आदर्श इंटर कॉलेज

सिविल लाइंस, कानपुर

प्रायोगिक फ़ाइल

रसायन विज्ञान प्रायोगिक फ़ाइल

कक्षा 12 के निर्धारित प्रयोग

सत्र 2025–26 की प्रायोगिक परीक्षा हेतु प्रस्तुत

कक्षा 12 (विज्ञान)

प्रस्तुतकर्ता

मोहित पटेल

अनुक्रमांक : 41

मार्गदर्शक

श्रीमती अनुराधा दीक्षित

प्रवक्ता, रसायन विज्ञान

रसायन विज्ञान प्रयोगशाला

सत्र 2025–26

प्रमाण-पत्र

प्रमाणित किया जाता है कि मोहित पटेल, कक्षा 12 (विज्ञान), ने शैक्षणिक सत्र 2025–26 में माध्यमिक शिक्षा परिषद् (राज्य बोर्ड) द्वारा निर्धारित पाठ्यक्रम के अनुसार रसायन विज्ञान के सभी प्रयोग संतोषजनक रूप से पूर्ण किए हैं।

इस फ़ाइल में अंकित प्रयोग विद्यार्थी ने मेरी देखरेख में प्रयोगशाला में स्वयं किए हैं तथा प्रेक्षण और परिणाम उसके अपने हैं।

____________________	____________________	____________________
श्रीमती अनुराधा दीक्षित	**बाह्य परीक्षक**	**श्री हरीश चंद्र पाठक**
विषय अध्यापक	दिनांक : _________	प्रधानाचार्य

अनुक्रमणिका

क्र.सं.	प्रयोग का नाम	दिनांक	पृष्ठ सं.	शिक्षक के हस्ताक्षर
1	मोहर लवण द्वारा $KMnO_4$ विलयन की मोलरता ज्ञात करना	15 जुलाई 2025		
2	ऑक्सैलिक अम्ल द्वारा $KMnO_4$ विलयन की मोलरता ज्ञात करना	5 अगस्त 2025		
3	दिए गए लवण में धनायन और ऋणायन की पहचान	2 सितंबर 2025		
4	स्टार्च का द्रवरागी सॉल बनाना	23 सितंबर 2025		
5	पेपर क्रोमैटोग्राफ़ी द्वारा पत्ती के वर्णकों का पृथक्करण	14 अक्टूबर 2025		
6	ऐल्डिहाइड और कीटोन समूह का परीक्षण	11 नवंबर 2025		

प्रयोगशाला के सामान्य नियम

प्रयोगशाला में एप्रन पहनकर ही प्रवेश करें। रसायनों को कभी चखें या सूँघें नहीं। उपकरणों का प्रयोग शिक्षक के निर्देश पर ही करें और प्रयोग के बाद मेज़ साफ़ करें। हर प्रेक्षण उसी समय फ़ाइल में लिखें।

प्रयोग 1 : मोहर लवण द्वारा $KMnO_4$ विलयन की मोलरता ज्ञात करना

दिनांक : 15 जुलाई 2025	**पृष्ठ सं. :** ____	**शिक्षक के हस्ताक्षर :** _______

उद्देश्य

M/20 मोहर लवण विलयन बनाकर, उसके साथ अनुमापन द्वारा दिए गए पोटैशियम परमैंगनेट ($KMnO_4$) विलयन की मोलरता और सांद्रता ज्ञात करना।

आवश्यक सामग्री

- ब्यूरेट, पिपेट (10 mL), शंक्वाकार फ्लास्क
- मापक फ्लास्क (250 mL), रासायनिक तुला, वॉच ग्लास
- मोहर लवण [$FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$]
- तनु सल्फ़्यूरिक अम्ल, $KMnO_4$ विलयन

