

ARALASHMA TARKIBINI MURAKKAB MATEMATIKA USLUBLARIGA TAYANGAN HOLDA TADQIQ ETISH

Rahmanov Akramjon Axmadjanovich
Namangan muhandislik – qurilish instituti

Аннотация: *Ushbu maqolada aralashma tarkibini tadqiq qilishni murakkab matematika uslublariga tayangan holda hal etish hususida fikr yuritiladi.*

Калит сузлар: *aralashma tarkibi, modda, konsentratsiya, optik zichlik, matematik model, tenlamalar sistemasi*

Аннотация: *В данной статье обсуждается решение исследования состава смеси на основе сложных математических методов*

Ключевые слова: *состав смеси, вещество, концентрация, оптическая плотность, математический модел, системы уравнений*

Abstract: *this article discusses the solution to studying the composition of a mixture based on complex mathematical methods*

Key words: *mixture composition, substance, concentration, optical density, mathematical model, systems of equations.*

Mamlakatimizda ro'y berayotgan o'zgarishlar, yangi texnika va ilg'or texnologiyalarni amaliyotga tezkorlik bilan joriy etilishiga uzviy bog'liq bo'lib, u o'z navbatida yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashni talab etadi.

Ximiya va matematika fanlarini o'zaro aloqalarini o'rganish yuzasidan olib borilgan kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, bu borada ayrim yaxshi tajribalar to'plangan, bu yo'nalishda ayrim ijobiy yechimlar topilgan, ular amaliyotchi o'qituvchilar uchun dastlabki ko'rsatmalar vazifasini ado eta oladi. Buning uchun o'qituvchi faqat o'zi dars berayotgan predmet materiallari ichida chegaralanib qolmasdan, boshqa o'quv predmetlarining asosiy mazmuni bilan ham qiziqishi, ularning o'zaro aloqador nuqtalarini ko'proq topishi va amaliyotda ulardan foydalanishi kerak bo'ladi.

Fanlararo aloqalarga doir tadqiqotlarning asosiy muammosi sifatida mazmuni va xarakteri mutlaqo bir-biriga o'xshamaydigan, turli-tuman o'ziga xos metod va ko'rinishdagi tadqiq usullariga ega bo'lgan o'quv fanlari orasidagi asosiy bog'lanishlarni topishni asosiy muammo sifatida belgilashadi. Mazkur muammo yechilmasa tabiatan boshqa-boshqa xususiyatlarga ega bo'lgan fanlarni birlashtiradigan, bog'laydigan, ularning o'zaro munosabatga kirishish jarayonini ta'minlaydigan vosita va omillar haqida gapirish ham ortiqcha bo'ladi.

Bu o'z-o'zidan turli ximiya va matematika fanlarga oid bo'lgan bilimlar tizimi bilan muayyan kengliklarda yaxlitlashgan holda ishlashni shart qilib qo'yadi. Endi gap faqat bir o'quv predmetini o'zlashtirish usuli haqida emas, balki ikki yoki undan ortiq

fanlarga oid bo'lgan ish usullari bilan ayni paytning o'zida shug'ullanish zaruriyatini ham yuzaga keltiradi.

Bunday holat talabning narsa va hodisalar mohiyatini anglash, idrok etish, tushunishi bilan ham bog'lanib ketadi. Demak, bunda talabning ruhiy holati, hatto uning butun psixik qiyofasi – shaxs psixologiyasi, tafakkur tarzi ham ayricha ahamiyat kasb etadi.

Ximiya fanini o'qitishda matematik usullarni, axborot texnologiyalarini qo'llash asosida mutaxassislarni kasbiy tayyorlash samaradorligini oshirish ijobiy natijalar beradi. SHu maqsadda keyingi o'n yilliklarda ximiya va matematika fanlarini rivojlanishi natijasida yangi xemometrika fani paydo bo'ldi. Xemometrika fanining metodlarini yaratish va uni amalga oshirish hozirgi kundagi dolzarb muammolardan hisoblanadi.

So'nggi yillarda axborot texnologiyalarini rivojlantirish mavjud korxonalar va tashkilotlar ish faoliyatida o'z aksini topmoqda. Ximiya va matematika fanlariga oid statistik ko'rsatkichlarni qayta ishlash, xulosalar chiqarish bir oz takomillashmoqda.

