 8 ट्यूब लाइट, प्रत्येक 40 वाट की और 2 ब्लॉक, प्रत्येक 100 वाट के, लगे हैं। परिपथ में कुल लोड परिकलित कीजिए। यदि वोल्टता 220 वोल्ट हो तो कितने ऐम्पियर के प्यूज की आवश्यकता होगी?

इस प्रकार आप सीख चुके हैं कि प्लग पर तार कैसे लगाया जाता है। किसी साधित्र द्वारा ली गई धारा की मात्रा को कैसे परिकलित किया जाता है और तदनुसार उपयुक्त प्यूज का चयन कैसे किया जाता है। फ्लेक्स और केबिल कैसे होने चाहिए, आइए इसका अध्ययन करें।

8-2-3 mfpr ¶ydl dk p; u

यह भी आवश्यक है कि जिस फ्लेक्स का हम चयन करें वह प्रयुक्त साधित्र के लिए उपयुक्त हो। प्यूज के समान, केबिलों और फ्लेक्सों को भी उनकी धारा वहन क्षमता के अनुसार अंकित किया जाता है। इसलिए उचित फ्लेक्स के चयन के लिए $I = W/V$ सूत्र का ज्ञान आवश्यक है।

फ्लेक्स और केबिल का निर्धारण उनकी धारा वहन क्षमता (current carrying capacity) के आधार पर किया जाता है। धातु के चालक की चालन क्षमता अथवा धारा क्षमता उसके अनुप्रस्थ काट क्षेत्र पर (जिसे mm^2 में नापा जाता है) और इसके व्यास (mm में) पर निर्भर करती है, किन्तु केबिल और फ्लेक्स का निर्धारण उनमें से अधिकतम अनुमत धारा (ऐम्पियरों में) पर निर्भर करता है। यह अनुमतांक उपस्कर सप्लाई करने वाले व्यक्ति के सूचीपत्र में दिया होता है अथवा केबिल के डिब्बे या फिरकी पर लिखा होता है। सामान्यतः उपयोग में आने वाले फ्लेक्स अथवा केबिल पर विद्युत्रोधी (insulator) के रूप में पी.वी.सी. का आवरण रहता है और वह 5 A, 10 A, 15 A आदि अनेक अनुमतांकों में उपलब्ध रहता है। यदि केबिल में अनुमतांक से अधिक विद्युत् धारा जाने की संभावना हो तो उसका उपयोग खतरनाक होता है। केबिल में ऊष्मा उत्पन्न होती है और एक

घरेलू केबिल का वर्गीकरण सामान्यतः उसके अनुप्रस्थ काट क्षेत्र (cross sectional area) के अनुसार किया जाता है।

Ikhohl h % पॉलिवाइनिल क्लोराइड एक बहुलक है। फ्लेक्स का अनुमतांक उसकी रक्षा करने वाले प्यूज के अनुमतांक से अधिक होना चाहिए।

स्तर पर धारा के कारण तार के जलने के विद्युत्रोधी पिघल सकता है। यही आग लगने का प्रमुख कारण है। इसका यह अर्थ नहीं कि हमें बहुत अधिक अनुमतांक वाले फ्लेक्स/केबिल का उपयोग करना चाहिए। किसी भी अनुप्रयोग के लिए उपयुक्त केबिल का ही उपयोग करना चाहिए।

किसी विद्युत उपस्कर के लिए उपयुक्त फ्लेक्स वह है जो उसके द्वारा ली गई धारा को सुरक्षित जाने देता है। उदाहरण के लिए 60 वाट के लैम्प को मुख्य तार के साथ जोड़ने के लिए 30 A अनुमतांक वाले हैवी ड्यूटी वाले तापक परिपथ (heavy duty heating circuit) का उपयोग महंगा होगा। दूसरी ओर, प्रयोगशाला में पावर सप्लाई केबिल के रूप में 3 ऐम्पियर प्रकाश परिपथ फ्लेक्स का उपयोग असुरक्षित होगा।

आप गलत केबिल का उपयोग करने से उत्पन्न खतरों के बारे में पढ़ चुके हैं। अतः यह प्रयोगशाला विद्युत सुरक्षा का अन्य कारक है। आपकी जानकारी की परीक्षा करने के लिए नीचे दो प्रश्न दिए हैं।

बोध प्रश्न 3

सही उत्तर पर (✓) चिन्ह लगाइए।

फ्लेक्स/केबिल का निर्धारण

- i) mm
- ii) mm²
- iii) ऐम्पियर

में किया जाता है।

बोध प्रश्न 4

दिए गए विकल्पों से उचित उत्तर को रिक्त स्थान में भरें।

फ्लेक्स का अनुमतांक, उसके फ्यूज के अनुमतांक से होना चाहिए। (अधिक अथवा कम)

आपने अनुभव किया होगा कि दरवाजों के बीच अथवा काम करने की बैंचों के नज़दीक बिजली के तारों के लटकने से अनेक दुर्घटनाएं हो जाती हैं। कभी-कभी सॉकेट (socket) में अधिभार (overload) हो जाता है अथवा प्लग/सॉकेट खराब हालत में पाए जाते हैं। अगले उपभाग में आप पढ़ेंगे कि सुरक्षित संचालन (Safe Conduct) द्वारा किस प्रकार विद्युत को सुरक्षित किया जा सकता है।

8-2-4 1 jf{kr 1 pkyu

; fn vki / = W/V परिकलन जानते हैं और प्रत्येक साधित्र के लिए उचित फ्यूज और फ्लेक्स का चयन कर सकते हैं तो यह बहुत अच्छा है। किन्तु यदि कोई घिसटता हुआ (trailing) फ्लेक्स उपकरण ट्राली में फंसकर कट जाए तो क्या होगा? अथवा कोई प्लग

में पानी के छीटे डाल दे अथवा फ्लेक्स पर सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल डाल दे तो क्या होगा? उदाहरण के लिए यदि किसी प्रयोगशाला में सिंक से केवल दो इंच दूर और अभिकर्मक बोतलों के नीचे धातु के मुख्य सॉकेट लगे हों तो साकेटों पर लगातार पानी के छीटे गिर सकते हैं जिससे चिंगारी निकलने के (sparking), प्यूज़ उड़ने के तथा अन्य संभावित खतरे हो सकते हैं।

यदि विद्युत् से होने वाली दुर्घटना से बचना हो तो सुरक्षित संचालन का अनुसरण करना आवश्यक है। इसके अंतर्गत उचित फ्लेक्स मार्ग निर्धारण (flex routing), उपायोजकों (adaptors), प्लगों और सॉकेटों का उचित उपयोग आते हैं। इनका उल्लेख आगामी अनुच्छेदों में किया जाएगा।

प्रृष्ठा १४७ फ्लेक्सिल लिंबाई (Flex Routing)

आप देखेंगे कि जब एक फ्लेक्स का सुरक्षित मार्ग निर्धारण न किया जाए और यह देखा जाए कि उनसे किसी प्रकार का खतरा न रहे तब तक आपके प्रयत्न निरर्थक होंगे। विद्युत् उपस्कर को मुख्य तार के साथ जोड़ते समय केबिल की लंबाई इतनी हो कि जोड़ने के बाद कोई खिंचाव न रहे। फ्लेक्स को बेन्च के किनारों अथवा फर्श के आरपार फैलने न दें अन्यथा यंत्र को क्षति पहुँच सकती है क्योंकि चलने अथवा फ्लेक्स को पकड़ने से विद्युत् उपस्कर फर्श पर गिर सकता है। जहाँ कहीं संभव हो केबिलों को मजबूती के साथ दीवार अथवा बेन्च के साथ संलग्न कर देना चाहिए तथा दो या अधिक लीडों को साफ बंडलों में सुरक्षित कर बांध देना चाहिए। याद रहे कि केबिलों को न बांधने से टर्मिनलों पर बहुत खिंचाव उत्पन्न हो जाता है जिसके कारण सॉकेट से भूतार अथवा विद्युन्मय तार के संबंध आसानी से निकल सकते हैं।

मिक्सिल लिंबाई (Adaptors)

जब आप दो या दो से अधिक साधित्रों को प्लग से जोड़ते हैं तो एक ही सॉकेट के एक से अधिक उपस्करों का उपयोग किया जा सकता है। इसमें कुल ली गई धारा, भिन्न-भिन्न साधित्रों द्वारा ली गई धाराओं का योग होता है। यदि इस धारा को बहुसमायोजक अथवा वितरण बोर्ड द्वारा एक ही सप्लाई से लिया जाए तो इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि कुल ली गई धारा, परिपथ के लिए अधिकतम सुरक्षा मान से अधिक न हो। इसका विशिष्ट उदाहरण शीत ऋतु में दिखाई देता है जब कार्यालयों और प्रयोगशालाओं को गरम करने के लिए तापकों (heaters) अथवा संवहन कारकों (convectors) का उपयोग किया जाता है। कभी-कभी लोग लापरवाही से तापक को वितरण बोर्ड में लगा देते हैं और

- फ्लेक्स की बढ़ी हुई लंबाई,
- वितरण बोर्ड के फ्लेक्स और प्यूज़ के अनुमतांकों,
- अन्य साधित्रों द्वारा ली गई कुल धारा की मात्रा का कोई ध्यान नहीं रखते।

इसका परिणाम है फुंके प्यूज़, जले फ्लेक्स और आग!

एक ही सॉकेट में अनेक प्लगों और उपायोजकों का उपयोग (चित्र 8.2) नहीं करना चाहिए क्योंकि उससे,

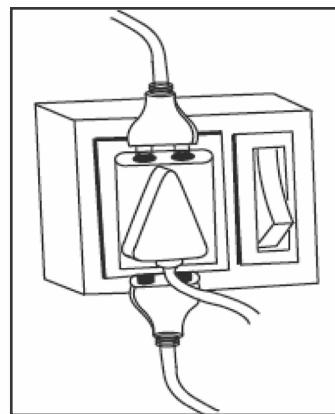
- सॉकेट टूट सकता है,
- तार और सॉकेट दीवार के बाहर निकल सकते हैं,
- आंतरायिक संपर्क के फलस्वरूप अधितापन से आग लग सकती है।

दूसरे शब्दों में एक उचित लंबाई की केबिल को काटकर :

- उसके किनारों और कोनों को ठीक कर दें जिससे कटने का भय न रहे,
- खुले पृष्ठ स्थानों को हटा दें जिससे यांत्रिक क्षति न हो,
- गतिशील हिस्सों को पृथक कर दें,
- ऊषा स्रोतों को हटा दें तथा
- आर्द्रता (moisture) स्रोतों अथवा संक्षारक (corrosive) पदार्थों को हटा दें।

प्रृष्ठा १४८ कैड्स

- जहाँ उचित हो, उपयुक्त योजकों द्वारा जोड़ दें,
- जहाँ समुचित हो परस्पर बांध दें,
- तनाव में न रखें या इधर-उधर हिलाते न रहें।



$fp = 8-2\% \text{ vf/Hfj r } 1 \text{ kW A}$

Iyx vks 1 kW dh fLFkr

भारत सरकार ने विद्युत का उपयोग करते समय सुरक्षा के लिए कुछ कानून बनाए हैं।

जब तक आप इस बात को सुनिश्चित न करें कि फ्लेक्सों और केबिलों का सुरक्षित और समझदारी के साथ मार्ग निर्धारण किया गया है तब तक फ्लेक्सों और प्यूज़ों के बारे में आपका ज्ञान निर्धारण है। उसी प्रकार जब तक आप ये सुनिश्चित न करें कि प्लग टॉप, सॉकेट और लीड सही स्थिति में हैं तब तक प्लग पर तार जोड़ना आना आपके लिए केवल समय नष्ट करना है। उनके टूटे अथवा घिसे होने से लघु परिपथन अथवा अनावृत (bare) टर्मिनलों के कारण बहुत खतरा हो सकता है। इसलिए प्लगों, सॉकेटों और लीडों की नियमित (वार्षिक) जांच करने की आदत होनी चाहिए। इसे निम्न प्रकार से किया जा सकता है :

Iyx & निम्नलिखित की जांच करें :

1. बारीक दरार अथवा अन्य टूटफूट
2. टूटा प्लग टॉप
3. घिसा अथवा असुरक्षित टॉप पेच
4. ढीला केबिल शिकंजा
5. ढीला योजक पेच
6. ढीला प्यूज़ होल्डर

1 kW & निम्नलिखित की जांच करें :

1. चिप्पी (chips) का टूटना
2. दोषपूर्ण सॉकेट परिरक्षण
3. घिसा हुआ कसने वाला पेच
4. सही तार लगाना

¶yDl @dfcy & निम्नलिखित की जांच करें :

1. विद्युतरोधक में बारीक दरार, खास तौर से जब ऊपरी आवरण उतार लिया गया हो
2. ऊष्मा अथवा संक्षारकों के कारण भंगुर (brittle) आवरण
3. तंतु आच्छदों (fabric sheaths) में घिसा आवरण जिसमें तंतु घिस जाता है और धागे निकलने लगते हैं
4. फ्लेक्स की यांत्रिक विकृति – मुड़ा और घिसा फ्लेक्स

सुरक्षित संचालन के बारे में पढ़ने के बाद आप बोध प्रश्न 5 और 6 का उत्तर दे सकते हैं। आगामी उपभाग में आप भूसंपर्क (earthing) के बारे में पढ़ेंगे जो विद्युत् साधित्रों का अन्य महत्वपूर्ण पहलू है। उसमें आप पढ़ेंगे कि किसी उपस्कर का भूसंपर्क कैसे किया जाता है तथा धातु अधिपट्टित (metal clad) साधित्र का भूसंपर्क क्यों किया जाता है।

बोध प्रश्न 5

तीन साधित्र 8A, 5A और 2A की विद्युत् धारा लेते हैं। यदि उन्हें एक ही उपायोजक में प्लग किया जाए तो उपायोजक में अधिकतम कितनी धारा होगी? (सही उत्तर में ✓ निशान लगाइए)

- i) 8 A
- ii) 5 A
- iii) 15 A

बोध प्रश्न 6

"प्रयोगशाला में जाकर प्रत्येक प्लग, सॉकेट और लीड की जांच करना व्यवहार्य नहीं है। 'समय और वस्तु को बदलना' दोनों दृष्टि से यह महंगा काम है।"

इस प्रेक्षण के उत्तर में अपने विचार लिखिए।

8-2-5 Hvā dZdjuk

प्रत्येक विद्युत् साधित्र जिसमें धातु का आवरण हो और धातु के हिस्से-पुर्जे हों और प्रचालक (operator) द्वारा छू जाने की संभावना हो उसमें खतरा रहता है। आंतरिक अथवा बाह्य दोष से धातु का आवरण विद्युन्मय हो सकता है और विद्युत् प्रचालन लगने से प्रचालक की मृत्यु हो सकती है।

घर, प्रयोगशाला अथवा कार्यशाला में प्रयुक्त कुछ विद्युत् उपस्करों का भूसंपर्क करने की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि वे पूरी तरह विद्युत्रोधी होते हैं अर्थात् विद्युत् धारा वाहक सभी हिस्से प्लास्टिक अथवा अन्य विद्युत्रोधी पदार्थ में बंद रहते हैं। जब ऐसे साधित्रों का उपयोग किया जाता है तो आपके हाथ अथवा अन्य अंग धारा के संपर्क में नहीं आ सकते हैं। यदि विद्युत्रोधी टूटा या क्षतिग्रस्त न हो तो साधित्र पूर्णतया सुरक्षित होता है। किन्तु विद्युत् उपस्कर के बड़े हिस्सों को धातु के पात्र में रखा जाता है ताकि नाजुक हिस्सों की रक्षा की जा सके। सभी धातु पट्टित साधित्रों का भूसंपर्क करना चाहिए ताकि यदि कोई दोष उत्पन्न हो जाए तो चैसिस अथवा धातु आवरण विद्युन्मय न होने पाए।

जो विद्युत् उपस्कर पूर्णतया विद्युत्रोधी न हो सुरक्षा के लिए उसे ठीक प्रकार से भूसंपर्कित कर देना चाहिए। साधित्र का तीन पिन वाले प्लग के केन्द्रीय टर्मिनल के साथ, हरे भू लीड द्वारा सही संबंधन करने की आवश्यकता होती है। हरे केबिल के सिरे को धातु आवरण के अंदर की ओर अधिमानतः (preferably) स्थित हैंडल में टर्मिनल के साथ जोड़ देना चाहिए। जब प्लग को पावर सप्लाई के भूसंपर्कित सॉकेट में डाला जाता है तो भूमि के साथ सीधा संपर्क होता है। धातु अधिपट्टित उपस्कर का भूसंपर्क

करते समय पेंच और सोल्डर दोनों का उपयोग करना चाहिए क्योंकि विश्वसनीय भूसंपर्क के लिए केवल सोल्डर की गई संधियाँ पर्याप्त नहीं होती हैं।

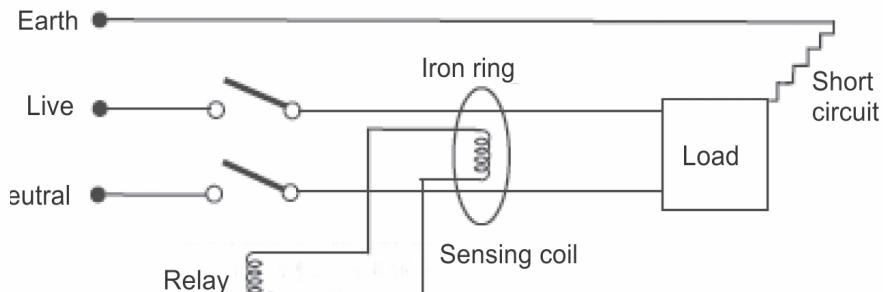
कभी-कभी फ्लेक्स के भूसंपर्क लीड के अलावा अन्य विधि से भूसंपर्क करना पड़ता है, जैसे प्रयोगशाला बैटरियों में। इसमें अथवा अन्य उदाहरणों में ध्यान रहे कि **i kuh dh i kbi lk l s dHh HwadZu fd; kt k A** प्लास्टिक पाइपों में भूमि से संपर्क नहीं रहता है।

l krR dsfy, ijh[k k (Testing for Continuity)

कभी-कभी आपने देखा होगा कि साधित्र और प्लग दोनों में सभी संबंधनों के ठीक होने के बाद भी साधित्र काम नहीं करता है। इसका कारण खुला परिपथ मार्ग (open circuit path) हो सकता है। आप जानते हैं कि विद्युत् केवल बंद परिपथ में प्रवाहित होती है। जब कभी परिपथ-भंग होता है धारा प्रवाहित नहीं होती है। यह केबिल में धात्तिक चालक के टूट जाने अथवा संपर्क के निकल जाने से हो सकता है। इसके अलावा यह भी हो सकता है कि आपने साधित्र का ठीक प्रकार भूसंपर्क किया हो फिर भी विद्युत् प्रघात लगे। यह सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि संबंधन में सातत्य (continuity) हो, चाहे वह भूसंपर्क के लिए किया जाए अथवा विद्युत् चालन के लिए। यह मल्टीमीटर की सहायता से किया जा सकता है। आप स्वयं भी सरल सातत्य परीक्षण युक्ति (continuity testing device) बना सकते हैं ऐसी युक्ति का आधार यह है कि भूसंपर्क परिपथ के किंचित धारा प्रवाहित करने से टॉर्च बल्ब प्रकाशित हो जाता है।

Hw(kj . k

जब साधित्र अथवा उसके संबंधनों में किसी दोष के कारण भू-क्षरण (earth leakage) होता है तो विद्युत् धारा भूमि में चली जाती है अर्थात् साधित्र की बॉडी विद्युन्मय हो जाती है जिससे तीव्र झटके लगते हैं। छोटे संपर्क भू-दोष को **Hw(kj . k** कहते हैं। इस अवस्था में साधित्र काम करता है और हल्के झटके भी देता है। किन्तु बड़ा भू-संपर्क दोष हो तो साधित्र की बॉडी के भू-संपर्क से भूमि में धारा चली जाती है और प्यूज़ उड़ जाता है। इस प्रकार होने वाली धारा हानि की पहचान करने के लिए **Hw(kj . k ifj i Fk foPnndl b-, y-l hch** (earth leakage circuit breakers, ELCBs) का उपयोग किया जाता है क्योंकि वे 5 मिलीऐम्पीयर (5 mA) तक धारा हानि के लिए भी संवेदी होते हैं उन्हें 16 ऐम्पीयर के सॉकेट में फिट करने अथवा प्रत्येक उपस्कर अथवा साधित्र के लिए पृथक घटक के रूप में खरीदा जा सकता है। इ.एल.सी.बी. बहुत संवेदी होते हैं। उदाहरणार्थ यदि निऊन सूचक लैंप में विद्युन्मय से भू तक तार लगाया जाए तो इ.एल.सी.बी. का बहुधा आशु खंडन (tripping) हो जाता है। इस प्रकार की समस्या को हल करने के लिए सूचक लैंप में विद्युन्मय और उदासीन तार के बीच फिर से तार लगाई जाती है। प्रशीतित्र (refrigerator) आदि में किंचित आर्द्रता के कारण भी **Id. Vd vkJ kMUP (nuisance tripping) gks l drk gA , d c: ih** इ.एल.सी.बी. परिपथ चित्र 8.3 में दिखाया गया है।



लघु परिपथ अथवा क्षरण की स्थिति में परिपथ विच्छेद (circuit breaker) मुख्य तार की पावर सप्लाई को काट देगा और परिपथ को तब तक विच्छेदित रखेगा जब तक दोष ठीक न कर दिया जाए। यह देखा जा सकता है कि फ्यूजों की अपेक्षा इ.एल.सी.बी. अधिक संवेदी होते हैं और उनका उपयोग भी अधिक सुविधाजनक होता है। वे परिपथ सप्लाई पावर औजारों की रक्षा करने में उपयोगी होते हैं जिनमें विद्युत् प्रघात का खतरा बहुत अधिक रहता है। किन्तु इ.एल.सी.बी. केवल विद्युत्मय चालक की रक्षा करते हैं, उदाहरणार्थ जब विद्युत्मय चालक का भूमि के साथ लघु परिपथ हो जाता है। यदि कोई व्यक्ति विद्युत्रोधी सतह पर खड़ा होकर उदासीन तार और विद्युत्मय चालकों दोनों को छुए तो इ.एल.सी.बी. घातक प्रघात को नहीं रोक सकता है।

अब विद्युत् उपस्कर के भूसंपर्क सिद्धांत के बारे में अपनी जानकारी की परीक्षा करने के लिए निम्न बोध प्रश्नों का उत्तर दाजिए। सही उत्तर पर निशान लगाइए और अंत में दिए गए हमारे उत्तरों से तुलना कीजिए।

बोध प्रश्न 7

विद्युत् उपस्करों के भूसंपर्क का उद्देश्य :

- केबिल को उपस्कर के चैसिस अथवा आवरण के साथ कसकर जोड़ना है।
- परिपथ को पूरा करना है।
- निकटवर्ती उपस्कर से अथवा उसकी ओर व्यतिकरण (interference) समाप्त करना है।
- उपकरण को सुरक्षित रखना है ताकि कोई विद्युत्-दोष उत्पन्न न हो।

बोध प्रश्न 8

धातु आवरण में रखे विद्युत् मोटर का आप निम्नलिखित में से किस तरीके से भूसंपर्क करेंगे :

- अप्रतिरक्षित (unshielded) तांबे के तार द्वारा धातु आवरण को विकिरक (radiator) के साथ जोड़ देंगे।
- मुख्य केबिल के भूसंपर्क लीड को आवरण के साथ कस देंगे।
- मुख्य केबिल के भूसंपर्क लीड को आवरण के साथ बांध देंगे।
- मुख्य केबिल के भूसंपर्क लीड को आवरण के साथ कसने के बाद सोल्डर कर देंगे।
- मुख्य केबिल के भूसंपर्क लीड को आवरण के साथ सोल्डर कर देंगे।

8-2-6 fo | q~mi Ldjk al s l af/kr vU [krjs

अभी तक हमने मुख्य तार पावर सप्लाई और मुख्य तार साधित्रों के बारे में पढ़ा।

विद्युत् सप्लाई और उपस्करों के अन्य खतरे भी होते हैं। उदाहरण के लिए क्या आपकी प्रयोगशाला में नीचे दिए गए उपस्करों में से कोई है?

yM vEy l pk; d cSjh (Lead Acid Accumulators)

स्वचालित वाहनों में प्रयुक्त बैटरी भी लेड अम्ल संचायक बैटरी होती है।

ये सर्वाधिक प्रयुक्त संचायक (accumulator) बैटरियां हैं। उनके लघु परिपथन से उच्च विद्युत धारा उत्पन्न होती हैं। संचायक बैटरियों से अनेक खतरों की संभावना रहती है जो

- प्रयुक्त पदार्थों की आविषालुता (toxicity) और संक्षारकता (corrosiveness),
- द्रव्यमान और भार, तथा
- धूमों के कारण होते हैं।

l akfj = (Capacitor)

ये विद्युत संधानित्र (condensers) हैं जिनमें विद्युत चालक और विद्युतरोधी होते हैं। सरलतम संधारित्र में दो समांतर धातु प्लेट होती हैं जिन्हें वायु की परत अथवा अम्ब्रक (mica) आदि विद्युतरोधी पदार्थ की परत एक को दूसरे से पृथक करती है। संधारित्रों में पर्याप्त ऊर्जा संग्रहित रहती है जो जीवन के लिए खतरा होता है। इसलिए संधारित्रों का उपयोग न कर रहे हों तो उनका लघु परिपथन कर दें।

mPp vlofÙk cj . k rkid (High Frequency Induction Heaters) vFlok pfcldh {ks= (Magnetic Fields)

यदि यह उपस्कर प्रयोग में हो तो निकटवर्ती धात्विक वस्तुओं अथवा परिपथ में उच्च धाराओं के प्रेरण से उपस्कर में आग लग सकती है और वह क्षतिग्रस्त हो सकता है। उदाहरण के लिए निम्नलिखित कुछ ऐसी वस्तुओं की सूची दी गई है जिनसे प्रयोगशाला में दुर्घटना हो सकती है :

- धातु वलय, कंगन, घड़ी का फीता, हार, आदि
- अस्थियों में धातु प्लेट अथवा पिन की उपस्थिति
- हृदय गति नियामक (heart pacemakers)
- श्रवण सहायक यंत्र (hearing aids)

fLFkj fo | q~(Static Electricity)

जब दो पदार्थ परस्पर घर्षण करते हैं तो स्थिर विद्युत उत्पन्न होती है। ये पदार्थ ठोस, द्रव अथवा गैस हो सकते हैं। स्थिर विद्युत के विशिष्ट स्रोत इस प्रकार है :

- चालन पट्टा,
- द्रव / ठोस वितरक,
- वान्डेग्राफ जनित्र जो स्थैतिक विद्युत उत्पन्न करते हैं और
- प्लास्टिक जूते, वस्त्र और फर्श।

इसमें विद्युत विभव के उत्पन्न होने से उतना खतरा नहीं जितना चिनारी (spark) के उत्पन्न होने से होता है। स्थिर विद्युत को निम्न प्रकार से रोका जा सकता है :

- घर्षण (friction) को रोकने से
- भूसम्पर्कित धातु पात्रों के उपयोग से
- पृष्ठों को तनु अपमार्जक (detergent) विलयन द्वारा पोंछने से
- वायुमंडल को आर्द्र रखने से

वान्डेग्राफ जनित्र (Van de Graaff generator)
एक स्थिर वैद्युत जनित्र है जिसका उपयोग प्रोटॉन आदि परमाणु के आवेशित कणों का उच्च ऊर्जा में त्वरण करने के लिए किया जाता है। इसका नाम आर. जे. वान्डेग्राफ के नाम पर रखा गया है।

LQfyx (Sparking)

साधारण घरेलू स्थितियों में छोटे विद्युत् स्फुलिंग खतरनाक नहीं होते हैं। विज्ञान प्रयोगशाला में पाई जाने वाली स्थितियों में छोटे स्फुलिंग के भी, धूल अथवा ज्वलनशील धूमों की उपस्थिति के कारण भयंकर परिणाम हो सकते हैं। कम से कम स्फुलिंगों से pH मापी आदि इलेक्ट्रॉनिक उपस्करों के काम में बाधा पहुंचती है। प्रयोगशाला में विशिष्ट स्फुलिंग स्रोत इस प्रकार हैं :

- i) मैले स्विच
- ii) द्विधातु तापस्थापी (thermostats)
- iii) रथैतिक स्रोत (देखिए उपरोक्त) और
- iv) विद्युन्मय सॉकेट

आपको ऐसे उपस्कर मिलेंगे जिन्हें प्रशीतित्रों अथवा भंडारों में स्फुलिंग की समस्या के निराकरण के लिए बनाया गया है। घरेलू प्रशीतित्र स्फुलिंग रोधी नहीं होते हैं और उन्हें प्रयोगशाला में इस्तेमाल नहीं करना चाहिए।

बोध प्रश्न 9

नीचे दिए गए प्रत्येक विद्युत् उपकरण के सामने उससे संबंधित संकट लिखिए।

mi dj.k	l adV
i) लेड अम्ल संचायक
ii) संधारित्र
iii) प्रेरण तापक (एच. एफ.)
iv) वान्डेग्राफ जनित्र

8-3 ç; kx' kkyk eaxS l adV

इस इकाई की प्रस्तावना में बताया गया है कि प्रयोगशाला में गैस संकट एल.पी.जी. और अन्य संपीडित (compressed) गैसों के कारण होते हैं। प्रयोगशाला में गरम करने के लिए गैस का उपयोग पश्चिमी देशों में धीरे-धीरे कम हो रहा है जबकि हमारे देश में अब भी बहुत प्रचलित है। स्कूल की विज्ञान प्रयोगशालाओं में nfor iVky; e xS अथवा , y-i ht h गर्म करने का स्रोत है। इसलिए इस गैस से संबंधित संकट तथा सुरक्षित उपयोग हमारी चर्चा का केन्द्र होंगे। हाइड्रोजन सल्फाइड एक अन्य गैस है जिसका उपयोग रसायन प्रयोगशाला में होता है तथा कुछ विशिष्ट प्रयोगों के समय इसे बहुत कम मात्रा में बनाया जाता है। आप जानते होंगे कि रसायन प्रयोगशाला में मात्रात्मक विश्लेषण में वैश्लेषिक समूहों ॥ तथा IV के अवक्षेपण के लिए इस गैस का उपयोग होता है। हमारे देश में हाइड्रोजन गैस को अब भी किप उपकरण में बनाया जाता है और अधिकांश विकसित देशों में यह सिलिंडर में उपलब्ध होती है। इसको बनाने की विधि CLTL-103 पाठ्यक्रम में एक निर्दर्शन (demonstration) प्रयोग के रूप में दी गई है।

आइए पहले एल.पी.जी. के विषय में, एल.पी.जी. के संकटों तथा प्रयोगशाला में एल.पी.जी. को सुरक्षित कैसे बनाएँ इस विषय में संक्षेप में चर्चा करें।

8-3-1 c; kx' kkyk ea, y-i ht h dk l jf{kr mi ; kx

एथिलमरकैप्टन का उपयोग एल.पी.जी. को एक विशिष्ट गंध देने के लिए होता है।

द्रवित पेट्रोलियम गैस एक रंगहीन तथा गंधहीन गैस होती है जिसे दाब के अंतर्गत सिलिंडरों में एक द्रव के रूप में सप्लाई किया जाता है। गैस के रिसाव की जाँच करने के लिए एक विशिष्ट गंध प्रदान करने के लिए इसमें एक गंधी डाला जाता है। रासायनतः ये गैस वाणिज्यिक ब्यूटेन अथवा वाणिज्यिक प्रोपेन अथवा दोनों का मिश्रण होती है। यह वाष्पीय प्रावस्था में थोड़ा आविषालु तथा विषैली नहीं होती है लेकिन बहुत सांद्रता में श्वासावरोध का कारण हो सकती है।

प्रयोगशाला में एल.पी.जी. से संबंधित निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिए :

1. सिलिंडर को एक पक्के आधार पर सीधे रखें। एल.पी.जी. सिलिंडरों को प्रयोगशाला के बाहर संवातित (ventilated) करने में रखना चाहिए।
2. अच्छे अभ्यास द्वारा सिलिंडरों को उठवाने व निकालने के समय अचानक होने वाले रिसाव को कम किया जा सकता है तथा आग लगने के संकट को भी कम किया जा सकता है।
3. भंडार क्षेत्र की पहुँच आसान होनी चाहिए। आपात की स्थिति में सिलिंडरों को तुरंत हटाने की सुविधा होनी चाहिए।
4. आवश्यकतानुसार आठ से सोलह सिलिंडरों के लिए विशेष भंडार कक्ष बनाया जा सकता है। सभी सिलिंडरों को एक साथ संभरक (feeder) पाइप के साथ नहीं जोड़ना चाहिए। एक बार में दो से चार सिलिंडर पर्याप्त होते हैं।
5. गैस के दाब को अनुकूलतम (optimum) स्तर पर नियमित करना चाहिए।
6. यह सुनिश्चित करें कि गैस सप्लाई से जुड़े सभी बर्नर सही स्थिति में हैं और नली बी.आइ.एस. अनुमोदित है। साधारण रबर नली का उपयोग कभी न करें। jcj uyh dh l gh t kp djavkj de lsde l ky ea, d ckj ml scny na
7. अत्यंत वाष्पशील (volatile) द्रवों को ज्वाला के ऊपर सीधे गरम न करें।
8. विद्यार्थियों को स्पष्ट बता दें कि उपयोग के बाद बर्नर को बंद कर दें। यह भी सुनिश्चित करें कि प्रयोगशाला कार्य के बाद सिलिंडर की घुण्डियों को बंद कर दिया गया है।
9. स्फुलिंग मुक्त स्विचों का उपयोग करें।
10. भंडार क्षेत्र के आस-पास शुष्क पाउडर प्रकार के अग्निशामक पर्याप्त संख्या में रखे जाने चाहिए तथा इनका रखरखाव सही प्रकार से होना चाहिए।

सावधानियाँ बरतने के बावजूद रिसाव व उससे संबंधित खतरे हो सकते हैं। आइए देखें कि गैस के रिसाव का कैसे पता लगाएं तथा उसकी व्यवस्था कैसे करें।

8-3-2 xJ dsfj l ko dh t kp rFkk ml dh Q oLFkk

यदि आप कोई आविषालु गैस इस्तेमाल कर रहे हों अथवा उसका भंडार हो तो उसका रिसाव बताने के कुछ आरंभिक तरीके तथा कोई युक्ति होनी चाहिए। जैसा आप जानते हैं स्कूल की विज्ञान प्रयोगशालाओं में गर्म करने के लिए एल.पी.जी. तथा रसायन विज्ञान के प्रयोगों के लिए H_2S का उपयोग होता है। सर्वप्रथम इन गैसों की जाँच सूंघ कर की जा सकती है। आपने पिछले उपभाग में पढ़ा कि विशिष्ट सुगंध के लिए एल.पी.जी. में

एक गंधयुक्त पदार्थ को डाला जाता है तथा H_2S की सड़े अंडे के समान गंध होती है। यद्यपि इस कार्य के लिए अनेक यंत्र उपलब्ध हैं किन्तु रिसाव के संभावित स्थान पर साबुन का तनु विलयन डालने से बुलबुलों का बनना रिसाव का संकेत देता है, अपितु कुछ गैसों के लिए कुछ सरल रासायनिक प्रक्रियाएं बहुत उपयोगी होती हैं। ये इस पाठ्यक्रम के कार्य क्षेत्र के बाहर हैं।

हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की पहचान के लिए रिसाव स्थल के पास लेड ऐसीटेट पत्र की पट्टी ले जाएं। पत्र का काला होना, रिसाव को बतलाता है।

अधिकतर समय वाल्व को कसकर अथवा निकास नली को व्यवस्थित कर रिसाव को ठीक किया जा सकता है। vki d^oy rc dk' k k djat c mnH^u (exposure)

dk dk^bZ [krjk u gk^A यदि वाल्व से रिसाव बन्द न हो अथवा सिलिंडर में अन्यत्र रिसाव हो तो गैस मुखौटा (mask) पहनकर सिलिंडर को शीघ्र खुले स्थान पर रख दें तथा आसपास से लोगों को हटा दें। हाइड्रोजन सल्फाइड के रिसाव को व्यवस्थित करने के लिए गैस को जल भरित मार्जक मीनार (waterfed scrubbing tower) में अथवा केवल जल स्तम्भ (column) में प्रविष्ट किया जाता है। यह यथेष्ट है कि सिलिंडर को सुसंवातित स्थान पर रख दिया जाए और यह सुनिश्चित कर दिया जाए कि कोई दहन-स्रोत उसके आसपास न हो। ; | fi vrar%l c fj l lk^adk fui qk Q fDr; k } jk i zaku gk^k pkf^g, A

8-3-3 x§ ds LoLF; l talk l adV

सावधानी के बावजूद रिसने वाली गैस के प्रभाव में आना अपरिहार्य (inevitable) है। इसलिए ऐसी स्थिति में गैस से होने वाले स्वास्थ्य संबंधी विशेष खतरों और उनके प्रबंधन की जानकारी होना अनिवार्य है।

द्रवित पेट्रोलियम गैस वायु के साथ एक ज्वलनशील मिश्रण बनाती है इसलिए गलत तरीके से भंडार करने अथवा उपयोग में लाने से यह अग्नि तथा विस्फोट संकट उत्पन्न कर सकती है। यह वायु से भारी होती है परिणामस्वरूप यह फर्श के स्तर पर अथवा निम्न स्तर के स्थानों में सामान्यतः स्थिर हो जाती है तथा गहरे स्थानों में इकट्ठी हो जाती है। खड़े व्यक्ति को इसकी हल्की सी गंध महसूस हो सकती है। यह गैस कैंसरजनी भी होती है। उपभाग 8.3.1 में सावधानी उपायों को सूचीबद्ध किया गया है। आपात स्थिति को सबसे अच्छी तरीके से व्यवस्थित करने के लिए खिड़कियों को खोल देना चाहिए। सिलिंडर को हटा देना चाहिए तथा किसी भी प्रकार की चिन्गारी को दूर रखना चाहिए। H_2S गैस का प्रवेश मार्ग अंतःश्वसन तथा नेत्रों के द्वारा होता है। इस गैस के उद्भासन के कारण स्वास्थ्य संबंधी संकट तथा लक्षण निम्नलिखित दिए गए हैं :

d^u jt uh : कैंसर उत्पन्न करने वाला।

- श्वसन क्षेत्र तथा नेत्रों में प्रदाह उत्पन्न करता है।
- सिरदर्द, चक्कर तथा कमज़ोरी महसूस होती है।
- उच्च सान्द्रता पर बेहोशी और फिर श्वसन पक्षाघात हो सकता है।

आपात उपचार के लिए पीड़ित व्यक्ति को ताजी हवा में ले जाएँ और यदि आवश्यक हो तो कृत्रिम श्वसन दे सकते हैं।

गैस रिसाव की व्यवस्था को मूल्यांकित करने के लिए निम्नलिखित बोध प्रश्न का उत्तर देने का प्रयास करें।

बोध प्रश्न 10

माना एक सुबह प्रयोगशाला में प्रवेश करने पर आपको गैस की हल्की गंध महसूस होती है। क्या आप :

- उसकी अपेक्षा करेंगे?
- सभी खिड़कियों को खोल देंगे?
- फायर ब्रिगेड को बुलाएंगे?

