

विज्ञान प्रयोगात्मक कार्यपुस्तिका

आधारभूत तह (कक्षा ६-८)

पाठ्यक्रम विकास केन्द्र,

सानोठिमी, भक्तपूर

२०७५

भूमिका

सिकाइको प्रचलित सिद्धान्तका आधारमा कुनै पनि सिकाइ दिगो, व्यावहारिक तथा अर्थपूर्ण हुनका लागि सैद्धान्तिक ज्ञानका अलावा, उक्त ज्ञानसँग सम्बन्धित व्यावहारिक सिप, प्रयोग तथा सम्बन्धित विषयवस्तुको धारणाप्रति सिकारू स्पष्ट हुन सकेको अवस्थामा मात्र सिकाइ भएको मानिन्छ, अन्यथा कोरा ज्ञानमा मात्र सीमित रहन्छ । वैज्ञानिकहरूले प्रतिपादन गरेका सिद्धान्त तथा तथ्यहरूलाई गरेर सिक्दै आफ्नो दैनिक जीवनमा उपयोग गर्न सक्ने बनाउनुको साथै खोज र प्रयोगको आधारमा नयाँ वस्तुको आविष्कार गर्न सक्षम बनाउन सहयोग गर्नु नै विज्ञान विषय अध्ययनको प्रमुख उद्देश्य रहेको छ । यसका साथै विद्यार्थीहरूलाई तार्किक, समस्या समाधान, समालोचनात्मक चिन्तनलगायतका सिपहरू समेत विकास गराउन जोड दिनुपर्ने हुन्छ । तसर्थ, विद्यार्थीले सिकेका सिद्धान्तका आधारमा आफ्नै तरिका र सिप प्रयोग गर्दै कुनै सिद्धान्तको प्रयोगबाट तथ्यलाई सिद्ध गर्न, समस्या समाधानका लागि आफै रणनीति तय गर्न सक्षम बनाउन, समूहमा कार्य गर्ने सामूहिक भावनाको विकास गर्न, कुनै पनि वस्तु, साधन, समस्या प्रति चिन्तन गर्न, अवलोकन गर्न, प्रयोग गर्न र निष्कर्षमा पुग्दै सिपमुलक ज्ञान हासिल गराउने प्रयोजनार्थ विज्ञान विषयमा प्रयोगात्मक कार्यलाई बढी महत्व दिई प्रयोगात्मक कार्यपुस्तिका विकास गरिएको छ ।

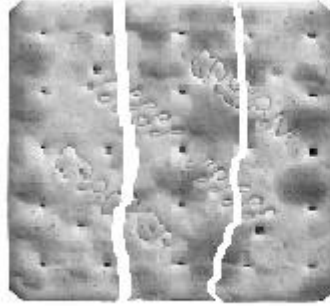
माथि उल्लिखित मान्यताहरूको आधारमा यस केन्द्रबाट आधारभूत तहको कक्षा (६-८) का विज्ञान विषयको पाठ्यक्रम तथा पाठ्यपुस्तकका पाठहरूका आधारमा शिक्षक तथा विद्यार्थी दुवैलाई सहयोग पुग्ने अपेक्षाका साथ यो प्रयोगात्मक कार्यपुस्तिकाको विकास गरिएको छ । यस पुस्तिकाको माध्यमबाट शिक्षकलाई विज्ञान विषयको अध्यापनमा प्रयोगात्मक कार्यलाई सहज पुग्ने र विद्यार्थी स्वयम्ले पनि स्व-अध्ययन सामग्रीका रूपमा प्रयोग गरी लाभान्वित हुन सक्ने अपेक्षा गरिएको छ ।

नमुना प्रयोगात्मक कार्य (कक्षा ६)

प्रयोग – 1 : नाप

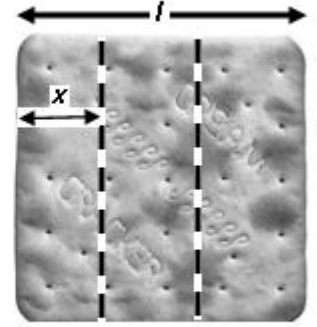
1. उद्देश्य : नापको महत्वलाई प्रयोगात्मक रूपमा प्रदर्शन गर्ने
2. आवश्यक सामग्रीहरू
 - बिस्कुट (भएसम्म क्रेकर बिस्कुट)
 - स्केल
 - सिसाकलम
3. सिद्धान्त : कुनै वस्तुलाई बराबर खण्डमा भाग लगाउन नापको आवश्यकता पर्छ ।
4. प्रयोग विधि

a. एउटा बिस्कुट लिनुहोस् र त्यसलाई अन्दाज गरेर तीन बराबर भागमा भाँच्नुहोस् (चित्र 1.1) । ती टुक्रा एकआपसमा दाँजेर बराबर भए कि भएनन् हेर्नुहोस् ।



चित्र 1.1

b. अर्को बिस्कुट लिनुहोस् र स्केलले त्यसको लम्बाइ (l) नाप्नुहोस् र उक्त लम्बाइलाई ३ ले भाग गर्नुहोस् र त्यसलाई x भनी नोट



चित्र 1.2

गर्नुहोस् ($x = \frac{l}{3}$) । (चित्र 1.2) अब x बराबरको दुरी स्केलले नापेर चिह्न लगाउँदै बिस्कुटलाई तीन टुक्रा बनाउनुहोस् । यस पटक सबै टुक्रा बराबर भए भएनन् दाँजेर हेर्नुहोस् ।

c. यो प्रयोगको आधारमा नापको महत्व लेख्नुहोस् ।

5. अवलोकन

अन्दाज गरेर भाँच्दा बिस्कुटका सबै टुक्रा बराबर (भए/भएनन्) ।

स्केलले नाप्दा, $l =$

$$\therefore x = \frac{l}{3} = \dots\dots\dots$$

स्केलले नापेर भाँच्दा बिस्कुटका सबै टुक्रा बराबर (भए/भएनन्) ।

6. निष्कर्ष : कुनै वस्तुलाई बराबर खण्डमा भाग लगाउन नापको आवश्यकता पर्छ ।

7. सावधानी : बिस्कुटलाई बराबर पादा ध्यान पुऱ्याउनु पर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री

- विस्कटको नियमित आकारको कागजको टुक्रा प्रयोग गर्न सकिन्छ, यसरी विस्कट (खानेकुरा) प्रयोग गर्दा विद्यार्थीले नापको महत्वलाई वास्तविक जीवनसँग तुलना गर्न सक्छन् ।

9. प्रश्नहरू

- स्केलको सट्टा अन्य कुनै वस्तु प्रयोग गरेर लम्बाइ नाप्न सकिन्छ, कि सकिँदैन ? स्केल प्रयोग गर्नुको फाइदा के छ होला ?
- विस्कटको लम्बाइ चौडाइ नापेर पनि बराबर बाँड्न सकिन्छ, कसरी ?
- विस्कटलाई भैं जग्गालाई पनि नापेर भाग लगाउन सकिन्छ ?

प्रयोग – 2 : बल र चाल

1. उद्देश्य : वस्तुलाई चालमा ल्याउन बल चाहिन्छ, भनी देखाउन तथा विभिन्न प्रकारका चालहरूको प्रदर्शन गर्ने

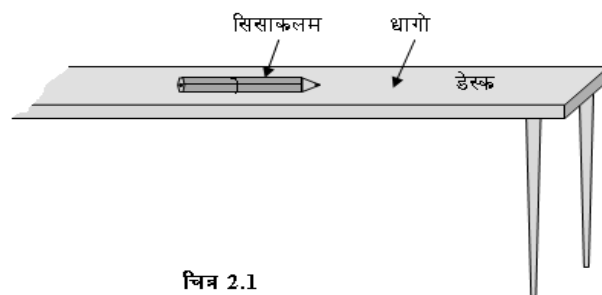
2. आवश्यक सामग्रीहरू

- करिब 1 मिटर लामो धागोको टुक्रा
- सिसाकलम
- मोटो किताब वा ईट वा ढुङ्गा

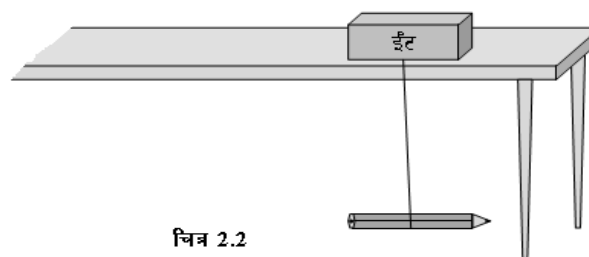
3. सिद्धान्त : वस्तुलाई चालमा ल्याउन बल चाहिन्छ, र चाल ट्रान्सलेटरी, सर्कुलेटरी तथा असिलेटरी हुन्छ ।

4. प्रयोग विधि

- धागोको एक छेउले सिसाकलमलाई बिचमा बाँध्नुहोस् र त्यसलाई टेबुल वा डेस्कमा स्थिर बनाएर राख्नुहोस् । एकछिन त्यसलाई नछुनुहोस् । के त्यो सिसाकलम आफैँ चलन सक्छ ? त्यसलाई चालमा ल्याउन के चाहिन्छ ?
- धागोको अर्को टुप्पोलाई टेबुल वा डेस्कको छेउमा राखेर मोटो किताब वा ईट वा ढुङ्गाले बलियो गरी थिच्नुहोस् ।
- अब सिसाकलमलाई औँलाले जोडले टेबुल वा डेस्कको छेउतिर धकेल्नुहोस् ताकि सिसाकलम टेबुल वा डेस्कको छेउबाट तल खसेर तुर्लुङ्ग भुन्डियोस् । सिसाकलम तल खसिरहेको अवस्था र भुन्डिएको अवस्थाका चालका प्रकार टिपोट गर्नुहोस् ।



चित्र 2.1



चित्र 2.2

- d. अब सिसाकलमलाई अलिकति आफूतिर तानेर छाडिदिनुहोस् र सिसाकलमको चालको अवलोकन गर्नुहोस् ।
उक्त चालको वर्णन गरी यस्तो चालको नाम पनि लेख्नुहोस् ।
- e. धागालाई बटारेर किताबले थिची क्रियाकलाप दोहोर्‍याउनुहोस् र उक्त चालको अवस्था नोट गर्नुहोस् ।

5. अवलोकन

सिसाकलमलाई चालमा ल्याउनप्रयोग गर्नु पर्‍यो ।

क्र.स.	सिसाकलमको अवस्था	चालको प्रकार
1.	टेबुल वा डेस्कमा बसेका बेला	
2.	टेबुल वा डेस्कमा सिसाकलम धकेल्दाको अवस्था	
3.	टेबुल वा डेस्कबाट खस्दा	
4.	सिसाकलमलाई आफूतिर तानेर छाडिदिए पछिको अवस्था	
5.	बटारिएको धागोमा भुन्डिएर रहेको बेला	

6. निष्कर्ष : वस्तुलाई चालमा ल्याउन बल चाहिन्छ । चाल विभिन्न प्रकारका हुन्छन् ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानी

- ढुङ्गा घुमाउँदा धागोलाई राम्ररी औँलामा बेरेर समाउने र चाल रोकिँदा सावधानी अपनाउनुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री

- एक जना साथीलाई हात हल्लाई हल्लाई कक्षाकोठाको एकछेउबाट अर्को छेउसम्म हिँड्न लगाउने र अर्को छेउमा पुगेपछि फर्कन लगाउने । साथीका हात तथा खुट्टाको चालको अवलोकन गर्ने तथा सिधा हिँड्दा र फर्कदा साथीको शरीरको चालको अवस्था पहिचान गर्ने । यी सबै प्रकारका चालहरूको बारेमा वर्णन पनि गर्ने
- सानो कपडा वा प्लास्टिकमा सानो ढुङ्गा बाँधेर पनि यो क्रियाकलाप गर्न सकिन्छ ।
- सर्कुलेटरी चाल देखाउन धागोको एक टुप्पा औँलामा बेरेर घुमाएर प्रदर्शन गर्न सकिन्छ ।

9. अपनाउनुपर्ने सावधानी

- लिङ्गो पिड खेल्दा कस्तो प्रकारको चाल हुन्छ ?
- स्किपिड खेल्दा डोरीको घुमाइ र हातको चालले कस्तो चाल देखाउँछ ?

प्रयोग –3 : ओसिलेटरी मोसन (Oscillatory motion)

1. उद्देश्य : ओसिलेटरी मोसन प्रयोगात्मक रूपमा प्रदर्शन गर्ने

2. सिद्धान्त

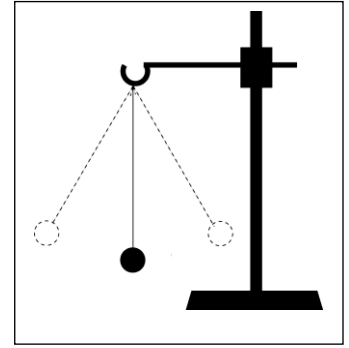
कुनै वस्तुलाई अधिपछि हुने गरी हल्लाउँदा ओसिलेटरी मोसन उत्पन्न हुन्छ। यसमा वस्तुको चालको दिशा निश्चित समयपछि ठिक उल्टो दिशामा हुन्छ।

3. आवश्यक सामग्रीहरू

- फलाम वा ढुङ्गाको डल्लो
- धागो
- स्ट्यान्ड र क्ल्याम्प

4. प्रयोग विधि

- सर्वप्रथम एउटा स्ट्यान्ड र क्ल्याम्पलाई एकआपसमा जडान गर्नुहोस्।
- ढुङ्गा वा फलामको डल्लोलाई नखुस्कने गरी धागोले बाँध्नुहोस्।
- अब ढुङ्गा वा फलामको डल्लो बाँधिएको धागो क्ल्याम्पको टुप्पामा बाँध्नुहोस्।
- ढुङ्गा वा फलामको डल्लो समातेर केही पर तानी छाड्नुहोस्।
- ढुङ्गा वा फलामको डल्लाको चाल कस्तो हुँदोरहेछ अवलोकन गर्नुहोस्।
- विभिन्न दिशामा दोलन हुने गरी ओसिलेसन प्रयोग गरी हेर्नुहोस्।



5. अवलोकन

ओसिलेटरी मोसन अवलोकन गर्दै तल दिइएको अवलोकन तालिका भर्नुहोस् :

ओसिलेसन सङ्ख्या	डल्लो तानेको दिशा	डल्लो अधि बढेको दिशा	ओसिलेसन भएको दिशाहरू	नतिजा
1.				
2.				
3.				
4.				

6. निष्कर्ष : अगाडि पछाडि हुँदै कुनै वस्तु दोलन हुँदा ओसिलेटरी मोसन उत्पन्न भयो। यस्तो चालमा ढुङ्गा वा फलामको डल्ला विपरीत दिशातिर दोलन भयो।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- a. धागो नखुस्किने गरी बलियोसँग बाँध्नुपर्छ ।
- b. ढुङ्गा वा फलामको डल्लो ओसिलेसन गर्दा कुनै बाह्य वस्तुसँग ठक्कर नखाने गरी स्थान छनोट गर्नुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री

- माथिको प्रयोग गर्दा प्रयोग गरिने ढुङ्गा स्थानीय तहमा नै प्राप्त हुन्छ । तर विद्यालयमा स्ट्यान्ड र क्ल्याम्प भने नहुन पनि सक्छ । यस्तो बेलामा भवनको दलिन वा रुखको हाँगामा बाँधेर प्रयोग गर्न सकिन्छ । त्यसो पनि गर्न नसकेमा एक जना विद्यार्थीलाई ढुङ्गा भुन्ड्याइएको धागो समात्न लगाई सहज रूपमा प्रयोग गराउन पनि सकिन्छ ।
- दुई ओटा डेस्कको बिचमा एउटा लट्ठी तेर्स्यार लट्ठीको बिचमा ढुङ्गा भुन्ड्याइएको धागो बाँधेर क्रियाकलाप गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

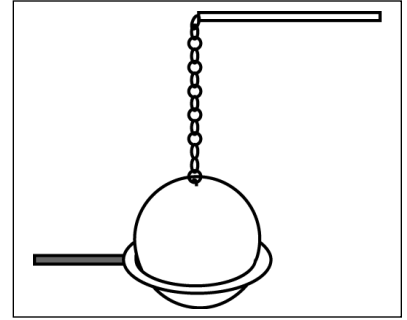
- भित्ते घडीमा हुने लडगुरको चाल कस्तो अवस्था हो ? यसले के कुरा बुझाउँछ ?

प्रयोग -4 : तापद्वारा ठोस पदार्थको प्रसार (Expansion of Solid due to Heat)

1. उद्देश्य : तापले गर्दा ठोस पदार्थको आयतनमा हुने परिवर्तन पत्ता लगाउने ।
2. सिद्धान्त : तापको सुचालक ठोस पदार्थमा ताप दिँदा यसमा भएका अणुहरूमा कम्पन भई अणुहरूबिचको ठाउँ (intermolecular space) बढ्न जान्छ । फलस्वरूप सिङ्गो वस्तुको आयतन नै वृद्धि हुन्छ ।
3. आवश्यक सामग्रीहरू
 - ग्रेबसान्डको बल र चक्का
 - स्पिरिट ल्याम्प
 - सलाई

4. प्रयोग विधि

- a. सर्वप्रथम एउटा ग्रेबसान्ड बल र चक्का लिनुहोस् ।
- b. चक्कामा बल छिराएर अवलोकन गर्नुहोस् । छिर्छ, छिर्दैन कापीमा टिपोटसमेत गर्नुहोस् ।
- c. सलाई कोरेर स्पिरिट ल्याम्प बाल्नुहोस् । ग्रेबसान्ड बललाई स्पिरिट ल्याम्पका सहायताले केहीबेर तताउनुहोस् ।
- d. तताइसकेपछि उक्त बललाई पुनः चक्कामा छिराउने कोसिस गर्नुहोस् । बल छिर्छ कि छिर्दैन अवलोकन गरी कापीमा टिपोट गर्नुहोस् ।
- e. उक्त प्रयोगका आधारमा ठोस पदार्थमा तापको असर कस्तो पर्दो रहेछ भन्ने कुराको निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।



5. अवलोकन

ग्रेबसान्डको बल र चक्का सम्बन्धी प्रयोगको अवलोकन गर्दै तल दिइएको अवलोकन तालिका भर्नुहोस् :

क्र.स.	प्रयोग	अवलोकन	नतिजा	कैफियत
1	नतताएको ग्रेबसान्ड बललाई चक्कामा छिराइयो ।			
2	तताएको ग्रेबसान्ड बललाई चक्कामा छिराइयो ।			

6. निष्कर्ष

कुनै पनि सुचालक ठोस पदार्थमा ताप दिई तापक्रम वृद्धि गरेमा तापका कारणले वा ताप दिँदा ठोस पदार्थको आयतन वृद्धि हुन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- तातेको ग्रेबब्यान्ड बल हातले छुनु हुँदैन ।
- बल तताउँदा हात स्पिरिट ल्याम्पको ठिक माथितिर पार्नु हुँदैन । यसो गरेमा हात पोल्न गई दुर्घटना हुन सक्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री

ग्रेबब्यान्ड बल र चक्का नभएमा कुनै पनि धातुको बल र फलाम वा तामाको तारबाट चक्का बनाई प्रयोग गराउन सकिने भएकाले स्थानीय स्तरमा पाइने सामग्री प्रयोग गरी प्रयोगात्मक कार्य गराउनुहोस् ।

9. प्रश्नहरू

- ठोस वस्तुको आयतन वृद्धि भए नभएको कसरी थाहा पाउन सकिन्छ ? प्रयोगात्मक विधि के होला ?
- ठोस वस्तु तताउँदा आयतनमा भएको वृद्धि सम्बन्धमा दैनिक जीवनमा देखेका उदाहरणहरू के के छन् ?

प्रयोग -5 : तापद्वारा तरल पदार्थको प्रसार (Expansion of Liquid due to Heat)

1. उद्देश्य : तापले गर्दा तरल पदार्थको आयतनमा हुने परिवर्तन पत्ता लगाउने

2. सिद्धान्त

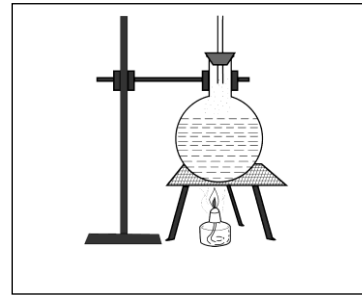
तरल पदार्थमा ताप दिँदा यसका अणुहरूमा चाल उत्पन्न भई अणुहरूबिचको ठाउँ (intermolecular space) बढ्न जान्छ। यसरी अणुहरूबिचको दुरी बढ्न जाँदा समग्र तरल पदार्थले ओगट्ने स्थान पनि बढ्छ। फलस्वरूप तरल पदार्थको आयतन वृद्धि हुन्छ।

3. आवश्यक सामग्रीहरू

- राउन्ड बटम फ्लास्क
- स्ट्यान्ड र क्ल्याम्प
- काँचको नली
- स्पिरिट ल्याम्प
- वायर गज
- ट्रिपड स्ट्यान्ड
- कर्क
- रड
- सलाई

4. प्रयोग विधि

- सर्वप्रथम एउटा राउन्ड बटम फ्लास्क, रबरको कर्क र काँचको नली लिनुहोस्।
- राउन्ड बटम फ्लास्कलाई ट्रिपड स्ट्यान्डमाथि राखी क्ल्याम्पका सहायताले स्ट्यान्डमा जडान गर्नुहोस्।
- राउन्ड बटम फ्लास्कमा रङ्गीन पानी भर्नुहोस्।
- पानी भरिसकेपछि कर्कमा काँचको नली फिट गर्नुहोस्।
- त्यसपछि काँच फिट गरिएको कर्क, राउन्ड बटम फ्लास्कको मुखमा जडान गर्नुहोस्। कर्कबाट हावा नछिर्ने बनाउनुहोस्।
- काँचको नलीमा पानीको सतह कर्कभन्दा माथि पुग्ने गरी पानी थप्नुहोस्। नलीमा पानीको सतह पुगेको ठाउँमा चिनो लगाउनुहोस्।
- सलाईको सहायताले स्पिरिट ल्याम्प बाल्नुहोस्। बलेको स्पिरिट ल्याम्पको प्रयोग गरी राउन्ड बटम फ्लास्कको पानी तताउनुहोस्।
- केहि समयपछि काँचको नलीमा पानीको सतह अवलोकन गरी चिनो लगाउनुहोस्।



- i. रङ्गीन पानी नतताउँदाको सतह र तताएपछि पुगेको सतह तुलना गरी तापले तरल पदार्थको आयतनमा पार्ने प्रभावका विषयमा निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।

5. अवलोकन

काँचको नलीमा पानीको सतह अवलोकन गरी फरक पत्ता लगाउनुहोस् ।

क्र.स	अवस्था	अवलोकन	नतिजा
1.	कर्कभन्दा माथि काँचको नलीमा रङ्गीन पानी नतताउँदा पानीको लेभल (से.मि.)		
2.	पानीलाई तताउँदा कर्क र दोस्रो चिह्नको लेभल (से.मि.)		
3.	पहिलो र दोस्रो चिह्नमा फरक		

6. निष्कर्ष

कुनै पनि तरल पदार्थमा ताप दिँदा यसको आयतन वृद्धि हुन्छ । अर्थात् ताप दिँदा तरल पदार्थको आयतन बढ्छ । तरल पदार्थलाई तताउँदा यसको प्रसार हुन्छ भने चिस्याउँदा आयतन घट्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- राउन्ड बटम फ्लास्कलाई राम्रोसँग अडिने गरी स्ट्यान्डमा जडान गर्नुपर्छ ।
- राउन्ड बटम फ्लास्कको मुखमा कर्क लगाउँदा हावा नछिर्ने बनाउनुपर्छ ।
- राउन्ड बटम फ्लास्कमा पानी भरेर काँचको ट्युबमा कर्कभन्दा माथितिरसम्म सतह पुऱ्याउनुपर्छ ।
- पानी तताउँदा सावधानीपूर्वक तताउनुपर्छ । स्पिरिट ल्याम्पको नजिक वा माथितिर हात राख्नु हुँदैन ।

8. वैकल्पिक सामग्री

राउन्ड बटम फ्लास्क नभएमा यसको सट्टा कोनिकल फ्लास्कको प्रयोग गर्न सकिन्छ । सो पनि नभए स्थानीय स्तरमा पाइने मिनरल वाटरको बोतलमा चिसो पानीभरी यसको मुखमा काँचको नली फिट गरेर डेक्ची वा बाटामा भएको तातो पानीमा डुबाएर यो प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- पानीलाई तताउँदा एकनासले पानीको आयतन वृद्धि हुन्छ, किन होला ? अवलोकनका आधारमा बताउनुहोस् ।
- पानीलाई तताउँदा आयतन वृद्धि भएको कसरी थाहा पाउन सकिन्छ ? उम्लिने विधिको चर्चा गर्नुहोस् ।

प्रयोग -6 : तापद्वारा ग्याँस पदार्थको प्रसार (Expansion of Gas due to Heat)

1. उद्देश्य : तापले गर्दा ग्याँस पदार्थको आयतनमा हुने परिवर्तन पत्ता लगाउने ।

2. सिद्धान्त

ग्याँस पदार्थमा ताप दिँदा यसका अणुहरूमा चाल उत्पन्न भई अणुहरूबिचको ठाउँ (intermolecular space) बढ्न जान्छ । यसरी अणुहरूबिचको दुरी बढ्न जाँदा समग्र ग्याँस पदार्थले ओगट्ने स्थान पनि बढ्छ । फलस्वरूप ग्याँस पदार्थको आयतन वृद्धि हुन्छ ।

3. आवश्यक सामग्रीहरू

- राउन्ड बटम फ्लास्क
- स्ट्यान्ड र क्ल्याम्प
- काँचको नली
- स्पिरिट ल्याम्प
- कर्क
- सलाई
- बेलुन र
- धागो

4. प्रयोग विधि

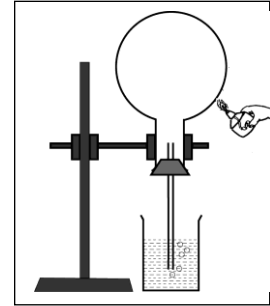
a. सर्वप्रथम एउटा राउन्ड बटम फ्लास्क, रबरको कर्क र काँचको नली लिनुहोस् ।

b. कर्कमा काँचको नली फिट गर्नुहोस् । त्यसपछि काँच फिट गरिएको कर्क राउन्ड बटम फ्लास्कको मुखमा जडान गर्नुहोस् । कर्कबाट हावा नछिर्ने बनाउनुहोस् ।

c. काँचको नलीको मुखमा एउटा बेलुन फिट गर्नुहोस् । बेलुनमा पनि बाहिरबाट हावा छिर्न नसक्ने गरी जडान गर्नुहोस् ।

d. एउटा पानीको बाटा वा डेक्चीमा तातो पानी राख्नुहोस् । राउन्ड बटम फ्लास्कलाई डेक्चीको तातो पानीमा डुवाउनुहोस् ।

e. बेलुनको साइजमा के कस्तो फरक आउँछ, अवलोकन गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

पानीलाई नतताउँदा बेलुको स्थिति	पानीलाई तताउँदा बेलुको स्थिति	फरक हुनुको कारण	नतिजा

6. निष्कर्ष

कुनै पनि ग्याँस पदार्थमा ताप दिँदा यसको आयतन वृद्धि हुन्छ । अर्थात् ताप दिँदा ग्याँस पदार्थको आयतन बढ्छ । ग्याँस पदार्थलाई तताउँदा यसको प्रसार हुन्छ भने चिस्याउँदा आयतन घट्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- राउन्ड बटम फ्लास्कलाई राम्रोसँग अडिने गरी स्ट्यान्डमा जडान गर्नुपर्छ ।
- राउन्ड बटम फ्लास्कको मुखमा कर्क लगाउँदा हावा नछिर्ने बनाउनुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री

राउन्ड बटम फ्लास्क नभएमा यसको सट्टा कोनिकल फ्लास्कको प्रयोग गर्न सकिन्छ । सो पनि नभए स्थानीय स्तरमा पाइने मिनेरल वाटर वा अन्य कुनै प्लास्टिकको बोतलमा बेलुन सेट गरी तातोपानीको भाँडोमा राख्दा बेलुन फुलेर आउँछ । यसरी पनि ग्याँसलाई तताउँदा आयतन वृद्धि हुन्छ भन्ने कुरा प्रमाणित गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- ग्याँसलाई तताउँदा यसको आयतन वृद्धि हुने र चिस्याउँदा आयतन घट्ने कुरालाई आँखाले देख्न सकिन्छ ? देख्न सकिने कुराहरू के के हुन् ?
- ठोस, तरल र ग्याँसलाई तताउँदा कुन वस्तुको आयतन सबैभन्दा छिटो वृद्धि हुन्छ ? कारणहरू के के होलान् ?

