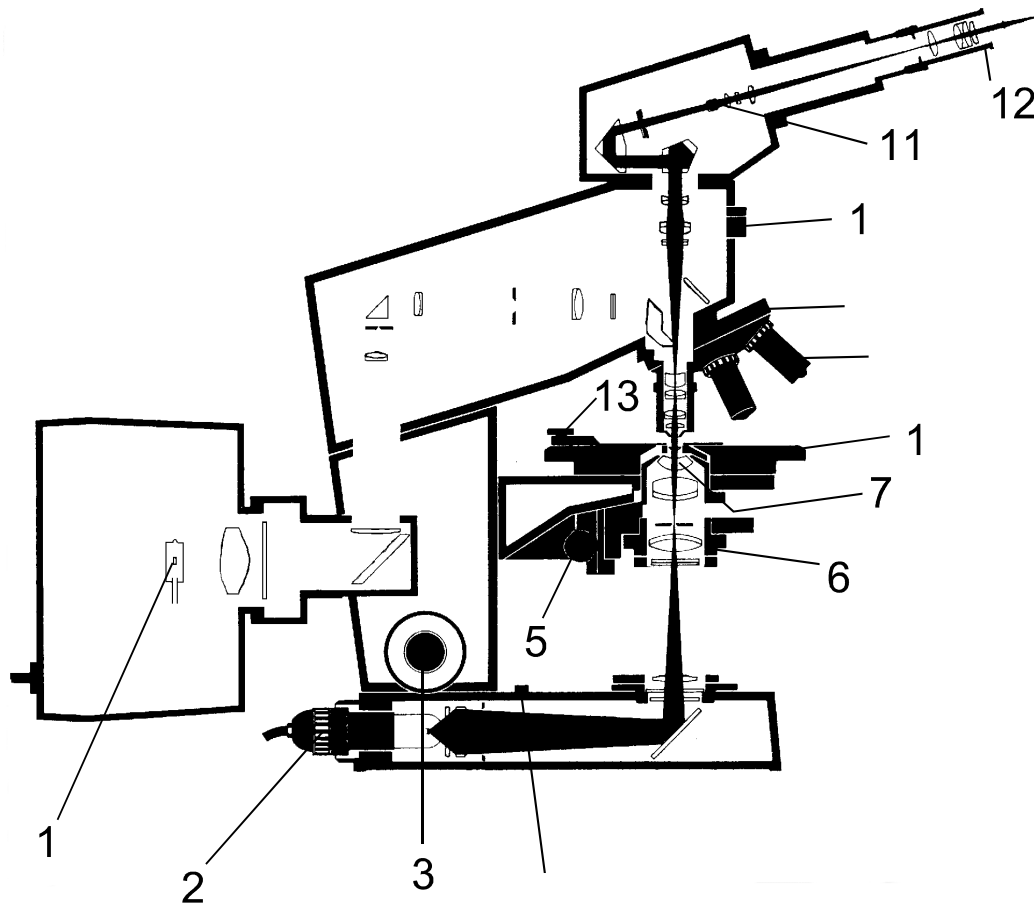


TICNI L RIZ CIJSKI MIKR SK



POLARIZACIJSKI MIKROSKOP ZA PRESEVNO SVETLOBO

1. DELI MIKROSKOPA

1. izvor svetlobe za odsevno svetlobo
2. izvor svetlobe za presevno svetlobo
3. makro in mikro vijak za fokusiranje (dviganje in spuščanje mizice)
4. zaslonka (slepica)
5. vijak za dviganje in spuščanje kondenzorja
6. polarizator
7. kondenzor
8. objektiv
9. nosilec objektivov
10. analizator
11. Amici-Bertrandova leča
12. okular
13. vijaka za premikanje preparata
14. vrtljiva mizica za preparat

Izvor svetlobe

Pri sodobnih petrografskih mikroskopih predstavlja izvor svetlobe električna žarnica, nameščena v ozadju mikroskopa, katere svetloba je s pomočjo leč in zrcal usmerjena tako, da vpada pravokotno na preparat. Da bi bila podobnost z dnevno svetlobo čimvečja, gre svetloba iz žarnive še skozi moder filter. Jakost svetlobe lahko uravnavamo z odpiranjem in zapiranjem zaslonke, pri nekaterih mikroskopih pa s potenciometrom na transformatorju.

