

OPTIKA

11- laboratorin ishi

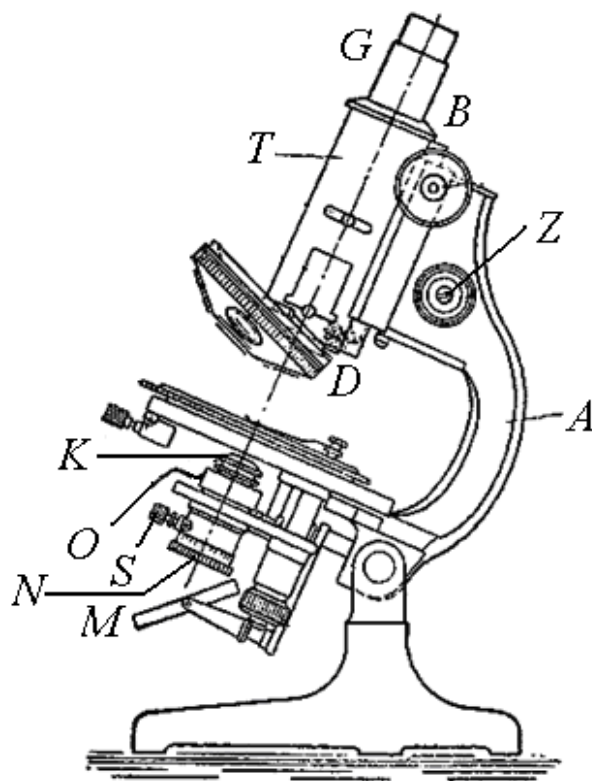
POLYARIZATSION MIKROSKOPNI O'GANISH

[15.498-541]

Ishning maqsadi: polarizatsion mikroskopning tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishish, turli poroshoklarning sindirish ko'rsatkichini aniqlash, kristallarda bo'lgan turli hodisalarni o'rganish va suyuq kristallarniig ba'zi strukturalarini kuzatish.

ASBOBNING TAVSIFI

Polyarizatsion mikroskopning tuzilishi bilan uning yo'riqnomasi asosida tanishib chiqaylik. Mikroskop rasmida belgilashlar keltirilmagan. Tekstdagi izohlarni yo'riqnomadan o'rganiladi. Mikroskop T tubus va A shtativdan iborat bo'lib (29-rasm), tubusining ichiga ustki B nikol analizator va to'plovchi yorug'lik dastasida qutblanish hodisasini o'rganish uchun ishlatiladigan G Bertran linzasi joylashgan. Analizator va linza tubusning kovaklaridan chiqariladigan qilib joylashtirilgan. T tubusda mikroskopga kompensatorlar kiritishga mo'ljallangan D kovak ham qo'yilgan. Tubus T va Z vintlar yordamida ko'tarib tushirilishi mumkin. Z-mikrometrik vint kichik siljishlarni ta'minlashga mo'ljallangan. Vintdagi har bir bo'lim tubusning 0.001-0.003 mm siljishiga mos keladi. Mikroskop ob'ektiivi jag'lari ob'ektiv halqasidagi chiqib turgan "tirnoqni" ilintirib olingan prujinali qisqich bilan kesiladi. Shu detalning o'zida ob'ektivni markazlashtiruvchi moslama ham mavjud. Agar okulyardagi krestning nuqtasi predmet stolchasi I ning aylanish o'qi bilan mos tushsa, ob'ektiv markazlashgan bo'ladi.



29-rasm

Stolcha o'z o'qi atrofida aylanishi mumkin, buning uchun K vint bo'shatib qo'yiladi. Kuzatilayotgan predmet plastinkasi yordamida stolchaga maxkamlanadi. Mikroskopning pastki optik sistemasi M ko'zgu, O diafragmali N polyarizator va K kondensordan iborat.

