

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM FAN VA
INNOVATSIYA VAZIRLIGI
MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI MILLIY UNIVERSITETI

MUSTAQIL ISH

Mavzu: ELEKTRON MIKRASKOPLAR

O'quvchi: OLIMOVA KUMUSHOY MASHARIP QIZI

3-GURUH FIZIKA FAKULTETI

FIZIKA YO'NALISHI

2024-2025-o'quv yili

REJA:

1. Mikroskop va linzalar
2. Yorug'lik mikroskoplari
3. Elektron mikroskoplar
4. Xulosa va adabiyotlar

Mikroskop va linzalar

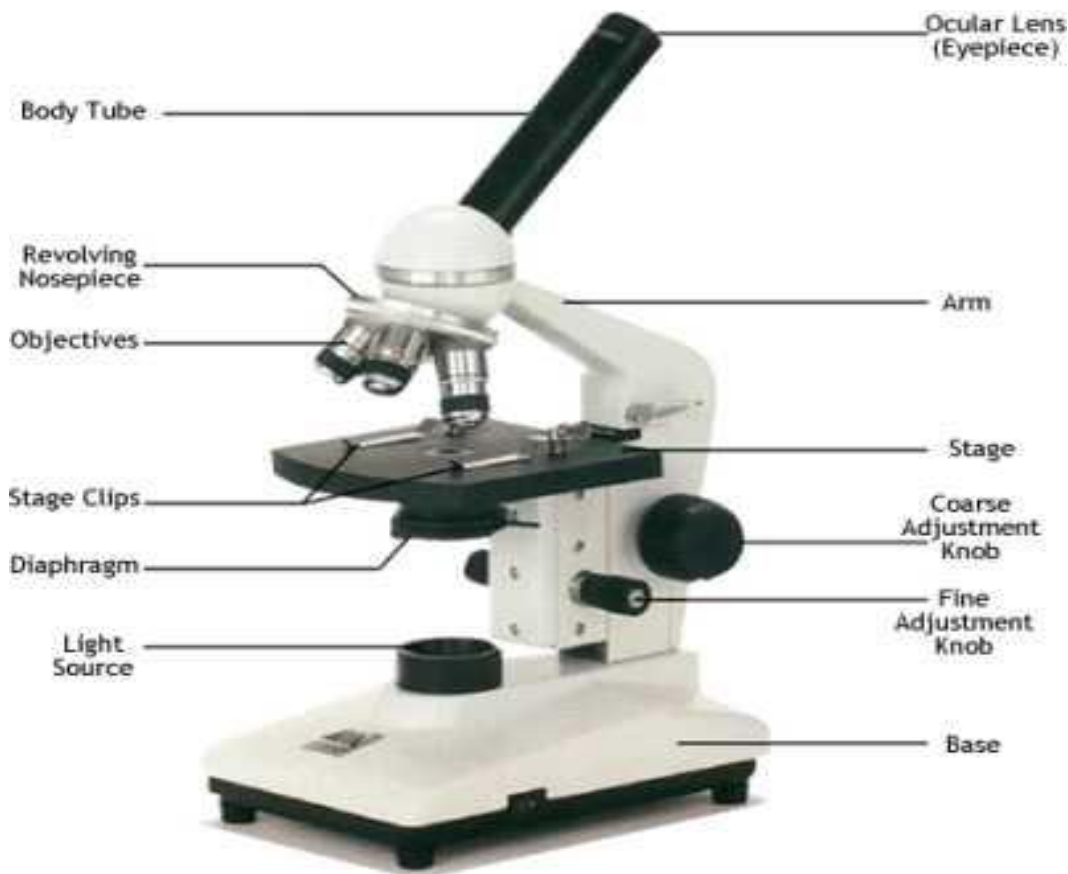
Hujayralar turlicha o'lchamga ega bo'lsa ham, umumiy olganda baribir ular kichik hisoblanadi. Masalan, inson qizil qon tanachasining o'lchami sakkiz mikrometrga teng (0.008 mm). Biroz tasavvur hosil qilish uchun to'g'nag'ichning uch qismini olaylik, u 1 mm keladi, demak, bitta to'nag'ichning uch qismiga 125 ta qizil qon tanachasi joylashishi mumkin. Ayrim holatlarni hisobga olmaganda, yakka hujayraning o'zini oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydi, shu sababdan olimlar hujayralarni o'rganish uchun mikroskoplardan (*micro*—"kichkina"; *-scope*—"qarash") foydalanishadi. **Mikroskop** ko'rish uchun juda ham kichik bo'lgan jismlarni kattalashtirib ko'rsatuvchi asbob hisoblanadi. Aksariyat hujayra rasmlari mikroskop yordamida olingan, shu sababli bu rasmlarni **mikrograf** deb ham atash mumkin.



