



**FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI
HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI
QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH MINTAQAVIY
MARKAZI**



**KIMYO FANINI O'QITISHDA ILG'OR
XORIJIY TAJRIBALAR**



Modulning ishchi dasturi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2025-yil 30-dekabrda oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish yo'nalishlari o'quv reja va dasturlariga muvofiq ishlab chiqilgan

Tuzuvchi:

Jalolov I.J. - Farg'ona davlat universiteti,
"Kimyo" kafedrası professori, k.f.d. dotsent

Taqrizchilar:

Ismoilov M.Y. - Farg'ona davlat
universiteti, "Kimyo" kafedrası professori
k.f.d.

*O'quv dasturi Farg'ona davlat universiteti Kengashining qarori bilan tasdiqqa tavsiya qilingan.
(2025-yil "27" dekabrda 27-sonli yig'ilish bayonnomasi)*

KIRISH

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 2-sentyabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 3-dekabrda “Iqtidorli yoshlarni saralab olish tizimi va akademik litseylar faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4910-son hamda Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 1-iyundagi “Akademik litseylar rahbar va pedagog xodimlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi 296-son Qarorlarida belgilangan ustuvor yo‘nalishlar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u zamonaviy talablar asosida malaka oshirish jarayonlarining mazmunini takomillashtirish hamda akademik litseylar pedagog xodimlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Dastur doirasida berilayotgan tayanch modullari mavzulari orqali akademik litseylarda faoliyat olib borayotgan pedagog xodimlarning kimyo fanini o‘qitishda zamonaviy ta’lim metodlarini qo‘llash darajasini oshirish hisobiga ularning pedagogik mahorat va kasbiy kompetentligini muntazam takomillashtirish bilan birgalikda pedagog xodimlarning ehtiyojlari asosida tanlab olingan tanlov modullari bo‘yicha bilim, ko‘nikma va malakalarga ega bo‘lishlari ta’minlanadi.

Kursning maqsadi va vazifalari

Akademik litseylar pedagog xodimlarining malakasini oshirish kursining **maqsadi** pedagog xodimlarning o‘quv-tarbiyaviy jarayonlarini yuqori ilmiy-metodik darajada ta’minlashlari uchun zarur bo‘ladigan kasbiy bilim, ko‘nikma va malakalarini muntazam yangilash, kasbiy kompetentligi va pedagogik mahoratining uzluksiz rivojlanishini ta’minlashdan iborat.

Kursning **vazifalariga** quyidagilar kiradi:

- pedagog kadrlarning kasbiy bilim, ko‘nikma, malakalarini uzluksiz oshirish va rivojlantirish;
- pedagoglarning zamonaviy talablarga mos holda akademik litseylardagi o‘qitish sifati va samaradorligini ta’minlash uchun zarur bo‘lgan kasbiy mahorat darajasini oshirish;
- o‘qitishning innovatsion texnologiyalari va ilg‘or xorijiy tajribalarni o‘zlashtirish hamda ulardan o‘quv jarayonida samarali foydalanish ko‘nikmalarini shakllantirish;
- o‘quv jarayonini ilm-fan va ishlab chiqarish bilan samarali integratsiyasini ta’minlashga qaratilgan faoliyatni tashkil etish.

Kurs yakunida tinglovchilarning bilim, ko‘nikma va malakalari hamda kompetentligiga qo‘yiladigan talablar:

Kurs yakunida tinglovchilar quyidagi yo‘nalishlarda bilim, ko‘nikma, malaka hamda kompetensiyalarga ega bo‘lishlari talab etiladi:

Tinglovchi:

- zamonaviy kimyo ta’limining konseptual asoslarini;
- faol o‘rganish strategiyalari va texnikalarini;
- tanqidiy fikrlashni rivojlantirish usullarini;
- gamifikatsiya va o‘yinli ta’lim elementlarini;
- makro va mikro o‘qitish usullarini;
- modellashtirish va simulyatsiya usullarini;
- reaksiyalar turlari, mexanizmlar (SN1, SN2, E1, E2), stereokimyo, spektroskopiya asoslari (IQ, YMR) hamda olimpiada masalalarida uchraydigan murakkab transformatsiyalarni *bilishi* kerak.

Tinglovchi:

- muammoli ta’lim (Problem-Based Learning) usulini o‘rganish;
- loyihaga asoslangan ta’lim (Project-Based Learning) asoslarini qo‘llash;
- differensial ta’lim va individual yondashuvni baholash;
- kontseptual o‘rganish (Conceptual Learning) usulini joriy etish;
- inquiryga asoslangan ta’lim (Inquiry-Based Learning)ni baholash;
- xalqaro olimpiadalarda berilgan masalalarni yechimini topish;
- analogiya va metafora usulini amaliyotga tadbiiq etish;
- storytelling va narrativ usullardan samarali foydalanish *ko‘nikma va malakalariga* ega bo‘lishi lozim.

Tinglovchi:

- STEM va STEAM yondashuvlarini kimyo faniga integratsiya qilish;
- modellashtirish va simulyatsiya usullarini qo‘llash;
- kasbiy yo‘naltirishni integratsiya qilish;
- kimyo olimpiadalari uchun eksperimental tayyorgarlikni kuchaytirish;
- ilmiy tadqiqot tajribasini rivojlantirish;
- xalqaro kimyo olimpiadalari (IChO) talablari va dasturlarini o‘zlashtirish;
- analitik va fizik kimyo masalalarni yechish strategiyalari va xalqaro olimpiada darajasidagi masalalar asosida amaliy tajribani rivojlantirish;

- olimpiada darajasida mantiqiy yondashuv va tezkor hisoblashni rivojlantirish *kompetensiyalariga* ega bo'lishi lozim.

**“Kimyo fanini o‘qitishda zamonaviy ta’lim metodlari”
modul bo‘yicha soatlar taqsimoti**

№	Modul mavzulari	Auditoriya o‘quv yuklamasi		
		Jami	Nazariy	Amaliy mashg‘ulot
1.	Reaksiyalar turlari, mexanizmlar (SN1, SN2, E1, E2), stereokimyo.	2	2	
2.	Spektroskopiya asoslari (IQ, YMR) hamda olimpiada masalalarida uchraydigan murakkab transformatsiyalar.	2	2	
3.	Analitik va fizik kimyo masalalarni yechish strategiyalari.	2		2
4.	Xalqaro olimpiada darajasidagi masalalar asosida amaliy ko‘nikmalarni shakillantirish.	2		2
5.	Kimyo olimpiadalari uchun eksperimental tayyorgarlik. Xalqaro olimpiadalarda berilgan masalalarini tahlil qilish.	2		2
Jami:		10	4	6

NAZARIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

1-MAVZU: REAKSIYALAR TURLARI, MEXANIZMLAR (SN1, SN2, E1, E2), STEREOKIMYO. (2 SOAT)

Organik reaksiyalar turlari. Nukleofil almashinish reaksiyalari (Substitution). Eliminatsiya reaksiyalari. SN va E reaksiyalarni taqqoslash. Stereokimyo asoslari. Amaliy misollar va masalalar.

2-MAVZU: SPEKTROSKOPIYA ASOSLARI (IQ, YMR) HAMDA OLIMPIADA MASALALARIDA UCHRAYDIGAN MURAKKAB TRANSFORMATSIYALAR. (2 SOAT)

Infraqizil (IQ, IR) spektroskopiya asoslari. Yadro magnit rezonansi (YMR, NMR) spektroskopiyasi. IQ va YMR ma'lumotlarini kompleks tahlil qilish. Olimpiada masalalarida uchraydigan murakkab transformatsiyalar. Stereokimyoviy va mexanistik transformatsiyalar. Spektroskopiya va transformatsiyalarni bog'lash.

AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1- AMALIY MASHG'ULOT: ANALITIK VA FIZIK KIMYO MASALALARNI YECHISH STRATEGIYALARI. (2 SOAT)

Analitik kimyo masalalarini yechish strategiyalari. Umumiy algoritmlar. Eritmalar bilan bog'liq masalalar. Kislota–asos va pH masalalari. Cho'ktirish va muvozanat masalalari. Redoks va elektroximik masalalar. Fizik kimyo masalalarini yechish strategiyalari. Kimyoviy muvozanat masalalari. Fazalar muvozanati va eritmalar. Olimpiada masalalari uchun maxsus strategiyalar.

2-AMALIY MASHG'ULOT: XALQARO OLIMPIADA DARAJASIDAGI MASALALAR ASOSIDA AMALIY KO'NIKMALARNI SHAKILLANTIRISH. (2 SOAT)

Xalqaro olimpiada masalalarining turlari. Amaliy ko'nikmalarni shakllantirishning asosiy yo'nalishlari. Fanlararo integratsiya asosida tayyorlash. Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish metodikasi. Murakkab masalalarni yechish algoritmlari. Xalqaro olimpiada tipidagi amaliy ko'nikmalar. Baholash va refleksiya.

3-AMALIY MASHG'ULOT: KIMYO OLIMPIADALARI UCHUN EKSPERIMENTAL TAYYORGARLIK. XALQARO OLIMPIADALARDA BERILGAN MASALALARINI TAHLIL QILISH. (2 SOAT)

Eksperimental turda talab etiladigan asosiy kompetensiyalar. Kimyo olimpiadalari uchun eksperimental tayyorgarlik yo'nalishlari. Analitik kimyo bo'yicha tayyorgarlik. Organik kimyo eksperimenti. Fizik va kolloid kimyo elementlari. Xalqaro olimpiadalarda berilgan eksperimental masalalar tahlili. Xalqaro olimpiada masalalarini yechish strategiyasi (eksperimental tur). Tipik xatolar va ularni oldini olish.

“Kimyo fanini o‘qitishda zamonaviy ta’lim metodlari” moduli ma’ruza va amaliy mashg‘ulotlar shaklida olib boriladi.

Kursni o‘qitish jarayonida ta’limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va masofaviy ta’limga asoslangan raqamli texnologiyalari qo‘llanilishi nazarda tutilgan:

- video ma’ruzada zamonaviy interaktiv texnologiyalar yordamida prezentatsiya va elektron-didaktik texnologiyalar;

o‘tkaziladigan amaliy mashg‘ulotlarda bulutli texnologiyaga asoslangan dasturiy vositalar, ekspress-so‘rovlar, test so‘rovlari va boshqa interaktiv ta’lim usullarini qo‘llash nazarda tutiladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

I. Maxsus adabiyotlar

1. Isakulov F.B., SHernazarov I.E., Smanova Z.A. Kimyogar laborant (akademik litsey uchun). //O‘quv qo‘llanma. -T., 2021. -230 b.
2. Smanova Z.A. Ximik-laborant (akademik litseylar uchun). //O‘quv qo‘llanma. -T., 2023. -236 b.
3. Olimjonova M.S., Bahromjonova M.S., Mirzatolibova N.M. Kimyo ta’limida virtual laboratoriyalar imkoniyatlari. Yangi O‘zbekiston ilmiy tadqiqotlar jurnali, 2025. – 11–16 b.
4. Musoyeva D., Usmanova L. Effective methods of teaching chemistry based on innovative approaches. – Journal of Applied Science and Social Science, 2025, 1(5), 676–680.
5. Alhashem F., Alfaiakawi A. Technology-enhanced learning through virtual laboratories in chemistry education. – Contemporary Educational Technology, 2023, 15(4), ep474.
6. Zhangli Chen. Innovative Methods and Applications of Chemical Education Based on Modern Science and Technology. – Frontiers in Educational Research, 2023, 6(25):136-141.
7. Slemjanova A.Z., Beisembaeva L.K. Modern educational technologies in chemistry teaching: Improving education in the 21st century. – Eurasian Science Review, 2025.
8. Nozima Yodgorova U. Kimyo ta’limida STEAM yondashuvi: innovatsion imkoniyatlar. – Unipublish.uz, 2025.
9. Nurdiana L. et al. Implementation of STEM-Integrated PjBL based on Lesson Study: Improving Students’ Critical Thinking Skills. – Journal of Educational Chemistry (JEC), 2024, 6(2), 71–84
10. Rakhimova K.A. The use of modern pedagogical technologies in teaching chemistry. – International Journal of Artificial Intelligence, 2025.
11. Xolmurodov M.Q., Tog‘ayeva M.A. Kimyo o‘qitish jarayonida eksperimentlarning ahamiyati. – WOS Journals, 2025.
12. Tabiiy fanlarni o‘qitishni takomillashtirish bo‘yicha maqola. Tabiiy fanlarni o‘qitish metodikasini takomillashtirish. – PEDAGOGS, 2025.
13. Rajabova M.R. Kimyo fanida zamonaviy texnologiyalarini rivojlantirish. – International Journal of Science and Technology, 2025, 2(10), 3–5.

II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI

Hozirgi vaqtda ta’lim jarayonida o‘qitishning zamonaviy metodlari keng qo‘llanilmoqda. O‘qitishning zamonaviy metodlarini qo‘llash o‘qitish jarayonida yuqori samaradorlikka erishishga olib keladi. Ta’lim metodlarini tanlashda har bir darsning didaktik vazifasidan kelib chiqib tanlash maqsadga muvofiq sanaladi.

An’anaviy dars shaklini saqlab qolgan holda, unga turli-tuman ta’lim oluvchilar faoliyatini faollashtiradigan metodlar bilan boyitish ta’lim oluvchilarning o‘zlashtirish darajasining ko‘tarilishiga olib keladi. Buning uchun dars jarayoni oqilona tashkil qilinishi, ta’lim beruvchi tomonidan ta’lim oluvchilarning qiziqishini orttirib, ularning ta’lim jarayonida faolligi muttasil rag‘batlantirilib turilishi, o‘quv materialini kichik-kichik bo‘laklarga bo‘lib, ularning mazmunini ochishda aqliy hujum, kichik guruhlarda ishlash, bahs-munozara, muammoli vaziyat, yo‘naltiruvchi matn, loyiha, rolli o‘yinlar kabi metodlarni qo‘llash va ta’lim oluvchilarni amaliy mashqlarni mustaqil bajarishga undash talab etiladi.

