

M.Z. Abdukarimova, S.X.Xasanova

**«TOLALI MATERIALLARNI
RANGLASH DIZAYNI»**

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

M.Z. Abdukarimova, S.X.Xasanova

«TOLALI MATERIALLARNI RANGLASH DIZAYNI»

5A320402 - Organik moddalar kimyoviy texnologiyasi

*(tolali materiallarni kimyoviy pardozlash) magistratura
mutaxassisligi bo‘yicha tahsil olayotgan magistrlar uchun o‘quv
qo‘llanma sifatida tavsiya etiladi*



TOSHKENT – 2020

UDK 677.027

5A320402 - Organik moddalar kimyoviy texnologiyasi (tolali materiallarni kimyoviy pardoqlash) magistratura mutaxassisligi bo'yicha tahsil olayotgan magistrlar uchun o'quv qo'llanma Toshkent, 2020 yil. 244 bet.

ANNOTATSIYA

«Tolali materiallarini ranglash dizayni» fanidan o'quv qo'llanma 5A320402 - Organik moddalar kimyoviy texnologiyasi (tolali materiallarni kimyoviy pardoqlash) mutaxassislik magistrari uchun mo'ljallangan bo'lib, unda to'qimachilik materiallarini badiiy bezash tarixi, rang haqidagi bilimlarning fizikaviy asoslari, yorug'lik manbalari va spektral tarkibi; rangli ko'rish, rang xarakteristikalar, rang hosil qilish uslublari; rang o'lchash, kolorimetrik sistemalar, rang keltirib chiqarish; rang monandligi, matolarni to'qish va bo'yash yo'li bilan badiiy boyitish, matolarni badiiy bezashda nanotexnologiyalardan foydalanish, to'qimachilik naqshi (gullari) ning turlari, gul bosish bo'yoqlari, usullari va texnologiyasi; mato gullarini texnik va texnologik usullar bilan boyitish, tabiiy bo'yovchi moddalar bilan ranglash, gul bosishda raqamli texnologiyalarni qo'llash imkoniyatlari yoritilgan. O'quv qo'llanmadan to'qimachilik mahsulotlarini kimyoviy pardoqlash korxonalari ishchi-xodimlari foydalanishlari mumkin.

TTYeSI o'quv-uslubiy
kengashida tasdiqlangan
"_____" 2020 y.
Bayonnoma № _____

Tuzuvchi:

Abdukarimova M.Z.

TTYeSI, "Kimyoviy texnologiya" kafedrası
professori, t.f.d.

Xasanova S.X.

TTYeSI, "Kimyoviy texnologiya" kafedrası
dotsenti, t.f.n.

Taqrizchilar:

Maxmatkulova Z.X.

Nizomiy nomidagi TDPU "Kimyo va uni
o'qitish metodikasi" kafedrası dotsenti, t.f.n.

Rasulova M.K.

TTYeSI, «Tikuv buyumlarini
konstruksiyalash va texnologiyasi» kafedrası
dotsenti, t.f.n.

KIRISH

“Tolali materiallarini ranglash dizayni” fani talabalarga inson estetik talablarini qondiradigan, unga emotsional va tarbiyaviy ta’sir o’tkazadigan badiiy bezalgan to’qimachilik buyumlarini tayyorlash usul va kimyoviy texnologiyalar mohiyatlarini o’rgatadi.

Qadimdan ongli inson o’zining tabiiy go’zallik hissiyotini qondirish maqsadida hayot uchun zarur to’qimachilik materiallarini estetik talablarga mos holda ishlab chiqarishga intilgan. Matolarni bo’yash va ularga gul bosish yangi eradan oldingi 2500 yillarda ma’lum bo’lib, Xindiston va Xitoyda boshlanib, so’ng Eron orqali Misr va boshqa yaqin sharq mamlakatlariga, undan Rim Suriyaga tarqalgan. Matolarini badiiy bezash insoniyat sivilizatsiyasining taraqqiyoti bilan birga: san’at - hunar - sanoat ishlab chiqarish bosqichlaridan o’tgan.

To’qimachilik korxonalaridagi kimyoviy-texnologik jarayonlarning asosiy vazifasi mahsulotlarga yangi xossalar berib, ularning sifatini oshirishdan iboratdir. Bular kapillyarlik, oqlik, kamkirishuvchanlik, kamg’ijimlanuvchanlik, namga chidamlilik, ko’rkamlilik va boshqalardir. To’qimachilik materillarini pardozlashning kimyoviy jarayonlari bilan bir qatorda mexanik jarayonlar ham bajariladi (tuk qirqish, paxmoqlash, dazmollash, en kengaytirish va boshqalar).

Ishlab chiqarishdagi turli pardozlash jarayonlarini o’rganish, bu jarayonlarni olib borishning eng maqbul sharoitini tanlash, yordamchi materiallar va jihozlar tanlash, ishlab chiqarish jarayonlarni nazorat qilish muammolarini hal qilish, matolarga yuqori badiiy bezak berish, gigienik va xavfsiz mehnat sharoitini ta’minlash, iqtisodiy baholash to’qimachilik materillarini pardozlash texnologiyasi vazifasini tashkil etadi. To’qimachilik materiallarini pardozlash jarayonlarini effektiv olib borish kimyo va fizika qonuniyatlarini, muxandis, iqtisod va boshqa fanlarni amalda qo’llashni o’rgatuvchi bilimlar majmuasiga asoslanadi. To’qimachilik mahsulotlarini badiiy bezash esa amaliy dekorativ san’atning qonuniyatlarini tadbiq etish orqali amalga oshiriladi.

To’qimachilik mahsulotlarini badiiy bezashda bo’yovchi moddalarning ahamiyati kattadir. XIX asrning boshlarida aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol,

naftalin) ning, hamda aromatik aminlar sintez usullarini kashf etilishi sintetik bo'yovchi moddalarni olish jarayonlarini tezlashtirdi. 1855-yilda Ya.Natanson va 1856-yilda V. Perkin fuksin va movein deb atalgan trifenilmetan sinflariga mansub bo'yovchi moddalarni sintez qilishdi. Shu davrga kelib metallurgiya sanoatini rivojlanishi ko'p miqdorda toshko'mir smolasi chiqindisini hosil qildi, olimlar bu chiqindilardan aromatik uglevodorodlarni ajratib olish usulini yaratishdi. Organik va analitik kimyo fanlari keskin rivojlandi. A.M. Butlerov (1861-y) tomonidan organik birikmalarning tuzilishi nazariyasini yaratilishi bo'yovchi moddalar sintezi bo'yicha maqsadli yo'nalgan ilmiy izlanishlarga katta turtki bo'ldi va qator sintetik bo'yovchi moddalar sintez qilindi: auramin (1863), indigo (1870), oltingugurtli, antraxiionli, qator politsiklik va boshqalar. Hozirgi kunga kelib 50000 dan ortiq sintetik bo'yovchi moddalar ma'lum.

To'qimachilik buyumlarini badiiy bezashda matoni to'qish uchun ishlatiladigan tola xossalarini ahamiyati katta. Tabiiy va kimyoviy tolalar fizik-mexanik, kimyoviy, texnologik va estetik xususiyatlarga ega, shu sababli har bir tolani qayta ishlash mos keladigan texnologik jarayonlar asosida olib boriladi. Matolarni badiiy bezashda qator usullardan foydalanish mumkin: to'qish (remizli va jakkard), bo'yash, melanjlash, bir va ko'p rangli gul bosish, to'qilgan, bo'yalgan va gul bosilgan matolarni kimyoviy, texnologik va texnik boyitish.

Pardozlashning kimyoviy texnologik jarayonlari asosan tolali materillarga kimyoviy, fizik-kimyoviy yo'llar bilan ta'sir etish orqali amalga oshiriladi Bu jarayonlar ohorsizlantirish, qaynatish, oqartirish, merserlash, karbonlash, bo'yash, gul bosish, appretlash, termoishlov berish bo'lib, ularning asosiy maqsadi tolali materiallarni fizik mexanik xossalarini saqlagan holda ulardan tayyorlangan matolarni badiiy bezashdir. To'qimachilik buyumlarini badiiy bezash asosan ikki xil usulda amalga oshiriladi: to'qish va gul bosish.

To'qimachilik buyumlarini to'qish dastgohlari insoniyat tomonidan yangi eragacha bo'lgan 5 minginchi yillardayoq qo'llanilgan va mato yuzasiga turli to'qima gullar bo'yalgan arqoq va tanda iplar yordamida tushirilgan. Hozirgi kunda to'qimachilik matolarini to'qish yo'li bilan badiiy bezash remizli va jakkard usullarda

amalga oshiriladi. Bu usullarning badiiy imkoniyatlari turlicha. Remizli to'quv stanoklarida turli chiziqli zichlikka va tola tarkibiga ega eshilgan iplar yordamida turli tuman assortimentlar olish mumkin. Jakkard usuli bilan o'ta nafis, murakkab va har qanday shakldagi, biri ikkinchisiga o'tuvchi gullar hosil qilish mumkin.

Rang-baranglash bo'yash yoki gul bosish orqali amalga oshirilishi mumkin. Bo'yash natijasida material bir tekis va tusli rang olsa, gul bosish natijasida esa naqshli gullar bilan bezaladi. Rang - baranglashning asosiy maqsadi berilgan rang tavsiflariga ega va ekspluatatsiya sharoitiga mustahkam bo'lgan rangni hosil qilishdir.

Bo'yashda davr talabiga mos rang tanlash, turli rangli bo'yovchi moddalar aralashmasidan foydalanib murakkab va ravon ranglar olish ahamiyatlidir.

To'qimachilik materiallarini badiiy bezashning eng murakkab turi bu ularga gul bosishdir. Shu sababli gul bosishda qo'llaniladigan bo'yovchi moddalarning xossalarini, ularning rangdorligi asoslarini, gul bosish texnika va texnologiyasini mukammal bilish kerak.

To'qimachilik sanoati pardoqlash korxonalarining murakkab va turli tuman texnologik jarayonlarining asosiy elementi - matolarni rang baranglash - tolali materiallar kimyoviy texnologiyasi mutaxassisi –koloristni asosiy maqsadli vazifasi hisoblanadi. Biroq kolorist faoliyati dizayner tavsiya etgan originalga ijodiy yondashuv bilan uyg'unlashishni talab etadi. Tabiiyki, bu murakkab vazifa nafaqat koloristning ijodiy ilhomlanishiga asoslanadi, balki qator ishlab chiqarish talablarini ko'zda tutuvchi tashkiliy, texnikaviy va uslubiy prinsiplarni ham o'z ichiga oladi. To'qimachilik materialida rangni shakllantirish pardoqlashning asosiy vazifasi hisoblanadi.

1-BO'LIM. YORUG'LIK VA RANG

1.1.Fanga kirish

Rang - inson ko'radigan jismlarni belgilaridan biri bo'lib, u xotirada anglangan ko'rish hissiyoti ko'rinishida mavjud bo'ladi. Ko'rish - inson atrof-muhitni anglashida hal qiluvchi rolni o'ynaydi. Rangli ko'rish material dunyoning ob'ektlarini bir-biridan aniq ajratish va ularni xossalarini to'liq anglashga imkon beradi.

Ma'lumki, inson 90 % ma'lumotni ko'rish hissi orqali oladi. *Xalqda* : “*O'n marta eshitgandan bir marta ko'rgan afzal*” deb bejiz aytilmagan. Umumiy holda rangshunoslik - falsafaning asosiy masalalaridan biri hisoblangan inson tomonidan material dunyoni anglashni ko'rib chiqadi. Inson qadimdan rang haqida o'z tasavvuriga ega bo'lgan. Bunga masalan, qadimda g'orda yashagan odamlarni o'z kulbalarini yerdan qazib olingan rangli minerallar bilan bezashlari isbot bo'la oladi. Uzoq yillar davomida yagona bo'yovchi modalar sifatida mineral pigmentlar va 30 xildagi tabiiy bo'yovchi moddalar qo'llanilgan. 1956 yildan boshlab sintetik bo'yovchi moddalar ishlab chiqarildi, hozirda ularning 5000 dan ortiq turi mavjud. Bo'yovchi moddalar sonini oshishi rang xarakteristikalarining miqdoriy va sifat uslublarini anglash zaruriyatini keltirib chiqardi. Lekin hanuzgacha rangni miqdoriy jihatdan aniqlovchi fizik uskuna yaratilgani yo'q, rang xarakteristikasini yagona uslubi bu turli rangli namunalarni etalon bilan taqqoslash uslubidir. Faqat XX asrga kelganda rangshunoslik fan darajasiga ko'tarildi, hozirda rang o'lchashning asosiy uslublaridan ilm va ishlab chiqarishning turli jabhalarida, jumladan yorug'lik texnikasida, transportning barcha turlaridagi signalizatsiyasida, fotografiyada, televideniyada, anilin bo'yoqchilik, to'qimachilik, matbaa va kimyo sanoatida qo'llaniladi. Rang bilan ishlashning kaliti ranglarning qo'shilish mexanizmi va uni idrok qilishni bilishdan iborat.

«*Tolali materiallarni ranglash dizayni*» fani to'qimachilik va trikotaj mahsulotlarini ko'p rangli bezash jarayonlarini yuqori badiiy saviyada tashkil etish imkoniyatlari, rivojlanish yo'llari, hamda ularni olib borish va boshqarish kabi dolzarb masalalarni yoritadi.

Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarga rang hosil bo'lish jarayonini tushuntirish, rang o'lchashni zamonaviy uslublarini to'qimachilik sanoatida qo'llash, badiiy bezashda nanotexnologiyadan foydalanish qonuniyatlarini o'rgatishdan iborat.

Fanning vazifasi – rang sezishning fizikaviy, fiziologik va psixologik bosqichlarini, rang metrologiyasi asoslarini, farqlanuvchi ranglarni o'lchash ilmini, rang sifatini va bo'yash retseptlarining hisobini, matolarni to'qish orqali hamda bo'yash va gul bosish yo'li bilan badiiy boyitishda turli sinf bo'yovchi moddalar kombinatsiyasi, bo'yoqlar aralashmasi, kupyuralashdan foydalanish, to'qimachilik materiallarini tabiiy bo'yovchi moddalar bilan ranglash mexanizmini talabalar tomonidan o'zlashtirilishini ta'minlashdir.

To'qimachilik sanoatida rangning o'rni

Rang bilan ishlash bu nafaqat iplarni bo'yash texnikasi, balki to'qish jarayonida tanda va arqoq iplar tortilishini moslashtirish orqali arqoqni mato yuzasiga chiqish darajasiga ta'sir etib, matolarga turli rangli effektlarni berishga imkon beruvchi matoni hosil qilish texnologik ko'rsatkichlari bilan ishlash demakdir. To'qimachilik sanoatida mahsulot sifatini baholashda mahsulot rangini idrok etilishi to'qish va buram turiga hamda ipning qalinligiga bog'liq bo'ladi. Matoni bo'yash uchun rang tanlashda to'qima fakturasiga ham e'tibor qaratiladi, chunki rang va shaklni idrok etishni bir biridan ajratib bo'lmaydi. Masalan, ayni bir bo'yovchi modda bilan bo'yalgan ipak va jun mato rangini idrok etilishi turlicha bo'ladi. Ipak matoni idrok etilishi aniq shakl to'qilishidagi yengil, tiniq mato, junni idrok etilishi esa tiniq bo'lmagan og'ir mato haqidagi tasavvur bilan bog'liq. Kuzatuvchi diqqatini iplarni chiroyli to'qilishiga yoki mato rangini tanlanishiga qaratish mumkin. Issiq to'yingan ranglar mato fakturasiga diqqatni tortsa, axromatik ranglar diqqatni fakturadan chalg'itib, rangga e'tiborni qaratadi. Bunday tajribaviy natijalardan to'qimachilik sanoatida keng qo'llaniladi.

Rangni miqdoriy jihatdan ifodalash to'qimachilik mahsulotlarini standartlashda, shuningdek bo'yash va gul bosishda qo'llaniladigan bo'yovchi moddalarni miqdoriy rang xarakteristikalarini, hamda bo'yalgan mahsulotlar rangini turli ta'sirlar natijasida o'zgarishini baholashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Pardozlash korxonalarida rangni o'lchash yo'li bilan quyidagi masalalar hal etiladi:

1. Xomashyo, bo'yovchi modda va yordamchi materiallar tahlili.
2. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish.
3. Bo'yovchi modda sinfini rang imkoniyatlarini baholash.
4. Oqlikni miqdoriy baholash.
5. Bo'yalgan mahsulotni tasdiqlangan usulga asoslanib baholash.
6. Bo'yalgan materiallarni turli tusligini aniqlash.
7. Rangni turli kimyoviy va fizik-kimyoviy ta'sirlarga mustahkamligini ob'ektiv va miqdoriy jihatdan aniqlash.
8. Bo'yash aralashmasini tarkibini tuzish va berilgan namuna bilan bo'yash tarkibini aniqlash.

O'zbekistonda matolarni badiiy bezash amaliy san'ati

Mato to'qish va uni rang baranglashning qadimiy texnologiyasi Tiklanish davriga kelib G'arbiy Yevropa mamlakatlarida takomillashtirildi. XIX-asrning o'rtalariga qadar matolarni rangba-ranglash uchun asosan 30 ta tabiiy bo'yovchi moddalardan foydalanilgan. Ma'lumki, O'zbekistonda 300 dan ortiq turli bo'yashbop o'simliklar o'sadi va bizning ota-bobolarimiz ham qadimdan tabiiy bo'yovchi moddalarni ajratib olish va ularni bo'yash, hamda gul bosishda qo'llash texnologiyalarini yaratgan.

O'zbek san'at asarlari ichida matolarni badiiy bezash amaliy san'ati alohida o'rin egallaydi. Bu san'at qadim zamonlardan ma'lum bo'lib, ayniqsa, antik va O'rta asrlarda ancha rivojlandi.

XIX asrda o'zbek badiiy matolarini ishlab chiqarishning asosiy markazlari paydo bo'ldi. Uy ro'zg'or sharoitida barcha qishloq va shaharlarda oddiy matolar ishlab chiqarish bilan bir qatorda mahsus to'quv ustaxonalarda yuqori sifatli, badiiy ip - gazlama, yarim ipakli, ipak va jun matolar, hamda oltin iplar bilan naqsh tushirilgan matolar ishlab chiqarilgan. Bu matolar sayyohlar, san'atshunoslar va tarixchilar diqqatini jalb qilgan. Birinchi, O'zbekiston badiiy to'qimalariga

bag`ishlangan ish rus etnografi O.A.Suxarovaga tegishli. Keyinchalik S.Maxkamova, D.Faxretdinovalar asarlarida bu matolar o`zining tarixiy san'atshunoslik tahlilini oldi.

XIX asrning ikkinchi yarmida O`zbekistonda to`quvchilik hunari keng rivojlandi. Buxoro, Namangan, Marg`ilon, Samarqand, Shaxrisabz, Kitob, Qarshi, Urgut, Xiva matolari shuhrat qozongan. Bular ip - gazlamalar: alocha, susi, chit; yarim ipakli: beqasam, banoras, pasma, adras, duruya, yakruya, atlas, baxmal; ipakli: shoi, atlas, xon atlas nomlari bilan atalgan. Bu matolarda atlas va baxmaldan tashqari barchasida oddiy polotno va reps to`qishlar qo`llanilgan. Matolarning ko`pchiligi yo`l - yo`l va abrli naqshlar bilan bezalgan.

Abrli matolarni bezashda qo`llaniladigan o`ziga xos naqshlar ranglari tiniq, keskin chegarasiz nozik yakunlanadi va ayrim joylarida ranglarning aralashishi natijasida xuddi kamalaksimon effektlar paydo bo`ladi. Abrli matolarning rang va naqsh kompozitsiyasi turli tuman bo`ladi. "Abrbandi" (forscha so`zlardan tashkil topib, "bulutni bog`layman" ma'nosini beradi) usulining mohiyati shuki, tanda iplarning ayrim qismlari naqshga mos ravishda paxta iplari bilan mahkam bog`lanadi, bu iplarni bo`kishi natijasida bog`lam taglarini qattiq siqilishi uchun 8-12 soatga suvda qoldiriladi, va so`ng bo`yaladi.

Abrband naqshlarida geometrik, o`simlik, navdalar, daraxt, taqinchoqlar, predmetlar mavzulari o`ziga xos mavhum holatda tasvirlangan. Matolar ikki va undan ortiq rangli naqshlarda tayyorlangan. XIX asrda to`qimachilik sanoatining taraqqiyotini sustligiga qaramay, matolarni badiiy bezashda estetik, o`ziga xos yo`nalish paydo bo`ldi. Matolarni badiiy bezashda monumentalizm yo`nalishi yaqqol namoyon bo`lgan. Bu davrda yo`l - yo`l gulli materiallar ishlab chiqarish san'at darajasiga ko`tarilgan. Ustalar oddiy usullarni qo`llab, faqat rang va o`lchamdan foydalanib yuqori emotsional mazmunli matolar yaratishga erishganlar. Bunday matolar oddiy halq uchun paxtadan (halami) va boy zodagonlar uchun ipakdan tayyorlangan beqasamlardir.

To`qimachilik sanoatining rivojlanish tarixi va istiqbollari

XIX asrda qator ommabop ip-gazlama matolar ishlab chiqarilgan: mata, bo`z, qalami, janda, damxaba, misri, chapanaxi va boshqalar. Bu davrga kelib O`rta

Osiyoga chetdan to'quv mashinalarida tayyorlanadigan ip-gazlama, ipak matolar ko'p miqdorda olib kelingani va ularning ko'pchiligini naqshlari sharq matolariga o'xshatilgani o'zbek matolarini bozordan siqib chiqarilishiga sabab bo'ldi. Raqobatni faqat abrli matolargina yengib chiqdi. O'zbek kimxobi va baxmalini ishlab chiqarish usullari yo'q bo'ldi.

XIX asrning 70-yillarida Toshkentda 1550 to'quvchi usta, Marg'ilon, Qo'qon, Namanganda to 600 gacha ipak to'quvchilik ustaxonalari mavjud edi. 1910-yilda Farg'ona viloyatida 1387 ta kichkina ipak to'quvchi ustaxonalarda 3165 ta, shundan Marg'ilonda 911 ta ustaxonada 2570 ta ishchilar ishlagan. 1903-yilda Xivada 40 ta to'quv stanoklar, Hanqada 20 ta, Durgalikda 10 ta yarim ipakli matolar to'quvchi ustaxonalar bo'lgan.

Samarqandda 1912-yilda 237 ipak to'quvchi ustaxonalar, Buxoroda 1916-yilda 46 ta, Qarshida 19 ta ustaxona bo'lgan. XX asr boshlarida hunarmandchilik ustaxonalari, artellar va fabrikalarda ko'pgina o'zbek ananaviy matolarini ishlab chiqarish qayta tiklandi: qalami, sarpinka, astar, chit, alocha kabi oddiy to'qishli matolar chiqarildi. Bu matolarda o'zbek naqshlari va rang tuslari, ularning o'ziga xosligi saqlanib qolindi. Ip- gazlama ishlab chiqarish markazlari Samarqand, Urgut, G'ijduvon, Varanzi, Zandona qishloqlari, Namangan, Beshariq bo'ldi.

Buxoroda chiqariladigan matolarning naqshlari monumental (hashamatli), katta o'lchamli bo'lib, ko'ylakli material sifatida Farg'ona matolariga nisbatan davr talabiga javob bermadi. Shu sababli, bu matolar asosan yopqichlar, ko'rpa, ko'rpachalik mato sifatida ishlatildi. Bu davrga kelib to'quvchilik texnikasini rivoji, mato enini kengayishi mato naqshlari va kompozitsiyasini o'zgarishiga olib keldi.

1920 - 1930 yillarga kelib abrli matolarning yangi naqshlari paydo bo'ldi: "chamanda gul", "qichiq". Bu matolarning naqshlari tanda iplarida rangli, uzunchoq qismlardan tashkil topgan. Shakl bo'yicha aniq mavzular, chegara chiziqlar konturining mayin o'zgarishi bilan almashadi. Shu davrda "patnis nusxa", "ot tuyog'i", "bargi karam" kabi naqshli abrli matolar ijod qilindi. Beqasam, banoras va boshqa yo'l- yo'l gulli yarim ipakli matolar ham qayta tiklandi.

1930-yilda O'zbekistonda qator hunarmandchilik korporatsiyalari tuzildi, bu korporatsiya tarkibiga turli sohada faoliyat qiluvchi mahalliy ustalar birlashtirildi. 1938- yilda O'zbek to'qimachilik sanoati ittifoqi tashkil etildi, bu to'qimachilik ittifoqiga ip- gazlama, yarim ipak va ipak matolar ishlab chiqaruvchi korxonalar birlashtirildi.

1930-yildan boshlab Toshkent, Samarqand va Marg'ildonda katta to'qimachilik korxonalarining qurilishi boshlandi. To'qimachilik sanoat ittifoqiga qarashli hunarmandchilik atellari o'z faoliyatini to'xtataboshladi, faqat beqasam, shoyi va atlas chiqaruvchi atellargina saqlanib qoldi. 1960- yilda hunarmandchilik korporatsiyalari tugatilgach, milliy matolar ishlab chiqarish davlat sanoat korxonalariga o'tdi va Yengil sanoat vazirligi qaramog'ida Marg'ildonda "Atlas" birlashmasi, Namangan va Qo'qonda ipak to'quvchilik fabrikalari tashkil etildi.

1976-yilda Mahalliy sanoat vazirligi qoshida mayda to'quvchilik, hunarmandchilik korxonalari tashkil etildi: Marg'ilon va Shaxrisabzda xon atlas, Kitob va Urgenchda sun'iy ipakdan atlas, beqasam, Boysunda janda matolari ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Hunarmandchilik korxonalarida yuqori badiiy saviyali matolar ishlab chiqarish qayta tiklandi va bu matolarga "Sovg'ali" nomi berildi. To 1960-yilgacha abrli matolarning "Kreml", "Nomozshom gul", "Shaxmat" naqshlari shuxrat qozondi va o'zbek naqsh san'atining oltin fondiga kirdi.

Yengil sanoat vazirligiga qarashli korxonalarda ustalarning ijodiy faoliyati susaydi, asosiy diqqat mato to'qish jarayonini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishga bag'ishlandi. Natijada bu korxonalarda yo'llari keng beqasamlar, adras, shoyilar ishlab chiqarish kamaytirildi yoki butunlay to'xtatildi. Ipak va yarim ipakli milliy matolar assortimentlari to 4 va 8 remizli abrli matolarga qisqartirildi.

1990- yillarga kelib, Mustaqillik sharofati bilan barcha milliy qadriyatlar qatorida o'zbek milliy matolarini qayta tiklashga ahamiyat berildi. O'zbekistonning turli viloyatlarida, ayniqsa, Farqona vodiysida – Marg'ilon, Qo'qonda qo'lda to'qilgan ipak matolari ishlab chiqarish qayta tiklana boshlandi.

1.2. Rang haqidagi bilimlarning fizikaviy asoslari

Rang hodisasi

Barcha tirik mavjudot sezish organlariga ega, ular yordamida atrof-muhit haqida ma'lumot oladilar. Sezish organlaridan biri hisoblangan ko'z yorug'lik energiyasini qabul qiluvchisi rolini bajaradi, ko'rish nervi ko'zni miya bilan birlashtirib, yorug'lik ta'sirida ko'zning nerv ho'jayralarida hosil bo'lgan qo'zg'alishlarni etkazadi. Miyani qo'zg'alishi esa tashqi ob'ektning ko'rish obrazini yuzaga keltiradi. Ko'rish orqali o'rab turgan jismlarning ko'plab xossalarini, ulardagi farqlarni, shuningdek keng fazoni tekshirish mumkin. Biz uchun tashqi dunyo jismlarini ko'rishimizga sabab ulardan taralayotgan yoki ulardan qaytayotgan nurlanishlar ko'rish organiga ta'sir etib, yorug'lik sezishni keltirib chiqaradi.

Rang ilmining asosiy tarixiy rivojlanish bosqichlari

Ranglarning tabiatda qanday hosil bo'lish va tarqalish xodisalari qadimdan olimlar va rassomlarning diqqatini tortgan. O'yg'onish davri buyuk rassomlari va nazariyachilari Leon Battista Alberti, Leonardo da Vinchi va boshqalar rang ta'svir haqidagi asarlarida ranglarning xususiyatlari haqida yozganlar. Atoqli va mashxur olimlar Nyuton, Lomonosov, Gelmgolslar ranglarning mohiyatini ilmiy asosda tekshirganlar. Issak Nyuton qator tajribalar o'tkazib, oq yorug'likning ko'p rangli ekanligini isbotlagan, ekranda spektr ranglarni hosil qilgan. Buning uchun Nyuton quyoshning oq yorug'ligini derazadagi qora pardaning ingichka tirqishidan o'tkazgan va yo'lga uch qirrali prizma qo'ygan, natijada ekranda har xil ranglardan iborat keng yorug'lik dastasi ko'ringan.



Ektranda ko‘ringan ranglar spektr ranglar bo‘lib, ular qo‘yidagicha joylashgan edi: qizil, zargaldoq, sariq, yashil, zangori, ko‘k va binafsha rang. XIX asrda nemis tabiatshunos olimi G.L.Gelmqols rangshunoslik nazariyasida muxim yangilik yaratgan. Ko‘p yillik tajribalari asosida xromatik ranglarni uchta asosiy alomati - rang tusi, rangning och-to‘qligi va to‘yinganligi asosida turkumlash kerakligini ko‘rsatgan. Alisher Navoiy, Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali Ibn Sino, Komoliddin Behzod, Firdavsiy, Zahiriddin Muhammad Bobur kabi jahonda mashhur ajdodlarimiz rang, uning turlari, nomlari, ramziy ma’nolari, inson sog‘lig‘iga ta’siri va boshqalar haqida juda ko‘p yozganlar, ilmiy tadqiqot ishlari olib borganlar. Chunonchi: Abu Rayhon Beruniy o‘zining “Kitob al Javohir-ma’rifat al Javohir” (Mineralogiya) asarida ranglarning 200 dan ortiq nomlarini sanab o‘tgan va bu ranglarning kelib chiqishi to‘g‘risida yozib qoldirgan. Sharqda olimlar, shoirlar, musavvirlar, naqqoshlar, xattotlar ranglarning yuzdan ortiq turini ajrata olganlar hamda ularning nomini, hattoki, har bir rangning ramziy ma’nosini bilganlar. Ulardan bizgacha etib kelgan ba’zi namunalar bilan tanishib chiqamiz: avlon, rahuvon, bargi karam, binafsha, bug‘doy rang, buz gulgun, jigar rang, zangori, za’faron, zumrad, qahrabo, kul rang, ko‘k lojuvard, lola rang, malla, moviy, mosh rang, nafarmon, oq, pistamagiz, pistaqi pushti, sariq va xokazo. Ulug‘ allomalarimiz har bir rang nomini nima uchun qo‘yilganligini o‘z asarlarida yozib qoldirganlar. Ajdodlarimiz rangdan me’morchilik obidalarini bezash; milliy kiyimlarda; betoblarning kasalini aniqlash va davolashda unumli foydalanganlar. Chunonchi, Shayxul – islom Ibn Taymiyaning rivoyat qilishicha, payg‘ambarimiz besh xil rangli salla uraganlar, ya’ni oq, qora, yashil, qizil va havo rang. Qora rangli sallani ta’ziya marosimlarida, moviy (osmon rang) sallani dushman ustidan g‘alaba qilganda, oq rangli sallani masjidga borishda, qizil rangli sallani jangda, sariq sallani kasalni ko‘rish uchun borishda uraganlar.

Yorug‘lik va rangning o‘zaro bog‘liqligi

Rang turli o‘z o‘zidan nurlanuvchi jismlardan taralgan yoki o‘z o‘zidan nurlanmaydigan jismlar yuzasidan qaytgan hamda (shaffof yuza bo‘lgan taqdirda) undan o‘tgan yorug‘likka insonning psixofiziologik reaksiyalari yig‘masidir.

Demak, inson yorug'lik hisobiga atrofdagi narsalarni ko'rish va rangli qabul qilish imkoniga ega. Yorug'lik fizik tushuncha bo'lsa, rang esa fizikaviy tushuncha emas, bu sub'yektiv sezish bo'lib, u inson ongida yorug'lik ta'sirida paydo bo'ladi. Ranga aniq tushunchani Djaddi Vishetski bergan: "rang aslida na fizik, na psixologik hodisa, u ko'rib qabul qilish asosida yorug'lik energiyasi xarakteristikasini tashkil qiladi".

Fizika fani yorug'likni elektromagnit to'lqinlar sifatida ko'radi. To'lqin - fazoda qandaydir tezlikda tarqalayotgan maydon yoki muhit holatining o'zgarishidir. Turli chastotadagi tebranishli yorug'lik to'lqinlari ta'sirida insonda turli yorug'lik va rang hissiyotlari hosil bo'ladi. Rang kuzatuvchiga yorug'likning turli spektral tarkibli nurlanishlaridagi sifatiy farqlarini aniqlashga yordam beradi. Yorug'lik aniq to'lqin uzunligidagi to'lqinlar ko'rinishida tarqaladi. Odatda ko'z turli to'lqin uzunligidan iborat aralash tarkibli nurlar oqimini qabul qiladi. Yorug'likda qanday uzunlik va intensivlikdagi to'lqinni ishtirok etishiga bog'liq ravishda rang seziladi. Yorug'lik aniq to'lqin uzunligidagi to'lqinlar ko'rinishida tarqaladi. Ko'zga ta'sir etayotgan yorug'lik nurining to'lqin uzunligiga bog'liq holda inson u yoki bu rangni sezadi.

Nur energiyasi. Elektromagnit to'lqinlar shkalasi

Nur energiyasi energiya turlaridan biridir. U elektromagnit to'lqinlar ko'rinishida bo'ladi va koinotda biror modda tomonidan yutilmaguncha, hamda kimyoviy, elektrik, issiqlik energiya turlaridan biriga aylanmaguncha tarqaladi. Elektromagnit to'lqinlar manbadan har xil tomonlarga tarqaladigan elektr va magnit kuchlar bilan o'zaro bog'langan tebranishlar ko'rinishida namoyon bo'ladi. Elektromagnit to'lqinlar material muhit - moddalar, hamda bo'shliq - vakuumda ham tarqalishi mumkin. U quyidagi kattaliklar: bo'shliqdagi tezlik c , to'lqin uzunligi λ , chastota ν , va amplituda A bilan tavsiflanadi. Elektromagnit to'lqinlarni bo'shliqdagi tarqalish tezligi tabiatda bo'lishi mumkin bo'lgan tezlikdir, u taxminan 300000 km/s ga teng.

Amplituda A - elektr va magnit kuchlarining o'rta nol darajadagi chekingan holda erishadigan maksimal va minimal qiymatlari. Sekund davomida tebranishlar soni tebranish chastotasi deyiladi.

$$\nu = \frac{1}{T} c^{-1}$$

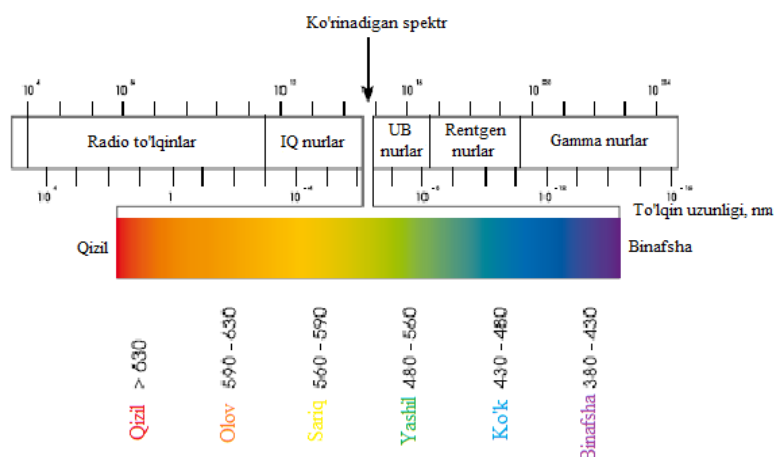
Elektromagnit nurlanishni bir davr tebranish (T) da tarqaladigan masofasi *to'liqin uzunligi* deyiladi va m yoki metr ulushlarida o'lchanadi. Ko'rsatilgan kattaliklar o'rtasida quyidagi bog'liqlar mavjud:

$$c = \lambda \cdot \nu = \frac{\lambda}{T} \kappa M \cdot c^{-1}$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda} c^{-1} \quad \text{va} \quad \lambda = \frac{c}{\nu} \mu M$$

Bir xil to'liqin uzunligidagi, lekin turli amplituda tebranishli nurlanishlar sifat jihatdan bir xil yorug'lik beradi, biroq uning intensivligi turlicha bo'ladi. Turli to'liqin uzunligidagi nurlanishlar bir xil amplitudali tebranishlarda ham sifat jihatdan turlicha yorug'lik hosil qiladi.

Elektromagnit nurlanishlar to'liqin uzunligi millimetrni yuz milliardli ulushidan yuzlab kilometrgacha yoyilgan bo'ladi. *Spektr* - to'liqin uzunligi yoki tebranish chastotasi qatori bo'ylab joylashgan nurlanishlar majmuasidir. Spektr qo'pol ravishda 3 bo'limga ajratiladi. To'liqin uzunligi 1 smdan yuzlab kilometrgacha bo'lgan nurlanishlar radioto'liqinlar, to'liqin uzunligi millimetrni yuz milliard li ulushidan va undan kichik qisqa to'liqinli nurlanishlar gamma nurlar, ular orasidagi o'rtacha to'liqin uzunlikdagi nurlanishlar *optik* deyiladi. Bu uch qism o'rtasida chegara o'rnatilmagan (1- rasm).



1 - rasm. Elektromagnit to'liqinlar shkalasi

Optik nurlanish spektri 4 qismga ajratiladi:

Nurlanish turi	To'liqin uzunligi, λ
Qisqa to'liqinli	0,01 nm ÷ 5 nm
Ultrabinafsha	5 nm ÷ 400 nm
Infraqizil	760 nm ÷ 1 sm
Odam ko'zi ilg'aydigan nurlanishlar	400 nm ÷ 760 nm

Bu nurlanishlar odam ko'ziga ta'sir etib, yorug'lik sezishni hosil qiladi, shuning uchun ularni yorug'lik deb nomlanadi.

Nurlanish - tabiiy jismlar yoki suniy yaratilgan qurilmalar nurlanish manbalari tomonidan elektromagnit energiyani tarqalishi. Manba tashqaridan xuddi shunday elektromagnit energiyani yoki keyinchalik nurlanish energiyasiga aylanadigan boshqa bir energiyani yutish orqali to'ldirib turilgandagina u elektromagnit energiyani nurlashi mumkin. Ko'rish nurlanishlari manbasi sifatida modda atomlari xizmat qiladi. Har daqiqada atom uning energetik holatini ifodalaydigan aniq miqdordagi ichki energiyani saqlaydi. Atom tashqaridan energiya yutib, *qo'zg'algan* deb ataluvchi yuqori holatga o'tadi. U 10^{-8} s davom etadi. So'ngra atom energiyani nurlaydi. Va o'sha zahoti yoki qator oraliq holatlardan so'ng past energetik holatlari yadrodan elektronni kichik va katta uzoqlashishiga mos keladi. Tashqaridan yutilgan energiya yadrodan elektronni uzoqlashtirish uchun sarf bo'ladi. Energiya chiqargandan keyin elektron yadroga yaqinlashadi. Bu uzoqlashish va yaqinlashishlar bir tekis emas, balki sakrashlar ko'rinishida namoyon bo'ladi. Atom tomonidan energiyani yutilishi yoki tarqalishi uzluksiz emas, balki alohida portsiya *kvantlar* ko'rinishida sodir bo'ladi. Agar atomni yuqori va quyi energetik holatdagi energiya kattaligini E_{yu} va E_q deb belgilansa, unda atomdan tarqalgan ε energiya quyidagicha bo'ladi:

$$\varepsilon = E_{yu} - E_q = h \cdot \nu$$

h - Plank doimiysi ($h = 6,62 \cdot 10^{-27}$ erg·s)

ν - nurlanish chastotasi

ε – kvant energiyasi

Atom ko'p elektronlarga ega va har bir elektron uchun mumkin bo'lgan holatlar to'plami mavjud. Shuning uchun atom faqat bir to'lqin uzunligidagi nurlanishni emas, balki turli to'lqin uzunlikdagi nurlanishlar seriyasini tarqatadi.

Nazorat savollari :

1. Elektromagnit to'lqinlar nima va u qanday kattaliklar bilan tavsiflanadi?
2. Spektr nima va u necha bo'limdan iborat?
3. Optik nurlanish spektri necha qismdan iborat?
4. Amplituda, chastota va to'lqin uzunligi nima?

1.3. Yorug'lik manbalari

Yorug'lik manbalarining rang harorati

Rang harorati deb rangi manba rangi bilan mos tushuvchi absolyut qora jismning haroratiga aytiladi. Lekin real manbalarining rang harorati ularni haqiqiy harorati bilan mos tushmaydi, chunki manbalarining o'zi absolyut qora xossalariga ega emas. Rang harorati yorug'lik manbasininig tavsifnomasi bo'lib, yoritiladigan jismlarning rangi unga bog'liqdir. Biron bir mato rangini etalon bilan solishtirganda ularni kunduzgi tabiiy yoritish sharoitlarida taqqoslash kerak. Tabiiy kunduzgi yorug'likda yoritilganlik va uni rang harorati ob-havo holati va kun vaqtiga qarab o'zgarishi mumkin. Doimiy yoritilganlik sharoitiga faqat sun'iy yorug'lik orqali erishish mumkin. Agar yoritish uchun neytral oq yorug'lik tanlansa, ranglarda o'zgarish kam sodir bo'ladi. Odam ko'zi yoritish rangiga moslashishi mumkin, shuning uchun rang harorati 2800 dan 10000 K bo'lgan yorug'lik ko'z bilan razm solganda oqqa mos tushadi.

Yorug'lik manbalari

Yorug'lik manbalari orasida keng tarqalgani qizdirilgan jismlardir. Tabiiy manba sifatida Quyoshni, sun'iy uchun cho'g'lanma lampani olish mumkin. Harorati absolyut noldan yuqori ($T = -273,16^{\circ}\text{C}$) barcha jismlar nurlanish tarqatadi. Qizdirilgan qattiq jismlar nurlanganda uzluksiz spektr hosil bo'ladi. Jismni nurlanish qobiliyati birlik yuzasidan nurlanish quvvati ko'rinishida aniqlanadi:

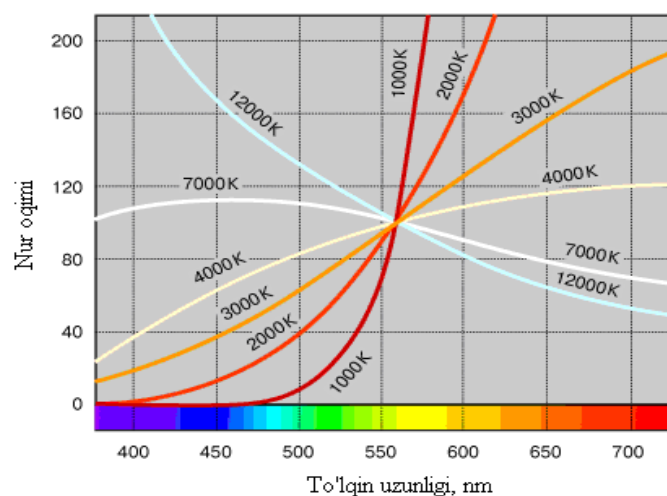
$$R = \frac{F}{S}, \frac{Bm}{\mathcal{M}^2}$$

Jismni nurlanish qobiliyati uni yutish qobiliyati bilan chambarchas bog'liq bo'lib, u yutish spektral koeffitsienti orqali aniqlanadi:

$$a_{\lambda} = \frac{F_{\lambda}}{F_{o\lambda}}$$

bu erda $F_{o\lambda}$ va F_{λ} jismga tushgan va yutilgan nurlanish miqdori.

Tushayotgan yorug'likni deyarli hammasini $a_{\lambda}=1$ yutadigan jism har bir to'liq uzunligida yuqori nurlash qobiliyatiga ega bo'ladi. Bunday jism absolyut qora hisoblanadi. Lekin tabiatda bunday jism mavjud emas. Faqat ayrim yuzalar to'liq uzunligini chegaralangan qismlaridagina $a_{\lambda}=1$ ga yaqinlashishi mumkin. Masalan, saja uchun $a_{\lambda}=0,99$ ga teng, faqat inson ko'zi ko'radigan spektr chegarasida. Infraqizil zonada u bunday katta yutishga ega emas. Absolyut qora jismning spektral tarkibi va nurlanish quvvatini temperaturaga bog'liq holda o'zgarishi 2-rasmda keltirilgan.



2 - rasm. Absolyut qora jismning spektral tarkibi va nurlanish quvvatini haroratga bog'liq holda o'zgarishi

Rasmdan ko'rinib turibdiki, harorat oshishi bilan nurlanishlar butunlay oshadi, to'liq uzunligi esa ($\lambda_{\max}$) qisqa to'liqlar tomon siljiydi. Bu ikki bog'liqlik quyidagi ikki qonun orqali tushuntiriladi:

1. Stefan - Boltsman qonuni absolyut harorat T o'zgarishi bilan nurlanishni umumiy miqdori qanday o'zgarishini tushuntiradi:

$$R = 5,7 \cdot 10^{-8} T^4, \text{ Wt/m}^2$$

2. Vin qonuni maksimal nurlanishning to'liq uzunligini $\lambda_{\max}$ haroratga bog'liq ravishda qanday o'zgarishini tushuntiradi:

$$\lambda_{\max} = \frac{2897}{T}, \text{ mkm}$$

O'z -o'zidan nur taratmaydigan jismlar rangining o'zgarishini o'rganish uchun standart sharoitlardan foydalaniladi.

Quyosh va kunduzgi yorug'lik

Kunduzgi yorug'likning manbasi Quyosh bo'lib, uning nurlanishi atmosferadan tashqarida harorati 6550^0K bo'lgan absolyut qora jism nurlanishiga yaqin. Quyosh yorug'ligi atmosferadan o'tish chog'ida tanlab yutilish va yoyilish tufayli uning spektral tarkibida sezilarli o'zgarish sodir bo'ladi. Yer yuzini yoritadigan yorug'lik quyosh yorug'ligidan va osmonda yoyilgan yorug'likdan iborat. Kunduzgi yorug'likning rang harorati 6500^0K ga teng.

Nur energiyasi qabul qiluvchilari deganda nur energiyasi boshqa turdagi: kimyoviy, elektrik, mexanik (issiqlik) energiyaga aylanishi sodir bo'ladigan jismlar tushuniladi. Bu o'zgarish jismni holatini o'zgarishiga qarab aniqlanadi, uni qabul qiluvchi reaksiyasi deb nomlanadi. Nur energiyasini qabul qiluvchilari sifatida ko'z, fotoelement, fotoqatlam xizmat qiladi. Ularni reaksiyasi yorug'likni sezish, elektr tokini hosil bo'lishi va qorayish ko'rinishida namoyon bo'ladi.

Qabul qiluvchi sezuvchanligi deb uni nur ta'siridan ta'sirlanish qobiliyatini tavsiflovchi kattalik tushuniladi. Agar ayni bir nurlanishni tabiatan bir xil ikki yoki undan ortiq qabul qiluvchiga ta'sir ettirilsa, unda reaksiyasi kattaroq qabul qiluvchi yuqoriroq sezuvchanlikka ega bo'ladi. Qabul qiluvchi turi va uni ishlash sharoitiga qarab sezuvchanlikni turli kattaliklaridan foydalaniladi: absolyut, nisbiy, kontrast, umumiy, spektral.

Qabul qiluvchining *absolyut sezuvchanligi* uni nur energiyasining minimal miqdoriga ta'sir ko'rsatish qobiliyatini tavsiflaydi. Energiyaning eng kichik miqdori 1 kvantga teng. Shuning uchun 1 kvant energiyani syezuvchi qabul qiluvchini sezuvchanligi ideal hisoblanadi.

Qabul qiluvchining *kontrast (farqlanuvchi) sezuvchanligi* uni nurlanish miqdorlari va spektral tarkiblaridagi farqlanishlarni aniqlash qobiliyatini ko'rsatadi. Odam ko'zi jismlarni va ularni qismlarini ushbu jismlar tomonidan turli miqdorli va spektral tarkibli nurlanishlarni tarqatilishi yoki qaytarilishi natijasida ko'radi. Ko'rish bu farqlash demakdir. Shu sababdan ko'z uchun kontrast sezuvchanlik uning asosiy tavsiflaridan biri hisoblanadi.

Qabul qiluvchining *solishtirma sezuvchanligi* uni berilgan spektral tarkibli nurlanishga ta'sirini aynan shu nurlanishni boshqa qabul qiluvchiga ta'siriga nisbatan ta'sirlanish qobiliyati tushuniladi.

Sezuvchanlik aniq reaksiyani chaqiruvchi nurlanish quvvatiga teskari kattalikdir.

$$S = 1 / F$$

S – absolyut sezuvchanlik;

F – nurlanish energetik quvvati.

Yorug'likka sezuvchanlik (S_n) nurlanishning nisbatan kichik oqimlariga ko'zning ta'sir ko'rsatish qobiliyatidir. U yorug'lik farqiga teskari kattalik sifatida o'lchanadi:

$$S_n = (1/V_p)_{\alpha \geq 50}^0$$

V_p – yorqinlik farqi;

α - ko'rish burchagi.

To'lqin uzunligi 500 nm bo'lgan nurlanish ko'zga $2 \cdot 10^{-10}$ erg quvvat bilan (1 sm^2 ga 1 s davomida) ta'sir ko'rsatadi, bu 50 kvantga to'g'ri keladi. 0,1 s vaqtga 5 kvant energiya mos keladi.

Monoxromatik nurlanishlarga ko'zning sezuvchanligi spektral deb ataladi. Nisbatan yuqori spektral sezuvchanlik ko'z uchun 555 nm to'lqin uzunligiga to'g'ri keladi.

$$K_\lambda = V_\lambda \cdot K_{555}$$

V_λ -solishtirma spektral sezuvchanlik.

Standart yorug'lik manbalari

Manba A - ichki sun'iy yoritilishni tashkil etadi (cho'g'lanma lampa yorug'ligi). U harorati 2856 K bo'lgan absolyut qora jism singari energiyani spektral tarqalishiga ega. Manba kalibrlangan gaz bilan to'ldirilgan volfram ipidan iborat. A manba rangdorlik koordinatalari: $x = 0,443$, $y = 0,407$. Standart lampa nuri ko'k zonada kichik, qizil zonada esa nisbatan katta intensivlikka ega bo'lgani uchun u sariqroq rangda bo'ladi.

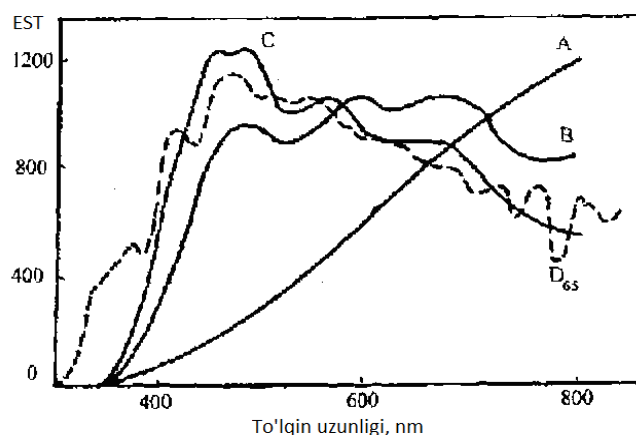
Manba B - kunduzgi yorug'likni keltirib chiqarishga mo'ljallangan. B manba rang harorati 4800 K, rangdorlik koordinatalari: $x = 0,348$, $y = 0,352$. Uni keltirib chiqarish uchun kalibrlangan lampani maxsus yorug'lik filtri bilan ekranlashtiriladi.

Manba C – yoyilgan kunduzgi yorug'lik me'yori (bulutli ob-havo sharoitidagi kunduzgi yorug'lik). U yorug'lik filtrlı kalibrlangan lampa bo'lib, rang harorati 6770 K, standart koordinatalari $x = 0,310$, $y = 0,316$.

Manba D₆₅ - rang harorati 6500 K, rangdorlik koordinatalari $x=0,313$; $y = 0,329$. Lyuminestsirlangan namunalar rangini o'lchashda taklif etiladi. Shuning uchun C manbadan farqli ravishda uning spektrining ultra binafsha qismida nur oqimi taqsimlanishi me'yorlangan. Bu manba energiyasini spektral tarqalishi kunduzgi yoritilganlikni quyidagi turlarini inobatga olgan o'rtacha kunduzgi yorug'likka mos keladi:

1. Erta tongdan kechqurungacha.
2. Havo rang osmon va bulutlar bilan qoplangan osmon bilan yoritilganlik
3. Turli kengliklarda.

Standart manbalardan tashqari kolorimetriyada teng energiyali E manba ajratiladi. Berilgan kenglikdagi uning istalgan spektral intervaliga faqat bir energiya mos keladi. Bu uning spektral tavsifi to'lqin uzunligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziqdan iboratligini ko'rsatadi, uning istalgan o'lchash sistemasidagi rang koordinatalari teng. Bu manbadan oqlikni o'lchashda foydalanadi. Yuqorida keltirilgan standart manbalar energiyasini spektral tarqalish egri chiziqlari 3- rasmda keltirilgan.



3 - rasm. Standart manbalar energiyasini spektral tarqalish egri chiziqlari

Manba D₆₅ nurlanishi B va C manbalarga nisbatan yuqori ultrabinafsha tashkil etuvchilarni saqlaydi.

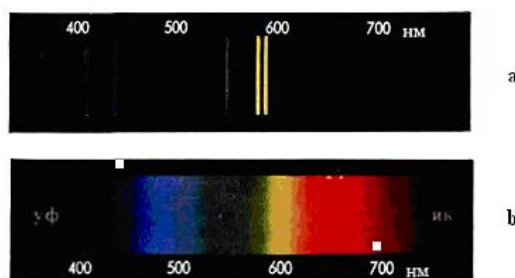
Nazorat savollari :

1. Rang temperaturasi deb nimaga aytiladi?
2. Jismni nurlanish qobiliyati nima?
3. Absolyut qora jism nima?
4. Kunduzgi yorug'likning temperaturasi nechaga teng?

1.4. Yorug'lik manbaning spektral tarkibi

Murakkab va monoxromatik nurlanishlar

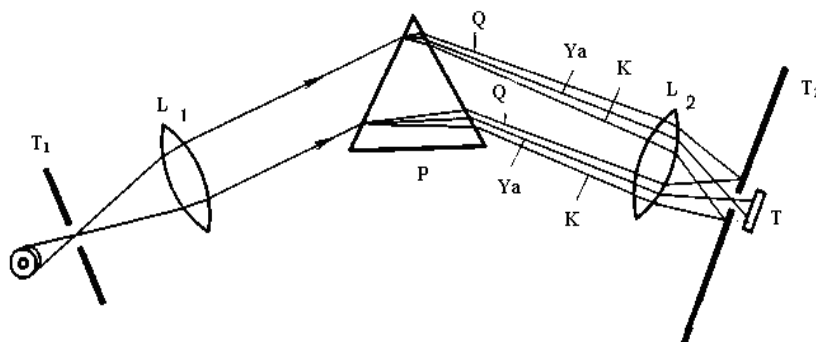
Nurlanishlar oddiy va murakkab bo'ladi. Oddiy nurlanishlarga bir to'liqli, ya'ni bir to'liq uzunligi yoki chastotasidagi nurlanishlar kiradi. Ular shuningdek, *monoxromatik*, ya'ni *bir rangli* deyiladi, chunki har bir to'liq uzunligini o'ziga xos rangi mavjud. Murakkab nurlanishlar monoxromatik nurlanishlardan tashkil topgan. Nurlanishlarni spektral tarkibi uni tarkibiga kirgan monoxromatik nurlanishlar hamda ularning energiyasi orqali aniqlanadi. Murakkab nurlanishda uni tashkil etuvchi oddiy nurlanishlar fazoda ajratilmagan. Ko'z va boshqa qabul qiluvchilar murakkab nurlanishni tashkil etuvchilarni alohida ajrata olmaydi. Masalan, simob bug'ining ko'rish mumkin nurlanishlari 4 ta monoxromatik nurlanishdan iborat, ular ko'z tomonidan siyoh rang, ko'k, yashil va qizil ranglar holida qabul qilinadi, lekin bu nurlanishlarni birgalikda ta'siri yaxlit oq rang sezilishini chaqiradi (4 - Rasm).



4- rasm. Nurlanish spektrlari:

a) simob bug'lari; b) quyosh nurining uzluksiz spektri;

Murakkab tarkibga kiruvchi monoxromatik nurlanishlarni ko'rish va o'lchash uchun fazoda bo'lish - spektrga parchalash zarur. Nurlanishlarni spektrga ajratishda yorug'lik dispersiyasi yoki yorug'lik difraktsiyasi singari optik hodisalardan biri qo'llaniladi. Bu hodisalar har xil to'lqin uzunlikdagi nurlanishlarni tiniq modda (dispersiya) qatlamidan yoki tor tirqishdan o'tayotganida o'zini dastlabki yo'nalishidan chekinishiga asoslangan. Birinchi holatda yorug'likni parchalashda prizmalar, ikkinchi holatda difraktsion panjaralar qo'llanadi. Spektrofotometr sxemasi 5- rasmda keltirilgan



5 - rasm. Spektrofotometr sxemasi

Uni yordamida nurlanishlarni spektral tarkibi aniqlanadi. Nurlanish kirish tirqishi T_1 ni to'ldiradi, linza L_1 yordamida uning tasviri prizma P ga proektsiyalanadi. Prizmadan o'tish davomida yorug'lik spektrga parchalanadi. Chiqish tirqishi T_2 spektrdan aniq to'lqin uzunligiga mos keluvchi tor bo'lakni ajratadi. Q qabul qiluvchi yordamida tirqish yordamida spektrdan ajratilgan nurlanish energiyasi o'lchanadi. Shu yo'l bilan butun spektr o'tadi. Spektrofotometrlar yordamida toza monoxromatik nurlanishlarni olish imkoniyati cheklangan. Shuning uchun o'lchash texnikasida to'lqin uzunligi yaqin bo'lgan bo'laklar spektrdan

ajratiladi. Bu kichik bo'laklar $\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1$ deb belgilanadi. λ_1 va λ_2 bo'laklarning chegaraviy to'lqin uzunliklaridir. Masalan, $\lambda = 555$ nm; $\Delta\lambda = 10$ nm, u holda $\Delta\lambda = 560 \div 550$ nm.

Spektr ranglari

Spektrda to'lqin uzunligi o'zgarishi bilan unga mos tushuvchi rang uzluksiz o'zgaradi. Spektrni rang bo'yicha qismlarga ajratish ancha qo'pol hisoblanadi, chunki spektrning ayrim qismlarida to'lqin uzunligi o'zgarishi bilan rangdagi o'zgarishlar deyarli sezilmaydi. Spektrni rang qismlariga ajratish 1- jadvalda ko'rsatilgan.

1 - Jadval

Spektrni rang qismlariga ajratish

Qism chegaralarini aniqlovchi to'lqin uzunligi, nm	Berilgan qismdagi ustunroq birlamchi nurlanish rangi
400-450	Binafsha
450-480	Ko'k
480-510	Havo rang
510-550	Yashil
550-575	Sariq yashil
575-585	Sariq
585-620	G'isht
620-700	Qizil

Spektrdagi ranglar QYaK (qizil, yashil, ko'k) qabul qiluvchilarning spektral sezgirligini o'zgarishiga qarab o'zgaradi. Binafsha rangni 450 nm to'lqin uzunligida ko'k rangga o'tish K-qabul qiluvchilar sezgirligini keskin kamayib yashil va qizil qabul qiluvchilar sezgirligini sezilarli darajada oshuvi bilan bog'liq. To'lqin uzunligi 480 nm dan oshgach ko'k va yashil qabul qiluvchilar sezgirligi ko'payadi, shuning uchun bu sohada ko'k ranglarni havo rangga o'tishi kuzatiladi. To'lqin uzunligi 500 nm dan oshgach Ya qabul qiluvchilar qolganlariga nisbatan ko'proq ahamiyatga ega bo'ladi. Spektrning deyarli katta maydoni havo rangni sekinasta yashilga o'tishi

natijasida yashil havorangdan sariq yashilga bo'lgan turli tuslar egallaydi. To'liq uzunligi 550 nm dan o'tgach, Ya-qabul qiluvchilar sezgirligi kamayib, Q-qabul qiluvchilar sezgirligi maksimumga etadi. Yashil ranglar sariq yashilga o'tadi. 570 nm to'liq uzunligida Ya va Q qabul qiluvchilar sezgirligi tenglashib, rang sariqqa aylanadi. So'ng Q qabul qiluvchilar sezgirligi sekin asta, Ya qabul qiluvchilar sezgirligi esa shiddat bilan tushib, 585 nm to'liq uzunligidan o'tgach, Q qabul qiluvchilar sezgirligi yuqori cho'qqiga etadi. Sariq ranglar g'isht rangga o'ta boshlaydi. Q qabul qiluvchilar sezgirligi to'liq uzunligi 620 nm dan o'tgach, sezilarli darajada ko'tariladi, g'isht rang qizilga o'tadi va bu rangdorlik spektr oxirigacha saqlanadi. Spektral tarkibi bir xil bo'lgan ikkita nurlanish bir xil sezishni yuzaga keltiradi, aksincha bo'lgan holat esa kuzatilmaydi.

Ranglar metamerligi

Spektral tarkibi har xil, lekin rangi bir xil bo'lgan nurlanish ranglari metamer hisoblanadi. Qo'zg'alishlarni turlicha qo'shilishi umumiy reaksiyalarni bir xil nisbatini hosil qilishi bilan tushuntiriladi. Misol uchun bir vattli monoxromatik nurlanishlarni quyidagi nisbatlarini ko'rishimiz mumkin:

$$\lambda = 490 \text{ nm} \quad R_q : R_y : R_k = 0,48 : 0,33 : 0,16 = 3:2:1$$

$$\lambda_1 = 500 \text{ nm} \quad R_k : R_y : R_q = 0,25 : 0,5 : 0,25 = 1:2:1$$

Agar λ_1 ga λ o'xshab, 3:2:1. reaksiya nisbatida retseptorlarni qo'zg'otadigan aralashma tanlansa, bu nurlanish $\lambda_2=414 \text{ nm}$ ni tashkil etadi. .

$$R_s = 0,50; \lambda_1 + \lambda_2 = 0,75 : 0,5 : 0,25 = 3:2:1$$

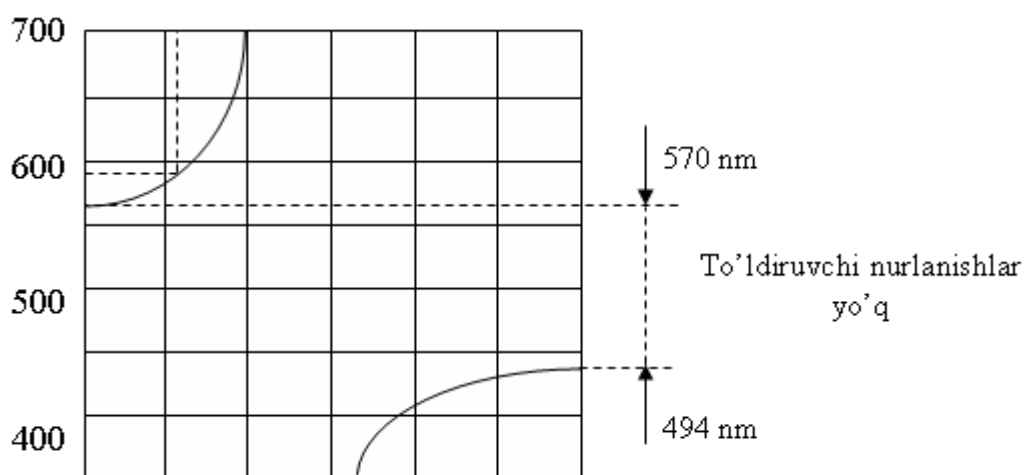
λ va $\lambda_1 + \lambda_2$ - bu nurlanishlar spektral tarkibi har xil bo'lishiga qaramasdan rangi bir xil, ya'ni bu ranglar metamer hisoblanadi.

To'ldiruvchi ranglar

Ko'zga bir vaqtda ta'sir etib, oq rang sezilishini chaqiradigan ikki nurlanishlar to'ldiruvchilar deb ataladi. Bu nurlanishlarning rangi ham to'ldiruvchilar deyiladi. To'ldiruvchi bir xil nurlanishlarni ko'plab juftlari mavjud. Ularni aniqlashda grafikdan foydalaniladi (6-Rasm). Grafikdan ko'rinib turibdiki, to'liq uzunligi 494÷570 nm oralig'ida joylashgan nurlanishlar uchun spektrda to'ldiruvchi ranglar mavjud emas. Bunga sabab 494÷570 nm to'liq uzunligida Ya qabul qiluvchining

sezuvchanligi Q va K qabul qiluvchilar sezuvchanligidan yuqori bo'ladi. Shuning uchun ushbu to'lqin uzunligi diapazonidagi istalgan nurlanishlar Ya qabul qiluvchiga ta'sir etadi va istalgan kombinatsiya yashil rangda: havo rang-yashil, yashil va sariq-yashil. Ularga to'ldiruvchi bo'lib, spektrda mavjud bo'lmagan, lekin ikki bir xil nurlanishni Q va K qabul qiluvchilarga ta'sir ettirib olish mumkin bo'lgan turli qirmizi ranglarni olish mumkin.

To'lqin uzunligi λ_1 bo'lgan nurlanishga to'ldiruvchi bo'lgan nurlanishning λ_2 to'lqin uzunligini aniqlash uchun λ_1 nuqtada o'qlardan biriga perpendikulyar tushirish kerak. Uni egri chiziq bilan kesishish nuqtasidan boshqa o'qqa perpendikulyar chiziladi, kesishish nuqtasida λ_2 to'lqin uzunligi topiladi. Nurlanishlar va ranglar to'ldirilishi tushunchasi nafaqat birlamchi nurlanishlar shuningdek barcha nurlanishlar va ranglar uchun ham tegishlidir.



6 - rasm. To'ldiruvchi nurlanishlarni to'lqin uzunligiga bog'liqlik grafigi

Turli ranglarni sezish jarayoni inson ko'ziga turli spektral tarkibli nurlanishlar ta'sirida sodir bo'ladi. Lekin shu bilan birga ranglarni sezish nurlanishlar spektral tarkibini ko'z tomonidan baholash natijasi deb qaralmasligi kerak. Ko'rish organi ranglar sezilishini aniqlovchi asosiy qo'zg'alishlarni qabul qiladi. Spektral tarkibi har xil bo'lgan nurlanishlar rangi bir xil bo'lishi, lekin rangi turlicha bo'lgan nurlanishlar spektral tarkibi ham turlicha bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Spektral ranglar bilan QYaK qabul qiluvchilar spektral sezgirliги o'rtasida bog'liqlik

bormi?

2. Qanday nurlanishlar metamer hisoblanadi?
3. Qanday nurlanishlar (ranglar) to'ldiruvchi deb aytiladi?
4. Rang turlari nimaga bilan bog'liq?

2-BO'LIM. RANG FIZIOLOGIYASI VA PSIXOLOGIYASI

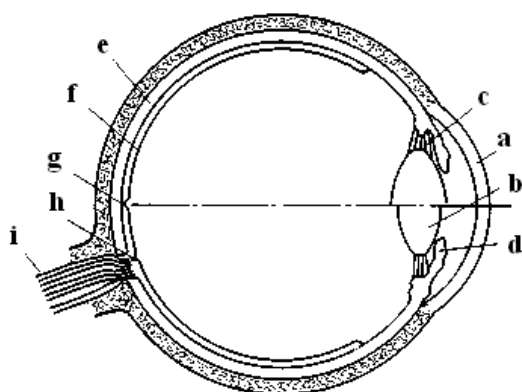
2.1. Rangli ko'rish. Ko'rish tabiati

Rang tabiatning ajoyib hodisasi bo'lib, bu hissiyotning uyg'onishi yorug'lik nurining inson ko'rish organi va markaziy nerv sistemasiga ta'siri natijasidir. Demak, rang sub'ektiv asosga ega bo'lib, inson tomonidan tabiatdagi yorug'lik nurini sifatiiy va miqdoriy tavsiflash natijasida vujudga keluvchi hissiyotdir.

Qadim zamonlardan insoniyat rangdan insonga kuchli emotsional ta'sir etuvchi vosita sifatida foydalangan. Odamzod mato tayyorlashni o'rgangach, uni badiiy bezash imkoniyatlarini qidira boshlagan. Bu maqsadda avvalo tolalarning tabiiy ranglaridan foydalanilgan, masalan, jun tolasi oq, qora, kulrang va jigarrang; zig'ir va paxta tolasi oq, mallarang bo'lishi mumkin. So'ng turli o'simliklardan tayyor bo'yovchi moddalarni ajratib olish va iplarni bo'yashni o'rganishdi, matoga rangli iplar yordamida to'qish yo'li bilan chiziqchalar va katakchalar tushirildi. To'qish texnikasining mukammallashishi bilan birga to'qima gullari ham murakkablashib va badiiyligi boyib bordi.

Matoni badiiy bezashni asosiy vositasi sifatida dunyoning barcha halqlari tomonidan rang ishlatilgan. Ayrim halqlarning o'ziga xos sevimli ranglari va rang tus monandligi mavjuddir. Turli ranglar turlicha kayfiyat, tushuncha va tasavvur beruvchi simvol sifatida qabul qilingan. Masalan, sariq, g'ishtrang va qizil ranglar - iliq ranglar, ko'k, binafsha va yashil ranglar - sovuq ranglar deb qabul qilingan. Hozirgi kungacha qizil rang qudrat va tantana simvoli, qora rang esa ayrim halqlarda motam, qayg'u simvoli sifatida ishlatiladi. Yashil rang insonga osudalik, tinchlanish kayfiyatini baxsh etadi va u yoshlik, farovonlik simvoli sifatida qabul qilingan. Oq rang pokizalik, havorang ulug'vorlik simvoli sifatida insonga ta'sir etadi.

XIX asrning boshida Yung tomonidan moddalarning rangdorligi haqidagi gipotezasi Gelmgolts va boshqa olimlar tomonidan rivojlantirilib ko'rishning uch ranglilik nazariyasi yaratildi. Bu nazariyaga asosan rang hissiyoti ko'zning to'rsimon qobig'ida qizil, yashil va ko'k sezgir neyronlar bilan bog'liqdir. Bu neyronlar o'z shakli bo'yicha kolbochkalarni eslatadi, shu sababli ularni kolbochkalar, yorug'lik nuri spektr soxalariga ta'sirlangani uchun retseptorlar (qabul g'iluvchilar) deb ham ataladi. Qizil sezgir kolbochkalar to'lqin uzunligi 600-700 nm bo'lgan nurlarni, yashil va ko'k sezgilar esa 500-600 nm va 400-500 nm oralig'idagi nurlarni sezadi. Inson ko'zinig tuzilishi 7-rasmda keltirilgan bo'lib, shishasimon yumaloq jism, ko'z gavxari va bir necha qobiqdan iboratdir. Tashqi qobiq –oqsil qobiq bo'lib ko'z shaklini saqlab uni tashqi ta'sirlardan asraydi. Oq rangli va deyarli shaffof bo'ladi. Old tomonda oqsil qobiq shaffof va kabariq muguz pardaga o'tadi. Oqsil qobiq ostida tomirli qobiq bo'lib, undagi qon tashuvchi tomirlar tarmog'i ko'zni quvvat bilan ta'minlaydi.

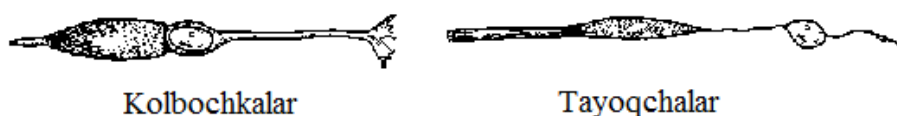


7-rasm. Ko'zning tuzilishi:

- a - tashqi qobiq; b - ko'z gavxari; c - ko'z gavhari qavariqligini o'zgartiruvchi muskullar; d - kamalak qobiq; e - tomirli qobiq; f – to'rsimon qobiq; g –ko'z gavharining optic o'qida joylashgan markaziy chuqurcha; h - ko'r dog'; i - ko'rish nervlari

Tomirli qobiq ko'zning old tomonida kiprikka va kamalak pardaga o'tadi. Kamalak pardadagi pigment ko'z rangini belgilaydi va yorug'lik nuri miqdorini o'zgartirishni ta'minlovchi diafragma bo'lib hizmat qiladi. Kamalak pardaning o'rtasidagi teshik (ko'z gavxarining ko'rinadigan qismi) ko'z qorachig'i deyiladi. Yorug'lik nuri intensivligi bilan bog'liq xolda kamalak parda yordamida qorachiq kattalashadi yoki aksincha. Ko'zning gavxari ikki tomonlama qavariq linza bo'lib ko'z muskullari yordamida kiprik jismga mahkamlangan va ular yordamida o'zining qavariqligini o'zgartirishi mumkin, natijada ko'zning nursezgir elementlarida predmet

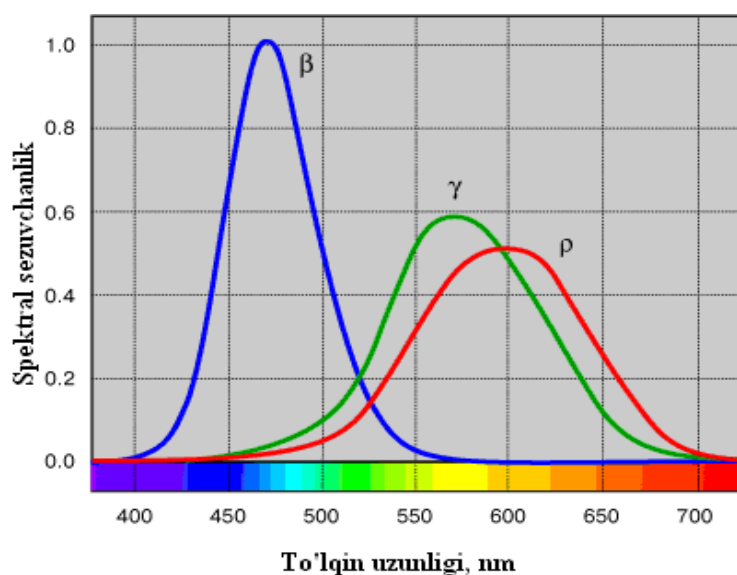
tasviri tiniqlashadi. Yaqindagi jismlarni ko'rganda linza qavariqligi ortishi, uzoqdagi jismlarni ko'rganda esa, aksincha, qavariqligi kamayishi tufayli jism tasviri sariq dog'ga doim aniq tushaveradi. Shishasimon qattiq va shaffof tan atrofida to'rsimon qobiq joylashgan bo'lib uni orqasida ko'zni markaziy nerv sistemasi bilan bog'lovchi ko'rish neyronlari retseptorlar (kolbochkalar va tayoqchalar) (8-rasm) joylashgan bo'ladi. Kolbochkalar to'rsimon qobiqdagi, ko'z g'axarining optik o'qida joylashgan sariq dog'dagi markaziy chuqurchada bo'ladi, undan tashqarida esa kolbochkalar kamayaborib, tayoqchalar soni ortaboradi. To'rsimon qobiqda 6-7 mln kolbochkalar (uzunligi 0,035 mm, diametri 0,006-0,007 mm bo'lgan neyronlar) va 100-130 mln tayoqchalar (uzunligi 0,06 mm, diametri 0,02 mm bo'lgan neyronlar) bor. Tayoqchalarning spektral nursezgirliги bir xil va kolbochkalarga nisbatan nur energiyasini qabul qilish qobiliyati yuqori, ular yordamida g'ira-shira paytida faqat axromatik ranglar seziladi. Spektral sezgirliги uch turli bo'lgan kolbochkalar reaksiylarining nisbati rang hissiyotini uyg'otadi.