Ko'pincha kuchli yigilgan yorug'lik dastasi hosil qilish uchun K kondensordan yuqoriroqqa qo'shimcha kondensorli linza ham kiradi. S vint esa, kesishgan va parallel nikollar bilan kuzatish olib borishda polyarizatorni zarur vaziyatda o'rnatish uchun ishlaydi. Yoritish sistemasini mahsus R vint yordamida to'la bo'shatish va pastga tushirish mumkin. Bundan tashqari ishlatiladigan nikollar o'tkazayotgan yorug'lik tebranishining yo'nalishini hamma vaqt bilib turish uchun okulyar kresti bilan izolyator va analizator o'tkazayotgan yorug'lik tebranishini va tarqalishini tekshirib turish zarur. Krest aylanish joydagi qora slyuda kristalliga qarab tekshiriladi, chunki slyudaning qatlamlari aniq ajralib turadi.

1-mashq. Polyarizatsion mikroskopni ishga tayyorlashni o'rganish

1.Mikroskopni yashikdan ohista chiqarib oling va uning qismlarini ko'zdan kechiring, asosiy qismlari bilan yaxshilab tanishib chiqing.

2.Kattalashtirish 8.8 bo'lgan ob'ektivni tubus qisqichlariga o'rnatish hamda analizator va G linzani extiyotlik bilan tubusdan

chiqarib oling.

Z.Okulyarni o'rnatmasdan turib mikroskop tubusidan qarab qaytaruvchi ko'zguni sozlab ko'rish maydonini eng yaxshi yoritilishiga erishing. Diafragmani to'la ochib qo'ying.

4.Tubusga okulyar va analizatorni o'rnatib va S vintni bo'shatib, polyarizator ko'rish maydoni maksimal qorong'ilashguncha buring. Bu holda nikollar kesishgan vaziyat bo'ladi.

5.Analizatorni chiqarib, ko'zguga qo'ying va biror yaltiroq sirtidan qaytayotgan yorug'likka burib, o'tgan yorug'lik intensivligining farqini kuzating. Qaytgan yorug'lik yo'nalishini bilgan holda 2-analizator o'tkazayotgan yorug'lik yo'nalishini aniqlab oling.

6.Analizatorni chiqarib, stolchani shunday buringki, bunda shlifdagi slyuda qatlamlarining bir-biriga jipslashish izlari okulyar krestining tarmoqlaridan biriga parallel vaziyatga kelsin.

7.Analizatorni yana joyiga o'rnatib, bu holda kristall butunlay qorong'ulashishi kerak, chunki kristallning jipslashish tekisligi sindirish ko'rsatkichlar ellipsoidining bosh kesimlaridan biri bilan ustma-ust tushadi. Agar kristall to'la qorong'ulashmasa, mikroskop optik sistemasida defekt paydo bo'lgan bo'ladi.

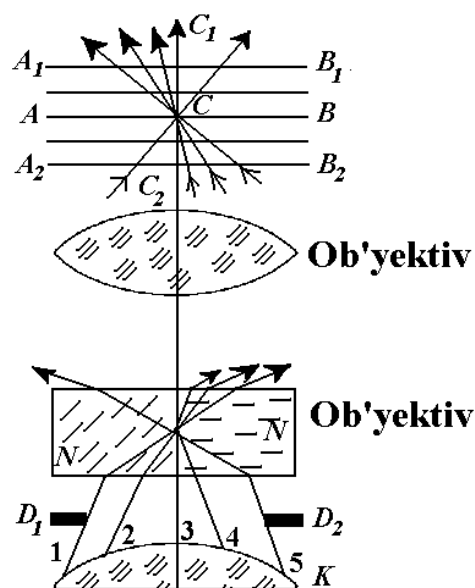
8. Ob'ektivdan kuzatib, stolchani chap va o'ng tomonga tez-tez aylantirib va predmetdagi ayrim nuqtalar chizayotgan aylanalar markazlari okulyar krestining markazida bo'lishini kuzating.