Bu metodlarni interfaol yoki interaktiv metodlar deb ham atashadi. **Interfaol metodlar** deganda-ta’lim oluvchilarni faollashtiruvchi va mustaqil fikrlashga undovchi, ta’lim jarayonining markazida ta’lim oluvchi bo‘lgan metodlar tushuniladi. Bu metodlar qo‘llanilganda ta’lim beruvchi ta’lim oluvchini faol ishtirok etishga chorlaydi. Ta’lim oluvchi butun jarayon davomida ishtirok etadi. Ta’lim oluvchi markazda bo‘lgan yondoshuvning foydali jihatlari quyidagilarda namoyon bo‘ladi:

- ta’lim samarasi yuqoriroq bo‘lgan o‘qish-o‘rganish;
- ta’lim oluvchining yuqori darajada rag‘batlantirilishi;
- ilgari orttirilgan bilimning ham e’tiborga olinishi;
- o‘qish shiddatini ta’lim oluvchining ehtiyojiga muvofiqlashtirilishi;
- ta’lim oluvchining tashabbuskorligi va mas’uliyatining qo‘llab-quvvatlanishi;
- amalda bajarish orqali o‘rganilishi;
- ikki taraflama fikr-mulohazalarga sharoit yaratilishi.

“SWOT-tahlil” metodi.

Metodning maqsadi: mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo‘llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi. SWOT tahlili izohi.

“Xulosalash” (Rezyume, Ver) metodi

Metodning maqsadi: Bu metod murakkab, ko‘ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli harakridagi mavzularni o‘rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo‘yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo‘yicha o‘rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda shaxsning mustaqil g‘oyalari, fikrlarini yozma va og‘zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. “Xulosalash” metodidan mahruza mashg‘ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg‘ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

Namuna:

Fanga qo‘yilgan zamonaviy talablar					
Fanga tinglovchilarning munosabati		Fanga kirayotgan pedagog bilan tinglovchilar munosabat		Fandan pedagog axborot texnologiya vositalar bilan ishlashi	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
Xulosa:					

“Keys-stadi” metodi. “Keys-stadi” - inglizcha so‘z bo‘lib, (“case” – aniq vaziyat, hodisa, “stadi” – o‘rganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni o‘rganish, tahlil qilish asosida o‘qitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921-yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini o‘rganishda foydalanish tartibida qo‘llanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. “Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot tahmini bilan tanishtirish	-yakka tartibdagi audio-vizual ish; -keys bilan tanishish (matnli, audio yoki media shaklda); -axborotni umumlashtirish; -axborot tahlili; -muammolarni aniqlash
2-bosqich: Keysni aniqlashtirish va o'quv topshirig'ini belgilash	-individual va guruhda ishlash; -muammolarni dolzarblik ierarxiyasini aniqlash; -asosiy muammoli vaziyatni belgilash
3-bosqich: Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali o'quv topshirig'ining yechimini izlash, hal etish yo'llarini ishlab chiqish	-individual va guruhda ishlash; -muqobil yechim yo'llarini ishlab chiqish; -har bir yechimning imkoniyatlari va to'siqlarni tahlil qilish; -muqobil yechimlarni tanlash
4-bosqich: Keys, yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	-yakka va guruhda ishlash; -muqobil variantlarni amalda qo'llash imkoniyatlarini asoslash; -ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; -yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish

Keys. Mashg'ulot jarayonida siz o'tayotgan mavzuni juda yaxshi biladigan tinglovchi yoki tinglovchi bor, shu sabab, u mashg'ulot davomida Sizga va ta'lim jarayoniga xalaqit bera boshladi: savollari, fikrlarga qo'shilishi bilan barchani diqqatini bo'lib chalg'ita boshladi.

“FSMU” metodi

Metodning maqsadi: Mazkur metod ishtirokchilardagi umumiy fikrlardan xususiy fxulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o'zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur metoddan ma'ruza mashg'ulotlarida, mustahkamlashda, o'tilgan mavzuni so'rashda, uyga vazifa berishda hamda amaliy mashg'ulot natijalarini tahlil etishda oydalanish tavsiya etiladi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- qatnashchilarga mavzuga oid bo'lgan yakuniy xulosa yoki g'oya taklif etiladi;
- har bir ishtirokchiga FSMU metodining bosqichlari yozilgan qog'ozlarni tarqatiladi: ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruhiy tartibda

taqdimot qilinadi. FSMU tahlili qatnashchilarda nazariy va amaliy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o'zlashtirilishiga asos bo'ladi. Namuna. Fikr: "Pedagogik pedagogika" Topshiriq: Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU orqali tahlil qiling.

"Assesment" metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod tahlim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichi va amaliy ko'nikmalarini tekshirishga yo'naltirilgan. Mazkur texnika orqali tahlim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo'nalishlar (test, amaliy ko'nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo'yicha tashxis qilinadi va baholanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi: "Assesment"lardan mahruza mashg'ulotlarida tinglovchi yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o'rganishda, yangi ma'lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg'ulotlarda esa mavzu yoki ma'lumotlarni o'zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o'z-o'zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, pedagogning ijodiy yondashuvi hamda o'quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo'shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

"Tushunchalar tahlili" metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod qatnashchilarni mavzu bo'yicha tayanch tushunchalarni o'zlashtirish darajasini aniqlash, o'z bilimlarini mustaqil ravishda tekshirish, baholash, shuningdek, yangi mavzu bo'yicha dastlabki bilimlar darajasini tashhis qilish maqsadida qo'llaniladi. Metodni amalga oshirish tartibi: ishtirokchilar mashg'ulot qoidalari bilan tanishtiriladi; tinglovchilarga mavzuga yoki bobga tegishli bo'lgan so'zlar, tushunchalar nomi tushirilgan tarqatmalar beriladi (individual yoki guruhli tartibda); tinglovchilar mazkur tushunchalar qanday ma'no anglatishi, qachon, qanday holatlarda qo'llanilishi haqida yozma ma'lumot beradilar; belgilangan vaqt yakuniga yetgach o'qituvchi berilgan tushunchalarning to'g'ri va to'liq izohini o'qib eshittiradi yoki slayd orqali namoyish etadi; har bir ishtirokchi berilgan to'g'ri javoblar bilan o'zining shaxsiy munosabatini taqqoslaydi, farqlarini aniqlaydi va o'z bilim darajasini tekshirib, baholaydi.

Namuna: **“Moduldagi tayanch tushunchalar tahlili”**

Tushunchalar	Sizningcha bu tushuncha qanday ma’noni anglatadi?	Qo‘shimcha ma’lumot
Pedagog	Pedagog-tarbiyachi. Yosh avlodga ta’lim-tarbiya beruvchi shaxs. Ta’lim-tarbiya jarayonini o‘rganuvchi va bu jarayonni boshqarish muammolari bilan shug‘ullanuvchi shaxs.	
Jamoa	Yig‘ilma, omma, birgalikdagi majlis, birlashma, guruh ma’nolarini anglatadi.	
Tarbiya	Muayyan, aniq maqsad hamda ijtimoiy-tarixiy tajriba asosida yosh avlodni har tomonlama o‘stirish, uning ongi, xulq-atvori va dunyoqarashini tarkib toptirish jarayoni.	
Shaxs	Psixologik jihatdan taraqqiy etgan, shaxsiy xususiyatlari va xatti-harakatlari bilan boshqalardan ajralib turuvchi, muayyan xulq-atvor va dunyoqarashga ega bo‘lgan jamiyat a’zosi.	
Insonparvarlik	Insonning qadri, erkinligi baxt-saodati teng huquqliligi to‘g‘risida insoniylikning barcha tamoyillarini yuzaga chiqarish uchun shart-sharoitlar yaratib berish haqida g‘amxo‘rlik qilishni ifodalovchi tushuncha.	
Pedagogik texnika	O‘qitish, ta’sir ko‘rsatish, ta’lim-tarbiya oluvchilarga o‘z his-tuyg‘ulari, bilimlari, axloqiy fazilatlarini uzatish texnologiyasini ifodalaydi.	

Izoh: Ikkinchi ustunchaga qatnashchilar tomonidan fikr bildiriladi. Mazkur tushunchalar haqida qo‘shimcha ma’lumot glossariyda keltirilgan.

“Blits-o‘yin” metodi

Metodning maqsadi: tinglovchilarda tezlik, axborotlar tizmini tahlil qilish, rejalashtirish, prognozlash ko‘nikmalarini shakllantirishdan iborat. Mazkur metodni baholash va mustahkamlash maqsadida qo‘llash samarali natijalarni beradi.

Metodni amalga oshirish bosqichlari:

1. Dastlab ishtirokchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, yahni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni

sinchiklab o'rganish talab etiladi. Shundan so'ng, ishtirokchilarga to'g'ri javoblar tarqatmadagi "yakka baho" kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-o'qituvchi ishtirokchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiradi va guruh ahzolarini o'z fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga tahsir o'tkazib, o'z fikrlariga ishonirish, kelishgan holda bir to'xtamga kelib, javoblarini "guruh bahosi" bo'limiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, to'g'ri harakatlar ketma-ketligi trener-o'qituvchi tomonidan o'qib eshittiriladi, va shaxslardan bu javoblarni "to'g'ri javob" bo'limiga yozish so'raladi.

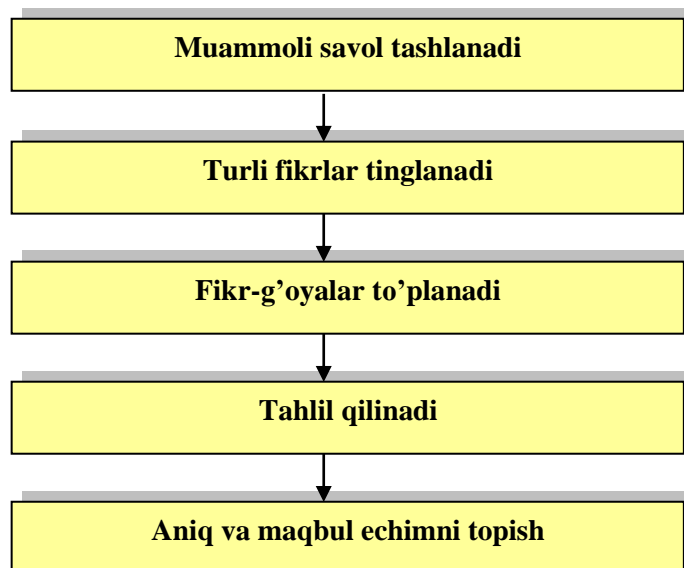
4. "To'g'ri javob" bo'limida berilgan raqamlardan "yakka baho" bo'limida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq bo'lsa "0", mos kelsa "1" ball qo'yish so'raladi. Shundan so'ng "yakka xato" bo'limidagi farqlar yuqoridan pastga qarab qo'shib chiqilib, umumiy yig'indi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda "to'g'ri javob" va "guruh bahosi" o'rtasidagi farq chiqariladi va ballar "guruh xatosi" bo'limiga yozib, yuqoridan pastga qarab qo'shiladi va umumiy yig'indi keltirib chiqariladi.

6. Trener-o'qituvchi yakka va guruh xatolarini to'plangan umumiy yig'indi bo'yicha alohida-alohida sharhlab beradi.

7. I shtirokchilarga olgan baholariga qarab, ularning mavzu bo'yicha o'zlashtirish darajalari aniqlanadi.

Quyida "Bahs-munozara" metodini o'tkazish tuzilmasi berilgan.



“Bahs-munozara” metodining tuzilmasi

“Bahs-munozara” metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:

1. Ta’lim beruvchi munozara mavzusini tanlaydi va shunga doir savollar ishlab chiqadi.
2. Ta’lim beruvchi ta’lim oluvchilarga muammo bo’yicha savol beradi va ularni munozaraga taklif etadi.
3. Ta’lim beruvchi berilgan savolga bildirilgan javoblarni, ya’ni turli g’oya va fikrlarni yozib boradi yoki bu vazifani bajarish uchun ta’lim oluvchilardan birini kotib etib tayinlaydi. Bu bosqichda ta’lim beruvchi ta’lim oluvchilarga o’z fikrlarini erkin bildirishlariga sharoit yaratib beradi.
4. Ta’lim beruvchi ta’lim oluvchilar bilan birgalikda bildirilgan fikr va g’oyalarni guruhlariga ajratadi, umumlashtiradi va tahlil qiladi.
5. Tahlil natijasida qo’yilgan muammoning eng maqbul echimi tanlanadi.

“Bahs-munozara” metodining afzalliklari:

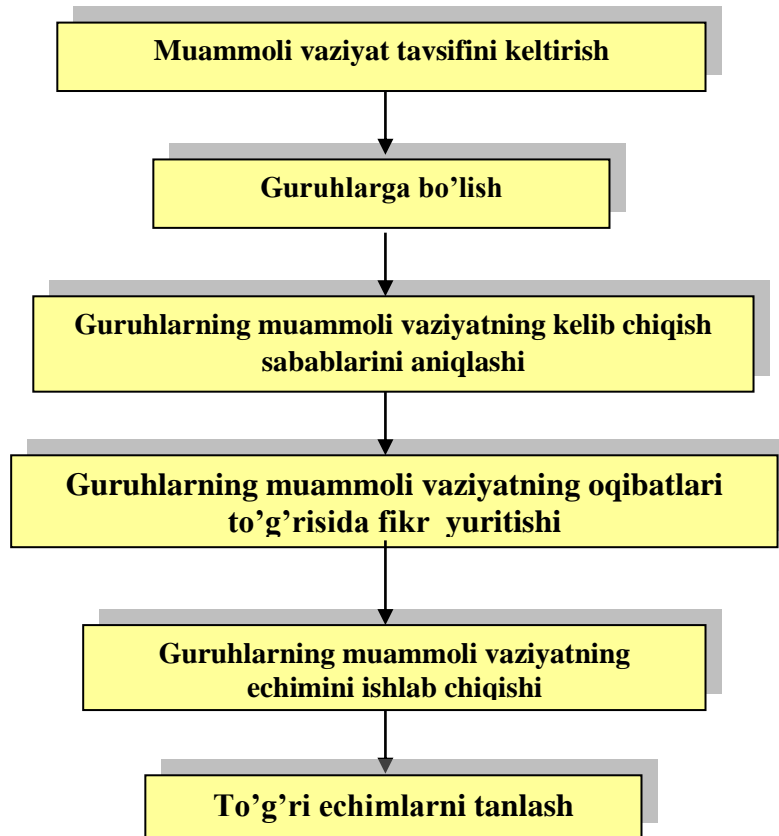
- ta’lim oluvchilarni mustaqil fikrlashga undaydi;
- ta’lim oluvchilar o’z fikrining to’g’riligini isbotlashga harakat qilishiga imkoniyat yaratiladi;
- ta’lim oluvchilarda tinglash va tahlil qilish qobiliyatining rivojlanishiga yordam beradi.