8 - rasm. Ko'zning nursezgir elementlari

Ko'k sezgir kolbochkalar qisqa to'liqinli yorug'lik nuri energiyasini qabul qilib uni nerv impulslariga aylantiradi; yashil sezgilar esa asosan o'rta to'liqin uzunlikdagi nurlar energiyasini, qizil sezgilar uzun to'liqinli nurlardan ta'sirlanadi. Kolbochkalarning o'z soxasidagi nursezgirliги bir xil emas. Ko'z retseptorlarining spektral sezgirliги 6 rasmda keltirilgan. Bu egri chiziqlardan ko'rinib turibdiki, ko'k sezgir kolbochkalarning yuqori sezgirliги 450 nm ga to'g'ri keladi. Yashil va qizil sezgir kolbochkalarning reaksiylari faqat o'z soxasida emas, balki qo'shni soxalarda ham qisman namoyon bo'lmoqda. Ko'z retseptorlarining spektral egri chizig'ini quyidagi shartlar asosida tuzilgan: monoxromatik nurlar quvvati 1V, gorizonta to'q va uchchala retseptorlar egri chiziqlari ostidagi yuza o'zaro teng. Shu sababli, agar ko'zga oq murakkab yorug'lik nuri ta'sir etsa, uch turdagi kolbochkalar reaksiylari bir xil bo'ladi (9 - rasm). Bu egri chiziqlardan foydalanib quvvati 1V

bo'lgan xar qanday monoxromatik nur ta'sirida qaysi retseptorda qanday reaksiya bo'lishini aniqlash mumkin. Masalan, 600 nm to'lqin uzunlikdagi monoxromatik nur ta'sirida yashil sezgir kolbochkalar reaksiyasi qizil sezgirlarga nisbatan deyarli ikki marta kam, ko'k sezgirlar esa butunlay ta'sirlanmaydi. Tayoqcha va kolbochkalarda yorug'lik energiyasi ($2,5 \cdot 10^{-22} - 5,0 \cdot 10^{-22}$ joul) ta'sirida dissotsilanib nerv impulslar hosil qiluvchi rodopsin va yodopsin deb nomlanuvchi moddalar bor. Nur sezgir elementlar reaksiyasi qaytar bo'lib, bunga tomirli qobiqdagi qon tomirlar yordam qiladi.



9 - rasm. Asosiy qo'zg'aluvchilarnig spektral egri chizig'i

Yorug'lik nuri - elektromagnit nurlanishning odam ko'rish organi (ko'zi) yordamida seziladigan 400 dan 760 nm gacha to'lqin uzunliklar bilan chegaralangan diapazonidir. Rang – yorug'lik nurlarining ko'rish sezgi organi bilan aniqlangan sifatidir. Tabiatdagi barcha jism va moddalarning rangi, ularning nur tanlab yutish (qaytarish yoki o'tkazish) qobiliyati bilan bog'liq bo'ladi. Agar modda tanlab yutish (qaytarish yoki o'tkazish) qobiliyatiga ega bo'lmasa, u bizga rangsiz (qora, kulrang, shaffof) bo'lib ko'rinadi. Rangli moddalar yorug'lik nurlarini tanlab yutish qobiliyatiga ega bo'lib, yutilgan yorug'lik energiyasini issiqlik energiyasiga aylantirib, atrof muhitga issiqlik sifatida tarqatib yuboradi. Bu xodisa natijasida yorug'lik nuri spektrida bo'shliqlar hosil bo'ladi, ya'ni moddadan qaytgan nurning miqdor va sifat ko'rsatkichlari o'zgaradi. Rang ko'rish qobiliyati to'g'ri bo'lgan shaxslarning uchchala turdagi kolbochkalari meyorda ishlaydi, ularni trixromatlar

deyishadi. Lekin 8% erkaklar va 0,5% ayollarning rang ko'rishi noto'g'ri bo'ladi. Bularni rang ko'rlar - monoxromatlar (daltoniklar) deyishadi, ular ranglarni faqat oq qora qilib ko'radi. Dixromatlar esa ranglarni boshqacharoq ko'rishadi: qizil ko'rlar (protanoplar), yashil ko'rlar (devteranoplar) ko'k ko'rlar (tritanoplar) bo'ladi.

Rang sezish jarayoni uch bosqichdan iborat bo'ladi:

fizik bosqich – nurlanishning xossalari, uning energiyasi va jismlarga ta'siri: yutilish, qaytarilish, o'ztish qonuniyatlari, nurlanish manbalari;

fiziologik bosqich – nurlanish energiyasining ko'zga ta'siri va bu energiyaning ko'rish organining nerv xujayralari yordamida boshqa turdagi energiyaga o'tkazilishi;

psixologik bosqich – rangni idrok qilish.

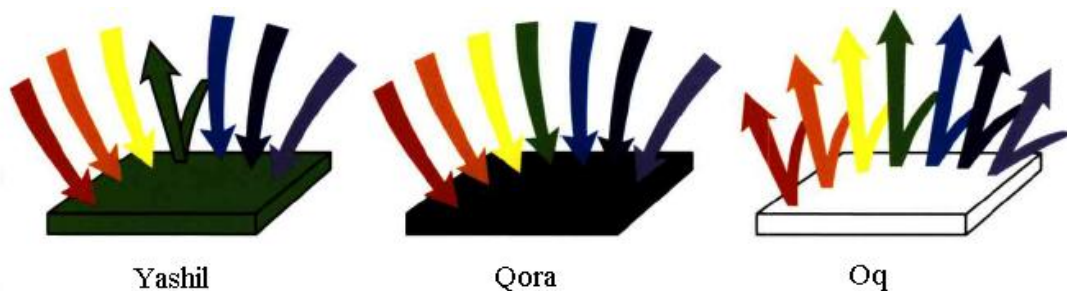
Yorug'lik nurlari, ya'ni 400 nm dan 760 nm gacha oraliqdagi elektromagnit nurlanishlar birgalikda ko'zga ta'sir etsa, ularni miqdoriga qarab oq, kulrang yoki qora ekanligini sezamiz. Bu ranglar agar yorug'lik nuridan ma'lum bir to'lqin uzunlikdagi nurlanishni ajratib olib, ko'zga ta'sir ettirilsa, unda rang tus sezgisi hosil bo'ladi, ya'ni: qizil, qizgish sariq, sariq, yashil, havorang, ko'k va binafsha, umuman olganda ko'z yordamida yorug'lik nuri spektrida 120 gacha turli rang tusni ajratish mumkin. Spektral ranglar tabiatdagi eng tiniq ranglardir, shunday tiniqlikka ega ranglar yorug'lik nuri spektrining ikki uchini birlashtirish natijasida hosil bo'ladigan qirmiz (purpur) ranglardir. Inson ko'zi 30 ta qirmiz ranglarni ajratib ko'ra oladi. Demak, tabiatda 150 ta eng tiniq ranglar mavjudki, ularni oq, qora va kulranglar bilan aralashtirib juda ko'p miqdorda turli ranglar hosil qilish mumkin. Nurlar oddiy monoxromatik, ya'ni rangli va murakkab rangsiz – axromatik (oq, qora va kulrang) turlarga bo'linadi ("xromos" (grekcha) – rang). Murakkab nurlarga misol: quyosh, cho'g'lanma lampa nurlari. Rang o'lchash asboblari standart manbalar ishlatiladi, ya'ni spektr bo'yicha nur energiyasining taqsimlanishi ma'lum bo'lgan manbalar. Bunga sabab, tabiatda barcha oddiy - monoxromatik nurlari energiyasi bir xil bo'lgan manbaning yo'qligidir. Biron jism yuzasiga tushgan yorug'lik nuri, shu jism xossasiga bog'liq holda, quyidagi o'zgarishlarga uchrashi mumkin:

1. Yorug'lik spektridagi barcha nurlar qattiq jism yuzasidan to'la qaytadi, yoki u shaffof bo'lsa, to'la o'tadi, bunda shaffof jism – rangsiz, qattiq jism esa oq bo'lib seziladi.

2. Yorug'lik nurlari jismda to'liq yutiladi, u bizga qora bo'lib tuyuladi.

3. Barcha nurlar qisman yutilib, qisman qaytadi (yoki o'tadi), bunday holatda jism kulrang bo'lib ko'rinadi.

4. Jism yorug'lik nurining ma'lum qismini yutadi, qolganlarini qaytaradi. Bunday jism rangli ko'rinadi.



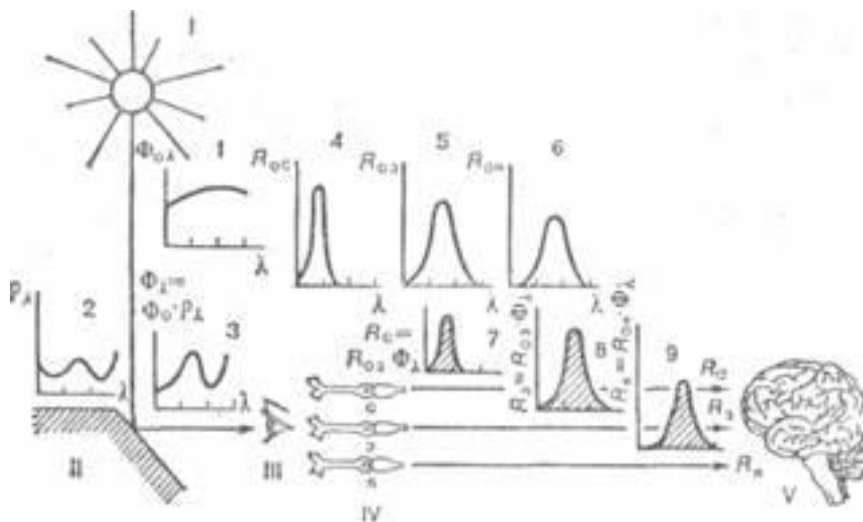
Yutilgan nur rangi - spektral rang, jismdan qaytib, ko'zga ta'sir etgan nurlar rangi esa to'ldiruvchi rang (nur) deb ataladi, chunki yutilgan va qaytgan nurlar birgalikda ko'zga tushsa, oq rang hissiyotini uyg'otadi. Inson to'ldiruvchi ranglarni ko'radi. Agar jism rangi sariqdan qizil va ko'k orqali yashilga o'tsa, bu hodisa rang chuqurlanishi (to'qlanish) yoki batoxrom o'zgarish deyiladi ["batos"(grekcha) - chuqurlik, "xromos" - rang]. Aksincha o'zgarish esa gipsoxrom o'zgarish - rang ko'tarilishi, ocharilishi ["gipso"(grekcha) - balandlik] deyiladi. Shunday qilib, rang hodisasi quyidagi jarayonlar natijasidir:

- a) Yorug'lik nurining modda molekulalariga ta'siri;
- b) Molekulanig tuzilishiga bog'liq holda yorug'lik nuri spektridagi monoxromatik nurlanishlarni tanlab yutaolishi;
- c) Moddadan qaytgan yoki undan o'tgan nurlarning inson ko'rish organiga yoki biror optik priborga ta'siri.

Rangli sezish mexanizmini shakllanishi

Ko'rish organida yorug'lik nuri ta'sirida rang sezishni vujudga kelish mohiyati quyidagi sxemada keltirilgan (10-Rasm). Manbadan (I) chiqayotgan yorug'lik nur oqim quvvati spektr bo'yicha 1-rasmda ko'rsatilganidek (1)

taqsimlangan. Kuzatilayotgan jism (II) manbadan tushgan yorug'lik nurni (2)da ko'rsatilganidek spektral qaytaradi. Ko'zga (III) tushayotgan nur quvvati manba spektral quvvati $F_{0\lambda}$ ning qaytarish koeffitsienti R_{λ} ga ko'paytmasiga $F_{\lambda} = F_{0\lambda} \cdot R_{\lambda}$ teng. Jismdan qaytarilgan yorug'lik nuri ko'zning to'rsimon qobig'ida joylashgan rang sezgir nervlar(III) ni qo'zg'atadi. Rang sezgir nervlar – retseptorlar yoki kolbochkalar spektral sezgirligi 4, 5, 6 da ko'rsatilgan.



10 - rasm. Rang sezgining vujudga kelish mohiyati

1 - yorug'lik manba nurlari energiyasining spektr bo'yicha taqsimlanishi;
 2 - qaytarilish spektral egri chiziqi; 3 - qaytarilgan nurlar energuyasining spektr bo'yicha taqsimlanishi; 4,5,6 - rang sezgir nervlarning spektral sezgirligi; 7,8,9.- ko'k, yashil va qizil rang sezgir nervlarning spektral reaksiyasi; I- yorug'lik manba; II- jism; III- ko'z; IV- rang sezgir nervlar – kolbochkalar; V- orqa miya.

Kolbochkalarda hosil bo'ladigan biokimyoviy reaksiya darajasi, ularning sezgirligi va tushayotgan nur quvvatiga bog'liq:

$$R_k = R_{ok} \cdot F_{\lambda} ; R_{ya} = R_{ya} \cdot F_{\lambda} ; R_q = R_{oq} \cdot F_{\lambda}$$

R_k , R_{ya} , R_q , - ko'ksezgir, yashilsezgir, qizilsezgir kolbochkalar reaksiyasi;

R_{ok} , R_{oya} , R_{oq} , - ko'k, yashil, qizilsezgir kolbochkalarning quvvati 1W bo'lgan spektral nurlarga sezgirligi.

Ko'z to'rsimon qobig'idagi kolbochkalar yorug'lik energiyasi ta'sirida hosil bo'lgan elektr impul'slar (signal, reaksiyalar) yig'ilib, nerv sochlari yordamida orqa

miyaga beriladi va ongimizda rang hissiyoti uygʻonadi. Agar uchchala turdagi kolbochkalar reaksiyasi bir xil boʻlsa, axromatik ranglar - oq, qora, kulrang seziladi:

$$R_k : R_{ya} : R_q = 1:1:1$$

Biror turdagi kolbochka reaksiyasi boshqalariga nisbatan kattaroq boʻlsa, unda xromatik rang seziladi:

$$R_k : R_{ya} : R_q = 2:1:1$$

Bir yoki ikki turdagi kolbochkalar reaksiyasi natijasida eng tiniq ranglar hissiyoti tugʻiladi, uchinchi kolbochka reaksiyasi natijasida tiniq rangga axromatik rang qoʻshiladi va rang xiralasha boradi. Quvvati past nurlanishlar koʻzning tayoqchasimon nervlari bilan ilgʻanadi. Tayoqchalar oʻta sezgir boʻladi, ular yordamida faqat nurlanish miqdori seziladi, sifati aniqlanmaydi, yaʼni faqat axromatik ranglar koʻriladi. Turli toʻlqin uzunlikdagi nurlar taʼsiriga koʻz sezgirligi turlicha boʻladi. Eng yuqori sezgirlik $\lambda = 555 \text{ nm}$ ga toʻgʻri keldadi.

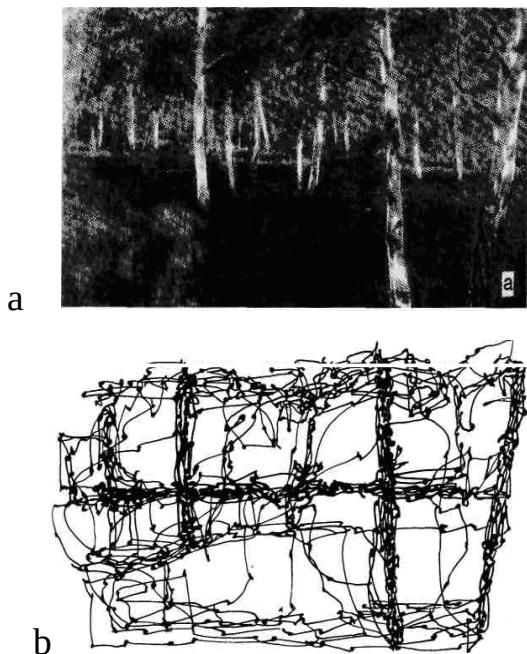
Rang kontrasti, uni turlari

Kuzatish obʼekti oʻzgarganda bir koʻz toʻrsimom qobigʻidagi qoʻzgʻalishni boshqasiga qoʻyilishi natijasida hissiyotni oʻzgarishi kontrast deyiladi. Murakkab obʼektlar turli tuman yorqinlikka ega maydonlardan iborat. Obʼektlarning barcha qismlari bir vaqtda emas, balki ketma-ket, nuqta ketidan nuqta koʻrinishida baholanadi. Maxsus qurilmalar yordamida vaqtning ketma-ket oraliqlarida kuzatuvchining nazari tushgan maydonlar hamda har bir oraliqning davomiyligi aniqlanadi. Koʻz fiksatsiyasi maydonlarini joylanish xarakteri koʻplab obʼektiv va subʼektiv faktorlar bilan, jumladan, obʼektning murakkabligi, kuzatuvchi uchun uning yangiligi, koʻrish xotirasi, qarashning maqsadli yoʻllanganligi bilan bogʻliq. Koʻz fiksatsiyasini bir maydon uchun davomiyligi 0,2-0,5 s tashkil etadi. Naturali obʼektlarni koʻrib chiqilayotganda, koʻzning nazari turli yorqinliklarga ega boʻlgan obʼekt maydonlardan katta tezlik bilan oʻtadi (11 - Rasm). Koʻz fiksatsiyasi maydonlarini almashish tezligi adaptatsiya tezligidan ancha baland boʻladi. Bu sharoitda koʻrish organi obʼektning oʻrtacha yorqinligiga moslashadi.

Koʻrish protsessini inertligi tufayli ketma- ket kontrast, toʻrsimom qobiqning qoʻshni boʻlimidan qoʻzgʻalishni induktsiyalanishi bir vaqtdagi kontrast yuzaga

keltiradi. Ko'rish analizatori ma'lum miqdordagi inert bo'lgani uchun qabul qiluvchilar qo'zg'alishi kechikib o'rnatiladi (0,1 s) va tez yo'qolmaydi (0,25 s gacha). Bu kechikishlar ko'z to'rsimon qobig'idagi rang sezuvchi elementlarda fotokimyoviy jarayonlarni vaqt davomida sodir bo'lishini va fotokimyoviy muvozanat o'rnatilish va o'zgarishi uchun vaqt zarurligi bilan tushuntiriladi.

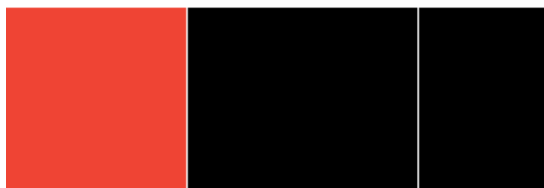
Ketma-ket kontrastda birinchi ob'ektni idrok etilishi "oldingi" birinchi ob'ektdan kelayotgan nurlanish to'xtashi bilan ma'lum vaqt saqlanib tursa "ketma-ket obraz deyiladi. Kontrastlar bir-biridan ravshanlik hamda rang tusi yoki to'yinganligi bo'yicha farqlanishi mumkin. "Ketma-ket ravshanlik kontrasti yo'qolayotgan va paydo bo'layotgan tasvirlar ravshanligini qo'shilishi natijasida sodir bo'ladi.



11 - rasm. Ob'ektni kuzatish davomida ko'z fiksatsiyasi nuqtalarini almashinishi: a) ob'ekt; b) fiksatsiya nuqtalari va ko'z harakatlanish chizig'i

Agar uzoq vaqt yashil abajurga qarab keyin oq devorga nazar tashlansa, devorda qirmizi rangga bo'yalgan lampa abajurini ko'rish mumkin. Ketma-ket kontrast hodisasi "rangdan charchash" tufayli sodir bladi. Rangni ko'z bilan baholashda ko'zning u yoki bu darajada yoritilganlik muhitiga moslashuvi (adaptatsiyasi) muhim ahamiyatga ega. Ko'zning yorug'lik yoki qorong'ilikka moslashuvi davomida ko'zning sezuvchanligi oshishi yoki kamayishi mumkin. Uzoq vaqt qarash natijasida oq jism timroq, qora jism esa ancha ravshanroq seziladi. Rang baholashda bu o'zgarishlar faqat axromatik ranglarda kuzatilmaydi. Agar qizil matoni yarmini qora macka bilan yopib, uzoq vaqt kuzatilsa, so'ngra qora plastinani olinsa,

quyidagi holat namoyon bo'ladi: matoning qora platina bilan yopilgan bo'lagi, yopilmagan bo'lagiga nisbatan rang to'yinganligi yuqoriroq bo'ladi.

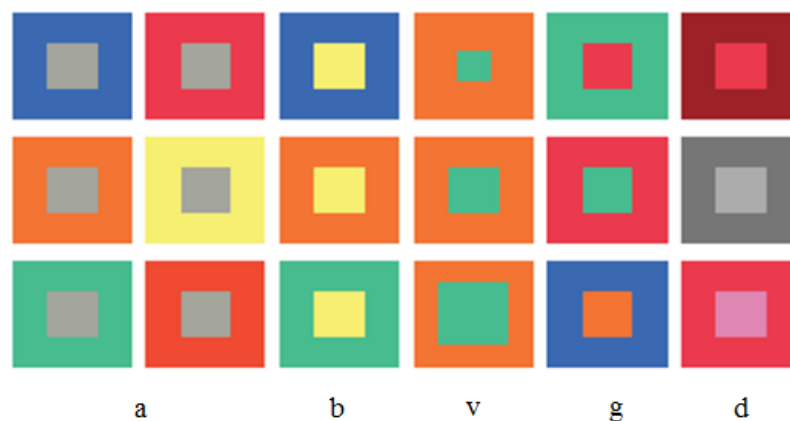


Ketma-ket keladigan obraz rangi “oldingiga” solishtirganda to'ldiruvchi bo'lib seziladi. Chegaraviy ranglarni idrok etilishni o'zgarishi bir vaqtdagi kontrast deyiladi, u ravshan va xromatik bo'lishi mumkin. Ravshanlik kontrastida qora fondagi dog'lar ravshanlashadi, xromatik kontrastda dog' rangi fonga to'ldiruvchi rang tomon suriladi. Bu qonuniyatlardan matolarni rangsizlantirishda keng foydalaniladi. Masalan, rangli rasmni (dog') to'yinganligini oshirish uchun uni to'ldiruvchi rangga yaqin rang bilan, to'yinganlikni kamaytirish uchun esa to'yinganroq boshqa rang bilan o'raladi. Sovuq ranglar issiq ranglarga nisbatan kontrastga ko'proq darajada ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, chegaraviy kontrastlar ham kuzatiladi, agar qora va oq ranglar chegarasi qarab chiqilsa, oq yuza chegarasi kamroq ravshanlikka egadek, aksincha, qora yuza chegarasi esa ancha ravshanroq idrok etiladi. Natijada oq va qora yuzalar chegarasida kul rang kromka kuzatiladi. Bir vaqtdagi kontrastni ravshanlik va to'yinganlikka ta'sirini rangli dog' va fon chegarasida yaqqolroq seziladi. Agar dog'lar chegarasi yaqiniga to'siq qo'yilsa (masalan, qora kontur) bu bo'yicha kontrast chegaralarini ham o'rnatish mumkin. Rangli dog'ni hajmi va yaqqolligini oshirish uchun uni atrofini ravshanlik kontrasti (to'yinganligiga nisbatan) yuqoriroq bo'lgan fon bilan o'rash kerak (12, 13-rasm).



12-rasm. Optik illyuziya. Bir vaqtdagi kontrast.

Ravshanlik (axromatik) kontrasti. Dog' ravshanlik darajasini fon ravshanlik darajasiga bog'liq ravishda tuyuladigan o'zgarishi



13-rasm. Optik illyuziya. Bir vaqtdagi kontrast.

Xromatik kontrast: a – turli tusdagi xromatik fonlarda axromatik rangdagi dog‘ tusini tuyuladigan o‘zgarishi; b - turli tusdagi xromatik fonlarda xromatik rangdagi dog‘ tusini tuyuladigan o‘zgarishi; v - fon yuzasiga nisbatan dog‘ yuzasini qanchalik kichik bo‘lsa, rangni shunchalik o‘zgarish effekti; g - dog‘ rangini unga to‘ldiruvchi bo‘lgan rang fonida yuqori to‘yinganlikka ega bo‘lishi, d - dog‘ rangini yuqori to‘yinganlikdagi o‘z tusi fonida to‘yinganligini yo‘qotishi.

Ranglarni idrok etishda kontrastlarni ta’siri matolarga rang berishda keng qo‘llaniladi. Masalan, matodagi rangli shakllarni hajmi va relefligi haqida taassurot qoldirish uchun rasmning ayrim qismlarini bo‘rttirib ko‘rsatuchi rangli qo‘shilmalardan foydalaniladi. Rang ravonligini oshirish uchun ravshanlik yoki to‘yinganlik kontrasti qo‘llaniladi, masalan, rang atrofi qora kontur bilan o‘raladi. Har bir rasmni ranglash jarayoni mas’uliyatlidir, chunki yaratiladigan rasmni maydon nisbati va joylanishi mavjud rasmlarning maydon nisbatlaridan farq qiladi. Rasm yaratishda shuningdek, ranglarni fazoviy aralashishi (additiv sintez) ni ham e’tiborga olish kerak, bunda spektral tarkibi bo‘yicha yaqin ranglarni fazoviy aralashtirib, tozaligi yuqori rang aralashmalarini hosil qilish mumkin. Rangni idrok etishda mato fakturasi yoki uni yuza holati katta ahamiyatga ega.

Nazorat savollari:

1. Rang hissiyoti nimaga bog‘liq?
2. Inson ko‘zi qanday tuzilishga ega?
3. Kamalak pardaning vazifasi nimadan iborat?
4. Kolbochkalar va tayoqchalar nima?

5. Rodopsin va yodopsin nima?
6. Jism va moddalar rangi nimaga bog'liq?
7. Rang sezish jarayoni necha bosqichdan iborat?
8. Nurlar necha turga ajratiladi?
9. Jism yuzasiga tushgan yorug'lik nuri qanday o'zgarishlarga uchraydi?
10. Ongda rang hissiyoti uyg'onishini tushuntirib bering.
11. Qanday hollarda axromatik (xromatik) rang seziladi?
12. Eng yuqori sezgirlik qaysi to'lqin uzunligiga to'g'ri keladi?
13. Rodopsin va yodopsin qanday vazifani bajaradi?

2.2. Rang xarakteristikalar

Rangning ob'ektiv xossalari. Rang tusi, to'yinganligi va yorqinligi

Rang sezish tavsifi rang sezuvchi retseptorlar umumiy reaksiyasi hamda har bir kattaligiga bog'liq. Reaksiyalar nisbati orqali ravshanlik, ulushlar orqali esa rangdorlik aniqlanadi. Agar nurlanish hamma markazni bir xilda qo'zg'atsa, unda uning rangi oq, kul rang, aksincha, markazlar qo'zg'atilmasa, qora rangda qabul qilinadi. Bu ranglarni axromatik deb ataladi, ular miqdoriy ajratiladi, sifat jihatdan esa ajratilmaydi. Ravshanlik psixologik tavsif bo'lib, unga yorqinlik psixofizik tavsifi mos tushadi.

Xromatik ranglar - rang tus, rang to'yinganligi, rang ravshanligi kabi ob'ektiv ko'rsatkichlar bilan belgilanadi. Axromatik ranglar esa faqat miqdoriy ko'rsatkich - rang ravshanligi bilan belgilanadi, ularda sifat ko'rsatkichlar: rang tus va rang tiniqlik bo'lmaydi.

Rang tus: sariq, qizil, ko'k va boshqa so'zlar bilan belgilanib, biror rangning spektral rang bilan yaqinligini ko'rsatadi, λ_{dom} deb belgilanadi va o'lchami nm.

Rang to'yinganligi - biror rangdagi spektral tashkil etuvchisi miqdorini belgilaydi. Eng tiniq ranglar - bu spektral ranglardir, agar ularga axromatik rang qo'shilsa, rang tiniqligi susayadi. Axromatik ranglarning rang tiniqligi nolga teng.

Rang ravshanligi - bu ranglarning oq rangga yaqinligini ko'rsatkichidir. Masalan: sariq rang qizil rangdan ravshanroqdir. Bu ko'rsatkichlarni ko'z bilan

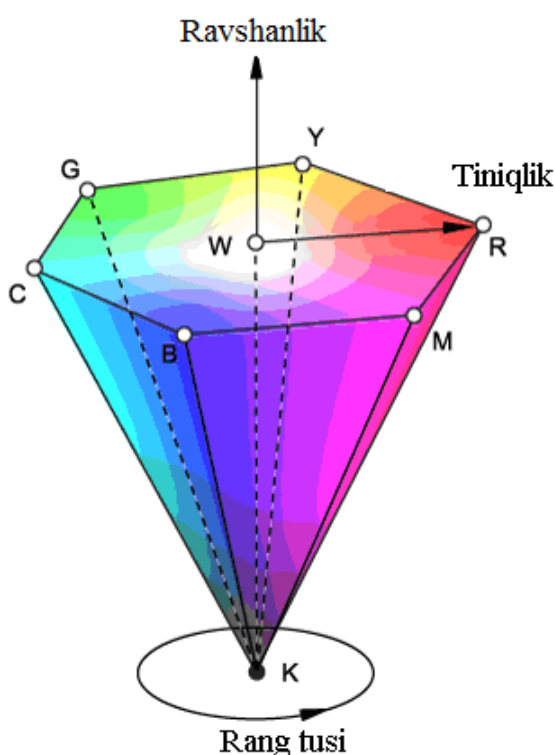
chamalab, soʻz bilan ifoda qilish (sub'ektiv aniqlash) mumkin, hamda ob'ektiv, ya'ni priborlar yordamida aniqlash mumkin (2-jadval)

2- jadval

Rang koʻrsatkichlari

Sub'ektiv koʻrsatkichlar	Ob'ektiv koʻrsatkichlar
Rang tus, $\Delta \lambda_{\text{dom}}$	Rang tus, λ_{dom}
Rang toʻyinganligi (toʻqligi), Δp	Rang tiniqligi (tozaligi), $P, \%$
Rang oqlikligi, ΔB	Rang ravshanligi, $B, \text{kd/m}^2$

Rang xossalari xususiy va xususiymas boʻlishi mumkin. Rangning xususiy xossalarga ranglarga ob'ektiv xos boʻlgan, ya'ni oʻlchash va miqdoriy ifodalash mumkin boʻlgan sifatlar ya'ni, bularga rang tusi, tiniqlik va ravshanlik (14-rasm) kiradi.

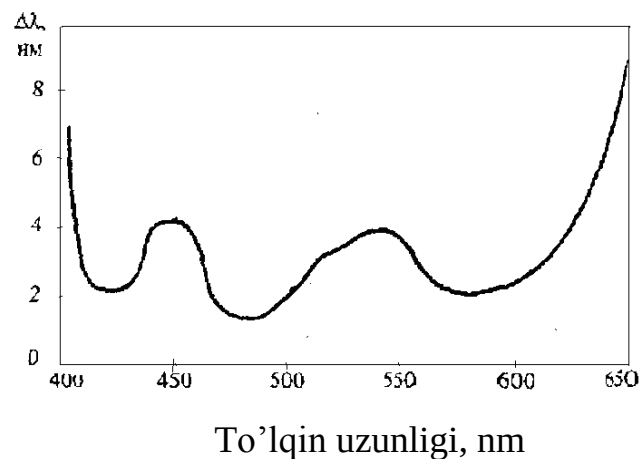


14-rasm. Ranglar joylashuvining geometrik modeli

Rang tusi shunday monoxromatik nurlanishni toʻlqin uzunligi uni maʼlum miqdordagi oq bilan aralashmasi oʻlchanayotgan rangga vizual oʻxshash rangni hosil qilishni taʼminlaydi. Rang tusi - spektrni maʼlum bir qismi monoxromatik rangi yoki qirmizi ranglar bilan oʻxshash boʻlgan rangli hissiyotdir. Ranglarni qizil, yashil, sariq degan soʻzlar bilan ifodalanishi ularni rang tusi hisoblanadi. Rang tusi dominirlovchi

to'lg'in uzunligi bilan ifodalanadi, u qaytarish spektrining minimumi yoki yutish spektrining maksimumiga mos keladi.

Qirmizi rang uchun mos monoxromatik nurlanish bo'lmaganligi uchun (qirmizi ranglar qizil va binafsha rang aralashmasidan iborat) uning rang tusi unga to'ldiruvchi bo'lgan rang bilan aniqlanadi. Inson ko'zining rang tUSDagi o'zgarishlarga sezuvchanligi spektrning turli qismlarida bir xil emas. To'lg'in uzunligi o'zgarishi bilan rang tusi ham shuningdek dominirlovchi to'lg'in uzunligi ham tekis o'zgaradi (15-Rasm). To'lg'in uzunligini kam miqdordagi o'zgarishida ko'z hech qanday farq sezmaydi, ko'z farqni rang tusi bo'yicha rang farqlash chegarasi (porogi) kattaligidan oshganda seziladi. Rang tuslari spektr oxirlarida keskin farqlanadi. Rang tusi bo'yicha rang farqlash chegarasini o'rtacha qiymati sifatida $\Delta \lambda = 3 \text{ nm}$.



15-rasm. Dominirlovchi to'lg'in uzunligining o'zgarishi

Rang to'yinganligi - sub'ektiv ko'rsatkich sifatida rang tusini ifodalash darajasi yoki xromatik rangni yorqinligi va rang tusi bo'yicha unga teng bo'lgan axromatik rangdan farqlanish darajasi. Masalan, apelsin po'stlog'ini rangi sabzi rangiga nisbatan to'yinganroq. Spektrda ranglar tabiatan maksimal to'yinganlikka ega. Istalgan xromatik rang tegishli spektral rangni axromatik rang bilan ular intensivligining berilgan nisbatlarida aralashish natijasi sifatida qaraladi. Tiniq rang ko'p oq saqllovchi kam to'yingan rangga nisbatan toza monoxromatik nurlanishlarni ko'p miqdorda saqlaydi. Odatda ko'z bilan idrok etiladigan to'yinganlikni emas, tozalik yoki kolorimetrik tiniqlikni aniqlanadi. Rang tozaligi (P) monoxromatik tashkil etuvchi ravshanligini umumiy ravshanlikka (rangning monoxromatik va oq tashkil etuvchilar ravshanligi summasiga teng bo'lgan) nisbati orqali aniqlanadi. Tozalik ulushlarda

yoki protsentlarda ifodalandi. Spektral ranglarda eng yuqori tozalik bo'lib, $P=1$ (100 %), axromatik ranglarda esa $P=0$ bo'ladi. Ba'zan tiniq (toza) ranglarni ravshan ranglar deb ham nomlanadi. Tiniqlik va ravshanlikni kolorimetrik o'lchovlarda tenglashtirish mumkin emas.

Yorug'lik tarqatmaydigan jismlar uchun yorqinlik namunadan qaytgan yoki undan o'tgan yorug'lik oqimi yorqinligini tushayotgan oqim yorqinligiga nisbatidir. To'yinganlikdagi o'zgarishga ko'zning eng kichik sezuvchanligi 550-580 nm qismida joylashgan, spektr chetlarida esa u juda katta. Yorqinlik ulushlarda o'lchanadi. Qanchalik yorqinlik birga yaqin bo'lsa, rang shunchalik ochroq bo'ladi. To'q ranglar nolga yaqin yorug'likka ega bo'ladi. Yorqinlik axromatik ranglarning yagona xarakteristikasi, xromatik ranglarning esa 3 ta tavsifidan biridir. Yorqinlik yorug'likni sezish darajasi sifatida ko'z to'rsimon qobig'ini yoritilganligi bilan bevosita bog'liq, u yorug'lik oqimi yorqinligi bilan aniqlanadi.

Rangning xususiymas xossalari

Xususiymas xossalari ob'ektiv ranglarga xos emas, ular rang idrok etishda hosil bo'luvchi emotsional reaksiya, assotsiatsiya natijasi sifatida namoyon bo'ladi.

Rang assotsiatsiyalari bir necha guruhga bo'linadi:

Fizik assotsiatsiyalar:

- a) og'irlik (yengil, og'ir, havoli, bosuvchi);
- b) haroratli (issiq, kolloid, qaynoq),
- v) akustik (past, baland).

Emotsional:

- a) pozitiv (xushchachaq, yoqimli, tirik);
- b) negativ (xomush); neytral (bosiq).

Bu guruhlar affektiv va ob'ektiv assotsiatsiyalar natijasida hosil bo'ladigan umumiy taassurotni ifodalaydi. Masalan, olov rang affektiv issiqlikni, ob'ektiv olovni eslatadi, undan esa psixologik ta'sir issiq, ta'sirlantiruvchi kelib chiqadi. Osmon va dengizni eslatuvchi havo rang tinchlantiruvchi bo'ladi. Psixolog G.Ye. Bryeslav barcha his tuyg'ularni o'zgarishi xromatik aylanaga muvofiq sodir bo'ladi deb

hisoblaydi. Xromatik rangni xromatik aylanadagi o'rni uning idrok etish imkoniyatlarini aniqlaydi.

1. **Issiq va sovuqni sezish.** Spekrtning qizil-sariq rangli qismi issiqlik, ko'k-havo rangli qismi esa sovuq hissiyotni uyg'otadi. AQSHda olib borilgan izlanishlar davomida bu sezishdan boshqa narsa emasligi, garchi ko'k yuza olov rangga nisbatan sovuqroq tuyulsada, ularning real harorati bir xilligini ko'rsatdi. Biroq idrok etish effekti shunchalik kuchli ediki, olov rang yuzani ko'rayotgan va ushlab ko'rayotgan odamlarda yurak urishining tezlashishi va arterial bosimni ko'tarilishi ko'zatilgan.

2. **Qo'zg'aluvchanlik va tinchlanish, aktivlik va passivlik hissiyoti.** Ular rangning xromatik aynadagi o'rni bilan bog'liq: qizil rang ko'proq qo'zg'ash ta'siriga ega, hamda eng aktiv sifatida qabul qilinadi. Ranglar ta'sirining faolligi qizildan har ikki tarafga tomon kamayadi. Aylana bo'ylab binafsha rang va keyingi ranglar tomon tinchlantiruvchi ta'sir kuchayadi, olov va sariq rang tomon harakat davomida aktivlik va agressivlik hislari kamayadi, lekin yengillik va xursandlik hissiyoti oshadi. Ikki holat uchun muvozanat o'zida sariqning yengilligi va tirikligi, ko'kning tinchlantirishi va og'irligi mujassamlagan yashil rangga mos keladi.

3. **Fazoni his qilish.** Jismdan uzoqlashish hissini ko'proq spekrtning ko'k havo rang qismidagi ranglar hosil qiladi. Ularga qarama qarshi bo'lgan olov sariq ranglar jismni kuzatuvchiga yaqinlashish effektini beradi.

4. **Og'irlik va yengillik hissiyoti.** Nisbatan og'ir ranglar sifatida xromatik aylananing binafsha va qirmizi qismidagi ranglar qabul qilinadi. So'ngra undan har ikki tarafga bu hissiyot kamayadi.

Yorqinlik va ravshanlik. Ranglarni ko'rish orqali idrok etish

Ko'rish orqali idrok etish ko'riladigan ob'ektning tashqi ko'rinishini ongda paydo bo'lishi bilan bog'liq bo'lgan murakkab psixologik jarayondir. Istalgan ob'ektni idrok etish ko'rish hamda boshqa sezish organlari orqali olingan hissiyotlarni ishlov berish natijasida sodir bo'ladi. Rang va uning aralashmalarini baholash faqat ranglarni o'zigagina emas, balki tekshiralayotgan muhitning yoritilish holatiga, organizmning fiziologik holatiga, yoshiga, hamda yuza fakturasiga bog'liq bo'ladi.

Oq qog'oz varag'i yozda quyosh nuri ostida 30000 kd/m^2 , stol lampasi nurida esa $10\text{-}30 \text{ kd/m}^2$ yorqinlikka ega. Lekin hech kim bu qog'ozni birinchi holatda ochroq, ikkinchisiga nisbatan degan fikrni aytaolmaydi. Bu erda ko'rib idrok etish yoritilish holatini yoritilayotgan jism xossasidan ajratish qobiliyati orqali namoyon bo'ladi. Bu xotira - yuqori nerv faoliyati bilan bog'liq bo'lgan rang psixologiyasidir.

Ravshanlik ob'ektiv kattalik, uni maxsus qurilma (yarkomer) yordamida o'lchash mumkin. Yorqinlik sub'ektiv kattalik, yorug'lik sezish intensivligi, qurilma yordamida o'lchanmaydi.

Ravshanliklarni ko'z ilg'amaydigan darajadagi farqi ravshanliklarni ajratish farqi deyiladi va ΔB_{farq} deb belgilanadi. Ko'zning sezuvchanligi doimiy kattalik bo'lmay, u ko'zga ta'sir etuvchi ravshanliklar pog'onasiga bog'liq. Ravshanlik pog'onasi qanchalik katta bo'lsa, sezuvchanlik shunchalik past bo'ladi. O'tgan asr o'rtasida Veber qo'zg'atish va sezish kattaliklari o'rtasidagi bog'liqlikni o'rgandi. 1851 yili u barcha sezish organlari uchun quyidagi qonunni yaratdi: berilgan qo'zg'atish kattaligi uni o'zgarishlarni sezish me'yori hisoblanadi. Bu qonuni biror yuk og'irligi orqali tushuntiriladi: masalan, inson 200 g og'irlikni ko'tardi. Sekin astalik bilan yuk og'irligini oshirib, har safar ko'tarib, yuk og'irlashganini uning og'irligi 250 g bo'lganda seziladi. Og'irlik farqi 50 g. Og'irlikning solishtirma oshuvi:

$$\frac{\Delta P_{\text{фарк}}}{P} = \frac{(250 - 200)}{200} = 0,25$$

Demak, og'irligi 200 g bo'lgan yuk o'zining dastlabki og'irligiga nisbatan 0,25 ulushga yoki 25 % ga og'irlashishi lozim. $\Delta B_{\text{farq}}/B$ ravshanlikni solishtirma farqidir. U yorug'likni sezilarli darajada o'zgarishi sodir bo'lishi uchun berilgan ravshanlik kattaligini qanday ulushga o'zgartirish lozimligini ko'rsatadi. Fexner va boshqa olimlar tajribalarida ravshanliklarni $1\div 1000 \text{ nt}$ diapazonida $\Delta B_{\text{farq}}/B$ kattalik 2 % ni tashkil etishi o'rganilgan. Masalan, $\frac{\Delta P_{\text{фарк}}}{P} = 0,02$ yoki 2 %.

Ravshanlik kontrasti deb 2 ta qo'shni B_1 va B_2 maydonlar ravshanliklar farqining solishtirma kattaligiga aytiladi:

$$K = \frac{B_2 - B_1}{B_1}$$

Ravshanliklarni pog'onali shkalasi 2 ta afzallikka ega:

1. Qo'shni maydonlar o'rtasidagi kontrast butun shkala bo'yicha bir xil, shuning uchun bunday shkala teng kontrastli deyiladi.

2. Maydonlar o'rtasidagi kontrastlar nisbatan kichik qiymatlarga ega.

Bu shkala to'liq ma'lumot olishda ahamiyatlidir, ya'ni agar yorqinlikni maksimal va minimal qiymatlari bir biridan keskin farq qilsa, unda shkalada maydonlar soni shuncha ko'p bo'lishi lozim. Masalan, minimal ravshanlik 1, maksimal ravshanlik 100 bo'lsa, shkalada 200 ta maydon bo'lishi lozim. Ravshanliklar shkalasida agar dastlabki maydonni B_0 ravshanlikka ega deb olsak, unda keyingi maydonni ravshanligi dastlabkiga nisbatan 2,3% ga oshadi, ya'ni dastlabki maydon ravshanligini 1,023 ga ko'paytirish lozim (3 - Jadval).

3 - Jadval

Ravshanliklar va optik zichliklar shkalasi

№	Shkala maydoni ko'rsatkichlari	Shkala maydonlari					
		0	1	2	3	4	5
A	Maydon nomeri	B_0	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
B	Ravshanlik	1,000	1,023	1,047	1,071	1,096	1,122
V	Ravshanlik kattaligi	10^0	$10^{0,01}$	$10^{0,02}$	$10^{0,03}$	$10^{0,04}$	$10^{0,05}$
G	10 darajadagi qiymati	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
D	Ravshanlik logarifmi	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05
E	Optik zichlik						

Veber-Fexner qonuni quyidagicha talqin etiladi: sezuvchanlikni o'zgarishi (ΔS) ta'sirlanish logarifmini ($\Delta \lg B$) o'zgarishiga to'g'ri proporsionaldir:

$$\Delta S = k \cdot \Delta \lg B$$

bu yerda k - proporsionallik koeffitsienti.

Agar spektral ranglar qatorini tartib bilan sanab chiqilsa, quyidagi nomlanishlardan iborat qatorni hosil qilamiz: qizil, qizil-g'isht rang, g'isht rang, g'ish rang - sariq, sariq, sariq-yashil, yashil, ko'k-yashil, havo rang, ko'k, ko'k-binafsha, binafsha. Ko'rish orqali sezuvchanlikni so'zlar yordamida ifodalanishi rang tusi deyiladi. Masalan, "qizil", "yashil", "ko'k", "sariq" - rang tuslarini bildiradi. Barcha rang tuslarni quyosh nuri spektridan yoki boshqa monoxromatik nurlanishlardan iborat bo'lgan nurlanish spektridan topish mumkin. Birlamchi rangni oq rang bilan har xil nisbatlarda aralashtirib turli ranglarni olish mumkin. Spektral rang ulushini kamaytirib, aksincha oq rang ulushini oshirish aralash rangning rang tusini kuchsiz bo'lishiga olib keladi. *Rang tozaligi* toza spektral rangni oq bilan aralashmadagi ulushini (aralashmaning doimiy ravshanligida) ifodalaydi:

$$P = \frac{B_{\lambda}}{B_{\lambda} + B_w}$$

bu erda B_{λ} - aralashmadagi spektral rangning ravshanligi;

B_w - aralashmadagi oq rangning ravshanligi;

$B_{\lambda} + B_w$ - aralashma ravshanligi.

Agar $B_{\lambda}=0$, unda $R=0$ (oq rang)

Agar $B_w=0$, unda $R=1$ (toza spektral rang).

Birlamchi nurlanishlar rangi maksimal toza; oq, kul va qora ranglar "nol" tozalikdagi ranglar hisoblanadi. Bu ranglardagi rang tusini ifodalanish darajasi nolga teng, shuning uchun ularni axromatik ranglar deb ataladi. Rang tozaligi ob'ektiv kattalikdir, chunki u ravshanlikning ob'ektiv kattaliklari orqali ifodalanadi.

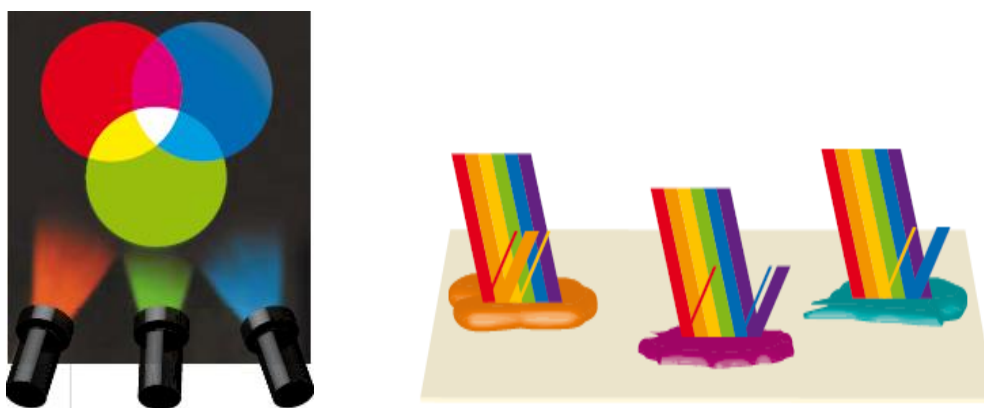
Nazorat savollari:

1. Rang to'yinganligi va rang tusi deganda nima tushuniladi?
2. Axromatik ranglar qanday tavsiflarga ega?
3. Xromatik ranglar qanday tavsiflarga ega?
4. Rang va uning aralashmalarini baholashda nimalarga e'tibor beriladi?
5. Ravshanliklarni ajratish farqi deb nimaga aytiladi?
6. Ravshanlik kontrasti nima?

7. Ravshanliklarni pog'onali shkalasi qanday afzalliklarga ega?
7. Rang tozaligi deb nimaga aytiladi?
8. Rang tusini kuchsizlantirish qanday amalga oshiriladi?
9. Maksimal "toza" va "nol" tozalikdagi ranglar deganda nima tushuniladi?

2.3. Rang hosil qilish uslublari

Rangli nur dastasi yoki bo'yoqlarning qo'shilishi yangi ranglarni hosil qilish imkonini beradi. Bu jarayonni ranglarni qo'shish yoki sintez deb ataladi. Xuddi shu holat bo'limlari turli ranglarga bo'yalgan diskni tez aylantirish jarayonida ham kuzatiladi. Agar rangli shtrix o'lchami va ular orasidagi masofa inson ko'zi ilg'aydigan chegaradan chiqsa, bu maydon shrixlarga nisbatan boshqa rangga ega bo'ladi va ularning rangi qo'shiladi. Jarayon tabiatiga qarab, qo'shish 2 xil bo'lishi mumkin: additiv (nurlanishlarni qo'shilishi) va substraktiv (muhitlarni aralashishi, bo'yoqlar, bo'yovchi moddalar) (16-rasm). Additiv va substraktiv sintez asosida bir xil bo'lmagan fizik bosim yotadi. Masalan: sariq va ko'k bo'yoqlar aralashmasi yashil, sariq va ko'k nurlanishlarni aralashishi oq rangni hosil bo'lishiga olib keladi. Bo'yoq konsentratsiyasi oshuvi bilan yashil rangning ravshanligi pasayadi, nurlanishlar quvvati ko'paytirilganda esa aksincha oshadi.

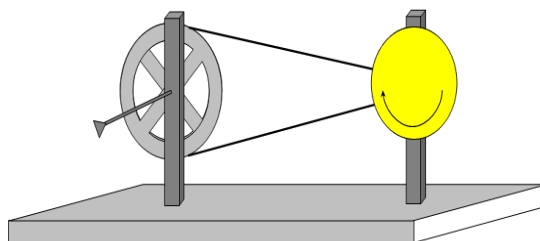


16-rasm. Additiv va substraktiv sintez

Rang hosil qilishning additiv uslubi

Additiv sintezda uchta asosiy nurlanish fazoning turli joylaridan ko'z to'rsimon qobig'ining aynan bir joyiga yo'naladi. Ko'z murakkab nurlanishlar tashkil etuvchilarini ajrata ololmaganligi tufayli, u uch asosiy nurlanish ta'sirini yagona rang

ko'inishida qabul qiladi. Uchta tasvirning mos nuqtasidan uch asosiy nurlanish ko'z to'rsimon qobig'ini ayni bir nuqtasiga tushadi. Bunday holat tasvirlarni ekranda proektorlar yordamida birlashtirilishi natijasida sodir bo'ladi. Additiv uslub turlaridan biri fazoviy qo'shilish deyiladi. Bu uslub ko'zni bir-biriga yaqin turgan mayda shtrixlarni alohida ajratmasdan yagona bir butun ko'inishida qabul qilishiga asoslangan. Bu ko'z setchatkasini asab tolalari uchlaridan tashkil topganligi bilan tushuntiriladi. Shuning uchun setchatkaning aynan bir asab uchlariga tushadigan ikkita nuqta yoki mayda shtrix tasvirlari ko'z tomonidan alohida qabul qilinmaydi. Agar bu shtrixlar har xil rangda bo'lsa, unda ko'z ularning additiv aralashmasidan iborat bo'lgan rangni ko'rishi mumkin. Ko'rish masofasi 2 km, nuqtalar orasidagi masofa esa 1 m bo'lganda ko'z 2 ta nuqtani ajralgan holda ko'rishi mumkin. Additiv sintezning yana bir ko'inishi ko'rish inertsiasiga asoslangan nur oqimining qo'shilishidir. Ko'zga nur ta'sir etganda hosil bo'ladigan jismning tasviri yo'qolmaydi, balki soniya ulushlari davomida saqlanadi. Kinoda tasvirni harakatlanish illyuziyasi ko'rish inertsiasiga asoslangan, unda tomoshabin ketma-ket vaqt oraliqlarida harakatlanayotgan ob'ektlardan olingan tezlikda bir-birini almashtirayotgan harakatsiz tasvirlarni ko'radi. Agar turli nurlanishlarni ko'zga ta'sirini ham tezlik bilan almashtirilsa, u holda ko'rish inertsiasini tufayli bu nurlanishlarni qo'shilgan hissini olish mumkin. Bunda barcha ta'sir qilayotgan nurlanishlar ranglarining additiv aralashmasidan iborat yagona rang qabul qilinadi. Maksvell kolorimetrida ranglarni qo'shish ham shu printsipga asoslangan (17 - rasm).



17 - rasm. Maksvell kolorimetrida rang o'lchash

Bu qurilma 2000 ayl/min dan past bo'lmagan tezlikda aylanadigan disk va dumaloq rangli namunalar to'plamidan iborat. 2 ta rangli namunani kolorimetrga mahkamlab,

diskni tez aylantirganda buranglarni alohida ajratib bo'lmaydi, bunda ulapni diskda egallagan maydonlariga proporsional miqdorda olingan 2 ta namunaning rang aralashmasidan iborat yagona rang hosil qilinadi.

Maksvell kolorimetri yordamida qizil, yashil va ko'k ranglar asosida barcha rang tusiga ega ranglarni olish mumkin. Bu ranglarni bir xil miqdorda qo'shish yordamida oqrang o'rniga kul rang hosil qilish mumkin. Bu holat har bir namunani oq qog'ozga nisbatan to'qligi, ya'ni oq qog'ozdanqaytgan nurlanishni uchdan ikki qismini yutishi bilan tushuntiriladi. Disk o'rtasiga istalgan rangdagi kichik namunani o'rnatib, uch asosiy rang asosida unga mos aralashmani tanlash mumkin. Additiv sintez rangli ko'rish mexanizmiga asoslangan. Agar ko'k, yashil va qizil sezuvchi retseptorlarni alohida ko'proq darajada qo'zg'atuvchi uchta nur dastasini turli nisbatlarda aralashtirib deyarli barcha ranglarni olish mumkin. Asosiy ranglar sifatida qizil Q, yashil Ya va ko'k K tanlanadi. Har bir rangning miqdori q' , ya' , κ' ko'rinishida belgilanadi va ularni rang koordinatalari deb ataladi. Hosil qilinadigan rang R quyidagi tenglama orqali ifodalanishi mumkin:

$$R = q'Q + ya'Ya + \kappa'K$$

$q'Q, ya'Ya, \kappa'K$ – rang R ning rang tashkil qiluvchilari

q', ya', κ' - rang koordinatlari, ular berilgan rangdagi asosiy ranglar miqdorini ko'rsatadi.

Rang tenglamasi rang haqida mutloq tasavvur hosil qilishga yordam beradi: rang yorqinligi, rang tusi, to'yinganlik. Rang koordinatalari summasi – rangning miqdorini bildirib, rang moduli deb ataladi:

$$m = q' + ya' + \kappa'$$

Rang koordinatalarini modulga bo'lib, rangdorlik koordinatalari hosil qilinadi:

$$q = \frac{q'}{m}; \quad ya = \frac{ya'}{m}; \quad \kappa = \frac{\kappa'}{m}.$$

Tenglamadagi rang koordinatalari rangdorlik koordinatlariga almashtirilsa rangdorlik tenglamasi kelib chiqadi. Rangdorlik tenglamasi faqat rang sifati haqida ma'lumot beradi, miqdorini ko'rsatmaydi:

$$R=qQ + yaYa+kK$$

Yorqinlik miqdoriy xarakteristika bo'lib, tashkil etuvchilar yig'indisi orqali aniqlanadi: $R_{axr}=q+ya+k$; $R_{axr}=2q+2ya+2k$ nisbatan yorqin. QYaK uchun aniq nisbatlardagi yig'indisi oq rang beradigan birliklar tanlanadi. Rang tusi tenglamaning son qiymatlari kattaroq bo'lgan a'zolari orqali ko'rsatiladi. To'yinganlik eng kichik a'zo orqali aniqlanadi. Qanchalik u kichik bo'lsa, rang axromatik rangdan shunchalik kuchliroq farq qiladi. Agar tenglamadagi bir yoki ikki a'zo yig'indisi nolga teng bo'lsa, u holda rang yuqori to'yinganlikka ega bo'ladi. $R=qQ+kK$ – spektral binafsha rang

Additiv sintez qonunlari

1. Uch o'lchamlilik qonuni.

Har qanday rang uch xil rangdan kelib chiqishi mumkin, faqat ular bir – biri bilan to'g'ri chiziqli bog'lanmagan bo'lishi kerak. To'g'ri chiziqli bog'lanmaslik shundan iboratki ulardan birini qolgan ikkinchisini qo'shib hosil qilib bo'lmaydi

2. Uzlüksizlik qonuni.

Nurlanish uzluksiz o'zgarganda rang ham uzluksiz o'zgaradi. Bir rangga juda ham yaqin (cheksiz yaqin) rangni tanlash mumkin, chunki spektral keskin chegaralangan rang yo'qdir. Masalan, uchta asosiy rangdan biri uzluksiz ravishda o'zgarsa, qolgan ikkitasi o'zgarmagan holda ham hosil bo'lgan aralashma rangi uzluksiz ravishda o'zgaradi.

3. Additivlik qonuni

Nurlar aralashmasidan hosil bo'lgan rang faqat nurlar rangiga bog'liqdir, spektral tarkibiga esa bog'liq emas. Bu qonundan rang – additivlik nazarisi uchun birinchi darajali ahamiyatga ega bo'lgan xulosa kelib chiqadi: Agar bir necha nurlanish rang tenglamalari bilan ifodalangan bo'lsa, unda ularning additiv aralashmasidan hosil bo'lgan rang bu tenglamalarning yig'indisi bilan ifodalanadi. Masalan,

$$R_1 = 2Q + 4Ya + 3K$$

$$R_2 = 0,5Q + 2Ya + 4K$$

$$R_{\Sigma} = R_1 + R_2 = 2,5Q + 6Ya + 7K$$

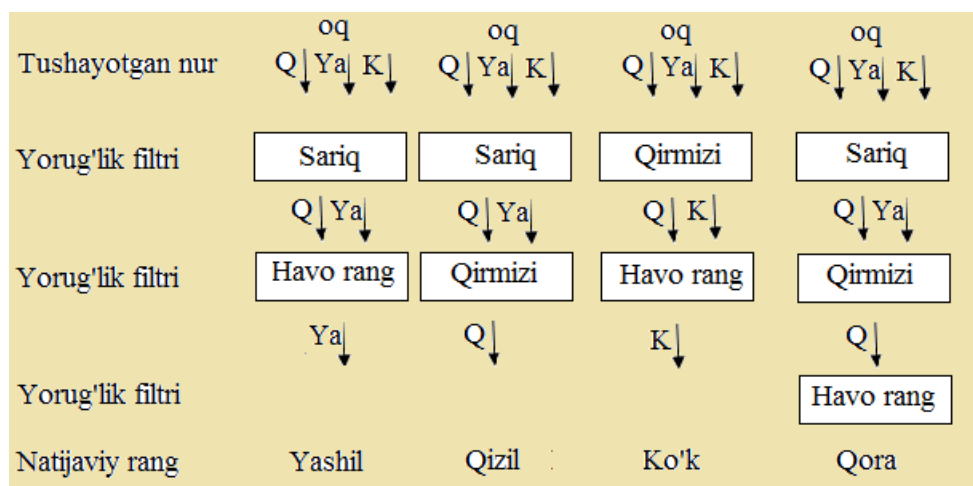
Ranglarni subtraktiv sintezi

Atrofimizni o'rab turgan dunyo ongimizda subtraktiv sintez hisobiga yuzaga keladi. Subtraktiv sintez deganda bo'yalgan muhitlarni (bo'yoqlar, bo'yovchi modda eritmaları) aralashishi orqali berilgan rangni olish tushuniladi. Buning uchun 3 asosiy rangdan: sariq, qirmizi va havo ranglardan foydalaniladi. Yorug'lik oqimini qo'shishga asoslangan additiv sintezdan farqli ravishda subtraktiv sintezda rang oq rangdan komponentni ayirish orqali hosil qilinadi. Masalan: $R=O-K$

Subtraktiv sintezda uchta asosiy bo'yoq spektrning aniq bir bo'limidagi nurlarni yutib, rang sezish retseptorlarini qo'zg'atuvchi asosiy nurlanishlar miqdorini boshqaradi.

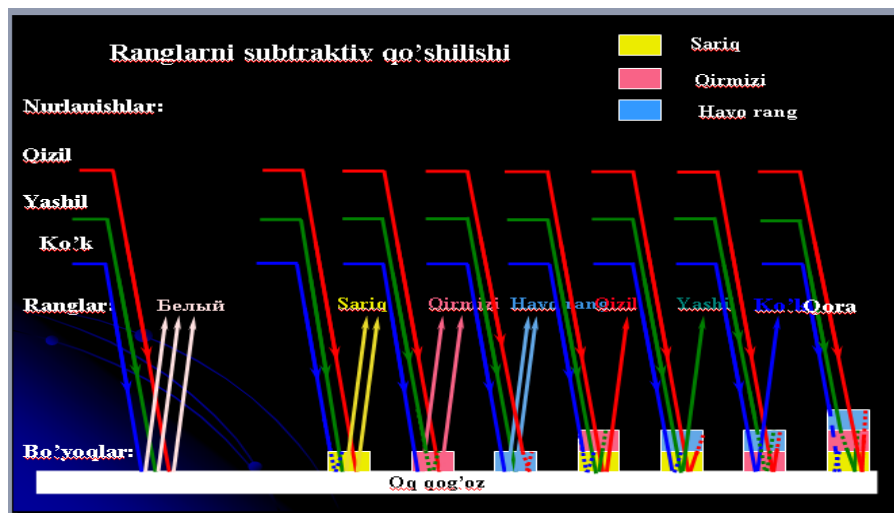
<i>Bo'yoq</i>	<i>Nurlanish</i>
Sariq	Ko'k 400-500 nm
Qirmizi	Yashil 500-600 nm
Havo rang	Qizil 600-700 nm

Ranglar aralashishini subtraktiv uslubi quyidagi printsipga asoslangan. Yoritish manbasi nurida uch asosiy rang nurlanishlari bo'lishi lozim. Uchta bo'yoq yoki bo'yovchi moddaning tanlab yutuvchi qatlamlari yordamida manba nuridan uch asosiy nurning har birini ayirish (yutish) amalga oshiriladi.



Ayirib yutuvchi qatlamlar qalinligini o'zgartirish orqali o'tkazilgan nur tarkibidagi asosiy nurlanishlar tomonidan kerakli ranglar keltirib chiqaruvchi kombinatsiyalar boshqariladi. Aytaylik, sariq rang keltirib chiqarish lozim. Buning

uchun oq nur manbasi yo'liga qizil va yashil nurlarni o'tkazib, ko'k nurlarni yutuvchi (ayiruvchi) qatlam, ya'ni sariq bo'yoq yoki bo'yovchi modda qatlamini qo'yish lozim. Bu sariq rang olishning yagona yo'lidir (18 - rasm).



18 - rasm. Ranglarni substraktiv aralashishi: - nurlanish o'tadi, ----nurlanish yutiladi

Qizil rangni ikki xil uslubda olish mumkin. Birinchi uslubda qizil nurlanishni o'tkazib, ko'k va yashilni yutuvchi qizil bo'yovchi modda tanlanadi. Ikkinchi uslubda sariq va qirmizi bo'yovchi moddalar ustma-ust qo'yilgan qatlam olinadi. Sariq ko'k nurlanishni yutib, qizil va yashilni o'tkazib yuboradi, qirmizi yashilni yutib, ko'k va qizilni o'tkazib yuboradi. Ikki qatlam birgalikda esa faqat qizil nurlanishni o'tkazadi. Ikkinchi uslub ancha foydaliroq, bunda sariq qatlam olib qo'yilsa, qirmizi rang, qirmizi qatlam olib qo'yilsa sariq, ikkala qatlam ham qoldirilsa qizil rang hosil qilinadi. Demak, birinchi uslubda bir bo'yovchi modda yordamida faqat qizil rangni, ikkinchi uslub asosida esa ikki bo'yovchi modda yordamida uchta rang: sariq, qirmizi, qizil hosil qilinadi. Sariq, qirmizi, havo rang bo'yovchi modda yoki bo'yoqqatlami qalinligini o'zgarishi yoritish nuridan mos bo'lgan asosiy nurlanish miqdorini turlicha ayirishni boshqaradi. Bunda har bir bo'yovchi modda yoki bo'yoq "o'zining" asosi nurlanishini boshqaradi. Sariq bo'yovchi modda (bo'yoq) ko'k nurlanish miqdorini, qirmizi yashil, havo rang qizilni boshqaradi. Uch bo'yovchi modda yoki bo'yoq qatlamini ustma ust qo'yib, uch asosiy nurlanish: qizil, yashil va ko'kni aralashtirish orqali ko'plab ranglarni keltirib chiqarish mumkin. Substraktiv sintezda xuddi additiv sintezda olingan ranglarni olish mumkin, buning uchun havo rang, qirmizi va sariq bo'yoqlar yutish zonasiga mos keladigan spektral zonadagi

qizil, yashil va ko'k nurlanishlar aralashtirilishi lozim. Shuning uchun substarktiv uslub additiv uslub ko'rinishlaridan biri deb qaraladi. Additiv va substraktiv uslublar bir-biridan asosiy nurlanishlar miqdorini ajratish texnikasi va boshqarishi bilan farqlanadi. Ahamiyatga molik farqlardan yana biri shundaki, substraktiv sintezda bo'yoq yoki bo'yovchi modda qatlami bir vaqtning o'zida ikkita vazifani - berilgan asosiy nurlanishni ajratadi va uni miqdorini boshqaradi, additiv uslubda esa bu vazifalar ajratilgan: asosiy nurlanishlar nur filtrlari yoki tirqish yordamida ajratib olinadi, ularning miqdori esa neytral kul rang yutish qatlamlari yoki nur dastasini diafragmalash orqali boshqariladi.

Ranglarni avtotip sintezi

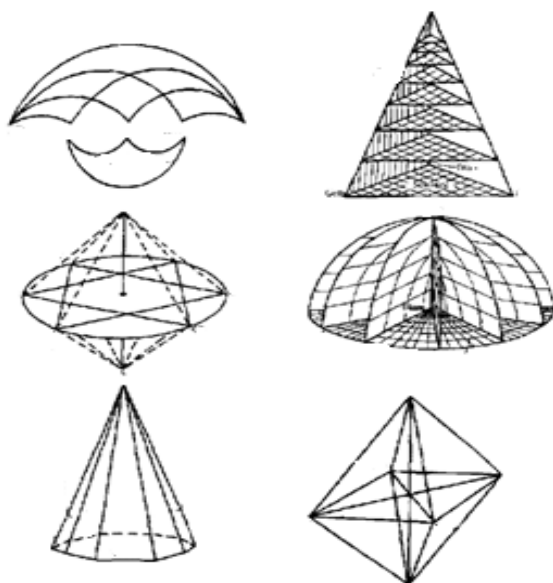
Avtotip sintez – bu rangni shunday idrok etilishiki, bunda yarim tusli tasvir turli ranglar uchun bir xil ravshanlikdagi, biroq har xil o'lchamli va shakldagi turli rangli rastrli elementlar (nuqtalar) shakllanadi. Bosish jarayonida ottiskda rastrli elementlarni qo'yilishida rang sintezi aralash additiv-subtraktiv xarakterga ega bo'ladi. Ayrim rastr elementlarini rangi subtraktiv sintez (tushayotgan yorug'lik qismini gul bosish bo'yog'i yutilish hisobiga) natijasida hosil bo'ladi. Tasvirning ma'lum bir maydonini rangi turli ranglarga bo'yalgan rastrli elementlardan qaytgan nurlarning additiv aralashishi natijasida hosil bo'ladi. Rangni avtotip sintezi uch rangli gul bosish uslubiga, raqamli gul bosishga hamda melanj matolar uchun xosdir.

Rangli modellar. Otsvald modeli

Kolorimetrik ishlarni bajarishda ranglarni o'rtasidagi aloqani – *rang tizimini* ifodalash imkoniniyatiga ega bo'lish kerak. Standartlash bo'yicha Halqaro tashkilot (ISO) rang tizimini odatda taklif etilgan shkalalarga muvofiq ranglarni joylashtirish va belgilash bo'yicha qoidalar to'plami sifatida aniqlaydi. Bunda ranglarni ularni xossalriga bog'liq ravishda shunday joylashtirilishi kerakki, xossalari qanchalik o'xshash bo'lsa, bu ranglar bir biriga shunchalik yaqin joylashishi; ranglarni turgan joylarini belgilash uslubi o'rnatiladi.

Ranglarni tizimlashtirish muammosi borasida ko'plab olimlar, rassomlar, psixologlar shug'ullanishgan. Bu yo'nalishdagi ahamiyatli ishlar Nyuton tomonidan oq rangni spektrga ajralishini yaratilishidan paydo bo'la boshladi. Nyutonning

spektral va qirmizi ranglarni tartibli joylashtirilgan xromatik doirasi hanuzgacha barcha rangli modellar va atlaslarda asosiy qator sifatida qo'llaniladi. Ranglarni konuslar, silindrlar, sferalar, piramidalar ko'rinishidagi fazoviy tassavvur qilish bo'yicha harakatlar bo'ldi (19-rasm). Tarqalishi va qo'llanilishi bo'yicha zamonaviy atlaslar uchun nemis olimi V.Ostvald va amerikalik rassom A.Mansellning rangli modellari asos bo'lib xizmat qilmoqda.



19- rasm. Rang modellari

Otsvald modeli ideal ranglar: oq, qora va “to‘liq ranglar” haqida tassavvurlarni beradi. Otsvald rang doirasida 8 ta tayanch ranglar bo‘lib, ular asosida qolgan ranglar sinflanadi. Otsvald modelida tayanch ranglar sifatida sariq, g‘isht rang, qizil, binafsha rang, ko‘k, havo rang, yashil-havo rang (moviy), yashil hisoblanadi. Qo‘shni tayanch ranglarni aralashtirish orqali tayanch ranglarga yaqin guruhlarni hosil qiluvchi oraliq ranglar olinadi. Xromatik doira diametri bo‘yicha to‘ldiruvchi yoki deyarli to‘ldiruvchi ranglar joylashadi (20-rasm).



a



b

20-rasm. Otsvald modelining rang doirasi (a) va rang tanasi (b)

Otsvald modelining rang tanasi har bir tayanch va oraliq rangni turli nisbatlardagi oq va qora bilan aralashishi natijasida hosil bo‘ladi. Geometrik nuqtai nazardan u bir asosli (rang doirasi) ikkita bir xil konusdan iborat. Konus cho‘qqilarida oq va qora ranglar, konus o‘qi bo‘yicha axromatik ranglar joylashtirilgan. Rang tanasining qolgan hajmi uch rang aralashmasi –har bir xromatik, oq va qora bilan to‘ldirilgan. Tanani axromatik o‘qdan doiradagi rang nuqtalari bo‘ylab yuzalar bilan kesishishi natijasida cho‘qqilarida qora, oq va biror bir xromatik rangli uchburchaklar hosil qiladi. Uchburchaklar asosida esa Otsvald ranglari atlas kartalari yaratiladi, unda namunalarni rang koordinatalari rang, oq va qora ulushlarida ifodalanadi. Bu printsip garchi zamonaviy rang nazariyasida qo‘llanilmasada, aniq mazmunga ega, ya’ni oqni qo‘shilishi yorqinlikni oshishi (qorani esa uni kamaytirishi) rang to‘yinganligini esa pasayishiga olib keladi. Rang tanasining har bir rangiga harfli raqamli belgilanish beriladi, raqam rangni doirada joylanishini, birinchi harf oq miqdorini, ikkinchisi qora miqdorini (4-jadval) ko‘rsatadi . Masalan, rang 22 pc – havo rang, unga 3,5% oq va 44% qora qo‘shilgan.

4-jadval

Otsvald modeli rang tanasida ranglarni harfli belgilanishi

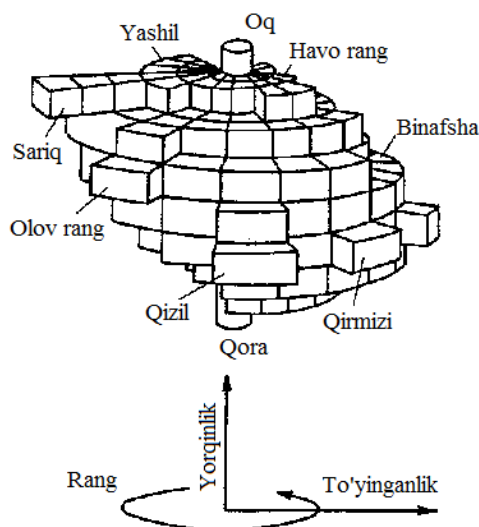
Harfli belgilash	a	c	e	g	i	n	p	r	t
Oq miqdori	89	56	35	22	14	8.9	5.6	3.5	2.2 1.4
Qora miqdori	11	44	65	78	86	91.1	94.4	96.5	97.8 98.6

Biroq Otsvald oddiy fizik tizimlashtirish va ranglarni keltirib chiqarish uchun harakat qilgan, inson tomonidan esa rangni idrok etilishiini inobatga olmagan. Otsvald rang atlaslari qo‘llanilmaydi, biroq Otsvald bo‘yicha ranglarni joylashtirishni amaliy tizimi hanuzgacha zamonaviy atlaslar asosini tashkil etadi.