सही उत्तर पर चिन्ह (✓) लगाएं।

8-4 l kjkak

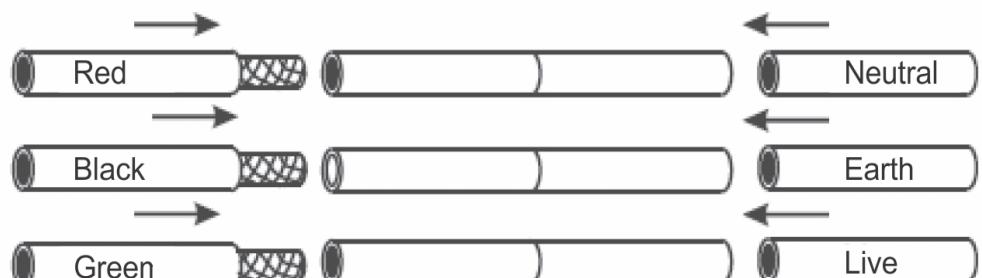
आइए, संक्षेप में दोहराएं कि हमने विद्युत संकट और गैस संकट के बारे में क्या पढ़ा।

निस्संदेह विद्युत हमारे लिए बहुत उपयोगी और आवश्यक है किन्तु असावधानी से वह बहुत घातक हो सकती है। यह अनिवार्य है कि प्रयोगशाला सहायक को विद्युत तारों के वर्णकोड का पूरा ज्ञान हो। उसे विभिन्न विद्युत साधित्रों के लिए विद्युत धारा परिकलित करने की जानकारी होनी चाहिए। विद्युत संकट को रोकने के लिए उसे उपायोजकों, प्लगों के समुचित उपयोग तथा केबिल और फ्लेक्स के मार्ग निर्धारण की सही जानकारी होनी चाहिए। प्रत्येक प्लग, सॉकेट, लीड और प्रत्येक तार की जांच करते रहना चाहिए। विद्युत इस्तेमाल करते समय भूसंपर्क करना भी बहुत आवश्यक है। यह जानना आवश्यक है कि किसी उपस्कर का भूसंपर्क कैसे किया जाता है और संबंधनों की जांच कैसे की जाती है। इसके लिए अधिकतर इ.एल.सी.बी. का उपयोग किया जाता है। प्रयोगशाला सहायक को विद्युत के कारण होने वाले अन्य खतरों की जानकारी भी होनी चाहिए।

गैस के सिलिंडरों की व्यवस्था तथा उपयोग में उपयुक्त सावधानियों का अनुसरण करना चाहिए। हमने पढ़ा कि एल.पी.जी. का सुरक्षित उपयोग कैसे किया जाता है। प्रयोगशाला में प्रयुक्त एक अन्य सामान्य गैस हाइड्रोजन सल्फाइड गैस है। इन दो गैसों की जांच, व्यवस्था तथा स्वास्थ्य संबंधी संकट की चर्चा की गई है।

8-5 var eadN ç'u

- निम्न आरेख में वर्ण-युग्मन और विद्युत कार्य के अनुसार सही संबंधन कीजिए।
अपने जवाब रिक्त संबंधक में लिखिए।



2. नीचे प्रयोगशाला में काम आने वाले कुछ साधित्र दिए गए हैं। उनके लिए किस अनुमतांक के फलेक्स और फ्यूज़ उपयुक्त हैं (यह मान लीजिए कि मुख्य तार की वोल्टता 240 V है) ?
 - i) 200 वाट स्लाइड प्रोजेक्टर
 - ii) 500 वाट इंक्यूबेटर
 - iii) 1200 वाट हॉट प्लेट
 - iv) 2 किलोवाट भट्टी (oven furnace)
3. बिजली के सामान की खुदरा दुकान में एक विक्रेता को ग्राहक से यह कहते सुना गया कि "वितरण बोर्ड से संयोजित साधित्र में लगे फ्यूज़ के अनुमतांक का कोई महत्व नहीं है क्योंकि साधित्र की रक्षा वितरण बोर्ड में लगे फ्यूज़ से होती है।" इस टिप्पणी के उत्तर में आप क्या कहना चाहेंगे?
4. आपको पता लगा कि प्रयोगशाला बेन्च में एक गैस टोंटी सप्ताहांत आधी खुली रह गई थी। यद्यपि टोंटी से गैस निकलती रही किन्तु बहुत हल्की गंध आ रही है। आप जानते हैं कि प्रयोगशाला में प्रयुक्त गैस हवा से भारी होती है। बताइये गैस की सान्द्रता उच्च क्यों नहीं होती है और आप कौन से पूर्वोपाय करेंगे?
5. एक सामान्य घरेलू गैस, एल.पी.जी. खतरनाक क्यों होती है? प्रयोगशालाओं में एल.पी.जी. के उपयोग को सुरक्षित बनाने के लिए तीन महत्वपूर्ण सावधानियाँ लिखिए।

8-6 mÙkj

clk c'u

1. $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$

$I = W/V$ का उपयोग करने पर

$$I = 2000/240$$

$$= 8.33 \text{ ऐम्पियर}$$

क्योंकि गीजर 8 ऐम्पियर से अधिक धारा लेता है, अतः उसे 6 ऐम्पियर फ्यूज़ द्वारा संरक्षित सप्लाई लाइन में नहीं लगाना चाहिए।

2. 6 पंखे, प्रत्येक 80 वाट $= 80 \times 6 \text{ W} = 480 \text{ वाट}$

$$8 \text{ ट्यूबलाइट}, \text{प्रत्येक } 40 \text{ वाट} = 40 \times 8 \text{ W} = 320 \text{ वाट}$$

$$2 \text{ बल्ब}, \text{प्रत्येक } 100 \text{ वाट} = 100 \times 2 \text{ W} = 200 \text{ वाट}$$

$$\text{कुल} = 1000 \text{ वाट}$$

$$\text{इसलिए कुल लोड} = 1000 \text{ वाट} = 1 \text{ किलोवाट}$$

$$\text{कुल ली गई धारा} = 1000/200W = 4.5 \text{ ऐम्पियर}$$

इसलिए व्याख्यान कक्ष के लिए 6 ऐम्पियर फ्यूज़ ठीक है।

3. iii) यह सच है कि चालक के अनुप्रस्थ काट का और इस प्रकार उसके व्यास का उसकी चालकता पर प्रभाव पड़ता है किन्तु केबिल और फलेक्स का अनुमतांक उनके अधिकतम परिमेय धारा के अनुसार निर्धारित किया जाता है और धारा को ऐम्पियरों

में मापा जाता है। घरेलू केबिल को $1.5/2.5 \text{ mm}^2$ (प्रकाश के लिए) अथवा $4-16 \text{ mm}^2$ (पावर के लिए) के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

4. अधिक – यदि वह कम होता तो पर्युज़ कभी न उड़ता। किन्तु फ्लेक्स जल जाएगा जो बहुत खतरनाक होगा।
5. 15 एम्पियर। स्मरणीय है कि उपायोजक द्वारा ली गई धारा, प्रत्येक साधित्र द्वारा ली गई धाराओं का योग होता है।
6. मरम्मत अथवा बदलने के बारे में इस विचारधारा के फलस्वरूप गंभीर दुर्घटना अथवा आग लग सकती है। सबसे सुरक्षित उपाय यह है कि नियमित रूप से, कम से कम साल में एक बार, जाँच करते रहें। इसके साथ कोई कमी दिखने पर तुरंत पुनःस्थापित अथवा मरम्मत करवानी चाहिए।
7. iv)
8. iv)
9. निम्नलिखित कोई भी संकट हो सकता है:
 - i) आविषालु / संक्षारक पदार्थ।
 - ii) संग्रहित विद्युत ऊर्जा।
 - iii) किसी भी निकटवर्ती धातु की वस्तु में प्रेरित धाराएं उप्पन्न हो सकती हैं।
 - iv) आवेशित स्थिति में छोड़ देने के बाद उसे खोलने वाले तकनीकज्ञ को झटके लग सकते हैं।
10. ii) केवल अच्छे वातायन की आवश्यकता होती है।

var eadN c'u

1. संयोजक इस प्रकार दिखाई देने चाहिए।



2. i) फ्लेक्स 6 A पर्युज़ 2 A $I = \frac{200}{240} = 0.8 \text{ A}$
- ii) फ्लेक्स 6 A पर्युज़ 3 या 5 A $I = \frac{500}{240} = 2 \text{ A}$
- iii) फ्लेक्स 15 A पर्युज़ 10 A $I = \frac{1200}{240} = 5 \text{ A}$
- iv) फ्लेक्स 15 A पर्युज़ 15 A $I = \frac{2400}{240} = 8.3 \text{ A}$

3. इसके उत्तर में यह कहना चाहिए कि :

- i) वितरण बोर्ड द्वारा ली गई धारा, पृथक साधित्र द्वारा ली गई धाराओं का योग होता है।
 - ii) इसलिए वितरण बोर्ड के पयूज़ में प्रवाहित होने वाली धारा, बोर्ड में किसी भी पृथक प्लग में प्रवाहित होने वाली धारा से अधिक होगी। इसलिए वितरण बोर्ड में लगे पयूज़ का अनुमतांक किसी भी प्लग के पयूज़ के अनुमतांक से अधिक होगा।
 - iii) यदि पठन लैंप आदि न्यून शक्ति साधित्र को वितरण बोर्ड के साथ जोड़ दिया जाए तो संभवतः उस साधित्र के लिए फ्लेक्स का अनुमतांक, वितरण बोर्ड के पयूज़ के अनुमतांक से कम होगा। इसलिए यदि साधित्र को अनुचित पयूज़ से जोड़ दिया जाए तो अत्यधिक खतरा होगा। याद रहे कि फ्लेक्स का अनुमतांक हमेशा पयूज़ के अनुमतांक से अधिक होना चाहिए।
4. कुछ ईंधन गैसें हवा से भारी होती हैं और अक्षुब्ध (undisturbed) वायुमंडल में वे नीचे बैठ जाएंगी। यद्यपि हवा को फर्श से 2 मीटर हटाने से केवल अल्प सान्द्रता की पहचान हो सकती है किन्तु फर्श के नजदीक अधिक और खतरनाक सान्द्रता होती है। अतः सभी खिड़कियों को खोल देना चाहिए और फर्श की सतह पर अधिक से अधिक विक्षोभ (turbulence) उत्पन्न करना चाहिए। बत्तियां न जलाएं अन्यथा ऊष्मा और स्फुलिंग उत्पन्न हो सकते हैं। इस प्रकार गैस मिश्रण को हानिरहित स्तर तक तनु किया जा सकता है।
5. एल.पी.जी. एक अविषेली लेकिन अविषालु गैस होती है जो वायु के संपर्क में आने पर अग्नि संकट पैदा कर सकती है। प्रयोगशालाओं में एल.पी.जी. के उपयोग को सुरक्षात्मक बनाने के लिए निम्नलिखित तीन महत्वपूर्ण सावधानियाँ बरतनी चाहिए :
- i) एल.पी.जी. सिलिंडर को प्रयोगशाला के बाहर संवातित कमरे में रखना चाहिए।
 - ii) प्रयोगशाला कार्य समाप्त होने पर सिलिंडर की घुण्डियों को बन्द करना आवश्यक होता है।
 - iii) अपातकालीन स्थिति में प्रयोगशाला में अग्निशामक उपलब्ध होना चाहिए।

अग्नि संकट

इकाई की रूपरेखा

9.1	प्रस्तावना	9.4	आग बुझाना
	उद्देश्य		अग्निशामक
9.2	प्रयोगशाला में अग्नि संकट		अग्निशामकों का उपयोग
	अग्नि त्रिभुज	9.5	सारांश
	आग लगने के कारण	9.6	अंत में कुछ प्रश्न
	अग्नियों का वर्गीकरण	9.7	उत्तर
9.3	आग की रोकथाम के पूर्वोपाय		
	अग्नि सचेतक		
	अग्नि निकास मार्ग		
	अग्नि अवरोध		

9-1 çLrkouk

इस खंड की पहली इकाई में आपने स्कूल की विज्ञान प्रयोगशाला में विद्युत् और गैसों के कारण होने वाले संकटों के बारे में पढ़ा। इस इकाई में आग के कारण होने वाले अन्य संकट का उल्लेख किया गया है। आग के कारण होने वाले दुष्परिणामों को सब जानते हैं फिर भी बहुत लोग आग की रोकथाम के पूर्वोपाय नहीं करते हैं। राष्ट्रीय अपराध रिकार्ड ब्यूरो के अनुसार हमारे देश में वर्ष 2014 के दौरान आग दुर्घटनाओं के 20377 मामले दर्ज किये गये जिनमें से 1889 लोग घायल हुये और 19513 लोगों की मृत्यु हुई। प्रयोगशाला के प्रभारी व्यक्ति (person-in-charge) को इस बात की जानकारी होनी चाहिए कि अग्नि संकट से कैसे निपटा जाए। यदि आग इतनी फैल जाए कि उस पर नियंत्रण न हो सके तो प्रयोगशाला के कर्मचारियों को यह जानकारी होनी चाहिए कि फायर बिग्रेड को कैसे बुलाया जाता है, लोगों को कैसे चेतावनी दी जाती है और अन्य लोगों की सहायता कैसे ली जाती है। इस इकाई में आप आग लगने के प्रमुख कारणों, उसके वर्गीकरण, पूर्वोपायों और रोकथाम के उपायों का अध्ययन करेंगे। आप अग्निशामकों के बारे में भी पढ़ेंगे। अगली इकाई में रासायनिक द्रव्यों और जैविक पदार्थों को इस्तेमाल करते समय संभावित संकटों की चर्चा की गई है।

उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के बाद आप :

- ❖ अग्नि त्रिभुज के महत्व की व्याख्या कर सकेंगे;
- ❖ आग के सामान्य कारणों को बता सकेंगे;
- ❖ अग्नि सचेतकों, निकास मार्गों और रोधों के उपयोग और उद्देश्यों का वर्णन कर सकेंगे;
- ❖ विभिन्न प्रकार की अग्नियों का वर्गीकरण कर सकेंगे;
- ❖ अग्निशामकों के मुख्य प्रकारों की सूची बना सकेंगे;
- ❖ विभिन्न प्रकार के अग्निशामकों के उपयोगों का वर्णन कर सकेंगे; और
- ❖ यह बता सकेंगे कि अग्नि आवरण का उपयोग कैसे किया जाता है और अग्नि बालियों का क्या प्रयोजन है।

9-2 *c; kx' kkyk eavfXu l adV*

औसत विज्ञान प्रयोगशाला, आग की दृष्टि से खतरनाक स्थान होता है। ज्वलनशील द्रव, संपीडित और द्रवित गैसें, खतरनाक और अभिक्रियाशील पदार्थ सभी का प्रयोगशाला में उपयोग होता है अथवा वे भंडारित रहते हैं। इसके अलावा ज्वलन के अनेक स्रोत उपलब्ध होते हैं। आग के प्रमुख कारणों के बारे में जानने से पहले आइए आगामी उपभाग में उन कारकों का अध्ययन करें जो आग के जलने के लिए आवश्यक हैं।

9-2-1 *vfxu f=Ht*

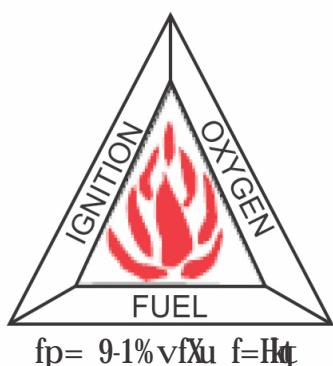
सामान्य आग को जलने के लिए तीन चीजों की आवश्यकता होती है :

bXku (fuel) % जलने वाली वस्तु, जैसे तेल।

vkm ht u % दहन बनाए रखने के लिए।

Toyu (ignition) % आग आरंभ करने की वस्तु, जैसे अत्यधिक ऊष्मा, विद्युत, स्फुलिंग आदि।

इस सिद्धांत को त्रिभुज के रूप में चित्रित किया जा सकता है जैसा कि चित्र 9.1 में दिखाया गया है।



त्रिभुज की तीन भुजाओं में से किसी एक को हटा देने से आग रोकी जा सकती है। उदाहरण के लिए आग के लिए ऑक्सीजन हवा से प्राप्त होती है। हवा में आयतन से लगभग 20% ऑक्सीजन होती है। अग्निशामक जैसे बालू अथवा झाग (उपभाग 9.4.2)

ईंधन अथवा ज्वलन स्रोत को ऑक्सीजन उपलब्ध नहीं होने देते हैं। वायु, ऑक्सीजन का मुख्य स्रोत है अपितु ऑक्सीजन के अन्य स्रोत इस प्रकार हैं :

- क्लोरेट
- परमैग्नेट
- नाइट्रेट
- पर्याक्साइड
- डाइक्रोमेट
- अन्य ऑक्सीकारक

vfXu l s cplo dh vfuok Zk ; g gSfd vfXu f=Hq dks cuus l s jkdk t k A

ऑक्सीजन युक्त हवा तो सर्वत्र है अतः मुख्यतः ईंधन और ज्वलन स्रोतों को अलग रखना चाहिए। अग्नि त्रिभुज की संकल्पना पर हिन्दी तथा अंग्रेजी में एक विडियो कार्यक्रम उपलब्ध है। इस का शीर्षक है “cl vfXu f=Hq dks rkm+n”। इस कार्यक्रम को आप अपने अध्ययन केन्द्र में देख सकते हैं।

9-2-2 vlx yxus ds dkj.k

आग का संभावित खतरा ज्वलन स्रोतों के साथ दहनशील ठोस (combustible solids), द्रव अथवा गैस पदार्थों की उपस्थिति से पैदा होता है। अधिकांश प्रयोगशालाओं में आग लगने के एक अथवा अधिक कारण पाए जाते हैं। आकस्मिक आग के 10 प्रमुख कारण इस प्रकार हैं :

- i) धूप्रपान सामग्री (दियासलाई, सिगरेट आदि)
- ii) दुरुपयोग किया गया अथवा दोषपूर्ण विद्युत् संस्थापन (installation)
- iii) यंत्रों से उत्पन्न ऊष्मा अथवा स्फुलिंग
- iv) खुली बत्तियां
- v) ऑक्सीऐसीटिलीन उपस्कर
- vi) द्वेष के कारण अथवा जानबूझकर आग लगाना
- vii) बच्चों के खेलने से
- viii) गैस संस्थापन
- ix) तेल संस्थापन
- x) कूड़ा करकट के जलने से

आकस्मिक आग के सवार्धिक संभावित ईंधन स्रोत इस प्रकार हैं :

- अपशिष्ट (waste) और कूड़ा करकट
- पैकिंग और वेष्टन (wrapping) सामग्री
- ज्वलनशील द्रव
- विद्युत्रोधी सामग्री

Toyu' kly का अर्थ है आग पकड़ने वाला इसका विपरीत शब्द **vToyu' kly** है। अंग्रेजी के फ्लेमेबल (flammable) और इनफ्लेमेबल (inflammable) शब्दों का एक ही अर्थ है – ज्वलनशील।

फलास्क भी हो सकते हैं क्योंकि उनका काँच सूर्य की सीधी किरणों के पड़ने से एक आवर्धक लेन्स (magnifying lens) के समान कार्य करने लगता है।

अब निम्नलिखित बोध प्रश्न का उत्तर दीजिए। अपने उत्तर की जांच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तर से कीजिए।

बोध प्रश्न 1

माना एक बीकर में ज्वलनशील विलायक है और उसमें आग लग जाती है। अग्नि त्रिभुज के आधार पर इस आग को बुझाने की विधि बताइए।

9-2-3 vfXu; lkdk oxhdj.k

जैसा कि उपभाग 9.2.2 में बताया गया है विज्ञान प्रयोगशाला में आग के खतरे के चार प्रमुख स्रोत हैं :

- ज्वलनशील पदार्थ,
- संपीडित और द्रवित गैस,
- जोखिम वाले पदार्थ और अभिक्रियाएं, और
- ज्वलन स्रोतों की उपलब्धता।

मानक अंतर्राष्ट्रीय पद्धति के अनुसार अग्नि के प्रमुख स्रोतों को उनके प्रकृति के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है। अग्निशमन (fire fighting) उपस्करणों के निर्देशों और अनुदेशों में विशेष प्रकार की अग्नियों का वर्णन करने के लिए अग्नि वर्गीकरण संहिता का उपयोग किया जाता है। इस वर्गीकरण को संक्षेप में सारणी 9.1 में दिया गया है।

1 kj. kh 9-1 %vfXu; lkdk oxhdj.k

vfXu dk oxZ	vfXu dk cdkj vFlok cdfr
A	अग्नि जो कार्बन युक्त पदार्थों से उत्पन्न होती है, जैसे लकड़ी, कपड़ा, कागज, रबर
B	अग्नि जो ज्वलनशील द्रवों से उत्पन्न होती है, जैसे पेट्रोल, तेल, ऐल्कोहॉल और अनेक अन्य कार्बनिक विलायक
C	अग्नि जो ज्वलनशील गैसों से उत्पन्न होती है, जैसे मेथैन, प्रोपेन, हाइड्रोजन, एथाइन (ऐसीटिलीन) और ब्यूटेन
D	अग्नि जो ज्वलनशील धातुओं से उत्पन्न होती है, जैसे सोडियम, पोटैशियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम, और अन्य दहनशील धातुएं अथवा उनके हाइड्राइड
E	विद्युत् और विद्युत् साधित्र

आग के सामान्य कारणों और प्रकारों की जानकारी हो जाने के बाद आगामी भाग में आप किसी भी प्रकार की आग को रोकने के उपायों का अध्ययन करेंगे। आगे बढ़ने से पहले निम्नलिखित बोध प्रश्न का उत्तर दीजिए।

बोध प्रश्न 2

“अनेक वैज्ञानिक कार्यों में ऊषा की (गरम करने की) आवश्यकता है। प्रयोगशाला में किसी भी स्थान पर ऊषा की पूर्ति के लिए बुन्सेन ज्वालक (Bunsen burner) सबसे सस्ता और दक्ष साधन है। सभी फायदों के बावजूद बुन्सेन ज्वालक से आग का खतरा रहता है।” इस कथन के समर्थन में कुछ शब्द लिखिए।

9-3 vlx dh jkdfk e ds i vlx k

आग लगने अथवा विस्फोट होने की स्थिति में आवश्यक कदम उठाने के लिए पूर्वव्यवस्थित योजना होनी चाहिए। सभी कार्मिकों को इसकी जानकारी होनी चाहिए तथा कर्मचारियों को इन प्रक्रियाओं से परिचित कराने के लिए de l s de o"Zesankkj vlxu fMy djuh plfg, A सामान्यतः प्रयोगशाला कर्मचारियों द्वारा अपनाई जाने वाली अनिवार्य प्रक्रियाओं का उल्लेख निम्नलिखित उपभागों में किया गया है।



9-3-1 vlx l prd (Fire Alarms)

अधिकांश आधुनिक अग्नि संचेतक, विद्युत् पद्धतियों पर आधारित होते हैं। उन्हें पूरी इमारत में अनेक प्वाइंटों (point) से सक्रियता किया जा सकता है। इन प्वाइंटों में कांच आच्छादित (covered) स्थित होते हैं जिन पर लाल पेन्ट लगा होना चाहिए और एक दूसरे से 30 मीटर से अधिक दूर नहीं होना चाहिए। कुछ उन्नत पद्धतियों में संचेतक बटनों का धूम संसूचक पद्धति (smoke detector system) के साथ संबंध रहता है। अतः धूम संसूचक पद्धति द्वारा संरक्षित इमारत में धूम्रपान पर पूरी पाबंदी होनी चाहिए। आवश्यकता पड़ने पर फायर बिग्रेड को बुला लेना चाहिए। आग लगने की स्थिति में उसकी गंभीरता को निर्धारित करने के लिए प्रभारी व्यक्ति को प्रशिक्षित किया जाना चाहिए।

9-3-2 vlx fudkl elx (Fire Escapes)

यदि किसी इमारत में आग लग जाए तो लोगों का आतंकित होना स्वाभाविक है। कभी-कभी टूटी अथवा खुली खिड़कियों और दरवाजों से आने वाली हवा के झोंकों के कारण आग तेजी से फैलती है और साफ जगहों में श्वासरोधी (choking) धुआँ भर जाता है। ऐसी स्थिति में आवश्यक है कि बाहर निकलने का रास्ता सुपरिचित हो, उसका स्पष्ट संकेत हो और उसमें कोई रुकावट न हो। उपयुक्त निकास मार्ग (escape route) में न तो रुकावट की संभावना रहती है और न आपात स्थिति में कोई खराबी होती है। इसी तरह संचेतक प्वाइंटों, इकट्ठे होने वाले स्थानों का स्पष्ट संकेत होना चाहिए तथा यह आसानी से पहुंचने योग्य भी होने चाहिए।

9-3-3 vlx vojk (Fire Barriers)

जब किसी इमारत में आग लगती है तो निम्नलिखित कारणों से वह शीघ्र फैलती है:

d%ofdj.k (radiation) %तीव्र ऊषा के विकिरण, आसपास के पृष्ठों पर पड़ते हैं जो शीघ्र गरम हो जाते हैं और उनका ताप, ज्वलनांक (ignition point) तक बढ़ जाता है। पदार्थ स्वयं जलने लगते हैं अथवा गरम होने पर ज्वलनशील गैसें अथवा वाष्प उत्पन्न करते हैं।

[*kʌŋkri'ʃn*] % संवहन द्वारा ज्वालाएं और गैसें ऊपर को उठती हैं।

जिससे विकिरण का प्रभाव बढ़ जाता है। ये विकिरण जिन पृष्ठों से संपर्क में आते हैं, वे जलने लगते हैं। इस प्रकार छतें जल्दी आग पकड़ लेती हैं तथा सीढ़ियों और लिफ्ट शैफ्ट (lift shift) से आग शीघ्र फैल जाती है।

इमारत के भीतरी भाग के अग्नि अवरोधों द्वारा कोष्ठीकरण (compartmentalising) से आग के फैलाव को सीमित किया जा सकता है। अग्नि अवरोधों के उदाहरण इस प्रकार हैं :

- अग्नि द्वारा
- अग्नि मंदक (retardant) दीवारें
- अग्नि रोधी (resistant) फर्श

vɪfɪxu } **kgjka** में स्वयं बंद हाने वाले कब्जे लगे होते हैं। वे इस प्रकार लगे रहते हैं कि सदा बाहर की ओर खुलते हैं। वे आग रोकने में दो प्रकार से काम करते हैं :

i) वे आग के लिए ऑक्सीजन की सप्लाई पर रोक लगाते हैं।

ii) वे धूम अवरोधी (smoke barriers) की भाँति काम करते हैं।

अग्नि द्वारों को सदैव बंद रखना चाहिए। उनमें कोई रुकावट नहीं होनी चाहिए।

अग्नि दुर्घटनाओं में अधिकांश लोगों की मृत्यु जलने से नहीं बल्कि आग से उत्पन्न धूमों के कारण श्वासरोध अथवा विषाक्तन (poisoning) से होती है।

हम जानते हैं कि कार्यस्थल पर सावधानी रखने के बावजूद आग लग सकती है। ऐसी स्थिति में प्रभारी व्यक्ति को अग्निशामकों के उपयोग की जानकारी होनी चाहिए। आगामी भाग में विभिन्न प्रकार के अग्निशामकों और उनके उपयोग के तरीकों का वर्णन किया जाएगा। पहले आप निम्नलिखित बोध प्रश्न का उत्तर देने का प्रयास कर सकते हैं।

बोध प्रश्न 3

आग से बचने के लिए लिफ्ट का प्रयोग नहीं करना चाहिए, बताइए क्यों ?

9-4 *vkx cɔkuk*

इस भाग में आप जिन तकनीकों और उपस्करों की जानकारी प्राप्त करेंगे वे आम जनता के लिए खुली इमारतों में पाए जाने वाले मानक अग्निशमन (fire fighting) उपस्कर हैं। यह उपस्कर केवल छोटी आग को रोकने और नियंत्रित करने के लिए होता है और अग्निशमन का केवल प्रथम उपचार उपाय है। इसे इस्तेमाल करने वाला फायरमैन नहीं हो जाता है। यदि कारणवश आप आग पर तुरंत नियंत्रण न कर सकें अथवा न बुझा सकें तो इमारत को छोड़ दें और फायर बिग्रेड के आने की प्रतीक्षा करें। वे आग पर अच्छी प्रकार नियंत्रण कर सकते हैं।

यह निर्णय करना कठिन होता है कि आग छोड़कर कब चले जाना चाहिए। यदि अग्निशमक (fire extinguisher) समाप्त हो जाए और आग अब भी लगी हो तो इस स्थिति में छोड़कर जाना ठीक होगा। यदि आप अग्नि होज (hose) इस्तेमाल कर रहे हों तो निर्णय लेना कठिन होता है। स्मरणीय है कि अत्युत्साही किन्तु मूर्ख अदक्ष फायरमैन को बचाने की कोशिश से जानें चली जाती हैं। आइए अगले उपभाग में विभिन्न अग्निशामकों की जानकारी प्राप्त करें।

9-4-1 vfXu' ked

आपको ध्यान होगा कि उपभाग 9.2.3 में अग्नियों का वर्गीकरण किया गया है। सारणी 9.2 में आग के विभिन्न वर्गों के लिए प्रयुक्त शामकों की सूची दी गई है।

1 kj . kh 9-2 % fofoHulk çdlkj dh vfXu; ked ds fy, c; Pr ' ked dh l ph

' ked	vfXu dk oxZ				
	A	B	C	D	E
पानी	✓✓	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं
CO ₂	✓	✓	✓	नहीं	✓
झाग	✓	✓✓	नहीं	नहीं	नहीं
वाष्पशील द्रव:					
CCl ₄ (कार्बन टेट्राक्लोरोइड)		✓			
BCF (ब्रोमोक्लोरोफ्लुओरोमेथैन – gSyku)	✓	✓✓	नहीं		✓
शुष्क चूर्ण	✓	✓	✓		✓
शुष्क बालू	✓	✓	✓	✓✓	✓
अग्नि आवरण	✓	✓	✓	✓	✓

हैलोन एक हैलोजनित हाइड्रोकार्बन है जिसका उपयोग शामक माध्यम के रूप में होता है।

उपर्युक्त सारणी केवल यह प्रदर्शित करती है कि अग्नि के किस वर्ग के लिए कौन सा अग्निशामक इस्तेमाल किया जाता है। यद्यपि प्रयोगशाला कर्मचारियों को विभिन्न स्थितियों में अग्निशामकों के इस्तेमाल का प्रशिक्षण दिया जाना चाहिए। इसकी चर्चा आगामी उपभाग में करेंगे। उससे पहले निम्नलिखित बोध प्रश्न को हल करें।

बोध प्रश्न 4

नीचे (क) में दी गई सूची का उपयोग कर (ख) में दी गई अग्नियों के लिए उपयुक्त अग्निशामकों के नाम बताइए।

- क) जल, कार्बन डाइऑक्साइड, अग्नि-आवरण और बालू
- ख) i) ज्वलनशील द्रवों और कार्बनिक विलायकों से लगी आग.....
- ii) वस्त्रों के जलने से लगी आग.....
- iii) कार्बनयुक्त पदार्थों से लगी आग.....
- iv) ज्वलनशील और दहनशील (combustible) धातुओं से लगी आग.....

9-4-2 vfXu' ked ka ds mi ; kx

हम जानते हैं कि एक ही प्रकार का अग्निशामक सभी प्रकार की अग्नियों के लिए काम नहीं कर सकता है। इस उपभाग में आप विभिन्न प्रकार के अग्निशामकों, अग्नि बालिट्यों और अग्नि आवरणों का अध्ययन करेंगे। उदाहरणार्थ आप झाग अग्निशामक का उपयोग कैसे

करेंगे? क्या आप इसको आग की तरफ मुखाकृत करेंगे तथा शामक की प्रधार तेजी से डालेंगे? जल शामक अथवा कार्बन डाइऑक्साइड शामक के साथ क्या आप ऐसा ही करेंगे?

इन प्रश्नों का कोई आसान उत्तर नहीं है। प्रत्येक प्रकार के अग्निशामक की एक तकनीक होती है। जिस प्रकार किसी विशेष प्रकार की आग के लिए विशेष प्रकार का अग्निशामक होता है उसी प्रकार विशेष प्रकार के अग्निशामक के लिए उपयुक्त तकनीक का उपयोग किया जाता है। ऐसा न करने से बहुमूल्य साधनों का अपव्यय होगा वह भी ऐसे समय जब उनकी सबसे अधिक आवश्यकता होती है।

/; ku na~~s~~ fd vfxu' k~~e~~dk dk mi ; k~~x~~ d~~oy~~ N~~k~~h v~~k~~ ds fy, mi ; Dr
gkrk g~~g~~

अग्निशमन के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया का उपयोग करें :

- 1) सदैव आग और निर्गम द्वार (exit) के बीच रहें जिससे बाहर निकलने के रास्ते में कोई रुकावट न हो। bl fy, vf Xu' kledks nj okt kv vFlok vU; fuxZ } kj kads i kl j [kuk plfg, A
 - 2) ; fn vf Xu' keu ds dke ea [krjk gks vFlok vkx ; k /kj a ds dkj . k fudkl ekxZds cñ gks t kus dh l Hkouk gks rks vkx cq kus dk dke u dj. यदि कार्बन डाइऑक्साइड अग्निशमकों को बंद स्थान पर इस्तेमाल किया जाएगा तो कार्बन डाइऑक्साइड की अधिक मात्रा के एकत्रित हो जाने के कारण घातक श्वासावरोध हो सकता है।
 - 3) यदि आपको बाहर निकलना हो तो यथासंभव nj okt kv vks f[kmfd; kads cñ djrs vks

विभिन्न प्रकार के अग्निशामकों के परिचालन की स्वीकृत प्रक्रियाएं नीचे दी गई हैं :

d^{1/2} t y vfXu' k²

पानी के प्रधार (jet) को ज्वाला के उद्गम (base) स्थान पर दिष्ट (direct) करें और आग के आरपार चलाएं। यदि आग ऊपर की ओर फैल रही हो तो सबसे निचले स्थान पर प्रधार छोड़ें और ऊपर की ओर ले जाएं। मुख्य आग के बुझ जाने पर धारा को गरम स्थान पर केन्द्रित करें।

[k/2 dlcZ₁ M_bv_M k_M] 'k_d pwkZv_{k_j} ok'i'ky no
vf_{Xu}'k_{ed}

बिखरे द्रवों पर लगी आग को बुझाने के लिए प्रधार या विसर्जन सिरे (discharge horn) को आग के समीपवर्ती किनारे पर दिघ्ट किया जाता है और तेजी से धूमाकर (rapid sweeping motion) उसे दूरवर्ती किनारे तक ले जाते हैं ताकि पूरी आग बुझ जाए (चित्र 9.2)। अन्य प्रकार की आग को बुझाने के लिए प्रधार को सीधे जलने वाले पदार्थ पर दिघ्ट किया जाता है। यदि आग विद्युत उपस्कर के समीप लगी हो तो पहले बिजली का स्थिच बंद कर देना चाहिए। आग बुझ जाने पर नियंत्रित विसर्जन अग्निशामक को बंद कर देना चाहिए। आग की तरफ ध्यान देते रहना चाहिए जिससे वह दुबारा न लगे। यदि धूम के अंतर्श्वसन (inhalation) का भय हो तो वाष्पशील द्रव अग्निशामकों को बंद स्थान पर इस्तेमाल नहीं करना चाहिए।



काँच के रेशे का व्यास एक माइक्रोमीटर का एक चौथाई से कम होता है जो एक कपड़े में बुना होता है और कई रेजिनों द्वारा लेपित होता है। ऐस्बेर्टोस एक प्रकार का रेशेदार सिलिकेट खनिज होता है जो मुख्यतः कैल्शियम तथा मैग्नीशियम सिलिकेट का बना होता है। इसका उपयोग ऊषा रोधक पदार्थ तथा अग्नि रोधक वस्त्रों के रूप में होता है।

fp= 9-2%dkcZi Mbvkm kM vls ok'i 'kly no vfXu' kled dk mi ; kxA
ज्वलनशील द्रव और अन्य अग्नियों के लिए कार्बन डाइऑक्साइड अग्निशामकों के साथ अग्नि-आवरण का उपयोग किया जा सकता है। पहले आग को आवरण से ढक दिया जाता है और फिर यह सुनिश्चित करने के लिए कि आग भली-भांति बुझ गई है कार्बन डाइऑक्साइड अग्निशामक का उपयोग किया जाता है। वस्त्रों पर लगी आग को बुझाने के लिए घायल व्यक्ति के चारों ओर अग्नि आवरण लपेट कर और फिर फर्श पर घुमाना चाहिए। अग्नि आवरण प्रायः , LcLVW का न बनकर dkp dsjsk का बना होता है। आप अग्नि आवरण के बारे में अधिक जानकारी इस इकाई में बाद में प्राप्त करेंगे।

x½ >kx vfXu' kled

यदि जल रहा द्रव किसी पात्र में हो तो प्रधार को पात्र के भीतरी किनारे पर अथवा ऊर्ध्व पृष्ठ (vertical) पर दिष्ट करना चाहिए ताकि प्रधार टूट जाए और झाग बनने लगे और द्रव के पृष्ठ पर फैल जाए (चित्र 9.3)। यदि यह संभव न हो तो 6 या 7 मीटर पीछे खड़े होकर प्रधार को हल्का घुमाएं ताकि झाग के नीचे गिरने से द्रव की सतह पर उसकी एक परत बन जाए (चित्र 9.4)। प्रधार द्रव के ऊपर दिष्ट न करें क्योंकि उससे झाग सतह से नीचे चला जाएगा और झाग बुझाने में प्रभावपूर्ण नहीं होगा। इससे द्रव के आसपास फैलने से आग भी फैल सकती है।



fp= 9-3% >kx vfXu' kled dk mi ; kx-I fp= 9-4% >kx vfXu' kled dk mi ; kx-II

?k/2 vfXu ckYV; k

सभी प्रयोगशालाओं में अग्नि बाल्टियाँ होनी चाहिए। बाल्टियाँ, आग बुझाने के लिए, केवल पानी ले जाने के काम ही नहीं आतीं। यह तो उनका एक उपयोग है। बाल्टियों का अन्य उपयोग भी हैं। उनमें बालू भरकर एक बेलचा (scoop) रख दिया जाता है। आप देखेंगे कि बालू से आग जल्दी और भली-भांति बुझ जाती है। यह बिखरे द्रवों अथवा क्षार धातुओं जैसे अभिक्रियाशील रासायनिक पदार्थों के लिए विशेष उपयोगी होता है। बालू के अन्य फायदे भी हैं। उसका उपयोग करना और सफाई करना दोनों आसान हैं।

यदि बालू का उपयोग अग्निशामक अथवा अवशोषक के रूप में करना हो तो प्रचुर मात्रा में प्रयोग करें। आग अथवा खतरनाक बिखराव को रोकने में शीघ्रता का बहुत महत्व है। किन्तु इस बात की सावधानी रखें कि जल्दीबाजी में कहीं बहुत अधिक बालू न फेंक दें। इससे द्रव उछलकर छितर सकता है जिससे संकट और भी बढ़ जाएगा। साथ ही संकट स्थल पर बालू फेंकना भी बेकार है। उत्तम यह है कि शीघ्र और समुचित मात्रा में बालू डाली जाए। बाहरी किनारे से अंदर की ओर आग लगे पूरे क्षेत्र में बालू फेंकनी चाहिए। बाल्टियों में तीन चौथाई बालू भरी होनी चाहिए और ऊपर कार्डबोर्ड का ढीला ढक्कन होना चाहिए। ढक्कन के बीच में एक छेद होना चाहिए। bl ckywdk mi ; lk ckywA"ed (sand bath) dsfy, ughadjuk plfg, A

M½ vfXu vkoj.k

अग्नि आवरणों के उपयोग की चर्चा पहले की जा चुकी है। उल्लेखनीय है कि आजकल अग्नि आवरण ऐस्बेस्टॉस के बजाय काँच के रेशों के बने होते हैं और उन्हें दूसरे प्रकार के अग्निशामकों के साथ रखा जाता है। अग्नि आवरण का उपयोग करते समय नीचे दी गई बातों को सुनिश्चित कर लेना चाहिए :

- 1) आवरण अधिक से अधिक फैला हो।
- 2) ज्वलन पृष्ठ पर आवरण अधिक से अधिक चपटा हो।

यदि किसी व्यक्ति के वस्त्र आग पकड़ ले तो उस स्थिति में अग्नि आवरण को इस्तेमाल करते समय निम्न बातों का ध्यान रखें :

- आवरण पकड़ते समय पहियां दूर-दूर हों।
- निचला किनारा जमीन पर घिसटना चाहिए।
- आवरण को इस प्रकार पकड़ें कि आपकी अंगुलियां आग से सुरक्षित रहें, अर्थात् आप मुहियों से पकड़ें ताकि वह अंगुलि पर्व (knuckles) और अग्रबाहु (forearms) के ऊपर लटका रहे।
- अपनी बांहों को आहत व्यक्ति (casualty) के चारों ओर लपेटकर उसे जमीन पर रख दें ताकि आग की लपेटें चेहरे और बालों तक न पहुंच पाए।



अग्नि आवरण का उपयोग उपकरण पर नहीं करना चाहिए।

vxqy i oZ% अंगुली को शेष हाथ से जोड़ने वाली सन्धि **vxzlgq%** कुहनी और कलाई के बीच का भाग

बोध प्रश्न 5

सही उत्तर/उत्तरों पर (✓) निशान लगाइए।

झाग अग्निशामक का उपयोग करते समय क्या आप,

1. प्रधार को ज्वाला के मूल पर दिष्ट करते हैं?
2. प्रधार को ज्वाला के निकटवर्ती पृष्ठ पर दिष्ट करते हैं जिससे प्रधार विभाजित हो जाए और झाग जल रहे पृष्ठ पर एकत्रित हो जाए?
3. झाग को इस प्रकार फेंकते हैं कि वह कुछ दूरी से पृष्ठ पर गिरे?
4. अग्निशामक को उल्टा पकड़ते हैं?