Mikroskop bu shunchaki kattalashtiruvchi oyna degan tasavvur hosil bo'lishi mumkin. Aslida kattalashtiruvchi oynalar ham mikroskop vazifasini bajaradi; ularda bitta linza bo'lgani uchun **oddiy mikroskop** deb ataladi. Biz ishqiboz bo'lgan va mikroskop deb hisoblaydigan asbob esa **murakkab mikroskop** hisoblanib, bu ularda ko'plab linzalar borligini anglatadi.

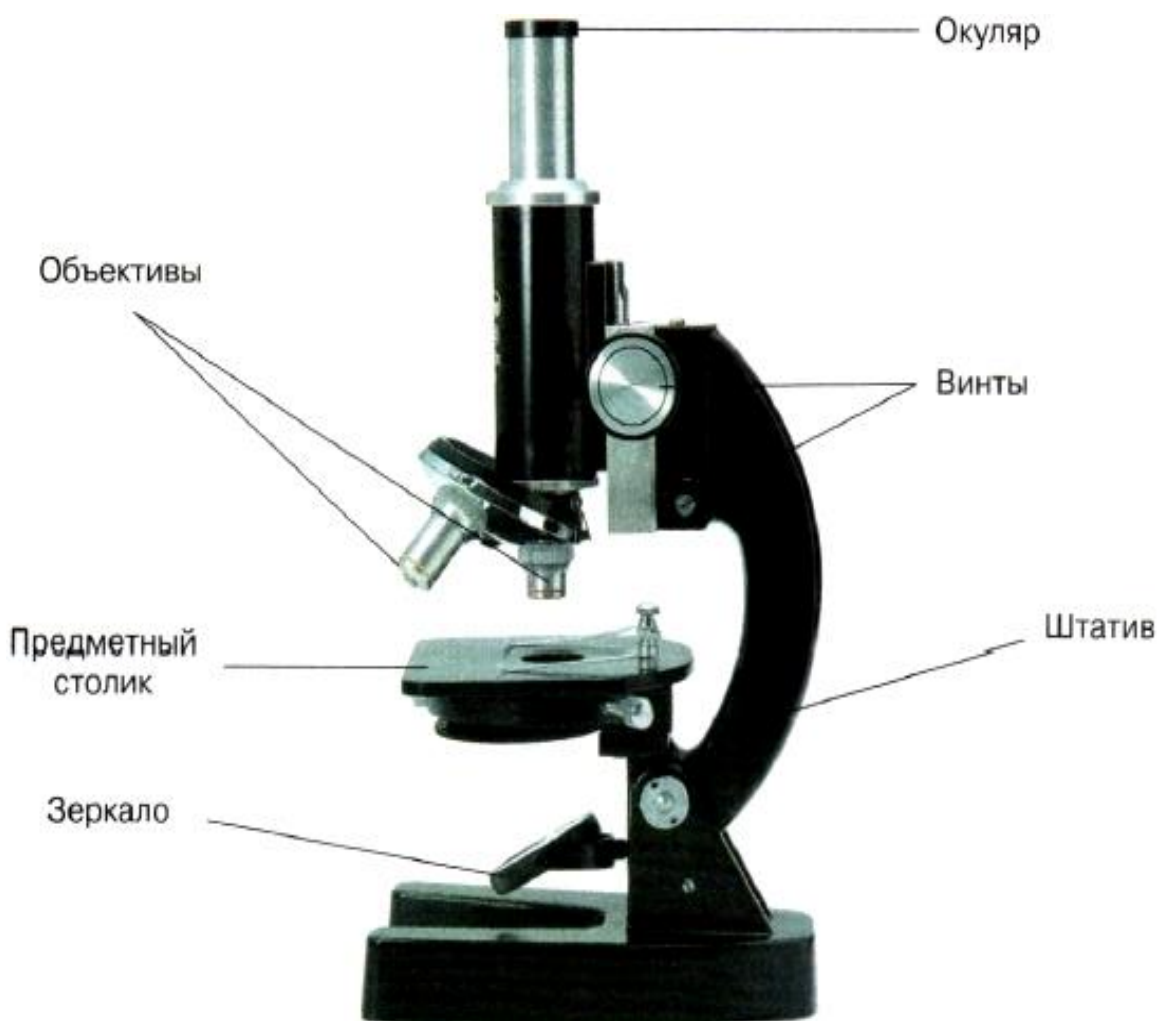
Mana shu linzalarning o'ziga xos tartibda joylashishi hisobiga oddiy kattalashtiruvchi oynadan farqli ravishda, murakkab mikroskoplar yorug'likni kuchli sindirib anchagina katta tasvir hosil qila oladi.

