

YUQORI MOLEKULAR BIRIKMALAR KIMYOSIDAN MASALALAR YECHISHNING O‘ZIGA XOSLIGI

Dexkonov Raxmatilla Sultonovich

Namangan davlat universiteti, kimyo fanlari doktori, dotsent

E-mail: derakhmatilla@gmail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17878683>

Annotatsiya: Ushbu maqolada yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fanidan masalalar yechishning ahamiyati va roli tahlil qilingan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, masalalar yechish nafaqat talabalar bilimlarini mustahkamlashga yordam beradi, balki ularning mustaqil fikrlash va muammolarni hal qilish ko‘nikmalarini ham oshiradi. Shuningdek, maqolada yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fanidan misol tariqasida masalalar keltirilgan va ularni yechish usullari bayon qilingan.

Kalit so‘zlar: Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi, mustaqil ta‘lim, masala yechish, mustaqil fikrlash, nazariy bilim, amaliy bilim, kimyoviy jarayon.

ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Дехконов Рахматилла Султонович

Наманганский государственный университет, доктор химических наук, доцент

Аннотация: В данной статье анализируется значимость и роль решения задач по химии высокомолекулярных соединений. Согласно результатам исследования, решение задач способствует не только укреплению знаний студентов, но и развитию у них навыков самостоятельного мышления и решения проблем. Кроме того, в статье приведены примеры задач по химии высокомолекулярных соединений и описаны методы их решения.

Ключевые слова: химия высокомолекулярных соединений, самостоятельное обучение, решение задач, самостоятельное мышление, теоретические знания, практические знания, химический процесс.

FEATURES OF SOLVING PROBLEMS IN THE CHEMISTRY OF HIGH- MOLECULAR COMPOUNDS

Dekhkonov Rakhmatilla Sultanovich

Namangan State University, Doctor of Chemical Sciences, Associate Professor

Abstract: This article analyzes the significance and role of problem-solving in developing the process of independent learning in the subject of Colloid Chemistry. According to the research results, problem-solving not only helps students consolidate their knowledge but also enhances their independent thinking and problem-solving skills. In addition, the article provides examples of problems in colloid chemistry and describes the methods for solving them.

Keywords: colloid chemistry, independent learning, problem-solving, independent thinking, theoretical knowledge, practical knowledge, chemical process.

KIRISH

Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi – kimyo fanining murakkab va qiziqarli yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, unda nazariy va amaliy bilimlarning uyg‘unlashuvi zarur. Polimerlar makromolekulalarining katta o‘lchami va zanjirsimon tuzilishga egaligi sababli, oddiy quyimolekulyar moddalardan farqlanuvchi o‘ziga xos xossalarni namoyon qilishi, polimerlar

sintezi reaksiyasining mexanizmi, polimerlanish kinetikasi kabi muammoli tushunchalar talabalarning kimyoviy jarayonlarni tushunishini talab qiladi [1-5].

Zamonaviy ta'lim tizimida mustaqil ta'limga e'tibor kuchaymoqda, chunki bu talabalarni faollashtiradi, ularning fikrlash qobiliyatlarini oshiradi. Mustaqil ta'lim jarayonida masalalar yechishdan foydalanish aynan shu jarayonda samarali vosita sifatida xizmat qiladi. Shu bois, yuqori molekulyar birikmalar kimyosidan masalalar yechish ta'lim jarayonida muhim o'rin egallaydi.

Yuqori molekulyar birikmalar kimyosidan masalalarini yechish jarayonida talabalarda mantiqiy tafakkur shakllanadi, fizik va kimyoviy hodisalarni tushuntirish uchun turli manbalar yordamida mustaqil axborot izlash qobiliyati rivojlanadi, turli obyektlar va hodisalar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni topish, solishtirish, solishtirish belgilarini ajratish, o'xshashlik va farqlarni aniqlash, tahlil qilish, umumlashtirish ko'nikmalari shakllanadi. Kimyo bo'yicha masalalarni yechish muammosiga bag'ishlangan ko'plab ishlar mavjud bo'lsa-da, u hozirgi kunda ham dolzarbligicha qolmoqda.

Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fizika, matematika, analitik kimyo, fizik kimyo, mantiq, didaktika va kimyoni o'qitish metodikasi kabi bir qator fanlarning yutuqlariga tayanadi. Biroq ushbu fandan masalalar yechishga bag'ishlangan maxsus qo'llanmalarni yetishmasligi yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fanini chuqur o'zlashtirishda masalalardan ta'limni takomillashtirish vositasi sifatida foydalanishni cheklab qo'yadi [2-8].

Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fanini chuqur o'rganish usullaridan biri talabalarga masala va mashqlarni yechishni o'rgatishdan iboratdir. Chunki, masala yechish jarayonida fandan olingan nazariy bilimlarni amaliy bilimlar bilan birga bog'lash, takrorlash, ilmiy fikrlash va olingan bilimlarni mustahkamlash hamda mustaqil xulosalar chiqarish jarayonlari amalga oshiriladi. Pirovardida, talabaning fikrlash qobiliyati rivojlanadi, shu bilan birga mustaqil ishlash qobiliyati ham shakllanadi hamda kimyoviy jarayonlar, qonuniyatlar, formula va tenglamalarni xotirada saqlanishiga imkon yaratiladi [8-10].

Shu nuqtayi nazardan, kimyo fanini chuqur o'zlashtirish va unga qiziqishni oshirishda, suningdek, yuqori molekulyar birikmalar kimyosidan ta'limni rivojlantirish jarayonida masalalar yechish mashg'ulotlarini tashkil etish va ushbu fandan masalalar yechishga bag'ishlangan metodik tavsiyalar ishlab chiqish muhim ahamiyatga egadir.

TADQIQOT OB'EKTI VA USULLARI.

Tadqiqot ob'ekti sifatida yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fani va ushbu fandan masala yechish jarayoni tanlandi. Tadqiqot usullari quyidagilardan iborat:

- Nazariy adabiyotlarni o'rganish va tahlil qilish;
- Talabalar bilan mustaqil masalalar yechish mashg'ulotlarini o'tkazish;
- Polimerlanish kinetikasi bo'yicha masalalarni yechish jarayonini kuzatish;
- Talabalar bilimini baholash va natijalarni tahlil qilish.

Shuningdek, elektron ta'lim vositalari va guruh ishlarining samaradorligi ham o'rganildi.

TADQIQOT NATIJALARI

Yuqori molekulyar birikmalar kimyosida uchraydigan masalalar odatda fizik kimyo, kolloid kimyo, biologiya, fizika va matematika fanlaridan olingan bilimlar asosida yechiladi. Shuning uchun yuqori molekulyar birikmalar kimyosidan masalalarini yechishda yuqorida keltirilgan fanlardan yetarli bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'lish talab etiladi [3,7].

Yuqori molekulyar birikmalar kimyosini o'qitish jarayonida eksperimental masalalardan foydalanish o'z vazifasini to'liq bajara oladi, agar masala yechish jarayonida nafaqat hisoblashlar, balki masalaning kimyoviy mohiyatiga ham e'tibor qaratisla. Masalaning kimyoviy qismini ko'rib

chiqishda polimerlanish reaksiyasi mexanizmi, reaksiyaning kinetik tenglamasi bilan birga kimyoviy jarayonning shartlariga ham e'tibor qaratish zarur.

Masalan, polimerlanish reaksiyasi tezligining initsiator konsentratsiyasi bo'yicha tartibini aniqlash kabi masalalarni yechishda talabalar reaksiya tenglamasini yozadilar, keyin tajriba natijalari keltirilgan jadvaldagi ma'lumotlardan foydalanib polimerlanish tezligini hisoblaydilar va jarayonning borishi haqida xulosa chiqaradilar. So'ng polimerlanish tezligining logorifmik qiymatini bilan monomer konsentratsiyasining logorifmik qiymatiga bog'liqlik grafigini chizadilar. Buda tajriba natijalari bo'yicha grafikdagi nuqtalar bir to'g'ri chiziqda yotmaydi (tajribadagi xatoliklar sababli). Talabalar nuqtalarni birlashtirib to'g'ri chiziq hosil qilishda o'rtacha kvadratik chetlashishlar usulidan foydalanmaydilar. Natijada xatoga yo'l qo'yadilar. Keyin polimerlanish reaksiyasi radikal mexanizmdan chetlashishi to'g'risida xulosa chiqaradilar. Shundan so'ng jarayonning haqiqiy borish shartlarini eslaydilar. Talabalarga bunday turdagi masalalarni taklif qilish orqali biz ularda mantiqiy fikrlash, bashorat qilish, mumkin bo'lgan yechimlarni izlash, boshqa fanlar bilan bog'lash ko'nikmalarini rivojlantiramiz.