प्रयोग -7 : प्रकाश सीधा बाटोमा हिड्छ (Rectilinear Propagation of Light)

1. उद्देश्य : प्रकाश सीधा बाटोमा मात्र हिड्छ भन्ने कुरा प्रमाणित गर्ने ।

2. सिद्धान्त

प्रकाशका किरणहरू सिधा बाटोमा मात्र हिड्छन् । यसको प्रसारण हुँदा बाङ्गो बाटोमा हुन सक्दैन । त्यसैले घाम लागे पनि दिउसो कोठाभित्र प्रकाश सोभै छिर्न सक्दैन ।

3. आवश्यक सामग्रीहरू

- बाक्लो कागज (कार्डबोर्ड)
- इँटहरू
- मैनबत्ती वा टर्चलाइट

4. प्रयोग विधि

- a. तीन ओटा एकनासका कार्डबोर्ड लिनुहोस् ।
- b. स्केलको सहायताले तीन ओटै कार्डबोर्डमा उही उचाइमा पर्ने गरी प्वाल बनाउनुहोस् ।
- c. तीन ओटै कार्डबोर्डलाई ढुङ्गाको सहायताले प्वाल सिधा पर्ने गरी अड्याउनुहोस् ।
- d. बलेको मैनबत्तीलाई प्वालको सिधा पर्ने गरी अड्याउनुहोस् ।
- e. मैनबत्ती राखेको अर्को पट्टिबाट कार्डबोर्डको प्वालबाट मैनबत्ती हेर्नुहोस् ।

5. अवलोकन

प्रकाश हिड्ने बाटो सम्बन्धी अवलोकन गरिएका कुराहरू तलको तालिकामा भर्नुहोस् ।

क्र.स.	प्रयोग	प्रकाश देखिए नदेखिएको अवलोकन	नतिजा
1.	कार्डबोर्ड A लाई आफ्नो स्थानबाट केही सार्दा ।		
2.	कार्डबोर्ड A लाइ आफ्नो पुरानोमा ल्याई B कार्डबोर्डलाई केही सार्दा ।		

6. निष्कर्ष : प्रकाश सिधा बाटोमा मात्र प्रसार हुन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- मैनबत्ती बाल्दा कुनै एक मुखको नजिक लगेर बाल्दा कागजको कार्डबोर्ड बल्न सक्छ हेक्का राख्नुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री

रबर वा प्लास्टिकको पाइपलाई सिधा पारेर टर्च लाइट वा मैनबत्ती बालेर मैनबत्ती वा टर्चलाइट बले नबलेका आधारमा पनि प्रकाश सिधा प्रसारण हुन्छ भन्ने कुराको प्रमाणित गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

कक्षाकोठामा भ्याल ढोका बन्द गरेर एउटा टर्चलाइटको मदतले कोठाको भित्तामा प्रकाश पार्दा भित्ता उज्यालो देखिन्छ तर बिचमा कुनै एक जना साथीलाई उभिन लगाइयो भने भित्तामा उज्यालो पर्दैन, कारण के होला आफैँले पनि प्रयोग गरेर हेरौं ।

प्रयोग –8 : ध्वनिको स्रोतहरू (Sources of Sound)

1. उद्देश्य : ध्वनिको विभिन्न स्रोतहरू पहिचान गरी तीनीहरूबाट निस्केको ध्वनिको चर्कोपना तुलना गर्ने

2. सिद्धान्त

वस्तुका अणुहरूमा हुने कम्पनबाट ध्वनि शक्ति निस्कन्छ । वस्तुलाई हिकार्उँदा वा कम्पन गराउँदा यसमा ध्वनि उत्पन्न हुन्छ । ध्वनिको चर्कोपना वस्तुको कम्पनको मात्रामा भर पर्छ ।

3. आवश्यक सामग्रीहरू

- स्टिलको चम्चा
- स्टिलको गिलास
- गितार
- लामो रूलर
- घन्टी

4. प्रयोग विधि

- a. स्टिलको गिलासलाई डेस्कमा राख्नुहोस् ? के त्यसबाट कुनै आवाज आएको छ ? अब स्टिलको चम्चा हातमा लिएर स्टिलको गिलासमा विस्तारै हिकार्उनुहोस् । आवाज कति चर्को आयो सुन्नुहोस् ।
- b. अब चम्चाले स्टिलको गिलासमा जोडले ठोक्नुहोस् । कति चर्को ध्वनि उत्पन्न भयो, सुनेर नोट गर्नुहोस् ।
- c. गिलासलाई विस्तारै र बेसरी हिकार्उँदा कुन अवस्थामा चर्को ध्वनि उत्पन्न भयो तुलना गर्नुहोस् ।
- d. घन्टी लिनुहोस् । केही बेर त्यसलाई नहल्लाई बस्नुहोस् । घन्टीबाट आवाज आयो ? अब त्यसलाई पहिला विस्तारै अनि जोडले हल्लाउनुहोस् र उत्पन्न आवाजको पहिचान गरी नोट गर्नुहोस् ।

- e. गितारको कुनै एउटा तारलाई औँलाले सुरुमा विस्तारै र पछि जोड्ने फड्काउनुहोस् । उत्पन्न आवाजको पहिचान गरी नोट गर्नुहोस् ।
- f. रुलरको एक छेउ डेस्कको छेउमाथि राखेर एक हातले थिच्नुहोस् ताकि रुलरको बाँकी भाग डेस्कबाट बाहिर निस्कियोस् । अब रुलरको अर्को भागलाई अर्को हातले थोरै तल थिचेर छाडिदिनुहोस् । उत्पन्न आवाजलाई ध्यान दिएर सुन्नुहोस् । अघि र अहिलेको आवाजमा के फरक पाउनु भयो नोट गर्नुहोस् ।

5. अवलोकन

माथिको प्रयोगको नतिजा पत्ता लगाउन प्रयोग सँगसँगै तलको अवलोकन तालिका भर्नुहोस् ।

क्र.स.	प्रयोग	अवलोकन (ध्वनिको चर्कोपना)	नतिजा
1.	स्टिलको गिलासलाई चम्चाले हिर्काउँदा ।		
2.	घन्टी बजाउँदा		
3.	गितार बजाउँदा		
4.	रुलर फड्कार्दा		

6. निष्कर्ष

कुनै पनि वस्तुमा भएको अणुहरूमा कम्पन उत्पन्न भएपछि तीनीहरूबाट ध्वनि निस्कन्छ । सानो वस्तुबाट निस्कने ध्वनिभन्दा ठुलो वस्तुबाट निस्कने ध्वनि चर्को हुन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- a. तुलना गर्नको निम्ति ध्वनि निकाल्दा सानो र ठुलो वस्तुमा उल्टै जोडले हिर्काएर ध्वनि निकाल्नुपर्छ ।
- b. एउटै वस्तुलाई विस्तारै र जोडले हिर्काउँदा चर्कोपना फरक पर्ने गरी हिर्काउनुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री

यस प्रयोगमा उल्लिखित सामग्रीहरू नभएमा स्थानीय स्तरमा विद्यालय वा घरमा पाइने अन्य सामग्रीहरू : पन्थु, विद्यालयको घन्टी, तामाको सानो र ठुलो थाली, सानो मादल र ठुलो मादल वा ढोलक आदि प्रयोग गरेर ध्वनिको स्रोत र यसको चर्कोपना पहिचान गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्न

- मादलको ठुलो मुख भन्दा सानो मुखमा हातले ठोक्दा आवाज सुरिलो वा तिखो निस्कन्छ, किन ?

प्रयोग –9 : अस्थायी चुम्बकको निर्माण (Preparation of Temporary Magnet)

1. उद्देश्य : स्पर्श विधिबाट चुम्बक निर्माण गरी यसको ध्रुवहरू छुट्याउन सकिने कुरा प्रमाणित गर्ने

2. सिद्धान्त

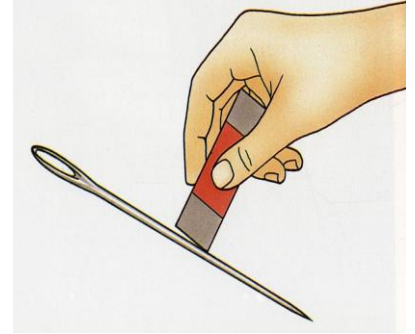
चुम्बकीय वस्तुलाई चुम्बकको एक ध्रुवले एकोहोरो स्पर्श गरी (20/25 पटक) रगड्दा उक्त चुम्बकीय वस्तुमा भएका अणु चुम्बकहरू समानान्तर रूपमा मिल्न आउँछन् र सो वस्तुले चुम्बकीय गुण देखाउन थाल्दछ ।

3. आवश्यक सामग्रीहरू

- सियो
- छड चुम्बक
- फलामको धुलो

4. प्रयोग विधि

- सर्वप्रथम सियो लिनुहोस् । यसलाई समतल सतहमा स्थिर हुने गरी फिक्स गरेर राख्नुहोस् ।
- यसपछि छड चुम्बकको उत्तरी ध्रुवले एक छेउबाट रगड्दै अर्को छेउसम्म पुऱ्याई माथि उठाउनुहोस् । यसरी एकोहोरो रगड्ने क्रिया करिब 20/25 पटक दोहोऱ्याउनुहोस् ।
- अब उक्त सियोमा चुम्बकीय गुण उत्पन्न भए, नभएको परीक्षण गर्न फलामको धुलोलाई नजिक लैजानुहोस् ।
- अवलोकन गरी निष्कर्षमा पुगनुहोस् ।
- तत्पश्चात् छड चुम्बकको सहायताले चुम्बक बनेको सियोको उत्तरी र दक्षिणी ध्रुव पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
- आलपिनमा माथि गरेको विधि अपनाई चुम्बक बनाउनुहोस् र चुम्बक बनेको आलपिनको उत्तरी र दक्षिणी ध्रुव परीक्षण गरी पत्ता लगाउनुहोस् ।



5. अवलोकन

माथिको प्रयोगको नतिजा पत्ता लगाउन प्रयोग सँगसँगै तलको अवलोकन तालिका भर्नुहोस् ।

क्रसं.	प्रयोग	अवलोकन	नतिजा
1	छड चुम्बकले एकतर्फी दिशाबाट सियोलाई 20/25 पटक पटक रगेडेर सियोलाई		

	फलामको धुलोको नजिक लगियो ।		
2	चुम्बक बनेको फलामको आलपिनलाई फलामको धुलो नजिक लगियो ।		

6. निष्कर्ष

चुम्बकीय वस्तु (फलामको सियो) लाई चुम्बकले रगेडेर चुम्बक बनाउन सकिन्छ । यसरी बनेको चुम्बकमा उत्तरी र दक्षिणी ध्रुवहरू पहिचान गर्न सकिन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- सियो वा आलपिन समात्दा धारतिर नपर्ने गरी समाउनुपर्छ किनकि यसको धारले हातमा काट्न सक्छ ।
- सियो वा आलपिनमा चुम्बकले रगड्दा सियो वा आलपिनलाई कुनै समतल सतहमा स्थिर हुने गरी अड्याउनुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

यस प्रयोगका निम्ति स्थानीय स्तरमा पाइने फलाम वा अन्य चुम्बकीय वस्तु प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- चुम्बकीय र अचुम्बकीय वस्तु कसरी छुट्याउन सकिन्छ होला ?
- चुम्बकीय वस्तुलाई चुम्बक / चुम्बकयुक्त वस्तु बनाउने तरिकाहरू के के होलान् ?

प्रयोग –10 : विद्युतको सुचालक र कुचालक (Conductor and Insulator of Electricity)

1. उद्देश्य : विद्युतको सुचालक र अचालक वस्तुहरू छुट्याउने ।

2. सिद्धान्त :

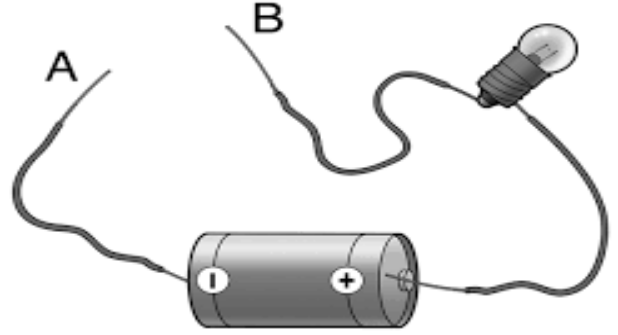
जुन वस्तुबाट विद्युत प्रवाह हुन सक्छ त्यस्ता वस्तुहरूलाई विद्युतको सुचालक वस्तु भनिन्छ । केही वस्तुहरू त्यस्ता हुन्छन् जसबाट विद्युत प्रवाह हुन सक्दैन । ती वस्तुहरूलाई अचालक वस्तु भनिन्छ । वस्तुमा रहेको इलेक्ट्रोनको प्रवाह हुँदा विद्युत प्रवाह हुन्छ । यसरी इलेक्ट्रोन प्रवाह हुने वस्तुहरू सुचालक हुन् ।

3. आवश्यक सामग्रीहरू

- काठ, रबर, ढुङ्गा, सिक्का, पिन, किला, इरेजर, पेन्सिल, चक
- तामाको तार,
- ब्याट्री, चिम

4. प्रयोग विधि

- सर्वप्रथम चित्रमा देखाए जस्तै ब्याट्री, तार र चिम जडान गरी बिन्दु A र B बिचको ठाउँ खाली राख्नुहोस् ।
- चित्रमा देखाइएको A र B बिन्दुको बिचमा इरेजर जोडेर बल्बबाट प्रकाश आए, नआएको अवलोकन गर्नुहोस् ।
- क्रियाकलाप b मा जस्तै गरी क्रमशः काठ, रबर, ढुङ्गा, सिक्का, पिन, किला, पेन्सिल र चक राखेर बल्बबाट प्रकाश आए, नआएको अवलोकन गरी तालिकामा भर्नुहोस् ।
- अवलोकन गरेपछि प्राप्त नतिजाको आधारमा ती वस्तुहरू मध्येबाट विद्युतको सुचालक र अचालक वस्तुहरू छुट्याउनुहोस् ।



5. अवलोकन

माथिको प्रयोगको नतिजा पत्ता लगाउन प्रयोग सँगसँगै तलको अवलोकन तालिका भर्नुहोस् ।

क्रसं.	सर्किटमा जोडिएको वस्तुको नाम	बल्बमा प्रकाश आयो वा आएन	सुचालक वा अचालक
1	इरेजर		
2	सिक्का		
3	काठ		
4	ढुङ्गा		
5	पिन		
6	किला		
7	पेन्सिल		
8	प्लास्टिक		
9	चक		

6. निष्कर्ष

ढुङ्गा, इरेजर, रबर, प्लास्टिक, काठ आदिबाट विद्युत प्रवाह नभएकाले यिनीहरू अचालक वस्तुहरू हुन् । त्यसैगरी पिन, सिक्का, किला आदिबाट विद्युत प्रवाह भएकाले यिनीहरू सुचालक वस्तुहरू हुन् ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- ब्याट्री जडान गर्दा बल्बको क्षमतालाई धान्ने हिसाबले गर्नुपर्छ । अर्थात्, स्रोतको भोल्टेज र लोडको भोल्टेज मिल्दो खालको हुनुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

स्थानीय तहमा उपलब्ध हुने सामग्रीहरू जस्तै चक, कपडाको टुक्रा, स्टिलको चम्चा, डट्पेनको खोल, चाइनिज पेनको निब आदि जस्ता वस्तुहरूसमेत राखेर तीनीहरूको सुचालन क्षमता परीक्षण गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- विभिन्न वस्तुहरू जस्तै : पेन्सिल, सार्पनर, सिक्का, चुङ्गी, स्केल, सिसाकलमका लिडहरू मध्ये यी वस्तुहरू सुचालक, अर्धचालक वा कुचालक हुन् भनी छुट्याउने आधारहरू के के हुन् ?
- हाम्रो घरमा प्रयोग गरिने विद्युतको तारलाई छुँदा पनि करेन्ट लाग्दैन किन ? तर नाङ्गो तारमा करेन्ट लाग्छ, कारण के होला ?

प्रयोग –11 : पदार्थको अवस्था परिवर्तन (Change of the state of Matter)

1. उद्देश्य : तापको प्रयोग गरी पदार्थको अवस्थामा परिवर्तन गर्ने ।

2. सिद्धान्त

ठोस पदार्थलाई तताउँदा तरल र तरललाई तताउँदा ग्याँस पदार्थ बन्छ । यसको ठिक उल्टो ग्याँस पदार्थलाई चिस्याउँदा तरल र तरल पदार्थलाई चिस्याउँदा ठोस पदार्थमा परिणत हुन्छ ।

3. आवश्यक सामग्रीहरू

- बरफ
- स्पिरिट ल्याम्प
- ट्रिपड स्ट्यान्ड
- बिकर
- वायर गज

4. प्रयोग विधि

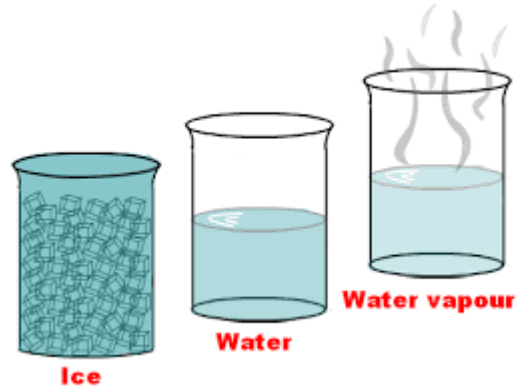
a. सर्वप्रथम एक दुइ टुक्रा बरफ बिकरमा राख्नुहोस् ।

b. ट्रिपड स्ट्यान्डमाथि वायर गज राखेर त्यसमाथि बरफ भएको बिकर राख्नुहोस् ।

c. अब, स्पिरिट ल्याम्पको सहायताले बरफ

तताउनुहोस् । बरफ तताउँदा कसरी पानी बन्छ ? अवलोकन गर्नुहोस् ।

d. पानी बनिसकेपछि पनि यसलाई तताउँदै जानुहोस् । पानी के मा रूपान्तरण हुन्छ ? अवलोकन गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

माथिको प्रयोगको नतिजा पत्ता लगाउन प्रयोग सँगसँगै तलको अवलोकन तालिका भर्नुहोस् ।

क्र.स.	प्रयोग	अवलोकन	नतिजा
1.	बरफलाई तताइयो ।		
2.	पानीलाई तताइयो ।		

6. निष्कर्ष

बरफ तताउँदा पानी बन्यो । पानी तताउँदा बाफ बन्यो । त्यसैले ठोस पदार्थ तताउँदा तरल र तरल तताउँदा ग्याँस पदार्थमा रूपान्तरण हुन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- बरफ र पानी तताउँदा सावधानीपूर्वक तताउनु पर्छ ।
- पोर्सिलिन बेसिनमा बरफ राखी तताउँदा यसलाई खाली हातले छुनु हुँदैन ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

बरफ नपाएको अवस्थामा यसको सट्टा मैनबत्ती बालेर पनि ठोसबाट तरल भएको देखाउन सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- ग्याँस पदार्थलाई चिस्याउँदा तरल र तरल पदार्थलाई चिस्याउँदा ठोस पदार्थमा परिणत भएको उदाहरण कतै देखेको छौं कि ? यस्तो किन हुन्छ होला ?
- ठोस पदार्थबाट एकैचोटि ग्याँस अवस्थामा परिवर्तन हुने वस्तु कुन होला ? यसलाई कसरी प्रयोगात्मक रूपमा देखाउन सकिन्छ ?

प्रयोग –12 : समान र असमान मिश्रण निर्माण (Preparation of Homogenous and Heterogenous Mixture)

1. उद्देश्य : बालुवा, माटो, पानी, चिनी, नुनको प्रयोग गरी समान र असमान मिश्रण तयार पार्ने ।

2. सिद्धान्त

दुई वा दुईभन्दा बढी पदार्थहरूलाई मिसाउँदा तीनीहरूको मिश्रण बन्दछ । मिश्रणमा पदार्थहरू समान रूपमा मिसिएको भएमा त्यस्ता मिश्रणलाई समान मिश्रण भनिन्छ । मिश्रणका अवयवहरू सबैतिर बराबर नमिसिई विभिन्न ठाउँमा फरक फरक रूपले मिसिएर रहेको मिश्रणलाई असमान मिश्रण भनिन्छ ।

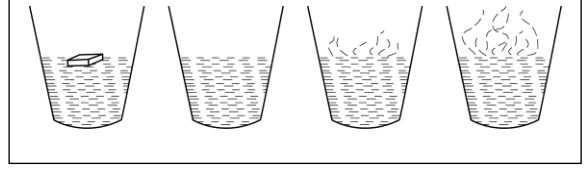
3. आवश्यक सामग्रीहरू

- पानी
- बालुवा
- नुन
- चिनी
- माटो
- बिकर
- काँचको रड

4. प्रयोग विधि

a. सर्वप्रथम चार ओटा बिकर लिनुहोस् ।

प्रत्येक बिकरमा आधा जति पानी राख्नुहोस् ।



b. पहिलो बिकरमा दुई चम्चा चिनी, दोस्रो बिकरमा दुई चम्चा नुन, तेस्रो बिकरमा दुई चम्चा माटो र चौथो बिकरमा दुई चम्चा बालुवा राख्नुहोस् ।

c. चार ओटै बिकरमा रहेको मिश्रणलाई काँचको रडले राम्ररी चलाउनुहोस् । कुन बिकरमा कस्तो मिश्रण बन्यो ? अवलोकन गरी कापीमा टिपोट गर्नुहोस् ।

5. अवलोकन :

माथिको मिश्रण बनाउने प्रयोगबाट प्राप्त नतिजा तलको तालिकामा भर्नुहोस् ।

क्र.स.	प्रयोग	अवलोकन	समान/असमान मिश्रण
1	पहिलो बिकरको पानीमा चिनी मिसाएर राम्ररी चलाइयो ।		
2	दोस्रो बिकरको पानीमा नुन मिसाएर राम्ररी चलाइयो ।		
3	तेस्रो बिकरको पानीमा माटो मिसाएर राम्ररी चलाइयो ।		
4	चौथो बिकरको पानीमा बालुवा मिसाएर राम्ररी चलाइयो ।		

6. निष्कर्ष

मिश्रणको कुनै एक पदार्थमा अर्को पदार्थ घुल्दा समान मिश्रण बन्छ भने एक पदार्थमा अर्को पदार्थ घुलेन भने तीनीहरूको बिचमा असमान मिश्रण बन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

a. यस क्रियाकलापमा प्रयोग गरिने पानी सफा हुनुपर्छ ।

b. मिश्रणलाई राम्ररी चलाउनुपर्छ जसले गर्दा घुल्ने पदार्थहरू पानीमा राम्रोसँग घुल्न पाओस् ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

माथिका पदार्थहरूको अतिरिक्त मिश्री, काठको धुलो, चामलको पिठो, फिटकिरी आदि पदार्थहरूलाई पनि पानीमा मिसाएर समान वा असमान मिश्रण बनाउन सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

a. पानीमा केही चामल तथा पानीमा पिठो मिसाएर हेरौं अनि कस्तो मिश्रण बन्दछ छलफल गरौं ।

प्रयोग -13 : मिश्रण छुट्याउने तरिका -1 निफन्ने विधि (Winnowing Method)

1. उद्देश्य : हलुका पदार्थ र गरौं पदार्थ मिसिएको मिश्रणबाट ती दुवै पदार्थहरू छुट्याउने ।

2. सिद्धान्त :

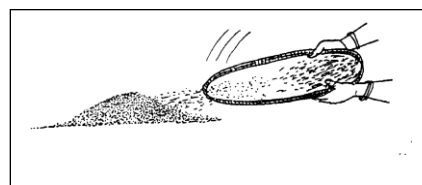
हलुका पदार्थलाई हावाले उडाउन सकिन्छ भने गह्रौं पदार्थलाई हावाले सजिलै उडाउँदैन । त्यसैले चामल र भुसको मिश्रण (हलुका र गह्रौं पदार्थको मिश्रण) छुट्याउन निफन्ने विधि प्रयोग गरिन्छ ।

3. आवश्यक सामग्रीहरू

- नाड्लो
- चामल र भुसको मिश्रण

4. प्रयोग विधि

- a. सर्वप्रथम चामल र भुसको मिश्रण लिनुहोस् ।
- b. उक्त मिश्रणलाई नाड्लोमा राख्नुहोस् ।
- c. अब भुस उडाउने गरी मिश्रणलाई निफन्नुहोस् ।
- d. चामल र भुस छुट्टियो वा छुट्टिएन अवलोकन गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

प्रयोगको आधारमा अवलोकन गरिएको पक्षलाई तलको तालिकामा भर्नुहोस् ।

क्र.स.	हावाले उडाएको मिश्रणको अवयव	नाड्लोमा बाँकी रहेको मिश्रणको अवयव
1		
2		

6. निष्कर्ष

निफन्ने विधिबाट चामल र भुसको मिश्रणबाट चामल र भुस छुट्याइयो । तसर्थ, हलुका र गह्रौं वस्तुहरू मिसिएको मिश्रणमा भएका अवयवहरू निफन्ने विधिबाट छुट्याउन सकिन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- चामल र भुस दुवै सुख्खा हुनुपर्छ । निफन्दा चामल नपोखिने गरी निफन्नुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

हावा चलेको बेला चामल र भुसको मिश्रणलाई विस्तारै अग्लो ठाउँबाट तल भार्दा चामल सिधै तल झर्छ भने भुसलाई चाहिँ हावाले उडाएर अलि पर पुऱ्याउँछ । फलस्वरूप मिश्रण छुट्टिन्छ । यसरी पनि हलुका र गह्रौं वस्तुहरू मिसिएको मिश्रणबाट त्यसमा रहेका अवयवहरू छुट्याउन सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- a. धानबाट भुस छुट्याउने विधि के होला ?
- b. चामलबाहेक निफनेर कस्ता कस्ता वस्तुहरू छुट्याएको देखेका छौं ?