Murakkab mikroskopda ikkita linzaning o'zaro joylashishi ajoyib natijani hosil qiladi: siz ko'rayotgan tasvirning joylashuvi siz o'rganayotgan obyektga nisbatan teskari ko'rinadi. Masalan, mikroskop ostida "e" harfini kuzatayotgan bo'lsangiz, mikroskop orqali bu tasvir sizga "ə" shaklida ko'rinadi. 11start



Yorug'lik mikroskoplari

O'quvchilar foydalanadigan mikroskoplarning ko'pchiligi **yorug'lik mikroskoplari** hisoblanadi. Yorug'lik mikroskopida ko'rinadigan yorug'lik nurlari namuna (biz kuzatayotgan biologik surtma) orqali o'tadi va linzalar orqali qaytib, kuzatuvchiga kattalashgan tasvirni ko'rish imkonini beradi. Yorug'lik mikroskopining ahamiyatli jihati shuki, u orqali tirik hujayralar ustida ham kuzatish olib borish mumkin, ya'ni normal hayotiy jarayonlarni (masalan, ko'chayotgan yoki bo'linayotgan) amalga oshirayotgan hujayrani kuzatish mumkin.



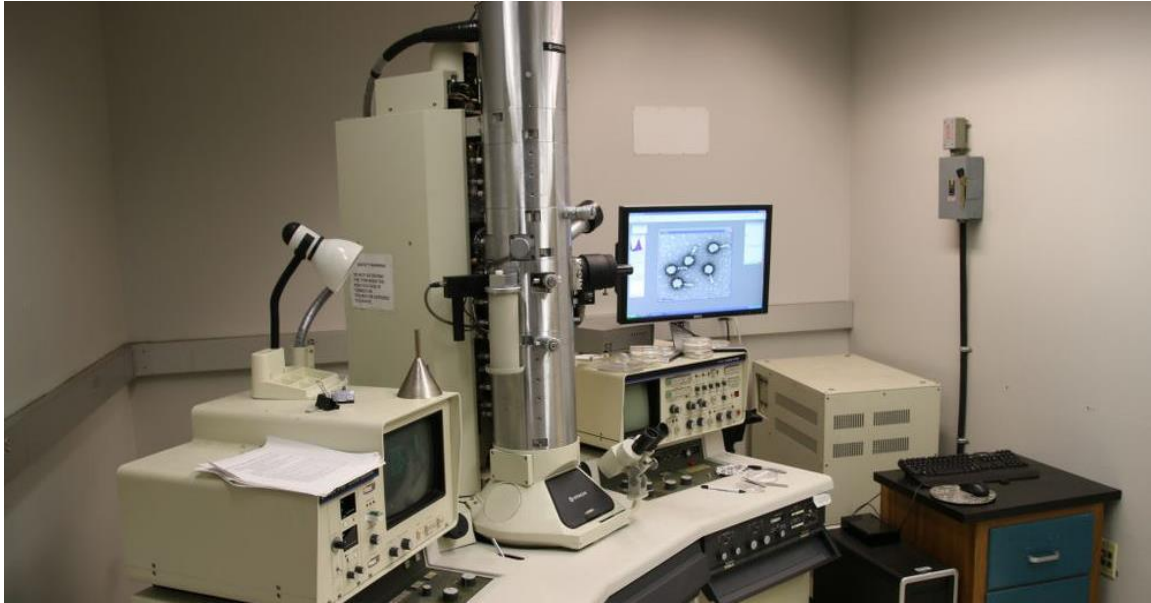
Elektron mikroskoplar

Yorug'lik mikroskopining zamonaviy turlari (biz yuqorida ko'rib o'tgandan tashqari) juda ham yuqori aniqlikka ega tasvirlarni hosil qilishi mumkin. Ammo juda kichik bo'lgan jismning yuqori aniqlikka ega tasvirini ko'rishni xohlasangiz, sinalgan va munosib boshqa texnologiyadan foydalanishingizga to'g'ri keladi: **elektron mikroskoplari**. Elektron mikroskoplari yorug'lik mikroskoplaridan farq qiladi, ular namunaning tasvirini hosil qilishda yorug'lik oqimidan emas, balki elektron oqimidan foydalanadi. Elektronlar ko'rinadigan yorug'lik nurlariga qaraganda qisqaroq to'lqin uzunligiga ega va shuning hisobiga standart yorug'lik mikroskoplariga nisbatan elektron mikroskoplari yuqori aniqlikka ega tasvirni hosil qiladi. Elektron mikroskoplari faqatgina yaxlit hujayrani tekshirish uchun qo'llanib qolmasdan, hujayraviy tuzilmalar va uning qismlarini o'rganishda ham qo'l keladi.

