क्रियाकलाप – 5

उद्देश्य –

पोलरॉईड की सहायता से प्रकाश के ध्रुवण का अध्ययन करना।

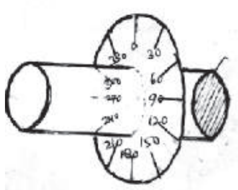
उपकरण एवं सामग्री –

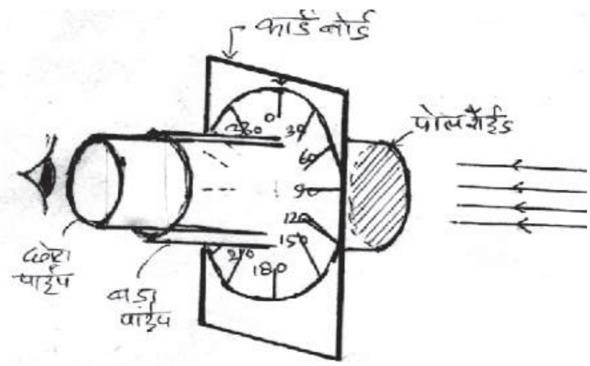
दो पोलरॉईड शीट, प्रकाश स्रोत/सूर्य का प्रकाश, कार्ड बोर्ड कैंची सफेद कागज, गोंद प्लास्टिक पाईप के दो टुकड़े लगभग 5 सेमी जो एक दूसरे में घूम सकें।

सिद्धान्त –

पोलरॉईड से अध्रुवित (साधारण) प्रकाश को गुजारने पर हमें समतल ध्रुवित प्रकाश प्राप्त होता है। प्रत्येक पोलरॉईड की एक पास अक्ष होती है। ध्रुवित प्रकाश E के कम्पन्न उसी पास अक्ष के समान्तर होते है। पास अक्ष के अभिलम्ब दिशा के कम्पन्नों को पोलरॉईड पूर्णतः रोक देता है।

दो पोलरॉईड शीट लें एवं उन्हें एक दूसरे के उपर रखते हुऐं, अध्रुवित प्रकाश को दोनों से गुजारें। एक पोलरॉईड को स्थिर रखते हुए दूसरे को पहले के सापेक्ष धुमाते हुए निर्गत प्रकाश की तीव्रता का प्रेक्षण लेने पर पोलरॉईड की एक अवस्था में अधिकतम तीव्रता तथा इस अवस्था के लम्बवत् अवस्था में न्यूनतम तीव्रता प्राप्त होती है। अधिकतम तीव्रता तब प्राप्त होती हैं जब दोनों पालराइडो के पास अक्ष एक दूसरे के समान्तर हो। न्यूनतम तीव्रता के समय दोनों के ''पास अक्ष'' एक दूसरे के लम्बवत होते हैं।





कोण मापन के लिए आशुरचित उपकरण बनाना –

1. प्लास्टिक के दोनों पाइपों के एक एक सिरें पर पोलरॉईड शीट को गोंद अथवा फेविकोल से चिपका देवें। छोटी पाइप पर लगे पोलरॉईड के पाईप के किनारे से बाहर के भाग को काट दें।
2. एक कार्ड बोर्ड लें तथा उसके बीच के भाग में बड़ी पाइप के व्यास से थोड़े कम व्यास का छेद करें एवं बड़े पाइप को उस छेद में चित्रानुसार लगाकर फेवीकोल से स्थिर कर दें।
3. इसी प्रकार की व्यवस्था छोटे पाइप के साथ करें परन्तु कार्ड बोर्ड वृताकार कटा हो तथा उस पर कोण के चिन्ह चित्रानुसार अंकित हों।
4. छोटे पाइप को बड़े पाइप में चित्रानुसार डाल देते हैं।
5. पोलरॉईड की ओर से नली में प्रकाश प्रवेश करावें एवं दूसरी तरफ से ऑख से प्रकाश की तीव्रता का अनुमान लगाते है। छोटे पाईप तथा उसके साथ वृताकार कोण वाले पैमाने को घुमाते है। जिस स्थिति में प्रकाश की तीव्रता अधिकतम हो वही रूक जाते हैं। कोण वालें पैमाने के शून्य अंक की सीध में स्थिर कार्ड बोर्ड पर एक तीर का निशान चित्रानुसार लगा देते है। यह स्थिति दोनों पोलेरॉईडो के ''पासअक्ष'' के समान्तर होने की हैं।

पोलरॉईड कैसे प्राप्त करें –

LCD स्क्रीन वाले उपकरणों जैसे डिजिटल घड़ियॉ, केलकुलेटर, छोटे वीडियो गेम के स्क्रीन में पोलरॉईड का उपयोग होता है। अतः किसी भी खराब उपकरण से उन्हें प्राप्त किया जा सकता है।