9-5 l kjkåk

आइए संक्षेप में दोहरायें कि इस इकाई में हमने अग्नि संकट के बारे में क्या पढ़ा। आग की दुर्घटनाएं ज्वलनशील द्रवों, दोषपूर्ण विद्युत् और गैस संस्थापनों आदि अनेक कारणों

से होती है। आग लगने के लिए ईंधन, ज्वलन और ऑक्सीजन तीन कारक अनिवार्य हैं। इसलिए आग के खतरे को रोकने के लिए इनमें से कम से कम एक पर नियंत्रण रखना चाहिए।

उनकी प्रकृति के अनुसार अग्नियों को चार प्रमुख वर्गों में विभाजित किया जाता है। आग लगने की स्थिति में प्रयोगशाला प्रभारी को अग्नि सचेतक, अग्नि निकास मार्ग, अग्नि अवरोध आदि पूर्वोपायों से परिचित रहना चाहिए। कर्मचारियों को इस बात का प्रशिक्षण दिया जाना चाहिए कि आग बुझाने के लिए अग्निशामकों, आवरणों, बाल्टियों आदि विभिन्न विधियों का उपयोग कैसे किया जाता है। प्रयोगशाला कर्मचारियों को इस बात का अनुमान हो जाना चाहिए कि आग किस वर्ग की है और तदनुसार कार्यवाही करनी चाहिए। इससे कार्यस्थल पर दुर्घटना रोकने में मदद मिलेगी।

9-6 vr eadN c'u

1. माना अग्नि सचेतक से आवाज आ चुकी है, प्रयोगशाला के दूसरे सिरे से धुआं निकल रहा है और आप उन शेष बचे लोगों के बाहर निकलने का इन्तजार कर रहे हैं जो अब भी प्रयोगशाला के अंदर रह गए हैं। प्रयोगशाला के बाहर निकलने से पहले आपको दस सेकंड में एक अंतिम काम करना है। क्या आप
 - i) अधिक से अधिक नोटों और सामान को एक ब्रीफकेस में भरकर बाहर ले आएंगे?
 - ii) जितने भी अग्निशामक मिल सकें उन्हें लेकर बाहर आ जाएंगे?
 - iii) सभी खिड़कियों को बंद कर देंगे?
 - iv) अपना प्रयोगशाला कोट पहन लेंगे?
 सही उत्तर का चयन कर व्याख्या कीजिए।
2. गरम, दम घुटने वाले मौसम में अथवा जब वायुमंडल में अरुचिकर गंध होती है तो दरवाजों को खुला छोड़ किया जाता है। यदि प्रयोगशाला द्वार, अग्नि द्वार भी हो तो क्या उसे खुला छोड़ देना उपयुक्त होगा? अपने निर्णय के समर्थन में संक्षेप में कारण बताइए।
3. अग्नि त्रिभुज को ध्यान में रखते हुए अग्निशामक के रूप बालू के प्रयोग में निहित सिद्धांत का उल्लेख कीजिए और बताइए की किस प्रकार अग्नि के लिए बालू का उपयोग किया जा सकता है।
4. नीचे दिए गए प्रत्येक अग्नि संकट के दो उदाहरण दीजिए।
 - i) कार्बनमय पदार्थ
 - ii) ज्वलनशील द्रव
 - iii) खतरनाक पदार्थ
 - iv) ज्वलन के स्रोत
5. अग्निशमन के तीन सामान्य सिद्धांत बताइए।

9-7 mÙkj

clk c'u

1. ढक्कन के ऊपर कोई आवरण रखकर और ऑक्सीजन की सप्लाई बंद कर आग को बुझाया जा सकता है।

2. बर्नर से आग लगने का खतरा रहता है क्योंकि
 - i) उसकी अनावृत ज्वाला (naked flame) होती है और वह ईंधन ख्रोतों के नजदीक होता है।
 - ii) अदृश्य ज्वाला के कारण यह पहचान करना कठिन होता है कि बर्नर जल रहा है या नहीं।
 - iii) बर्नर से गैस के लीक होने से जबलन ख्रोतों द्वारा आग लग सकती है।
3. आग से बचने के लिए लिफ्ट का इस्तेमाल नहीं करना चाहिए क्योंकि आग लगने से बिजली फेल हो सकती है जिससे लिफ्ट बीच में अटक सकती है। साथ ही लिफ्ट शैफ्ट में धुंआ भी भर सकता है।
4. i) कार्बन डाइऑक्साइड
 - ii) अग्नि आवरण
 - iii) पानी
 - iv) बालू
5. 2 और 3 के लिए हाँ। स्मरणीय है कि आग अग्निशामक का सिद्धांत ज्वाला को झाग की परत से ढक देना है। विधि 1 से यह संभव नहीं है बल्कि उल्टा आग फैल सकती है। विधि 4 आधुनिक अग्निशामकों पर लागू नहीं होती है।

वर ऐड्यूकेशन

1. iii) खिड़कियों को बंद करने से ऑक्सीजन की सप्लाई उसी प्रकार बंद हो जाती है जिस प्रकार अग्नि द्वारों से। इससे आग को फैलने से रोका जा सकता है।
2. निश्चय ही यह गलत है। इससे आग बुझाने के मुख्य उद्देश्यों की पूर्ति नहीं होती है जो इस प्रकार हैं :
 - i) आग की ज्वाला के लिए अवरोध प्रस्तुत करना,
 - ii) वायु प्रवाह (air flow) रोककर आग में ऑक्सीजन सप्लाई सीमित करना, और
 - iii) धूम और धुएं को रोकना।
3. बालू के प्रयोग से आग तक ऑक्सीजन (अथवा उसका सहायक माध्यम) नहीं पहुंच पाती है। जिससे दहन नहीं होता है। बालू सभी प्रकार की छोटी अग्नियों के लिए और विशेष रूप जहां क्षार धातुओं का समावेश हो, उपयुक्त रहती है।
4. i) लकड़ी, कागज, टिंबर
 - ii) पेट्रोल, बेन्जीन, ऐल्कोहॉल
 - iii) सोडियम, पोटैशियम
 - iv) अत्यधिक ऊष्मा, स्पूलिंग (sparks)
5. i) हमेशा आग और निर्गमद्वार के बीच में रहें।
 - ii) यदि खतरा हो तो आग बुझाना छोड़ दें। साथ ही यदि मार्ग के आग अथवा धुएं से कट जाने की संभावना हो तो भी आग बुझाना छोड़ दें।
 - iii) यदि बाहर निकलना हो तो यथासंभव सभी दरवाजों और खिड़कियों को बंद करते आएं।

रासायनिक और जैविक संकट

इकाई की रूपरेखा

10.1 प्रस्तावना	10.5 प्रयोगशाला जन्तु
उद्देश्य	आपूर्ति
10.2 रासायनिक संकट	संचालन
संकटमय रासायनों का वर्गीकरण	निपटान
रासायनों का उपयोग	पैनी वस्तुएं
रासायनों का भंडारण	10.6 सूक्ष्मजीव
अधिक मात्रा में रासायनों का स्थानांतरण	संचालन
खतरनाक द्रवों का स्थानांतरण	उपकरणों का विसंक्रमण
10.3 स्वास्थ्य सिद्धांत	निपटान
10.4 जीव विज्ञान प्रयोगशाला में संकट	10.7 पादप पदार्थ
	10.8 सारांश
	10.9 अंत में कुछ प्रश्न
	10.10 उत्तर

10-1 çLrkouk

पिछली इकाई में आपने अग्नि संकट और सामान्य पूर्वोपायों के बारे में पढ़ा। साथ ही यह भी पढ़ा कि आग लगने पर कौन से प्रत्युपाय करने चाहिए। इस इकाई में आप दो अन्य संकटों के बारे में पढ़ेंगे। ये हैं रासायनिक पदार्थों तथा जैविक पदार्थों के कारण उत्पन्न संकट। आप विज्ञान प्रयोगशालाओं में सामान्यतः इस्तेमाल होने वाले रासायनों के संचालन, भंडारण तथा स्थानांतरण के विषय में सीखेंगे। रासायनिक संकट की संभावना रसायन अथवा जैविकी प्रयोगशाला में अधिक रहती है किन्तु भौतिकी प्रयोगशाला में भी उसकी उपेक्षा नहीं की जा सकती है। जीवविज्ञान प्रयोगशाला में जिन अतिरिक्त संकटों का सामना करना पड़ता है उनमें संक्रमण और ऐलर्जी आदि रोग आते हैं। ये सामान्यतः सूक्ष्मजीवों के इस्तेमाल के कारण होते हैं। सूक्ष्मजीवों के उपयुक्त इस्तेमाल, उपकरणों का निर्जर्मीकरण तथा निपटान की चर्चा की जाएगी। हम सूक्ष्मजीवों और उनके इस्तेमाल में सहायक यंत्रों के साथ काम करने में संभावित संकटों की चर्चा करेंगे। इसलिए रासायनों, गैसों, विद्युत उपस्करणों, यंत्रों, काँचपात्रों के इस्तेमाल से होने वाले संकट भौतिकी, रसायन विज्ञान और जीव विज्ञान प्रयोगशालाओं तीनों में एक समान होते हैं।

उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के बाद आप :

- ❖ संकटमय पदार्थों के विभिन्न वर्गों की सूची बना सकेंगे;
- ❖ संकटमय रासायनिक पदार्थों की व्यवस्था के पहलुओं की व्याख्या कर सकेंगे, जैसे लेबल, संवर्षन तथा धूम-कक्ष का उपयोग;
- ❖ विभिन्न प्रकार के रासायनों के उपयुक्त तथा सुरक्षित भंडारण की व्याख्या कर सकेंगे;
- ❖ भंडारण कक्ष के बहुमात्रा में रासायनों के परिवहन की सुरक्षित विधियों की व्याख्या कर सकेंगे;
- ❖ रासायनिक संकटों के रोकथाम में व्यक्तिगत स्वास्थ्य सिद्धांत के महत्व को बता सकेंगे;
- ❖ जीवविज्ञान प्रयोगशाला में काम करते समय संभावित प्रमुख संकटों को बता सकेंगे और इन संकटों को कम करने की विधियों का वर्णन कर सकेंगे;
- ❖ रुधिर के नमूनों का अध्ययन करते समय नई सुई, रोगाणुनाशी और दस्तानों के उपयोग की आवश्यकता की व्याख्या कर सकेंगे;
- ❖ नुकीली वस्तुओं के इस्तेमाल, संग्रहण और निपटान में सावधानी की आवश्यकता पर प्रकाश डाल सकेंगे;
- ❖ सूक्ष्मजीवों के साथ गलत ढंग से प्रयोग करने से संबंधित खतरों को बता सकेंगे; और
- ❖ सूक्ष्मजैविक प्रयोगों में प्रयुक्त उपकरण के विसंक्रमण के लिए अपनाई जाने वाली विधियों को बता सकेंगे।

10-2 jkl k fud l adV

सभी प्रयोगशालाओं में रासायन होते हैं। जब तक किसी रासायन के बारे में सही जानकारी न हो उसे आविषालु (toxic) और ज्वलनशील (flammable) मानना ही ठीक है। हमारे शरीर में भी अनेक रासायन होते हैं किन्तु प्रकृति, मात्रा और क्रिया की दृष्टि से अत्यंत नियंत्रित रहते हैं। प्रत्येक रासायन चाहे उसकी शरीर में आवश्यकता हो अथवा नहीं एक निश्चित सान्द्रता पर शरीर के लिए हानिकर होता है। सच कहा जाए तो किसी भी रासायन को पूर्णतया सुरक्षित अथवा संकटमुक्त नहीं माना जा सकता है। संकट की प्रकृति और मात्रा भिन्न-भिन्न होते हैं। इसके अलावा अनेक रासायनों के दीर्घकालीन प्रभाव ज्ञात नहीं होते हैं। सभी रासायनों के इस्तेमाल में सावधानी रखनी चाहिए और उनसे कम से कम उद्भासित होना चाहिए।

प्रयोगशाला में, रासायनों के साथ मनुष्य का संपर्क तीन प्रकार से हो सकता है। यह है :

- रासायनों के छलकने अथवा अनुचित इस्तेमाल से उनके साथ सीधा संपर्क होना
- वाष्प, धूम अथवा धूल का अंतर्श्वसन (inhalation)
- अंतर्ग्रहण (ingestion), अर्थात् मुँह से ग्रहण करना

इनके अलावा कभी—कभी हम अप्रत्यक्ष रूप से भी प्रभावित होते हैं। उदाहरण के लिए, विस्फोट होने पर शारिरिक क्षति, यहां तक कि अस्थि भंग भी हो सकती है। दूसरी ओर अत्यंत ज्वलनशील द्रवों में आग लग सकती है और उससे शरीर जल सकता है।

आपके कार्य स्थल में उपलब्ध खतरनाक पदार्थों पर भारतीय मोटर वाहन नियम, 1988 के अनुसार लेबल लगा होना चाहिए।

प्रयोगशाला में काम करने वाले व्यक्ति के दो प्रमुख कार्य होते हैं – रासायनों का HMj.k करना और उन्हें bLreky करना। इन दोनों के लिए सुरक्षा उपायों की आवश्यकता होती है ताकि कोई दुर्घटना न हो। इस भाग में संकट नियंत्रण के भंडारण और इस्तेमाल संबंधी पहलुओं की चर्चा की जाएगी। आविषों (toxins), विषों और अन्य संकटमय पदार्थों के सुरक्षित भंडारण और इस्तेमाल के बारे में जानकारी दी जाएगी। स्मरणीय है कि जिस प्रयोगशाला में आप काम करते हैं उसमें ऐसे पदार्थों के साथ काम करने से उत्पन्न खतरों को कम करना अथवा उनका निराकरण करना कानूनी दृष्टि से आवश्यक है। भारतीय मानक ब्यूरो (Bureau of Indian Standards, पूर्वनाम—भारतीय मानक संस्थान) भी इन नियमों के अनुसार, खतरनाक पदार्थों के वर्गीकरण और लेबल करने की सिफारिश करता है। यह पद्धति अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर मान्य प्रक्रिया का ही रूपांतर है। इन सबके बारे में आप अगले उपभाग में पढ़ेंगे।

10-2-1 l adVe; jkl k uakdk oxhZdj.k

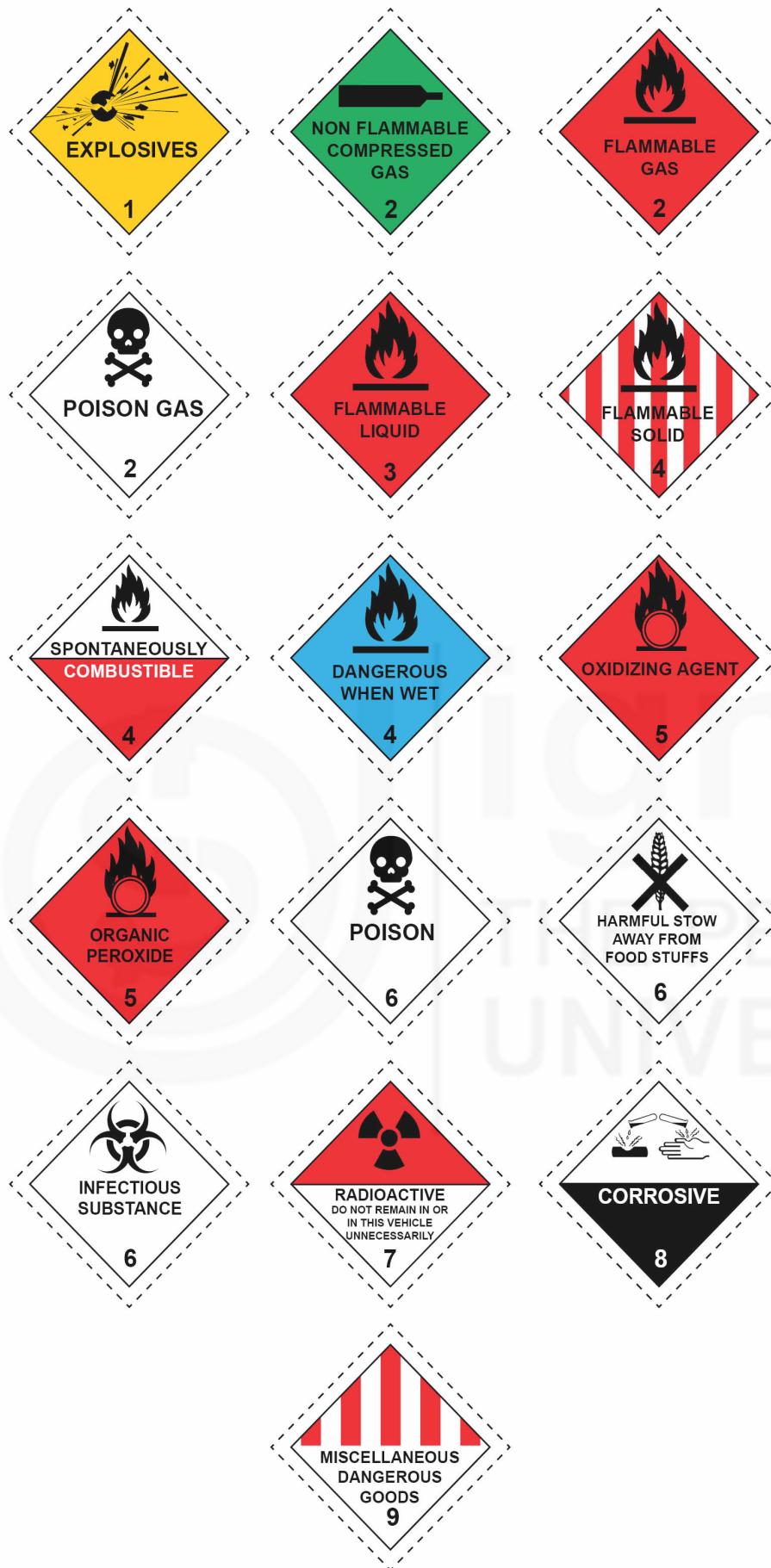
खतरनाक रासायनों के परिवहन संबंधी संयुक्त राष्ट्र विशेषज्ञ समिति द्वारा अनुमोदित रासायनिक संकटों के वर्गीकरण को सभी प्रकार के वाहनों द्वारा सर्वत्र अपनाया गया है। संकट की किस्मों को, एक से नौ मूल वर्गों में विभाजित किया जाता है। इनमें कुछ वर्गों को भाग और उपभाग में विभाजित किया जाता है।

l adV dh i gpk

संयुक्त राष्ट्र द्वारा निर्धारित प्रत्येक वर्ग (वर्ग 9 को छोड़कर) की स्पष्ट पहचान के लिए हीरे के आकार के लेबल वाला एक fi DVkshe होता है। इन सब वर्गों व उपवर्गों के लिए चित्र 10.1 में एक रंगीन चार्ट दिया गया है। प्रत्येक लेबल का लाक्षणिक पृष्ठभूमिक (background) रंग होता है। ये रंग विभिन्न प्रकार के रासायनिक पदार्थों की प्रकृति दर्शाते हैं जैसे निम्न दिया गया है।

jx	çdfr
नारंगी	विस्फोटक
लाल	ज्वलनशील
नीला	जल सक्रिय
पीला	ऑक्सीकारक
सफेद	आविषालु अथवा संक्रामक
सफेद अथवा पीला और सफेद	रेडियोऐक्टिव
काला और सफेद	संक्षारक

नीचे सभी वर्गों की संक्षिप्त चर्चा की गई है।



fp= 10-1% । dVe; eky ds ifjogu dsfy, c; Dr la Dr jkV^ } kjk vuqfnr । dV
oxZds crhd n' Mz k plVA

oxZ1 % foLQkVd (Explosives)

इसके अंतर्गत व्यापारिक विस्फोटक और स्फोटक, गोला-बारूद, आतिशबाजी आदि के रूप में प्रयुक्त पदार्थ आते हैं। इनके कुछ उदाहरण बारूद, क्लोरेट मिश्रण, नाइट्रोट्रोजन, नाइट्रोट्रोजन सल्फाइड, गोला-बारूद, आतिशबाजी, अधिस्फोटक (detonators), जेल आदि हैं।

क्रांतिक ताप वह ताप है जिसके ऊपर पदार्थ द्रव के रूप में नहीं पाए जाते हैं।

ज्वलनशील पदार्थ वे पदार्थ हैं जो:

- बिना ऊर्जा अनुप्रयुक्त किए हवा में खुला रखने पर आग पकड़ लेते हैं, अथवा
- ज्वलन स्रोत के अल्पकालिक संपर्क से आग पकड़ लेते हैं, अथवा
- पानी अथवा आर्ड (damp) वायु के संपर्क में अत्यंत ज्वलनशील गैसें उत्पन्न करते हैं।

oxZ2 % xS (Gases)

वह पदार्थ जिसका क्रांतिक ताप (critical temperature) 50°C से कम और वाष्प दाब 3 bar यथार्थ से अधिक होता है वह गैस के वर्ग में आता है। इकाई 9 में आपने द्रवित पैट्रोलियम गैस (एल.पी.जी.) तथा हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के विषय में पढ़ा है। गैसों को, उनकी संकटमय प्रकृति के आधार पर तीन उपवर्गों में विभाजित किया जाता है।

- ज्वलनशील गैसें, जैसे, ऐसीटिलीन, द्रवित पैट्रोलियम गैस (एल.पी.जी.)
- आविषालु गैसें, जैसे क्लोरीन, सल्फर डाइऑक्साइड
- अज्वलनशील और निराविशी गैसें, जैसे कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन आदि।

oxZ3 % Toyu' khy nD (Flammable Liquids)

जैसा कि इकाई 9 में बताया गया है, अंग्रेजी के फ्लेमेबल शब्द का वही अर्थ है जो इनफ्लेमेबल शब्द का और इनका अर्थ है ज्वलनशील। जो द्रव 60.5°C से कम ताप पर ज्वलनशील वाष्प उत्पन्न करता है वह ज्वलनशील द्रव कहलाता है। द्रवों के अलावा, द्रवों का मिश्रण, द्रव में ठोस का निलंबन (suspension) अथवा द्रव में ठोस का विलयन भी हो सकता है। पेट्रोल, ऐल्कोहॉल, पेट्रोलियम, नैपथा, हैक्सेन, बेन्जीन, टॉल्यूइन आदि ज्वलनशील द्रवों के उदाहरण हैं।

oxZ4 % Toyu' khy Bl (Flammable Solids)

वे ठोस पदार्थ जो प्रज्वलित होते हैं अथवा जिनका स्वतः दहन होता है अथवा जो पानी के संपर्क में ज्वलनशील गैसें उत्पन्न करते हैं, ज्वलनशील ठोस कहलाते हैं। कपूर, सिनेमा फिल्म, तिनका व सूखी धास, फॉस्फोरस, ट्राइएथिल ऐलुमिनियम, सोडियम सल्फाइड, क्षार धातु, क्षार अमलगम, अविलेपित ऐलुमिनियम चूर्ण आदि।

oxZ5 % vIDWhdkj d i nkFkZ(Oxidising Substances)

इसके अंतर्गत ऑक्सीकारक पदार्थ और कार्बनिक पर्याक्साइड आते हैं। ऑक्सीकारक पदार्थ स्वयं दाह्य नहीं होते हैं किन्तु अन्य पदार्थों को ऑक्सीजन देकर उनके दहन में योगदान करते हैं। कार्बनिक पर्याक्साइडों (O-O आबंध होता है) का ऊष्मीय अपघटन होता है जिससे विस्फोट और/अथवा तीव्र दहन होता है। पोटैशियम परमैग्नेट, पोटैशियम डाइक्रोमेट, हाइड्रोजन पर्याक्साइड, परऐसीटिक अम्ल, ऐसीटिल पर्याक्साइड आदि ऑक्सीकारक पदार्थों के उदाहरण हैं।

oxZ6 % fo"ksys vks l Oled i nkFkZ(Poisonous and Infectious Substances)

इन पदार्थों के निगलने, अंतर्श्वसन अथवा त्वचा के संपर्क में आने से मृत्यु अथवा स्वास्थ्य को गंभीर हानि हो सकती है। संक्रामक पदार्थ वे हैं जो रोग प्रेरक सूक्ष्मजीवों से संदूषित रहते हैं। कीटनाशी (pesticides) ट्राइएथिललेड और अनेक औषधियाँ इसके उदाहरण हैं। संदूषित चिकित्सालय अपशिष्ट (contaminated hospital wastes), पैथोजनों के विभेद (strains) आदि को संक्रामक पदार्थ माना जाता है।

oxZ7 % jSM; ls fDVo i nkFZ(Radioactive Substances)

इन पदार्थों में खतरनाक विकिरण सम्मिलित होती हैं। रेडियम, यूरेनियम, थोरियम आदि इनके कुछ उदाहरण हैं। कॉलेज तथा विश्वविद्यालय की प्रयोगशालाओं में रेडियोऐक्टिव पदार्थ का उपयोग करते हैं जो प्रयोगों के समय उत्सर्जित विकिरणों के लिए उत्तरदायी हैं। ये विकिरण भी संकटमयी होती हैं तथा गंभीर संकटों का कारण होती हैं जैसे कैंसर, उत्परिवर्तन, त्वचा की समस्याएँ, नेत्र हानि इत्यादि। बेधन शक्ति पर निर्भर करते हुए ये विकिरण कोशिकाओं को हानि पहुँचाती हैं।

oxZ8 % l alkj d i nkFZ(Corrosive Substances)

इन पदार्थों के जीवित कोशिकाओं के संपर्क में आने से रासायनिक अभिक्रिया होती हैं जिससे गंभीर क्षति होती है। रिसाव के होने से यह साथ रखे पदार्थों को भी नष्ट कर देते हैं। इस वर्ग में खनिज अम्ल, जैसे हाइड्रोक्लोरिक तथा सल्फ्यूरिक अम्ल, सोडियम हाइड्रॉक्साइड आदि आते हैं।

oxZ9 % fofo/k [krjukd i nkFZ

इसे यूनाइटेड किंगडम में अन्य संकटमय पदार्थों को पहचानने के लिये सम्मिलित किया गया था। इसमें सफेद पृष्ठभूमि में काला विस्मयबोधक चिन्ह होता है।

खतरनाक रासायनों के उपरोक्त वर्णित मान्य वर्गों के अतिरिक्त यौगिकों का एक अन्य महत्वपूर्ण वर्ग है जिसकी आपको जानकारी होनी चाहिए। इन्हें **d़ jt u ; kxd** कहते हैं। इनके कारण कैंसर हो जाता है। अनेक ऐसे पदार्थ हैं जिनके उद्भासन के कई महीनों अथवा वर्षों के बाद कैंसर होता है। एनिलीन, क्लोरोफार्म, बेन्जिल क्लोराइड, लेड और प्रोटीनों की उपस्थिति के लिए किए जाने वाले जैविक और जैव रासायनिक परीक्षणों में प्रयुक्त अभिकर्मक निनहाइड्रिन को भी कैंसरजन माना जाता है। किन्तु इसकी अभी पुष्टि नहीं हुई है। उसी प्रकार जैव विज्ञान प्रयोगशाला में प्रयुक्त फुकिसन (fuchin) आदि अभिरंजक (stains) भी इसी संवर्ग में आते हैं और उनके उपयोग में अत्यधिक सावधानी रखनी चाहिए। यहाँ कुछ ही उदाहरण दिए गए हैं अपितु अधिकाधिक पदार्थ कैंसरजन गुण प्रदर्शित कर रहे हैं। यह सत्य है कि साधारण पदार्थ भी कैंसरजन हो सकते हैं। यदि आप किसी पदार्थ के संभव संकटों से अनभिज्ञ हैं तो उस पर कार्य आरंभ करने से पहले उससे संबंधित साहित्य को पढ़ना आवश्यक है।

आगे बढ़ने से पहले संकटमय पदार्थों की प्रकृति से संबंधित निम्नलिखित प्रश्न का उत्तर देने का प्रयास कीजिए।

बोध प्रश्न 1

निम्नलिखित रासायनों का उपयोग करते समय कौन-सी सावधानी लेनी चाहिए? (उत्तर उनके संकटमय रासायनों के वर्ग के आधार पर दीजिए)

- क्षार धातुएं
- हाइड्रोजन पर्याक्साइड
- सोडियम हाइड्रॉक्साइड

10-2-2 jkl k, ulakdk mi ; kx

प्रयोगशाला में काम करने वाले तकनीशियनों को उन पदार्थों के संभावित खतरों की जानकारी होनी चाहिए जिसका वे उपयोग करते हैं। रासायन उद्योग में काम करने वाले लोगों के स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए फैक्टरी अधिनियम (1948) में विशेष व्यवस्थाएँ की गई हैं। यद्यपि उद्योग की तुलना में आपको अभिकर्मकों के साथ संपर्क बहुत कम स्तर का होगा। सामान्य प्रयोगशाला रासायनों का उपयोग करने में आवश्यक सावधानी रखना नितांत आवश्यक है। रासायनों के साथ प्रायोगिक कार्य करने से पहले सुरक्षा उपायों के बारे में आश्वस्त हो जाना चाहिए।

yeyu vks l osVu (Labels and Packagings)

किसी पदार्थ के उपयोग से संबद्ध संकटों को कम करने के लिए यह जानना आवश्यक है कि वास्तव में खतरे कौन से हैं। पात्र में लगा लेबल, निर्देशक होता है और बतलाता है कि पदार्थ ज्वलनशील, आविषालु अथवा संक्षारक है या नहीं। प्रयोगशाला में सामान सप्लाई करने वालों की कानूनी जिम्मेदारी है कि वे विनियमों के अनुरूप कार्य करें। विनियमों के अंतर्गत पेन्टों और विलायकों सहित अनेक पदार्थ आते हैं।

जहां तक **l osVu** का संबंध है, संवेष्टों को तीन मूल आवश्यकताओं को पूरा करना चाहिए:

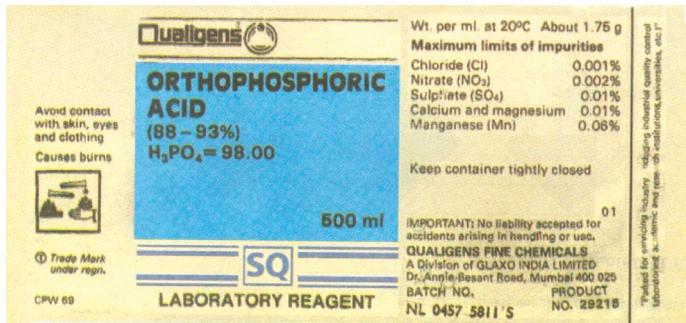
- i) संवेष्ट के सभी भाग इस प्रकार बने हों कि सामान्य रूप से इस्तेमाल करने में रिसाव न हो।
- ii) संवेष्ट पदार्थ के अंतर्वस्तु के संपर्क में आने पर उसे कोई नुकसान नहीं होना चाहिए।
- iii) जिन संवेष्टों को बार-बार खोलना और बंद करना पड़ता है वे इस प्रकार बने हों कि बार-बार खोलने और बन्द करने से खराब न हों।

yeyu भी एक महत्वपूर्ण पहलू है। एक लेबल में निम्नलिखित प्रदर्शित होने चाहिए :

- i) पदार्थ का **ule** % रासायनों का आई.यू.पी.ए.सी. (इंटरनेशल यूनियन ऑफ प्यूर एण्ड ऐप्लाइड कैमिस्ट्री) नाम और रुढ़ (trivial) नाम दोनों होने चाहिए।
- ii) सामान्य खतरे **dh cdf** का संकेत होना चाहिए। यदि पदार्थ विस्फोटक, ऑक्सीकारक, ज्वलनशील, आविषालु, हानिकारक, संक्षारक अथवा उत्तेजक हो तो लेबल पर चेतावनी का प्रतीक होना चाहिए।
- iii) लेबल पर [**krjk olD**; **kak** (risk phrase) और '**l gj{kk olD**; **kak*** (safety phrase) लिखे होने चाहिए। 'खतरा वाक्यांश' से खतरा और उसकी साधारण प्रकृति की जानकारी मिलनी चाहिए जबकि 'सुरक्षा वाक्यांश' से पूर्वोपायों की जानकारी मिलनी चाहिए।
- iv) निर्माता का **ule** और **irk**

उदाहरण के लिए प्ररूपी लेबल को चित्र 10.2 में दर्शाया गया है।

यदि पदार्थ की अल्प मात्राओं का कभी-कभी उपयोग किया जाना हो तो यह सूचना पर्याप्त होती है। किन्तु यदि पदार्थ की अधिक मात्रा का उपयोग करना हो अथवा पदार्थ का शोधन करना हो तो पूर्व-प्रकाशित पाठ्य-सामग्री का अध्ययन कर लेना चाहिए ताकि पदार्थ के भौतिक और रासायनिक गुणों, विशेष संकटों तथा निपटान प्रक्रिया की विस्तृत जानकारी मिल सके।



fp= 10.2 % , d vfldeZl cky dk ç: ihyeyA

/kw-d{k Fume Cupboard½

यदि किसी अभिक्रिया में हानिकारक गैसें, धूलि अथवा वाष्प बनते हों अथवा प्रयुक्त होते हैं तो उनके अंतर्श्वसन का खतरा रहता है। ऐसी अभिक्रियाएँ खुले स्थान पर नहीं बल्कि /kw-d{k में करनी चाहिए। इस पाठ्यक्रम के खंड 1 की इकाई 2 में आपने धूम कक्ष के डिज़ाइन के बारे में संक्षेप में पढ़ा था। आपको ज्ञात होगा कि कई प्रयोगशाला प्रक्रियाएँ धूम-कक्ष में करनी होती हैं। इन प्रक्रियाओं में नाइट्रेटकारी मिश्रण, बेन्जॉयल क्लोराइड आदि के साथ की जाने वाली अभिक्रियाएं आती हैं। धूम कक्ष के उपयोग को दर्शाता एक निर्देशन अभ्यास (प्रयोग 10) CLTL-101 पाठ्यक्रम में दिया गया है। चित्र 10.3 में प्रयोगशाला में प्रयुक्त एक प्रसूपी धूम-कक्ष दिखाया गया है।



fp= 10.3%ç; lk' kkyk eaç; Dr /kw-d{kA

गैस, जल और विद्युत् संबंधी सामान्य प्रयोगशाला कार्यों के लिए धूम-कक्ष का निर्माण किया जाता है। इसके अलावा वायु निष्कर्षण पद्धति यानि निर्वात पंखे (exhaust fan) जिसका U ure osMfud ok qçolg (minimum statutory air flow) हो, से भी यह सुनिश्चित होता है कि खतरनाक वाष्प वायुमंडल में निकल जाएँ। धूम-कक्ष के लिए रास्ता सुरक्षा कांच के बने I i Zkly (sliding panels) से जाता है। उस अधिकतम ऊंचाई को जानना भी आवश्यक है जहां तक, धूम-कक्ष में वायु में वायु प्रवाह के गिरकर आवश्यक दर से कम हो जाने से पहले, इन पैनलों को सुरक्षित तरीके से उठा सकते हैं।

बोध प्रश्न 2

कुछ प्रयोगशाला में खतरनाक रासायनों को प्रायः धूम-कक्ष में भंडारित किया जाता था। अब ऐसा नहीं होता है। ऐसा क्यों?