प्रयोग -14 : मिश्रण छुट्याउने तरिका -2 छान्ने विधि (Filtration Method)

1. उद्देश्य : तरल पदार्थमा मिसिएर रहेका अघुलनशील पदार्थहरू छुट्याउने ।

2. सिद्धान्त

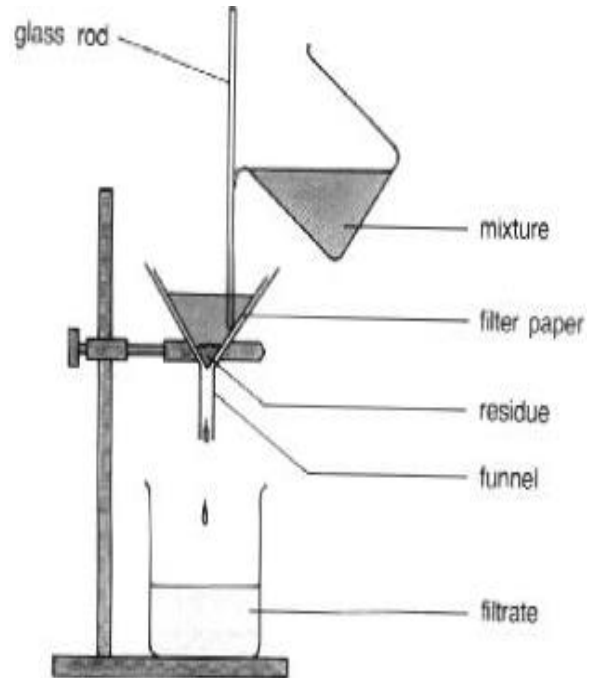
साना साना प्वाल भएको फिल्टर कागज वा फिल्टरबाट तरल र ठोस पदार्थको मिश्रण राख्दा फिल्टरको प्वालभन्दा ठुला कणहरू फिल्टरमा नै रहन्छ भने तरल पदार्थ फिल्टरबाट छिरेर तल जान्छ । यसरी फरक फरक साइजका कणहरू मिसिएको तरलबाट त्यस्ता मिसिएका पदार्थहरू छुट्याउन छान्ने विधि प्रयोग गरिन्छ ।

3. आवश्यक सामग्रीहरू

- फिल्टर पेपर
- सोली
- स्ट्यान्ड
- बिकर
- काँचको रड

4. प्रयोग विधि

- फिल्टर पेपरलाई दुई पटक पट्याएर एकातिर एक पत्र र अर्कोतिर तीन पत्र हुने गरी मिलाउनुहोस् ।
- पट्याएको फिल्टर पेपरलाई सोलीमा ठिक मिल्ने गरी फिट गर्नुहोस् ।
- सोलीलाई सानो साइजको ओदानमा छिराएर राख्नुहोस् ।
- सोलीको नली मुनि पर्ने गरी एउटा बिकर राख्नुहोस् र सोलीबाट खसेको पानी बिकरमा परोस् ।
- बालुवा र पानीको मिश्रण तयार पार्नुहोस् । मिश्रणलाई काँचको रड हुँदै फिल्टर पेपर भएको सोलीमा पर्ने गरी खन्याउनुहोस् ।
- सोलीमा के बाँकी रहन्छ, र बिकरमा के जम्मा हुन्छ, अवलोकन गरी टिपोट गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

क्र.स.	क्रियाकलाप	नतिजा
1.	बिकरको मिश्रणलाई फिल्टर पेपरमा खन्याइयो	
2.	फिल्टर पेपरसहितको सोलीमा बाँकी रहेको पदार्थ	
3.	बिकरमा जम्मा रहेको पदार्थ	

6. निष्कर्ष

साना साना प्वाल भएको फिल्टर पेपरबाट ठुला कणहरू मिसिएको ठोस र तरल सहितको मिश्रणलाई पठाउँदा तरल र ठोस पदार्थ छुट्टिन्छ । फिल्टर पेपरमा रेसिड्यु रहन्छ भने बिकरमा फिल्ट्रेट जम्मा हुन्छ । यसरी ठोस र तरलबिचको असमान मिश्रण छुट्याउन छान्ने क्रिया प्रयोग गरिन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- फिल्टर पेपरमा धेरै माथिबाट सोभै मिश्रण खसाउनु हुँदैन । यसले फिल्टर पेपर च्यात्तीन गई मिश्रणका अन्य अवयवहरू पनि तल भर्न जान्छ ।
- मिश्रणलाई फिल्टर पेपरको सतहभन्दा माथि सम्म खन्याउनु हुँदैन ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

फिल्टर पेपर नभएको अवस्थामा पातलो कपडाको टुक्रा प्रयोग गरी छान्ने क्रिया गर्न सकिन्छ । त्यस्तै गरी रुमाल, चिया छान्ने चियादानी, पानीको फिल्टर आदिबाट मिश्रण छुट्याउन सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- पानीमा मिसिएको ससाना फोहोर वस्तुहरूलाई एउटा मलमलको कपडाले कसरी छुट्याउन सकिन्छ ?
- पानीमा मिसिएका यस्तै ससाना वस्तुहरू छानेर छुट्याउन सकिने अरू उदाहरणहरू आफूले देखेका वा छानेका आधारमा छलफल गरौं ।

प्रयोग –15 : हावामा पानीको बाफ हुन्छ (Air contains Water Vapour)

1. उद्देश्य : हावामा पानीको बाफ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्ने ।

2. सिद्धान्त

हावामा मिसिएर रहेको पानीको बाफलाई चिस्याउँदा यो तरल अवस्थामा रूपान्तरण हुन्छ । यसरी बनेको तरल पानी सजिलैसँग देख्न सकिन्छ ।

3. आवश्यक सामग्रीहरू

- गिलास
- बरफ
- फिल्टर पेपर

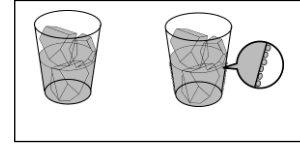
4. प्रयोग विधि

a. एउटा गिलासमा आधाजति पानी राख्नुहोस् । गिलासको पानीमा केही टुक्रा बरफ थप्नुहोस् ।

b. गिलासको बाहिरी भित्तालाई फिल्टर पेपरले राम्रोसँग पुछ्नुहोस् ।

c. बरफ भएको गिलासलाई करिब आधा घण्टा नचलाई खुला ठाउँमा राख्नुहोस् ।

d. आधा घण्टापछि गिलासको बाहिरी भित्तामा अवलोकन गर्नुहोस् । अवलोकनका आधारमा छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।



5. अवलोकन

क्र.सं	ग्लास	ग्लास बाहिर सुरुको अवस्था	आधा घण्टापछि बरफ राखेको गिलासको बाहिरी अवस्था	नतिजा र कारण
1.	खाली ग्लास			
2.	पानीमा बरफ राखेको ग्लास			

6. निष्कर्ष

हावामा भएको पानीको बाफ गिलासमा राखिएको बरफले चिस्याएर पानीको थोपामा रूपान्तरण गरिदिन्छ । गिलासको बाहिरी भित्तामा पानीका थोपा जम्मा हुन्छन् । यसरी हावामा पानीको बाफ छ भन्ने कुरा प्रमाणित हुन आउँछ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- a. गिलासको बाहिरी भित्तामा हातले नछोइकन अवलोकन गर्नुपर्छ । यदि हातले छोएमा हातले पानीको थोपाहरू पुछ्छिदिन सक्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

बरफ नभएमा चिसो पानी प्रयोग गरेर पनि यो प्रयोग गर्न सकिन्छ । चिसो पानी गिलासमा राखेर पनि यसरी नै प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- a. पानी पिउनको लागि प्रयोग गरिने मिनरल वाटरको बोटलमा चिसो पानी राख्दा वा फ्रिजबाट बाहिर निकाल्दा बोटलको वरिपरि पानीको थोपाहरू जम्मा भएको हुन्छ ? यस्तो किन भएको होला ?
- b. गर्मी महिनामा माटोको गाग्री वा सुराइमा चिसो पानी राख्दा त्यस भाँडाको बाहिरपट्टि पानीका थोपा देखिनुमा माथिको प्रयोगसँग के सम्बन्ध छ, होला ?
- c. रेफ्रिजेरेटर वा फ्रिजमा आफैँ बरफ जम्मा भएको हुन्छ, यसो हुनुको कारण के होला ?

प्रयोग -16 : हावामा अक्सिजन ग्याँस हुन्छ (Air contains Oxygen gas)

1. उद्देश्य : हावामा अक्सिजन ग्याँस हुन्छ भनी प्रमाणित गर्ने ।

2. सिद्धान्त

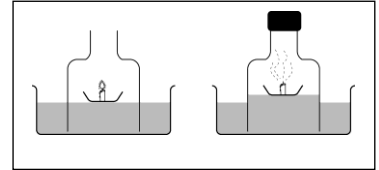
हावामा मिसिएर रहेको अक्सिजन ग्याँसले कुनै पनि बल्ने वस्तुलाई बल्लमा मद्दत गर्छ । यसरी हावामा कुनै वस्तु बल्दा हावामा रहेको अक्सिजन, रासायनिक परिवर्तन भई कार्बनडाइअक्साइड बन्दछ । फलस्वरूप अक्सिजनको मात्रा घट्न जान्छ ।

3. आवश्यक सामग्रीहरू

- बेलजार
- सानो प्लेट
- मैनबत्ती
- वाटर ट्रफ
- पानी

4. प्रयोग विधि

a. एउटा वाटर ट्रफमा आधाजति पानी राख्नुहोस् । पानीको सतहमा एउटा मैनबत्ती सहितको प्लेट उत्रने गरी राख्नुहोस् ।



b. अर्को वाटर ट्रफमा पनि आधाजति पानी राख्नुहोस् ।

यसमा पनि पानीको सतहमा मैनबत्ती सहितको प्लेट उत्रने गरी राख्नुहोस् ।

c. दुवै मैनबत्ती बाल्नुहोस् ।

d. पहिलो ट्रफमा राखिएको मैनबत्तीलाई चित्रमा देखाए जस्तै गरी मुख खुला भएको बेलजारले छोप्नुहोस् ।

e. दोस्रो ट्रफमा राखिएको मैनबत्तीलाई चित्रमा देखाए जस्तै गरी मुख बन्द भएको बेलजारले छोप्नुहोस् । कुन मैनबत्ती निभ्छ र कुन निभ्दैन अवलोकन गर्नुहोस् ।

f. दुई ओटा वाटर ट्रफमा भएको पानीको सतह अवलोकन गर्नुहोस् । के फरक पाउनुभयो ? कारण खोज्नुहोस् ।

5. अवलोकन

यस प्रयोगका आधारमा तलको अवलोकन तालिका भर्नुहोस् ।

क्र.सं.	प्रयोग	अवलोकन	नतिजा
1	बलिरहेको मैनबत्तीलाई मुख खुला भएको बेलजारले ढाकेर केहीबेर छाडियो ।		
2	बलिरहेको मैनबत्तीलाई मुख बन्द भएको बेलजारले ढाकेर केहीबेर छाडियो ।		

6. निष्कर्ष

हावामा भएको अक्सिजन ग्याँस मैनबत्ती बल्दा खपत भयो । यसले गर्दा मुख बन्द भएको बेलजारमा पानीको सतह माथि उठ्यो । यसबाट प्रमाणित हुन्छ कि हावामा अक्सिजन ग्याँस हुन्छ । बलिरहेको मैनबत्तीलाई ग्याँस जारले छोप्दा केहीबेरपछि बलिरहेको मैनबत्ती निभ्छ किनकि हावामा अक्सिजन हुँदासम्म बल्छ र अक्सिजन नभई कार्बनडाइअक्साइड मात्र हुँदा बलिरहेको मैन बत्ती निभ्छ जुन क्रियाकलापले हावामा अक्सिजन ग्याँस हुन्छ भन्ने कुराको पुष्टि हुन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- पानीको सतहमा उत्रने गरी प्लेट राखी त्यसमाथि नढल्ने गरी मैनबत्ती राख्नुपर्छ । मैनबत्ती सन्तुलन हुने गरी राख्नुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

स्थानीय स्तरमा बेल जार नभएमा काँचको बोत्तल वा ठुलो काँचको गिलास प्रयोग गरेर पनि यो प्रयोगात्मक कार्य गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- हावामा कति प्रतिशत अक्सिजन ग्याँस हुन्छ होला ?
- बेलजार भित्र कति भाग पानीको सतह बढ्छ ?

प्रयोग -17 : धातु र अधातु (Metal and Non-metal)

1. उद्देश्य : दिइएका वस्तुहरूमध्ये धातु छुट्याउने ।

2. सिद्धान्त

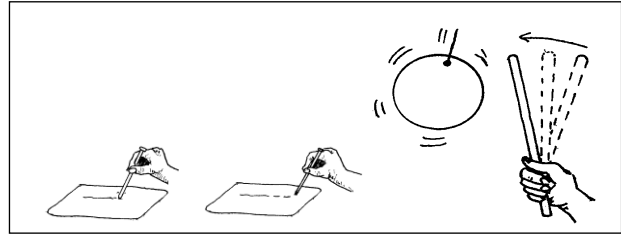
धातुहरू टलकदार, कडा, विद्युतका सुचालक, तापका सुचालक, उच्च तापक्रममा पगलने तथा उम्लने पदार्थहरू हुन् । यस्ता गुण भएका वस्तु धातु हुन् ।

3. आवश्यक सामग्रीहरू

- ब्याट्री, तार, स्विच
- इँटा, काठको टुक्रा, फलामको किला, आलमोनियमको पाता
- फलामको हँसिया, जस्ताको पाता, तामाको भाँडो, चाँदीको सिक्का
- ह्याम्मर
- स्पिरिट ल्याम्प

4. प्रयोग विधि

a. धातुका गुणहरूको अध्ययन गर्न माथिका सामग्रीहरूलाई प्रयोगात्मक टेबलमा व्यवस्थित रूपमा राख्नुहोस् ।

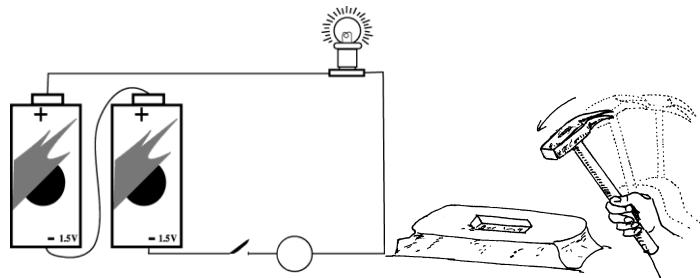


b. टेबलमा राखिएका वस्तुहरूलाई सानो छडले हिकाउनुहोस् र टिड आवाज आए नआएको आधारमा धातु र अधातु छुट्याउनुहोस् ।

c. सड्कलन गरिएका वस्तुलाई फलामको किलाले कोर्नुहोस् र सजिलैसँग कोर्न सकिने नसकिने आधारमा धातु र अधातु छुट्याउनुहोस् ।

d. सड्कलन गरिएका वस्तुलाई घनले हिकाउनुहोस् र यसरी हिकाउँदा चौडाइमा वृद्धि भए नभएको आधारमा धातु र अधातु छुट्याउनुहोस् ।

e. दुई ओटा ड्राइसेल, एउटा आलमोनियमको तार र एउटा बल्ब लिएर चित्रमा देखाइए जस्तै विद्युत परिपथ



बनाउनुहोस् । अब सङ्कलन गरिएका वस्तुलाई राखेर स्विच थिच्दा बल्ब बल्छ वा बल्दैन । बल्ब बले नबलेको आधारमा धातु र अधातु छुट्टयाउनुहोस् ।

- f. एउटा फलामको छड र उही आकारको काठको टुक्रा लिएर दुवैको छेउ समाती अर्को छेउ एउटा बलिरहेको मैनबत्तीको ज्वाला नजिक राख्नुहोस् ।

5. अवलोकन

यस प्रयोगको आधारमा तलको अवलोकन तालिका भर्नुहोस् ।

क्र.स.	प्रयोग	अवलोकन	नतिजा (धातु/अधातु)
1.	तामा, इँटा, काठमा फलामको किलाले कोरियो		
2.	फलामको भाँडोलाई स्टिलको चम्चाले सामान्य रूपमा ठोकियो ।		
3.	आलमोनियमको पातालाई घनले हिकाइयो		
4.	विद्युत परिपथ तयार गरी तारको बिचमा (क) चाँदीको सिक्का राखियो (ख) काठको टुक्रा राखियो		
5.	एउटा फलामको छड र उही आकारको काठको टुक्रा लिएर दुवैको छेउ समाती अर्को छेउ एउटा बलिरहेको मैनबत्तीको ज्वाला नजिक राखियो		

6. निष्कर्ष

फलाम, तामा, चाँदी, जस्ता आदि पदार्थ धातु हुन् । यिनीहरू टलकदार, कडा, सुचालक, उम्लने र पग्लने बिन्दु उच्च भएका पदार्थहरू हुन् ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- तातो वस्तुको वरिपरि प्रयोगात्मक कार्यकलाप गर्दा विशेष सावधानी अपनाउनुपर्छ ।
- घनले धातु वा अधातुलाई हिकारुदा चोटपटक लाग्ने सम्भावना हुन्छ, यसलाई ख्याल गर्नुपर्छ ।

8. वैकल्पिक वस्तु र प्रयोग गर्ने तरिका

धातु र अधातु वस्तुहरू छुट्याउनका लागि ढुङ्गा, गोल, काठ, फलामको तार जस्ता वस्तुहरू तथा विद्यालय तथा घरमा पाइने भाडाकुँडाहरू, ज्यावलहरूको प्रयोग गरी कडापन, आवाज, पिटेर पातलो तथा लामो बनाउन सकिने, ठोस अवस्थामा पाइने नपाइने आधारमा धातुको गुणहरूको पहिचान गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- बजार वा घरमा पाइने र प्रयोग गरिने तामा तथा आलमोनियमको तारलाई सानो ह्यामरले पिट्दा के हुन्छ ? यस्तो किन भएको होला र यसो गर्दा के प्रमाणित हुन्छ होला ?
- फलामको छड र काठको छडलाई समान रूपमा तताउँदा काठको टुक्राभन्दा फलामको छडले पोल्छ, किन होला र यसको सम्बन्ध माथिको प्रयोगसँग छ कि छैन ?
- स्टीलको चम्चालाई ह्यामरले हान्दा कस्तो आवाज आउँछ ?

नमुना प्रयोगात्मक कार्यहरु (कक्षा ७)

प्रयोग 1

अनियमित आकार भएका वस्तुको क्षेत्रफल (Area of irregular objects)

1. उद्देश्य: अनियमित वस्तुको क्षेत्रफल निकाल्ने

2. आवश्यक सामग्री

- विरुवाको पात
- ग्राफपेपर
- पेन्सिल

3. सिद्धान्त

अनियमित वस्तुहरूको क्षेत्रफल कुनै सूत्र प्रयोग गरेर निकाल्न नसकिने हुँदा ग्राफपेपरको प्रयोग गरेर निकाल्न सकिन्छ । ग्राफपेपरमा निश्चित आकार भएका वर्गाकार कोठाहरूको गन्तीबाट अनियमित वस्तुको क्षेत्रफल निकालिन्छ ।

4. विधि

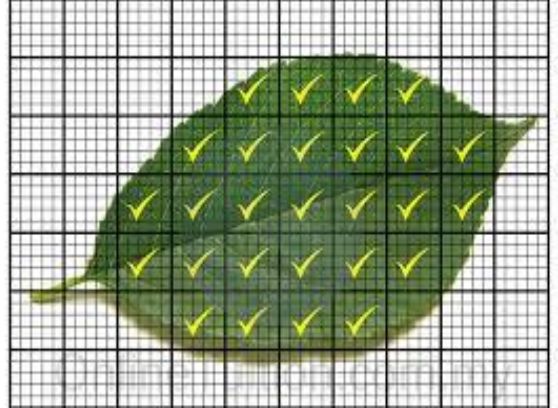
a. एउटा ग्राफपेपर लिनुहोस् र त्यसलाई टेबलमाथि राख्नुहोस् ।

b. उक्त ग्राफपेपरमाथि विरुवाको पात राख्नुहोस् र नचलाइकन पेन्सिलको सहायताले पातको किनारामा सबैतिर धर्का तान्नुहोस् ।

c. अब पातलाई भिक्नुहोस् र पातले ओगटेको ठाउँभित्रको ग्राफपेपरका सिङ्गा कोठाहरू गन्नुहोस् ।

d. आधाभन्दा ठुलाकोठाहरूसमेत गणना गरी तिनीहरूलाई जोडेर कुल पूर्ण कोठासङ्ख्यामा जोड्नुहोस् ।

e. यसरी गनेका कोठाहरूको सङ्ख्या नै त्यसको क्षेत्रफल हो भने प्रत्येक कोठाको क्षेत्रफल नै त्यसको एकाइ हो ।



5. प्राप्ति/परीक्षण/अवलोकन

पातले ओगटेका कोठाहरूको सङ्ख्या गणना

सिङ्गो कोठाहरू =

आधाभन्दा ठुला कोठाहरू =

पातले ओगटेको ग्राफपेपरको जम्मा कोठाहरू = + =

1 कोठाको क्षेत्रफल=

तसर्थ, जम्मा क्षेत्रफल = जम्मा कोठाहरूको सङ्ख्या =

6.निष्कर्ष :

तसर्थ उक्त बिरुवाको पातको क्षेत्रफल छ ।

7.प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू(Precautions)

- ग्राफपेपरका कोठाहरू गन्दा आधा तथा आधाभन्दा ठुला सबै कोठाहरू गन्तुपर्दछ भने आधाभन्दा साना कोठाहरू गन्नुहुँदैन ।
- अनियमित वस्तुको आकृति ग्राफपेपरमा कोर्दा ध्यान दिएर पुरै सिमाना आउनेगरी मसिनो धर्का कोर्नुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

वैकल्पिक सामग्रीका रूपमा कुनै पनि अनियमित वस्तुहरू जस्तै कागजको टुक्रा, फुटेको सिसाको टुक्रा वा आफ्नो वरिपरि पाइने कुनैपनि अनियमित वस्तुलाई प्रयोग गर्न सकिनेछ ।साथै विद्यार्थीलाई एउटा मात्रै अनियमित वस्तुको क्षेत्रफल निकाल्न नलगाई अन्य अनियमित वस्तुहरूको पनि क्षेत्रफल निकाल्न लगाउने तथा ग्राफपेपरमा कोठाहरू गर्नेको ठिक छ वा छैन निरीक्षण गर्नुपर्दछ ।

9.प्रश्नहरू

- a. ग्राफपेपरबाट अनियमितसतहको क्षेत्रफल निकाल्दा त्यसले ओगटेको कुन कुन कोठाहरू गन्तुपर्दछ ?
- b. तपाईंले अनियमित आकारका वस्तुको क्षेत्रफल निकाल्दा आधाभन्दा ठुलो क्षेत्र ढाकेका कोठाहरूलाई सिङ्गो कोठाको रूपमा गणना गर्नु भयो नि, यसो किन गर्नुपरेको होला ? कारण दिनुहोस् ।
- c. के ग्राफ विधिबाट आयाताकार र त्रिभुजाकार वस्तुको क्षेत्रफल निकाल्न सकिन्छ ? तर्क दिनुहोस् ।

प्रयोग 2

अनियमित वस्तुको आयतन (Volume of irregular objects)

1. उद्देश्य: अनियमित वस्तुको आयतन निकाल्ने ।

2. आवश्यक सामग्री

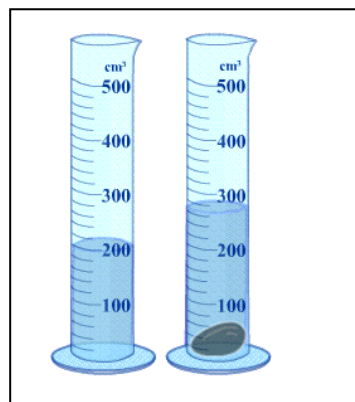
- 500ml को मेजरिङ सिलिन्डर
- एउटा ढुङ्गा (अनियमित वस्तु)
- धागो
- पानी

3. सिद्धान्त :

जब ठोस वस्तुलाई तरल पदार्थमा डुबाइन्छ, तरल पदार्थको सतह बढ्छ । यसरी सतह माथि बढ्दा जति पानीको आयतनलाई ठोस वस्तुले विस्थापित गर्दछ, त्यति नै उक्त वस्तुको आयतन हुन्छ ।

4. विधि :

- एउटा अनियमित वस्तु (ढुङ्गा) लिनुहोस् र धागोले बाँध्नुहोस् ।
- एउटा 500 ml क्षमताको मेजरिङ सिलिन्डर लिनुहोस् र त्यसमा आधा जति भरिने गरी पानी राख्नुहोस् । पानीको सतह अवलोकन गरी तल्लो सतह (Lowermeniscus) बाट देखिएको नाप (V_1) कापीमा टिपोट गर्नुहोस् ।
- अब, बाँधिएको ढुङ्गालाई पानीको सतहभित्र पुरै डुबनेगरी विस्तारै डुबाउनुहोस् ।
- फेरि पानीको सतह अवलोकन गरी तल्लो सतहको नाप (V_2) कापीमा टिपोट गर्नुहोस् ।
- ढुङ्गा डुबाएपछिको नापबाट पहिलेको नाप घटाएर ढुङ्गाको आयतन निकाल्नुहोस् । यो ढुङ्गाले विस्थापन गरेको पानीको आयतनसँग पनि बराबर हुन्छ ।



5. अवलोकन :

ढुङ्गा डुबाउनु अघि पानीको आयतन (V_1) = ml

ढुङ्गा डुबाइसकेपछिको पानीको आयतन (V_2) =ml

विस्थापित गरेको पानीको आयतन (V) = $V_2 - V_1$ =ml or cm^3 or cc

6. निष्कर्ष :

तसर्थ उक्त ढुङ्गाको आयतन cm^3 छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू(Precautions)

- हुङ्गालाई धागोले बाँध्दा नखस्ने गरी कसिलो हुने गरी बाँध्नुपर्दछ ।
- पानीको आयतन हेर्दा तल्लो सतहसँग आँखा सिधा पर्ने गरी हेर्नुपर्दछ ।
- हुङ्गा मेजरिङ्ग सिलिन्डरको पानीमा पुरै डुबेको हुनुपर्दछ ।
- मेजरिङ्ग सिलिन्डरमा सजिलै छिर्न सक्ने हुङ्गाको छनोट गर्नुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

आफ्नो वरपर पाइने कुनैपनि अनियमित वस्तुलाई प्रयोग गर्न सकिन्छ । साथै मेजरिङ्ग सिलिन्डर नभएको अवस्थामा मिन्नरल वाटरको बोतललाई काटेर मेजरिङ्ग सिलिन्डर बनाएर अनियमित वस्तुको आयतन सजिलै नाप्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- विज्ञान प्रयोगशालामा कुन उपकरणको प्रयोग गरेर तरल पदार्थको आयतन नाप्ने गरिन्छ ?
- अनियमित आकार भएका तर पानीमा नडुबने वस्तुको आयतन कसरी निकाल्न सकिनेला ?
- एक मिलिलिटर पानीमा कति cc पानी हुन्छ ?

प्रयोग : 3 वस्तुको गति

1.उद्देश्य : वस्तुको गति निकाल्ने (To find velocity)

2.आवश्यक सामग्री :

- मेजरिङ टेप
- चुनको धुलो
- स्टप वाच (Stop watch)
- नोटबुक
- पेन्सिल

3.सिद्धान्त :

एकाइ समयमा निश्चित दिशातिर पार गरेको दुरीलाई गति भनिन्छ ।

गति = निश्चित दिशामा पार गरेको दुरी/लागेको समय

4.विधि

- मेजरिङ टेपका सहायताले १०० मिटरको दुरी नाप्नुहोस् । चुनको धुलोले निश्चित दिशातिर सिधा रेखामा १०० मिटर दुरीतिर जाने बाटो बनाउनुहोस् ।
- त्यसैगरी बाटोको सुरु गर्ने बिन्दु र अन्तिम बिन्दुमा पनि चिह्न लगाउनुहोस् ।
- अब एउटा विद्यार्थीलाई उक्त दुरी दौडन लगाउनुहोस् र उसले जम्मा कति समय लगाउँछ स्टपवाचको सहायताले नाप लिई टिपोट गर्नुहोस् ।
- अब गतिको सूत्र प्रयोग गरी उक्त विद्यार्थीको गति पत्ता लगाउनुहोस् ।
- यसैगरी केही अन्य विद्यार्थीहरूलाई पनि दौडन लगाउनुहोस् र प्रत्येकले लगाउने समय पनि क्रमशः टिप्दै जानुहोस् । अब गति निकाल्ने सूत्र प्रयोग गरी प्रत्येक विद्यार्थीको गति पत्ता लगाउनुहोस् ।

5.अवलोकन

विद्यार्थीहरूको गति निकाल्नका लागि तलको अवलोकन तालिका भर्न लगाउनुहोस् ।

क्र.स.	विद्यार्थीको नाम	पार गरेको दुरी	लागेको समय	$v = d/t$	कैफियत
1.		100 m			
2.		100 m			
3.		100 m			
4.		100 m			
5.		100 m			

6.निष्कर्ष :

माथि उल्लिखित सूत्र प्रयोग गरीविद्यार्थीको वा कुनै पनि व्यक्तिको गति निकाल्न सकिन्छ ।

7.प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- निश्चित दुरी पार गरेको समय स्टपवाचमा हेर्दा एकदम चनाखो भएर हेर्नुपर्दछ ।
- समय टिप्दा पहिलो बिन्दु पार गरेपछि र अन्तिम बिन्दु पार गरे लगत्तै टिप्नुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

एउटा भकुन्डोलाई सिधा बाटोमा गुडाउनुहोस् । यसले सुरुको बिन्दुबाट अन्तिम बिन्दुसम्म पुग्न लगाएको समय र पार गरेको दुरी नाप्नुहोस् । सिधा रेखामा पार गरेको दुरी र लागेको समयका आधारमा भकुन्डोको औषत गति निकाल्न सकिन्छ । यसै गरी अन्य वस्तुहरूबाट पनि यस्तो औषत गति निकाल्न सकिन्छ । साथै वक्र रेखामा औषत वेग पनि निकाल्न माथिकै प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9.प्रश्नहरू

- कुनै वस्तु वक्र बाटोमा दुरी पार गरेको छ भने त्यसको गति कसरी निकाल्न सकिन्छ ?
- गति भेक्टर परिमाण हो । कारण दिनुहोस् ।

प्रयोग : 4

ठोस वस्तुमा तापको प्रसार (Conduction of heat in solid objects)

1. उद्देश्य : ठोस वस्तुमा हुने ताप प्रसार प्रदर्शन गर्ने ।

2. आवश्यक सामग्री

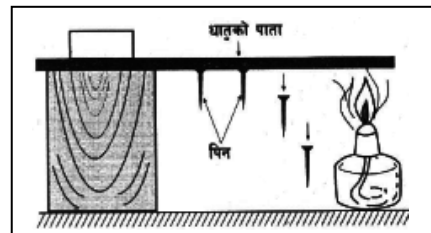
- स्ट्यान्ड
- फलामको पाता (Iron Strip)
- थर्मपिनहरू
- बनसेन बर्नर वा स्पिरिट ल्याम्प
- सलाई
- मैल

3. सिद्धान्त

ठोस वस्तुहरूमा अणुहरू आफैँ एक छेउबाट अर्को छेउसम्म नसरी वा स्थान परिवर्तन नगरी ताप प्रसार हुन्छ । ठोस पदार्थमा छिमेकी अणुहरूबिच तातो अणुबाट चिसो अणुमा ताप सार्दै गएर तापको प्रसार हुन्छ । यसलाई सञ्चालन विधि (Conduction) भनिन्छ ।

4. विधि

- करिब एक फुट लामो फलामको पाता लिनुहोस् र उक्त फलामको पातामा मैल पगालेर सतहमा थर्मपिनहरू टाँस्नुहोस् । थर्मपिन टाँसिनका निम्ति मैल सेलाउन दिनुहोस् ।
- थर्मपिनहरू टाँसिएको उक्त फलामको पातालाई चित्रमा देखाए जस्तै गरी स्ट्यान्डमा अड्याउनुहोस् ।
- अब फलामको पाताको अर्को छेउबाट बनसेन बर्नर वा स्पिरिट ल्याम्पको सहायताले ताप दिनुहोस् ।
- अब मैल कतातिरबाट पगलन सुरु गर्छ, हेर्नुहोस् । कुन कुन थर्मपिनहरू कति बेला के हुँदा रहेछन् ? अवलोकन गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

जब फलामको पातालाई तताइन्छ, तब थर्मपिनहरू एक एक गर्दै बनसेन बर्नर वा स्पिरिट ल्याम्पले तताएको छेउतिरबाट विस्तारै भर्न थाल्दछन् । ती थर्मपिनहरू फलामको पातामा भएको तापको प्रसारका कारण भरेका हुन् ।

6. निष्कर्ष :

यसरी फलामको पातामा हुने तापको प्रसारण अध्ययन गर्दा एक छेउबाट अर्को छेउमा ताप सार्ने जान्छ भन्ने कुरा पुष्टि हुन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- स्ट्यान्डमा फलामको पाता नभर्ने गरी राख्नुपर्दछ ।
- ताप दिनु अघि सबै किलाहरू मैनको मदतले फलाममा टाँसिएको हुनुपर्दछ ।
- बनसेन बर्नर वा तापको स्रोतले फलामको पाताको एक छेउलाई मात्र तताउनुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

यदि फलामको पाता र थम्पिनहरू नपाइएको खण्डमा आफ्नो वरपर रहेका कुनै पनि धातुको तार लिन सकिन्छ । उक्त तारमा मैनको लेप लगाएर प्रयोग गर्न सकिन्छ । तारको एउटा छेउलाई आगोमा तताउँदा एकछिन पछि तारको मैन क्रमशः पग्लदै भर्न थाल्नेछ । यो क्रियाकलापले पनि ठोस वस्तुमा ताप सञ्चालन विधिबाट प्रसारण भएको स्पष्ट देखिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- दाल भान्नाका लागि डाडु तताउँदा डाडुलाई समातेको ठाउँमा पनि तात्दछ, किन होला ?
- ठोस वस्तुमा कुन क्रियाबाट तापको प्रसार हुने गर्दछ ?
- चिया पकाउने प्यानको बिँडसम्म ताप प्रसारण कुन विधिबाट हुन्छ होला?
- के पानीमा पनि फलामको पातामा जस्तै गरी तापको प्रसार होला ?

