

अध्याय-19

उर्वरकों में अम्लीय एवं क्षारकीय मूलकों का परीक्षण TEST OF ACIDIC AND BASIC RADICALS IN FERTILIZERS

गुणात्मक विश्लेषण में प्रयुक्त अभिक्रियाएं अधिकतर अकार्बनिक अम्लों, क्षारकों और लवणों की अनेक जलीय विलयनों में पारस्परिक अभिक्रियाएं हैं। कृषि में उपयोग होने वाले उर्वरकों में विभिन्न प्रकार के धनायन (NH_4^+ , Cu^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} एवं Zn^{2+}) एवं ऋणायन (CO_3^{2-} , NO_3^- , Cl^- एवं CH_3COO^-) पाये जाते हैं, जिनका गुणात्मक विश्लेषण के द्वारा अध्ययन करके हम उपरोक्त धनायनों एवं ऋणायनों अर्थात् क्षारकीय एवं अम्लीय मूलकों का पता लगा सकते हैं।

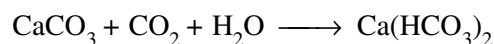
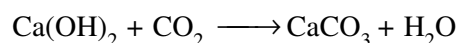
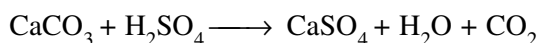
19.1 अम्लीय मूलकों का गुणात्मक विश्लेषण (Qualitative test of Acidic Radicals) –

(1) तनु H_2SO_4 से गुणात्मक परीक्षण (Qualitative test by dilute H_2SO_4)–

प्रयोग	प्रेक्षण	अनुमान
एक परखनली में थोड़ा सा उर्वरक लेकर उसमें तनु H_2SO_4 डालो। यदि कोई अभिक्रिया न हो तो धीरे-धीरे गर्म करो।	1. ठण्डे विलयन में तेजी से झाग का निकलना और रंगहीन व गंधहीन गैस का निकलना। उत्पन्न गैस को चूने के पानी में प्रवाहित करने पर वह दूधिया हो जाता है।	कार्बोनेट (CO_3^{2-})
	2. सिरके जैसी गंध आती है। लवण के जलीय विलयन में धीरे-धीरे FeCl_3 का उदासीन विलय डालें। विलयन का रंग गहरा लाल हो जाता है।	ऐसीटेट (CH_3COO^-)

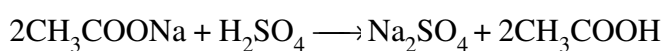
निश्चयात्मक परीक्षण और उनकी रासायनिक अभिक्रियाएँ (Confirmative Test and Chemical Reactions)–

1. कार्बोनेट – सभी कार्बोनेट अम्ल की क्रिया से अपघटित होकर कार्बन डाइ ऑक्साइड देते हैं, जिसको स्वच्छ चूने के पानी में से प्रवाहित करने पर वह (कैल्सियम कार्बोनेट के कारण) दूधिया हो जाता है। गैस को अधिक समय तक प्रवाहित करने से चूने का पानी पुनः रंगहीन हो जाता है, क्योंकि अब $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (कैल्सियम बाइकार्बोनेट) बन जाता है जो जल में विलेय है।

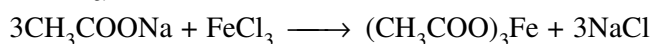


2. ऐसीटेट –

(i) सभी ऐसीटेट अम्लों के साथ क्रिया कर ऐसीटिक अम्ल बनाते हैं, जिसमें सिरके जैसी गंधी होती है।

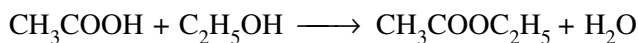


(ii) लवण जलीय विलयन में FeCl_3 का उदासीन विलयन मिलाने में (फेरिक ऐसीटेट बनने के कारण) लाल अवक्षेप प्राप्त होता है। इसको उबालने से भास्मिक फेरिक ऐसीटेट बनने के कारण भूरा अवक्षेप प्राप्त होता है।



(iii) अपनी हथेली पर ठोस लवण और ऑक्सेलिक अम्ल 1 : 2 के अनुपात में मिश्रण लो और एक या दो बूंद जल मिलाकर गीला करके रगड़ें। सिरके जैसी गंधी आती है, जो ऐसीटिक अम्ल के समान है।