Ushbu maqolada matematik metodlarning ximiyaviy masalalarni yechish metodikasiga bag'ishlangan.

ARALASHMA TARKIBINI MURAKKAB MATEMATIKA USLUBLARIGA TAYANGAN HOLDA TADQIQ ETISH

Sensorlar deb – kimyoviy ta'sirchan qurilmalarning gazli muhit yoki aralashmadagi kabi aniqlangan modda konsentratsiyasining chiqish signallari (masalan, tok yoki qarshilik) ga aytiladi.

Bizga A, B va C moddalardan iborat aralashma hamda ushbu moddalarga ta'sirchanligi ma'lum bo'lgan uchta sensor berilgan bo'lsin. (Jadval 1.1)

Sensor raqami	Sensorni moddalarga ta'sirchanligi			Ro'yxatga olingan signal (birlikka nisbatan)
	A	B	C	
1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	b_1
2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	b_2
3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	b_3

Bu yerda, har bir sensor uchun quyidagi shartlar bajariladi:

- 1) Aralashmadagi mavjud moddalarning har bir modda signallari, b_i sensorning umumiy ta'siriga qo'shimcha hissa qo'shadi.
- 2) Ma'lum bir modda (komponent) signallari kattaligi to'g'ridan – to'g'ri uning konsentratsiyasiga proporsional, shu bilan birga proporsionallik qiymatining koeffisienti (ya'ni a_{ij} sezgirlik kattaligi) har bir modda uchun o'ziga hosdir.

Agar aralashmadagi A, B va C moddalarni konsentratsiyasini mos ravishda x_1 , x_2 va x_3 deb belgilasak, u holda i - sensor yig'indisi

$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + a_{i3}x_3$ ga teng bo'lsa, sensorning umumiy ifodasi

$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + a_{i3}x_3 = b_{i4}$ (1) ko'rinishda bo'ladi.

Shu tartibda A, B va C komponentalarni kontsentratsiyasini hisoblash jarayoni chiziqli algebraik tenglamalarni yechishga olib boriladi.

Masala: Xar bir sensor tomonidan ro'yxatga olingan signallar kattaligidan kelib chiqib, aralashmadagi A, B va C komponentlar kontsentratsiyasini aniqlash uchun algebraik tenglamalar sistemasini tuzish lozim. (1.1 jadvalning ohirgi ustuni)

Yechish: Har bir sensorga (1) tenglamani tuzib chiqamiz.

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3 \end{cases}$$

Topilgan chiziqli tenglamalar sistemasini yechish uchun Gauss yoki Kramer qoidalaridan foydalanish mumkin.

Aralashmadagi komponentlar kontsentratsiyasini aniqlash sifatining nazorati, topilgan $x_1 - x_3$ kontsentratsiyalar qiymatini, berilgan sistemada o'rniga qo'yish va xatolik kattaliklarini

r_i ($i = 1, 2, 3$) ya'ni,

$$r_1 = b_1 - \sum_{j=1}^3 a_{1j}x_j,$$

$$r_2 = b_2 - \sum_{j=1}^3 a_{2j}x_j,$$

$$r_3 = b_3 - \sum_{j=1}^3 a_{3j}x_j \text{ larda aniqlash mumkin.}$$

Kichik xatoliklarda r_i kattalik yechimi nolga yaqin bo'ladi.

Eslatma: O'rganilayotgan ko'plab sensorlar tizimining sezgi o'lchovi a_{ij} koeffitsientlardan tashkil topgan matritsaning determinanti hisoblanadi.

(a_{ij} qiymatlari maksimum bo'ladi agarda, diognaldan tashqari barcha elementlari qiymati 0 ga teng bo'lsa).

Kimyoviy moddalar aralashmasining optik yutilishi optik zichlik kattaligi bilan xarakterlanadi.

$$D ::= \lg \left(\frac{I_0}{I} \right)$$

Bu yerda I_0, I - tekshirilayotgan aralashmadan yorug'lik oqimi intensivligining mos ravishda avval va keyingi o'tishi.