Polarizator

Neposredno nad izvorom svetlobe je nameščen v nosilcu, ki omogoča rotacijo nameščen polarizator, ki polarizira normalno belo svetlobo. V sodobnih mikroskopih se kot polarizator uporabljajo visokokvalitetni polarizacijski filmi. V starejših mikroskopih se je za polarizacijo svetlobe uporabljala Nikolova prizma.

Kondenzor

Kondenzor je leča, ki služi zbiranju svetlobe na vzorcu neposredno pod objektivom. Fiksna kondenzorska leča ima običajno numerično aperturo podobno numerični aperturi objektiva srednje povečave. Svetloba, ki prihaja iz fiksnega kondenzorja je zelo slabo konvergentna. Namen kondenzorja je, da usmeri žarke tako, da vpadajo pravokotno na vzorec. Tak način osvetlitve imenujemo ORTOSKOPSKA svetloba. Pomožni kondenzor je nameščen na vodilu, tako da ga lahko namestimo v ali pa umaknemo iz optične poti. Pri uporabi pomožnega kondenzorja je svetloba, ki pada na vzorec močno konvergentna. Uporablja se pri velikih povečavah in določevanju optične indikatriše mineralov.

Polarizator in kondenzor sta nameščena na nosilcu, ki omogoča njuno premikanje v vertikalni smeri.

Vrtljiva mizica za preparate

Mizica na katero pritrdimo preparat, je vrtljiva in omogoča nemoteno obračanje za 360°. Ob robu mizice je goniometer, na katerem lahko odčitamo kot rotacije. Preparat na mizico pritrdimo z vzmetnim peresom. Premikamo ga lahko v dveh medsebojno

pravokotnih smereh s pomočjo vijakov za premikanje preparata. Mizica lahko ostane v fiksnem položaju, če jo pričvrstimo z vijakoma na robu.

Objektivi

Objektivi so leče, ki dajejo prvo povečavo v optičnem sistemu mikroskopa. Dejansko predstavljajo srce mikroskopa. Objektivi s povečavami 6.5, 10 in 40X so nameščeni na vrtljivem nosilcu.

Numerična apertura (NA) leče je merilo za širino svetlobnega snopa, ki ga lahko objektiv sprejme. Podana je z enačbo

$$NA = n \sin \frac{AA}{2}$$

kjer je n lomni količnik medija med vzorcem in objektivom (zrak), AA pa kotna apertura (slika).

Resolucija objektiva je merilo za sposobnost ločevanja detajlov. Limit resolucije (d) je najkrajša razdalja med dvema točkama, ki ju še lahko razločimo. Izrazimo jo lahko z enačbo

$$d = \frac{\lambda}{2NA}$$

kjer je λ valovna dolžina svetlobe, ki jo uporabljamo.

Delovna razdalja objektiva je razdalja med preparatom in dnom objektiva. Za male povečave je delovna razdalja več centimetrov, pri velikih povečavah pa je delovna razdalja majhna, milimeter ali manj. **Pri delu z velikimi povečavami moramo skrbno paziti, da z objektivom ne zadanemo v preparat, saj lahko objektiv močno poškodujemo.**

Običajno so objektivi označeni s povečavo, numerično aperturo, dolžino tubusa mikroskopa za katerega so primerni (160 ali 170) in debelino "pokrovne leče", ki daje najboljši optični učinek.