“Bahs-munozara” metodining kamchiliklari:

- ta’lim beruvchidan yuksak boshqarish mahoratini talab etadi;
- ta’lim oluvchilarning bilim darajasiga mos va qiziqarli bo’lgan mavzu tanlash talab etiladi.

“Muammoli vaziyat” metodi - ta’lim oluvchilarda muammoli vaziyatlarning sabab va oqibatlarini tahlil qilish hamda ularning echimini topish bo’yicha ko‘nikmalarini shakllantirishga qaratilgan metoddir.

“Muammoli vaziyat” metodi uchun tanlangan muammoning murakkabligi ta’lim oluvchilarning bilim darajalariga mos kelishi kerak. Ular qo’yilgan muammoning echimini topishga qodir bo’lishlari kerak, aks holda echimni topa olmagach, ta’lim oluvchilarning qiziqishlari so‘nishiga, o‘zlariga bo‘lgan ishonchlarining yo‘qolishiga olib keladi. «Muammoli vaziyat» metodi qo‘llanilganda ta’lim oluvchilar mustaqil fikr yuritishni, muammoning sabab va oqibatlarini tahlil qilishni, uning echimini topishni o‘rganadilar. Quyida “Muammoli vaziyat” metodining tuzilmasi keltirilgan.



“Muammoli vaziyat” metodining tuzilmasi

“Muammoli vaziyat” metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:

1. Ta’lim beruvchi mavzu bo‘yicha muammoli vaziyatni tanlaydi, maqsad va vazifalarni aniqlaydi. Ta’lim beruvchi ta’lim oluvchilarga muammoni bayon qiladi.
2. Ta’lim beruvchi ta’lim oluvchilarni topshiriqning maqsad, vazifalari va shartlari bilan tanishtiradi.
3. Ta’lim beruvchi ta’lim oluvchilarni kichik guruhlarga ajratadi.
4. Kichik guruhlar berilgan muammoli vaziyatni o‘rganadilar. Muammoning kelib chiqish sabablarini aniqlaydilar va har bir guruh taqdimot qiladi. Barcha taqdimotdan so‘ng bir xil fikrlar jamlanadi.
5. Bu bosqichda berilgan vaqt mobaynida muammoning oqibatlari to‘g‘risida fikr-mulohazalarini taqdimot qiladilar. Taqdimotdan so‘ng bir xil fikrlar jamlanadi.
6. Muammoni echishning turli imkoniyatlarini muhokama qiladilar, ularni tahlil qiladilar. Muammoli vaziyatni echish yo‘llarini ishlab chiqadilar.

7. Kichik guruhlar muammoli vaziyatning echimi bo'yicha taqdimot qiladilar va o'z variantlarini taklif etadilar.

8. Barcha taqdimotdan so'ng bir xil echimlar jamlanadi. Guruh ta'lim beruvchi bilan birgalikda muammoli vaziyatni echish yo'llarining eng maqbul variantlarini tanlab oladi.

“Muammoli vaziyat” metodining afzalliklari:

- ta'lim oluvchilarda mustaqil fikrlash qobiliyatlarini shakllantiradi;
- ta'lim oluvchilar muammoning sabab, oqibat va echimlarni topishni o'rganadilar;
- ta'lim oluvchilarning bilim va qobiliyatlarini baholash uchun yaxshi imkoniyat yaratiladi;
- ta'lim oluvchilar fikr va natijalarni tahlil qilishni o'rganadilar.

“Muammoli vaziyat” metodining kamchiliklari:

- ta'lim oluvchilarda yuqori motivatsiya talab etiladi;
- qo'yilgan muammo ta'lim oluvchilarning bilim darajasiga mos kelishi kerak;

NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI.

1-MAVZU: REAKSIYALAR TURLARI, MEXANIZMLAR (SN1, SN2, E1, E2), STEREOKIMYO. (2 SOAT)

Organik reaksiyalar turlari. Nukleofil almashinish reaksiyalari (Substitution). Eliminatsiya reaksiyalari. SN va E reaksiyalarni taqqoslash. Stereokimyo asoslari. Amaliy misollar va masalalar.

Reja.

1. Karbonil guruxi va uning geteroanaloglarining o`ziga xos xususiyatlari.
2. Karbonil guruxi bilan reaksiyaga kiruvchi nukleofil reagentlar sinflanishi.
3. Asoslar bilan o`tdigan reaksiyada maxsus va umumiy kataliz roli.
4. Reaksiyaning umumiy mexanizmi.

Qutbli qo`shbog`dagi nukleofil reaksiyalarning umumiy tavsiloti. Karbonil guruxi elektron tuzilishi, uni nitril, nitrozo, azometin kabi guruxlar bilan solishtirish. Karbonil guruxni nukleofil zarrachalari bilan o`tdigan reaksiyasi. Nukleofil zarralarni sinflanishi. Oksobirikmalar va asoslar orasida o`tdigan reaksiya tavsiloti: mexanizm, kinetika, fazoviy omillar. sp²-gibridlangan uglerod atomida boradigan nukleofil almashinish reaksiyalari.

Nazariy ma'lumot: Karbonil guruhni trigonal sp²-gibridlangan uglerod atomi bir tekislikda yotuvchi uchta σ-bog' va gibridlanmagan p-orbital hisobiga kislorod bilan π-bog' hosil qiladi. Uglerod va kislorod atomlarini elektrmanfiyligidagi farq hisobiga ular orasidagi π-bog' kuchli qutblangan.

Buning natijasida karbonil guruhni uglerod atomida musbat zaryad δ⁺, kislorod atomida manfiy zaryad δ⁻ hosil bo'ladi. Uglerod atomi elektrondefitsit bo'lib, nukleofil hujum uchun qulay markaz hisoblanadi.

Nukleofil hujumni oson borishi uglerod atomini effektiv musbat zaryadi, uni fazoviy maqbulligi va muxitni kislota-asos xossalriga bog'liqdir. Karbonil guruh uglerod atomi bilan bog'langan guruhlarni elektron effektini hisobga olganda aldegid va ketonlarning quyidagi qatorida δ⁺ qiymati pasayib boradi.



Karbonil guruhining uglerod atomini fazoviy maqbulligi vodorod atomini xajmdor organik radikallarga almashganda pasayadi. Shuning uchun aldegidlar ketonlarga nisbatan reaksiyon qobiliyati yuqori.

Karbon kislotalarning funktsional hosilalarida R-CO-X karbonil uglerod atomidagi effektiv musbat zaryad X o`rinbosarni -I effekti ortishi bilan o`sadi, uni

+M effekti ortishi bilan pasayadi. Bu effektlarni ta'siri natijasida nukleofil hujumga kirishish qobiliyati ko'rilayotgan birikmalarda qo'yidagi qatorda ortib boradi:

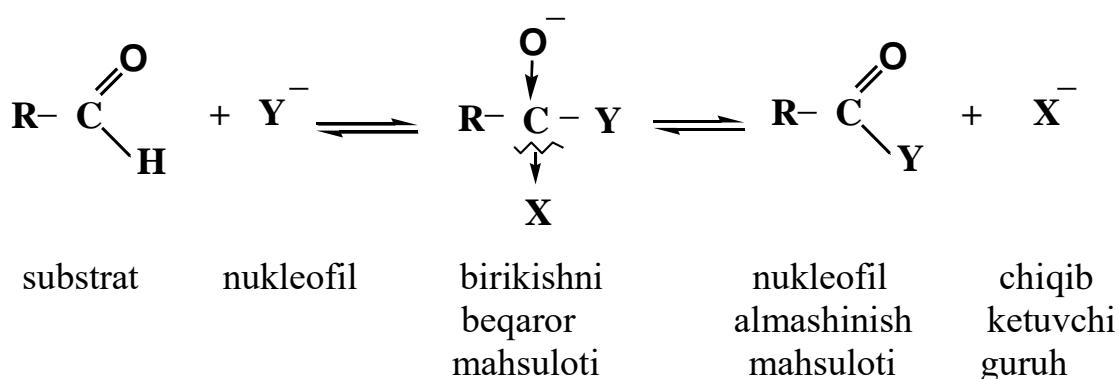


Umuman olganda aldegid va ketonlar karbon kislotalar hosilalariga qaraganda nukleofil hujumga oson tutiladilar.

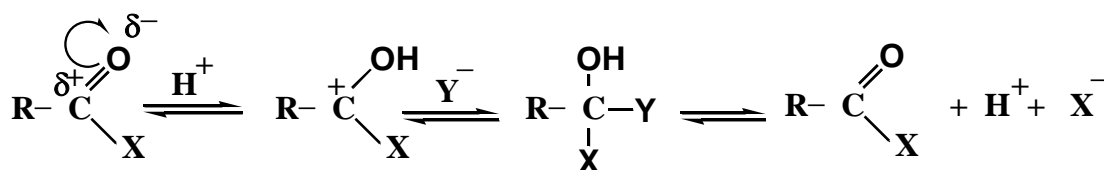
Karbon kislota hosilalarida uglerod atomini elektrofilligi karbonidagi «funktional» o'rinbosarni +M-effekti hisobiga kamayadi. Nukleofil birikish aldegid va ketonlar uchun xosdir.

Nukleofil almashinish reaksiyalari karbon kislotalar va ularni funktsional hosilalariga xosdir.

R-CO-X turidagi birikmalarda X o'rinbosar X⁻ anion yoki HX kislota holida chiqib ketish qobiliyatiga egadir. Buning natijasida X o'rinbosar boshqa nukleofil guruh U ga almashinadi. Bunday reaksiyalar karbonil guruhni uglerod atomiga nukleofil birikishni beqaror mahsuloti hosil bo'lishi bilan boradi.

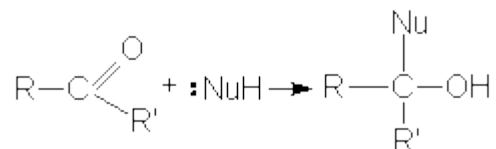


Reaksiya yetarli darajada kuchli nukleofil Y⁻ va yaxshi chiqib ketuvchi guruh X ishtirokida yoki kislotali kataliz sharoitida boradi. X⁻ o'rinbosarni +M-effekti natijasida karbonil uglerod atomidagi hosil bo'lgan qisman musbat zaryad uni nukleofil hujumi uchun yetarli bo'lmasligi sabab, kislota odatda zarur bo'ladi. Bunday holatlarda karbonil guruhni kislorod atomini protonlanishi uglerod atomida to'liq musbat zaryadni hosil bo'lishiga olib keladi va nukleofil hujumni osonlashtiradi.



Karbonil guruhidagi nukleofil qo'shilish reaksiyalari.

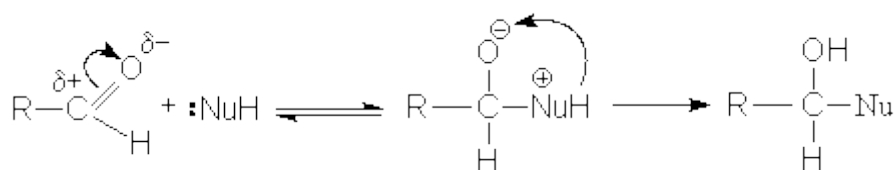
Karbonil tutgan birikmaga :NuH reaktivining nukleofil birikish reaksiyalarining stexiometriyasi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi.



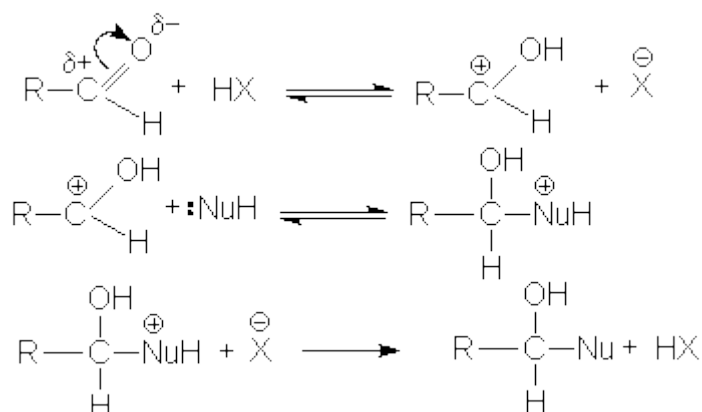
Yuqorida ko'rsatilganidek, nukleofil reagentning karbonil uglerod atomiga hujumi karbonil guruhining p-bog'ining uzilishiga olib keladi. Olingan oraliq mahsulot nukleofil birikish mahsulotlarining hosil bo'lishiga olib keladigan keyingi o'zgarishlarga uchraydi.

Karbonil guruhidagi nukleofil birikish reaksiyalari katalizator kislotaga, asos bo'lishi yoki katalizatorsiz amalga oshirilishi mumkin.