Mansell modeli

Mansell modeli Ostvald modelidan farq qiladi, u rang sezish tanasini ranglarni vizual teng darajali joylashtirish bilan qurmoqchi bo‘ldi. Bu modelning rang doirasi 10 ta tayanch ranglardan iborat. R – qizil, YR – sarig‘ish-qizil (g‘ishtrang), Y -sariq,

GY - sarg'ish-yashil, G - yashil, BG — ko'kimtir-yashil (havorang), V - ko'k, RV – qirmizi-ko'k (binafsha), R - qirmizi, RP – qirmizi-qizil. Tayanch ranglar orasidagi fazo 10 ta maydonga ajratilgan. Tayanch ranglarga 5 gacha indekslar berilgan, oraliq ranglarga 1 dan 10 gacha. Masalan, 5R rangga yaqin ranglar 4R va 6R, biroq birinchisi nisbatan sezilmas qirmizi tusga ega, ikkinchisi esa sezilmas qirmizi tusga ega. Doira markazidan uning yuzasiga perpendikulyar ravishda o'tuvchi axromtik o'qda yotgan ranglar N bilan belgilanadi. To'yinganlik, ya'ni bu o'qdan rangni uzoqlashish darajasi kasrning maxraji sifatida ifodalanadi: 12-nisbatan kam to'yingan, .../4 –kam to'yingan, .../6 –o'rtacha to'yingan, .../8-to'yingan, .../10- o'ta to'yingan, .../12-nisbatan to'yingan va rang doirasi chegarasidan chiqadi. Mansell modelining rang tanasi silindr shakliga ega bo'lishi lozim, uning yuzasida o'ta to'yingan ranglar joylashadi. Biroq yuqori to'yinganlikdagi ranglarni juda katta yoki kichik yorqinlikda olish mumkin emasligi tufayli Mansell modeli tanasi 21-rasmdagi shaklga ega bo'ladi.



21-rasm. Mansell modeli tanasi

Bu tanadagi axromatik o'qni kul rang shkala sifatida qarash mumkin, uning chegaralari aniq miqdordagi farqlar bilan ajralib turadi. Yorqinlik pog'onasi kasr surati ko'rinishida ifodalanadi: 1/... – qora rang, 2/... – juda tim va 10/ ... oq rang.

Mansell modelining afzalliklari:

a) rangi qisman o'zgaruvchan tabiiy ob'ektlarni rangiga asoslangan ranglar nomi foydalanilmaydi (masalan, olcha rangi, dengiz to'liqini rangi);

b) har bir real rang o'zini konkret, ya'ni yozish, boshqa tashkilotlarga berish hamda rangni to'liq ifodalaydigan belgilanishiga ega.

Mansell ranglari atlaslari birinchi marta 1915 yilda «Munsell book of color» nomi bilan paydo bo'ldi, u doimiy rang tusidagi 40 ta kartada joylashgan 1500 ta yaltiroq va 1300 ta oq namunalarni o'z ichiga olgan. Mansell modeli qator sanoat miqyosidagi atlaslar, jumladan Scottdic (Fransiya-Yaponiya), Ciba-Geigy (Shveysariya), Cronia Cosmos 5000 (Yaponiya) atlaslari uchun asos qilib olingan.

Rang atlaslari

Rangni standart namunalar atlaslari axromatik va xromatik ranglardagi ko'plab namunalarning tizimlashtirilgan to'plamini tashkil etadi. Ular mavjud bo'yovchi moddalar va pigmentlar yordamida keltirib chiqariladi. Bu atlaslar Halqaro kolorimetrik sistema talablari bo'yicha attestatsiya qilinadi va bevosita vizual taqqoslash yo'li bilan rangga baho berish, shuningdek kolorimetrik qurilma va spektrofotometrlarni kalibrovka qilish va ko'rsatkichlarni nazorat qilish vositasi sifatida mo'ljallangan. Zamonaviy atlaslar bir necha ming namunalarni saqlashi mumkin. Eng to'liq ICI rang atlaslari 27000 ranglarni o'z ichiga oladi. AQSH, Angliya, Yaponiya, Shveysariya, Germaniya davlatlarining metrologik attestatsiyalangan milliy Atlaslari mavjud.

1971 yilda D.I. Mendeleev nomidagi metrologiya instituti tomonidan ranglarni metrologik atlaslari yaratildi. Atlasdagi 20 ta tayanch ranglar mavjud bo'lgan. Namunalar N-m/n, ko'rinishida berilgan, bunda N – karta raqami, m – ordinata o'qi bo'yicha koordinata, p – abtsissa o'qi bo'yicha koordinata. 1986 yilda yaratilgan atlasda 1808 rang namunalarini bo'lib, 46 ta kartaga guruhlangan.

Tayanch ranglar sifatida 8ta dastlabki bo'yoq (sariq, olov rang, qizil, qirmizi, binafsha, ko'k, havo rang, yashil) va dastlabki ranglar bo'yoqlarini aralashmasidan hosil qilingan ranglar tanlangan. Har bir rang namunasiga oltita raqamli nomer berilgan, birinchi 2 ta raqam atlas kartasi nomeri, keyingi 2 tasi gorizontal qator, oxirgi 2 tasi vertikal qator nomeriga mos keladi. Masalan, 191005 nomeri binafsha rangga tegishli bo'lib, u 10-nchi gorizontal qatorda, va 5-nchi vertikal qatorda joylashgan.

Atlasda keltirilgan har bir namunaga MKO sistemasida rang koordinatalari keltirilgan, masalan yuqoridagi namuna uchun rang koordinatalari quyidagicha:

$X = 14,7$, $Y = 9,9$; $Z = 21,1$. Mansellning rang modeli asosida rang katalogi «Pantone Matching System» tuzilgan. Unda har bir rangli namuna raqamli kodga ega. «Pantone» katalogida har bir rang uchun uni 4 ta bo'yoqli ifodasi (subtraktiv sintezni 3 ta asosiy rangi va qora) keltirilgan bo'lib, u uch rangli yoki raqamli gul bosish usullari uchun foydalidir. «Pantone» sistemasi to'qimachilik sanoatida keng qo'llanilmasada, poligrafiya va kompyuter texnologiyalarida samarali ishlatiladi.

Insonning ko'rish sistemasi rangdagi kichik farqni bor yoki yo'qligiga nisbatan yuqori sezgirlikka ega bo'lsada, lekin aynan shu farqni miqdoriy baholashda etarlicha foydali emas. Hattoki eng qulay va to'liq rang atlasini hisoblangan 1CI rang Atlasini yuqoridagi kamchilikni hal etolmagan. Hattoki kuzatuvchi bir xil sharoitlarda o'tkazilgan bir necha tajribalarda aynan bir rangni turlicha izohlagan.

Ranglarni aniq ifodalash muammosi 1853 yilda G.Grassman tomonidan ranglarni qo'shish qonunlarini yaratilishi bilan hal etildi. Bu qonunlar rang o'lchash sistemasini yaratish uchun asos bo'lgan, hamda zamonaviy uch rangli kolorimetriya uchun, ya'ni istalgan tusni uchta asosiy rang yordamida ifodalash uchun fundament bo'lib qoldi.

Nazorat savollari:

1. Ranglarni qo'shish yoki sintez deganda nima tushuniladi?
2. Ranglarni qo'shish jarayonini necha xil usuli mavjud?
3. Fazoviy qo'shilish nima?
4. Inson 2 ta nuqtani ajralgan holda ko'rishi uchun qanday sharoit bo'lishi lozim?
5. Maksvell kolorimetrini ishlash printsiplari nimaga asoslangan?
6. Rang moduli nima?
7. Rang va rangdorlik koordinatalari qanday formulalar orqali ifodalanadi?
8. Additiv sintezning uch o'lchamlilik qonunining mohiyati nimada?
9. Additiv sintezning uzluksizlik va additivlik qonunini tushuntiring.
10. Otsvald modelida nechta tayanch ranglar bor?
11. Mansell modeli nechta tayanch rangga asoslangan?

12. Mansell modelining afzalliklari nimada?
13. Qanday atlaslar Mansell modeli asosida yaratilgan?
14. Ranglarni aniq ifodalash muammosi qaysi olim tomonidan hal etilgan?

III BO'LIM. RANG O'LCHASH

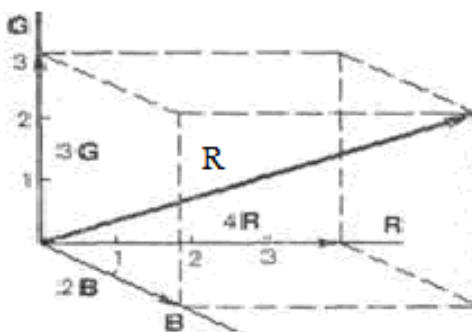
3.1. RGB kolorimetrik sistemasi

Rang fazosi. Rang grafigi

Rangning uch o'lchamligi uni fazoda vektor ko'rinishida ifodalash imkonini beradi. Teng burchakli koordinatalar sistemasini tanlanadi va koordinata o'qlarini asosiy ranglar harflari bilan belgilanadi, masalan RGB. O'qlarda rang koordinatalarini ifodalovchi raqamlarni qo'yiladi. Masalan, rang R quyidagi tenglama bilan kyeltirilgan

$$R = 4R + 3G + 2B$$

Tenglamaga mos ravishda R vektori o'tkaziladi. Uni koordinata o'qlaridagi proyeksiyasi 4R, 3G, 2B rang tashkil etuvchilari bo'ladi. Koordinata o'qlarini qo'llab tanlangan asosiylar yordamida hosil qilinadigan istalgan rang vektorini topishi mumkin. Ushbu asosiylar sistemasida ifodalangan ranglar yig'masi sistema rang fazosi deyiladi. Bu fazodagi har bir nuqtaga aniq bir rang mos keladi, chunki istalgan nuqtani koordinatalar boshidan o'tkazilgan vektor oxiri sifatida ko'rish mumkin. Yig'indi rang vektorini qo'shilayotgan vektorlar yig'indisiga teng va u parallelogram qoidasiga asosan topiladi. Rang faazosida havo rang vektorini aniq yo'nalishga ega, u ko'k va yashil asosiylarni additiv qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi (22-rasm).

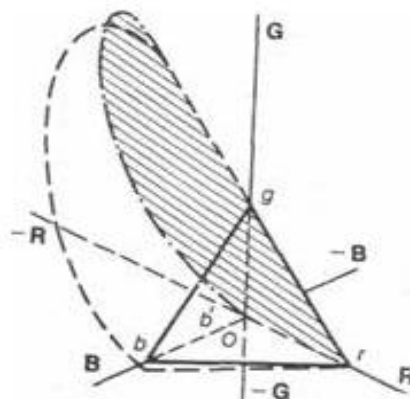


22- rasm. RGB rang fazosidagi rang vektorini

Amaliyotda rangdorlikni uchkoordinatali sistemasini teng tomonli uchburchak ko'rinishida ifodalanishi qulay emas. Qulay bo'lishi uchun rangdorlik uchburchagini lokus va RGB fazosida joylashgan qirmizi ranglar chizig'i bilan GR(-R)

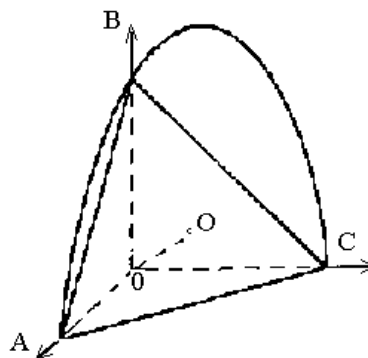
koordinatalar tekisligiga proyeksiyalanadi. Balandlik proektsiyasi $V - V'$ nuqtasi koordinatalar boshi O bilan mos tushadi. G o'q dekart sistemasidagi ordinata o'qi, R esa abtsissa o'qidir. Proektsiyalab aylantirilgan RGB uchburchagining kolorimetrik xossalari teng tomonli uchburchak xossalari (24-rasm) farq qilmaydi.

1. Ranglarning to'yinganligi oq nuqtadan lokusga tomon oshib boradi.
2. Oq nuqtadan o'tuvchi chiziqli doimiy rang tusiga ega ranglarning rangdorliklari yotadi.
3. Yig'indi rangning nuqtasidan qo'shilayotgan ranglar nuqtasigacha bo'lgan masofa oxirgilarni moduliga teskari.
4. Oq nuqta O ham koordinatalarga ega ($1/3; 1/3; 1/3$).
5. Lokus spektral ranglar chegarasi bo'lib qoladi.
6. Alixna nol yorqinliklar chizig'i bo'lib qoladi.
7. Uchburchakning yorqinlik va rang xossalari saqlanib qoladi.



24-rasm. *rgb* uchburchagini lokus bilan proektsiyon aylantirilgan holati

Lokus o'tkazilib, qirmizi ranglar chizig'i bilan yopilgan to'g'ri burchakli koordinatalar setkasi *rangdorlik diagrammasi* yoki *rang grafigi* deyiladi (25- rasm).



25- rasm. Rang grafigi va rang uchburchagi.

Ushbu holatda rang konusi kesimi A, B, C asosiy ranglarning birlamchi kesimlari oxiri hisoblangan A, B, C nuqtalaridan o'tkazilgan. Ushbu kesimning egri chiziqli qismi (ABC chizig'i) spektral rangdorlik (lokus) deb nomlanuvchi hamda spektral monoxromatik nurlanishlar vektorlarini rang grafigi tekisligi bilan kesishishi natijasida hosil bo'ladigan nuqtalar joylashuvining geometrik maydoni bo'lib xizmat qiladi. AC chizig'i rang grafigi tekisligini qirmizi ranglar vektorlari bilan kesishadigan nuqtalar joylashuvining geometrik maydoni. Barcha real ranglar vektorlari rang grafigi tekisligining har xil joylarida kesib o'tadi va "rangdorlik nuqtalari" deb nomlanuvchi nuqtalar ko'rinishida izlar qoldiradi. Bu nuqtalarni har birini rangdorlik koordinatalari mos rang koordinatalarini modul (rang koordinatalari yig'indisi) ga nisbati orqali aniqlanadi. Modul rangni ravshanlik nuqtai nazardan tavsiflasa, rangdorlik koordinatalari esa uning rang tusi va to'yinganligini aniqlaydi. Moduli ikki baravar katta bo'lgan rang boshqasiga nisbatan ikki baravar ko'p ravshanlikka ega bo'ladi, bunda rangdorlik o'zgarmasligicha qoladi. Rang vektorining absolyut uzunligini rang grafigi bo'yicha aniqlab bo'lmaydi. Rang grafigining shakli tanlangan koordinatalar sistemasiga bog'liq, lekin bir sistemada olingan nisbatlar boshqa koordinatalarga o'tganda o'zgarmasligicha qoladi. Rang grafigi ranglarni qo'shishga doir oddiy masalalarni yechishga yordam beradi. Masalan, rang grafigida nuqta ko'rinishida keltirilgan 2 ta rangni qo'shish uchun ularni to'g'ri chiziq bilan birlashtirish va hosil qilingan kesmani qo'shilayotgan ranglar miqdoriga proportsional holda ikkiga bo'lish kerak. Bu yo'l bilan topilgan nuqta natijaviy rangning rangdorligiga mos keladi

RGB triadasi ranglarining miqdoriy tavsifnomasi

Poligrafiya, kinematografiya, televidenie va to'qimachilik sanoati rang keltirib chiqarish bilan shug'ullanadi. Rang sifatini baholash uchun uning ishchilari ob'ekt va reproduktsiyalarning rang tavsifnomasini bilishi lozim. Demak, rang o'lchashlarsiz, rang tasvirini ifodalamasdan turib amaliyotchilar hech qanday ish olib borolmaydilar. O'lchash natijalari asosida rang olish, uni boshqasi bilan solishtirish hamda keltirib chiqarish aniqligini topish mumkin. Rangni o'lchash haqidagi

bilimlar kolorimetriya yoki rang metrologiyasi deyiladi. Rang o'lchashning 3 ta uslubi mavjud:

1. Sintez yo'li bilan ayni rangni olish va uni rang koordinatalarini aniqlash;
2. O'lchanayotganidan ko'rib ajratib bo'lmaydigan monoxromatik

nurlanishlarning rang tozaligi R , dominir to'lqin uzunligi λ va yorqinligi V singari psixofizik xarakteristikalarini o'lchash;

3. Etalon ranglar sistemasidan o'lchanayotganiga ayni bo'lgan rangni topish, masalan, rangli namunalar atlasidan.

Uch mustaqil etalon nur oqimini asosiylar triadasi deb ataladi va ularni tanlashda quyidagilarga e'tibor qaratiladi:

1. Asosiy ranglardan har biri QYaK qabul qiluvchilardan birini maksimal sezuvchanlik sohasida joylanishi kerak va ulardan birini qo'zg'ashi kerak.

2. Asosiy ranglarni yorqinligi shunday tanlanishi lozimki, bunda bu ranglarni summasi oq rang berishi kerak. Bu sharoitlarni quyidagi rang tenglamasiga rioya qilish orqali bajarish mumkin:

$$R_o = \frac{1}{3}Q + \frac{1}{3}Ya + \frac{1}{3}K$$

1931 yili Halqaro Yoritish Komiteti asosiy ranglar sifatida quyidagi nurlanishlarni taklif etdi:

qizil $\lambda_R = 700 \text{ nm}$ (qizil yorug'lik yordamida ajratiladi)

yashil $\lambda_G = 546,1 \text{ nm}$ (simob spektridagi L chizig'i)

ko'k $\lambda_B = 435,8 \text{ nm}$ (simob spektridagi g chizig'i).

Bu nurlanishlar rangi RGB (angl.: Red, Green, Blue) deb, uni qo'llovchi kolorimetrik sistemani esa RGB sistemasi deb nomlandi.

Bu triadadan oq rang olish uchun ularni quyidagi nisbatda tanlanadi:

$$R : G : B = 1 : 4,6 : 0,06$$

Asosiylarni bu miqdorlari yorqinlik koeffitsientlari deb ataladi va L_R , L_G , L_B deb belgilanadi.

Energetik kattaliklarga o'tishni osonlashtirish uchun asosiy RGB miqdorlarining birligi qilib, yorqinlik koeffitsientlari emas, balki koeffitsientlardan

680 baravar katta bo'lgan yorqinlik birliklari tanlangan.. Yorqinlik birliklari quyidag simvollar bilan belgilanadi:

$$B_R = 1 \cdot 680 = 680 \text{ kd/m}^2$$

$$B_G = 4,6 \cdot 680 = 3128 \text{ kd/m}^2$$

$$B_B = 0,06 \cdot 680 = 41 \text{ kd/m}^2$$

Yorqinlik nur oqimiga proportsional bo'lgani uchun nur oqimining nisbati F_R :
 $F_G : F_B = 1 : 4,6 : 0,06$ nurlanishning oq rangini beradi. Bu asosiylar miqdor birligini F_R ; F_G va F_B lyumenlarda berishga imkon beradi:

$$F_R = 680 \text{ lm}$$

$$F_G = 3128 \text{ lm}$$

$$F_B = 41 \text{ lm}$$

Nur oqimi F_λ quyidagiga teng: $F_\lambda = K_\lambda V_\lambda$

K_λ . – nur berish koefitsienti

V_λ - ko'rish koefitsienti

F_λ - nur oqimi

Asosiylar quvvatini kolorimetriyada RGB deb belgilanishini hisobga olib, quyidagini yozamiz:

$$R = F_R / (KV_R)$$

$$G = F_G / (KV_G)$$

$$V = F_B / (KV_B)$$

$F = 680 \text{ L}$ almashtirib va

$$V_R = V_{700} = 0,0041$$

$$R = 1/0,0041 = 243 \text{ Vt}$$

$$V_G = V_{546} = 0,98$$

$$G = 4,6/0,98 = 4,66 \text{ Vt}$$

$$V_B = V_{436} = 0,018$$

$$B = 0,06/0,018 = 3,38 \text{ Vt}$$

hisobga olib, quyidagilarni topamiz:

$$R = L_R / V_R = 243 \text{ Vt} ;$$

$$G = L_G / V_G = 4,66 \text{ Vt} ;$$

$$B = L_B / V_B = 3,38 \text{ Vt}$$

RGB triadasi ranglarining miqdoriy tavsifnomasi 5-jadvalda keltirilgan.

RGB triadasi ranglarining miqdoriy tavsifnomasi

Asosiylar	Yorqinligi		Quvvati	
	Kolorimetrik birliklari	Fotometrik birliklari	Kolorimetrik birliklari	Fotometrik birliklari
Qizil, R	$L_R = 1 \text{ kd/m}^2$ $B_R = 680 \text{ kd/m}^2$	$1 \text{ kd/m}^2 = L_R$	$R=243 \text{ Vt}$	$1 \text{ Vt}=0,004 \text{ R}$
Yashil, G	$L_G = 4,6 \text{ kd/m}^2$ $B_G = 3128 \text{ kd/m}^2$	$1 \text{ kd/m}^2 = 0,22 L_G$	$G=4,66 \text{ Vt}$	$1 \text{ Vt}=0,21 \text{ G}$
Ko'k, B	$L_B = 0,06 \text{ kd/m}^2$ $B_B = 41 \text{ kd/m}^2$	$1 \text{ kd/m}^2 = 17 L_B$	$B=3,38 \text{ Vt}$	$1 \text{ Vt}=0,3 \text{ B}$

Kolorimetriyani asosiy vazifasi rangni keltirib chiqarishga imkoniyat yaratuvchi aniq tavsifnomalar yordamida uni aniqlashdan iboratdir. Kolorimetriya uslublari Grassmanning additiv sintez qonuniyatlariga asoslangan. Kolorimetrik o'lchashlarda namuna rangiga ayni bo'lgan rang bir-biriga bog'liq bo'lmagan etalon oqimlardan sintez qilinadi va rang tenglamasi tuziladi. Olingan natijalar namunaning rang yoki rangdorlik koordinatalari ko'rinishida keltiriladi. Birlamchi ranglarni tanlanishiga qarab turli o'lchash sistemalari olinadi. O'lchash natijalari aniq va taqqoslana olinishi kerak. Rang o'lchashdagi normalashtirilgan sharoitlar yig'masi kolorimetrik sistemani tashkil etadi.

Nazorat savollari:

1. Qaysi sohalar rang keltirib chiqarish bilan shug'ullanadi?
2. Rang metrologiyasi nimani o'rgatadi?
3. Rang o'lchashning necha xil usuli mavjud?
4. Kolorimetrik o'lchash nimaga asoslangan?
5. Fotometrik maydon qanday hosil qilinadi?
6. Kolorimetriyaning asosiy vazifasi nimadan iborat?
7. Asosiylar triadasi nima va ularni tanlashda nimaga e'tibor beriladi?
8. Asosiy ranglar sifatida qaysi ranglarni tanlangan?

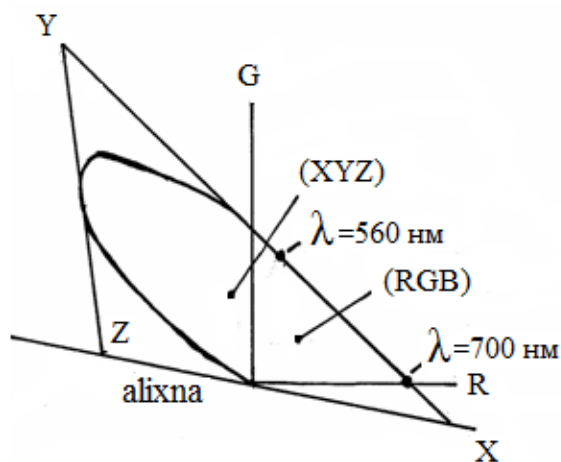
9. RGB sistemasi yordamida oq rang olish uchun ularni qanday nisbatda tanlanadi?
10. Yorqinlik koeffitsientlari va birliklari bir-biridan nima bilan farqlanadi?
11. Rangdorlik diagrammasi deb nimaga aytiladi?
12. Alixna nima?

3.2. XYZ kolorimetrik sistemasi. Bir sistemadan ikkinchisiga o'tish

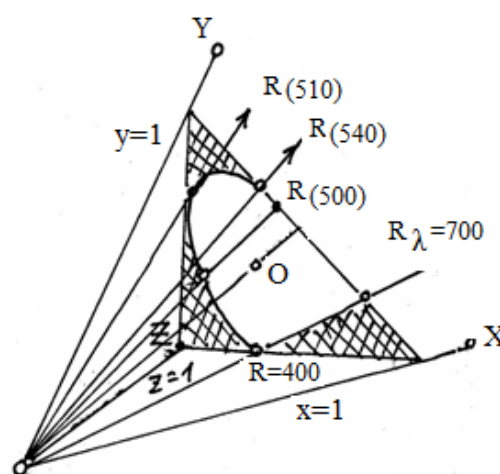
Asosiylar sifatida real mavjud bo'lmagan, to'yinganligi yuqori ranglarni qo'llab, RGB sistemasiga nisbatan ancha qulay bo'lgan XYZ kolorimetrik sistemasi yaratildi. Asosiy rang X sifatida rang diagrammasidagi R yaqinidagi rang, Y sifatida G rangdan sezilarli farqlanuvchi rang, Z sifatida esa B ga yaqin rang tanlangan. XYZ ranglarni tanlash sistemani yaratishda qo'yilgan maqsadlardan kelib chiqadi:

1. Rangning yorqinlik xarakteristikasi RGB sistemasiga o'xshab rang tenglamasidagi 3 ta emas, balki bitta tashkil etuvchi yordamida aniqlanishi kerak.
2. Istalgan real rangni ifodalovchi rang tenglamasi manfiy rang koordinatalariga ega bo'lmasligi lozim.
3. Oq rang O nuqtasi uchburchak markazida saqlanishi kerak.

Birinchi masala alixnada 2 ta asosiy rangni tanlash orqali hal etiladi (26, 27-rasmlar). R va B eng kichik yorqinliklarga ega bo'lgani uchun, alixnadan ularga yaqin bo'lgan X va Z ranglari tanlanadi. XYZ sistemasi uchburchagining XZ tomoni alixna bilan mos tushadi. Yorqinlik koeffitsienti $L_y = 1$; $L_x = 0$; $L_z = 0$, yorqinlik tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi: $B = 680(x'L_x + y'L_y + z'L_z)$ yoki $B = 680 y'$



26-rasm. XYZ rangdorlik uchburchagi tomonida alixnani joylashuvi



27-rasm. XYZ sistemasining uch koordinatali rang fazosi

Ikkinchi masalani echish uchun lokus XYZ rangdorlik uchburchagini ichida yotishi kerak, buning uchun esa (XY) tomonni hal etish kerak, ya'ni GR tomonni alixna bilan kesishguncha davom ettirish lozim. Uchinchi tomon (YZ) lokusga urinma ko'rinishida va XYZ uchburchak markazida oq nuqtani topish sharoitlarini bajarishini hisobga olib tanlanadi.

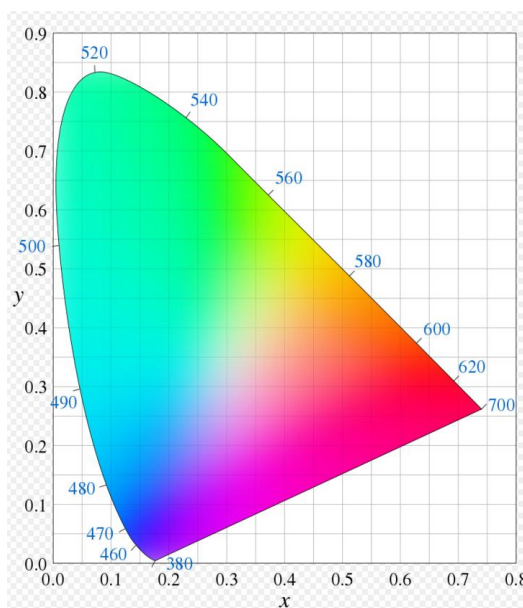
Agar RGB sistemasi rang grafigiga X,Y,Z ranglar nuqtasini qo'ysak, unda ularning koordinatalari quyidagiga teng bo'ladi:

$$X (r = 1,27; g = -0,29)$$

$$Y (r = -1,74; g = 2,77)$$

$$Z (r = -0,74; g = 0,14)$$

Rangdorlikni rang koordinatalari orqali RGB sistemasidagi XYZ ranglarning koordinatalari hisoblanadi va XYZ rang fazosining barcha xossalari aniqlanadi. XYZ uchburchagini XY tekisligiga proektsiyalab aylantirish XYZ rang diagrammasini hosil qiladi. XYZ rangdorlik diagrammasida (28-rasm) xuddi RGB diagrammasiga o'xshab ishlanadi.



28 - rasm. Rangdorlik diagrammasi

1-Misol. Rang diagrammasidan foydalanib, $R=0,8x+2y+0,9z$ rang xarakteristikalarini aniqlansin.

Echimi:

1. Rangdorlik koordinatalarini aniqlash

Modul $m=0,8+2+0,9=3,7$

$x = 0,8/3,7 = 0,22$

$y = 2/3,7 = 0,54$

$z = 0,24$

2. XYZ rangdorlik diagrammasidan rangdorlik koordinatalari orqali rang nuqtasi aniqlanadi:

3. Bu nuqtani R oq nuqta E va lokus bilan birlashtiramiz, $\lambda_{\text{dom}}=518\text{nm}$ topamiz. Rang yashil.

4. Rang tozaligini aniqlaymiz:

$$P = (R \cdot R_e) / (\lambda_{518} \cdot R_e) = 43/105 = 0,41 \text{ kam to'yingan}$$

2-Misol. Rang rangdorlik tenglamasi orqali berilgan: $R = 0,4x + 0,5y + 0,1z$ va $B = 170,75 \text{ kd/m}^2$ yorqinlikka ega. Rang tenglamasini yozing.

Echimi: Ma'lumki, $V = 683y'$

$$Y' = 683/170,75 = 4$$

$$y = y' / m ; \quad m = y' / y = 4/0,5 = 8 ; \quad x = x' / m ; \quad x' = x \cdot m = 0,4 \cdot 8 = 3,2$$

$$z' = z \cdot m = 0,1 \cdot 8 = 0,8$$

$$\text{Rang tenglamasi: } R = 3,2x + 4y + 0,8z$$

Qirmizi ranglarni asosiy to'lqin uzunligi (λ_{dom}) RGB va XYZ diagrammasidan quyidagicha topiladi: Rang (P) nuqtasini oq nuqta bilan birlashtiriladi va spektral ranglar lokusigacha davom ettiriladi. Kesishish nuqtasida qirmizi rangga to'ldiruvchi rang topiladi va bu to'lqin uzunligi shtrix bilan belgilanib, qirmizi rang to'lqin uzunligi sifatida qabul qilinadi.

Misol. $R_p = 0,4x + 0,3y + 0,3z$ rang xarakteristikasi aniqlansin. Manba B.

Echimi:

$$\lambda_{\text{dom}} = 507 \text{ nm.}$$

$$P = B \cdot R_q / B \cdot Q = 15/45 = 0,33$$

Qirmizi ranglar chizig'idagi Q nuqta, B manba oq nuqtasi bilan R_q orqali o'tgan chiziqlarning kesishish nuqtasida hosil bo'ladi va u qirmizi rang chizig'ini ikki qismga ajratadi.

$\lambda_{400}Q$ qism qirmizi rangning berilgan tusini hosil qilish uchun zarur bo'lgan ko'k nurlanish miqdorini, $P\lambda_{700}$ qism esa qizil nurlanish miqdorini ko'rsatadi. Demak,

$\lambda_{\text{asos}}=507$ rangga to'ldiruvchi sifatida 7 qism qizil va 4 qism ko'k nurlanishni qo'shilishidan hosil bo'lgan qirmizi rang bo'la oladi.

$\lambda_{\text{asos}}=590$ nm ga to'ldiruvchi rangni topish uchun E manbasida E nuqtani $R\lambda_{\text{asos}}=590$ nm bilan birlashtiriladi va bu chiziqni lokus bilan kesishguncha davom ettiriladi. Kesishish nuqtasida to'ldiruvchi rang topiladi: $\lambda_{\text{asos}}=485$ nm.

3-Misol. $R_1=0,1x+3y+2z$ rangga maksimal to'yinganlikka ega real to'ldiruvchi rang tanlansin.

Echimi:

1. Rangdorlik koordinatalarini aniqlaymiz.

$$X = 0,1/5,1 = 0,02 \quad y = 3/5,1 = 0,6$$

2. XYZ diagrammasidan rang R_1 nuqtasi va to'ldiruvchi rang R_2 nuqtasini aniqlaymiz. Bu qirmizi rang R_{2q}

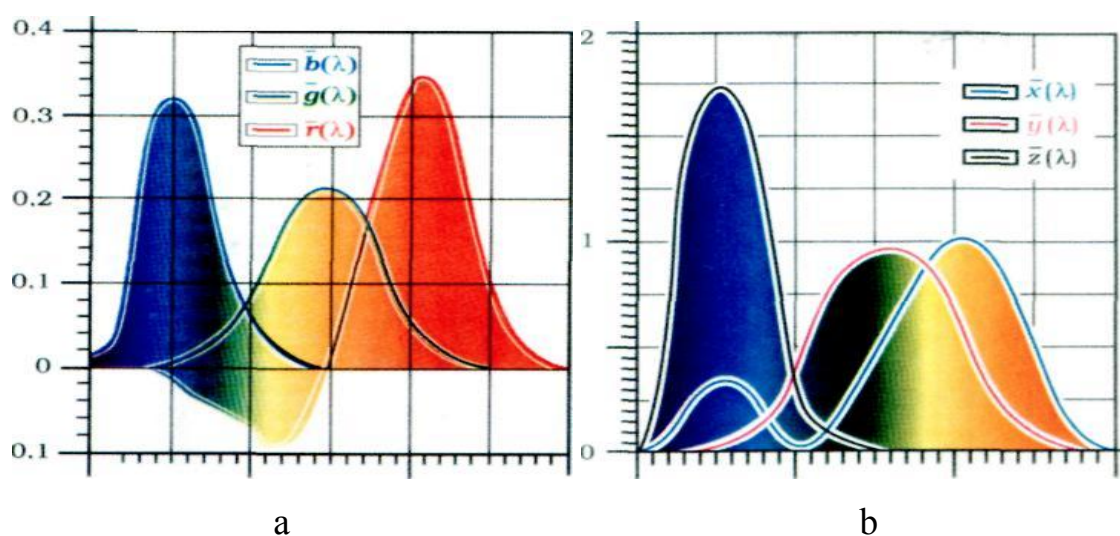
3. To'ldiruvchi rang rangdorlik koordinatalarini aniqlaymiz:

$$R_{2q} = 0,475x + 0,16y + 0,365 z$$

$$B = 683y'$$

Qo'shilish egri chiziqlari bo'yicha rang xarakteristikalarini hisoblash

Qo'shish egri chiziqlari solishtirma rang koordinatalarini to'liq uzunligiga bog'liqlik grafigi hisoblanadi (29-rasm).



29-рasm. r,g,b (a) va x, y, z (b) қўшиш эгри чизиклари

Quvvati 1 Vt bo'lgan monoxromatik nurlanishlarni rang koordinatalari solishtirma koordinatalar deyiladi. Istalgan quvvatli nurlanishni rang koordinatalari quyidagicha topiladi:

$$r'_\lambda = r_\lambda F_{0\lambda} \quad x'_\lambda = x_\lambda F_{0\lambda}$$

$$g'_\lambda = g_\lambda F_{0\lambda} \quad y'_\lambda = y_\lambda F_{0\lambda}$$

$$b'_\lambda = b_\lambda F_{0\lambda} \quad z'_\lambda = z_\lambda F_{0\lambda}$$

$$R_{\lambda 1} = r_{\lambda 1} F_{0\lambda 1} R + g_{\lambda 1} F_{0\lambda 1} G + b_{\lambda 1} F_{0\lambda 1} B$$

$$R_{\lambda 1} = x_{\lambda 1} F_{0\lambda 1} X + y_{\lambda 1} F_{0\lambda 1} Y + z_{\lambda 1} F_{0\lambda 1} Z$$

Grassmanning uchinchi qonuniga (additivlik qonuni) asosan aralashma nurlanishlar rangi aralashayotgan nurlanishlar rang tenglamalarini yig'indisi orqali aniqlanadi:

$$R_1 = x'_{\lambda 1} X + y'_{\lambda 1} Y + z'_{\lambda 1} Z$$

+

$$R_2 = x'_{\lambda 2} X + y'_{\lambda 2} Y + z'_{\lambda 2} Z$$

$$R_1 + R_2 = (x'_{\lambda 1} + x'_{\lambda 2})X + (y'_{\lambda 1} + y'_{\lambda 2})Y + (z'_{\lambda 1} + z'_{\lambda 2})Z =$$

$$= (x_{\lambda 1} F_{0\lambda 1} + x_{\lambda 2} F_{0\lambda 2})X + (y_{\lambda 1} F_{0\lambda 1} + y_{\lambda 2} F_{0\lambda 2})Y + (z_{\lambda 1} F_{0\lambda 1} + z_{\lambda 2} F_{0\lambda 2})Z$$

Misol: n ta nurlanishlar uchun

$$x'_\Sigma = \Sigma x_\lambda F_{0\lambda} \quad y'_\Sigma = \Sigma y_\lambda F_{0\lambda} \quad z'_\Sigma = \Sigma z_\lambda F_{0\lambda}$$

$$R_{\text{murakkab nurlanishlar}} = \Sigma x_\lambda F_{0\lambda} X + \Sigma y_\lambda F_{0\lambda} Y + \Sigma z_\lambda F_{0\lambda} Z$$

Agar nurlanish manbasi uzluksiz spektrga ega bo'lsa, unda Σ belgisi integralga almashtiriladi:

$$R = \int x_{\lambda n} \Phi_{0\lambda n} X + \int y_{\lambda n} \Phi_{0\lambda n} Y + \int z_{\lambda n} \Phi_{0\lambda n} Z$$

Misol 1. Aralashma nurlanishlar rang tenglamasi aniqlansin:

$$\lambda_1 = 470 \text{ nm} \quad F_{0\lambda 1} = 2 \text{ vt}$$

$$\lambda_2 = 500 \text{ nm} \quad F_{0\lambda 2} = 3 \text{ vt}$$

Echimi: XYZ qo'shish egri chiziqlaridan ma'lumki,

$$\lambda_1 = 470 \text{ nm} \quad \lambda_2 = 500 \text{ nm}$$

$$x_{\lambda 1} = 0,2 \quad x_{\lambda 2} = 0,05$$

$$y_{\lambda 1} = 0,09$$

$$y_{\lambda 2} = 0,32$$

$$z_{\lambda 1} = 0,09$$

$$z_{\lambda 2} = 0,32$$

$$\begin{aligned} R_{\text{aralshma}} &= (x_{\lambda 1}F_{0\lambda 1} + x_{\lambda 2}F_{0\lambda 2})X + (y_{\lambda 1}F_{0\lambda 1} + y_{\lambda 2}F_{0\lambda 2})Y + (z_{\lambda 1}F_{0\lambda 1} + z_{\lambda 2}F_{0\lambda 2})Z = \\ &= (0,2 \cdot 2 + 0,05 \cdot 3)X + (0,09 \cdot 2 + 0,32 \cdot 3)Y + (1,29 \cdot 2 + 0,27 \cdot 3)Z = \\ &= 0,55X + 1,14Y + 3,39Z \end{aligned}$$

Nurlanishlarni qaytaruvchi yuzalarning rangi baholanayotganda integral yoki yig'indi belgisi ichiga, shuningdek, yuzaning monoxromatik qaytarish koeffitsienti ham kiritilishi kerak.

$$\rho = F_{\lambda} / F_{0\lambda} \text{ yoki } \tau = F_{\lambda} / F_{0\lambda}$$

F_{λ} - qaytarilgan oqimning quvvati

$F_{0\lambda}$, - jismga tushgan oqimning quvvati

bu erdan $F_{\lambda} = \rho F_{0\lambda}$

$$F_{\lambda} = \tau F_{0\lambda}$$

Agar tushayotgan va qaytayotgan nurlarning spektri uzluksiz bo'lsa, unda

$$x' = \int F_{0\lambda} X_{(\lambda)} \rho_{\lambda} d\lambda$$

$$y' = \int F_{0\lambda} Y_{(\lambda)} \rho_{\lambda} d\lambda$$

$$z' = \int F_{0\lambda} Z_{(\lambda)} \rho_{\lambda} d\lambda$$

Rang koordinatlarini hisoblash

Hisoblash texnikasi qo'shish egri chiziqlari ordinatalarini, manba spektridagi energiyani taqsimlanish egri chiziqlari va qaytarish egri chiziqlarini (yoki o'tkazish) ko'paytirilishiga asoslangan. Tekshirishni aniqlik talablariga asosan ularni 5-20 nm spektral intervallar orasida olinadi. Natijada $x'(\lambda)$, $y'(\lambda)$, $z'(\lambda)$ egri chiziqlari olinadi. Ular bilan chegaralangan maydonlar rang koordinatalari ko'rsatkichlariga proporsionaldir. Hisobni osonlashtirish maqsadida kolorimetrik ma'lumotnomalarda $F_{0\lambda}x$, $F_{0\lambda}y$ va $F_{0\lambda}z$ qiymatlari va ularni yig'indisi beriladi.

Egri chiziq ostidagi maydonni integrallash orqali aniqlash mumkin:

$$x' = \int F_{0\lambda} x_{\lambda} \rho_{\lambda} d\lambda$$

Raqamli integrallash yig'indi bilan almashtiriladi. Buning uchun tashkil etuvchi maydonlarga bo'lish kerak: $x' = \sum x'_\lambda \lambda$

Egri chiziq ostidagi maydonni tortish orqali ham aniqlash mumkin. Buning uchun grafik masshtabida kvadrat quriladi. Kvadrat tortiladi va kalka bo'yicha egri chiziq ostidagi maydon kesiladi.

G_{kv} – kvadrat og'irligi;

G_{egri} – egri chiziq ostidagi og'irlik.

$$G_{kv}/G_{kr} = S_{kv}/S_{kr}$$

$$S_{kr} = (C_{kr} \cdot C_{kv}) / G_{kv}$$

Bu usul bo'yicha rang koordinatalari va maydon aniq topiladi. Rang koordinatalari asosida rangdorlik koordinatalri aniqlanadi va rang, rangdorlik tenglamalari tuziladi:

$$x = x'/(x' + y' + z'); \quad y = y'/(x' + y' + z'); \quad z = z'/(x' + y' + z')$$

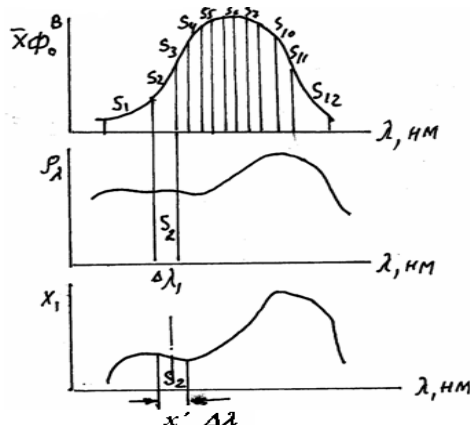
$$\text{Rang tenglamasi: } R = x'X + y'Y + z'Z$$

$$\text{Rangdorlik tenglamasi: } R = xX + yY + zZ$$

$$\rho = \frac{\sum F_{0\lambda} y_\lambda \rho_\lambda \lambda}{\sum F_{0\lambda} y_\lambda} \quad \text{ёku} \quad \rho = \frac{\int F_{0\lambda} y_\lambda \rho_\lambda d\lambda}{\int F_{0\lambda} y_\lambda d\lambda} \quad \tau = \frac{\int F_{0\lambda} y_\lambda \tau_\lambda d\lambda}{\int F_{0\lambda} y_\lambda d\lambda}$$

Tanlangan ordinatalar uslubi

Bu uslub juda oddiy. Uni x' koordinatasini hisoblash misolida ko'rib chiqamiz. $x F_0^v - \lambda$ va $\rho - \lambda$. egri chizig'i chiziladi (30-rasm). Spektr 10 yoki 30 ta teng bo'lmagan intervalga bo'linadi, bunda $x F_0^b$ egri chiziq ostidagi umumiy maydon o'zaro bir-biriga teng bo'lgan kattalikdagi 10 yoki 30 ta maydonchaga bo'linishi lozim.



30-rasm. Tanlangan ordinatalar bo'yicha x' koordinatani hisoblash

$$x' = F_{0\lambda 1} x_{\lambda 1} \rho_{\lambda 1} \Delta \lambda_1 + F_{0\lambda 2} x_{\lambda 2} \rho_{\lambda 2} \Delta \lambda_2 + \dots + F_{0\lambda n} x_{\lambda n} \rho_{\lambda n} \Delta \lambda_n$$

$F_{0\lambda} X_{\lambda} \Delta\lambda$ kattaligi barcha tanlangan ordinatalar uchun bir xil va uni S deb belgilanadi:

$$x' = S\rho_{\lambda 1} + S\rho_{\lambda 2} + S\rho_{\lambda 3} + \dots + S\rho_{\lambda n} = S\Sigma\rho_{\lambda}$$

S yuza ko'paytiruvchi deyiladi va jadvalda beriladi. Agar namuna o'tkazuvchi bo'lsa, unda $x' = S\Sigma\tau_{\lambda}$

Hisoblash uslubi:

1. ρ_{λ} , yoki τ_{λ} barcha to'lqin uzunliklari uchun aniqlanadi, ρ - λ bog'liqlik grafigi chiziladi.

2. Jadvaldan tanlangan ordinatalar uchun to'lqin uzunliklari olinadi (30 yoki 10 uchun). Bu to'lqin uzunliklari uchun ρ - λ grafigidan ρ_{λ} qiymatlari yozib olinadi va olingan qiymatlar qo'shiladi.

3. Jadvaldan x' y' z' uchun mos manbadan ko'paytiruvchilar topiladi va olingan yig'indiga ko'paytirish amalga oshiriladi:

$$x' = S_x \Sigma \rho_{\lambda} ; \quad y' = S_y \Sigma \rho_{\lambda} ; \quad z' = S_z \Sigma \rho_{\lambda}$$

Bu uslubda har doim S_x , S_y va S_z hisoblangan doimiy qiymatlardan foydalaniladi. Misol: Tanlangan 10 ta ordinata bo'yicha ko'paytiruvchilar $S_x = 0,10985$; $S_y = 0,100$; $S_z = 0,03558$. Manba A uchun tanlangan to'lqin uzunliklar 6-jadvalda keltirilgan.

6-jadval

Manba A uchun tanlangan to'lqin uzunliklar

№	Tanlangan to'lqin uzunligi, nm			Mos ρ		
	$X_{A(\lambda)}$	$Y_{A(\lambda)}$	$Z_{A(\lambda)}$	$\rho_{\lambda(x)}$	$\rho_{\lambda(y)}$	$\rho_{\lambda(z)}$
1	517	508	425	0,07	0,07	0,08
2	561	530	436	0,12	0,07	0,07
3	576	543	444	0,31	0,08	0,07
4	587	555	451	0,40	0,08	0,07
5	596	566	457	0,50	0,18	0,06
6	605	577	463	0,52	0,25	0,06
7	613	588	469	0,59	0,38	0,06
8	623	600	477	0,63	0,50	0,05
9	635	615	488	0,65	0,60	0,05
10	656	640	510	0,68	0,66	0,06
				Σ	$\Sigma 2,87$	$\Sigma 0,63$

$$x' = S_x \Sigma \rho_x = 0,11 \cdot 5,47 = 0,6 ;$$

$$u' = S_y \Sigma \rho_y = 0,1 \cdot 2,87 = 0,287;$$

$$z' = S_z \Sigma \rho_z = 0,04 \cdot 0,63 = 0,0252$$

$$R = 0,6X + 0,3Y + 0,03Z$$

$$x = 0,6 / (0,6 + 0,3 + 0,03) = 0,65$$

$$y = 0,3 / 0,93 = 0,03$$

$$R = 0,65X + 0,32Y + 0,03Z$$

$$\lambda_{\text{asosiy}} = 630 \text{ nm}$$

$$\rho = 43/55 = 0,78$$

Nazorat savollari:

1. XYZ kolorimetrik sistemasini yaratilishi sababi nimada?
2. Oq nuqta qanday koordinatalarga ega?
3. XYZ ranglarni tanlash sistemani yaratishda qanday maqsadlardan kelib chiqqan?
4. XYZ rang diagrammasi qanday hosil qilingan?
5. Solishtirma koordinatalar nima?
6. Aralashma nurlanishlar rangi qanday aniqlanadi?
7. Rang koordinatalarini hisoblashning qanday usullari mavjud?
8. Qirmizi ranglarni asosiy to'liq uzunligi (λ_{dom}) RGB va XYZ diagrammasidan qanday topiladi?

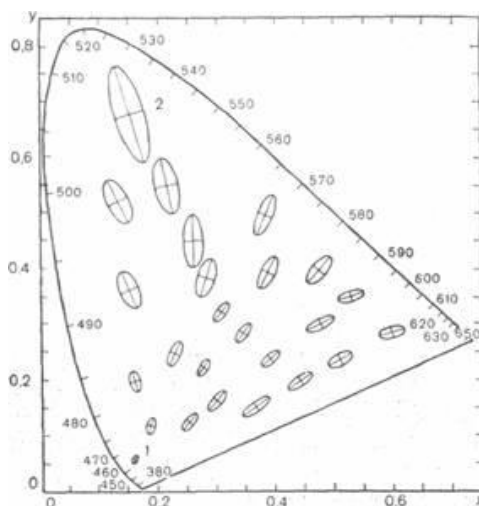
3.3. Teng kontrastli koloristik sistemalar. Rang tusi bo'yicha rang farqlash

To'liq uzunligi oshishi bilan spektr maydonining rang tusi bir tekis o'zgaradi. To'liq uzunligining kichik o'sishida nurlanish rangini o'zgarishini sezmaydi, faqat bu o'sish λ ning kritik qiymatidan oshganda farq sezilarli bo'lib qoladi. Rang tusidagi ko'z ilg'aydigan o'zgarishni ta'minlovchi to'liq uzunligining eng kichik farqi *rang tusi bo'yicha rang farqlashning eng kichik darajasi* (porog) deyiladi. Bu spektrdagi barcha ranglar uchun ta'lluqli. Demak, rang eng kichik darajadagi farqi (porogi) bu rangdagi ko'z ilg'aydigan eng kichik darajadagi farqdir

Spektrning ayrim qismlarida bu farq kichik qiymatlarni, ya'ni 1-2 nm ni tashkil etadi, qolganlarida nisbatan oshadi (4-2 nm). Eng kichik darajadagi farqqa teskari kattalik *ko'zning rang tusi o'zgarishiga sezuvchanligi* deyiladi.

XYZ va RGB sistemalarini rangdorlik diagrammasida ranglar bir tekis taqsimlanmaganligi uchun ikkita rang nuqtalari orasidagi masofa bu ranglar o'rtasidagi rang kontrastiga proportsional emas. XYZ va RGB kolorimetrik sistemalari va ularning grafiklari teng kontrastli emas. Ular rangdorlik koordinatalari haqida ma'lumot beradi, lekin koordinatalarning ma'lum farqi uchun bir rangni boshqasidan qanchalik farqlanishini ko'rsatmaydi. Agar XYZ grafigiga eng kichik darajadagi farqlarni ellips ko'rinishida joylashtirsak, bunda har xil o'lchamdagi va yo'nalishdagi ellipslar hosil bo'ladi. Yashil qismda eng kichik darajadagi farq Y koordinatasini o'zgarishi bilan, qizil qismda esa X koordinatasini o'zgarishi bilan keskin oshadi.

Pastki ko'k-binafsha qismda ko'zning rang tusidagi o'zgarishlarga sezuvchanligi yuqori, yashil qismda rang tusidagi kichik o'zgarishlar bir biridan anchagina orqada qoluvchi nuqtalar ko'rinishida taqdim etilgan (31-rasm).



31 - rasm. Mak-Adam eng kichik darajadagi ellipslari

Turli rang tuslilikni (kichik rang farqi) miqdoriy ifodalash muammosini hal etish uchun XYZ koordinatalar sistemasidan yangi teng kontrastli koordinatalar sistemasiga o'tish kerak. Bu sistemada namunalar rangini ifodalovchi nuqtalar orasidagi masofa turli rang tuslilik kattaligiga proportsional bo'lishi lozim. Teng

kontrastli bo'lmagan grafikni aylantirish natijasida eng kichik darajadagi farq ellipslari bir xil diametrli aylanalarga o'tadi, lokus va koordinatalar setkasi (tepa qismi siqiladi, pastki qismi kengayadi) o'zgaradi. Bunday teng kontrastli rang grafigi MAK-ADAM tomonidan yaratilgan va u MKO ga vaqtinchalik teng kontrastli rang grafigi sifatida taklif etilgan. Bu sistemaning koordinatalari XYZ sistemasi koordinatalari bilan quyidagi bog'liqlikda bo'ladi:

$$\begin{aligned} U &= \frac{4x}{-2x+12y+3} & U^I &= \frac{2x^I}{3} \\ V &= \frac{6y}{-2x+12y+3} & V^I &= y^I \\ W^I &= 1,5y^I - 0,5x^I + 0,5z^I \end{aligned}$$

UVW sistemasida rangdorlikni istalgan ikki nuqtasi orasidagi masofa rang kontrastining me'yorini tashkil etadi va u eng kichik darajadagi farqlar soni bilan ifodalanadi:

$$\begin{aligned} \Delta E^2 &= \Delta U^2 + \Delta V^2 \\ \Delta E &= \sqrt{\Delta U^2 + \Delta V^2} \\ \Delta U &= U_2 - U_1 & \Delta V &= V_2 - V_1 \\ \Delta E &= \sqrt{(U_2 - U_1)^2 + (V_2 - V_1)^2} \end{aligned}$$

XYZ, grafigidagi ikkita rangning koordinatalarini bilgan holda ular o'rtasidagi eng kichik darajadagi rang farqlarini hisoblash mumkin. Mansel bo'yicha 1 ta eng kichik darajadagi farq $0,8 \cdot \Delta y$ ga teng.

Turli rang tushililigni o'lchash

Bo'yalgan to'qimachilik materiallarini turli rang tushililigi to'qimachilik mahsulotlarini turli namunalari o'rtasidagi, namunalar va qabul qilingan etalon o'rtasidagi yoki bir namunaning o'zidagi rang farqlarini o'lchash orqali aniqlanadi. Ko'pincha iste'molchi va ishlab chiqaruvchi o'rtasida maksimal E qiymat bo'yicha kelishuv tuziladi. Rangdorlikni eng kichik farqi va ravshanlikni bir vaqtda o'lchash katta muammo keltirib chiqaradi. Yaqin yillar davomida bu muammo kuzatish orqali hal etilgan. Lekin alohida kuzatuvchilarning bahosi har doim ham bir xil bo'lmaydi. Bundan tashqari kuzatuvchilar ko'pincha rangdorlik farqlarini ravshanlik farqlari bilan aralashtirib yuboradilar. Adabiyotlarda turli rang tushililigni aniqlashni uch xil

uslubu taklif etiladi: analitik (hisoblash), grafik va grafoanalitik (murakkab). Grafik uslubda rang bo'yicha to'liq kontrastni topish uchun rangdorlik - ravshanlik - uch o'lchamli kattalik koordinatasida ellips qurish kerak. Grafoanalitik uslub rangdorlik ellipslarini qurish, ravshanlikni chegaraviy qiymatlari ravshanlikdagi farqni ifodalovchi qurilmalardan olinadigan qiymatlar ko'rinishida beriladi. Turli rang tushlik 15821-70 va 18055-72 GOST lari bo'yicha Raduga-2 priborida aniqlanadi.

Rang o'lchash

Rangning ob'ektiv ko'rsatkichlarini aniqlash - rang o'lchash deyiladi. Moddaning xossasiga qarab qaytarish, o'tkazish va yutilish spektral egri chiziqlar spektrofotometrlar yordamida (CФ-4, 10, 14, 26 va boshqalar) olinadi. Bo'yovchi modda eritmaları uchun yutilish egri chiziqlari olinadi. Buning uchun bo'yovchi modda eritmasidan monoxromatik spektral nurlar ketma- ket o'tkaziladi va har bir monoxromatik nurning susayish darajasi - optik zichlik (D) aniqlanadi. Suyuq eritmalar uchun Lambert-Buger-Beer qonuniga asosan optik zichlik quyidagicha ifodalanadi:

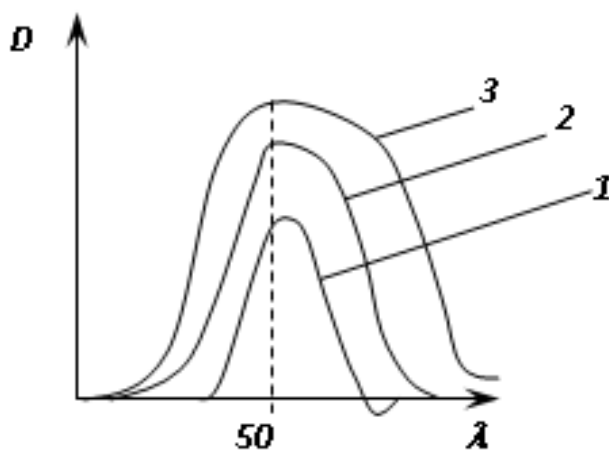
$$D = \varepsilon \cdot C \cdot l$$

Bu yerda: ε - molyar yutilish koeffitsienti ;

C- eritma konsentratsiyasi, mol/ dm³ ;

l - eritma qatlami qalinligi, sm.

Olingan natijalar asosida spektral yutish egri chiziqlari (D - λ yoki ε - λ) (32-rasm) tuziladi.

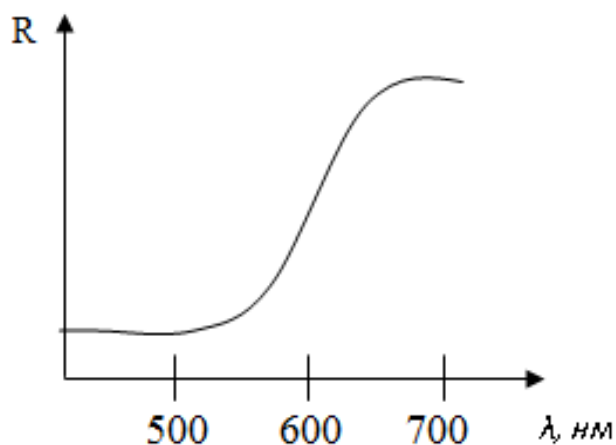


32-rasm. Spektral yutish egri chiziqlari:

1, 2, 3 - konsentratsiyasi turlicha bo'lgan eritmalar.

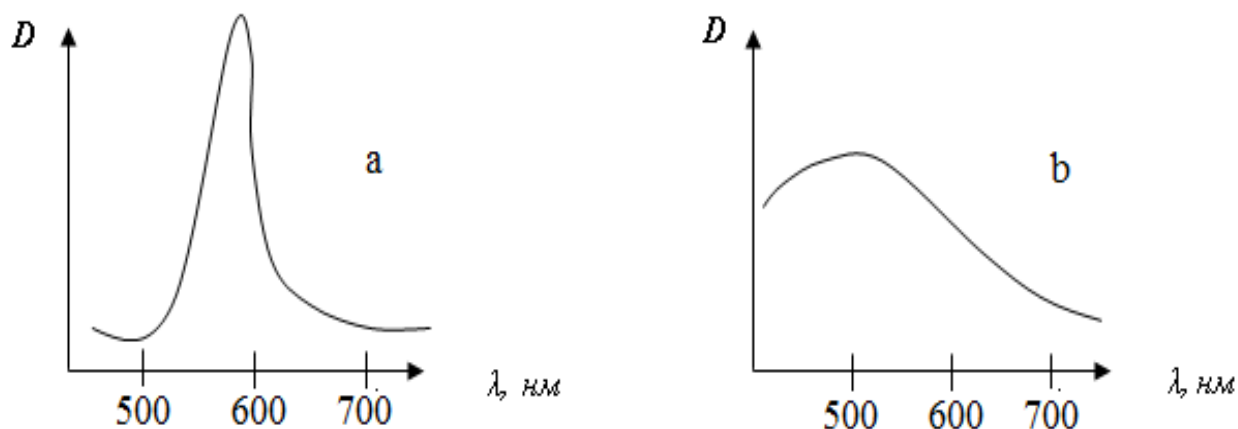
31-rasmdan ko'rinib turibdiki, tahlil qilingan modda eritmasi sarg'ish- yashil nurlarni yutadi, eritma qatlamidan o'tgan nurlar ko'zimizga tushganda binafsha rang hissiyotini qo'zgotadi.

Qattiq yuzalar uchun (masalan, rangli mato) spektral qaytarish egri chiziqlari chiziladi (33-rasm). Buning uchun, spektrofotometrda barcha spektral monoxromatik nurlarning qaytarish koeffitsienti aniqlanadi.



33-rasm. Spektral qaytarish egri chizig'i

Tahlil qilingan yuzadan asosan qizil nurlar qaytadi, demak yuza qizil rang hissiyotini uyg'otadi. Spektral yutish (qaytarish) egri chiziq asosida rang sifatini aniqlasa bo'ladi. Agar spektral egri chiziq uchqir bo'lsa (34-rasm, a), u rangi tiniq bo'yovchi modda haqida axborot beradi, uchqir bo'lmasa (34-rasm b), aksincha, rang xira bo'ladi.



34-rasm. Spektral qaytarish egri chizig'lari

Rang o'lchash qurilmalari. Spektrofotometrlar. Kolorimetrlar.

Rang datchiklari

Rang o'lchash ikki uslub bo'yicha amalga oshiriladi: spektrofotometrik va kolorimetrik. Spektrofotometrik uslubda o'lchash quyidagicha amalga oshiriladi: avval qaytarish (yoki o'tkazish) egri chiziqlari olinadi, so'ng bu va qo'shish egri chiziqlari yordamida rang koordinatalari hisoblanadi. Olingan rang koordinatalarini qo'llab, rangdorlik koordinatlari hisoblanadi va ular asosida rangdorlik diagrammasidan rang xarakteristikalari aniqlanadi.

Qaytarish yoki yutish spektral egri chiziqlari CF-10, 14, 18, 26 qurilmalarida aniqlanadi. Rang koordinatalarini oddiy uslub bo'yicha yoki EHM amalga oshirish mumkin. Oxirgi yillari spektrofotometr va EHM dan tashkil topgan spektrokolorimetrlar yaratilgan, bularga Raduga-1, 2, 2B; DMS-25 va DMS-26 (firma Opton, Germaniya), SS-1 ("Toshiba", Yaponiya) misol bo'ladi. Spektrofotometrik uslub aniq natijalar olishga imkon beradi, lekin bu qurilmalar qimmat va murakkabdir.

Kolorimetrik uslubda rang koordinatalari ko'z bilan yoki fotometrik o'lchanadi. Kolorimetrik qurilmalar 2 turga bo'linadi: kolorimetrlar va rang komparatorlari. Bu qurilmalarda etalon bilan taqqoslash orqali o'lchanadi. Ularga KNO-1,2,3, kolorimetr GOI "Mamkolor" (Vengriya), "Xanter". komparatorlar: Kolor-Ey, Kolor-Master (SSHA), FKTSSH-M, KTS-2 (Rossiya) larni misol qilish mumkin. Kolorimetrlarda rang koordinatalarini o'lchash aniqligi yuqori bo'lmaganligi uchun oxirgi paytlarda ulardan kamroq foydalanilmoqda. Rang komparatorlari nisbatan aniq o'lchashlarni amalga oshiradi, ularning sezuvchanligi ko'zning sezuvchanligiga yaqin, ba'zan esa yuqoriroqdir.

Rang koordinatasini aniqlashda tajriba xatoligi atigi $0,0001 \div 0,0005$ ni tashkil etadi. Eng yaxshi rang komparatorlari sifatida "Kolor-Ey", Kolor-Master (SSHA), fotometr RFA -2, (Germaniya, "Opton"), FKTSSH-M va KTS-2 (Rossiya), Leykometr Seyssa (Germaniya) tan olingan. Komparatorlarda olingan natijalar asosida rang koordinatalari va turli rang tushilish hisoblanadi.

Spektrofotometrlar monoxromator va fotometrda tashkil topgan, ular tiniq va xira muhitlarning o'tkazish koeffitsienti, optik zichligini hamda nur yoyuvchi moddalarning diffuz qaytarish koeffitsientini o'lchash uchun mo'ljallangan. Monoxromator – oq nurni parchalashga va spektrni tashkil etuvchilarga ajratishga xizmat qiladi. Parchalash uchun prizma, difraktsion va interferentsion panjaralar qo'llaniladi. Prizmalarning spektral (dispersion), qaytaruvchi va polyarlangan turlari bo'ladi. Spektral prizmalar 3 va undan ko'p qirrali, qaytaruvchilar esa faqat nurlarni yo'naltiradi, bunday prizmalar usti kumush yoki Al bilan ishlangan bo'ladi. Polyar prizmalar o'zaro yelimlangan 2 yoki 3 qirrali prizmalardan tashkil topgan.

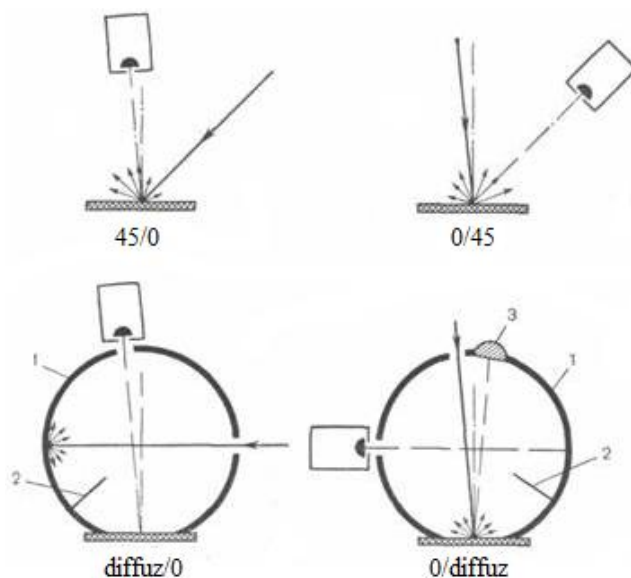
Jism yuzasidan qaytgan yoki o'tgan yorug'lik oqimi fazoda ma'lum bir tarzda tarqaladi. Yuzadan qaytgan yorug'lik kuchi shu yuzani kuzatilayotgan yo'nalishiga bog'liq. Shuning uchun yoritish va kuzatish sharoitlari normalashtiriladi. Ularni kasr ko'rinishida ifodalaniib, suratda yoritish sharoiti, maxrajda esa kuzatish sharoiti keltiriladi (35-rasm). HYOK tomonidan quyidagi normalar keltirilgan:

45/0 – yoritish dastasi o'qi normal bilan namuna yuzasiga $45 \pm 5^\circ$ burchak ostida (SpectroScan, X-Rite 520, Spektromat FS-SA spektrofotometrlari) joylashgan;

0/45 – kuzatish o'qi normal bilan namuna yuzasiga $45 \pm 5^\circ$ burchak ostida (SpectroDens Advanced, SpectroDens Premium spektrofotometrlari) joylashgan;

D/0 – diffuz 0. Diffuz yoritish yaratish uchun ichki yuzasi yuqori qaytarish koeffitsientiga ega modda (magniy oksid, bariy sulfat, kukunsimon politetraftoretlen) qatlami bilan qoplangan shardan iborat va shuning uchun yorug'likni ideal tarqatadigan integratsiyalash sferasi qo'llaniladi. Namunaga manbadan emas, balki faqat sferadan tarqalgan yorug'lik tushishi uchun sferaga kirish tirqishi va namuna orasiga katta bo'lmagan ekran joylashtiriladi.

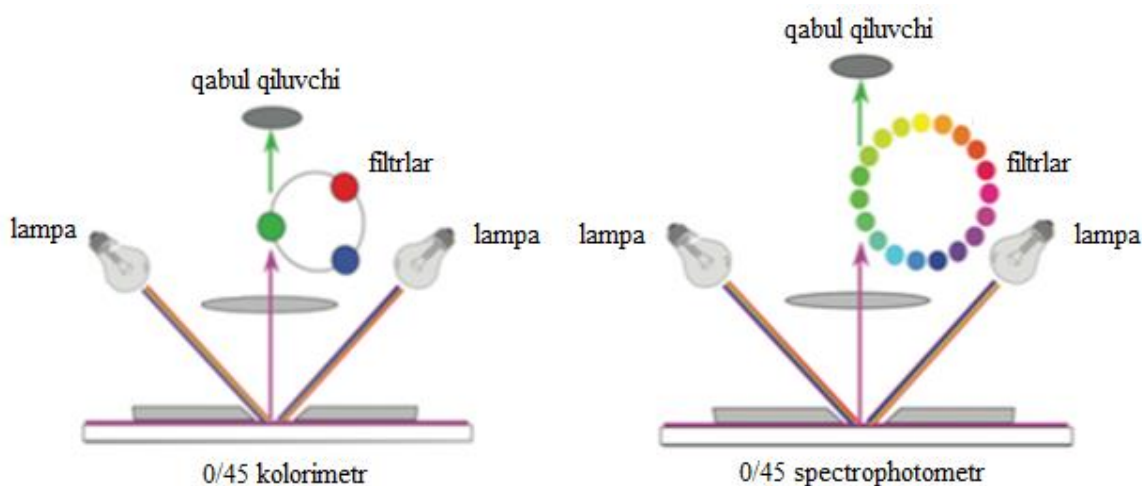
Datacolor 7100, X-Rite SP60, Minolta CM-3600d spektrokolorimetrlari D/0 geometriyasiga ega.



35-rasm. Namunani yoritish va kuzatish sharoitlari sxemalari:

1-integratsiyalash sferasi; 2-ekran; 3-oq va qora nasadka; 4-fotoqabul qiluvchi

Rang o'lchash geometriyasi **0/45** bo'lgan kolorimetrda yorug'lik 3 ta svetofiltr (qizil, yashil, ko'k) dan, xuddi shunday geometriyadagi spektrokolorimetrda esa 31 ta svetofiltrdan o'tadi (36-rasm).



36-rasm. Rang o'lchash geometriyasi 0/45 bo'lgan kolorimetr va spektrokolorimetrdan yorug'likni o'tishi

CM-3600A, CM-3610A, CM-3630, CM-3700A, CM-600, CM-700, CM-25, CM-M6, CR-5 va CM-5 modelidagi Konica Minolta spektrofotometrlarining ish prinsipi spektral uslub asosida namunaning rang va rangdorlik koordinatalarini o'lchashga asoslangan (37-rasm). Ushbu spektrofotometrlar raqamli qayta hosil

qiluvchidan iborat bo‘lib, uni yordamida turli yorug‘lik manbalari va kolorimetrik sistemalarda namunaning rang va randorlik koordinatalari hisoblanadi.



37-rasm. Konica Minolta spektrofotometrlari va kalibrovkalash uchun plastinalar

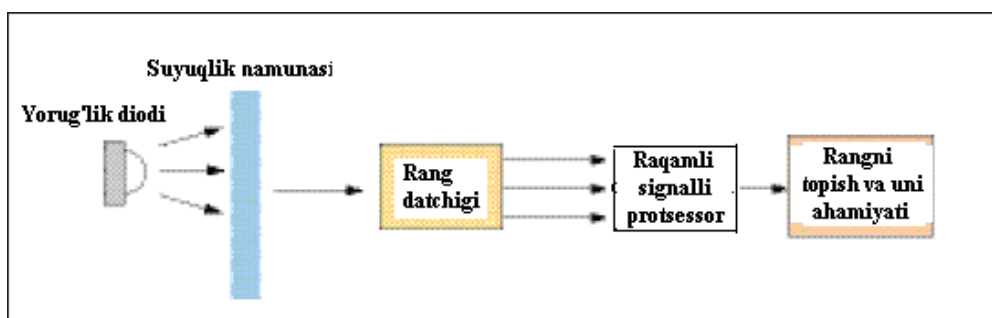
To‘qimachilik materiallarini pardoqlash korxonalarida kolorimetrik o‘lchashlarni (rang intensivligi) amalga oshirishda qulay portativ rang o‘lchash qurilmalari (38-rasm) dan ham foydalanilmoqda.



38-rasm. Portativ rang o‘lchash qurilmalari

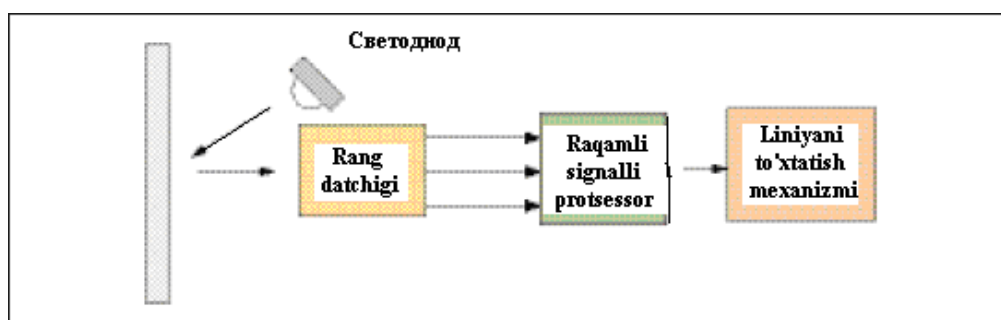
Avago Technologies kompaniyasi tomonidan taklif etilgan *rang datchiklarini* yordamida kalavadagi iflosliklarni hamda mato rangini aniqlash mumkin. Bu datchiklar rang o‘lchashning kolorimetrik usulini qo‘llaydi, u fotodiod matritsadan, qizil, yashil va ko‘k filtrlardan tashkil topgan.

Rang datchigi kalava harakatlanadigan liniya oqimiga o‘rnatilgan. U kalava rangini o‘zgarishiga qarab ifloslikni topadi. Ifloslik aniqlanganda, sistema avtomatik ravishda liniyani to‘xtatadi. Bu o‘z navbatida inson tomonidan qo‘yiladigan xatoliklarni kamaytirishga hamda kalavani yuvish aniqligi va effektivligini oshirishga imkoniyat beradi (39 - rasm).



39 -rasm. To'qimachilik sanoatida kalavadagi ifloslikni aniqlash sxemasi

To'rtta rang datchigi kimyoviy reaksiya zonasi yaqinida joylashtirilgan, ular rang bo'yicha ketadigan bosqichini kuzatadi (40 - rasm).



40 - rasm. Rang bo'yicha boradigan kimyoviy reaksiya jarayonini kuzatish sxemasi

Nazorat savollari:

1. Rang tusi bo'yicha rang farqlashning eng kichik darajasi (porog) deb nimaga aytiladi?
2. Ko'zning rang tusi o'zgarishiga sezuvchanligi nima?
3. Bo'yalgan to'qimachilik materiallarini turli rang tusligi qanday aniqlanadi?
4. Turli rang tuslilikni aniqlashda qanday usullar mavjud?
5. Turli rang tuslilik qanday priborda aniqlanadi?
6. Turli rang tuslilikni o'lchash uslubi qanday amalga oshiriladi?
7. Rang o'lchashni necha xil usuli mavjud?
8. Spektrofotometrik uslubda rang o'lchash qanday amalga oshiriladi?
9. Kolorimetrik qurilmalarning necha xil turi mavjud?
10. Nima uchun kolorimetrlarga nisbatan komparatorlar ko'proq amalda qo'llaniladi?

- 11.Kolorimetr va komparatorlarga misollar keltiring.
- 12.Fotoelektrik rang komparatorida o'lchash qandayamalg oshiriladi?
- 13.Rang komparatori KTS nimani o'lchashga mo'ljallangan?
- 14.Seyss leykometri yordamida qanday kattaliklarni o'lchash mumkin?

