



UDK:378.1

Mexriniso NAIMOVA,
O'zbekiston Milliy universiteti tadqiqotchisi

O'zMU dotsenti G'.Abdurahmonov taqrizi asosida

PROGRAMMATIC DIDACTIC FOUNDATIONS FOR TEACHING LABORATORY EXERCISES IN INORGANIC CHEMISTRY TO STUDENTS

Annotation

The use of modern technical equipment in laboratory training in inorganic chemistry also opens up wide opportunities for organizing and conducting chemical experiments. With the help of computer programs, it is possible to master the content of chemical experiments in a short time, as well as to become familiar with experiments through animations in the absence of chemical reagents and equipment. The inclusion and distribution of virtual video impressions on technical devices provides a number of new conveniences.

Key words: Inorganic chemistry, laboratory work, interactive, information technology, atom, molecule, chemical experiment, modeling, kinetics, hydrodynamics, chemical-technological processes.

ПРОГРАММНО-ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ СТУДЕНТАМ

Аннотация

Использование современного технического оборудования в лабораторном обучении по неорганической химии также открывает широкие возможности для организации и проведения химических экспериментов. С помощью компьютерных программ можно в короткие сроки освоить содержание химических экспериментов, а также ознакомиться с экспериментами посредством анимаций в условиях отсутствия химических реактивов и оборудования. Включение и распространение виртуальных видеороликов впечатлений на технических устройствах обеспечивает ряд новых удобств.

Ключевые слова: Неорганическая химия, лабораторные работы, интерактив, информационные технологии, атом, молекула, химический эксперимент, моделирование, кинетика, гидродинамика, химико-технологические процессы.

TALABALARDA NOORGANIK KIMYO FANIDA LABORATORIYA MASHG'ULOTINI O'QITISHNING DASTURIY DIDAKTIK ASOSLARI

Аннотация

Noorganik kimyo fanida laboratoriya mashg'ulotini zamonaviy texnik vositalardan foydalanish kimyoviy eksperimentni tashkil etish va bajarish borasida ham ko'p imkoniyatlarni ochib beradi. Kompyuter dasturlari yordamida kimyoviy tajribalarni mazmunini qisqa vaqt ichida o'zlashtirish, kimyoviy reaktiv va asboblarni yetishmagan sharoitda animatsiyalar orqali tajribalar bilan tanishish mumkin. Tajribalarni virtual videolavhalarini texnik vositalarga kiritish va tarqatish bir qancha yangi qulayliklar beradi.

Kalit so'zlari: Noorganik kimyo, laboratoriya mashg'ulotlari, interfaol, axborot texnologiyalar, atom, molekula, kimyoviy tajriba, modellashtirish, kinetika, suyuqlik dinamika, kimyoviy texnologik jarayonlar

Kirish. Noorganik kimyo fani talabalar uchun kimyo fanining asosiy bo'limlaridan biri bo'lib, uning laboratoriya mashg'ulotlarini nazariy bilimlarni mustahkamlash bilan birga, amaliy ko'nikmalarni rivojlantirishda ham muhim rol o'ynaydi. Ushbu fanni o'qitishda interfaol, samarali va zamonaviy axborot texnologiyalarni foydalanish, talabalarda dars va darsdan tashqari faoliyatini yuqori darajada tashkil etish va o'zlashtirishni yaxshilashda muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun, noorganik kimyo fani laboratoriya mashg'ulotlarini o'qitishning dasturiy didaktik taminotini takomillashtirish hozirgi kunning muhim vazifalaridan hisoblanadi. Kimyoviy texnologik obyektlar va jarayonlarni kompyuterda modellashtirish zamonaviy kimyo va kimyo muhandisligining hal qiluvchi jihati hisoblanadi. Bu alohida atom, molekular, kimyoviy tajribalardan tortib butun sanoat korxonalarigacha bo'lgan kimyoviy tizimlarning xatti-harakatlarini taqlid qilish uchun hisoblash usullaridan foydalanishni o'z ichiga oladi. Bu muhandislarga an'anaviy eksperimental usullardan ko'ra samaraliroq va tejamkorroq jarayonlarni loyihalash, optimallashtirish va muammolarni bartaraf etish imkonini beradi. Ushbu soha bir nechta asosiy sohalarini o'z ichiga oladi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Talabalarda noorganik kimyo fanning laboratoriya mashg'ulotini o'qitishda dasturiy didaktik taminotni takomillashtirish o'quv jarayonini samarali tashkil etishda muhim o'rin tutadi. Ushbu dasturlar yordamida talabalar nazariy bilimlarni amaliyotga qo'llashda, xavfsizlikni ta'minlashda va o'zlashtirishni yaxshilashda yuqori natijalarga erishadilar [1]. O'qituvchilar esa o'z ish faoliyatlarini avtomatlashtirish, samarali boshqarish va talabalarni individual tarzda kuzatish imkoniyatlariga ega bo'ladilar. Dasturiy taminot o'quv jarayonini zamonaviy, xavfsiz va interaktiv tarzda takomillashtiradi, bu esa ta'lim sifatining oshishiga olib keladi.