प्रयोग : 5

तरल पदार्थमा हुने तापको प्रसार/संवाहन (Transfer of heat on liquid/convection)

1. उद्देश्य : तरल पदार्थमा हुने तापको प्रसारको अध्ययन गर्ने ।

2. आवश्यक सामग्री

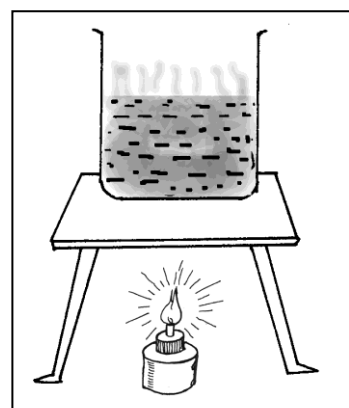
- स्ट्यान्ड
- बिकर
- पोटासियम परम्यान्गानेटका ढिक्काहरू
- बनसेन बर्नर वा स्पिरिट ल्याम्प
- ट्राइपडस्ट्यान्ड
- पानी
- निलो मसी
- तारको जाली

3. सिद्धान्त :

तरल पदार्थमा अणुहरू ठोसमा भन्दा केही टाढा हुन्छन् । टाढा टाढा रहेका अणुहरूको बिचमा कम आकर्षण बल हुन्छ । जब तरल पदार्थमा ताप दिइन्छ यसमा रहेका अणुहरूतात्न थाल्छन् । तातेका अणुहरू हलुका हुने र चिसा अणुहरू गह्रौं हुने भएकोले ताता अणुहरू माथितिर जान्छन् र ती चिसा अणुहरू तलतिर जान्छन् । यसरी तरल पदार्थका अणुहरूको चालद्वारा ताप प्रसार हुन्छ । यसलाई संवाहन विधि (convection) भनिन्छ ।

4. विधि

- एउटा बिकर लिनुहोस् र त्यसमा केही पानी राख्नुहोस् ।
- उक्त पानीमा पोटासियम परम्यान्गानेटका केही ढिक्काहरू राख्नुहोस् ।
- बनसेन बर्नर वा स्पिरिट ल्याम्पका सहायताले पानी तताउनुहोस् । अब अवलोकन गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

बिकरलाई तताउँदा पोटासियम परम्यान्गानेटको रङ माथि गएको र चिसो भएपछि तल आएको देखिन्छ । यसरी बनेको धारलाई संवाहन धार भनिन्छ ।

6. निष्कर्ष

तरल पदार्थमा संवाहन विधिबाट तापको प्रसार हुन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- तापको स्रोतबाट विस्तारै तताउनुपर्छ ।
- थोरै मात्र पोट्यासियम परम्यान्गानेट प्रयोग गर्नुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

यो प्रयोग गर्न पोट्यासियम परम्यान्गानेट नभएको खण्डमा काठको धुलो वा मसी प्रयोग गरेर पनि उक्त क्रिया देखाउन सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- संवाहन क्रिया तरल पदार्थबाहेक अरु पदार्थमा पनि हुन्छ, कि हुँदैन ? यदि हुन्छ भने कस्तो पदार्थमा हुन्छ ?
- तपाईंको घरमा संवाहन विधिबाट तापको प्रसार भएका के कस्ता उदाहरणहरू देख्नु भएको छ ? केही उदाहरणहरू खोजी गर्नुहोस् ।
- बतास कसरी चल्छ, बताउनुहोस् ।

प्रयोग : 6

प्रकाशको परावर्तन (Reflection of light)

1. उद्देश्य : प्रकाशको परावर्तनको नियम प्रमाणित गर्ने ।

2. आवश्यक सामग्री

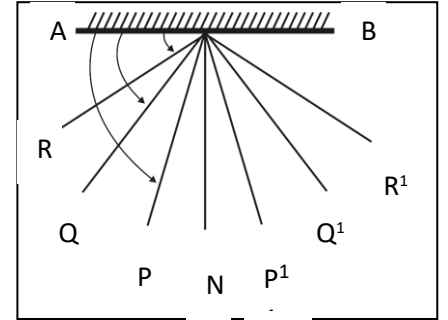
- कार्डबोर्ड
- सेतो कागज
- पिन
- स्केल
- पेन्सिल
- प्रोट्याक्टर
- समतल ऐना

3. सिद्धान्त

आपतित कोण (angle of incidence) र परावर्तित कोण (angle of reflection) आपसमा बराबर हुन्छन् ।

4. विधि

- एउटा टेबलमा सेतो कागज टाँस्नुहोस् र त्यसको बिचमा एउटा सरल रेखा AB खिच्नुहोस् ।
- रेखा AB को बिचमा M बिन्दु लगाउनुहोस् र बिन्दु M बाट 30° , 45° , 60° र 90° को कोण बन्नेगरी PM, QM, RM, NM रेखाहरू खिच्नुहोस् ।
- अब रेखा AB मा मिल्नेगरी समतल सतहको ऐना राख्नुहोस् ।
- रेखा PM मा पर्नेगरी दुईओटा पिनहरू गाड्नुहोस् र ऐनामा प्रतिबिम्ब हेरेर अर्को दुईओटा पिनहरू गाड्नुहोस् र त्यहाँ सरल रेखा खिच्नुहोस् । जुन परावर्तित किरण हो । र त्यस रेखासँग नर्मलले बनाउने कोण परावर्तित कोण हो ।
- अब आपतित कोण 45° , 60° र 90° मा राखेर परावर्तित कोणहरू कति कति बन्छ, अवलोकन गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

क्र.स.	आपतित कोण	परावर्तित कोण	कोणहरूबिचको सम्बन्ध
1.	$\angle PMN = 30^\circ$	$\angle P'MN = \dots\dots\dots$	
2.	$\angle QMN = 45^\circ$	$\angle Q'MN = \dots\dots\dots$	
3.	$\angle RMN = 60^\circ$	$\angle R'MN = \dots\dots\dots$	
4.	$\angle AMN = 90^\circ$	$\angle BMN = \dots\dots\dots$	

6.निष्कर्ष

यस क्रियाकलापमा आपतित कोण र परावर्तित कोण बराबर भएको पाइन्छ । त्यसै गरी आपतित किरण, परावर्तित किरण र नर्मल एउटै समतल सतहको एउटै बिन्दुमा पर्दछन् ।

7.प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- समतल ऐना सरल रेखाको ठिक माथि नै पर्ने गरी राख्नुपर्दछ ।
- बिन्दु M बाट कोण खिच्दा सबै रेखाहरू सिधा हुनुपर्दछ ।
- ऐनामा प्रतिबिम्ब बन्ने रेखामा पिनहरू गाड्दा एकले अर्कोलाई छेकिने गरि राख्नुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

एउटा समतल ऐना लिई सो ऐनामा रङ्गीन लेजर लाइटले विभिन्न कोणमा प्रकाश पठाई परिवर्तित प्रकाशको दिशा अवलोकन गरेर प्रकाश परावर्तन क्रिया अवलोकन गर्न सकिन्छ ।

9.प्रश्नहरू

- उज्यालोमा हामिले वस्तुहरू देख्न सक्छौं । कारण के होला ?
- अध्यारोमा वस्तु देख्न सकिदैन, किन?
- प्रकाश परावर्तन हुँदा आपतित कोण 50 डिग्रीको हुँदा परावर्तिक कोण कतिको हुन्छ ?

प्रयोग : 7

ठोस वस्तुमा ध्वनिको प्रसार (Propagation of sound through a solid)

1. उद्देश्य : ठोस वस्तुमा ध्वनिको प्रसारण हुने क्रियाको प्रदर्शन गर्ने

2. आवश्यक सामग्री

- दुईओटा आइसक्रिमका कपहरू
- लामो धागो
- सियो
- कैची

3. सिद्धान्त

वाह्य स्रोतका कारण वस्तुमा आउने कम्पनको प्रसारणको कारण ध्वनिप्रसारण हुन्छ।

4. विधि

i. एउटा आइसक्रिमको कप लिनुहोस्। त्यसमा सियोको सहायताले मसिनो प्वाल बनाउनुहोस् र त्यसमा धागो छिराउनुहोस्।

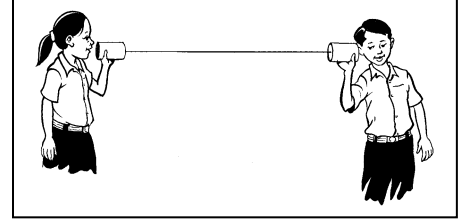
ii. धागोको अर्को छेउ पहिला जस्तै प्वाल बनाइएको अर्को आइसक्रिमको कपमा जोड्नुहोस्।

iii. अब तपाईंको साथीलाई एउटा कप लिएर सकेसम्म टाढा गएर उक्तकपमा बोल्न लगाउनुहोस्।

iv. तपाईं भने एउटा कपलाई कानमा राखेर सुन्नुहोस्। यही प्रक्रियालाई $3/4$ चोटी दोहोर्नुहोस्।

v. अब धागोलाई बिचमा काट्नुहोस् र फेरि अर्को साथीलाई बोल्न लगाउनुहोस्।

vi. के अझैपनि साथीको आवाज त्यो आइसक्रिमको कपबाट सुन्न सकिन्छ, महसुस गर्नुहोस्।



5. अवलोकन

धागो ठोस वस्तु भएका कारण साथीको आवाज सुन्न सकिन्छ, तर जब धागो काटिन्छ, त्यो माध्यम नजोडिएका कारणले गर्दा अब साथीको आवाज सुन्न सकिन्न।

6. निष्कर्ष : ध्वनि ठोस वस्तुको माध्यमबाट प्रसारण हुन्छ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- a. विद्यार्थीले आइसक्रिमको कपलाई समात्दा ध्यानपूर्वक नफुट्नेगरी समात्नुपर्दछ।
- b. बोल्दा अलि परतिर गएर अन्य मान्छेको आवाज प्रत्यक्ष नसुन्ने गरी सुस्तरी बोल्नुपर्दछ।

8. वैकल्पिकसामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

यस प्रयोगमा आइसक्रिमको सट्टामा आफ्नो स्थानमा पाइने काम नलाग्ने वस्तु जस्तै खेर गएका गोल्टिनका बट्टाहरू आदि पनि प्रयोग गर्न सकिनेछ ।

9. प्रश्नहरू

- a. ध्वनि कसरी उत्पन्न हुन्छ ?
- b. कम्पन भनेको के हो ?
- c. बजिरहेको वस्तुलाई छुँदा आवाज रोकिन्छ, किन ?

प्रयोग : 8

तरल वस्तुमा ध्वनिको प्रसारण (Propagation of sound through a liquid)

1. उद्देश्य : तरल पदार्थमा ध्वनिको प्रसारण हुने क्रियाको अध्ययन गर्ने ।

2. आवश्यक सामग्री

- एउटा बाल्टिन
- पानी
- घन्टी
- घन

3. सिद्धान्त

तरल वस्तुमा अणुहरू हलचल र एकआपसमा ठोक्किएर ध्वनि प्रसार हुन्छ ।

4. विधि

- i. एउटा बाल्टिन लिनुहोस् र त्यसमा पानी भरनुहोस् ।
- ii. एउटा घन्टीलाई बाल्टिनमा राख्नुहोस् र घनले घन्टीलाई पिट्नुहोस् । के केही आवाज सुन्नुभयो ?
- iii. यो क्रियालाई तीन वा चार पटक दोहोर्याउनुहोस् र पानीको माध्यममा ध्वनि प्रसारण सुन्नुहोस् ।

5. अवलोकन

घनले घन्टीलाई पिट्दा आउने आवाज प्रष्ट रूपमा सुन्न सकिनेछ ।

6. निष्कर्ष : ध्वनि तरल पदार्थको माध्यमबाट प्रसारण हुन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- बाल्टिनभित्र घनले पिट्दा विस्तारै पिट्नुपर्दछ ।

8. वैकल्पिकसामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

आफ्नो विद्यालय वरपर कुनै पोखरी वा पानी जम्मा हुने तलाउ छ भने विद्यार्थीहरूलाई लगेर पोखरी वा उक्त पानीको स्रोत भित्रपनि घन्टी बजाएर यो प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- a. पानीभित्र घन्टी बजाउँदाको आवाज किन कम मात्र सुनिएको होला ?
- b. चन्द्रमामा आवाज सुन्न सकिन्छ कि सकिन्न होला ? कारणसमेत खोज्नुहोस् ।
- c. पानी भरिएको बाल्टिनभित्र गरिएको माथिको प्रयोग मट्टितेल भरेर गर्दा सफल होला कि नहोला ?

प्रयोग : 9

विद्युत्को प्रयोगद्वारा चुम्बक बनाउने विधि (Preparation of magnet by using electricity)

1. उद्देश्य : विद्युत्को प्रयोगद्वारा विद्युतीय चुम्बक बनाउने ।

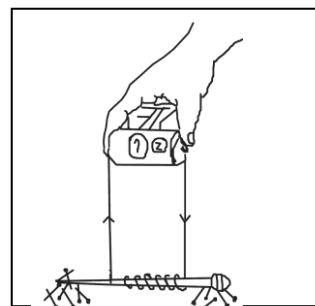
2. आवश्यक सामग्री

- तामाको तार (एक मिटर जति)
- फलामको किला
- एउटा सेल
- पिनहरू

3. सिद्धान्त : चुम्बकीय वस्तुमा विद्युत् प्रवाह गर्दा चुम्बकत्व उत्पन्न हुन्छ ।

4. विधि

- i. कुचालकले ढाकेको तामाको तार लिई र त्यसले एउटा फलामको किलालाई बेर्नुहोस् ।
- ii. यसरी बेरीसकेपछि, तारको दुई छेउ एउटा सेलको दुई ध्रुवसँग जोड्नुहोस् ।
- iii. अब फलामको पिनहरूलाई किला छेउ लानुहोस् र के हुन्छ ? अवलोकन गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

जब फलामका पिनहरूलाई सेलसँग जडान गरिएको फलामको किला अगाडि लगिन्छ, तब ती पिनहरूलाई किलाले आकर्षण गर्दछ ।

6. निष्कर्ष : यसरी विद्युत्को प्रयोगद्वारा चुम्बकीय वस्तुलाई अस्थायी चुम्बकमा परिणत गर्न सकिन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू (Precautions)

- a. तामाको तार कुचालकले ढाकेको हुनुपर्दछ, अन्यथा करेन्ट लाग्ने सम्भावना हुन्छ ।
- b. पिनहरूलाई किलाको नजिक लानुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

फलामको सट्टामा कुनै पनि चुम्बकीय वस्तुको प्रयोग गर्न सकिनेछ ।

9. प्रश्नहरू

- a. विद्युत्को प्रसारण पछि किन पिनहरू फलामतिर आकर्षित हुन थाले होलान् ?
- b. विद्युत् चुम्बक बनाउँदा किन लेमिनेसन गरिएको तामाको तार प्रयोग गरिन्छ ? कारण खोज्नुहोस् ।
- c. कृत्रिम चुम्बक र प्राकृतिक चुम्बकमा के फरक पाइन्छ ?

प्रयोग : 10

सेलको श्रेणीक्रम जडान (Series combination of cells)

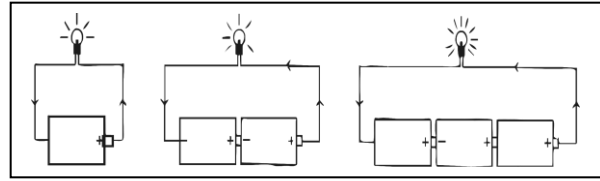
1. उद्देश्य : सेलहरूको श्रेणीक्रम जडान गरी यस्तो जडानको विशेषताहरूदर्शन गर्ने ।

2. आवश्यक सामग्री

- 1.5v का ड्राइ सेलहरू (चार ओटा)
- तामाको तार

3. सिद्धान्त : श्रेणीक्रम जडानमा सेलको सङ्ख्या बढाएपछि विद्युत्को चाप पनि बढ्दै जान्छ ।

4. विधि



i. एउटा सेल लिनुहोस्, टर्चको बल्बसँग तामाको तारको सहायताले जोड्नुहोस् र चम्किलोपना अवलोकन गर्नुहोस् ।

ii. दुईओटा सेलहरूलाई श्रेणीक्रम जडानमा मिलाउनुहोस् (एउटाको धन ध्रुव अर्कोको ऋण ध्रुवसँग जोडी) र टर्चको बल्बसँग जोड्दा बल्ब कति चम्किलो गरी बल्यो, अवलोकन गर्नुहोस् ।

iii. अब तीनओटा र पछि चार ओटा सेलहरूलाई श्रेणीक्रम जडानमा मिलाई बल्ब जोड्दाको बल्बमा देखिने चम्किलोपनालाई अवलोकन गर्नुहोस् ।

5. अवलोकन

क्र.स.	सेलको सङ्ख्या	उज्यालोपना	निष्कर्ष
1.	1		
2.	2		
3.	3		

6. निष्कर्ष (Conclusion)

श्रेणीक्रम जडानमा सेलको सङ्ख्या बढ्दै जाँदा बल्बमा देखिने चम्किलोपना पनि बढ्दै जान्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- टर्चको बल्ब जलेको हुनुहुँदैन ।
- सेलहरू एकआपसमा धनध्रुव ऋण ध्रुवसँग जोडिएको हुनुपर्दछ ।
- नाङ्गो हातले यो प्रयोग गर्नुहुँदैन ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

सेलहरूको सङ्ख्या आफ्नो ठाउँ र स्थानको परिस्थितिअनुसार थप्न वा घटाउन सकिन्छ ।

9.प्रश्नहरू

- बल्बको चम्किलोपना सेलको वृद्धिसँगै किन बढ्दै गएको होला ?
- दशै, तिहार वा अन्य कुनै विशेष अवसरमा विभिन्न प्रकारका रङ्गी विरङ्गी बल्बहरू बाल्ने गरिन्छ । यस्तो परिपथमा कुन प्रकारको जडान गरिएको होला ? सोधखोज गरी पत्ता लगाउनुहोस् ।

प्रयोग 11

सेलको समानान्तर जडान (Parallel combination of cells)

1. उद्देश्य

- समानान्तर जडानमा जति सेलको सङ्ख्या बढेपनि बल्बको चम्किलोपनामा केही फरक आउँदैन भन्ने कुराको प्रदर्शन गर्ने

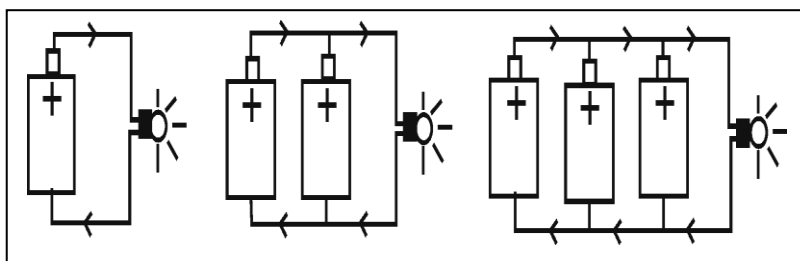
2. आवश्यक सामग्री

- 1.5V का ड्राइ सेलहरू (तीन ओटा)
- तामाको तार

3. सिद्धान्त : समानान्तर जडानमा सेलको सङ्ख्या बढाएपनि विद्युत्को चापमा केही असर पर्दैन ।

4. विधि

- एउटा सेल लिनुहोस्, टर्चको बल्बसँग तामाको तारको सहायताले जोड्नुहोस् र चम्किलोपना अवलोकन गर्नुहोस् ।



- दुईओटा सेलहरूलाई समानान्तर जडानमा मिलाउनुहोस् (एउटाको धन ध्रुव अर्कोको धन ध्रुवसँग तथा एउटाको ऋण ध्रुव अर्कोको ऋण ध्रुवसँग जोडी) र टर्चको बल्बसँग जोड्दा बल्ब कति चम्किलो गरी बल्यो, अवलोकन गर्नुहोस् ।
- अब तीनओटा सेलहरूलाई समानान्तर जडानमा मिलाई बल्ब जोड्दा बल्बमा देखिने चम्किलोपनालाई अवलोकन गर्नुहोस् ।

5.अवलोकन

क्र.स.	सेलको सङ्ख्या	उज्यालोपना	नतिजा
1.	1		
2.	2		
3.	3		

बल्बको चम्किलोपना एउटा सेल हुँदा, दुईओटा हुँदा वा तीनैओटा हुँदापनि एउटै देखिनेछ ।

6. निष्कर्ष : तसर्थ, समानान्तर जडानमा सेलको सङ्ख्या बढ्दै जाँदापनि बल्बमा देखिने चम्किलोपनामा केही फरक आउँदैन ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू(Precautions)

- टर्चको बल्ब जलेको हुनुहुँदैन ।
- नाङ्गो हातले यो प्रयोग गर्नुहुँदैन ।

8. बैकल्पिकसामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

सेलहरूको सङ्ख्या आफ्नो ठाउँ र स्थानको परिस्थितिअनुसार थप्न वा घटाउन सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- यस परीक्षणमा जति सेलहरू थप्दा पनि बल्बको चम्किलोपना किन समान रहेको होला ?
- सेलहरूको समानान्तर जडान गरिएका परिपथहरूको उदाहरण दिनुहोस् ।

प्रयोग 12

वाष्पीकरण क्रिया (Evaporation)

1. उद्देश्य : वाष्पीकरण क्रियाद्वारा नुनपानीको मिश्रणबाट नुन छुट्याउने तरिका प्रदर्शन गर्ने

2. आवश्यक सामग्री

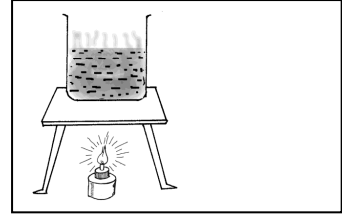
- नुन र पानीको
- पोर्सिलिन बेसिन/बिकर
- ट्राइपड स्ट्यान्ड
- बनसेन बर्नर वा स्पिरिट ल्याम्प
- तारको जाली

3. सिद्धान्त :

ठोस र तरल पदार्थको समान मिश्रणलाई तताउँदा तरल पदार्थ वाफ भएर उड्छ र भाँडोमा ठोस वस्तुमात्र सङ्कलन गर्न सकिन्छ ।

4. विधि

- एउटा पोर्सिलिन बेसिन वा बिकर लिनुहोस् र त्यसमा नुन र पानीको घोल बनाउनुहोस् ।
- उक्त नुनपानीको घोल भएको पोर्सिलिन बेसिन वा बिकरलाई ट्राइपडस्ट्यान्डमा अड्याउनुहोस् र विस्तारै बनसेन बर्नर वा स्पिरिट ल्याम्पको सहायताले ताप दिनुहोस् ।



- विस्तारै तरल पदार्थ वाफमा परिणत हुन्छ, र पानी सबै वाफमा परिणत भइसकेपछि, के बाँकी रहन्छ, अवलोकन गर्नुहोस् ।

5. अवलोकन

नुनपानीको घोललाई तताउँदा तरल पदार्थ विस्तारै वाफमा परिणत भएर उडेर जान्छ, र केही बेरपछि सबै पानी वाफमा परिणत भइसकेपछि उक्त पोर्सिलिन बेसिनमा नुनका कणहरू बाँकी हुन्छन् ।

6. निष्कर्ष : तसर्थ, नुन र पानीको घोलबाट नुनलाई वाष्पीकरण विधिद्वारा छुट्याउन सकिन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- परीक्षणगर्दा होस पुर्याएर तथा ध्यान दिएर गर्नुपर्दछ अन्यथा बाफले हात पोल्न सक्दछ ।
- घोललाई तताइसकेपछि पोर्सिलिन बेसिनलाई नाङ्गो हातले छुनुहुँदैन ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

धातुको डेक्की वा सस्पेन वा अन्य भाँडो र घरमा भएको तापको स्रोत प्रयोग गरेर पनि यो प्रयोगात्मक क्रियाकलाप गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- a. हाम्रो दैनिक जीवनमा बाष्पीकरण क्रियाको कस्तो उपयोगिता छ ? खोजी गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- b. समुद्रको पानीबाट नुन निकाल्दा कुन प्रक्रियाको प्रयोग गरिन्छ ? बताउनुहोस् ।

प्रयोग 13

उर्ध्वपातन विधि (Sublimation)

1. उद्देश्य : उर्ध्वपातन विधिको प्रदर्शन गर्ने ।

2. आवश्यक सामग्री (Materials required)

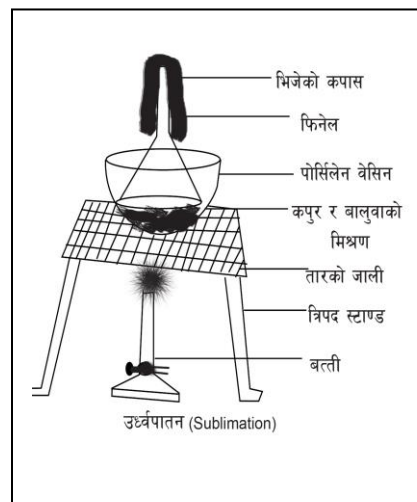
- कपुर र बालुवाको मिश्रण
- पोर्सिलिन बेसिन/बिकर
- ट्राइपड स्ट्यान्ड
- बनसेन बर्नर वा स्पिरिट ल्याम्प
- तारको जाली
- काँचको फनेल
- कपास
- टेस्ट्युब