Ma'lumki, optik zichlik yutuvchi modda konsentrasiyasi va qatlamning qalinligiga bog'liq bo'lib yutish jarayoni quyidagicha amalga oshadi:*

$$D = \varepsilon cl$$

Bu yerda $\varepsilon = \varepsilon(\lambda)$, yutuvchi moddalarning individual harakteristikasi va λ ning to'lqin uzunligiga bog'liq bo'ladigan yutilishning molekulyar koeffisienti.

O'zaro ta'sirlanmaydigan n ta aralashma (va mos ravishda o'z aro bir biriga bog'liq bo'lmagan yutuvchi) moddalar uchun $D = D(\lambda)$ aralashmaning optik zichligi, ushbu aralashma tarkibiga kiruvchi moddalarning optik zichliklari yig'indisiga teng, ya'ni

$$D(\lambda) = \varepsilon_1(\lambda)c_1l + \dots + \varepsilon_n(\lambda)c_nl.$$

$D(\lambda)$ ning optik zichligi λ to'lqinlari uzunligining tanlanishiga bog'liqligini hisobga olsak, natijada tenglikni quyidagicha ifodalash mumkin bo'ladi.

$$D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_j) c_j$$

bu yerda λ_i - to'liqin uzunligining fiksirlangan i - qiymati, $i=1, \dots, n$.

Shunday qilib, n komponentning konsentrasiyasini aniqlash uchun eng kamida n ta tenglamadan iborat tenglamalar sistemasini tuzish ya'ni turli to'liqinlar uzunligida n ta optik zichlikdagi o'zgarishlarni bajarish lozim bo'ladi.

Tophiriq. $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ va λ_4 to'liqin uzunliklariga mos ravishda, yutilishning molyar koeffisient qiymatlari ma'lum bo'lgan n – ksilol, m – ksilol, o – ksilol va etilbenzol aralashmasi berilgan bo'lsin. (Jadval 1.1)

Spektrofometrik ariqning yo'g'onligi 1 sm.

Jadval 1.1

λ	λ , to'liqin uzunligida yutilishning molyar koeffisienti (l/mol - sm)				Optik zichlik
	n – ksilol	m – ksilol	o – ksilol	Etilbenzol	
λ_1	1,5020	0,0514	0	0,0408	0,10130
λ_2	0,0261	1,1516	0	0,0820	0,09943
λ_3	0,0340	0,0355	2,5320	0,2933	0,21940
λ_4	0,0340	0,0684	0	0,3470	0,03396

Aralashmaning ko'rsatilgan to'liqin uzunliklarida optik zichligi haqidagi ma'lumotlardan kelib chiqqan holda (Jadval 1.1 ning so'nggi ustuniga qarang), aralashma komponentlarining konsentrasiyasini topish lozim. (mos ravishda c_1, c_2, c_3 va c_4).

* Ushbu nisbatlar aralashmadagi optik yutilishini ifodalovchi Buger – Lambert – Ber qonuniyatlari ifodasining natijasidir.

Yechish: Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini tuzamiz.

$$1,5020c_1 + 0,0514c_2 + 0 + 0,0408c_4 = 0,10130$$

$$0,0261c_1 + 1,1516c_2 + 0 + 0,0820c_4 = 0,09943$$

$$0,0340c_1 + 0,0355c_2 + 2,5320c_3 + 0,2933c_4 = 0,21940$$

$$0,0340c_1 + 0,0684c_2 + 0 + 0,3470c_4 = 0,03396$$

Ushbu tenglamalar sistemasini sonli qiymatini Gauss usuli yordamida aniqlaydigan bo'lsak, $c_1 = 6,266 \cdot 10^{-2}$, $c_2 = 7,951 \cdot 10^{-2}$, $c_3 = 7,588 \cdot 10^{-2}$, $c_4 = 7,606 \cdot 10^{-2}$ natijaga ega bo'lamiz.

Eslatma: Aralashmaning tarkibini aniqlashning yuqorida ko'rilgan uslubda yondoshilishi, optik zichlik o'lchovlari o'tkaziladigan to'liqin uzunligini tanlashdek ayrim talablarni qo'yadi.