Hisoblash kimyosi, muqobil ravishda nazariy kimyo yoki molekulyar modellashtirish (amaliyotchilar o'rtasida ma'lum bir fraksiyalanishni aks ettiruvchi) deb nomlanadi. XX asrning boshlarida kvant mexanikasining rivojlanishi bilan qo'yilgan degan ma'noda biroq, bu juda yosh, chunki insoniyat tarixida hech qanday texnologiya so'nggi 35 yil ichida raqamli kompyuterlar tezligida rivojlanmagan. Raqamli kompyuter hisoblash yangi nazariy metodologiyalarni ishlab chiqish va qo'llash uchun ushbu taraqqiyotdan foydalangan [2].

Hisoblash kimyosi nazariy kimyoning kichik sohasi sifatida tez rivojlanmoqda, bu yerda asosiy e'tibor kimyoviy bog'liq muammolarni hisob-kitoblar orqali hal qilishga qaratilgan [3.4].

Kvant kimyoviy hisob-kitoblarni amalga oshirish uchun foydalaniladigan Gaussian dasturi bilan ishlash tamoyillari misollar bilan yetarlicha batafsil bayon etilgan. Bu dasturni endigina o'zlashtirishni boshlaganlar uchun foydali bo'ladi [5.6].

Kompyuter kimyosi bu kimyoning informatsion texnologiyalarsiz tasavvur qilish qiyin bo'lgan sohasi bo'lib, zamonaviy kimyoning ajralmas qismidir. Ushbu fan kvant-kimyoviy hisoblashlar bilan cheklanib qolmasdan, o'z ichiga empirik usullarda birikmalarning turli xil fizik-kimyoviy xarakteristikalar hisobi, moddalar reaksiya qobiliyatini baholash va biologik faolliklarini ifodalovchi matematik modellar tuzish hamda dinamik jarayonlarni modellash kabi izlanishlarni qamrab olmoqda. Dunyo olimlari tomonidan turli xil kimyoviy, spektral va boshqa muammolar modelashtirish dasturlari yordamida yechilmoqda. Mazkur muammolarni hal qilishda zamonaviy DFT usullarini o'z ichiga olgan Gaussian, ORCA, Firefly/GAMESS, Hyperchem kabi dasturlar keng qo'llanilmoqda [7].

Kimyoda molekula fazoviy tuzilishini vizuallashtirish, molekula geometrik tuzilishining statistik xarakteristikalar va dinamikasini hisoblashning klassik mexanikaga asoslangan usullari, molekulyar mexanika, molekulyar dinamika, Broun dinamikasi, Monte-Karlo usuli, kvant-kimyoviy hisoblashlarning yarimempirik usullari, kvant-kimyoviy hisoblashlarning noempirik (abinitio) usullari, "Modda. tuzilishi – xossa" orasidagi o'zaro bog'liqliklar (QSAR) haqidagi nazariy bilimlar va ChemOffice, HyperChem va GAUSSIAN universal dasturlar majmualarida bajariladigan amaliy mashg'ulotlarga qaratilgan [8].