(iv) एक परखनली में ठोस पदार्थ लो। इसमें थोड़ा सान्द्र H_2SO_4 और एथिल एल्कोहल मिलाकर गर्म करो। फलों के समान मनमोहक गंध आती है। यह सुहावनी गंध एथिल ऐसीटेट बनने के कारण आती है।



नोट : कार्बोनेट का परीक्षण करते समय ताजा तैयार किया हुआ चूने का पानी प्रयोग में लाना चाहिए। CO_2 गैस एक मुड़ी हुई नली द्वारा प्रवाहित करनी चाहिए।

(2) सान्द्र H_2SO_4 से गुणात्मक परीक्षण (Qualitative Test by concentrated H_2SO_4)—

प्रयोग	प्रेक्षण	अनुमान
1. एक परखनली में थोड़ा सा उर्वरक लेकर उसमें सान्द्र H_2SO_4 डालो और गर्म करो।	1. रंगहीन गैस HCl जैसी तीव्र गंध निकलती है।	क्लोराइड (Cl^-) हो सकता है।
2. एक परखनली में थोड़ा सा उर्वरक लेकर उसमें MnO_2 और सान्द्र H_2SO_4 डालो और गर्म करो।	2. हल्के पीले-हरे रंग की गैस निकलती है।	क्लोराइड (Cl^-) हो सकता है।
3. परखनली में थोड़ा सा उर्वरक लेकर उसमें सान्द्र H_2SO_4 डालो और गर्म करो।	1. भूरे रंग के धूम्र निकलते हैं। 2. नली में कॉपर की छीलन डालकर गर्म करने से और अधिक धूम्र निकलते हैं।	नाइट्रेट (NO_3^-) हो सकता है।

निश्चयात्मक परीक्षण और उनकी रासायनिक अभिक्रियायें (Confermative Test and Chemical Reactions) —

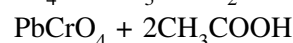
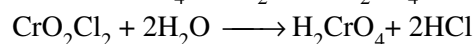
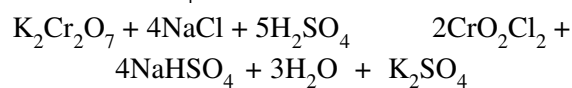
1. क्लोराइड —

(i) एक परखनली में थोड़ा सा उर्वरक और सान्द्र H_2SO_4 डालकर गर्म करने से एक रंगहीन धूम्रयुक्त गैस HCl निकलती है, जिसकी तीव्र गंध होती है।

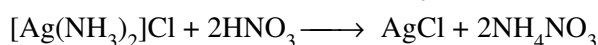
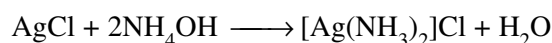
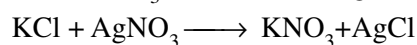
(ii) एक परखनली में थोड़ा सा उर्वरक लेकर उसके मुँह के पास NH_4OH (अमोनिया विलयन) में डुबोकर एक कांच की छड़ लाने पर NH_4Cl के गहरे श्वेत धूम्र बनते हैं।

(iii) एक परखनली में थोड़ा सा उर्वरक, ठोस $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ और सान्द्र H_2SO_4 लेकर गर्म करने में क्रोमिल क्लोराइड CrO_2Cl_2 के भूरे-लाल वाष्प निकलते हैं। उनको जल में विलेय करने पर क्रोमिक अम्ल (H_2CrO_4) का पीला सा विलयन बनता है। इस

विलयन में NH_4OH , ऐसीटिक अम्ल और लैड ऐसीटेट डालने से लैड क्रोमेट (PbCrO_4) का पीला अवक्षेप बनता है।

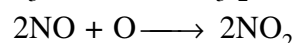
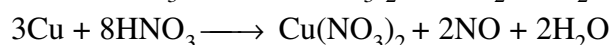
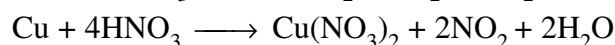
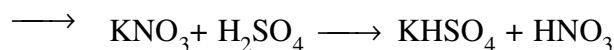


(iv) लवण के जलीय विलयन (या सोडियम कार्बोनेट निष्कर्ष) में तनु HNO_3 डालकर AgNO_3 विलयन मिलाने पर श्वेत गाढ़ा अवक्षेप प्राप्त होता है। यह अवक्षेप NH_4OH में पूर्णतया विलेय है और इसमें सान्द्र HNO_3 डालने से अवक्षेप पुनः प्राप्त होता है।