सिद्धांत

अम्लीय माध्यम में $KMnO_4$ एक प्रबल ऑक्सीकारक है। यह फ़ेरस आयनों को फ़ेरिक आयनों में ऑक्सीकृत करता है। $KMnO_4$ स्वयं सूचक का कार्य करता है; अंत-बिंदु पर विलयन स्थायी हल्का गुलाबी हो जाता है।

मोहर लवण का मोलर द्रव्यमान 392 g/mol है। 250 mL M/20 विलयन बनाने के लिए 4.9 g मोहर लवण आवश्यक है।

$$MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$$

$$5 \times M(KMnO_4) \times V(KMnO_4) = M(\text{मोहर लवण}) \times V(\text{मोहर लवण})$$

विधि

1. 4.9 g मोहर लवण तौलकर थोड़े तनु H_2SO_4 युक्त आसुत जल में घोलें और मापक फ्लास्क में 250 mL तक बनाएँ।
2. ब्यूरेट को $KMnO_4$ विलयन से भरें और प्रारंभिक पाठ्यांक लिखें।

3. पिपेट से 10 mL मोहर लवण विलयन फ्लास्क में लें और एक परखनली भर तनु H_2SO_4 मिलाएँ।
4. $KMnO_4$ को बूँद-बूँद डालते हुए हिलाते रहें, जब तक स्थायी हल्का गुलाबी रंग न आ जाए।
5. तीन संगत पाठ्यांक प्राप्त होने तक अनुमापन दोहराएँ।

प्रेक्षण तालिका

संगत पाठ्यांक $V(KMnO_4)$ = 10.0 mL

क्र.	प्रारंभिक पाठ्यांक (mL)	अंतिम पाठ्यांक (mL)	प्रयुक्त $KMnO_4$ (mL)
1	0.0	10.1	10.1
2	10.1	20.1	10.0
3	20.1	30.1	10.0

नमूना प्रेक्षण — अपने प्रयोग के वास्तविक प्रेक्षण यहाँ लिखें

गणना

$5 \times M \times 10.0 = (1/20) \times 10$

$M(KMnO_4) = 0.5 \div 50 = 0.01$ M

सांद्रता = $0.01 \times 158 = 1.58$ g/L

परिणाम

परिणाम

दिए गए $KMnO_4$ विलयन की मोलरता 0.01 M तथा सांद्रता 1.58 g/L है।

सावधानियाँ

- ब्यूरेट का पाठ्यांक $KMnO_4$ के रंगीन होने के कारण ऊपरी मेनिस्कस से पढ़ें।
- अनुमापन से पहले पर्याप्त तनु H_2SO_4 अवश्य मिलाएँ।
- मोहर लवण विलयन ताज़ा बनाएँ।

मौखिक प्रश्न (वाइवा)

प्रश्न 1. इस अनुमापन में कोई बाहरी सूचक क्यों नहीं डालते?

उत्तर : $KMnO_4$ स्वयं सूचक का कार्य करता है।

प्रश्न 2. HCl से अम्लीय क्यों नहीं बनाते?

उत्तर : $KMnO_4$, HCl को क्लोरीन में ऑक्सीकृत कर देता है।

प्रयोग 2 : ऑक्सैलिक अम्ल द्वारा $KMnO_4$ विलयन की मोलरता ज्ञात करना

दिनांक : 5 अगस्त 2025	**पृष्ठ सं. :** ____	**शिक्षक के हस्ताक्षर :** _______

उद्देश्य

M/20 ऑक्सैलिक अम्ल विलयन के साथ अनुमापन द्वारा दिए गए $KMnO_4$ विलयन की मोलरता ज्ञात करना।

आवश्यक सामग्री

- ब्यूरेट, पिपेट, शंक्वाकार फ्लास्क, मापक फ्लास्क
- ऑक्सैलिक अम्ल ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$)
- तनु H_2SO_4, $KMnO_4$ विलयन
- बर्नर, तार की जाली, थर्मामीटर