Katalizatorsiz boradigan reaksiyalarda quyidagi mexanizm amalga oshiriladi:



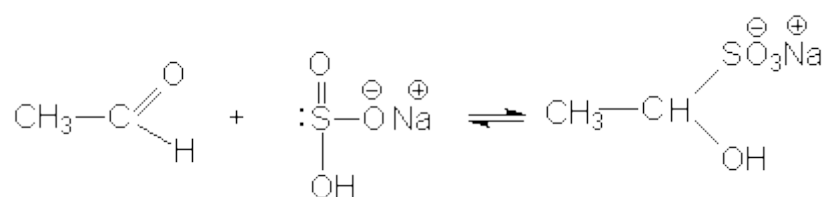
Kislota katalizi holatida nukleofil hujumdan oldin substratning protonlanishi sodir bo'ladi:



Asos katalizida katalizatorning vazifasi reagent bilan kislota-asos o'zaro ta'sirida karbonil uglerodga muvaffaqiyatli hujum qiladigan kuchliroq nukleofil hosil qilishdir:

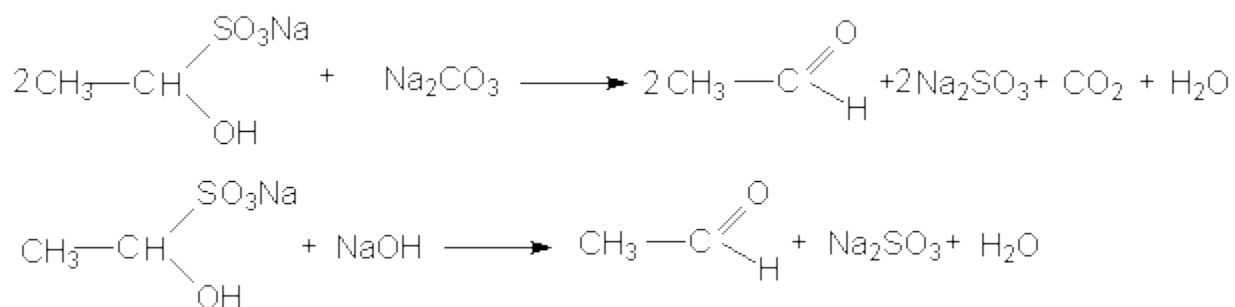
bog'liq.

3. Natriy gidrosulfit (bisulfit) bilan o'zaro ta'siri.



Ushbu reaksiyada katalizator kerak emas, chunki tuz ionlari juftligidagi gidrosulfit anioni juda samarali nukleofil agentdir.

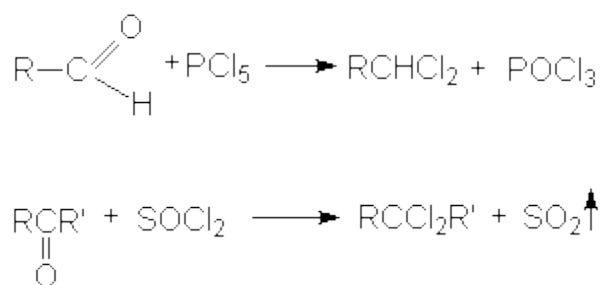
Gidrosulfitning karbonil birikmasi bilan birikishi mahsulotlari natriy gidrosulfitning suvli eritmasida erimaydigan yuqori kristallanadigan moddalardir. Shuning uchun ular natriy gidrosulfit reaksiyaga kirishmaydigan moddalardan karbonil birikmalarini ajratish uchun ishlatiladi. Ishqor yoki soda eritmasi bilan qizdirilganda hosil bo'lgan qo'shimchalar natriy sulfitni hosil qilish uchun parchalanadi va karbonil birikmasini qayta hosil qiladi.

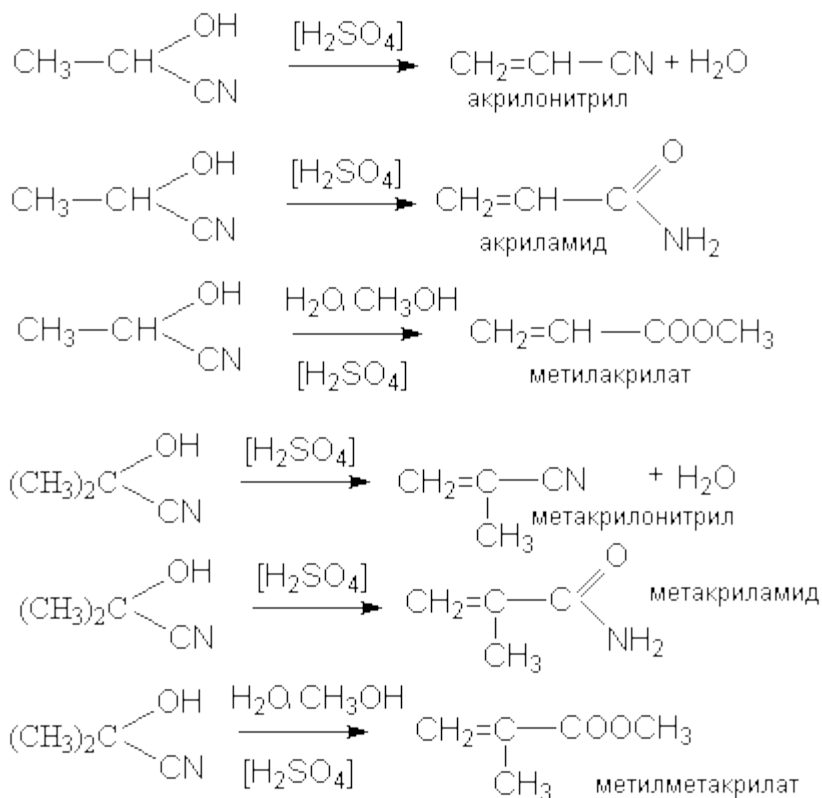


Shuni ta'kidlash kerakki, natriy gidrosulfit bilan faqat aldegidlar va metil ketonlarga reaksiyaga kirishadi.

4. Karbonil guruhining kislородini galogenlarga almashishi.

Fosfor, oltingugurt va boshqa galogenidlar aldegidlar va ketonlarga galogenlovchi moddalar vazifasini bajaradi.



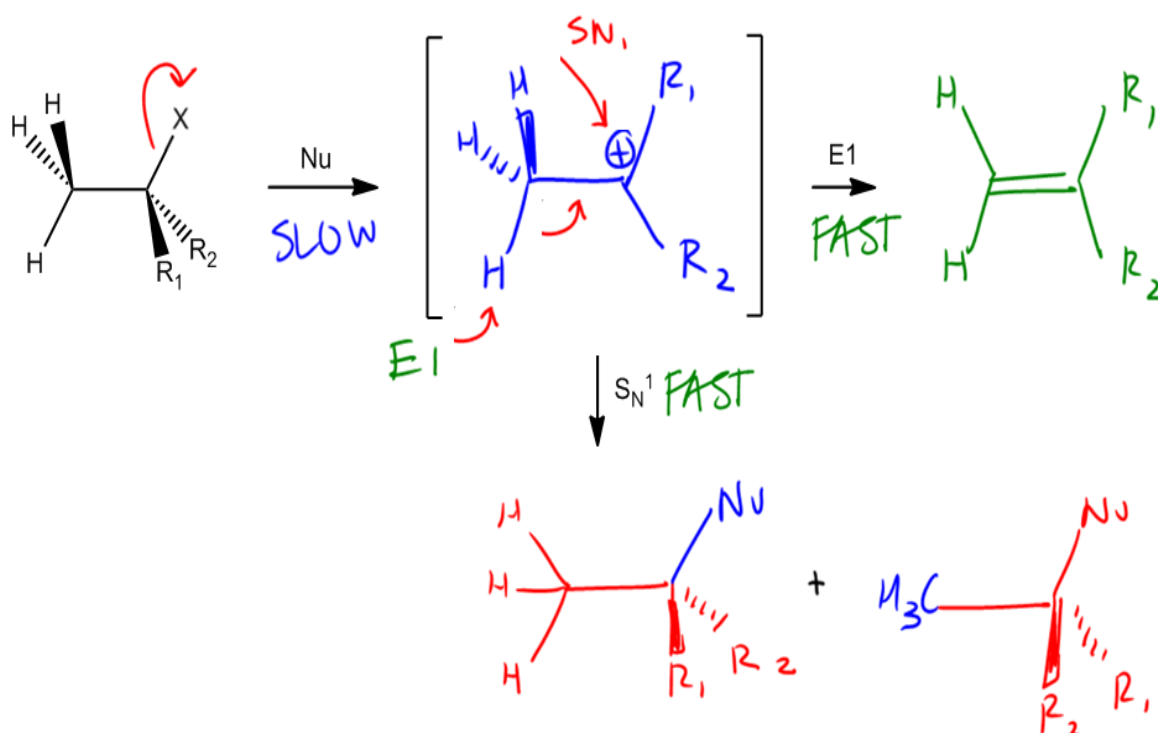
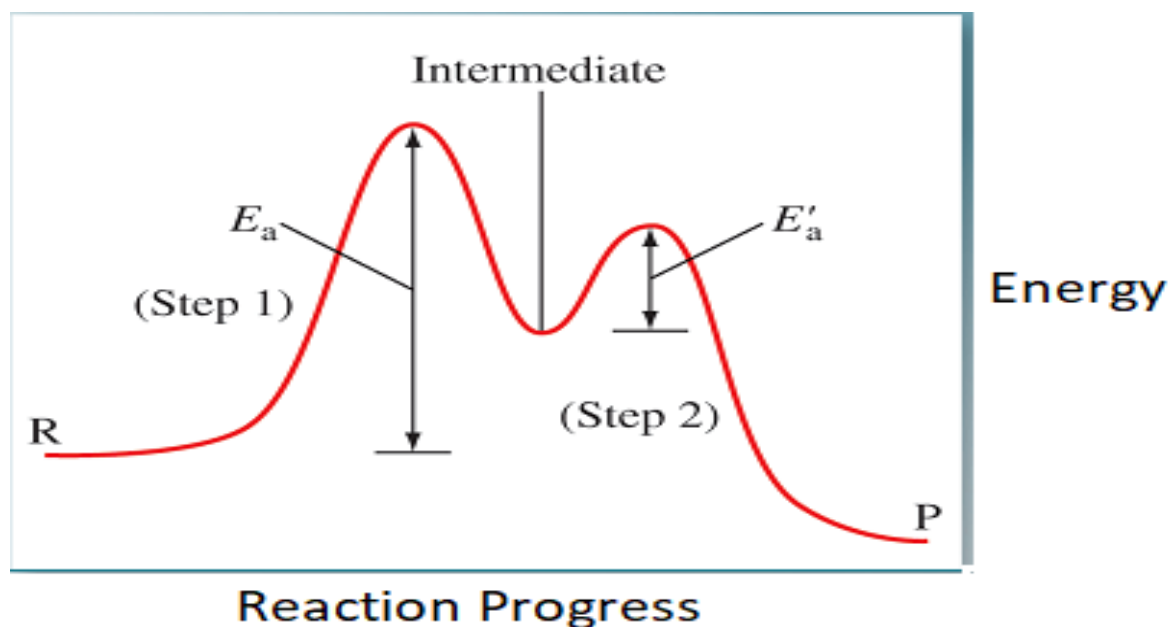
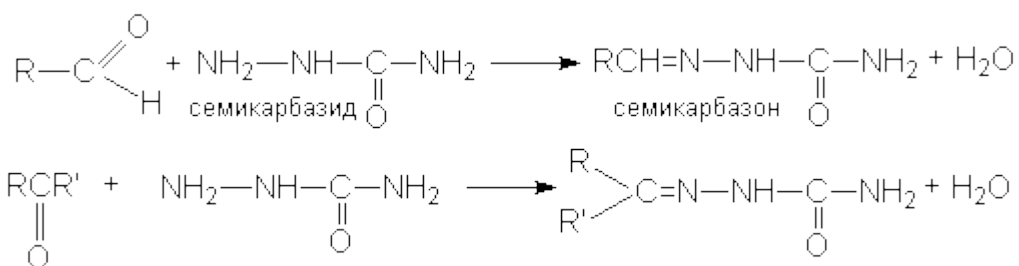


6. Azotli asoslarning nukleofil birikishi reaksiyalari.

Bu reaksiyalarning barchasi bitta mexanizm bo'yicha boradi va kislota katalizi nafaqat nukleofil birikishning birlamchi bosqichini tezlashtiradi, balki keyingi bosqichlarda suvni samarali yo'q qilishga yordam beradi. Azot asosini NH_2X belgilab, ularning HY kislotasi bilan katalizlangan karbonil birikmalari bilan o'zaro ta'sirining umumiy mexanizmini quyidagicha tasavvur qilishimiz mumkin:

SN1 vs SN2 vs E1 vs E2 – qisqa taqqoslash

Mexanizm	Bosqich	Tezlik bog'liqligi	Substrat	Stereokimyo
SN1	2	faqat substrat	3°	rasemizatsiya
SN2	1	substrat + nukleofil	1°	inversiya
E1	2	faqat substrat	3°	alken
E2	1	substrat + asos	2°/3°	anti eliminatsiya



2-MAVZU: SPEKTROSKOPIYA ASOSLARI (IQ, YMR) HAMDA OLIMPIADA MASALALARIDA UCHRAYDIGAN MURAKKAB TRANSFORMATSIYALAR. (2 SOAT)

Infraqizil (IQ) spektroskopiya asoslari. Yadro magnit rezonansi (YMR) spektroskopiyasi. IQ va YMR ma'lumotlarini kompleks tahlil qilish. Olimpiada masalalarida uchraydigan murakkab transformatsiyalar. Stereokimyoviy va mexanistik transformatsiyalar. Spektroskopiya va transformatsiyalarni bog'lash.

Kimyo fakultetlarining bakalavrlariga va magistrilariga o'qiladigan "fizikaviy tadqiqot usullari", "molekulyar spektroskopiya", «analitik kimyoning» optik analiz usullari qismi va shunga o'xshash fanlarda kimyoviy moddalarning turli xil spektrlari o'rganiladi. Bunday spektrlar laboratoriyalarda spektral asboblar yordamida olinadi. Spektir olish imkoniyati bo'lmagan sharoitda esa ularni internetdan olish mumkin.

Quyidagi internet saytlaridan organik moddalarning YaMR (^1H va ^{13}C), IQ, UB va mass spektrlarini olish mumkin:

https://sdfs.db.aist.go.jp/sdfs/cgi-bin/cre_index.cgi

<http://webbook.nist.gov/chemistry/form-ser.html>

Modda molekulasining tuzilishini o'rganish uchun, odatda uning ikki yoki undan ko'proq spektrlarini olishga to'g'ri keladi. Bu spektrlarning har biri o'zining imkoniyati chegarasida molekula tuzilishining u yoki bu tomonini aniqlashga imkon beradi. Murakkab molekulalarning tuzilishini aniqlash uchun ko'pincha ularni birgalikda o'rganish kerak. Bitta moddaga tegishli spektrlarni tahlil qilishda, avval usullarning har biri keltirayotgan ma'lumotlar aniqlanadi, keyin esa ulardagi umumiy nuqtalar topiladi.