2. नाइट्रेट —

(i) एक परखनली में थोड़ा सा उर्वरक और सान्द्र H_2SO_4 डालकर गर्म करने से हल्के लाल-भूरे धूम्र निकलते हैं। परखनली में थोड़ी-सी कॉपर की छीलन डालकर गर्म करने से भूरे धूम्र अधिक वेग के साथ निकलते हैं।



19.2 क्षारकीय मूलकों का गुणात्मक विश्लेषण (Qualitative test of Basic Radicals) —

गुणात्मक विश्लेषण में क्षारकीय मूलकों को विभिन्न प्रकार के अविलेय यौगिक बनाने की क्षमता के आधार पर छः समूहों में विभाजित किया गया है।

समूह 0	NH_4^+
समूह I	$\text{Pb}^{2+}, \text{Ag}^+, \text{Hg}_2^{2+}$
समूह II (A)	$\text{Hg}_2^{2+}, \text{Pb}^{2+}, \text{Bi}^{3+}, \text{Cu}^{2+}, \text{Cd}^{2+}$
समूह II (B)	$\text{As}^{3+}, \text{Sb}^{3+}, \text{Sn}^{2+}, \text{Sn}^{4+}$
समूह III	$\text{Fe}^{3+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Al}^{3+}$
समूह IV	$\text{Zn}^{2+}, \text{Ni}^{2+}, \text{Mn}^{2+}, \text{Co}^{2+}$
समूह V	$\text{Ba}^{2+}, \text{Sr}^{2+}, \text{Ca}^{2+}$
समूह VI	Mg^{2+}

समस्त अभिक्रियाएं विलयन में सम्पन्न होती हैं, अतः क्षारकीय मूलकों का परीक्षण करने के लिए लवण का विलयन बनाना बहुत महत्वपूर्ण है। इसके लिए लवण बारीक चूर्ण के रूप में होना चाहिए। यदि चूर्ण के रूप में न हो तो लवण को स्वच्छ खरल में पीसकर बारीक चूर्ण बना लेना चाहिए। लवण जल में अविलेय हो तो तनु HCl में विलयन बनाना चाहिए।

विलयन बनाने के लिए एक परखनली में लगभग 0.5 g लवण (उर्वरक) का बारीक चूर्ण लेकर उसमें 2 mL जल मिलाओ, उबालो और बूंद-बूंद करके सान्द्र HCl मिलाओ तथा लगातार हिलाते हुए इतना गर्म करो कि लवण (उर्वरक) पूर्ण रूप से विलेय हो जाये। यदि लवण (उर्वरक) विलेय न हो तो दूसरी परखनली में 0.5 g लवण (उर्वरक) लेकर दो mL सान्द्र HCl मिलाकर गर्म करो। इस प्रकार लवण (उर्वरक) विलेय हो जायेगा। किसी भी स्थिति में नाइट्रिक या सल्फ्यूरिक अम्ल में विलयन नहीं बनायें।

किसी भी एक समूह के सभी मूलकों को एक सामान्य अभिकर्मक, जिसे समूह अभिकर्मक कहते हैं, द्वारा अवक्षेपित किया जाता है। विलयन में समूह अभिकर्मक का आधिक्य मिलाया जाता है, जिससे कि उस समूह के सभी सदस्य अवक्षेपित हो जाते हैं, अब विलयन को छान लिया जाता है। अब विलयन में उस समूह के मूलक विद्यमान रहते हैं। यदि पहला समूह अनुपस्थित हो तब ही दूसरे समूह का परीक्षण करना चाहिए। अग्रिम सारणी के अनुसार एक समूह के पश्चात क्रम के अनुसार आगे समूह में बढ़ना चाहिए।

हम यहाँ पर NH_4^+ , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Ca^{2+} एवं Mg^{2+} क्षारकीय मूलकों जो कि क्रमशः 0, II, II (A), II (B), III, IV, V, एवं VI समूह के सदस्य हैं।