Analizator

Analizator je nameščen nad objektivom, na vodilu, da ga lahko vstavimo v ali odmaknemo iz optične poti. V sodobnih mikroskopih se kot analizator uporabljajo visokokvalitetni polarizacijski filmi. V starejših mikroskopih se je za ta namen uporabljala Nikolova prizma. Pri večini mikroskopov je nihajna smer analizatorja fiksna - pravokotno na smer polarizatorja. Pri nekaterih mikroskopih pa lahko nihajno smer analizatorja tudi spreminjamo. Kadar opazujemo preparat z vključenim analizatorjem pravimo tudi, da opazujemo pri navzkrižnih nikolih. Kadar pa je analizator izključen, opazujemo pri vzporednih nikolih ali v linearno polarizirani svetlobi.

Amici-Bertrandova leča

Amici-Bertrandova leča je nameščena tik pred okularjem, na vodilu, ki omogoča njeno vstavitvev, oziroma odstranitev iz optične poti. Leča omogoča opazovanje slike, ki nastane na zadnji goriščni ravnini objektiva (konoskopska metoda za določanje optične indikatriše).

Okular

Okularji so leče, ki povečajo sliko, ki jo dobimo v objektivu in fokusirajo svetlobo tako, da je sprejemljiva za človeško oko. Povečava okularjev je med 5 in 12X. V okularjih je nameščen nitni križ, lahko pa tudi razdelna skala.

Vijaki za fokusiranje

Fokusiramo tako, da spreminjamo razdaljo med preparatom na mizici in objektivom. Makrovijaki so namenjeni večjim premikom in hitremu spreminjaju razdalje, mikrovijaki pa služijo za fino izostritev slike. Pri velikih povečavah uporabljamo izključno mikrovijake.

Delo z mikroskopom

Splošna navodila:

Vse dele mikroskopa, predvsem pa leče moramo ohranjati čimbolj čiste. Mikroskope zaščitimo pred prahom tako, da jih po končanem delu, ko se luč ohladi pokrijemo s prevleko. Tudi pri delu samem pazimo, da leč ne zamažemo s prstnimi odtisi. Mikroskop in leče lahko očisti le tehnični sodelavec!

Izostritev slike (fokusiranje)

Preparat pritrdimo na vrtljivo mizico s pomočjo vzmetnega peresa. Krovno stekelce je obrnjeno navzgor. Preparato vedno menjamo pri najmanjši povečavi. Razdalja med mizico in objektivom naj ne bo večja od tiste, ki da ostro sliko. Ko prvič namestimo preparat, mizico dvignemo do najvišje možne lege in pri tem opazujemo od strani, da ne zadanemo s preparatom v objektiv. Nato mizico počasi spuščamo (razdaljo med objektivom in preparatom povečujemo) in skozi okular opazujemo, kdaj bo slika ostra. Fino ostrino nastavimo z mikrovijaki. Če ne moremo dobiti ostre slike, preverimo, če je morda preparat napačno obrnjen.

Centriranje objektiva

Objektiv je centriran, kadar objekt, ki leži točno na sredini vidnega polja (središče nitnega križa) pri vrtenju mizice za 360° ne spremeni lege. Če objektiv ni centriran, objekt pri vrtenju mizice za 360° opiše krog okoli središča vidnega polja. V tem primeru moramo objektiv centrirati. Postopamo sledeče: Objekt nastavimo na središče vidnega polja. Mizico obrnemo za 180° . Pri tem objekt preide v lego, ki je od središča najbolj oddaljena. S centrirnimi vijaki objekt pomaknemo v smeri radija, za polovico poti proti središču. Če smo postopali natančno, je objektiv centriran. V nasprotnem primeru postopek ponavljamo, dokler mikroskop ni centriran.

Menjava objektiva

Pri menjavi povečave (objektiva) zasučemo nosilec objektivov. Pri tem **VEDNO DRŽIMO ZA NOSILEC OBJEKTIVOV IN NIKOLI ZA OBJEKTIVE!!** Povečavo vedno spreminjamo postopno in pri vsaki večji povečavi izostrimo sliko. Pri večjih povečavah pozorno opazujemo od strani, da ne zadanemo z objektivom v preparat.