

TABIY INDIGO BO'YOG'INING FIZIK-KIMYOVIY XUSUSIYATLARI.

Qoraboyev Xalimjon Valiyevich

Qo'qon davlat pedagogika instituti, Kimyo kafedrasining 02.00.10 – Bioorganik kimyo ixtisosligi bo'yicha tayanch doktoranti,

telefon: (+998)-90-055-20-55, qoraboyevxalimjon15@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7746389>

Bir xillik insonni zeriktiradi, charchatadi, toliqtiradi, rang-baranglik esa insonni zavqlantiradi, yang-yangi g'oyalar, fikrlar paydo qiladi, insonni o'ziga bo'lgan ishinchini oshiradi hamda yashashga undaydi. Shuning uchun hayotimizda ranglarning ahamiyati benihoya katta hisoblanadi. Xususan, oziq-ovqat, tibbiyot, ta'lim, yengil sanoat, og'ir sanoat, ishlab chiqarish, xalq xo'jaligi sohalarida hamda turmushimizda turli xil ranglardan keng foydalaniladi. Shu sababdan ranglarni fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'rganish, ularni yangi olinish, foydalanish usullarini ishlab chiqish va yana qo'shimcha imkoniyatlarini kashf etish ilmiy tadqiqotlar oldida turgan dolzarb masalalardan hisoblanadi.

Bo'yoqlarning kimyoviy tasnifi xromofor guruhlari, tuzilishi va kimyoviy xossalarning umumiyligiga asoslanadi. Unga ko'ra bo'yoqlar nitrobo'yoqlar (xromofor-nitroguruhi), nitrobo'yoqlar (xromofor-nitrozo guruhi), azobo'yoqlar, arilmetan bo'yoqlari, indigo va indigo bo'yoqlari va boshqalarga bo'linadi.

Ko'pgina obyektlarning rangi ko'rinadigan spektrning ma'lum qismlarida radiatsiya energiyasini o'zlashtiradigan moddalarga bog'liq. Bunday bo'yoqlar, agar ular erimaydigan bo'lsa - pigmentlar (bo'yoqlar), eriydigan bo'lsa - bo'yoqlar deb ataladi. Rang beruvchi moddaning xususiyati uning kimyoviy tuzilishiga bog'liq bo'lib, u energiyaning ko'rinadigan spektrning boshqa qismida emas, balki ko'proq yoki kamroq qismini o'zlashtiradi. Ilgari pigmentlar va bo'yoqlar hayvonlarning to'qimalaridan (ba'zi tovuq zotlarining patlari, ba'zi mollyuskalar) yoki o'simliklardan (indigo) olingan.

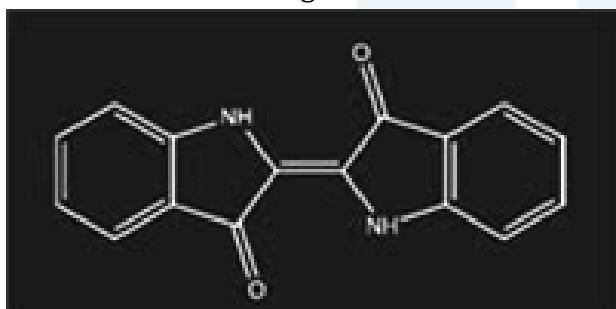
Bo'yoqlarning nomi ikki yoki undan ortiq so'zlardan iborat. Birinchi so'z bo'yoqni qo'llash usulini yoki uning xususiyatlarini (to'g'ridan-to'g'ri, kislotali, oltingugurtli, pigment, lak, oson yuviladigan va hokazo) bildiradi, ikkinchisi rangni tavsiflaydi, ba'zi hollarda uchinchi so'z kiritiladi. Bo'yoqning o'ziga xos xususiyatlari (masalan, yorug'likka chidamli) yoki uning tuzilishi (masalan, antrakinon). So'zlardan keyingi raqam va harf bo'yoq rangining og'ishini ko'rsatadi (masalan, sariq K yoki sariq 3 sariqning qizg'ish yoki yashil rangga ega, sariq 2K va sariq 23 uchun mos keladigan rang og'ishlari aniqroq va boshqalar). Ismdagi ikkinchi va keyingi harflar o'ziga xoslikni belgilash uchun xizmat qiladi. bo'yoqning xususiyatlari va ularning qiymati turli sinflarda va hatto guruhlarda bir xil emas, ular qo'llash xususiyatlarini, molekulada metall bo'yoq mavjudligini va boshqalarni ko'rsatishi mumkin.