3. सिद्धान्त

ठोस पदार्थलाई तताउँदा उक्त पदार्थ ठोसबाट सिधै ग्याँसमा परिणत हुने र चिस्याउँदा पुनः ठोस अवस्थामै परिणत हुने क्रियालाई उर्ध्वपातन क्रिया भनिन्छ । यस क्रियाबाट केही पदार्थहरू जस्तै : आयोडिन, कपुर आदिलाई तिनीहरूको मिश्रणबाट छुट्याउन सकिन्छ ।

4. विधि

- एउटा पोर्सिलिन बेसिन लिनुहोस् र त्यसमा कपुर र बालुवाको मिश्रण राख्नुहोस् ।
- उक्त कपुर र बालुवाको मिश्रण भएको पोर्सिलिन बेसिनलाई ट्राइपड स्ट्यान्डमा अड्याउनुहोस् र मिश्रणलाई छोपिने गरी काँचको सोली घोप्ट्याउनुहोस् ।
- सोलीमाथि एउटा टेस्ट्युब घोप्ट्याउनुहोस् र त्यस टेस्ट्युब चिस्याउन भिजेको कपासले ढाक्नुहोस् ।
- विस्तारै बनसेन बर्नर वा स्पिरिट ल्याम्प बाली ताप दिनुहोस् । अब कस्तो परिवर्तन हुन्छ अवलोकन गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

यसरी कपुर र बालुवाको मिश्रणलाई तताउँदा कपुर बाफ बनेर माथि जान्छ र टेस्टट्युबमा चिसिएर फेरि ठोस नै बन्छ र कपुर बालुवाबाट छुटिन्छ ।

6. निष्कर्ष

कपुर र बालुवाको मिश्रणबाट कपुरलाई उर्ध्वपातन विधिबाट छुट्याउन सकिन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- फुट्ने सामग्रीहरूलाई ध्यान दिएर चलाउनुपर्दछ ।
- पोर्सिलिन बेसिनलाई ट्राइपड स्ट्यान्डमा नभर्ने गरी राख्नुपर्दछ ।
- तताइसकेपछि पोर्सिलिन बेसिनलाई नाङ्गो हातले छुनुहुँदैन ।
- फनेलको टुप्पोमा भिजेको कपासलाई समय समयमा हेर्नुपर्दछ, सुकेको खण्डमा भिजाइ दिनुपर्दछ ।

7. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

यदि विद्यालयको प्रयोगशालामा एमोनियम क्लोराइड पाइन्छ भने उक्त रसायनलाई पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ । साथै अरू कुनै रसायन जुन तताउँदा एकैचोटि ठोसबाट ग्याँस अवस्थामा परिणत हुने र चिस्याउँदा एकैचोटि ग्याँसबाट ठोसमा परिणत हुने वस्तु आफ्नो वरपर पाइन्छ भने त्यसको प्रयोग गर्न पनि सकिन्छ ।

8. प्रश्नहरू

- कस्तो मिश्रणलाई उर्ध्वपातन विधिबाट छुट्याइन्छ ?
- तताउँदा एकैचोटि बाफमा परिणत हुने कुनै दुई वस्तुहरूको नाम बताउनुहोस् ।

प्रयोग : 14

सेन्ट्रिफ्युजिङ क्रिया (Centrifuging Process)

1. उद्देश्य : चकको धुलो र पानीलाई तिनीहरूको मिश्रणबाट छुट्याउने विधि सेन्ट्रिफ्युजिङको प्रदर्शन गर्ने

2. आवश्यक सामग्री

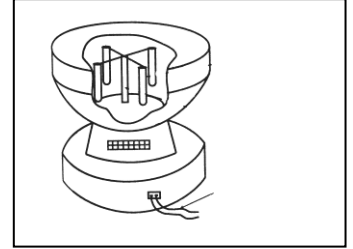
- चकको धुलो
- पानी
- विद्युतीय सेन्ट्रिफ्युज
- प्लाष्टिकका टेस्टट्युबहरू
- बिकर

3. सिद्धान्त

गह्रौं वस्तु र हलुका वस्तुको मिश्रणबाट ती वस्तुहरूलाई सेन्ट्रिफ्युजिङ विधिबाट छुट्याउन सकिन्छ ।

4. विधि

- एउटा विद्युतीय सेन्ट्रिफ्युज लिनुहोस् ।
- एउटा बिकरमा चकका धुलोहरू र पानीको मिश्रण बनाउनुहोस् ।
- ती मिश्रणलाई छुट्टाछुट्टै प्लाष्टिक टेस्टट्युबमा खन्याउनुहोस् ।
- अब ती टेस्टट्युबहरूलाई सेन्ट्रिफ्युजमा मिलाएर राख्नुहोस् ।
- विद्युतीय सेन्ट्रिफ्युजलाई अन गर्नुहोस् र केही समय टेस्टट्युबहरूलाई घुम्न दिनुहोस् ।
- केही बेरपछि, सेन्ट्रिफ्युजलाई बन्द गर्नुहोस् र मिश्रणलाई अवलोकन गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

केही बेरपछि, सेन्ट्रिफ्युजलाई बन्द गर्दा चकका धुलोहरू टेस्टट्युबको पिँधतिर जम्मा भएको र सफा पानी माथितिर देख्न सकिन्छ ।

6. निष्कर्ष

सेन्ट्रिफ्युजको प्रयोग गरेर चकको धुलो र पानीको मिश्रणलाई छुट्याउन सकिन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- विद्युतीय सेन्ट्रिफ्युज चलाउँदा त्यसको दुवै छेउतिर समान तौल हुने गरी मिलाउनुपर्दछ र एउटा मात्र घोल छ भने त्यही परिमाणको पानी लिएर भएपनि दुवै छेउ समान तौलको बनाउनुपर्दछ ।

- b. सेन्ट्रिफ्युज चलाइसकेपछि मिश्रणलाई नहल्लाईकन मेसिनबाट निकाली अवलोकन गर्नुपर्दछ ।
- c. सेन्ट्रिफ्युज चलाउँदा एकैचोटि बढी वेगमा चलाउने तथा एकैचोटि बन्द गर्ने गर्नुहुँदैन ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

यदि सेन्ट्रिफ्युज नभएको खण्डमा एउटा पारदर्शक सिसी लिई उक्त सिसीभित्र माटोलाई पानीमा घोली सिसीको मुख बन्द गर्ने र सोही सिसीलाई डोरीले नफुस्कने गरी बाँधी जोड जोडले घुमाउन सकिन्छ । घुमाइसकेपछि उक्त सिसीलाई नहल्लाईकन एकछिन छोडिदिनुपर्दछ । केही बेरपछि अवलोकन गर्दा माटामा भएका कणहरूको छुट्टा छुट्टै तह बनेको देख्न सकिन्छ । यसरी पनि सेन्ट्रिफ्युज नभएको अवस्थामा सेन्ट्रिफ्युजको सिद्धान्त प्रदर्शन गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- a. दुध तथा दहीबाट नौनी निकाल्न कुन विधि अपनाइन्छ ?
- b. कस्तो वस्तुहरूलाई सेन्ट्रिफ्युज विधिबाट छुट्याउन सकिन्छ ?

प्रयोग : 15

असंतृप्त, संतृप्त र अति संतृप्त घोल (Unsaturated, Saturated and Super saturated solution)

1. उद्देश्य : असंतृप्त, संतृप्त र अति संतृप्त घोल बनाउने

2. आवश्यक सामग्री

- तीनओटा गिलास
- नुन
- पानी
- चम्चा

3. सिद्धान्त

दुई वा दुईभन्दा बढी पदार्थहरू समान रूपले मिसिएर बनेको मिश्रणलाई घोल भनिन्छ । यो घोलक र घुलित पदार्थ मिसिएर बनेको हुन्छ । यसलाई घुलित पदार्थको घुल्ने क्षमताको आधारमा तीन भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ : असंतृप्त, संतृप्त र अति संतृप्त घोल । कुनै निश्चित तापक्रममा घोलमा थप घुलित पदार्थ घुलाउन सक्ने घोललाई असंतृप्त घोल भनिन्छ । कुनै निश्चित तापक्रममा थप घुलित पदार्थ घुलाउन नसक्ने घोललाई संतृप्त घोल भनिन्छ भने निश्चित तापक्रममा कुनै बाह्य शक्तिका कारण चाहिनेभन्दा बढी घुलित पदार्थ घोलिएको घोललाई अति संतृप्त घोल भनिन्छ ।

4. विधि

- i. तीन ओटा गिलासमा आधाभन्दा केही कम र बराबर पानी लिनुहोस् ।
- ii. एक एक चम्चा नुन तीन ओटै गिलासमा राखेर चलाएर घोलनुहोस् ।
- iii. अब दोस्रो र तेस्रो गिलासमा मात्र नुन थप्दै चलाउँदै जानुहोस् ।
- iv. केही समयपछि नुन घोलिन बन्द हुन्छ ।
- v. अब तेस्रो गिलासमा भएको घोललाई केहीबेर तताउनुहोस् । त्यसमा घुलिन बाँकी नुन घुल्न थाल्छ ।
- vi. फेरी तेस्रो गिलासमा केही नुन थप्नुहोस् र घोलनुहोस्, घुलिन्छ ।
- vii. पुनः तीन ओटै गिलासमा एक एक ढिक्का नुन राख्नुहोस् र अवलोकन गर्नुहोस् ।

5. अवलोकन

पहिलो गिलासमा राखिएको नुन घुलिएर जान्छ । दोस्रो गिलासमा राखिएको नुनको ढिक्का जस्ताको त्यस्तै रहन्छ भने तेस्रो गिलासमा राखिएको नुनको ढिक्काको आकार बढ्दै जान्छ ।

6. निष्कर्ष

यसरी, पहिलो गिलासमा राखिएको घोलमा नुन अझ घुलिने हुँदा यसलाई असंतृप्त घोल, दोस्रो गिलासमा नुनको ढिक्कामा केही फरक नआएको हुँदा संतृप्त घोल र तेस्रो गिलासमा नुनको ढिक्काको आकार बढ्दै गएको हुँदा अति संतृप्त घोल हो भनी निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- बिकरमा पानी धेरै लिनुहुँदैन ।
- ताप दिनुभन्दा अगाडि संतृप्त घोल बनेको हुनुपर्दछ ।
- प्रयोगलाई ध्यान पूर्वक गर्नुपर्दछ अन्यथा पोल्ने सम्भावना हुन्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

वैकल्पिक सामग्रीका रूपमा आफ्नो स्थानमा पाइने पानीमा घुल्ने जुनसुकै वस्तु जस्तै: नीलोतुथो, चिनी, मिश्री, सिधेनुन, एमोनियम क्लोराइड आदि पनि प्रयोग गर्न सकिनेछ ।

9. प्रश्नहरू

- अति संतृप्त घोललाई चिस्याउँदा के प्राप्त गर्न सकिन्छ ?
- संतृप्त घोल कसरी बनाउन सकिन्छ ?
- कुनै घोल संतृप्त, असंतृप्त तथा अति संतृप्त हो भनी कसरी छुट्याउन सकिन्छ ?
- सिधेनुनबाट शुद्ध नुन प्राप्त गर्न कुन विधि प्रयोग गरिन्छ ?

प्रयोग 16

मणिभीकरण क्रिया (Crystallization)

1. उद्देश्य : कपर सल्फेटको मणिभ निर्माण गरी यसको क्रिष्टलको अवलोकन गर्ने ।

2. आवश्यक सामग्री

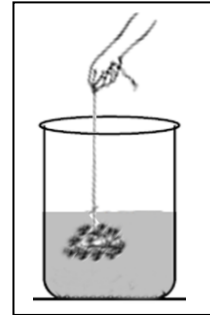
- कपर सल्फेट
- बिकर
- स्पाचुला
- ग्लास रड
- पानी
- बनसेन बर्नर
- ट्राइपड स्ट्यान्ड
- तारको जाली

3. सिद्धान्त

ठोस अवस्थामा हुँदा मणिभका रूपमा रहने पदार्थहरूको तातो संतृप्त घोललाई चिस्याउँदा त्यसमा रहेको घुलित पदार्थलाई मणिभका रूपमा प्राप्त गर्न सकिन्छ । यसरी पदार्थको मणिभ बनाउने क्रियालाई मणिभीकरण विधि भनिन्छ ।

4. विधि

- एउटा बिकरमा केही मात्रामा कपर सल्फेट लिनुहोस् र करिब 50मि.लि. जति पानी राखी ग्लास रडले चलाई घोलनुहोस् ।
- त्यसमा भएको सबै कपर सल्फेट घोलिसकेपछि तबसम्म कपरसल्फेट थप्दै जानुहोस् जबसम्म संतृप्त घोल बन्दैन ।
- अब उक्त घोलमा अझ कपर सल्फेट थप्नका लागि घोललाई तताउनुहोस् ।
- अब उक्त अतिसंतृप्त घोलमा धागोको टुक्रा डुबाउनुहोस् र हावामा त्यतिकै चिस्याउन छोड्नुहोस् ।
- भोलिपल्ट उक्त बिकरमा राखिएको धागो अवलोकन गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

कपरसल्फेटका मणिभहरू बिकरको पिँधमा तथा धागोमा देख्न सकिन्छ ।

6. निष्कर्ष : यसरी कपर सल्फेटका मणिभहरू तयार गर्न सकिन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू (Precautions)

- बिकरमा पानी धेरै लिनुहुँदैन ।
- ताप दिनुभन्दा अगाडि संतृप्त घोल बनेको हुनुपर्दछ ।
- धागो अति संतृप्त घोलमा डुबेको हुनुपर्दछ ।
- अति संतृप्त घोललाई नचलाइकन राख्नुपर्दछ ।
- प्रयोगलाई ध्यानपूर्वक गर्नुपर्दछ अन्यथा पोल्ने सम्भावना हुन्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

यदि कपर सल्फेट नपाइएको खण्डमा खाने नुन (सोडियम क्लोराइड), चिनी, मिश्री आदिको पनि समान तरिकाले प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- अति संतृप्त घोलमा डुबाएको धागोमा मणिभहरू किन देखियो होला ?
- मिश्रणका कुनै चारओटा उपयोगिताहरू लेख्नुहोस् ।
- मणिभहरू कसरी बनाउन सकिन्छ ?
- खाने मिश्रीभिन्न धागो राखिएको हुन्छ, किन ?

प्रयोग 17

ढाड भएका जनावरहरू (Vertebrates)

1. उद्देश्य : विभिन्न ढाड भएका जनावरहरूको गुणहरूबारे अध्ययन गर्ने

2. आवश्यक सामग्री

- केही ढाड भएका जनावरहरूका म्युजियम स्पेसिमेनहरू (Museum specimens of some vertebrates)
- कापी
- पेन्सिल

3. सिद्धान्त

शरीरमा मेरुदण्ड भएका जनावरहरूलाई ढाड भएका जनावरहरू भनिन्छ र यसलाई विभिन्न गुणहरू (समान तथा भिन्न) को आधारमा पाँच वर्ग (माछा, उभयचर, सरिसृप, पंक्षी र स्तनधारी) मा विभाजन गरिएको छ।

4. विधि

- i. केही ढाड भएका जनावरहरूको म्युजियम स्पेसिमेनहरूलाई टेबलमाथि फिँजाएर राख्नुहोस्।
- ii. विद्यार्थीहरूले तीनीहरूमा देखिने गुणहरू, शारीरिक बनावट उक्त स्पेसिमेनबाट टिप्नुहोस्।
- iii. त्यसैगरी ती जनावरहरूको आकृति कापीमा कोर्नुहोस् र त्यसको वर्गीकरण पनि गर्नुहोस्।

5. अवलोकन

ढाड भएका जनावरहरूको विभिन्न वर्गमा पर्ने जनावरहरूको छुट्टा छुट्टै गुणहरू देख्न सकिन्छ।

6. निष्कर्ष

शरीरमा हड्डी भए, नभएको अध्ययन गरेर ढाड भएका जनावर पत्ता लगाउन सकिन्छ भने ढाड भएका विभिन्न वर्गका जनावरहरूको गुणका अध्ययन गरेर विभिन्न वर्गमा पर्ने ढाड भएका जनावरहरूलाई छुट्ट्याउन सकिन्छ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- a. म्युजियम स्पेसिमेनहरूलाई घोट्याउनुहुँदैन।
- b. कुनै स्पेसिमेनबाट भित्र राखिएको तरल पदार्थ बाहिर निस्किएको छ र त्यस तरल पदार्थलाई आफ्नो हातले छोयो भने साबुन पानीले हात धुनुपर्दछ।
- c. सबै स्पेसिमेनहरूलाई ध्यान दिएर समात्नुपर्दछ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

यदि कुनै वर्गको म्युजियम स्पेसिमेन नपाइएको खण्डमा आफ्नो स्थान वरपर पाइने विभिन्न जनावरहरूको अवलोकन गराउन सकिन्छ वा नजिकै कुनै चिडियाखाना छ भने उक्त चिडियाखानामा भ्रमण गराई पनि ढाड भएका जनावरहरूको गुण सिकाउन सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- कस्ता जनावरहरूलाई ढाड भएका जनावरहरू भनिन्छ ?
- चमेरो र परेवामा पाइने महत्वपूर्ण भिन्नताहरू लेख्नुहोस् ।
- कस्ता जनावरहरूलाई उभयचर जनावर भनिन्छ ?
- उभय लिङ्गीको अर्थ के हो ?
- ह्वेल र डल्फिन किन स्तनधारी जनावर हुन् ?

प्रयोग : 18

बिरुवाका जराको प्रकार (Types of roots)

1. उद्देश्य : एकदलीय र दुईदलीय बिरुवाका जराहरूको अध्ययन गर्ने

2. आवश्यक सामग्री

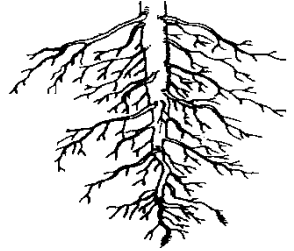
- एकदलीय बिरुवाको जरा
- दुई दलीय बिरुवाको जरा
- कैंची
- आइग्लास
- चिम्टा

3. सिद्धान्त

बिरुवाको जमिनमुनिको भागलाई जरा भनिन्छ । यिनीहरू प्रायः सेता, खैरा र हल्का पहेँला रडका हुन्छन् । जरालाई गुच्छे जरा (Fibrous root) र मूल जरा (tap root) गरी मुख्य दुई प्रकारमा विभाजन गर्न सकिन्छ । गुच्छे जराहरू काण्डको तल्लो भागबाट गुच्चमुच्च भएर निस्कन्छन् । यी जराहरू अन्य ससाना भागमा विभाजन भएका हुँदैनन्, जस्तै: मकैको जरा, धानको जरा, प्याजको जरा आदि । बिरुवाको काण्डबाट एउटा मुख्य जरा जमिनतिर गएको हुन्छ भने यसलाई मूलजरा भनिन्छ । मूल जराबाट मसिना जराहरू भाँगिएर निस्केका हुन्छन् । यिनीहरूलाई सहायक जरा भनिन्छ, जस्तै: चनाको जरा, केराउको जरा, तोरीको जरा, आदि ।

4. विधि

- i. चनाको बिरुवा र मकैको बिरुवा ल्याउनुहोस् ।
- ii. तीनीहरूको जराको अवलोकन गर्नुहोस् र ती जराहरूको आकारलाई कापीमा उतार्नुहोस् ।



5. अवलोकन

मकैको बिरुवामा गुच्छे जरा तथा चनाको बिरुवामा मूल जरा देखिन्छ ।

6. निष्कर्ष

एकदलीय बिरुवाको जरा गुच्छेदार र दुईदलीय बिरुवाको जरा मूल जरा हुन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- बिरुवालाई निकाल्दा जरासमेत आउने गरी निकाल्नुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

माथि उल्लिखित विरुवाहरू तपाईंको स्थानमा नपाइएको खण्डमा आफ्नो स्थानमा पाइने एउटा एकदलीय र एउटा दुईदलीय विरुवा टिपेर जराको प्रकारको विद्यार्थीलाई प्रत्यक्ष अवलोकन गर्ने मौका दिनुहोस् ।

9. प्रश्नहरू

- जराका कामहरू के के होलान् ?
- जरा कति किसिमका छन् ? कोदो, फापर, गुलाब, पिपलको विरुवामा कस्तो प्रकारको जरा पाइन्छ ?

प्रयोग : 19

प्याज कोषको बनावट (Structure of onion cell)

1. उद्देश्य : प्याजको कोषको बनावट सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा अध्ययन गर्ने

2. आवश्यक सामग्री

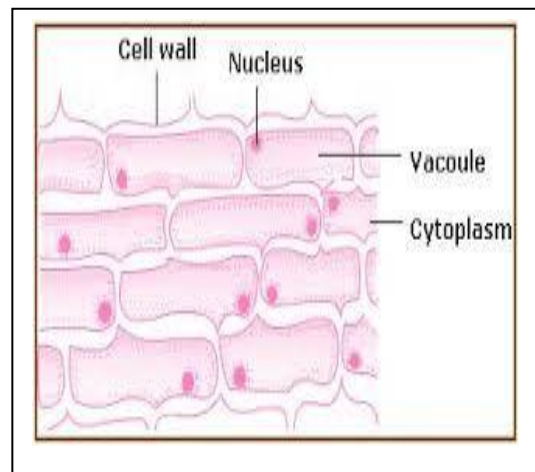
- सूक्ष्मदर्शक यन्त्र
- प्याज
- सियो
- कभर स्लिप
- स्लाइड
- वाच ग्लास
- साफ्रानिन
- ग्लिसेरिन
- पानी

3. सिद्धान्त

वनस्पतिको निर्माण अत्यन्तै सरल र ससाना भागहरू मिली बनेको हुन्छ, जसलाई कोष भनिन्छ । कोष अत्यन्तै सूक्ष्म हुने भएकाले त्यसलाई हेर्न सूक्ष्मदर्शक यन्त्रको सहायता लिनुपर्छ ।

3. विधि

- प्याजको एक टुक्रा लिनुहोस् र त्यसको पातलो तहलाई भिक्नुहोस् ।
- उक्त पातलो तहको 5 वर्ग मिलिमिटरको आकारमा काट्नुहोस् र त्यसलाई एउटा वाच ग्लासमा साफ्रानिन राखेर दुई मिनेटसम्म छोड्नुहोस् ।
- दुई मिनेटपछि साफ्रानिनमा डुबाएको प्याजलाई पानीले पखाल्नुहोस् र पखालेको प्याजको टुक्रालाई स्लाइडमा राख्नुहोस् ।



- त्यसमाथि ग्लिसेरिनका 1/2 थोपा राख्नुहोस् र कभरस्लिपले हावा थैलीहरू नआउने गरी छोप्नुहोस् ।

e. अब उक्त स्लाइडलाई सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा राखेर अवलोकन गर्नुहोस् र चित्र कोर्नुहोस् ।

5. अवलोकन

प्याजको कोष आयताकार आकारको देखिन्छ । तीनीहरू चित्रमा देखाए भैं ईटा जस्तै मिलेर बनेका हुन्छन् । कोषको बिचतिर एउटा ठुलो न्युक्लियस रहेको हुन्छ ।

6. निष्कर्ष

यसरी सूक्ष्मदर्शक यन्त्रको सहायताले प्याज कोषको बनावटलाई अध्ययन गर्न सकिन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- प्याजको दुई तहबिचमा रहेको पातलो तहको एक टुक्रा लिनुपर्दछ ।
- साफ्रानिनलाई पानीले राम्रोसँग पखाल्नुपर्दछ ।
- कभरस्लिपले छोप्दा राम्रोसँग हावा नछिर्ने गरी छोप्नुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

कम्पाउन्ड सूक्ष्मदर्शक यन्त्र नभएमा म्याग्निफाइड ग्लासको प्रयोग गरी प्याजका कोषहरूको सामान्य अध्ययन गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- कोषका केही भागहरूको नाम लेख्नुहोस् ।
- कोषका कुनै चार ओटा कार्यहरू लेख्नुहोस् ।
- माइट्रोकन्ड्रियालाई शक्तिको केन्द्र पनि भनिन्छ, किन ?

नमुना प्रयोगात्मक कार्यहरु (कक्षा ८)

प्रयोग – 1 : तौलको नाप

1. उद्देश्य : कमानी तराजु बनाएर विभिन्न वस्तुको तौल नाप्ने

2. आवश्यक सामग्रीहरु

- नरम स्प्रिङ्ग
- स्ट्यान्ड
- कैची
- फलामको किला
- टिनको पाता
- धागो
- कागजको टुक्रा
- सेलोटेप
- एक किलोग्रामको ढक
- सिसाकलम
- रूलर

3. सिद्धान्त : स्प्रिङ्गको तन्काइ त्यसमा भुन्ड्याइएको तौलसँग समानुपातिक हुन्छ ।

4. प्रयोग विधि

d. स्ट्यान्डमा स्प्रिङ्ग भुन्ड्याउनुहोस् ।

e. कागजको टुक्रालाई तिर आकारमा काटेर स्प्रिङ्गको तल्लो टुप्पोमा चित्रमा देखाएभैं टाँस्नुहोस् र स्ट्यान्डलाई स्प्रिङ्गमा टाँसेको तिरको टुप्पोले कोठाको एक भित्तामा छुनेगरी राख्नुहोस् ।

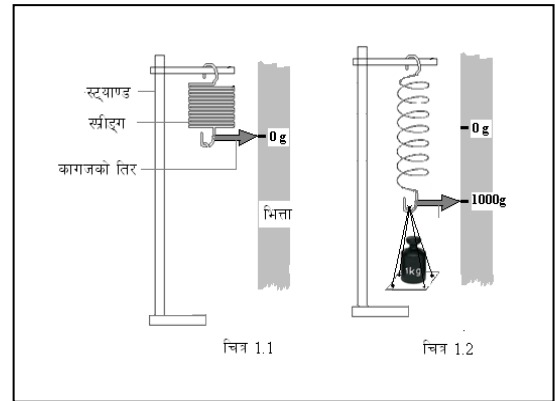
f. टिनको पाताका छेउमा किलाले प्वाल पारेर

धागोले बाँधी चित्रमा देखाएभैं स्प्रिङ्गको तल्लो टुप्पोमा बाँधेर भुन्ड्याउनुहोस् ।

g. भित्तामा तिरले छोएको ठाउँमा सिसाकलमले चिह्न लगाउनुहोस् ।

h. पातामा एक किलोग्रामको ढक राख्नुहोस् । स्प्रिङ्ग तन्किएर तिर तल भर्छ । भित्तामा तिरले छोएको ठाउँमा सिसाकलमले चिह्न लगाउनुहोस् ।

i. रूलरले भित्तामा कोरिएका दुई चिह्नबिचको दुरी नापेर त्यसलाई दश बराबर भागमा विभाजन गरी चिह्न लगाउनुहोस् । सबैभन्दा माथिको चिह्नमा 0 ग्राम, त्यसदेखि तल्लोमा 100 ग्राम, अर्कोमा 200 ग्राम आदि लेख्दै सबैभन्दा तल्लो चिह्नमा 1000 ग्राम लेख्नुहोस् । तपाईंको कमानी तराजु तयार भयो ।



- j. तराजुको पातामा एउटा किताब राख्नुहोस् र त्यसको तौल पत्ता लगाउनुहोस् । त्यस्तै तपाईंलाई मन लागेका विभिन्न वस्तुहरूको तौल नाप्नुहोस् ।

5. अवलोकन

क्र.स.	वस्तु	तौल
1		
2		
3		
4		

6. निष्कर्ष : स्प्रिङ्गबाट कमानी तराजु बनाएर तौल नाप्न सकिन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- a. यसरी बनाएको तराजुमा धेरै गह्रौं तौल नाप्ने प्रयास गर्नु हुँदैन ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

स्प्रिङ्गको सट्टा रबर ब्यान्ड वा इलास्टिक ब्यान्ड तथा टिनको पाताको सट्टा कार्डबोर्ड वा प्लास्टिकको टुक्रा वा भोला आदि प्रयोग गर्न सकिन्छ । स्ट्यान्ड नभए भित्तामा किला ठोकेर पनि स्प्रिङ्ग भुन्ड्याउन सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- कमानी तराजुले वास्तवमा वस्तुको पिण्ड नाप्छ कि तौल, किन ?