Bo'lajak kimyo fani o'qituvchilar, magistrlar va ilmiy tadqiqotchilar ushbu dasturlardan kimyoviy moddalarni aralashtirish va reaksiyalar jarayonini aniq modelashtirish, moddaning spektrini aniqlash, molekulalar va orbitallarning modellarini tasavvur qilish, kvant kimyosi va molekulyar modelashtirishning turli xil usullarini, kimyoviy tuzilmalarning grafik konstruksiyasini ishlab chiqish usullari keltirilgan [9].

Tadqiqot metodologiyasi. Molekulyar modelashtirishda alohida molekulalarning xatti-harakatlari va ularning o'zaro ta'siriga e'tibor qaratiladi. Molekulyar mexanika, molekulyar dinamika va zichlik funktsional nazariyasi kiradi. Bu reaksiya mexanizmlarini tushunish, yangi moddalarning va materiallarning xususiyatlarini bashorat qilish va ularni loyihalash uchun juda muhimdir.

Kimyoviy jarayonni modelashtirishda kompyuter dasturiy ta'minot paketlaridan foydalangan holda butun kimyoviy jarayonlarning harakatini taqlid qiladi. Bu elementlar va moddalarning massa va energiya balanslarini, reaksiya kinetikasini, suyuqlik dinamikasini va issiqlik uzatishni tavsiflovchi tenglamalar tizimini yechishni o'z ichiga oladi. U quyidagilar uchun ishlatiladi; optimal ish sharoitlarini, uskunalar o'lchamlarini va jarayonni boshqarish strategiyalarini aniqlash, qiyinchiliklarni aniqlash, o'zgarishlarning ta'sirini bashorat qilish va mavjud zavodlardagi muammolarni tashxislash, potentsial xavflarni baholash va xavfsizlik tartib-qoidalarini ishlab chiqish, kimyo va kimyoviy texnologik jarayonlarni modelashtirish kimyoviy reaktorlarning harakati, oqim shakllari, aralashtirish,

harorat gradiyentlari va reaksiya kinetikasi kabi omillarga e'tibor qaratiladi. Bu samarali va xavfsiz reaktorlarni loyihalash uchun zarurdir.

Turli darajadagi modelashtirishni birlashtiradi, molekulyar darajadagi tafsilotlarni makroskopik jarayon harakati bilan bog'laydi. Bu murakkab tizimlarni yanada kengroq tushunish imkonini beradi.

Modelni ishlab chiqishda mos model turini tanlash, tegishli parametrlarni aniqlash va eksperimental ma'lumotlarga nisbatan modelni tasdiqlashni o'z ichiga oladi. Eksperimental ma'lumotlar yoki nazariy hisob-kitoblar asosida model parametrlarining qiymatlarini aniqlash. Modelning haqiqiy dunyo tizimini to'g'ri ifodalashini va dasturiy ta'minotni amalga oshirishning to'g'riligini ta'minlash.

Simulyatsiyalar, ayniqsa, yirik tizimlar yoki murakkab modellar uchun hisoblash intensiv bo'lishi mumkin. Ko'pincha yuqori samarali hisoblash talab qilinadi. Ishonchli eksperimental ma'lumotlar modelni ishlab chiqish va tasdiqlash uchun juda muhimdir. Ma'lumotlarni samarali boshqarish ham muhim ahamiyatga ega.

Kimyoviy reaksiya jarayonlarini simulyatsiya qilish, kimyo sanoati, kimyoviy korxonalarni optimallashtirish, yangi jarayonlarni loyihalash, xavfsizlikni tahlil qilish, atrof-muhitga ta'sirni baholash. Atrof-muhit muhofazasini muhandisligi, ifloslantiruvchi kimyoviy moddalarni tashish, qayta ishlash va ularni modelashtirish, qayta tiklash yo'l xaritalarini ishlab chiqish.