Masala yechish ko'plab o'zaro bog'liq amallardan iborat bo'lib, ular ma'lum mantiqiy ketma-ketlikda qo'llaniladi.

Umuman olganda, kimyoviy masalalarni yechish usulini quyidagi tartibda ifodalash mumkin:

1. Masala shartini dastlabki tahlil qilish: masala matnini diqqat bilan o'qish, kerak bo'lsa bir necha bor o'qish, masalaning mohiyatini tushunishga yordam beradi.
2. Masala shartining qisqa va to'g'ri yozsh: yozuv qulay, ixcham, ko'rgazmali bo'lishi kerak. Shartni rasmiylashtirishda kattaliklarning o'lchov birliklariga e'tibor qaratish lozim [2].
3. Masalaning kimyoviy mohiyatini aniqlash, shartda keltirilgan kimyoviy jarayon va hodisalarning tenglamalarini tuzish.
4. Sifat va miqdoriy ma'lumotlar o'rtasidagi munosabatlarni aniqlash, ya'ni keltirilgan kattaliklar orasidagi bog'lanishlarni algebraik tenglamalar (formulalar) orqali belgilash.
5. Matematik hisob-kitoblar.

Kimyoviy masalalarning yechimi odatda javoblar bo'limi orqali tekshiriladi. Ba'zi hollarda tekshirish uchun teskari masalani tuzib yechish tavsiya etiladi. Bu ularga masala yechish metodikasini o'zlashtirishga va masalaning asosini tashkil etuvchi nazariy materialni mustahkamlashga yordam beradi [6-8].

Yuqori molekulyar birikmalar kimyosidan masalalarni muntazam yechish orqali talabalar nafaqat asosiy hisoblash formulalarini va har bir masala turi uchun yechish bosqichlarini egallaydi, balki masalalarni yechishning mantiqiy usullari ham rivojlanadi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, masalalar yechish talabalarga nazariy bilimlarni mustahkamlash, mustaqil fikrlash va tahliliy yondashuv ko'nikmalarini rivojlantirish imkonini beradi.

Quyida yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fanini o'rganish bo'yicha laboratoriya ishlariga asoslangan masala hamda uning yechimi keltirilgan.

Masala sharti.

Stirolni 120⁰C xaroratda initsirlanish tezlik konstantasini va reaksiyaning monomer konsentratsiyasi bo'yicha tartibini aniqlang. Masalani yechishda quyidagi tajriba ma'lumotlariga asoslaning:

[M], mol·l⁻¹0,25 0,50 0,75 1,30

$$v_{in} \cdot 10^{10}, \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \dots 1,03 \quad 4,12 \quad 9,28 \quad 27,9$$

Masalani yechimi: initsirlanish tezligi tenglamasini quyidagi ko`rinishda yozib olamiz:

$$v_{in} = k \cdot [M]^a \quad \text{yoki} \quad \lg v_{in} = \lg k + a \cdot \lg [M]$$

1-usul. Ikki noma'lumli tenglamalar sistemasi.

lgK va "**a**" ni o`rtacha kvadratlash usulida aniqlaymiz. Bunda ikki noma'lumli tenglamalar sistemasi hosil bo'ladi:

$$\begin{cases} \sum \lg v_{in} = n \cdot \lg k + a \cdot \sum \lg [M] \\ \sum (\lg [M] \cdot \lg v_{in}) = \sum (\lg [M] \cdot \lg k + a \cdot \sum (\lg [M])^2) \end{cases}$$

bu erda, n-tajribalar soni, 4 ga teng.

Tenglamalar sistemasini yechish uchun jadval tuzamiz.

1-jadval. O`rtacha kvadratik chetlanishlar usulida parametrlarni aniqlash jadvali

N _o	V _u	LgV _u	[M]	lg[M]	lg[M] ²	Lg[M]·lgV _u
1.	1,03·10 ⁻¹⁰	-9,9872	0,25	-0,6021	0,3625	6,0133
2.	3,08·10 ⁻¹⁰	-9,5110	0,50	-0,3010	0,0906	2,8249
3.	5,59·10 ⁻¹⁰	-9,2520	0,75	-0,1249	0,0156	1,1556
4.	9,28·10 ⁻⁹	-9,0325	1,30	-0,1139	0,0130	-0,9743
Σ		-37,7827		-0,9141	0,4817	9,0574

1-jadval natijalaridan foydalanib ikki noma'lumli tenglamalar sistemasining qiymatlarini qo`yamiz:

$$\begin{cases} -37,7827 = 4 \cdot \lg K - a \cdot 0,9141 \\ 9,0574 = -0,9141 \cdot \lg K + a \cdot 0,4817 \end{cases}$$

tenglamalar sistemasini yechib, quyidagi qiymatlarni olamiz:

$$a = 1,6, \quad \lg K = -8,7824 \quad \text{bundan} \quad K = 1,65 \cdot 10^{-9} \text{ l} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

2-usul. Determinant usuli.