Haqiqatan ham, $\varepsilon_A(\lambda)$ va $\varepsilon_B(\lambda)$ mol koeffisientlari bilan harakterlanuvchi, additiv yutuvchi A va B moddalar aralashmasi uchun, har bir komponent konsentrasiyasi aralashmaning λ_1 va λ_2 to'liqin uzunliklaridagi optik zichlik kattaligidan foydalanib, quyidagi ikki tenglamaning qo'shma yechimini topish mumkin.

$$D(\lambda_1) = \varepsilon_A(\lambda_1)c_A l + \varepsilon_B(\lambda_1)c_B l;$$

$$D(\lambda_2) = \varepsilon_A(\lambda_2)c_A l + \varepsilon_B(\lambda_2)c_B l;$$

Faqat, e'tibor berish lozim, ushbu sistema determinanti 0 ga teng bo'lmasligi kerak, ya'ni

$$(l(\varepsilon_A(\lambda_1)\varepsilon_B(\lambda_2) - \varepsilon_A(\lambda_2)\varepsilon_B(\lambda_1))) = l\varepsilon_B(\lambda_1)\varepsilon_B(\lambda_2) \left(\frac{\varepsilon_A(\lambda_1)}{\varepsilon_B(\lambda_1)} - \frac{\varepsilon_A(\lambda_2)}{\varepsilon_B(\lambda_2)} \right) \neq 0$$

Buning uchun quyidagi shart bajarilishi zarur,

$$\frac{\varepsilon_A(\lambda_1)}{\varepsilon_B(\lambda_1)} \neq \frac{\varepsilon_A(\lambda_2)}{\varepsilon_B(\lambda_2)}$$

Demak, c_A va c_B konsentratsiyalarini aniqlash uchun komponentalarning yutilishi bir hil bo'lgan spektr bo'limlari o'rinli bo'lmaydi.

ADABIYOTLAR:

1. Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология-М.: ЮНИТИ, 2001.
2. Ахмаджанович Р. А. (2023). OLIY MATEMATIKA FANIDA PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALAR: OLIY MATEMATIKA FANIDA PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALAR. "Qurilish va ta'lim" ilmiy jurnali, 4(4.2), 326-330.
3. Скатецкий, В. Г. Математические методы в химии : учеб, пособие для студентов вузов / В.Г. Скатецкий, Д.В. Свиридов, В.И. Яшкин. -Мн. : Тетра Системс, 2006. — 368 с.
4. Радионова О.Е. Хемометрический подход к исследованию больших массивов химических данных. Рос.хим. ж. 2006 .т.L. № 2. – С. 118—144.
5. Буназаров, Х. К. (2018). КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА К ПРЕДМЕТУ. Научное знание современности, (7), 30-32.
6. Musaxonovich, K. M., & Musayevna, K. S. (2023). MAXSUS HOLLARDA NING HARAAKAT TRAYEKTORIYASI. TA'LIM VA RIVOJLANISH TANLILI ONLAYN ILMIY JURNALI, 3(1), 209-212.
7. Мусаевна, К. С., и Хатамович, Дж. А. (2021). ТРЕТЬЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ПЯТОГО ПОРЯДКА С НЕСКОЛЬКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ В КОНЕЧНОЙ ОБЛАСТИ. Американский журнал экономики и управления бизнесом, 4(3), 30-39.
8. Djuraev, A. H., & Bunazarov, X. K. (2022). Boundary Value Problem For A Fifth-Order Equation With Multiple Characteristics Containing The Second Time Derivative In A Finite Domain. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 533-540.
9. Toxirjonovich, M. M., Akhmatkhanovich, N. F., & Rakhmatullaevich, X. V. (2022, May). COMBINATION MACHINE FOR HARVESTING NUTS. In Conference Zone (pp. 19-21).
10. Мансуров, М. Т. (2022). Хожиев Бахромхон Рахматуллаевич, Нишонов Фарходхон Ахматханович, & Кидиров Адхам Рустамович (2022). МАШИНА ДЛЯ УБОРКИ АРАХИСА. Вестник Науки и Творчества,(3 (75)), 11-14.