सिद्धांत

ऑक्सैलिक अम्ल का मोलर द्रव्यमान 126 g/mol है; 250 mL M/20 विलयन के लिए 1.575 g अम्ल लिया जाता है।

यह अभिक्रिया कमरे के ताप पर धीमी होती है, इसलिए ऑक्सैलिक अम्ल को 60–70 °C तक गर्म किया जाता है।

$$2MnO_4^{-} + 5C_2O_4^{2-} + 16H^{+} \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$$

$$5 \times M(KMnO_4) \times V(KMnO_4) = 2 \times M(\text{अम्ल}) \times V(\text{अम्ल})$$

विधि

6. 1.575 g ऑक्सैलिक अम्ल से 250 mL M/20 विलयन बनाएँ।
7. 10 mL अम्ल विलयन फ्लास्क में लेकर एक परखनली तनु H_2SO_4 मिलाएँ।
8. मिश्रण को 60–70 °C तक गर्म करें।
9. गर्म विलयन में ब्यूरेट से $KMnO_4$ डालें, जब तक स्थायी हल्का गुलाबी रंग न आए।
10. संगत पाठ्यांक मिलने तक दोहराएँ।

प्रेक्षण तालिका

क्र.	प्रारंभिक पाठ्यांक (mL)	अंतिम पाठ्यांक (mL)	प्रयुक्त $KMnO_4$ (mL)
1	0.0	20.2	20.2
2	20.2	40.2	20.0
3	0.0	20.0	20.0

नमूना प्रेक्षण — अपने प्रयोग के वास्तविक प्रेक्षण यहाँ लिखें

गणना

$5 \times M \times 20.0 = 2 \times (1/20) \times 10$

$M(KMnO_4) = 1 \div 100 = 0.01$ M

परिणाम

परिणाम

दिए गए $KMnO_4$ विलयन की मोलरता 0.01 M है (सांद्रता 1.58 g/L)।

सावधानियाँ

- विलयन को 70 °C से अधिक गर्म न करें, अन्यथा ऑक्सैलिक अम्ल विघटित हो जाएगा।
- $KMnO_4$ प्रारंभ में धीरे-धीरे डालें।
- हर अनुमापन से पहले फ्लास्क आसुत जल से धो लें।

मौखिक प्रश्न (वाइवा)

प्रश्न 1. शुरुआत में रंग देर से क्यों हटता है?

उत्तर : अभिक्रिया धीमी है; बने Mn^{2+} आयन बाद में स्वउत्प्रेरक का कार्य करते हैं।

प्रश्न 2. यहाँ ऑक्सैलिक अम्ल की भूमिका क्या है?

उत्तर : अपचायक की।

प्रयोग 3 : दिए गए लवण में धनायन और ऋणायन की पहचान

दिनांक : 2 सितंबर 2025	**पृष्ठ सं. :** ____	**शिक्षक के हस्ताक्षर :** _______

उद्देश्य

क्रमबद्ध परीक्षणों द्वारा दिए गए लवण में उपस्थित एक धनायन और एक ऋणायन की पहचान करना।

आवश्यक सामग्री

- परखनलियाँ, परखनली होल्डर, बर्नर
- काँच की छड़, लिटमस पत्र
- सांद्र H_2SO_4, NaOH विलयन, सांद्र HCl
- सिल्वर नाइट्रेट विलयन, अमोनियम हाइड्रॉक्साइड

सिद्धांत

लवण विश्लेषण में पहले प्रारंभिक परीक्षण (रंग, गंध, घुलनशीलता) किए जाते हैं, फिर ऋणायन और धनायन के लिए विशेष पुष्टिकरण परीक्षण। यहाँ लवण सफ़ेद, क्रिस्टलीय और जल में घुलनशील है।

विधि

11. लवण का रंग, गंध और जल में घुलनशीलता देखें।
12. लवण में सांद्र H_2SO_4 डालकर गर्म करें और निकलती गैस का परीक्षण करें।
13. लवण के जलीय विलयन में तनु HNO_3 और $AgNO_3$ विलयन डालें।
14. लवण में NaOH विलयन डालकर गर्म करें और गैस का परीक्षण करें।