प्रयोग – 2 : प्रवेगको नाप

1. उद्देश्य : वस्तुको वेग र प्रवेग पत्ता लगाउने ।

2. आवश्यक सामग्रीहरू

- दौड्ने ट्रयाक
- दुई ओटा स्टप वाचहरू
- मेजरिङ टेप

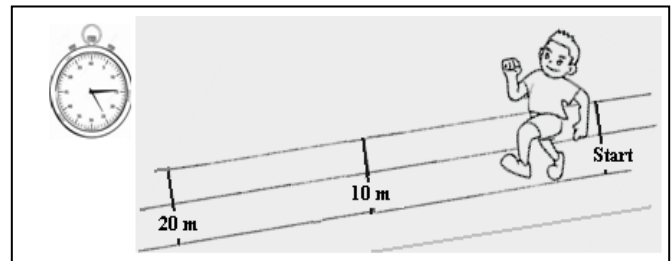
3. सिद्धान्त : एकाइ समयमा गतिमा भएको परिवर्तन नै प्रवेग हो ।

गति = निश्चित दिशामा पार गरेको दुरी / दुरी पार गर्न लागेको समय हुन्छ र

प्रवेग = गतिमा आएको परिवर्तन / परिवर्तनका लागि लागेको समय हुन्छ ।

4. प्रयोग विधि

- a. एकजना दौड्ने र दुई जना समय लिने साथी (time keepers) छान्नुहोस् ।
- b. दौड्ने ट्रयाकमा दौड सुर गर्ने ठाउँमा धर्का कोर्नुहोस् । यसलाई starting line भनिन्छ ।



- c. मेजरिड टेपको सहायताले दौड सुरु गर्ने धर्काबाट 50 मिटर र 100 मिटरको दुरीमा पनि धर्का कोर्नुहोस् ।
- d. दुई जना time keepers साथीहरूलाई एक एक ओटा स्टपवाच दिनुहोस् । एक जनालाई दौड सुरु भएको सूचना पाउनासाथ घडी start गर्ने र दौड्ने साथीले 50 m को धर्का पार गर्न साथ घडी stop गर्ने भनी बुझाउनुहोस् । दोस्रो timekeeper लाई दौड्ने साथीले 50 m दुरी पार गर्ना साथ घडी start गर्ने र उसले 100 m को दुरी पार गर्ना साथ घडी stop गर्ने भनी बुझाउनुहोस् ।
- e. दौड्ने साथीलाई starting line मा गई दौड्न तयार अवस्थामा बस्न लगाउनुहोस् ।
- f. दौड सुरु गर्ने सूचना दिनुहोस् । साथी कुद्न सुरु गर्ने छ । साथीले पहिलो 50 मिटर दौड्न लगाएको समयलाई t_1 र दोस्रो 50 मिटर दौड्नका लागि लागेको समयलाई t_2 भनी तलको तालिकामा अभिलेखन गर्नुहोस् ।
- g. तालिकामा उल्लेख गरिएअनुसार दौड्ने साथीको सुरुको वेग (u) र पछिको वेग (v) हिसाब गर्नुहोस् । त्यसपछि उनको दौडको प्रवेग हिसाब गरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
- h. अर्को साथीलाई दौड्न लगाएर उसको प्रवेग पनि नाप्नुहोस् ।

5. अवलोकन :

दौड्ने विद्यार्थीको नाम	t_1 (सेकेन्ड)	t_2 (सेकेन्ड)	सुरुको वेग (u=50/ t_1) मिटर प्रतिसेकेन्ड	पछिको वेग (v=50/ t_2) मिटर प्रतिसेकेन्ड	प्रवेग (a) = v-u/ t_2 मिटर प्रतिसेकेन्ड	निष्कर्ष

6. निष्कर्ष

चालमा रहेको वस्तुले विभिन्न समयमा पार गरेका दुरी र उक्त दुरी पार गर्न लागेको समय नापेर वस्तुको वेग र प्रवेग पत्ता लगाउन सकिन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- दौडको सुरुवात र स्टपवाचको सुरुवातसँगै हुनुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

दौड्ने ट्र्याकको सट्टा साधारण चौरमा रेखा कोरेर कुदाउन सकिन्छ । दुरी पनि 50 मिटरको सट्टा जति पनि लिन सकिन्छ तर माथिको तालिकामा वेग हिसाब गर्दा 50 को ठाउँमा आफूले लिइएको दुरी प्रयोग गर्नुपर्छ ।

9. प्रश्नहरू

- तपाईंको साथीको वेग समान आयो कि फरक ? यस्तो किन भएको होला ?

प्रयोग – 3 : उत्तोलक (Lever)

1. उद्देश्य : उपलब्ध विभिन्न सामग्रीहरूको प्रयोगबाट उत्तोलकको कार्य सिद्धान्त पुष्टि गर्ने ।

2. आवश्यक सामग्रीहरू

- प्लास्टिकको स्केल
- डट्पेन
- तारको टुक्रा
- फलामको किला
- स्ट्यान्ड
- 100 ग्रामका विभिन्न पिण्डहरू

3. सिद्धान्त : निश्चित ठाउँमा आड लिएर स्वतन्त्रपूर्वक घुम्न सक्ने लामो फल्याक वा डन्डीलाई उत्तोलक भनिन्छ । कुनै पनि उत्तोलकमा लोड \times लोड दुरी = इफोर्ट \times इफोर्ट दुरी हुन्छ ।

4. प्रयोग विधि :

a. एउटा 30 से.मी. बाक्लो प्लास्टिकको स्केलको ठिक बिचमा पर्ने गरी फलामको किलाको सहायताले डट्पेनको टुप्पो छिर्ने प्वाल बनाउनुहोस् ।

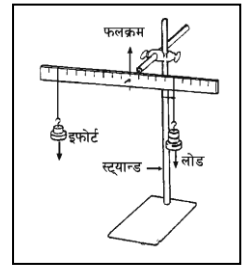
b. एउटा तारको टुक्रा उक्त प्वालमा छिराएर चित्रमा जस्तै एउटा स्ट्यान्डमा अड्याएर स्केललाई सन्तुलनमा भुण्ड्याउनुहोस् ।

c. अब स्केलको दायाँपट्टि तारबाट 5 सेमी पर 100 ग्रामको पिण्ड भुण्ड्याउनुहोस् र स्केलको बाँया पट्टि 200 ग्रामको पिण्ड भुण्ड्याएर त्यसलाई विस्तारै दायाँ र बायाँ सारेर स्केललाई सन्तुलनमा ल्याउनुहोस् ।

d. पिण्डलाई इफोर्टमा रूपान्तरण गर्नुहोस् । (100g = 1N)

e. दायाँतिरको पिण्डलाई लोड र बायाँतिरको पिण्डलाई इफोर्ट मान्नुहोस् र तलको अवलोकन तालिकामा आवश्यक मान भर्नुहोस् ।

f. तालिकामा दिइए अनुसारका लोड, इफोर्ट र लोड दुरी प्रयोग गरी इफोर्टलाई दायाँ बाँया सारेर सन्तुलन कायम गरी तालिका भर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

क्र.स.	बायाँतिर			दायाँतिर			निष्कर्ष
	इफोर्ट (N)	इ.दु. (cm)	इ \times इ.दु. (N \times cm)	लोड (N)	लो.दु. (cm)	लोड \times लो.दु. (N \times cm)	
1	5	4	20	2	10	20	
2	1			2			
3	2			3			
4	3				6		

6. निष्कर्ष

कुनै पनि उत्तोलकमा लोड र लोड दुरीको गुणनफल तथा इफोर्ट र इफोर्ट दुरीको गुणनफल बराबर हुन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

a. प्लास्टिकको स्केलमा प्वाल पार्दा ठिक बिचमा हुनुपर्दछ र ठूलो प्वाल पार्नु हुँदैन ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

स्केलको सट्टा फलामको छडको टुक्रा पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ । त्यस्तै 100 ग्रामका पिण्डको ठाउँमा उपलब्ध अन्य कुनै निश्चित तौलका पिण्ड प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

माथिको विधि प्रयोग गरी तपाईंको कलमको तौल कसरी नाप्न सकिन्छ होला ? प्रयोग गरी हेर्नुहोस् ।

प्रयोग – 4 : वायुमण्डलीय चाप (Atmospheric Pressure)

1. उद्देश्य : वायुमण्डलीय चापको असर अध्ययन गर्ने ।

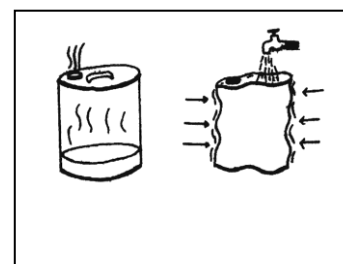
2. आवश्यक सामग्रीहरू

- बिको लगाउन मिल्ने टिनको बट्टा
- पानी
- बनसेन बर्नर
- टङ्ग/ चिम्टा

3. सिद्धान्त : बन्द भाँडो भित्रको चाप वायुमण्डलीय चापभन्दा कम भयो भने वायुमण्डलीय चापले गर्दा भाँडो कुचिन्छ ।

4. प्रयोग विधि

- a. सानो बिको लगाउन मिल्ने एउटा टिनको बट्टा लिनुहोस् ।
- b. त्यस टिनको बट्टामा अलिकति पानी राखेर तताउनुहोस् ।
- c. पानी बाफ भएर जान थालेपछि उक्त टिनको बट्टामा हावा बाहिर जान नसक्नेगरी बिको लगाउनुहोस् ।
- d. अब तातो बट्टामा माथिबाट चिसो पानी खन्याउनुहोस् ।
- e. टिनको भाँडोमा के परिवर्तन आउँछ, अवलोकन गर्नुहोस् । उक्त परिवर्तन किन भएको होला, लेख्नुहोस् ।



5. अवलोकन : अवलोकन गर्दा देखिएको कुरालाई तलको तालिकामा भर्नुहोस् ।

प्रयोग	अवलोकन/नतिजा	कारण
बट्टाभित्रको पानी उम्लेर बाहिर जान थालेपछि त्यसमा हावा नछिर्ने गरी बिको लगाइयो ।		
बट्टालाई तताउन छाडेर बाहिर राखी त्यसको बाहिर चिसो पानी खनाइयो ।		

6. निष्कर्ष

बट्टाभित्र र बाहिरको हावाको चाप फरक पर्दा बट्टा कुचिन्छ । यसरी वायुमण्डलीय चाप सबै वस्तुमा परेको हुन्छ र घटबढ हुँदा असन्तुलन हुन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- टिनलाई तताउँदा धेरै बेरसम्म तताउनुहुँदैन ।
- तातिएको टिनमा चिसो पानी हाल्नु अघि बिको राम्रोसँग बन्द गरिएको हो कि होइन भनी हेरेर मात्र चिसो पानी हाल्नुपर्दछ ।
- तातो टिनलाई चलाउँदा हात पोल्ने हुँदा सावधानीपूर्वक टडको सहायताले मात्र चलाउनुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

टिनको बट्टामा अलिकति तातो पानी हालेर बिको बन्द गरी त्यसको बाहिर चिसो पानी खन्याउँदा पनि यो असर देख्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- माथिको प्रयोगको निष्कर्षलाई हाम्रो दैनिक जीवनका कुन कुन क्रियाकलापहरूमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ?
- माथिको प्रयोग गर्दा टिनको भाँडोमा कस्तो परिवर्तन देखियो ? किन त्यसो भएको होला ?

प्रयोग – 5 : तरल पदार्थको चाप (Liquid Pressure)

1. उद्देश्य : तरल पदार्थको गहिराइ अनुसार चाप बढ्छ भन्ने कुरा प्रमाणित गर्ने ।

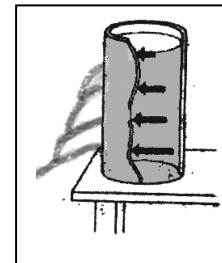
2. आवश्यक सामग्रीहरू

- मिनरल वाटरको बोतल
- पानी
- प्वाल पार्ने औजार
- टेप

3. सिद्धान्त : तरल पदार्थको गहिराइसँग चाप पनि बढ्छ ।

4. प्रयोग विधि

- एउटा मिनरल वाटरको बोतल लिनुहोस् ।
- उक्त मिनरल वाटरको बोतलमा विभिन्न उचाइमा तीन ओटा प्वाल पार्नुहोस् ।
- सबै प्वालहरूलाई टेपले राम्रोसँग बन्द गर्नुहोस् ।
- अब उक्त बोतलमा पानी भर्नुहोस् ।
- सबै प्वालहरूलाई एकैसाथ खोलिदिनुहोस् र के हुन्छ अवलोकन गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

क्रियाकलाप	अवलोकन	कारण

6. निष्कर्ष : तरल पदार्थको गहिराइ बढेअनुसार चाप पनि बढ्दै जान्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- a. प्वालहरू खोल्दा सबै प्वालहरू एकैसाथ खोलिदिनुपर्दछ ।
- b. प्वालहरू खोल्नु अघि बोतल पूर्ण रूपले भरिएको छ वा छैन याद गर्नुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

मिनरल वाटरको बोतलको सट्टामा पोलिथिनको भाँडो वा गोल्टिनको बट्टालाई पनि प्रयोगमा ल्याउन सकिन्छ ।

9. प्रश्न

- धेरै गहिरा नदीहरूमा बाँध बनाउँदा पिँध फराकिलो र बलियो बनाइन्छ, किन ?

प्रयोग – 6 : तरल पदार्थको चाप (Liquid Pressure)

1. उद्देश्य : बन्द भाँडोमा राखेको तरल पदार्थमा कुनै एक ठाउँमा चाप दिँदा त्यो चाप चारैतिर लम्ब रूपमा फैलन्छ, भन्ने कुरा प्रमाणित गर्ने

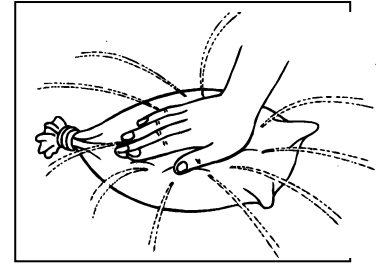
2. आवश्यक सामग्रीहरू

- पोलिथिन ब्याग
- पानी
- प्वाल पार्ने औजार/सियो
- टेप

3. सिद्धान्त : बन्द भाँडोमा रहेको तरल पदार्थमा कुनै एक ठाउँमा चाप दिँदा त्यो चाप चारैतिर लम्बरूपले फैलन्छ ।

4. प्रयोग विधि :

- एउटा पोलिथिन ब्याग लिनुहोस् ।
- उक्त पोलिथिन ब्यागमा पानी भरनुहोस् ।
- भरिएको पोलिथिन ब्यागमा सियोले प्वाल पार्नुहोस् र हातले प्रेस गर्दै जानुहोस् ।
- हातले प्रेस गर्नु पूर्व र प्रेस गर्नुपश्चात् पानीको बहावमा कस्तो परिवर्तन आयो अवलोकन गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

अवलोकन तालिका

प्रयोग	अवलोकन	नतिजा
पानी भरिएको पोलिथिन ब्यागमा पानी भरेर चाप नदिँदा		
पानी भरिएको पोलिथिन ब्यागमा पानी भरेर चाप दिँदा		

6. निष्कर्ष

जब पानीले भरिएको पोलिथिन ब्यागलाई प्रेस गर्दै लगिन्छ, पानीमा चाप लम्ब रूपले सबै दिशातिर समान परिमाणमा वितरण हुन्छ र पानी सबै प्वालहरूबाट समान चापले बाहिर निस्केको देख्न सकिन्छ । यस प्रयोगबाट जब बन्द भएको भाँडोमा राखिएको तरल पदार्थमा चाप लगाइन्छ तब उक्त चाप सबै दिशातिर समान परिमाणमा लम्ब भएर वितरण हुन्छ भन्ने निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानी

- प्वालहरू सकेसम्म एउटै आकारको बनाउनुहोस् ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

पोलिथिनको भोलाको सट्टामा मिनरल वाटरको बोतल वा बेलुनलाई सियोले प्वाल पारेर पनि माथिको प्रयोगात्मक क्रियाकलाप गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- माथिको प्रयोगको तथ्यको आधारमा आफ्नो जीवनमा कुन काममा प्रयोग गर्न सक्नुहुन्छ ?

प्रयोग – 7 : सापेक्षिक घनत्व (Relative density)

1. उद्देश्य : वस्तु उत्रने र डुब्ने क्रियामा सापेक्षिक घनत्वको सम्बन्ध पुष्टि गर्ने

2. आवश्यक सामग्रीहरू

- बिकर
- पानी
- नुन
- अण्डा

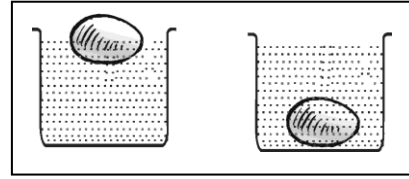
3. सिद्धान्त : तरल पदार्थको घनत्व वस्तुको घनत्वभन्दा कम छ भने उक्त वस्तु त्यो तरल पदार्थमा डुब्छ, अन्यथा डुब्दैन ।

4. प्रयोग विधि

a. एउटा बिकर लिनुहोस् र त्यसमा सफा पानी राख्नुहोस् ।

b. अब एउटा अण्डा लिनुहोस् र त्यसलाई पानी भएको बिकरमा राख्नुहोस् ।

c. अण्डा पानीमा डुब्छ कि डुब्दैन ? अवलोकन गरी अवलोकन तालिकामा भर्नुहोस् ।



d. अब अण्डा भिक्नुहोस् र पानीमा अलिकति नुन घोल्नुहोस् ।

e. फेरि अण्डालाई उक्त नुनपानी भएको बिकरमा राख्नुहोस् र के हुन्छ, अवलोकन गर्नुहोस् ।

f. नुनको मात्रालाई फेरी बढाउनुहोस् र अण्डालाई उक्त बिकरमा राख्नुहोस् ।

g. नुनपानीको घोल गाढा भएपछि अण्डा उक्त बिकरमा उत्रन्छ, कि उत्रदैन ? अवलोकन गरी अवलोकन तालिका भर्नुहोस् ।

5. अवलोकन

अवलोकन तालिका

क्र.सं	प्रयोगात्मक क्रियाकलाप	अवलोकन नतिजा	कारण
1	शुद्ध पानीमा अण्डा राखियो ।		
2	शुद्ध पानीमा 20 gm नुन राखी घोलियो र अण्डा राखियो ।		
3	शुद्ध पानीमा 40 gm राख्दै नुनपानीको गाढा घोल बनाइयो ।		

6. निष्कर्ष

वस्तु उत्रने र डुब्ने क्रिया वस्तुको घनत्वमा भर पर्दछ । पानीको भन्दा बढी घनत्व भएको वस्तु पानीमा डुब्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

a. निर्देशनअनुसारको नुन मिसाउनुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

यो प्रयोगलाई नुनपानीको घोल साथै चिनी पानीको घोलमा पनि गराउन सकिन्छ । यो प्रयोग अण्डामा गरेपश्चात् प्लास्टिक, इरेजर र अन्य वस्तुमा पनि गराउन सकिन्छ, र ती वस्तुहरूको सापेक्षिक घनत्वको तुलना पनि गराउन सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- पानीमा कस्ता वस्तुहरू डुब्छन् र कस्ता वस्तुहरू डुब्दैनन् ?
- पानीमा डुब्ने वस्तुलाई कसरी पानीमा उत्रने बनाउन सकिन्छ ?
- समुद्रको पानीमा नडुब्ने जहाज नदीको पानीमा डुब्छ किन होला ?

प्रयोग –8 : घर्षण विरुद्धको कार्य (Work done against the friction)

1. उद्देश्य : कुनै वस्तुलाई तानेर वा घचेटेर गतिमा लैजाँदा त्यसमा हुने घर्षण विरुद्धको कार्य पत्ता लगाउने ।

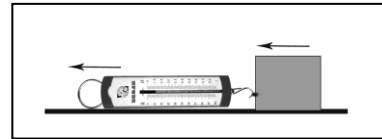
2. आवश्यक सामग्रीहरू

- काठको टुक्रा
- कमानी तराजु (spring balance)
- डोरी
- समतल सतह भएको टेबल
- स्केल

3. सिद्धान्त : कुनै वस्तुले गर्ने कार्य (W) उक्त वस्तुमा लगाइएको बल (F) र बल लगाएको दिशातिर उक्त वस्तुले पार गरेको दुरी (d) को गुणनफल हो । अर्थात् $W = f \times d$

4. प्रयोग विधि

- a. एउटा काठको टुक्रा लिनुहोस् र समतल सतह भएको टेबल माथि राख्नुहोस् ।
- b. समतल सतहमा दुई ओटा बिन्दुमा (क) र (ख) गरी सीमाङ्कन गर्नुहोस् ।
- c. काठको टुकालाई डोरीले बलियोसँग कमानी तराजुसँग जोड्नुहोस् ।
- d. अब काठको टुकालाई कमानी तराजुको मद्दतबाट बिन्दु (क) देखि (ख) सम्म तान्नुहोस् ।
- e. कमानी तराजुमा देखाएको अङ्क टिप्नुहोस्, सोही अङ्क नै लगाइएको बल हो । साथै काठको टुकाले पार गरेको दुरी पनि स्केलले नाप्नुहोस् ।
- f. यही क्रियाकलापलाई चार पटकसम्म दोहोर्याउनुहोस् र तल दिइएको अवलोकन तालिकामा भर्नुहोस् ।
- g. अब सूत्र $W = F \times d$ प्रयोग गरी कार्य पत्ता लगाउनुहोस् ।



5. अवलोकन :

क्र.सं.	बिन्दु क देखि ख सम्मको दुरी	लगाइएको बल	कार्य	औसत कार्य
1.				
2.				
3.				
4.				

6. निष्कर्ष : यसरी माथि प्रयोग गरिएको काठको टुकालाई घर्षण विरुद्ध तान्दाJ कार्य हुन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- a. काठको टुकालाई पूर्णतया कमानी तराजुकै बलले मात्र तानेको हुनुपर्दछ । काठलाई तान्दा सकेसम्म कमानी तराजुमा अङ्क नफेरिने गरी विस्तारै तान्नुपर्दछ ।
- b. कमानी तराजुमा देखाइएको बललाई ध्यानपूर्वक टिप्नुपर्दछ ।
- c. वस्तुको तल्लो सतह सकेसम्म भुईँसँग पुरै छोएको हुनुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

काठको टुक्रा नपाइएको खण्डमा अरू वस्तुहरू जस्तै ढुङ्गाका टुक्रा वा ईट पनि प्रयोगमा ल्याउन सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

•

घर्षण कम र बढी भएको वस्तुमा

कुनै वस्तुलाई स्पिड तराजुबाट तान्दा के फरक पर्छ, किन ?

प्रयोग – 9 : गुरुत्वबल विरुद्धको कार्य (Work done against gravity)

1. उद्देश्य : गुरुत्वबल विरुद्धको कार्य = पिण्ड \times गुरुत्वप्रवेग \times उचाइ हुन्छ भनी सिद्ध गर्ने ।

2. आवश्यक सामग्रीहरू

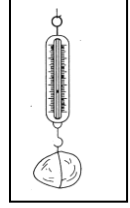
- सानो ढुङ्गा
- कमानी तराजु (Spring balance)
- डोरी
- स्केल
- पुली
- स्ट्यान्ड

3. सिद्धान्त : कुनै वस्तुले गर्ने गुरुत्वबल विरुद्धको कार्य उक्त वस्तुको पिण्ड, गुरुत्वबलले गर्दा हुने प्रवेग र पार गरेको उचाइको गुणनफलसँग बराबर हुन्छ । कार्य = पिण्ड \times गुरुत्वबल \times उचाइ

$$W = m \times g \times h$$

4. प्रयोग विधि

- एउटा सानो ढुङ्गा लिनुहोस् र उक्त ढुङ्गालाई डोरीले बलियोसँग बाँध्नुहोस् ।
- कमानी तराजुमा ढुङ्गाको तौल कति देखाउँछ, नोट गर्नुहोस् र यसबाट ढुङ्गाको पिण्ड (m) पत्ता लगाउनुहोस् ।
- पुलीलाई स्ट्यान्डमा च्याप्नुहोस् र ढुङ्गा बाँधेको पुलीबाट छिराएर चित्रमा देखाएको जस्तै कमानी तराजुमा अडकाउनुहोस् ।
- कमानी तराजुलाई तल तानेर ढुङ्गालाई पुली सम्म उचाल्नुहोस् । यसरी ढुङ्गा उचाल्दा लागेको बल कमानी तराजुले देखाउँछ । कमानी तराजुले देखाएको अडक नोट गर्नुहोस् ।
- रुलरले ढुङ्गाको उचाइ (h) नापेर नोट गर्नुहोस् ।
- कार्य = बल \times ढुङ्गाले पार गरेको दुरी (उचाइ) सूत्र प्रयोग गरी ढुङ्गा उचाल्दा भएको कार्य पत्ता लगाउनुहोस् ।
- $m \times g \times h$ को गुणनफल निकाल्नुहोस् र यसलाई प्रयोग न. f मा निस्किएको मानसँग तुलना गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

ढुङ्गाको पिण्ड (m) =kg

उचाइ (h) =m

गुरुत्वबल (g) = 9.8 m/s^2

गुरुत्व बल विरुद्धको कार्य = बल \times उचाइ =J

$$(W) = m \times g \times h$$

6. निष्कर्ष : यसरी ढुङ्गाको टुकालाई गुरुत्वबल विरुद्ध उठाउँदाJ कार्य भयो ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू : ढुङ्गालाई बाँध्ने डोरी बलियो प्रयोग गर्नुपर्छ नत्र चुडिन सक्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

ढुङ्गाको सट्टामा विद्यालयमा जे वस्तु उपलब्ध छ, सोही वस्तुलाई प्रयोगमा ल्याउन सकिन्छ, र पुली नभएमा सिसाकलम वा मसिनो बाँसको सुइरो प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- तेर्सो बाटो हिँड्दाभन्दा उकालो बाटो हिँड्दा बढी थाकिन्छ, किन होला ?

प्रयोग – 10 : तापक्रम मापक यन्त्रमा स्केल निर्धारण (Calibration of Thermometer)

1. उद्देश्य : तापक्रम मापक यन्त्रमा माथिल्लो अचल बिन्दु र तल्लो अचल बिन्दु पत्ता लगाउने ।

2. आवश्यक सामग्रीहरू

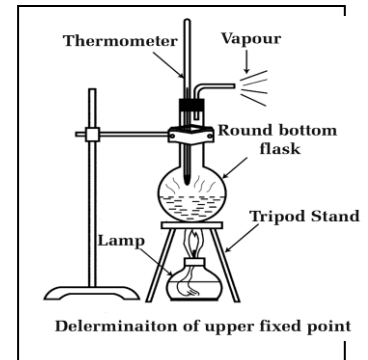
- राउन्ड बटम फ्लाक्स (Round bottom flask), दुईओटा प्वाल भएको रबर कर्क
- थर्मोमिटर
- L आकारको काँचको नली
- शुद्ध पानी
- बनसेन बर्नर
- ट्राइपड स्टान्ड, स्टान्ड, सोली, विकर
- बरफ,

3. सिद्धान्त : प्रामाणिक वायुमण्डलीय चाप (Standard atmospheric pressure, 760mm Hg) मा शुद्ध पानी उम्लने तापक्रम र शुद्ध बरफ पगलने तापक्रम निश्चित हुन्छ । जस्लाई नै क्रमशः माथिल्लो अचल बिन्दु र तल्लो अचल बिन्दु भनिन्छ । जसको छुट्टा छुट्टै नाप क्रमशः 100°C र 0°C हुन्छ ।

4. प्रयोग विधि

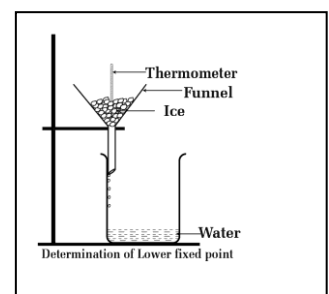
A. माथिल्लो अचल बिन्दुको निर्धारण

- एउटा राउन्ड बटम फ्लाक्समा आधा जति पानी लिनुहोस् ।
- उक्त फ्लाक्सको मुखलाई दुईओटा प्वाल भएको रबर कर्कले बन्द गर्नुहोस् । जसको एउटा प्वालमा थर्मोमिटर र अर्को प्वालमा 'L' आकारको काँचको नली घुसाउनुहोस् ।
- सबै सामग्रीहरूलाई चित्रमा देखाए जस्तै मिलाउनुहोस् ।
- अब बनसेन बर्नरलाई बाल्नुहोस् र फ्लाक्सको पानीलाई तताउनुहोस् ।
- पानी उम्लिएपछि तापक्रम मापक यन्त्र (थर्मोमिटर) मा भएको तापक्रम नोट गर्नुहोस् । पानीलाई लगातार तताइरहनुहोस् र तापक्रम केही समयको अन्तरालमा नोट गर्नुहोस् । कुनै बिन्दुमा तापक्रम अचल भई बस्छ, यो नै माथिल्लो अचल बिन्दु हो । उक्त तापक्रम नोट गर्नुहोस् ।



B. तल्लो अचल बिन्दुको निर्धारण

- एउटा सानो सोलीलाई स्टान्डमा अड्काउनुहोस् र त्यसको मुनि एउटा विकर राख्नुहोस् ।
- बरफलाई मसिनो मसिनो टुक्रा बनाई सोलीमा भर्नुहोस् र सोलीका विचमा थर्मोमिटर घुसाउनुहोस् ।
- अब थर्मोमिटरमा तापक्रम नोट गर्नुहोस् । तापक्रम तल भर्दछ र कुनै बिन्दुमा अचल भई बस्दछ । उक्त तापक्रम नोट गर्नुहोस् । यो नै तल्लो अचल बिन्दु हो ।



5. अवलोकन

पानी उम्लिरहँदाको अचल तापक्रम	माथिल्लो अचल बिन्दु	बरफ पग्लिरहँदाको अचल तापक्रम	तल्लो अचल बिन्दु

6. निष्कर्ष

मेरो विद्यालयमा पानी..... °C मा उम्लन्छ, र बरफ°C मा जम्छ। यी नै अचल बिन्दुहरू हुन्।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानी : रबर कर्क पूर्णतया हावा नछिर्ने गरी बन्द भएको हुनुपर्दछ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका : राउन्ड बटम फ्लास्कको विकल्पमा बिकर वा पानी तताउने दिउरी र सोलीको विकल्पमा मिन्नरल वाटरको बोटलको माथिल्लो भागलाई सोली बनाएर पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ।

9. प्रश्न

- तिम्रो विद्यालयमा माथिल्लो अचल बिन्दु किताबहरूमा उल्लेख गरेअनुसार 100°C किन नभएको होला ?