Hosil bo`lgan ikki noma'lumli tenglamalar sistemasini determenantga qo`yib yechamiz. Buning uchun ikki noma'lumli tenglamalar sistemasini belgilashlar asosida quyidagicha yozib olamiz va masalani yechamiz:

$$c_1 = a_1 x_1 - m y_1 \quad \Delta = \begin{vmatrix} a_1 & y_1 \\ a_2 & y_2 \end{vmatrix} = a_1 \cdot y_2 - a_2 \cdot y_1$$

$$c_2 = a_2 x_2 + m y_2 \quad \Delta x = \begin{vmatrix} c_1 & y_1 \\ c_2 & y_2 \end{vmatrix} = c_2 \cdot y_1 - c_1 \cdot y_2 \quad x = \frac{\Delta x}{\Delta}$$

$$\Delta m = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix} = a_1 \cdot c_2 - a_2 \cdot c_1; \quad m = \frac{\Delta m}{\Delta}; \quad \lg K = \frac{\Delta \lg K}{\Delta} \quad \text{bundan} \quad K - \text{ni topiladi}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 4 - 0,9141 & \\ -0,9141 & 0,4817 \end{vmatrix} = 4 \cdot 0,4817 - (-0,9141)^2 = 1,9268 - 0,8356 = 1,0912$$

$$\Delta \lg k = \begin{vmatrix} -37,7827 & -0,9141 \\ -9,0574 & 0,4817 \end{vmatrix} = 9,0574 \cdot (0,9141) - (-37,7827) \cdot 0,4817 = -9,9205$$

$$\Delta m = \left| \frac{4 - 37,7827}{-0,91419,0574} \right| = 4 \cdot 9,0574 - (-0,9141) \cdot (-37,7827) = 1,6924$$

$$\lg k = \frac{\Delta \lg k}{\Delta} = \frac{-9,9205}{1,0912} = -9,0917 \quad \text{bundan}$$

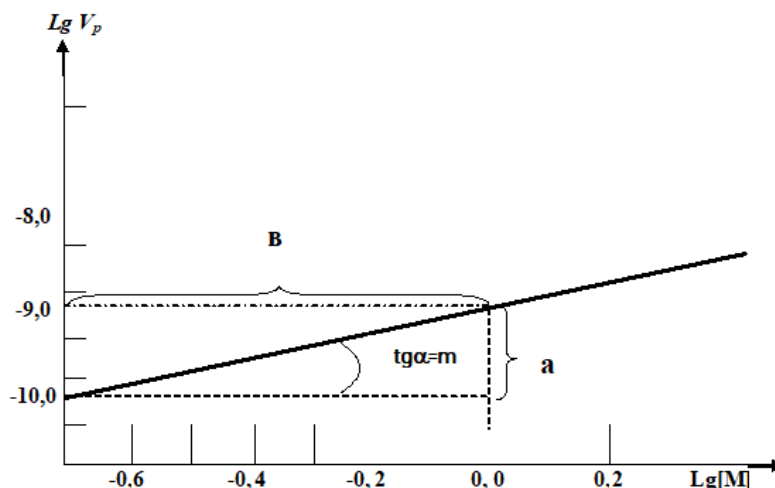
$$k = 10^c = 10^{-9,0914} = 10^{\frac{1}{9,0914}} = 8,102 \cdot 10^{-10} \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \text{ с}^{-1}$$

$$m = \frac{\Delta m}{\Delta} = \frac{1,6924}{1,0912} = 1,55m = 1,55$$

$$\text{DEmak: } v_{in} = k \cdot [M]^a; \quad v_{in} = 8,102 \cdot 10^{-10} \cdot [M]^{1,55}$$

3-usul. Grafik usuli.

Polimerlarni reaksiyasi tezligining monomer konsentratsiyasi bo'yicha tartibi "m" va tezlik konstantasi K- ni grafik usulda aniqlaymiz. Buning uchun 1-jadvaldagi tajriba natijalaridan foydalanib $\lg V \sim \lg M$ ga bog'liqlik grafigini chizamiz. Hosil bo'lgan to'g'ri chiziqning burchak $\text{tg} \alpha$ qimatini aniqlaymiz



1-rasm. Stirolning polimerlanishi tezligi V_p ning monomer konsentratsiyasi $[M]$ ga bog'liqlik grafigi.