3.4. Rang keltirib chiqarish

Bo'yovchi moddalar nomlanishi va chiqarilish holati

C.I. (Color Index number) - rang indeksi, bo'yovchi moddalarning halqaro belgilanish sistemasi. Britaniya va Amerika ximiklari va koloristlari tomonidan yaratilgan ko'p tomli ma'lumotnoma (Society of dyers and colorists, SDC). (American Association of Chemists and Colorists, AATCC). Har bir bo'yovchi moddaga Colour Index Generic Names va Colour Index Constitution Numbers rioya etgan holda 5 ta raqamli nomer berilgan.

C.I ozida saqllovchi asosiy ma'lumot:

1. Bo'yovchi modda sinfi: bevosita (Direct), kislotali (Acid), aktiv (Reactive), asosli (Mordant), oltingugurtli (Sulfur), kub (Vat), dispers (Disperse), pigment (Pigment) va b.;
2. Rangi: binafsha rang (Violet), ko'k (Blau), yashil (Green), sariq (Yellow), olov rang (Orange), qizil rang (Red), jigar rang (Brown) va qora (Black);
3. Struktura formulasi
4. Struktura formulasi

CI raqamlari bo'yovchi modda kimyoviy strukturasiga bog'liq holda guruhlanadi:

- 11000-19999 - Monoazobo'yovchilar
- 20000-29999 - Disazobo'yovchilar
- 58000-72999 - Antraxinon bo'yovchi moddalar
- 74000-74999 - Ftalotsianin bo'yovchi moddalar
- 77000-77999 - Noorganik pigmentlar

Masalan:

C.I. 17757 Reactive orange 16

C.I. 35435 Direct black 22

Bo'yovchi moddalar texnikaviy sinflanish bo'yicha nomlanadi va ularning nomlarida sinfni, bo'yovchi rangini, rang tusni belgilovchi harflar va uning darajasini ko'rsatuvchi sonlar bo'ladi. Masalan,

Faol yashil J

Rang tuslar:

J-sariq, , S-ko'k , Z- yashil , K-qizil .

Faol yashil 4J

J-sariq tus (ruscha joltiy so'zidan); 4-raqam esa yashil rangdagi sariq tus 4 marta ko'proq ekanini ko'rsatadi. Bulardan tashqari nomlanishda rang sifatini, uning tuzilishini ko'rsatuvchi so'z ham bo'lishi mumkin.

Faol ravshan - qizil 6S Bevosita nurbardosh ko'k 2K

Bevosita diazoqora S Bevosita nurbardosh kulrang SM

S - ko'kish tus; ravshan, nurbardosh-rang sifatini bildiradi, diazo-old qo'shimcha esa bu bevosita bo'yovchi modda tarkibida diazotirlash reaksiyasiga kirishuvchi birlamchi aminoguruh borligini, M-bo'yovchi modda-metallokompleks ekanligini bildiradi.

Bo'yovchilar nomlanishida u bilan bo'yash sharoitini, uning rangini qanday usulda mustahkamlash mumkinligini ko'rsatuvchi harflar ham bo'ladi:

Bevosita nurbardosh ko'k KU

Bevosita nurbardosh jigarrang JX, bu yerda bevosita bo'yovchilar rangini mustahkamlash metall tuzlari yordamida olib borilishini ko'rsatuvchi harflar bor: U-mis tuzlari, X-xrom tuzlari.

Bo'yash sharoitini ko'rsatuvchi qarflar:

Kub sariq KX

Faol ravshan havorang KX

Faol qora 4 ST

X-past temperaturada bo'yovchi (X-xolod)

T-yuqori temperaturada bo'yovchi (T-teplo)

Qaysi tola uchun ishlatilishini ko'rsatuvchi harf:

faol qizil 4 SSH

SH-jun tolasi uchun (SH-sherst)

Bo'yovchi modda metallokompleks ekanligini va metallatomi va bo'yovchi molekulasi nisbati va bo'yash sharoitini ko'rsatuvchi harflar: kislotali sariq KM, kislotali qizil N4KM, N-KMK 1:2, M-KMK 1:1. Anilin bo'yoqchilik korxonalar bo'yovchi moddalarni quyidagi holatlarda chiqaradilar: kukun, o'ta maydalangan kukun, granula, pasta, eritma.

Rang sifatini belgilovchi omillar va ularni aniqlash

Bo'yovchi moddalar rangining turli fizik-kimyoviy ta'sirlarga mustahkamligi bo'yovchi va tola orasidagi bog'lanish tabiatiga, tola g'ovaklaridagi bo'yovchining suvda eruvchanligiga bog'liqdir. Rangning nurbardoshligi, asosan, bo'yovchi moddaning xromofor sistemasi, uning toladagi konsentratsiyasiga, bog'lanish turiga va tola tabiatiga bog'liqdir. Masalan, antraxinonli, ftalotsioninli xromofor sistemalar azobo'yovchilarga nisbatan nurbardosh bo'ladi.

Rang sifati uning ravonligi va turli tashqi ta'sirlarga chidamliligi bilan belgilanadi. Rang ravonligiga erishish uchun har bir marka bo'yovchi modda bilan bo'yashning ma'lum eng maqbul texnologik sharoiti tanlanadi. Ravon rang hosil bo'lishi bo'yalayotgan tolani bo'yashga tayyorlash va bo'yovchi moddaning tabiatiga ham bog'liq bo'ladi.

Bevosita, faol, dispers bo'yovchi moddalar bilan ravon rang hosil bo'ladi, kation, kislotali, kub bo'yovchi moddalar bilan ravon rang hosil qilish qiyinroqdir. Shu sababli keyingi sinf bo'yovchilari bilan bo'yash sharoitini juda jiddiy tashkil qilish va uni qattiq nazorat ostida olib borish lozim bo'ladi.

Rang mustahkamligini turli fizik-kimyoviy ta'sirlarga aniqlash 9733.0-83 - 9733.27 standartlar asosida olib boriladi. Rang mustahkamligi sinalayotgan namunani standart etalon namuna bilan ko'z yordamida (vizual) solishtirish yo'li bilan ballarda aniqlanadi. Ko'pchilik sifat ko'rsatgichlar besh balli shkala bilan, atmosferaga chidamlilik esa sakkiz balli sistema yordamida baholanadi. Bunda 5 va 8 ballar maksimal, 1 ball esa minimal mustahkamlikni ko'rsatadi.

Rang mustahkamligini aniqlash uchun sinash usuliga qarab quyidagi namunalar ishlatiladi:

1. Bo'yalgan namuna (sinashdan oldingi va keyingi) (oddiy namuna).
2. Oddiy namunaga tikilgan oq va oq yondosh tolali namuna (murakkab namuna) (sinashdan oldingi va keyingi).
3. Etalon shkalasi.

Bo'yalgan matodan olingan o'lchami 10x4 sm namunaning yuza tomoniga shu matoning bo'yalmagani, uning ichki tomoniga esa bo'yalmagan yondosh tolali mato tikiladi. Masalan, rangli paxta, ipak yoki atsetat mahsulot sinalganda-viskoza tolali mato olinadi.

Besh balli sistemada baholash uchun ikki turli kul rang etalonlar shkalasidan foydalaniladi. Birinchi etalon yordamida rang tusining o'zgarganini, ikkinchisi yordamida oq namunaning bo'yalganlik darajasi aniqlanadi. Rang mustahkamligi rang to'qligiga bog'liq bo'ladi. Shu sababi turli to'qlikda bo'yalgan namunalar sinab ko'riladi. Rang mustahkamligini baholash quyidagi ketma-ketlikda yoziladi: birlamchi rangning o'zgarishi, bo'yalmagan oq matoni bo'yalganligi, yondosh tolali oq namunaning bo'yalganlik darajasi. Masalan: 3/2/4-ballar.

Nurbardoshlikni baholashda ko'k etalondan foydalaniladi. Ko'k shkala 8-namunali komplektdan tashkil topgan bo'lib, ularning nurbardoshligi geometrik progressiya bo'yicha ortadi. 1 ball - o'ta past, 2 ball - past, 3 ball - o'rtacha, 4 ball - yaxshi, 5 ball - yaxshiroq, 6 ball - juda yaxshi, 7 ball - a'lo, 8 ball - o'ta a'lo (maksimal) nurbardoshlikni ko'rsatadi.

Nurbardoshligi o'lchanayotgan namuna ko'k etalon namunalari (nurbardoshligi turlicha 1-8 ballgacha bo'lgan) bilan birga sinashga qo'yiladi. Nur ta'siridan so'ng sinalayotgan namuna va etalon namunalari nurbardoshligi dastlabki namunalari (nur ta'sir etmagan) namuna bilan solishtiriladi. Sinalayotgan namuna nurbardoshligi ballarda huddi u kabi o'zgarishga uchragan etalon namuna ketma-ketlik soniga teng bo'ladi. Nur ta'siriga rang mustahkamligini aniqlashni tabiiy sharoitda quyosh nuri ta'sirida yoki alohida qurilmalarda (Ksenotest) amalga oshirish mumkin.

Bo'yash va gul bosish uchun ishlab chiqarish tarkibini tuzish

Tayyor mato to'qimachik va trikotaj mahsulotlarini nafaqat fizik mexanik, balki koloristik ko'rsatkichlari bilan ham tavsiflanadi. Rangning kutilgan tusini olish bir necha bosqichlardan iborat murakkab jarayondir. Bo'yash yoki gul bosish uchun ishlab chiqarish tarkibini tuzishda rang beruvchi:

1. Bo'yash va gul bosish tarkibini laboratoriya sharoitida qayta qayta tekshirish va xatolarni aniqlash uslubini qo'llash;

2. Namunada hosil qilingan rangni turli yoritilish sharoitida taqqoslash, ya'ni olingan rangni metamerlik darajasini aniqlash; Agar etalon va hosil qilingan rang metamer bo'lsa, bo'yovchi moddalar noto'g'ri tanlangan bo'ladi.

3. Ishlab chiqarish sharoitidagi bo'yashni amalga oshirish uchun "katta o'lchamli" tuzatishlar kiritish kerak (odatda laboratoriya tarkibidagi komponentlar miqdori kamaytiriladi).

4. Birinchi ishlab chiqarish tarkibiga tuzatishlar kiritish va yakuniy bo'yash aralashmasi tarkibini aniqlash.

Bu masalalarni hal etish uchun rangshunos mehnat va vaqt sarflaydi. Agar zarur rang individual bo'yovchi moddalar yordamida keltirib chiqarilsa, u holda bo'yoqlarning katta assortimenti zarur bo'ladi. Bo'yovchi moddalarning sonini aralash bo'yoqlarni qo'llash hisobiga kamaytirish mumkin masalan, substraktiv sintez bo'yovchi moddalari sariq, qirmizi, havo rang. Keyingi yillarda bo'yovchi moddalar tanlovi va ularni kontsentratsiyasini hisoblashni engillashtirish uchun turli uslublar yaratilgan ular bo'yash va gul bosish tarkiblarini tanlash davomiyligini qisqartiradi, bo'yovchi moddalar sinfini kamaytiradi., bo'yovchi moddalar aralashmasini iqtisodiy jihatdan tejimli tarkibini tanlashga imkon beradi.

Hisoblashni quyidagi uslublari mavjud:

1. Etalon namuna rang koordinatalari asosida, bu uslub EHM mashinasida amalga oshiriladi;

2. Etalon namuna qaytarish spektriga asoslangan analitik uslub;

3. Grafik uslub.

Bo'yovchi moddalar triadasining koloristik imkoniyatlarini baholash

Rangni keltirib chiqarishda va tarkibni hisoblashda eng ma'suliyatli daqiqa bu bo'yovchi moddalar triadasini tanlash bo'lib, bu triadani quyidagi xossalari asosida amalga oshiriladi:

1. Bo'yovchi moddalar monandligi, bo'yash vannasida bo'yovchi moddalar kimyoviy yoki fizik kimyoviy ta'sirlashmaydi. Ularni bo'yash tezligi taxminan bir xil, aralashma komponentlarini tolaga tanlanishida bir biriga halaqit bermaydi, aralashma komponentlari taxminan bir xil mustahkamlikka ega.

2. Bo'yovchi moddalar keng rang qamroviga ega. Uch bo'yovchi moddalar sistemasining rang qamrovi deganda bu bo'yovchi moddalarning turli miqdorlarda qo'shish natijasida hosil qilish mumkin bo'lgan ranglar majmuasi tushuniladi.. rang qamrovini aniqlash uchun avval bo'yovchi moddaningsh maksimal tozalikka erishiladigan optimal kontsentratsiyasi tanlanadi. So'ngra yakkaxon va juft holatlarda bo'yalgan namunalar tayyorlanadi, rang koordinatalarini aniqlab, ular yordamida rang nuqtasi topiladi. X,Y,Z rangdorlik diagarmmasida bu nuqtalar birlashtiriladi. Hosil qilingan shakl ichidan ushbu triada yordamida hosil qilingan ranglar topiladi.

Bo'yovchi modda eritmasi tarkibini hisoblash usullari

Bo'yovchi modda eritmasi tarkibini hisoblashning amalda quyidagi hisob uslublari mavjud:

1. Etalon namuna rang koordinatalari asosida hisoblash;
2. Etalon namuna qaytarish spektri asosida hisoblash;
3. Etalon namuna rangining fiktiv xarakteristikalarini qo'llagan holda hisoblash.

Etalon namuna rang koordinatalari asosida hisoblash uslubining afzalliklariga olinadigan natijalarning yuqori tezlik va aniqlikda bo'lishi hamda bo'yovchi moddalarning turli variantlardagi qo'shilmalarini tuzish mumkinligi kiradi. Bu o'z navbatida optimal texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga ega bo'lgan tarkiblar variantlarini tanlash sharoitini yaratadi. Bu uslub hisoblash va o'lchash texnikasi, hisoblash programmasi uchun ko'p kapital harajatlar sarflanishini, hamda hisob uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni to'plashga ko'p vaqt talab etadi.

Etalon namunaning qaytarish spektri asosida hisoblash unchalik murakkab

emas, u analitik bog'liqliklarni qo'llash yoki maxsus analog mashinalar yordamida amalga oshiriladi. Etalon namuna rangining fiktiv xarakteristikalari qo'llagan holda hisoblash grafik uslubda amalga oshiriladi. Analitik va grafik uslublar etarli aniqlikda va tez bo'lmaydi. Bu uslublarning afzalligi ularni oddiyligi va kam kapital harajatlarni talab etishidir. Bo'yovchi moddalar miqdorini hisoblashni barcha uslublari bo'yovchi moddaning matodagi kontsentratsiyasi bilan bo'yalgan matoning qaytarish koeffitsienti o'rtasidagi matematik bog'liqlik asosida quriladi, masalan:

$$\frac{1}{R} - \frac{1}{R_s} = aC \quad (1)$$

bu erda R va R_s – bo'yalgan va oq mato qaytarish koeffitsienti;

a – bo'yovchi moddaning nur yutish koeffitsienti, bo'yovchi moddaga, nur to'lqin uzunligiga, hamda material turi va bo'yash sharoitiga bog'liq;

C – matodagi bo'yovchi modda miqdori.

$(1/R - 1/R_s)$ funktsiyani faqat kichik qiymatlardagina bo'yovchi modda kontsentratsiyasiga to'g'ri proporsional bo'lishi bu formulaning kamchiligi hisoblanadi (mato massasiga nisbatan 0,5 %). Yuqori kontsentratsiyalarda chiziqli bog'liqlik buziladi.

Matodagi bo'yovchi modda kontsentratsiyasi bilan bo'yalgan mato qaytarish koeffitsienti o'rtasida boshqa matematik bog'liqliklar bor.

Kubelki-Munk-Gurevich formulasi ayniqsa keng tarqalgan:

$$aC = K / S = \frac{(1-R)^2}{2R} - \frac{(1-R_s)^2}{2R_s} \quad (2)$$

K – materialning nur yutish koeffitsienti;

S –urning tarqalishi.

Bu formula rang intensivligi K/S ni matodagi bo'yovchi moddaning 1 % gacha, ayrim hollarda esa 2% gacha kontsentratsiyasi o'rtasidagi chiziqli bog'liqlikni ta'minlaydi.

Bo'yovchi modda miqdorini hisoblashning uch bo'yovchi modda yordamida rang keltirib chiqarishga asoslangan analitik uslubida uchta tenglamadan iborat sistema yaratiladi:

$$\begin{aligned}
(K/S)_{\text{et}\lambda_1} &= (K/S)_1\lambda_1 X_1 + (K/S)_2\lambda_1 X_2 + (K/S)_3\lambda_1 X_3 \\
(K/S)_{\text{et}\lambda_2} &= (K/S)_1\lambda_2 X_1 + (K/S)_2\lambda_2 X_2 + (K/S)_3\lambda_2 X_3 \\
(K/S)_{\text{et}\lambda_3} &= (K/S)_1\lambda_3 X_1 + (K/S)_2\lambda_3 X_2 + (K/S)_3\lambda_3 X_3
\end{aligned} \tag{3}$$

bu erda $(K/S)_{\text{et}\lambda_1}$, $(K/S)_{\text{et}\lambda_2}$, $(K/S)_{\text{et}\lambda_3}$ – etalon namunaning λ_1 , λ_2 , λ_3 to'liqin uzunliklaridagi nur yutishi;

$(K/S)_1\lambda_1$, $(K/S)_2\lambda_1$, $(K/S)_3\lambda_1$ va boshqalar – uch bo'yovchi moddaning λ_1 , λ_2 , λ_3 to'liqin uzunliklaridagi solishtirma yutish koeffitsientlari;

X_1 , X_2 , X_3 – bo'yovchi moddaning noma'lum miqdorlari.

Bo'yovchi moddalarning solishtirma yutish koeffitsientlari asos bo'yoqlar qaytarish spektrlari asosida (2) hisoblanadi. Asos deb dastlabki namunani tanlangan bo'yovchi moddalarning istalgan, lekin ma'lum konsentratsiyalarida bo'yash natijasida olingan rang tushuniladi (masalan, mato massasiga nisbatan bo'yovchi moddani 0,5 % olish). Asos ranglarni olishda aralash bo'yovchi moddalar bilan bo'yash jarayonida qo'llaniladigan texnologiyani ishlatish lozim. Asos ranglar qaytarish spektridan shunday λ_1 , λ_2 , λ_3 to'liqin uzunliklari tanlanadiki, bunda dastlabki bo'yovchi moddalar maksimal yutishga (nisbatan kichik qaytarish koeffitsienti) ega bo'lishi lozim. Uch bo'yovchi moddaning izlanayotgan miqdorlari tenglama (3) ni echish orqali topiladi. Agar bo'yovchi moddaning hisoblab topilgan miqdorlarini qo'llab, bo'yash jarayonida etalon rangini qoniqarli darajada keltirib chiqarilmasa, unda tarkibni to'g'rilash uchun tuzatish hisobi o'tkaziladi. Buning uchun tenglamalar sistemasi tuziladi:

$$\begin{aligned}
\Delta(K/S)_{\lambda_1} &= (K/S)_{1\lambda_1} \Delta X_1 + (K/S)_{2\lambda_1} \Delta X_2 + (K/S)_{3\lambda_1} \Delta X_3 \\
\Delta(K/S)_{\lambda_2} &= (K/S)_{1\lambda_2} \Delta X_1 + (K/S)_{2\lambda_2} \Delta X_2 + (K/S)_{3\lambda_2} \Delta X_3 \\
\Delta(K/S)_{\lambda_3} &= (K/S)_{1\lambda_3} \Delta X_1 + (K/S)_{2\lambda_3} \Delta X_2 + (K/S)_{3\lambda_3} \Delta X_3
\end{aligned}$$

bu erda ΔX_1 , ΔX_2 , ΔX_3 – uch bo'yovchi moddaning tuzatish miqdorlari.

$\Delta(K/S)$ qiymati quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$\Delta(K/S)_{\lambda_i} = (K/S)_{\text{am}\lambda_i} - (K/S)_{\text{b}\lambda_i}$$

bu erda $(K/S)_{\text{b}\lambda_i}$ – dastlabki bo'yashdagi bo'yovchi moddaning nur yutishi.

Bo'yovchi moddalarning aniqlashtirilgan miqdorlari:

$$X_1^y = X_1 + \Delta X_1 \quad ; \quad X_2^y = X_2 + \Delta X_2 \quad ; \quad X_3^y = X_3 + \Delta X_3$$

Namunada tegishli rangni hosil qilish uchun uchtdan ko'p bo'yovchi moddalarni ham qo'llash mumkin.

Nazorat savollari:

1. Bo'yovchi moddalar triadasini koloristik imkoniyatlarini baholashda nimalarga e'tibor beriladi?
2. Rang qamrovi qanday ma'noni anglatadi?
3. Bo'yovchi modda triadasining rang qamrovini qanday uslublar orqali ifodalash mumkin?
4. Ideal bo'yovchi modda rang qamrovining jismi nimadan iborat?
5. Rang qamrovini ifodalashning/ fazoviy-geometrik uslubini kamchiligi nimadan iborat?
6. Rang qamrovini rang grafiklari yordamida aniqlash uslubi nimaga asoslangan?
7. Monand bo'yovchi modda deganda nima tushuniladi?
8. "Bazis rang" nima ma'noni anglatadi?
9. Bo'yovchi moddalar miqdorini hisoblashda xatoliklarni yuzaga keltiradigan asosiy sabablar nimalardan iborat?
10. Izomer ranglar qanday hosil bo'ladi?

IV-BO'LIM. TO'QIMACHILIK MATERIALLARINI BADIY BOYITISH

4.1.Rang monandligi

Axromatik, bir tusli, kontrast va to'ldiruvchi ranglar monandligi

Monandlik - bu rang turining muvozanatidir. Rang monadligi bu rang turlarining ular oqlikligi va to'yinganligini nazarda tutgan holatdagi o'zaro joylashishidir. Tiklanish davrining ulug' rassomi Leonardo da Vinchi ayrim ranglarni boshqa turdagilaridan alohida o'rin tutishini va bu ranglar sariq, ko'k, qizil va yashil ekanligini ta'kidlagan edi. Bu ranglarni u asosiy ranglar deb atagan edi.

XVII asrga kelib Isaak Nyuton musiqa ohanglari kabi yorug`lik nuri to`lqin uzunliklari asosida spektral ranglar monandligini tuzishga harakat qilgan. Nemis fiziologi Gering esa ranglarning psixofizik ta'siri muammosini o`rgandi. Bu olim rang spektrlarini o`rganmay, balki inson o`z hayotida his qiladigan ranglarni o`xshashligi va farqi asosida tartibga keltirdi va to`rt rang-sariq, qizil, ko`k va yashil qarama-qarshi juftliklar hosil qilishini ta'kidladi. Rang monandligi qonuniga Ostvaldning hissasi katta bo`lib, hozirgi kungacha uning axromatik ranglar monadligi va rang tuslar qatori o`z ahamiyatini yo`qotgani yo`q.

Matolarni rang-baranglash-bo'yash yoki uning yuzasiga to`qimachilik gulini tushirishdan maqsad –bu to`qima materialga yoqimli, ko`zni quvontiruvchi va ijobiy baholanuvchi xossalar berib yasatishdir. Rang hissiyoti insonni quvontirishi, uning ruxini ko'tarish, va aksincha, ishchanlik qobilyatini susaytirishi mumkin. Buning sababi inson hayot tajribasi asosida u yoki bu rang turidan olgan hissiyot, kayfiyat, xotirasi yoki taasurotlarining ta'siridir.

Dekorativ-amaliy san'atda rang monandligiga uch asosiy talab qo`yladi:

1. Ranglar yonma-yon joylashganda, alohida holatdagiga nisbatan naqshni "boyitishi" lozim;
2. Rang monandligida ishtirok etuvchi ranglar umumiy rang-baranglash vazifasini bajarishga yordam berish kerak (ular bir-biri bilan "bahslash" masligi lozim);
3. Rang monandligida ishtirok etuvchi har bir rangning o`z o`rni bo`lib, ko`z bilan ajratilishi va kompozitsiyadagi o`z ishtirokini oqlamog`ligi lozim.

Rang monandligining quyidagi turlari ma'lum:

- 1.O`xshashlar monandligi- bitta yoki spektrda yaqin joylashgan yoki ranglarning turli tuslarini kombinatsiyasi: sarg`ish-yashil; yashilroq ko`k, ko`kish-yashil.
2. Kontrastlar monandligi rang doirasida bir-biridan uzoqda joylashgan ranglar monandligi: feruzarang va sariq rang, feruzarang va qizil rang (xon-atlas).
3. Ketma-ketliklar monandligi-bunda kontrast ranglar bir-biri bilan o`rta holatni egalllovchi qator rang tuslar bilan bog`lanadi, masalan: quyosh spektri.

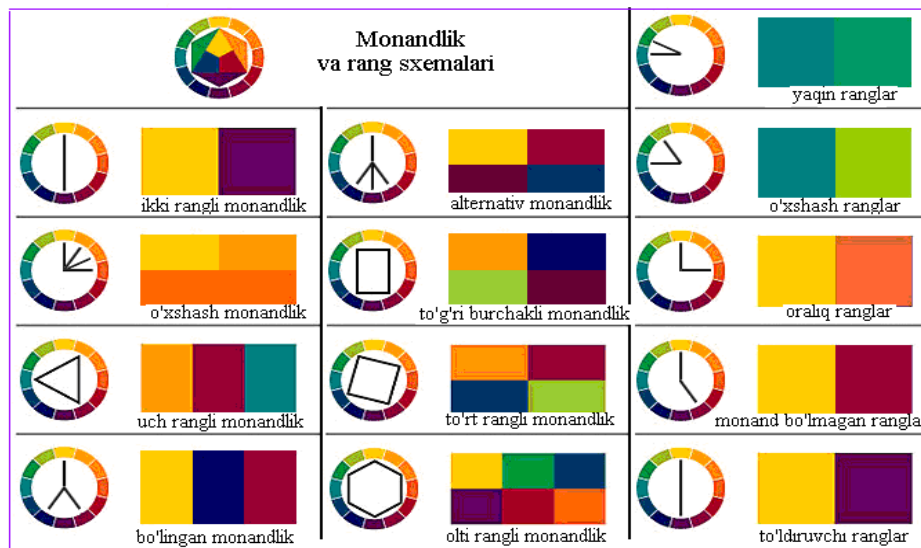
To'qimachilik mahsulotlarida yaratiladigan rang monandligini tashkil etishda quyidagi uch omilning ahamiyati kattadir:

1. To'qimachilik gulining detallarini.
2. Koloritning.
3. Koloristning (koloritning muallifini).

Agar to'qimachilik gulidagi detallar to'g'ri tanlangan va joylashtirilgan bo'lsa, xattoki to'ldiruvchi ranglar va tuslar asosida (qizil+havorang, sariq+ko'k, yashil+binafsha) ham juda chiroyli rang kombinatsiyasini yaratish mumkin. Shunday qilib rang monandligini tanlashda faqat rang hal qiluvchi bo'lmay, balki to'qimachilik guli detallarini va rang tusining ham ahamiyati kattadir. Rang monandligini to'g'ri tanlashda, ya'ni to'qimachilik gulini ranglashda-koloritning ahamiyati kattadir. Kolorit-bu rang tasviridagi barcha ranglar majmuasi bo'lib, ma'lum koloristik to'liqlikni ko'rsatadi.

Odatda matodagi to'qimachilik gullariga rang tanlash-ranglar majmuasi-kolorit tanlashdan boshlanadi. Kolorit tanlashda to'qimachilik guli mazmuniga, matoning ishlatilishiga, fakturasiga va urf-odatlarga ahamiyat beriladi. Rang monandligida qo'llanilgan rang turlarini qarama - qarshi yoki yaqinligiga qarab kolorit yorqin (yaltiroq) yoki xira bo'lishi mumkin. Shunday qilib, rang monandligini ranglar munosabatlarini monandligi deb qarash lozim va bunda ranglar kombinatsiyasini majmuasi ularning barcha asosiy xarakteristikalarini-oqligini, to'qligini, rang tusini, hamda bu ranglar egallagan maydonlar shakli va o'lchamini nazarda tutgan holda tashkil qilinmog'i kerak. Rang monandligini tashqaridan faqat ko'z bilan kuzatish yo'li bilan estetik baholash mumkin. Demak, rang monandligining estetik o'lchash bu vizual baholashdir. Rang monandligini u yoki bu tarixiy epoxada shakllangan estetik did va dunyo qarashdan ajratilgan holda tahlillash mumkin emas. Bir tarixiy epoxada monand deb hisoblangan kompozitsiya, ikkinchisida keskin o'zgarishlarga uchragan. Rang va umumiy kolorit to'qimachilik guli kompozitsiyasini eng asosiy tasviriy vositasidir. Ular inson hissiyotiga yuqori emotsional ta'sir ko'rsatish kuchiga ega. To'qimachilik gulining chiroyli va koloritning boyligi avvalo xromatik rang tuslarining kontrastligiga bog'liqdir.

To'qimachilik gullarini koloristik shakllantirish unda turli xromatik ranglarni, yoki ularning rang turlarini mosligiga asoslanadi. Amaliy san'at bilan shug'ullanuvchi koloristning asosiy vazifasi turli rang tus mosligini aniqlab, rang monandligini ta'minlashidadir. Bunda undan rang monandligidan erkin, ijodiy individualligini, yangilik va hozir zamonlik hissiyotini rivojlantirgan holda foydalanishi talab qilinadi (41-rasm).



41-rasm. Monandlik va rang sxemalari

Rang doirasi

Rang tuslarining tabiiy shkalasi quyosh nurining spektri bo'lib, unda rang turlari monoxromatik nurlar to'liq uzunligini oshib borishi bilan binafsha, ko'k, havorang, yashil, sariq, g'ishtrang, qizil ranglar ketma-ket joylashadi. Spektrning ikki uchini birlashtirsa, spektral ranglar kabi tiniqlikka ega bo'lgan qirmiz (purpur) ranglar hosil bo'ladi. Bu rang doirasida to'rtta asosiy sariq, ko'k, qizil va yashil ranglar doiraning o'zaro perpendikulyar diametri uchlarida joylashib, ular orasidagi ranglar doiraning to'rtta choraklarida joylashadi va asosiy ranglar aralashmasidan iborat bo'ladi. Perpendikulyar diametrlarda joylashgan asosiy toza ranglar bir diametrda o'zaro to'ldiruvchi sariq va ko'k, ikkinchisida esa qizil va yashil joylashgan 24 rang tusdan iborat rang doirasini mos ranglar monandligiga erishishni osonlashtirish maqsadida Shugaev tomonidan ishlab chiqilgan (42-rasm).



42-rasm. Shugaevning rang doirasi

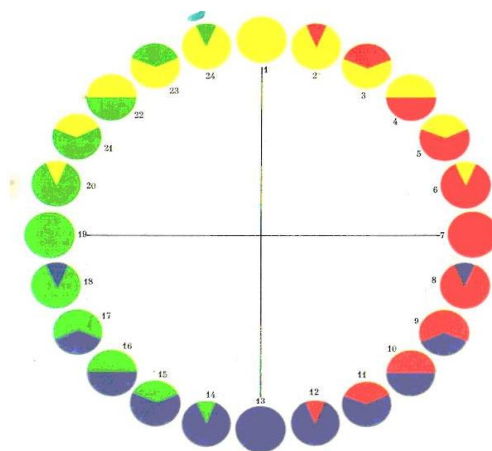
Shugaevning 24 rangiga ortib boruvchi miqdorda oq rang qo'shilgan 2 ta ichki doira va qora qo'shilgan 2 ta tashqi doira, ya'ni 5 ta rang doirasidan iborat tekislikdagi rang konusi ishlab chiqilgan, unda $24 \times 5 = 120$ ta rang tus mavjuddir. Oraliq ranglarni hosil qilish miqdor jixatidan quyidagicha olingan:

1. toza sariq (100%)
2. sarg'ish-g'ishtrang (83% sariq va 17% qizil)
3. sarg'ish-g'ishtrang (66% sariq va 44% qizil)
4. g ishtrang (50% sariq+50% qizil)
5. qizg'ish-g'ishtrang(34% sariq va 66% qizil)
6. qizg'ish-g'ishtrang (17% sariq+83% qizil)
7. toza qizil (100%) va boshqalar

Rang doiralar sistemasini tahlili asosida quyidagi xulosalarni qilish mumkin:

1. Har bir aylanadagi bir diametrda joylashgan ranglar oqligi va to'qligidan qat'iy nazar kontrast va to'ldiruvchi ranglardir;
2. Doiralar rangning teng bosqichligiga ega ikki ranglar aralashmasi bo'lgan.
3. Diametrning bir tomonidagi asosiy barcha ranglar shu diametrning ikkinchi tomonidagi ranglardan inson tomonidan idroklanishi bo'yicha keskin farqlanadi;
4. Toza qizil va toza yashil ranglar va ularning hosilalari sarg'ish-ko'k kontrasti bo'yicha neytral deyiladi; toza sariq va toza ko'k ranglar va ularning hosilalari yashil-qizil kontrasti bo'yicha neytral bo'ladi. Ranglar olamida faqat ikki turdagi kontrastlilik mavjud bo'ladi: sariq-ko'k va qizil-yashil;

5. Rang doiralari sistemasidagi ranglarning joylashish tartibi ularni psixofiziologik idroklanishi bo'yicha keskin farqlanuvchi guruhlariga ajratish imkonini beradi (43-rasm).



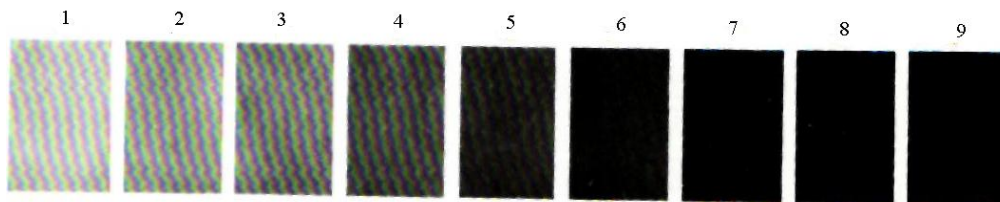
43- rasm. Ranglarning miqdoriy tarkibi

Axromatik to'qimachilik gullarning emotsional ta'sirchanligi uch tusli kompozitsiyada bajarilishi lozim bo'lgan uch shartga bog'liqdir.

1. Axromatik ranglarning oqlik diapozoniga, masalan, och kulrang diapozondagi kompozitsiyada eng to'q rang sifatida o'rtacha kulrang olinsa, u o'zining rang tusi holati bo'yicha yengil, yumshoq, lirik va nafis xis etiladi. Bu kompozitsiyada kuchli oqlik va qarama-qarshilik, kontrast yo'q, shu sababli unda axromatik rang tus uyg'unligi va osoyishta emotsional ta'sir mavjuddir. Agar shunday kompozitsiyaning eng oqish qismi o'rtacha kulrang va eng to'q qismi qora bo'lsa, bu to'qimachilik guli insonda g'amgin kayfiyat qo'zg'atadi.

Mos ranglar monandligining turlari quyidagicha: axromatik ranglar monandligi; bir tusli ranglar monandligi; yaqin ranglar monandligi; yaqin-kontrast ranglar monandligi; kontrast va to'ldiruvchi ranglar monandligi. Axromatik ranglar oq, qora va kulrang bular orasida kulrang turli tuman bo'lib, bir biridan oqligi bilan farqlanadi. Jismga tushgan barcha monoxromatik nurlarni qisman yutilib, qolgan qismini qaytarilishi natijasida idroklandigan axromatik ranglardan oqligi bo'yicha farqlanuvchi kulrangni inson 300 dan to 400 gacha bo'lgan turini ajrataoladi. Demak, rang tusi yo'q va bir biridan oqlik darajasi bilan farqlanuvchi ranglar axromatik ranglar deb ataladi. Bir biri bilan bir xil oqligi bo'yicha farqlanuvchi va

ma'lum sondagi bosqichlardan tashkil topgan axromatik qator teng bosqichli deb ataladi (44-rasm) Amalda bu qatordagi ranglar soni 9 ga teng, qaytarish koefitsentlari esa qora uchun 3,5%, oq uchun 89% va o'rtacha kulrang uchun 22% deb qabul qilingan, o'rtacha kulrangdan oq rang tomon oqligi teng farqlangan kulrang, qora tomon esa to'q kulranglar joylashadi.



44- rasm. Tuslarning teng bosqichli axromatik qatori

2. Oqlik tuslarning o'zaro ta'siri yoki axromatik tuslarning oqlik kontrastiga. Bunday ta'sirlar och kulrang, o'rtacha va to'q kulrang diapazonlarda bo'lishi mumkin.

Oqlik tuslarning o'zaro ta'siri kompozitsiyalarda quyidagicha amalga oshiriladi:

- a) o'rtacha kulrang eng oq va eng qora detallar uchun o'rtacha qilib tanlanadi. Bu holat oq va to'q tuslarni bir xil his etish imkonini beradi;
- b) o'rtacha kulrang qora tus tomon siljigan, bunda kompozitsiyadagi och kulranglar kuchli hissiyot uyg'otadi.
- c) o'rtacha kulrang oq rang tomon siljigan, bunda kompozitsiyadagi qora ranglar kuchli his etiladi.

3. Har bir axromatik rang tus bir-biri bilan egallagan yuzasi bo'yicha mutanosibligiga. Uchalla rang tus bir xil yuzani egallashi mumkin, bunda kompozitsiyada ranglar mutanosibligi mavjud; o'zgaruvchan yuzali bo'lishi mumkin, lekin har bir rang tus egallagan yuza aniq xis etiladi: masalan, 50%, 32%, 18%.

Bir tusli ranglar monandligi o'zining mohiyati bilan axromatik ranglar monandligiga o'xshashdir. Farqi bu monandlikda aniq bir rang tusdan turli miqdorda foydalaniladi. Bu ranglar oqlik darajasi va rang to'qligi (tiniqligi) bilan farqlanadi. Rang monandligiga turli oqlik diapozonida amalga oshirish mumkin. Tanlangan ranglar oqlik va qoralik qatorida bir-biridan turli intervallarda farqlansa, oqlik va

qoraligi bo'yicha ushbu rang kuchli kontrastda bo'ladi. Bu kompozitsiyaga faollik va ta'sirchanlik elementini kiritadi. Bunday monandlik-dinamik kontrast garmoniyasi deb ataladi. Odatda, bunday monandlikda ikki rang oqligi yoki qoraligi bilan bir-biriga yaqin, uchinchi esa ulardan kattaroq intervalda olinadi, kompozitsiyadagi gulning oqroq yoki qoraroq qismi yaqqol ko'zga tashlanadi. Bir tusli ranglar monandligiga qo'llanilayotgan ranglar egallagan maydonlarining nisbatini ahamiyati kattadir. Mayin monandlikka erishish uchun barcha ranglar egallagan maydoni deyarli bir xil olinadi. Kontrast monandlik uchun esa bir rang maydoni boshqasidan kattaroq va uning oqlik hamda to'qligi bo'yicha ham farqi kuchliroq bo'ladi.

Bir-biriga yaqin xromatik ranglar monandligi matoga tushirilayotgan gullarda asosiy rang mavjudligiga asoslangandir. Bir-biriga yaqin xromatik ranglar bu asosiy ranglar (sariq, qizil, ko'k, yashil) aralashmasidan hosil bo'lgan oraliq ranglardir. Rang doirasi sistemasida 4 ta bir-biriga yaqin xromatik ranglar guruhlar mavjud: sarg'ish- qizil, sarg'ish-yashil, ko'kish-qizil va ko'kish-yashil ranglar. Bu to'rt guruhdagi bir-biriga yaqin xromatik ranglarni qo'llab to'qimachilik gullari yaratilsa, ular insonda turlicha ta'sir uyg'otadi. Bu ranglarni umumlashtiruvchi xususiyati ularda u yoki bu miqdorda ikki yonma-yon turuvchi asosiy ranglar mavjuddir, masalan, barcha sarg'ish-qizil ranglarda sariq va qizil asosiy ranglar bor.

Bir-biriga yaqin xromatik ranglar monandligi-bu mayin mutanosib koloristik gamma bo'lib, to'qimachilik gullari sokin kayfiyat uyg'otadi. Bu ranglarni emotsional ta'sirini kuchaytirish, monandligini oshirish maqsadida biroz qora yoki kulrang qo'shish darkordir.

Shugaev rang monandligini rang muvozanati deb qaragan. Bu shunday nisbatki, unda ranglar o'z sifati bo'yicha bir-biriga begona emas. Shunday qilib, monandlikka birga ishlatilayotgan ranglar mutanosibligi, ranglarning to'qligi hamda oqlik nisbatini o'zgartirish yo'li bilan erishiladi.

Rang monandligiga erishish uchun rang doirasidagi ranglardan biri asosiy doiradan olinadi, ikkinchisi 1-doiradan, uchinchi esa 5-doiradan olinadi. Monandlikni yanada kuchaytirish uchun tanlangan ranglardagi oq yoki qorani

ko'paytirish hamda kamaytirish, shu bilan birga ular egallagan maydonni o'zgartirish lozimdir.

Bir-biriga yaqin va kontrast ranglar monandligi eng ko'p qo'llaniladi. Rang doirasida bunday ranglar yonma-yon choraklarga joylashadi, masalan, iliq ranglar sarg'ish-qizil va sarg'ish-yashil ranglar, hamda sovuq ranglar-ko'kish yashil, ko'kish-qizil ranglar. Demak, to'rtta bir-biriga yaqin va kontrast ranglar guruhi mavjud.

Sarg'ish-qizil va sarg'ish-yashil ranglar guruhini tahlil qilsak, bu ranglar bir tomondan bir-biriga yaqin, ikkala guruhda sariq rang bor. Ikkinchi tomondan esa bu guruh ranglar tarkibida bir-biriga kontrast va to'ldiruvchi bo'lgan qizil va yashil ranglar bor. Demak, bu ikki guruh ranglarda kontrastlik belgisi bor. Bunday ranglar asosida monandlikka erishish ancha murakkab.

Sarg'ish-qizil va sarg'ish-yashil ranglar bilan hosil qilingan rang monandligi ko'kish-qizil va ko'kish-yashil ranglar ishlatilgani uchun o'zining emotsional ta'siri bilan keskin farq qiladi. Badiiy amaliyotdan ma'lumki, agar birgalikda ishlatiladigan bir-biriga yaqin va kontrast ranglarda umumiy asosiy rang miqdori va kontrast asosiy ranglar miqdori ikkala ranglari bir xil bo'lsa axromatik ranglar qo'shilmagan holda ham monandlikka erishsa bo'ladi. Bir-biriga yaqin va kontrast ranglar monandligini ularga oq yoki qora axromatik ranglar qo'shish yo'li bilan boyitish mumkin. Rang monandligini yana bir turi unda ikkita bir-biriga yaqin va kontrast rang uchinchi asosiy toza rang bilan birlashtiriladi. Rang monandligini yanada kuchaytirish uchun toza asosiy rangni biroz oqartirish yoki qoraytirish mumkin.

To'rtala bir-biriga yaqin va kontrast ranglar ishtirokida rang monandligiga erishish uchun rang doirasidan unga to'g'ri to'rtburchaklar o'rnatish yo'li bilan tanlanadi. Agar to'rtburchakni kvadratga almashtirilsa, ranglar orasidagi bog'liqlik yaqinlashadi va faollashadi. Kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak diogonallari bo'yicha joylashgan ranglar kontrast-to'ldiruvchi ranglardir.

Shunday qilib, bir-biriga yaqin va kontrast ranglarni to'qimachilik gullarida birgalikda ishlatilganida rang monandligiga erishishning ikki yo'li yaqqol va to'laqon namoyon bo'ladi:

- 1) ranglarning o'xshashligi va bir xilligi.

2) rang tuslarining qarama-qarshiligi.

Kontrast va to'ldiruvchi ranglar monandligi. Rang tuslarni monand mutanosibligi ularning o'xshashligi, bir-biriga yaqinligiga yoki aksincha, ma'lum qarama-qarshiligiga (bir-biriga yaqin va kontrastligiga) bog'liqdir. Kontrast va to'ldiruvchi ranglarning monandligiga ularning qarama-qarshi, antogonistik sifatlari bilan erishiladi. Bunday ranglarning monand mosligi yuqori faollik, ta'sirchanlik va dinamikligi bilan ajralib turadi. To'qimachilik gullarida kontrast ikki ranglarni ishlatganda o'ta to'q va oqligi bo'yicha bir biriga yaqin bo'lishi lozim, bunda rang ta'sirchanligi biroz pasayadi. Uchinchi rangni esa yuqoridagi ikki rangdan birini qora qo'shilgan qatoridan tanlash lozim. Kontrast va to'ldiruvchi ranglar monand mosligiga erishish uchun ikkalasi yoki bittasiga axromatik rang qo'shish kerak.

Nazorat savollari:

1. Rang monandligini badiiy bezashdagi ahamiyati nimada?
2. Rang monandligining turlari va omillari nimadan iborat?

4.2. Matolarni to'qish va bo'yash yo'li bilan badiiy boyitish

Melanj va remizli matolarni rang baranglash

To'qimachilik sanoatida 20-50% matolar va trikotaj polotnolar sidirg'a bo'yalgan holatda ishlab chiqariladi. Undan tashqari ma'lum miqdorda remizli va jakkard usulida matolarni to'qish uchun sidirg'a bo'yalgan iplar melanj (olachipor) matolar uchun bo'yalgan tolalar ishlatiladi. Ayrim assortimentdagi matolarga to'qimachilik guli bo'yash yo'li bilan hosil qilinadi. Masalan, xon-atlas, adras matosining tanda iplarini ma'lum qismlari bo'yaladi. Matolarning ayrim assortimentlari uchun, masalan, ayollar ko'ylagi uchun baxmal mato - velyur asosan sidirg'a va to'q ranglarga bo'yaladi. qora, ko'k, timqizil rangli baxmaldan tikilgan bashang kiyimlar ayollarning qaddi-qomatini bejirim qilib unga nazokat baxsh etadi. Agar baxmal matoga ko'p rangli gul tushirilsa, kiyim bachkana ko'rinadi, ranglar to'q bo'lmasa u eskirgan va changlangandek ko'rinadi. Shu sababli bunday matolarni bo'yash katta mas'uliyat talab qiladi. Ayniqsa, baxmal (barxat) velyur uchun ko'k, olcharang va qizil ranglarga bo'yash mutaxassisdan yuksak did, bilim va ko'nikma

talab qiladi. Yuqoridagi ranglar tuslarini tanlashda va bo'yashda biroz adashilsa, matoning tashqi ko'rinishi ko'rimsiz va arzon, qiymati past bo'ladi.

Korxona miqyosida ishlab chiqarilayotgan bo'yalgan matolarning rangli bezagi modaga bog'liq holda ma'lum vaqt birligida umumiy rang tusga ega bo'ladi va yil fasliga qarab o'zgaradi. Yozlik, yengil matolar och ranglarga, qishlik matolar esa to'q ranglarga bo'yaladi. Ranglarning yildan yilga rasm bo'lishi asosan ularning oqligi va to'qligi, sovuq ranglarni iliqlari bilan almashishi, tiniq ranglardan murakkab rangli bo'yovchi moddalar aralashmasi bilan hosil qilinadigan turlariga o'tishi bilan o'zgarib boradi. Jahonda ishlab chiqariladigan matolarning rang tuslarini rasm (moda) bo'lishiga Fransuz dizaynchilarining ta'siri katta. Turli rangga bo'yalgan tolalarni aralashtirib yigirilgan iplardan to'qilgan mato melanj (olachipor) mato deyiladi. Bunday matoning rangi alohida tolalar rangining additiv sintezi asosida olinadi. Tolalar yorqin ranglarga bo'yalgan bo'lsa ham melanj matoning umumiy rangi mayin seziladi. Melanj ip ko'proq paltoli va kostyumli assortimentlar olishda ishlatiladi. Och ranglarni olish uchun to'q rangli tolalar bilan bo'yalmagan tolalar aralashtirilgani sababli melanj matolarning rang mustahkamligi yuvishga va ayniqsa, yorug'lik nuri ta'siriga chidamli bo'ladi.

Melanj iplari tarkibiga ko'proq qo'shilgan tola rangi asosiy rang, kamroq qo'shilgan tolalar rangi esa rang tus beruvchi hisoblanadi. Agar melanj ip tarkibiga qo'shilgan biror yorqin rangning miqdori 10% dan oshmasa, uni "uchqun"- deyiladi. Bunday rangli tola matoning umumiy rangini "jonlashtirish" uchun qo'shiladi va uning rangi umumiy rangdan keskin farq qilishi kerak. Agar melanj mato jun tolasidan ishlab chiqarilsa, odatda "uchqun" rang uchun olinadigan tola qolgan ranglardan dag'alroq bo'lib, mato yuzasiga bo'rtib chiqib turadi. Melanj matolar bir turli yoki turli tolalar aralashmasidan ishlab chiqariladi. Aralashma tolali matolarda "uchqun" rang uchun olinadigan tola albatta dag'alroq va ishqalanishga chidamliroq bo'lishi lozim. Bu maqsadda yorqin ranglarga bo'yalgan va o'ziga xos yoqimli yaltiroqlikka ega bo'lgan kapron tolasi ishlatiladi. Agar aralashmadagi biror tola tezroq to'ziydigan bo'lsa, ikkala tola, masalan jun va viskoza shtapeli bir xil ranga bo'yaladi va ular bir xil nisbatda aralashtiriladi.

Melanj matolarni och ranglardan to to'q ranglargacha, xromatik va axromatik ranglarda ishlab chiqarish mumkin. Kulrang melanj matolarni ishlab chiqarishda 70% qora rangli va 30% oq rangli tolalardan foydalanilsa, oq tolaning oqlik darajasi juda yuqori bo'lishi lozim, aks qolda matoning yuzasi kir sifat ko'rinadi. qora rang o'rniga xromatik rang (ko'k, qizil, jigarrang va boshqa) ishlatib ayollar uchun yozgi kostyum yoki kuylakbop matolar ishlab chiqariladi. Erkaklar uchun kostyumli va paltoli melanj matolar ikki-uch xromatik rangli tolalar aralashmasidan tayyorlanadi. Bunda ranglar shunday tanlanadiki, natijada yangi rang sintez qilinadi. Melanj aralashmalarni tayyorlashda quyidagi qoidalarga amal qilish lozim: to'q rangli melanj aralashmalarning barcha asosiy ranglari tiniq bo'lishi lozim. Rang tiniqligini tekshirish uchun bo'yalgan tolalar rangi, spektral doiradagi huddi shu rang bilan taqqoslanadi. To'ldiruvchi ranglarga bo'yalgan tolalar melanj aralashmada ishlatilmaydi, aks holda umumiy rang xira, oqargan bo'ladi.

Ranglarni tiniq bo'lishini talab qilinishga sabab, tiniq ranglar aralashmasidan hosil qilingan yangi ranglarning tiniqligi alohida ranglardan doim past bo'ladi. Korxonalarda melanj aralashmalar dessinatorlar, koloristlar yoki rassom tomonidan hosil qilinadi. Bu mutaxassislar rang sintez qilish va rang tus tanlashni yaxshi bilishi lozim. Tolalarni aralashtirishda ularni massasi o'lchanadi. Tolalar mustahkam rangli bo'lishi kerak. Amaliyotda ko'pincha melanj aralashmalar quyidagi 7-jadvalda keltirilgan ranglarga bo'yalgan tolalardan hosil qilinadi.

7-jadval

Melanj aralashmalar uchun ranglar

Tag rangi	"Uchqun" rangi
Havorang+to'q ko'k	Oq, oltin-sariq yoki yashil
Ko'k+zangori	Oltin-sariq yoki qizil
Kulrang+to'qkulrang	Oq, oltin-sariq yoki binafsha
Ko'k+yashil	Och-ko'k yoki qizil
To'q qizil+zaytunrang	Pushti yoki och-zaytunrang
Jigarrang+yashil	Oltin-sariq yoki och-yashil

Jun sanoatida melanj matolar to'liq junli va yarimjunli bo'ladi. Yarimjunli matolar ikki xil usulda ishlab chiqariladi:

1. Turli rangga bo'yalgan jun va sellyulozali yoki gidratsellyulozali tolalar aralashmasi;

2. Bo'yalgan sellyulozali yoki kimyoviy tolalar va xom jun tolasi aralashmasi. Jun tolasi kerakli rangga matoda bo'yaladi.

Yarim junli melanj matolar ishlab-chiqarishda quyidagilar nazarda tutiladi:

-aralashmadagi tolalar jundan ingichka, mato yuzasiga chiqmasligi kerak;

-matodagi jun bo'yalganda qolgan bo'yalgan tolalar rangi mustahkam bo'lib rang tusini o'zgartirmasligi lozim;

-matodagi junni bo'yash uchun tanlangan bo'yovchi modda bo'yalgan tolalarni bo'yamaydigan va rang tusini o'zgartirmasligi kerak;

-melanj aralashmaga tabiiy rangli jun tolasi ishlatilmaydi, chunki rang to'qligi yetarli bo'lmaydi;

Matoda bo'yash usulini sun'iy va sintetik tolalar aralashmasi uchun ham qo'llasa bo'ladi. Masalan, mustahkam rangga bo'yalgan viskoza shtapeli bo'yalmagan kapron tolasi bilan aralashtiriladi va matoda kapron kislotali bo'yovchi modda bilan bo'yaladi.

Yo'l-yo'l va katak to'qima gulli remizli matolarni bo'yalgan rangli iplardan olishda turli rangba-ranglikka erishish jakkard matolarga nisbatan ko'proqdir. Buning sababi to'qima gulini tashkil qilish oson va bunday mato olish uchun turli tuman xom ashiyodan foydalanish mumkin.

Mato ishlab-chiqarish uchun bo'yalgan toladan tayyorlangan tanda va arqoq iplarning rangi shu assortiment nima maqsadda ishlatilishiga bog'liq holda tanlanadi. Shu bilan birga mahsulot koloritini asosiy rang yoki ranglar guruhi belgilaydi. Katak va yo'l-yo'l gulli matolarni rang tuslarini tanlashda kontrastdan yoki xromatik va axromatik ranglar birligidan foydalanish mumkin. Mato rangdorligini bunday hal qilish faqatgina rang tusga bog'liq bo'lmay, balki kompozitsiyadagi rangning oqligi (yorqinligi) va to'qligi (tiniqligi)ga ham bog'liqdir. Shartli ravishda barcha ranglar quyidagilarga ajratiladi: yengil va og'ir, zich va shaffof, tiniq va aralashma, oldinga

chiquvchi va orqada qoluvchi, iliq va sovuq. Matoning badiiy bezagiga undagi rang koloriti va fakturasi katta ta'sir qiladi. Mato koloritining insonga ta'siri faqat rang sifatiga (oqligi, to'qligi) emas, balki bu sifatlarning mutanosib nisbatini ham ahamiyati kattadir. Ayniqsa, to'qima guli va mato fakturasini xis etishda tag rangi ahamiyati alohida o'rinda turadi. Faktura bu mato yuzasini ko'zga ko'rinadigan qurilmasidir. Faktura tanda va arcoq iplarning turi (chiziqli zichligi, buramasi, xom ashiyosi), ularning o'zaro joylashishi, rangli gullar va pardoz turlari yordamida yaratiladi.

Matoni badiiy bezashda rangli to'qima gul va faktura o'zaro bog'liq holda hizmat qilishi lozim. Matoning ishlatilishiga bog'liq holda rangli to'qima gul va fakturaning matodagi ahamiyati turlicha bo'lib, ular quyidagi uch asosiy prinsipiga tayanadi:

- rangli gul mato yuzasiga aniq chiqib turadi va kompozitsiyani asosini belgilaydi, faktura esa yuqoridagi vazifani bajarilishini va kuchayishini ta'minlaydi;

- faktura (to'qima ipi, to'qish gullari) mato yuzasida aniq ajralib turadi va badiiy bezakda asosiy ahamiyat kasb etadi, rangli to'qima gul esa unga ergashadi.

- rangli gul va faktura o'zaro monand va bir xil ahamiyatli.

Matoning rangi va fakturasi uning yuzaviy xossalarini ko'z orqali his etishga ta'sir etadi. Matoning yirik fakturasi uning yuzasini kamaytirganday, og'irlashtirganday, aksincha, mayda faktura esa yuzani kengaytirganday, matoni yengillashtirganday his etiladi.

Yirik fakturali matoga to'q va och ranglarni aralashtirib qo'llasa u yanada og'irroq, hajmliroq his etiladi, bu hodisadan paltoli matolar olishda ishlatilgani ma'qul. Iliq ranglar, to'qligi past va oq ranglar, sovuq ranglarga nisbatan fakturani ko'proq ko'zga tashlanuvchan qiladi.

Rang monandligiga erishishda katak va yo'l-yo'l gullar elementlaridagi ranglarning mutanosib nisbatini va barcha gullarni tagga nisbatan mutanosibligiga alohida e'tibor berish lozimdir. Remizli matolarda ranglarning murakkab aralashtirish asosida tashkil etilgan koloritli ko'prangli kompozitsiyalar keng tarhalgan. Bunday matolar olachipor (pestratkani) deb ataladi. Ayrim hollarda olachipor matolarda iliq

va sovuq, to'q va och, xromatik va axromatik ranglar birgalikda ishlatilishi sababli ularning rang tus rang- barangligini darhol aniqlash qiyin bo'ladi. Bunday ko'p rangli kompozitsiyalarda rang monandligiga erishish uchun rapport katagidagi gullar mutanosibligi, gul va tag ranglarini mutanosib nisbati, gul va mato qurilmasining bog'liqligidan foydalaniladi. To'qish jarayonida rangli tanda va arqoq iplarning fazoviy aralashtirish natijasida hosil qilingan oraliq rang tuslarini ahamiyati katta bo'ladi. Bunday gullarning umumiy koloritini asosiy (ustunlik qiluvchi) rang belgilaydi.

Xromatik va axromatik ranglar qo'llangan kompozitsiyalarda to'q xromatik ranglar orasida axromatik ranglar oqligi bilan bir-biriga yaqin bo'lsa ham yaqqol ajralib turadi. Axromatik ranglar orasida esa xromatik ranglar yoki bitta rang ustunlik qiladi. Shuni ta'kidlash lozimki, iliq ranglar orasida axromatik to'q kulrang va qora ranglar, sovuq ranglar orasida esa ochiq axromatik ranglar (och-kulrang,oq) chiroyli chiqadi. To'q xromatik ranglar qora va oq bilan, och xromatik ranglar esa kulranglar bilan yaxshi monandlikni ta'minlaydi.

Katak va yo'l-yo'l gullar turli rangga bo'yalgan iplarni aralashtirish yo'li bilan olinganligi sababli xromatik va oqlik birvaqtli kontrastning ahamiyati katta. Bir vaqtli oqlik kontrastda rangning oqliligi uni o'rab olgan tag rangini oqligiga bog'liq. Masalan, qora tag ichidagi kulrangli tasmalar oq tag ichidagiga nisbatan oqroq ko'rinadi. Bu hodisa tag rangi va uning ichidagi ranglarning oqligi farqini oshishi bilan kuchayadi. Axromatik ranglar xromatik tag ta'sirida ma'lum rang tusga ega bo'lganday ko'rinadi. Bu rang tus xromatik tag rangiga to'ldiruvchi rang tus bo'ladi. Masalan kulrangli katak yoki tasma ko'k rangli tag qurshovida sarg'ish rang tusli ko'rinadi. Bunday holda yuqoridagilarni nazarda tutib kulrangga biroz ko'k tus berish lozim.

Xromatli kontrast ta'sirida har qanday rang agar u boshqa rangli tag-qurshovida bo'lsa tag ranginig to'ldiruvchisi bo'lgan rang tomon o'zgargan holda his qilinadi. Remizli matolar uchun rang tanlashda albatta bir vaqtli xromatli kontrast ta'sirini nazarda tutmoq lozim: Bir vaqtli kontrastni oldini olishda ranglarning mutanosib

nisbatini ahamiyati katta. Qurshovdagi rang egallagan yuza qanchalik kichik bo'lsa uni o'ragan rangning ta'siri shuncha kuchlidir.

Bir vaqtli kontrastdan tashqari chegara kontrast ta'sirida ham mato rangbarangligiga salbiy ta'sir bo'lishi mumkin. Bunda ikki rang chegarasidagi och rang to'q rang bilan chegaralari chuqurlashadi, aksincha, to'q rang och rang bilan chegaralansa yanada to'qlashadi. Odatda chegara kontrastdan qutulish uchun turli ranglar orasiga oq yoki qora iplar qo'shib yuboriladi.

Bo'yalgan to'qish iplari yordamida additiv sintez (nurlarni optik fazoviy qo'shish) usuli bilan ko'zni quvontiruvchi effektlarga, kam miqdordagi ranglar yordamida rangbaranglikka erishish mumkin. Turli rangli tanda va arqoq iplarning o'ziga hos to'qish gullaridan qaytgan nurlar o'zaro aralashib yangi rang his tuyg'usini uyg'otadi. Bunda turli rangli mayda nuqta, chiziqchalar yoki shtrixlar holida gullar tushiriladi, ularning maydonchalarini ko'z alohida holida ilg'amaydi. Ranglarning additiv sintez bo'lishi rangli nuqta va shtrixlar o'lchami, ularning rangini oqligi, to'qligi va rang tus kontrastiga bog'liqdir. Spektral ranglarga yaqin tiniq ranglarga bo'yalgan iplar yordami tabiatda uchraydigan barcha ranglarni hosil qilish mumkin. Additiv sintezda ham rang monandligi qonunlariga amal qilib yaxshi natijalarga erishish mumkin.

Rang doirasida bir-biriga yaqin joylashgan ranglar ishtirokida tiniq, to'q ranglar hosil qilinadi va aksincha bir-biriga uzoqroq joylashgan ranglardan xira ranglar hosil bo'ladi. Masalan, agar iplar qizil va yashil rangli bo'lsa, ular aralashmasidan tiniqligi past tim-yashil rang hosil bo'ladi, qizil va sariq rangli iplar aralashmasidan esa tiniq g'ishtrang olinadi. To'ldiruvchi rangli iplardan axromatik kulrang yoki unga yaqin och ranglar hosil bo'ladi. Oqliligi va to'qligi (tiniqligi) yaqin bo'lgan rangli iplardan hosil qilingan ranglardan ijobiy effektlar olish mumkin. Ranglar nisbatini o'zgartirib 2 ta rangdan turli ranglarni sintez qilish mumkin.

Jakkardli va abrli matolarni rang baranglash

Jakkard matolarning guli katta bo'ladi va bunday gullarni rangbaranglashda ko'p ranglikdan ko'ra bir tuslikka aloqida ahamiyat beriladi. Jakkard ko'ylakli matolar bir rangli tanda ip va ikki, uch va kamdan-kam to'rt rangli arqoq iplaridan

hosil qilinadi. Shu sababli rassom (dessinator, dizaynchi) tanda va arqoq iplarni o'ziga xos joylashtirish natijasida bir-biriga yaqin va asosan oqlik darajasi bilan farq qiluvchi rang tuslar hosil qiladi.

Tanda iplarning tiniq ranglari atlasli to'qishda, arqoq iplarniki esa satinli to'qishda yaqqol namoyon bo'ladi. Polotnoli to'qishda esa arqoq va tanda iplar teng miqdorda ishtirok etgani sababli bu yerda yangi rang additiv sintez usuli bilan hosil qilinadi. Tanda va arqoq iplar bir-biridan chiziqli zichligi bo'yicha farq qilishi matoda ranglarni mutanosib nisbatini o'zgartiradi. Jakkard matolarning koloritini hal qilishda gul va tag maydonlar nisbatini to'g'ri tanlash, och va to'q rang tuslarning mutanosib nisbatiga erishish, har bir rangning kompozitsion markazini mavjudligi hamda tanda va arqoq iplarni o'zaro joylashtirishni to'g'ri tanlashning ahamiyati katta. Agar bu shartlar bajarilmasa, mato guli chiqmaydi, ayrim elementlar tagga qo'shilib ketadi, boshhalari esa oldinga chiqib ketadi.

Xon-atlas, adras, beqasam kabi milliy assortimentlarning koloriti o'ziga xosligi bilan alohida ajralib turadi. Xon atlas matosi ikki, uch, to'rt va ko'p rangli variantlarda ishlab chiqariladi. Adras ko'proq xromatik va axromatik ranglar asosida 2,3,4 rangli variantlarda ishlab chiqariladi. Beqasam matolarning yo'l-yo'l gullarida 2 dan to 4 gacha ranglar ishlatiladi.

Xon-atlas ipak iplaridan (tabiiy ipak, ayrim assortimentlarda arqoq iplar sifatida viskoza, atsetat tolalari ishlatiladi). Adras matolarining tanda iplari tabiiy ipakdan yoki mato to'liq paxta iplaridan tayyorlanishi mumkin.

Xon-atlas matosini koloriti yorqin, tiniq va asosan kontrast ranglar asosida tashkil etiladi. Masalan, 8 rangli xon-atlasda quyidagi to'q va tiniq ranglar ishlatiladi. qizil, sariq, pushti, to'q qizil, qora, yashil, binafsha va ko'k. Xon-atlas matosini rangba-ranglashda iliq ranglar: qizil, sariq, pushti, to'q qizil va sovuq ranglar binafsha, ko'k, hamda to'ldiruvchi (kontrast) ranglar: sariq va ko'k, qizil va yashil, binafsha va sarg'ish yashil ranglar uyg'unligiga erishiladi. Agar xon-atlas matosining koloriti jo'shqin bo'lsa, adrasniki sokin, kam sonli, bir-biriga yaqin ranglar asosida hosil qilinadi, ko'proq oqlik darajasi bilan farqlanuvchi bir tusli ranglardan foydalaniladi: feruzarang, ko'k, yashil, qizil jigarrang, qora, kulrang, havorang va

boshqalar. Turli rangli beqasam matolar koloristikasi xon-atlasga yaqin bo'lib, yo'l-yo'l gullar kontrast ranglar bilan bo'yalgan, rang monandligiga erishish maqsadida oraga oq yoki qora yo'llar joylashtiriladi. Shunday qilib sidirg'a ranga bo'yalgan tola, to'qish iplaridan foydalangan holda rang monandligi qonuniyatlariga amal qilib to'qishning turli usullari imkoniyatlaridan to'liq foydalangan holda yuqori estetik hissiyot uyg'otuvchi, xaridorgir matolar ishlab chiqarish mumkin bo'ladi. Bu ishni to'g'ri tashkil etishda yuqori malakali kolorist va dessinatorning alohida o'rni bor, har ikkala mutaxassis o'z yo'nalishi bilan bir qatorda rang monandligi (uyg'unligi)ga erishish qonun qoidalarini mukammal bilmog'i lozimdir.

Sidirg'a rangli matolarni yuqori badiiy saviyada, joriy yil modasiga amal qilib ishlab chiqarish maqsadida va rangga jilo yoki sokinlik berish uchun bo'yovchi moddalar aralashmasidan foydalaniladi. Mato bo'yalayotgan asosiy rangga qo'shimcha bir yoki birnecha ranglar aralashmasi ishlatiladi. Bunda aralashmadagi bo'yovchi moddalarni, hamda ularning miqdoriy nisbatini tanlash faqat kerakli rang tus bilangina belgilanmay, balki bo'yovchilarning bir eritmada bir-biriga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi va rang sifatini ta'minlashini ham taqazo qiladi.

Matolarni suvda eriydigan bo'yovchi moddalar bilan bo'yash

Bo'yovchi moddalar halq ho'jaligining turli tarmoqlarida ishlatiladi, lekin jahonda ishlab chiqarilgan bo'yovchi moddalarning 80%-ni to'qimachilik va yengil sanoati ist'emol qiladi. ozirgi vaqtda Kolor indeks (Angliya) ma'lumotnomasi bo'yicha jahonda 6000 ga yaqin individual va 36000 dan ortiq savdo markali bo'yovchi modda ma'lum.

Bo'yovchi moddalarning rangi ularning molekulasini o'ziga xos elektron tuzilishiga bog'liq holda yorug'lik nurini tanlab yutish qobiliyati bilan boqliqdir. Bo'yovchi moddalar aromatik yoki aromatik tabiatli geterozanjirli organik moddalar bo'lib, ularning tarkibida rivojlangan qo'sh bog` sistemasi mavjud , qo'sh bog`lardagi barcha - elektronlar bir-biri bilan qamralib, molekula uchun umumiy elektron bulut hosil qiladi; umumiy elektron bulut hosil bo'lishi uchun molekula yassi tuzilishli bo'lishi shart; agar rivojlangan qo'sh bog`li sistemaga molekulani qutblovchi elektronodonor (-OH, NH₂ va boshqalar) hamda eletronoakseptor (- NO₂, - NO, va

boshqalar) o`rinbosarlar ulansa, rang chuqurlashishi sodir bo`ladi. Bo`yovchi molekulasining bu qismi xromofor (rang tashuvchi) sistema deb ataladi. Bo`yovchi moddalar bilan ishlashni osonlashtirish maqsadida turli texnik sinflanishlar taklif qilingan (8-jadval).

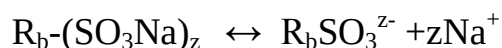
8-jadval

Bo`yovchi moddalarning sinflanishi

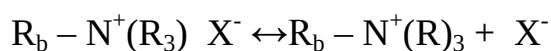
Bo`yovchi modda xossalari	Bo`yovchi modda sinflari
Suvda eruvchanlar:	bevosita, kislotali, xromli, kislotali
Anionli	metalkompleks, faol, kubozollar, azotollar
Kationli	asosli, kation, diazol
Vaqtincha suvda eruvchan holatga o`tuvchilar:	kub, oltingugurtli
Qisman suvda eruvchanlar:	dispers
Suvda erimaydiganlar:	pigment
Tolada hosil bo`luvchilar:	azoidlar, kubogenlar, azinlar

**Suvda eruvchan bo`yovchi** moddalarning eruvchanligi 100-150% g/dm<sup>3</sup> ni tashkil etadi va dissotsilanganda hosil qilgan ion zaryadiga qarab anionli va kationli turlarga bo`linadi.

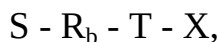
Anionli (bevosita, kislotali, xromli, kislotali metallkompleks va faol) bo`yovchi moddalar tarkibida suvda eruvchanlik beradigan funksional guruh sifatida asosan sulfo-, qisman esa karboksil guruh bo`ladi. Bu guruhlar soni (z) bir va bir necha bo`lishi mumkin, ularning soni ortgan sari bo`yovchi moddaning eruvchanligi ham ortadi.



Kationli (asosli va kationli) bo`yovchi moddalarga suvda eruvchanlikni musbat zaryadlangan to`rtlamchi azot beradi:



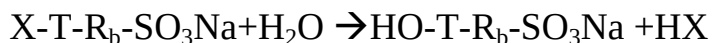
Faol bo'yovchi moddalar molekulasida xromofor sistema, suvda eruvchanlik beruvchi guruh va faol gruppировkadan tashkil topadi. Umumiy ko'rinishda faol bo'yovchi moddalarni quyidagicha ifodalasa bo'ladi:



bu yerda S - suvda eruvchanlik beruvchi guruh (sulfo-, karboksil- va sulfoefir);

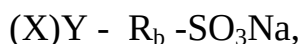
R_b - bo'yovchining xromofor sistemasi asosan monoazo-, qisman disazo-, antraxinon va ftalotsiandan tashkil topadi.

T - X - faol guruh - faol guruh (X) va uni tashuvchisi (T) dan iborat. Faol guruh sifatida - galogenlar, asosan xlor, kamroq brom; to'yinmagan vinil guruh -CH=CH₂ uchraydi. Faol guruh turiga qarab bo'yovchi modda tola bilan o'rin olish yoki birikish reaksiyasiga kirishadi. Faol guruhni tashuvchilari turli tuman bo'ladi. Ularning ko'proq uchraydiganlari triazin, pirimidin, xinoksalin, sulfamid, akrilamid va boshqalardir. Faol bo'yovchi moddalarning kamchiligi: suvda gidrolizlanib, yuvib chiqarilishi qiyin bo'lgan rangli nofaol bo'yovchilarga aylanadi:



Xromli bo'yovchi moddalar asosan jun tolasini kuchli kislotali sharoitda bo'yashda va kamroq unga gul bosishda ishlatiladi. Bu bo'yovchi moddalarning xromofor sistemasi asosan azo-, antraxinon, arilmetan va boshqalar bo'lib, undagi aromatik halqada bir-biriga yoki azoguruhga nisbatan orto-holatda joylashgan ikki funksional guruhlari bo'ladi. Bu guruhlar bo'yash paytida xrom metalli bilan bo'yovchi orasida kompleks hosil qilishda ishtirok qiladilar. Hosil bo'lgan kompleks xrom orqali jun keratiniga koordinatsion bog'lanish bilan birikadi, natijasida rang turli ta'sirlarga o'ta chidamli, lekin xiraroq bo'ladi.

Umumiy ko'rinishda xromli bo'yovchilar quyidagicha ifodalanadi:



X, Y: -OH; -NH₂; COOH - guruhlar bo'ladi.

Kislotali metallkompleks (KMK) bo'yovchi moddalar xromli bo'yovchilardan farqli, tayyor metallkompleks bo'ladilar. Kompleks hosil qiluvchi metall sifatida Cu²⁺; Ni²⁺; Co³⁺; Cr³⁺ va boshqalar ishlatiladi. Bo'yovchi

molekulasi va metall atomlarining soni nisbatiga qarab, ular ikki turli bo'ladilar: KMK 1:1- bunda bir atom metallga bir molekula bo'yovchi; va KMK 1:2 bir atom metalga ikki molekula bo'yovchi to'g'ri keladi. Xromofor sistemasi oddiy kislotali bo'yovchilar kabi bo'ladi. Oqsil va poliamid tolalarni bo'yash va gul bosishda ishlatiladi.

Kation bo'yovchi moddalar qadimdan ma'lum bo'lgan va hozirgi vaqtda rang sifatini pastligi tufayli to'qimachilik sanoati uchun o'z ahamiyatini yo'qotgan asosli bo'yovchi moddalarni modifikatsiyalab yaratilgan, Kation bo'yovchi moddalar poliakrilonitril tolalarda nurbardosh va suvli ishlovlarga mustahkam rang hosil qiladilar. Asosli va kation bo'yovchi moddalar barcha sinf bo'yovchi moddalari ichida eng tiniq va ravshan ranglar hosil qiladi, yuqori bo'yash qobiliyatiga egadirlar. Xromofor sistemasi bo'yicha di- va trifenilmetan, mono- va disazobo'yovchi, polimetin, azometin, antraxinon, ftalotsianin bo'yovchi moddalar va boshqalar bo'ladilar. Musbat zaryadning o'rniga qarab, hususiyatlari bilan bir-biridan farqlanuvchi uch guruhga bo'linadi:

1. Musbat zaryadi yon bag'ir radikalga joylashgan bo'yovchilar, eritma pH-ining o'zgarishiga chidamli, rang ravshanligi boshqa turdagilardan biroz past bo'lishiga qaramay, nurbardoshligi yuqori.

2. Musbat zaryadi xromofor sistemada joylashgan kation bo'yovchilar, eng ravshan va bo'yash qobiliyati yuqoridir. Lekin nurbardoshligi past, gidrolizga chidamsizroq.

3. Kislotali sharoitda musbat zaryad hosil qiluvchilar. Neytral va ishqoriy sharoitda musbat zaryadi yo'q bo'lib, xuddi dispers bo'yovchilar kabidir, poliakrilonitril tolada ravon rang hosil qiladi.