Indigo (ispancha índigo), 2-(1,3-digidro-3-okso-2H-indol-2-yliden)-1,2-digidro 3H-indol-3-bir, (d2,2'-biindolin) - 3,3'-dion - binafsha rangli kristallar, ko'pchilik organik erituvchilarda kam eriydi (nitrobenzolda, xloroformda ozgina eriydi). Kimyoviy formulasi: $C_{16}H_{10}N_2O_2$. Zichligi: $1,199 \text{ g/sm}^3$. Indigo – $390 \text{ }^\circ\text{C}$ da eriydigan to'q ko'k rangli kukun (havo yo'qligida). Eritilgan holatda indigo, shuningdek, indigo bug'lari qizil rangga ega. Indigo suvda, spirtida, efirda va benzolda deyarli erimaydi, xloroformda va nitrobenzol kabi yuqori qaynaydigan erituvchilarda kam eriydi. U amfoterdir va suv yo'qligida HCl bilan ishlaganda gidroxlrid va natriy gidroksid bilan ishlaganda yashil natriy birikmasini hosil qiladi. Qoida tariqasida, faqat bitta keton guruhi karbonil guruhi uchun reagentlar bilan o'zaro ta'sir qiladi, masalan, monooksim gidroksilamin

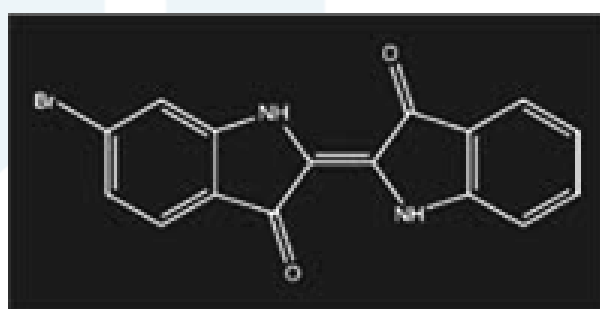
bilan olinadi. Sof indigo to'q ko'k rangli kukun bo'lib, suvda, spirtida, efirda va benzolda erimaydi, aseton, xloroform va sirka kislotasida kam eriydi, qaynoq suvda oson eriydi. Ularning fenol, anilin, nitrobenzol, naftalin, difenilamin va ayniqsa ftal angidrid, undan 390-392 °C da parchalanish bilan erib, rombik tizimning ko'k prizmalarida kristallanadi. 290 °C da indigo binafsha-qizil tutun shaklida sublimatsiyalanadi. Indigo (nitrobenzolda) uchun yorug'likning maksimal yutilishi 641 nm atrofida. Indigo amfoter modda bo'lib, kuchsiz kislotali va kuchsiz asosli xususiyatlarni namoyon qiladi, mineral kislotalar bilan tuzlar hosil qiladi. Bu birikmaning eng muhim xossasi, ayniqsa ishqoriy eritmalarda oson oksidlanuvchanligidir va bu holda ikkita vodorod atomi ajralib chiqadi va ikkita indoksil qoldig'i indigotin hosil bo'lishi bilan yangi molekulaga birlashadi.

Indigoid va tioindigoid bo'yoqlarni uchta katta guruhga bo'lish mumkin. 3,3-Indol-indigo (izoindigo) va shunga o'xshash tuzilishga ega tionapten hosilalari tasvirlangan, ammo ular bo'yoq sifatida hech qanday qiymatga ega emas. Ftalonitrilga ammiakning spirtli eritmasidagi vodorod sulfid ta'sirida u miqdoriy jihatdan binafsha-qora ditio-izoindigoga, diimin va ditiol xossalariga ega tautomer birikmaga aylanadi va metallar bilan intensiv rangli birikmalar hosil qiladi. Bunday kondensatsiya boshqa o-dinitrillarda ham sodir bo'lishi mumkin.

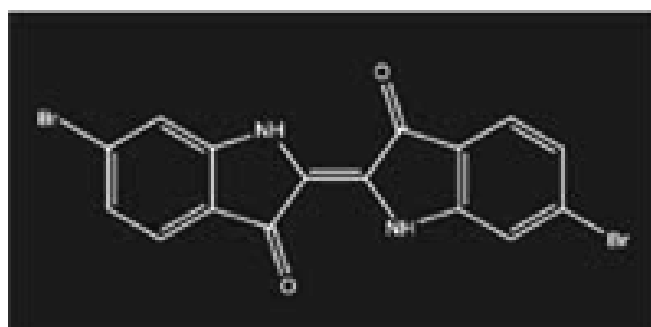
Indigo uchta shaklda mavjud bo'lgan organik birikma bo'lib, ularning har biri turli xil rangda: indigoning o'zi ko'k, monobromoindigo binafsha, dibromoindigo esa qizil binafsha rangda (1-rasm). Tabiiy bo'yoqlar ushbu pigmentlardan birini yoki turli nisbatda ikki yoki uchta aralashmasini o'z ichiga olishi mumkin.