10-2-3 jkl k, ukadk Hmkj.k

आपने खंड 1 की इकाई 3 में पढ़ा कि सभी प्रयोगशाला में भंडार कक्षों का डिजाइन तैयार करना महत्वपूर्ण कार्य है। रासायनों का भंडारण, चाहे कम अथवा अधिक मात्रा में हो, प्रयोगशाला व्यवस्था के लिये एक अन्य महत्वपूर्ण पहलू है। इस उपभाग में हम कुछ प्रमुख खतरनाक पदार्थों की उनके भंडारण के पहलू से चर्चा करेंगे।

fo"k

यह आवश्यक है कि सायनाइड आदि सभी पदार्थों को सख्त नियंत्रण में रखा जाए। इसके लिए निम्न उपायों को अपनाना चाहिए :

- i) सभी उच्च आविषालु पदार्थों को तालाबंद धूम-कक्ष अथवा भंडार कक्ष (store) में रखना चाहिए और आवश्यकता के अनुसार अंदर-बाहर करना चाहिए।
- ii) चाबी, प्रयोगशाला के जिम्मेदार कार्यकर्ताओं को ही सुलभ होनी चाहिए और विष भंडार कक्ष में रखी वस्तुओं की प्रत्येक सप्ताह जाँच करनी चाहिए।
- iii) प्रयोग विशेष के लिए आवश्यक मात्राओं को ही जारी करना चाहिए और स्पष्ट लेबल लगे पात्र में भंडारित करना चाहिए।
- iv) विष के साथ किसी भी कार्य को तब तक नहीं करना चाहिए जब तक दुर्घटना की स्थिति में उठाए जाने वाले कदम की जानकारी न हो। साथ ही çfrfo"k (antidotes) भी सुलभ होने चाहिए। विषों को जारी करते समय प्रतिविषों और प्रथम उपचार अनुदेश की जानकारी देना आवश्यक है।

ifrfo"k विष, रोग इत्यादि के प्रभावों को रोकने की दवा अथवा छुटकारा पाने के लिए प्रयुक्त

foLQkVd

जैसा कि पहले बताया गया है विस्फोटक बहुत समय में गैस और ऊर्जा की बहुत कम समय में अधिक मात्रा मुक्त करते हैं। मुख्यतः वे चार प्रकार के होते हैं :

fefJr x सामान्यतया गैस मिश्रण में ऑक्सीजन और वायु अथवा हाइड्रोजन गैसें होती हैं। उसी प्रकार कोई भी ज्वलनशील द्रव, वाष्प अथवा ऐरोसॉल के रूप में, विस्फोटक मिश्रण बनाता है। यद्यपि इनमें से कुछ मिश्रण सही अर्थ में जल्दी जल जाते हैं जैसे पेट्रोल और वायु का मिश्रण। इस प्रकार के मिश्रण को जलाने के लिए बहुत छोटी चिंगारी की आवश्यकता होती है, जैसे प्रयोगशाला नाइलॉन कोट का स्थैतिक स्फुलिंग। जो कोई भी इस प्रकार की दुर्घटना देखता है वह विस्फोट और तीव्र ज्वलन में कोई वैज्ञानिक अंतर नहीं करेगा क्योंकि प्रयोगशाला में दोनों से एक समान विध्वंस (devastation) होगा।

Toyu' kly /kly हवा के साथ मिलाने पर इससे दो विस्फोट हो सकते हैं। पहले विस्फोट से अधिक धूलि (dust) पैदा होती है जिससे दूसरा और अधिक उग्र विस्फोट होता है। साधारण धूलि भी हवा के साथ मिलकर बहुत बड़ा विस्फोट करती है। यह औद्योगिक पर्यावरण में विस्फोट का प्रमुख कारण है जैसे आटा, लकड़ी का बुरादा, लाइकोपोडियम पाउडर। उनसे फेफड़ों की समस्या भी पैदा हो सकती है।

vkl hdkj d@vipk d feJ. बहुधा प्रबल ऑक्सीकारकों और अपचायकों के मिश्रण से अत्यंत विस्फोटक परिणाम प्राप्त होते हैं, जैसे गनपाउडर।

vLFkbZ; kxd% पिक्रेट, सोडामाइड, पोटैशियम धातु, ऐजाइड, ऐसीटिलाइड आदि अस्थाई यौगिकों के उदाहरण हैं। विस्फोटक मिश्रण का संभावित विस्फोटक पदार्थ अपद्रव्य (impurity) के रूप में हो सकता है इसलिए वह अज्ञात होता है। उदाहरणार्थ, लैकलांशे सेल में मैंगनीज डाइऑक्साइड का उपयोग होता है जिसमें कार्बन धूलि, अपद्रव्य के रूप में हो सकती है।

Toyu' kly nō

ज्वलनशील द्रवों की अधिकांश सप्लाई को मुख्य इमारत से दूर भंडार कक्ष में रखना चाहिए। भंडार कक्ष में ताला लगा होना चाहिए तथा दरवाजे पर अग्नि चेतावनी का नोटिस लगा होना चाहिए। भंडार कक्ष में और उनके आसपास पावर और दरवाजे पर अग्नि चेतावनी का नोटिस लगा होना चाहिए। भंडार कक्ष में और उनके आसपास पावर और लाइट के सभी स्विचों को **HQfyx eDrP** होना चाहिए ताकि बिखरे विलायकों के वाष्प आग न पकड़ सकें। इसी वजह से सुरक्षित लाइटें भी फिट करनी चाहिए। सुरक्षित लाइटों में विद्युत प्रकाश बल्ब के गरम पृष्ठ को कांच के आवरण में रखा जाता है। इस प्रकार ज्वलनशील द्रवों के बड़े ड्रमों और **folpLVj ckryk** को अलग रखने से आग की संभावना बहुत कम हो जाती है।

द्रवों की बोतलों को सीधे धूप में नहीं रखना चाहिए। जैसा कि पिछली इकाई में बताया गया है कि वक्र कांच में रखा द्रव सूर्य के प्रकाश को फोकस करने कि लिए लेन्स की भाँति काम करता है। इससे ताप बहुत बढ़ जाता है जिससे आग लग सकती है। स्कूलों और अन्य छोटी प्रयोगशालाओं में प्रयुक्त ज्वलनशील द्रवों की अल्प मात्राओं को भंडारित करने के लिए इस्पात की अल्पारी ठीक रहती है। इन पात्रों पर सही लेबल लगाना चाहिए जिससे अग्नि संकट की जानकारी मिल सके। उसे विकिरक अथवा अनावृत ज्वाला के समीप नहीं रखना चाहिए। ज्वलनशील द्रवों की बोतलों के आदर्श भंडारण के लिए मोटी लकड़ी की पेटी होती है जिसमें धातु पात्र के अंदर सिल (sill) होता है।

सोडामाइड (NaNH_2), पोटैशियम धातु, आदि विस्फोटक पदार्थों को अधिक मात्रा में भंडारित नहीं करना चाहिए। सबसे उत्तम विकल्प यह है कि इन पदार्थों की केवल उतनी मात्रा ही खरीदी जाए जो एक वर्ष में प्रयुक्त हो क्योंकि एक वर्ष के बाद ये विस्फोटक हो सकती है। अधिक समय तक भंडारित करने पर विस्फोटक हो जाने वाले अन्य पदार्थों में ईथर है। समय-समय पर पोटैशियम आयोडाइड और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाकर (आयोडीन उत्पन्न होती है) उसके ऑक्सीकारक गुणों का परीक्षण करते रहना चाहिए। इससे ईथर की स्थिति का पता लगता है। यदि परीक्षण सकारात्मक हो तो ईथर को वाष्पन द्वारा सूखने नहीं देना चाहिए।

यदि पदार्थों के भंडारण पर कार्य करना हो तो उनकी **l axrrk (compatibility)** पर ध्यान रखना भी आवश्यक है। अग्निरोध की प्रमुख आवश्यकता अर्थात्, ज्वलन स्रोतों से ईंधन को अलग रखना (अस्थाई पदार्थों से ज्वलनशील पदार्थों का), का पालन करना आवश्यक है।

बोध प्रश्न 3

तैयारी कक्ष में अत्यंत ज्वलनशील द्रव की अधिकतम कितनी मात्रा भंडारित करनी चाहिए और किस शर्त में उसे भंडारित किया जा सकता है?

i) 500 cm^3

ii) 5 dm^3

iii) 50 dm^3

शर्त :

folpLVj ckryk गहरे रंग की गोलाकार, मजबूत तथा भारी बोतलें जिनका उपयोग प्रयोगशाला में द्रव भंडारित करने के लिये किया जाता है।

ज्वलनशील पदार्थों, गैस सिलिंडरों और अन्य खतरनाक पदार्थों के भंडारण का नियंत्रण करने के लिए पर्याप्त कानून हैं।

जो पदार्थ अस्थायी होते हैं उन्हें सही वातावरण में रखकर स्थायी रखा जा सकता है, उदाहरणार्थ

- सोडियम को किरोसीन में भंडारित करें
- सफेद फॉस्फोरस को पानी में भंडारित करें
- रजत अवशिष्ट को हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का उपयोग करके अम्लीय अवस्था में भंडारित करना चाहिए।

10-2-4 vf/kd ek=k eaj kl k ukadk LFkkukrj.k

dkj ckw % संकरी गर्दन वाली बड़ी गोलाकार कांच की बोतल जिसका उपयोग अम्लों तथा अन्य संक्षारक द्रवों को रखने के लिए किया जाता है।

आदर्श रूप में सान्द्रित अम्लों, ज्वलनशील विलायकों और अन्य संकटमय रासायनों की केवल उपयुक्त मात्रा को ही तुरंत आवश्यकता के लिए प्रयोगशाला में रखना चाहिए। अधिक मात्राओं जैसे, 500 cm³, एक लिटर और दो लिटर (विन्चेस्टर) बोतलों, dkj ckw (carboy), धातु ड्रम आदि को अलग भंडार कक्षों में रखना चाहिए।

सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल, नाइट्रिक अम्ल और अन्य अम्लों के भंडारण के लिए अम्ल रोधी (acid resistant) थालों (trays) और द्रोणियों (troughs) की आवश्यकता होती है। ये अन्य द्रवों के भंडारण के लिए भी उपयोगी होते हैं क्योंकि थाल में बोतल के टूटने से हानिकारक द्रव न तो शेल्फ में फैल पाएंगे और न अन्य पात्रों अथवा फर्श पर बिखर पाएंगे।

विन्चेस्टर को गर्दन से कभी न पकड़ें क्योंकि बोतल आसानी से हाथ से निकल कर फर्श पर टूट सकती है। इन बोतलों को बांहों में अथवा हाथों में न ले जाएं। विन्चेस्टरों को भंडार कक्ष से ले जाने अथवा एक प्रयोगशाला से दूसरी प्रयोगशाला तक ले जाने में उपयुक्त वाहक का उपयोग करना चाहिए।

सान्द्र अम्लों और अन्य द्रवों के कारबॉयों में निकास होना चाहिए अन्यथा दाब बढ़ने से कारबॉय फट सकता है। कारबॉय की अंतर्वस्तुओं को ठंडे भंडार कक्ष से गरम करने में लाने से दाब वृद्धि होती है। जब भी संभव हो कारबॉय को भंडार कक्ष में रखना चाहिए।

10-2-5 [krjukld nz] adk LFkkukrj.k

सभी खतरनाक प्रक्रियाओं में इस बात का अनुमान लगाना ठीक रहता है कि आप जो कार्य कर रहे हैं, उससे सब से बुरी दुर्घटना क्या हो सकती है और उस अवस्था में आप क्या करेंगे? उसी प्रकार जब आप किसी बड़े पात्र से निथारते (decant) हैं तो आपको निम्न बातों की अपेक्षा करनी चाहिए :

dkl ntl vks vf/klyou (drips and spillage) % क्या अग्नि संकट हो सकता है? यदि हाँ, तो कौन से अग्निशामक उपलब्ध हैं? क्या संक्षारक का संकट हो सकता है? पात्र को किस पर रखा है और क्या वह स्थिर है? क्या उदासीनीकारक उपलब्ध हैं? पोंछने की कौन-सी सुविधाएं हैं? बालू की बाल्टी उपलब्ध हैं? आदि।

[k2vHQu vks /ks (splashes and fumes) % (क) के अनुसार सभी प्रश्नों पर विचार करना चाहिए और आपको यह भी देखना चाहिए कि क्या प्रक्रिया को संवातित (ventilated) स्थान पर किया जाए? क्या मुझे संरक्षी वस्त्र की आवश्यकता है? आसपास कोई ऐसा व्यक्ति है जो दुर्घटना की स्थिति में प्रथम उपचार कर सके? आदि। यदि कांच अथवा प्लास्टिक के पात्र से किसी कुचालक द्रव को निथारा जाए तो स्थैतिक विद्युत के उत्पन्न होने से स्फुलिंग निकल सकते हैं जिससे आग लग सकती है अथवा विस्फोट हो सकता है।

10-3 LokF; fl) kr

इस बात को सब मानेंगे कि उत्तम स्वास्थ्य सिद्धांत (hygiene) द्वारा रासायनिक संकटों को कुछ हद तक रोका जा सकता है। इस संदर्भ में स्वास्थ्य सिद्धांत की चर्चा नीचे तीन संवर्गों में की गई है।

Q fDrxr l j{lk (Personal safety)

क्या आप जानते हैं कि हानिकारक पदार्थ मुख्यतः तीन मार्गों से मनुष्य के शरीर में प्रवेश कर सकते हैं। वे हैं प्रत्यक्ष संपर्क के बाद बेधन (penetration), अंतर्ग्रहण (ingestion), अंतर्श्वसन (inhhalation)। संरक्षी उपस्कर के उपयोग से, नियमित रूप से धोकर आप रासायनों को त्वचा से दूर रख सकते हैं। इससे त्वचा संवेदन, निर्वसीकरण (defatting), त्वकशोथ (dermatitis, एक औद्योगिक रोग) तथा शरीर के पाचन तंत्र आदि अन्य अंगों में संदूषकों के स्थानांतरण के खतरे से बचा जा सकता है। त्वचा संपर्क का कारण मुख्यतः कोटों, खोलों अथवा अनावृत भुजाओं को बेन्च पर रख कर कार्य करना है। प्रयोगशाला में जाने से पहले कोट उतार लें और अपने हाथों को धो लें। यहां यह बताना उचित होगा कि प्रयोगशाला कोट की साझेदारी से रोगों और पीड़क जन्तुओं (vermins) का संचारण होता है। इसलिए अपने मित्र के साथ भी प्रयोगशाला कोट की साझेदारी न करें। प्रयोगशाला कोट पहनकर घर भी न जाएं।

fuoZ hdj.k % वसा को पृथक करना
i Mcl t Urq% कोई भी काटने वाला जन्तु जैसे, पिस्सू, जूँ आदि। मनुष्यों और जानवरों के शरीर में पाए जाते हैं।

Q fDrxr l mnu' khyrk (Personal sensitivity)

आपसे संबंधित एक और पहलू है जिसका उल्लेख अभी तक नहीं किया गया है। कुछ पदार्थों जो आमतौर पर नहीं पाए जाते किन्तु खतरनाक होते हैं, जैसे उत्परिवर्तजन (mutagens)। रासायनों के लिए अलग-अलग लोगों के नेत्रों, फेफड़ों और त्वचा की संवेदनशीलता अलग-अलग होती है। साथ ही अपमार्जक (detergents), एपॉक्सी, रेजिन, रोगाणुनाशी (disinfectants), रंजक, निकैल और क्रोमियम लवण आदि पदार्थों के कारण त्वक्शोथ (dermatitis) और त्वचा रोग हो सकते हैं। दस्ताने पहन कर इनमें से अधिकांश विकारों को रोका जा सकता है। कभी-कभी लोग बहुत संवेदनशील होते हैं और बहुत अल्पमात्राओं से भी प्रतिक्रिया कर जाते हैं। उस समय स्थिति अत्यंत जटिल हो जाती है। इसका सामान्य उदाहरण मधुमक्खी पालने वाला है। वह दंशन (sting) का आदी होता है। अचानक उसे मधुमक्खी पालन का काम छोड़ना पड़ता है क्योंकि वह संवेदनशील हो जाता है। इसका अर्थ हुआ कि उसे मधुमक्खी दंशन की प्रत्यूर्जता (allergy) हो जाती है और उसके बाद दंशन से उसकी मृत्यु हो सकती है।

mRi fforZ u % वह पदार्थ जो जीन (gene) में एकाएक परिवर्तन करता है।

ç; lk' kkyk LkLF; fl) kr (Lab hygiene)

प्रयोगशाला में स्वास्थ्य सिद्धांत का ध्यान रखना बहुत आवश्यक है। रासायन, बैटरी अम्ल, रुधिर, प्लाज्मा, सीरम आदि गिर जाएं तो उन्हें बेन्च, फर्श, अथवा अन्य उपस्कर के ऊपर से शीघ्र साफ कर देना चाहिए। रासायनों अथवा हानिकारक पदार्थों की अल्प मात्राएं, अंगुलियों से होठों अथवा नेत्रों में आसानी से स्थानांतरित हो जाती हैं जिससे बहुत नुकसान हो सकता है।

सुरक्षित उपयोग, भंडारण तथा रासायनों के स्थानांतरण के विषय में अध्ययन के बाद आप जीव विज्ञान प्रयोगशाला से संबंधित कुछ महत्वपूर्ण संकटों के बारे में सीखेंगे। निम्नलिखित बोध प्रश्नों के उत्तर देने के बाद आप आगे बढ़ सकते हैं।

बोध प्रश्न 4

यदि बेन्जीन को विन्चेस्टर से शंक्वाकार फ्लास्क (conical flask) में निथारना हो तो क्या आप उसे,

- खिड़की के पास करेंगे;
- कहीं भी करेंगे;

- iii) धूमकक्ष में करेंगे; अथवा
 - iv) संरक्षी वस्त्र पहनकर करेंगे?
-

बोध प्रश्न 5

सामान्य विज्ञान प्रयोगशाला में प्रयुक्त कुछ ही रासायन एक या दूसरे तरीके से हानिकर होते हैं; इस प्रकथन पर टिप्पणी कीजिए।

10-4 t ho foKku i z kx' kkykvkaeal adv

किसी भी विज्ञान प्रयोगशाला में आप रासायनों, गैसों, विद्युत् उपस्करों, कांच पात्रों, यंत्रों आदि से काम करते हैं। यदि आप जीव विज्ञान प्रयोगशाला में काम रहे हों तो पौधों और जंतुओं का इस्तेमाल, विच्छेदन और सूक्ष्मजीवों का उपयोग तथा प्रयुक्त पदार्थों का निपटान करना आवश्यक कार्य होते हैं। रासायनों, गैसों, विद्युत् उपस्करों, यंत्रों और कांच पात्रों के इस्तेमाल से होने वाले संकट भौतिकी, रसायन विज्ञान और जीव विज्ञान प्रयोगशालाओं – तीनों में एक समान होते हैं।

उपरोक्त बताए गए कारणों से जीव विज्ञान प्रयोगशाला में होने वाले प्रमुख संकट, संक्रमण तथा एलर्जी जैसे अन्य रोग होते हैं। इनके अलावा इन प्रयोगशालाओं में रसायन विज्ञान प्रयोगशाला में होने वाले सामान्य संकटों की संभावना भी रहती है। संक्रमण और ऐलर्जी पदार्थों के अंतःश्वसन और अंतर्ग्रहण के कारण हो सकते हैं। ये पदार्थ विभिन्न प्रक्रियाओं जैसे कि उड़ेलना, विलोड़न (stirring), अपकेन्द्रण (centrifugation) आदि के समय उत्पन्न धुओं (fumes), बारीक फुहार (fine sprays) अथवा ऐरोसॉल (aerosol), अथवा शुष्क पदार्थ की धूलि के रूप में हो सकते हैं। जीवविज्ञान प्रयोगशाला में अन्य खतरे प्रायोगिक जन्तुओं को रखने से हो सकते हैं। इन जीवों द्वारा डंक मारने, काटने और खरोंचों की संभावना से भी संकट उत्पन्न हो सकता है।

नीचे कुछ ऐसे कारणों की सूची दी गई है जिनसे, जीव विज्ञान प्रयोगशाला में काम करते समय खतरे की संभावना रहती है। स्कूल प्रयोगशालाएँ निम्न सूचीबद्ध से संबंधित नहीं हो सकती हैं लेकिन, आपकी जानकारी के लिए विस्तृत सूची दी गई हैं।

- 1) तीक्ष्ण यानि तेज धार वाली वस्तुएं और सूई, स्कैल्पेल, रेजर, पैने दंत, माइक्रोटोम ब्लैड, अधस्त्वचीय सुई (hypodermic needle), पिन और सुआ (awl)।
- 2) सूक्ष्मजीव, संवर्ध।
- 3) प्रयोगशाला जन्तु और उनके शव, बिछौना, उनका कूड़ा कचरा।
- 4) विद्युत् उपस्कर जैसे जलजीवशाला (aquarium), जल बाथ (water bath), ऊष्मायित्र अवन।
- 5) तापक जैसे ऑटोक्लेव, अवन, बुन्सेन बर्नर (Bunsen burner)।
- 6) वर्ण लेखिकी और ऊतक विज्ञान के लिए विलयन।
- 7) पिपेटन और अन्य कार्यों के लिए इस्तेमाल होने वाले खतरनाक विलयन।
- 8) कैंसरजन पदार्थ जैसे फुकिसन, विलायक, पीड़कनाशी, परिरक्षक, अपरिष्कृत तेल।

- 9) आविषालु पदार्थ जैसे, स्थिरीकारक, परिरक्षक, पीड़कनाशी।
- 10) रेडियोऐक्टिव अनुज्ञापक।
- 11) तीव्र प्रकाश खोत जैसे पराबैंगनी किरणें।
- 12) बीजाणु, पराग, पौधे और परिरक्षक पदार्थ जिनसे ऐलर्जी और अतिसंवेदनशीलता उत्पन्न होती है।

इस इकाई में हम उपरोक्त सूची में दिए तीन पहलुओं पर विचार करेंगे जो जीव विज्ञान प्रयोगशाला के आधारभूत खतरों से सीधे संबंधित हैं, नामतः रोग तथा संक्रमण। इस कार्यक्रम के CLT-102 पाठ्यक्रम में आप अन्य पहलुओं के विषय में पढ़ेंगे।

10-5 c; kx' kkyk t Urq

इस भाग में प्रयोगशाला जन्तुओं से संबंधित तीन प्रमुख पहलुओं पर विचार किया जाएगा। ये हैं जन्तुओं की आपूर्ति, संचालन तथा निपटान।

10-5-1 vki frZ

प्रयोगशाला में जन्तुओं को अधिकृत व्यापारी से ही प्राप्त करना चाहिए। अधिकृत व्यापारी से हमारा तात्पर्य है कि प्रयोगशाला कार्य के लिए जन्तुओं को सप्लाई करने के व्यापार में लगे लोगों से ही लेना चाहिए न कि पालतू पशुओं की दुकान से। इन जन्तुओं की रोगाणु मुक्त रूप में बिक्री होनी चाहिए। जंगली जानवरों, स्तनधारियों और पक्षियों द्वारा रोग फैलाने की अधिक संभावना रहती है। अतः उन्हें प्रयोगशाला में कभी न आने दें। ये विभिन्न प्रकार के पिस्सुओं (fleas), किलनी (ticks), बरुथी (mites), त्वचा कवक तथा आंत में रहने वाले रोगाणुजनक जीवाणुओं को आतिथ्य प्रदान करते हैं। प्रयोगशाला कर्मचारियों को हानि पहुंचाने के अलावा ऐसे जन्तु प्रयोगशालाओं में रोग फैला देते हैं।

10-5-2 l pkyu

जीवित रहने की इच्छा जन्तुओं और मनुष्यों में एक समान होती है। आप जानते होंगे कि छोटे से छोटे जन्तुओं में भी खरोंचने और काटने की क्षमता होती है। अतः इस विषय में हम आपसे ज्यादा कुछ नहीं कहेंगे। केवल यह चाहेंगे कि जीव विज्ञान प्रयोगशाला में छोटी से छोटी और खरोंच का उपचार भी बहुत गंभीरता के साथ करना चाहिए। जन्तुओं, उनके पिंजड़ों, तृणशैय्या (litter) अथवा बिछौनों के साथ काम करते समय स्वास्थ्य संबंधी सावधानियां लेनी चाहिए। पिंजड़ों को नियमित रूप से विसंक्रमित करना चाहिए और बिछौने को बदलते रहना चाहिए। काम करते समय रबर के दस्ताने पहनना और काम करने के बाद हाथ धोना कभी न भूलें। आपको अपने टिटनसरोधी इंजेक्शन के बारे में भी ख्याल रहना चाहिए। यह आवश्यक है कि दो इंजेक्शनों के बीच के अंतराल के बारे में अपने डॉक्टर से परामर्श लें।

10-5-3 fui Vku

जन्तु शवों के निपटाने के लिए अपारदर्शी थैलों का प्रयोग करना चाहिए। ताजे विच्छेदित जन्तुओं और ऊतकों को भी अपारदर्शी प्लास्टिक के थैलों में बंद कर जमीन में गाड़ देना चाहिए। जन्तुओं के बिछौनों का निपटान सामान्य कूड़े के साथ करना चाहिए। यदि संक्रमित अथवा रोगग्रस्त जन्तु का निपटान करना हो तो ऐसे जन्तु थैलों का भस्मीकरण (incinerate) कर देना चाहिए।

प्रयोगशाला में निम्नलिखित सावधानियों से खतरों को कम किया जा सकता है।

- 1) उपयोग के सभी विच्छेदन यंत्रों (dissection instruments) को रोगाणुनाशी में धोएं।
- 2) अध्ययन के लिए उपलब्ध बीजों अथवा पौधों के हिस्सों को कभी न खाएं क्योंकि संभवतः उनका आविषालु कवकनाशियों से साथ उपचार किया गया हो। खाद्य पदार्थों को कभी भी उस फ्रिज में संग्रहित न करें जिसमें विच्छेदित नमूने, सीरम, सूक्ष्मजैविक संवर्ध अथवा अन्य जैव पदार्थ संग्रहित हों (खाने और पीने की वस्तुओं को प्रयोगशाला में कभी न लाए)।
- 3) जंगली पक्षियों अथवा स्तनधारियों को प्रयोगशाला में न आने दें क्योंकि वे मानवों में घातक रोग संचारित कर सकते हैं। जंगली पक्षियों से संचारित होने वाला सिटैकोसिस (psittacosis) रोग इसका उदाहरण है। बंदरों और दूसरे प्राइमेट्स से हुकवर्म, रैबीज़ और B-वाइरस संक्रमित हो सकते हैं। चूहे साल्मोनेला विशावतन के स्रोत होते हैं। अधिकांश जंगली स्तनधारियों में पिस्सू और अन्य पीड़क जीव पाए जाते हैं। उनमें पर्णकृमि, फीताकृमि और अन्य परजीवी भी होते हैं।
- 4) जिस स्थान में विच्छेदन किया गया हो उसे रोगाणुनाशी से धो लें। निपटान से पहले सभी जीवाणु और कवकी संवर्ध का आटोकलेव कर लें।
- 5) प्रयोगशाला से बाहर जाने से पहले अथवा प्रयोग जंतुओं या जैव मूल पदार्थों को इस्तेमाल करने के बाद अपने हाथ धो लें।

10-5-4 i Sh oLrq a

विच्छेदन में प्रयुक्त रेजरों, माइक्रोटोम ब्लेडों आदि का असावधानीपूर्वक इस्तेमाल करने से होने वाले काट, संभवतः जीव विज्ञान प्रयोगशाला में आपको होने वाली क्षति के प्रमुख कारण हैं। ऐसी क्षतियों की संभावना को कम करने का केवल मात्र उपाय यह है कि अपने काम के लिए उपयुक्त और समुचित प्रशिक्षण लिया जाए। उदाहरण के लिए यदि विच्छेदन के समय आपकी अंगुली कट जाए तो उसे गंभीरतापूर्वक लेना चाहिए क्योंकि संदूषित उपकरण से आपके शरीर में सूक्ष्मजीवों के प्रवेश का खतरा रहता है। उपयोग के बाद उपकरण को धोने और विसंक्रमित करने से संदूषण कम हो जाता है।

यदि उपयुक्त हो तो पैनी वस्तुओं को निर्माता द्वारा बनाए गए संवेष्टों (manufacture's packaging) में संग्रहित करना सबसे उत्तम है यद्यपि प्लास्टिक की ट्रे और खानेदार दराज भी उपयोगी होते हैं। पैनी वस्तुएं सदैव खतरनाक होती हैं क्योंकि उपकरण के उपयोग से पहले उसकी तेज धार या नोक से लोगों का बीच में अथवा बाद में कभी भी संपर्क हो सकता है। सुरक्षित निपटान उतना ही महत्वपूर्ण है जितना सुरक्षित संग्रहण। इसलिए हम आपको 'i KV clol ' fof/k को इस्तेमाल करने की सलाह देते हैं। यह लेबल लगा हुआ मजबूत बॉक्स होता है जिसके ऊपर एक छिद्र अथवा खांचा होता है। उपयोग के बाद स्कैल्पेल ब्लेड, कुंतक यानि छुरिका (lancet), सुई अथवा जो भी तीक्ष्ण वस्तु हो उसे खांचे में डाल दिया जाता है और जब बॉक्स में काफी पुरानी तीक्ष्ण वस्तुएं हो जाएं तो बॉक्स में पेरिस प्लास्टर (plaster of paris) डाल दिया जाता है। इसके बाद बॉक्स को कूड़ादान में फेंक सकते हैं। इस विधि का उपयोग टूटे कांच पात्रों के लिए भी किया जा सकता है।

बोध प्रश्न 6

प्रयोगशाला जन्तुओं के इस्तेमाल में मुख्य खतरा क्या है? उसके बचाव के दो उपाय सुझाइए।

बोध प्रश्न 7

क) नीचे दिए गए वाक्यांशों में से सही वाक्यांश लेकर ऊपर दिए गए वाक्य को पूरा कीजिए।

“पैनी वस्तुओं को इस्तेमाल करते समय पर्याप्त सावधान रहना चाहिए क्योंकि –

i) ये आसानी से नष्ट हो जाते हैं।”

ii) इनसे आसानी से छोटे-बड़े घाव हो जाते हैं और संक्रमण हो जाता है।”

iii) अधिकांश पैनी वस्तुएं आसानी से कुंद हो जाती हैं।”

ख) पुरानी सुझियों, रेजर ब्लेडों के निपटान की उत्तम विधि कौन सी है?

i) मज़बूत लकड़ी अथवा धातु के बॉक्स में बने खांचे के अंदर डाल देना।

ii) रद्दी कागज की टोकरी में डाल देना।

iii) दराज में रखना और पर्याप्त मात्रा में जमा हो जाने पर कूड़ेदान में फेंक देना।

10-6 1 ~~Wet~~ ho

सूक्ष्मजीव प्रयोगों में, विशेषरूप से रोगजनक सूक्ष्मजीवों के साथ प्रयोग में बहुत सावधानी रखनी चाहिए। अनेक सूक्ष्मजीव जो सामान्यतः हानिरहित होते हैं वे भिन्न आवास में रोग उत्पन्न कर सकते हैं जैसे आंतों में रहने वाला ई. कोली (*E. coli*)। यदि ई. कोली रुधिरधारा में चला जाए तो पूतिजीवरक्तता (septicaemia) रोग हो जाता है। सूक्ष्मजीवों के प्रमुख ऋत हैं : उनके संवर्ध, प्रयोगशाला जन्तु (उनका बिछौना, कूड़ा सहित) विच्छेद वस्तुएं और मृदा। ये सूक्ष्मजीव शरीर में निम्नलिखित मार्गों से प्रवेश करते हैं :

अंतःश्वसन : नाक और मुँह से श्वसन तंत्र में और आंखों से अश्रु वाहिनियों द्वारा नाक में।

अंतर्ग्रहण : नाक और मुँह से पाचन तंत्र में।

वेधन : त्वचा में क्षति द्वारा।

इस भाग में आप पढ़ेंगे कि प्रयोगशाला में सूक्ष्मजीवों के साथ कार्य करते समय किन पूर्वापायों की आवश्कता है।

10-6-1 1 ~~phy~~ u

सावधानीपूर्वक कार्य करने से और रबर के दस्ताने, मुखावरण (mask) प्रयोगशाला कोट आदि सुरक्षा वस्त्र पहनकर सूक्ष्मजीवों के साथ संपर्क कम किया जा सकता है। यदि सीधे संपर्क की संभावना पूर्णतया समाप्त भी कर दें तो ऐरोसॉल (aerosol) बूंदों के बनने तथा कवक बीजाणुओं के परिक्षेपण से वायुवाहित जीवों के कारण खतरा फिर भी रहता है। यदि ये संकट मौजूद हों तो काम नियंत्रित निकास वाले रोगाणुहीन कैबिनेट में, जैसे स्थानांतरण कैबिनेट में किया जा सकता है। स्थानांतरण कैबिनेट का उदाहरण है स्तरीय प्रवाह कैबिनेट (Laminar flow, चित्र 10.4)। CLT-102 पाठ्यक्रम में आप स्तरीय प्रवाह कैबिनेट की सामान्य संरचना और कार्यप्रणाली के बारे में पढ़ेंगे।



fp= 10-4% LFkularj . k dSOKUVA

सही अजर्म तकनीकों के उपयोग से खुली प्रयोगशाला में भी अरोगजनक तथा अनुमोदित संवर्धों को स्थानांतरित किया जा सकता है। इस तकनीक में यह आवश्यक है कि जिस बेंच पर कार्य किया जाना हो उस कार्य बेंच को स्पिरिट या रोगाणुनाशी से साफ किया जाए। यदि कार्य बेंच के ऊपर जलसमूह आवरण (water resistant cover) हो तो ठीक रहता है क्योंकि द्रव के छलकने पर आवरण को हटाकर साफ किया जा सकता है। आसपास की हवा को गरम करने से रोगाणुनाशी प्रभाव होता है। संवर्ध को छूने से पहले संरोपण के लिए इस्तेमाल होने वाले तार अथवा लूप को विसंक्रमित करके फिर ठंडा कर लिया जाता है अन्यथा गर्म लूप द्वारा छूने पर कड़कड़ाहट से ऐरोसॉल की बूंदें हवा में निक्षेपित हो जाती हैं। इस बात का ध्यान रखें कि स्पिरिट लैंप की ज्वाला को जलाने से पहले मेज को पोंछने के लिए प्रयुक्त स्पिरिट सूख जाए क्योंकि वह अत्यंत ज्वलनशील होती है (बर्नर या स्पिरिट लैम्प के सामने काम करते समय आपको दस्ताने नहीं पहनने चाहिए)। पिपेट से द्रव को ग्राही के सतह के एकदम ऊपर अथवा सतह के नीचे डालना चाहिए जिससे वह द्रव उछले नहीं। द्रव को ऊंचाई से न गिराएं। बेंच पर एक जार अथवा ट्रे रखें जिसमें रोगाणुनाशी हो ताकि इसमें इस्तेमाल की गई पिपेट, लूप और साफ करने का रुई का फाहा आदि को रखा जा सके। यदि आप सभी सूक्ष्मजीवों को **jkxt ud** मानें तो यह अधिक सुरक्षित होगा क्योंकि हानिरहित सूक्ष्मजीव भी खतरनाक किस्मों द्वारा संदूषित हो सकते हैं।

सूक्ष्मजीवों के कार्य से जुड़े अन्य पहलू भी हैं जो आपको जानने चाहिए। उदाहरण के लिए आप संवर्धन प्लेटों द्वारा आसानी से संदूषित हो सकते हैं इसलिए आपको अथवा अनुभवहीन विद्यार्थियों द्वारा परीक्षण से पहले आप पेट्रीडिशों को स्वच्छ तथा पारदर्शी टेप से सील कर दें। यदि परीक्षण से पहले आप पेट्रीडिश में सूक्ष्मजीवों को मारना चाहें (मृत कोशिकाओं को सूक्ष्मदर्शी परीक्षण के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है) तो पेट्रीडिश को उल्टी करके उसमें 40% मेथैनॉल में संसिक्त निस्यंदंदन पत्र (filter paper) निविष्ट कर दें। विषेले मेथैनॉल धूमों से बचने के लिए इस कार्य को धूमधानी (fume cupboard) में करें और डिश को सीधा करके 12 घंटे के लिए उसमें छोड़ दें।

अन्य जैव तकनीकों की तरह ही उपयोग के बाद उपकरणों को विसंक्रमित करने का ध्यान रखें ताकि संक्रमण की संभावना कम हो जाए। किसी प्रकार की गड़बड़ी से निपटने के लिए यदि रोगाणुनाशी की बोतल आसानी से उपलब्ध हो तो संक्रमण पर निश्चय ही नियंत्रण किया जा सकता है। 10% हाइपोक्लोराइट विलयन अथवा मेथिलित स्पिरिट का उपयोग किया जा सकता है। इस कार्यक्रम के CLTL-102 पाठ्यक्रम में आप विसंक्रमण तकनीक पर आधारित एक प्रयोग करेंगे।

10-6-2 mi dj. Ha dk fol Øe.k

खतरनाक जैव पदार्थों के पात्रों पर तथा जिन प्रयोगशालाओं अथवा कमरों में रोगजनक सूक्ष्मजीवों के साथ कार्य किया जाता है उनके दरवाजों पर जैव संकट **prkoh l alr**

के लेबल लगा देने चाहिए। सूक्ष्मजैविक प्रयोगों के लिए विभिन्न प्रकार के उपकरणों को विसंक्रमित यानि उनका निर्जर्मीकरण करने के लिए निम्नलिखित विधियों का इस्तेमाल किया जाता है। CLT-102 पाठ्यक्रम में आप ऑटोक्लेव, तप्त वायु अवन और उनके प्रचालन के बारे में पढ़ेंगे।

dkp ik = (Glassware) # \$ si \$HM# fi i\$] ¶ykl d] ij [kuyh vkg

fl fjt ½—धुले और सुखाए गए फलास्कों और परखनलियों पर ढीला डाट लगा दें तथा पिपेटों और सिरिजों पर भूरा कागज अथवा धातु की पन्नी लपेट दें। उसके बाद 160°C पर कुछ घंटे तक तप्त वायु अवन में विसंक्रमण करें।

l jki . k yw] l o/kz ufy; kads egl LykbM doj fl yi] l nf' kdk (forcep)

dh ukda& उपयोग से पहले रोगाणुनाशी में ऊबाएं और धोकर बर्नर ज्वाला में से गुजारें।

l nfkr Q' kzvkg cp — 3% लाइसॉल विलयन अथवा उपयुक्त रोगाणुनाशी विलयन से धोएं।

l o/kz ek; e] jcj vkg ckry ds — ऑटोक्लेव अथवा प्रेशर कुकर में दाब आने पर 30 मिनट तक गरम करें।

10-6-3 fui Vku

निपटान से पहले अथवा धोने से पहले संवर्धनों, संदूषित उपकरणों और कांच पात्रों का विसंक्रमण कर लें। इसके लिए आटोक्लेव करें अथवा रोगाणुनाशी में रात भर (कम से कम 12 घंटे) रखें। संवर्धनों का विसंक्रमण आटोक्लेव द्वारा किया जाता है।

10-7 i kni i nkfkz

उपभाग 10.6.1 में आपने सूक्ष्मजीवी पदार्थों के विषय में पढ़ा था। आप जानते हैं कि जीव विज्ञान प्रयोगशालाओं में पादप पदार्थों पर भी कार्य होता है। पादप पदार्थों के साथ काम करते समय ऐसी ही स्थिति उत्पन्न हो सकती है। आपका पराग या पौधों के अन्य भागों और उत्पादों से संपर्क हो सकता है जिनसे ऐलर्जी, काट अथवा खरोंच हो सकते हैं। सूक्ष्मजीव की भाँति ही ऐसे पदार्थों के साथ काम करते समय आप दस्ताने, मुखावरण और लैबकोट पहनकर खतरा कम कर सकते हैं। यदि आप ज्ञात , yt zks को इस्तेमाल कर रहे हों तो नियंत्रित रेचक वाली धूमधानी में काम करें। यदि प्रयोगशाला में ऐसी धूमधानी उपलब्ध न हो तो खुले स्थान पर काम करें जहां वातन (aeration) और हवा के निकास (exhaust) की समुचित व्यवस्था हो।

, yt zks : एक ऐसा पदार्थ जो ऐलर्जी उत्पन्न कर सकता है।

बोध प्रश्न 8

नीचे सूक्ष्मजीव विज्ञान और जीव विज्ञान की प्रयोगशालाओं से प्राप्त अपशिष्ट पदार्थ और तीन निपटान विधियां दी गई हैं। प्रत्येक विधि का संबंधित अपशिष्ट से मिलान कीजिए।

vif' kV

- i) सूक्ष्मजीव संवर्धन
- ii) मृत चूहा
- iii) संदूषित कूड़ा
- iv) टूटा, संदूषित पिपेट

fof/k

- क) विसंक्रमित कर कांच अपशिष्ट बक्से में फेंक दें।
- ख) आटोक्लेव करें।
- ग) अपारदर्शी थैले में बन्द कर निपटान करें अथवा भस्म कर दें।

10-8 l kj kāk

इस इकाई में रासायनिक और जैविक संकटों के बारे में जो जानकारी प्राप्त हुई आइए, उसे संक्षेप में दोहराएँ।

अधिकतर रासायनिक प्रयोगशालाओं में होने वाले सामान्य संकट आविषालु और विस्फोटक प्रकृति के रासायनों के भंडारण तथा उपयोग के कारण होते हैं। संकटमय रासायन सामान्यतः विषैले, विस्फोटक तथा ज्वलनशील होते हैं। इनको विभिन्न संवर्गों में वर्गीकृत करने के लिए अधिनियम उपलब्ध हैं। इन्हें भंडारित तथा प्रयुक्त करते समय पूर्वोपायों का पूर्णरूप से अनुसरण करना चाहिए। इन रासायनिक पदार्थों का परिवहन भी अत्यंत महत्वपूर्ण होता है। खतरनाक रासायनों के कारण होने वाले संकट को रोकने के लिए प्रयोगशाला कर्मचारियों को धूम-कक्ष और अन्य सुरक्षा युक्तियों के उपयोग की जानकारी होनी चाहिए।

जीवविज्ञान प्रयोगशाला में कार्य करते समय जिन प्रमुख संकटों का सामना करना होता है वे संक्रमण और ऐलर्जी जैसे रोग हैं। ये जीवित जन्तुओं, विच्छेदन, पादप और जन्तु ऊतकों, जीवाणुओं आदि के कारण होते हैं। संक्रमण का कारण कर्तन और खरोंचों द्वारा पदार्थों का अंतर्ग्रहण, अंतर्श्वसन और बेधन है। यह जैव पदार्थों के साथ काम करते समय उत्पन्न धूम, बारीक फुहार अथवा ऐरोसॉल के रूप में होता है। पूर्वोपायों में काम करने से पहले और बाद में रोगाणुनाशी द्वारा सफाई करना, मुखावरणों, लैब कोटों यानि प्रयोगशाला कोटों और रबर के दस्तानों का उपयोग करना, सुरक्षित निपटान, भर्सीकरण और विसंक्रमण विधियां आती हैं। जीवविज्ञान प्रयोगशाला में प्रयुक्त पैनी वस्तुएं जैसे रेजर, पिन, स्कैल्पेट, सुई आदि से क्षति हो सकती है, अतः उन्हें सावधानीपूर्वक इस्तेमाल करना चाहिए। उपयोग के बाद उन्हें आवरण में लपेट कर बंद बक्सों में रख देना चाहिए। जीवाणुओं के साथ काम करने में विशेष सावधानी रखनी पड़ती है। जैसे उसके लिए भिन्न कार्य क्षेत्र, रोगाणुनाशी का उपयोग, संवर्धों का उचित तरीके से इस्तेमाल तथा यंत्रों के विसंक्रमण की आवश्यकता होती है, संवर्धों के निपटान से पहले कोशिकाओं को नष्ट कर देना चाहिए।

10-8 vr eadN c'u

- 1) विषों को ताले में बंद रखना चाहिए। भंडारण कक्ष से बाहर ले जाते और अंदर लाते समय उनकी लॉग पुस्तिका में प्रविष्टि होनी चाहिए। यदि कोई देखभाल करने वाला न हो तो प्रयोगशाला के दरवाजों पर अतिरिक्त सुरक्षा के रूप में, ताला लगाकर रखें। यदि अलमारी से फीनॉल आदि तीव्र विष को प्रयोगशाला में काम करने वाले किसी व्यक्ति को जारी करना हो तो क्या आप उसके साथ कोई अन्य रासायन भी जारी करेंगे?
- 2) यदि प्रबल द्रव ऑक्सीकारक के एक विन्चेस्टर को ठंडे भंडार कक्ष से गरम कमरे में स्थानांतरित करना हो तो क्या आप कोई अतिरिक्त सावधानी लेंगे?
- 3) प्रयोगशाला में निर्मित पदार्थ को बीकर में डालने के पश्चात् उसमें लगाए लेबल पर कम से कम कौन-सी सूचना लिखनी चाहिए?
- 4) प्रयोगशाला में धूम्रपान करना, खाना और पीना निषिद्ध हैं। सुरक्षा की दृष्टि से इसका कारण बताइए।
- 5) जीव विज्ञान प्रयोगशाला के लिए जन्तुओं को खरीदते समय कौन से दो कारकों का ध्यान रखना चाहिए?
- 6) विच्छेदन के बाद संक्रमण को कम करने के लिए आप कौन से चार कदम उठाएंगे।
- 7) प्रयोग के लिए जंगली जन्तुओं, पक्षियों और स्तनधारियों के उपयोग में लाभ और हानियों का उल्लेख कीजिए।

- 8) उन पूर्वोपायों को बताइए जिनके द्वारा आप सूक्ष्मजीवों के साथ सीधे संपर्क से बच सकते हैं।
- 9) एक बाँह में कितने विन्चेस्टरों को ले जाना सुरक्षित है?
- एक
 - दो, अथवा
 - कोई नहीं
- और आप उन्हें
- गर्दन से पकड़ेंगे, अथवा
 - पैंदे से?
- 10) अनुभवहीन व्यक्ति द्वारा पेट्रीडिश में सूक्ष्मजीवों के परीक्षण की अनुमति देने से पहले आप क्या कार्यवाही करेंगे?

