अनुभाग–3 (प्रायोगिक)

अध्याय–14
प्रयोगशाला के उपकरण एवं अभिकर्मक
EQUIPMENTS AND REAGENTS USED IN LABORATORY

प्रयोगशाला में काम आने वाले आवश्यक उपकरणों एवं अभिकर्मकों की सामान्य जानकारी होना आवश्यक है।

14.1 प्रयोगशाला के आवश्यक उपकरण (Important Equipment of Laboratory) –

क्र.सं.	उपकरण	उपयोग
1.	लोहे की हथोड़ी	पदार्थों को पीटने के काम आती हैं।
2.	रासायनिक तुला	पदार्थों का भार ज्ञात करने के लिए
3.	भैतिक तुला	पदार्थों का भार ज्ञात करने के लिए
4.	चाकू	कठोर पदार्थों को काटने के लिए
5.	नपना जार	द्रव पदार्थों का आयतन मापने के लिए
6.	प्लास्टिक बाल्टी	विलयन बनाने हेतु
7.	इलेक्ट्रोड	चालकता ज्ञात करने में
8.	कॉपर तार	परिपथ बनाने के लिए
9.	बालू ऊष्मक	फ्लास्क या वाष्पन प्याली को गर्म करने में
10.	छैनी	ठोस पदार्थ (टीन पत्ती) में गड्ढे करने में
11.	बर्नर	पदार्थों को गरम करने में
12.	स्टैंड	ब्यूरेट, परखनली, फ्लास्क व जार रखने में
13.	वाष्पन प्याली	पदार्थों को वाष्पशील करने में
14.	कीप	विलयन डालने में एवं ऊर्ध्वपातन क्रिया में
15.	चिमटी	परखनली को पकड़ने में
16.	परखनली	पदार्थों के परीक्षण में
17.	ब्यूरेट	पदार्थों की नॉर्मलता, मोलरता एवं सांद्रता ज्ञात करने में
18.	ब्यूरेट स्टैंड	ब्यूरेट को स्थिर करने में
19.	बीकर	विलयन डालने में (50, 100, 250, 500 mL)
20.	कोनिकल फ्लास्क	विलयन डालने में (100, 250, 500 mL)
21.	थर्मामीटर	विलयन का तापमान ज्ञात करने में
22.	ब्यूरेट क्लेम्प	ब्यूरेट के विलयन को रोकने व निकालने में
23.	थिसेल कीप	विलयन फ्लास्क में डालने हेतु
24.	पिपेट	नॉर्मलता, मोलरता एवं सांद्रता ज्ञात करने के लिए विलयन की निर्धारित मात्रा डालने में (5, 10, 20, 25 mL)
25.	गैस जार	गैस भरने में

26.	रबर जेड (कॉर्क)	जार या फ्लास्क को बंद करने में
27.	निकास नली	गैस को जार में भरने व फ्लास्क में से निकालने में
28.	पृथक्कारी कीप	हल्के व भारी द्रव को अलग करने में
29.	संघनित्र	निकास नली को गर्म होने से बचाने के लिए, इसमे जल भरा रहता है
30.	आसवन फ्लास्क	पदार्थों के आसवन करने में
31.	फिल्टर पत्र	विलयन छानने में
32.	काँच की छड़	विलयन को मिलाने में
33.	पॉर्सिलेन प्याली	पदार्थों को गर्म करने में
34.	लोहे की जाली	बर्नर के ऊपर रखने के लिए
35.	ग्लास स्टॉपर	ब्यूरेट के पदार्थ को बहने से रोकने हेतु, आयतनी फ्लास्क पर ढक्कन लगाने हेतु
36.	आयतनी फ्लास्क	विलयन का आयतन ज्ञात करने में, निश्चित आयतन का विलयन बनाने में
37.	क्वथन नली	द्रव पदार्थों को उबालने में
38.	टॉंग (Tong)	कैंचीनुमा उपकरण, गर्म उपकरणों व वस्तुओं को पकड़ने में
39.	काँच की नली	जिसमे आर–पार छिद्र होता है, प्रयोगो में काम लेते है
40.	फुकनी	शुष्क परीक्षण करने में
41.	अभिकर्मक बोतल	अभिकर्मक को भरने में
42.	धावन बोतल	अवक्षेप तथा अन्य उपकरणों को धोने में
43.	बुन्सन बर्नर	पदार्थों को गर्म करने में
44.	जल ऊष्मक	पदार्थों को कम ताप पर गर्म करने में
45.	पी.एच. (pH) मीटर	पी.एच. मान ज्ञात करने में
46.	चालकता मीटर	विद्युत चालकता ज्ञात करने में
47.	स्पेचुला	अभिकर्मक को तोलते समय उपयोग करने में
48.	निर्वात पंप	मृदा के संतृप्त पेस्ट को निकालने में
49.	बुकनर कीप	मृदा के संतृप्त पेस्ट को छानने में
50.	फिल्टरिंग फ्लास्क	बुकनर कीप एवं निर्वात पंप द्वारा मृदा के संतृप्त पेस्ट को छानने में