Elektron mikroskopning ikki asosiy turi mavjud. Skanerlovchi elektron mikroskop (SEM)da elektron oqimi ortga qaytadi va hujayra yoki to'qima yuzasiga kuch bilan urilishi natijasida shu yuzaning 3D tasvirini hosil qiladi. Yuqori o'ng tomondagi *Salmonella* bakteriyasi tasvirini olishda shu mikroskop turidan foydalanilgan.



Transmissiyalovchi elektron mikroskop (TEM)da esa, aksincha, tasvir olinishidan oldin o'rganilayotgan namuna yupqa qatlamlarga kesiladi (masalan, olmosdan yasalgan kesuvchi qirra orqali) va elektron oqimi shunchaki uning yuzasidan emas, balki qatlamlar orasidan o'tadi. Hujayra ichki tuzilmalarini o'rganishda asosan TEMdan foydalaniladi.



Elektron mikroskoplarning turlari

Elektron mikroskoplar tuzilishi va qo'llanilishiga ko'ra uzatuvchi elektron mikroskoplar, skanerli elektron mikroskoplar, aks ettiruvchi elektron mikroskoplar va emissiya elektron mikroskoplariga bo'linadi.

Transmissiya elektron mikroskoplari odatda oddiy mikroskoplar tomonidan hal etilmaydigan nozik moddiy tuzilmalarni kuzatish uchun ishlatiladi;

Skanerli elektron mikroskoplar asosan qattiq sirtlarning morfologiyasini kuzatish uchun ishlatiladi, shuningdek, materiallar tarkibini tahlil qilish uchun elektron mikroproblarni hosil qilish uchun rentgen nurlari difraktometrlari yoki elektron energiya spektrometrlari bilan birlashtirilishi mumkin;

Emissiya elektron mikroskopiyasi o'z-o'zidan chiqadigan elektron sirtlarni o'rganish uchun ishlatiladi.

Transmissiya elektron mikroskopi

Transmissiya elektron mikroskopining (TEM) tarkibiy qismlari quyidagilardan iborat:

1. Elektron qurol: katod, panjara va anoddan tashkil topgan elektronlarni chiqaradi.
2. Kondenser linzalari: Bu elektron nurni to'playdigan va yorug'lik intensivligi va diafragma burchagini boshqarish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan elektron linzadir.
3. Namuna xonasi: kuzatilishi kerak bo'lgan namunani joylashtiring va namunaning burchagini o'zgartirish uchun aylanadigan stol bilan jihozlangan, shuningdek, isitish, sovutish va boshqa uskunalar bilan jihozlangan.
4. Ob'ektiv ob'ektiv: Bu yuqori kattalashtirishga ega bo'lgan qisqa masofali ob'ektiv bo'lib, uning vazifasi elektron tasvirni kattalashtirishdir. Ob'ektiv linzalar elektron mikroskopning o'tkazish qobiliyatini va tasvir sifatini aniqlash uchun kalit hisoblanadi.
5. Oraliq oyna: Bu o'zgaruvchan kattalashtirishga ega zaif linza bo'lib, uning vazifasi elektron tasvirni qayta kattalashtirishdir. Oraliq oynaning oqimini sozlash orqali ob'ektning tasviri yoki elektron diffraksiya naqshini kuchaytirish uchun tanlash mumkin.
6. Transmissiya oynasi: Bu yuqori kattalashtirishga ega kuchli linza bo'lib, ikkinchi kattalashtirishdan keyin oraliq tasvirni yanada kattalashtirish va keyin floresan ekranda tasvirni yaratish uchun ishlatiladi.
7. Ikkilamchi vakuum nasosi: namuna kamerasini vakuumlash.
8. Kamera qurilmasi: tasvirlarni yozib olish uchun ishlatiladi. Elektronlarning tarqalishi yoki ob'ektlar tomonidan so'rilishi oson bo'lganligi sababli, penetratsion quvvat past bo'ladi va namunaning zichligi va qalinligi yakuniy tasvir sifatiga ta'sir qiladi. Yupqaroq ultra yupqa bo'laklarni tayyorlash kerak, odatda 50-100 nm.