समूह संख्या	लवण/उर्वरक का विलयन+अभिकर्मक	समूह
0	लवण में NH_4^+ का अलग परीक्षण	NH_4^+
I	विलयन + तनु HCl	अवक्षेप I समूह Pb, Ag तथा Hg (अस) के श्वेत अवक्षेप।
II	विलयन + तनु HCl + H_2S	अवक्षेप II समूह i. काला – Hg (इक), Bi, Pb, Cu ii. नारंगी – Sb iii. पीला – Cd तथा As iv. गंदा पीला – Sn (इक) v. भूरा – Sn (अस) के सल्फाइड

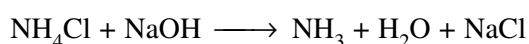
III	विलयन + तनु HNO_3 (एक या दो बूंदें) + ठोस NH_4Cl + NH_4OH आधिक्य में	अवक्षेप III समूह i. लाल-भूरा – Fe ii. हरा – Cr iii. श्वेत – Al के हाइड्रॉक्साइड
IV	क्षारकीय विलयन + सान्द्र H_2S	अवक्षेप IV समूह i. गन्दा श्वेत – Zn ii. बादामी रंग या हल्का भूरा – Mn iii. काला – Co, Ni के सल्फाइड
V	क्षारकीय विलयन + $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	अवक्षेप V समूह श्वेत अवक्षेप – Ba, Sr, Ca के कार्बोनेट
VI	क्षारकीय विलयन + NaH_2PO_4	अवक्षेप VI समूह श्वेत – Mg

अमोनियम आयन (समूह शून्य) –

अमोनियम आयन की (NH_4^+) अभिक्रिया –

अमोनियम आयन की उपस्थिति का प्रारम्भ में ही परीक्षण कीजिए।

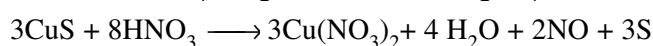
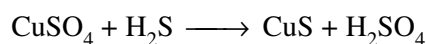
0.2 g प्रारम्भिक पदार्थ में 2 mL सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन मिलाओं और गर्म करो। अमोनिया गैस निकलती है— NH_4^+ निश्चित



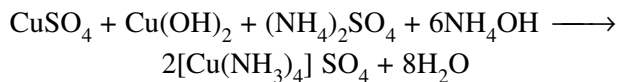
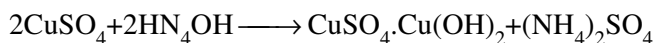
कॉपर समूह (समूह II - A) –

क्यूप्रिक आयन (Cu^{2+}) की अभिक्रियायें –

1. हाइड्रोजन सल्फाइड के साथ क्यूप्रिक सल्फाइड CuS का काला अवक्षेप प्राप्त होता है, जो गर्म तनु नाइट्रिक अम्ल में विलेय है।



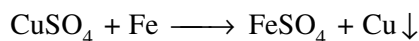
2. अमोनियम हाइड्रॉक्साइड के साथ बेसिक कॉपर सल्फेट $[\text{CuSO}_4 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2]$ का हल्के नीले रंग का अवक्षेप प्राप्त होता है जो अमोनियम हाइड्रॉक्साइड के आधिक्य में विलेयशील संकर यौगिक में परिणित हो जाता है। इस विलयन का रंग गहरा नीला होता है।



3. पोटैशियम फ़ैरोसायनाइड विलयन के साथ क्यूप्रिक फ़ैरोसायनाइड का गहरा भूरा (चॉकलेटी) अवक्षेप प्राप्त होता है।

$$2\text{CuSO}_4 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \longrightarrow \text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 2\text{K}_2\text{SO}_4$$

4. क्यूप्रिक लवण के विलयन में लोहे की कील, ब्लेड या लोह चूर्ण डालने पर धात्विक कॉपर का अवक्षेपण हो जाता है।

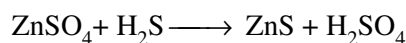


जिंक समूह (समूह IV) –

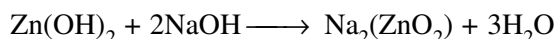
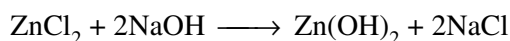
इस समूह के आयनों का, क्षारकीय माध्यम में H_2S गैस प्रवाहित करने से, उनके सल्फाइडों का अवक्षेपण हो जाता है।