9.Agar bu xol kuzatilmasa, ob'ektiv gardishidagi o'zaro perpendikulyar markazlovchi vintlar yordamida maydonning markazini krest markazi ustiga tushirishga harakat qiling.

Buni amalga oshira olmasangiz, o'qituvchiga murojaat qiling.

2-mashq. Yorug'lik polosasi metodi (Immersion metod) bilan poroshoklarning sindirish ko'rsatkichlarini aniqlash

Bu metodni qo'llash uchun faqat bittagina nikol kifoya, shuning uchun mikroskop tubusidan analizatorni surib chiqarish kerak. Kristall poroshogi sindirish ko'rsatkichlarining bir-biridan farqi, kamida 0,002-0,003 bo'lsa, sindirish ko'rsatkichini aniqlash mumkin. Yorug'lik polosasining paydo bo'lishi va siljishi turlicha sindiruvchi yoki muhit chegarasida o'tadigan xossalarning xususiyatlari oqibatida sodir bo'ladi. Bu hodisani 30-rasmda tushuntirish mumkin.



30-rasm

K kondensordan chiqqan 1,2,3,4 va 5-nurlar yig'uvchi dasta holda sindirish ko'rsatkichlari $n_1 < n_2$ bo'lgan ikki muhit chegarasiga tushadi. U holda 3-nur ajralish chegarasi buylab ketadi. 1-va 2-nurlar 00 chegarada sinib, sindirish ko'rsatkichi n_1 bo'lgan muhitga o'tadi. 5-nur 00 chegarada sinib, sindirish ko'rsatkichi n_2 bo'lgan muhitga o'tadi, 4-nur esa ajralish chegarasida to'la ichki qaytadi, chapdagi muhitga o'tmaydi, ya'ni sindirish ko'rsatkichi katta bo'lgan muhitdan sindirish ko'rsatkichi kichik bo'lgan muhitga o'tmaydi. Sindirish ko'rsatkichi katta bo'lgan muhit, sindirish ko'rsatkichi kichik bo'lgan muhitga qaraganda kuchliroq yorishadi. DD diafragma chetki nurlarni kesib, 5-nur intensivligini susaytiradi. Ob'ektiv nurlarni tasvir tekisligiga yig'adi, xaqiqiy teskari tasvir hosil bo'ladi. Bu tasvir okulyar orqali kuzatiladi. Aniq fokuslanganda, okulyar orqali predmetning AB tekisligi xuddi S nuqtadan o'tadi. Mikroskop tubusini ko'tarsak, ob'ektiv tasviri tekisligi pasayadi va okulyar predmetining teskari ob'ektiv tasviri tekisligi pasayadi va okulyar predmetning tekisligi ob'ektiv to'plagan dastasini C_1 nuqtadagi A_1B_1 chiziq bo'yicha kesib o'tadi. Sindirish ko'rsatkichi katta bo'lgan n_2 muhitda oq yorug'lik bordek tuyuladi, mikroskop tubusi pasaytirilsa, okulyar predmetining tekisligi C_2 nuqtada A_2B_2 bo'yicha kesib o'tadi, oq polosa sindirish ko'rsatkichi kichik bo'lgan muhitga o'tadi. Agar mikroskop tubusi ko'tarilganda yorug' polosa tekshirilayotgan moddaning ichki tomoniga, tubusi pasaytirilganda esa tashkariga, ya'ni moddani o'rab turgan muhitga tomon siljisa, u holda tekshirilayotgan moddaning sindirish ko'rsatkichi moddani o'rab turgan muhit sindirish ko'rsatkichidan katta bo'ladi.

Tekshirilayotgan moddaning sindirish ko'rsatkichi bilan uni o'rab

turgan muhit sindirish ko'rsatkichi bir xil bo'lsa, polosa mutlaqo yo'qoladi.

Kerakli asbob va materiallar: mikroskop, ob'ektiv, poroshok, plastinka, monoxromatik nur manbai, kondensor.