प्रेक्षण –

उपकरण द्वारा प्रकाश की प्रेक्षित तीव्रता

1. अधिकतम तीव्रता .... कोण पर प्राप्त हुई।
2. न्यूनतम तीव्रता .... कोण पर प्राप्त हुई।

परिणाम –

1. जब ध्रुवक एवं विश्लेषक पोलरॉइड की ''पासअक्ष'' के मध्य कोण 0^{o} अथवा 180^{o} हो तो अधिकतम तीव्रता प्राप्त होती है।
2. जब ध्रुवण एवं विश्लेषक पोलरॉइड के ''पास अक्ष'' के मध्य कोण 90^{o} अथवा 270^{o} हो तो न्यूनतम तीव्रता प्राप्त होती है।

अन्य क्रिया कलाप –

1. प्रकाश की तीव्रता के मापन के लिए फोटो डायोड प्रयुक्त करते हुए मेलस के नियम का सत्यापन।

मौखिक प्रश्न –

प्र.1. प्रकाश का ध्रुवण क्या है?

उ. साधारण (अध्रुवित) प्रकाश में विद्युत क्षेत्र सदिश तथा चुम्बकीय क्षेत्र सदिश के कम्पन्न संचरण दिशा के लम्बवत तल में, सभी दिशाओं में होते है। जब इस प्रकार के प्रकाश को किसी युक्ति से गुजारने पर निर्गत प्रकाश के कम्पन्न केवल एक ही दिशा में सीमित रह जाऐं, तो इस घटना को ध्रुवण कहते है।

प्र.2. पोलरॉइड किसे कहते है?

उ. पोलरॉइड, ध्रुवित प्रकाश प्राप्त करने की एक सस्ती युक्ति है। पोलरॉइड एक व्यापारिक नाम है।

प्र.3. पोलरॉइड कैसे बनते है?

उ. प्रकाश का ध्रुवण करने वाले बड़े अणुओं को तोड़कर नाईट्रोसेलूलोस की फिल्म पर एक विशिष्ट दिशा में समंजित करते हुए स्थाई करने से पोलरॉइड बनते हैं।

प्र.4. क्या ध्वनि की तरंगो का ध्रुवण हो सकता है?

उ. नही ध्रुवण केवल अनुप्रस्थ तरंगों में ही संभव है। जबकि ध्वनि तरंगे अनुदैर्ध्य होती है।

प्र.5. साधारण प्रकाश की किरण जब किसी पोलरॉइड से गुजरती है तो निर्गत प्रकाश की तीव्रता कितनी हो जाती है?

उ. एक पोलरॉइड से गुजरने पर ध्रुवित प्रकाश प्राप्त होगा जिसकी तीव्रता साधारण प्रकाश की तीव्रता से आधी होगी।

प्र.6. ध्रुवक एवं विश्लेषक में क्या अन्तर है ?

उ. ध्रुवक एवं विश्लेषक दोनो एक जैसी युक्तियॉ है, जो अध्रुवित प्रकाश गुजारने पर ध्रुवित प्रकाश देती है उसे ध्रुवक कहते है। तथा इसी प्रकार की दूसरी युक्ति से ध्रुवित प्रकाश गुजारते हैं तो उसे विश्लेषक कहते हैं।

प्र.7. मेलस का नियम क्या है?

उ. ध्रुवक तथा विश्लेषक की अक्षों के बीच का कोण यदि θ है,तथा विश्लेषक पर आपतित प्रकाश

की तीव्रता I_O है तो निर्गत प्रकाश की तीव्रता $I = I_O \cos^2\theta$ होती है। यही मेलस का नियम है।

प्र.8. पोलरॉइड के क्या उपयोग होते हैं ?

उ. पोलराइड का उपयोग डिजिटल घड़ियों, केलकुलेटर एवं धूप के चश्मों में सर्वविदित है। इसके अतिरिक्त केमरे के आगे पोलराइड लगाने से प्राप्त फोटो ग्राफ में बहुत अच्छा विपर्यास (Contrast) होता है। कारों की हेड लाईट तथा ड्राईवर के सामने वाले कॉच पर पोलरॉइड की शीट को 45^0 के कोण पर लगाने से सामने से आने वाली गाड़ी के कारण चकाचौंध नहीं होती।

प्र.9. जब ध्रुवक एवं विश्लेषक की अक्षें एक दूसरे के लम्बवत हों तो निर्गत प्रकाश की तीव्रता कितनी होगी?

उ. निर्गत प्रकाश की तीव्रता शून्य होगी।