जिंक आयन (Zn^{2+}) की अभिक्रियाएं –

1. हाइड्रोजन सल्फाइड के साथ क्षारकीय विलयन में जिंक सल्फाइड (ZnS) का श्वेत अवक्षेप प्राप्त होता है, जो तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में विलेय है। उदासीन विलयन में आंशिक अवक्षेप होता है।



2. सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन के साथ जिंक हाइड्रॉक्साइड विलयन का श्वेत अवक्षेप प्राप्त होता और अभिकर्मक के आधिक्य में विलयनशील सोडियम जिंकेट बन जाता है।

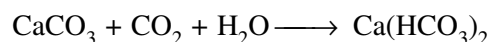
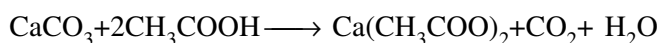
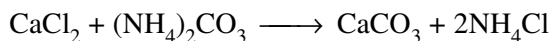


3. पोटैशियम फ़ैरोसायनाइड के साथ जिंक फ़ैरोसायनाइड का श्वेत अवक्षेप प्राप्त होता है।

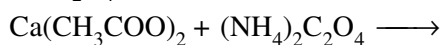
कैल्शियम समूह (समूह V) –

कैल्शियम आयन (Ca^{2+}) की अभिक्रियाएं –

1. अमोनियम कार्बोनेट विलयन के साथ कैल्शियम कार्बोनेट का श्वेत अवक्षेप प्राप्त होता है जो ऐसीटिक अम्ल, तनु अम्ल और कार्बोनिक अम्ल युक्त जल में विलेय है।



2. अमोनियम ऑक्सेलेट विलयन के साथ कैल्शियम ऑक्सेलेट (CaC_2O_4) का श्वेत अवक्षेप प्राप्त होता है।

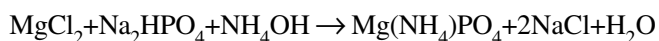


नोट : इस समूह के परीक्षण में समूह अभिकर्मक डालने से पहले विलयन क्षारकीय होना चाहिए।

मैग्नीशियम समूह (समूह VI) –

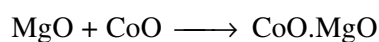
मैग्नीशियम आयन (Mg^{2+}) की अभिक्रियाएं –

1. डाइसोडियम हाइड्रोजन फॉस्फेट विलयन के साथ अमोनियम हाइड्रॉक्साइड (NH_4OH) की उपस्थिति में मैग्नीशियम अमोनियम फॉस्फेट का श्वेत अवक्षेप प्राप्त होता है। विलयन के अति संतृप्त हो जाने की प्रवृत्ति के कारण तनु विलयन में अवक्षेपण धीरे-धीरे होता है।



2. मैग्नीशियम आयन के तनु क्षारकीय विलयन में टाइटन यैलो अभिकर्मक (एक रंजक है) मिलाने पर गहरा लाल विलयन या अवक्षेप प्राप्त होता है।

3. **शुष्क परीक्षण** – चारकोल-कोबाल्ट नाइट्रेट परीक्षण में गुलाबी अवक्षेप बनता है।



नोट – अघुलनशील और बाधाकारी मूलक नहीं दिए जायें तथा एक समूह के दो धनायन एवं दो ऋणायन साथ नहीं दिये जायें।

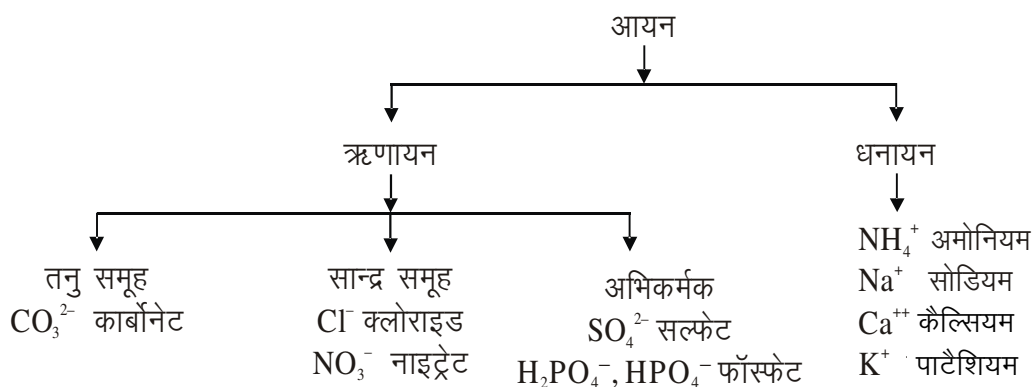
19.3 साधारण उर्वरकों में ऋणायन एवं धनायन की पहचान (Identification of Cations and Anions in Fertilizer) –