Kimyoviy texnologik obyektlar va jarayonlarni kompyuterda modelashtirish uchun turli xil dasturiy paketlar mavjud. Ular: kimyo sanoatida jarayonlarni simulyatsiya qilish uchun keng qo'llaniladi, suyuqlik dinamikasi, issiqlik uzatish va reaksiya kinetikasini o'z ichiga olgan multifizik simulyatsiyalar uchun kuchli vosita, jarayonlarni modelashtirish va optimallashtirish uchun moslashuvchan platforma, turli modelashtirish texnikasi uchun asboblarni qutlari bilan ko'p qirrali dasturlash muhiti, har xil kvant kimyosi dasturiy paketlari, molekulyar modelashtirish imkoniyatlari.

Tahlil va natijalar. Noorganik kimyo fani laboratoriya mashg'ulotlarini o'qitish samaradorligini oshirish uchun dasturiy didaktik taminotdan foydalanish, o'quv jarayonini raqamlashtirish va interaktiv usullarni qo'llash muhim ahamiyatga ega. Ushbu tahlilda quyidagi asosiy masalalar noorganik kimyo fanining laboratoriya mashg'ulotlari ko'plab tajriba va amaliy ko'nikmalarni talab qiladi. Talabalar o'zlashtirish jarayonida ba'zi holatlarda tajriba o'tkazishdagi xatoliklar yoki noaniqliklar sababli bilimlarini to'liq rivojlantira olmaydilar. Shu sababli, dasturiy didaktik taminot orqali tajriba simulyatsiyalari yordamida talabalar laboratoriya mashg'ulotlarini xavfsiz, xatoliksiz va samarali tarzda o'rganish imkoniyatiga ega bo'ladi. Virtual laboratoriya (simulyatsiya dasturlari) talabaga kimyoviy jarayonlarni o'zaro ta'sirda kuzatish imkoniyatini taqdim etadi, bu esa nazariy bilimlarni amaliyotga qo'llashda yordam beradi.

Xulosa. Kimyoviy jarayonlarni kompyuterda modelashtirish, tajribalarni tushunish va optimallashtirish uchun kuchli vosita hisoblanadi. Uning turli sohalarida keng qo'llanilishi yanada samarali, barqaror va xavfsiz kimyoviy texnologiyalarga olib keladi. Hisoblash usullari va dasturiy ta'minotdagi davom etayotgan yutuqlar ushbu sohaning imkoniyatlari va ilovalarini kengaytiradi.

ADABIYOTLAR

1. Tursunov S., Nazarov I.. Ta'limda axborot texnologiyalari. Darslik. Toshkent: Adabiyot uchqunlari. 2019 yil.1-tom, 262-b.
2. Cramer C.J.Essentials of computational chemistry: theories and models.- John Wiley & Sons, 2013. 607 p.
3. Jensen F. Introduction to computational chemistry. - John Wiley & Sons, 2007. - 620 p.
4. Gilbert A. Introduction to Computational Quantum Chemistry: Theory //University Lecture. - 2007. -101 p.

5. Кларк Т.. Компьютерная химия. - М.: Мир, 1990.
6. Бутирская Э.В. Компьютерная химия: основы теории и работа с программами Гауссиан и ГауссВизв.-М:Салон пресс, 2011.224 с.
7. Eshimbetov A.G., Hayitboyev A.X., Maulyanov S.A., Toshev H.S.. Kompyuter kimyosi. O'zMU. 2015. 112 b
8. Muhamadiyev N.. Kimyoviy birikmalar tuzilishi va xossalarini matematik modellash. O'quv qo'llanma. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi - T.: Cho'lpon nomidagi NMIU, 2016, 264 bet.
9. Sultonov M.M., Julboyev T.A., Xolboyev O.N., Bakaxonov A.A., Babayev B.N. Axborot texnologiyalarini kasbiy faoliyatda qo'llash. O'quv qo'llanma / Ilm nuri print, 2024.-188 b.