प्रेक्षण तालिका

परीक्षण	प्रेक्षण	निष्कर्ष
लवण + सांद्र H_2SO_4, गर्म करें	रंगहीन तीखी गैस; NH_4OH से भीगी छड़ पास लाने पर सफ़ेद धुआँ	Cl^- हो सकता है
जलीय विलयन + तनु HNO_3 + $AgNO_3$	दही जैसा सफ़ेद अवक्षेप, NH_4OH में	Cl^- की पुष्टि

परीक्षण	प्रेक्षण	निष्कर्ष
	विलेय	
लवण + NaOH, गर्म करें	अमोनिया की तीखी गंध; नम लाल लिटमस नीला	NH_4^+ हो सकता है
उपर्युक्त गैस के पास सांद्र HCl वाली छड़	घना सफ़ेद धुआँ (NH_4Cl)	NH_4^+ की पुष्टि

नमूना प्रेक्षण — अपने प्रयोग के वास्तविक प्रेक्षण यहाँ लिखें

परिणाम

परिणाम

दिए गए लवण में धनायन अमोनियम (NH_4^+) और ऋणायन क्लोराइड (Cl^-) है। अतः लवण अमोनियम क्लोराइड (NH_4Cl) है।

सावधानियाँ

- गैसों को सीधे न सूँघें; हाथ से हवा अपनी ओर करके गंध लें।
- सांद्र अम्लों का प्रयोग अत्यंत सावधानी से करें।
- परखनली का मुँह अपनी या दूसरों की ओर न रखें।

मौखिक प्रश्न (वाइवा)

प्रश्न 1. AgCl अवक्षेप अमोनियम हाइड्रॉक्साइड में क्यों घुल जाता है?

उत्तर : विलेय संकुल $[Ag(NH_3)_2]Cl$ बनने के कारण।

प्रश्न 2. अमोनियम लवण को NaOH के साथ गर्म करने पर कौन-सी गैस निकलती है?

उत्तर : अमोनिया।

प्रयोग 4 : स्टार्च का द्रवरागी सॉल बनाना

दिनांक : 23 सितंबर 2025	**पृष्ठ सं. :** ____	**शिक्षक के हस्ताक्षर :** _______

उद्देश्य

स्टार्च का कोलाइडी विलयन (द्रवरागी सॉल) बनाना और उसके गुणों का अध्ययन करना।

आवश्यक सामग्री

- बीकर (250 mL), काँच की छड़, बर्नर, तार की जाली
- स्टार्च (लगभग 0.5 g), आसुत जल
- टॉर्च / लेज़र पॉइंटर, फ़िल्टर पेपर

सिद्धांत

जिन कोलाइडों में परिक्षिप्त प्रावस्था और परिक्षेपण माध्यम के बीच प्रबल आकर्षण होता है, उन्हें द्रवरागी सॉल कहते हैं। ये आसानी से बनते हैं और स्थायी होते हैं। कोलाइडी कण प्रकाश को प्रकीर्णित करते हैं, जिसे टिंडल प्रभाव कहते हैं।

विधि

15. 0.5 g स्टार्च को थोड़े जल में मिलाकर पतला लेप बनाएँ।
16. बीकर में 100 mL जल उबालें।
17. उबलते जल में लेप को लगातार हिलाते हुए धीरे-धीरे डालें।
18. 10 मिनट उबालकर ठंडा करें और छान लें।
19. अँधेरे में विलयन पर प्रकाश-किरण डालकर टिंडल प्रभाव देखें।

प्रेक्षण तालिका

गुण	प्रेक्षण
रूप	पारभासी, हल्का धुँधला विलयन
छानने पर	कण फ़िल्टर पेपर से निकल जाते हैं
टिंडल प्रभाव	प्रकाश का पथ स्पष्ट दिखाई देता है