Venna diagrammasi haqida ma'lumot

Bunday spektrlarni tahlil qilishda grafik ko'rinishdagi yordamchi ta'lim vositalaridan foydalanishning unumi samarali bo'ladi.

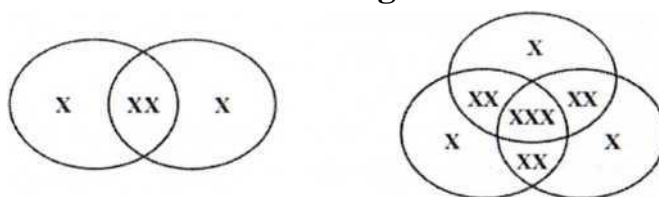
Shunday yordamchi ta'lim vositalarining biri Venna diagrammasi hisoblanadi. Grafik organayzerlar ma'lumotlarni qog'oz varag'ida (yoki kompyuter ekranida) shunday taqdim qiladiki, uni eslab qolish va o'zlashtirishni osonlashtirib analiz yoki qo'llashni yaxshilaydi. Vennii diagrammasi grafik organayzerlarning ko'rinishlaridan biri bo'lib ikki yoki undan ko'proq narsalarni (hodisalarni, omillarni, tushunchalarni) qaraganda, ularni taqqoslash, analiz va sintez o'tkazish imkoniyatini beradi. Venna diagrammasi bir-birini kesib o'tadigan ikkita yoki undan ko'proq aylanalarni ko'rinishida quriladi. Diagrammani qurishdan maqsad ikkita yoki ko'proq narsalarni, hodisalarni, tushunchalarni taqqoslash orqali ularning farqini va umumiyligini tomonlarini

aniqlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantirishdan, hosil qilishdan iborat. Birinchi marta bu usul angliyalik ilmiy xodim Jon Venn tomonidan "Simvolicheskaya logika" kitobida bayon qilingan.

Uning maqsadi - ikki yoki undan ko'proq narsalarni, hodisalarni taqqoslaganda ulardagi farqlarni va umumiylikni topish, aniqlash, ochish bo'yicha tinglovchilarda ko'nikma va malakalarni shakllantirishdan iborat.

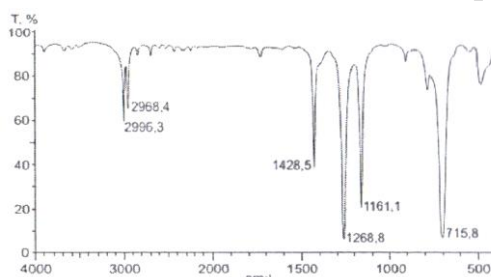
Ushbu mustaqil ish kimyoviy moddalarning yadro magnit rezonansi, infraqizil, raman va mass-spektrlarini taxlil qilishda Venna diagrammasidan foydalanishga bag'ishlangan.

Venna diagrammasi

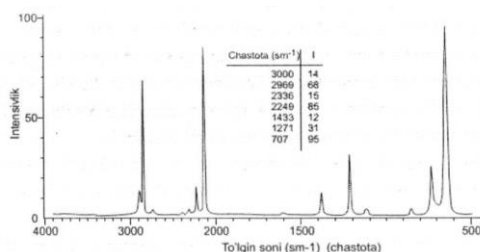


Organik moddalarning IQ va raman spektrlarini Venna diagrammasi yordamida tahlil qilish

Quyidagi rasmlarda noma'lum moddaning IQ, raman va mass-spektrlari keltirilgan. Bu spektrlarni Venna diagrammasi yordamida tahlil qilib modda qanday atomlardan tashkil topganini va struktura formulasini aniqlang.



Noma'lum moddaning infraqizil yutilish spektri.



Noma'lum moddaning raman (kombinasion sochilish) spektri

Spektrlarni talqin qilish uchun tinglovchi internetga qo'yilgan ma'lumotnoma xarakteriga ega bo'lgan quyidagi kitoblardan foydalanishi kerak.

1. Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К. Определение строения органических соединений (табл, спектральных данных), М., Мир, 2006, 441 с.

2. Richard Allen Nyquist, Interpreting Infrared, Raman and Nuclear Magnetic Resonance Spectra, V.1, Elsevier, 2007, 621 p.

Ushbu kitoblarda organik moddalarning IQ, raman, YaMR, UB va mass-spektrlarini talqin etish uchun kerak bo'lgan eng oxirgi ma'lumotlar bor.

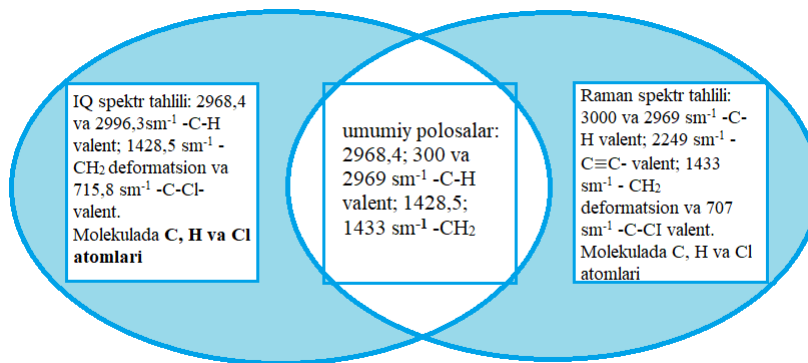
IQ spektr tahlili. 2968,4 va 2996,3 sm^{-1} C—H str (valent); 1428,5 sm^{-1} CH₂ bending (deformatsion-qaychisimon); [CH₂ guruhning deformatsion tebranish modalari (turlari) ko'rsatilgan 2.5.2 sxemaga qarang] 1268,8 sm^{-1} CH₂ wagging (deform-elpig'ichsimon); 1161,1 sm^{-1} CH₂ tvisting va 715,8 sm^{-1} C—Cl stretching (valent).

Tahlil natijasida molekulada C, H va Cl atomlari va darning, ishtirokida C—H, CH₂ hamda C—Cl guruhlari borligini aniqladik.

Raman spektrning tahlili. 3000 va 2969 sm^{-1} polosalar C—H valent; 2249 sm^{-1} —C≡C— valent; 1433 sm^{-1} CH₂ deformatsion (qaychisimon); 1271 sm^{-1} CH₂ wagging (deform-elpig'ichsimon); va 707 sm^{-1} C—Cl stretching (valent). Uch bog' orqali bog'langan uglerod atomlari vodorod atomi bilan bogdangani yo'q. Agar molekulaning tarkibida ≡C—H guruh bo'lganda edi, uning valent tebranishiga tegishli bo'lgan polosa spektrning 3340 - 3250 sm^{-1} oralig'ida ko'rinardi. Lekin, bu sohada ikkala spektrda ham polosa yo'q. Bu hol molekula —C≡C— guruhga nisbatan simmetrik joylashganligini bildiradi.

Demak, tahlil natijasida molekulada C, H va Cl atomlari va ularning ishtirokida CH₂, —C≡C— hamda C—Cl guruhlari borligini aniqladik.

Ikkala spektr uchun umumiy bo'lgan polosalar: 2968,4; 3000 va 2969 sm^{-1} C—H str (valent); 1428,5; 1433 sm^{-1} CH₂ bending (deformatsion); 1268,8; 1271 sm^{-1} CH₂ wagging (deform); 1161,1 bu ham bor sm^{-1} CH₂ tvisting va 715,8; 707 sm^{-1} C—Cl stretching (valent). Moddaning IQ va raman spektrlarini Venna diagrammasi orqali tahlili.



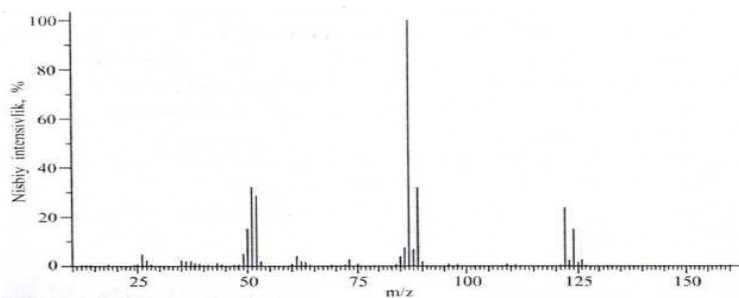
Raman spektridagi 2249 sm^{-1} —C≡C— valent tebranishiga tegishli polosa IQ spektrda umuman ko'rinmaydi. Shuningdek, molekulaning tarkibida ≡C—H bog' ham yo'q. Agar bu bog' bodganda edi, unga tegishli polosa yuqorida aytganimizdek 3300 sm^{-1} yaqinida chiqardi. Demak, —C≡C— bog'ni hosil qilgan uglerod atomlari, bir valentlik radikal yoki atom bilan bogdangan. Bu hoi molekula aynan shu bog'ga nisbatan simmetrik ekanligidan darak beradi.

Tebranish spektrlarining bu ma'lumotlariga tayanib ishonch bilan molekulaning

brutto-formulasini yozish mumkin emas. Buning uchun uning tarkibidagi CH₂ guruhlarining sonini yoki moddaning molekulyar massasini topish kerak. Moddaning molekulyar massasini aniqlash uchun uning mass-spektridan foydalanamiz.

Moddaning tebranish va mass-spektrlarini Venna diagrammasi yordamida tahlil qilish.

Moddaning mass-spektri rasmda grafik va uning ostida jadval ko‘rinishda keltirilgan.



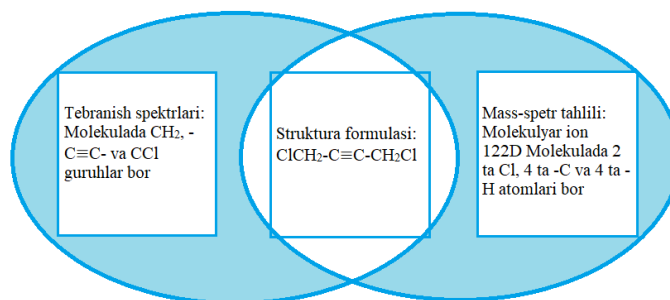
<i>m/z</i>	26.0	49.0	50.0	51.0	52.0	61.0	85.0	86.0	87.0
<i>I, %</i>	4.5	4.8	15.3	32.3	28.7	4.1	3.8	7.4	100.0
<i>m/z</i>	88.0	89.0	122.0	123.0	124.0	122.0	123.0	124.0	126.0
<i>I, %</i>	6.6	32.0	23.7	2.2	15.1	23.7	2.2	15.1	2.4

Noma'lum moddaning grafik ko‘rinishdagi vajadvai shaklidagi mass- spektri. Ionlovchi elektronlarning energiyasi 75 eV.

Massa sonlari 122, 124 va 126 a.b.m. bo‘lgan chiziqlar bir-biridan 2 a.b.m. ga farq qiladi, ularning nisbiy intensivliklari (ko‘rinishi), tarkibida ikkita xlor atomi bo‘lgan ion bo‘lagini eslatadi (1.1.1-rasm). Xuddi shunday massa sonlari 87 va 89 chiziqlarning farqi ham 2 a.b.m ga teng, intensivliklar nisbati va ko‘rinishi 1.1.1-rasmdagi bitta xlorlik ionni eslatadi. Haqiqatan ham 122 dan bitta Cl ning massasini ayirsak 87 qoladi. Mass-spektrda bundan katta massa soniga ega bo‘lgan chiziqlar bo‘lmagani uchun birinchi yaqinlashishda 122 chiziq molekulyar ionga, 124 va 126 chiziqlarni (M+2) va (M+4) izotop ionlarga tegishli deb hisoblaymiz. Agar molekulyar ionning massa soni 122 a.b.m. bo‘lsa va undan ikkita xlorning massalarini ayirsak $122 - 2 \cdot 35 = 52$. IQ va raman spektrlarining ma'lumotlaridan molekulada uch bog‘ bilan bog‘langan ikkita C atomi va kamida ikkita CH₂ guruhi bor. Ularning massasini hisoblaymiz. $4 \cdot 12 + 4 = 52$ a.b.m.. Demak, molekulaning tarkibida ikkita Cl, to‘rtta C va to‘rtta H atomlari bor. Endi shu ma'lumotlarga asoslanib birikmaning molekulyar formulasini yozish mumkin. Molekulaning struktura formulasini yozish ham qiyinchilik tug‘dirmaydi. Molekula -C≡C- bog‘ga nisbatan simmetrik ekanligini va elementlarning valentliklarini hisobga olib molekulaning struktua formulasini yozishga harakat qilamiz.

Endi tebranish spektrlari bo‘yicha olingan ma'lumotlarni mass- spektrometriya usuli yordamida olingan ma'lumotlar bilan taqqoslab modda molekulasiining brutto

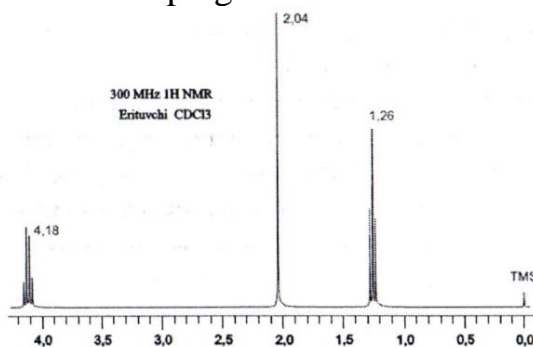
formulasini topishga harakat qilamiz.



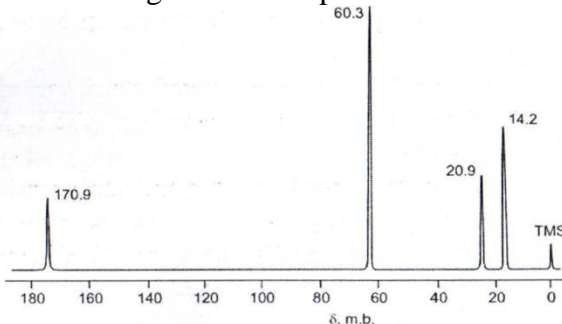
Demak, noma'lum modda 1,4-dixloro-2-butin bo'ladi.