14.2 प्रयोगशाला में काम आने वाले आवश्यक अभिकर्मक (Important Reagents of Laboratory) –

क्र.सं.	सामान्य नाम	रासायनिक नाम	सूत्र
1.	अम्ल राज	1 भाग सान्द्र HNO_3 व 3 भाग HCl	$HNO_3 + 3\ HCl$
2.	ब्लीचिंग चूर्ण	कैल्सियम क्लोरो हाइपोक्लोराइट	$CaOCl_2$
3.	नीला थोथा	कॉपर सल्फेट	$CuSO_4.H_2O$
4.	कॉस्टिक पोटॉश	पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड	KOH
5.	कॉस्टिक सोडा	सोडियम हाइड्रॉक्साइड	NaOH
6.	चॉक, चूना, पत्थर, मार्बल खड़िया	कैल्सियम कार्बोनेट	$CaCO_3$
7.	चिली सॉल्ट पीटर	सोडियम नाइट्रेट	$NaNO_3$
8.	एप्सम सॉल्ट	मैग्नीशियम सल्फेट	$MgSO_4.7\ H_2O$
9.	फायर डेम्प (मार्श गैस)	मेथेन	CH_4
10.	गैलेना	लैड सल्फाइड	PbS
11.	ग्लेबर सॉल्ट	सोडियम सल्फेट	$Na_2SO_4.10\ H_2O$
12.	हरा कसीस	फैरस सल्फेट	$FeSO_4.7\ H_2O$
13.	आयरन पाइराइट्स	आयरन डाइसल्फाइड	FeS_2
14.	चूने का पानी, चूने का दूध, बुझा चूना	कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड	$Ca(OH)_2$

15.	लुनार कॉस्टिक	सिल्वर नाइट्रेट	$AgNO_3$
16.	मैग्नीशिया	मैग्नीशियम ऑक्साइड	MgO
17.	गंधक का तेजाब	सल्फ्यूरिक अम्ल	H_2SO_4
18.	प्लास्टर ऑफ पैरिस	हाइड्रेटेड कैल्सियम सल्फेट	$2CaSO_4.H_2O$
19.	क्वार्ट्ज (सिलिका)	सिलिकन ऑक्साइड	SiO_2
20.	पारा	मर्करी	Hg
21.	बिना बुझा चूना	कैल्सियम ऑक्साइड	CaO
22.	लाल सीसा	ट्राइप्लंबिक टेट्रावॅक्साइड	Pb_3O_4
23.	साधारण नमक	सोडियम क्लोराइड	$NaCl$
24.	नौसादर	अमोनियम क्लोराइड	NH_4Cl
25.	सॉल्ट पीटर	पोटैशियम नाइट्रेट	KNO_3
26.	धोने का सोडा	सोडियम कार्बोनेट	$Na_2CO_3.10H_2O$
27.	खाने का सोडा	सोडियम बाइ कार्बोनेट	$NaHCO_3$
28.	नमक का तेजाब	हाइड्रोक्लोरिक अम्ल	HCl
29.	शोरे का तेजाब	नाइट्रिक अम्ल	HNO_3
30.	ब्राइन घोल	सोडियम क्लोराइड	$NaCl$
31.	कपूर	–	$C_{10}H_{16}O$
32.	फिटकरी	–	$K_2SO_4Al_2(SO_4)_3.24H_2O$
33.	डच् मेटल	4 भाग तांबा, 1 भाग जस्ता	$Cu + Zn$