10-10 mÙkj

ckk c' u

- क्षार धातुएं – ये वर्ग 4 में आती हैं जो जल के साथ स्वतः दहन करती हैं। उन्हें पानी से दूर रखना चाहिए (किरोसिन में रखना चाहिए)।
 - जानकारी के बिना, हाइड्रोजन परॉक्साइड को रासायनों के साथ नहीं मिलाना चाहिए – उदाहरणार्थ तांबा, लोहा धातु अथवा उनके लवण – अन्यथा उनका दहन हो सकता है।
 - बोतल में निकालते समय त्वचा-संपर्क से बचने के लिए दस्तानों और स्पैचुला का उपयोग करना चाहिए।
- 2) धूम-कक्ष खतरनाक रासायनों के दीर्घकाल तक भंडारण के लिए उपयुक्त नहीं है। इन अभिकर्मकों को सुरक्षित रखने के अन्य तरीके हैं जिनसे वे प्रयोगशाला में काम करने वालों के लिए कोई खतरा उत्पन्न न करें। साथ ही हानिकर अभिकर्मकों के पात्रों द्वारा उत्पन्न भीड़ (clutter) भी धूम-कक्ष के सुरक्षित उपयोग के लिए खतरा होता है। धूम-कक्ष के विषालु वातावरण में अभिकर्मक के लेबल पढ़े नहीं जा सकते जिससे खतरा बढ़ जाता है क्योंकि पात्र में कौन-सा अभिकर्मक है, यह पहचानना असंभव हो जाता है।
- 3) iii) जब तक उसे अग्निरोधी धूम-कक्षों अथवा बिनों में रखा जाता है जो उपयुक्त स्थान में स्थित रहते हैं।
- 4) (iii) और (iv) दस्ताने, प्रयोगशाला कोट और धूप चश्मे की आवश्यकता होगी।
- 5) विशेष परिस्थितियों में सभी हानिकर होते हैं। समस्या इस बात को निर्धारित करने की है कि ऐसे कौन से पदार्थ सबसे अधिक खतरनाक हैं जिन्हें ताले में बंद करने की और जिसके लिए लॉग पुस्तिका रखने की आवश्यकता है।
- 6) प्रयोगशाला जन्तुओं के इस्तेमाल में मुख्य खतरा सवंमित पदार्थों से संपर्क का है। निम्नलिखित दो विधियों से संक्रमण के खतरे को रोका जा सकता है :
- साफ-सफाई संबंधी पूर्वोपाय अपनाकर और जन्तुओं के इस्तेमाल करते समय संक्रमण यानि रोगाणुनाशी का उपयोग करने से।
 - जन्तुओं/ऊतकों के निपटान के लिए ठीक विधि अपनाने से या तो अपारदर्शी थैलों में डाल कर गाड़ दें अथवा भस्मीकरण करें।

- 7) क) (ii) यद्यपि (i) और (iii) सही है किन्तु वास्तविक खतरा (ii) है।
 ख) (i), (ii) और (iii) से आपके पैरों और अंगुलियों को चोट पहुंचने का खतरा है।
- 8) (i)-(ख); (ii)-(ग); (iii)-(ग); (iv)-(क)

vr eadN c'u

1. i) खतरे की चेतावनी देना आवश्यक है। पात्र पर लगे लेबल पर चेतावनी लिखी होनी चाहिए साथ ही रासायन के बारे में अन्य विस्तृत जानकारी भी दी जानी चाहिए।
- ii) यदि प्रयोगशाला में प्रतिविष उपलब्ध न हो तो उसे बनाने की विधि की जानकारी भी दी जानी चाहिए। त्वचा में फीनॉल के गिरने पर प्रथम उपचार के लिए ग्लिसरॉल और फाहा उपलब्ध किया जाता है।
2. पहले बताई गई बातों के अलावा उस बृहत् द्रव पात्र में एक निर्गम द्वार बनाने की आवश्यकता होगी जिसे ठंडे स्थान से गरम स्थान पर लाया गया हो ताकि प्रसार के लिए गुंजाइश रहे।
3. i) उपयुक्त मानक चेतावनी चिन्ह
 ii) पदार्थ का नाम
 iii) जिम्मेदार कर्मचारी अथवा विद्यार्थी का नाम
 iv) निर्मित पदार्थ रखने की अंतिम तिथि
4. धूप्रपान से आग लगने का भय रहता है विशेष रूप से जहां ज्वलनशील द्रव हों। अनेक सुग्राही रासायनों और प्रयोगशाला में किए जाने वाले भौतिक प्रक्रमों पर भी तम्बाकू के धुएँ का असर पड़ता है। प्रयोगशाला में खाने-पीने से वातावरण में मौजूद रासायनों द्वारा भोजन संदूषित हो सकता है।
5. प्रयोगशाला जन्तुओं को (i) केवल अधिकृत विक्रेताओं से खरीदना चाहिए अर्थात् जो प्रयोगशाला कार्य के लिए जन्तुओं की सप्लाई करने के लिए अधिकृत हों। (ii) जन्तु को जीवाणु अर्थात् रोगाणु मुक्त होना चाहिए।
6. i) सभी उपकरणों को धोकर उनका विसंक्रमण करें और रख दें।
 ii) यह सुनिश्चित करें कि शव अथवा अन्य वस्तुओं का ठीक निपटान कर दिया गया है।
 iii) जिस स्थान पर विच्छेदन किया गया था उसे विसंक्रमणहारी से धो दें।
 iv) अपने हाथों को भली-भांति धो लें।
7. लाभ – कोई नहीं। लागत, तर्क का विषय नहीं हो सकता है क्योंकि इन जन्तुओं के साथ आयातित रोग घातक हो सकते हैं।
 हानि – आपको, आपके साथियों को और प्रयोगशाला में मौजूद जन्तुओं को रैबीज अथवा सैल्मोनेला विशाक्तन आदि रोगों से संक्रमित होने का खतरा रहता है।
8. रबर के दस्ताने, लैब कोट और मुखौटा आदि परिरक्षक वस्त्र पहनकर सूक्ष्मजीवों के साथ प्रत्यक्ष संपर्क से बचा जा सकता है।
9. आपने इसे पेचीदा प्रश्न के रूप में लिया होगा। इसका उत्तर (iii) है, क्योंकि विन्चेस्टर को उपयुक्त वाहक पेटियों में ही ले जाना चाहिए। (iv) और (v) लागू नहीं होते हैं। आशा है आप बहकावे में नहीं आए होंगे।
10. पेट्रीडिश को पारदर्शी आसंजक टेप से सील कर दें। पेट्रीडिश के नीचे के हिस्से में बाहर की ओर एक लेबल लगा दें जिसमें संरोपण की तिथि तथा सूक्ष्मजीव संवर्धन का नाम और नस्ल (strain) लिखा हो। उपयोग के बाद पेट्रीडिश को उल्टा रख देना चाहिए ताकि बीजाणु, पेट्रीप्लेट के ढक्कन में गिरें और बाहर न बिखरें।

व्यक्तिगत सुरक्षा

इकाई की रूपरेखा

- | | |
|--|--|
| 11.1 प्रस्तावना | 11.4 अपशिष्ट पदार्थों का निपटान |
| उद्देश्य | अनुपयोगी और अप्रचलित वस्तुओं का निपटान |
| 11.2 प्रयोगशाला में सुरक्षा बनाए रखने में अध्यापकों और संस्था के प्रधान के दायित्व | रासायनिक अपशिष्टों का निपटान |
| 11.3 प्रयोगशाला कर्मचारियों के लिए व्यवहार संहिता
प्रयोगशाला में आचार संहिता
व्यक्तिगत सुरक्षा युक्तियाँ | 11.5 प्रयोगशाला को खोलना व बंद करना
11.6 भारी सामान का स्थानांतरण
11.7 सारांश
11.8 अंत में कुछ प्रश्न
11.9 उत्तर |

11-1 çLrkouk

पिछली तीन इकाइयों में आपने विज्ञान प्रयोगशालाओं में संभावित खतरों के बारे में जाना। हम कह सकते हैं कि विज्ञान प्रयोगशाला एक खतरनाक स्थल हो सकता है और हमें इसमें कार्य करते हुए विभिन्न सुरक्षा उपायों को अपनाने की आवश्यकता होती है। इस इकाई में प्रयोगशाला में अपनाई जाने वाली व्यक्तिगत सुरक्षा संहिता (personal safety code) के मूल सिद्धांतों का परिचय दिया जाएगा। यदि प्रयोगशाला में काम करते समय आप सुरक्षा का ध्यान नहीं रखेंगे तो आपके और अन्य सहकर्मियों के जीवन को खतरा हो सकता है।

चूंकि प्रयोगशाला में सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए सभी संबंधित व्यक्तियों का योगदान आवश्यक है इसलिए हम प्रयोगशाला सुरक्षा बनाए रखने में अध्यापकों व संस्था के प्रधान के दायित्व से शुरूआत करेंगे। इसके पश्चात् हम प्रयोगशाला कर्मियों की व्यवहार संहिता की आवश्यकता तथा उसके अनुपालन की व्याख्या करेंगे। फिर हम प्रयोगशाला में अपशिष्ट वस्तुओं के वर्गीकरण व निपटान की चर्चा करेंगे। हम रासायनिक अपशिष्टों के निपटान का अपेक्षाकृत विस्तृत विवरण देंगे। हम प्रयोगशाला को खोलने व बंद करने के समय अपनाई जाने वाली सावधानियों तथा भारी सामान के स्थानांतरण की चर्चा भी करेंगे। व्यक्तिगत सुरक्षा संहिता अपनाने से दुर्घटना होने की संभावना तथा उसके परिणाम कम हो जाते हैं परन्तु दुर्घटना फिर भी हो सकती है। अगली इकाई में हम प्रयोगशाला दुर्घटनाओं तथा प्राथमिक उपचार के विषय को लेंगे।

उद्देश्य

इस इकाई के उध्ययन के बाद आप :

- ❖ प्रयोगशाला के अंदर कार्य परिस्थितियों को सुरक्षित करने में, संस्था के प्रधान और अध्यापकों के दायित्वों की सुची बना सकेंगे;
- ❖ प्रयोगशाला में, व्यक्तिगत व्यवहार संहिता की अनिवार्यता बता सकेंगे;
- ❖ प्रयोगशाला में, सुरक्षा की दृष्टि से उपयुक्त वस्त्रों एवं रक्षा युक्तियों की आवश्यकता पर प्रकाश डाल सकेंगे;
- ❖ प्रयोगशाला में, खाद्य अथवा पेय पदार्थों के भंडारण अथवा उपभोग तथा धूम्रपान के खतरों को बता सकेंगे;
- ❖ प्रयोगशाला में, अनुपयोगी और अप्रचलित वस्तुओं को परिभाषित कर सकेंगे एवं उनके निपटान की विधियों की उल्लेख कर सकेंगे;
- ❖ प्रयोगशाला को खोलते और बंद करते समय अपनाई जाने वाली सावधानियों की चर्चा कर सकेंगे; और
- ❖ प्रयोगशाला में, भारी सामान के स्थानांतरण की उपयुक्त विधि की व्याख्या कर सकेंगे।

11-2 ç; kx' kkyk eal j{kk cuk j [kus ea v/; ki dkavkj l LFkk ds ç/kku ds nkf; Ro

प्रयोगशाला में सुरक्षा बनाए रखना संस्था के प्रधान, अध्यापकों, आप जैसे कर्मचारियों और विद्यार्थियों की सामुहिक जिम्मेदारी है। यदि प्रयोगशाला में कोई दुर्घटना हो जाए तो सबसे पहले संस्था के प्रधान और अध्यापकों को उसके कारण बताने होंगे। प्रयोगशाला में सुरक्षित कार्य सुनिश्चित करने के लिए संस्था के प्रधान और अध्यापकों को निम्नलिखित उपायों को अपनाना चाहिए।

i) प्रयोगशाला निर्माण की योजना बनाते समय, तथा उपकरण व रासायन आदि को खरीदते समय सुरक्षा पहलुओं को ध्यान में रखना चाहिए। भारतीय मानक ब्यूरो (Bureau of Indian Standards) (जिसका पूर्व नाम भारतीय मानक संस्थान (Indian Standards Institution) था, दिल्ली ने अपने विभिन्न प्रकाशनों द्वारा सुरक्षा मानकों का निर्धारण किया है। इनमें से कुछ इस प्रकार हैं :

- भारतीय राष्ट्रीय भवन निर्माण संहिता (जिसके अंतर्गत भवन-निर्माण, आग, बिजली, जल प्रदाय, जल निकास, गैस सप्लाई आदि के लिए सुरक्षा संहिता आते हैं।
- रासायनिक, सूक्ष्मजैविक और रेडियो रासायनिक प्रयोगशालाओं के लिए सुरक्षा संहिता
- विद्युत् उपस्कर और मुख्य विद्युत् लाइन द्वारा चालित इलेक्ट्रॉनिक उपस्करों के लिए सुरक्षा संहिता।

इन संहिताओं और विनियमों के मुख्य पहलुओं की जानकारी संस्था के स्तर पर प्रशिक्षण कार्यक्रमों द्वारा अध्यापकों और प्रयोगशाला के कर्मचारियों को दी जानी चाहिए।

- ii) प्रयोगशाला भवन का सुरक्षा की दृष्टि से रखरखाव करते रहना चाहिए। साल में कम से कम एक बार भवन, फर्नीचर, अग्नि रक्षा यूनिट, विद्युत् संबंधन और उपस्कर, पानी के पाइपों आदि की जाँच करनी चाहिए और आवश्यक हो तो प्राथमिकता के आधार पर उनकी मरम्मत कर लेनी चाहिए।
- iii) गैस सिलिंडरों (क्लोरीन गैस, ऑक्सीजन गैस) आदि को खरीदते समय विक्रेता से सुरक्षा अनुदेश पत्र (safety instruction sheet) अवश्य लेना चाहिए और भविष्य के लिए सुरक्षित रख लेना चाहिए।
- iv) सभी प्रयोगशाला कर्मियों को रक्षात्मक वस्त्र तथा व्यक्तिगत सुरक्षा युक्तियां उपलब्ध करवानी चाहिए।
- v) सभी प्रयोगशाला कर्मियों को टेटनस के प्रतिरक्षण का टीका लगवाना चाहिए। यदि कर्मियों को किसी अन्य प्रकार के संक्रमण का खतरा हो तो अतिरिक्त प्रतिरक्षण भी करवाना चाहिए।
- vi) प्रयोगशाला कर्मचारियों को निम्नलिखित के लिए उपयुक्त प्रशिक्षण दिया जाना चाहिए।

çfrj{k k विशिष्ट रोग से
रक्षा

- उपस्कर, रसायनों, जैव नमूनों आदि के इस्तेमाल में,
- गैस सिलिंडरों और अग्नि शमन उपस्करों के उपयोग में,
- भारी वस्तुओं के स्थानांतरण में,
- अपशिष्टों के निपटान में, और
- प्रथम उपचार देने में,

- vii) आपातकाल में उपयोग के लिए प्रयोगशाला कर्मचारियों के पास निम्नलिखित व्यक्तियों/संस्थाओं के फोन/मोबाइल नंबर और पते उपलब्ध होने के अनुदेश देने चाहिए :

- निकटवर्ती डॉक्टरों, अस्पतालों और एंबुलेंस सेवाओं
- पुलिस
- अग्निशमन सेवा प्राधिकरण (अग्नि शमन सेवा प्राधिकरण इमारतों के ढह जाने, विस्फोट होने, डूबने, गैस रिसाव आदि में बचाव करने में भी सहायक होता है)
- विद्युत् प्रदाय ऐजेंसी
- गैस प्रदाय ऐजेंसी
- जल प्रदाय ऐजेंसी
- अग्नि शमन उपस्कर विक्रेता

इस सूची को प्रयोगशाला में प्रमुख रूप से प्रदर्शित करना चाहिए। इस पहलू से संबंधित एक कार्यकलाप प्रयोगशाला पाठ्यक्रम CLTL-101 के प्रयोग 12 में दिया गया है।

- viii) प्रयोगशाला कर्मचारियों को यह अनुदेश हो कि वे दुर्घटनाओं का रिकॉर्ड रखें (जैसा कि इकाई 12 के भाग 12.2 में बताया गया है)। दुर्घटनाओं के रिकॉर्ड की साल में कम से कम एक बार जांच की जानी चाहिए ताकि अतिरिक्त सुरक्षा उपायों की योजना बनाई जा सके।

11-3 c; kx' kkyk deþkfj; kads fy, Q ogkj l fgrk

जैसा कि ऊपर बताया गया है कि प्रयोगशाला में काम करते समय हमेशा खतरे की संभावना रहती है। टूटे कांच से कट जाना, रासायन अथवा ऊष्मा से जल जाना और, विषाक्तन तथा संक्रमण होना इत्यादि प्रयोगशाला में होने वाली दुर्घटनाओं के कुछ उदाहरण हैं। इन दुर्घटनाओं को रोकने के लिए कुछ नियमों का पालन करना चाहिए जिन्हें **Q fDrxr Q ogkj l fgrk (personal code of behaviour)** कहते हैं। यदि आप किसी शिक्षण प्रयोगशाला में सहायक अथवा तकनीकज्ञ हों तो आपको अपनी कार्य पद्धति का ध्यान रखना चाहिए। छात्र, अपने अध्यापकों और प्रयोगशाला के कर्मचारियों के व्यवहार से सीखते हैं। छात्रों में सकारात्मक मनोवृत्ति पैदा करने में आपकी विशेष जिम्मेदारी है जिससे वे सुरक्षित काम कर सकें और संभावित खतरों के प्रति सचेत रहें।

11-3-1 c; kx' kkyk eavkplj l fgrk

प्रयोगशाला में कार्य करते समय निम्नलिखित नियमों का पालन करना चाहिए :

दुर्घटनाएं स्वयं नहीं होती हैं।
वे किसी ना किसी स्तर पर
लापरवाही के कारण होती हैं।

प्रयोगशाला में खाने पीने
खाद्य का भंडारण करने से वे
रासायनों अथवा जीवाणुओं
द्वारा संदूषित हो सकते हैं।

1. सदैव अपेक्षित रक्षात्मक वस्त्र पहनने चाहिए।
2. प्रयोगशाला में पानी, गैस और बिजली की सप्लाई को नियंत्रित करने के लिए आपको मुख्य वाल्वों और स्विचों की जानकारी होनी चाहिए।
3. आपको मालूम होना चाहिए कि टेलीफोन, अग्नि सचेतक, प्रथम उपचार किट, अग्निशामक (fire extinguisher) और अन्य सुरक्षा उपस्कर, प्रयोगशाला में कहां पर हैं।
4. आपको यह भी मालूम होना चाहिए कि उनका उपयोग कैसे किया जाता है।
5. प्रयोगशाला में खाना, पीना और धूम्रपान न करें। साथ ही प्रयोगशाला में खाद्य और पेय पदार्थों का संग्रह भी न करें। प्रयोगशाला में धूम्रपान निषिद्ध है।
6. जब आप किसी परखनली अथवा फलॉस्क को गर्म कर रहें हों अथवा उनमें कोई अभिकर्मक डाल रहें हों तो उसके मुँह में न देखें तथा उसके मुँह को अन्य व्यक्तियों की ओर भी न करें।
7. ज्वलनशील विलायकों के उपयोग से पहले यह सुनिश्चित कर लें कि सभी बर्नर बंद हैं तथा आसपास कोई भी ज्वाला (Flame) नहीं है। अग्नि जोखिम क्षेत्र के पास उपस्थित सभी लोगों को सचेत करना न भूलें।
8. यदि आप कोई टूटा सामान, दोषपूर्ण उपकरण अथवा कोई अन्य त्रुटि देखें तो अन्य प्रयोगशाला कर्मियों तथा शिक्षकों को तुरन्त सूचित करें।
9. किसी भी रासायनिक अपशिष्ट विशेषकर जब वह कोई संक्षारक अम्ल या क्षार अथवा पारा हो तो उसे तुरन्त साफ करे लें। उनके निपटान के लिए उपयुक्त प्रक्रिया का पालन करें। ये प्रक्रियाएँ भाग 11.4 में वर्णित हैं।
10. प्रयोगशाला में भाग-दौड़ व खेल न करें।
11. सुनिश्चित कर लें कि आप जिन पदार्थों का उपयोग कर रहे हैं उनकी प्रकृति को आप जानते हैं। जिस पदार्थ अथवा उपकरण के बारे में आप पूर्ण रूप से नहीं जानते उनका उपयोग न करें।
12. जिन उपकरणों का आप उपयोग नहीं कर रहे उन्हें अलमारी में रखें।

13. कार्बनिक विलायकों को प्रयोगशाला में जमा न होने दें।
14. जो पदार्थ विषाक्त हो सकते हैं उन्हें न सूँधें तथा जैविक अध्ययन के लिए उपलब्ध कराए गए बीजों तथा पौधों के हिस्सों को ना खाएं।
15. बेहद विषैले पदार्थों के स्थानान्तरण तथा जिन प्रयोगों में हानिकारक गैसों का उत्पादन होता है उनको करने के लिए हमेशा धूम-कक्ष (fume cupboard) का उपयोग करें।
16. जोखिम भरी प्रक्रियाओं को उनके लिए निर्धारित स्थान पर ही करें तथा सुनिश्चित कर लें की आवश्यकता पड़ने पर आपको सहायता प्राप्त हो जाएगी।
17. पात्रों में उपस्थित सामग्री का सांद्रता सहित पूर्ण विवरण उसके लेबल पर अंकित करें।
18. अपने हाथों द्वारा अपकेंद्रित (centrifuge) को रोकने अथवा धीमा करने का प्रयास न करें। ध्यान रहे कि उसके बाहरी किनारे की गति 150 कि.मी. प्रति घंटा से तीव्र हो सकती है। यह कम से कम 90 कि.मी. प्रति घंटा तो होती ही है।
19. सांद्र अम्लों को तनु करने के लिए सांद्र अम्ल को धीरे-धीरे थोड़ी-थोड़ी मात्रा में जल में डालें। तथा मिश्रण को लगातार हिलाते रहें। **I know very clearly that I must always mix acids with water.**
20. किसी भी विलयन को पिपेट (pipette) करते हुए सुरक्षा बल्ब का उपयोग करें।
21. आग की लपटों के पास बैटरी को चार्ज न करें।
22. प्रयोगशाला से जाने से पहले हाथ अवश्य धो लें।
23. कार्य बैचों के बीच का रास्ता अवरुद्ध नहीं होना चाहिए ताकि आपात स्थिति के दौरान निकासी में बाधा उत्पन्न न हो। बाह्य द्वार तथा बिजली के खटकों के रास्ते भी अवरुद्ध नहीं होने चाहिए।
24. पर्यवेक्षक की अनुपस्थिति में किसी विद्यार्थी को प्रयोगशाला में कार्य करने की अनुमति न दें।
25. प्रयोगशाला के द्वारों को खोलते व बंद करते हुए सावधानी बरतें।
26. सुनिश्चित करें की आपके जूते प्रयोगशाला में कार्य करने के लिए उपयुक्त हैं। खुले पंजे वाले जुते तथा सैंडल गिरे हुए सामान तथा टूटे कांच के प्रति कोई सुरक्षा प्रदान नहीं करते।
27. लंबे बाल, टाई तथा ढीले आभूषण प्रयोगशाला में कार्य करने के दौरान समस्या उत्पन्न कर सकते हैं। वे किसी चलते यांत्रिक उपकरण में उलझ सकते हैं तथा कार्य बैंच की दृष्टि सतह में लिपट सकते हैं।
28. कृपया सुनिश्चित कर लें कि आपको प्रयोगशाला के निकास मार्ग तथा आपातकालीन प्रक्रियाओं के बारे में जानकारी है।

11-3-2 Q fDrxr l j{lk ; fDr; ka

आचार संहिता की चर्चा के दौरान हमने व्यक्तिगत सुरक्षा युक्तियों के उपयोग के बारे में उल्लेख किया था। ये युक्तियां व्यक्तिगत चोट के जोखिम तथा खतरनाक पदार्थों से संपर्क के दौरान हानि को कम करने में सहायता प्रदान करती हैं। लैब कोट को अक्सर एक सुरक्षा युक्ति के रूप में उपयोग किया जाता है। कभी-कभी दस्ताने, एप्रन, रंगीन

चश्में (सुरक्षा चश्में) तथा सुरक्षा जूते भी अतिरिक्त उपकरणों के रूप में इस्तेमाल किए जाते हैं। आइए हम प्रयोगशाला में व्यक्तिगत सुरक्षा युक्तियों के बारे में जानें।

y& dkV



लैब कोट का उद्देश्य रासायनों के छलकने, तथा नियमित वस्त्रों व त्वचा को हानिकारक पदार्थों के द्वारा संतुप्त करने के खिलाफ संरक्षण प्रदान करना है। इसके अलावा ये आग के खिलाफ कुछ अस्थाई सुरक्षा भी प्रदान करते हैं। ऐसा नहीं है कि खतरनाक पदार्थ लैब कोट में रिसते नहीं अथवा लैब कोट आग नहीं पकड़ता अपितु चूंकि इसे जल्दी से हटाया जा सकता है इसलिए ये हानिकारक पदार्थों तथा आग के खिलाफ अतिरिक्त सुरक्षा प्रदान करता है।

लैब कोट अच्छी तरह से फिट होना चाहिए तथा हमेशा सही तरह से बंद होना चाहिए। सुती कपड़े से बना लैब कोट नायलॉन से बने लैब कोट की तुलना में अधिक उपयुक्त होता है। क्योंकि सुती लैब कोट अधिक तरल अवशोषित कर सकता है तथा गिरे हुए रासायनों के खिलाफ अधिक सुरक्षा प्रदान करता है। इसके अलावा एक अतिरिक्त लाभ ये है कि सुती लैब कोट स्थैतिक बिजली (static electricity) द्वारा चिंगारी उत्पन्न नहीं करते जिससे ज्वलनशील कार्बनिक विलायकों में आग लग सकती है। नायलॉन गर्म होने पर पिघल कर त्वचा से चिपक सकता है तथा कुछ कार्बनिक विलायकों में घुल भी जाता है। कभी-कभी अतिरिक्त सुरक्षा के लिए रबर एप्रन के इस्तेमाल की सलाह दी जाती है। इनका इस्तेमाल क्रोमिक अम्ल, हाइड्रोप्लॉरिक अम्ल तथा अन्य अति संक्षारक तरल पदार्थों की बड़ी मात्रा के साथ कार्य करने के दौरान किया जाता है।

I j{lk p'ea



आप मानेंगे कि आंखें अनमोल हैं तथा हमें उन्हें किसी भी हानि से बचाने के लिए बहुत सावधान रहना चाहिए। इसलिए यदि रासायनों, तथा धूल अथवा कांच के कणों के आंखें में जाने का थोड़ा सा भी खतरा हो तो हमें सुरक्षा चश्में का इस्तेमाल कर लेना चाहिए। आजकल ऐसे सुरक्षा चश्में भी उपलब्ध हैं जिन्हें नियमित दृष्टि चश्मों के उपर पहना जा सकता है। प्रयोगशाला में कार्य के दौरान संपर्क लैंस (contact lenses) का उपयोग उचित नहीं है। इसलिए यदि आप इनका उपयोग करते हैं तब सुरक्षा चश्में का उपयोग करना अनिवार्य हो जाता है।

nLrkua

विषाक्त, रेडियोधर्मी तथा कैंसर उत्पन्न (carcinogenic) करने वाले यौगिकों के स्थानान्तरण के दौरान हमें दस्तानों का उपयोग करना चाहिए। प्रयोगशाला में कार्य के दौरान लगातार रबर के दस्ताने पहनने की प्रवृत्ति उचित नहीं है। क्योंकि इनके द्वारा हाथ बहुत नम व पसीने से तर हो जाते हैं। जिनसे त्वचा संक्रमित हो सकती है। रबर के दस्ताने पहन कर गीले कांच के सामान को पकड़ना कठिन हो जाता है तथा कांच की बोतलों तथा अन्य उपकरणों के गिरने से गंभीर दुर्घटना हो सकती है।

बोध प्रश्न 1

निम्नलिखित द्वारा प्रयोगशाला कर्मी को होने वाले खतरों को निर्दिष्ट करें:

- i) परखनली में अभिक्रमक को डालते हुए उसके मुंह की ओर देखना
- ii) ढीले आभुषण पहनना
- iii) खुले तले वाले जुतों को पहनना

iv) अप्रयुक्त फर्नीचर का प्रयोगशाला में भंडारण

बोध प्रश्न 2

प्रयोगशाला में धूम्रपान द्वारा होने वाले संभावित खतरों का उल्लेख करें।

11-4 vi f' k'V i nkFkZdk fui Vku

स्कूल अथवा कॉलेज विज्ञान प्रयोगशाला में रासायनिक अपशिष्टों, टूटे काँच के पात्रों, अनुपयोगी अनुपभोज्य वस्तुओं, अप्रचलित उपकरणों, इस्तेमाल में लाए गए जैव नमुनों और रेडियोऐकिटव पदार्थों का समय-समय पर निपटान करने की आवश्यकता होती है।

bueal s dbZLokf; l adV i Sk dj l drs gsrFkk fo' kldj vki krckyhu fLFkr eabuds dkj.k eFr l pyu eavl fo/kk gks l drh gA इनमें से प्रयुक्त जैव नमुनों के निपटान की विधि की विस्तृत चर्चा इकाई 10 में की गई है। रेडियोऐकिटव पदार्थों का निपटान, परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड (Atomic Energy Regulatory Board), मुंबई के निर्देशों के अनुसार करना होता है। इनके निपटान की चर्चा हम इस इकाई 10 में नहीं करेंगे। इस भाग में हम निम्नलिखित प्रकार के प्रयोगशाला अपशिष्टों तथा उनके निपटान की विधि की चर्चा करेंगे:

- अनुपयोगी व अनुपभोज्य वस्तुएं,
- अप्रचलित उपकरण, और
- रासायनिक अपशिष्ट।

vuq; kxh o vuq Hkt; oLrq a

इस संवर्ग में वे सब अनुपभोज्य वस्तुएं आती हैं जो अकार्यात्मक (non-functional) अवस्था में होती हैं। जैसे कि टूटे हुए ब्यूरेट स्टैंड अथवा फर्नीचर, जंग लगी धातु की ट्रे तथा बुन्सेन बर्नर इत्यादि। इसके अलावा अकार्यात्मक उपकरण जैसे गैल्वेनोमीटर, ऐमीटर, रेफिजरेटर, वातानुकूलक (air conditioner) विआयनकारक (deioniser), ओवन, pH मापी, चालकता मापी, तथा कंप्यूटर इत्यादि भी इसी वर्ग में आते हैं।

vcpfyr mi dj.k

पुराने मॉडल के उपकरण जो कार्यात्मक तो हैं लेकिन नये मॉडल के उपकरण के खरीदे जाने के कारण इस्तेमाल नहीं होते हैं, इस संवर्ग के अंतर्गत आते हैं। उदाहरणः पुराने मॉडल के pH मापी, वर्णमापी, कंप्यूटर इत्यादि।

jkl k fud vif' kV

रासायन सभी विज्ञान प्रयोगशालाओं में पाए जाते हैं। यदि हमें किसी रासायन की प्रकृति के बारे में स्पष्ट जानकारी नहीं है तो उसे विषेला तथा ज्वलनशील माना जाना चाहिए। प्रत्येक प्रयोगशाला में रासायनिक अपशिष्ट उत्पन्न होते हैं तथा उनके सुरक्षित निपटान करने की आवश्यकता होती है।

प्रयोगशाला में रासायनिक अपशिष्ट निम्नलिखित कारणों से उत्पन्न हो सकते हैं:

- कार्य करने के दौरान रासायन का गिरना
- अचानक गिरने के कारण रासायन के पात्र के टूटने से
- निम्नलिखित के कारण रासायन के आंशिक अपघटन द्वारा
 - अनुपयुक्त भंडारण
 - वायुमंडल में उपस्थित नमी, कार्बन डाइऑक्साइड अथवा ऑक्सीजन की क्रिया द्वारा आइए विभिन्न प्रकार के प्रयोगशाला अपशिष्टों के निपटान की चर्चा करें।

11-4-1 vuq; kxh vks vcpfyr oLryk dk fui Vku

प्रत्येक प्रयोगशाला में वस्तुएं अप्रचलित तथा अनुपयोगी हो जाती हैं। प्रत्येक संस्था ने उपरोक्त के लिए अपनी प्रक्रिया विकसित की होती है। सामान्यतः अनुपयोगी और अप्रचलित वस्तुओं के निपटान के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया अपनाई जाती है :

- i) किसी विशेष विज्ञान विभाग में अनुपयोगी और अप्रचलित वस्तुओं के निपटान के लिए संस्था का प्रधान एक निरीक्षण समिति बनाता है। इस समिति के निम्नलिखित सदस्य हो सकते हैं :
 - विभाग का प्रधान (समिति का संयोजक)
 - संस्था का प्रशासन अधिकारी / वित्त अधिकारी (समिति का सदस्य)
 - एक ऐसा व्यक्ति जिसको निपटान करने वाली वस्तुओं की कीमत की विशेष जानकारी हो। (समिति का सदस्य)
- ii) निरीक्षण समिति प्रयोगशालाओं का निरीक्षण करती है और मूल लागत मूल्य तथा आरक्षित मूल्य (reserve price) दर्शाती, अनुपयोगी और अप्रचलित वस्तुओं की सूची बनाती है। आरक्षित मूल्य वह न्यूनतम मूल्य होता है जिस पर संबद्ध वस्तु को बेचना तय किया जाता है। आरक्षित मूल्य को निर्धारित करने में समिति को अपनी समझदारी का उपयोग करना होता है। कार्यात्मक अप्रचलित वस्तुओं के लिए आरक्षित मूल्य का निर्धारण उसकी कीमत पर निर्भर करता है। अकार्यात्मक वस्तुओं के लिए, आरक्षित मूल्य उनकी रद्दी की कीमत (scrap value) के आधार पर निर्धारित किया जा सकता है। समिति यदि संबद्ध वस्तु की कोई व्यापारिक कीमत न समझे और उसका आरक्षित मूल्य शून्य समझे तो वस्तु को रद्द करने की सलाह दे सकती है।
- iii) रिपोर्ट तैयार करके समिति उसे संस्था के प्रधान को देती है।
- iv) संस्था का प्रधान खुली बिक्री (open sale) अथवा नीलामी (auction) द्वारा पदार्थ के निपटान का निर्देश देता है।
- v) खुली बिक्री अथवा नीलामी के लिए कदम उठाए जाते हैं, तथा
- vi) बिक्री के बाद स्टॉक रजिस्टर में आवश्यक प्रविष्टि कर ली जाती है।

jIh dh dher% यह वह मूल्य है जो किसी वस्तु के उपयोगी घटकों पर निर्भर करता है।

[kyh fc0h % आरक्षित मूल्य को ध्यान में रखते हुए प्रत्येक वस्तु के लिए मूल्य को निर्धारित किया जाता है।

uhlyeh % आरक्षित मूल्य को न्यूनतम रखते हुए नीलामी द्वारा मूल्य तय किया जाता है। संबद्ध वस्तु उस व्यक्ति को बेच दी जाती है जो उसका अधिकतम मूल्य देने को तैयार होता है।

uhlyeh % आरक्षित मूल्य को न्यूनतम रखते हुए नीलामी द्वारा मूल्य तय किया जाता है। संबद्ध वस्तु उस व्यक्ति को बेच दी जाती है जो उसका अधिकतम मूल्य देने को तैयार होता है।

उपरोक्त सभी चरणों को पाठ्यक्रम CLTL-101 के प्रयोग 11 में दर्शाया गया है।

11-4-2 jkl k fud vif' k'Vkl dk fui Vku

जैसा कि बार-बार कहा जा रहा है, सभी रासायन खतरनाक होते हैं तथा उनका ध्यानपूर्वक निपटान करना आवश्यक होता है। सोचिए यदि किसी विषालु रासायन को कूड़ेदान में लापरवाही से फेंका जाए तो क्या वह उस सफाई वाले के लिए नुकसानदायक नहीं होगा जो कूड़ेदान की सफाई करता है। इसके अलावा ज्वलनशील, वाष्पशील और जल अविलेय द्रव अपशिष्ट भी नाली (drainage) में ज्वलनशील वाष्प एकत्रित कर सकते हैं। रासायनिक अपशिष्टों के साथ काम करते समय आपको अपनी और प्रयोगशाला में अन्य लोगों की सुरक्षा का ध्यान रखना चाहिए। रासायनिक अपशिष्टों के सुरक्षित निपटान के लिए आपको—

- रासायनिक अपशिष्ट में मौजूद पदार्थों की जानकारी होनी चाहिए। साथ ही अपशिष्ट की प्रकृति, जैसे उनका हानिकारक, विषालु (toxic), ज्वलनशील (flammable) अथवा संक्षारक (corrosive) होना इत्यादि का भी ज्ञान होना चाहिए। सामान्यतया अभिकर्मक बोतल में लगे लेबल से उसमें मौजूद रासायनिक द्रव्य की प्रकृति का संकेत मिलता है। इसके बारे में आपने इकाई 10 में पढ़ा होगा।
- समुचित सुरक्षा युक्तियों का प्रयोग करना चाहिए जैसा कि उपभाग 11.3.3 में बताया गया है।
- ज्वलनशील अपशिष्टों के साथ कार्य करते समय सभी इग्निशन खोतों को बंद कर देना चाहिए।
- रासायनिक अपशिष्ट के निपटान के लिए नीचे दी गई विधियों में किसी उपयुक्त विधि का उपयोग किया जाना चाहिए।

अब हम कुछ सामान्य रूप से पाए जाने वाले रासायनिक अपशिष्टों के निपटान की चर्चा करेंगे। इस चर्चा को दो भागों में बंटा गया है।