a) Indigo



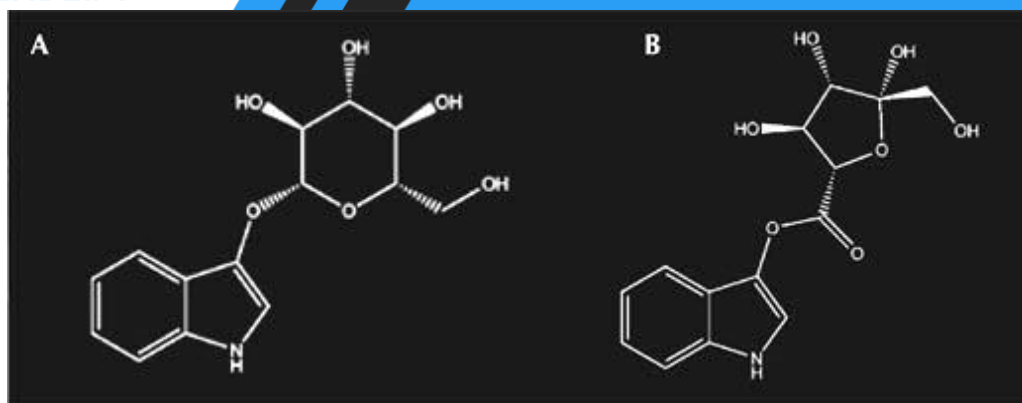
b) Monobromoindigo



c) Dibromoindigo

1-rasm: Indigoning tuzilish formulalari

Buning natijasida qizildan ko'k ranggacha bo'yaladi. Shuningdek, rangning intensivligi matoni qayta ishlashga (masalan, quyoshda yoki soyada bo'yalganidan keyin quritilganmi) bog'liq,



2-rasm. O'simliklarda topilgan indigo hosilalari: indikan (indigoferada topilgan indoksil-b-D-glyukozid; A) va izatan B (indoksil-3-ketoglyukonat; B).

Tabiiy bo'yoqlardan foydalanish qadim zamonlardan shakllangan bo'lib, hozirgi kunda ham ular o'z o'rnini yo'qotgani yo'q. Jumladan tabiiy bo'yoq hisoblangan bo'yoqlar qiroli "Indigo" hamon insonlarni o'ziga jalb etib kelmoqda. Hozirgi kunda uni tabiiy usulda yetishtirish hamda foydalanishning zamonaviy usullari ishlab chiqilmoqda. Bu juda muhim sanaladi, negaki, so'nggi yillarda ilm-fan rivojlanib, barcha mahsulotlarni sintetik usulda tez va oson yetishtirish juda rivojlandi. Bu bir tomondan ijobiy ahamiyatga ega, lekin masalaning ikkinchi tomoni ham bor, ya'ni sintetik mahsulotlardan, shuningdek, sintetik bo'yoqlardan ham foydalanish turli allergik teri kasalliklari hamda bir qator saraton kasalliklarini keltirib chiqarmoqda, ekologiyaga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Shunday ekan, hozirgi tabiiy bo'yoqlardan foydalanish imkoniyatini kengaytirish, bu imkoniyatlarni ilmiy jihatdan asoslash tadqiqotchilar oldida turgan muhim vazifa bo'lib qolmoqda.

References:

1. Seefelder M (1994) *Indigo in culture, science and technology*. Landsberg, Германия: Ecomed Verlagsgesellschaft. ISBN 978-3609651606.
2. Cooksey CJ (2001) Tyrian purple: 6,6'-dibromoindigo and related compounds. *Molecules* 6: 736-769.
3. Farusi G (2007) Monastic ink: linking chemistry and history. *Science in School* 6: 36-40
4. *HQ Indigo*. Indigofera tinctoria. *Analytical file May 2019*.
5. Jenny, B. P. Indigo; First published by British Museum Press: London, 1998; Vol. 4, pp89-104.
6. [http://www.usahenna.com/indigo powder indigofera tinctoria. php](http://www.usahenna.com/indigo_powder_indigofera_tinctoria.php). Чистая индиго порошок (*Indigofera tinctoria*)