Bevosita bo'yovchi moddalar bilan asosan sellyulozal tolalar bo'yaladi. Bevosita bo'yovchi moddalarning umumiy holda $R_b\text{-SO}_3\text{Na}$ ko'rinishda yozish mumkin. $\text{-SO}_3\text{Na}$ guruxi bo'yovchi moddaning suvda eruvchanligini ta'minlaydi. Bevosita bo'yovchi moddalar bilan tola va matoni uzlukli hamda uzluksiz usullar bilan bo'yash mumkin.

Uzluqli usulda bo'yash. Bo'yovchi modda yumshatilgan suvda yaxshilab eritiladi. Erituvchi suv agar qattiq bo'lsa, u holda suvga kaltsiysizlantirilgan soda yoki natriy geksametafosfat qo'shiladi. Soda eritmada ishqoriy muhit hosil qilib, bo'yovchi moddaning eruvchanligini osonlashtiradi. Bo'yash jarayonini tezlashtirish maqsadida eritmaga natriy xlor qo'shiladi. Bo'yash qo'yidagi tartib va tarkibda olib boriladi:

Tolaga nisbatan % hisobida.

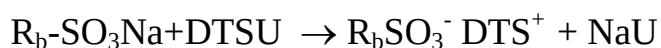
Bo'yovchi modda - 0,5-5.

Natriy xlor - 10-25.

Soda - 1-3

Bo'yash moduli 6-35. Bo'yash 30-40⁰C da boshlanib, asta-sekinlik bilan 60-80⁰C gacha ko'tariladi va har bir bo'yovchi modda uchun maqbul bo'lgan haroratda 0,5-2,0 soat davomida olib boriladi, so'ng yuviladi.

Bevosita bo'yovchi moddalar ho'l ishlovlarga chidamsiz bo'lganliklari sababli, bo'yalgan mato va iplarga DTSU yoki DTSM preparatlari bilan ishlov beriladi. (DTSU-ditsiandiamid smola, agar eritmaga mis tuzi qo'hilsa preparat DTSM deyiladi va bu preparat bilan ishlov berilgan ranglar nafaqat ho'l ishlovlarga balki yorug'likka ham chidamli bo'ladi.



erimaydigan.

Ishlov berish tarkibi: DTSU (DTSM) - 10-30g/l

Ishlov berish harorati - 70-80⁰C

Quritish

Uzluksiz usulda bo'ash. 4-6 sekund davomida mato bo'yovchi modda eritmasida (2-20 g/l) shimdiriladi, 100% og'irlikgacha siqiladi, 100⁰C haroratda 1-2 minut bug'latiladi, yuvilib, so'g DTSU preparati bilan ishlov beriladi. Rangi mustaxkamlangan mato quritiladi. Bevosita bo'yovchi modda sellyuloza bilan vodorod bog', Van-der-Vaals kuchlari orqali bog'lanadi. DTSU preparati bilan ishlov berilganda bo'yovchi suvda kam eruvchan kompleks hosil qiladi.

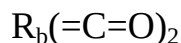
To'qima materiallarni bo'yash ularga mustaxkam va ravon rang berishdir. Bo'yash jarayoni juda murakkab bo'lib, bunda bo'yovchi modda eritmadan tolaga o'tib, uning ichiga diffuziyalanadi va tola aktiv markazlariga bog'lanadi. Tola polimeri va bo'yovchi modda orasida hosil bo'ladigan bog'lanish turiga ko'ra rang mustaxkamligi belgilanadi. Bo'yash va gul bosishda ishlatiladigan bo'yovchi modda bo'yovchi rangli organik birikma bo'lib, u eritmadan tolaga o'tish va unga mustaxkam bog'lanish qobiliyatiga egadir. Bo'yash uchun bo'yovchi moddaning suvli, organik erituvchili, suv va organik erituvchi aralashmasidan, suvli dispersiyasi hamda uning bug'langan holatidan foydalaniladi. Bo'yovchi modda eritmasi tarkibiga bo'yovchi moddadan tashqari, turli yordamchi kimyoviy birikmalar ham kiradi.

Matolarni suvda erimaydigan bo'yovchi moddalar bilan bo'yash

Dispers bo'yovchi moddalar suvda qisman eriydi, ularning tuzilishi turli tuman bo'lib, barchasi uchun umumiy bo'lgan guruh yo'qligi tufayli umumiy formulasi ham yo'q. Xromofor sistemasi bo'yicha monoazo-, disazo-, antraxinon, nitrobo'yovchilar va boshqalar sinfiga mansub. Nisbatan kichik molekulada polyar guruqlar: $-NH_2$; $-OH$; $-CH_2OH$; CH_2-CH_2OH va boshqalarning borligi bo'yovchining suvda qisman eruvchanligini ta'minlaydi.

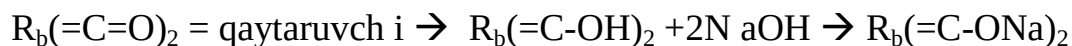
Kub bo'yovchi moddalarning XIX-asr oxirigacha faqat bitta markasi-indigo ma'lum bo'lgan, 1963-yilga kelib, ularning soni 336 -gacha ko'paydi.

Ular noionogen bo'yovchilar bo'lib, umumiy ko'rinishda quyidagicha ifodalanadilar:



Tarkibida ikkitadan kam bo'lmagan karbonil guruh($>C=O$) ga ega bo'lgan rangli organik birikmalardir. Xromofor sistemasi (R_b) bo'yicha asosan uch guruhga bo'linadi: indigoid, tioindigoid va politsiklik (asosan, antraxinon va boshqa politsiklik xinonlar).

Kub bo'yovchi moddalarni bo'yashdan avval kuchli ishqoriy muhitda kuchli qaytaruvchi ta'sirida suvda eruvchan holatga o'tkaziladi:



Qaytaruvchi sifatida natriy ditionit, natriy formaldegid sulfoksilat, tiomochevina dioksidi kabi kuchli qaytaruvchilar ishlatiladi. Bo'yash yoki gul bosish jarayondan so'ng kuchsiz kislotali muhitda oksidlanib, tola qovaklarida asli suvda erimaydigan holatiga o'tkaziladi. Shu sababli ularning ranggi deyarli barcha ishlovlarga (ishqalanishdan tashqari) chidamli bo'ladi.

Azoid bo'yovchi moddalar, azogenlar, suvda erimaydigan azobo'yovchilar va "sovuq" bo'yovchi moddalar nomi bilan ham ma'lum. Bu bo'yovchilar pigment holida bo'yash yoki gul bosishda tola g'ovaklarida suvda eruvchan ikkita yarim mahsulotlar: azo- va diazotashkil etuvchilardan past temperaturada sintez bo'ladi.

$R_a - OH$ - azotashkil etuvchilar, azotollar deb ataladi va kuchli ishqoriy sharoitda suvda eriydi, shu sababli, asosan sellyulozali materiallarni bo'yash va gul bosishda ishlatiladi.

$[R_g - N = N]^+ X^-$ - diazotashkil etuvchi.

Tola g'ovagida hosil bo'lgan pigmentning rang sifati yaxshi, texnologiyasi oddiy va arzon bo'ladi.

Kub bo'yovchi moddalar bilan asosan sellyuloza tolali matolar bo'yaladi, lekin bu sinf bo'yovchi moddalarini poliefir, hamda sellyuloza va poliefir aralashmali tolalarni bo'yashda ham qo'llash mumkin.

Kub bo'yovchi moddalar bilan sellyuloza matosini uch xil usulda bo'yash mumkin:

1. Uzlukli ishqoriy - qaytaruvchili
2. Uzluksiz ikki bosqichli yoki suspenziyal
3. Uzluksiz leylokislotli.

Ishqoriy – qaytaruvchi usul. Bo'yovchi modda ishqor, gidrosulfid va biror xo'llovchi (glitsyerin) bilan 30-60°C haroratda yaxshilab aralashtiriladi. Eritish harorati bo'yovchi modda markasi bo'yicha tanlab olinadi. Qaytarilish jarayoni davomiyligi bo'yovchi moddaning erishiga bog'lik. Bo'yovchi modda eruvchan holatga o'tganda rang o'zgaradi. Eritish jarayoni tugagach kontsentrangan eritma kerakli bo'lgan kontsentratsiyagacha suyultiriladi va tolali mato maqbul bo'lgan haroratda 1-1,5 soat davomida bo'yaladi. Bo'yalgan mato havoda oksidlanadi, sovuq suvda va oksidlovchi eritmasida ishlov beriladi. Rang yorqinligini va

mustaxkamligini oshirish maqsadida sovunlash jarayoni bajariladi. Sovunlash SAM va soda eritmasida qaynash haroratida olib boriladi. Bu usulning kamchiligi ravon rang hosil bo'lishini qiyinligida, bunga sabab leykobirikmaning natriyli tuzini tolaga moyilligi, hamda bo'yash vannasida elektrolitlar kontsentratsiyalari yuqoriligidir.

Suspenziyalı usul. Suspenziyalı usulda bo'yovchi moddaning o'ta maydalangan kukunidan foydalaniladi. Bo'yovchi modda suspenziyasini tayyorlash uchun 5-50 g/l bo'yovchi modda 1-2 g/l dispergator bilan aralashtiriladi. Suspenziyaga shimdirilgan mato quritiladi va rang chiqarish vannasida unga ishlov beriladi. Rang chiqarish vannasi 60 g/l qaytaruvchi, 70 g/l 52% li ishkor eritmalaridan tashkil topgan. Mato bug'latish kamerasida bug'latiladi, so'ng oksidlanib, sovunlash jarayonidan o'tkaziladi. Suspenziyalı usulda ravon ranglar hosil qilish mumkin, lekin o'ta maydalangan bo'yovchi moddalar talab kilinishi, bu usulning kamchiligi hisoblanadi.

Leykokislotalı usul. Oddiy kukun holatidagi ko'b bo'yovchi ishqor (0,5-3 g/l) va gidrosulfit (0,33-2 g/l) bilan yaxshilab aralashtirilib, suvda eruvchan xolatga keltiriladi, so'ng dispergator (0,25-0,5 g/l) va CH_3COOH (0,35 – 20 g/l) eritmasi bilan aralashtiriladi. Bunda o'ta mayda suvda eriydigan leykokislota dispyersiyasi hosil bo'ladi. Mato hosil bo'lgan leykokislota dispyersiyasiga shimdiriladi, keyingi jarayonlar xuddi suspenziyalı usul bo'yicha olib boriladi.

4.3. Matolarni badiiy bezashda nanotexnologiyalardan foydalanish qonuniyatlari

Nanotexnologiya tushunchasi

Oxirgi 10-15 yil ichida to'qimachilik sanoatida nanotexnologiyalarni o'rganish va qo'llash alohida ahamiyat kasb etmoqda. Nanotexnologiya tushunchasini amerikalik fizik Richard Feynman 1959 yilda kiritgan. Nanozarrachalar o'lchami 0,1 dan 100 nm gacha bo'ladi.

Nanotexnologiya tushunchasi uchun tugal va aniq ifoda yo'q, ammo mavjud mikrotexnologiya asosida bu o'lchamlarni nanometrdagi texnologiya deb yuritish

mumkin. Shuning uchun mikrodan nanoga o'tish bu moddani boshqarishdan atomni boshqarishga o'tish demakdir. Nanotexnologiyani rivojlanish yo'nalishlari:

1. O'lchami atom va molekulalar o'lchamlari bilan solishtirarli elektron sxemalarni tayyorlash;
2. Nanomashinalarni loyihalash va ishlab chiqish;
3. Alohida atom va molekulalarni boshqarish va ulardan alohida mikroob'ektlarni yig'ish.

Nanotexnologiya atom, molekula va juda kichik o'lchamli zarrachalarni nazorat ostida boshqarish asosida materiallar ishlab chiqarish va yangi xususiyatli materiallar olish texnologiyasi sifatida aniqlanadi. Bu o'ziga xos gen injeneriyasi hisoblanib, faqat tirik bo'lmagan ob'ektlar bilan ishlanadi. Materialni shakllantiradigan nisbatan kichik o'lchamli zarracha uni strukturasi keskin o'zgartirib, ichki yuzani kattalashtiradi va oqibatda yangi xossalarni yaratadi. Nanozarrachalardan shakllangan ichki struktura materiallarga juda yuqori mustahkamlik va an'anaviy texnologiya bo'yicha olinadigan materiallarda bo'lmagan yangi xossalarni beradi. Nanotolalar ishlab chiqarishda qiziqarli yo'nalishlardan biri tolaga nanoo'lchamli g'ovakli struktura hosil qilish bo'lib, bunda solishtirma massani keskin kamaytirishga erishiladi. Hosil bo'lgan nanog'ovaklar turli maqsadlarda mo'ljallangan (meditsina, to'qimachilik matolarini hidlantirish, biologik himoya) suyuqliklar, qattiq va gazsimon moddalar bilan to'ldirilishi mumkin. Shuningdek diametri 100 nm dan oshmaydigan ultraingichka tolalar ham yaratilib, ularning katta solishtirma yuzasi ko'p funktsional guruhlarni saqlaydi. Bu o'z navbatida ushbu tolalardan tayyorlangan materiallarga yaxshi sorbtsion xususiyat va katalitik faollik beradi.

Matolarni bo'yash va gul bosishda interferentsion pigmentlarni qo'llash

Nanoob'yektlar va nanotexnologiyalarni to'qimachilik materiallarini ranglash jarayonlarida qo'llash bo'yicha yo'nalish rivojlanmoqda. To'qimachilik materiallaridagi rangli naqsh bu nanotexnologiya. Chunki bo'yovchi modda molekula yoki ionlari (o'lchami 2-3 nm)tola strukturasi kiradi va qalinligi 2-6 nm li mono- va poliadsorbsion qatlamlar hosil qiladi. To'qimachilik materialida

xromofor birikmalarni bo'yovchi moddalarni va pigmentlarni qo'llamagan holda strukturaviy ranglarni shakllantirish yo'nalishi katta qiziqish uyg'otmoqda. Bunday ranglarni yuzaga kelish mexanizmi aniq o'lchamli va shaklli tirqishlari mavjud nanostruktura sistemasi va yorug'likni o'zaro ta'siriga (interferentsion effektlar) asoslangan. Bu jarayon tabiat tomonidan ilgariroq o'zlashtirilgan. Masalan chuqur qora va yorqin havo rangli Papilio Ulysses kapalagining qanotlari aynan shu strukturali rangdadir. Bunday rang yorug'lik va kapalak qanoti to'qilgan strukturasini ta'siri natijasida paydo bo'ladi.

Hozirgi kunda Sankt-Peterburg davlat sanoat texnologiyalari va dizayn universiteti "Kimyoviy texnologiya va to'qima dizayni" kafedarsida faoliyat yuritayotgan prof. A.M.Kiselev va dotsent N.V.Dashenko tomonidan strukturali rangni optik mexanizm bo'yicha nanoo'lchamli interferentsion pigmentlar yordamida hosil qilish, pardoqlashda va to'qimalar sifatini oshirishda gidrofil nanoemulsiyalardan foydalanish, to'qima materiallarini o'z-o'zidan tozalash hamda nurlar ta'siridan titan dikosidi va boshqa yuqori fotokatalitik faollikka ega elementlardan yaratilgan gibrid kompozitsiyalar asosidagi nanoqoplamalar surish yordamida himoyalash borasida izlanishlar olib borilmoqda.

An'anaviy noorganik pigmentlarni qo'llashning kamchiliklari: rangni ishqalanishga mustahkam emasligi, matoning gul bosilgan maydonini sezilarli darajada qattiqlashishi. Gul bosishda slyuda va metall oksidlari asosidagi qalinligi 10 dan 50 nm gacha bo'lgan yangi avlod interferentsion pigmentlarini qo'llash an'anaviy mayda dispersiyali metall kukunlarga qarama-qarshi holda ishqalanishga bardoshli shakllar olish imkonini beradi. Ushbu qoplamalar bilan ishlov berilgan to'qimachilik materiallarini suvga, yog'ga va ifloslanishga qarshi xossalari aniqlangan.

XX asr yakunida ro'y bergan texnik rivojlanish to'qimachilik materiallariga yangi talablar: inson faoliyatining aniq sohasida, tashqi ta'sir ostida insonga kerakli yo'nalishda o'zgaruvchan, ya'ni qaytar reaksiyani ishlab chiqaruvchi maxsus xossalarga ega bo'lishi lozim edi. Aqqli to'qima mahsulotlari harbiy xizmatchilar, kosmonavtlar, ekspeditsiya ishtirokchilari, alpinistlar, sportchilar hamda ekstremal

sharoitlarda ishlovchi insonlarni kiyintirishda keng qo'llanilmoqda. Aqqli tolalar sohasidagi izlanishlar ikki yo'nalishda rivojlanmoqda: ranglash va intellektual. Ranglash yo'nalishi armiya kamuflyajining yangi turlarini yaratish va kutilmagan rangli effektlarni taklif etuvchi modani rivojlanishi bilan bog'liq. Ularni mohiyati foto-, termo- gidroxrom bo'yovchi moddalar qo'llanilishi bog'liq. Bunda bo'yalgan matolar rangi suv, issiqlik va yorug'lik ta'sirida o'zgaradi. O'zgarishlar aniqmas shaklli lokal xarakterda va kiyimning u yoki bu qismlarida aniq naqsh ko'rinishida ham bo'lishi mumkin. Bu g'oyalarni hayotga tatbiq etish armiya uchun zarur, lekin o'z navbatida murakkabligi bilan to'liq amalga oshirilmayapti. Maishiy kiyimlardan farqli ravishda armiya kamuflyaji rangini yorug'likka, yuvishga va kimyoviy tozalashga mustahkamligi yuqori bo'lishi talab etiladi.

Ko'p yillar davomida Rossiyada intellektual to'qimalar borasida izlanishlar olib borilmoqda. Termo va foto sezuvchan bo'yovchilar sifatida suyuq kristallar yoki rang hosil qiluvchi bilan kislotali asosli prinsip asosida ishlovchi murakkab sistemalar qo'llaniladi. Ikki holatda ham bu sistemalar xossalarini saqlash uchun mikrokapsulyasiya texnikasi ishlatiladi. Fotoxrom bo'yovchi moddalar spirna hosilalari bo'lib, ular yuqori to'yinganlik va rang hosil bo'lishiga sezgirlikka ega. Termoxrom bo'yovchilar rangli o'tishlar uchun etarlicha energiya talab etadi, shuning uchun rang transformatsiyasi qoidaga asosan 100–200°C harorat oralig'ida ro'y beradi. Lekin bunday harorat to'qimalarni maishiy qo'llash sharoitlariga to'g'ri kelmaydi, shuning uchun suyuq kristallar ko'rinishidagi boshqa sistemalar yaratilgan bo'lib, ulardan qat'iy orientirlangan va qatlamli, vaqti bilan o'zgaruvchan orientatsiyali xolesterin sistemalar ajratiladi. Ikki holatda ham ko'rilayotgan sistemalar axromatik birikmalar bo'lib, ularning erituvchi muhitida joylashadi. Qatlamli orientatsiyalangan xolesterin sistemalarda rang erituvchini qizdirish orqali harorat ta'sirida va qatlamlar orasidagi masofani transformatsiyasi natijasida hosil bo'ladi va o'zgaradi. Kislotali-asosli prinsipga asoslangan termoxrom bo'yovchilar sistemasida rang hosil bo'lishi axromatik shaklni kislotali rang hosil qiluvchi bilan reaksiyasi natijasida sodir bo'ladi. Binar sistemaga misol sifatida binafsha rangli kristal laktonni bisfeno A bilan erituvchini suyulish haroratidagi ta'sirini olish

mumkin. Bu haroratni o'zgartirish orqali to'qimadagi rangni hosil qilish va yo'qotish turli farqlariga erishish mumkin. Bunda temperatura farqi past bo'lishi va inson tanasi haroratiga (36–37°C) mos kelishi mumkin. «Semess» (Moskva) assotsiatsiyasi tomonidan harorat o'zgarganda o'z rangini o'zgartiruvchi bo'yovchilar qo'llanilishi bilan bog'liq ranglash effektiga ega to'qimalar bog'liq loyiha amalda qo'llanildi. Ushbu loyihaning ko'proq qismi «djinsi-xameleon» ishlab chiqarishga bag'ishlangan.

Pigmentlarni nanodarajada modifikatsiyatsiyalash

Nanopigmentdagi bo'yovchi komponent miqdoriga montmorillonit strukturasi (SAM turi) va bo'yovchi moddaning (aniq funktsional guruhlarini ko'pligi) ta'siri o'rganildi. Qo'shimcha asosiy faktor sifatida polimyer matritsasi tabiati bo'lib, uni o'zgartirish orqali nur bardoshligini 2-8 martaga oshirish imkoniyatini beradi.

PETF tolalari yuzasini argon, azot, kislorod radiochastotali plazmasi 50-150 vt quvvat bilan 0,5-20 minut davomida nanodarajada ishlov berish orqali polietilentereftalat tolalariga pigment adgeziyasini ko'tarish mumkinligini aniqlandi.

To'qimachilik materiallarini badiiy bezashning yangi texnologiyasi yaratilib, bunda bo'yovchi modda va TYOM larining quyuq eritmalari ko'pikli kompozitsiya qatlamiga surtish orqali shakllar hosil qilinadi.

Yangi mahalliy akril va poliuretan polimerlar nanodispersiyalarini texnik maqsadga mo'ljallangan kompozitsion to'qimachilik materiallarini yaratishda asosiy va yordamchi reagentlar sifatida qo'llash samaradorligini baholashda polimerlar termomexanik xossalarini o'rganish mato yuzasida maxsus xossali qoplama hosil qilish imkonini beradi. Polimer emulsiyasi zarrachalari o'lchamini mato koloristik va sorbtion xossalariga ta'siri o'rganilganda 30 nm o'lchamli zarrachalar nisbatan sifatli qoplama hosil qilishi aniqlangan.

To'qimachilik materiallariga yakunlovchi pardozi berishda nanoemulsiya va nanodispersiya ko'rinishidagi turli moddalar nanozarrachalari qo'llaniladi. Bunda matolarga suv va yog'ga bardoshlilik, kam yonuvchanlik, iflomlanmaslik, yumshoqlik xossalari beriladi. Mashhur nanotexnologiyalardan biri Teflon pardozi hisoblanadi, u matoga suv, yog', ifloslanishga qarshi xossalarini beradi. Uni amalga oshirish uchun fluoroglerod polimerlari nanoemulsiyalari qo'llaniladi. Gidrofob

nanozarrachalar har bir tola yuzasiga joylashib, yangi yuza hosil qiladi. Berilgan pardozi bir necha yuvishga chidamli. Ko'pgina davlatlarda o'z-o'zidan tozalanadigan to'qimachilik materiallarini yaratish ustida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Olimlar matoga xuddi tirik tabiatdagi kabi xususiyat, ya'ni nanoemulsiyalar yordamida tolada uch o'lchamli struktura hosil qilish hisobiga undan suv, yog' va ifloslikni oson yuvilib ketadigan xossasi berishgan. Demak, to'qimachilikni industriyasida nanotexnologiyalarni o'zlashtirish yangi tur bo'yovchi moddalar, to'qimachilik yordamchi moddalari, yangi xossalari to'qimachilik materiallarini sifatini nazorat qilish qurilmalari hamda intellektual to'qima tayyorlash uchun zamonaviy jihozlarni yaratishni talab etadi. Ushbu vazifalar hal etilganda innovatsion, xavfsiz va sifatli raqobatbardosh mahsulotlarni ishlab chiqarishni bashorat qilish mumkin.

4.4. Matolarini gul bosish yo'li bilan badiiy bezash

To'qimachilik naqshi haqida tushuncha, uning asosiy belgilari

bo'yicha sinflanishi

Mato naqshi (guli)ning badiiy saviyasi naqsh tushirilgan materialdan tikiladigan buyumning foydalanish o'ri bilan bog'liq bo'ladi. Shu sababli, kiyim yoki inter'erning chambar-chas qismi sifatida to'qimachilik naqshi(guli) inson qiyofasi va atrof muhitga ta'sir etuvchi omillarga amal qilishi lozim. Bu omillar orasida rusum(modani) alohida qayd etish kerak-ki, hozirgi sharoitda uning ta'sirisiz mato naqsh san'atini tasavvur qilib bo'lmaydi.

Boshqa turdagi san'at asarlari kabi to'qimachilik gullarining barcha elementlari bir-biri bilan monand, birlik va umumlikda bo'lib, bir g'oyani yechmoqi lozim. Matoga tushirilgan gulning birligi yuzaga tushirilgan gul va gul tagi orasidagi mutanosibligi va gul elementlari shaklini rangi, ritmik va plastik kelishuvchanlikda namoyon bo'ladi. Matoga tushirilayotgan badiiy kompozitsiya quyidagi qonuniyatlarga javob bermog'i lozim: mutanosiblik, uch komponentlik va kontrastlik.

Mutanosiblik qonunida matoga tushirilayotgan to'qimachilik gulining turli qismlari o'lchamlarini bir-biriga va butun kompozitsiyaga nisbatan mosligi belgilanadi. Kompozitsiyada o'lchami bir xil motivlar bir biriga nisbatan bir xil

masofada joylashishi yoki unda o'lchami turli motivlar bir biridan turli xil masofada bo'lishi mumkin.

Uch komponentlik qonunida murakkab gullardagi motivlar yoki shakllar uch o'lchamda yoki ritmik harakati uch fazada ko'rsatiladi, masalan, barglar uch xil o'lchamda (katta, kichik, o'rtacha) beriladi.

Kontrastlik qonunida guldagi motivlarning qarama-qarshi sifatlarini (o'lchamni, shaklni, yorqinlikni, rangni) o'zaro bog'liqligi kompozitsiyani kuchaytiradi, yaqin sifatlarning o'zaro bog'liqligi esa, aksincha, uni monand qiladi.

Katta pardozlash korxonalarida yiliga 250-300 yangi naqshlar yaratiladi va odatda har bir naqsh bir necha koloritda tayyorlanadi.

Naqshlarning hozirgi zamon sinflanishlari ichida ularni guruhlariga ajratuvchisi mukammalroqdir. Bu sinflanish bo'yicha naqshlar tasviriy shakl mazmuni va vositasi, rangba-rangligi, estetik, texnik, iqtisodiy, mahsulotshunoslik talablar bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Naqshlar tasviriy shakl mazmuni va vositasi bo'yicha uch guruhga bo'linadi: o'simlik gullari, geometrik, mazmunli(masalan peyzaj).

O'simlik-gullaridagi naqshlar o'zining hajmi va naqsh shakllarinig turlari bo'yicha eng katta hisoblanadi. Bu guruhga ko'pchilik tabiiy shakllar (gullar, barglar, ko'katlar, dengiz o'simliklari, mevalar va boshqa real o'sadigan va fantastik ko'rinishdagi) kiradi.

O'simlik-gullari naqsh shakllarining masshtabi bo'yicha yana uchta guruhchaga ajratish mumkin: mayda va oddiy mavzuli shakllar, o'lchami 3-8 mm; o'rtacha o'lchamli, bu naqshlar murakkab bo'lib bir necha mavzuli shakllarni o'z ichiga oladi, o'lchami 10-40 mm bo'ladi; katta masshtabli naqshlar, ulardagi shakllar o'lchami 50-120 mm, ularning rapporti katta, rapportsiz yoki kuponli bo'lib, kompozitsion va koloristik yechimi murakkab bo'ladi. Davr o'tishi bilan o'simlik guli naqshlarning elementlari, o'lchami kompozitsiyasi o'zgarishi mumkin, lekin o'simliklar va ularning gullari urfdan qolmaydi.

Geometrik naqshlar, hajmi va shaklining turli-tumanligi bo'yicha ikkinchi o'rinda turadi. Ularni ham bir necha guruhchalarga ajratishadi: oddiy, to'g'ri chiziqli

geometrik mavzular (kvadratlar, chiziqlar, sinuqlar), bu shakllarning to'qima gullariga o'xshashligi bor; sirkul yordamida yaratilgan shakllar (halqa, yarim yoy, aylana). Bu guruhga kiruvchi ayrim naqshlar (no'xot, nuqta va boshqalar) matolarni klassik bezagiga misol bo'ladi; egri chiziqli shakllar eng ma'noli guruhcha hisoblanadi, turli radiusli yoylar yordamida hosil qilingan shakllar dinamik va assimetrik bo'lib, turli emotsional tuyg'ular uyg'otadi; aralash geometrik naqshlar, bularda turli shakllar to'g'ri chiziq, yoylar va sinuqlar mujassamlangan bo'lib, eng murakkab mazmunni ifoda etadi.

Qator geometrik naqshlarda tabiatga taqlid qilingan. Tabiat boyliklari ta'siridagi hissiyot geometrik shakllar yordamida yaxshi ifodalanadi.

Mazmunli naqsh mavzularida insonlar, hayvonlar, peyzaj, uy-ro'zqor predmetlari, idish-tovoqlar, transport vositalari va boshqalar o'z ifodasini topadi. Bunday naqshli matolar kam miqdorda bo'lsa ham ma'nosi va tuzilishi bo'yicha o'ziga xos o'rin turadi.

2. To'qimachilik naqshlari rangdorligi va estetik bezalishi bo'yicha shartli ravishda uch guruhga bo'linadi: akkordli, melodik, polifonik.

Akkordli naqshdagi barcha rang tuslarga bir xil qiymat (e'tibor) berilgan, ya'ni har bir rang tusga ajratilgan maydon shakli va o'lchami deyarli bir-biriga yaqin bo'ladi. Bunday naqsh koloristikasining barchasini yoki bir qismini o'zgartirish mumkin.

Melodik naqshlarda turli ranglar egallagan maydon shakli va o'lchami bir xil emas. Bunday naqshlar oq tagli bo'ladi, ayrim hollarda naqshlar tagi rangli bo'ladi. Tag rangi unga tushirilgan gul rangiga jo'r (monandlik) bo'lishi lozim.

Polifonik naqshlar rangba-ranglash nuqtai nazaridan eng murakkab bo'lib, uning kompozitsiyasida bir necha akkord va melodik elementlar birgalikda keladi. Bu naqshlardagi ranglarning ham melodik, ham akkord guruxlarida monandlikka, uyg'unlikka erishish lozim, rang tusi, to'qligi va oqligi bilan keskin farqlanuvchi ranglardan foydalanish mumkin.

3. To'qimachilik naqshlarini matoga tushirishning texnik vositasi bo'yicha quyidagi turlari ma'lum: naqshband valli, to'r qoliqli, aerografli, uch rangli gul bosish, polixromatik bo'yash, termogul bosish.

Naqshband vallarga tushiriladigan naqshlar o'rtacha 4-rangli bo'lib, tasviriyl shakl mazmuni bo'yicha turli tuman bo'ladi. Naqshdagi shakl o'lchami bo'yicha mayda, o'rta va katta masshtabli bo'lishi mumkin.

To'r qoliqlar o'z navbatida yassi va sillindrik turlariga bo'linadi. Naqshlar rang soni bo'yicha naqshband vallilardan farqli, ko'p rangli bo'ladi, to 12-16 rangli shakllardan tashkil topishi mumkin, ko'proq o'rtacha va katta masshtabli shakllar tushiriladi. Yassi qoliqli naqshlar ichida yo'l-yo'l gullar bo'lmaydi.

Aerografli gullar uchun trafaretlar tayyorlanadi, bu usulda tushiriladigan naqshlar yuqori badiiy qiymatga ega.

Uch rangli gul bosish usuli uchun tushiriladigan naqshlar matoning ayrim joylariga 2 yoki 3 rangli bo'yoqlarni ustma-ust tushirilishiga mo'ljallanadi, ya'ni ikki valdagi ayrim shakllar bir xil bo'ladi va turli rangdagi bo'yoqlarni bir joyga (bir shaklga) tushirish imkonini beradi. Uch asosiy bo'yoqlar: qirmiz (qizil), sariq va havorangli bo'lib har biri yorug'lik nuri spektrining bir sohasini yutadi va miqdorini o'zgartiradi: qirmiz bo'yoq-yashil nurlarni, sariq bo'yoq - ko'k nurlarni va havorang bo'yoq - qizil nurlarni.

Polixromatik bo'yash usulida tushiriladigan gullar uchun rassom avvaldan qog'oz ustida rapportli naqshli (krok) tayyorlamaydi. Bunday gullar maxsus moslamaga o'rnatilgan, ma'lum tezlik va amplitudada mato eni yo'nalishida harakatga keltiriladigan soplolar yordamida mato yuzasiga tushiriladi. Agar turli rangli bo'yovchi moddalar eritmasini matoga tomizuvchi soplolar orasiga suvli soplo o'rnatilsa, ajoyib abstrakt gullar hosil bo'ladi.

Termogul bosishda to'qimachilik material yuzasiga tushiriladigan gul (naqsh) avval, ma'lum temperaturada uchuvchan holatga o'ta oladigan bo'yovchi moddalar yordamida silindrik to'r qoliqli yoki bo'rtma gulli naqshband valli mashinalarda qog'oz yuzasiga tushiriladi. Bunda naqsh turi ishlatilayotgan texnik vosita imkoniyatlariga bog'liq bo'ladi. Naqshni qog'ozdan matoga tushirishda ular bir-

biriga ustma-ust yotqiziladi va bosim ostida qog'oz qizitiladi, bunda uning yuzasiga tushirilgan bo'yovchi modda uchuvchan holatga aylanib, qog'ozdagi gul holida mato yuzasiga o'tadi. Bu usulda badiiy bezash uchuvchan dispers bo'yovchi moddalar bilan gidrorofob (atsetat, triatsetat va barcha sintetik) tolali matolar yoki trikotaj mahsulotlar uchun ishlatiladi (45-rasm).



45-rasm. Termogul bosilgan mato namunasi

4. Naqshband vallarni tayyorlash usuli bo'yicha to'qimachilik gullari: moletirli, pantografli, fotomexanik, dastaki, avtomatik va aralashma turlarga bo'linadi (46-rasm). Dastaki va moletirli naqshlar o'ta murakkab va mayda masshtabli bo'ladi. Pantografli naqshlar esa katta masshtabli, fotomexanik va avtomatik usulda valga tushiriladigan naqshlarning masshtabi chegaralanmaydi.



46-rasm. Moletirli, pantografli va fotomexanik usulda gul bosilgan mato namunalari

5. Gul bosish bo'yog'ini matoga tushirish usuli bo'yicha naqshlar: bevosita, tezobli, zahirali turlariga bo'linadi (47-rasm). Bevosita usulda naqsh to'g'ridan-to'g'ri oq yoki och rangga bo'yalgan mato yuzasiga tushiriladi va uning turi chegralanmaydi. Tezobli usul uchun asosan mayda masshtabli shakllarga ega naqshlar tushiriladi. Zahirali usul uchun yuqori badiiy ahamiyatli naqshlar ishlatilgani ma'qul, chunki keyingi ikki usullarining texnologiyasi murakkab.



47-rasm. Bevosita, tezobli va zahirali gul bosilgan
mato namunalari

6. Naqshning mato yuzasini egallagan maydoni bo'yicha oq tagli-to'qimachilik guli to 40% gacha maydonga tushiriladi; yarimgruntli-40-60%; gruntli 60% dan yuqori yuzasi gul bilan qoplangan bo'ladi (48-rasm).



48-rasm. Oq tagli, yarimgruntli va gruntli gul bosilgan
mato namunalari

7. To'qimachilik materialini ishlatilishi va assortimenti bo'yicha naqshlar: ko'ylakli, dekorativ, ro'molli, kuponli, bolalar uchun turlariga bo'linadi. Gul tushiriladigan naqshband val soni bo'yicha naqshlar bir valli, kam valli (2-4 val) va ko'p valli (5-16 val) bo'ladi.

To'qima materiallariga gul bosishning umumiy masalalari

Gul bosishning bo'yashdan farqi shuki, bunda bo'yovchi modda mato yuzasining ayrim qismlariga gul sifatida tushiriladi. Gul bosish uskunalari, jarayon sharoitlari, bo'yovchi modda eritmasi tarkibi murakkabroq bo'lsa ham, lekin fizik-kimyoviy qonuniyatlar xuddi bo'yashdagidek o'tadi.

Matoga gul tushiruvchi aralashma bo'yoq deb ataladi va bo'yash eritmasidan o'zining quyuqligi bilan farq qiladi. Gul bosish bo'yog'i tarkibiga: bo'yovchi modda, quyuqlovchi va yordamchi moddalar kiradi.

Gul bosish uchun ishlatiladigan bo'yovchi moddalar to'qima materiallar yuzasida ravshan va mustahkam rang berishi lozim. Bu talablarga quyidagi sinf bo'yovchi moddalari javob beradi:

- sellyulozali mahsulotlarga gul bosilganda - faol, kub, suvda erimaydigan azo(azoid) bo'yovchi moddalar va pigmentlar;

- oqsil tolali mahsulotlar uchun - faol, kub, xromli, kislotali metallkompleks bo'yovchilar va pigmentlar;

- atsetat va barcha sintetik tolalar uchun - asosan dispers bo'yovchi moddalar va pigmentlar, undan tashqari kislotali (poliamid tolalar uchun), kation (poliakrilonitril tolalar uchun), kub (viskoza va poliefir tolalar uchun) bo'yovchi moddalar ham qo'llanishi mumkin.

Quyuqlovchi - bu ko'p komponentli dispers sistema yoki suvda eruvchan tabiiy yoki kimyoviy polimerlar - quyuqlovchilar eritmasi bo'lib, bo'yovchi modda bilan cheksiz aralashib turg'un gul bosish bo'yog'ini hosil qiladi. Quyuqlovchi va yordamchi moddalardan tashkil topgan aralashma quyultma deyiladi.

Bo'yoq tarkibiga bo'yovchi va quyuqlovchidan tashqari yordamchi moddalar ham kiradi. Ularning tarkibi va miqdori bo'yovchi modda turiga bog'liq. Gul bosish bo'yog'i har bir sinf uchun tasdiqlangan tarkib bo'yicha "qaynatish" yoki "aralashtirish" usuli bilan tayyorlanadi. "Qaynatish" usulida bo'yoq tarkibiga kiruvchi barcha moddalar aralashtirgich o'rnatilgan qozonlarda qaynatiladi. "Aralashtirish" usulida quyultma eritmasi alohida tayyorlanib, so'ng bo'yoq tarkibidagi boshqa moddalar eritmasi bilan aralashtiriladi, amalda ko'proq shu usuldan foydalaniladi, chunki tayyorlangan bo'yoq bir jinsli bo'lib chiqadi. Bo'yoq tarkibida bo'yovchi modda konsentratsiyasi eng yuqori miqdorda bo'lsa, uni konsentrlangan (butun) bo'yoq deyiladi va 1/0 shaklida ko'rsatiladi. Maxrajadagi 0 butun bo'yoq tarkibida suyultiriladigan quyultma yo'qligini ko'rsatadi. Ochroq ranglar olish maqsadida butun gul bosish bo'yog'ini quyultma bilan suyultiriladi, ya'ni kupyurlanadi. Suyultirish darajasi kupyur deyiladi va quyidagicha ifodalanadi: 1/2, 2/3 va boshqalar. Suratda butun bo'yoq ulushi, maxrajda tarkibida yordamchi moddalari bo'lgan bo'yovchisiz quyultma ulushi ko'rsatiladi.

Tayyor bo'lgan quyultma va bo'yoq turli suzgichlarda suziladi. Suzgichlar oddiy va vakuumli bo'lishi mumkin. Oddiy suzgichlarda bo'yoq yoki quyultma chiyotka yordamida ezg'lanib, elakdan o'tkaziladi. Vakuum suzgichda esa elakdan bo'yoq yoki quyultmaning qovushoq eritmasi vakuum yordamida suzib olinadi.

Gul bosish usullari

Hozirgi vaqtda gul bosishning quyidagi usullari qo'llaniladi: dastaki gul bosish, aerografiya usuli, to'r qolipli va naqshband metall valli. Birinchi usul jun sanoatida ro'mollarga gul bosishda qisman ishlatiladi, aerografiya usuli yuqori badiiy bezakli mahsulotlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Amalda turli to'qima mahsulotlarga asosan naqshband valli va to'r qolipli jihozlarda gul bosiladi. To'r qolipli jihozlar o'z navbatida ikki turli bo'ladi: *yassi* va *silindrik* to'r qolipli.

Yassi qolip to'g'ri to'rtburchakli rama bo'lib, unga yuza birligida ma'lum sondagi teshikchali kapron to'r tarang tortiladi. Rama o'lchami mato va gul rapporti asosida tanlanadi. Kapron to'r yuzasining gul tushirmaydigan yuzasi bo'yoq o'tkazmaydigan lok plyonka bilan qoplanadi. Ramaning soni mato yuzasiga tushiriladigan gul ranglariga bog'liq holda 1 dan to 8 tagacha bo'lib, ular gul bosish stoli bo'lib hizmat qiluvchi tutash konveer lenta ustiga qoliplarni mahkamlovchi qurilmaga joylashtiriladi. Rulondan mato yo'naltiruvchi roliklar orqali o'tib, yuzasiga yelim surtilgan konveer yuzasiga yopishadi. Konveer lenta (8-15 m) rezinalangan ko'p qavatli matodir. Bo'yoqlar quyilgan to'r qoliplar mato yuzasiga tushiriladi, ular ichiga joylashgan raklyalar harakatga keladi va ular yordamida bo'yoq to'r qolipning ochiq yuzasidan matoga gul holida sidirib tushiriladi. (Raklya rezina yoki po'lat plastina, ayrim hollarda metall tayoqchalar kabi bo'ladi.) Barcha qoliplar ko'tariladi, konveer bilan mato bir rapport masofaga siljiydi. Gulning barcha rangli qismlari matoga tushirilgach, u quritish mashinasiga yo'naltiriladi, quritilgan mato taxlagich yordamida aravachaga joylashtiriladi. Konveer lenta ostiga yuvish mashinalari joylashgan. Yassi qolipli mashinalar turli firmalar tomonidan chiqariladi: "Mekkanotessile" (Italiya), "Buzer" (Shveysariya), "Redjmani" (Italiya) va boshqalar. Bu mashinalarning ishlash prinsipi bir xil, bir-biridan ish unumdorligi, raklya qurilmasi, qoliplar soni, raklyaning harakat yo'nalishi (arqoq yoki tanda iplar

yo'nalishi bo'yicha) bilan farqlanadi. Yassi qolipli gul bosish jihozlarining afzalliklari quyidagicha: qoliplar sonini o'zgarishi ish unumdorligiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi; qoliplar tayyorlash naqshband metall val tayyorlashdan arzon; gullarni tez o'zgartirish mumkin; yo'l-yo'l gullardan tashqari barcha gullarni tushirish mumkin; mato deformatsiyaga uchramaydi. Kamchiligi jihozning ish unumdorligi past (4-16 m/min). Bu kamchilikdan qutulish maqsadida mayda teshikchali nikel silindrik shablonlar yaratilgan. Turli firmalarning silindrik to'r qolipli jihozlari bir-biridan qoliplar joylanishi, (konveer stol ustiga yoki gruzovik atrofiga) raklya apparati va quritish jihozi bo'yicha farqlanadi. Afzalliklari: mato fizik qurilmasini saqlagan holda ravshan gullar hosil qilishi mumkin; ish unumdorligi yuqori (o'rtacha tezlik 45-60 m/min); bo'yoq surilib ketmaydi; silindrik qolipni konstruksiyasi oddiy, uni tayyorlash naqshvand metal valga nisbatan oson; turli- tuman mahsulotlarga gul tushirish imkoni bor (gilamlar, mato, trikotaj, qog'oz).

Silindrik qoliplari gul bosish yassi konveer stol ustiga joylashgan mashinada, rulon yoyish mashina yordamida bo'shatilgan mato, yuzasiga yelim surtilgan konveerga yopishtiriladi. Silindrik qoliplar gul bosish stoliga ular ichiga joylashgan raklyalar bosimi ostida qisiladi va elektrodvigatel' yordamida harakatga keltiriladi. Qoliplarga bo'yoq avtomatik usulda, o'lchangan holda raklya qurilmasidagi teshikchali trubaga beriladi. Gul bosilgan mato quritish jihoziga o'tadi, konveer esa yuvish jixozi yordamida yuviladi va yana gul bosish stoliga ko'tariladi. Silindrik qoliplarning raklya qurilmasi mashina markasiga qarab turli tuman bo'ladi. Gul bosish jihozi to'xtagan paytda konveer stol pastga tushiriladi va qolip matoga tegmaydi. Bu esa qolip teshikchalaridan bo'yoqning o'z-o'zidan oqib chiqib mato yuzasiga surkalishini oldini oladi. Gul bosish boshlanganda konveer stol ish holatiga o'tib, qoliplarga yopishadi, raklya qurilmadagi trubaga yon tomondan o'lchagich nasos yordamida bo'yoq yuboriladi. Konveer harakatga keladi, silindrik qoliplar mato yo'nalishi bo'yicha aylana boshlaydi.

Silindrik qoliplari gruzovik atrofiga joylashtirilgan jihozlar sellyulozali matolarga gul bosishda ishlatiladi. Konveer stollilarga nisbatan ixchamroq bo'lgani

sababli sexda kamroq maydonni egallaydi, lekin gul bosish jarayonida mato tarang tortilgan holatda o'tadi.

Naqshband metall valli jihozlarda asosan ip gazlamalarga va qisman sintetik matolarga gul tushiriladi. Ular yuqori ish unumdorlikka, murakkab va ko'p rangli aniq gullar tushira olish qobiliyatiga ega bo'ladi. Kamchiliklari: o'lchami katta, og'ir, yuqori texnik murakkablikka ega, ko'p energiya talab qiladi, mato yuzasi qattiq eziladi, naqshband vallarni tayyorlash sermashaqqatli, bir guldan ikkinchisiga o'tish sermehnatli va ko'p vaqt talab qiladi, shu sababli foydali ishlash vaqti kichik.

Gul bosishning uch turi ma'lum: bevosita, tezboli va zahirali. Bevosita gul bosishda bo'yoq oq yoki och ranglarga bo'yalgan mato yuzasiga tushiriladi. Tezboli gul bosishda o'rtacha yoki to'q ranglarga bo'yalgan mato yuzasiga gul tagidagi bo'yovchini parchalaydigan tarkib bilan gul tushiriladi. Bunda rangli tagda oq gullar hosil bo'ladi. Matoni bo'yagan bo'yovchini parchalaydigan tarkibga uning ta'siriga chidamli bo'yovchi modda qo'shib gul tushirilsa, rangli naqshlar hosil bo'ladi. Zahirali gul bosishda avval mato yuzasiga bo'yalishdan saqllovchi quyultirilgan tarkib (zahira) bilan gul tushiriladi va so'ng u bo'yaladi, bunda rangli tag ostida oq gullar hosil bo'ladi. Agar zahira tarkibiga bo'yovchi modda qo'shilsa, rangli zahira gullar hosil bo'ladi. Amalda bevosita gul bosish ko'proq ishlatiladi, agar matoga yuqori badiiy naqshlar tushirish talab qilinsagina texnologiyasi murakkab va qimmatroq bo'lgan tezboli yoki zahirali gul bosish turlaridan foydalaniladi.

Bevosita gul bosish

Faol bo'yovchi moddalar kolorist uchun eng ahamiyatli bo'yovchi moddalar bo'lib, ularning rang tuslari ko'p, ranglari ravshan va tiniq, suvli ishlovlarga chidamli, matolarga gul bosishda keng ko'lamda ishlatiladi. Bu sinf bo'yovchi moddalarining turli rangli bo'yoqlarini aralashmalari (seriyalari) yordamida juda ko'p ranglar olish mumkin. Shu bilan birga faol bo'yovchi moddalar nisbatan qimmat, qimmatroq quyuvlovchi - natriy alginat ishlatiladi, gul bosib quritilgan matoning yuvish jarayoni nisbatan murakkab. Ko'p yuviladigan ko'ylakli, yengil matolarga faol bo'yovchi modalarni tanlash ma'qul.

Faol bo'yovchi moddalar bilan sellyulozali matolarga gul bosganda bir va ikki bosqichli texnologiyadan foydalanish mumkin. Bir bosqichli usulda bo'yovchini tolaga bog'lash uchun kerakli bo'lgan barcha komponentlar gul bosish bo'yog'i ichiga birgalikda solinadi. Ikki bosqichli usulda esa bo'yoq neytral muhitli bo'lib, gul bosilib, quritib bo'lgach, ishqoriy eritma bilan shimdiriladi, so'ng bug'lanadi.

Bir bosqichli gul bosish texnologiyasining sxemasi:

Gul bosish → Quritish → Bug'lash → Yuvish → Quritish	
_ Termik ishlov berish_	
Bo'yoq tarkibi:	g/kg
Bo'yovchi modda	10-50
Mochevina	50-200
Quyultma	315-670
Suv	250-400
Ludigol	10
Natriy bikarbonat	10-25

Ikki bosqichli gul bosish texnologiyasi sxemasi:

Gul bosish → Quritish → Shimdirish (ishqor eritmasi bilan) → Bug'lash → Yuvish → Quritish

Bo'yoq tarkibi:	g/kg
Bo'yovchi modda	10-50
Mochevina	50-150
Suv	250-460
Quyultma	300-680
Ludigol	10

Bu usulda asosan tolaga moyilligi yuqori bo'lgan bo'yovchi moddalar ishlatilgani ma'qul, aks holda ishqoriy ishlov jarayonida bo'yovchi modda toladan yuvilib ketadi. Tarkibida ishqoriy agentning yo'qligi bo'yovchi moddaning gidroliz reaksiyasini susaytiradi.

Ishqoriy eritma tarkibi: g/kg

NaOH (32,5%)	10-30
NaHCO ₃	150
K ₂ CO ₃	50
NaCl	100-250

Faol bo'yovchi moddalar bilan gul bosishda quyuqlovchiga qo'shimcha talab qo'yiladi, u bo'yovchi modda bilan kimyoviy reaksiyaga kirishmasligi lozim. Shu sababli bu maqsadda kraxmal va uning hosilalarini qo'llab bo'lmaydi. Quyuqlovchi sifatida natriy alginat, KMS va turli manutekslarni ishlatish mumkin.

Mochevina-gidrotop modda (nam yutuvchi) bo'lib, bo'yoq tayyorlashda bo'yovchi moddaning eruvchanligini oshiradi, quritish va bug'lashda plyonkada namlikni saqlash imkonini beradi, chunki mochevina tarkibidagi ikkita aminoguruh o'ziga suv molekulasini biriktirib oladi. Undan tashqari mochevina tola ichiga kirishib molekulalararo bog'lanishlarni uzadi, tola qurilmasini bo'shashtiradi.

Ludigol bu m-nitrobenzolsulfokislota bo'lib, u kuchsiz oksidlovchidir. Bug'lash paytida bo'yovchi moddani qaytarilish reaksiyasidan saqlaydi va rang tusini o'zgartirmaydi.

Tabiiy ipak mahsulotlarga gul bosishda bo'yoq tarkibi xuddi sellyulozali mahsulotlar kabi bo'ladi, texnologiyasi:

Gul bosish → Quritish → Bug'lash → Yuvish → Quritish
 $t=5-35\text{min}$
 $T=102-104^{\circ}\text{C}$

PA tolali mahsulotlarga gul bosishda sellyuloza va jun tolalar uchun mo'ljallangan ayrim faol bo'yovchi moddalar ishlatilishi mumkin.

Bo'yoq tarkibi,	g/kg
Bo'yovchi modda	10-40
Mochevina	50
(NH) ₂ SO ₄ (1:1 suv bilan)	50
Quyultma	1000 gacha

Gul bosish texnologiyasi:

Gul bosish → Quritish → Bug'lash → Yuvish → Quritish

$t=20-45\text{min}$

$T=102-105^{\circ}\text{C}$

Dixlortriazin faol bo'yovchi moddalar bilan yuzasi gidrolizlangan atsetat mahsulotlarga gul bosish mumkin.

Bo'yoq tarkibi:	g/kg
Bo'yovchi	30
Mochevinai	50
Ludigol	10
NaHCO_3	20
PEG-115	1
Qulyutma	1000 gacha

Gul bosish texnologiyasi:

Gul bosish → Quritish → Bug'lash → Yuvish → Quritish

$t=15-20\text{min}$

$T=102-105^{\circ}\text{C}$

Pigmentlar bilan gul bosish. Pigmentlar oxirgi yillarda tabiiy va kimyoviy tolali hamda ular aralashmasidan tayyorlangan matolarga gul bosishda keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Masalan, paxta-lavsanli aralashma matoning 95% iga pigment bilan gul bosiladi. Pigmentlar bilan gul bosishga ketgan sarf faol bo'yovchilarga nisbatan 25% ga kam. Shu sababli jahonda har ikkinchi metr matoga pigment bilan gul bosiladi. Pigmentlar har qanday tola yuzasiga maxsus bog'lovchi moddalar yordamida yelimlanadi. Pigment sifatida suvda erimaydigan rangli organik va noorganik moddalar ishlatiladi. Noorganik pigment sifatida metall oksidlari va boshqa mineral moddalar ishlatiladi va ular yordamida tillasimon, kumushsimon gullar tushiriladi. Organik pigmentlarning rangi ravshan, tiniq va nurbardosh bo'ladi. Pigmentli gul bosishning sifati bog'lovchi moddalar sifatiga bog'liq bo'ladi. Bu moddalar yuqori adgezion qobiliyatga ega bo'lmog'i va imkon boricha pigmentli rangli plenka hosil qilib, uni tolaga kovalent bog'lanish bilan bog'lamoqi lozim.

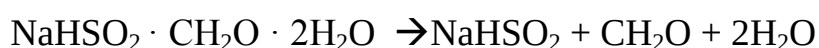
Quyuqllovchi esa yuqori quyuqlash qobilyatiga ega bo'lishi kerak. Pigmentlarning ijobiy tomoni ranglar jilosining yuqoriligi bilan birga chiqindisiz texnologiyadir, ya'ni gul bosib quritilgan matoga termik ishlov beriladi holos. Yuvish va undan keyingi quritish jarayonlari qisqaradi. Texnologiyasini soddaligi, ekologik tozaligi va iqtisodiy tejamliligi pigmentlardan gul bosishda keng foydalanishni taqozo etadi. Ayniqsa, yuqori nurbaroshlik talab qilinadigan dekorativ matolarga (deraza pardalar uchun) gul bosish uchun pigmentlarni tanlash ma'qul.

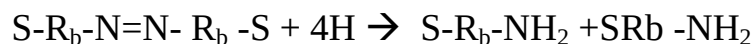
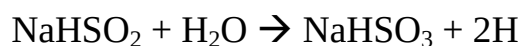
Tezobli gul bosish

Tezoblashni, ya'ni bo'yalgan matodagi bo'yovchi moddani gul tushadigan joylarida parchalash-rangsizlantirishni oksidlovchi va qaytaruvchi ta'sirida amalga oshirish mumkin. Oksidlovchilar ta'sirida yuqori oqlikka ega bo'lgan gullarni hosil qilish qiyin, undan tashqari tolaning parchalanish havfi yuqori. Shu sababli asosan qaytaruvchilar ishlatiladi. Tezobli gul bosish uchun mato qaytaruvchi ta'siriga chidamsiz bo'yovchi moddalar bilan bo'yaladi, ya'ni: bevosita, kub, suvda erimaydigan azobo'yovchi- va boshqa sinflar, ko'proq xromofor sistemasida azoguruhlar $-N=N-$ bo'lgan bo'yovchilar. Qaytaruvchi ta'sirida bo'yovchi modda azoguruhlari qaytarilib, rangsiz aminobirikmalar hosil bo'ladi va bu moddalar yuvish jarayonida matodan chiqib ketadi.

Rangli tezobli gul bosish uchun bo'yoq tarkibidagi qaytaruvchi ta'siriga chidamli, yoki qaytariluvchi kub bo'yovchi moddalar ishlatiladi.

Qaytaruvchi sifatida avvallari qo'rg'oshin, rux kukunlari va natriy ditionit ishlatilar edi. 1902-yildan boshlab tezobli gul bosishda natriy ditionitning formaldegidli hosilasi - natriy formaldegidsulfoksilat (texnik nomi rongalit C) ishlatila boshlandi. qaytarish mexanizmi matoni bo'yash uchun ishlatilgan bo'yovchi moddaga bog'liq holda turli antraxinonli va politsiklik bo'yovchilar ion-radikal mexanizmi bo'yicha $SO_2^{\cdot-}$ sulfuruliy ion-radikal ta'sirida qaytariladi. Azobo'yovchi moddalar esa qaytaruvchi parchalanishdan hosil bo'lgan vodorodni biriktirish asosida parchalanadi. Rongalit $100^{\circ}C$ da va yetarli miqdordagi namlik ta'sirida quyidagi sxema bo'yicha parchalanadi:





S-R_b-NH₂ - bo'yovchi moddaning rangsiz (yoki och ranggli) suvda eruvchan bo'lagi.

Bevosita bo'yovchi moddalar bilan bo'yalgan matolarga tezobli gul bosish.

Oq tezobli gul bosish uchun tezoblanish xususiyati 3-4 balli (5-balli sistema bo'yicha), rangli gul bosish uchun esa tezoblanish xususiyati 2 ballgacha bo'lgan bevosita bo'yovchi moddalar ishlatiladi. Bevosita bo'yovchi moddalar rangini mustahkamlash tezobli gul bosib bo'lgach amalga oshiriladi, aks holda DTSU yoki DTSM preparatlar bo'yovchi va qaytaruvchi orasidagi reaksiyani qiyinlashtiradi. Bevosita bo'yovchi modda bilan bo'yalgan matoga oq gul bosish tarkibi, g/kg:

Rongalit 200-250

Kraxmalli quyultma 750-800

Texnologiyasi quyidagicha olib boriladi:

Gul bosish → Quritish → Bug'lash → Yuvish → Rang mustahkamlash → Quritish

t=60-90min

T= 102-104⁰C

Rangli tezobli gul bosish uchun asosan, politsiklik kub bo'yovchi moddalar ishlatiladi. Bo'yalgan mato tarkibiga tushiriladigan tezobli tarkib (g/kg):

Kub bo'yovchi modda (pasta) 100

Glitserin 80

Rongalit (1:1 quyultma bilan) 120

Potash (1:1 suv bilan) 200

Kraxmalli quyultma 1000 g gacha

Texnologiyasi quyidagicha bo'ladi

Gul bosish → Quritish → Bug'lash → Oksidlash → Yuvish → Rang mustahkamlash → Quritish

Zahirali gul bosish

Bu usul bevosita va tezobli usuldan qadimiyroq, murakkab va qimmatroq. Shunga qaramay zahirali gul bosish ajoyib koloristik effektlar olish imkonini beradi.

Zahiralash mexanik va kimyoviy usulda, hamda ularni birvarakayiga ishlatish yo'li bilan amalga oshiriladi. Mexanik zahiralashda mato yuzasiga bo'yovchi moddani elementar tolaga diffuziyasiga yo'l qo'ymaydigan plenka hosil qiluvchi tarkib bilan gul bosiladi yoki mahkam qilib boglanadi. Kimyoviy usul bo'yovchi moddani tola bilan birikish yoki bo'yovchi hosil qilish reaksiyalariga to'sqinlik qilishdir. Ayrim hollarda ikkala usul birgalikda amalga oshiriladi.

Bevosita bo'yovchi moddalar ostiga rangli zahira gul bosish. Bevosita bo'yovchi modda bilan bo'yaladigan mato yuzasiga faol bo'yovchi modda va appretlovchi tarkib bilan gul bosiladi. Bunda faol bo'yovchi modda sellyuloza gidroksil guruhlari bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib, bevosita bo'yovchilar sorblanishi uchun kerakli tola faol markazlarini band qiladi. Appret tarkibidagi smola va plenka hosil qiluvchi moddalar bevosita bo'yovchining katta molekulalarini elementar tola g'ovaklari tomon diffuziyasiga mexanik to'siq hosil qiladi. Gul bosish texnologiyasi:

Gul bosish → Quritish → Termi kishlov berish → Bo'yash eritmasi bilan

$$t=5\text{min}, T=140^{\circ}\text{C}$$

shimdirish va siqish → Bug'lash → Yuvish → Rang mustahkamligi → Quritish

$$t=2-3\text{ min}$$

$$T=102^{\circ}\text{C}$$

Bo'yoq tarkibi,	g/kg
Faol bo'yovchi	20-50
Karbamol	150
Metazin	70
PVA-emulsiya	50
Magniy sulfat	15
Ammoniy xlorid	5
Quyultma	500
Suv	1000 gacha

Faol bo'yovchi modda tagiga zahirali gul bosish. Bu bo'yovchi modda va sellyuloza orasidagi kimyoviy reaksiyani borishiga to'sqinlik qilish orqali zahirali gul

bosiladi. Ma'lumki sellyulozali tolaga faol bo'yovchining kovalent bog'lanishi ishqoriy sharoitda sodir bo'ladi, bunda eng maqbul muhit pH=10,5 ga teng bo'lgan holdir. Agar mato yuzasiga kislotali tarkib bilan gul bosilsa, keyingi faol bo'yovchi bilan bo'yash jarayonida zahira tarkib tushirilgan joylarda kimyoviy reaksiya ketmaydi. Zahiralovchi moddalar sifatida organik kislotalar (vino, limon kislotalar) va kislotali tuzlar: natriy digidrofosfat, alyuminiy sulfat, alyumiyniyli achchiqtosh va boshqalar. quyuglovchi kislotali sharoitga chidamli bo'lishi lozim, sellyulozaning oddiy efirlari, kamed tragant, kraxmallar yaxshi natija beradi.

Oq zaxira tarkibi	g/kg:
Limon kislota	50
Quyultma	600
Suv	1000 g gacha

Gul bosish texnologiyasi:

Gul bosish → Quritish → Bo'yash → Yuvish → Quritish

Nazorat savollari:

1. Matoga tushirilayotgan badiiy kompozitsiya qanday qonuniyatlarga javob bermog'i lozim?
2. Naqshlar tasviriyl shakl mazmuni bo'yicha qanday guruhlariga bo'linadi?
3. Naqshlar rangdorligi, estetik bezalishi va matoga tushirish texnik vositasi bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?
4. Gul bosish bo'yog'ini matoga tushirish usuli bo'yicha naqshlarning turlari qanday?
5. Naqshning mato yuzasini egallagan maydoni va mato assortimenti bo'yicha qanday guruhlariga bo'linadi?
6. Gul bosishning umumiy masalalari nimadan iborat?
7. Quyultiruvchilar, ularning xossalari qanday?
8. Gul bosishning umumiy masalalari nimadan iborat?
9. Quyultiruvchilar, ularning hossalari qanday?
10. Gul bosish mohiyati, turlari va usullari qanday?
11. Gul bosish bosqichlari va ularning vazifalari nimadan iborat?

12.Faol, kub, dispers bo'yovchi moddalar va pigmentlar bilan gul bosish usullari va texnologiyasi qanday?

13.Azoid bo'yovchi moddalar bilan gul bosish usullari va texnologiyasi qanday?

14.Matolarni badiiy bezash pardoqlash korxonasining qanday bo'limida amalga oshiriladi va uni kim boshqaradi?

15.To'qimachilik gullari qanday sinflanadi?

4.5.To'qimachilik matolarini badiiy bezashning texnik va texnologik imkoniyatlari

Bo'yoqlar aralashmasi. Kupyuralashdan foydalanish

Hozirgi kunda matolarni badiiy bezashda pardoqlash korxonalarining imkoniyatlari katta, chunki mustahkam, ravshan va tiniq ranglar beruvchi faol bo'yovchi moddalar turli firmalar tomondan keng assortimentda ishlab chiqarilmoqda. Katta miqdorda to'qimachilik yordamchi moddalarini ishlab chiqarilishi va yangi turlarini ixtiro qilinishi gul bosishda pigmentlardan keng foydalanish imkoniyatini berdi. Bu moddalar asosida turli tolalar kamchiliklarini to'g'rilash, ularga yangi xususiyatlar berish imkoniyatlari yaratildi. Natijada matoning tashqi ko'rinishini yaxshilab, uni badiiy bezashni yangi usullardan foydalangan holda amalga oshirish imkoniyatlaridan keng foydalanilmoqda. Pardoqlash fabrikalarini uzluksiz ishlaydigan avtomatlashtirilgan jihozlar bilan ta'minlash matoning badiiy saviyasini oshirishda texnik va texnologik vositalardan foydalanish imkonini berdi. Shunday qilib quyida matoni badiiy bezashda qo'llaniladigan ayrim imkoniyatlarni ko'rib chiqamiz:

- 1.Turli sinf bo'yovchi moddalari kombinatsiyasidan foydalanish;
- 2.Bo'yoqlar aralashmasini qo'llash;
- 3.Gul bosish bo'yog'ini suyultirish va uning konsentratsiyasini oshirish;
- 4.Turli texnik omillardan foydalanish;
- 5.Gul bosilgan matoni turli texnologik jarayonlar yordamida boyitish.

Ayrim hollarda matoga tushirilayotgan to'qimachilik gulini rangba-rangligini boyitish va rang monandligiga erishishda bir sinf bo'yovchi moddalarining imkoniyati yetarli bo'lmaydi. Bunday holatda turli sinf bo'yovchi moddalarning kombinatsiyasidan foydalanishga to'g'ri keladi. Turli sinf bo'yovchi moddalari kombinatsiyalaridan foydalanishda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan nuqsonlarni oldini olish maqsadida ularning kimyoviy xossalarini farqini nazarda tutgan holda bo'yoq retsepturasiga (tarkibiga) va texnologik ketma-ketlikka o'zgarishlar kiritiladi. Masalan, suvda erimaydigan azobo'yovchi moddalar bilan kub bo'yovchi moddalar bir rapportda ishlatilsa, kub bo'yovchi moddali bo'yoqdagi qaytaruvchi ta'sirida suvda erimaydigan azobo'yovchi moddalarni rangsizlantirish, faol bo'yovchi moddalar azotollangan matodagi ishqor ta'sirida gidrolizlanishi mumkin.

Turli sinf bo'yovchi moddalar bo'yoqlarini bir rapportda ishlatganda ularning bir-biriga tegishgan joylarida rang intensivligining pasayishini oldini olish maqsadida kolorist bu bo'yoqlarni matoga tushirish ketma-ketligini o'zgartiradi yoki qo'shimcha "suvli" yoki "kraxmalli" vallardan foydalanadi. Kub bo'yoq tarkibidagi kuchli qaytaruvchi (rongalit) kuchsizrog'i (glyukoza) bilan almashtiriladi. Faol bo'yovchi moddaga azotollangan matodagi ishqor ta'sirini susaytirish maqsadi shu ishqor hisobiga bo'yoqdagi ishqoriy agent miqdori kamaytiriladi va natriy bikarbanat natriy bisulfat bilan almashtiriladi.

Bo'yoq tarkibiga, texnologik ketma-ketlikka yoki gul bosish mashina ekspluatatsiyasiga o'zgartirish kiritib, turli sinf kombinatsiyalaridan foydalanishdagi nuqsonlarni, ularning bir-biriga salbiy ta'sirini oldini olib yuqori badiiy bezakli matolar ishlab chiqarish imkoniga erishiladi. Shu bilan birga ranglar mustahkamligiga va mahsulotning arzonlanishiga erishiladi. qator qiyinchiliklarga qaramay kolorist o'z oldida turgan estetik masalani hal qilish uchun bir rapportda ikki, uch, xattoki to'rt sinfga mansub bo'yovchi moddalardan foydalanishga majbur bo'ladi.

Odatda bir sinfga mansub bo'yovchi moddalarning ranglari soni 15-20 tadan oshmaydi va ular yordamida rang monandligiga erishish qiyin. Shu sababli matolarga

gul bosishda bir sinfga mansub bo'yovchi moddalarining turli rangli bo'yoqlarini aralashtirib rang "seriya"lari va "gamma"laridan foydalaniladi.

Bunda kam miqdordagi ranglarni aralashtirib turli tuman murakkab ranglar hosil qilish mumkin. Turli koloristik masalalarni hal qilishda bu usuldan keng foydalaniladi. Masalan, kub va faol bo'yovchi moddalar bo'yoqlarini turli nisbatlarda aralashtirib turli tuman rang va tuslar olish amalda keng qo'llaniladi. Dastlabki gul bosish bo'yoqlari seriya deb ataladi va bu bo'yoqlar aralashmalaridan hosil bo'ladigan rang va tuslar esa gamma deyiladi. Ko'pincha bir seriya yordamida rang monandligini hal etishning iloji bo'lmaydi, shuning uchun bir necha seriyalar tuziladi, ularga shartli nomlanishlar beriladi, masalan kub bo'yovchi moddalarining to'rtta bo'yovchi moddalaridan tayyorlangan bo'yoqlar seriyasiga K-4-nomini bersa bo'ladi.

Seriyada bo'yovchi moddalarning ketma-ketligi doim saqlanadi, va rang tusni belgilovchi bo'yoq tarkibidagi ulushlar shu ketma-ketlikka mos bo'ladi. Masalan, K-4 seriyaning gammasi quyidagi bo'yovchi moddalardan hosil qilinadi:

Seriya K-4

- 1.Tioindigo alvonrang JP
- 2.Tioindigo qizil SP
- 3.Kub oltin-sariq JXP
- 4.Bromindigo (ko'k) P

K-4 seriyasi asosiy va universal bo'lib 40 dan ortiq turli ranglarni olish imkonini beradi, agar bu seriyali bo'yoqlar yana suyultirilsa (kupyurlansa), ranglar soni ko'payadi. K-4 seriyasi yordamida tiniq ranglar hosil qilib bo'lmaydi va bir-biri bilan aralashib kulrang hosil bo'ladi va rang ravshanligi pasayadi. Shu sababli, yordamchi seriyalardan foydalaniladi, masalan ravshan yashil tuslar uch rangli bo'yoq seriyasidan Kz-3:

- 1.Kub oltin-sariq JP
- 2.Kub ravshan-yashil JP
- 3.Bromindigo P

Bu seriyadan zaytunranglar:120; 150; 180; 110; 210; 810 va yashil ranglar 011; 051; 091; 015; 019 tayyorlanadi.

Olovsimon qizil ranglar hosil qilish uchun quyidagi seriyadan (Kq-3) foydalansa bo'ladi:

- 1.Kub ravshan-qishtrang P
- 2.Tioindigo alvonrang P
- 3.Tioindigo qizil SP

Bu seriyadan alanga 510; qizil 120; 541; geliotrop 121G`4; 013 ranglar tayyorlanadi. Chiroyli binafsha ranglar ikki bo'yoq aralashmasi bo'lgan seriya Kb-2 yordamida olsa bo'ladi:

- 1.Tioindigo qizil SP
- 2.Kub ravshan-binafsha KP

Masalan, Qizqish binafsha 21, Binafsha 11. 9-jadvalda K-4 seriya yordamida olinadigan ayrim ranglar keltirilgan.

9-jadval

Turli tuslar olish uchun aralashma gul bosish bo'yoqlar tarkibi

Rang	Bo'yoq tarkibi, ulushlarda
Qizil	1000; 1100; 8100; 1900
Tim qizil	1200; 1400
G'ishtrang	4010; 6010
Sariq	1030; 1050; 1080
Qizqish-jigarrang	0211; 0321; 0641
Kulrang, ko'kishkulrang	0111; 0112; 0113; 0116
Qizqish-sariqdan oltinranggacha	0110; 0120; 01400; 0141 0241-0281
Zaytunrang	0021; 0041; 0081
Yashil	0011; 0012; 0014; 0018
Ko'k	0101; 0102; 0106; 0109
Binafsha	0201; 0301; 0401; 0601; 0801

Seriyadan bo'yoq tayyorlash quyidagicha amalga oshiriladi, masalan, qizg'ish-jigarrang 0321 K-4 uchta bo'yoq aralashmasidan hosil qilinadi: Tioindigo qizil SP 3 qism, kub oltin-sariq JXP-2 qism va Bramindigo P-1 qism jami 6 qismdan iborat. Tioindigo alvonrang JP o'rnida 0 bo'lgani undan qo'shilmaydi.

60 kg q'izg'ish-jigarrang 0321 K-4 tayyorlash uchun 30 kg-tioindigo qizil SP, 20 kg kub oltin-sariq JXP va 10 kg bromindigo P aralashtiriladi.

Seriya va gammalarni kub bo'yovchi moddalardan boshqa sinflar asosida ham hosil qilish mumkin. Masalan, diazol g'ishtrang 0 (X) va diazol to'q-binafsha K (U) dan jigarrang tuslar hosil qiluvchi XU-D-2 seriyasi ma'lum.

Ayniqsa, faol bo'yovchi moddalar asosidagi seriyalar juda ajoyib ranglar hosil qilish imkoniyatini beradi, masalan, faol ravshan-qizil 5SX, faol oltin-sariq 2KX va faol ravshan-havorang 2KX (seriya A-3) bo'yovchi moddalar seriyasidan turli tuman rang tuslar hosil qilinadi. Ko'p valli gullar tushiriladigan matoda rang monandligiga erishishda seriyalarning ahamiyati kattadir.

Matolarga gul bosishda bo'yoqni suyultirib yoki konsentratsiyasini ko'tarish yo'li bilan rang tusini ko'paytirishga erishiladi. Gul bosish bo'yog'i bo'yovchining konsentratsiyasi yuqori bo'lgan butun bo'yoq qolida tayyorlanadi. Matoga gul tushirish paytida rang tasvirga mos holda bo'yoqning rang to'qligini pasaytirish yoki ko'tarishga to'g'ri keladi.

Kupyuralashdan foydalanish

Rang to'qligini pasaytirish uchun konsentrlangan (butun) bo'yoq suyultiriladi va bunga kupyurlash deyiladi. Butun bo'yoqni suyultirish uchun kupyurlovchi quyultma tayyorlanadi. Kupyurlovchi quyultma quyuvlovchi va yordamchi moddalardan tashkil topadi, va uning tarkibi bo'yovchi modda sinfiga bog'liq bo'ladi.

Bo'yoqni suyultirish-kupyurlash darajasi kasr bilan ifodalanadi, kasrning suratida konsentrlangan bo'yoq ulushi, maxrajida esa kupyurlovchi quyultma ulushi ko'rsatiladi, masalan, 1/5 kupyur bir qism bo'yoqqa 5 qism quyultma qo'shish kerakligini bildiradi.

Bo'yoqni quyuqlash keng diapazonda amalga oshiriladi bunda suyultirish 1/1 dan to 1/20, xattoki 1/40gacha bo'lishi mumkin. Bo'yoqlar aralashmasi (seriyalar) kupyurlanganda suyultirish paytida turli bo'yovchi moddalar rangining nurbardoshligi va suvli ishlovlarga mustahkamligi pasayishi mumkin. Texnologik ko'rsatkichlarga amal qilinmasa, gul bosish mashinasida birinchi val bilan bosilgan rangdagi o'zgarishlar ikkinchisining silliq qismini bosimi ta'sirida, bug'lashda yoki yuvishda sodir bo'ladi. Bunday holatlarda, agar to'qima gulidagi rang mos bo'lmasa, kolorist kerakli ko'rsatmalar va o'zgartirishlar kiritadi. Rang to'qligini oshirish zarur bo'lgan holatlarda bo'yoq tarkibidagi bo'yovchi modda konsentratsiyasi ko'tariladi va buning uchun qo'shimcha miqdorda bo'yovchi modda bo'yoq tarkibiga qo'shiladi. Ayrim bo'yovchi moddalar konsentratsiyasi oshirilsa (60-80g/kg), rang qorayishadi, masalan, suvda erimaydigan azobo'yovchi moddalarning ko'k va binafsha ranglari, boshqalarida esa faqat rang to'qligi oshadi, qizil, sariq.