Shuning uchun transmissiya elektron mikroskop bilan kuzatilganda namunani juda nozik ishlov berish kerak. Odatda yupqa kesish yoki muzlatish usuli bilan tayyorlanadi:

Yupqa bo'lak usuli

Namuna odatda osmik kislota va glutaraldegid bilan o'rnatiladi, epoksi qatroni bilan ko'miladi va termal kengayish yoki spiral harakat bilan kesiladi. Dilim qalinligi 20-50 nm va kontrastni oshirish uchun og'ir metal tuzlari bilan bo'yalgan.

Muzlatish sindirish usuli sifatida ham tanilgan muzlatish usuli

Namunalar quruq muzda -100 daraja yoki suyuq azotda -196 daraja muzlatilgandan so'ng, namunalar tezda sovuq pichoq bilan kesiladi. Singan namuna qizdirilgandan so'ng, muz darhol vakuum sharoitida sublimatsiyalanadi va singan strukturani ochib beradi, bu esa etching deb ataladi. Oshlama tugallangandan so'ng, bug'langan platina qatlami qismga 45o burchak ostida püskürtülür va kontrast va mustahkamlikni oshirish uchun uglerod qatlami 90o burchak ostida püskürtülür. Keyin namuna natriy gipoxlorit eritmasi bilan hazm qilinadi va uglerod va platina plyonkasi tozalanadi, bu murakkab plyonka deb ataladi, bu namunaning o'yib ishlangan yuzasi morfologiyasini ochib beradi. Elektron mikroskop ostida olingan tasvir namunadagi hujayraning singan yuzasidagi strukturani ifodalaydi.

Skanerli elektron mikroskop

Skanerli elektron mikroskop (SEM) 1960-yillarda paydo bo'lgan va hozirda uning o'lchamlari 6-10 nm ga yetishi mumkin.

Uning ishlash printsipti shundan iboratki, elektron qurol tomonidan chiqarilgan nozik fokuslangan elektron nur ikki bosqichli kondensator linzalari, burilish bobini va ob'ektiv linzalari orqali namunaga uriladi, namunaning sirtini skanerlaydi va ikkilamchi elektronlarni qo'zg'atadi. Yaratilgan ikkilamchi elektronlar miqdori elektron nurning tushish burchagi bilan bog'liq, ya'ni namunaning sirt tuzilishi bilan bog'liq. Ikkilamchi elektronlar detektor tomonidan to'plangandan so'ng, ular sintilator

tomonidan optik signallarga aylantiriladi, so'ngra floresan ekrandagi elektron nurlarining intensivligini nazorat qilish va skanerlash tasvirini ko'rsatish uchun fotoko'paytiruvchi trubka va kuchaytirgich tomonidan elektr signallariga aylantiriladi. elektron nur bilan sinxronlashtiriladi. Tasvir uch o'lchamli tasvir bo'lib, namunaning sirt tuzilishini aks ettiradi.

Tekshiruvdan oldin skanerlovchi elektron mikroskopning namunalarini mahkamlash, suvsizlantirish va keyin og'ir metall zarralari qatlami bilan püskürtmek kerak. Og'ir metallar elektron nurning bombardimon qilinishi ostida ikkilamchi elektron signallarni chiqaradi.



Xulosa

Elektron mikroskoplar yuqori aniqlikdagi tasvirlarni olish imkonini beruvchi muhim ilmiy asbobdir. Ular yorug‘lik mikroskoplaridan farqli ravishda elektron oqimidan foydalanadi va turli turlari mavjud, masalan, skanerlovchi va transmissiyalovchi mikroskoplar. Ushbu texnologiya biologik va materialshunoslik tadqiqotlarida muhim o‘rin tutadi, chunki u nafaqat hujayraning sirtini, balki ichki tuzilmalarni ham o‘rganish imkonini beradi. Elektron mikroskoplar orqali mikroorganizmlarning morfologiyasini, materiallar tarkibini va atom miqyosidagi tuzilmalarni aniqlash mumkin. Bu esa ilm-fan va texnologiya rivojlanishida katta ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A. N. G‘ulomov, R. S. Tursunov (2015). Biologiya asoslari va mikroskopiya texnologiyasi. Tashkent: Fan.
2. Sh. A. Azizov (2016). Mikroskopik usullar va biologik tadqiqotlar. Toshkent: O'zbekiston.
3. M. K. Kamilov, A. T. Tursunov (2018). Biologik mikroskopiya. Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi.
4. R. B. Soliev (2017). Biologiyada mikroskopiya usullarining qo‘llanilishi. Toshkent: Akademiya.
5. A. D. Akhmedov, N. F. Jumanazarov (2014). Hujayra tuzilishi va elektron mikroskopiya. Toshkent: Sharq.
6. Goldstein, J., Newbury, D. E., Joy, D. C., & others. (2017). Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Springer.