14.3 विश्लेषण हेतु परीक्षण पत्र (Testing Papers for Analysis) –

1.	डाइक्रोमेट पेपर	2.	लेड एसीटेट पेपर	3.	स्टार्च पेपर
4.	स्टार्च आयोडाइड पेपर	5.	लिटमस पेपर	6.	हल्दी पेपर (Turmeric Paper)

14.4 प्रयोगशाला में काम आने वाले अम्ल एवं क्षारक अभिकर्मक एवं उनकी सान्द्रता (Acid and Base Raegents used in Laboratory and their Concentration) –

क्र.सं.	अभिकर्मक का नाम	सूत्र	सान्द्रता (लगभग)
1.	**सान्द्र अम्ल :**		
	(i) सल्फ्यूरिक अम्ल	H_2SO_4	36 N
	(ii) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल	HCl	12 N
	(iii) नाइट्रिक अम्ल	HNO_3	16 N
	(iv) ग्लेशियल ऐसीटिक अम्ल	CH_3COOH	17 N
2.	**तनु अम्ल :**		
	(i) सल्फ्यूरिक अम्ल	H_2SO_4	5 N
	(ii) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल	HCl	5 N
	(iii) नाइट्रिक अम्ल	HNO_3	5 N
	(iv) ऐसीटिक अम्ल	CH_3COOH	5 N
3.	**क्षारक :**		
	(i) अमोनियम हाइड्रॉक्साइड	NH_4OH	5 N
	(ii) सोडियम हाइड्रॉक्साइड	$NaOH$	5 N

14.5 अन्य अभिकर्मकों की जानकारी –

क्र.सं.	अभिकर्मक	सूत्र
1.	अमोनियम ऐसीटेट	CH_3COONH_4
2.	अमोनियम कार्बोनेट	$(NH_4)_2CO_3$
3.	अमोनियम ऑक्सेलेट	$(NH_4)_2C_2O_4.H_2O$
4.	अमोनियम सल्फेट	$(NH_4)_2SO_4$
5.	अमोनियम मोलिब्डेट	$(NH_4)_6MO_7O_{24}.4H_2O$
6.	बेरियम क्लोराइड	$BaCl_2.2H_2O$
7.	ब्रोमीन जल	Br_2 जलीय
8.	कैल्सियम क्लोराइड	$CaCl_2.2H_2O$
9.	क्लोरीन जल	Cl_2 जलीय
10.	कोबाल्ट नाइट्रेट	$Co\ (NO_3)_2.6H_2O$
11.	कॉपर सल्फेट	$CuSO_4.5H_2O$
12.	फेरिक क्लोराइड	$FeCl_3.6H_2O$
13.	लेड ऐसीटेट	$(CH_3COO)_2Pb.3H_2O$
14.	मर्क्यूरिक क्लोराइड	$HgCl_2$
15.	पोटैशियम क्रोमेट	K_2CrO_4
16.	पोटैशियम फेरोसायनाइड	$K_4Fe(CN)_6$
17.	पोटैशियम परमैंग्नेट	$KMnO_4$
18.	फीनॉलफ्थेलिन	---
19.	सिल्वर नाइट्रेट	$AgNO_3$
20.	डाइसोडियम हाइड्रोजन फॉस्फेट	$Na_2HPO_4.12H_2O$
21.	सोडियम ऐसीटेट	CH_3COONa
22.	सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड	$Na_2[Fe(CN)_5NO].2H_2O$
23.	टाइटन येलो	---
24.	स्टार्च का विलयन	---
25.	एलुमिनोन	---
26.	मेग्नेसोन	---
27.	टॉलेन अभिकर्मक	---
28.	मेथिल रेड	---
29.	N-फेनिल एन्थ्रेनिलिक अम्ल	---
30.	पाटैशियम नाइट्राइट	KNO_2
31.	यूनिवर्सल सूचक	---