उर्वरक विभिन्न धनायनों एवं ऋणायनों से मिलकर बने होते हैं। इन उर्वरकों को मृदा में मिलाने पर ये अपने धनायन एवं ऋणायन में मुक्त होते हैं। कुछ धनायनों एवं ऋणायनों को पौधे सीधे ग्रहण करते हैं लेकिन कुछ पर विभिन्न सूक्ष्म जीवों की क्रिया द्वारा पौधों का उपलब्ध रूप (Available Form) बनता है। अतः उनकी पहचान करना आवश्यक है।

यहां उर्वरकों के उन धनायनों एवं ऋणायनों की पहचान दी जा रही हैं जिनका प्रयोगशाला में आसानी से विश्लेषण किया जा सकता है। उदाहरणार्थ –

क्र.सं.	उर्वरक का नाम	सूत्र	धनायन	ऋणायन
1.	अमोनियम सल्फेट	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	NH_4^+	SO_4^{2-}
2.	अमोनियम क्लोराइड	NH_4Cl	NH_4^+	Cl^-
3.	अमोनियम डाइहाइड्रोजन फॉस्फेट	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	NH_4^+	H_2PO_4^-
4.	डाइ अमोनियम हाइड्रोजन फॉस्फेट	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	NH_4^+	HPO_4^{2-}
5.	सोडियम नाइट्रेट	NaNO_3	Na^+	NO_3^-
6.	कैल्सियम नाइट्रेट	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	Ca^{2+}	NO_3^-
7.	पोटैशियम नाइट्रेट	KNO_3	K^+	NO_3^-
8.	अमोनियम नाइट्रेट	NH_4NO_3	NH_4^+	NO_3^-
9.	कैल्सियम कार्बोनेट, अमोनियम नाइट्रेट	$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3$	NH_4^+ व Ca^{2+}	NO_3^- व CO_3^{2-}
10.	अमोनियम सल्फेट, नाइट्रेट	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{NH}_4\text{NO}_3$	NH_4^+	NO_3^- व SO_4^{2-}
11.	सिंगल सुपर फॉस्फेट	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	Ca^{2+}	H_2PO_4^-
12.	पोटैशियम क्लोराइड	KCl	K^+	Cl^-
13.	पोटैशियम सल्फेट	K_2SO_4	K^+	SO_4^{2-}
14.	पोटैशियम कार्बोनेट	K_2CO_3	K^+	CO_3^{2-}

उपर्युक्त सरणी का अध्ययन करने पर पता चलता है कि उर्वरकों में उपस्थित ऋणायनों एवं धनायनों को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है –



प्रयोग –

उद्देश्य – दिए गए उर्वरक में उपस्थित एक ऋणायन एवं धनायन की पहचान करना।

(1) आवश्यक सामग्री –

- (अ) उपकरण –
(क) परखनली। (ख) परखनली स्टैंड। (ग) परखनली होल्डर।
(ब) विभिन्न अभिकर्मक