Venna diagrammasi yordamida noma'lum moddaning YaMR (¹H va ¹³C), IQ va mass-spektrlari orqali tahlil qilib uning tuzilishini topish.

Quyidagi 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3 va 6.4.5-rasmlarda mos ravishda organik moddaning ¹H YaMR, ¹³C YaMR, IQ va mass-spektrlari keltirilgan. Spektrlarni tahlil qilib moddaning struktura formulasini toping.



6.4.1-rasm. Noma'lum moddaning ¹H YaMR spektri.



Noma'lum moddaning ¹³C YaMR spektri

Oldin proton va uglerod-13 YaMR spektrlarini taqqoslaymiz.

Proton YaMR spektrining tahlili. Molekulada o'zaro ekvivalent bo'lgan uch guruh protonlar bor. Spektrdagi triplet (□□= 1,258 m.b.) va kvartet (□□4,18) polosalar CH₃ va CH₂ guruhlarning borligini va ularning yonma-yon turganligini ko'rsatadi. Integral intensivligi uchga teng bo'lgan singlet chiziq (□□2,039), etil guruh protonlaridan kamida to'rt bog' uzoqda turgan uchta ekvivalent protonga tegishli. Signallarning kimyoviy siljishiga qaraganda, bu guruhlarning yonida kuchli elektromanfiy guruhlar bor. Demak, molekulada CH₃, CH₂ va ehtimol yana bitta CH₃ guruhlari bor va bu guruhlar elektromanfiy atom yoki atomlar guruhi bilan

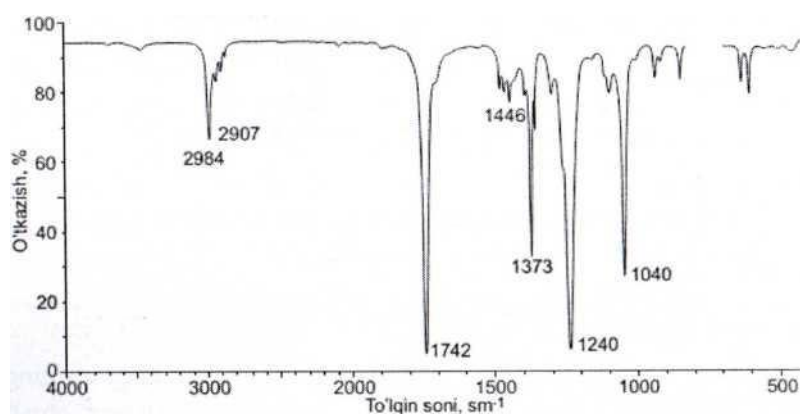
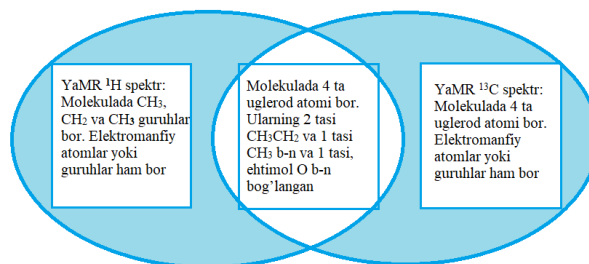
bog'langan.

Uglerod-13 YaMR spektrining tahlili. Spektrda to'rtta signal bor. Demak, molekulada kamida to'rtta uglerod atomlari bor. Chiziqlarning kimyoviy siljishlarining qiymatlariga qaraganda, $\delta = 14,2, 20,9$ va $60,3$ m.b. bo'lgan chiziqlar alifatik guruhlariga tegishli, To'yingan uglevodorodlarning signallariga qaraganda, bularning hammasi quyi maydonga qarab siljigan. $\delta = 60,3$ m.b signal eng ko'p siljigan. Kimyoviy siljishi $170,9$ m.b. signal odatda kislorod bilan qo'sh bog' hosil qilgan uglerod atomiga tegishli bo'ladi. Signalning intensivligi boshqalarga qaraganda past. Bu belgi uglerod yadrosining spin-reshetka vaqti katta ekanligini ko'rsatadi. Bu esa, aynan shu uglerod atomi vodorodga o'xshash magnit xossaga ega bo'lgan atom bilan bog'lanmaganligidan darak beradi.

Demak, molekulada kamida 4 ta uglerod atomi bor, ularning uchtasi vodorod atomlari bilan bog'langan, bittasi esa qo'sh bog' orqali kislorod bilan bog'langan.

Taxlilga tayanib bu spektrlar uchun Venna diagrammasini quramiz.

YaMR spektroskopiyasining ma'lumotlari asosida molekulaning struktura formulasini qurish mumkin emas, chunki elektromanfiy atomlarning soni noma'lum. Bu masalani yechish uchun moddaning mass- va IQ- spektrlarini tahlil qilamiz.



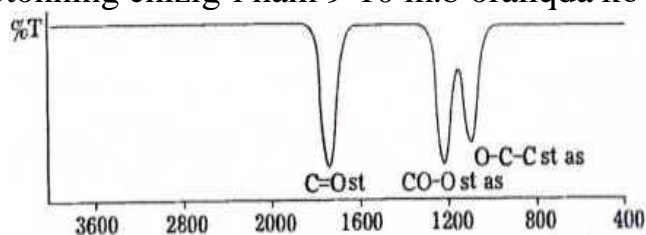
Noma'lum moddaning infraqizil yutilish spektri

Infraqizil yutilish spektrining tahlili. Spektrda ko'rinayotgan chastotasi 2984 va 2907 sm^{-1} polosalar CH_3 va CH_2 guruhlarning C—H valent, 1742 sm^{-1} C=O, 1446 va 1373 lar CH_3 va CH_2 guruhlarning deformatsion, 1240 va 1048 sm^{-1} larda ko'rinayotgan intensiv yutilish polosalari mos ravishda C-O guruhning valent assimetrik va simmetrik tebranishlariga tegishli bo'ladi.

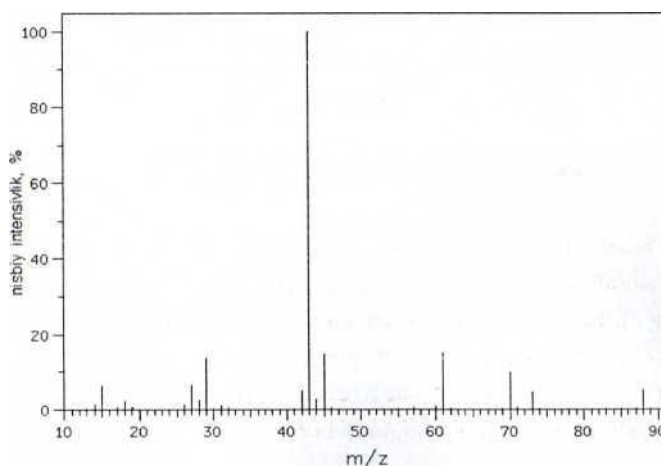
Преч Э va boshq. 298-betidagi IQ spektrning murakkab efirlar va laktonlar uchun xarakterli bo'lgan quyidagi sxemasiga (6.4.4-rasm) qarab ishonch hosil qilish

mumkin. Noma'lum moddaning spektridagi uchta polosa (1742, 1240 va 1048 cm^{-1}) sxemaning ikkita kislorod atomlari qatnashayotgan uchta polosasiga mos keladi. Demak, molekulada ikkita kislorod atomlari bor, ularning biri uglerod bilan qo'sh, ikkinchisi esa yakka bog' orqali bog'langan. Molekulada azot atomi yo'q. Demak, molekulada CH_2 , CH_3 , $\text{C}=\text{O}$ va $\text{C}-\text{O}$ guruhlari bor.

Mass-spektr bilan PMR spektmi taqqoslash molekulaning tarkibida C_3H_7 va CHO guruhlarning yo'qligini ko'rsatadi. Agar molekulada C_3H_7 guruh bo'lganda edi, PMR spektrda kvartet polosa o'rnida ikkita - triplet va oltiga bo'lingan signallar chiqardi. Aldegid protonning chizig'i ham 9-10 m.b oraliqda ko'ringan bo'lardi.



Murakkab efirlar va laktonlarning IQ spektrlaridagi xarakteristik yutilish polosalari.

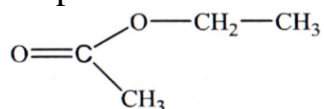


Noma'lum moddaning mass-spektri

Mass-spektrning tahlili. Spektrda massa sonlari 15, 29, 43, 45, 61, 70, 73 va 88 a.b.m. bo'lgan signallar bor. Massa soni eng katta bo'lgan (88 a.b.m.) signalni molekulyar ionga tegishli deb hisoblab, qolgan ehtimoli eng katta ion bo'laklarining massa sonlarini topamiz. Molekulaning tarkibida kislorod atomlari borligining belgilaridan biri uning ^{18}O izotopini $[\text{M}+2]^+$ ionning signaliga 0,2 % ulush qo'shishidir. Lekin, M^+ ga tegishli deb taxmin qilinayotgan signalning intensivligi past bo'lganligi uchun $[\text{M}+2]^+$ signal spektrda ko'rinmayapti.

Demak, yuqoridagi tadqiqotlardan ma'lum bo'lgan aniq ma'lumotlardan foydalanib molekula noma'lum bo'lagining massa sonini topamiz. Shunday qilib, molekulada 4 ta C (^{13}C YaMR spektr) va 2 ta O (IQ-spektr) hamda C_2H_3 (^1H YaMR) bor. $4 \cdot 12 + 32 + 5 = 85$. Bu massani taxmin qilinayotgan molekulyar ionning massasidan ayiramiz $88 - 85 = 3$. Demak, molekula tarkibida yana 3 ta vodorod atomlari bodishi kerak. Aynan shu uchta vodorod atomi CH_3 guruhni hosil qilib

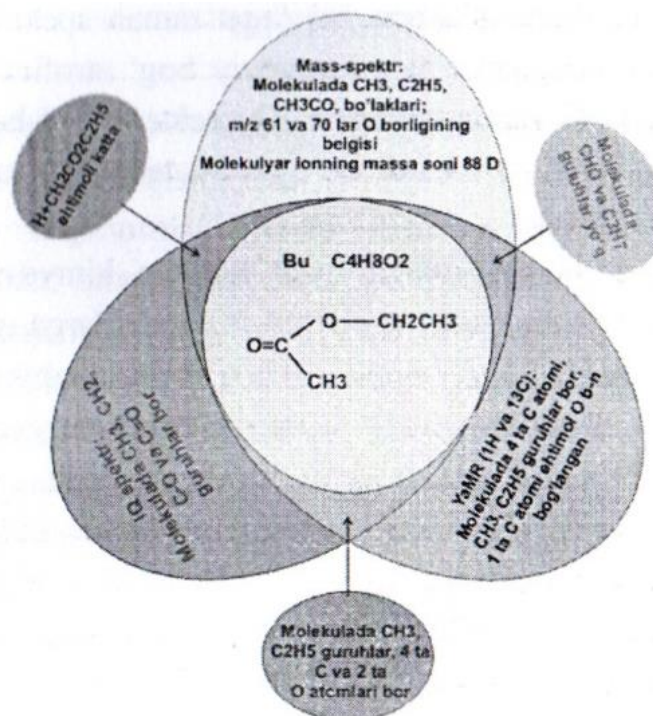
proton spektridagi singlet signalni beradi. Endi valentliklariga qarab ushbu guruhlarni birlashtirib quyidagi strukturaani topamiz:



Endi mass-spektrdagi intensiv chiziqlami qaysi ion bo‘laklariga tegishli ekanligini aniqlaymiz. Elektron zarb natijasida C—O yakka bog‘ning uzilish ehtimoli katta. Bu holda $[\text{COCH}_3]^+$ va $[\text{OC}_2\text{H}_5]^+$ bodaklari hosil bo‘ladi. Birinchi ionning massasi 43 ga ikkinchisniki esa 45 a.b.m. ga teng.

Haqiqatan ham mass-spektrda bu ionlarga tegishli chiziqlar bor va ularning biri (43 a.b.m.) eng intensiv. Ikkinchi ion yana bo‘linib spektrdagi 15, 29 chiziqlami hosil qiladi. Spektrda m/z 61 va 70 bo‘lgan ionlar ham molekulada kislorod atomlari borligining belgisi hisoblanadi (mass-spektroskopiya bo‘limining “Molekula tarkibida geteroatomlar borligining alomatlarini” qasimga qarang).

Agar bu muhokamalarning natijalarini Venna diagrammasida ifodalasak bu qisqa va ko‘rgazmali shaklga kiradi, tushunishni va esda qolishni osonlashtiradi.



Raman spektrlarini organik kimyoda qodlanilishi

Infraqizil spektrlar kabi raman spektrlarining kimyoda qo‘llanilishida asosiy rolni xarakteristik chastotalar o‘ynaydi. Kombinasion sochilish spektrlari kimyoviy bogdanishlarning qutblanuvchanligi bilan IQ spektrlari esa, dipol momentining o‘zgarishlari bilan bog‘liq. Shuning uchun, molekulaning tarkibida —C—S—, —S—S—, —C—C—, —N=N va —C=C— guruhlar bo‘lganda raman spektrlar ko‘proq ma’lumot beradi. IQ spektrlar yordamida esa molekulaning O—H, C=O, P=O, S=O kabi guruhlarining xarakteristik chastotalari yaxshiroq o‘rganiladi. Ko‘pgina hollarda IQ va raman spektrlari bir-birini todiradi va shuning uchun ham molekulaning tuzilishini todiq aniqlashda ikkala spektrning bodishi foydali va ba’zida esa zarurdir.

Ilgarilari IQ spektrlarda ko‘rinadigan molekulyar guruhlarining chastotalari juda intensiv o‘rganilardi. 60-yil larning oxirlaridan boshlab lazerlarning qodlanilishi munosabati bilan molekulalarning raman spektrlarida faol bodgan xarakteristik chastotalar ham keng o‘rganilayapti.

Har xil —C=C— guruhlarining valent tebranishlariga tegishli, chastotasi 1600 sm^{-1} atrofida bodgan polosaning intensivligi, infraqizil spektrda juda kam, shuning uchun uni faqat raman spektrlari yordamida o‘rganish mumkin. Haqiqatan ham kimyoviy bog‘ atrofidagi o‘zgarishlar simmetrik bo‘lsa, C=C valent tebranish IQ spektrda faol bo‘lmaydi, lekin zaryadlarining taqsimoti simmetrik bo‘lgan bu tebranish raman spektrida juda intensiv chiziqqa ega.