14.6 प्रयोगशाला में आवश्यक सावधानियाँ –

रसायन प्रयोगशाला में कार्य करते समय आपको विभिन्न रसायनों, काँच के सामान, उपकरणों आदि को उपयोग करते समय कुछ बातों का विशेष ध्यान रखना चाहिऐ, जिससे प्रयोगशाला में किसी भी प्रकार की अप्रिय घटना से बचा जा सकता है।

प्रयोगशाला में रखी जाने वाली आवश्यक सावधानियाँ –

1. सर्वप्रथम आपको ज्ञात होना चाहिए कि आज प्रयोगशाला में क्या कार्य करना है। उससे सम्बन्धित निर्देशों को ध्यान से पढ़े एवं दोहरा लें।
2. प्रयोगशाला में अनुशासनहीनता एवं आपस में बातचीत नहीं करें।
3. अभ्यास करते समय प्रायोगिक पुस्तिका साथ रखें।
4. प्रयोगशाला सहायक या मार्गदर्शक द्वारा दिये गये निर्देशों का अनुसरण करें।
5. किसी प्रकार की समस्या के समाधान के लिए शिक्षक से परामर्श करें।
6. कार्यस्थल की स्वच्छता का विशेष ध्यान रखें।

7. प्रयोगशाला में रखे अनावश्यक सामान/रसायन को न छुए, न चखें, न सूंघे, आवश्यक हो तो शिक्षक या प्रयोगशाला सहायक से जानकारी लेवें।
8. प्रयोग संबंधी आवश्यक उपकरण या काँच के सामान या रसायन को लेते समय अच्छी प्रकार से जाँच कर लें।
9. किसी भी रसायन को गर्म करते समय परखनली/फ्लास्क/ बीकर का मुँह दीवार की तरफ तिरछा रखना चाहिए।
10. निकास नली या कार्क को अपने निर्दिष्ट उपकरण पर सही तरह से लगाना चाहिए।
11. अभिकर्मक का उपयोग करते समय बोतल पर लिखे नाम को अवश्य देखें। उपयोग के पश्चात बोतल पुनः अपने स्थान पर ही रखें।
12. काँच के टूटे सामान को फर्श पर न डालकर कचरा पात्र में डालें।
13. किसी भी रसायन का विलयन अधिक मात्रा में नहीं बनाना चाहिए। इससे रसायन की बर्बादी को रोका जा सकता है।
14. प्रयोगशाला में अधिक टाइट या ढीले–ढाले कपड़े नहीं पहनने चाहिए। हमेशा एप्रन का उपयोग करना चाहिए।
15. प्रयोगशाला में आपस में बातचीत नहीं करना चाहिए बल्कि एकाग्रचित हो कर काम करना चाहिए।
16. नमक का तेजाब (HCl) या गंधक का तेजाब (H_2SO_4) यदि शरीर के किसी भाग पर गिर जाये तो उस जगह को बार–बार ठण्डे पानी से धोना चाहिए।
17. पिपेट को सावधानीपूर्वक भरें और उसके विलयन को एक साथ नहीं खींचे। पिपेट को हवा से खाली नहीं करना चाहिए।
18. तेजाब का विलयन प्लास्टिक के बर्तन/पात्र में बनाना चाहिये।
19. विलयन को लकड़ी के विलोडक द्वारा मिलाना चाहिए।
20. प्रयोगशाला में एक–दूसरे छात्र से न्यूनतम दूरी बनाकर काम करना चाहिए।
21. अमोनिया बोतल को खोलते समय उसका मुँह दीवार की तरफ रखना चाहिए तथा बोतल को ज्यादा हिलाना नहीं चाहिए।
22. कभी भी अम्ल में पानी नहीं डालना चाहिए।
23. हाइड्रोजन फ्लोराइड अम्ल को काँच के बर्तन में नहीं डालना चाहिए अन्यथा यह अम्ल बोरो सिलिकेट काँच को घोल देती है।
24. प्रयोगशाला में उपयोग होने वाले विभिन्न उपकरणों को दिये गये निर्देशों के अनुसार ही उपयोग करना चाहिए।
25. वाष्पशील गैस या कार्बनिक रसायन विलयनों को ज्यादा गहरी–गहरी सांस से सूंघना नहीं चाहिए।