ISHNING BAJARILISH TARTIBI

1. Sindirish ko'rsatkichini o'lchash uchun tekshirilayotgan poroshokdan oz miqdorda olib, predmet qo'yiladigan shisha plastinka ustiga qo'ying.

2. Sindirish ko'rsatkichlari har xil bo'lgan suyuqliklardan birontasini olib, 1-2 tomchi tomizib, poroshokni ho'llang. Bu suyuqlikning tartib nomeri va sindirish ko'rsatkichini belgilab qo'ying.

3. Ho'llangan poroshok ustiga ikkinchi bir shisha plastinkani yopib, bu plastinkani mikroskopning predmet stolchasiga qo'ying. Dispersiya hodisasini bartaraf etish uchun preparatni monoxromatik yorug'lik bilan yoritish kerak, shunda o'lchash aniqligi oshadi.

4. Mikroskopni modda parchasi bilan suyuqlik orasidagi chegaraga to'g'rilang.

5. Tubusni ko'tarib, yorug' polosa qaysi tomonga harakatlantirayotganini tekshiring.

6. Ikkinchi suyuqlikdan olib, yangi preparat tayyorlang va kuzatishni xuddi avvalgidek davom ettiring.

7. Suyuqliklarni sistematik tanlash bilan polosaning yo'qolishiga erishing, bunda $n_2 = n_1$, bo'ladi.

8. Suyuqlikning sindirish ko'rsatkichini bilgan holda tekshirilayotgan moddaning sindirish ko'rsatkichini aniqlang. Olingan natijani daftarga yozib oling. Ob'yektivning shikastlanmasligi uchun kuzatishlarni mikroskop trubasini ko'targan holda va preparatni, ikkinchi bir shisha bilan yopilgan holda o'tkazish zarur.

3-mashq. Kvars plastinkalarning qalinligi va kristallariing ikkilanma sindirish kattaligini aniqlash

ISHNING BAJARILISH TARTIBI

1. Mikroskopning predmet stolchasini kesishuvchi nikollar orasiga kvars plastinkani u eng katta intensivlikdagi rangda ko'rinadigan qilib o'rnatish. Plastinka qalinligi d (mm).

2. Buning uchun plastinkali stolchani aylantirib, dastlabki ko'rish

maydonining eng ko'p qorong'ilashadigan vaziyatini toping. Mikroskop stolchasini soat strelkasi yo'nalishiga qarshi tomonga $\varphi=45^\circ$ burchakka buring.

3. Keyin D kovakka (30-rasm) kvars pona qo'ying va pona siljiganda hosil bo'ladigan interferension ranglarni kuzating.

4. Ularning qorayguncha ravshanligini yo'qotishini yoki Nyuton shkalasi tartibida ravshanligining ortib borishini kuzating.

5. Ravshanligi ortgan paytda stolchani 90° burchakka buring va yo'l farqini kompensatsiyalang.

6. Ponaning muayyan tartibdagi rangga tegishli ΔP qalinligini bilgan holda plastinkaning izlanayotgan qalinligini d_i ni aniqlang.

7. Kesishgan nikollar orasiga ma'lum qalinlikdagi kristall plastinkani qo'ying.

8. Kvars pona kiritib, yuqorida bayon etilgan yo'l bilan ko'rish maydonini qorong'ulashtiring.

9. Pona uchun ko'rish maydonining qorong'ulashishiga mos keluvchi interferension rang tartibini bilgan holda ikkilanma nur sindirishining rangli nomogrammasini, tekshirilayotgan plastinkaning ikkilanma sindirishni kattaligini toping.

10. Tajribani bir necha marta takrorlab, turli intensivlikdagi nurlar uchun natijalar oling.

11. Natijalarni daftaringizga 19-jadvalga yozib boring.

19-jadval

N_o	d, mm	$\Delta l, mm$	d_i, mm	m_i	φ	n_i	