(2) प्रेक्षण सारणी –

ऋणायनों की पहचान करना –

क्र.सं.	प्रयोग	प्रेक्षण	निष्कर्ष
प्रारम्भिक परीक्षण (तनु समूह)			
(i)	एक परखनली में उर्वरक का थोड़ा सा चूर्ण लेकर उसमें तनु H_2SO_4 डालिये। आवश्यक हो तो धीरे-धीरे गर्म कीजिए	तेजी से झाग के साथ रंगहीन, गंधहीन गैस निकलती हैं।	CO_3^{2-} हो सकता है।
निश्चयात्मक परीक्षण			
(ii)	उत्पन्न गैस को चूने के पानी में प्रवाहित करने पर।	दूधिया हो जाता है।	निश्चित है।
(iii)	गैस को अधिक देर तक चूने के पानी में प्रवाहित करने पर।	दूधिया रंग गायब हो जाता है।	निश्चित है।
प्रारम्भिक परीक्षण (सान्द्र समूह)			
(i)	एक परखनली में उर्वरक का थोड़ा सा चूर्ण लेकर उसमें सान्द्र H_2SO_4 डालिये। आवश्यक हो तो गर्म कीजिये।	रंगहीन, धूम्रयुक्त, तीव्र गंध वाली NO_3^- निकलती हैं।	Cl^- हो सकता है।
निश्चयात्मक परीक्षण			
(ii)	परखनली के मुँह पर गैस निकलते समय NH_4OH से भीगी छड़ लाने पर।	श्वेत धूम्र बनते हैं।	Cl^- निश्चित है।
(iii)	(अ) उर्वरक का चूर्ण + तनु $HNO_3 + AgNO_3$ का विलयन मिलाने पर। (ब) अवक्षेप में NH_4OH का विलयन तथा HNO_3 डालने पर।	दही जैसा श्वेत अवक्षेप बनता है। अवक्षेप पूर्णतया घुल जाता है तथा HNO_3 से वापस अवक्षेप आता है।	Cl^- निश्चित है। Cl^- निश्चित है।
(iv)	क्रोमाइल क्लोराइड परीक्षण करने पर।	लाल रंग के वाष्प निकलते हैं।	Cl^- निश्चित है।
प्रारम्भिक परीक्षण			
(i)	एक परखनली में उर्वरक का थोड़ा सा चूर्ण लेकर उसमें सान्द्र H_2SO_4 डालकर गर्म करने पर।	भूरे रंग के धूम्र निकलते हैं।	हो सकता है।
निश्चयात्मक परीक्षण			
(ii)	उक्त परखनली के विलयन में तांबे की छीलन डालकर गर्म करने पर।	गहरे भूरे रंग के अधिक धूम्र निकलते हैं।	निश्चित है।
(iii)	वलय परीक्षण (Ring Test)– उर्वरक के चूर्ण का जलीय विलयन + ताजा बना हुआ $FeSO_4$ का विलयन डालकर परखनली की दीवार के सहारे धीरे-धीरे सान्द्र H_2SO_4 को बूंद-बूंद कर डालने पर।	दोनों द्रव के मिलने की सतह पर काले भूरे रंग का छल्ला बनता है।	निश्चित है।

प्रारम्भिक परीक्षण (अभिकर्मक समूह)

- (i) उर्वरक के चूर्ण का जलीय विलयन + कुछ बूंदें तनु HNO_3 मिलाकर थोड़ी सी मात्रा BaCl_2 का विलयन मिलाने पर। दही जैसा श्वेत अवक्षेप आता है। SO_4^{2-} हो सकता है।

निश्चयात्मक परीक्षण –

अवक्षेप के दो भाग करें—

- (ii) (अ) एक भाग में सान्द्र HNO_3 मिलाकर उबालने पर। अवक्षेप अविलेय रहता है। SO_4^{2-} निश्चित है।
(ब) दूसरे भाग में सान्द्र HCl मिलाकर उबालने पर। अवक्षेप अविलेय रहता है। SO_4^{2-} निश्चित है।

निश्चयात्मक परीक्षण :-

- (i) उर्वरक का चूर्ण + 2 mL सान्द्र HNO_3 अम्ल + 2 mL अमोनियम मोलिब्डेट का विलयन मिलाकर गर्म करने पर। पीले रंग का अवक्षेप बनता है। PO_4^{3-} निश्चित है।
- (ii) परखनली में उर्वरक का चूर्ण + 10 mL आसुत जल डालकर हिलायें। इसमें से 2 mL छनित लेकर + 1 mL का घोल डालें। पीले रंग का अवक्षेप बनता है।
- (iii) अवक्षेप में तनु डालने पर अवक्षेप घुल जाता है या दूधिया घोल बनता है। PO_4^{3-} निश्चित है। (SSP के फॉस्फेट निश्चित है)

