

Polarimeter, studentmodell

Varenr. 103135



Polarimeteret måler hvor mye en væske dreier polarisasjonsplanet til lys. Instrumentet er laget for elevbruk i kjemi og fysikk og krever bare en likespenningskilde på inntil 10 V.

1. Om instrumentet

Polarimeteret er et kompakt instrument for å undersøke stoffer som dreier polarisasjonsplanet til lys. Nederst i søylen sitter en lysdiode som gir monokromatisk lys, og rett over den en fast polarisator. Lyset går videre gjennom prøven og treffer et polarisasjonsfilter i topplokket. Dette filteret kalles analysatoren, og det kan dreies fritt mot en gradskala.

Eleven dreier analysatoren til lyset slukkes, og leser av vinkelen på skalaen. Forskjellen mellom avlesningen med tomt rør og avlesningen med prøve er dreievinkelen.

Bruksområder

- Egenskaper ved polarisert lys
- Anvendelser av polarisert lys
- Materialeegenskaper og optisk aktivitet
- Elevøvelser og selvstendige undersøkelser

Teknisk oversikt

Varenummer	103135
Lyskilde	Monokromatisk lysdiode, bølgelengde 583 nm
Strømforsyning	Likespenning (DC), maksimalt 10 V, tilkobling i 4 mm bøssinger
Analysator	Dreibar 0–360° med gradskala i topplokket
Prøvebeholder	Glassrør med lokk, følger med instrumentet
Avlesning	Visuell avlesning ved utslukking
Produsent	Eisco, kat.nr. PH0633

2. Teorien bak målingen

Flere krystallinske stoffer, for eksempel kvarts, dreier polarisasjonsplanet til planpolarisert lys som går gjennom dem. Dreier lyset med klokken når du ser mot lyskilden, kalles stoffet høyrevridende. Dreier det mot klokken, kalles stoffet venstrevridende. Dreievinkelen øker med tykkelsen på krystallen og avhenger av hvilket stoff det er.

Noen væsker oppfører seg på samme måte. Årsaken ligger i at molekylene er asymmetriske. For en løsning vokser dreievinkelen både med konsentrasjonen og med lengden på væskesøylen lyset går gjennom:

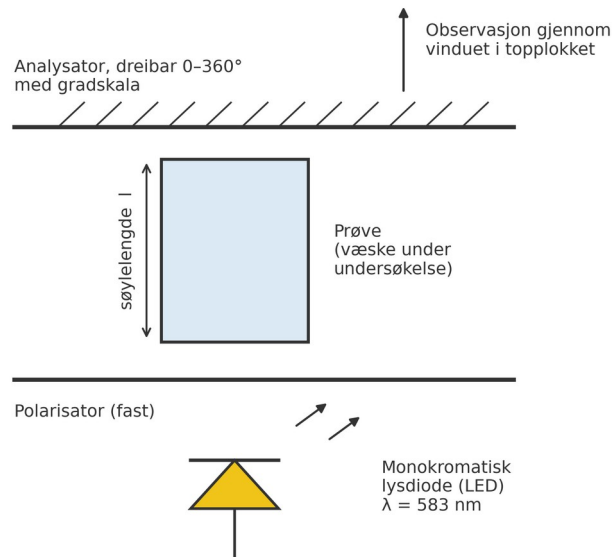
$$\theta \propto m \cdot l$$

θ er dreievinkelen i grader, m er konsentrasjonen i kg per m³, og l er søylelengden i meter. Er væsken ikke en løsning, settes m lik tettheten.

Med en søyle på 10 cm er typiske verdier omtrent -37° for terpentin og omtrent $+10^\circ$ for konsentrerte sukkerløsninger.

Verdien av θ avhenger også litt av temperaturen og av hvilket løsemiddel som er til stede i løsningen. Elevene bør derfor la løsningene stå til de har romtemperatur før de måler.

Optisk oppbygning



Lysgang i instrumentet: lysdiode, polarisator, prøve og analysator.

3. Klargjøring

Sett polarimeteret på et stabilt, vannrett underlag. Koble en likespenningskilde til de to 4 mm bøsningene under etiketten. Start på lav spenning og øk til lyset er behagelig å se på. Spenningen skal aldri overstige 10 V, ellers kan lysdioden bli ødelagt. Lyser ikke dioden, bytt om de to ledningene og prøv igjen.

Dempet romlys gjør utslukkingen lettere å se. Prøverøret skal være rent og tørt på utsiden før det settes i instrumentet.

4. Slik utfører du en måling

1. Sett det tomme glassrøret i instrumentet og les av vinkelen for utslukking på skalaen. Ta røret ut igjen.
2. Fyll væsken som skal undersøkes i røret til en oppmålt dybde. Lokket skal ikke brukes. Tørk av utsiden av røret.
3. Sett røret tilbake i polarimeteret og les av vinkelen for utslukking på nytt.
4. Trekk den andre avlesningen fra den første. Differansen er dreievinkelen θ .
5. Ta ut røret, tøm det og rengjør det.

Drei analysatoren langsomt forbi utslukningspunktet i begge retninger og bruk middelveiden av de to avlesningene. Da blir målingen mer presis enn ved å stanse på første inntrykk av mørke. Gjenta gjerne målingen tre ganger og regn ut gjennomsnittet.

5. Forslag til elevforsøk

1. Lag sukkerløsninger med kjente konsentrasjoner og finn sammenhengen mellom θ og konsentrasjonen. Tegn grafen og bruk den til å bestemme konsentrasjonen i en ukjent løsning.
2. Bruk en sterk løsning og undersøk sammenhengen mellom θ og søylelengden.
3. Undersøk den optiske aktiviteten i ulike løsninger og væsker, særlig i forskjellige sukkerarter.

6. Feilsøking

Observasjon	Mulig årsak og tiltak
Lysdioden lyser ikke	Kontroller spenningen på strømkilden og bytt om polariteten på ledningene.
Utslukkingen er vanskelig å se	Demp romlyset og drei analysatoren langsomt forbi minimum i begge retninger.
Avlesningene spriker	Se etter luftbobler i røret og fingermerker eller dugg på glasset. Tørk røret og fyll på nytt.
θ endrer seg mellom målinger	Temperaturen påvirker dreievinkelen. La løsningen få romtemperatur før måling.
Ingen målbar dreining	Væsken er optisk inaktiv, eller konsentrasjonen er for lav. Øk konsentrasjonen eller søylelengden.

7. Vedlikehold og sikkerhet

Instrumentet drives med lav likespenning og er ufarlig i vanlig elevbruk. Overskrid likevel aldri 10 V. Se ikke rett inn i lysdioden på kort hold lenger enn nødvendig.

Tøm og rengjør prøverøret etter hver bruk og la det tørke. Vinduet i topplokket og polarisasjonsfiltrene tåler ikke skuremidler eller sterke løsemidler. Tørk av med en myk, tørr klut. Oppbevar polarimeteret tørt og støvfritt.

Kjemikaliene som brukes i forsøkene skal håndteres etter skolens vanlige rutiner for sikkerhetsdatablad, verneutstyr og avfall.

8. Kontakt

LabDidakt AS

post@labdidakt.no · +47 32 88 52 00 · www.labdidakt.no

Denne bruksanvisningen er utarbeidet av LabDidakt AS på grunnlag av produsentens originaldokumentasjon (Eisco, kat.nr. PH0633).