- I) रासायनिक अपशिष्ट के ढेर को हटाने की विधियां और
 - II) अल्प मात्रा में बचे रासायनिक अपशिष्ट के निपटान के लिए अधिप्लाव स्थल (spillage site) का उपचार
- I) अधिप्लाव स्थल से रासायनिक अपशिष्ट के ढेर को हटाने की कुछ प्रयुक्त विधियां इस प्रकार हैं।
- a) प्रचुर मात्रा में जल के साथ झाड़ु लगाकर उसे नाली में बहा देना
 - b) प्रभावी संवातन (ventilation) उपलब्ध कराना
 - c) वाष्पीकरण (evaporation) के लिए अपशिष्ट को खुले में स्थानांतरित करना
 - d) रासायनिक अपशिष्ट के पायसीकरण (emulsification) द्वारा
 - e) रासायनिक अपशिष्ट की प्रकृति को बदल कर
- आइए इन सबकी बारी-बारी से चर्चा करें।

d1/2cpj ek=k eat y ds1 kfk >Mwyxldj ukyh ea cgk nsik

वो अपशिष्ट जो जल में घुलनशील / मिश्रणीय होते हैं तथा अत्याधिक तनुता में अहानिकारक होते हैं उनका निपटान प्रचुर मात्रा में जल के साथ झाड़ु लगाकर नाली में बहा देने की चिर परिचित विधि द्वारा कर सकते हैं। ऐसीटोन, मेथेनॉल, ऐथेनॉल, ऐसेटिक

यदि आप विभिन्न प्रकार के रासायनिक द्रव्यों के निपटान की अधिक विस्तृत जानकारी प्राप्त करना चाहें तो अपने पुस्तकालय में Hazards in Chemical Laboratory नामक पुस्तक मंगाएं जिसका संपादन एल. ब्रेथिरिक ने किया है (इसके चौथे संस्करण का प्रकाशन 1986 में रॉयल सोसायटी ऑफ केमेस्ट्री, लंदन ने किया था)।

पानी में अमिश्रणीय द्रव पानी के साथ पृथक परत बनाता है। तेल और पानी का मिश्रण इसका विशिष्ट उदाहरण है। किन्तु साबुन अथवा अपमार्जक जैसे उपयुक्त अभिकर्मकों की उपस्थिति में दो अमिश्रणीय द्रव दूध के समान समांगी (homogeneous) मिश्रण बनाते हैं जिसे पायस कहते हैं। वह प्रक्रम जिसमें साबुन आदि उपयुक्त अभिकर्मक की उपस्थिति में, पानी में अविलेय द्रव का पानी में परिष्केपण हो जाता है, ik l hdj.k कहलाता है।

“Wyu % बेलचे द्वारा वस्तुओं को उठाकर ले जाना। बेलचा एक औजार है जिसका चौड़ा ब्लेड और लंबा हैंडल होता है।

अम्ल, अमोनिया, हाइड्रोजन परॉक्साइड, पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड, सोडियम हाइड्रॉक्साइड, ऑक्सैलिक अम्ल तथा आर्सेनिक, कैडियम, लेड और निकैल के जल विलेय लवण इस वर्ग के कुछ उदाहरण हैं। यद्यपि सान्द्र अवस्था में इनमें से कुछ हानिकारक हो सकते हैं किन्तु पर्याप्त मात्रा में जल के प्रयोग से उनका प्रभाव कम हो जाता है।

[k/vR k/kd okIk kly nf] vif' kVks dsfy,

अत्यंत वाष्पशील द्रव्य अपशिष्टों का निपटान द्रव्य के पूर्णतया उद्वाष्पित (evaporation) होने तक प्रभावकारी संवातन (ventilation) उपलब्ध करा कर किया जाता है। उदाहरण : डाइएथिल ईथर। इसके लिए हम प्रयोगशाला के द्वारा व खिड़कियां खोल देते हैं ताकि अपशिष्ट उद्वाष्पित हो जाए।

x½ok'i hdj.k dsfy, vif' kV dk [kys eaLFkukrfjr djuk

एथिल ऐसीटेट, कार्बन डाइसल्फाइड, बेन्जीन और कार्बन टेट्राक्लोराइड जैसे माध्यम वाष्पशीलता वाले द्रव्यों के अधिप्लाव के निपटान के लिए उन्हें रेत में अवशोषित कर बाल्टी में डालकर किसी ऐसे स्थान पर ले जाया जाता है जो वाष्पीकरण के लिए सुरक्षित हो।

dh½jkl k fud vif' kV ds ik l hdj.k }kj k

बेन्जीन, साइक्लोहैक्सेन, नाइट्रोबेन्जीन, m-डाइनाइट्रोबेन्जीन, क्रीसॉल, क्लोरोबेन्जीन और क्लोरोफार्म जैसे कई साधारण रासायन पानी में अविलेय होते हैं तथा पायस (emulsion) बना सकते हैं। इस प्रकार के रासायनों के अधिप्लाव के निपटान के लिए इन्हें किसी साबुन अथवा अपमार्जक की उपस्थिति में ब्रुश से रगड़ा जाता है। इस प्रक्रिया में प्राप्त पायस को प्रचुर मात्रा में जल के साथ नाली में बहाया जाता है।

M½jkl k fud vif' kVks dh çdfr dk cny dj

रसायनतः सक्रिय अपशिष्टों के निपटान के लिए उनकी रासायनिक प्रकृति का उपयोग किया जाता है। इसके कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं :

- i) किसी जल अभिक्रियाशील अपशिष्ट का निपटान करने के लिए उसे एक सूखी बाल्टी में डालकर किसी सुरक्षित स्थान पर ले जाते हैं और उसमें पर्याप्त मात्रा में जल मिला देते हैं। अभिक्रिया पूरी होने पर प्राप्त निलंबन (suspension) को नाली में डाल देते हैं उदाहरणः कैल्सियम ऑक्साइड।
- ii) ऐसे ठोस अपशिष्ट जो जल में बहुत अभिक्रियाशील होते हैं उन्हें सूखी बालू में मिलाकर बेलचे से सूखी बाल्टी में डाल लेते हैं। फिर किसी खुले स्थान पर ले जाकर उसमें थोड़ा-थोड़ा पानी तब तक मिलाते हैं जब तक अभिक्रिया पूरी न हो जाए। अंत में मिश्रण को नाली में निथार देते हैं। उदाहरणः निर्जल ऐलुमिनियम क्लोराइड और थैलिक ऐनहाइड्राइड।
- iii) यदि जल के साथ अभिक्रिया से प्राप्त उत्पाद अत्यंत संक्षारक हो तो अपशिष्ट को इनेमल अथवा पॉलिथीन के पात्रों में ले जाते हैं। उदाहरण : फॉस्फोरस पेंटाक्लोराइड, फॉस्फोरस पेन्टॉक्साइड।
- iv) परक्लोरिक अम्ल, सल्फ्यूरिक अम्ल, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, नाइट्रिक अम्ल, तथा फॉस्फोरिक अम्ल जैसे प्रबल अम्लों के अधिप्लाव के निपटान के लिए अपशिष्ट के अधिप्लाव पर पर्याप्त मात्रा में सोडियम कार्बोनेट बिछाने के बाद ज्यादा मात्रा में जल डालकर पोंछ देना चाहिए। ऐसीटिल क्लोराइड, बेन्जॉइल क्लोराइड, क्रोमियम ट्राइऑक्साइड, क्रोमिल क्लोराइड, टिन (IV) क्लोराइड और ब्रोमीन के लिए भी यही प्रक्रिया अपनाई जा सकती है।

- v) ऐनिलीन के बिखरे अपशिष्ट को बालू के साथ मिलाकर मिश्रण को बेलचे से उपयुक्त कांच अथवा इनेमल के पात्र में डाल देते हैं। तत्पश्चात् उसकी तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की पर्याप्त मात्रा के साथ अभिक्रिया की जाती है (तनु अम्ल बनाने के लिए अम्ल के एक आयतन में पानी के दो आयतन मिलाए जाते हैं)। अभिक्रिया 24 घंटे तक होने वी जाती है और फिर पर्याप्त मात्रा में जल मिलाकर उसे नाली में बहा दिया जाता है।
- vi) आयोडीन के बिखरे अपशिष्ट की अल्प मात्राओं को सोडियम थायोसल्फेट अथवा सोडियम मेटाबाइसल्फाइट के साथ धोया जाता है।
- vii) सोडियम धातु के अपशिष्ट को शुष्क सोडियम कार्बनेट के साथ मिलाकर और बेलचे से सूखी बाल्टी में डालकर सुरक्षित खुली जगह में ले जाते हैं तथा मिश्रण की अल्प मात्राओं को शुष्क प्रोपेन-2-ऑल की पर्याप्त मात्रा में मिलाकर 24 घंटे तक रख दिया जाता है। तत्पश्चात् बहते पानी में मिलाकर उसे नाली में बहा दिया जाता है।

p½vʃ l c vif' kVla ds fy,

अन्य सभी प्रकार के अपशिष्ट या तो दफना देते हैं अथवा बालू के साथ मिलाकर इनका निपटान कर देते हैं।

fc [kj s vif' kVla dks fuEufyf[r fof/k k } kj k nQuk k t k l drk gš

- अपशिष्ट को बालू के साथ मिलाकर जमीन से अंदर दफना दिया जाता है। उदाहरण : बृहत् मात्रा में आयोडीन, अविलेय आर्सेनिक लवण, पिक्रिक अम्ल और फीनॉल।
- अपशिष्ट को लकड़ी के बुरादे और जिंक धूलि के 1:1 मिश्रण के साथ मिलाकर एकांत स्थान में दफना किया जाता है। उदाहरण: पारद (mercury)।

ckywl s l kf k feyldj vif' kV ds : lk eafui Vku

कुछ जल-अविलेय अकार्बनिक अपशिष्टों को पर्याप्त मात्रा में बालू के साथ मिलाकर मिश्रण का सामान्य कूड़े से रूप में निपटान कर दिया जाता है। उदाहरण : अविलेय कैडमियम लवण, लेड लवण और निकेल लवण।

(II) vYi ek=k eacps jk fud vif' kV dsfui Vku dsfy, vf/Hylo LFky dk mi pkj

एक बार जब अधिप्लाव का ढेर साफ हो जाता है तब हमें वहा बच गये शेष अपशिष्ट का निपटान करना होता है। इसके लिए अधिप्लाव की प्रकृति के आधार पर निम्नलिखित में से किसी एक विधि का उपयोग किया जा सकता है।

क) **vf/Hylo LFky dk l okru** : इसके द्वारा एथिल ऐसीटेट, कार्बन डाइसल्फाइड और कार्बन टेट्राक्लोराइड जैसे अपशिष्टों के वाष्प को खुले में फैलने दिया जाता है।

ख) **fc [kjlo@vf/Hylo LFky dks ikuh l s /kkuk** : निर्जल ऐलुमिनियम क्लोराइड जैसे जल विलेय/विलेयशील अपशिष्टों के लिए अधिप्लाव स्थल को पानी से धो दिया जाता है।

ग) **fc [kjlo LFky dks ikuh vks l kcp vFlok vi ekt Zl l s /kkuk %टॉल्लूइन** जैसे जल अविलेय/अविलेयशील अपशिष्टों के लिए अधिप्लाव स्थल पर साबुन अथवा अपमार्जक डाल कर पानी से धो दिया जाता है।

bueal s dN fof/k k CLTL-101 i kB; Øe ds c; lk 12 eal e>kZxbZgš

जैसा कि पहले बताया गया है इन विधियों का उपयोग स्कूल और कॉलेज की प्रयोगशालाओं के अपशिष्टों के निपटान के लिए किया जाता है। उनमें अपशिष्ट की मात्रा अधिक नहीं होती है। किन्तु औद्योगिक रासायनिक अपशिष्टों के निपटान के लिए विशिष्ट विधियों को अपनाया जाता है। इनकी चर्चा हम यहां नहीं करेंगे।

बोध प्रश्न 3

दाहय (combustible) अपशिष्टों के निपटान के लिए कौन सी महत्वपूर्ण सावधानी आवश्यक है ?

.....
.....
.....

11-5 ç; kx' kkyk dks [kkyuk o cn djuk

जब हम घर से निकलते हैं तो ये सुनिश्चित करते हैं कि सभी नल बंद हैं, बल्ब तथा अन्य बिजली से चलने वाले उपकरण बंद कर दिए गये हैं, खिड़कियाँ बंद हैं तथा दरवाज़े को उपयुक्त तरीके से ताला लगा दिया गया है इत्यादि। इसी प्रकार से प्रयोगशाला को खोलने अथवा बंद करने के समय भी हमें सावधानीपूर्वक कुछ प्रक्रियाओं का अनुसरण करना चाहिए। आइए पहले हम यह देखें कि प्रयोगशाला को खोलते समय हमें किन-किन बातों का ध्यान रखना चाहिए।

ç; kx' kkyk dks [kkyus ds funzka

प्रयोगशाला को खोलते समय निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिए :

श्वासरोधी अथवा घुटन में सांस लेने में परेशानी होती है। फेफड़ों को सांस लेने में पर्याप्त ऑक्सीजन नहीं मिलती है। यदि यह स्थिति 2-3 मिनट से अधिक समय तक बनी रहे तो उससे मस्तिष्क क्षति और उसके बाद मृत्यु भी हो सकती है। श्वासरोधी प्रायः ऑक्सीजन की न्यूनता से होती है।

- यह सुनिश्चित करें लें कि दरवाजे के तालों को किसी प्रकार की क्षति तो नहीं पहुँचाई गई है। यदि है तो उच्च अधिकारियों को सूचित करें।
- आवश्यकतानुसार लैब कोट और अन्य सुरक्षा वस्त्र पहनें।
- दरवाजा खोलने के पश्चात् तुरन्त प्रयोगशाला में न घुसें। प्रयोगशाला में से भभंक (fumes) (यदि हो तो) को निकल जानें दें। यह विशेषतः रासायन विज्ञान प्रयोगशाला के लिए महत्वपूर्ण है।
- उचित संवातन और प्रकाश की व्यवस्था करें। उचित संवातन से श्वासरोध और अंतःश्वसन की परेशानियों को कम करने में सहायता मिलती है।
- यह सुनिश्चित करें कि जैव प्रयोगशाला में जन्तुओं (यदि हों तो) के लिए पर्याप्त भोजन और पानी उपलब्ध है।
- बैंचों को गीले कपड़े से पोछ लें।
- अपशिष्टों को अलग कर लें और भाग 11.4 में दी गई विधियों के अनुसार उनके निपटान की व्यवस्था करें।
- सफाई करने वाले लोगों द्वारा कड़ा-कचरा हटाने के कार्य की निरिक्षण आप स्वयं करें। अन्यथा विभिन्न प्रकार के अपशिष्टों के मिलने से गड़बड़ हो सकती हैं।

- ix) रात भर छूटे यंत्रों की जाँच कर लें कि वह चालू अवस्था में हैं या नहीं।
- x) यह सुनिश्चित करलें कि दिन भर के कार्य के लिए पानी, बिजली और गैस की सप्लाई उपलब्ध है।

- xi) दिन में जो प्रयोग करने हों उनके लिए कार्य योजना बना लें।

आइए, अब प्रयोगशाला को बंद करते समय ली जाने वाली सावधानियों का उल्लेख करें।

ç; lk' kkyk dks cñ djuds ds funzk

प्रयोगशाला को बंद करते समय हमें अधिक सावधान होना चाहिए क्योंकि, एक प्रकार से प्रयोगशाला को बंद करने का समय पूरे दिन में सबसे अधिक खतरनाक होता है। उदाहरण के लिए दिन भर काम करने के बाद लोग कम सतर्क रहते हैं क्योंकि वे थके होते हैं और उन्हें घर जाने की जल्दी रहती है। देर तक काम करने से बचने के लिए लोग जल्दी-जल्दी काम करते हैं। गैस-सिलिंडर को हटाने के लिए अथवा दुर्घटना की स्थिति में कम लोग उपलब्ध रहते हैं; जाड़ों में रोशनी कम होती है, आदि आदि। इसलिए प्रयोगशाला को बंद करते समय आपको अपनी सुरक्षा आचार संहिता के पालन के प्रति और अधिक ध्यान देना चाहिए। प्रयोगशाला को बंद करते समय निम्नलिखित प्रक्रियाओं का ध्यान रखें।

- i) उपस्कर, बुन्सेन बर्नर, टोंटी आदि को बंद कर दें।
- ii) अभिकर्मक बोतलों को वापस शेल्फों में रख दें तथा उपकरणों, रासायनिक द्रव्यों और अन्य पदार्थों को हटा दें। रेडियोएक्टिव स्रोतों और विषैले पदार्थों को ताले में बंद करें क्योंकि संभवतः सफाई करने वाले कर्मचारियों को ऐसे पदार्थों से उत्पन्न संकटों की जानकारी न हो।
- iii) अन्य सामग्री को उपयुक्त पात्र में डालकर लेबल कर दें तथा सुरक्षित स्थान पर रख दें।
- iv) जैव प्रयोगशाला में जल जीवशाला (aquaria) तथा जानवरों के पिंजड़ों की जाँच कर लें और यह सुनिश्चित कर लें कि उनके दरवाजे सुरक्षित हैं। यह भी सुनिश्चित कर लें कि जानवरों के लिए पर्याप्त भोजन और पानी उपलब्ध है। यह भी जाँच कर लें कि तापस्थापी (thermostat), इंक्युबेटर आदि लगातार काम करने वाले उपस्करों को बंद कर दिया गया है।
- v) बिखरे रासायनिक द्रव्यों को साफ कर लें तथा बैंचों को गीले कपड़े से पोछ लें।
- vi) प्रयोगशाला कोट, सुरक्षा चश्मे और सुरक्षा के लिए प्रयुक्त अन्य युक्तियों को उतारकर प्रयोगशाला में अथवा लॉकर में रख दें। निर्वतनीय (disposable) दस्तानों को उतारकर निपटान के लिए उपयुक्त पात्र में रख दें।
- vii) प्रयोगशाला छोड़ने से पहले ये सुनिश्चित कर लें कि आपने हाथ धो लिए हैं। असल में आपको किसी भी खतरनाक पदार्थ अथवा संक्रमणकारी सामान से कार्य करने के बाद अपने हाथ हर बार धोने चाहिए।
- viii) यदि उपकरण को रातभर काम करना हो तो उसकी सूचना उपयुक्त नोटिस द्वारा दी जानी चाहिए जिस पर किसी जिम्मेदार व्यक्ति के हस्ताक्षर हों। आपात् स्थिति में समुचित कार्यवाही के स्पष्ट अनुदेश भी उपलब्ध रहने चाहिए।
- ix) प्रयोगशाला के दरवाजों में ताला लगाकर उस पर कागज की सील लगा दें। कागज की सील पर जिम्मेदार प्रयोगशाला सदस्य के हस्ताक्षर होने चाहिए।

बोध प्रश्न 4

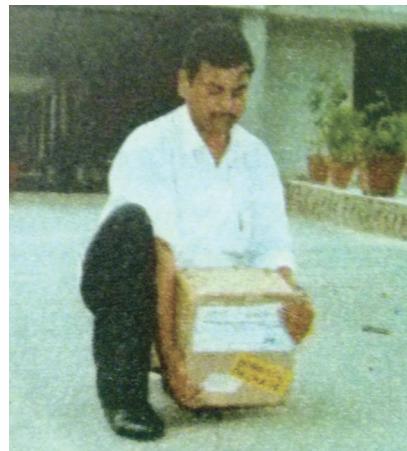
प्रयोगशाला को बंद करते समय विशेष सावधानी रखनी होती है, क्यों?

11-6 Hkj h l keku dk LFkkukrj.k

प्रयोगशाला में कार्य करते हुए आपको भारी सामान जैसे गैस सिलेंडर, पंप, अलमारी इत्यादि का स्थानांतरण करने की आवश्यकता हो सकती है। सामान्यतः भारी सामान का स्थानांतरण उसे उठाकर अथवा ट्राली का उपयोग करके किया जाता है। यदि सामान को हाथ से (manually) उठाना हो तो आपको संभावित खतरों का आंकलन कर लेना चाहिए। यदि सामान का भार बहुत अधिक हो और संभव हो तो उस छोटे-छोटे हिस्सों में बांट लेना चाहिए ताकि उन्हें आराम से उढ़ाया जा सके। दूसरी ओर यदि सामान को बांटना संभव न हो तो हमें सामान के स्थानांतरण के लिए ट्रॉली का उपयोग करना चाहिए। dI; k , l k dkZ [krjk u mBk aft l l spkW yxus dh l Hkouk c<+ t k A

भारी सामान के स्थानांतरण के दौरान पीठ तथा अन्य मांस पेशियों में तनाव हो सकता है। कार्य करते हुए पीठ की चोटें सबसे सामान्य चोटें होती हैं तथा ये मामूली असहुलियत से लेकर भयंकर दुर्घटना तक हो सकती हैं। ध्यान रहे कि पीठ की अधिकतर चोटें भार को गलत तरीके से उठाने के कारण होती हैं। इसलिए पीठ की चोट से बचने के लिए भार उठाते हुए पीठ को सीधा रखना चाहिए तथा पैरों के बीच दूरी होनी चाहिए। भारी सामान को उठाते हुए निम्नलिखित प्रक्रियाओं को अपनाना चाहिए :

- 1) पैरों के बीच दूरी रखें। एक पैर को आगे और भार की बगल में रखें। भार उठाते समय पैरों के बीच लगभग कमर की चौड़ाई जितनी दूरी रखें। इससे बड़ा आधार बनता है और संतुलन बनाने में सहायता मिलती है।
- 2) सामान तक पहुंचने के लिए घुटनों को मोड़े व पीठ सीधी रखें।
- 3) सामान को केवल अंगुलियों की नोकों से न पकड़कर पूरी हथेलियों से पकड़ें। इससे सामान के गिरने की संभावना कम हो जाती है।
- 4) बाहों को अपने शरीर के पास और सीधी रखें ताकि सामान को ले जाने में पूरे शरीर का बल काम करे।
- 5) अपनी ठुड़ड़ी को नीचे रखें। इससे कशरूकी (vertebrae) बंद हो जाएगी और गर्दन को चोट नहीं पहुंचेगी।
- 6) झटका दिए बिना टांगों को सीधा करें और टांग की मजबूत पेशियों द्वारा सामान को उठाएं। सामान को उठाने की सही संस्थिति चित्र 11.1 में दिखाई गई है।



fp= 11-1% Hkj mBkus dh l gh l sLFkrA

VWh } kjk l leku dk LFkukrj.k

भारी सामान को सामान्यतः ट्रॉली की सहायता से स्थानांतरित किया जाता है। इसमें कर्षपकर्ष प्रक्रम (pulling or pushing process) का उपयोग किया जाता है। इन प्रक्रियों का अपनाते हुए हमें उपयुक्त ध्यान देना चाहिए। कर्षण (pulling) की प्रक्रिया में पूरा तनाव पीठ की पेशियों पर पड़ता है (चित्र 11.2)। इसलिए ट्रॉली को एक समान गति से चलाना चाहिए जिससे वह पांव पर न चढ़ जाए तथा पैरों को क्षति न पहुंचे। भार को धक्का देने अथवा अपकर्षण (pushing) प्रक्रिया में अपकर्षण की अनुकूलतम ऊंचाई (लगभग बीच छाती की ऊंचाई) तनाव को कम करने में सहायक होती है। अपकर्षण में भार रीढ़ की हड्डी पर पड़ता है (चित्र 11.3)। अधिक ऊंचाई पर अपकर्षण करने से पेट की पेशियों पर बहुत तनाव पड़ता है। इससे कंधे की पेशियां तन जाती हैं और हर्निया हो सकता है। साथ ही बहुत कम ऊंचाई पर अपकर्षण से भार को खींचने में सहायता नहीं मिलती।



fp= 11-2% Hkj dk d"Zk



fp= 11-3% Hkj dk vi d"Zk

gfuZ k% भीतरी अंगों के किसी हिस्से का भीतरी संरचना से बाहर निकलना।

11-7 l kjkak

इस इकाई में हमने प्रयोगशाला कर्मी की व्यक्तिगत सुरक्षा की विस्तृत चर्चा की है। शुरुआत में हमने अध्यापकों तथा संरक्षा के प्रमुख की प्रयोगशाला सुरक्षा के प्रति जिम्मेदारियों की तथा इसके लिए जरूरी उपायों की चर्चा की। इसके पश्चात् हमने व्यक्तिगत व्यवहार संहिता की आवश्यकता की व्याख्या की तथा उन अनुदेशों को सूचीबद्ध किया गया जिनका प्रयोगशाला में पालन करना चाहिए। हमने कुछ संरक्षात्मक युक्तियों के महत्व का उल्लेख किया तथा कुछ युक्तियों का वर्णन भी किया।

इसके उपरांत हमने प्रयोगशाला में उत्पन्न होने वाले अपशिष्टों के निपटान की विस्तृत चर्चा की। रासायनिक अपशिष्टों के निपटान पर विशेष जोर दिया फिर हमने प्रयोगशाला को खोलते और बंद करते समय ली जाने वाली सावधानियों का क्रमानुसार वर्णन किया। अंत में भारी वस्तुओं को उठाने की प्रक्रिया के बारे में उल्लेख किया गया।

11-8 var eadN c'u

- प्रयोगशाला के तकनीशियन का आदर्श व्यवहार होना चाहिए। इसके दो मुख्य कारण बताइए।
- नाइलॉन लैब कोट की अपेक्षा सूती लैब कोट क्यों अच्छा होता है?
- क्या आपके विचार से प्रयोगशाला में रखे भोजन अथवा पेय पदार्थों के उपभोग की अपेक्षा उसका प्रयोगशाला में संग्रह करना कम हानिकारक होगा ?
- प्रयोगशाला में रासायनिक अपशिष्टों के उत्पन्न होने के मुख्य कारण बताइए।
- भार उठाने की समुचित प्रक्रिया को संक्षेप में लिखिए।

11-9 mÙkj

clk c'u

- i) तीव्र रासायनिक अभिक्रिया के दौरान वाष्प उत्सर्जन अथवा उत्क्षेपण (spurting) हो सकता है जिससे चेहरे पर फफोले हो सकते हैं और आंखों को भी हानि हो सकती है।
ii) ढीले गहने/आभूषण गति यांत्रिक उपस्कर में फंस सकते हैं अथवा संदूषित पृष्ठ पर घिसट सकते हैं।
iii) खुले पंजे के जुते पहनने से पैरों को क्षति हो सकती है और उनपर रासायनिक द्रव्य गिर सकते हैं।
iv) रास्ते में पुराना फर्नीचर रहने से आपात स्थिति में बाहर निकलने में कठिनाई होती है।
- जलता तम्बाकू प्रयोगशाला में उपस्थित कुछ पदार्थों के साथ अभिक्रिया कर अत्यंत विषालु यौगिक बना सकता है। यदि प्रयोगशाला में ज्वलनशील विलायक का उपयोग हो रहा हो तो आग लगने का खतरा भी रहता है। इसके अलावा तम्बाकू का धुआं शोधन में बाधा डाल सकता है साथ ही अन्य रासायनिक और भौतिक प्रक्रमों में भी उसका प्रभाव पड़ सकता है।
- ज्वलन के सभी ख्रोतों को बंद कर देना चाहिए।
- पूरे दिन काम करने के बाद थकान और घर जाने की जल्दी में लोग शीघ्र कार्य समाप्त करना चाहते हैं तथा देर तक कार्य करने से बचने के तरीके अपनाते हैं। ऐसे समय में गैस सिलिंडर हटाना आदि कठिन कार्यों में मदद के लिए लोग भी कम उपलब्ध रहते हैं। इसलिए प्रयोगशाला को बंद करते समय व्यक्तिगत सुरक्षा के लिए विशेष प्रयत्न करने की आवश्यकता होती है।

व्यक्तिगत सुरक्षा

1. प्रयोगशाला तकनीशियन पर अपने सहकर्मियों, छात्रों और अपने साथियों के स्वास्थ्य और सुरक्षा का विशेष दायित्व होता है। साथ ही छात्रों की धारणा होती है कि प्रयोगशाला कर्मी द्वारा अपनाई गई प्रक्रिया सही है और वे उसका अनुसरण करते हैं।
2. नाइलॉन की अपेक्षा सूती वस्त्र अधिक अवशोषण करते हैं तथा सुरक्षा प्रदान करते हैं। नाइलॉन स्थैतिक स्फुलिंग उत्पन्न करता है किन्तु सूती वस्त्र नहीं करता इसके अलावा गरम होने पर नाइलॉन पिघल कर शरीर पर चिपक जाता है।
3. प्रयोगशाला में रखने से भोजन और पेय पदार्थ के सीधे संदूषिण होने का भय रहता है।
4. रासायनिक अपशिष्ट उत्पन्न होने के निम्नलिखित कारण हैं:
 - अभिकर्मक बोतल का टूटना,
 - रासायन का विखरना अथवा
 - दीर्घकालीन भंडारण व वायूमंडलीय क्रिया के फलस्वरूप आंशिक रासायनिक अपघटन होना।
5. i) पैरों के बीच दूरी रखें और एक पैर आगे रखें।
 ii) घुटनों को मोड़ें।
 iii) पूरी तरह कसकर पकड़ें और भार को अपने शरीर के अधिक से अधिक नजदीक रखें।
 iv) बाहों को अंदर की ओर सीधे रखें।
 v) टुड़ड़ी अंदर की ओर करें।
 vi) अपनी पीठ को सीधे रखते हुए टांगों को सीधा करें।

दुर्घटनाएं और प्राथमिक उपचार |

इकाई की रूपरेखा

- | | |
|--|--|
| 12.1 प्रस्तावना
उद्देश्य | 12.6 बेहोश आहत व्यक्ति के लिए
प्राथमिक उपचार प्रक्रिया |
| 12.2 दुर्घटनाओं की रिपोर्ट करना
दुर्घटनाओं को रिपोर्ट करने की आवश्यकता
दुर्घटनाओं को रिपोर्ट करने की प्रक्रिया | 12.7 रासायनिक दुर्घटनाओं के लिए
प्राथमिक उपचार प्रक्रियाएं |
| 12.3 प्राथमिक उपचार पेटी
प्राथमिक उपचार क्या है?
प्राथमिक उपचार पेटी का स्थान निर्धारण
प्राथमिक उपचार पेटी में रखी जाने वाली
वस्तुएं | 12.8 रक्त-स्राव नियंत्रण |
| 12.4 प्राथमिक उपचार प्रक्रिया के सामान्य
लक्षण
प्राथमिक उपचार का कार्य क्षेत्र
कार्यों का अनुक्रम | 12.9 आघात के लिए प्राथमिक उपचार
प्रक्रिया |
| 12.5 विद्युत् आघात के लिए प्राथमिक
उपचार प्रक्रिया | 12.10 स्थानिक क्षतियों के लिए प्राथमिक
उपचार प्रक्रिया
दाह
अस्थि-भंग
नेत्र-क्षति |
| | 12.11 सारांश |
| | 12.12 अंत में कुछ प्रश्न |
| | 12.13 उत्तर |

12-1 çLrkouk

'विज्ञान प्रयोगशाला सुरक्षा' से संबंधित इस खंड की पहली तीन इकाइयों में आपने विज्ञान प्रयोगशाला में विभिन्न प्रकार के संकटों के बारे में सीखा। पिछली इकाई में आपने प्रयोगशाला में कार्य करते हुए अपनाए जाने वाले व्यक्तिगत सुरक्षा के उपायों के बारे में जाना। विभिन्न प्रकार के संकटों के बारे में जानने व उनसे बचने के आवश्यक उपाए अपनाने के बावजूद प्रयोगशाला में दुर्घटनाएं हो सकती हैं। खंड की इस अंतिम इकाई में हम प्रयोगशाला में दुर्घटना हो जाने की स्थिति में अपनाई जाने वाली प्रक्रिया की चर्चा करेंगे।

इकाई की शुरुआत हम प्रयोगशाला दुर्घटना को रिपोर्ट करने की आवश्यकता तथा प्रक्रिया से करेंगे। इसके पश्चात् हम आपका परिचय प्राथमिक उपचार-दुर्घटना अथवा

आकस्मिक बीमारी के शिकार व्यक्ति को तुरंत दी जाने वाली सहायता, प्राथमिक उपचार पेटी, उसके अवयव तथा प्रयोगशाला में उसके उचित स्थान से कराएंगे। इसके पश्चात् हम प्राथमिक उपचार के सामान्य लक्षणों, उसके कार्य क्षेत्र व कार्यों के अनुक्रम की चर्चा करेंगे। तत्पश्चात् विद्युत् आघात, बेहोशी, रासायनिक दुर्घटनाओं, रक्त-स्राव, दाह (burns), अस्थि भंग, नेत्र क्षति आदि के लिए प्राथमिक उपचार विधियों का विस्तृत वर्णन किया जाएगा। प्रयोगशाला में दुर्घटनाग्रस्त व्यक्तियों को प्राथमिक उपचार देने में यह इकाई मार्ग निर्देशक का काम करेगी।

हमारा उद्देश्य आपको प्रयोगशाला दुर्घटना से पीड़ित व्यक्ति को दी जाने वाली प्राथमिक उपचार से संबंधित जानकारी से अवगत मात्र कराना है। ये जानकारी प्रयोगशाला दुर्घटनाओं से निपटने में सहायक होगी। हम आपको इस क्षेत्र में पेशेवर (professional) बनाने का प्रयास नहीं कर रहे हैं अपितु हम आपसे आशा रखते हैं कि आवश्यकता पड़ने पर आप आहत व्यक्ति को अनमोल सहायता पहुंचाने का उत्तरदायित्व उठा सकेंगे। यह विशेष रूप से ध्यान देने की बात है कि गंभीर क्षति हो जाने पर समुचित चिकित्सा व्यवस्था शीघ्रातिशीघ्र उपलब्ध होनी चाहिए।

उद्देश्य

इस इकाई को पढ़ लेने के बाद आप :

- ❖ प्रयोगशाला में दुर्घटनाओं की रिपोर्ट करने की आवश्यकता पर प्रकाश डाल सकेंगे;
- ❖ घटना व दुर्घटना के बीच अंतर कर सकेंग;
- ❖ दुर्घटना को रिपोर्ट करने की प्रक्रिया का उल्लेख कर सकेंग;
- ❖ प्राथमिक उपचार पेटी में रखी जाने वाली वस्तुओं की सूची बना सकेंगे, तथा प्रयोगशाला में प्राथमिक उपचार पेटी के लिए उचित स्थान बता सकेंगे;
- ❖ प्राथमिक उपचार प्रक्रिया के मुख्य लक्षणों को बता सकेंगे; और
- ❖ विद्युत् आघात, बेहोशी, रासायनिक दुर्घटनाओं, रक्त-स्राव, आघात, दाह, अस्थिभंग और नेत्रक्षति आदि के लिए प्राथमिक उपचार प्रक्रिया की व्याख्या कर सकेंगे।

12-2 nqkWukvkadh fj i kWZdjuk

हाइनरिश (Heinrich) ने सन् 1930 में दुर्घटना को एक ऐसी अनियोजित व अनियंत्रित घटना के रूप में परिभाषित किया जिसमें किसी वस्तु, पदार्थ, व्यक्ति अथवा विकिरण की क्रिया अथवा प्रक्रिया द्वारा किसी को व्यक्तिगत चोट लग जाए अथवा उसकी संभावना हो। समय के साथ-साथ परिभाषा में बदलाव होता रहा और आजकल की एक आधुनिक परिभाषा में जिसे व्यवसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा सलाहकार सेवाएं (Occupational Health and Safety Advisory Services) नामक संस्था ने एक व्यापक शब्द 'घटना' के रूप में परिभाषित किया है। उनके अनुसार घटना एक कार्य-संबंधित व प्रकरण (event) होता है जिसमें किसी को चोट लग जाए, बीमारी (किसी भी गंभीरता की) अथवा मौत हो जाए या होने की संभावना हो। दुर्घटना एक ऐसी घटना होती है जिसमें चोट लगना अथवा बीमारी वास्तव में हो जाए। एक संबंधित पद gkrs gkrs cp t luk

होता है जिसे 'नियर मिस' (near miss) कहते हैं। ये एक ऐसी घटना होती है जिसमें कोई चोट लगना अथवा बीमारी नहीं होती। इस प्रकार घटनाएं या तो दुर्घटना होती हैं अथवा 'नियर मिस' आइए हम प्रयोगशाला में होने वाली दुर्घटनाओं को रिपोर्ट करने की आवश्यकता को समझें।

12-2-1 nqkWukvks dks fj i kVZdjs dh vlo'; drk

gkrs gkrs cp xbZnqkWuk a:

वे दुर्घटनाएं जो होने से रोक दी जाती हैं।

हमें सभी दुर्घटनाओं (चाहे वे कितनी भी छोटी क्यों न हों) जो हुई हों और वो सभी गंभीर दुर्घटनाएं जो होते होते बच गई हों, का रिकॉर्ड रखना चाहिए। दुर्घटनाओं का रिकॉर्ड रखने से यह सुनिश्चित हो जाता है कि सभी क्षतियों का उपचार किया गया है। दुर्घटनाओं का रिकॉर्ड रखने से असुरक्षित कार्य करने का आदतों और दुर्घटनाओं की दीर्घकालीन प्रवृत्तियों का पता भी लगता है। इनसे प्रयोगशाला में सुरक्षा पहलुओं को मजबूत करने में सहायता मिलती है। इसके अलावा यदि दुर्घटना को रिकॉर्ड अथवा रिपोर्ट न किया गया हो तो बाद में पूछताछ होने पर संबंधित लोगों के लिए अनेक समस्याएं उत्पन्न हो सकती हैं। इसीलिए छोटी और बड़ी सभी दुर्घटनाओं को गंभीर मानकर ठीक प्रकार रिकॉर्ड करना चाहिए।

इसी प्रकार सभी 'नियर-मिस' की घटनाएं जिनमें किसी को क्षति नहीं पहुंची (परन्तु अगर परिस्थितियां भिन्न होती तो ऐसा हो सकता था) को रिकॉर्ड व रिपोर्ट करना भी महत्वपूर्ण होता है। हम घटनाओं तथा उनसे संभावित खतरों का विश्लेषण करते हैं। इससे हमें उन घटनाओं को रोकने में सहायता मिल सकती है जो अगली बार एक दुर्घटना हो सकती है। geafuokj d dne mBkus ds fy, nqkWuk ds gkus dk bart kj djus dh vlo'; drk ughagA

12-2-2 nqkWukvks dks fj i kVZdjs dh cfØ; k

दुर्घटनाओं का रिकॉर्ड रखने के लिए घटना पुस्तिका (incident book) और दुर्घटना रिपोर्ट फार्म (accident report forms) का उपयोग किया जाना चाहिए। घटना पुस्तिका का रखरखाव प्रयोगशाला के प्रभारी को करना चाहिए। उसमें सभी हुई घटनाओं और होते होते बच गई दुर्घटनाओं का विस्तृत विवरण होना चाहिए, जैसा कि नीचे दिया गया है :

- 1) दुर्घटना की तिथि, समय और स्थान।
- 2) दुर्घटना-ग्रस्त व्यक्ति का नाम।
- 3) घटित अथवा प्रत्याशित क्षतियों की प्रकृति।
- 4) दिए गए प्राथमिक उपचार का विवरण।
- 5) प्राथमिक उपचार देने वाले व्यक्ति का नाम।
- 6) गवाहों के नाम (यदि हों)।

इस पुस्तिका में कोई अन्य सूचना देने की आवश्यकता नहीं है तथा दुर्घटना में घायल व्यक्ति की देखरेख करने वाले व्यक्ति अथवा किसी प्रयोगशाला कर्मचारी को दुर्घटना का विस्तृत विवरण देना चाहिए। यह पुस्तिका एक सतर्क प्रयोगशाला प्रभारी के लिए सूचना का एक महत्वपूर्ण स्रोत है।

nqkWuk fj i kVZQkeZ

गंभीर दुर्घटनाओं के लिए दुर्घटना रिपोर्ट फार्म का उपयोग किया जाता है। ठीक प्रकार से भरे दुर्घटना रिपोर्ट फार्म में निम्नलिखित सूचनाएं होनी चाहिए :

- 1) दुर्घटना की तिथि, समय और स्थान।
- 2) दुर्घटना ग्रस्त व्यक्ति का नाम, पता, लिंग और उम्र।
- 3) दुर्घटना का संक्षिप्त वर्णन।
- 4) गवाहों के नाम (यदि हों)
- 5) घटित अथवा प्रत्याशित क्षतियों का विवरण।
- 6) किए गए प्राथमिक उपचार का विवरण।
- 7) प्राथमिक उपचार करने वाले व्यक्ति का नाम।
- 8) अन्य की गई कार्यवाइयों का वर्णन, जैसे धायल को अस्पताल पहुंचाना आदि।

यह फार्म एक उपयोगी रिकॉर्ड होता है जिसमें गवाहों और दुर्घटना की परिस्थितियों का विस्तृत विवरण होता है जिन्हें बाद तक याद रखना कठिन होता है। इस फार्म को प्रयोगशाला के प्रभारी द्वारा भरकर सुरक्षित रखना चाहिए। रिपोर्ट की एक प्रति सूचनार्थ संस्था के प्रमुख के पास भेजनी चाहिए ताकि प्रयोगशाला में सुरक्षित कार्य सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक उपाय किए जा सकें। दुर्घटना रिपोर्ट तैयार करने से संबंधित एक क्रियाकलाप CLTL-101 पाठ्यक्रम के प्रयोग 12 में शामिल किया गया है।

बोध प्रश्न 1

'घटना' से क्या तात्पर्य है। तथा ये दुर्घटना से किस प्रकार संबंधित है?