प्रयोग – 11 : समतल ऐनामा हुने प्रकाशको परावर्तन (Reflection of light from a plane mirror)

1. उद्देश्य : समतल ऐनाबाट बन्ने आकृतिका गुणहरू पहिचान गर्ने

2. आवश्यक सामग्रीहरू

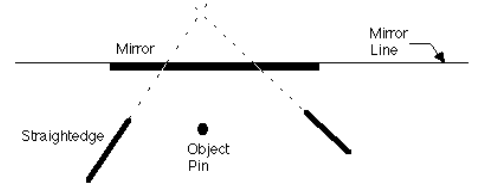
- समतल सतह भएको ऐना
- पिन
- स्केल
- ऐना अड्याउन मदत गर्ने ठोस वस्तु
- पेन्सिल
- कार्डबोर्ड

3. सिद्धान्त : समतल ऐनाबाट बन्ने आकृति ठाडो, पर्दामा देख्न नसकिने अर्थात् अवास्तविक, वस्तुको बराबर साइजको र ऐनाबाट वस्तुको जति नै दुरीमा बन्छ।

4. प्रयोग विधि

- एउटा केही नलेखिएको कागज कार्डबोर्डको माथि राख्नुहोस् र उक्त कागजका बिचमा एउटा सरल रेखा कोर्नुहोस्। उक्त सरल रेखामा समतल ऐना भनी नामाकरण गर्नुहोस्।
- एउटा समतल सतहको ऐना लिनुहोस् र कोरिएको सरल रेखामाथि कुनै ठोस वस्तुको सहायताले अड्याउनुहोस्।
- एउटा पिनलाई ऐनाको सतहभन्दा अगाडि त्यसरी घुम्नुहोस् कि उसको आकृति ऐनामा हेर्न सकियोस् र उक्त बिन्दुलाई O_1 भनी नामाकरण गर्नुहोस्।
- स्केलको मदतले पिनको आकृति देखिने बिन्दुसम्म एउटा सरल रेखा खिच्नुहोस् र उक्त बिन्दुलाई I_1 भनी नामाकरण गर्नुहोस्।

- e. पिनलाई नहटाईकन नै पिनको आकृति देखिने अर्को बिन्दु पनि पत्ता लगाउनुहोस् र त्यहाँ पनि I_1 भनी नामाकरण गर्नुहोस् ।
- f. दुवै सरल रेखाहरूलाई पछाडितर तान्नुहोस् । कुनै बिन्दुमा दुवै सरल रेखाहरू काटिनेछन् । जुन बिन्दुनै वस्तुको आकृति बन्ने वास्तविक बिन्दु हो ।
- g. पिनलाई छुट्टा छुट्टै दुरीमा राखेर माथिको कार्यलाई दोहोर्‍याउनुहोस् ।
- h. सबै क्रियाकलापहरूमा पिनको दुरी एवम् पिनको आकृतिको दुरी नाप्नुहोस् र अवलोकन तालिका भर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

सि.नं.	वस्तुको दुरी	आकृतिको दुरी	ऐनासँग बनाएको कोण
1.			
2.			
3.			

6. निष्कर्ष

समतल ऐनामा बन्ने आकृति पर्दामा देख्न नसकिने, अवास्तविक, एवम् ऐनाबाट वस्तुको दुरी जति नै दुरीमा बन्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- समतल सतहको ऐनालाई कार्डबोर्डमा राख्दा सरल रेखाको ठिक माथिनै पर्ने गरी राख्नुपर्दछ ।
- ऐनामा देखिने आकृतिको रेखा खिच्दा ठिक आकृति देखिने सरल रेखामै तान्नुपर्दछ ।
- वस्तुको दुरी बढाएलगत्तै उक्त बिन्दुको नामाकरण पनि छुट्टै गर्नुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका : समतल ऐनाको सट्टामा काँच (एक साइडमा कालो कपडा वा कागज टाँस्ने, भ्यालको सिसा (बाहिर अध्यारो वा कालो भएको) प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- माथिको प्रयोगात्मक क्रियाकलापमा समतल ऐनाको ठाउँमा कन्भेक्स ऐनाको प्रयोग गर्दा आकृति कस्तो बन्छ होला ?

प्रयोग – 12 : चुम्बकीय उपपादन (Magnetic induction)

1. उद्देश्य : चुम्बकीय उपपादनको प्रक्रियाअनुसार अस्थायी चुम्बकको निर्माण गर्ने ।

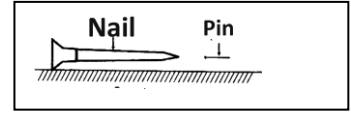
2. आवश्यक सामग्रीहरू

- काठको टेबुल
- फलामका पिनहरू
- बार चुम्बक
- फलामको किला

3. सिद्धान्त : चुम्बकको चुम्बकीय क्षेत्रभित्र कुनै चुम्बकीय वस्तु राखेमा अस्थायी चुम्बकत्व विकास हुन्छ ।

4. प्रयोग विधि

a. टेबुलमा फलामको किलालाई राख्नुहोस् र त्यसको नजिकै पिनहरू राख्नुहोस् ।



b. फलामको किलाले ती पिनहरूलाई आफुतिर आकर्षण गर्छ कि गर्दैन अवलोकन गर्नुहोस् ।

c. अब एउटा बार चुम्बक लिनुहोस् र त्यसलाई चित्रमा देखाइए जस्तै फलामको किलाको बायाँतिर राख्नुहोस् । अब के हुन्छ ? अवलोकन गर्नुहोस् ।



d. अब उक्त बार चुम्बकलाई फलामको किला भन्दा टाढा वा नजिक ल्याउनुहोस् र के फरक पाउनुभयो, टिप्पण गर्नुहोस् ।

5. अवलोकन

अवलोकन तालिका

क्र.स.	प्रयोग	अवलोकन तथा नतिजा	कारण
1.	फलामको किलाको नजिकै पिनहरू राखियो ।		
2.	फलामको किलाको बाँया भागमा बार चुम्बक राखियो ।		

6. निष्कर्ष : चुम्बकको प्रभावले फलामको किलामा चुम्बकीय गुण विकसित हुन्छ । त्यसैले उक्त किलाले पिनलाई आकर्षण गर्छ ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- पिनहरू धेरै ठुलो हुनुहुँदैन ।
- फलामको किलालाई चुम्बकको चुम्बकीय क्षेत्रभित्रमा राख्नुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

- पिनहरूको सट्टामा ससाना फलामको धुलो प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- फलामको किलालाई बार चुम्बकले नतानेसम्म किलाले पिनहरूलाई किन तानेन ?

प्रयोग – 13 : साधारण सेल (Simple cell)

1. उद्देश्य : साधारण सेल बनाउने ।

2. आवश्यक सामग्रीहरू

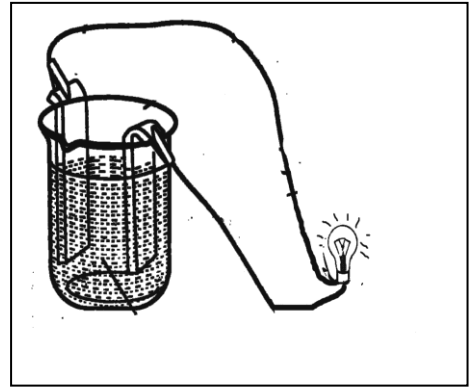
- बिकर
- शुद्ध पानी (Distilled water)
- फिक्का सल्फ्युरिक अम्ल (Dilute Sulphuric acid)
- तामाको पाता (Copper plate)
- जस्ताको पाता (Zinc plate)
- तारहरू
- स्विच
- इन्डिकेटर बत्ती ।

3. सिद्धान्त

चार्जहरूको प्रवाहबाट नै विद्युत उत्पादन हुन्छ । जस्ता र तामाको पातालाई सल्फ्युरिक अम्लमा डुबाउँदा जस्ताले सल्फ्युरिक अम्लसँग प्रतिक्रिया गरी अम्लमा घोलिन जान्छ र इलेक्ट्रोनहरू जस्ता पातामा नै छोड्छ । सल्फ्युरिक अम्लमा भएको हाइड्रोजन धन चार्ज भई तामाको पाता वरिपरि रहन्छ । त्यसैले जस्ता पाता ऋण ध्रुव र तामाको पाता धन ध्रुव बन्छन् । अनि यी दुई पातालाई सुचालकले जोड्दा सुचालकमा विद्युत वहन हुन्छ ।

4. प्रयोग विधि

- एउटा बिकर लिनुहोस् र त्यसमा करिब 100ml डिस्टिल्ड पानी (शुद्ध पानी) राख्नुहोस् ।
- सोही बिकरमा 10ml फिक्का सल्फ्युरिक अम्ल बिस्तारै थोपा थोपा गरी खन्याउनुहोस् ।
- एउटा तामाको तार लिनुहोस् जसको एउटा टुप्पो तामाको पातासँग र अर्को टुप्पो इन्डिकेटर बत्तीमा जोड्नुहोस् ।
- फेरि अर्को तामाको तार लिनुहोस् जसको एउटा टुप्पो बल्ब होल्डरसँग र अर्को टुप्पो जस्ताको पातासँग जोड्नुहोस् ।
- अब तामाको पाता र जस्ताको पातालाई चित्रमा देखाए जस्तै बिकरमा राखिएको सल्फ्युरिक अम्लमा डुबाउनुहोस् ।
- एउटा लिड बल्ब लिनुहोस् र बल्ब होल्डरमा जडान गर्नुहोस् ।
- अब स्विचलाई थिच्नुहोस् (अन गर्नुहोस्) र के हुन्छ ? अवलोकन गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

प्रयोग	अवलोकन	नतिजा
पूर्ण परिपथमा स्विच अन गरियो		

6. निष्कर्ष

तामाको पाता, जस्ताको पाता र फिक्का सल्फ्युरिक अम्लबाट साधारण सेल बनाउन सकिन्छ। सुचालक तारले जस्ताको पाता र तामाको पातालाई जोड्दा बल्ब बल्छ।

7. अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- प्रयोगमा सल्फ्युरिक अम्ल प्रयोग गरेका कारण ती रसायनहरूलाई ध्यानपूर्वक चलाउनुपर्दछ। हातमा वा लुगामा पोख्नु हुँदैन।
- जल्न सक्ने वस्तुहरूभन्दा टाढा यो परीक्षण गर्नुपर्दछ।
- यो प्रयोग गर्दा विद्यार्थीले अनिवार्य रूपमा एप्रोन लगाउनुपर्दछ। हातमा रबरको पञ्जा लगाउँदा अभ्र वेस हुन्छ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

बिकर नभए प्लास्टिकको भाँडो वा प्लास्टिकको बोतल काटेर पिँधपट्टिको भाग पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ। त्यस्तै distilled water नभएमा धाराको सफा पानी पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ, तर उत्पन्न हुने विद्युतको मात्रा कम हुनसक्छ।

9. प्रश्न

- माथिको प्रयोगमा तामाको पाताको सट्टा आलमोनियमको पाता प्रयोग गर्दा के हुन्छ ?

प्रयोग 14 : आसवन क्रिया (Distillation)

1. उद्देश्य : आसवन विधिको प्रयोग गरी नुनपानीको घोलबाट नुन र पानी छुट्याउने

2. आवश्यक सामग्री

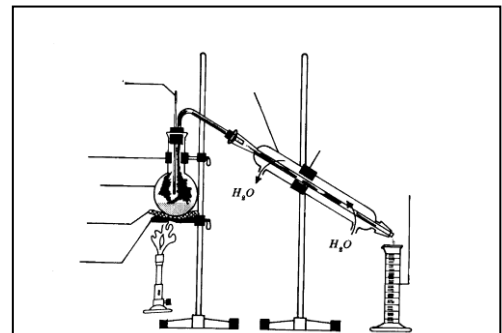
- आर.वि.फ्लास्क (R.B. flask)
- स्टान्ड
- बनसेन बर्नर वा स्पिट ल्याम्प
- ओदान (tripod stand)
- वायरगज (Wire gauge)
- मेजरिङ सिलिन्डर (measuring cylinder)
- कन्डेन्सर (Condenser)

3. सिद्धान्त

नुनपानीको घोललाई तताउँदा पानी बाफ बनेर उड्छ र उक्त बाफलाई चिस्याउने कन्डेन्सर चिस्याउँदा शुद्ध पानीमा परिणत हुन्छ।

4. प्रयोग विधि

- राउन्ड बटम फ्लास्क लिनुहोस् र त्यसमा आधा जति नुन र पानीको घोल राख्नुहोस्।
- फ्लास्कलाई ओदानमाथि राख्नुहोस् र स्टान्डमा अड्याउनुहोस्।



- c. चित्रमा देखाए भैं फ्लास्कलाई कन्डेन्सरमा जोड्नुहोस् ।
- d. कन्डेन्सरको भित्र चित्रमा देखाए भैं चिसोपानी बग्ने व्यवस्था गर्नुहोस् ।
- e. कन्डेन्सरको अर्को छेउमा मेजरिड सिलिन्डर जोड्नुहोस् । जसमा तरल पदार्थ जम्मा हुन्छ ।
- f. अब बनसेन बर्नरले फ्लास्कलाई तताउनुहोस् र घोललाई उमाल्नुहोस् । घोल नसुकेसम्म तताइरहनुहोस् ।

5. अवलोकन

क्र.स.	क्रियाकलाप	परिवर्तन	कारण
1.	नुनपानीको घोललाई तताइयो		
2.	बाफ कन्डेन्सरमा पुग्यो		

6 निष्कर्ष

नुन र पानीको घोललाई तताएर त्यसमा रहेको पानी बाफ बनाई पुनः चिस्याएर शुद्ध रूपमा प्राप्त गर्न सकिन्छ । साथै नुनलाई बेग्लै जम्मा गर्न पनि सकिन्छ । यो विधिलाई आसवन क्रिया भनिन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- a. कर्कले फ्लास्कको मुख हावा नछिर्ने गरी कसिएको हुनुपर्दछ ।
- b. कन्डेन्सरलाई प्रयोग गरुन्जेलसम्म चिसो पारिराख्नुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

कन्डेन्सर नपाइएको खण्डमा डेलिभरि ट्युबलाई प्रयोगमा ल्याउन सकिन्छ, तर उक्त डेलिभरि ट्युबलाई माथिबाट चिसो पानीमा भिजेको कपडा वा कपासले ढाकेको हुनुपर्दछ ।

9. प्रश्न

- के धमिलो पानीलाई पनि सफा पानी बनाउन सकिन्छ, कसरी ?
- मेजरिड सिलिन्डरमा जम्मा भएको पानी नुनिलो होला, किन ?

प्रयोग 15 : क्रोमाटोग्राफी (Chromatography)

1. उद्देश्य

- क्रोमाटोग्राफी विधिद्वारा दुई ओटा छुट्टा छुट्टै रङ्को मसीको मिश्रणबाट ती मसीहरूलाई छुट्ट्याउने

2. आवश्यक सामग्री

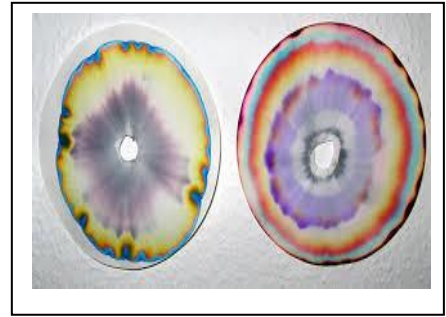
- फिल्टरपेपर
- कालो मसी
- रातो मसी
- पानी
- बिकर वा रिकापी

3. सिद्धान्त

विभिन्न रङ् एउटै माध्यममा विभिन्न वेगमा सर्दछ । त्यसैले ती रङ्हरूलाई त्यसको वेगको आधारमा क्रोमाटोग्राफीबाट छुट्ट्याउन सकिन्छ ।

4. विधि

- एउटा फिल्टर पेपर लिनुहोस् ।
- त्यस फिल्टर पेपरको एक तिहाइ भागतिर (दुवैतिर) रातो र कालो मसीको थोपा राख्नुहोस् ।
- केहीबेर सुक्न दिनुहोस् ।
- अब एउटा बिकर वा रिकापीमा पानी राख्नुहोस् र त्यसमा कालो र रातो मसी राखेको फिल्टर पेपर राख्नुहोस् । के परिवर्तन देखियो । तलको तालिकामा भर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

क्र.स.	प्रयोग	अवलोकन	कारण
1.	फिल्टर पेपरको एकतिहाइ भाग पर्नेतिर रातो र कालो मसी राखियो र केहीबेर सुक्न दिइयो ।		
2.	कालो र रातो मसी राखेको फिल्टर पेपरलाई पानी राखिएको रिकापीमा राखियो ।		

6. निष्कर्ष : क्रोमाटोग्राफी क्रियाबाट दुई वा दुईभन्दा बढी रङ्हरूलाई छुट्ट्याउन सकिन्छ । माथिको क्रियाकलाप गर्दा केही समयपछि फिल्टर पेपरको बिचबाट क्रमशः कालो रातो मसीमा भएका विभिन्न रङ्गीन पदार्थहरू छुट्टिन्छन् ।

7. सावधानी : कालो र रातो मसीको थोपा राखिएको फिल्टर पेपरलाई रिकापीमा राखिसके पश्चात हल्लाउनु हुँदैन ।

8. वैकल्पिक सामग्री : फिल्टर पेपर नभएमा सेतो न्यापिकन पेपर प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्न : क्रोमाटोग्राफीको स्वास्थ्य परीक्षणमा भएको उपयोगिता लेख्नुहोस् ।

प्रयोग 16 : अम्ल, क्षार र लवण (Acid, Base and Salt)

1. उद्देश्य : विभिन्न सूचक पदार्थहरूले अम्ल, क्षार र लवणमा देखाउने परिवर्तन प्रदर्शन गर्ने ।

2. आवश्यक सामग्री

- बिकर
- टेस्टट्युबहरू
- ड्रपर (Dropper)
- हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (Hydrochloric acid)
- सोडियम हाइड्रोक्साइड (Sodium hydroxide)
- सोडियम क्लोराइडको घोल (Sodium Chloride solution)
- सूचक पदार्थहरू (लिटमस पेपर, मिथाइल अरेन्ज र फेनोलफ्थालिन)
- मार्कर

3. सिद्धान्त

सूचक पदार्थ एउटा रसायनिक पदार्थ हो जुन अम्ल वा क्षारमा राख्दा आफ्नो रङ परिवर्तन गर्दछ र यसको प्रयोगबाट अम्ल, क्षार र लवण छुट्याउन सकिन्छ ।

4. विधि

- तीन ओटा टेस्टट्युबहरू लिनुहोस् र क, ख र ग भनी नामाकरण गर्नुहोस् ।
- टेस्टट्युब क मा अम्ल, ख मा क्षार र ग मा नुनपानीको घोल थोरै थोरै राख्नुहोस् ।
- सबै टेस्टट्युबमा लिटमस पेपरलाई डुबाउनुहोस् र के फरक पाउनुभयो टिप्नुहोस् ।
- अब प्रत्येक टेस्टट्युबमा दुई दुई थोपा फेनोलफ्थालिन राख्नुहोस् र पुनः के परिवर्तन पाउनु भयो टिप्नुहोस् ।
- टेस्टट्युबमा भएको रसायनहरूलाई फाल्नुहोस् र सफा गरी अर्को प्रयोग नगरिएको रसायनहरूलाई पहिले जस्तै गरी भर्नुहोस् ।
- अब प्रत्येक टेस्टट्युबहरूमा दुई दुई थोपा मिथाइल अरेन्ज राख्नुहोस् र अवलोकन गरी तलको अवलोकन तालिकामा भर्नुहोस् ।

5. अवलोकन

रसायन	निलो लिटमस पेपर	रातो लिटमस पेपर	फेनोलफ्थालिन	मिथाइल अरेन्ज
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल				
सोडियम हाइड्रोक्साइड				
सोडियम क्लोराइडको घोल				

6. निष्कर्ष

अम्लले निलो लिटमस कागजलाई रातो र मिथाइल अरेन्जलाई पनि रातो बताउँछ भने फेनोलम्थालिनको रङमा परिवर्तन ल्याउँदैन । क्षारले रातो लिटमसलाई निलो, मिथाइल अरेन्जलाई पहेँलो र फेनोल्फ्थालिनलाई गुलाबी रङमा परिवर्तन ल्याउँछ । लवणले लिटमस कागज, मिथाइल अरेन्ज र फेनोल्फ्थालिनमा कुनै परिवर्तन गर्दैन ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- सम्पूर्ण रसायनहरू लाई ध्यानपूर्वक र होसियारीपूर्वक तरिकाले टेस्टट्युबमा खन्याउनुपर्दछ ।
- लिटमस पेपरलाई रसायनहरूमा डुबाउँदा हातमा नपर्ने गरी डुबाउनुपर्दछ ।
- यो प्रयोग गर्दा एप्रोन लगाउनुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

माथि उल्लिखित अम्ल, क्षार एवम् लवण नपाएको खण्डमा कागतीको रस, सुन्तलाको रस, साबुन पानीको घोल वा नुनपानीको घोललाई पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ र उक्त घोलहरूमा विभिन्न सूचकहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ । सूचकको रूपमा विभिन्न फूलका रसहरूलाई पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- फूलका रङ्गीन भागहरूबाट लिटमस कागज कसरी बनाउन सकिन्छ होला ?

प्रयोग 17 : अम्ल र क्षारबाट लवण बनाउने (Preparation of salt from acid and base)

1. उद्देश्य : अम्ल र क्षारको प्रयोग गरेर लवण बनाउने ।

2) आवश्यक सामग्री

- बिकर
- टेस्टट्युबहरू
- ड्रपर (Dropper)
- हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (Hydrochloric acid)
- सोडियम हाइड्रोक्साइड (Sodium hydroxide)
- ओदान (tripod stand)
- बनसेन बर्नर वा स्पिष्ट ल्याम्प
- सलाई
- तारको जाली
- तताउने भाँडो (Evaporating dish)
- फेनोल्फ्थालिन

3. सिद्धान्त

अम्ल र क्षार एकआपसमा प्रतिक्रिया गरेर लवण र पानी बनाउँछन् ।

4. प्रयोग विधि

- एउटा सफा बिकर लिनुहोस् र केही मात्रामा सोडियम हाइड्रोक्साइड खन्याउनुहोस् ।
- केही थोपा फेनोल्फ्थालिन राख्नुहोस् । तपाईंले गुलाफी रङ पाउनुहुने छ ।
- अब हाइड्रोक्लोरिक अम्ललाई ड्रपरको मदतले थोपा थोपा गर्दै उक्त बिकरमा पहिलेको गुलाफी रङ नहराउन्जेल राख्नुहोस् ।
- अब उक्त घोललाई उमाल्ने भाँडोमा खन्याउनुहोस् र बनसेन बर्नर बालेर उमाल्नुहोस् । भाँडोमा पानी नसुकुन्जेल तताउनुहोस् । अवलोकन गरेको कुरा लेख्नुहोस् ।

5. अवलोकन

क्र.स.	अम्ल	क्षार	उत्पादित पदार्थ
1	हाइड्रोक्लोरिक अम्ल	सोडियम हाइड्रोअक्साइड	

6. निष्कर्ष : यसरी अम्ल र क्षार प्रतिक्रिया गरेर लवण र पानी बन्दछ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- सम्पूर्ण रसायनहरूलाई होसियारिपूर्वक तरिकाले टेस्टट्युबमा खन्याउनुपर्दछ ।
- लिटमस पेपरलाई रसायनहरूमा डुबाउँदा हातमा नपर्ने गरी डुबाउनुपर्दछ ।
- प्रयोग गर्दा एप्रोन लगाउनुपर्दछ ।
- प्रयोगशालामा कुनै पनि वस्तु चाख्नु हुँदैन ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

माथि उल्लिखित अम्ल, क्षार एवम् लवण नपाएको खण्डमा कागतीको रस, सुन्तलाको रस, साबुन पानीको घोल वा नुनपानीको घोललाई पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ र उक्त घोलहरूमा विभिन्न सूचकहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- अम्ल र क्षारलाई एउटै भाँडोमा राख्दा के होला ?
- यसरी बनेको लवणमा फेनोल्फ्थालिन सूचकले कस्तो प्रकारको सूचना दिन्छ ?

प्रयोग 18 : पानीको अस्थायी कडापन हटाउने तरिका

1. उद्देश्य : पानीको अस्थायी कडापन हटाउने ।

2. आवश्यक सामग्री

- बिकर
- टेस्टट्युबहरू
- ड्रपर (Dropper)
- चम्चा
- क्याल्सियम बाइकार्बोनेट/म्याग्नेसियम बाइकार्बोनेट

3. सिद्धान्त

- पानीमा घुलेर रहेका घुलनशील लवणहरूलाई अघुलनशील पदार्थमा परिवर्तन गरेर पानीको कडापन हटाउन सकिन्छ ।

4. विधि

- एउटा सफा बिकर लिनुहोस् र आधा जति पानी राख्नुहोस् ।
- त्यसमा एक चम्चाजति क्याल्सियम बाइकार्बोनेट वा म्याग्नेसियम बाइकार्बोनेट घोल्नुहोस् ।
- अब त्यसको केही भाग टेस्टट्युबमा राख्नुहोस् र त्यसमा साबुनको घोलको केही थोपा राखेर चलाउनुहोस् ।
- फिँज आयो वा आएन ? अवलोकन गर्नुहोस् ।
- अब पहिलो बिकरमा भएको पानीलाई उमालेर चिसो पार्नुहोस् । बिकरको पिँधमा के देखिन्छ ?
- चिसो भएपछि फेरि त्यो पानीमा साबुनको घोल राख्नुहोस् ।
- पुनः फिँज आयो कि आएन अवलोकन गर्नुहोस् । कस्तो परिवर्तन देख्नुभयो टिपोट गर्नुहोस् ।

5. अवलोकन

प्रयोग	अवलोकन	कारण	नतिजा
पानीमा क्याल्सियम बाइकार्बोनेट राखी घोल बनाइयो र साबुनको घोलको केही थोपा राखियो ।			
पानीलाई उमालियो र उमालिएको पानीलाई चिसो हुन दिई त्यसमा साबुनको घोलको केही थोपा राखियो ।			

6. निष्कर्ष

पानीमा घोलिएको क्याल्सियम बाइकार्बोनेट यौगिकलाई उमाल्दा त्यहाँ रहेका क्याल्सियम बाइकार्बोनेट लवणहरू टुक्रिएर अघुलनशील पदार्थ बन्छ । यी अघुलनशील पदार्थहरू थिग्रिएर जानाले पानीको कडापन हट्छ र साबुनसँग सजिलै फिँज दिन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- फुट्ने सामग्रीहरूलाई ध्यानपूर्वक समात्नुपर्छ ।
- प्रयोगशालामा भएका कुनै पनि रसायनहरू खाली हातले छुनु हुँदैन । चाख्नु पनि हुँदैन ।

8. प्रश्नहरू

- उक्त बाइकार्बोनेट भएको पानी उमाल्दा के हुन्छ ? रासायनिक प्रतिक्रियाद्वारा देखाउनुहोस् ।
- उमालेको पानीले हात धुँदा र धाराको पानीले हात धुँदा कुन पानीले साबुनको फिँज चाँडो हराउँछ होला ? प्रयोग गरी हेर्नुहोस् ।
- पानी उमाल्ने गरेको भाँडामा प्रायः कस बसेको देखिन्छ । कस कहाँबाट आएको होला ?