गुण	प्रेक्षण
रखने पर	कई दिन तक अवक्षेप नहीं बैठता

नमूना प्रेक्षण — अपने प्रयोग के वास्तविक प्रेक्षण यहाँ लिखें

परिणाम

परिणाम

स्टार्च का द्रवरागी सॉल सफलतापूर्वक बनाया गया। यह स्थायी है और टिंडल प्रभाव दर्शाता है।

सावधानियाँ

- लेप को धीरे-धीरे और लगातार हिलाते हुए डालें, ताकि गुठलियाँ न बनें।
- साफ़ उपकरणों और आसुत जल का प्रयोग करें।

मौखिक प्रश्न (वाइवा)

प्रश्न 1. टिंडल प्रभाव क्या है?

उत्तर : कोलाइडी कणों द्वारा प्रकाश का प्रकीर्णन।

प्रश्न 2. द्रवरागी सॉल का एक और उदाहरण दीजिए।

उत्तर : गोंद या जिलेटिन का सॉल।

प्रयोग 5 : पेपर क्रोमैटोग्राफ़ी द्वारा पत्ती के वर्णकों का पृथक्करण

दिनांक : 14 अक्टूबर 2025	**पृष्ठ सं. :** ____	**शिक्षक के हस्ताक्षर :** _______

उद्देश्य

पेपर क्रोमैटोग्राफ़ी द्वारा हरी पत्ती के वर्णकों को अलग करना और उनके Rf मान ज्ञात करना।

आवश्यक सामग्री

- क्रोमैटोग्राफ़ी पेपर (व्हाटमैन पेपर) की पट्टी
- गैस जार / लंबा जार ढक्कन सहित
- पालक की पत्तियाँ, खरल-मूसल, ऐसीटोन
- केशिका नली, पेंसिल, पैमाना

सिद्धांत

क्रोमैटोग्राफ़ी में मिश्रण के घटक स्थिर प्रावस्था (काग़ज़) और गतिशील प्रावस्था (विलायक) के बीच अलग-अलग वितरित होते हैं। जो घटक विलायक में अधिक घुलता है, वह काग़ज़ पर अधिक दूरी तय करता है।

Rf = घटक द्वारा तय की गई दूरी ÷ विलायक द्वारा तय की गई दूरी

विधि

20. पत्तियों को ऐसीटोन के साथ पीसकर गाढ़ा हरा अर्क बनाएँ।
21. पट्टी के निचले सिरे से 2 cm ऊपर पेंसिल से रेखा खींचें और उस पर केशिका से अर्क का छोटा धब्बा बार-बार लगाएँ।
22. पट्टी को जार में ऐसे लटकाएँ कि विलायक रेखा से नीचे रहे; जार ढक दें।
23. विलायक लगभग 10 cm चढ़ जाने पर पट्टी निकालें, विलायक-अग्र चिह्नित करें और सुखाएँ।
24. प्रत्येक रंगीन पट्टी की दूरी मापकर Rf ज्ञात करें।

प्रेक्षण तालिका

वर्णक (रंग)	घटक की दूरी (cm)	विलायक की दूरी (cm)	Rf
कैरोटीन (नारंगी-पीला)	9.5	10.0	0.95
ज़ैंथोफ़िल (पीला)	7.1	10.0	0.71
क्लोरोफ़िल-a (नीला-हरा)	6.5	10.0	0.65
क्लोरोफ़िल-b (पीला-हरा)	4.5	10.0	0.45

नमूना प्रेक्षण — अपने प्रयोग के वास्तविक प्रेक्षण यहाँ लिखें

परिणाम

परिणाम

पत्ती के अर्क में चार वर्णक अलग हुए। कैरोटीन का Rf सबसे अधिक और क्लोरोफ़िल-b का सबसे कम है।

सावधानियाँ

- रेखा केवल पेंसिल से खींचें, स्याही से नहीं।
- धब्बा विलायक में डूबना नहीं चाहिए।
- प्रयोग के दौरान जार को हिलाएँ नहीं और ढक्कन बंद रखें।

मौखिक प्रश्न (वाइवा)

प्रश्न 1. रेखा पेंसिल से क्यों खींचते हैं?