धनायनों की पहचान करना

क्र.सं.	प्रयोग	प्रेक्षण	निष्कर्ष
	हथेली परीक्षण		
(i)	उर्वरक का थोड़ा सा चूर्ण + खाने का चूना मिलाकर हथेली पर रगड़कर सूंघने पर।	अमोनिया की गंध आती है।	NH_4^+ हो सकता है।
	प्रारम्भिक परीक्षण		
(ii)	परखनली में लगभग 1 g उर्वरक का चूर्ण लें तथा इसमें लगभग 2 mL 40% NaOH का घोल डालकर सूंघने पर।	अमोनिया की गंध आती है।	NH_4^+ निश्चित है।
	निश्चयात्मक परीक्षण		
(iii)	परखनली के मुँह पर गैस निकलते समय लाल लिटमस पत्र लाने पर।	लाल लिटमस पत्र नीला हो जाता है।	NH_4^+ निश्चित है।
(iv)	गैस को नैसलर अभिकर्मक में प्रवाहित करने पर।	भूरा अवक्षेप आता है।	NH_4^+ निश्चित है।
	निश्चयात्मक परीक्षण		
(i)	परखनली में लगभग 1 g उर्वरक का चूर्ण लेकर उसमें लगभग 10 mL आसुत जल मिलायें। इसे अच्छी तरह हिलाकर छानें। दूसरी परखनली में 2 mL छनित लेकर उसमें कुछ मात्रा कोबाल्ट नाइट्रेट अभिकर्मक की डालने पर।	पीला अवक्षेप आता है।	K^+ निश्चित है।
(ii)	उपर्युक्त बिन्दू (i) में से परखनली में लगभग 1 mL छनित लेकर इसमें 2 mL फार्मेलिहाइड (40%)	पीला अवक्षेप आता है।	K^+ निश्चित है।

डालकर कुछ मिनट रख दें तथा इसे उदासीन करने हेतु NaOH का घोल तब तक डालें जब तक कि विलयन का रंग पीला न हो जाये। अब इसमें लगभग 1 mL कोबाल्ट नाइट्रेट अभिकर्मक डालने पर।

निश्चयात्मक परीक्षण

- | | | | |
|-----|--|---|-----------------------------|
| (i) | परखनली में लगभग 2 g उर्वरक का चूर्ण लेकर उसमें लगभग 5 mL आसुत जल मिलायें। इसे अच्छी तरह हिलाकर छानें। 1 mL छनित परखनली में लेकर इसमें पोटेशियम पायरोएन्टीमोनेट डालकर अच्छी तरह हिलायें तथा कुछ मिनट के लिए इसे स्थिर रख दें। | परखनली के पेंदे तथा सतह पर श्वेत क्रिस्टलीय अवक्षेप जम जाता है। | Na ⁺ निश्चित है। |
|-----|--|---|-----------------------------|

प्रारम्भिक परीक्षण

- | | | | |
|-----|---|-----------------------|------------------------------|
| (i) | उर्वरक का विलयन + NH ₄ Cl मिलाकर गर्म करें तथा ठण्डा होने पर NH ₄ OH आधिक्य में मिलाकर गर्म करें। इसमें अमोनियम कार्बोनेट का विलयन अवक्षेपण पूर्ण होने पर मिलाये। | श्वेत अवक्षेप आता है। | Ca ²⁺ उपस्थित है। |
|-----|---|-----------------------|------------------------------|

निश्चयात्मक परीक्षण

- | | | | |
|------|--|---------------------------|------------------------------|
| (ii) | अवक्षेप को गर्म जल से धोकर तनु CH ₃ COOH में घोलकर दो भागों में बांट लें। | | |
| | (अ) विलयन में अमोनियम ऑक्जलेट मिलाकर गर्म करने पर। | श्वेत अवक्षेप आता है। | Ca ²⁺ निश्चित है। |
| | (ब) विलयन में तनु H ₂ SO ₄ + KMnO ₄ का विलयन मिलाकर गर्म करने पर। | गुलाबी बैंगनी रंग आता है। | Ca ²⁺ निश्चित है। |
| | (स) श्वेत अवक्षेप से ज्वाला परीक्षण करने पर। | ईंट जैसा लाल रंग आता है। | Ca ²⁺ निश्चित है। |

(3) परिणाम

दिए गए उर्वरक के नमूने सं. में एक ऋणायन तथा एक धनायन निम्नलिखित है –
 ऋणायन धनायन.....

(4) सावधानियाँ

1. अमोनियम आयन को गर्म करके हटाया जा सकता है।
2. उपकरण, अभिकर्मक एवं आसुत जल किसी प्रकार से प्रदूषित न हों।

नोट : मूलकों के अन्य परीक्षण प्रयोगशाला में उपलब्ध अभिकर्मकों के आधार पर किये जा सकते हैं।