Oltinugurt atomi ishtirokida hosil bo‘lgan kimyoviy bog‘larning tabiatini o‘rganishda ham raman spektrlari IQ spektrlarga qaraganda katta ustunlikka ega. S—H , C—S va S—S bog‘larning tebranish chastotasi yaxshi o‘rganilgan. IQ spektrlarda S—H bog‘ning tebranish chastotasi 2580 sm^{-1} bo‘lgan yutilish polosasi kuchsiz ko‘ringan holda bu tebranishga tegishli raman chiziqning intensivligi yetarli darajada yuqori bo‘ladi.

Uglerod-galogen bog‘ning valent tebranishlariga tegishli polosalar raman spektrlarida 1000 va 450 sm^{-1} oralig‘ida joylashgan. Bu polosalami ham faqat bir spektrga (infraqizil yoki raman spektriga) asosan talqin qilish yetarli darajada ishonchli bo‘lmaydi. Ko‘rsatilgan chastotalar oralig‘ida ko‘pchilik birikmalar yoki IQ spektrda (aromatik birikmalar, alkinlar va hokoza) yoki raman spektrida (tarmoqlangan alkanlar, tarkibida oltinugurt bo‘lgan guruhlar) intensiv chiziqlarga ega. Uglerod-galogen tebranishga tegishli polosalar har ikkala spektrda ham juda intensiv bo‘ladi. Tuzilishi bir-biriga o‘xshash bo‘lgan birikmalardagi C—F , C—Cl va C—Br bog‘lariga tegishli tebranishlar natijasida hosil bo‘ladigan raman chiziqlarining intensivliklarini taqqoslash shuni ko‘rsatadiki, ularning intensivligi C—F dan C—Br ga qarab ortadi, IQ spektrlarida esa buning teskarisi bo‘ladi. Bu hodisani quyidagicha tushuntirish mumkin. Uglerod-galogen bog‘ning qutblanuvchanligi C—F dan C—I ga qarab ortadi, dipol momenti esa xuddi shu yo‘nalishda kamayadi.

Agar uglerod atomiga biror qutblangan guruh yoki atom bogdanmagan bo‘lsa, $\text{C}\equiv\text{C}$ bog‘ning valent tebranish polosasi IQ spektrda 2200 sm^{-1} atrofida kuchsiz bo‘lib ko‘rinadi, lekin shu tebranish raman spektrida doimo kuchli polosaga ega. Agar molekula simmetrik bo‘lsa, bu tebranishga tegishli polosa IQ spektrda umuman ko‘rinmaydi.

AMALIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

1- AMALIY MASHG‘ULOT: ANALITIK VA FIZIK KIMYO MASALALARNI YECHISH STRATEGIYALARI. (2 SOAT)

Analitik kimyo masalalarini yechish strategiyalari. Umumiy algoritm. Eritmalar bilan bog‘liq masalalar. Kislota–asos va pH masalalari. Cho‘ktirish va muvozanat masalalari. Redoks va elektroximik masalalar. Fizik kimyo masalalarini yechish strategiyalari. Kimyoviy muvozanat masalalari. Fazalar muvozanati va eritmalar. Olimpiada masalalari uchun maxsus strategiyalar.

Analitik kimyo va fizik kimyo — kimyo fanining muhim yo‘nalishlari bo‘lib, ular moddalarning tarkibini aniqlash hamda kimyoviy jarayonlarning nazariy asoslarini tushuntirish bilan shug‘ullanadi.

Analitik kimyo — moddaning sifat va miqdoriy tarkibini aniqlash usullarini o‘rganadi.

Fizik kimyo — kimyoviy jarayonlarning energetikasi, tezligi va muvozanatini fizik qonunlar asosida izohlaydi.

Masalalarni to‘g‘ri va samarali yechish uchun tizimli yondashuv zarur.

Analitik kimyo masalalarini yechish strategiyalari Analitik kimyo — moddalarning sifat (qanday modda?) va miqdoriy (qancha?) tarkibini aniqlash usullarini o‘rganuvchi fan. Bu fan bo‘yicha masalalarni to‘g‘ri yechish uchun aniq, bosqichma-bosqich yondashuv zarur.

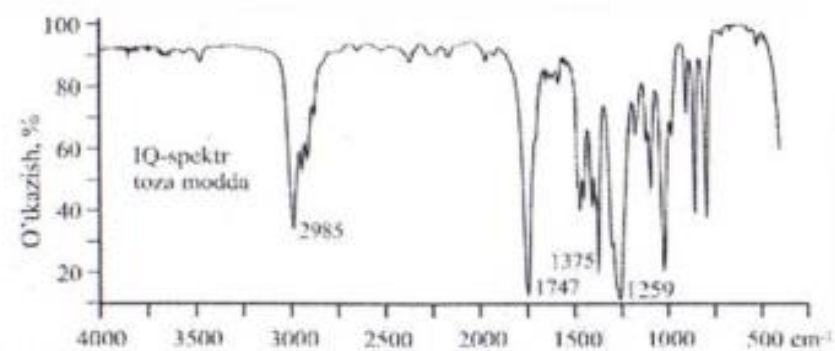
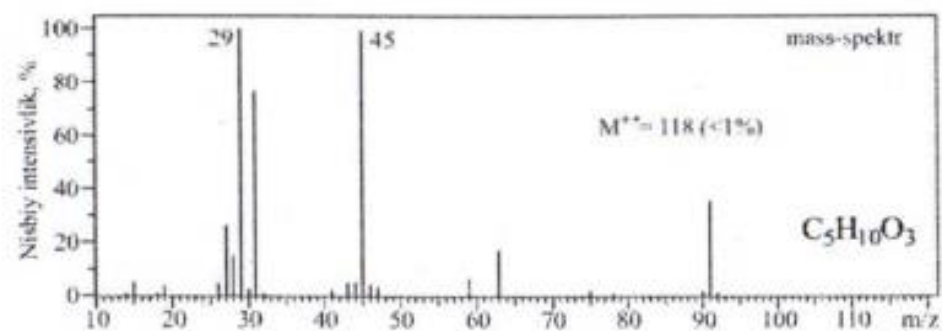
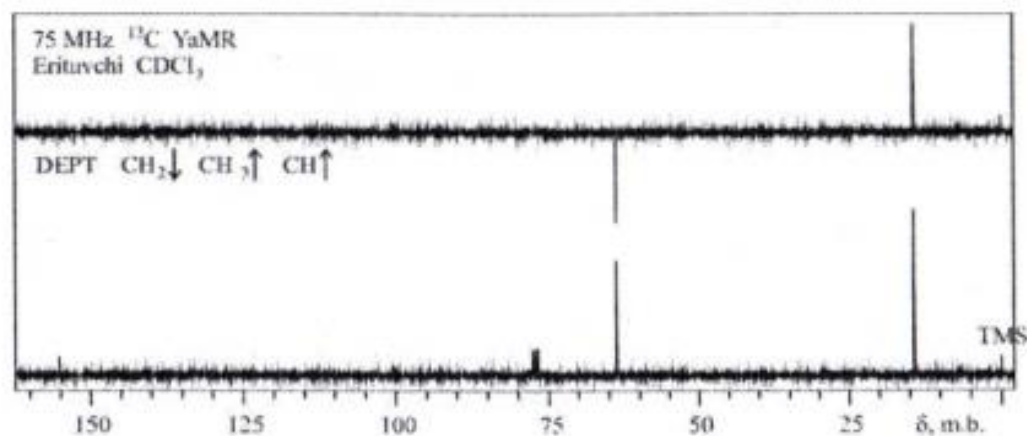
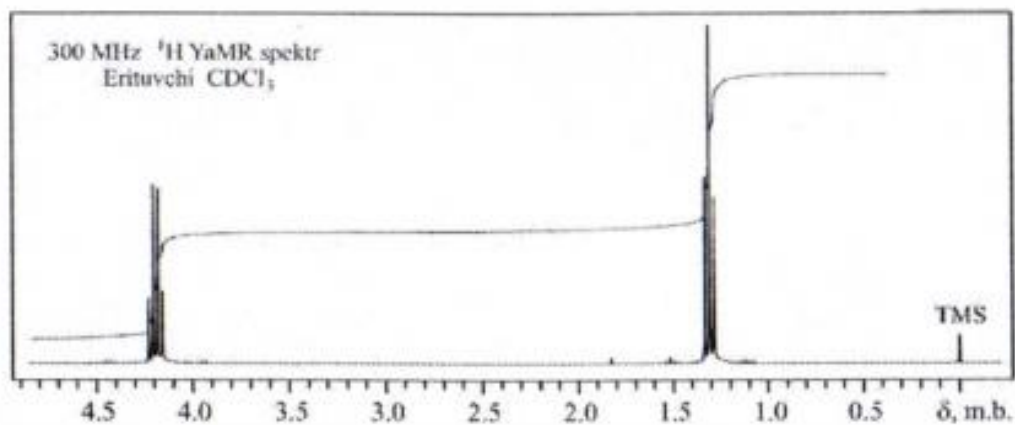
Analitik kimyo masalalarini yechish muvaffaqiyati — tenglama → mol → nisbat → natija zanjirini to‘g‘ri qo‘llashga bog‘liq. Tizimli va algoritmik yondashuv har qanday murakkab masalani soddalashtiradi.

Masalani tahlil qilish Analitik kimyo masalalarini yechishda masalani tahlil qilish — to‘g‘ri yo‘lni tanlashning asosiy bosqichidir. Ko‘pchilik xatolar aynan shu bosqichda yo‘l qo‘yiladi. Masalani tahlil qilish — bu hisoblash emas, balki to‘g‘ri yo‘lni tanlash jarayoni. Agar tahlil bosqichi mukammal bajarilsa, masalaning yarmi yechilgan hisoblanadi.

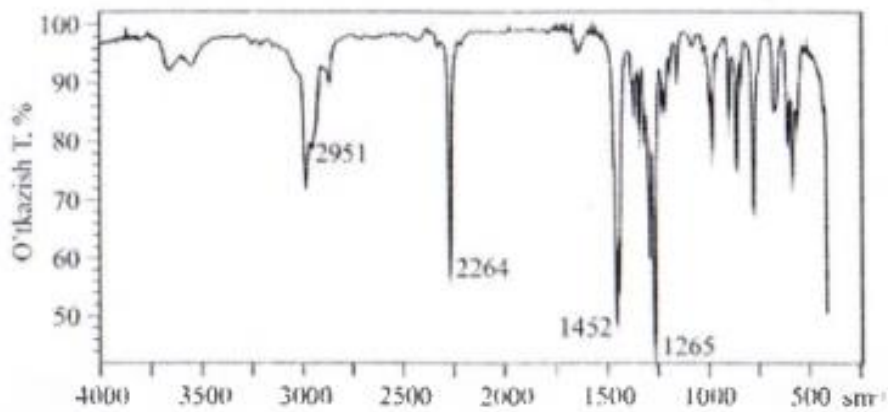
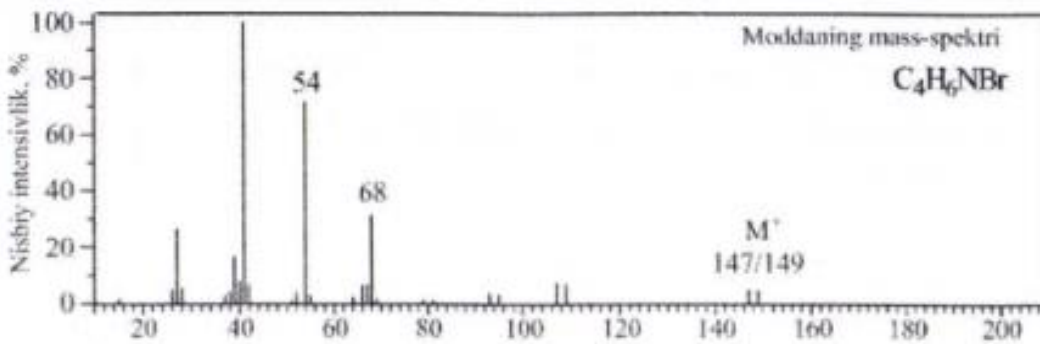
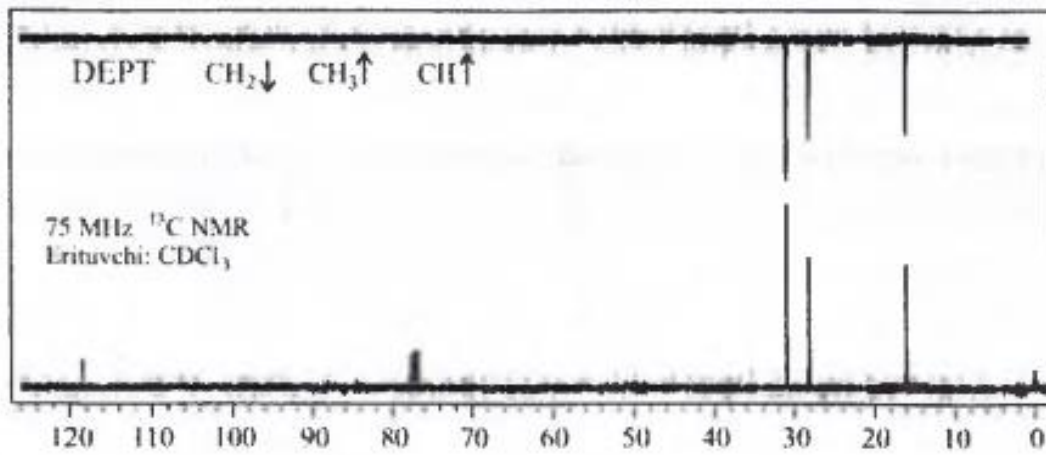
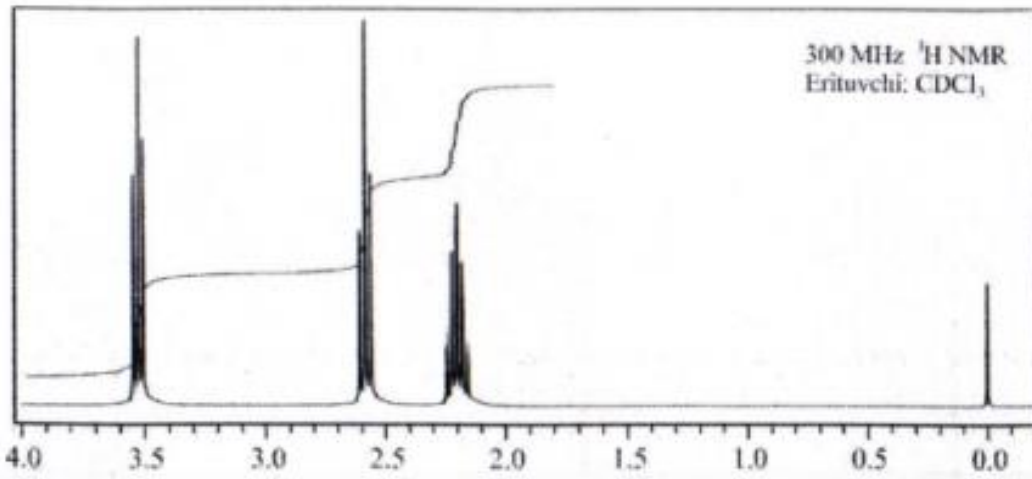
Fizik kimyo — kimyoviy jarayonlarning energetikasi, tezligi, muvozanati va tuzilishini fizik qonunlar asosida o‘rganadi. Bu fan bo‘yicha masalalarni yechishda matematik va mantiqiy yondashuv muhim ahamiyatga ega.