To'qima gullarini rangba-ranglashda qora rangning to'qligini ahamiyati katta, ayniqsa, u gul tagida bo'lsa. Shu sababli qora bo'yovchi moddalarning bo'yoqdagi miqdori boshqa ranglilardan yuqori bo'ladi (60-100 g/kg).

Mato badiiy bezagini oshirish maqsadida to'qima gullarini qator texnik imkoniyatlardan foydalanib boyitishga erishiladi. Masalan, qo'shimcha naqshband gul bosish valini qo'llash. Ko'p valli to'qima gulini boyitish maqsadida yuzasiga no'xatcha, nuqta, shtrix yoki chiziqchalarni ma'lum tartibda o'yilgan bir yoki bir necha gul bosish vallaridan foydalaniladi. Gul bosish jarayonida bu vallar yordamida boshqa vallar bilan tushirilgan gullar ustiga yuqoridagi o'yma gul bosiladi. Asosiy gul rangini va uning ustiga tushiriladigan qo'shimcha naqshlar (masalan, no'xat, chiziqcha) mos tanlansa, qo'shimcha tus va yarim tuslar hisobiga rangbaranglik boyiydi. Qo'shimcha vallar yordamida to'qima guliga soya yoki ustama rang tushirish mumkin. Natijada mato guli hajmli, yoki uch o'lchamli ko'rinadi, bu effektlar qo'shimcha vallar o'ymalarini takomilligiga bog'liq.

"Yarim tezoblash" va "ochartirish" usullari ham texnik omillarga kiradi, bunda barcha vallar o'z bo'yoqlarini matoga tushirgach va quritishdan oldin matodagi gullar ustidan qo'shimcha naqshband val yordamida gul bosiladi. Bu val yordamida matoga

bo'yoq emas, balki quyultirilgan kimyoviy tarkib (masalan rongalit va sirt faol modda) tushiriladi. Bu tarkib ta'sirida bo'yoqdagi bo'yovchi modda qisman qaytarilib, ocharadi va to'qima gulida qo'shimcha tus va yarim tuslar paydo bo'ladi. Ranglar soni ko'payishi hisobiga to'qima rang tasviri boyiydi

Gul tagini bo'yash

Gul bosilgan matoni turli texnik va texnologik jarayonlar yordamida boyitish imkoniyatlari bu gul tagini bo'yash, optik oqartiruvchilar bilan ishlov berish va gul bosilgan mato yuzasini o'zgartirishdir.

Gul tagini bo'yash gul bilan qoplanmagan matoning oq yuzasi ayrim turdagi gullar tushirilgan hollarda bo'yaladi. Bu jarayon gul bosilgan mato barcha texnologik ketma-ketlikdan o'tib bo'lgach, amalga oshiriladi. Odatda gul tushirilgan mato naqshlarining oq tagini bo'yash uchun bo'yovchi moddaning suyultirilgan eritmasidan foydalaniladi. Bo'yovchi moddaning rang tusi matoga tushirilgan gul rangiga monand holda tanlanadi va bu bo'yovchi modda gul rangini hiralashtirmasligi lozim. Agar matoga bir valli tim qora gullar tushirilgan bo'lsa, gul tagi uchun to'q va tiniq ranglar tanlanadi.

Optik oqartiruvchilar bilan ishlov berish

Optik oqartiruvchilar bilan ishlov berish odatda oq tagli gullar uchun qo'llaniladi va bunda tagning oqlik darajasi ko'tariladi. Optik oqartiruvchilar bilan ishlov berishni ko'pincha yakunlovchi pardoqlash jarayoni bilan birlashtirilgan holda gul bosish texnologiyasi to'liq yakunlangandan so'ng amalga oshiriladi. Oq tagning oqlik darajasini ko'tarilishi mato naqshiga chiroy qo'shadi. Optik oqartiruvchi moddalarning matoga oqlik berish mohiyati oksidlovchilar (H_2O_2 , $NaClO_2$, $NaOCl$) dan keskin farq qiladi. Oksidlovchilar matodagi bo'yovchi moddalar (pigmentlar)ni kimyoviy parchalab, rangsiz holatga o'tkazadi. Optik oqartiruvchilar esa yorug'lik nuriga yaqin joylashgan ultra binafsha nurlarni yutib, ularni ko'k, havorang, binafsha ranglardagi ko'zga ta'sir etuvchi nurlarga aylantirib beradi. Bu nurlar matodan qaytarilgan va unga sarg'ishlik beradigan sariq nurlar bilan optik aralashib, ya'ni additiv qo'shilib, matoni kuzatayotgan insonda oppoq yuza hissiyotini uyg'otadi.

Optik oqatiruvchi moddalar Rossiyada beloformlar, Germaniyada blankformlar, Chexiyada rilyukslar va boshqa nomlar bilan chiqariladi. Ular kimyoviy tuzilishi bo'yicha bo'yovchi moddalarga o'xshash bo'lib, tarkibida tolaga moyillik beruvchi o'ziga xos tuzilishi va unga bog'lovchi funksional guruhlar bo'ladi.

Matolarga optik oqatiruvchilar bilan ishlov berish bo'yash jarayonlardan farqlanadi. Agar bo'yovchi moddani tola ichki g'ovaklariga kirishini ta'minlansa, optik oqatiruvchilarning tola yuzasiga sorblangani ma'qul. Buning uchun optik oqatiruvchi bilan yuvish agregatining oxirgi vannasida ishlov beriladi yoki yakunlovchi pardozlash jarayonlari bilan birgalikda amalga oshiriladi.

Gul bosilgan mato yuzasini o'zgartirish

Mato yuzasini o'zgartirish yo'li bilan uning bezagini boyitish mexanik usulda maxsus qizdirilgan kalandrlar bilan ishlov berish orqali amalga oshiriladi. Mexanik usul bilan mato yuzasini o'zgartirishning uch turdagi usullari qo'llaniladi: yaltiroqlik berish, kumushsimon jilo berish va bo'rtma naqshlar tushirish. Bu effektlarga yuvishga turg'unlik berish uchun turli kimyoviy preparatlar-appretlar bilan o'ziga xos texnologik sharoit va jihozlardan foydalaniladi. Yuqoridagi pardozlash usullarini: bo'rtma naqsh tushirish, kumushsimon jilo va yaltiroqlik berish natijasida matoga tushirilgan naqshlarni boyitish, matoning tashqi ko'rinishini yaxshilash imkonini beradi. Bu usullarni (ayniqsa, bo'rtma gullar tushirishni) asosan naqsh taglari katta maydonli bo'lgan gullar tushirilgan mato uchun qo'llanadi, chunki bunday yuzada kalandrlar yordamida hosil qilingan effektlar yaqqol ko'rinadi va matoni boyitadi.

Kalandr bilan mato yuzasini o'zgartirish effektiga turg'unlik berish uchun termoreaktiv predkondensatlardan foydalaniladi. Appret tarkibidagi asosiy modda sifatida metazin va karbamol SEM o'rniga karbazon O va E yoki karbamol GL ni qo'llash mumkin, lekin metazin albatta qo'shiladi.

Mexanik usulda matoni boyitish texnologiyasi quyidagicha bo'ladi:

1) Kumushsimon jilo berish:

Appret bilan shimdirish → Siqish (90-100%) → Quritish (100-105⁰C) → Kalandrlash (160-170⁰C) → Termik ishlov berish (140-150⁰ C 4-5 min)

Appret tarkibi, g/l:

Metazin	50-60
Karbamol SEM	50-75
PE-emulsiya	20%-20
NaCl	10
MgCl ₂	10
OOM	1

2)Yaltiroqlik berish va bo'rtma gul tushirish:

Appret bilan shimdirish → Siqish (90-100%) → Quritish (100-105⁰C qoldiq namlik 10-12%) → Kalandrlash (friksion yoki bo'rtma gulli kalandrda 170-180⁰C) → Termik ishlov berish (140-150⁰C 3 - 4 min)

Appret tarkibi, g/l:

Metazin	50- 75
Karbamol SEM	75-100
PE emulsiya 20%li	20
NaCl	10
MgCl ₂	10
OOM	1

Kalandrlash effektining eng ahamiyatli ko'rsatgichi quritish enkengaytirish mashinadan so'ngi qoldiq namlikdir, uning miqdori 10-12% oraliqida bo'lishi lozim.

Kumushsimon jilo beruvchi metal kalandr yuzasiga turli yo'nalishda joylashtirilgan mayda chiziqchalar (o'ymalar) tushiriladi. Yuzasi 160-170⁰C gacha qizitilgan bunday kalandr va elastik yuzali silindrik val orasidan o'tkazilgan appretlangan mato yuzasida turli yo'nalishdagi maydonchalar hosil bo'ladi. Bu maydonchalarga tushgan nurlar ulardan turli yo'nalishda ko'zgu qaytish qiladi va ko'zga kumushsimon yaltiroq bo'lib ko'rinadi. Predkondensatlar (metazin va karbamol SEM) temperatura va katalizator (NaCl, MgCl₂) ta'sirida mato yuzasida silliq, yupqa (plenka) parda hosil qiladi va turg'un ko'zgu nur qaytishni ta'minlaydi. Appret tarkibidagi polietilen (PE)-emulsiya matoga to'ldirilganlik, optik oqartiruvchi modda (OOM) esa gul tagiga oqlik beradi.

Yuzasiga bo'rtma gullar tushirilgan ezish kalandri yordamida mato yuzasiga bosim ostida turli bo'rtma va o'yma gullar tushadi.

Friksion metal kalandrning yuzasi tekis bo'ladi va u 170-200⁰C gacha qizitiladi. qizdirilgan va elastik (rezinalangan) kalandrlar orasidan mato o'tkaziladi, bunda metal valning aylanish tezligi elastik valning aylanish tezligidan yuqori bo'ladi. Natijada matoning tanda va arqoq iplari ezg'ilanib tekislanishi va appret ta'sirida turg'un yupqa plenka hosil bo'lishi hisobiga yaltiroqlikka ega bo'ladi.

Appret turlari va ularning tarkibi. Kamkirishuvchanlik va kamg'ijimlanuvchanlik pardoz turlari

Gul bosilgan matoga kimyoviy usulda ishlov berish uning tashqi ko'rinishini va sifatini ijobiy o'zgartirish va xizmat davomiyligini uzaytirish va yangi xususiyatlar berishdir. Matolar uchun kerakli xususiyatlar bu yuqori to'zimbardoshlik, kam kirishuvchanlik, kamg'ijimlanuvchanlik, to'ldirilganlik, nurbardoshlik, olovbardoshlikdir. Qo'llaniladigan yakuniy pardoz turi assortiment turi va uning nima maqsadda ishlatilishiga bog'liq. Yakuniy pardoz tabiati esa asosan mato tayyorlangan tolaga bog'liq. Ipak, jun va zig'ir tolali matolar yakuniy pardozi murakkab emas va kimyoviy ta'sirlar ko'p talab etilmaydi. Ip-gazlamalarni yakuniy pardoqlash murakkab bo'lib, tolaga turli pardoqlovchi preparatlar bilan kimyoviy ta'sirlar olib borishga to'g'ri keladi. Paxta tolali matolarning yakuniy pardoqlashda ko'pincha ularga ipak va zig'ir tola xususiyatlarini berishga harakat qilinadi (merserlash, kumushsimon-ipaksimon pardoz). Yakuniy pardoqlash jarayonlari mexanik va kimyoviy turlarga bo'linadi. Mexanik jarayonlar: quritish, arqoq iplarni to'g'rilash, enini sozlash (standartga keltirish), kalandrlash, tuk qirqish, tuk chiqarish va boshqalar. Kimyoviy jarayonlar bu matoga pardoqlovchi tarkib-appret bilan ma'lum sharoitda ishlov berish, ya'ni appretlashdan iborat. Appretlar yuviluvchan, kamyuviluvchan va yuvilmaydigan turlariga bo'linadi.

Yuviluvchan appret matoni birinchi yuvgandayoq o'z ta'sirini yo'qotadi. Bunday appretning asosiy moddasi (elimlovchi, plenka hosil qiluvchi) tabiiy gidrofil polimerlar bo'lib, ko'pincha quyidagilar ishlatiladi: kraxmal, dekstrin, jelatin va boshqalar.

Kamyuviluvchan appret 4-5 yuvishga chidaydi va yuvilmaydigan appret esa to mato to'ziguncha o'z ta'sirini yo'qotmaydi.

Kraxmal asosiy yuviluvchan appert belyobop gazlamalar, och bo'yalgan va oq tagli to'qima gullari (naqshlari) tushirilgan matolar uchun ishlatiladi. Kraxmal appreti tarkibiga optik oqartiruvchi moddalar, ultramarin, antiseptik moddalar, (salitsil kislota va boshqalar), yumshatgichlar (moy, stearin sovuni), gigroskopik modda (glitserin) va boshqalar kiradi. Bunday appret bilan shimdirilgan mato siqiladi, enkengaytirgichli zanjirli quritish mashinasidan, so'ng qizdirilgan pardozlash kalandridan bosim ostida o'tkaziladi. Bunda mato yuzasi silliqlanadi va kraxmal plenka bilan qoplanadi. Jelatin va dekstrinli appertlar asosan ipak va kimyoviy tolali matolar uchun ishlatiladi.

Kamyuviluvchan appretlar termoplastik polimerlar asosida bo'lib, bunda ovqatbop mahsulot (kraxmal) iqtisod qilinadi, yuvish va boshqa ishlovlarga chidamli effektlar olish natijasida matoni pardozlash sifati yaxshilanadi. Termoplastik polimerlar 20-50% li emulsiya va latekslar holatida ishlatiladi. Masalan, polietilen, polivinilatsetat, poliakril birikmalari asosidagi emulsiyalar, polimetilmetakrilat va kauchuk asosidagi latekslar ishlatiladi.

Kamyuviluvchan appret bilan shimdirilgan mato siqiladi, quritiladi va kalandrlanadi, natijasida mato yuzasida ravon va yupqa plenka hosil bo'ladi. Bunday plenka materialda tola va polimer tabiatiga, plenka qalinligiga bog'liq bo'lgan adgezion kuchlar yordamida ushlanib turadi. Plenka qanchalik yupqa bo'lsa, tolaga shunchalik mahkamroq yopishadi. Quyida misol tariqasida kamyuviluvchan appret tarkibi keltirildi, g/l:

Polivilinatsetat (PVA) emulsiyasi (50%li)	10-20
---	-------

Polietilen emulsiyasi (20%-li)	10-20
--------------------------------	-------

Yuvilmaydigan appret asosini katalizator va yuqori temperatura ta'sirida termoreaktiv smola hosil qiluvchi predkondensatlar tashkil etadi. Predkondensatlar quyi molekulyar, reaksiya qobiliyatli bi- yoki polifunksional moddalar bo'lib ma'lum sharoitda polikondensatsiya reaksiyasiga kirishib "choklangan", suvda erimaydigan

smolalar hosil qiladi va sellyuloza tolasining gidroksil guruhlari bilan ham eterifikatsiya reaksiyasiga kirishadi.

Termoreaktiv smolalarning predkondensatlari sellyuloza tolali mahsulotlarga to'ldirilganlik, kamkirishuvchanlik, kamg'ijimlanuvchanlik, shaklbardoshlik, yaltiroqlik, kumushsimon-ipaksimon va boshqa pardozi berishda ishlatiladi. Yakuniy pardozi jarayonlarida quyidagi predkondensatlar ishlatiladi: karbamol, karbamol SEM, karbamol GL, metazin, glikazin, karbazon E va O. Bu moddalar turli organik birikmalar (mochevina, melamin, triazin)ning metilol ($-\text{CH}_2\text{OH}$)li hosilalari bo'lib, reaksiya qobiliyatiga qarab ikki guruhga bo'linadi:

1. Sellyulozaga nisbatan o'z-o'zi bilan oson reaksiyaga kirishuvchilar (karbamol, metazin)
2. Sellyuloza bilan oson reaksiyaga kirishuvchilar (karbamol SEM, GL, karbazon E va O).

Bu reaksiyalar $110-160^\circ\text{C}$ da va katalizatorlar ishtirokida boradi. Katalizator sifatida yuqori haroratda kislota hosil qiluvchi tuzlar: MgCl_2 , NH_4Cl , ZnCl_2 , kuchsiz organik kislotalar va ularning aralashmasi ishlatiladi.

Metilolli predkondensatlarning kamchiliklari:

1. Appretlangan mato o'z mexanik mustahkamligini to 40-50%gacha yo'qotadi shu sababli bu kamchilikni biroz cheklash maqsadida appret tarkibiga polietilen, PVA-emulsiyalari yoki kremniy organik birikmalar qo'shiladi, mato merseylanadi;
2. Predkondensatlar tarkibida zaharli modda erkin formaldegid bo'ladi va u appretlash, hamda eksplutatsiya davrida ajralib chiqadi. Shu sababli oxirgi yillarda formaldegidsiz kimyoviy moddalardan yakuniy pardozi berishda foydalanish imkoniyatlarini yaratish ustida ilmiy tadqiqotlar olib birilmoqda. Bu maqsad uchun glioksal va uning hosilalari, polikarbon kislotalar (1,2,3,4-butantetrakarbon kislota), kremniyorganik birikmalardan foydalanish taklif etilmoqda.

Matolarga kamkirishuvchanlik, kam g'ijimlanuvchanlik va shaklbardoshlik pardozi berishning mohiyati, appret tarkibi hamda texnologiyasi bir-biriga yaqin. To'qimachilik materialning chiziqli o'lchamlarini o'zgarishi tola tabiatiga, ipning qurilmasiga, matoning to'qilish turiga, ishlov berish texnologiyasiga bog'liqdir.

Ma'lumki sellyulozali, gidratsellyulozali va oqsil tolali matolar suvda yaxshi bo'kadi va shu tufayli kirishadi. Bu tolaning bo'kuvchanligi sellyuloza tarkibida suvni gidratlovchi (o'ziga tortuvchi) gidroksil (-OH)-guruhlarining ko'pligidir. Predkondensatlar bilan ishlov berilganda ular tolaning gidroksil guruhlari bilan molekula ichida yoki molekulalararo reaksiyaga kirishib -OH guruhlarining sonini kamaytiradi, natijada matoning bo'kuvchanligi pasayadi va kam kirishuvchan holatga o'tadi.

Sellyulozali va gidrattsellyulozali tolalar amorf fazasi bo'yicha plastik deformatsiyaga uchraydigan bo'lgani sababli oson g'ijimlanadi. Qayishqoq elastik deformatsiya ulushni oshirish maqsadida tolaning amorf fazasiga makromolekulalararo ko'ndalang kovalent bog'lanishlar hosil qilinadi va fibrillarning o'zaro siljishi kamayadi, sistema turg'unlashadi.

Kamkirishuvchanlik va kamg'ijimlanuvchanlik berishda bir xil appretidan foydalanganligi sababli bu pardoz turlari odatda birgalikda olib boriladi. Appret tarkibi quyidagicha bo'ladi:

Kimyoviy moddalar,	g/l
Karbamol SEM	70-200
PE-emulsiya, 20%	20
NaCl	10
MgCl ₂	10
Mochevina	8
Alkamon OC-2	2

Predkondensatlar bilan ishlov berilgan mato dahallashadi, shu sababli appret tarkibiga yumshatgich sirt faol modda (steraoks-6, 920, alkamon OC-2, alamin M va boshqalar) qo'shiladi. Mochevina-gigroskop modda bo'lib sellyulozali tolaning bo'kuvchanligini oshirib predkondensat molekulasini tola ichiga diffuziyasini osonlashtiradi. Shu bilan birga mochevina zaharli modda bo'lgan formaldegidni bog'laydi va ekologik sharoitni yaxshilaydi.

Matolarga kamkirishuvchanlik va kamg'ijimlanuvchanlik berish texnologiyasi quyidagicha:

Aporet bilan shimdirish ($T=20-30^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$ Siqish (80-90%) $\rightarrow$ Quritish ($T=110-140^{\circ}\text{C}$) $\rightarrow$ Termik ishlov berish ($T=140-150^{\circ}\text{C}$ $t=4-5\text{min}$) $\rightarrow$ Qoldirish ($T=20-30^{\circ}\text{C}$ $t=24-28$ soat) $\rightarrow$ Yuuvish $\rightarrow$ Quritish. Bu jarayonlar uzluksiz ishlovchi linyalarda olib boriladi: LZO-140 (180) LMS-(180) Rossiya, Kioto (Yaponiya), Eliteks (Chexiya) va boshqalar.

Nazorat savollari:

1. Turli sinf bo'yovchi moddalari kombinatsiyasidan foydalanib matoni badiiy bezash qanday amalga oshiriladi?
2. Gul bosish bo'yog'ini suyultirish va uning konsentratsiyasini oshirish uchun ishlatiladigan tarkibning nomi nima?
3. Kupyurlash - bu qanday jarayon?
4. Gul tagini bo'yash uchun bo'yovchi moddalarning qanday eritmalari ishlatiladi?
5. Optik oqartiruvchi moddalar (OOM)larning tuzilishi va ishlatilishini o'ziga hos tomonlari nimadan iborat?
6. OOMning oqartirish mohiyati qanday?
7. Gul bosilgan mato yuzasini o'zgartirishning qanday imkoniyatlari bor?
8. To'qimachilik materiallariga yakuniy pardo berishdan maqsad nima?
9. Appret nima va uni qanday turlari mavjud?
10. Appret tarkibi qanday kimyoviy moddalardan tashkil topadi?
11. Matolarga kamkirishuvchanlik va kamg'ijimlanuvchanlik pardozlarini berish texnologiyasi qanday amalga oshiriladi?

4.6. To'qimachilik materiallarini tabiiy bo'yovchi moddalar bilan ranglash mexanizmi

Tabiiy bo'yovchi moddalarni turlari

Mato yoki kalavani tabiiy organik pigmentlar bilan bo'yash qadimdan ma'lum. Bo'yashning asrlar davomidagi tajribasidan floraning yuqori sifat, ko'rkamlilik va uzoq xizmat saqlanadigan bo'yovchi vakillari tanlab olingan.

Tolali mahsulotlarni bo'yashda o'simliklar asosidagi materiallar, daraxt po'stlog'i, barglari, mevalari, gullari, ildizi ko'proq qo'llanilgan. Tarkibida etarlicha bo'yovchi moddalari bo'lgan o'simliklar issiq iqlimli sharoitda ko'p o'sishi bo'yash san'atini Osiyo, Afrika va Amerikada rivojlangani, keyinroq esa boshqa davlatlarga tarqalganidan dalolat beradi. Evropa davlatlari bo'yash o'simliklarini issiq davlatlardan olishgan, biroq Evropani o'zida ham an'anaviy o'simliklar (vayda, rezeda) bo'lgan.

Bo'yoqchilar tomonidan bir necha o'n tabiiy o'simliklardan 800 dan ortiq rang va tuslar olishga erishilgan. Ular bitta bo'yovchidan turli metallar yordamida matoda rangli "laklar" - turli tuman ranglar qamrovini hosil qilish usulini yaratishgan. Laklar hosil qilish qobiliyati ko'plab tabiiy organik bo'yovchi moddalarni (xrushlanadigan) oraliq metallar tuzlari ishtirokida suvda erimaydigan mustahkam bo'yovchi modda – kation metall-tola komplekslarini hosil qilishi bilan tushuntiriladi. Kompleks hosil qilish qobiliyatini oshirish uchun matolarni metall tuzlaridan tashqari vino kislotasi tuzlari yoki oshlovchi moddalar bilan ishlov berishgan. Bu usullar eramiz boshlarida Sharqiy O'rtaer dengizi davlatlari (Palestina, Misr) da mahorat bilan qo'llanilgan. Tadqiqotchilar bu davlatlar matolarida bitta xrushlovchini emas, balki bir necha tuzlar aralashmasini jumladan temir, alyuminiy, mis, xromni topishmoqda. Paxta tolali matolarda rangni mustahkamlash uchun metall tuzlari bilan bir vaqtda tannin saqllovchi moddalar ishlatishgan.

O'zbekiston xalqlari qadimdan o'zining gilamlari bilan mashhur bo'lishgan. Gilamlarni bo'yashda mahalliy o'simliklardan olingan bo'yovchi moddalar: marena ildizi (qizil ranglar uchun), jivokost gullari(sariq ranglar uchun), anor po'stloqlari (qora ranglar), piyoz po'sti (sariq ranglar), gryek yong'og'ining yashil mevasi (jigar ranglar) qo'llanilgan. O'rta Osiyo klimatining o'ziga xosligi o'simlik qatlamining turli tuman va boy turlarini shakllanishiga yordam ko'rsadi. O'simliklarni turlar bo'yicha tarkibi flavonoidlar, jumladan o'simliklarni O'rta Osiyoning ekstremal klimatiga bardoshligi bilan bog'liq oksidlanish qaytarilishi jarayonlarida muhim o'rin tutuvchi antotsianlarga boydir. Shuning uchun O'zbekistonda ko'plab qimmatbaho

tabiiy bo'yovchi moddalar o'sadi, ularni jun va ipak kalavalarini bo'yash uchun, hamda sanoatning turli tarmoqlarida qo'llash uchun foydalanish mumkin.

O'simliklar maxsus bo'yovchi moddalar – pigmentlar saqlaydi, ular 2000 dona. O'simlik ho'jayralarida koproq uchraydigani yashil pigmentlar – xlorofillar, sariq-olov rang pigmentlar karotinoidlar, qizil va ko'k antotsianlar, sariq flavonlar va flavonollar uchraydi.

Xlorofillar



Karotinoidlar



Antotsianlar



Flavonlar



Tabiiy bo'yovchi moddalar bilan bo'yashda uni tolaga mustahkamlash uchun avval tola xurushlanadi. Xurushlovchi sifatida dixromat kaliy, mis kuporosi, temir kuporosi ishlatiladi (10-jadval)

10-Jadval

Tabiiy bo'yovchi moddalar va xurushlovchilar

Bo'yovchi modda manbasi	Xurushlovchi	Bo'yalgan mato rangi
Atirgul (sariq)	$K_2Cr_2O_7$	och jigarrang
Atirgul (qizil)	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	och sarg'ish
Klyukva	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	Pushti
Piyoz	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	kul rang
Qizil nordon meva (klyukva)	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	Pushti
Shipovnik	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	och jigarrang
Klyukva	$K_2Cr_2O_7$	och sariq
Shipovnik	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	kul rang
Shipovnik	$K_2Cr_2O_7$	och jigarrang

Klyukva	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	pushti
Gibiskus	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	ko'k
Igna bargli	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	kul rang
Eman po'stlog'i	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	jigar rang
Igna barg	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	och sarg'ish
Piyoz	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	sarg'ish
Atirgul (qizil)	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	och sarg'ish
Smorodina	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	tim pushti
Igna bargli	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	to'q sariq
Atirgul (sariq)	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	och zaytun rang
Atirgul (sariq)	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	kul rang
Atirgul (qizil)	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	och sariq
Igna bargli	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	och sariq
Atirgul (sariq)	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	zaytun rang
Smorodina	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	och sariq
Smorodina	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	pushti
Smorodina	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	pushti
Smorodina	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	pushti
Atirgul (sariq)	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	och sariq
Atirgul (qizil)	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	och kul rang
Piyoz	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	och yashil rang
Shipovnik	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	och jigar rang
Piyoz	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	och jigar rang
Gibiskus	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	och yashil
Gibiskus	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	sariq
Gibiskus	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	siyoh rang
Jo'ka	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	och jigar rang
Jo'ka	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	kul rang
Jo'ka	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	olov rang

Eman po'stlog'i	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	jigar rang
Olxa po'stlog'i	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	qora

O'tkazilgan tekshirishlar va adabiyotlar tahlili O'zbekiston florasida 377 turdagi tabiiy bo'yovchi o'simliklar bo'lib, ular 233 tur va 66 oilaga mansubligi, undan 64 tasi mahalliy lashtirilgani, 313 tasi esa yovvoyi o'simliklar ekanligi aniqlangan. Ulardan 52 tasi daraxt, 16 tasi bo'ta, 168 tasi o'tsimon ko'p yillik, 22 tasi ikki yillik, 67 tasi bir yillikdir.

Hozirgi vaqtda tabiiy bo'yovchi moddalar asosan oziq-oqvat sanoatida, parfyumeriya va farmatsevtika sanoatlarida kengroq qo'llanilmoqda. To'qimachilik buyumlari va matolarini bo'yashda esa deyarli foydalanilgani yo'q. Bir tomondan arzon va qo'llash oson bo'lgan sintetik bo'yovchi moddalarni paydo bo'lishi, ikkinchi tomondan mahalliy floraga moslashgan rangli o'simliklarni to'liq o'rganilmagani, tabiiy bo'yovchi moddalarni ko'plab sanoat tarmoqlarida asosan gilam to'qish va to'qimachilik sanoatida qo'llashni cheklab qo'ydi.

Amaliyot, tabiiy bo'yovchi moddalardan butunlay qaytish ratsional emasligi, sabab ular asosida bo'yalgan matolarda ranglarni mustahkamligi, tuslarni ravshanligi, shuningdek bunday matolardan tikilgan buyumlarga jahon bozorida talabni yuqoriligi hamda odam organizmiga kantserogen ta'sir ko'rsatmasligi bilan sintyetik bo'yovchi moddalar bilan bo'yalgan matolardan farq qiladi. Bo'yovchi moddalar ishlab chiqaruvchilari ekologik toksikologiya assotsiatsiyasi va bo'yovchi moddalar ishlab chiqaruvchilar Yevropa Ittifoqi ma'lumotlariga asosan mashhur bo'yovchi moddalarning 13 markasi, jumladan kislotali, kation, azobo'yovchi moddalar zaharli ekanligini ma'lum qilingan. Ko'plab bo'yovchi moddalarni jumladan aktiv va dispers bo'yovchi moddalarni allergik ta'siri tasdiqlangan. Bu jihatdan tabiiy bo'yovchi moddalar qator afzalliklarga egadir. Oxirgi yillari ilmiy adabiyotlarda tabiiy bo'yovchi moddalarni turli tolalarni bo'yashda qo'llash bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilayotgani haqidagi ma'lumotlar keltirilmoqda.

Tabiiy ipak asosidagi matolarni turli o'simlik po'stloqlari ekstraktlaridan tayyorlangan tarkiblarda bo'yash texnologiyasi

O'simliklar asosidagi bo'yovchi moddalar protrava bo'yovchi moddalar guruhiga mansub bo'lib, protrava sifatida turli metallarning suvda eruvchan tuzlari ishlatiladi.

Tabiiy ipak va paxtani qadimda bo'yash uchun rangli o'simliklar: grek yong'og'i, piyoz po'stlog'i, anor po'stloqlari, qora buzina keng qo'llanilgan. Grek yong'og'i meva va barglarida saqlanuvchi bo'yovchi modda yuglon jun va tabiiy ipakni alyuminiy, xromli va temir protrava asosida tim sariq rangga, paxtani esa alyuminiyli protrava asosida qizil rangga bo'yaydi. Mustahkam sariq rang piyozning sariq po'stlog'idan olinadi. Piyoz po'sti kvartsetin deb nomlanuvchi bo'yovchi modda saqlaydi, u olov qizil rang beradi. Anor mevasi po'sti sariq olov rangga ega. Buzina barglari yashil rang beradi (49-rasm).

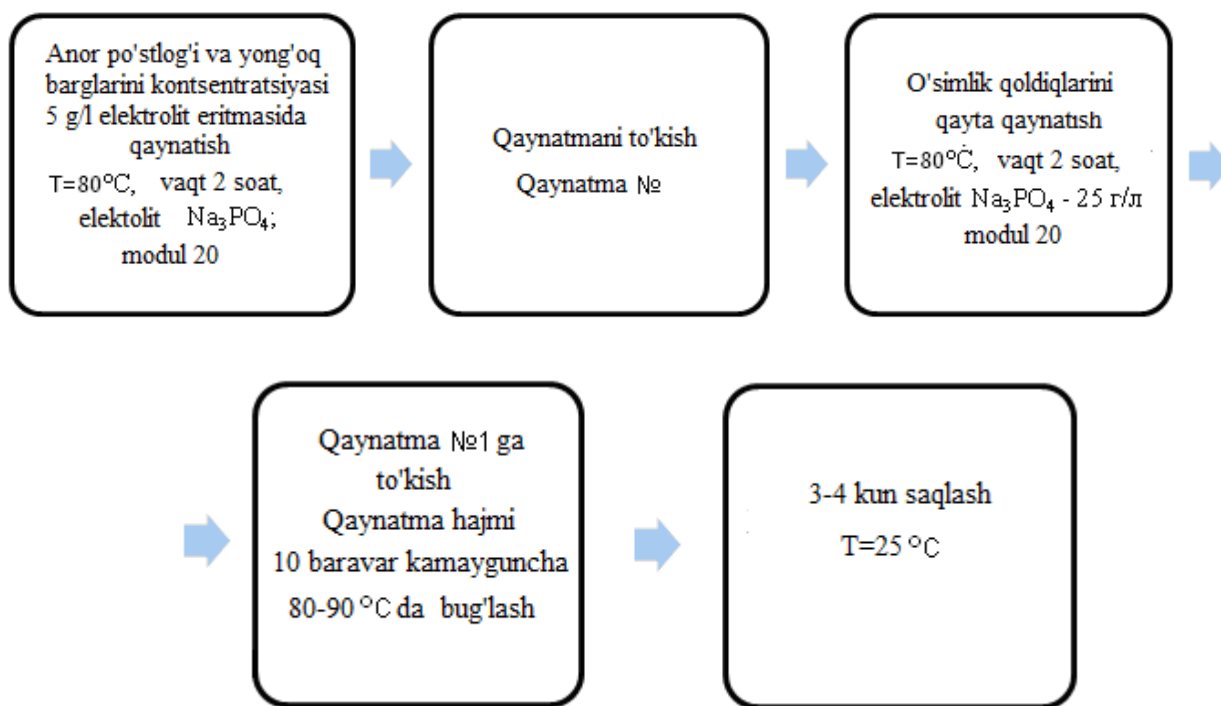


49-rasm. Tabiiy bo'yovchi moddalar, ularning ekstraktlari va bo'yalgan mato namunalar

Azerbaydjan olimlari tomonidan tabiiy ipakni skumpiya yog'ochidan olingan bo'yovchi modda bilan bo'yash taklif etilib, u yordamida sariqdan tortib qora ranggacha turli tuslarni olish mumkinligi, hamda mustahkam, kontrast va bir tekis rang olish mumkinligi ko'rsatilgan. Qora choy ekstraktlarini qo'llash orqali tabiiy ipakda mustahkam rang olish isbotlangan. Banan po'stini ekstraktsiyasi $\text{pH}=4-5$ sharoitda effektiv amalga oshadi va tabiiy ipakda mustahkam rangga FeSO_4 eritmasi bilan protrava qilish orqali erishiladi.

Ma'lumki, tabiiy bo'yovchi moddalarni ishlab chiqarishda hal qiluvchi jarayon bo'lib, tabiiy xom ashyodan bo'yovchi moddani ekstraktsiyasi hisoblanadi. Ektraktsiyadan so'ng bo'yovchi moddani eritma yoki quruq modda ko'rinishida

(eritmani bug'lash yo'li bilan) olinadi. Nisbatan qulay turi - bu bo'yovchi moddani kontsentrlangan eritmasi hisoblanadi, biroq ayni vaqtda ushbu eritmani saqlash muammosi ko'tariladi. Tabiiy bo'yovchi moddani ranglibo'yalgan o'simlikdan ajratib olish jarayonini jadallashtirish uchun neytral (NaCl) va ishqoriy (Na_2SiO_3 , Na_3PO_4) elektrolitlar qo'llaniladi. 25 g miqdoridagi anor po'stlog'i yoki yong'oq barglari 80°C haroratda 2 soat davomida $0,5 \text{ dm}^3$ suv yoki yuqorida ko'rsatilgan tuzlaridan birida qizdiriladi va 100 sm^3 hajmgacha bug'lanadi. O'simlik moddadan ajratilgan bo'yovchi modda miqdori 20 baravar suyultirilgan eritmani optik zichligi hamda matoni bo'yashda qo'llanilgan eritmalar optik zichligini aniqlash orqali baholanadi.



Hozirda keng tarqalgan va asosan tabiiy tolalarni (tabiiy ipak, jun, paxta) bo'yashda taklif etilayotgan, tabiatda mavjud o'simliklar barglari, mevalari, po'stloqlarini qaynatib olinadigan bo'yovchi modda ekstraksiyalarini kimyoviy tolalarni ranglashda ham qo'llash bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. To'qimachilik mato va iplarini tabiiy bo'yovchi moddalar bilan ham massada, ham yuzaviy bo'yashda bo'yovchi modda sifatida 65-75 mas.% kvartetsin va 25-35 mas.% lignouglevodorod kompleksi tarkibli yaproqli daraxt yog'ochining ekstraksiya mahsuloti absolyut quruq tola massasiga nisbatan 0,2-4,0% miqdorida olinadi.

Bo'yash jarayoni 60 - 100°C haroratda, ekstraksiya mahsulotining absolyut quruq massasiga nisbatan 2% miqdorda olingan anorganik tuz (natriy xlorid, temir xlorid, alyuminiy sulfat, natriy karbonat, kaliy bixromat yoki qo'rg'oshin sulfat) ishtirokida olib boriladi va ravon, yuqori tozalikdagi tus bilan hosil qilinadi.

Nazorat savollari:

1. Melanj matolarning rangdorligi bo'yicha qanday turlarini bor?
2. Jun sanoatida melanj matolar qanday ishlab chiqariladi?
3. Qanday matolarni to'qish uchun sidirg'a bo'yalgan iplar va tolalar ishlatiladi?
4. Remizli matolarni rangba-ranglashning o'ziga hos tomonlari nimada?
5. Remizli matolar uchun rang tanlashda nimalarga ahamiyat qilinadi?
6. Abrli matolarni rangba-ranglashda rangning ahamiyati qanday?
7. Suvda eruvchan bo'yovchi moddalarga qaysi sinflar kiradi va ularning asosiy xossalari qanday?
8. Vaqtincha suvda eruvchan bo'yovchi moddalarga qaysi sinflar kiradi va ularning asosiy xossalari qanday?
9. Suvda erimaydigan bo'yovchi moddalar qanday nomlanadi, ijobiy tomonlari nimada?
10. Qanday o'simliklardan olingan ekstraktlar ko'proq bo'yashda qo'llaniladi?
11. Tabiiy ipakni bo'yash qanday sharoitda olib boriladi?
12. Tabiiy bo'yovchi moddani bo'yalgan o'simlikdan ajratib olish uchun qanday elektrolitlar qo'llaniladi?
13. Tabiiy bo'yovchi moddalar bilan bo'yash jarayonining afzalligi va kamchiligi nimada?

4.7.To'qimachilik materiallariga gul bosishda raqamli texnologiyalarni qo'llash.

To'qimachilik materiallariga raqamli gul bosish

Raqamli texnologiyalar deganda tasvir yaratilgan va ishlov berilgan kompyuter yordamida boshqariladigan oqimchali printerlar tomonidan oq- qora yoki rangli shakllarni qabul qiluvchi yuza (mato, qog'oz) ga tushirilishi tushuniladi. Bunday tipdagi texnologiyalar jihoz va sarflanadigan materiallarning hamda ishlab

chiqariladigan mahsulotning qimmatligi tufayli to'qimachilik sanoatida keng miqyosda qo'llanilmayapti. Biroq matbaa sanoatida raqamli texnologiyalar faol qo'llanilib, kundan kunga mustahkam o'rin egallamoqda. Bu ularning yuqori moslashuvchanligi va iste'molchi talabiga tez javob bera olishi bilan bog'liqdir.

Raqamli texnologiyalarni asosiy afzalligi to'qimachilik materialini rassom chizgan rasmni bosmaga berish va tayyor mahsulot ishlab chiqarish muddatini keskin qisqartirishi va mahsulot sifatini boshqa jihozlarda tayyorlanganlaridan ancha ustunligidadir.

Raqamli texnologiyalar kam miqdordagi noyob matolarni ishlab chiqarishda samarali qo'llanilishi mumkin, masalan: modellar uyi, teatr, shou-biznes, kino mahsulotlari ishlab chiqarish (kostyumlar va dekoratsiyalar), ko'rgazmalar (pardalar, shirmalar, dasturxonlar, salfetaklar), vitrinalarni bezash. Bunda to'qimachilik materialida fotosuratlar, grafik va tabiat tasvirlarini ifodalovchi, yuqori yorqinlik va to'yinganlikka ega ranglar bilan boy hamda aniq bir stilni ko'rsatuvchi kompozitsiyalar yaratiladi.

To'qimachilik sanoatiga raqamli texnologiyalarni tatbiq etish va rivojlantirish bo'yicha uch asosiy yo'nalishni ko'rsatish mumkin:

1. To'qimachilik materiallariga raqamli gul bosish;
2. Termogul bosishda qo'llaniladigan qog'ozga raqamli gul bosish;
3. Gul bosish shakllarini tayyorlashda oqimli printerlarni qo'llash.

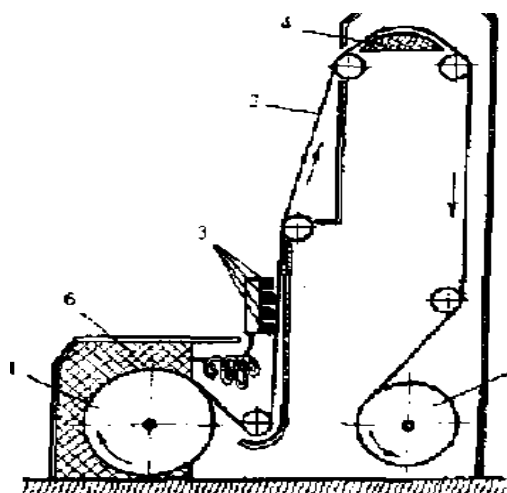
Oqimli (lazer) printerlarni to'qimachilik materialiga ko'p rangli tasvirlarni tushirishda qo'llashni asosiy afzalligi kam miqdorda yuqori fotografik sifatga ega mahsulot tayyorlash imkonini mavjudligidadir. Ular yordamida reklama mahsulotlari, bayroqlar, pardalar, kiyimlar ishlab chiqarish mumkin. Raqamli gul bosishda qo'llaniladigan jihozlar to'plami: kerakli dastur bilan ta'minlangan kompyuter, bosmaga chiqarish uskunalari: printer yoki plotter, bo'yovchi moddani tolaga fiksatsiyasini ta'minlovchi jihoz.

Kompyuter to'qimachilik mahsulotiga tushirilishi mo'ljallagan tasvirni yaratish va unga ishlov berish hamda bosish qurilmasini boshqarish uchun kerak. Hozirgi kunda to'qimachilik tasvirlarini bosmaga tayyorlash uchun dizayn qiluvchi, kerakli

tuslarni tanlovchi, rapport to'ri bilan samarli ishlovchi, tasvirni kamchiliklarini tuzatuvchi Ned Graphics avtomatlashtirilgan loyihalash tizimini qo'llash taklif qilinmoqda. Bu sistema to'qimachilik materiallariga moslashtirilgan zamonaviy grafik redaktor hisoblanadi. Bosmaga chiqarish qurilmasi komplektidagi dasturiy ta'minot tomonidan boshqariladi, nusxalar sonini o'rnatish, ruxsat berish, rang tuzatish bilan bog'liq bo'lgan murakkab bo'lmagan vazifalar bajariladi. Biroq to'qimachilik matreillariga raqamli gul bosish imkoniyatlarini kengaytirish maqsadida grafik redaktorli Ergosoft firmasining «TexPrint» rastrli protsessorini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Rastrli protsessor muhim funksiyani, ya'ni raqamli tasvir faylini nuqtalar tizimiga aylantiradi.

To'qimachilik materiallariga raqamli gul bosishda Mimaki Engineering So. (Yaponiya) kompaniyasining Mimaki TX2-1600 katta formatli to'qimachilik plotteri, Roland DG Corporation (Yaponiya) kompaniyasining Roland SJ-640EX ili SJ-740Ex plotterlari, D-Gen (Koreya) oqimli printeri, Scitex Vision firmasining Scitex GrandJet S3 + (Izrail) plotterini alohida ko'rsatish mumkin.

Raqamli texnika yordamida tasvirni shakllantirishning asosiy printsipi rangni subtraktiv sinteziga asoslangan. Shunga bog'liq holda raqamli bosish qurilmalaridagi minimal siyohlar to'plami to'rt rangli, ya'ni subtraktiv sintezning uchta asosiy rangi: sariq, qirmizi, havo rang hamda qora. Qora rang tasvirni aniqligini oshirish uchun, shuningdek kul rang va qorani to'liqmas axromatikligini tuzatish, ya'ni yashirish uchun (bu holat triada bo'yoqlarini har birini qo'shni spektral zonalarda yutilishi natijasida sodir bo'ladi) qo'shiladi. Rang keltirib chiqarishning bu tizimi CMYK (inglizcha Cyan – havo rang, Magenta - qirmizi, Yellow – sariq, black - qora). Biroq rang qamrovini kengaytirish va tuslarni aniq uzatish uchun raqamli bosish uskunalari 6 yoki 8 ta rangli siyoh to'plami (Hi-Fi Color) bilan jihozlanadi. Asosiy 4 rangga qo'shimcha och biryusa, och pushti, ko'k va kul ranglar qo'shiladi. Raqamli bosish uskunasiining prinsipial sxemasi 50-rasmda keltirilgan.



50-rasm. Raqamli bosish uskunası

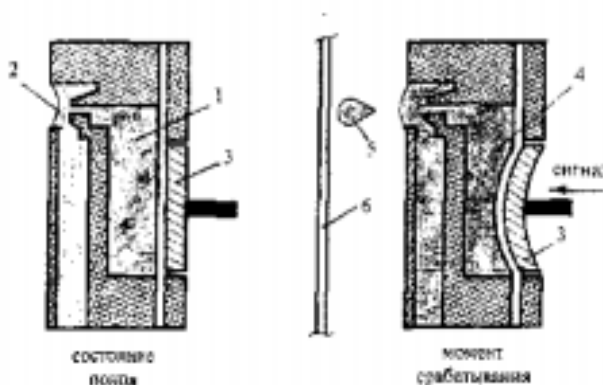
printsipial sxemasi:

- 1 – to‘qimachilik materialini uzatuvchi val, 2 – to‘qimachilik matosi;
3 – bosish mexanizmi; 4 - quritgich; 5 – gul bosilgan to‘qimachilik matosini qabul qiluvchi val, 6 – boshqaruvchi blok

Zamonaviy gul bosish qurilmalari eni 160 sm bo‘lgan to‘qimachilik materiallariga $5\div 50\text{ m}^2/\text{soat}$ tezlikda ishlaydi. Qalinligi 7 mm gacha bo‘lgan paxta, ipak, jun, sun‘iy va sintetik tolalar asosidagi zich matolarga bosish imkonini beradi. Zich to‘qilgan matolarni maxsus qatlamlarsiz, ancha yupqa materiallarni esa prokladka qog‘ozga yoki kirzaga yopishtirish talab etiladi, bu gul bosish vaqtida tanda arqoq iplarni surilmasligi va ortiqcha siyohni bosish qurilmasining ichiga tushmasligini oldini oladi.

Matoni raqamli gul bosishga tayyorlash mavjud texnologiyalar asosida amalga oshiriladi, faqat bir farqi, bosish qurilmalari uchun siyohlar tarkibida bo‘yovchi moddani fiksatsiyasi uchun kerakli bo‘lgan to‘qimachilik yordamchi moddalarini matoga dastlab surib olishni talab etadi. Masalan, aktiv bo‘yovchi moddalar asosidagi siyohlar bilan gul bosganda paxta tolali mato tarkibida mochevina (100 g/l), alginat natriy (100 g/l), karbonat natriy (40 g/l) bo‘lgan eritma bilan shimdiriladi. Bu jarayon shimdirish usuknalarida amalga oshiriladi. Oqimchali gul bosish texnologiyasi mohiyati aniq tashuvchi (mato) tasvirni shakllantirish ma‘lum o‘lcham va rangdagi siyoh tomchilarini ma‘lum yo‘nalishda otishga asoslangan. Bu jarayonni bosish mexanizmi amalga oshiradi, mato harakatiga perpendikulyar harakat qiladi. Siyohni otishi uzluksiz yoki impuls holatda bo‘ladi. Bu jihatdan pezoelektrik va shar oqimchali bosish ajratiladi. Siyoh kamerasida ortiqcha bosim pezoelektrik diskdan keladi u unga elektr kuchlanish berilganda o‘zini shaklini o‘zgartiradi (egiladi). Siyoh turgan kamerani devorlaridan biri hisoblangan egilgan disk uni hajmini kamaytiradi.

Ortiqcha bosim ta'sirida suyuq siyoh soplodan tomchi ko'rinishida uchib chiqadi, inersiya tufayli soplo va to'qima mato o'rtasidagi tirqishdan o'tib ketadi (51-rasm).



51-rasm. Pezoelektrik bosish mexanizmi ish prinsipi

1 – siyohli kamera; 2 - kapillyar soplo; 3 - pezoelektrik kristall disk;

4 – yuqori bosim ostidagi siyohli kamera; 5- siyoh tomchisi; 6-to'qimachilik matosi

Shunday qilib, to'qimachilik matosidagi tasvir mayda turli rangli nuqtalarni yig'indisi ko'rinishida shakllanadi, ayni tusni rang intensivligi ularni o'lchamiga bog'liq bo'ladi.

Termo gul bosish qog'oziga raqamli gul bosish

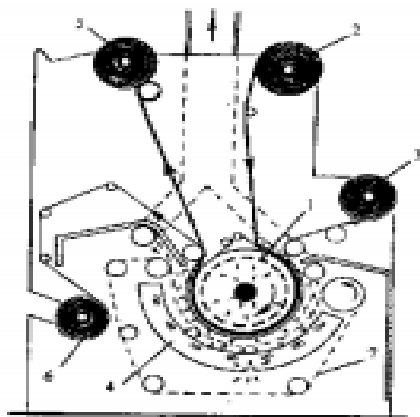
Termogul bosishni ikki turi mavjud: termoo'tish (transfer) va sublimatsiya. Transfer usulida bo'yoqning asosiy qismi sintetik mo'm yoki maxsus polimer tashkil etadi, bo'yoq oraliq tashuvchidan ajralib to'qima materialga o'tadi. Tashuvchi mato bilan kontaktda bo'ladi. Sublimatsiya usulida bo'yoqni tashuvchidan matoga haydash - sublimatsiya qilish, qizdirish davomida bo'yovchi moddani diffuziya qilish va tashuvchidagi bo'yoq qatlamini suyultirish hisobiga amalga oshiriladi.

Sublimatsion gul bosish uchun sublimatsiyalanadigan dispers bo'yovchi moddalar asosidagi siyohlar assortimenti tanlangan. Oraliq tashuvchi sifatida ketma-ket stoporlangan va emulsion qatlam bilan qoplangan qog'oz ishlatiladi. Stopor qatlami bo'yovchi moddani emulsion qatlamda ushlagan holda qog'ozga o'tishiga yo'l qo'ymaydi. Termik ishlov davomida tasvirni to'qimaga tushirishda suyulgan emulsion qatlamdan bo'yovchi modda bug'lanib gul bosiladigan mato yuzasiga diffuziyalanadi. Natijada matoda yuqori sifatli tasvir hosil bo'ladi.

Poliefir tolalaridan iborat to'qimalarda tus yorqinligi oshirish va mustahkam rang olishi 210°C da 30 sek, triatsetat tolali matolarni esa 195°C da 20 sek davomida

erishiladi. Oxirgi yillarda printer va plotterlarni qoʻllagan holda raqamli gul bosish usullari qoʻllanilmoqda. Termogul bosish jarayoni yassi presslarda va kalandrlarda amalga oshiriladi.

“Kannigisser” firmasi Vakuumat termokalandrida (52-rasm) rolik 2 dan yoʻnalayotgan mato 3 rolikdan kelayotgan oʻtkazish qogʻozini bilan birlashadi va markaziy perforatsiyalangan metall baraban 1 ni egadi. Baraban mato va qogʻozni harakatlanishiga yordam beradi, tezlik 5-30 m/min. Baraban ichida $5,8 \cdot 10^3$ Pa bosim hosil qilinadi, u matoni qogʻoz bilan baraban yuzasiga siqishga yordam beradi. Gul qogʻoz va mato infraqizil nurlanishlar 4 yordamida qizdiriladi. Gʻovakli barabanni aylanib, gul bosilgan mato rulon 5 ga, qoʻllanilgan qogʻoz rulon 6 ga oʻraladi.



52-rasm. “Kannigisser” firmasi
Vakuumat termokalandri

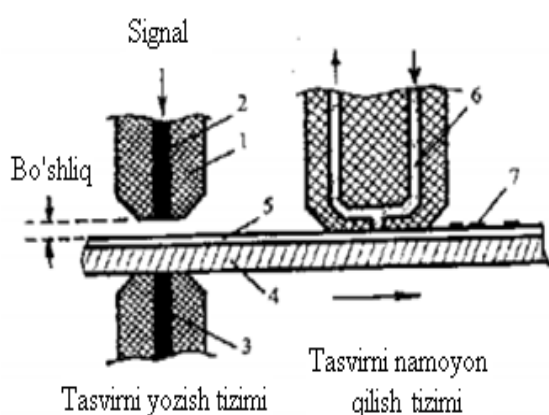
Termogul bosishni klassik gul bosish usullaridan *afzalligi*: trikotaj polotnolari, notoʻqima materiallar, juda nozik matolarga gul bosish imkoniyati; istalgan murakkablikdagi va chegaralanmagan miqdordagi ranglar bilan rasmlarni tushirish mumkinligi; gul bosilgan matolarda etiltirish, yuvish va quritish jarayonlarni oʻtkazilmasligi.

Kamchiligi: jihozning nisbatan past ish unumdorligi, qogʻoz va boʻyovchi modda sarfi. Termogul bosishda tasvirni tashuvchi qogʻozni toʻgʻri tanlash muhim ahamiyat kasb etadi. Hozir asosan bir tomonlama silliq, kalandrlangan yoki boʻrlangan massasi 40-80 g/m², gʻovakligi va havo oʻtkazuvchanligi bir tekis boʻlgan qogʻozlar qoʻllaniladi. Qogʻoz eni 160-200 sm, rasm rapporti 45-200 sm boʻlishi mumkin. Qogʻozga rasmni tushirish poligrafiya jihozi yoki toʻqimachilik sanoatida qoʻllaniladigan rotatsion gul bosish mashinalarida amalga oshiriladi. Oraliq

tashuvchini tayyorlash quyidagi tipdagi raqamli bosish qurilmalarida amalga oshirilishi mumkin:

1. Pezoqimchali printerlar yoki plotterlar (Mimaki JV4-1800);
2. Elektrostatik plotterlar (Xerox 8954 DS);
3. Maxsus sublimatsion printerlar (firmalari «Fargo», «Seiko»);
4. Lazer nusxa ko'chirish apparatlari.

Elektrostatik plotterlar tasvirni bosiladigan materialga tushirish uchun elektr maydonini qo'llaydi. Bu qurilma yashirin zaryadli tasvirni dielektrik material qoplamali qog'ozga yozadi (53-rasm). Yozish signali uzatiladigan elektrod qog'oz yuzasi bilan o'zaro ta'sirda yoki ma'lum masofada uzoqlashishi mumkin. Yozishdan so'ng qog'oz polotnosi sirkulyasiya tizimida aylanayotgan suyuq sublimatsion bo'yoq bilan ta'sirlashadi. Sharoit shunday tanlanadiki, bunda toner faqat qog'ozning zaryadlangan qismlariga cho'kadi.



53-rasm. Yashirin tasvirni yozish va uni elektrostatik bosish qurilmasida namoyon bo'lishi: 1 – yozish bo'limi; 2 – yozish elektrodu; 3 – qarama-qarshi elektrod; 4 – elektr o'tkazuvchi qog'oz; 5 – dielektrik qatlam; 6 – suyuq toner sirkulyatsiya tizimi; 7 – qog'ozga cho'kkan toner nuqtalari

Raqamli gul bosishda qo'llaniladigan siyohlar

Raqamli gul bosishda qollaniladigan siyohlar turli standartlarga muvofiq ishlab chiqariladi va qollanilish sohasiga qarab turli xossalar bilan tavsiflanadi. Toqimachilik materiallariga oqimchali gul bosishda ishlatiladigan siyohlarga qo'yiladigan umumiy talablar: bo'yovchi moddalar yoki pigmentlar kichik o'lchamga ega bo'lishi; siyohlarning fizik va kimyoviy ko'rsatkichlari, shuningdek eritma pH turg'un bo'lishi lozim; siyohlar nuqtalarni yoyilishini oldini olish uchun kerakli qovushqoqlik va aniq yazaviy taranglikka ega bo'lishi kerak; siyohlar bosuvchi soplo va filtrlar orqali qarshiliksiz, ularni ifloslantirmagan holda o'tishi lozim; siyohlar

odatdagi gul bosish usullarida erisiladigan mustahkamlikdan qolishmaydigan rang mustahkamligini ta'minlashi kerak.

Suvli siyohlar keng tarqalgan, narxi arzon. Ular asosan suvda eruvchan organik bo'yovchi moddalar aktiv va kislotali, yoki dispers bo'yovchi moddalar asosida tayyorlanadi. Bunday siyohlar yuqori sifatli bosma uchun qo'llaniladi, biroq boshqa siyohlarga nisbatan yorug'lik nuri ta'siriga bardoshligi past. Ular bosish uzellarini qattiq zarrachalar bilan ifloslanishini oldini oladi. Suvli siyohlarni oqimchali bosma uchun sanoat miqyosida ishlab chiqaruvchi firma CIBA hozirgi kunda quyidagi siyohlarni ishlab chiqarmoqda: Cibacron MI – paxta, zig'ir va viskoza uchun aktiv bo'yovchi moddalar; Terasil TI – poliefir matolarga bevosita va transfer bosma uchun dispers bo'yovchi moddalar; Terasil DI - poliefir matolarga bevosita bosma uchun dispers bo'yovchi moddalar; Lanaset MI – ipak, jun va poliamid uchun kislotali bo'yovchi moddalar; Irgaphor TBI – paxta tolai va aralash tolali matolar uchun pigmentlar.

1 m² matoni sidirg'a ranglash uchun 10 ml siyoh ketadi (ularda 10% bo'yovchi modda bo'lganda). Yuqori darajadagi fiksatsiya jarayonni iqtisodiy jihatdan foydali qiladi, shuningdek gul bosish sexini ishlaganda atrof muhitga ta'sirni ham kamaytiradi.

Solvent siyohlarni o'ziga xos xususiyati ular yordamida turli ta'sirlarga bardoshli tasvirni olish mumkin, ayniqsa yuqori namlik va quyosh nuriga. Ular yorqin va istalgan yuzada tez quriydi. Bu siyohlar organik pigmentlarni erituvchilar aralashmasidagi kolloid eritmasidir. Ko'plab solventlar butillaktat, metil etilketon va siklogeksanonni 70:20:10 nisbatdagi aralashmasidan iborat. Bunday solvent polivinilxloridni eritadi. Biroq solventli siyohlar zaharli, kantserogen, badbo'y hidli yong'in chiqaruvchi hisoblanadi.

Ekosolvent siyohlar ma'lum miqdor organik erituvchilar saqlaydi, shu sababli xavfsizdir. Ularni yorug'likka bardoshligi suvli siyohlarnikidan yuqori, biroq solventli siyohlarga nisbatan pastroqdir. Ko'p hollarda ekosolvent siyohlar suvda eruvchan bo'yovchi moddalar, kam hollarda dispers bo'yovchi moddalar asosida tayyorlanadi.

Moyli siyohlar moylar asosida tayyorlanadi. Buning uchun moyda eruvchi bo'yovchi moddalar yoki pigmentlar qo'llaniladi. Ular ancha uzoq quriydi, shuning uchun bosishdan keyin material 50°C haroratda ishlov beriladi. Ular rangsizlanishga va namli ishlovlarga bardoshlidir.

Yuqori optik zichlikdagi siyohlar oqimli graverlar yordamida to'rtli shablonlar ishlab chiqarishda maskirovkalovchi sifatida qo'llaniladi. Yuqori optik zichlik ($D=3,5$) tufayli ular yorug'lik nurini o'tkazmaydi. Siyohlarning afzalligi va kamchiligi 11-jadvalda keltirilgan.

11- jadval

Siyohlarning afzalligi va kamchiligi

Siyoh turi	Afzalligi	Kamchiligi
Suv asosidagi	Yuqori sifatli bosma uchun mo'ljallangan, bosish uzellari siyohda qattiq zarrachalar bolmagani tufayli ifloslanmaydi.	Yorug'lik nuri ta'siriga bardoshligi past
Solventli	Hosil qilingan tasvir namlikka va yorug'lik nuriga bardoshli, yorqin va tez quriydi.	Zaharli, kantserogen, badbo'y hidli yong'in chiqaruvchi
Ekosolventli	Nisbatan xavfsiz, yorug'lik nuriga bardoshliroq	
Moyli	Rangsizlanishga va namli ishlovlarga bardoshli	Siyoh nisbatan uzoqroq quriydi, shuning uchun bosmadan so'ng material 50°C gacha qizdiriladi.
Yuqori optik zichlikdagi	Yuqori optik zichlikdaligi tufayli yorug'lik nurini o'tkazmaydi	

Nazorat savollari:

1. To'qimachilik sanoatiga raqamli texnologiyalarni tatbiq etish va rivojlantirishning nechta yo'nalishni mavjud?
2. Raqamli texnologiyalar asosida to'qimachilik materiallariga gul bosishning odatdagi gul bosish usullaridan farqi va afzalliklari nimada?
3. Raqamli texnika yordamida tasvirni shakllantirishning asosiy prinsipi rangni qanday sinteziga asoslangan?

V-BO'LIM. LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI UCHUN

TOPSHIRIQLAR

1 - LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Maksvell kolorimetrida rang xarakteristikalarini o'rganish

Ishning maqsadi: Rang tusi, rang to'yinganligi va rang ravshanligining o'zgarishini o'rganish, rang farqlash chegaralarini aniqlash.

Ishni bajarilish tartibi

1 - topshiriq: Xromatik ranglar qo'shilganda rang tusining o'zgarishini o'rganish. Ishni bajarish uchun uchta katta xromatik disklardan foydalaniladi: qizil, yashil, ko'k. Quyidagi ranglarni 4 xil nisbatlarda bir-biriga qo'shiladi: qizil – yashil; qizil - ko'k; yashil - ko'k; qizil – yashil - ko'k.

Ranglarning qo'shilishidan hosil bo'ladigan yangi ranglarni jadval ko'rinishida yozib olinadi (12,13 - jadvallar). Bunda jadval kataklari hosil bo'lgan rangda rangli qalamlar bilan bo'yab qo'yiladi.

12-jadval

To'ldiruvchi bo'lmagan ranglarni qo'shib, turli rang tuslarini hosil qilish

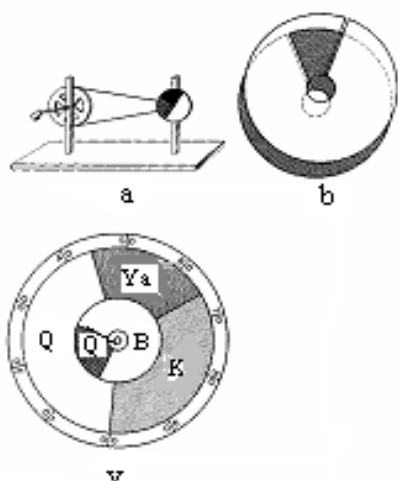
Qizil \ Yashil	0	20	40	60	80
100					
80					
60					
40					
20					

13-jadval

Uchta asosiy ranglarni qo'shib, turli rang tuslarini hosil qilish

T/r	Tashkil qiluvchi asosiy ranglar			Hosil bo'lgan yig'indi rang
	Qizil	Yashil	Ko'k	
1	50	25	25	
2	25	50	25	
3	25	25	50	

Ish Maksvell kolorimetrida bajariladi (54-rasm).

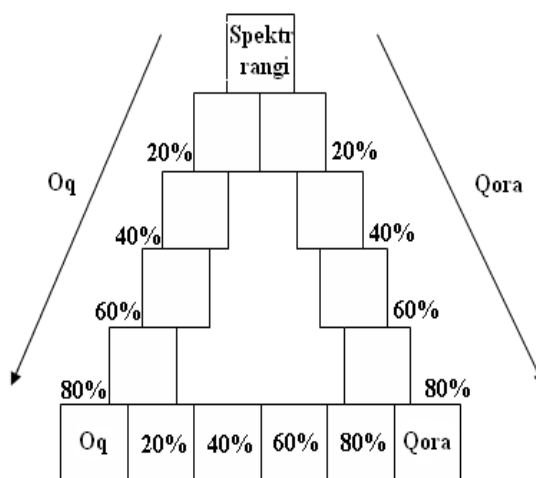


54 - rasm. Maksvell kolorimetri
 a - qo'l bilan boshqariladigan kolorimetr;
 b - rangli namunalar maydonini
 boshqarish uchun qirgimlar; v - rangli
 namunalarni o'rnatish: Q, Ya, K - asosiy
 ranglar, F- o'lchanayotgan rang
 namunasi, Q - F rang yorqinligini
 pasaytirish uchun qora rang namunasi

2-topshiriq: Xromatik rang ravshanligi va to'yinganligining unga axromatik (qora, oq) rang qo'shilganda o'zgarishini o'rganish

Ishni bajarish uchun quyidagi katta disklar tanlab olinadi: qizil, yashil, ko'k, binafsha, sariq, havo rang, olov rang, oq, qora.

Kolorimetrga 1 ta xromatik va 1 ta axromatik disk o'rnatiladi. Avval tanlangan rangga oq rang, so'ngra qora rang har xil nisbatlarda qo'shiladi. Hosil bo'lgan ranglarni nomlab, bo'yoq qalamlar bilan rasmda ko'rsatilgan piramida shaklidagi katakchalarni bo'yaladi. So'ngra oq va qora disklor kolorimetrga o'rnatilib har xil nisbatda aralashtiriladi. Hosil bo'lgan ranglarni piramida asosidagi katakchalarga bo'yab ko'rsatiladi (55 - rasm).



55 - rasm. Axromatik qator

3-topshiriq: Turli to'yinganlikka ega bo'lgan ranglarni rang chegaralari bilan o'lchash

Ishni bajarish uchun quyidagi katta va kichik disklar tanlab olinadi: qizil, olovrang, yashil, binafsha, ko'k, sariq, oq.

Maksvell kolorimetriga 2 ta katta (xromatik va axromatik) disklar va 2 ta xuddi shunday rangli kichik disklar o'rnatiladi. Avval oq disklar butunlay yopib qo'yiladi. So'ngra katta diskda oq diskning miqdori oshirib boriladi. Katta disk to'yinganligi (aralashtirilganda) kichik disk rang to'yinganligidan ko'z biln sezilarli farq qila boshlaganda kolorimetr to'xtatiladi va qancha oq rang qo'shilganligining miqdori yozib olinadi. So'ngra kichik disklar bo'yicha ham xuddi shuncha miqdor oq rang qo'shiladi va katta-kichik disklar bo'yicha bir xil to'yinganli rangga erishiladi. Xuddi shu ishlarni yana qaytarib – katta disk bo'yicha rang to'yinganligi kichigidan sezilarli farq qilguncha yana oq rang qo'shiladi va hakoza. Ishni oq rang hosil bo'lguncha davom ettiriladi. Olingan natijalar quyidagi 14- jadvalga yoziladi:

14-jadval

Chegara №	Oq rang, %;	Hosil bo'lgan rang

**Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan
jihozlar va kimyoviy reagentlar**

Maksvell kolorimetri, katta va kichik xromatik va axromatik disklar, rasm qalamlar.

Umumiy ma'lumotlar

Biror manba yordamida yoritilgan jismlarni har xil ranglarga ega bo'lishi ularning tushayotgan nurni qaytarishi, o'tkazib yuborishi (agar shaffof bo'lsa), yoki tanlab yutishi bilan tushuntiriladi. Jismdan qaytgan (o'tkazilgan) nurlar inson ko'zini to'rsimon qobig'iga tushadi. Ko'zning to'rsimon qobig'i yorug'lik sezuvchan

elementlar – netronlardan, ya'ni kolbachalar va tayoqchalardan tashkil topgan. Kolbacha va tayoqchalar bilan yutilgan yorug'lik energiyasi ulardagi yorug'lik sezuvchi moddalarning bo'linishiga (dissotsialanishiga) olib keladi (yodosin va rodopsin). Bunda elektr impulslari vujudga keladi va ular miyaga nurlanishning spektral tarkibi haqida ma'lumot beradi. Spektral sezuvchanligi bo'yicha kolbachalar ko'k-, yashil-, qizil rangni sezuvchilarga (to'liq uzunligi qisqa-, o'rta-, uzun nurlarni sezuvchilarga) bo'linadi.

Jismdan qaytgan nur uchchala xil kolbachalarni bir xilda qo'zg'atsa, miyada jismning rangi oq deb qabul qilinadi (yoki kul rang); agar hech qaysi kolbachani qo'zg'atmasa - qora rang deb qabul qilinadi. Bu ranglar axromatik ranglar deyiladi, ular bir-biridan faqat miqdoriy jihatdan farq qilib, sifat jihatdan farq qilmaydi. Axromatik ranglar bitta psixologik xarakteristikaga - rang ravshanligiga ega. Tayoqchalar yordamida faqat axromatik ranglar seziladi. Ularning nur energiyasini sezish qobiliyati o'ta yuqori bo'ladi. Agar ko'rish organidagi har xil turdagi kolbachalar bir xilda qo'zg'almasa, u holda xromatik rangni sezish sodir bo'ladi. Masalan, rangsiz bo'lgan quyosh nuri uchburchak shisha prizmadan o'tganda ekranda har xil rangli yo'llar – spektr hosil bo'ladi. Spektrning har bir qismidan qaytgan monoxromatik nur o'zining to'liq uzunligi bo'yicha bir yoki ikki xil kolbachalar turini qo'zg'atadi. Xromatik ranglar 2 ta xarakteristikaga - rang ravshanligi va rangdorlikka ega.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish. Ish oxirida talaba quyidagi ishlarni bajarishga jalb etiladi.

1. Rang tusi, rang tiniqligi va rang ravshanligini xromatik va axromatik ranglar qo'shilganda o'zgarish mohiyatini o'rganish
2. Turli tiniqlikka ega bo'lgan ranglarni rang chegaralari bilan o'lchash.

Nazorat savollari:

1. Maksvell kolorimetrining ishlash printsipi nimaga asoslangan?
2. Rang tusi, tiniqligi va ravshanligi deb nimaga aytiladi?
3. Xromatik rangga axromatik rang qo'shilganda rang tiniqligi va ravshanligi qanday o'zgaradi?

4. Nima uchun oq rangga qora qo'shilsa rang ravshanligi pasayadi?

2 - LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Maksvell kolorimetrida ranglarning additiv sintezi

Ishning maqsadi: Xromatik va axromatik ranglarning aralashish qonuniyatlarini o'rganish.

Ishning bajarilish tartibi

1 - topshiriq : To'ldiruvchi ranglarning additiv sintezini bajarish

O'qituvchining ko'rsatmasi bilan ikki juft to'ldiruvchi ranglarni quyidagi variantlarda tanlab olish kerak:

karmin - qizil - havorang - yashil

olovrang - havorang

limonsimon sariq - ultramarin ko'k

sarg'ish yashil – binafsha

yashil - qirmizi

Ishni bajarishda diskning aylantirgichi o'qiga to'ldiruvchi rangli ikkita kichik diskni kiydiriladi, tagiga esa ikkita katta (oq va qora) disk kiydiriladi. Xromatik va axromatik disklar sektorlari yuzalarini o'zgartirib, aylanganda katta va kichik disklar rangi bir xil kul rang bo'lishiga erishiladi. Sektorlar kattaligini transportir bilan o'lchab % ga aylantiriladi va quyidagi ko'rinishli tenglama tuziladi:

$$\% X_{r1} + \% X_{r2} = \% Oq + \% Qora$$

2 - topshiriq: Berilgan rangni uchta asosiy rangdan additiv usulda hosil qilish

Ishni bajarish uchun etalon rangli: yashil, qizil, ko'k uchta katta diskdan va 2 ta berilgan rangli kichik disklardan foydalaniladi (o'qituvchi ko'rsatmasi bo'yicha).



Kolorimetrning o'qiga uchta etalon rangli disklarni va bitta kichik diskni o'rnatiladi. Katta disklar yuzasining nisbatini shunday tanlash kerakki, ularni qo'shganda aynan kichik disk rangi kelib chiqishi lozim. Agar to'liq ayniyatga erishib bo'lmasa, unda uchta katta disklarga oq yoki qora rangni qo'shish kerak. Ishning natijasini rang doirasi shaklida belgilab, rang tenglamasi ko'rinishida ifodalash lozim:

$$R_1 = q'Q + ya'Ya + \kappa'K + A_{xr}$$

$$R_2 = q'Q + ya'Ya + \kappa'K - A_{xr}$$

Agar axromatik rang kichik diskka qo'shilsa, u holda uning qiymati tenglamada manfiy ishora bilan yoziladi.

Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan jihozlar va kimyoviy reagentlar

Maksvell kolorimetri, katta va kichik xromatik va axromatik disklar

Umumiy ma'lumotlar

Ko'zga monoxromatik nurlar ta'sir etganda, kolbachalar (retseptorlar) ning bir yoki ikki turi ta'sirlanadi. Nurlanishning quvvati oshgan sari retseptorlarning reaksiyasi orta boradi. To'lqin uzunliklari har xil bo'lgan nurlarning quvvati va aralashmasini tanlagan holda, kolbochkalarda har xil reaksiyalarni hosil qilish mumkin, ya'ni, istalgan rangni sezish mumkin. Nurlanishlarning aralashishi tufayli yangi ranglarni hosil qilish, ranglarning qo'shilishi yoki sintez deyiladi.

Nurlanishlarning va bo'yovchilarning qo'shilish qonuniyatlarini o'rganish shuni ko'rsatadiki, bu ikki hodisa asosida har xil fizik hodisalar yotadi. Masalan, sariq va ko'k bo'yovchilarning aralashmasi yashil rangni beradi, sariq va ko'k nurlarning qo'shilishi oq rangning hosil bo'lishiga olib keladi, shu bilan birga yuqorida aytilgan aralashmadagi bo'yovchilar konsentratsiyasining o'sishi tufayli hosil bo'lgan rangning ravshanligi kamayadi, lekin nurlanishlarning quvvati oshgan sari rangning ravshanligi ortadi.

Qo'shilishning (rang hosil qilishning) ikki xil turi qayd etiladi – additiv (nurlanishlar aralashishi) va subtraktiv (muhitlar aralashishi). U yoki bu yo'l bilan ranglarni sintez qilishda birlamchi ranglarni tanlab olish muhim hisoblanadi, ular

asosiy ranglar deyiladi. Additiv sintezda asosiy ranglar - qizil, yashil va ko'k hisoblanadi.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish. Ish oxirida talaba quyidagi ishlarni bajarishga jalb etiladi.