Hosil bo'lgan to'g'ri chiziqning burchak $\text{tg} \alpha$ qimatini aniqlaymiz:

Grafikdan $\lg[M] = 0$ ga teng bo'lganda:

$$\lg V_p = \lg K = 9,09 \text{ ga teng, bundan } K = 8,2 \cdot 10^{-10} \text{ l / mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1};$$

$$m = \text{tg} \alpha = \frac{-9,09 - (-10,15)}{0 - (-0,7)} = \frac{1,06}{0,7} = 1,51.$$

$$\text{Demak, } K = 8,2 \cdot 10^{-10} \text{ l / mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}; \quad m = 1,51$$

$V=K \cdot [M]^m$	Ikki noma'lumli tenglamalar sistemasi (1-usul)	Determinant usuli (2-usul)	Grafik usuli (3-usul)
$K, \text{mol}^{-1} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$	$1,65 \cdot 10^{-9}$	$8,1 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-10}$
m	1,60	1,55	1,51

Demak, uchchala usulda topilgan qiymatlar bir-biriga mos keldi.

XULOSA

Masalani yechishni turli usullari mavjud bo'lganda, talabada usullardan birini tanlash imkoniyati paydo bo'ladi va talaba hohlagan murakkab masalalarni yechimini topishda foydalanishi mumkin. Bundan tashqari bir xil usulda masalalar yechish talabani qiziqishini so'ndirishi ham mumkin. Shuning uchun murakkab masalalarni bir nechtasini bir xil usulda yechishdan ko'ra, bitta masalani bir necha usullarda yechishni o'rgatish afzaldir. Shunga ko'ra kimyoda masalalarni yechish nazariy bilimlarni mustahkamlaydi, izlanishni, tirishqoqlikni, mehnatsevarlikni shakllantiradi va talabalarni ilmiy izlanishlarga yo'naltiradi.

Shu bois, ta'lim jarayonida masalalar yechishga keng o'rin ajratish va zamonaviy metodlarni qo'llash tavsiya etiladi. Shu bilan birga, yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fani barcha bo'limlariga mos masalalar yechishga bag'ishlangan metodik tavsiyalar ishlab chiqish hamda o'quv qo'llanmalar yaraish katta ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Dexkonov R.S. //Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fanidan mustaqil ta'limni tashkil etish. Uslubiy qo'llanma. NamDU. - 2024. 36.
2. Ерыгин Д.П. Методика решения задач по химии. – М.: Просвещение, 1989. – 176 с.
3. Дехқонов Р.С. «Полимерлар синтези» Услубий қўлланма. НамДУ нашри., 2003 й. 24-40 бетлар.
4. Рабек Я. «Экспериментальные методы в химии полимеров». Пер с англ. Под. редак. В.В. Коршака М. «Мир» 1983. Т-1. 382 стр., Т-2 479 стр.
5. Кучанов С.И. Методы кинетических расчетов химии полимеров. М. «Химия» 1978. стр. 231-358.
6. Мурзина Т.Б, Оржековский П.А. Новые подходы в обучении решению расчетных задач по химии // Химия и методика преподавания. - 2002, - № 8. - С. 28-33.
7. Штремплер Г.И. Методика решения расчётных задач по химии / Г.И. Штремплер. – М.: Просвещение, 2001. – 125 с.
8. Якушева Г.И., Абубакирова Р.Н. Методика формирования умений по решению задач по физической химии обучающихся/ Якушева Г.И., Абубакирова Р.Н. // Наука и образование: актуальные проблемы естествознания и экономики. Международная научно-практическая конференция - Оренбург, 2020. С. 297-303.
9. Дехқонов Р.С., Нодиров А. Кимё ўқитиш самарадорлигини оширишда масалалар ечишининг турли усуллари қўллаш афзалликлари. Биоорганик кимё муаммолари. Республика ёш кимёгарлар конференцияси. Наманган. 2011 й. II-сон. 25-26 ноябр. 98-101 б.
10. Ganiyev B.S., Kholikova G.K., Salimov F.G. Educational developments in uzbekistan is the main root to educate perfect generation //Непрерывная система образования" Школа-университет". Инновации и перспективы. – 2019. – С. 55-58.