11. Нишонов, Ф. А. (2022). Кидиров Атхамжон Рустамович, Салохиддинов Нурмухаммад Сатимбоевич, & Хожиев Бахромхон Рахматуллаевич (2022). ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ СБОРА УРОЖАЯ АРАХИСА. Вестник Науки и Творчества, (1 (73)), 22-27.
12. Мансуров, М. Т., Хожиев, Б. Р., Нишонов, Ф. А., & Кидиров, А. Р. (2022). МАШИНА ДЛЯ УБОРКИ АРАХИСА. Вестник Науки и Творчества, (3 (75)), 11-14.
13. Mansurov, M. T., Nishonov, F. A., & Hojiev, B. R. (2021). Substantiate the Parameters of the Plug in the "Push-Pull" System. Design Engineering, 11085-11094.
14. Мансуров, М. Т., Абдулхаев, Х. Ф., Нишонов, Ф. А., & Хожиев, Б. Р. (2021). ЕРЁНФОҚ ЙИФИШТИРИШ МАШИНАСИНИНГ КОНСТРУКЦИЯСИ. МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ, 4, 39.
15. Мансуров, М. Т., Отаханов, Б. С., Хожиев, Б. Р., & Нишанов, Ф. А. (2021). УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УБОРКИ АРАХИСА. МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ, (3), 62.
16. Мансуров, М. Т., Отаханов, Б. С., Хожиев, Б. Р., & Нишонов, Ф. А. (2021). Адаптивная конструкция стриппера для уборки арахиса. Международный журнал инновационных анализов и новых технологий, 1(4), 140-146.
17. Мансуров, М. Т., Отаханов, Б. С., Хожиев, Б. Р., & Нишанов, Ф. А. (2021). Адаптивная конструкция очесывателя арахисоуборочного комбайна. МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ, 3, 62.
18. Рустамов, Р. М., Отаханов, Б. С., Хожиев, Б. Р., & Нишанов, Ф. А. (2021). Усовершенствованная технология уборки арахиса. МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ, (3), 57-62.
19. Mansurov, M. T., Otahanov, B. S., Hojiyev, B. R., & Nishonov, F. A. (2021). Adaptive Peanut Harvester Stripper Design. International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology, 1(4), 140-146.
20. Мелибаев, М., Нишонов, Ф., Махмудов, А., & Йигиталиев, Ж. А. (2021). Площадь контакта шины с почвой негоризонтальной опорной поверхностей. Экономика и социум, (5-2 (84)), 100-104.
21. Мелибаев, М., Нишонов, Ф. А., & Содиков, М. А. У. (2021). Показатели надежности пропашных тракторных шин. Universum: технические науки, (2-1 (83)), 91-94.
22. Rustamov, R., Xalimov, S., Otahanov, B. S., Nishonov, F., & Hojiev, B. (2020). International scientific and scientific-technical conference" Collection of scientific works" on improving the machine for harvesting walnuts.
23. Мелибаев, М., Нишонов, Ф., Расулов, Р. Х., & Норбаева, Д. В. (2019). Напряженно-деформированное состояние шины и загруженность ее элементов. In Автомобили, транспортные системы и процессы: настоящее, прошлое, будущее (pp. 120-124).

24. Мелибаев, М., Нишонов, Ф., & Кидиров, А. (2018). Акбаров. Буксование ведущих колес пропашных трехколёсных тракторов. Журнал «Научное знание современности». Материалы Международных научно-практических мероприятий Общества Науки и Творчества (г. Казань). Выпуск, (4), 16.

25. Мелибаев, М., Кидиров, А. Р., Нишонов, Ф. А., & Хожиев, Б. Р. (2018). Определение глубины колеи и деформации шины в зависимости от сцепной нагрузки, внутреннего давления и размеров шин ведущего колеса. Научное знание современности, (5), 61-66.

26. Нишонов, Ф. А., Хожиев, Б. Р., & Кидиров, А. Р. (2018). Дон махсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш технологияси. Научное знание современности, (5), 67-70.

27. Хожиев, Б. Р., Нишонов, Ф. А., & Кидиров, А. Р. (2018). Углеродли легирланган пўлатлар қуйиш технологияси. Научное знание современности, (4), 101-102.

28. Мелибаев, М., Нишонов, Ф., & Кидиров, А. (2017). Требования к эксплуатационным качествам шин. SCIENCE TIME. Общество Науки и творчества. Международный научный журнал. Казань Выпуск, 1, 287-291.