उत्तर : पेंसिल का ग्रेफ़ाइट विलायक में नहीं घुलता।

प्रश्न 2. Rf का मान 1 से अधिक क्यों नहीं हो सकता?

उत्तर : घटक विलायक से आगे नहीं जा सकता।

प्रयोग 6 : ऐल्डिहाइड और कीटोन समूह का परीक्षण

दिनांक : 11 नवंबर 2025	**पृष्ठ सं. :** ____	**शिक्षक के हस्ताक्षर :** _______

उद्देश्य

दिए गए कार्बनिक यौगिक में कार्बोनिल समूह की उपस्थिति ज्ञात करना तथा यह पहचानना कि वह ऐल्डिहाइड है या कीटोन।

आवश्यक सामग्री

- परखनलियाँ, जल-ऊष्मक
- 2,4-डाइनाइट्रोफ़ेनिलहाइड्रेज़ीन (2,4-DNP) अभिकर्मक
- टॉलेन अभिकर्मक, फ़ेहलिंग विलयन A व B
- दिया गया कार्बनिक यौगिक

सिद्धांत

ऐल्डिहाइड और कीटोन दोनों में कार्बोनिल समूह (>C=O) होता है, जो 2,4-DNP के साथ पीला-नारंगी अवक्षेप देता है। ऐल्डिहाइड आसानी से ऑक्सीकृत हो जाते हैं, इसलिए वे टॉलेन अभिकर्मक से रजत दर्पण और फ़ेहलिंग विलयन से लाल अवक्षेप देते हैं; कीटोन ये परीक्षण नहीं देते।

विधि

25. यौगिक की कुछ बूँदों में 2,4-DNP अभिकर्मक डालकर हिलाएँ।
26. दूसरी परखनली में टॉलेन अभिकर्मक लेकर यौगिक डालें और जल-ऊष्मक पर गर्म करें।
27. तीसरी परखनली में फ़ेहलिंग A और B बराबर मात्रा में मिलाकर यौगिक डालें और गर्म करें।

प्रेक्षण तालिका

परीक्षण	प्रेक्षण	निष्कर्ष
2,4-DNP परीक्षण	पीला-नारंगी अवक्षेप	कार्बोनिल समूह उपस्थित
टॉलेन परीक्षण	परखनली में चमकीली रजत परत	ऐल्डिहाइड हो सकता है

परीक्षण	प्रेक्षण	निष्कर्ष
फ़ेहलिंग परीक्षण	ईंट जैसा लाल अवक्षेप	ऐल्डिहाइड की पुष्टि

नमूना प्रेक्षण — अपने प्रयोग के वास्तविक प्रेक्षण यहाँ लिखें

परिणाम

परिणाम

दिए गए यौगिक में ऐल्डिहाइड समूह (–CHO) उपस्थित है।

सावधानियाँ

- टॉलेन अभिकर्मक ताज़ा बनाएँ और प्रयोग के बाद तुरंत बहा दें।
- परखनली को सीधी लौ पर नहीं, जल-ऊष्मक पर गर्म करें।
- अभिकर्मकों की सही मात्रा लें।

मौखिक प्रश्न (वाइवा)

प्रश्न 1. टॉलेन अभिकर्मक का रासायनिक नाम क्या है?

उत्तर : अमोनियामय सिल्वर नाइट्रेट विलयन।

प्रश्न 2. क्या ऐसीटोन फ़ेहलिंग परीक्षण देता है?

उत्तर : नहीं, क्योंकि वह कीटोन है।