12-3 ckfed mi pkj i Wh

12-3-1 ckfed mi pkj D; k gS

योग्य चिकित्सा की सेवाएं उपलब्ध होने से पूर्व दुर्घटना ग्रस्त अथवा बीमार व्यक्ति को शीघ्रातिशीघ्र दिए जानेवाले अस्थायी उपचार और देखभाल को **ckfed mi pkj** (First aid) कहते हैं। स्मरणीय है कि यह केवल अस्थायी उपचार है और इसका निम्नलिखित उद्देश्य है :

- 1) जीवन को बनाए रखना,
- 2) धायल व्यक्ति की हालत को खराब होने से रोकना, और
- 3) धायल व्यक्ति के स्वास्थ्य लाभ को बढ़ावा देना।

सभी प्रयोगशालाओं में खतरे की संभावना सदैव बनी रहती है, किन्तु गंभीर घटनाएं बहुत कम होती हैं। हमें यह जानना चाहिए कि क्षति के अनुरूप प्राथमिक उपचार कैसे किया जाए। यह उपचार एक कला है जिसका ज्ञान समुचित प्रशिक्षण और अभ्यास से होता है। सेंट जॉन ऐम्बुलेंस ऐसोसिएशन नामक संस्था विभिन्न स्तरों पर प्राथमिक उपचार कार्यक्रमों का प्रशिक्षण देती है तथा जो व्यक्ति इन कार्यक्रमों को सफलतापूर्वक पूरा कर लेते हैं उन्हें प्रमाणपत्र भी देती है। इस संस्था का मुख्यालय नई दिल्ली में है और पूरे देश में उसकी लगभग 670 शाखाएं हैं। हमें ये ध्यान में रखना चाहिए कि प्राथमिक उपचार आपात स्थिति में उपलब्ध सामान द्वारा दी गई सहायता तक सीमित है। प्राथमिक उपचार देने वाले की जिम्मेदारी उसी समय समाप्त हो जाती है जब दुर्घटना

प्राथमिक उपचार प्रक्रिया का आरंभ जर्मन निवासी ऐस्मार्क (1823-1908) ने किया था। वह अस्पताल प्रबंधन और सैन्य शल्यचिकित्सक का विशेषज्ञ था। प्राथमिक उपचार शब्द का औपचारिक उपयोग सर्वप्रथम 1879 में इंग्लैंड में सेंट जान ऐम्बुलेंस ऐसोसिएशन ने किया था।

ग्रस्त व्यक्ति को चिकित्सक को सौंप दिया जाता है। परन्तु प्राथमिक उपचार देने वाले व्यक्ति द्वारा चिकित्सक को पूर्ण रिपोर्ट देनी चाहिए।

12-3-2 ckfed mi pkj iVh dk LFku fu/kj. k

सभी प्राथमिक उपचार उपस्करणों को उन स्थानों के समीप रखना चाहिए जहां दुर्घटना होने की संभावना रहती है। प्राथमिक उपचार पेटियों को ऐसे स्थानों पर रखना चाहिए जहां उनकी आसानी से पहचान हो सके और आवश्यकता के समय उपयोग किया जा सके। अभीष्ट प्राथमिक उपचार पद्धति में दो प्रकार की उपचार पेटियां होती हैं जो दो प्रकार की आवश्यकताओं की पूर्ति करती हैं। पहले प्रकार की उपचार पेटी आपातकालीन आवश्यकताओं के लिए होती है और प्रयोगशाला के अंदर रखी जाती है। उसे ताले में बंद नहीं रखना चाहिए ताकि उसका कभी भी उपयोग किया जा सके। उसमें से कुछ सामान चोरी हो जाने की संभावना रहती है जिससे बचने के लिए :

- 1) उपयोग करने वालों को शिक्षित करना चाहिए, और
- 2) उसमें केवल इतना ही सामान रखा जाना चाहिए कि न्यूनतम आवश्यकताओं को पूरा किया जा सके।

अधिक परिपूर्ण प्राथमिक उपचार पेटी को सुविधा की दूसरी पंक्ति कहा जा सकता है। उसमें न्यूनतम आवश्यकता से अधिक सामान होता है। अतः उसमें ताला लगा रहना चाहिए और किसी जिम्मेदार व्यक्ति को उसका प्रभारी होना चाहिए। उसे आवश्यकता के समय द्वितीयक सहायता के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।



12-3-3 ckfed mi pkj iVh ea{j [kh t kus okyh oLrq a

प्राथमिक उपचार पेटी में रखी जाने वाली न्यूनतम वस्तुएं सारणी 12.1 में दी गई हैं। इसके अलावा प्राथमिक उपचार पेटी में उस व्यक्ति का नाम लिखा होना चाहिए जो उसके लिए जिम्मेदार है। उस पर हरी पृष्ठभूमी में लाल क्रॉस बना होना चाहिए। एक कागज में समीपवर्ती डाक्टरों और अस्पतालों के फोन नंबर, पेटी में रखे सामान की प्रतिस्थापन तिथि आदि टाइप कर पेटी पर चिपका देना चाहिए।

बोध प्रश्न 2

प्रयोगशाला में दो प्रकार की प्राथमिक उपचार पेटियों का होना आवश्यक है एक ताले में बंद और दूसरी बिना ताले के, क्यों ?

12-4 ckfed mi pkj cfØ; k ds l kekU; y{k k

प्रथम उपचार देने में प्राथमिकताओं का क्रम जीवन बचाने के उद्देश्य से निर्धारित होता है। उतना ही महत्वपूर्ण यह भी है कि ऐसा कुछ न किया जाए जिससे दूसरों का जीवन संकट में पड़े। किसी व्यक्ति को विद्युतदोष से अथवा धुंए और विषैले धूमों से भरे करमे से बचाते समय यदि किसी की मृत्यु हो जाए तो इससे घायल व्यक्ति को कोई भी सहायता नहीं मिलेगी। शांत रहकर शीघ्रातिशीघ्र परिस्थिति का आकलन करना आवश्यक है। समय का महत्व बहुत अधिक है और गंभीर दुर्घटनाओं में तो जीवन और मृत्यु के बीच केवल 2 अथवा 3 मिनट का अंतर होता है।

1 kg. के 12-1% कफ्फेद मीपक्ज इव्हेज [के तक्सोंह ओर्का

ओर्कदक उक्ते

1 के; कैक्सेक्स

अलग-अलग वेष्टित, रोगाणुरहित आसंजक पट्टियां (विविध आमाप की)	5
रुई का गोला	1
रोगाणुरहित रुई के गोलों के आधा औंस के पैकेट	3
सील किए गए पैकेटों में रोगाणुरहित रुई के पैड	3
सादा, सफेद मरहम पट्टी के आधा औंस के पैकेट	3
फाहा स्टिक	6
त्रिभुजाकार पट्टियां	2
1", 2" और 2½" चौड़ाई के पट्टियों के गोले	2 प्रत्येक
निम्नलिखित आमाप वाली अलग-अलग वेष्टित, रोगाणुरहित बिना औषधि वाली घाव की पट्टियां :	
मध्यम आमाप (10 सेमी × 8 सेमी)	2
बड़ी (13 सेमी × 9 सेमी)	2
बहुत बड़ी (28 सेमी × 17.5 सेमी)	2
ग्लूकोस	200 ग्राम
बरनॉल ट्यूब	1
डिटॉल / सेवलॉन बोतल (100 मिली)	1
स्पिरिट बोतल (100 मिली)	1
स्टेनलेस स्टील की चम्मच (पैड वाली) अथवा जीभ दबाने वाला	1
सुरक्षा पिन (विविध आमाप की और जंगरोधी)	6
कार्ड बोर्ड (8" से 12" लंबाई और 6" से 8" चौड़ाई)	1
पुराने अखबार के पृष्ठ (रबर बैंड द्वारा गोल मुड़ी हुई)	6
कैंची (5", कुंदनोक वाली)	1
पेन टॉच	1

प्रथम उपचार पेटी पर आधारित एक क्रियाकलाप CLTL-101 पाठ्यक्रम के प्रयोग 13 में शामिल किया गया है।

12-4-1 कफ्फेद मीपक्ज डक डक जेक्स

उल्लेखनीय है कि प्राथमिक उपचार प्रक्रिया के अंतर्गत निम्नलिखित तीन पहलू आते हैं :

- **funku** : आहत व्यक्ति के निदान में पुराना विवरण, लक्षण और संकेत आते हैं।

- **fooj.k** से यह जानकारी मिलती है कि दुर्घटना अथवा रोग कैसे हुआ। यह सूचना आहत व्यक्ति से (यदि होश में हो) अथवा गवाह से प्राप्त हो सकती है।
- **y{k ka** में आहत व्यक्ति की संवेदना जैसे कांपना, ठंड लगना, बेहोश होना, वमन, प्यास और दर्द आते हैं।

आपात् स्थिति में, लक्षण और संकेत, निदान में बहुत सहायक होते हैं।

- **l drk** में शरीर की सामान्य हालात से भिन्नता, जैसे रक्त स्रवण, सूजन, विरुपता और संकुलन आते हैं।

- **mi plj** : प्राथमिक उपचार में आहत व्यक्ति का जीवन बचाने, हालत को खराब होने से रोकने और उसके पुनः स्वास्थ्य प्राप्त करने में सहायता देना आते हैं।
- **fui Vku** : निपटान में आहत व्यक्ति को उसके अथवा उपयुक्त आश्रय स्थान अथवा अस्पताल में पहुंचाया जाता है। आहत व्यक्ति के घर अथवा रिश्तेदारों को यह संदेश भेजना चाहिए कि किस प्रकार की दुर्घटना हुई है और आहत व्यक्ति कहां पर है।

12-4-2 dk kZdk vuQe

प्राथमिक उपचार में कार्यवाही का क्रम परिस्थितियों पर निर्भर करता है किन्तु सामान्यतः निम्नलिखित क्रम अपनाया जाता है :

- 1) घायल व्यक्ति को आपद से शीघ्र अलग हटा लें (बशर्ते ऐसा करना सुरक्षित हो)।
- 2) यह सुनिश्चित करें कि घायल व्यक्ति की श्वसन क्रिया बनी रहे। यदि वह सांस न ले रहा हो तो शीघ्र कृत्रिम श्वसन आरंभ कर दें। हृदय की धड़कन बंद हो गई हो तो पुनरुज्जीवन (resurrection) आरंभ कर दें (भाग 12.6) इन दोनों कार्यों के लिए प्रशिक्षित लोगों की सेवाएं बहुत फायदेमंद रहती हैं।
- 3) अत्यधिक रक्त हानि को रोकने के लिए रक्त स्राव पर नियंत्रण करें।
- 4) आघात का उपचार करें।
- 5) जलने का उपचार करें और स्थानीय क्षतियों (जैसे कटना अथवा आंख में बाहरी वस्तुओं का गिरना) के उपचार के लिए आवश्यक कार्यवाई करें।
- 6) रोगी की घबराहट कम करने का प्रयास करें और उसे शांत रहने को कहें।
- 7) यदि अन्य लोग उपस्थित हों तो उन्हें वहां भीड़ न करने दें। शुद्ध हवा आहत व्यक्ति के लिए अति आवश्यक होती है। उन्हें ऐंबुलेंस मंगाने के लिए टेलीफोन करने को कहें। आवश्यकतानुसार फायर ब्रिगेड अथवा अन्य सेवाओं को बुलाएं। वे लोग डाक्टर के आने तक रोगी की देखभाल करने में सहायता कर सकते हैं। वे क्षति के अन्य कारणों को निपटाने में भी मदद कर सकते हैं, जैसे बिखरे रासायनिक द्रव्यों और टूटे कांच पात्रों को हटाना तथा आग को बुझाना (यदि छोटी आग है) इत्यादि।
- 8) किसी भी दुर्घटना में आपका अंतिम कार्य या तो आहत व्यक्ति को डाक्टर को सौंपना है, अथवा उसे अस्पताल भेजना है।

इस प्रक्रिया में प्रयुक्त कुछ शब्दों की इस इकाई में, बाद में विस्तार से चर्चा की गई है। सभी गंभीर दुर्घटनाओं में आहत व्यक्ति के निजी सामान की तलाशी लेने से पहले यदि संभव हो तो, गवाहों को खोज कर उनसे पूछताछ कर लेनी चाहिए।

बोध प्रश्न 3

प्रायः दुर्घटना स्थल पर देखने वालों की भीड़ जमा हो जाती है और प्रयोगशाला में होने वाली दुर्घटना इसका अपवाद नहीं है। भीड़ में मौजूद लोगों की दुर्घटना के बाद कार्यों में किस प्रकार मदद ली जा सकती है?

12-5 fo | t~vkÄkr dsfy, ckfed mi pkj cfØ; k

यद्यपि सामान्यतः भाग 12.4 में वर्णित प्रक्रिया का अनुसरण किया जाता है किन्तु कभी-कभी अन्य बातों को भी ध्यान में रखना पड़ता है जिससे प्रक्रियाओं का क्रम बदल जाता है। विद्युत् आघात इसका एक उदाहरण है। आपने इकाई 11 में पढ़ा होगा कि विद्युत् दुर्घटना में होने वाली प्रमुख क्षतियां जलना, श्वासावरोध और आघात हैं। विद्युत् आघात के कारण नीचे गिरने से कट जाना, अस्थि भंग अथवा अन्य क्षतियां भी हो सकती हैं। विद्युत् आघात के लिए आवश्यक कार्यवाही नीचे दिए गए क्रम में की जाती है।

- 1) घायल व्यक्ति को तब तक न छुएं जब तक यह सुनिश्चित न हो जाए कि बिजली काट दी गई है अथवा घायल विद्युत् धारा के संपर्क में नहीं है अन्यथा बिजली लगने से आपकी मृत्यु हो सकती है। यदि आहत व्यक्ति उच्च वोल्टता की विद्युत् धारा के संपर्क में हों, जैसी सिरोपरि विद्युत् शक्ति केबल में होती है, तो घायल को बचाने का कोई प्रयत्न नहीं करना चाहिए। यदि विद्युत् सप्लाई की वोल्टता (200 – 240V) हो तो घायल व्यक्ति को लकड़ी की कुर्सी, मोटे सूखे कपड़े, रबर अथवा अन्य विद्युतरोधी वस्तु से खींचा अथवा धकेला जा सकता है। प्राथमिक उपचार करने वाले व्यक्ति को
 - किसी शुष्क विद्युतरोधी पृष्ठ, जैसे लकड़ी की कुर्सी पर, खड़ा होकर आहत को बचाने का प्रयास करना चाहिए, और
 - यह सुनिश्चित करना चाहिए कि उसके हाथ गीले न हों।
- 2) यदि आहत व्यक्ति सांस न ले रहा हो तो तुरंत कृत्रिम श्वसन आरंभ करें। कृत्रिम श्वसन लिए प्रशिक्षित व्यक्ति की सहायता लेनी चाहिए (यदि संभव हो) अन्यथा स्वयं प्रयास करना चाहिए।
- 3) यदि घायल व्यक्ति बेहोश हो, किन्तु सांस ले रहा हो तो उसे स्वास्थ्य लाभ की स्थिति में रख देना चाहिए (जैसा कि भाग 12.6 में बताया गया है)।
- 4) इसके पश्चात् जले अंगों और अन्य क्षतियों का उपचार करें। ध्यान देने की बात है कि विद्युत् दुर्घटनाओं से होने वाले दाह, पृष्ठ-क्षेत्र से अधिक गहरे और बड़े हो सकते हैं।
- 5) भाग 12.9 में वर्णित विधि के अनुसार आघात का उपचार करें।
- 6) गंभीर क्षति होने पर ऐंबुलेंस अथवा डाक्टर को बुलाएं।
- 7) अस्थिभंग की स्थिति में आघात व्यक्ति को न हिलाएं।

बोध प्रश्न 4

विद्युत् आघात लगे व्यक्ति के प्राथमिक उपचार करने से पहले क्या कार्यवाही करनी चाहिए?

12-6 cgkš k vkgr Ø fDr dsfy, ckfed mi pkj cfØ; k

आइए, अब बेहोश व्यक्ति के लिए की जाने वाली प्राथमिक उपचार प्रक्रिया की चर्चा करें। प्रयोगशाला की दुर्घटनाओं में बेहोश होने के आम कारण, श्वासावरोध, चक्कर

आना, विद्युत् आधात, विषाक्तन और सिर में चोट लगना हैं। हृदयाधात, मिरगी (दौरे पड़ना) और मधुमेह कुछ अन्य कारण हैं। बेहोशी अथवा असंवेदनशीलता किसी कारणवश मस्तिष्क के कार्य में रुकावट होने के कारण होती है। बेहोश आहत व्यक्ति के प्राथमिक उपचार के लिए अपनाई जाने वाली सामान्य प्रक्रिया इस प्रकार हैं :

- 1) संदूषित वायुमुंडल से घायल व्यक्ति को हटा दें, खिड़कियों और दरवाजों को खोल दें और भीड़ को हटा दें ताकि ताजी हवा अंदर आ सके।
- 2) सिर को एक ओर घुमा दें ताकि
 - स्राव बाहर निकल सकें, और
 - जीभ पीछे की ओर गले में न गिरे अन्यथा आहत व्यक्ति की सांस रुकने की संभावना रहेगी।
- 3) गर्दन, छाती और कमर के कपड़ों को ढीला कर दें।
- 4) नकली दांतों को निकाल दें तथा कपड़े की मदद से मुँह में जमा खून, बलगम आदि साफ कर दें ताकि हवा का रास्ता खुल जाए।
- 5) यदि सांस रुक गई हो तो तुरंत कृत्रिम श्वसन आरंभ कर दें। यदि हृदय की धड़कन रुक जाए तो हृदय की मालिश आरंभ कर दें। इन कार्यों के लिए किसी प्रशिक्षित व्यक्ति की सहायता लेनी चाहिए। अन्यथा स्वयं प्रयास करना चाहिए।
- 6) तीव्र रक्त स्राव हो रहा हो तो उसे रोक दें।
- 7) घावों पर मरहम पट्टी करें तथा अस्थिभंग और दूसरी क्षतियों की ओर ध्यान दें।
- 8) घायल व्यक्ति को कम्बल से ढककर उसे स्वास्थ्य लाभ की स्थिति में (जिसकी चर्चा इस भाग में की गई है) अस्पताल भेजने की व्यवस्था करें।
- 9) घायल व्यक्ति की अनुक्रियाओं और नाड़ी-दर का, नियमित अंतरालों पर, लिखित रिकार्ड रखें।
- 10) यदि घायल व्यक्ति होश में आ जाए तो उसे निश्चेष्ट रखें। उसे आश्वासन दें और होंठों को जल से गीला कर दें किन्तु कोई भी पेय पदार्थ पीने के लिए न दें।
- 11) बेहोश घायल व्यक्ति को अकेला न छोड़ें।
- 12) घायल व्यक्ति की बेहोशी के बारे में डाक्टर को बताना न भूलें।

अब हम पढ़ेंगे कि जो लोग दौरे पड़ने अथवा मधुमेह से बेहोश हो जाते हैं उनका प्राथमिक उपचार कैसे किया जाता है।

nks (FITS)+

विभिन्न प्रकार के दौरे पड़ने पर व्यक्ति बेहोश हो सकता है। इसका लक्षण यह है कि घायल व्यक्ति अपनी प्रतिक्रियाओं से अनभिज्ञ रहता है। दौरे पड़ने पर निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिए :

- 1) घायल व्यक्ति के आसपास से स्टूल, कुर्सी, बोतल आदि चल वस्तुओं को हटा दें।
- 2) घायल को सीढ़ियों, केबल, आग इत्यादि से संभावित खतरों से दूर कर दें।
- 3) घायल व्यक्ति का मुँह खोलने का प्रयत्न न करें।
- 4) दौरे के बाद घायल को आराम करने दें।
- 5) घायल को अकेला न छोड़ें।

- 6) एक पैडवाली स्टैनलैस स्टील की चम्मच लें और हैन्डल को दातों के बीच रख दें ताकि दौरे के दौरान घायल अपनी जीभ न काट ले।
- 7) सहायता प्राप्त होने तक आहत व्यक्ति को सुरक्षित और छायादार स्थान पर ले जाएं।

e/keg j ksh (Diabetic)

मधुमेह का रोगी मूर्च्छित अथवा बेहोशी की अवस्था में जा सकता है और ऐसे रोगी को अक्सर बेहोश होने से पहले ऐसा होने का एहसास हो जाता है। चीनी अथवा मीठी वस्तु देकर आप उसकी मदद कर सकते हैं। मधुमेह के रोगी के रक्त में शर्करा की मात्रा अधिक हो जाने की चिन्ता न करें क्योंकि शर्करा के न होने से उसका अधिक होना कम खतरनाक है। कभी-कभी प्रयोगशाला में हुई दुर्घटना के कारण बेहोश हुए व्यक्ति के श्वसन और रुधिर परिसंचरण को फिर से चालू करने की आवश्यकता होती है। ऐसी स्थिति में i¶#Tt hou cfØ; k सहायक होती है। आइए इसके बारे में जानें।

i¶#Tt hou & , d 0 k[; k

जीवित व्यक्ति को निम्नलिखित की आवश्यकता होती है :

- ok qekZ& वायु मार्ग में कोई रुकावट नहीं होनी चाहिए।
- šol u & श्वसन सामान्य होना चाहिए।
- jDr ifjl pj.k & रक्त परिसंचरण ठीक होना चाहिए।

यदि व्यक्ति बेहोश हो जाए तो जीवन के लिए आवश्यक उपर्युक्त तीन आवश्यकताओं को पुनरुज्जीवन प्रक्रिया द्वारा उपलब्ध कराया जाता है। पुनरुज्जीवन प्रक्रिया में निम्नलिखित चरण होते हैं :

- श्वसन व नाड़ी की जांच करना
- वायुमार्ग की सफाई करना
- श्वसन पुनः आरंभ करना
- रक्त परिसंचरण वापस लाना

आइए इन चरणों की विस्तृत व्याख्या करें।

Lkd vks ukMh dh t kp djuk

आहत व्यक्ति की पुनरुज्जीवन प्रक्रिया आरंभ करने से पहले उसकी श्वसन दर और नाड़ी की जांच करना अनिवार्य है। यदि कोई व्यक्ति सांस ले रहा हो और उसका पुनरुज्जीवन करने का प्रयत्न किया जाए तो इससे समस्याएं पैदा हो सकती हैं। साथ ही इस बात की भी जांच कर ली जाए कि घायल व्यक्ति के हृदय में धड़कन है या नहीं। यदि आप हृदय की धड़कन की लगातार जांच नहीं करते तो उसकी सांस लौटाने में समय लगाना व्यर्थ है।

1½ 'ol u ¼ kd ysk½ बेहोश व्यक्ति में श्वसन प्रक्रिया कभी-कभी बहुत मंद हो सकती है। इसलिए छाती के उठने या गिरने से यह अनुमान लगाना कठिन होता है कि वह सांस ले रहा है अथवा नहीं। इसके लिए निम्नलिखित कोई विधि उपयोग में लाई जा सकती है :

मनुष्य, आकसीजन के बिना तीन मिनट से ज्यादा समय तक जीवित नहीं रह सकता है। यदि सांस रुक जाए तो उसे चालू करने के लिए शीघ्र आवश्यक उपाए करने चाहिए।

क) अपने होंठों को गीला कर आहत के मुंह अथवा नाक के पास लगाएं। जब आहत सांस छोड़ेगा तो आपके होंठों को ठंडक लगेगी।

ख) आहत के मुंह अथवा नाक के समीप दर्पण का एक ठंडा टुकड़ा रखें। जब आहत सांस छोड़ता है तो दर्पण के चमकीले पृष्ठ पर नमी संघनित हो जाती है। हलांकि यह विधि संतोषजनक नहीं है।

स्वस्थ वयस्क में नाड़ी की औसत दर 72 स्पंद प्रति मिनट होती है।

2½ uMh % अकुशल व्यक्ति के लिए नाड़ी देखने के लिए कलाई सर्वोत्तम स्थान नहीं है। कमजोर नाड़ी की पहचान करना कठिन होता है। ऐसे में कई बार हम आहत के स्थान पर अपनी नाड़ी को ही भाँप लेते हैं। इसके लिए उपयुक्त विधि यह है कि आहत व्यक्ति के सिर को घुमाकर उसके जबड़े के नीचे नाड़ी की जांच की जाए। 15-15 सेकंडों के 4 पृथक जांचों से सही सूचना प्राप्त होगी।

यदि आहत व्यक्ति सांस न ले रहा हो तो सबसे पहले उसका वायु मार्ग खोलना चाहिए जिससे वह ताजी हवा अंदर ले सके। इसकी प्रक्रिया इस प्रकार है :

ok qekZ [kkyuk

- 1) आहत के सिर और चेहरे के ऊपर आवरण हो तो उसे हटा दें। गर्दन और कमर पर वस्त्र ढीले कर दें।
- 2) मुंह में से रक्त, उल्टी और ढीले अथवा बनावटी दांतों को निकाल दें। इसके लिए आप अपनी तर्जनी और मध्यमा अंगुली में कपड़ा लपेटकर उनका उपयोग कर सकते हैं (चित्र 12.1)। आप पैड वाले चम्मच का हैंडल इस्तेमाल भी कर सकते हैं।



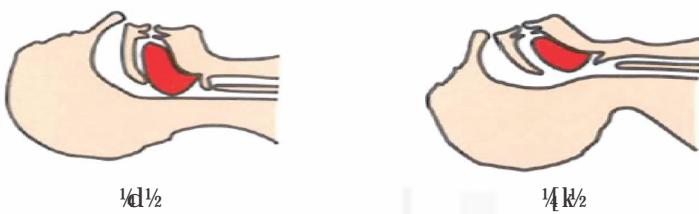
fp= 12-1% vlggr 0 fDr dk eg 1 lQ djukA

- 3) एक हाथ आहत की गर्दन के नीचे और दूसरा हाथ उसके माथे पर रखें। गर्दन को उठाएं और माथे को पीछे की ओर धकेलें ताकि तुङ्गी ऊपर हो जाए। मुंह खुला रहना चाहिए (चित्र 12.2)।



fp= 12-2% Bq h vkg fl j dh Q oLFKA

सिर और गर्दन के इस समायोजन से जीभ आगे को निकल आती है जिससे वायुमार्ग खुल जाता है (चित्र 12.3 क और ख)।



fp= 12-3% d½cgk k vlg r Q fDr ds i lB ds cy yVk gks i j t Hk ds i lNs dh vkg fxjus l s ok qekxZea #dloV i M+l drh g§ [k½; fn xnZi mBkbZt k, vkg elFk i lNs dh vkg /kdyk t k, rk Bq h mB t krh gSft l l s t Hk vks dh vkg pyh t krh gSvkg ok qekxZ[ky t krk g§

यदि जीभ आगे की ओर न निकले तो उसे अंगुली से आगे को खींच लें। कभी-कभी यह प्रक्रिया आहत व्यक्ति का श्वसन पुनः आरंभ करने के लिए पर्याप्त होती है। यदि ऐसा हो जाए तो उसे स्वास्थ्य लाभ की स्थिति में रख दें (चित्र 12.4)।



fp= 12-4% LofKF; ykg dh fLFkrA

eqkHedqk df=e 'ol u (Mouth-to-Mouth Artificial Respiration)

यदि आहत व्यक्ति उपरोक्त प्रक्रिया द्वारा सांस लेना आरंभ न करे तो तुरंत कृत्रिम श्वसन आरंभ कर देना चाहिए ताकि फेफड़ों में हवा पहुंच सके। इसमें एकमात्र सबसे अधिक महत्वपूर्ण कारक शीघ्रता है जिससे कुछ वात्रधमन (inflations) किए जाते हैं। इसमें विलंब करना धातक हो सकता है। मुखाभिमुख कृत्रिम श्वसन बहुत प्रभावकारी होता है और सायनाइड विषाक्तन आदि कुछ अपवादों को छोड़कर, सभी परिस्थितियों में उसका उपयोग किया जा सकता है। इसकी प्रक्रिया इस प्रकार है :

- 1) अंगुलियों से दबाकर आहत के नाक को बंद कर दें।
- 2) गहरी सांस लें (चित्र 12.5 क)।

- 3) अपना मुँह आहत के मुँह के ऊपर रखकर वायुरुद्ध सील बना लें और आहत के मुँह में सांस भरें। यदि आवश्यक हो तो मरीज के मुँह पर एक पतला कपड़ा रखा जा सकता है (चित्र 12.- ख)।
- 4) आहत की छाती की गति को उसके उठने और गिरने के रूप में देखें।
- 5) इस प्रक्रिया को अपनी स्वाभाविक श्वसन दर पर तब तक करते जाएं जब तक आहत का सामान्य श्वसन आरंभ न हो जाए।



14½



14½

fp= 12-5% df=e 'ol u d½vlgr dh ukd nckdj xgjh l kl ysk [k½vlgr ds eg
eal kl HjukA

जीवित व्यक्ति के आंख की पुतली, आंख के बीच में काले बिन्दु की रूप में होती है। मृत व्यक्ति की पुतलियां विस्फारित हो जाती हैं अर्थात् उनका आमाप बढ़ जाता है।

jDr-i fj l pj.k i q% pkywdj us ds fy, ân; dk enz

श्वसन प्रक्रिया के असफल हो जाने पर इस बात की जांच करनी चाहिए कि आहत व्यक्ति का हृदय, धड़क रहा है या नहीं। यह विद्युत् आघात और विषाक्तन से आहत व्यक्तियों के लिए विशेष रूप से आवश्यक है जिनमें हृदयधात का खतरा रहता है। इसकी जांच करने के लिए आहत की कलाई अथवा गर्दन पर नाड़ी की गति देखी जाती है अथवा उसकी छाती पर कान लगाया जाता है। हृदयधात के अन्य लक्षणों में पुतली का विस्फारण और त्वचा का धूसर रंग होना है।

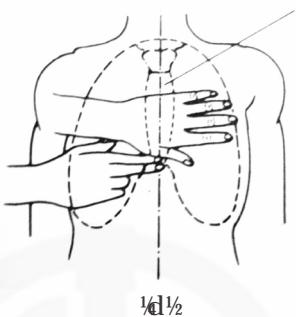
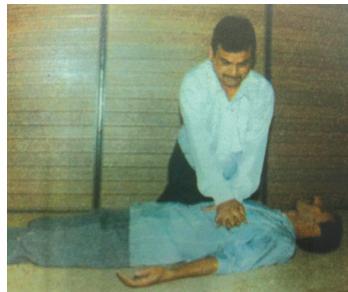
ân; enz (Heart Massage) bl çdlkj fd; k t krk gS%

- 1) यदि हृदय के धड़कन की पहचान न हो सके तो आहत व्यक्ति को पीठ के बल फर्श (कठोर पृष्ठ) पर लिटा दें।
- 2) बंद मुट्ठी से ऊपरी बाई छाती पर उरोस्थि के बीच में झटका देकर जोर से दबाएं। विद्युत् आघात जैसे कुछ मामलों में इससे हृदय की सामान्य धड़कन आरंभ हो सकती है।
- 3) यदि अब भी हृदय की धड़कन आरंभ न हो तो हृदय का मर्दन करना चाहिए जिसकी प्रक्रिया आगे दी गई है।
- 4) मर्दन का स्थान उरोस्थि के निचले सिरे से 1"-2" (अथवा दो अंगुली) ऊपर होता है (चित्र 12.6 क)।
- 5) एक हथेली के निचले भाग को इस स्थान पर रखें और दूसरे हाथ को उसके ऊपर रखें। अंगुलियों को अंतःबद्ध कर लें ताकि वे आहत की पसली से दूर रहें। केवल आपकी हथेली छाती के संपर्क में रहनी चाहिए ताकि अधिक दाब न पड़े।
- 6) अपनी कोहनियों को सीधा रखें और आगे की ओर झुकें।
- 7) एक हाथ को दूसरे हाथ के ऊपर रखकर दोनों हाथों से दबाएं (चित्र 12.6 ख)। लगातार एक समान दाब प्रयुक्त कर आहत व्यक्ति की उरोस्थि को 1½"-2" झुकाएं।

उरोस्थि (sternum) को चित्र 12.6 क में दिखाया गया है।

- 8) हाथों को यथास्थिति रखते हुए दाब करें।
- 9) इस प्रकार छाती को 15 बार दबाएं और इसके बाद जल्दी से दो बार मुखाभिमुख श्वसन द्वारा फेफड़ों को फुलाएं।
- 10) इस प्रक्रिया को एक मिनट में चार बार करें अर्थात्
 - 60 वक्ष (छाती) संपीडन (प्रति बार 15 की दर से 4 बार)
 - 8 फुफ्फुस (फेफड़ा) स्फीति (प्रति बार 2 की दर से 4 बार)

पद (9) और (10) तब मान्य हैं जब पुनरुज्जीवन करने वाला एक ही व्यक्ति हो। यदि पुनरुज्जीवन करने वाले व्यक्ति दो हों तो एक को हृदय मर्दन और दूसरे को मुखाभिमुख श्वसन इस प्रकार करना चाहिए कि पांच संपीडनों के लिए एक मुखाभिमुख श्वसन हो। उपर्युक्त दोनों मामलों में पुनरुज्जीवन तब तक चालू रखना चाहिए जब तक हृदय धड़कन आरंभ न हो जाए अथवा चिकित्सक उपलब्ध न हो जाए अथवा आहत व्यक्ति अस्पताल न पहुंच जाए।

 $\frac{1}{2}d\frac{1}{2}$  $\frac{1}{4}k\frac{1}{2}$

fp= 12-6% ân; enZi % d½enZi dh fLFkr Kkr djuk&gfk dks mj kLFk ds supys fl js l s nks vkg h ¼-2P½ Åij j [uk plfg, ([k½Nkrh ij nkc c; Dr djukA /; ku l s ns kfd çkfed mi pkj djus oky k Q fDr >qlk gvk gSvk vlg r Q fDr dh Nkrh ij ml dh dlguh l lk g ml dh vxfy; lkv% gavk gfyh ds supys Hx l s nkc c; Dr fd; k t k jgk g

बोध प्रश्न 5

पुनरुज्जीवन के उद्देश्य क्या हैं?