प्रयोग 19 : पानीको स्थायी कडापन हटाउने तरिका (Hardness of water)

1. उद्देश्य : पानीको स्थायी कडापन हटाउने ।

2. आवश्यक सामग्री

- बिकर
- टेस्ट ट्युबहरू
- ड्रपर (Dropper)
- चम्चा
- क्याल्सियम क्लोराइड/म्याग्नेसियम क्लोराइड
- लुगा धुने सोडा वा सोडियम कार्बोनेट

3. सिद्धान्त

- पानीमा घुलेर रहेका घुलनशील लवणहरूलाई अघुलनशील पदार्थमा परिवर्तन गरेर पानीको कडापन हटाउन सकिन्छ ।

4. विधि

- एउटा सफा बिकर लिनुहोस् र आधाजति पानी राख्नुहोस् ।
- त्यसमा एक चम्चाजति क्याल्सियम क्लोराइड वा म्याग्नेसियम क्लोराइड घोल्नुहोस् ।
- अब त्यसको केही भाग टेस्टट्युबमा राख्नुहोस् र त्यसमा साबुनको घोलको केही थोपा राखेर चलाउनुहोस् ।
- फिँज आयो वा आएन ? अवलोकन गर्नुहोस् ।
- अब सोहि बिकरमा भएको पानीमा लुगा धुने सोडा अर्थात् सोडियम कार्बोनेट घोल्नुहोस् ।
- फेरि उक्त बिकरको पानी थोरै टेस्टट्युबमा लिनुहोस् र पुनः साबुनको घोल राख्नुहोस् र चलाउनुहोस् ।
- पुनः फिँज आयो कि आएन अवलोकन गर्नुहोस् । कस्तो परिवर्तन देख्नुभयो टिपोट गर्नुहोस् ।

5. अवलोकन

प्रयोग	अवलोकन	कारण	नतिजा
क्याल्सियम क्लोराइड राखिएको पानीमा साबुनको घोलको केही थोपा राखियो ।			
क्याल्सियम क्लोराइड राखिएको पानीमा लुगा धुने सोडा राखी घोलियो र साबुनको घोलको केही थोपा राखियो			

6. निष्कर्ष

पानीमा रहेको स्थायी कडापनलाई लुगा धुने सोडा अर्थात् सोडियम कार्बोनेट पानीमा घोलेर हटाउन सकिन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- फुट्ने सामग्रीहरूलाई ध्यानपूर्वक समात्नुहोस् ।
- प्रयोगशालामा भएका कुनै पनि रसायनहरू खाली हातले छुन तथा चाख्नु पनि हुँदैन ।

8. प्रश्नहरू

- क्लोराइड मिसाइएको पानीमा लुगा धुने सोडा राख्दा हुने रासायनिक प्रतिक्रिया देखाउनुहोस् ।
- लुगा धुने सोडा राखेर लुगा धुँदा किन चाँडो सफा हुन्छ ? कारण लेख्नुहोस् ।
- लुगा धुँदा डल्ला साबुन प्रयोग गर्दा भन्दा washing power वा surf प्रयोग गर्दा बढी फिँज आउँछ । किन होला ?

प्रयोग 20 : बिउको अङ्कुरण

1. उद्देश्य : बिउबाट नयाँ विरुवा उम्रने तरिकाको अवलोकन गर्ने ।

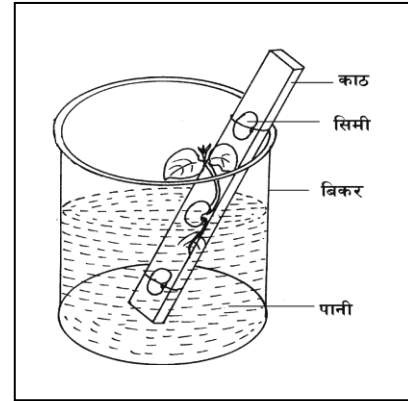
2. आवश्यक सामग्री

- बिकर
- मैत
- लाम्चो आकारको काठको टुक्रा
- चना वा सिमीको बिउ
- धागो
- पानी

3. सिद्धान्त : प्रायः बिउभिन्न रहेको भ्रूण सुषुप्त अवस्थामा रहन्छ । जुन सुहाउँदो र अनुकूल परिस्थितिमा सक्रिय बन्दछ र नयाँ विरुवा उम्रन्छ ।

4. विधि

- a. एउटा सफा बिकर लिनुहोस् ।
- b. मैत लगाएको लाम्चो आकारको काठ लिनुहोस् र त्यसको तल, बिचमा र माथि चित्रमा देखाए भैं एक/एक ओटा चना वा सिमीको बिउ नखस्ने गरी धागोले बाँध्नुहोस् ।
- c. उक्त काठलाई गिलासमा राख्नुहोस् र बिचको बिउको आधासम्म डुब्ने गरी पानी खन्याउनुहोस् ।
- d. यस अवस्थामा उक्त बिकरलाई नचलाइकन अलिअलि घाम आउने ठाउँमा 3/4 दिन छोड्नुहोस् ।
- e. पानीको मात्रा सुरुको भन्दा घटेमा अलि अलि पानी समय समयमा थप्नुहोस् ।
- f. केही दिनपछि उक्त चना वा सिमीका बिउहरूमा देखिएको परिवर्तनको अवलोकन गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

दिन	बिउको अवस्था	कारण
1		
2		
3		
4		

6. निष्कर्ष : सुहाउँदो र अनुकूल परिस्थितिमा मात्र बिउ अङ्कुरण भई नयाँ विरुवा उम्रन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- a. बिचको बिउ पानीले आधा छोपेको हुनुपर्दछ भने माथिको बिउमा पानीले छोएको हुनुहुँदैन ।

b. सबै सामग्रीहरू मिलाइसकेपछि त्यसलाई नचलाइकन घाम आउने ठाउँमा छोड्नुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

चना वा सिमीको बिउ नपाइएको खण्डमा अरू गोडागुडीको बिउ पनि प्रयोग गर्न सकिने छ । साथै आफ्नो स्थानमा पाइने सामानहरूको पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- खडेरी परेको बेला खेत बारीमा रोपेको बिउ उम्रदैन, किन ?
- लामो समय सम्म बिउ जोगाएर राख्न बिउलाई कसरी भण्डारण गर्नुपर्ला ?

प्रयोग 21: इपिथेलियम तन्तुको अवलोकन

1. उद्देश्य: इपिथेलियम तन्तुको बनावटको अवलोकन गरी चित्राङ्कन गर्न ।

2. आवश्यक सामग्री

- सिन्का
- भ्यागता वा कुखुराको छाला
- स्लाइड
- आयोडिन
- सूक्ष्मदर्शक यन्त्र (Microscope)

3. सिद्धान्त : जनावरहरूको बाहिरी पत्र इपिथेलियम तन्तुबाट बनेको हुन्छ जसले भित्रका अरू तन्तुहरूको संरक्षण गर्दछ ।

4. विधि

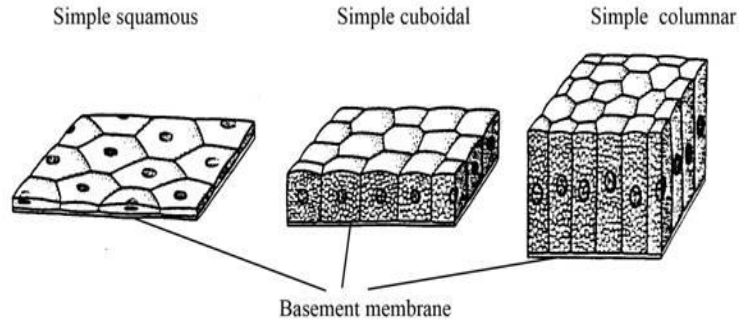
a. एउटा सिन्काले भ्यागुतो वा कुखुराको छालाको एक टुक्रा लिई त्यसको बाहिरी सतह कोट्याउनुहोस् ।

b. कोट्याएर आएको वस्तु सफा स्लाइडमा राख्नुहोस् ।

c. त्यसमा एक थोपा आयोडिन राखेर कभर स्लिपले छोप्नुहोस् ।

d. यसलाई सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा राखेर हेर्नुहोस् ।

e. सूक्ष्मदर्शक यन्त्रबाट अवलोकन गर्दा देखिएका कुरालाई तलको तालिकामा भर्नुहोस् र चित्र बनाई कापीमा उतार्नुहोस् ।



5. अवलोकन

क्र.स.	विशेषताहरू	अवलोकन तथा नतिजा
1.	आकार	
2.		
3.		
4.		

6. निष्कर्ष : इपिथेलियम तन्तुको बनावट ईँटा, ढुङ्गा, टायल जस्तो देखिन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

a. छालाको बाहिरी सतहमा कोट्याउनुपर्दछ, भित्रको मासुको भाग आउनुहुँदैन ।

b. कभर स्लिपले छोप्दा त्यसमा हावा फोकाहरू हुनुहुँदैन र भएपनि त्यसलाई निकाल्नुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

आफ्नो वरपर भएको मासु पसलबाट कुनै पनि मासुको सानो टुक्रा ल्याएर हेर्न सकिने छ, तर त्यो पनि उपलब्ध हुन नसकेमा इपिथेलियल तन्तुको परमानेन्ट स्लाइडमा पनि अध्ययन गर्न सकिने छ ।

9. प्रश्नहरू

- इपिथेलियम तन्तु नभइदिएको भए के हुन्थ्यो होला ?
- कोलमनार इपिथेलियल तन्तुमा भएका मसिना रौं जस्ता सिलियाको काम के होला ?

प्रयोग 22 : मेरिस्टेमेटिक तन्तुको अवलोकन

1. उद्देश्य : मेरिस्टेमेटिक तन्तुको बनावटको अध्ययन गर्ने

2. आवश्यक सामग्री

- चना वा केराउ
- ब्लेड
- स्लाइडहरू
- सेफ्रानिन
- कभरस्लिप
- सूक्ष्मदर्शक यन्त्र

3. सिद्धान्त

वनस्पतिहरू मेरिस्टेमेटिक तन्तुबाट बनेको हुन्छ, जसले विरुवाको वृद्धि एवम् भित्री तन्तुहरूको संरक्षण गर्दछ ।

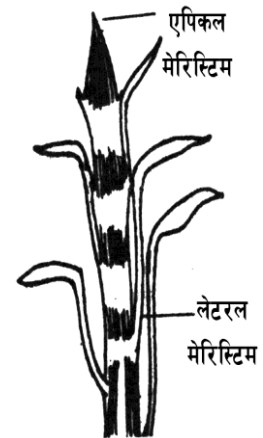
4. विधि

- a. चना वा केराउलाई केही दिन (टुसा नपलाउञ्जेल) भिजाएर राख्नुहोस् ।
- b. त्यस टुसाको टुप्पाको भाग ब्लेडले काटेर स्लाइडमा राख्नुहोस् र त्यसमाथि अर्को स्लाइड राखेर थिचेर पातलो बनाउनुहोस् ।
- c. उक्त पातलो भागमा साफ्रानिनको एक थोपा राख्नुहोस् र कभरस्लिपले हावा नछिर्ने गरी छोप्नुहोस् र सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा राखेर हेर्नुहोस् ।
- d. सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा देखिएको बनावट कापीमा उतार्नुहोस् ।

5. अवलोकन : सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा देखिएको मेरिस्टेमेटिक तन्तुको बनावटको अवलोकन गरी चित्र बनाउनुहोस् ।

6. निष्कर्ष : मेरिस्टेमेटिक तन्तुको बनावट माथिको चित्रमा देखाए अनुसारको हुन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू



- टुसा पलाइसकेपछि त्यसको टुप्पाको मसिनो टुकालाई काटेर लिनुपर्दछ ।
- कभर स्लिपले छोप्दा हावा नछिर्ने गरी छोप्नुपर्दछ ।
- सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा देखिएको आकृतिलाई कापीमा सफासँग उतार्नुहोस् ।
- ब्लेड प्रयोग गर्दा सावधानी अपनाउनुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

आफ्नो स्थानमा पाइने जुनसुकै बिउ पनि प्रयोगमा ल्याउन सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- बिरुवाको जरा र टुप्पो बढ्दै जानुको कारण के होला ?

प्रयोग 23 : हरियो बिरुवाको रहेको स्टार्चको परीक्षण

1. उद्देश्य : हरियो बिरुवाको पातमा प्रकाश संश्लेषण क्रियाबाट बनेको स्टार्चको परीक्षण गर्ने

2. आवश्यक सामग्री

- हरियो पात
- चिम्टा (forcep)
- तातोपानी राख्ने भाँडो
- आयोडिनको घोल
- 90% इथानोल
- रिकापी, स्पिरिट ल्याम्प
- ड्रपर, बिकर

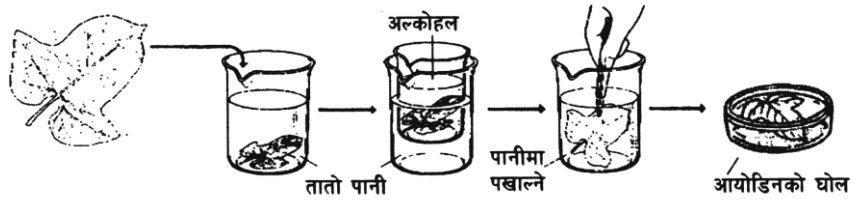
3. सिद्धान्त

हरियो बिरुवाले कार्बनडाइअक्साइड, पानी र खनिज पदार्थको प्रयोग गरेर प्रकाशको किरणको उपस्थितिमा पातमा भएका हरितकण (Chlorophyll) मा आफ्नो खाना स्टार्चको रूपमा तयार गर्छ ।

4. विधि

a. हरियो बिरुवाको एउटा हरियो पात टिप्नुहोस् र त्यसलाई 5 मिनेटसम्म उमालेको पानीमा राख्नुहोस् ।

b. केही समयपछि पातलाई मनतातो अल्कोहल (90% इथानल) मा डुबाउनुहोस् ।



c. अल्कोहलबाट पातलाई बाहिर भिक्नुहोस् र सफा पानीले उक्त पातलाई पखाल्नुहोस् ।

d. एउटा रिकापीमा आयोडिनको घोल राखेर त्यसलाई डुबाउनुहोस् र अवलोकन गरिएको कुरालाई टिपोट गर्नुहोस् ।

5. अवलोकन

क्र.स.	प्रयोग	नतिजा	कारण
1.	बिरुवाको हरियो स्वस्थ पातलाई पाँच मिनेटसम्म उमालेको पानीमा डुबाइयो ।		
2.	उमालेको पानीमा राखिएको पातलाई मनतातो अल्कोहलमा दुई मिनेट राखियो ।		
3.	एउटा रिकापीमा अल्कोहलमा डुबाइएको पातलाई राखेर आयोडिनको घोल राखी त्यसलाई डुबाइयो ।		

6. निष्कर्ष : यसबाट पातमा स्टार्च रहेको छ, जुन प्रकाश संश्लेषण क्रियाबाट बनेको हो भन्ने सिद्ध हुन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- प्रयोग गरिने अल्कोहल 90 प्रतिशतको हुनुपर्दछ ।
- आयोडिन हाल्दा पातको सतह पुरै डुबने गरी राख्नुपर्दछ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

- 90 प्रतिशतको इथानोल नपाइएको खण्डमा 100 प्रतिशत इथानोललाई 90 प्रतिशतमा परिवर्तन गरेर प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- स्वस्थ पातलाई किन पानीमा उमाल्नुपर्छ ?
- आयोडिन राख्दा पातको रङ किन बदलिन्छ होला ? पातमा आयोडिनको भोल हालिसकेपछि किन कालोनीलो रङ आएको होला ?
- हरियो सागमा आयोडिन युक्त नुन हाल्दा सागको रङ किन नफेरिएको होला ?

प्रयोग 24 : प्रकाश संश्लेषण क्रियामा प्रकाशको आवश्यकता

1. उद्देश्य : हरियो बिरुवाको पातमा प्रकाश संश्लेषण क्रियामा प्रकाशको आवश्यकताको परीक्षण गर्ने ।

2. आवश्यक सामग्री

- गमला सहितको बिरुवा (पातसहित)
- कालो कागज
- चिम्टा

3. सिद्धान्त

हरियो बिरुवाले कार्बनडाइअक्साइड, पानी र खनिज पदार्थको प्रयोग गरेर प्रकाशको किरणको उपस्थितिमा मात्र हरितकण (Chlorophyll) मा आफ्नो खाना स्टार्चको रूपमा तयार पार्दछ ।

4. विधि

- गमलासहित पात भएको एउटा बिरुवा लिनुहोस् र त्यसलाई प्रकाश नछिर्ने कोठामा 2/3 दिन सम्म राख्नुहोस् र स्टार्च परीक्षण गर्नुहोस् ।
- गमलाको बिरुवाको एउटा पातको दुवैतिर कालो कागजले छोप्नुहोस् र सेलोटेपले चित्रमा देखाए भैं टाल्नुहोस् ।
- अब उक्त बिरुवालाई 5/6 घण्टा घाममा राख्नुहोस् ।
- 5/6 घण्टापछि, कालो कागजले छोपेको पातलाई टिप्नुहोस् र स्टार्च परीक्षण गर्नुहोस् ।



5. अवलोकन

क्र.स.	प्रयोग	नतिजा	कारण
1.	गमलाको बिरुवालाई 3 दिनसम्म प्रकाश नछिर्ने कोठामा राखियो र स्टार्च परीक्षण गरियो ।		
2.	गमलाको बिरुवाको एउटा पातको बिचमा कालो कागज टाँसेर पाँच घण्टा घाममा राखियो र उक्त पातलाई स्टार्च परीक्षण गरियो ।		

6. निष्कर्ष : प्रकाश संश्लेषण क्रियाको निमित्त प्रकाश अत्यावश्यक हुन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- गमलालाई केही दिन प्रकाश नछिर्ने ठाउँमा राख्नुपर्दछ ।

8. प्रश्नहरू

- घरभित्र उम्रेको जमरा किन पहेलो भएको होला ?
- घरभित्र राखेको बिरुवाभन्दा बारीमा रोपेको बिरुवा सप्रन्छ, किन ?

प्रयोग 25 : प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा कार्बनडाइअक्साइडको आवश्यकता

1. उद्देश्य: हरियो विरुवाको पातमा प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा कार्बनडाइअक्साइडको आवश्यकताको परीक्षण गर्ने

2. आवश्यक सामग्री

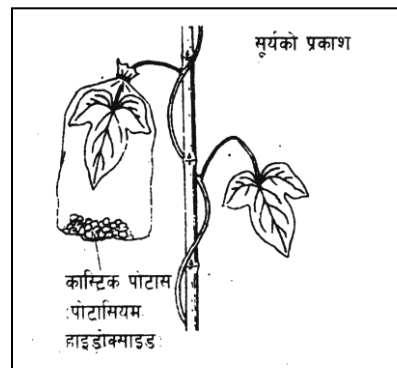
- गमलासहितको विरुवा (पातसहित)
- प्लास्टिकको भोला
- कास्टिक पोट्यास (पोट्यासियम हाइड्रोक्साइड)

3. सिद्धान्त

हरियो विरुवाले कार्बनडाइअक्साइड, पानी र खनिज पदार्थको प्रयोग गरेर प्रकाशको उपस्थितिमा मात्र हरितकण (Chlorophyll) मा आफ्नो खाना स्टार्चको रूपमा तयार पार्दछ।

4. विधि

- गमलामा पात भएको एउटा विरुवा लिनुहोस् र त्यसलाई प्रकाश नछिर्ने कोठामा 2/3 दिन राख्नुहोस्।
- एउटा प्लास्टिकको भोलामा अलिकति कास्टिक पोट्यास राखेर चित्रमा देखाए भैं भोलाभित्र हावा नछिर्ने गरी एउटा पातमा राम्रोसँग बाँध्नुहोस् र त्यसलाई 5/6 घण्टा घाममा छोड्नुहोस्।
- 5/6 घण्टापछि उक्त भोलाभित्रको पात र विरुवाको अर्को पात टिपी स्टार्च परीक्षण गर्नुहोस्।



5. अवलोकन

क्र.स.	प्रयोग	नतिजा	कारण
1	गमला सहितको विरुवाको पातलाई प्रकाश नछिर्ने कोठामा 2/3 दिन राखियो।		
2	प्लास्टिकको भोलामा अलिकति कास्टिक पोट्यास राखेर हावा नछिर्ने गरी एउटा पातलाई बाँधियो र 6 घण्टा घाममा राखियो र स्टार्च परीक्षण गरियो।		

6. निष्कर्ष: प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियाको निम्ति कार्बनडाइअक्साइड अत्यावश्यक हुन्छ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- गमला सहितको विरुवालाई कम्तिमा पनि 2 दिनसम्म अँध्यारो कोठामा राख्नु पर्दछ
- प्लास्टिकको भोलामा कास्टिक पोट्यास राख्दा हावा नछिर्ने गरी पातलाई बाँध्नु पर्दछ।

8. प्रश्नहरू

- पोट्यासियम हाइड्रोक्साइडलाई भोलाभित्र किन राखेको होला ? कारण लेख्नुहोस्।
- यो परीक्षणले प्राणी र विरुवाको अन्तर सम्बन्धलाई कसरी पुष्टि गर्छ ?

प्रयोग 26 : प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा अक्सिजन

1. उद्देश्य : हरियो बिरुवाको पातमा प्रकाश संश्लेषण क्रिया हुँदा अक्सिजन निस्कन्छ भनी परीक्षण गर्ने ।

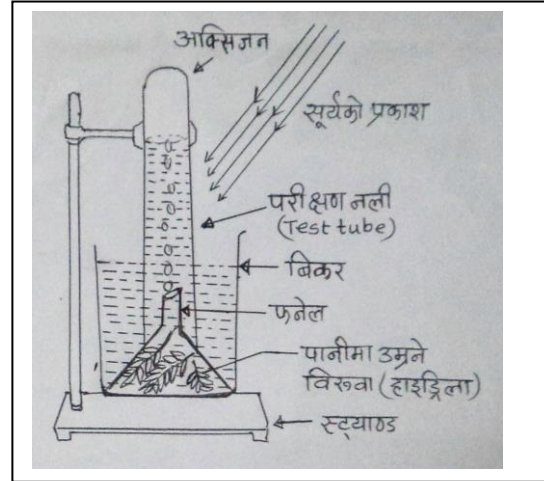
2. आवश्यक सामग्री

- बिकर
- परीक्षण नली
- काँचको फनेल
- पानीमा उम्रने बिरुवा (हाइड्रिला)
- पानी
- स्टान्ड

3. सिद्धान्त : हरियो बिरुवामा प्रकाश संश्लेषण क्रिया हुँदा अक्सिजन निस्कन्छ ।

4. विधि

- ताजा हाइड्रिला वा पानीमा उम्रने बिरुवाका केही हाँगाहरू पानी भएको बिकरमा राख्नुहोस् ।
- चित्रमा देखाए भैं सबै बिरुवा छोपिने गरी फनेललाई उल्टो पारेर अधिको बिकरमा घोप्ट्याउनुहोस् ।
- एउटा पानीले भरिएको परीक्षण नली फनेलको टुप्पोमा घोप्ट्याउनुहोस् र स्ट्याण्डको मद्दतले अड्याउनुहोस् ।



- यी सामग्रीहरूलाई केही समय घाममा राख्नुहोस् र के परिवर्तन हुन्छ अवलोकन गर्नुहोस् । केही समयपछि हावाका फोकाहरू देख्न सकिनेछ, जसले परीक्षण नलीमा रहेको पानीलाई विस्थापित गर्दछ । परीक्षण नलीको पानीलाई ती फोकाहरूले पूरै विस्थापित गरेपछि उक्त भरिएको नलीको मुखमा बलेको सलाईको काँटी लैजानुहोस् र ज्वालाको अवलोकन गर्नुहोस् ।

5. अवलोकन

प्रयोग	अवलोकन	कारण
तयारी सामग्रीलाई घाममा राखियो		
बलिरहेको सलाईको काँटीलाई घोप्टो पारिएको परीक्षण नलीको मुखमा लगियो		

6. निष्कर्ष : प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा अक्सिजन ग्याँस उत्पादन हुन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- पानी भरिएको परीक्षण नलीलाई फनेलमा घोट्याउँदा परीक्षण नलीमा हावा नछिर्ने गरी राख्नुपर्छ ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

- हाइड्रिला नपाएको खण्डमा पानीभित्र उम्रने कुनै पनि विरुवालाई प्रयोग गर्न सकिने छ ।

9. प्रश्नहरू

- परीक्षण नलीमा जम्मा भएको ग्याँसमा बलिरहेको सलाईको काँटी राख्दा किन भन चहकिलो भएर बलेको होला ?
- विरुवाले रातीको समयमा खाना बनाउन सक्छ वा सक्दैन, किन होला ?

प्रयोग 27 : माटोको बनावट

1. उद्देश्य : माटोको बनावटको अध्ययन गर्ने ।

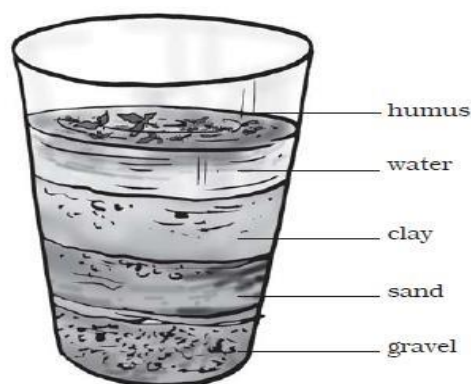
2. आवश्यक सामग्री

- पारदर्शी गिलास
- बारीको माटो
- पानी

3. सिद्धान्त : टुक्रिएका चट्टान र जैविक पदार्थ मिलेर माटो बन्छ ।

4. विधि

- एउटा पारदर्शी गिलास लिनुहोस् र आधा जति सफा पानी भर्नुहोस् ।
- बारी वा फुलबारी वा खेत वा घाँसे मैदानको माटो ल्याउनुहोस् र त्यसलाई उक्त भाँडोमा राख्नुहोस् ।
- अब उक्त माटो र पानी भएको भाँडोलाई विस्तारै हल्लाउनुहोस् र त्यसपछि नचलाइकन 10/15 मिनेट सम्म छोड्नुहोस् ।
- 10/15 मिनेट पछि उक्त भाँडोमा भएका वस्तुहरूको अवलोकन गर्नुहोस् ।



माटोको तह

5. अवलोकन :

भाँडोको सबै सबैभन्दा माथि (पहिलो लेभल) रहेको वस्तु	अवलोकन गर्दा देखिएको वस्तु	कारण
दोस्रो लेभलमा रहेको वस्तु		
तेस्रो लेभलमा रहेको वस्तु		
चौथो लेभलमा रहेको वस्तु		

6. निष्कर्ष : माटो विभिन्न चट्टानका टुक्राहरू, बालुवा, माटो र जैविक पदार्थहरू मिलेर बनेको हुन्छ ।

7. प्रयोग गर्दा अपाउनुपर्ने सावधानीहरू

- माटोलाई पानीमा मिसाएर हल्लाइसकेपछि उक्त मिश्रणलाई चलाउनु हुँदैन ।
- भाँडोमा देखिएको पत्रहरूको चित्र कापीमा उतार्नुहोस् ।
- यदी अझ पनि राम्रोसँग पत्रहरू छुट्टिएनन् भने फेरि जोडजोडे हल्लाउने र त्यसलाई पुनः दश पन्ध्र मिनेट छोडेर पुनः अवलोकन गर्ने गर्नुहोस् ।

8. वैकल्पिक सामग्री र प्रयोग गर्ने तरिका

बिकरको सट्टामा मिनरल वाटरको बोतलभित्र पानी र माटो, बालुवाको मिश्रण बनाउन सकिने छ । उक्त मिश्रणलाई जोड जोडले 10/15 हल्लाएर त्यतिकै छोडिनुपर्दछ र केही समयपछि उक्त बोतलभित्र माटोको बनोट अध्ययन गर्न सकिन्छ ।

9. प्रश्नहरू

- बोतलभित्र कस्तो तहहरू बन्यो र यस्तो किन भएको होला ?
- बारीको पानीमा के यस्तै तहहरू हुन्छन् ? कसरी पत्ता लगाउने ?