1. Sektorlar kattaligini transportir bilan o'lchash, % ga aylantirish va tenglama tuzish.
2. Ishning natijasini rang doirasi shaklida belgilash, rang tenglamasi ko'rinishida ifodalash.

Nazorat savollari:

1. Ranglarning additiv sintezi nima va u subtraktiv sintezdan nima bilan farq qiladi?
2. Axromatik ranglarning aralashishidan qanday ranglar hosil bo'ladi?
3. To'ldiruvchi ranglarning aralashishidan qanday ranglar hosil bo'ladi?
4. Additiv sintezda to'ldiruvchi bo'lmagan ranglardan qanday rang hosil bo'lishini oldindan ayta olish mumkinmi?
5. Additiv sintezda qanday ranglar asosiy hisoblanadi va ularga qo'yiladigan talablar qanday?

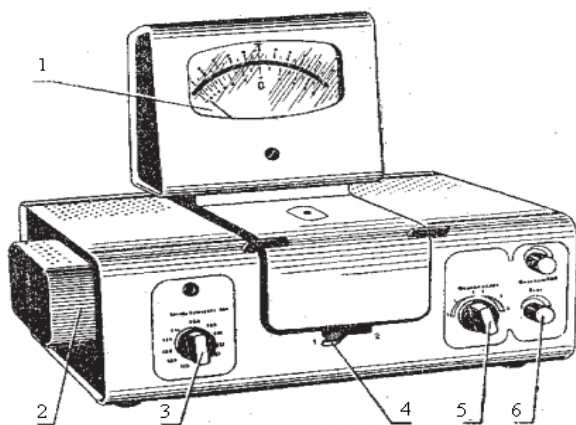
3 - LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Ranglarning subtraktiv sintezi

Ishning maqsadi: Ikkita bo'yovchi eritmasidan yangi rang hosil qilish va uning spektral yutilish egri chiziqlarini olish

Ishning bajarilish tartibi

1-topshiriq. Individual va bo'yovchi moddalar aralashmasi optik zichligini aniqlash. O'qituvchi ko'rsatmasi bo'yicha ikkita bo'yovchi modda tanlanadi, ularni berilgan proportsiyada probirkada aralashtiriladi, aralashmadagi kontsentratsiyalari hisoblanadi. Dastlabki va hosil bo'lgan bo'yovchi eritmaları rangini daftarga bo'yoq qalamlar bilan bo'yaladi. Individual va bo'yovchi moddalar aralashmasi optik zichligini aniqlash KFK-2 fotokolorimetrida amalga oshiriladi (56-rasm). Eritmalarning optik zichliklari yorug'lik filtrlari tomonidan ajratiladigan to'lqin uzunligining 315-980 diapazonida o'lchanadi.



56-rasm. KFK-2 fotokolorimetri:

- 1 - mikroampermetr, 2 - energiya manbasi, 3 - yorug'lik filtrlari uchirgichi;
- 4 - kyuveta uchirgichi;
- 5 - «Sezuvchanlik» ruchkasi,
- 6 - «O'rnatish 100 qo'pol» ruchkasi

2-topshiriq. Kyuveta tanlash.

Kyuvetalarni dastlabki tanlovi eritmalar rangi intensivligiga mos holda vizual amalga oshiriladi. Agar eritma to'q intensiv rangda bo'lsa, kichik ishchi uzunlikdagi (1...3 mm), sust bo'yalgan eritmalarda esa aksincha katta ishchi uzunlikdagi (30...100 mm) kyuvetalar bilan ishlash tavsiya etiladi. Eritma oldindan tanlab qo'yilgan kyuvetaga quyiladi va eritmaga mos yorug'lik filtri nurlari yo'liga qo'yib uning optik zichligi o'lchanadi. Qator eritmalarini o'lchashda kyuvetani o'rtacha konsentratsiyadagi eritma bilan to'ldiriladi. Agar optik zichlik ko'rsatkichi taxminan 0,3...0,5 qiymatini tashkil etsa, ushbu kyuvetani ishlash uchun tanlanadi. Agar shart bajarilmasa, boshqa kyuvetani tekshirib ko'riladi. Agar o'lchangan optik ko'rsatkich 0,5...0,6 dan katta bo'lsa, kichik ishchi uzunlikdagi kyuveta tanlanadi, agar optik ko'rsatkich 0,3...0,2 dan kichik bo'lsa, u holda katta ishchi uzunlikdagi kyuvetani tanlashga to'g'ri keladi.



Olingan natijalar asosida yutish spektral egri chizig'i chiziladi. So'ng bo'yovchi moddalar qanday konsentratsiyada aralashma tarkibida bo'lsalar, shu

kontsentratsiyadagi individual rang eritmalari tayyorlanadi va ularning ham spektral egri chiziqlari chiziladi, hamda ular asosida aralashma yutish spektri hisoblanadi. Individual va bo'yovchi moddalar aralashmasining yutish spektrlari solishtiriladi.

3-topshiriq. Natijaviy rangni Maksvell kolorimetrida hosil qilish

1-topshiriqdagi ranglar bilan bo'yalgan yoki tayyorlangan (akvarel bo'yoqlari yoki rangli qalamlar) ikkita disk tanlanadi. Maksvell kolorimetrida rangli disklarni qo'shish natijasida hosil qilingan rangni tajriba davomida olingan rang bilan taqqoslanadi. Tajriba natijalari 15-jadvalga kiritiladi.

15 – jadval

Optik zichlikning to'lqin uzunligiga bog'liqligi

Rang filtri, №	To'lqin uzunligi λ , nm	1 - bo'yoq optik zichligi			2 – bo'yoq optik zichligi			Bo'yoqlar aralashmasining optik zichligi		
		D_1	D_2	$D_{o'r}$	D_1	D_2	$D_{o'r}$	D_1	D_2	$D_{o'r}$
3	400									
4	440									
5	490									
6	540									
7	590									
8	670									
9	750									

Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan jihozlar va kimyoviy reagentlar

Fotokolorimetr KFK-2, bo'yovchi modda eritmalari, xromatik disklar.

Umumiy ma'lumotlar

Additiv sintezda har xil nurlar oqimi qo'shilishi natijasida rang hosil bo'lsa, subtraktiv sintezda esa oq nur komponentlaridan birortasini «ayirib» tashlash yo'li bilan rang hosil qilinadi. Faraz qilaylik qandaydir rang additiv sintez bilan, ya'ni qizil, yashil va ko'k ranglarning ma'lum nisbatda, masalan, qizil 0,7, yashil 0,2 va

ko'k 0,1 nisbatda qo'shilishidan hosil bo'lgan bo'lsin. Xuddi shu rangni boshqa yo'l bilan (subtraktiv) hosil qilish mumkin. Oq rang tarkibida uchala birlamchi rangning miqdori bir xil bo'ladi. Ularning miqdorini 1 ga teng deb qabul qilib, o'ziga mos yorug'lik filtrlaridan o'tkaziladi hamda ulardan 0,3 nisbat qizil, 0,8 nisbat yashil va 0,9 nisbat ko'k ayirib tashlab, qolgan ranglarni esa additiv qo'shilsa birinchi holdagi natijaga erishish mumkin.

Qizil nurlar havorang yorug'lik filtri bilan, yashil nurlar qirmiz yorug'lik filtri bilan va ko'k nurlar sariq yorug'lik filtri bilan yutiladi. Agar yorug'lik nur dastasi yo'lga birin-ketin sariq, havorang va qirmiz yorug'lik filtrlar o'rnatilsa, ular nur dastasini to'liq yutadi va qora rang sezish vujudga keladi. Shunday qilib, substraktiv sintezda u yoki bu rangni his etish yorug'lik nur dastasidan u yoki bu nur sohasini yutish (ayirib tashlash) orqali sodir bo'ladi.

Odatda, asosiy ranglar sifatida ko'proq sariq, qirmizi va havorang bo'yovchi moddalar (yoki bo'yoqlar) tanlanadi, bular subtraktiv sintez triadasi deb ataladi. Bu uch bo'yovchi moddalar ularning matodagi kontsentratsiyasiga qarab mato yuzasiga tushgan ko'k, yashil, qizil nurlar qaytarilishini o'zgartiradi. O'zgartirilgan nurlar inson ko'rish apparatiga tushib rang hissiyotini uyg'otadi. Ma'lum soha nurlari qanchalik to'liq va ajratilgan holda qaytarilsa, his qilinayotgan rang shunga tiniq bo'ladi.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

Natijalarni Maksvell kolorimetrida olingan rang natijalari bilan solishtirish. Buning uchun xuddi shu rangga bo'yalgan disklar tanlab ranglar aralashtiriladi. Natijalar daftarga ranglar nisbatini % da ko'rsatilgan holda yozib qo'yiladi.

Nazorat savollari:

1. Subtraktiv sintez nima va u additiv sintezdan nimasi bilan farq qiladi?
2. Yorug'lik oqimi spektri rangsiz suyuqlikdan o'tkazilganda u qanday o'zgaradi?
3. Nurni yutilishi bo'yovchi modda eritmasi rangi bilan qanday bog'liqlikda?
4. Bo'yovchi modda kontsentratsiyasi yorug'lik yutilishiga qanday ta'sir etadi?

4 - LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Bo'yalgan matodan qaytgan spektrni olish va uni asosida rangni miqdoriy va sifatli tasniflash

Ishning maqsadi: «Minolta» spektrokolorimetrida bo'yalgan mato namunalarning qaytarish egri chizig'ini olish.

Ishning bajarilish tartibi

1-topshiriq. Bo'yalgan mato namunasi qaytarish egri chizig'ini chizish

Rangli namunalarning turli to'lqin uzunliklardagi nur qaytarish koeffitsienti 16-jadvalda keltirilgan. Keltirilgan qiymatlar asosida millimetrli qog'ozga qaytarish koeffitsientini to'lqin uzunligiga bog'liqlik grafigi chiziladi. Buning uchun abtsissa o'qiga 400 dan 760 gacha bo'lgan to'lqin uzunligi, ordinata o'qiga esa 0 bilan 1 oralig'idagi qaytarish koeffitsienti qiymatlari qo'yiladi va hosil bo'lgan nuqtalar egri chiziq orqali birlashtiriladi.

2-topshiriq. Uch rangli koordinatalar sohaviy sistemasi asosida rangni tavsiflash. Rangni bo'yalgan mato qaytarish egri chizig'i asosida tavsifini aniqlansin. Rangni keltirilgan spektral egri chiziq asosida tushuntirishda ko'rish spektrini uchta sohaga bo'lish kerak: ko'k - $400 \div 500$ nm, yashil $500 \div 600$ nm, qizil - $600 \div 700$ nm. Spektral egri chiziqni sohaviy tizimga o'zgartirish uchun har bir sohadagi egri chiziqlar kesimini abtsissa o'qiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq bilan almashtiriladi. Bu o'tkazilgan to'g'ri chiziqlar qaytarish yoki o'tkazishning o'rtacha koeffitsientlariga to'g'ri kelishi kerak.

16- jadval

Rangli namunalarning turli to'lqin uzunliklardagi nur qaytarish koeffitsienti

Yorug'lik filtri raqami	To'lqin uzunligi, nm	Bo'yalgan namunalarni nur qaytarish koeffitsienti				
		Sariq	Yashil	Qizil	Qirmizi	Ko'k
1	387	7,9	8,3	4,1	13,4	14,4
2	398	6,6	7,1	4,9	14,6	10,1
3	411	7,0	7,5	4,7	13,5	11,7
4	423	7,2	7,6	4,6	12,6	12,9

5	438	7,6	8,1	4,31	11,7	15,7
6	448	7,6	8,4	4,3	11,3	18,0
7	462	8,4	9,7	4,1	10,2	23,5
8	476	9,1	11,3	3,9	9,2	27,1
9	489	12,1	14,8	3,8	8,5	28,2
10	500	20,2	22,1	3,8	8,5	27,4
11	509	20,0	21,7	3,8	8,5	25,8
12	526	50,4	27,9	4,0	9,5	16,0
13	539	56,2	25,2	4,1	11,8	12,3
14	556	60,3	19,3	4,3	22,4	8,7
15	565	62,3	15,3	6,0	36,6	7,1
16	575	64,3	12,1	11,5	50,8	6,9
17	590	65,5	8,9	27,4	62,8	7,1
18	604	66,3	7,7	40,7	68,1	7,3
19	615	67,5	7,9	49,7	70,8	7,9
20	631	68,6	7,7	57,5	73,0	8,1
21	641	69,3	7,7	58,9	73,9	8,3
22	654	70,9	8,3	61,5	75,2	8,7
23	666	72,5	8,8	62,8	75,8	8,7
24	682	74,1	9,3	64,2	77,0	8,9
25	694	75,4	10,0	65,1	77,6	9,0
26	710	77,0	10,1	66,0	78,2	9,5

**Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan
jihozlar va kimyoviy reagentlar**

«Minolta» spektrokolorimetri, bo'yalgan namunalar, milimetrli qog'oz, chizg'ich, qalam, uchirg'ich.

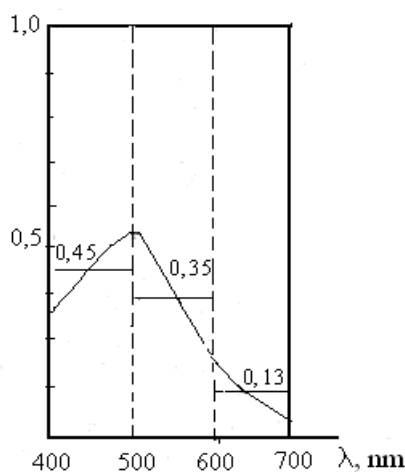
Umumiy ma'lumotlar

Jism yorug'lik nurini qancha miqdorda o'tkazish yoki qaytarishi, nurlanishi asosida uning rangini aniqlash mumkin. Agar spektral o'tkazish yoki qaytarish egri

chiziqlari ma'lum bo'lsa, u holda bir rangdagi bo'yovchi moddalarni aralashmasidan hosil bo'lishi mumkin bo'lgan rangni, oldindan aniqlash mumkin. Bu fan va texnikaning turli sohalarida va xususan pardoqlash korxonasi faoliyatida katta ahamiyatga ega. Shuning uchun koloristlarning spektral tasnif bo'yicha rangni aniqlay olish qobiliyatlari muhim hisoblanadi. Uch rangli koordinatali sohaviy sistema rang tasnifini aniqlash uchun qulaydir. Bu usul bo'yicha berilgan spektral egri chiziqdagi rangni tasniflash uchun ko'rish spektrini uchta sohaga (57-rasm) bo'lish kerak: ko'k - $400 \div 500$ nm, yashil $500 \div 600$ nm, qizil - $600 \div 700$ nm.

Har bir sohadagi egri chiziqlar abtsissa o'qiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq bilan almashtiriladi. Bu o'tkazilgan to'g'ri chiziqlar qaytarish yoki o'tkazishning o'rtacha koeffitsientlariga to'g'ri kelishi kerak. Sohaviy sistemada hosil bo'lgan egri chiziqdan eng kam qaytarish qizil sohaga (0,13 miqdorda), undan yuqoriroqda yashil ($0,35 - 0,13 = 0,22$) va eng ko'p qaytarish ko'k ($0,41 - 0,13 = 0,28$) rangli sohaga to'g'ri kelishi ko'rinib turibdi.

Har uch sohada qaytarishning bir xil miqdorda bo'lishi (0,13) hamma sohada oq rang shu miqdorda qaytishni ko'rsatadi. Ko'k va yashil ranglarni bir qadar yuqori miqdorda (0,28 ko'k uchun va 0,22 yashil uchun) yangi hosil bo'ladigan rang ko'k va yashil nurlar aralashmasidan hosil bo'lishi, ya'ni moviy rangda bo'lishligidan dalolat beradi. Oq rangning mavjudligi rangni to'yinganlik darajasini pasaytiradi, lekin uning miqdori 0,13 ekanligi hisobga olinsa, rangni o'rtacha to'yingan ranglar qatoriga qo'shish mumkin.



57-rasm. Bo'yalgan matoni nur qaytarish spektral egri chizig'i

Tegishli rangning ravshanligi oq rangga nisbatan hisoblanadi. Natijada to'q ranglar ifloslangandek yoki biror miqdorda qora rang qo'shilgandek qabul qilindi. Ko'rilayotgan misolda ko'k nurlar eng kam yutilmoqda $1,0 - 0,41 = 0,59$. Yorug'likning hamma sohalar bo'yicha umumiy yutilishi 0,59 ga teng va u rangni ifloslanganligini ko'rsatadi. Shunday qilib, o'tkazilgan spektral tasnifnomani sifatini tekshirib chiqib, shunday xulosaga kelish mumkin: moviy rangli, to'yingan, kul rang bilan ifloslangan.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

Bo'yalgan matodagi qaytarish egri chizig'i asosida rangning sifatini tahlil qilish.

Nazorat savollari:

1. Bo'yovchi moddalarni aralashmasidan hosil bo'lishi mumkin bo'lgan rangni, oldindan qanday aniqlanadi?
2. Uch rangli koordinatali sohaviy sistema nima uchun xizmat qiladi?

5 - LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Rang koordinatalarini hisoblash yo'li bilan spektral egri chiziq asosida rangni miqdoriy aniqlash

Ishning maqsadi: Tanlangan ordinatalar usuli bo'yicha rangdorlik koordinatalarini hisoblash

Ishning bajarilish tartibi

1-topshiriq. Tanlangan ordinatalar usuli bo'yicha rangdorlik koordinatalarini hisoblash. 10 ta tanlangan to'lqin uzunligi uchun bo'yalgan matoning qaytarish egri chizig'idan qiymatlar yozib olinadi (17-jadval) va uchta koordinataning har biriga qo'yib chiqiladi. Hisoblash natijalari jadvalga yoziladi.

17-jadval

A manbadagi tanlangan ordinalarning rang koordinatalari hisobi

№	x' ni aniqlash uchun		Y' ni aniqlash uchun		z' ni aniqlash uchun	
	$X_{A(\lambda)}$	$\rho_{\lambda(x)}$	$Y_{A(\lambda)}$	$\rho_{\lambda(y)}$	$Z_{A(\lambda)}$	$\rho_{\lambda(z)}$
1	517		508		425	

2	561		530		436	
3	576		543		444	
4	587		555		451	
5	596		566		457	
6	605		577		463	
7	613		588		469	
8	623		600		477	
9	635		615		488	
10	656		640		510	
	Σ		Σ		Σ	

10 ta ordinata uchun ko'paytiruvchilar

$$S_x \neq 0,10985 \quad S_y = 1,10000 \quad S_z = 0,03558$$

$$x' = 0,10985 \sum_{i=1}^{10} R_x \quad y' = 1,10000 \sum_{i=1}^{10} R_y \quad z' = 0,03558 \sum_{i=1}^{10} R_z$$

Rang moduli quyidagiga teng: $m = x' + y' + z'$. Rangdorlik koordinatalari

$$x = \frac{x'}{m}, \quad y = \frac{y'}{m}, \quad z = \frac{z'}{m}.$$

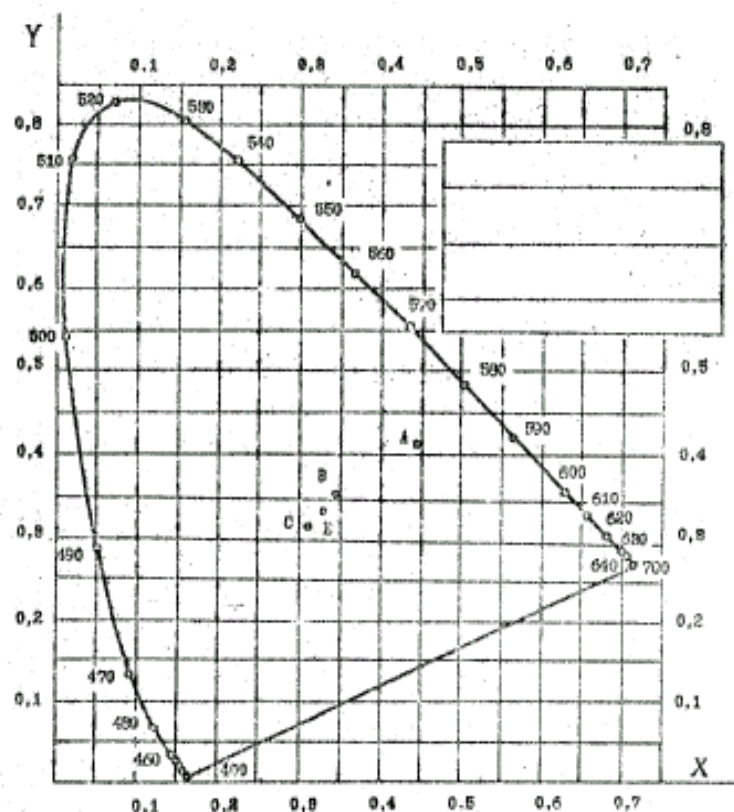
2-topshiriq. Rang grafigida rang tusini aniqlash

Rangdorlik koordinatasi asosida rang grafigidan rangdorlik nuqtasini topish kerak (58-rasm). Bu nuqtani A manbaa nuqtasi bilan birlashtirib va bu chiziqni lokusgacha davom ettirib rang tusi λ_{dom} topiladi. Rang tozaligi quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$P = \frac{RA}{\lambda_{\text{dom}} \cdot A},$$

bu erda RA – rangdorlik nuqtasidan manbaa nuqtasigacha bo'lgan chiziq bo'lagi uzunligi, mm; $\lambda_{\text{dom}} \cdot A$ – manba nuqtasidan lokusgacha bo'lgan masofa.

Rang ravshanligi $B_y = 683 \cdot y \cdot \frac{\kappa \partial}{\mathcal{M}^2}$ formula bo'yicha hisoblanadi.



58- rasm. XYZ sistemadagi rangdorlik diagrammasi

3-topshiriq. Rang koordinatalarini tortilgan ordinatalar usulida hisoblash

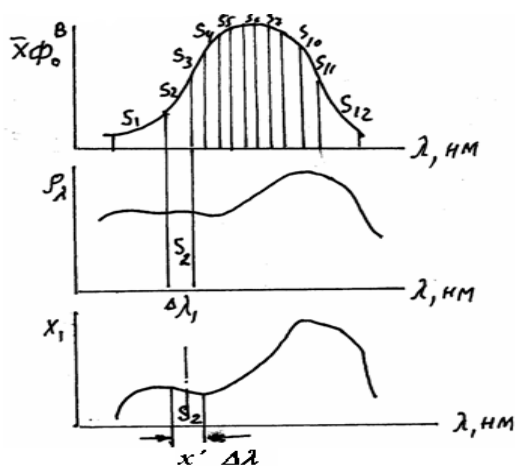
Qo‘shilish egri chiziqlari qiymatlari va bo‘yalgan mato spektral egri chiziq qaytarish koeffitsientlarini qo‘llab ko‘rish spektrini bir xil $\Delta\lambda$. oraliqdagi to‘lqin uzunliklarining bir qator qiymatlari uchun rang koordinatalarini tortilgan ordinatalar usulida hisoblansin.

Laboratoriya mashg‘ulotiga kerak bo‘ladigan jihozlar va kimyoviy reagentlar

Milimetrli qog‘oz, chizg‘ich, qalam, uchirg‘ich.

Umumiy ma‘lumotlar

Bu uslub juda oddiy. Uni x^1 koordinatasini hisoblash misolida ko‘rib chiqamiz. $x_{F_0}^V - \lambda$ i $\rho - \lambda$. egri chizig‘i chiziladi. Spektr 10 yoki 30 ta teng bo‘lmagan intervalga bo‘linadi, bunda $x_{F_0}^b$ egri chiziq ostidagi umumiy maydon o‘zaro bir-biriga teng bo‘lgan kattalikdagi 10 yoki 30 ta maydonchaga bo‘linishi lozim.



$$x' = F_{0\lambda_1}x_{\lambda_1}\rho_{\lambda_1}\Delta\lambda_1 + F_{0\lambda_2}x_{\lambda_2}\rho_{\lambda_2}\Delta\lambda_2 + \dots + F_{0\lambda_n}x_{\lambda_n}\rho_{\lambda_n}\Delta\lambda_n$$

$F_{0\lambda}x_{\lambda}\Delta\lambda$ kattaligi barcha tanlangan ordinatalar uchun bir xil va uni S deb belgilanadi:

$$x' = Sp_{\lambda_1} + Sp_{\lambda_2} + Sp_{\lambda_3} + \dots + Sp_{\lambda_n} = S\Sigma\rho_{\lambda}$$

S yuza ko'paytiruvchi deyiladi va jadvalda beriladi. Agar namuna o'tkazuvchi bo'lsa, unda $x' = S\Sigma\tau_{\lambda}$

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

Rangdorlik koordinalari asosida rangdorlik nuqtasi va u asosida rang tusi λ_{dom} aniqlansin, rang tozaligi va ravshanligi hisoblansin.

Nazorat savollari:

1. Tanlangan ordinatalar usuli bo'yicha rangdorlik koordinalarini hisoblash nimaga asoslangan?
2. Rangdorlik diagrammasida rangdorlik nuqtasi va rang tusini aniqlashni tushuntiring.

6 - LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Mato va eritmadagi bo'yovchi modda

konsentratsiyasini aniqlash

Ishning maqsadi: Alohida eritmadagi bo'yovchi modda konsentratsiyasini hisoblash

Ishning bajarilish tartibi

O'qituvchi ko'rsatmasi bilan noma'lum konsentratsiyali bo'yovchi modda eritmasi uchun yorug'lik filtri tanlanadi. Kolorimetrdagi yorug'lik filtri qismlari va

kyuvetalar to'plamini borligi ularni shunday mutanosiblikda tanlash imkonini beradiki, bunda konsentratsiya aniqlash xatoligi past bo'ladi.

1-topshiriq. Yorug'lik filtrini tanlash

Kyuvetaga eritma quyilib kolorimetrlarning barcha yorug'lik filtrlari uchun optik zichlik aniqlansin. Olingan natijalar asosida egri chiziq chizilsin, bunda gorizontall o'qqa to'lqin uzunliklari, vertikal o'qqa tegishli optik zichliklar qo'yilsin. Egri chiziqning shunday bo'lagi tanlansinki, bunda quyidagi shartlar bajarilsin: optik zichlik maksimal qiymatga ega bo'lsin; egri chiziq yo'nalishi gorizontall o'qqa parallel bo'lsin, ya'ni optik zichlik to'lqin uzunligiga kamroq bog'liq bo'lsin.

Yorug'lik filtri eritma rangiga to'ldiruvchi rangda bo'lishi kerak (18-jadval).

18-jadval

Eritma ranglari va ularga mos yorug'lik filtrlari

Eritma rangi	Nurlarni maksimal yutish sohalari, nm	Yorug'lik filtri rangi
Sariq-yashil	400-450	Binafsha
Sariq	450-480	Ko'k
Olov rang	480-490	Yashil-ko'k
Qizil	490-500	Ko'k-yashil
Qirmizi	500-560	Yashil
Binafsha	560-575	Sariq-yashil
Ko'k	575-590	Sariq
Yashil-ko'k	590-625	Olov rang
Ko'k-yashil	625-700	Qizil

Bo'yovchi modda konsentratsiyasini taqqoslash va kalibrovka egri chizig'i uslublari bo'yicha aniqlansin.

2-topshiriq. Alohida eritmadagi bo'yovchi modda konsentratsiyasini hisoblash

Eritma optik zichligi fotokolorimetr (KFK-2) da oʻlchanadi. Taqqoslash uslubida maʼlum konsentratsiyali eritma optik zichligi oʻlchanadi. Nomaʼlum boʻyovchi modda eritmasi konsentratsiyasi quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$C_x = \frac{D_x}{D_{cm}} \cdot C_{cm}$$

bu yerda D_{st} , C_{st} – konsentratsiyasi maʼlum eritma optik zichligi va konsentratsiyasi.

D_x , C_x –tekshirilayotgan eritma optik zichligi va konsentratsiyasi.

Kalibrovka usulida tekshirilayotgan eritma konsentratsiyasini aniqlash uchun bir necha maʼlum konsentratsiyali eritmalar tayyorlanib, ularning optik zichliklari oʻlchanadi. Optik zichlikning konsentratsiyaga bogʻliqlik grafigi chiziladi (kalibrlovchi toʻgʻri chiziq). Nomaʼlum eritma optik zichligi oʻlchanib, grafikdan uning konsentratsiyasi topiladi va natijalar solishtiriladi.

3-topshiriq. Bitta eritmadagi ikkita boʻyovchi modda konsentratsiyasini aniqlash.

Individual boʻyovchi moddalar rangiga asoslangan holda eritma optik zichligini aniqlash uchun yorugʻlikfiltri tanlanadi. Alohida tayyorlangan boʻyovchi modda eritmalarini va aralashma boʻyovchi modda eritmasini optik zichliklarini tanlangan ikki yorugʻlikfiltrida aniqlanadi. Natijalar 19- jadvalga kiritiladi.

19-jadval

Eritma	Konsentratsiya, g/l	Yorugʻlik filtrlardagi optik zichliklar	
		1	2
A boʻyovchi modda	C_a	D_{1a}	D_{2a}
B boʻyovchi modda	C_b	D_{1b}	D_{2b}
Boʻyovchi modda aralashmasi	X_a, X_b	D_1	D_2

Quyidagi sistema yordamida boʻyovchi moddalar konsentratsiyalari hisoblanadi.

$$\begin{cases} D_1 = \frac{X_a}{C_a} \cdot D_{1a} + \frac{X_e}{C_e} \cdot D_{1e} \\ D_2 = \frac{X_a}{C_a} \cdot D_{2a} + \frac{X_e}{C_e} \cdot D_{2e} \end{cases}$$

4-topshiriq. Rangni Maksvell kolorimetrida keltirib chiqarish

Individual va aralashma bo'yovchi modda eritmalari rangini Maksvell kolorimetrida keltirib chiqarilsin.

Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan

jihozlar va kimyoviy reagentlar

Fotokolorimetr (KFK-2), bo'yovchi modda eritmalari, millimetrli qog'oz, chizg'ich, qalam, uchirg'ich.

Umumiy ma'lumotlar

Tayyor mato to'qimachilik va trikotaj mahsulotlarini nafaqat fizik mexanik, balki koloristik ko'rsatkichlari bilan ham tavsiflanadi. Rangning kutilgan tusini olish bir necha bosqichlardan iborat murakkab jarayondir. Keltirib chiqarmoqchi bo'lgan rang namunasini hosil qilingan ranglar bilan taqqoslashi; zarur bo'lgan rangni olish uchun yaroqli bo'yovchi moddalar sinfini tanlashi va taqqoslashi, bo'yovchi modda sinfini tanlashda ularning rang berish imkoniyatlari bilan bir qatorda rang mustahkamligi, texnologik afzalliklari, aralashmada bo'yash vaqtida tanlangan bo'yovchi moddalarning mos tushishi, ranglash narxiga e'tibor qaratishi; bo'yash tarkibini laboratoriya sharoitida qayta qayta tekshirish va xatolarni aniqlash uslubi yordamida aniqlash; namunada hosil qilingan rangni turli yoritilish sharoitida taqqoslash, ya'ni olingan rangni metamerlik darajasini aniqlash; agar etalon va hosil qilingan rang metamer bo'lsa, bo'yovchi moddalar noto'g'ri tanlangan bo'ladi, ishlab chiqarish sharoitidagi bo'yashni amalga oshirish uchun "katta o'lchamli" tuzatishlar kiritish kerak (odatda laboratoriya tarkibidagi komponentlar miqdori kamaytiriladi), birinchi ishlab chiqarish tarkibiga tuzatishlar kiritish va yakuniy bo'yash aralashmasi tarkibini aniqlash.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

1. Solishtirish va kalibrovka usullari yordamida noma'lum bo'yovchi modda konsentratsiyasini aniqlash va olingan natijalarni tahlil qilish.

2. Eritmadagi bitta va ikkita bo'yovchi modda konsentratsiyasini aniqlash va olingan natijalarni tahlil qilish.

Nazorat savollari:

1. Optik zichlik nima va uning bo'yovchi modda konsentratsiyasi bilan bog'liqligi qanday?
2. Eritmadagi bo'yovchi modda konsentratsiyasini qaysi usullar bilan aniqlash mumkin?

7- LABORATORIYA ISHI

**Mavzu: Matodagi bo'yovchi modda konsentratsiyasini qaytarish
koeffitsienti orqali aniqlash**

Ishdan maqsad: Bo'yalgan mato nur qaytarish koeffitsientini bo'yovchi modda konsentratsiyasi bilan o'zaro bog'liqligini o'rganish.

Ishning bajarilish tartibi

Uch xil konsentratsiyada (1,3,5 %) bevosita bo'yovchi modda bilan paxta tolali mato namunalari tayyorlanadi.

Bo'yash uslubi. Massasi 1 g bo'lgan paxta tolali mato namunasini bo'yash tarkibida bo'yovchi modda va 2 g/l kalsiylangan soda saqlagan vannada 40°C haroratda boshlanadi, harorat 80°C gacha ko'tariladi va yana 15 daqiqa davomida bo'yaladi, so'ngra vannaga 10 g/l osh tuzi qo'shiladi va yana 30 daqiqa bo'yaladi. Namunalar issiq va sovuq suv bilan yuviladi, quritiladi.

Bo'yalgan namunalar qaytarish koeffitsienti o'lchanadi. Aniqlik darajasi yuqori bo'lishi uchun har bir namuna nur qaytarish koeffitsienti uch marotabadan o'lchanadi. Aniqlikni oshirish maqsadida o'lchashlar 3 marta o'tkaziladi. Gurevich – Kubelki – Munk (GKM) funksiyasini toladagi bo'yovchi modda konsentratsiyasi bilan bog'lovchi kalibrovka egri chizig'i quriladi. Nur qaytarish koeffitsienti miqdorlari maxsus formula bo'yicha GKM funksiyasi tenglamasiga qo'yiladi.

$$F(R) = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

bu erda R- nur qaytishi koeffitsienti;

F_(R) – GKM funksiyasi – K/S.

Barcha namunalar uchun K/S ning o'rtacha qiymati hisoblanadi va kalibrovka to'g'ri chizig'i chiziladi. Kichik kvadratlar usuli bo'yicha o'rganilayotgan ko'rsatkichlarni bog'lovchi regressiya to'g'ri chiziqi hisoblanadi.

$$F(R) = a + bc.$$

bu erda: a va b – koeffitsientlar

c - bo'yovchi modda kontsentratsiyasi.

Koeffitsientni hisoblash uchun quyidagi tenglik qo'llaniladi.

$$b = \frac{\sum_{i=1}^N (\bar{c} - c_i) (\bar{F}(R) - F(R)_i)}{\sum_{i=1}^N (\bar{c} - c_i)^2}$$

$a = \bar{F}(R) - b \bar{c}$ bu erda $\bar{c}$; $\bar{F}(R)$ – mos ravishda kontsentratsiya va GKM funktsiyasining o'rtacha qiymati;

N - kontsentratsiyasi ma'lum bo'lgan namunalar soni;

c_i ; $F(R)_i$ - i -nchi namuna uchun faktorlar qiymati.

Regressiya tenglamasi bo'yicha tekshirilayotgan kontsentratsiyalar uchun nazariy qiymatlar hisoblanadi: $F(R) = a + bc$.

Amaliy qiymatga nisbatan nazariy qiymatning o'rtacha farqi aniqlanadi.

$$S_1 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (F(R)_i)^2}{N-1}}$$

Farqning o'rtacha kvadrat qiymatini tajribada olingan GKM funktsiyasi qiymati bilan solishtiriladi va GKM funktsiyasining aniqligiga ishonch hosil qilinadi.

Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan

jihozlar va kimyoviy reagentlar

«Minolta» spektrokolorimetri, ma'lum kontsentratsiyalarda bo'yalgan namunalar.

Umumiy ma'lumotlar

Tayyor mato to'qimachik va trikotaj mahsulotlarini nafaqat fizik mexanik, balki koloristik ko'rsatkichlari bilan ham tavsiflanadi. Rangning kutilgan tusini olish

bir necha bosqichlardan iborat murakkab jarayondir. Bo'yash yoki gul bosish uchun ishlab chiqarish tarkibini tuzishda rang beruvchi:

1. Bo'yash va gul bosish tarkibini laboratoriya sharoitida qayta qayta tekshirish va xatolarni aniqlash uslubi yordamida aniqlash;

2. Namunada hosil qilingan rangni turli yoritilish sharoitida taqqoslash, ya'ni olingan rangni metamerlik darajasini aniqlash. Agar etalon va hosil qilingan rang metamer bo'lsa, bo'yovchi moddalar noto'g'ri tanlangan bo'ladi.

3. Ishlab chiqarish sharoitidagi bo'yashni amalga oshirish uchun "katta o'lchamli" tuzatishlar kiritish (odatda laboratoriya tarkibidagi komponentlar miqdori kamaytiriladi);

4. Birinchi ishlab chiqarish tarkibiga tuzatishlar kiritish va yakuniy bo'yash aralashmasi tarkibini aniqlash.

Bu masalalarni hal etish uchun rangshunos mehnat va vaqt sarflaydi. Agar zarur rang individual bo'yovchi moddalar yordamida keltirib chiqarilsa, u holda bo'yoqlarning katta assortimenti zarur bo'ladi. Bo'yovchi moddalarning sonini aralash bo'yoqlarni qo'llash hisobiga kamaytirish mumkin.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

1. Barcha namunalar uchun K/S o'rtacha qiymati hisoblansin.
2. Kichik kvadratlar usuli bo'yicha o'rganilayotgan ko'rsatkichlarni bog'lovchi regressiya to'g'ri chizig'i hisoblansin.

Nazorat savollari:

1. Bo'yovchi modda konsentratsiyasi va qaytarish koeffitsienti o'rtasida qanday bog'liqlik mavjud?
2. Regressiya to'g'ri chizig'i qaysi uslub bo'yicha hisoblanadi?
3. O'rganilayotgan konsentratsiyalar uchun nazariy qiymatlar qaysi formula orqali hisoblanadi?

8 - LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Bo'yalgan matolarning rang turli tusligini aniqlash

Ishdan maqsad: Bo'yalgan matolar rang farqini miqdoriy baholash uslubini o'rganish

Ishning bajarilish tartibi

1-topshiriq. Bo‘yalgan ikkita namuna o‘rtasidagi rang farqini aniqlash.

O‘qituvchi ko‘rsatmasi bilan ayni bir sinf bo‘yovchi moddasi va bo‘yash texnologiyasi bo‘yicha bir matodan 2 ta namuna kesib olinadi va bo‘yaladi. Bo‘yalgan mato namunalarining rang va rangdorlik koordinatalari topiladi. Natijalar 20- jadvalga kiritiladi.

20-jadval

Turli rang tushilishini aniqlash natijalari

№	Namuna	Rang koordinatalari			Rangdorlik koordinatalari			Turli rang tushilik, ΔE
		x'	y'	z'	x	y	z	
1	1-namuna							
2	2-namuna							

Rangdorlik koordinatalari asosida XUZ sistemasi rangdorlik diagrammasida rang nuqtalari topiladi. O‘rganilayotgan matodagi turli rang tushilik ko‘rsatkichlarini aniqlash uchun XUZ sistemasidagi rang va rangdorlik koordinatalarini teng kontrastli UVW sistemasi rang va rangdorlik koordinatalariga almashtiriladi. Namunalarning U va V rangdorlik koordinatalari hisoblanadi va rang nuqtalarini UVW diagrammasida topiladi (59,60-rasmlar). UVW va XUZ sistemalari koordianatalari o‘rtasidagi bog‘liqlikni inobatga olib, hisoblar bajariladi.

Rang kordinatalari:

$$u=2x/3 \quad v=Y \quad w=1,5y-0,5x+0,5z$$

Rangdorlik koordinatalari

$$U = \frac{4x}{-2x+12y+3}; \quad V = \frac{6y}{-2x+12y+3}$$

UVW sitema rangdorlik diagrammasida har qanday nuqtalar orasidagi masofa rang kontrasti o‘lchovi bo‘lib, ΔE porog soni bilan belgilanadi:

$$\Delta E^2 = \Delta u^2 + \Delta v^2; \quad \Delta E = \sqrt{\Delta u^2 + \Delta v^2};$$

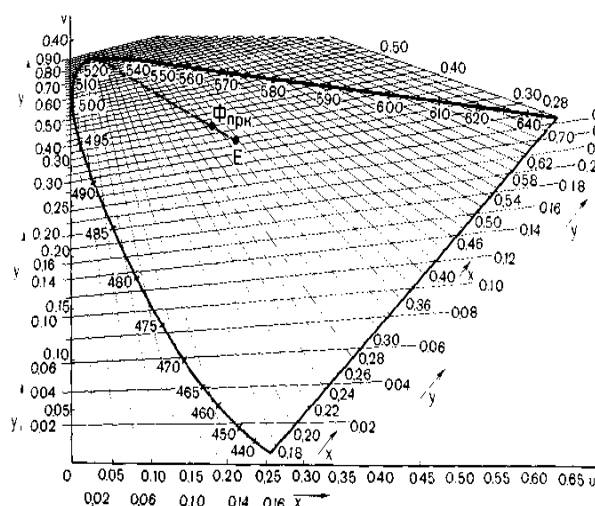
$$\Delta u = u_2 - u_1; \quad \Delta v = v_2 - v_1.$$

bu erda: u_1, v_1 – R_1 rangdorlik koordinatalari;

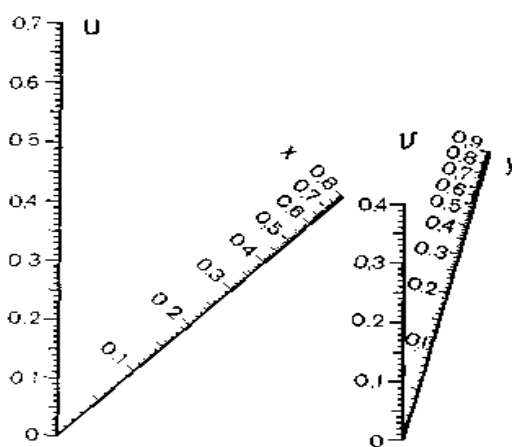
u_2, v_2 – R_2 rangdorlik koordinatalari.

UVW sistemasi rangdorlik koordinatalari qiymatlarini qo‘yib, poroglar soni ΔE aniqlanadi:

$$\Delta E = \sqrt{(u_2 - u_1)^2 + (v_2 - v_1)^2}$$



59-rasm. UVW sistemasi rang grafigi



60-rasm. x, u kattaliklari bo‘yicha u, v kattaliklarini aniqlash uchun nomogramma

2-topshiriq. Ayni bir bo‘yalgan mato turli maydonlaridagi turli rang tuslilikni aniqlash.

Matoning o‘rta va ikki tarafdagi zixlaridan 3–5 sm masofada mato eni bo‘yicha 3 ta joyda turli rang tuslilikni o‘lchansin. So‘ngra o‘lchashlarni o‘rtacha natijalarini ayirish yo‘li bilan mato nazorat qilinayotgan qismlari o‘rtasidagi rang farqlari aniqlansin.

Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan jihozlar va kimyoviy reagentlar

Fotokolorimetr (KFK-2), bo'yovchi modda eritmalari, mato namunlari, millimetrovka, chizg'ich, qalam, o'chirg'ich.

Umumiy ma'lumotlar

Agar spektrga qaralsa, to'liq uzunligini ortishi bilan spektrda rang tusini asta – sekin o'zgarishi kuzatiladi. To'liq uzunligini ozgina oshishida nurlanish rangining o'zgarishi ko'zga sezilmaydi. Faqatgina bu o'sish qandaydir kritik qiymatdan $\Delta\lambda$ ortiq bo'lgandagina farqni anglash mumkin. To'liq uzunligining ozgina farqi rang tusi o'zgarishini ta'minlovchi rang tusi bo'yicha rang farqlash bo'sag'asi deyiladi. Shunday qilib, rang bo'sag'asi bu - ko'z farqlay oladigan rang o'zgarishidir. Rang turli tusligi odatda ΔE bilan belgilanadi.

XYZ va RGB kolorimetrik sistemasi rangdorlik diagrammasi yordamida rang turli tusligini aniqlab bo'lmaydi, chunki diagrammaning ko'k - qizil qismi juda siqilgan va aksincha yashil qismi cho'zilgan. Bu sistemalar nokontrastlilar deb ataladi. Shuning uchun yangi teng kontrastli sistema UVW ishlab chiqilgan. Bu sistemaga asosan rang nuqtalari orasidagi masofa ΔE rang turli tusligi to'g'risidagi ma'lumotlarni beradi.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

1. O'rganilayotgan namunalarning U va V rangdorlik koordinatalari hisoblansin.
2. UVW sitsemasi diagrammasida rang nuqtalari topilsin, ΔE porog farqi hisoblansin.

Nazorat savollari:

1. Rang porogi nima?
2. To'qimachilik materiallari uchun turli rang tuslilik qanday aniqlanadi?
3. Teng kontrastli va teng kontrastli bo'lmagan kolorimetrik sistemalar nima bilan farqlanadi?

9-LABORATORIYA

Mavzu: To'qimachilik materiallarida berilgan rangni hosil qilish

Ishdan maqsad: Bo'yovchi moddalar sinfi va ranglar kombinatsiyasi bilan bo'yalgan materialdagi rangni hosil qilish.

Ishning bajarilish tartibi

1-topshiriq. Bo'yovchi modda sinfi va rangini tanlash

O'qituvchi ko'rsatmasi bo'yicha taklif etilgan mato namunlaridan biri tanlanadi. Tadqiqot ob'ekti ustida amalga oshirilishi mumkin bo'lgan jarayonlar o'rganiladi. Ranglashdan oldin (bo'yash, gul bosish) o'rganilayotgan namuna tayyorlash jarayonidan o'tkaziladi. Keltirib chiqarilishi lozim bo'lgan rangga yaqin bo'lgan bo'yovchi moddalar sinfi va ranglari tanlanadi.

Tanlangan bo'yovchi moddalarning tola massasiga nisbatan 5, 3, 2, 1 % kontsentratsiyalari bo'yicha tayyorlangan eritmalarda namunalar bo'yaladi. Izlanayotgan va keltirib chiqarilishi lozim bo'lgan ranglar o'rtasida tafovut katta bo'lgan taqdirda bo'yash vannasi tarkibiga tuzatishlar kiritiladi va qaytadan bo'yash jarayoni o'tkaziladi.

2-topshiriq. Bo'yalgan namuna rangini sovunli ishlovga mustahkamligini aniqlash.

Ikki tarafidan tegishli oq namunalar tikilgan bo'yalgan mato namunasi tarkibida 5 g/l sovun eritmasi bo'lgan 50 ml hajmli stakanga joylashtiriladi va 40°C haroratda 30 minut davomida ishlov beriladi. So'ngra namuna sovuq suvda yuviladi. Rang mustahkamligi 5 ballik tizimda baholanadi.

Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan

jihozlar va kimyoviy reagentlar

Mato namunalari, bo'yovchi moddalar, bo'yovchi modda eritmalari, kolba, o'lchov silindri, pipetka, shisha tayoqcha, tarozi, eletroplita, sovunli eritma.

Umumiy ma'lumotlar

Matolarda bo'yash va gul bosish yordamida keng qamrovli ranglarni hosil qilish uchun bo'yovchi moddalarning katta assortimenti kerak. Bo'yovchi moddalar sonini kamaytirishga bo'yovchi moddalar aralashmasini qo'llash yordamida erishish

mumkin. Aralash bo'yovchi moddalarni qo'llashdagi vazifalardan biri istalgan rangni hosil qilishda bo'yovchi moddalarni tanlash masalasi hisoblanadi: a) tolalar turi va rang tusi bo'yicha o'xshash bo'yovchi moddalar triadasini tanlash (odatda sariq, qirmizi, havo rang); b) tanlangan bo'yovchi moddlarning ma'lum konsentratsiyalarida bo'yash. Eritmadagi bo'yovchi modda konsentratsiyasi tola massasiga nisbatan 5, 3, 2, 1 %.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

1. Keltirib chiqarilgan rangni istalgan rang bilan solishtirish.
2. Namuna rangi mustahkamligini sovunli ishlovga bardoshligini aniqlash.

Nazorat savollari:

1. Matolarni bo'yash va gul bosish yordamida keng qamrovli ranglar qanday hosil qilinadi?
2. Bo'yovchi modda konsentratsiyasini hisoblash qanday bosqichlarda olib boriladi?

10 - LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Matolarni badiiy bezashning qadimiy usullarini o'rganish

Ishning maqsadi: Tugunchalik batik usulida matoni bir rangli bezash imkoniyatlarini o'rganish

Ishning bajarilish tartibi

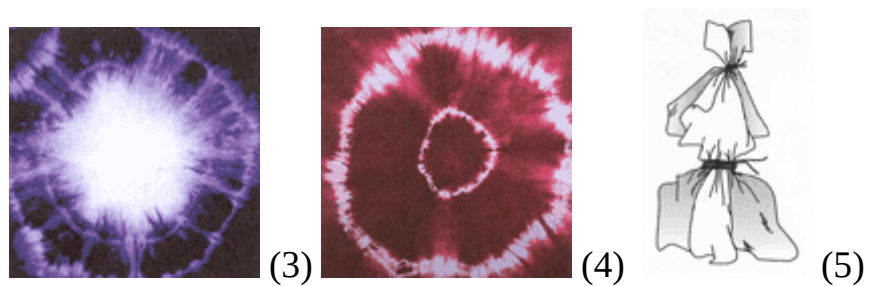
Tugunchalik batikda mato bog'lanadi va erkin holda bo'yaladi. Matoni bog'lashni tanda iplari bo'yicha (1) yoki diagonali (2) bo'yicha amalga oshirish mumkin. Bog'langan mato bo'yalgach, uning yuzasida doira yoki kontsentrik halqalar hosil qilish mumkin (61-rasm).



(1)

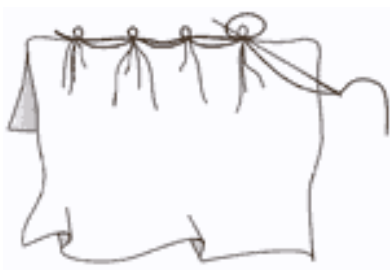


(2)

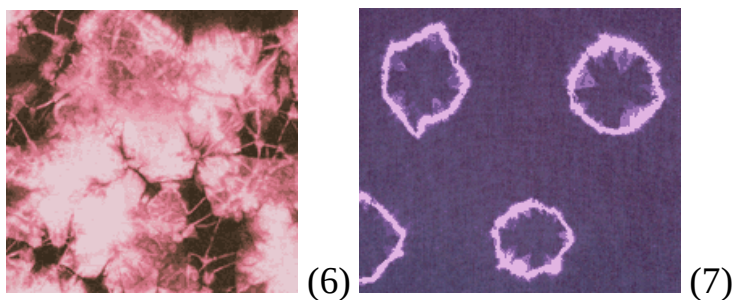


61- rasm. Tugunchalik batikda matoni bog`lash turlari

Bog`lam o`rniga tikuv iplari yoki lentochkalar yordamida matoda keng (3) yoki ingichka (4) bog`lamlar hosil qilish mumkin. Matoni perpendikulyar ko`tarib, uning kerakli qismlarini bog`lab chiqish lozim (5). Nuqtalar yoki kichik aylanalar hosil qilish uchun mato buklamini ma`lum masofada nina-ip bilan bir-necha marta o`rab va tortib chiqish kerak.

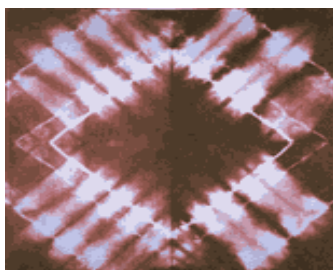
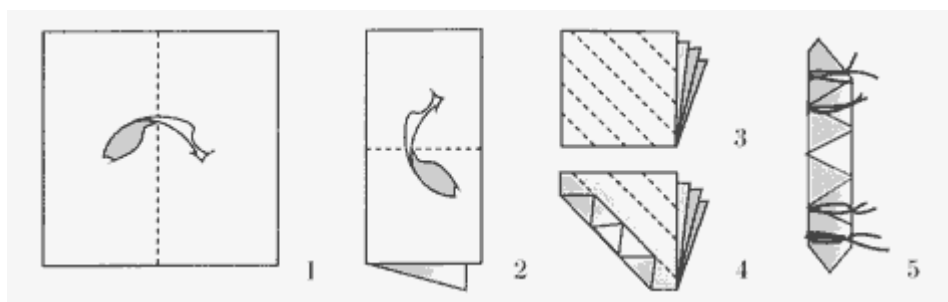


Marmar naqshini tushirish uchun matoni galtaksimon yig`ib, chilvir bilan bog`lab, so`ng bo`yaladi (6). Naqshlarni boyitish maqsadida munchoq, tugma, toshchalar quritilgan no`xotdan foydalansa bo`ladi. Bu predmetlarni matoga o`rab maxkam bog`lanadi va bo`yaladi (7) (62-rasm).

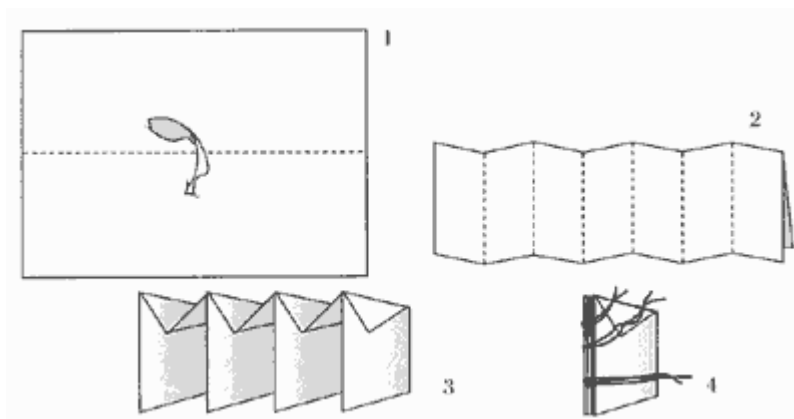


62- rasm. Predmetlar yordamida naqsh tushirish.

Matoni to`g`ri yoki diagonali bo`yicha taxlash orqali ham ajoyib geometrik naqshlar hosil qilish mumkin. Masalan, matoni to`rt qatlam qilib buklab, dazmollab va so`ng ip bilan bog`lab , bo`yaladi (1, 2, 3, 4, 5).

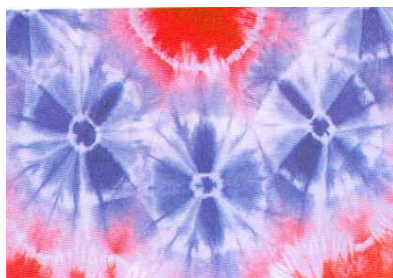


Ikkiga buklangan matoni plisselab, hosil bo'lgan burchaklarning yuqori qismini ichki tomonga kirgizib, bog'lanadi va bo'yaladi (1, 2, 3, 4) (63-rasm).



63-rasm. Matoni buklab bog'lash orqali naqsh tushirish.

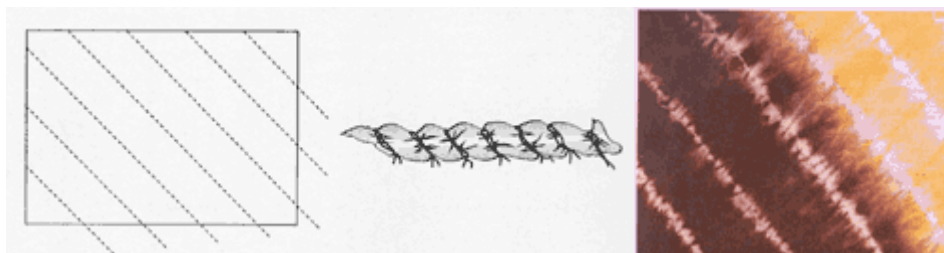
Quyidagicha (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) buklangan matoni ketma-ket bo'yash orqali ikki rangli naqsh hosil qilish mumkin (64-rasm).



64 - rasm. Buklangan matoda ikki rangli naqsh hosil qilish.

Matoni ham buklab bog'lash, ham tikish (ip № 10) yo'li bilan naqshlar hosil qilish mumkin. Bunda avval mato yuzasiga qalam bilan gul tushiriladi, so'ng mayda chok (5 mm) bilan tikib chiqiladi va buklamlarga bo'yovchi modda o'tolmaydigan

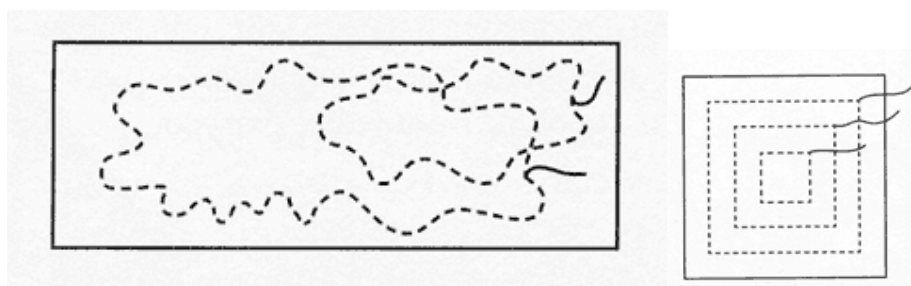
darajada iplar maxkam tortiladi va shu iplar bilan bog'lab qo'yiladi, so'ng bo'yaladi. Agar mato diagonal bo'yicha tikilsa, diagonal yullar hosil bo'ladi.



Buklash va tikishni birgalikda qo'llansa, rombsimon naqshlar hosil qilish mumkin.



Shu usul bilan har qanday geometrik naqshlarni matoga tushirish mumkin: egri-bugri, kvadrat, egri chiziqlar, ovallar va boshqalar (65-rasm).



65-rasm. Matoga buklash va tikish yo'li bilan naqsh tushirish.

Bo'yash, tanlangan bo'yovchi modda uchun ma'lum namunaviy sharoit, tarkib, hamda texnologiyadan foydalangan holda amalga oshiriladi. Matoning ayrim qismlarini boshqa rangga bo'yash uchun matoni bo'yash idishining tepasiga osib qo'yib, namunaning kerakli joyi bo'yaladi. Bunda matoni bo'yash eritmasiga quruq holda ilish kerak.

Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan jihozlar va kimyoviy reagentlar

O'lchami 20x20 sm bo'lgan ip-gazlama, №10 tikuv iplari; bo'yash uchun idish; tugmachalar, munchoqlar; faol, bevosita bo'yovchi moddalar; purkagich; dazmol; igna.

Umumiy ma'lumotlar

Tugunchalik batik Xindixitoyda V11-asrdan avval ham ma'lum bo'lgan edi. Xindistonda badxey (bog'lab-bo'ya) nomi bilan hozirgi kungacha ma'lum. Malayziya va Indoneziyada tugunchalik batik plangi deb nomlangan. Evropa mamlakatlarida batikdan XX-asrda foydalanila boshlandi va 70-yillarda, ayniqsa, keng ko'lamda qo'llanildi.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

Mato yuzasida doira yoki kontsentrik halqalar, nuqtalar yoki kichik aylanalar, turli geometrik shakllar: ikki rangli naqsh, rombsimon naqshlar, egri-bugri, kvadrat, egri chiziqlar, ovallar hosil qilish va berilgan bezaklarni sifatini baholash.

Nazorat savollari:

1. Tugunchalik batik usulida matoni badiiy bezash nimaga asoslangan?
2. Matoda doira yoki kontsentrik halqalar hosil qilish qanday amalga oshiriladi?
3. Matoda diagonal yullar qanday hosil qilinadi?

11- LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Matolarni oqartirish yo'li bilan badiiy bezash imkoniyatlarini o'rganish

Ishning maqsadi: paxta tolali matolarni vodorod peroksidi bilan davriy va uzluksiz oqartirish

Ishning bajarilish tartibi

1-topshiriq. Uzlukli oqartirish usuli.

Vodorod peroksid bilan uzlukli oqartirish qaynatilgan mato uchun quyidagicha olib boriladi. Matoga quyidagi oqartirish eritmasida 85-90⁰C da 2 soat ishlov beriladi, g/l:

Vodorod peroksid	2
Natriy silikat (d=1,44)	8
Natriy gidroksid	2
Shimdirilgich SFM	0,5-1

Vanna moduli 50. So'ng issiq va sovuq suvda yuviladi.

2-topshiriq. Uzluksiz oqartirish usuli.

Uzluksiz oqartirish peroksidli bug'lash usuli bilan olib boriladi. Uzluksiz usulda qaynatilgan mato xona haroratida 2 daqiqa davomida konsentratsiyasi 5 g/l bo'lgan H_2SO_4 eritmasida qoldiriladi, siqiladi va sovuq suvda to neytral holatgacha yuviladi. So'ng mato $50^{\circ}C$ gacha isitilgan oqartirish eritmasida 5 daqiqa ushlab turiladi.

Oqartirish eritma tarkibi, g/l:

Vodorod peroksid, 100% - li	3-4
Natriy gidroksid	3
Natriy silikat ($d=1,44$)	15
Shimdirilgich SFM	0,5

130 % gacha siqilgan mato $100^{\circ}C$ da 60 daqiqa davomida bug'lanadi va qaynoq, hamda sovuq suvda yuviladi. Matoning oqlik darajasi va sellyulozaning kimyoviy o'zgarishlari sifatiiy usullar yordamida aniqlanadi, ikkala usul natijalari tahlillanadi.

3-topshiriq. Mato oqlik darajasini aniqlash

«Minolta» spektrokolorimetri elektr jismga ulanib, qizdirililadi. Avval uskuna oq va qora etalonlar bo'yicha kalibrovka qilinadi. Buning uchun *Data Basa* katagi, so'ngra spektrokolorimetrga qora maska joylashtirilib *Measure* katagi bosiladi va bir oz kutiladi. Ekranda oq etalonni tekshirishga qo'yish to'g'risida axborot chiqqach, spektrokolorimetrga oq etalon joylatirilib yana *Measure* katagi bosiladi. Ekranda kalibrovka tugaganligi haqida axborot chiqqach quyidagi amallar ketma-ket bajariladi: mato yoki qog'oz namunasi spektrokolorimetrga joylashtiriladi, RX katagi bosiladi - OPEN – AC – WHAITEN. Ekranning tepa chap tarafidagi birinchi tugma bosiladi. Ekranda o'lchanayotgan mato yoki qog'oz namunasining oqlik darajasi qiymati to'rtta standart bo'yicha hisoblanib, son va grafik ko'rinishda chiqadi. Talab qilinganda ularni qog'ozga ko'chirish mumkin. Mato namunalarining rang koordinatlarini aniqlanadi va 21-jadvalga kiritiladi. Uskunada L^* , a^* , b^* ko'rsatkichlari ham aniqlanadi, bunda: L^* - yorug'lik, a^* - qizil rang qismi, b^* - sariq rang qismi.

Mato namunalarini oqlik darajasini o'lchash natijalari

№	Namuna	Rang koordinatalari			Rangdorlik koordinatalari			Oqlik darajasi, %
		x'	y'	z'	x	y	z	
1	Xom mato							
2	Qaynatilgan mato							
3	Oqartirilgan mato							

**Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan
jihozlar va kimyoviy reagentlar**

Mato namunlari, kolba, shisha tayoqcha, termometr, spektrokolorimetr «Minolta».

Umumiy ma'lumotlar

Yuzaning tushayotgan nurni har tarafga tanlamasdan tarqata olish qobiliyati uning oqlik darajasini belgilaydi. Yuzaning oqligi etalon oqligi bilan solishtirish orqali baholanadi. Etalon – bu ideal oq yuzadir. Ideal oq yuza deb uning tushayotgan nurni 100% qaytarishi tushuniladi. Amaliyotda oq yuza deb spektrning barcha ko'rinadigan qismida qaytarish koeffitsienti 50 dan yuqori bo'lgan jism qabul qilinadi. Qaytarish koeffitsienti qanchalik tanlanmagan va yuqori bo'lsa, yuza shunchalik oq hisoblanadi.

Oqartirishdan maqsad paxta tolasi tarkibidagi bo'yovchi moddalarni va tabiiy yo'ldosh moddalar destruksiya natijasida hosil bo'lgan rangli moddalarni parchalab matoga oqlik berishdir. Oqartirish uchun turli oksidlovchilar qo'llaniladi, ular ta'sirida rangli moddalarning destruksiya bilan bir qatorda paxta tsellyulozasi ham oksidlanishi mumkin. Shu sababli oqartirilgan mato sifati oqlik darajasi (W, %) va namunaning miss-ammiakli eritmasining qovushoqligi bilan baholanadi.

Oqartirish uchun natriy gipoxlorit, natriy xlorit, vodorod peroksidlar ishlatiladi. Oqartiruvchilar ichida eng ko'p vodorod peroksiddan foydalaniladi. Vodorod peroksid bilan oqartirish uzlukli va uzluksiz ravishda olib boriladi.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

Ishlov berilgan mato namunalarining oqlik darajasi «Minolta» spektrokolorimetrida aniqlansin, oqartirish jarayonining ikki usuli bo'yicha olingan natijalar tahlil qilinsin.

Nazorat savollari:

1. Matolarni oqartirishdan maqsad nima?
2. Matolarni oqartirishda qanday kimyoviy moddalardan foydalaniladi?
3. Matolarni vodorod peroksid bilan oqartirishning qanday usullari mavjud?

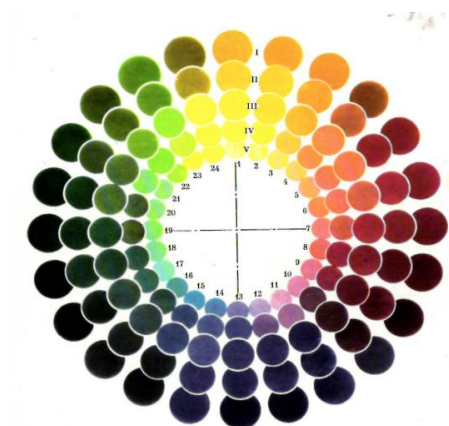
12-LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Rang monandligiga erishish imkoniyatlarini o'rganish

Ishning maqsadi: Monand ranglar hosil qilish.

Ishning bajarilish tartibi

1-topshiriq. Uch rangdan monand ranglar hosil qilish uchun rang doirasining (66-rasm) diametriga parallel holda teng tomonli uchburchak asosini joylashtiriladi. Uchburchakning uchlarida joylashgan ranglar bir-biriga monand bo'ladi. Teng tomonli uchburchakni rang doirasida aylantirib turli tuman monand ranglarni topiladi va ular ichidan ma'qul bo'lganini tanlanadi. Rasm daftarga akvarel bo'yog'i bilan tanlangan uch rangli, hamda bu ranglarni oq va qora bilan suyultirilgan variantlari bilan oddiy rasm tushiriladi.



66-rasm. Shugayevning
rang doirasi

2-topshiriq. Rang doirasiga to'g'ri burchakli uchburchakni turli holatda joylashtirib, turli tuman monand ranglar aniqlanadi va ular ichidan ma'quli topiladi.

Bu ranglar bilan mo'yqalam yordamida grafit qalam bilan daftarga konturi tushirilgan rasmlar bo'yaladi.

3-topshiriq. To'g'ri to'rtburchakni rang doirasiga joylashtirib, to'rtta uyg'un ranglar tanlanadi va daftarga to'rt rangli rasm tushiriladi.

Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan

jihozlar va kimyoviy reagentlar

Rang doirasi; akvarel bo'yoqlar to'plami; grafit qalamlar to'plami; rasm daftar; teng tomonli va to'g'ri burchakli uchburchaklar; rasm daftarga grafit qalam bilan tushirilgan 3-ta naqsh (talaba uyda tayyorlaydi).

Umumiy ma'lumotlar

7-rangli doiraning qizil va yashil (7-19 nchi ranglar) sariq va ko'k ranglar (1-13) dan o'tkazilgan diametrlar doirani to'rt qismga bo'ladi, hosil bo'lgan ranglar "qarindosh", yondosh ranglar deb ataladi. Yondosh ranglardan tuzilgan kompozitsiyaning ranglari bir-biriga uyg'un - monand bo'ladi. Agar bunday ranglarga bir xil miqdorda oq yoki qora qo'shilsa, juda ko'p rang tuslar, ya'ni iliq ranglar gammasi (sariq, qizil, g'ishtrang, qizg'ish-ko'k) ni hosil qilish mumkin. Rang doirasini yarmida joylashgan ranglar yondosh kontrast ranglar deyiladi. Diametrlarning qarama-qarshi tomonlarida kontrast to'ldiruvchi ranglar joylashadi.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

Teng tomonli uchburchak, to'g'ri burchakli uchburchak, to'g'ri to'rtburchak yordamida monand ranglar hosil bo'lishini tahlil qilish.

Nazorat savollari:

1. Rang monandligini badiiy bezashdagi ahamiyati nimada?
2. Rang monandligining turlari va omillari nimadan iborat?

13-LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Matolarni bo'yash yo'li bilan badiiy bezash

Ishning maqsadi: Sellyuloza tolali matoni bevosita bo'yovchi modda bilan bo'yalishiga elektrolit ta'siriin o'rganish

Ishning bajarilish tartibi

1-topshiriq. Paxta tolali matoni bevosita bo'yovchi modda bilan bo'yash.

Paxta tolai matoni bo'yash jarayoni tola massasiga nisbatan 2% soda va 2% bo'yovchi modda saqlagan eritmada boshlanadi. Namuna massasi 2 g, vanna moduli 40. Bo'yash harorati 70 - 80°C. Bo'yash boshlangandan 15 minut o'tgach, stakanlardan biriga tola massasiga nisbatan 10% miqdorda osh tuzi, boshqasiga 20 ml suv qo'shiladi (vanna hajmini tenglashtirish uchun). So'ngra bo'yashni yana 30 minut davom ettiriladi. Bo'yash jarayoni yakunlangach namunalar issiq va sovuq suv bilan yuviladi, quritiladi. Daftarga elektrolit ishtirokidagi va ishtirokisiz bo'yalgan namunalar yopishtiriladi va ularni rang intensivligi solishtiriladi.

2-topshiriq. Bo'yalgan mato namunasi rangini sovunli ishlovga mustahkamligini aniqlash.

Ikki tarafidan oq namunalar tikilgan bo'yalgan mato namunasi tarkibida 5 g/l sovun eritmasi bo'lgan 50 ml hajmli stakanga joylashtiriladi va 40°C haroratda 30 minut davomida ishlov beriladi. So'ngra namuna sovuq suvda yuviladi. Rang mustahkamligi 5 ballik tizimda baholanadi.

Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan

jihozlar va kimyoviy reagentlar

Mato namunalari, bevosita bo'yovchi modda, soda, osh tuzi, elektrolitka, kolba, termometr, menzurka, pipetka, shisha tayoqcha.

Umumiy ma'lumotlar

To'qima materiallarni bo'yash ularga mustahkam va ravon rang berishdir. Bo'yash jarayoni juda murakkab bo'lib, bunda bo'yovchi modda eritmada tolaga o'tib, uning aktiv markazlariga bog'lanadi. Tola polimeri va bo'yovchi modda orasida hosil bo'ladigan bog'lanish turiga ko'ra rang mustahkamligi belgilanadi. Suvda eruvchanligi bo'yicha bo'yovchi moddalar quyidagi sinflarga bo'linadi:

1. Suvda eruvchi bo'yovchi moddalar - bevosita, kislotali, xromli, kation, faol, kubozollar, asosli, diazollar va kislotali metallkompleks.
2. Vaqtincha suvda eruvchan holatga o'tuvchilar - kub, oltingugurtli.
3. Tolada hosil bo'ladigan bo'yovchi moddalar – kubogenlar, azoid va ftalosianogenlar.
4. Qisman suvda eruvchanlar - dispers

5. Suvda erimaydigan bo'yovchi moddalar- pigmentlar.

Bevosita bo'yovchi moddalar bilan asosan sellyulozali tolalar bo'yaladi. Bevosita bo'yovchi moddalarning umumiy holda R_b-SO_3Na ko'rinishda yozish mumkin. $-SO_3Na$ guruxi bo'yovchi moddaning suvda eruvchanligini ta'minlaydi. Bevosita bo'yovchi moddalar bilan tola va matolni uzlukli hamda uzluksiz usullar bilan bo'yash mumkin.

Bevosita bo'yovchi moddalar ho'l ishlovlarga chidamsiz bo'lganliklari sababli bo'yalgan mato va iplarga DTSU yoki DTSM preparatlari bilan ishlov beriladi. (DTSU-ditsianidamid smola, agar eritmaga mis tuzi qo'hilsa preparat DTSM deyiladi va bu preparat bilan ishlov berilgan ranglar nafaqat ho'l ishlovlarga balki yorug'likka ham chidamli bo'ladi.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

Bo'yalgan namunalarni bo'yash sifati bo'yicha taqqoslash, elektrolit ishtirokida bo'yalgan namunada to'yinganroq rang hosil bo'lish sababini tushuntirish.

Nazorat savollari:

1. Sellyuloza tolasi bilan bevosita bo'yovchi modda molekulasini ta'sirlashuvi natijasida qanday bog'lar hosil bo'ladi?
2. Nima uchun bo'yash vannasiga kalsiylangan soda qo'shiladi?
3. Sellyuloza tolalarini bo'yalishiga bo'yash eritmasiga qo'shilgan elektrolit, bo'yash rejimi haroratini o'zgarishi, bo'yovchi modda konsentratsiyasi qanday ta'sir ko'rsatadi?
4. Uzluksiz shimdirish-bug'lash usuli bo'yicha bo'yashda bug'lash jarayonini o'tkazishdan maqsad nima?
5. DTSU va DTSM preparatlari qanday moddalar?

14-LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Turli rangli bo'yovchi moddalar aralashmasidan murakkab ranglar chiqarish imkoniyatlarini o'rganish

Ishning maqsadi: Bo'yovchi moddalarning rang tusini o'zgartirish

Ishning bajarilish tartibi

1-topshiriq. Murakkab ranglarni keltirib chiqarish

Faol (yoki bevosita) bo'yovchi moddaning uch xil rangidan quyidagi nisbatlardagi aralashmalari tayyorlansin: 1:1:0; 2:1:0; 4:1:0; 1:2:1; 2:0:1, paxta tolali matoda turli rang tuslar hosil qilish. Namunlarda hosil qilingan ranglar rang tusi va sifati bo'yicha solishtirilsin.

2-topshiriq. Bo'yovchi moddalar rang tusini o'zgartirish.

Faol qizil (yoki boshqa biror qizil bo'yovchi modda) bo'yovchi moddaning rang tusini turli yordamchi bo'yovchi moddalar bilan o'zgartirish uchun uning matoga nisbatan 2% li eritmasiga 0,01% sariq, 0,01% sariq va 0,02% qora rangli bo'yovchi modda qo'shib bo'yaladi va namunalar rangini faqat 2%li qizil bilan bo'yalgan namuna rangi bilan taqqoslanadi. Bu ishni har bir talaba o'zi asosiy va qo'shimcha ranglar tanlab bajaradi.

3-topshiriq. Bo'yalgan mato namunalarining rangini sovunli suvga mustahkamligi aniqlanadi. Rang mustahkamligi besh balli tizimda baholanadi.

Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan

jihozlar va kimyoviy reagentlar

Mato namunalari; turli rangli faol (yoki bevosita) bo'yovchi modda eritmalari; elektroplitka, termometr, stakanlar (100 yoki 200 ml), pipetka, shisha tayoqcha, menzurka.

Umumiy ma'lumotlar

Rangni keltirib chiqarishda va tarkibni hisoblashda eng ma'suliyatli daqiqa bu bo'yovchi moddalar triadasini tanlash bo'lib, bu triadani quyidagi xossalari asosida amalga oshiriladi: 1. Bo'yovchi moddalar monandligi, bo'yash vannasida bo'yovchi moddalar kimyoviy yoki fizik kimyoviy ta'sirlashmaydi. Ularni bo'yashni tezligi taxminan bir xil, aralashma komponentlarini tolaga tanlanishida bir biriga halaqit bermaydi, aralashma komponentlari taxminan bir xil mustahkamlikka ega. 2. Bo'yovchi moddalar keng rang qamroviga ega. Uch bo'yovchi moddalar sistemasining rang qamrovi deganda bu bo'yovchi moddalarning turli miqdorlarda qo'shish natijasida hosil qilish mumkin bo'lgan ranglar majmuasi tushuniladi.. Rang

qamrovini aiqlash uchun avval bo'yovchi moddaning maksimal tozalikka erishiladigan optimal konsentratsiyasi tanlanadi. So'ngra yakkaxon va juft holatlarda bo'yalgan namunalar tayyorlanadi, rang koordinatalarini aniqlab, ular yordamida rang nuqtasi topiladi. X,U,Z rangdorlik diagarmmasida bu nuqtalar birlashtiriladi. Hosil qilingan shakl ichidan ushbu triada yordamida hosil qilingan ranglar topiladi.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

Bir bo'yovchi moddaning turli ranglaridan har xil tuslar hosil qilish va ularni taqqoslash. Hosil qilingan yangi tuslarni Maksvell kolorimetrida hosil qilish.

Nazorat savollari:

1. Nima uchun bo'yash va gul boish jarayoni uchun bo'yovchi moddalarning katta assortimenti talab etiladi?
2. Rangning kutilgan tusini hosil qilish degnada nima tushuniladi?
3. Rang keltirib chiqarishda eng mas'uliyatli vazifa nimadan iborat?
4. Uch bo'yovchi moddalar sistemasininig rang qamrovi deganda nima tushuniladi?

15-LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Matolarni gul bosish yo'li bilan badiiy bezash.

Quyultma tayyorlash

Ishning maqsadi:. Kraxmal, alginat va karboksimetilsellyulozadan quyultma tayyorlash

Ishning bajarilish tartibi

1 - topshiriq. Kraxmalli quyiltma tayyorlash.

Kraxmalli quyiltma tayyorlashda uni qisman gidrolizga uchratuvchi moddalar, asosan kislotalar qo'shiladi. Kraxmalli quyiltma 12 va 20% li konsentratsiyada tayyorlanadi.

		12%li	20%li
Kraxmal	-	120	200
Suv	-	879	798,6
Xlorid kislota, 28%li	-	1	1,4
		1000g	1000g

Kraxmal suv bilan aralashtiriladi, harorat 70-80⁰C gacha ko'tariladi, kislota qo'shiladi va to bir jinsli massa hosil bo'lguncha tinimsiz aralashtiriladi. So'ng xlorid kislota ortiqchasi natriy atsetat bilan neytrallanadi (~1-1,5g). Quyiltma sifatida faol bo'yovchi moddalardan tashqari deyarli barcha sinif bo'yovchi moddalari uchun tavsiya etiladi.

2 - topshiriq. Alginatli quyiltma tayyorlash.

Alginatli quyiltma yuqori mexanik xossaga ega va barcha sinif bo'yovchi moddalari uchun qo'llasa bo'ladi, ayniqsa, faol bo'yovchilar uchun.

Quyiltma tarkibi, g

Natriy alginat - 50

Suv (30-35⁰C) - 950

1000g

Natriy alginat aralashtirilgan holatda iliq suvga solinadi, 80-85⁰C gacha qizitiladi va shu haroratda bir jinsli massa hosil bo'lguncha aralashtirishni davom ettiriladi.

3 - topshiriq. Na-KMTS dan quyiltma tayyorlash.

Quyiltma tarkibi, g

Na-KMTS 130

Iliq suv 870

1000g

Na-KMTS suvning yarim miqdori bilan 30-35⁰C da aralashtiriladi va polimer bo'kguncha qoldiriladi, qolgan suv qo'shiladi va bir jinsli massa hosil bo'guncha xona haroratida aralashtiriladi. Boshqa quyuqllovchilar bilan aralashma quyiltmalar olishda ishlatiladi.

4 - topshiriq. Aktiv bo'yovchi modda bilan gul bosish

Tayyorlangan quyultmalar asosida gul bosish bo'yoqlari tayyorlansin va mato namunalariga naqshlar tushirilsin. Gul bosish bo'yog'I tarkibi, g/kg:

Bo'yovchi modda 10-50

Mochevina 50

Ludigol 10

Natriy bikarbanat	10-25
Quyultma	x
Suv	250-400
	1000

Gul bosib quritilgan mato 5 daqiqa davomida bug`lanadi, sovuq, qaynoq suv, qaynoq SFM (1-2 g/l) eritmasi bilan va yana qaynoq, sovuq suv bilan yuviladi, quritiladi.

5-topshiriq. Gul bosilgan mato rangini quruq va ho`l ishqalanishga mustahkamligini aniqlash.

Matoning rang mustahkamligini ishqalanishga chidamligini aniqlashda maxsus uskunadan foydalaniladi. Uskuna quyidagi elementlardan tashkil topgan: stolcha, stolcha qulog`i, rezina tiqini, 16 mm diametrli va 9 mm yuk kuchi beruvchi moslama, stolchaga mato mahkamlovchi val. Ishqalanishni 2 xil holatda: namuna quruq va ho`l holatda tekshiriladi. Bo`yalgan matodan 50x50 mm kattalikda to`rtburchak shaklida namuna kesib olinadi. Uni yuza tomoni bilan yuk beruvchi moslamaga rezina tiqin orqali mahkamlanadi. Yuk moslamasi og`irligi ostida bo`yalgan matoga ishqalanish berish uchun stolcha qulog`idan ushlab uni 10 marta oldinga va 10 marta orqaga harakatga keltiriladi. Bunda yuk moslamasi ichiga rezina yordamida mahkamlangan bo`yalgan mato oq rangli ip gazlamaga ishqalanadi va rang mustahkamligiga qarab, o`z rangini yo`qotadi. Ishqalanish sodir etilgandan so`ng bo`yalgan mato hamda stolchaga qoplangan oq mato uskunadan echiladi. Baholash etalon asosida ballarda ifodalanadi. Baholash natijasida ikkita sondan iborat bo`lgan ball qo`yiladi. Birinchisi bo`yalgan matoni rangsizlanishiga va ikkinchisi oq mato namunasini bo`yalganlik darajasiga tegishli ekanligini bildiradi. Mato rangining mustahkamligini ho`l holatda ishqalanishga chidamliligini aniqlashda bo`yalgan namuna ho`l holatda bo`ladi.

Laboratoriya mashg`ulotiga kerak bo`ladigan

jihozlar va kimyoviy reagentlar

Chinni idish (havoncha, stakan), tarozi, elektroplita, termometr, shisha tayoqcha, kraxmal, natriy alginat, Na-KMTS, faol bo`yovchi modda, mochevina, ludigol, natriy bikarbonat, shablon, raklya.

Umumiy ma'lumotlar

Matoga gul tushiruvchi aralashma bo'yoq deb ataladi va bo'yash eritmasidan o'zining quyuligi bilan fari qiladi. Gul bosish bo'yog'i tarkibiga: bo'yovchi modda, quyultiruvchi va yordamchi moddalar kiradi. Quyultiruvchi - bu ko'p komponentli dispers sistema yoki suvda eruvchan tabiiy yoki kimyoviy polimerlar - quyuqllovchilar eritmasi bo'lib, bo'yovchi modda bilan cheksiz aralashib turg'un gul bosish bo'yog'i hosil qiladi. Texnik xossalari bu - gul bosish ravonligi, gul chegara chiziqlarining aniqligi, bo'yoqning mato qatlamiga kirishish chuqurligi, bo'yoqning naqshvand o'ymalardan matoga o'tish qobiliyati, rang to'qligi, bo'yovchining bog'lanish darajasi. Fizik xossalari quyultmaning ichki fazoviy qurilishi – qurilma - mexanik reologik xossalaridir. Gul bosish sifati bo'yoqning texnik va fizik (qurilma-mexanik) xossalari orasida bog'liqlikni to'g'ri topishni taqozo qiladi. Gul chegara chizig'ining yoyilib ketishi bo'yoq qovushoqligining susayishi sababidandir. Bu hodisa esa o'z navbatida bo'yoq ichki qurilmasining mexanik ta'sir ostida buzilishiga bog'liqdir. Tashqi ta'sir olingandan so'ng yana o'z xossalarini tiklay olish qobiliyati uning tiksotropligi deyiladi. Faqat tiksotroplik xossasiga ega quyuqllovchigina gul bosishda ishlatiladi.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

1. Tayyorlangan quyultmalarning qovushqoqligi va bir jinsliligini solishtirish va gul bosishda qo'llash imkoniyatlarini baholash.
2. Gul bosilgan matoni rangini quruq va hul ishqalanishga mustahkamligini aniqlash.

Nazorat savollari:

1. Gul bosishning umumiy masalalari nimadan iborat?
2. Gul bosish bo'yog'i bo'yash eritmasidan nimasi bilan farq qiladi?
3. Quyultiruvchilar, ularning xossalari qanday?

16-LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Faol bo'yovchi moddalar bilan gul bosish. Uch rangli gul bosish

Ishning maqsadi: Matoga uch rangli gul tushirish

Ishning bajarilish tartibi

1-topshiriq. Gul bosish bo'yog'ini tayyorlash va matoga gul tushirish

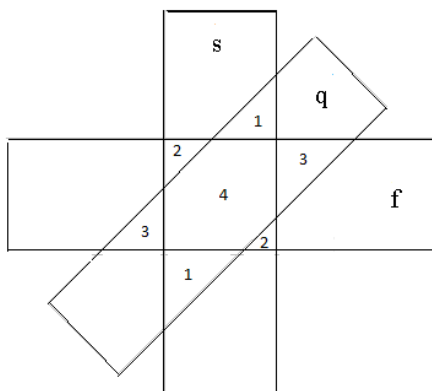
Uch rangli gul bosish uchun induvidual bo'yoqlardan foydalanadi.

Induvidual bo'yoqlar tarkibi quyidagicha, g/kg:

Bo'yovchi modda	-	10-50
Mochevina	-	50
Ludigol	-	10
Natriy bikarbanat	-	10-25
Quyultma	-	x
Suv	-	250-400
		1000

15-60 mm to'g'ri to'rtburchak naqshli to'r qolip yordamida uchchala bo'ydoq bilan ustma-ust krest holatida mato yuziga tushiriladi (67- rasm). Har bir rangli bo'ydoq bilan gul tushirilgach mato quritiladi. Oxirgi bo'ydoq bilan gul tushirib, quritilgan mato 5 daqiqa davomida bug'lanadi, sovuq, qaynoq suv, qaynoq SFM (1-2 g/l) eritmasi bilan va yana qaynoq, sovuq suv bilan yuviladi, quritiladi.

To'g'ri to'rtburchakning bittasi, ikkinchisi va uchtasi ustma - ust bo'ydoq tushirishi natijasida hosil bo'lgan ranglar taqqoslanadi, kerakli hulosalar qilinadi.



67- rasm. Uch rangli gul bosish

1 - sariq va qizil, 2 – sariq va feuzarang, 3- qizil va feruzarang,

4- uchchala bo'yoqlar ustma-ust tushirilgan yuzalar.

S-sariq, Q-qizil va F-feruzarang bo'yoqlar.

Faol bo'yovchi moddalar rangi tiniq bo'lganligi sababli uch va ikki bo'yovchi moddalardan tayyorlangan bo'ydoq aralashmalaridan hosil qilinadigan ranglar soni

ko'p bo'ladi. Bo'yoq seriyalarini qo'llab ko'p ranglarni quyidagi nisbatlarda olish mumkin: 210; 310; 410; 520 yoki 022; 032; 023; 0,42 yoki 202; 201; 301; 402

Seryali gul bosish bo'yog'i 10 - 15 g miqdorda tayyorlanadi. Masalan, yashil 210 seriya uchun sariq nurbardosh 2 KT bo'yoqdan 10 g va feruzarang 2ZT dan 5 g olinadi va aralashtiriladi.

Bo'yoq tarkibi, gul bosish texnologiyasi bir bosqichli bug'lash uslubdagidek bo'ladi. 4 ta ip-gazlama namunasi tayyorlanadi, to'rli qolip yordamida individual bo'yoqlar va ularni turli nisbatlarda aralashtirib seriyalar hosil qilinadi: 210; 022; 202; yoki 310; 032; 201; yoki 410; 023; 301; yoki 520; 0,42; 402 rangli gullar tushiriladi, quritiladi, bug'lanadi, yuviladi, quritiladi. Rang tusi va sifati taqqoslanadi.

Olingan natijalar asosida talaba monand ranglar kompozitsiyasini tayyorlaydi.

2-topshiriq. Gul bosilgan mato namunalarini quruq va ho'l ishqalanishga mustahkamligi aniqlanadi. Rang mustahkamligi besh balli tizimda baholanadi.

Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan

jihozlar va kimyoviy reagentlar

Chinni idish (havoncha, stakan), tarozi, shisha tayoqcha, elektroplita, termometr, faol bo'yovchi modda, quyultma, mochevina, ludigol, natriy bikarbonat, SFM eritmasi, bug'lash idishi, to'r qolip, raklya. .

Umumiy ma'lumotlar

Ayrim hollarda matoga tushirilayotgan to'qimachilik gulini rangba-rangligini boyitish va rang monandligiga erishishida bir sinf bo'yovchi moddalarining imkoniyati yetarli bo'lmaydi. Bunday holatda turli sinf bo'yovchi moddalarning kombinatsiyasidan foydalanishga to'g'ri keladi. Turli sinf bo'yovchi moddalari kombinatsiyalaridan foydalanishda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan nuqsonlarni oldini olish maqsadida ularning kimyoviy xossalarini farqini nazarda tutgan holda bo'yoq retsepturasiga (tarkibiga) va texnologik ketma-ketlikka o'zgarishlar kiritiladi. Odatda bir sinfga mansub bo'yovchi moddalarning ranglari soni 15-20 tadan oshmaydi va ular yordamida rang monandligiga erishish qiyin. Shu sababli matolarga gul bosishda bir sinfga mansub bo'yovchi moddalarining turli rangli bo'yoqlarini aralashtirib rang "seriya"lari va "gamma"laridan foydalaniladi. Bunda kam miqdordagi ranglarni

aralashtirib turli tuman murakkab ranglar hosil qilish mumkin. Turli koloristik masalalarni hal qilishda bu usuldan keng foydalaniladi. Masalan, kub va faol bo'yovchi moddalar bo'yoqlarini turli nisbatlarda aralashtirib turli tuman rang va tuslar olish amalda keng qo'llaniladi. Dastlabki gul bosish bo'yoqlari seriya deb ataladi va bu bo'yoqlar aralashmalaridan hosil bo'ladigan rang va tuslar esa gamma deyiladi. Ko'pincha bir seriya yordamida rang monandligini hal etishning iloji bo'lmaydi, shuning uchun bir necha seriyalar tuziladi, ularga shartli nomlanishlar beriladi.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

1. To'g'ri to'rtburchakning bittasi, ikkitasi va uchta ustma - ust bo'yoq tushirishi natijasida hosil bo'lgan ranglarni taqqoslash.
2. Gul bosilgan matoni rangini quruq va hul ishqalanishga mustahkamligini aniqlash.

Nazorat savollari:

1. Kupyurlash nima?
2. Seriyali gul bosish imkoniyatlari?
3. Gul bosish bo'yog'i tarkibidagi har bir komponentning ahamiyati nimada?

17-LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Tezobli gul bosish. Bevosita bo'yovchi moddalar bilan bo'yalgan matoga tezobli usulda gul bosish

Ishning bajarilish tartibi

1-topshiriq. Oq gullar hosil qilish.

Bevosita bo'yovchi moddalar bilan bo'yalgan matoda tezobli usul bilan oq gullarni hosil qilish uchun quyidagi aralashma ishlatiladi:

Rongalit - 25

Kraxmalli quyuvlovchi - 75

Matoga yuqoridagi tarkib bilan gul bosilgach, u 50-60°C da quritiladi, so'ng 25-30 daqiqa davomida bug'latiladi. Mato bug'langach, sovunning 2 g/l li eritmasida 40°C li haroratda 2-3 daqiqa davomida yuviladi, siqiladi va quritiladi.

2-topshiriq. Bo'yalgan namuna rangini sovunli ishlovga mustahkamligini aniqlash.

Ikki tarafidan tegishli oq namunalar tikilgan bo'yalgan mato namunasi tarkibida 5 g/l sovun eritmasi bo'lgan 50 ml hajmli stakanga joylashtiriladi va 40°C haroratda 30 minut davomida ishlov beriladi. So'ngra namuna sovuq suvda yuviladi. Rang mustahkamligi 5 ballik tizimda baholanadi.

3-topshiriq. Faol bo'yovchi moddalar bilan mexanik zahirali gul bosish

Ip gazlama g'altak iplari bilan turli shakllar hosil qilib mahkam bog'lanadi (masalan, halqalar) va faol bo'yovchi modda bilan oldingi qismda keltirilgan biror usul bilan bo'yaladi, yuviladi va iplarni echib quritiladi, dazmollanadi. Oq gullar hosil bo'ladi.

4-topshiriq. Faol bo'yovchi moddalar bilan kimyoviy zahirali gul bosish

Oq gullar hosil qilish uchun ishlatiladigan gul bosish bo'yog'i tarkibi, g/kg:

Limon kislota	-	120
Natriy atsetat	-	90
Sirka kislota	-	90
Natriy alginat	-	700

Gul bisib quritigan mato avval neytral muhitda 30 daqiqa 3% (massaga nisbatan) dixlortiazinli bo'yovchi modda va 30 g/l NaCl li eritmada, so'ng yana 30 daqiqa 2 g/l Na₂CO₃ qo'shib bo'yaladi. Bo'yash harorati 30-40°C, moduli 50, sovuq, qaynoq suvda 2 g/l SFM ning qaynoq eritmasida iliq va sovuq suvda yuviladi.

Laboratoriya mashg'ulotiga kerak bo'ladigan

jihozlar va kimyoviy reagentlar

Chinni idish (havoncha, stakan), tarozi, shisha tayoqcha, elektroplita, termometr, faol bo'yovchi modda, bevosita bo'yovchi modda, qaytaruvchi, kraxmalli quyultma, limon kislota, natriy atsetat, sirka kislota, natriy alginat, natriy xlorid eritmasi, natriy karbonat eritmasi, SFM eritmasi, bug'lash idishi, to'r qolip, raklya.

Umumiy ma'lumotlar

Gul bosishning uch turi ma'lum: bevosita, tezobli va zahirali. Bevosita gul bosishda bo'yoq oq yoki och ranglarga bo'yalgan mato yuzasiga tushiriladi. Tezobli gul bosishda o'rtacha yoki to'q ranglarga bo'yalgan mato yuzasiga gul tagida bo'yovchini parchalaydigan tarkib bilan gul tushiriladi. Bunda rangli tagda oq gullar hosil bo'ladi. Matoni bo'yagan bo'yovchini parchalaydigan tarkib ta'siriga chidamli bo'yovchi modda qo'shib gul tushirilsa rangli naqshlar hosil bo'ladi. Zahirali gul bosishda avval mato yuzasiga bo'yalishdan saqlovchi quyuqlashtirilgan tarkib (zahira) bilan gul tushiriladi va so'ng uni bo'yashadi, bunda rangli tag ostida oq gullar hosil bo'ladi. Agar zahira tarkibiga bo'yovchi modda qo'shilsa, rangli zaxira gullar hosil bo'ladi.

Ish natijalarining tahlili; xulosani shakllantirish

Tezobli va zahirali gul bosishda matoda oq va rangli gullar hosil qilishning imkoniyatlarini tushuntirish.

Nazorat savollari:

1. Gul bosishning bo'yashdan farqi nimada?
2. Gul bosishning qanday turlari va usullari mavjud?
3. Gul bosish bosqichlari va ularning vazifalari nimadan iborat?
4. Nima sababdan amalda bevosita gul bosish ko'proq ishlatiladi?

GLOSSARIY

O'zbek	Rus	Ingliz	Mazmuni
Absolyut qora jism	Абсолютно черное тело	Absolutely black body	tushayotgan barcha elektromagnit nurlanishlarni to'liq yutuvchi jism
Kontrast	Контраст	Contrast	keskin ifodalangan qarama-qarshilik
Kolorimetriya	Колориметрия	Colorimetry	rang haqidagi bilimlarning rang o'lchash uslublari va qurilmalarini o'rgatuvchi bo'limi
Metamer ranglar	Метамерные цвета	Metameric colors	spectral tarkibli har xil, rangi bir xil b'lgan nurlanishlar
Monoxromatik nurlanishlar	Монохроматические цвета	Monochromatic colors	bir to'lqin uzunligidagi yorug'lik nurlanishi natijasida hosil bo'ladigan ranglar
Rang	Цвет	Colour	Inson ko'ziga yorug'likni ta'siri natijasida hosil bo'ladigan hissiyot
Rangdorlik	Цветность	Color	rangning sifat xarakteristikasi bo'lib, rang tusi va rang to'yinganligi deb nomlangan ikki ko'rsatkich yig'indisi
Rangdorlik nuqtasi	Точка цветности	Chromaticity point	точки, полученные в результате пересечения плоскости цветового графика векторами

			реальных цветов.
Ranglarni additiv sintezi	Аддитивный синтез цветов	Additive synthesis of colors	rang hosil bo'lishining nurlanishlarni qo'shilishi yoki optik aralashishiga asoslangan usuli
Rangdorlik diagrammasi	Диаграмма цветности	Color Chart	rangdorlik koordinatalaridan rang tusi va tozaligiga o'tish grafigi
Rang moduli	Модуль цвета	Color module	rang koordinatalari summasi
Rang tusi	Цветовой тон	Color tone	xromatik rangning eng xarakterli va farq qiluvchi belgisi bo'lib, odatda, qizil, ko'k, havo rang va so'zlar bilan ifodalanadi
Rang harorati	Цветовая температура	Colorful temperature	rangi manba rangi bilan mos tushuvchi absolyut qora jismning harorati
Rang tusi bo'yicha rang farqlashning eng kichik darajasi (porog)	Порог цветоразличения	Color threshold	rang tusidagi ko'z ilg'aydigan o'zgarishni ta'minlovchi to'liq uzunligining eng kichik farqi
Ranglarni qo'shish yoki sintez	Синтез цвета	Synthesis of color	bo'yalgan nur dastasi yoki bo'yoqlarning qo'shilishi orqali yangi ranglarni hosil qilinishi
Ranglarni	Субтрактивный	Subtractive	ranglarni yorug'likni tanlab

subtraktiv sintezi	синтез цветов	synthesis of flowers	yutuvchi (ayiruvchi) muhitdan o'tishi natijasida hosil bo'lishi
Rang to'yinganligi	Насыщенность цвета	Color saturation	rang tusini ifodalanganlik darajasi yoki xromatik rangni yorqinligi bo'yicha unga teng bo'lgan axromatikdan farqlanish darajasi
Real ranglar	Реальные цвета	Real colors	istalgan visual kuzatiladigan nurlanishlar rangi
Spektral nurlanishlarni solishtirma koordinatalari	Удельные координаты спектральных излучений	Specific coordinates spectral radiations	quvvati 1 Vt bo'lgan monoxromatik nurlanishlarni rang koordinatalari
To'lqin uzunligi	Длина волны	Wavelength	elektromagnit nurlanishni bir davr tebranishda tarqaladigan masofasi
To'ldiruvchi ranglar	Дополнительные цвета	Additional colors	ko'zga bir vaqtda ta'sir etib, oq rang sezilishini chaqiradigan ikki nurlanishlar
Xromatik ranglar	Хроматические цвета	Chromatic colors	rang tusi va to'yinganligiga ega ranglar.Ular yorug'likni spektrning ko'rish qismida tanlab yutilishi natijasida hosil bo'ladi.

TEST SAVOLLARI

1. "Tolali materiallarni ranglash dizayni" fanio'rgatadi.

- A) rang hosil bo'lishini
- B) to'qimachilik materiallarini bo'yash jarayonini
- C) bo'yovchi moddalarni sintez jarayonlarini
- D) bo'yovchi moddalarni sinflanish jarayonini

2. Qancha ma'lumotni inson ko'rish hissiyoti orqali oladi?

- A) 50% dan ortiq
- B) 60 % dan ortiq
- C) 70 % dan ortiq
- D) 90 % dan ortiq

3. Uch rangli nazariya qaysi olimlar nomi bilan atalgan?

- A) Maksvell
- B) Nyuton
- C) Rayt - Geld
- D) Lomonosov - Yung

4. Inson ko'zi qanday to'lqin uzunligidagi elektromagnit nurlanishlarni qabul qila oladi?

- A) 400-500 nm
- B) 500-600 nm
- C) 400-760 nm
- D) 300-760 nm

5. Yorug'lik manbalari:

- A) cho'g'lanma lampa
- B) sovuq jismlar: oyna, yaltirayotgan yuzalar
- C) qizdirilgan jismlar: quyosh, cho'g'lanma lampa
- D) quyosh, sham chiroq

6. Elektromagnit to'lqinlarni xarakterlovchi kattaliklarni ko'rsating:

- A) amplituda, chastota, to'lqin uzunligi, bo'shliqdagi tezlik
- B) to'lqin uzunligi, bo'shliqdagi tezlik
- C) amplituda, chastota, bo'shliqdagi tezlik
- D) amplituda, chastota, to'lqin uzunligi

7. To'lqin uzunligi qanday birlikda o'lchanadi?

- A) nm
- B) km
- C) m/s
- D) lm

8. Spektrdagi ranglar ketma-ketligini ko'rsating:

- A) qizil, g'isht rang, sariq, havo rang, yashil, ko'k, binafsha
- B) qizil, havo rang, sariq, g'isht rag, ko'k, yashil, binafsha
- C) qizil, g'isht rang, sariq, yashil, havo rag, ko'k, binafsha
- D) qizil, g'isht rang, sariq, binafsha, yashil, havo rang, ko'k.

9. Rangning spektral tarkibini qanday o'zgartirish mumkin?

- A) berilgan nurlanishni shisha prizma orqali o'tkazish
- B) berilgan nurlanishni mos yorug'likfiltridan o'tkazish
- C) berilgan nurlanishni mos suyuqlikdan o'tkazish
- D) nur tushayotgan yuzani bo'yash

10. Qanday jismlar nurlanish tarqatadi?

- A) temperaturasi absolyut noldan yuqori
- B) temperaturasi absolyut noldan past
- C) temperaturasi absolyut nolga teng
- D) qizdirilgan jismlar

11. Saja uchun yutish qobiliyati a_λ nechaga teng?

- A) $a_\lambda = 1$
- B) $a_\lambda = 0,99$
- C) $a_\lambda = 0,7$
- D) $a_\lambda = 0,8$

12. Rang temperaturasi nechaga teng bo'lgan yorug'lik oqqa mos tushadi?

- A) 2000 dan 10000 K
- B) 2800 dan 10000 K
- C) 2800 dan 9000 K
- D) 2500 dan 10000 K

13. Kunduzgi yorug'likning rang harorati nechaga teng?

- A) 6000 K
- B) 6500 K
- C) 6800 K
- E) 7000 K

14. Qizil sezgir kolbochkalar qanday to'lqin uzunligidagi nurlarni sezadi?

- A) 600-700 nm
- B) 650 - 750 nm
- C) 400 - 500 nm
- D) 500 - 600 nm

15. Ko'zni quvvat bilan ta'minlovchi tomirlar tarmog'i qayerda joylashgan?

- A) tashqi qobiq
- B) oqsil qobiq

- C) tomirli qobiq
- D) kamalak parda

16. Ko'rish neyronlari qanday nomlanadi?

- A) kolbochkalar
- B) tayoqchalar
- C) naychalar
- D) kolbochkalar, tayoqchalar

17. Rang sezish jarayoni necha bosqichdan iborat?

- A) 3
- B) 5
- C) 2
- D) 4

18. Rang ko'rish qobiliyati to'g'ri shakllangan shaxslar qanday nomlanadi?

- A) trixromatlar
- B) monoxromatlar
- C) dixromatlar
- D) tetraxromatlar

19. Tabiatda nechta tiniq ranglar mavjud?

- A) 200
- B) 400
- C) 150
- D) 100

20. Jism rangli ko'rinishi uchun quyidagi shartlardan qaysi biri bajarilishi lozim?

- A) jism yorug'lik nurining ma'lum qismini yutadi, qolganlarini qaytarishi
- B) jism nurlarni qisman yutishi, qisman qaytarishi (yoki o'tkazishi)
- C) jism yorug'lik nurini to'liq yutishi
- D) qattiq jism yuzasidan nurlar to'liq qaytishi, jism shaffof bo'lgan holatda esa to'liq o'tishi

21. Ko'z yordamida yorug'lik nuri spektrida nechta rang tusni ajratish mumkin?

- A) 120
- B) 100
- C) 80
- D) 140

22. Axromatik ranglar qatorini ko'rsating

- A) oq, qora, kul rang
- B) qizil, qora, oq
- C) qizil, yashil, ko'k
- D) sariq, havo rang, qirmizi

23. Ko'zning eng yuqori sezgirligi qaysi to'liqin uzunligiga to'g'ri keladi?
- A) 500
 - B) 555
 - C) 600
 - D) 400
24. To'liqin uzunligi 550 nm dan o'tgach qaysi qabul qiluvchilar sezgirligi kamayadi?
- A) qizil qabul qiluvchilar
 - B) yashil qabul qiluvchilar
 - C) ko'k qabul qiluvchilar
 - D) hamma qabul qiluvchilar
25. Nurlanish ranglari metamer bo'lishi uchun:
- A) spektral tarkibi har xil, lekin rangi bir xil
 - B) spektral tarkibi va rangi bir xil
 - C) spektral tarkibi bir xil, rangi har xil
 - D) spektral tarkibi va rangi har xil
26. Spektrda to'liqin uzunligi o'zgarishi bilan unga mos tushuvchi rang qanday o'zgaradi?
- A) uzluksiz
 - B) uzlukli
 - C) o'zgarmaydi
 - D) cheksiz
27. Qanday nurlanishlarni to'ldiruvchilar deb ataladi?
- A) ko'zga bir vaqtda ta'sir etib, oq rang sezilishini chaqiradigan ikki nurlanishlar
 - B) spektral tarkibi bir xil bo'lgan ikki nurlanish
 - C) spektral tarkibi har xil bo'lgan ikki nurlanish
 - D) spektral tarkibi har xil, lekin rangi bir xil bo'lgan nurlanishlar
28. Nima uchun to'liqin uzunligi 494-570 nm diapazonida istalgan nurlanishlar yashil rangda bo'ladi?
- A) yashil quzg'atuvchining sezuvchanligi yuqoriligi tufayli
 - B) yashil quzg'atuvchining sezuvchanligi pastligi tufayli
 - C) barcha qo'zg'atuvchilarni bir xil sezuvchanlikka egaligi
 - D) ko'k qo'zg'atuvchining sezuvchanligi yuqoriligi tufayli
29. Qanday to'liqin uzunlikda joylashgan nurlanishlar uchun to'ldiruvchi ranglar mavjud emas?
- A) 490 - 560 nm
 - B) 494 - 570 nm
 - C) 500 - 550 nm
 - D) 400 - 470 nm

30. Rang ravshanligi deb nimaga aytiladi?

- A) namunadan o'tgan yoki qaytgan nur oqimini tushayotgan nur oqimiga nisbatiga
- B) ayni rang tusiga ega bo'lgan monoxromatik nurlanishni oq rang bilan suyulganlik darajasiga
- C) u yoki bu rangning monoxromatik nurlanish yoki qirmizi ranglar bilan o'xshashlik darajasiga
- D) to'yinganlik va rang tusini yig'indisiga

31. Rang tusi deb nimaga aytiladi?

- A) namunadan o'tgan yoki qaytgan nur oqimini tushayotgan nur oqimiga nisbatiga
- B) ayni rang tusiga ega bo'lgan monoxromatik nurlanishni oq rang bilan suyulganlik darajasiga
- C) u yoki bu rangning monoxromatik nurlanish yoki qirmizi ranglar bilan o'xshashlik darajasiga
- D) ayni rang tusiga ega bo'lgan monoxromatik nurlanishni qora rang bilan suyulganlik darajasiga

32. Xromatik ranglar nechta tavsifga ega?

- A) 3
- B) 2
- C) 5
- D) 4

33. Rangdorlik nimadan tashkil topgan?

- A) to'yinganlik va rang tusidan
- B) ravshanlik va yorqinlikdan
- C) ravshanlik va to'yinganlikdan
- D) yorqinlik va rang tusidan

34. Ranglarni qo'shish jarayoni tabiatiga qarab necha xil bo'ladi?

- A) 3
- B) 2
- C) 4
- D) 5

35. Uchta asosiy ranglarni ko'rsating.

- A) qizil, yashil, ko'k
- B) oq, qora, kulrang
- C) oq, sariq, havo rangn
- D) qirmizi, sariq, havo rang

36. Qanday sharoitda inson 2 ta nuqtani ajralgan holda ko'radi?
A) ko'rish masofasi 2 km, nuqtalar orasidagi masofa 1 m bo'lganda
B) ko'rish masofasi 1 km, nuqtalar orasidagi masofa 2 m bo'lganda
C) ko'rish masofasi 3 km, nuqtalar orasidagi masofa 1,5 m bo'lganda
D) ko'rish masofasi 1,5 km, nuqtalar orasidagi masofa 3 m bo'lganda
37. Maksvell kolorimetrini aylanish tezligiqanday?
A) 3000 ayl/min
B) 2000 ayl/min
C) 2500 ayl/min
D) 1500 ayl/min
38. Rang koordinatalarining summasi nima deb ataladi?
A) to'yinganlik
B) modul
C) rangdorlik
D) yorqinlik
39. To'yinganlik va rang tusi qanday aniqlanadi?
A) rang tusi tenglamadagi eng katta qiymatli a'zo, to'yinganlik esa eng kichik a'zosi
B) rang tusi tenglamadagi eng kichik qiymatli a'zo, to'yinganlik esa eng katta a'zosi
C) eng kichik a'zolar yig'indisi
D) eng katta a'zolar yig'indisi
40. Har qanday rangni nechta rangdan hosil qilish mumkin?
A) 3
B) 5
C) 2
D) 4
41. To'g'ri chiziqli bog'lanmaslik, bu -
A) uch asosiy rangdan birini qolgan ikkitasini qo'shib hosil qilib bo'lmaydi
B) uch asosiy rangdan birini qolgan ikkitasini qo'shib hosil qilib bo'ladi
C) turli ranglarni aralashtirib aralash rang hosil qilib bo'ladi
D) bir komponentni ayirib to'yinganroq rang hosil qilib bo'ladi
42. Nurlanish uzluksiz o'zgarganda rang qanday o'zgaradi?
A) uzluksiz
B) uzlukli
C) davriy
D) o'zgarmaydi
43. Nurlar aralashmasidan hosil bo'lgan rang nimaga bog'liq?
A) nurlar rangiga
B) nurlarning spektral tarkibiga

- C) to'liq uzunligiga
- D) nur tarqatuvchi manbaga

44. Subtraktiv sintezda qaysi ranglar asosiy deb hisoblanadi?

- A) qizil, yashil, ko'k
- B) oq, qora, kul rang
- C) sariq, qirmizi, havo rang
- D) qizil, qirmizi, ko'k

45. Subtraktiv sintezda rang qanday hosil qilinadi?

- A) nurlanishlar qo'shiladi
- B) oq rangdan komponentni ayirish
- C) qora rangdan komponentni ayirish
- D) kul rangdan komponentni ayirish

46. Sariq rang olish uchun oq nur manbasi yo'liga qanday qatlam qo'yish lozim?

- A) sariq
- B) qizil
- C) yashil
- D) qirmizi

47. Additiv va subtraktiv sintez bir biridan nima bilan farq qiladi?

- A) asosiy nurlanishlar miqdorini ajratish texnikasi va boshqarish
- B) asosiy nurlanishlar miqdorini ajratish texnikasi va boshqarish, asosiy ranglari
- C) ular bir biridan farqlanmaydi
- D) faqat ajratish texnikasi

48. Nur energiyasini qabul qiluvchilarga nimalar kiradi?

- A) ko'z, fotoelement
- B) ko'z, fotoelement, fotoqatlam
- C) ko'z, kolorimetr
- D) fotoelement, fotoqatlam

49. Sezuvchanlik qanday kattaliklar orqali ifodalanadi?

- A) kontrast, umumiy, solishtirma
- B) absolyut, spektral, kontrast
- C) absolyut, solishtirma, kontrast, umumiy, spektral
- D) solishtirma, kontrast, umumiy, spektral

50. Issiq ranglar qatorini ko'rsating:

- A) qizil, sariq, yashil
- B) qizil, havo rang, ko'k
- C) sariq, g'isht rang, yashil
- D) qizil, sariq, g'isht rang

51. Rang va uning aralashmalarini baholash nimaga bog'liq?
- A) yoritilish xarakteriga, yuza fakturasiga
 - B) organizmning fiziologik holatiga
 - C) ob' havo sharoitiga, inson yoshiga
 - D) yoritilish xarakteriga, organizmning fiziologik holatiga, inson ongiga, yuza fakturasiga
52. Oq qog'oz varag'i yozda quyosh nuri ostida qanday yorqinlikka ega?
- A) 30000 kd/m^2
 - B) 25000 kd/m^2
 - C) 40000 kd/m^2
 - D) 35000 kd/m^2
53. "Nol" tozalikdagi ranglarga qaysi ranglar kiradi?
- A) oq, kul rang, qora
 - B) qizil, yashil, ko'k
 - C) sariq, havorang, qirmizi
 - D) qora, oq, ko'k
54. Maksimal toza ranglarga qaysilar kiradi?
- A) birlamchi nurlanishlar rangi
 - B) qizil, oq, kul rang
 - C) yashil, qora, ko'k
 - D) oq, qora, kul rang
55. Ko'z fiksatsiyasini bir maydon uchun davomiyligi qancha vaqtni tashkil etadi?
- A) 10 sekund
 - B) 0,2-0,5 sekund
 - C) 1 minut
 - D) 30 sekund
56. Ko'z fiksatsiyasi maydonlarini joylanish xarakteri qanday faktorlarga bog'liq?
- A) ob'ektning murakkabligi, ko'rish xotirasi, qarashning maqsadli yo'llanganligi
 - B) kuzatuvchi uchun ob'ektning yaqinligi, ko'rish xotirasi
 - C) ko'rish xotirasi, qarashning maqsadli yo'llanganligi
 - D) ob'ektning murakkabligi, kuzatuvchi uchun ob'ektning yaqinligi, ko'rish xotirasi, qarashning maqsadli yo'llanganligi
57. Kontrastlar bir-biridan nima bilan farqlanadi?
- A) ravshanlik, yorqinlik
 - B) rang tusi, to'yinganlik
 - C) ravshanlik, rang tusi, to'yinganlik
 - D) rangdorlik, yorqinlik

58. Matodagi rangli shakllarni hajmi va relefligini oshirish uchun nimadan foydalaniladi?
- A) rangli qo'shilmalardan foydalaniladi
 - B) rang atrofi kontur bilan o'raladi
 - C) mato fakturasini to'g'ri tanlanadi
 - D) rang atrofi bo'yaladi
59. Sovuq ranglar issiq ranglarga nisbatan kontrastga qay darajada ta'sir ko'rsatadi?
- A) ko'proq
 - B) kamroq
 - C) ta'sir ko'rsatmaydi
 - D) fonni o'zgartiradi
60. Rangli rasmni to'yinganligini oshirish uchun :
- A) uni to'ldiruvchi rangga yaqin rang bilan o'raladi
 - B) uni to'yinganroq boshqa rang bilan o'raladi
 - C) qora fondan foydalaniladi
 - D) kul rang fondan foydalaniladi
61. Qaysi sohalar rang keltirib chiqarish bilan shug'ullanadi?
- A) metallurgiya, mashinasozlik
 - B) poligrafiya, kinematografiya
 - C) televidenie, to'qimachilik
 - D) poligrafiya, kinematografiya, televidenie, to'qimachilik
62. Rang metrologiyasi nimani o'rganadi?
- A) rangni o'lchash haqidagi bilimlar
 - B) rangni sintez qilish
 - C) additiv sintez asosida rang olish
 - D) subtraktiv sintez asosida rang olish
63. Rang o'lchashning necha xil uslubi mavjud?
- A) 4
 - B) 3
 - C) 5
 - D) 2
64. Rang sifatini baholash uchun nimani bilish kerak?
- A) rang xarakteristikalar
 - B) o'lchash qurilmalarida ishlash
 - C) rangni o'lchash
 - D) rangni keltirib chiqarish

65. Kolorimetrik o'lchash nimaga asoslangan?

- A) o'lchanayotgan va sintez qilinayotgan ranglarni taqqoslashga
- B) qo'shilgan nurlanishlarni o'lchashga
- C) monoxromatik nurlanishlarni ajratishga
- D) rangni spektral rang bilan taqqoslashga

66. O'lchanayotgan va asosiy nurlanishlar miqdorini nima yordamida boshqariladi?

- A) neytral optik klinlar
- B) maxsus regulyatorlar
- C) diafragma, neytral opti klinlar
- D) boshqaruv tugmalari

67. Spektrda qaysi rang mavjud emas?

- A) qirmizi
- B) havo rang
- C) sariq
- D) qizil

68. Rang to'yingan bo'lib, uni asosiy triada bilan o'lchab bulmaganda, uni

- A) mos keladigan asosiy bilan aralashtiriladi
- B) oq rang bilan aralashtiriladi
- C) oq rangdan ayiriladi
- D) to'yinganroq rang bilan qo'shiladi

69. Halqaro Yoritish komiteti taklif etgan nurlanishlarni ko'rsating

- A) $\lambda_R = 700 \text{ nm}$, $\lambda_G = 546,1 \text{ nm}$, $\lambda_B = 435,8 \text{ nm}$
- B) $\lambda_R = 600 \text{ nm}$, $\lambda_G = 500 \text{ nm}$, $\lambda_B = 425 \text{ nm}$
- C) $\lambda_R = 720 \text{ nm}$, $\lambda_G = 530 \text{ nm}$, $\lambda_B = 430 \text{ nm}$
- D) $\lambda_R = 710 \text{ nm}$, $\lambda_G = 540 \text{ nm}$, $\lambda_B = 420 \text{ nm}$

70. RGB sistemasida oq rang olish uchun triada qanday nisbatda tanlanadi?

- A) $R : G : V = 0,5 : 2 : 0,8$
- B) $R : G : V = 1 : 4,6 : 0,06$
- C) $R : G : V = 2 : 3 : 4$
- D) $R : G : V = 0,2 : 0,5 : 0,1$

71. Nechanchi yilda HYOK asosiy ranglarni triadasini taklif etdi?

- A) 1931
- B) 1940
- C) 1939
- D) 1953

72. Oq nuqta qanday koordinatalarga ega?

- A) $1/3, 1/3, 1/3$
- B) $1/2, 1/2, 1/2$
- C) $1/1,5, 1/1,5, 1/1,5$
- D) $1/4, 1/4, 1/4$

73. Qulay sistema yaratish maqsadida RGB asosiy ranglari qaysi ranglar bilan aralashtirilgan?

- A) X, Y, Z
- B) U, V, W
- C) X, Y
- D) A, B, C

74. Oq rangning tozaligi nechaga teng?

- A) $r = 0$
- B) $r = 1$
- C) $r = 2$
- D) $r = 0,5$

75. XYZ sistemasini yaratishda nechta maqsad qo'yilgan?

- A) 2
- B) 5
- C) 3
- D) 4

76. XYZ koordinatalar sistemasida oq rang nuqtasi qaerda saqlanishi kerak?

- A) uchburchak markazida
- B) uchburchak qirrasida
- C) uchburchakdan tashqarida
- D) alixna ustida

77. XYZ sistemasida rang tenglamasi qanday ishorali rang koordinatalariga ega bo'ladi?

- A) musbat
- B) manfiy
- C) cheksiz
- D) chekli

78. Rang tenglamasini ko'rsating:

- A) $R = q'Q + ya'Ya + k'K$
- B) $R = xX + yY + zZ$
- C) $R = rR + gG + bB$
- D) $R = xX + yY$

79. Rangdorlik tenglamasini ko'rsating:

- A) $R = qQ + yaYa + kK$
- B) $R = X + Y + Z$
- C) $R = r'R + g'G + b'B$
- D) $m = q + ya + \kappa$

80. Spekrda rang tusidagi eng kichik darajadagi farq nechaga teng?

- A) $1 \div 2$ nm
- B) $3 \div 5$ nm
- C) $2 \div 3$ nm
- D) $4 \div 6$ nm

81. Qaysi sistema teng kontrastli hisoblanadi?

- A) XYZ
- B) RGB
- C) UVW
- D) AVS

82. Teng kontrastli rang grafigi kim tomonidan yaratilgan?

- A) MAK ADAM
- B) D. Maksvell
- C) M.V. Lomonosov
- D) T. YUng

83. Mansel bo'yicha bitta eng kichik darajadagi farq nimaga teng?

- A) $0,8 \cdot \Delta y$
- B) $0,5 \cdot \Delta x$
- C) $0,1 \cdot \Delta x \cdot \Delta y$
- D) $0,8 \cdot \Delta x$

84. Turli rang tuslilikni aniqlashni qanday usullari mavjud?

- A) analitik
- B) grafoanalitik, grafik
- C) analitik, grafik
- D) analitik, grafik, garfoanalitik

85. Turli rang tuslilikni o'lchash matoning nechta joyida amalga oshiriladi?

- A) 3 ta
- B) 5 ta
- C) 2 ta
- D) 6 ta

86. Turli rang tuslilikni baholash matoning qanday bo'lagida amalga oshiriladi?

- A) har 6-8 m

- B) har 9-10 m
- C) har 3-4 m
- D) har 2-4 m

87. Nima uchun kolorimetrlarga nisbatan rang komparatorlari amalda keng qo'llanilmoqda?

- A) yuqori sezuvchanlikka ega, tajriba xatoligi kichik
- B) qurilma nisbatan arzon
- C) o'lchamlari kichik
- D) o'lchamlari katta

88. Komparatorlarda olingan natijalar asosida qanday kattaliklar hisoblanadi?

- A) rang koordinatalari, turli rang tushilish
- B) ravshanlik, yorqinlik
- C) yorqinlik, turli rang tushilish
- D) rangdorlik koordinatalari

89. Seyss leykometrida nimalarni o'lchash mumkin?

- A) oqlik darajasi, rang koordinatalari
- B) qaytarish koeffitsienti, o'tkazish koeffitsienti
- C) oqlik darajasi, qaytarish koeffitsienti, turli rang tushilish
- D) rang va rangdorlik koordinatalari

90. Avago Technologies kompaniyasi rang datchiklari qanday vazifani bajaradi?

- A) oqlik darajasini olchaydi
- B) kalavadagi iflosliklarni hamda mato rangini aniqlaydi
- C) rang va rangdorlik koordinatalari hisoblaydi
- D) ravshanlik, yorqinlikni aniqlaydi

91. To'qimachilik materiallarini oqlik darajasi nechta ko'rsatkich orqali baholanadi?

- A) 4 ta
- B) 5 ta
- C) 2 ta
- D) 6 ta

92. Oq yuza deganda nima tushuniladi?

- A) butun spektr bo'yicha yuqori qaytarish koeffitsientiga ega bo'lgan yuza
- B) butun spektr bo'yicha yuqori yutish koeffitsientiga ega yuza
- C) butun spektr bo'yicha o'rtacha o'tkazish koeffitsientiga ega yuza
- D) hamma nurlanishlarni to'liq yutadigan yuza

93. Mato rangi oq deb qabul qilinishi uchun:

- A) spektral qaytarish koeffitsienti gorizonttal egri chiziqqa yaqinlashishi kerak
- B) OOM bilan ishlov berilishi kerak
- C) mato yaltiroq bo'lishi kerak

D) matoni ko'kartirish kerak

94. OOM bilan ishlov berilganda oqlik ko'tariladi va

A) ravshanlik oshadi

B) mato rangi o'zgaradi, ravshanlik oshadi

C) mato rangi sarg'ayadi

D) matoning og'irligi oshadi

95. Oqlikni o'lchashni nechta formulasi mavjud?

A) 20 dan ortiq

B) 30 dan ortiq

C) 10 dan ortiq

D) 15 ta

96. Rang berish koefitsenti $K < 1$ bo'lganda qanday tus seziladi?

A) sariq

B) havo

C) qizg'ish

D) yashil

97. Rangning kutilgan tusini olish nechta bosqichdan iborat?

A) 6 ta

B) 8 ta

C) 4 ta

D) 2 ta

98. Bo'yovchi moddalar sonini kamaytirish uchun:

A) aralash bo'yoqlarni qo'llash

B) sifatli bo'yovchi modda tanlash

C) to'qimachilik yordamchi moddalaridan foydalanish

D) birlashtirilgan texnologiyani qo'llash

99. Bo'yovchi moddalar sinfini tanlashda nimalarga e'tbor berish kerak?

A) rang berish imkoniyatlari, rang mustahkamligi, texnologiyani afzalliklari, bo'yovchi moddalar monandligi, ranglash narxi

B) ranglash narxi, rang mustahkamligi

C) texnologiyani afzalliklari, bo'yovchi moddalar monandligi

D) rang berish imkoniyatlari, rang mustahkamligi

100. "Katta o'lchamli tuzatishlar" deganda nima tushuniladi?

A) laboratoriya tarkibidagi komponentlar miqdori kamaytiriladi

B) laboratoriya tarkibidagi komponentlar miqdori oshiriladi

C) korxona jihozlarida tekshiriladi

D) yangi texnologiyani korxona sharoitiga moslashtiriladi

NAZORAT SAVOLLARI

1. Rang va nurning o'zaro bog'liqligi
2. Rangli o'lchashlarni qo'llaydigan fan va ishlab chiqarish sohalari
3. Pardoqlash korxonalariidagi qanday masalalarni rangli o'lchashlar orqali hal etiladi?
4. Insonning ko'rish apparati
5. Bizni o'rab turgan jismlarning rangi nimaga bog'liq?
6. Yorug'lik manbalari
7. Buger-Lambert-Beer qonuni.
8. Spektrofotometrik o'lchashlar yordamida qanday masalalarni hal etish mumkin?
9. Inson ko'rish organini tuzilishini va tasvirni idrok etishni tushuntiring.
10. Ko'z tayoqchalari va kolbochkalari o'rtasidagi farq nimadan iborat?
11. Barcha retseptorlarni, bir yoki ikkisini qo'zg'atilganda nima sodir bo'ladi?
12. Ko'z retseptoriga murakkab o'lchashlar qaday ta'sir ko'rsatadi?
13. Jismlardan qaytgan nurlanishlarni quvvati qanday o'lchanadi?
14. Qanday nurlanishlar metamer hisoblanadi?
15. Qanday nurlanishlar (qanday ranglar) to'ldiruvchi deyiladi?
16. To'ldiruvchi bir xil nurlanishlarni nechta jufti mavjud?
17. Spektrda mavjud bo'lmagan qirmizi ranglarni qanday hosil qilinadi?
18. Rangli sezishning shakllanish mexanizmini tushuntiring.
19. Axromatik ranglar. Axromatik ranglar qanday tavsiflarga ega?
20. Xromatik ranglar. Xromatik ranglar qanday tavsiflarga ega?
21. Ranglarni sintez qilishning qanday turlari mavjud?
22. Ranglarni additiv sintezi nimaga asoslangan?
23. Sintez natijasida hosil qilingan rangning tenglamasini qanday ifodalash mumkin?
24. Additiv sintezning 3 ta qonuni.
25. Ranglarni substraktiv sintezi, additiv sintezdan farqi.
26. Substarktiv sintezdagi asosiy ranglar.

- 27.Ko'rish orqali idrok etish murakkab psixologik jarayon
- 28.Rangni baholashda yoritilish xarakteri qanday ahamiyatga ega?
- 29.Ko'zning kontrast sezuvchanligi.
- 30.Yorug'lilik nima?
- 31.Rangning to'yinganligi va tozaligi.
- 32.Rangdorlikni ko'rish orqali idrok etish.
- 33.Kontrast nima?
- 34.Kontrast turlarini tushuntiring.
- 35.Ko'zning adaptatsiyasi (moslashuvi). Moslashish turlari.
- 36.Matolarni rangsizlantirishda kontrastdan foydalanish
- 37.Sovuq va issiq ranglar kontrastga qanday ta'sir ko'rsatadi?
- 38.Rasm yaratishda qanday faktorlarni e'tiborga olish lozim?
- 39.Rang metrologiyasi nima?
- 40.Rang o'lchash uslublari
- 41.Sintez printsipli bo'yicha o'lchash uslubi
- 42.Rangni spektral ranglar bilan taqqoslash uslubi
- 43.Kolorimetrik sistemalar.
- 44.XUZ va RGB sistemalarida rang va rangdorlik tenglamalari.
- 45.Rangdorlikni uch komponentli sistemada ifodalanishi.
- 46.Rang grafigi yordamida tang tusi va tozaligini o'lchashni tushuntiring
- 47.Alixna, alixna tenglamasi.
- 48.XUZ sistemasida rangdorlikni ifodalanishi.
- 49.Rang koordinatalarini hisoblashda solishtirma rang koordinatalarini to'lqin uzunligiga bog'liqlik grafigidan qanday foydalaniladi?
- 50.Grassman qonuniga asosan aralash nurlanishlar rangi qanday aniqlanadi?
- 51.Koordinatalarni hisoblashning umumiy uslubi
- 52.Tanlangan ordinatalar uslubi.
- 53.Rang tusi bo'yicha ranglarni ajratish farqi
- 54.Nima uchun XUZ va RGB koloristik sistemalari va ularning grafiklari teng kontrastli emas deb hisoblanadi ?

55. Nima uchun teng kontrastli sistemaga o'tish lozim? (MAK ADAM grafigi)
56. Bo'yalgan to'qimachilik materiallarini turli rang tusligi qanday aniqlanadi?
57. Rang o'lchash uslublari (spektrofotometrik, kolorimetrik).
58. Turli rang tuslilikni aniqlash uslublari
59. Spektrokolorimetr sxemasi va ishlash printsiplari
60. Rang komparatori KTS-2 sxemasi va ishlash printsiplari
61. Seyss leykometrlarining afzalliklari
62. To'qimachilik materiallarini oqlik darajasini baholash ko'rsatkichlari
63. Qaytarish koeffitsienti va oqlik o'rtasidagi bog'liqlik
64. Qanday yuzani "ideal oq yuza" deb hisoblanadi?
65. Istalgan tusli rangni olish jarayonining bosqichlari
66. Etalon namuna rang koordinatasi bo'yicha hisoblash uslubi
67. Bo'yovchi moddalar triadasini tanlash.
68. Triada tarkibiga kiruvchi bo'yovchi moddalarga qo'yiladigan talablar.
69. Bo'yash tarkibini hisoblash uslublari
70. Bo'yash tarkibini korrektirovkalash (to'g'rilash).
71. Tarkib hisoblashni analitik uslubi.
72. To'qimachilik buyumlarini badiiy bezashning qanday usullari ma'lum?
73. To'qish yo'li bilan badiiy bezashning remizli va jakkard usullarini mohiyati nimada?
74. Gul bosish yo'li bilan badiiy bezash qanday amalga oshiriladi?
75. To'quvchilik sanatini Xitoyda, Yaponlarda, Koreyada, Xindistonda, Evropa mamlakatlarida rivojlanish tarixi qanday bo'lgan?
76. Rossiyada ip - gazlama ishlab chiqarish qachondan boshlangan va shu davrgacha qanday matolar qайдan olib kelingan?
77. O'zbekistonda to'quvchilik hunarini rivojlanishi qanday bo'lgan?
78. Qadimda qanday ip-gazlama va ipak matolar ishlab chiqarilgan?
79. XIX asrning ikkinchi yarmida O'zbekistonda to'quvchilik hunari qanday xududlarda rivojlangan?

- 80.XX- XX1 asrda o'zbek traditsion matolarini ishlab chiqarishni qayta tiklanishi va rivojlanishi qanday bo'lgan?
- 81.Matolar hom ashyo turiga qarab qanday sinflanadi?
- 82.Aralashma matolar ishlatilish sohasi va badiiy rang barangligi bo'yicha qanday guruh va guruhchalarga bo'linadi?
- 83.Tola hosil qiuuvchi polimerlar qanday xossalarga ega?
- 84.Sellyuloza strukturasi va reaksiyalari
- 85.Jun va ipak tolasining tuzilishi va xossalari
- 86.Sun'iy va sintetik tolalarning tuzilishi va xossalari
87. Turli ranglar kolleksiyasi rang atlasida haqida ma'lumot bering.
88. Rang atlaslardagi namunalar nima asosida yaratilgan va ular bir-biri bilan qanday farqlanadi?
89. Osvaldning rang konusi va uchburchagi qanday tuzilgan?
- 90.Rang monandligiga uch asosiy talablari va uning turlari, hamda omillari nimada?
- 91.Rang monandligini matoni badiiy bezashdagi ahamiyati nimada?
- 92.Shugaevning rang doirasi nima va undan qanday foydalaniladi?
- 93.Axromatik ranglar qatoridan qanday foydalaniladi?
- 94.Melanj matolarning rangdorligi bo'yicha qanday turlarini bor?
- 95.Jun sanoatida melanj matolar qanday ishlab chiqariladi?
- 96.Qanday matolarni to'qish uchun sidirg'a bo'yalgan iplar va tolalar ishlatiladi?
- 97.Remizli matolarni rang baranglashning o'ziga hos tomonlari nimada?
- 98.Remizli matolar uchun rang tanlashda nimalarga ahamiyat qilinadi?
- 99.Jakkardli matolarni rang baranglashning o'ziga hos tomonlari
100. Abrli matolarni rangba-ranglashda rangning ahamiyati qanday?
- 101.Suvda eruvchan bo'yovchi moddalarga qaysi sinflar kiradi va ularning asosiy xossalari qanday?
- 102.Vaqtincha suvda eruvchan bo'yovchi moddalarga qaysi sinflar kiradi va ularning asosiy xossalari qanday?

103. Suvda erimaydigan bo'yovchi moddalar qanday nomlanadi, ijobiy tomonlari nimada?
104. Qisman suvda eruvchan bo'yovchi moddalar qaysi tolalarga gul bosishda ishlatiladi?
105. Tolada hosil bo'luvchi bo'yovchi moddalar qanday oraliq maxsulotlardan tashkil topgan?
106. Rang sifatini belgilovchi omillar qanday aniqlanadi?
107. Matoga tushirilayotgan badiiy kompozitsiya qanday qonuniyatlarga javob bermog'i lozim?
108. Naqshlar tasviriy shakl mazmuni bo'yicha qanday guruhlariga bo'linadi?
109. Naqshlar rangdorligi, estetik bezalishi va matoga tushirish texnik vositasi bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?
110. Gul bosish bo'yog'ini matoga tushirish usuli bo'yicha naqshlarning turlari qanday?
111. Naqshning mato yuzasini egallagan maydoni va mato assortimenti bo'yicha qanday guruhlariga bo'linadi?
112. Gul bosishning umumiy masalalari nimadan iborat?
113. Quyultiruvchilar, ularning xossalari qanday?
114. Gul bosish turlari, usullar va jihozlari qanday?
115. Gul bosish bosqichlari va ularning vazifalari nimadan iborat?
116. Matolarni badiiy bezash pardoqlash korxonasining qanday bo'limlarida amalga oshiriladi va uni kim boshqaradi?
117. Matolarni badiiy bezash va uni yangilashni tashkil etuvchi asosiy bo'limlar vazifasi nimadan iborat?
118. Gul bosish vallarini naqshbandlash va to'r qoliqlar tayyorlash qanday amalga oshiriladi?
119. Faol bo'yovchi moddalar bilan gul bosish usullari va texnologiyasi qanday?
120. Kub bo'yovchi moddalar bilan gul bosish usullari va texnologiyasi qanday?
121. Dispers bo'yovchi moddalar bilan gul bosish usullari va texnologiyasi qanday?

122. Pigmentlar bilan gul bosish texnologiyasi qanday?
123. Azoid bo'yovchi moddalar bilan gul bosish usullari va texnologiyasi qanday?
124. Tezobli va zahirali gul bosish turlarining matoni badiiy bezashdagi ahamiyati qanday?
125. Turli sinf bo'yovchi moddalari kombinatsiyasidan foydalanib matoni badiiy bezash qanday amalga oshirilad
126. Bo'yoqlar aralashmasi.
127. Gul bosish bo'yog'ini suyultirish va uning konsentratsiyasini oshirish uchun ishlatiladigan tarkibning nomi nima?
128. Kupyurlash – bu qanday jarayon?
129. Gul tagini bo'yash. Optik oqartiruvchi moddalar bilan ishlov berish
130. Gul bosilgan mato yuzasini o'zgartish
131. Gul bosilgan matoning sifat ko'rsatkichlari
132. Appret turlari va tarkibi
133. Kamg'jimlanuvchanlik pardozi mohiyati va texnologiyasi
134. Kamkirishuvchanlik pardozi mohiyati va texnologiyasi
135. Tabiiy bo'yovchi moddalar turlari
136. Tabiiy ipakni turli o'simliklar po'stlog'i ekstraktlari bilan bo'yash texnologiyasi
137. To'qimachilik sanoatiga raqamli texnologiyalarni tatbiq etish va rivojlantirishning nechta yo'nalishni mavjud?
138. Raqamli texnologiyalar asosida toqimachilik materiallariga gul bosishning odatdagi gul bosish usullaridan farqi va afzalliklari nimada?
139. Raqamli texnika yordamida tasvirni shakllantirishning asosiy printsiplari rangni qanday sinteziga asoslangan?

K E Y S L A R

Keys №1

Mavzu: Yorug'lik va rangning o'zaro bog'liqligi

Rassomchilik kollejiga o'qishga kirmoqchi bo'lgan abituriyent qabul komissiyasiga dokument topshirish vaqtida qabul qiluvchi tomonidan berilgan savolga to'liq javob bera olmadi. U rasm chizishga juda qiziqishi, lekin rassom uchun bilish lozim hisoblangan jarayonni, ya'ni rang tabiatini tushunmasligini aytganda, ayni shu masalani o'rganuvchi rangshunoslik fanidan xabardor bo'lgan o'qituvchi abituriyentga tarixda rang tabiatini ko'plab mashhur olimlar tomonidan tushuntirishga harakat qilingani, bu borada Aristotel tomonidan ranglarni hosil bo'lishi yorug'likni qorong'ilik bilan aralashishi natijasi deb qaralganini, boshqa shu davr olimlari esa rang sababini ko'z bilan emas, balki faqat yorug'lik xossalari bilan bog'lashgani, buyuk ingliz olimi Nyuton hozirgi davrga qadar o'z ahamiyatini yo'qotmagan ilmiy izlanishlar ustida ishlagani, u tomonidan quyosh yorug'ligi murakkab tarkibga ega ekanligini, hamda turli sinish darajasi va rangga ega nurlanishlardan iborat ekanligini tushuntirgani, hamda Nyuton tovush bilan rang orasidagi o'xshashlikni o'rgangani: u havoning tebranma harakati quloqqa ta'sir etib tovush hissiyotini uyg'otgani kabi, yorug'lik ko'zga ta'sir etib rang hissiyotini hosil qiladi degan xulosani ilgari surganini tushuntirgan holda, abituriyentga rang tabiatini o'rganishda:

1. 3 ta asosiy jarayonni: fizik, fiziologik, psixologik jarayonlarga e'tibor qaratishni;
2. Rang fizikasi bo'yicha nur energiyasi, uni xarakterlovchi asosiy kattaliklar, yorug'lik tezligi, to'lqin uzunligi (chastotasi), yorug'likni spektral tarkibi haqida ma'lumotlarni adabiyotlardan topishni;
3. Nurlanish rangi yorug'likni spektral tarkibiga bog'liqligini asoslashda oddiy va murakkab nurlanishlar haqida tushunchaga ega bo'lish lozimligini uqtirdi.

Keys №2

Mavzu: Ranglarni qo'shish uslublari

TURON-TEX trikotaj korxonasi O'zbekiston aholisini sifatli trikotaj polotnolari bilan ta'minlayotgan korxonalardan biridir. Korxona rahbariyati yaqin yillar ichida ishlab chiqarish jarayonlari sifatini oshirish maqsadida korxonani yangi bo'yash mashinalari bilan jihozlaydi. Davriy ishlaydigan ushbu jihozlarda qaynatish, oqartirish, bo'yash va yuvish jarayonlari ketma ket bajariladi. Paxta tolasi asosidagi iplardan to'qilgan trikotaj polotnolarini bo'yash uchun aktiv va bevosita bo'yovchi moddalar sinfidan keng foydalaniladi. Korxona kimyoviy laboratoriyasida ishlab chiqarilayotgan har bir assortiment jumladan futer, suprem, ribana, interlok uchun o'ziga xos bo'yash retseptlari oldindan tekshirib taklif etiladi. Ba'zan korxona bilan shartnoma asosida ish yuritayotgan biznesmenlar o'zlari istagan rangni polotnoda hosil qilishni talab etishadi. Korxona laboratoriyasi bevosita rang keltirib chiqarish qurilmasiga ega bo'lmaganligi uchun laborantlar ushbu tekshirishni qo'lda bajarishga majbur bo'ladilar. Keltirib chiqarish talab etilgan rangga erishish uzoq vaqt va mehnat talab etadi. Yuqoridagi noqulayliklarni inobatga olgan holda istalgan rangni keltirib chiqarishda:

1. Rang sintez qilishning additiv va subtraktiv uslublarini mazmun mohiyatini tushunish;
2. Turli nurlanishlarni ko'zga ta'sirini tez almashtirilganda ko'rish inersiyasi tufayli nurlanishlarni qo'shilgan hissi hosil bo'lgani kabi, uch asosiy rangga: qizil, yashil va ko'k ranglarga bo'yalgan namunalarni Maksvell kolorimetriga turli nisbatlarda joylashtirish va diskni katta tezlikda aylantirish hisobiga yangi ranglar hosil qilish imkoniyatlarini o'rganish;
3. Additiv sintez qonunlari haqida ma'lumotga ega bo'lish;
4. Subtraktiv uslub asosida yangi ranglarni hosil qilish mexanizmini o'rganishga e'tibor qaratish lozim.

Keys №3

Mavzu: Rang metrologiyasi

Har qanday aniq fan asosida o'lchash yotadi, chunki u hodisalar orasidagi bog'liqliklarni ochishda avvalo ularning miqdoriy nisbatlarini ko'rib chiqadi. Mendeleyev D.I. fikricha: "Ilm –o'lchash bilan bir vaqtda boshlanadi". O'lchashlar haqidagi fanni metrologiya deb yuritiladi. Rang keltirib chiqarish bilan bevosita shug'ullanuvchi soha vakillari jumladan to'qimachilik, kinematografiya, poligrafiya mutaxassislari rang o'lchash uslublari haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lishlari lozim. Rang o'lchash haqidagi ilm rang metrologiyasi yoki kolorimetriya deb nomlanadi. Kolorimetriyada rangni miqdoriy ifodalashni ikkita uslubi qo'llaniladi:

1. Rangni rang koordinatalari asosida raqamli xarakteristikalarini aniqlash, ular orqali rangni faqat ifodalash emas, balki uni keltirib chiqarish mumkin.
2. Namunani etalon ranglar to'plamida berilgan rangga teng kuchli bo'lganini topish.

Har qanday o'lchash natijasi aniq qiymatli va taqqoslana olishi kerak. Rang o'lchash sharoitlarini normirlangan jamlamasi kolorimetrik sistemani tashkil etadi. O'lchanayotgan rangning rang koordinatalari qiymatlari aniqlashda quyidagi faktorlar, jumladan: asosiylar rangdorligi, ravshanlik darajasi, asosiylar miqdorining birliklari, fotometrik maydon o'lchamlari normirlanadi. Rang o'lchashning ikki sistemasi, ya'ni RGB va XYZ sistemalari yaratilgan:

- 1.RGB kolorimetrik sistemasi XYZ sistemasidan nima bilan farqlanadi?
- 2.Mavjud bo'lmagan o'ta to'yingan ranglarni qabul qilishdan maqsad nima?
- 3.Rang koordinatalarini qo'shish egri chiziqlari asosida aniqlash mumkinmi?

VAZIYATLI TOPSHIRIQ №1

Rang rangdorlik tenglamasi orqali berilgan: $0,8x+2y+0,9z$. Rang xarakteristikalari aniqlansin.

VAZIYATLI TOPSHIRIQ №2

Rang rangdorlik tenglamasi orqali berilgan: $R=0,4x +0,5y + 0,1z$
va $B = 170,75 \text{ kd/m}^2$ yorqinlikka ega. Rang tenglamasini yozing.

VAZIYATLI TOPSHIRIQ №3

$R_1=0,1x+3y+2z$ rangga maksimal to'yinganlikka ega real to'ldiruvchi rang tanlansin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Abdukarimova M.Z.,Nabiyeva I.A. To'qimachilik materiallarini ko'p rangli bezash dizayni, T.: TTESI, 2014, 190 b. O'quv qo'llanma.
2. Н.В.Журавлева, М.В.Коновалова, М.Л.Куликова. Колорирование текстильных материалов. Учебное пособие. – М.: МГТУ им. А.Н.Косыгина, 2007, 368 с. O'quv qo'llanma.
3. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harkatlar strategiyasi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947 sonli Farmoni.
4. А.Б. Шашлов, Р.М. Уарова, А.В.Чуркин. Основы светотехники. Учебник. – М.: МГУП, 2002, 263 с. Darslik.
5. Торебаев Б.П., Мырхалыков Ж.У. Цвет в текстиле. Учебное пособие. – Издательский центр ЮКГУ им. М.Ауэзова, Шымкент, 2016, 204 с.
6. Киселев А.М., Казиев И.А., Дашенко Н.В. Основы восприятия и оценки цвета: монография. СПб.: СПбГУТД, 2013, 91с.
7. S.X.Xasanova. «Tolali materiallarni ranglash dizayni» fanidan o'quv - uslubiy majmua, -T.:TTYeSI, 2019, 178 b.
8. S.X.Xasanova, Sh.Nazarova.“Tolali materiallarni ranglash dizayni” fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish uchun uslubiy ko'rsatma, -T.:TTYeSI, 2020, 58 b.
9. S.S.Bulatov. Rangshunoslik, Nizomiy nomidagi TDPU, 2007, 147 b.

Internet saytlari

1. www.kit-e.ru/articles/sensor/2007_1_74.php -
2. www.leds.ru ▶ [Informatsiya](#) ▶ Metrologiya sveta
3. mashinku.ru/svet-i-svet/
4. [http: buildpe.com](http://buildpe.com) |
5. http://abc.vvsu.ru/Books/um_osnsvetov/page0008.asp
7. www.nordicdreams.net.ru/.../colorimetry.100.htm 7.
- 8.[http: //www.art batik.ru/Istoriya tkani raznykh stran](http://www.artbatik.ru/Istoriya_tkani_raznykh_stran)
- 9 [http: tkanilux. ru/catalog /catalog 16/ Dekorativnye tkani: istoriya](http://tkanilux.ru/catalog/catalog_16/Dekorativnye_tkani_istoriya)

M U N D A R I J A

KIRISH.....	4
1-BO'LIM. YORUG'LIK VA RANG	
1.1	Fanga kirish..... 7
1.2	Rang haqidagi bilimlarning fizikaviy asoslari..... 13
1.3	Yorug'lik manbalari..... 18
1.4	Yorug'lik manbaning spektral tarkibi..... 23
2-BO'LIM. RANG FIZIOLOGIYASI VA PSIXOLOGIYASI	
2.1	Rangli ko'rish. 28
2.2	Rang xarakteristikalar..... 39
2.3	Rang hosil qilish uslublari..... 47
3-BO'LIM. RANG O'LCHASH	
3.1	RGB kolorimetrik sistemasi..... 59
3.2	XYZ kolorimetrik sistemasi..... 66
3.3	Teng kontrastli koloristik sistemalar..... 74
3.4	Rang keltirib chiqarish..... 84
4-BO'LIM. TO'QIMACHILIK MATERIALLARINI BADIY BOYITISH	
4.1	Rang monandligi..... 92
4.2	Matolarni to'qish va bo'yash yo'li bilan badiiy boyitish..... 101
4.3	Matolarni badiiy bezashda nanotexnologiyalardan foydalanish qonuniyatlari..... 116
4.4	Matolarni gul bosish yo'li bilan badiiy bezash..... 121
4.5	To'qimachilik matolarini badiiy bezashning texnik va texnologik imkoniyatlari..... 138
4.6	To'qimachilik materiallarini tabiiy bo'yovchi moddalar bilan ranglash mexanizmi..... 151
4.7	To'qimachilik materiallariga gul bosishda raqamli texnologiyalarni qo'llash..... 158
5-BO'LIM. LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI	

5.1	Maksvell kolorimetrida rang xarakteristikalarini o'rganish.....	167
5.2	Maksvell kolorimetrida ranglarning additiv sintezi.....	171
5.3	Ranglarning subtraktiv sintezi.....	173
5.4	Bo'yalgan matodan qaytgan spektrni olish va uning asosida rangni miqdoriy va sifatiy tasniflash.....	177
5.5	Rang koordinatalarini hisoblash yo'li bilan spektral egri chiziq asosida rangni miqdoriy aniqlash.....	180
5.6	Mato va eritmadagi bo'yovchi modda kontsentratsiyasini niqlash.....	183
5.7	Matodagi bo'yovchi modda kontsentratsiyasini qaytarish koeffitsienti bilan aniqlash.....	187
5.8	Bo'yalgan matolarning rang turli tusligini aniqlash.....	189
5.9	To'qimachilik materiallarida berilgan rangni hosil qilish.....	193
5.10	Matolarni badiiy bezashning qadimiy usullarini o'rganish.....	194
5.11	Matolarni oqartirish yo'li bilan badiiy bezash imkoniyatlarini o'rganish.....	198
5.12	Rang monandligiga erishish imkoniyatlarini o'rganish.....	201
5.13	Matolarni bo'yash yo'li bilan badiiy bezash.....	202
5.14	Turli rangli bo'yovchi moddalar aralashmasidan murakkab ranglar chiqarish imkoniyatlarini o'rganish.....	204
5.15	Matolarni gul bosish yo'li bilan badiiy bezash. Quyultma tayyorlash.	206
5.16	Faol bo'yovchi modda bilan gul bosish. Uch rangli gul bosish.....	209
5.17	Tezobli gul bosish. Bevosita bo'yovchi moddalar bilan bo'yalgan matoga tezobli usulda gul bosish.....	212
GLOSSARIY.....		215
TESTLAR.....		218
NAZORAT SAVOLLARI.....		232
KEYSLAR.....		238
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....		242