12-7 jkl k fud nqkWukvkads fy, çkfed mi pkj çfØ; k a

रासायनिक दुर्घटनाओं के लिए तीन प्रक्रियाओं का अनुसरण किया जाता है और तीनों इस सिद्धांत पर आधारित हैं कि खतरनाक रासायनिक द्रव्यों का यथाशीघ्र तनुकरण कर देना चाहिए। इन प्रक्रियाओं का संबंध उन तीन भिन्न मार्गों से है जिनसे रासायन शरीर में प्रवेश करता है कि जैसा कि इकाई 10 में बताया गया है। ये मार्ग हैं :

1. अंतर्ग्रहण – पाचन तंत्र द्वारा
2. अंतःश्वसन – वाष्प, धुएं और धूल का
3. त्वचा द्वारा – रासायन के बिखराव या अनुचित प्रबंधन के कारण त्वचा से सीधा संपर्क आइए इनकी अलग – अलग चर्चा करें।

vrxgZk (Ingestion)

इस प्रकार के विषाक्तन की मानक उपचार प्रक्रिया नीचे दी गई है :

1. आहत व्यक्ति को कहें कि वह अंतर्ग्रहित रासायनिक द्रव्य की अधिक से अधिक मात्रा थूक दें और फिर जल से कई बार कुल्ला कर ले। द्रव्य को निगलने न दें।
2. यदि व्यक्ति रासायनिक द्रव्य निगल गया हो तो पेट में उसके तनुकरण के लिए उसे पर्याप्त मात्रा में दूध अथवा जल पिलाएं।
3. जबरदस्ती उल्टी न करवाएं क्योंकि यदि पदार्थ संक्षारक हुआ तो उससे ऊपरी आहार पथ के सूक्ष्म ऊतकों को क्षति पहुंच सकती है।
4. आहत व्यक्ति को अस्पताल ले जाएं। आहत व्यक्ति के साथ निम्नलिखित सूचना उपलब्ध रहनी चाहिए :
 - क) अंतर्ग्रहित रासायन का नाम।
 - ख) रासायन की लगभग उपभुक्त मात्रा और उसकी सान्द्रता।
 - ग) किए गए उपचार का संक्षिप्त विवरण।

çfrdlkj d % कोई भी पदार्थों जो हानिकर पदार्थ के प्रभाव से आराम देता है।

जब तक विशिष्ट प्रतिकारक की पर्याप्त मात्रा और प्रशिक्षित प्राथमिक उपचारकर्ता तुरंत उपलब्ध न हों सायनाइडों और अन्य अत्यंत विषालु पदार्थों के साथ प्रयोग नहीं करना चाहिए। प्रयोगशाला में सुरक्षा की दुष्टि से काम करने की आदतें जैसे कभी भी मुँह से पिपेट में द्रव न लेना, प्रयोगशाला में भोजन न करना, रासायनिक द्रव्यों के साथ काम करने के बाद हाथ धोना आदि को अपनाने से अंतर्ग्रहण दुर्घटनाएं कम हो जाती हैं।

vr%ol u (Inhalation)

अंतःश्वसन द्वारा विषालु पदार्थों का शरीर में पहुंचना बहुत खतरनाक होता है। इसके लिए तत्काल प्रतिक्रिया की आवश्यकता होती है। क्लोरीन, हाइड्रोजन सल्फाइड, अमोनिया, हाइड्रोजन सायनाइड आदि को उनकी गंध अथवा नाक और गले आदि पर उनके उत्तेजक प्रभाव के द्वारा पहचाना जा सकता है। इन आरंभिक चेतावनी संकेतों की उपेक्षा नहीं करनी चाहिये क्योंकि नाक शीघ्र ही गंध के लिए असंवेदनशील हो जाती है। उदाहरणार्थ हाइड्रोजन सल्फाइड की गंध तीव्र सड़े अंडे की तरह होती है। परन्तु उसके अंगधातज प्रभाव के कारण, अत्यंत सान्द्र अवस्था में हाइड्रोजन सल्फाइड गंधहीन लगती है। इसलिए बिना एहसास हुए इसकी एक बड़ी मात्रा का अंतःश्वसन हो सकता है।

स्मरणीय रहे कि अंतःश्वसन द्वारा विषाक्तन केवल गैसों के साथ ही नहीं बल्कि वाष्ण और धुलि (जैसे फास्फोरस पेंटाक्लोराइड), के साथ भी हो सकता है। धूल, बीजाणु आदि अन्य पदार्थ जिनसे जैव प्रयोगशाला में संपर्क होता है, तीव्र प्रत्युर्जता (allergic) अभिक्रिया कर सकते हैं जिसका उपचार उसी प्रकार किया जाता है जिस प्रकार गैसों के लिए आपातकालीन उपचार दिए गए हैं। गैस आधारित दुर्घटनाओं के मानक उपचार इस प्रकार हैं :

1. आहत व्यक्ति को आपत्ति स्थल से हटा दें बशर्ते ऐसा करने में आपको खतरा न हो।
2. आहत व्यक्ति के वस्त्रों को ढीला कर दें और उपलब्ध हो तो आक्सीजन दें।
3. यदि श्वसन रुक जाए तो किसी प्रशिक्षित व्यक्ति द्वारा कृत्रिम श्वसन देने की व्यवस्था करें।
4. आवश्यकता हो तो आहत व्यक्ति को अस्पताल पहुंचाएं। गैस का नाम और किए गए प्राथमिक उपचार का विस्तृत विवरण आवश्य हैं।

jkl k fud nkg ds mi pkj dh fof/k

कुछ रासायनिक द्रव्यों के उछलकर त्वचा पर गिरने से दाह उत्पन्न हो जाते हैं क्योंकि ऐसे रासायनिक द्रव्यों का संक्षारक स्वभाव होता है। इनसे त्वचाशोथ (dermatitis) जैसे त्वचा के विकार भी हो सकते हैं। जिन रासायनिक द्रव्यों के कारण दाह उत्पन्न हो सकते हैं वे हैं : फीनॉल, ब्रोमीन, ग्लीव अम्ल (विशेष रूप से सान्द्र सल्फयूरिक अम्ल, नाइट्रिट अम्ल), तीव्र क्षारक (सोडियम हाइड्राक्साइड और पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड) आदि। रासायनिक दाहों का प्रथम उपचार वही है जो विषाक्त पदार्थों अथवा अन्य संभावित खतरनाक रासायनिक द्रव्यों के त्वचा पर गिरने पर किया जाता है। इसकी प्रक्रिया नीचे दी गई है :

1. ऐसी स्थिति में सबसे पहला कदम दाह करने वाले रासायन को वहाँ से हटाना है।
2. सभी संदूषित वस्त्रों को सावधानीपूर्वक हटा दें।
3. अंगुठी, घड़ी तथा अन्य आभूषणों को प्रभावित स्थान से हटा दें क्योंकि इनमें दाह कारक द्रव्य फंस सकता है।
4. प्रभावित स्थान को बहते जल की पर्याप्त मात्रा से कम से कम पांच मिनट तक धोएं अथवा तब तक धोते रहें जब तक आप इस बात से संतुष्ट न हो जाएं कि रासायनिक द्रव्य त्वचा के संपर्क में नहीं है।
5. जल में अविलेय रासायनिक द्रव्यों को साबुन से चलते नल के जल से धोया जा सकता है। जिन स्थानों में जल की सप्लाई सीमित है वहाँ पहले त्वचा से अम्ल अथवा अन्य संक्षारक द्रव्य को साफ कपड़े से पांछ लेना चाहिए और फिर जो थोड़ा जल उपलब्ध हो उससे धोना चाहिए।
6. ध्यान दें कि जल प्रभावित स्थल से दाह कारक को लेकर अप्रभावित स्थल पर न जाए। आप अपना भी ध्यान रखें।
7. mnkl huldj.k djus okys jkl k uks dk mi ; lk u dj bul s m"ek mRi lk gkrh gSt ks {kfr dks c<k l drh gA
8. यदि व्यक्ति को गंभीर क्षति हुई हो अथवा दाह, हाइड्रोजन फ्लुओराइड अथवा किसी अन्य खतरनाक पदार्थ के गिर जाने से हुआ हो तो उसे तुरंत डाक्टर के पास ले जाने की व्यवस्था करें।

रासायनिक द्रव्यों – विशेषतः सान्द्र सल्फयूरिक और नाइट्रिक अम्लों के साथ त्वचा संपर्क दुर्घटनाओं के लिए शीघ्र पर्याप्त तनुकरण करना सर्वाधिक वांछनीय क्रिया है। वास्तव में सभी प्रकार के दाहों के लिए केवल जल का ही उपयोग करना चाहिए।

वेधन के प्रभावों को कम नहीं आंकना चाहिए, फीनॉल के वेधन से मृत्यु भी हो सकती है।

1 kj . lk 12-2 %dN jkl k fud vfHdeZk ds çfrdkj d

jkl k fud nñ	çfrdkj d
ब्रोमीन	2M अमोनिया से धोएं, प्रभावित अंग को सोडियम बाइस्फाइट विलयन में डुबा दें।
फीनॉल	रुई से एथेनॉल अथवा ग्लिसरॉल लगाएं।
सोडियम	रुई से एथेनॉल लगाएं।

यदि संक्षारक द्रव्य आंख में गिर गया है तब

- यदि संपर्क लैंस पहना हो तो सबसे पहले उसे निकाल दें क्योंकि द्रव्य लैंस व कार्निया के बीच जाकर क्षति पहुंचा सकता है। घायल व्यक्ति को अपनी आंखें न मलने दें।
- सावधानीपूर्वक आंख को नल के पानी/आंख धोने की बोतल/आई वाश स्टेशन से जल लेकर 10-15 मिनट तक धोएं।
- पलकों को खोलें और सुनिश्चित करें कि नेत्रगोलक अच्छे से पानी में भीग गए हैं।
- आंख की सभी चोटों को अभिमानतः एक घंटे के भीतर चिकित्सक द्वारा देख लिया जाना चाहिए।

rhzczHko vlg fpjdlfyd chHko

rhzczHko – उग्र और तात्कालिक प्रभाव

fpjdlfyd chHko – दीर्घकाल तक रहने वाला प्रभाव

रासायनिक द्रव्यों के कारण होने वाली दुर्घटनाओं के मानव शरीर पर पड़ने वाले प्रभाव तात्कालिक और उग्र होते हैं। इन प्रभावों को **rhzczHko** कहते हैं और इनका बिना कठिनाई के पता लगाया जा सकता है। बहुधा प्रयोगशाला में खराब आदतों अथवा असुरक्षित कार्य-पद्धति से धीरे-धीरे विषाक्तन हो जाता है। आरंभ में तो इन प्रभावों पर ध्यान नहीं जाता है अथवा इन प्रभावों के लिए गलत कारणों को उत्तरदायी माना जाता है। इन **fpjdlfyd** अथवा दीर्घकालिक प्रभावों का यथार्थ कारण मालूम करना कठिन होता है। कुछ मामलों में तो तात्कालिक परिणामों की अपेक्षा चिरकालिक परिणाम बहुत हानिकारक हो सकते हैं, उदाहरणार्थ अंतर्ग्रहित ऐल्काहॉल के प्रभावों पर विचार करें :

- तीव्र तात्कालिक प्रभाव – नशा और उल्टी आना।
 - चिरकालिक प्रभाव – व्यसन (addiction), यकृत-क्षति (liver damage) आदि।
- प्रयोगशाला में सुरक्षित काम करने से भी चिरकालिक प्रभावों की संभावना कम हो जाती है। प्रत्येक सुबह प्रयोगशाला का संवातन करना अच्छी आदत का एक उदाहरण है। इससे तात्कालिक विषाक्तन अथवा श्वासरोध (तीव्र प्रभाव) और दीर्घकालिक विषाक्तन (चिरकालिक प्रभाव) कम हो जाएंगे जो अंतर्शर्वसन के कारण होते हैं।

बोध प्रश्न 6

गैस प्रभावित व्यक्ति के प्रथम उपचार के लिए चार चरण नीचे दिए गए हैं। क्या उनका क्रम सही है? यदि नहीं तो उनकी संख्या कोष्ठक में लिखिते हुए उन्हें सही क्रम में करें।

- यदि श्वसन रुक गया हो तो कृत्रिम श्वसन दें।
- आहत के वस्त्र ढीले कर दें और उपलब्ध हो तो ऑक्सीजन दें।
- यथासंभव आहत को खतरे के स्थान से हटा दें।
- आवश्यक हो तो आहत को अस्पताल ले जाएं।

बोध प्रश्न 7

रासायनिक दाह के लिए प्रतिकारक प्रयुक्त करने का उद्देश्य क्या है?

12-8 jDr-l hō fu; a.k

कटने तथा कभी-कभी गिरने से संबंधित दुर्घटनाओं में रक्त स्राव होता है। रक्त स्राव की प्रकृति दुर्घटना की तीव्रता पर निर्भर करती है। इस भाग में हम तीन प्रकार के रक्त स्राव के उपचार की विधियों का उल्लेख करेंगे :

1. तीव्र रक्त स्राव
2. अल्प रक्त स्राव
3. आंतरिक रक्त स्राव

इनमें पहले, अर्थात् तीव्र रक्त स्राव का उपचार तुरंत करना चाहिए। यद्यपि प्रथम उपचार की सामान्य प्रक्रिया में रक्त स्राव का उपचार तीसरा चरण है किन्तु यदि बड़ी धमनी कट गई हो तो सर्वप्रथम जीवन रक्षक उपाय के रूप में रक्त स्राव को रोकना ही आवश्यक है। दूसरे प्रकार के रक्त स्राव का उपचार सामान्य प्रक्रिया के अंतिम चरण में रथानिक क्षति के अंतर्गत किया जाता है। तीसरे प्रकार के रक्त स्राव का उपचार, प्राथमिक उपचारक नहीं कर सकता है। इसके लिए चिकित्सक की सहायता की आवश्यकता होती है। उपचार के समय आपको आहत व्यक्ति से यह पूछना चाहिए कि उसे अंतिम बार टेटेनसरोधी इंजेक्शन कब लगा था। सभी तकनीशियनों, विशेष रूप से मिट्टी और जन्तुओं के साथ काम करने वाले तकनीशियनों को प्रत्येक पांच वर्ष में टेटेनसरोधी इंजेक्शन अवश्य लगवाना चाहिए।

Roz jDrl hō

तीव्र रक्तस्राव होने पर निम्नलिखित चरणों का अनुसरण करें :

- 1) निम्नलिखित विधियों से रक्त स्राव को रोकें :

क) साफ कपड़े के पैड से घाव को 5-15 मिनट तक सीधे दबाएं। यदि पैड उपलब्ध न हो तो अंगुलियों अथवा हाथों से दबाएं। बड़े घावों के किनारों को दबाना संभव न हो तो हृदय और घाव के बीच किसी धमनी के समुचित स्थान पर अप्रत्यक्ष दाब प्रयुक्त करें। इससे रक्त घाव तक नहीं पहुंचेगा। इस विधि का उपयोग ऐसी दुर्घटना में किया जा सकता है जिसमें धमनी कट गई हो। वलय पट्टी द्वारा भी घाव पर अप्रत्यक्ष दाब डाला जा सकता है। यदि मांस में कांच अथवा धातु के टुकड़े मौजूद हों तो इस तकनीक का उपयोग किया जा सकता है।

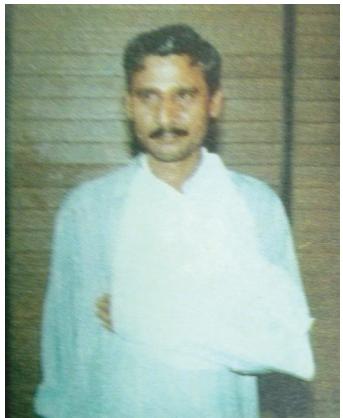
ख) यथासंभव घायल व्यक्ति को इस प्रकार लिटा दें कि सिर नीचे और शेष शरीर ऊपर को ओर हो, बशर्ते अस्थि भंग की संभावना न हो। क्षतिग्रस्त अंगों को उठाकर सहारा दे दें। इससे मस्तिष्क को अधिक रक्त की सप्लाई होगी। यदि क्षतिग्रस्त अंग को हृदय से ऊपर उठा दें तो घाव से रक्त की हानि कम होगी।

- 2) ऐसी बाहरी वस्तुएं जिन्हें आसानी से हटा सकते हैं, घाव में से हटा दें।
- 3) घाव के ऊपर मरहम पट्टी (ड्रेसिंग) कर मज़बूती से दबा दें। उसे मुलायम पदार्थ के पैड से ढक दें तथा मरहम और पैड को अपने स्थान पर बनाए रखने के लिए एक मज़बूती पट्टी से बांध दें।
- 4) स्लिंग लगाकर क्षतिग्रस्त अंग को गतिहीन कर दें। यदि टांग क्षतिग्रस्त हुई हो तो उसे गतिहीन करने के लिए पैड लगाकर दूसरी टांग से बांध दें।
- 5) ऐंबुलेंस मंगाएं और आहत व्यक्ति को अस्पताल ले जाएं।

त्वचा के कटने से घाव बनते हैं। उनके कारण रक्त-स्राव होता है। वे बाह्य अथवा आंतरिक हो सकते हैं। दोनों ही खतरनाक हैं क्योंकि रक्त की हानि के अलावा रोगाणु उनमें से प्रविष्ट कर संक्रमण पैदा कर सकते हैं।

Md a] घाव अथवा क्षतिग्रस्त भाग की रक्षा के लिए प्रयुक्त किया जाता है।

flya- स्लिंग का उपयोग बाहु, कलाई, छाती आदि ऊपरी अंग को सहारा अथवा आराम देने के लिए किया जाता है। उदाहरण के लिए बाहु स्लिंग (चित्र 12.7) कपड़े का चौड़ा टुकड़ा होता है जो क्षतिग्रस्त बाहु और गर्दन के बीच लूप बनाता है। इससे बाहु को सहारा मिलता है।



flyx dsl lk , d vlg
0 fDrA

?ko dh i Íh djuk

घाव को साफ करने के बाद संरक्षी पट्टी से ढक देना चाहिए। इसका मुख्य उद्देश्य,

- 1) संक्रमण रोकना,
- 2) रक्त-स्राव नियंत्रित करना,
- 3) घाव से स्राव को अवशोषित करना, और
- 4) आगे क्षति को कम करना हैं।

'बैंड-ऐड' आदि रोगाणुरहित आसंजक पैडों (sterile adhesive pads) और रुई के पैड से आच्छादित मानक जाली ड्रैसिंग का उपयोग पृष्ठीय घावों के प्रथम उपचार में ड्रैसिंग के लिए किया जाता है। इन्हें रोगाणुरहित रखने के लिए कागज़ अथवा प्लास्टिक के आवरण में रखा जाता है। मरहम-पट्टी करना एक कला है जो अभ्यास से प्राप्त होती है। इस पाठ्यक्रम का अभिप्राय आपको मरहम-पट्टी विशेषज्ञ बनाना नहीं है। किन्तु प्राथमिक उपचार में ड्रैसिंग का प्रयोग कैसे किया जाए, इसकी जानकारी होना अनिवार्य है।

vYi jDr l h

अल्प रक्त स्राव की स्थिति में इसमें रक्त स्राव या तो स्वयं ही रुक जाता है अथवा स्थानीय दाब से आसानी से नियंत्रित हो जाता है। इसकी प्राथमिक उपचार प्रक्रिया नीचे दी गई है :

- 1) आहत व्यक्ति को सान्तवना देकर उसे शान्त रखें।
- 2) घाव को बहते जल से धो लें। त्वचा को रुई के फाहे से सुखा लें। एक फाहे को केवल एक बार घाव पोंछने के लिए ही इस्तेमाल करें।
- 3) पैड लगाकर ड्रैसिंग करें और मजबूती से पट्टी बांध दें। प्रायः आसंजक ड्रैसिंग अधिक सुविधाजनक होती है।
- 4) यदि हड्डी के टूटने की संभावना न हो तो, क्षतिग्रस्त अंग को उठाकर उसे स्लिंग से अथवा समुचित ऊँचाई की किसी वस्तु जैसे मेज अथवा प्रयोगशाला स्टूल पर टिकाकर रख दें। आप क्षतिग्रस्त क्षेत्र को पुराने अखबार के पैड से अथवा समतल लकड़ी से या कार्ड-बोर्ड से सहारा दे सकते हैं।

vkrfjd jDr l h

यदि किसी बाहरी क्षति के बिना रोगी की हालत खराब हो जाए इसका संभावित कारण आंतरिक रक्त स्राव है। आंतरिक रक्त स्राव के अधिकांश मामलों में आप कुछ नहीं कर सकते हैं। इसमें आप केवल रक्त स्राव के कारण हुए आघात का उपचार कर सकते हैं तथा शीघ्र डाक्टर को बुला सकते हैं। एक हिंसक झटका लगने पर यदि आहत व्यक्ति आघात की स्थिति में हो तो आंतरिक रक्त स्राव की संभावना रहती है।

किन्तु एक आंतरिक रक्त स्राव जिसका आप उपचार कर सकते हैं, वह नासिका स्राव है। नासिका रक्त स्राव के लिए,

- 1) आहत व्यक्ति को सीधा बैठा दें और उसका सिर आगे की ओर हो,
- 2) उसकी नासिका को 10 मिनट तक दबाकर रखें,
- 3) आहत व्यक्ति को मुँह से सांस लेने को कहें,
- 4) नासिका को बंद करने का प्रयत्न न करें,

5) तुरंत डाक्टरी सहायता प्राप्त करें।

नसिका रक्त स्राव के सभी मामलों में इस विधि का उपयोग करना चाहिए। किन्तु नासिका रक्त स्राव लगातार होता रहे तो उसका विशेषज्ञ से इलाज कराना चाहिए।

बोध प्रश्न 8

तीव्र रक्त स्राव का प्रथम उपचार जिन चार चरणों में किया जाता है, उनका उल्लेख कीजिए।

12-9 वक्षि क्रि द्स फ्यि, क्रियेद मि पक्षि क्रीफ़ो; क

सभी दुर्घटनाओं में कुछ न कुछ आघात होता है। कंपन, चक्कर आना, अत्याधिक पसीना आना इत्यादि इसके लक्षण हैं। आघात का संबंध रुधिर तंत्र में परिवर्तनों से है। आघात के निम्नलिखित कारण हो सकते हैं :

- क्षति के कारण रुधिर की हानि, अथवा
- रुधिर की हानि के बिना रक्त दाब का गिर जाना।

शारीरिक क्षति के अलावा, तीव्र और आकस्मिक भय से भी आघात उत्पन्न हो सकता है। विस्फोटों अथवा सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल के आस्फालन से उत्पन्न दाहों आदि प्रयोगशाला दुर्घटनाओं में स्वयं क्षति की अपेक्षा आघात अधिक गंभीर होते हैं। आघात की गंभीरता में बहुत भिन्नता पाई जाती है और वह कभी-कभी घातक भी हो सकता है। कभी-कभी प्रभाव विलंब से होता है और दुर्घटना के कुछ समय बाद तक आघात दिखाई नहीं देता है।

आघात के मुख्य लक्षण इस प्रकार हैं :

- अत्याधिक स्वेदन (sweating)
- निस्तेज (paleness), ठंडी त्वचा और शीघ्र सांस लेना
- अधिक नाड़ी दर अथवा मंद नाड़ी दर
- लड़खड़ाना, बेहोशी, धुंधली दृष्टि (blurred vision), चक्कर आना
- बीमारी और उल्टी का आभास, तथा
- चिन्ता (anxiety)

यदि व्यक्ति अत्यंत क्षतिग्रस्त हो गया हो तो शीघ्र अस्पताल ले जाना चाहिए। बिलंब न करें क्योंकि यदि रोगी का जीवन बचाना है तो शीघ्र रक्तदान की आवश्यकता हो सकती है।

अन्य मामलों में निम्नलिखित उपचार दिया जाना चाहिए :

- 1) रोगी को लिटा अथवा बैठा दें और क्षति अथवा आघात के कारण का उपचार करें। ठंड से बचाने के लिए आहत व्यक्ति पर कम्बल लपेट दें किन्तु गरम जल की बोतल अथवा विद्युत तापक (electric fire) का उपयोग न करें। क्योंकि उससे रक्त का बहाव मुख्य अंग से त्वचा की ओर होने लगता है।

- 2) टाई और बेल्ट को तथा गर्दन, छाती व कमर से चुस्त वस्त्रों (tight clothing) को ढीला कर दें।
- 3) आहत व्यक्ति की टांगों को ऊँचा कर दें ताकि मस्तिष्क को अधिक रक्त मिल सके। यदि चक्कर आने के बाद व्यक्ति बैठा हो तो उसके सिर को दो टांगों के बीच में झुका देने से उसे आराम मिलेगा।
- 4) आहत को निश्चेष्ट रखें और आश्वस्त करें।
- 5) उसे अनावश्यक इधर-उधर न हटाएं।
- 6) यदि आहत को प्यास लगी हो तो उसके होठों को जल से गीला कर दें। स्मरणीय रहे कि गंभीर रूप से धायल व्यक्ति को अस्पताल पहुंचाने पर तुरंत संज्ञाहारी (anaesthetic) देना पड़ सकता है। अतः जब तक यह सुनिश्चित न हो जाए कि उसकी क्षति या चक्कर आदि कोई मामूली कारण से है उसे कोई पेय पदार्थ न दें। उसे ऐल्कोहॉल (शराब) न पीने दें और बेहोश अथवा आंतरिक क्षतिग्रस्त व्यक्ति को चाय, कॉफी अथवा अन्य द्रव न दें। अन्यथा जरूरत होने पर अस्पताल में आहत व्यक्ति का संज्ञाहारी देने में समस्या हो सकती है।

बोध प्रश्न 9

एक उत्साही दर्शक सलाह देता है कि "आहत में मीठी गरम चाय का प्याला देना सबसे अच्छा है।" इसके जवाब में आप क्या कहना चाहेंगे?

12-10 LFk^kfud {kfr; kadsfy, ckFkf^kfed mi pkj cfØ; k

अभी तक हमने प्राथमिक उपचार के प्रमुख जीवन रक्षक कार्यों का अध्ययन किया है। आइए, अब कुछ अन्य क्षतियों के प्राथमिक उपचार की चर्चा करें ताकि चिकित्सयी सहायता मिलने तक आहत व्यक्ति को उनसे कोई खतरा न हो।

12-10-1 nkg

हमें दो प्रकार के दाहों की चर्चा की आवश्यकता हैं। ये हैं रासायनिक दाह तथा ऊष्मीय दाह। इनमें से रासायनिक दाहों की चर्चा भाग 12.7 में की जा चुकी है। अतः हम ऊष्मीय दाह अर्थात् अत्याधिक ताप के कारण उत्पन्न दाहों की चर्चा करेंगे। दो साधारण ऊष्मीय दाह क्षतियाँ इस प्रकार हैं :

- 1) ज्वालाओं से अथवा कांच या धातु के गरम पात्रों को उठाने से होने वाले शुष्क दाह।
- 2) भाप, उबलते जल अथवा अन्य गरम द्रव्यों से होने वाले दाह।

ऊष्मा स्रोत के सीधे संपर्क में आने से ऊतकों की क्षति हो जाती है। क्षति के करण होने वाले आघात का भी खतरा रहता है जो क्षति की गंभीरता पर निर्भर करता है।

ऊष्मीय दाह के प्राथमिक उपचार का उद्देश्य ऊष्मा के स्थानीय प्रभावों को कम करके

- दर्द से राहत देना,
- दग्ध क्षेत्र में संक्रमण रोकना,
- तरल हानि की पूर्ति करना, और

- फलस्वरूप आघात कम करना और गंभीर रूप से क्षतिग्रस्त व्यक्ति को शीधातिशीध अस्पताल पहुंचाना है।

प्रक्रिया इस प्रकार है :

- 1) क्षतिग्रस्त अंग को यथाशीघ्र ठंडा करें तथा दर्द कम करने के लिए ठंडे जल में डुबाकर अथवा बहते नल के नीचे पकड़कर रखें।
- 2) सूजन आरंभ होने से पहले ही अंगूठियों, कंगनों, जूतों तथा दबाव डालने वाली अन्य वस्तुओं को उतार दें। यदि कोई वस्त्र त्वचा पर जल गया हो तो उसे खींचे नहीं।
- 3) घाव को शुष्क और विसंक्रमित पट्टी से ढक दें।
- 4) गंभीर रूप से जले सचेत व्यक्ति को कुछ-कुछ समय बाद ठंडे पेय की थोड़ी मात्रा पिलाने रहें ताकि तरल हानि के प्रभाव को समाप्त किया जा सके। bl l sigys; g l quf' pr dj y^suk plfg, fd vkijsku vlo'; d ughag^s
- 5) आहत व्यक्ति को पुनः आश्वस्त करें।
- 6) गंभीर रूप से दग्ध व्यक्ति को यथाशीघ्र अस्पताल ले जाना चाहिए। जिस क्षति में शरीर का 10% से अधिक हिस्सा जल जाता है उसे अत्यंत गंभीर माना जाता है और उसके लिए अस्पताल का उपचार आवश्यक है। उदाहरणार्थ आपके सिर और पीठ का पृष्ठीय क्षेत्रफल कुल शरीर के क्षेत्रफल का लगभग 11% होता है।

फफोलों में छेद न करें और प्रभावित क्षेत्र को न छुएं अन्यथा संक्रमण का खतरा बढ़ जाएगा। छोटे दाहों के लिए 'बरनॉल' लगाएं। यदि दाह गंभीर हों तो लोशन अथवा मरहम न लगाएं।

12-10-2 vflFkHx

टूटी अथवा दरार पड़ी (cracked) अस्थि को अस्थि-भंग कहते हैं। अस्थि-भंग के सामान्य लक्षण इस प्रकार हैं :

- प्रभावित भाग पर हल्का दाब प्रयुक्त करने से अति संवेदनशीलता और दर्द का होना तथा क्षतिग्रस्त भाग को हिलाने पर दर्द में वृद्धि होना। कलाई आदि भाग में अस्थि-भंग होने से दर्द कम होता है और आहत व्यक्ति यह सोच लेता है कि उसे केवल ठेस (bruise) लगी है अथवा प्रभावित भाग में खिंचाव आ गया है।
- आसपास के ऊतकों में रक्त हानि से सूजन हो जाती है जिससे अन्य लक्षण छिप जाते हैं।
- विरूपता और अस्वाभाविक गति होने पर जहां भी संभव हो क्षतिग्रस्त और अक्षतिग्रस्त अंग की तुलना कर निष्कर्ष निकालना चाहिए।
- आघात।

हमारा अभिप्राय आपको अस्थि-भंग के विभिन्न प्रकारों से अवगत अथवा उनके उपचार की विभिन्न विधियों को बताना नहीं है। ; g t kuuk vlo'; d gSfd VVs v^sk dks xf^sghu fd, fcuk Q fDr dks LFkukrfjr djus l st fVyrk mRiU gks l drh g^s अस्थि भंग से संबंधित किसी भी दुर्घटना में आहत व्यक्ति को गतिहीन रखें और तब तक स्थानांतरित न करें जब तक उसे किसी ऐसे खतरे से बचाना आवश्यक न हो जिससे उसका जीवन संकट में पड़ जाए। स्मरणीय है कि स्थानांतरण से और क्षति अधिक हो सकती है अतः काय पट्टी (body bandage) अथवा खपची (splint) और पट्टी की मदद से क्षतिग्रस्त अंग को गतिहीन कर दें।

[kj kp & अभग्न त्वचा के नीचे रक्त स्राव होना

[ki ph % लकड़ी, धातु आदि की पतली, मजबूत पट्टी जिसका उपयोग टूटी हड्डी को ठीक स्थिति में रखने के लिए किया जाता है। इसे बनाने के लिए चपटी लकड़ी अथवा अखबार का उपयोग किया जा सकता है।

अस्थि-भंग का सर्वोत्तम उपचार इस प्रकार हैं :

- 1) आहत व्यक्ति को कंबल से ढक दें,
- 2) उसे गरम रखें,
- 3) ऐंबुलेंस मंगाएं,
- 4) आघात का उपचार करें और कोई भी पेय न दें।

12-10-3 us-{-lfr

नेत्र हमारे शरीर के अत्यंत संदेनशील अंग हैं। जिन प्रयोगों में रासायनिक द्रव्यों के आस्फालनों, टूटे कांच अथवा धातु के टुकड़ों के आंख में जाने का डर हो उनमें सुरक्षा कांच (safety glasses), धूप चश्मा (goggles) अथवा मुख परिश्वक (face shield) का उपयोग आवश्यक है। जहां विद्युत उपकरणों से काम किया जाता है वहां नेत्र क्षति अक्सर होती है। किन्तु सुरक्षा चश्मों से इस प्रकार की सभी दुर्घटनाओं को रोका जा सकता है। नेत्र क्षति के सामान्य कारण,

1. बाह्य वस्तु का प्रवेश, अथवा
2. रासायनिक आस्फालन

होते हैं। दोनों ही स्थितियों में आरम्भिक प्राथमिक उपचार टोंटी के जल द्वारा किया जाता है। नेत्र में रासायनिक द्रव्यों अथवा संक्षारक द्रव्यों के आस्फालन का उपचार शीघ्र करना चाहिए अन्यथा देर होने से दृष्टि को स्थायी क्षति पहुंच सकती है। तीव्र क्षार विशेष रूप से खतरनाक होते हैं। प्राथमिक उपचार का उद्देश्य रासायनिक द्रव्य को शीघ्रातिशीघ्र तनु कर नेत्र से बाहर निकालना और फिर आहत व्यक्ति को उपचार के लिए अस्पताल ले जाना है। प्राथमिक उपचार प्रक्रिया निम्न चरणों में की जाती है :

1. आंखों को बहते जल से धोएं तथा ऐसा करते समय आंख को खुला रखें अथवा आहत व्यक्ति को लगातार पलकें खोलने और बंद करने को कहें। यह क्रिया कई मिनट तक करें।
2. आंख के ऊपर साफ पट्टी रखें।
3. शीघ्र अस्पताल भेजने की व्यवस्था करें। रासायनिक द्रव्यों के कारण हुई सभी नेत्र क्षतियों के लिए तुरंत चिकित्सा की आवश्यकता होती है। कुछ मामलों में क्षति के प्रभाव कुछ समय तक विकसित नहीं होते हैं।
4. साफ रूमाल के कोने की मदद से कंकड़ (grit), पक्ष्म (eye lash) आदि बाहरी वस्तुओं को निकाल सकते हैं। ठोस वस्तुओं के कारण होने वाली सभी नेत्र क्षतियों की तुरंत सही चिकित्सा करनी चाहिए।

दाम-बालू अथवा पत्थर
के ठोस कण

बोध प्रश्न 10

अस्थि-भंग का संदेह होने पर उसके प्राथमिक उपचार के लिए प्रयुक्त चरणों का उल्लेख कीजिए।

12-11 Lkj kāk

प्रयोगशाला में दुर्घटनाएं प्रायः असुरक्षित कार्य पद्धति से होती हैं। दुर्घटना के फलस्वरूप

व्यक्ति को नुकसान हो सकता है तथा उपस्कर और इमारत को क्षति पहुंच सकती है। इस इकाई में प्रयोगशाला में होने वाले विद्युत् आघात, बेहोशी, रासायनिक दुर्घटना, रक्त स्राव, दाह, अस्थि-भंग और नेत्र-क्षति के प्राथमिक उपचार के लिए निर्देशक बातों का उल्लेख किया गया है। इन प्रक्रियाओं को करते समय पर्याप्त सावधानी रखनी चाहिए। जहां आवश्यक हो आहत व्यक्ति को शीघ्रतांशीघ्र उपयुक्त चिकित्सा उपलब्ध करानी चाहिए।

12-12 var eadN ç'u

1. घटना पुस्तिका और दुर्घटना रिपोर्ट फार्म में अंतर बताइए।
 2. यदि विद्युत् आघात से घायल व्यक्ति शिरोपरि विद्युत् पावर केबल से आने वाली उच्च वोल्टता वाली विद्युत् धारा के संपर्क में आ गया हो तो उसे संकट से अलग करने के लिए किस विधि का उपयोग करना चाहिए?
 3. माना आप बेहोश आहत व्यक्ति को आवश्यक प्राथमिक उपचार दे चुके हैं और समुचित चिकित्सा सहायता का इन्तजार कर रहे हैं। इस परिस्थितियों में आप किन बातों को लिखित रिकार्ड करेंगे?
 4. पिघेट का उपयोग करते समय यदि किसी व्यक्ति ने विषालु पदार्थ निगल लिया हो तो उसके लिए आवश्यक प्राथमिक उपचार प्रक्रिया का वर्णन कीजिए।
 5. वाष्प, गैस अथवा धूल के पांच स्त्रोतों के नाम बताइए जिनके अंतःश्वसन से विषाक्तन हो सकता है।
 6. आहत व्यक्ति का हृदय रूपन्द कर रहा है या नहीं इसकी जांच करने की तीन विधियां बताइए।
 7. प्राथमिक उपचार ड्रैसिंग का मुख्य उद्देश्य बताइए।
 8. आघात के प्राथमिक उपचार का पहला चरण क्या है?
 9. ऊर्ध्वाध के प्राथमिक उपचार के पांच उद्देश्य इस प्रकार हैं :
 - i) ऊर्ध्वा का स्थानीय प्रभाव कम करना,
 - ii) दर्द कम करना,
 - iii) दाह का संक्रमण रोकना,
 - iv) तरल की पूर्ति करना,
 - v) आघात कम करना।
- इन उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए उठाए जाने वाले पांच चरणों का उल्लेख कीजिए।

12-13 mÙkj

ckk ç'lk

1. व्यवसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा सलाहकार सेवाएं नामक संस्था के अनुसार घटना एक कार्य-संबंधित व प्रकरण (event) होता है जिसमें किसी को चोट लग जाए, बीमारी (किसी भी गंभीरता की) अथवा मौत हो जाए या होने की संभावना हो। दुर्घटना एक ऐसी घटना होती है जिसमें चोट लगना अथवा बीमारी वास्तव में हो जाए।

2. एक प्राथमिक उपचार पेटी में न्यूनतम वस्तुएं रखकर उसे बिना ताला रखना चाहिए ताकि आपातकाल में उसका उपयोग हो सके। उसे ऐसे स्थान पर रखना चाहिए जहां से उसे आसानी से प्राप्त किया जा सके। दूसरी पेटी में सभी आवश्यक वस्तुएं न्यूनतम आवश्यकता से अधिक होती हैं। उसे ताले में बंद रखना चाहिए तथा किसी जिम्मेदार व्यक्ति को उसका प्रभारी होना चाहिए। दूसरी पेटी आवश्यकता के समय काम आती है।
3. भीड़ में मौजूद लोगों को ऐंबुलेंस तथा अग्नि सेवा मंगाने, डाक्टर आदि की सेवा उपलब्ध करवाने, आहत की देखभाल करने आदि के लिए कहा जा सकता है। एकत्रित लोगों की सहायता बिखरे रासायनिक द्रव्यों अथवा टूटे कांच के टुकड़ों को हटाने तथा आग को बुझाने (यदि आग छोटी हो) आदि कार्यों के लिए भी ली जा सकती हैं।
4. पावर सप्लाई बंद कर देनी चाहिए तथा यह सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि आहत व्यक्ति पावर सप्लाई के संपर्क में नहीं है।
5. पुनरुज्जीवन से वायु मार्ग को खोलने तथा श्वसन और रक्त परिसंचरण को पुनः आरंभ करने में सहायता मिलती है।
6. (iii), (ii), (i), (iv).
7. प्रतिकारक, पदार्थ का निराकरण अथवा उदासीनीकरण कर देता है जिससे क्षति की पीड़ा कम करने में सहायता मिलती है। साथ ही उससे दाहों का प्रभाव कम करने में भी सहायता मिलती है।
8. i) रक्त स्राव को नियंत्रित करें।
ii) बाहरी वस्तुओं को निकाल दें बशर्ते वे गहराई में स्थापित न हों।
iii) सीधे घाव के ऊपर पट्टी लगाएं।
iv) शरीर के क्षतिग्रस्त अंग को गतिहीन कर दें।
9. यदि संज्ञाहारी देकर आहत का ऑपरेशन करना हो तो पाचन तंत्र में चाय अथवा अन्य तरल नहीं होना चाहिए, अन्यथा उलटी हो सकती है। दोनों मामलों में तरल की उपस्थिति के कारण आपरेशन करने में कठिनाई होती है। यदि आहत व्यक्ति को प्यास लगी हो तो उसके होठों को जल से गीला कर देना चाहिए।
10. i) जब तक बहुत आवश्यक न हो आहत व्यक्ति को स्थानांतरित न करें।
ii) काय-पट्टी अथवा खपची की मदद से अस्थि-भंग अंग को गतिहीन कर दें।
iii) आघात के लिए उपचार करें।
iv) चिकित्सी सहायता की व्यवस्था करें और याद रहें कि आहत व्यक्ति को कोई भी पेय पदार्थ न दें।

vr eadN c'u

1. घटना पुस्तिका में सभी दुर्घटनाओं और होते-होते बच गई दुर्घटनाओं का व्यौरा रहता है। इसका रखरखाव प्रयोगशाला प्रभारी के पास रहता है। यह पुस्तिका सतर्क प्रयोगशाला प्रभारी के लिए महत्वपूर्ण सूचना स्रोत होती है। घटना पुस्तिका में प्रविष्टियां या तो आहत व्यक्ति की देखभाल करने वाले व्यक्ति द्वारा की जाती है अथवा किसी प्रयोगशाला कर्मचारी द्वारा की जाती है।

दुर्घटना रिपोर्ट फार्म का उपयोग गंभीर दुर्घटनाओं के लिए किया जाता है। इस फार्म को प्रयोगशाला प्रभारी तैयार करता है और वही इसका रखरखाव भी करता है। भरे हुए फार्म की एक प्रति संस्था के प्रधान के पास भेज दी जाती है ताकि वह प्रयोगशाला में सुरक्षित काम सुनिश्चित करने के लिए कार्यवाही आरंभ कर सके।

2. लकड़ी की कुर्सी, मोटा सूखा कपड़ा, रबर अथवा अन्य विद्युत् रोधी वस्तु की मदद से आहत व्यक्ति को खींचा अथवा धकेला जा सकता है। प्रथम उपचार कर रहे व्यक्ति को लकड़ी की कुर्सी आदि किसी शुष्क पृष्ठ पर खड़ा होना चाहिए।
3. आहत व्यक्ति की अनुक्रियाओं और स्पन्द को नियमित अंतराल पर रिकॉर्ड करना चाहिए।
4. क) आहत व्यक्ति को कहें कि अधिक से अधिक रासायन को थूककर बाहर निकाल दें और बार-बार जल से कुल्ला कर ले।
 - ख) रासायन को तनु करने के लिए पर्याप्त मात्रा में जल या दूध पिलाएं।
 - ग) वमन के लिए प्रेरित न करें अन्यथा उससे और क्षति हो सकती है।
5. क्लोरीन, हाइड्रोजन सल्फाइड, अमोनिया, हाइड्रोजन सायनाइड और फास्फोरस पेंटाक्लोरोआइड के अंतःश्वसन से विषाक्तन हो सकता है।
6. कलाई अथवा गर्दन पर नाड़ी देखकर अथवा आहत व्यक्ति की छाती पर कान लगाकर हृदय स्पंदन की जांच की जा सकती है।
7. i) संक्रमण की रोकथाम ii) रक्त-स्राव नियंत्रण
 - iii) स्राव का अवशोषण iv) आगे की क्षति कम करना।
8. यथासंभव यह सुनिश्चित करें कि आहत व्यक्ति या तो लेटा है (टांगे उठी हों) अथवा बैठा है (सिर दो घुटनों के बीच झुका हो)। कम्बल लपेटकर उसे ठंड से बचाएं। किन्तु गरम जल की बोतल अथवा विद्युत् अंगीठी का उपयोग न करें क्योंकि उससे रक्त महत्त्वपूर्ण अंगों से त्वचा की ओर आकर्षित हो जाता है।
9. i) प्रभावित अंग पर ऊष्मा के स्थानीय प्रभावों को जल से कम करें। बहते जल अथवा जल से भरी बाल्टी अथवा कटोरे का इस्तेमाल करें। शीध्रता अनिवार्य है।
 - ii) यदि किसी वस्तु का दबाव पड़ने से सूजन होने की संभावना हो तो उसे निकाल दें। किन्तु त्वचा पर जल गए वस्त्र को खींचने का प्रयास न करें।
 - iii) क्षतिग्रस्त स्थान पर शुष्क, विसंक्रमित पट्टी लगा दें।
 - iv) यदि आहत व्यक्ति होश में हो और आपरेशन करना आवश्यक न हो तो तरल हानि की पूर्ति के लिए मृदु पेय की अल्प मात्रा दें।
- v) आहत व्यक्ति को आश्वस्त करें।