Analitik va fizik kimyo masalalarini yechishda muvaffaqiyat kaliti — nazariy asosni yaxshi bilish, formulalarni to‘g‘ri tanlash va mantiqiy tekshiruvni amalga oshirishdir.

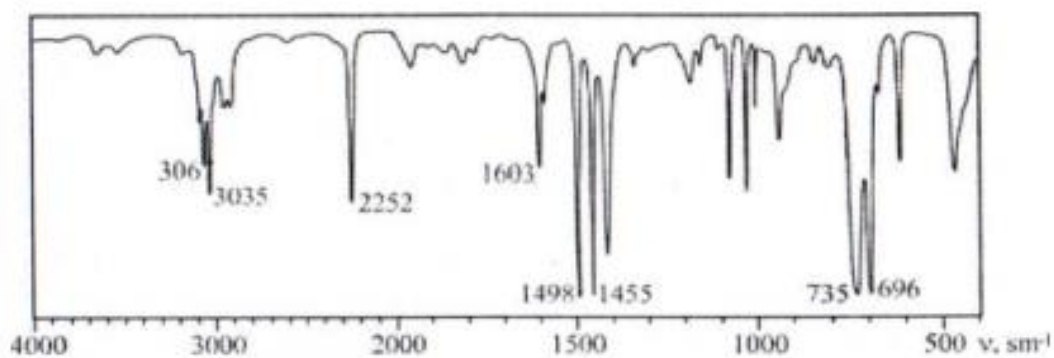
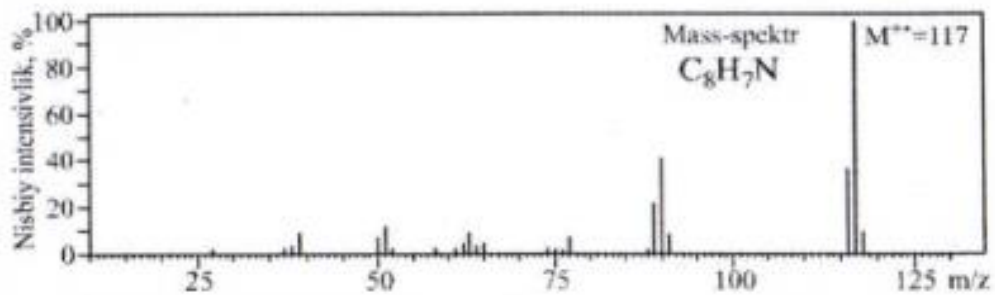
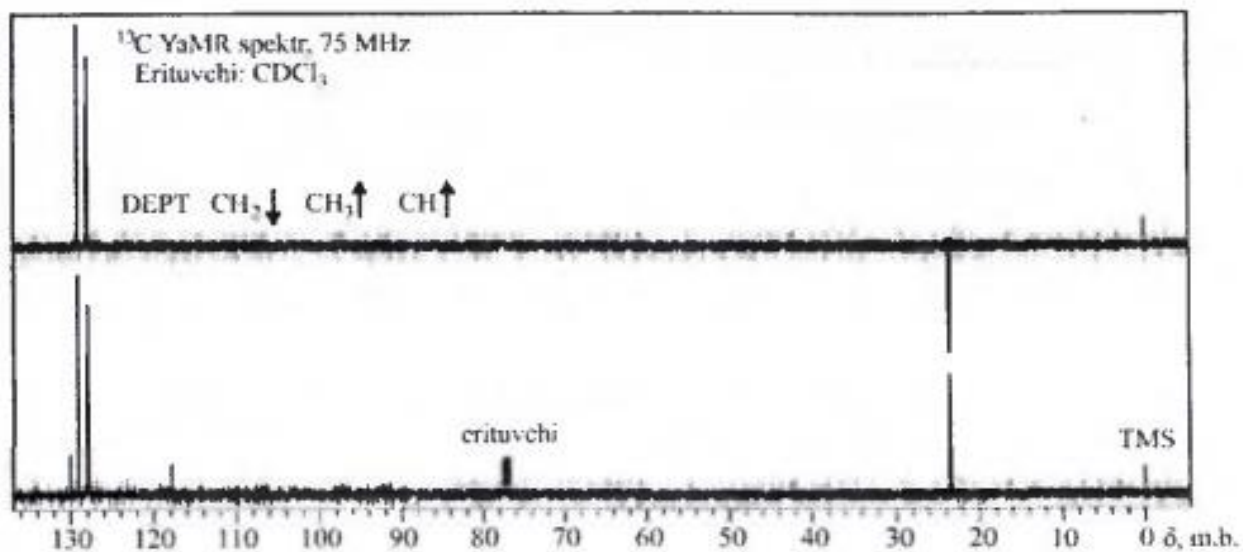
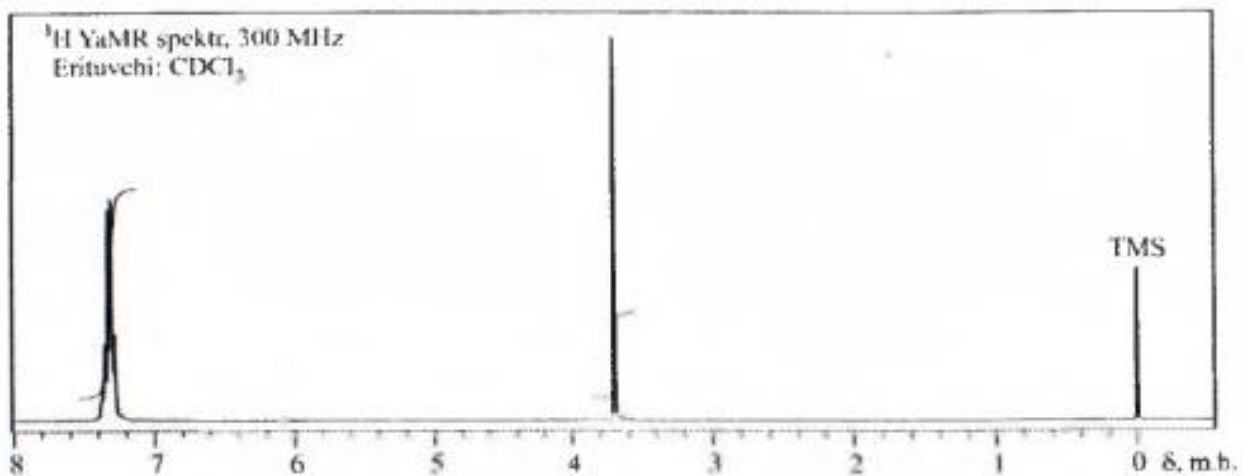
Tizimli yondashuv, stexiometrik aniqlik va fizik qonunlarni chuqur tushunish murakkab masalalarni ham samarali yechishga yordam beradi.



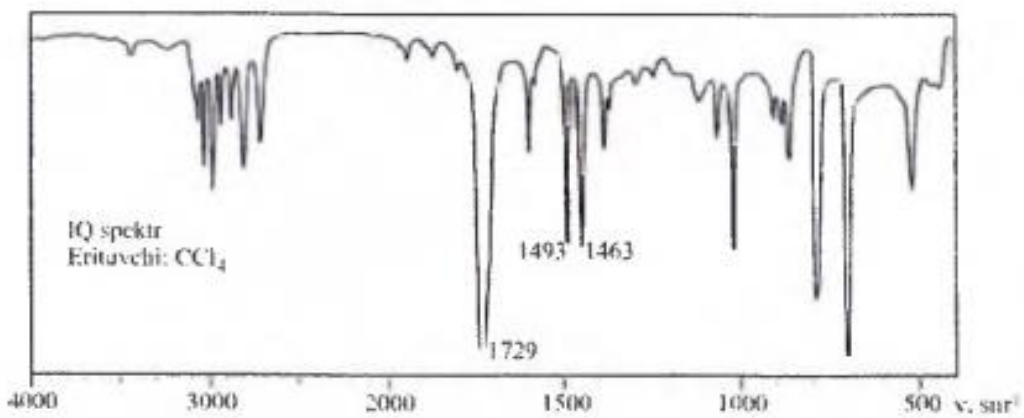
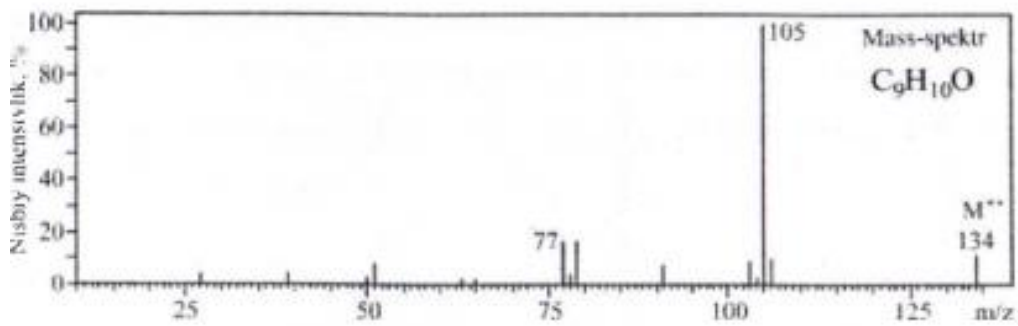
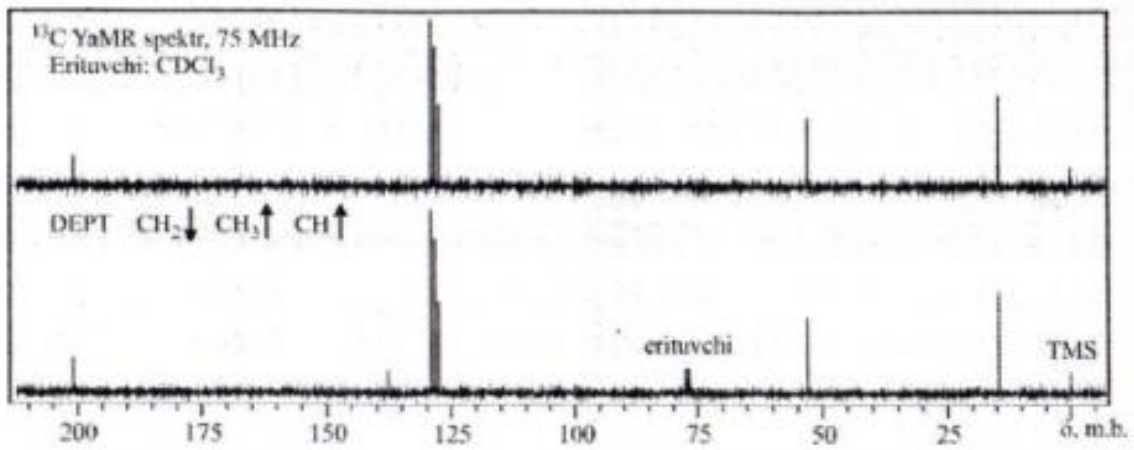
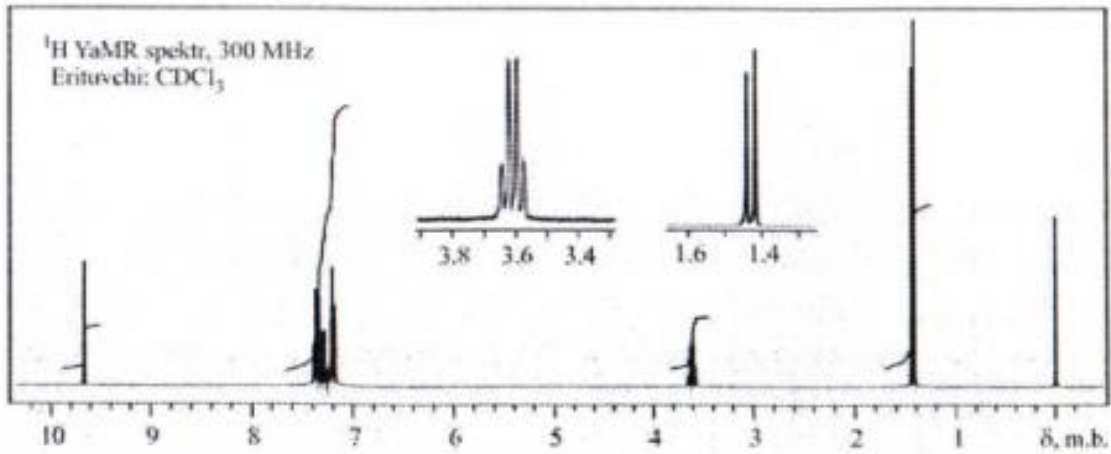
Masalalar 1



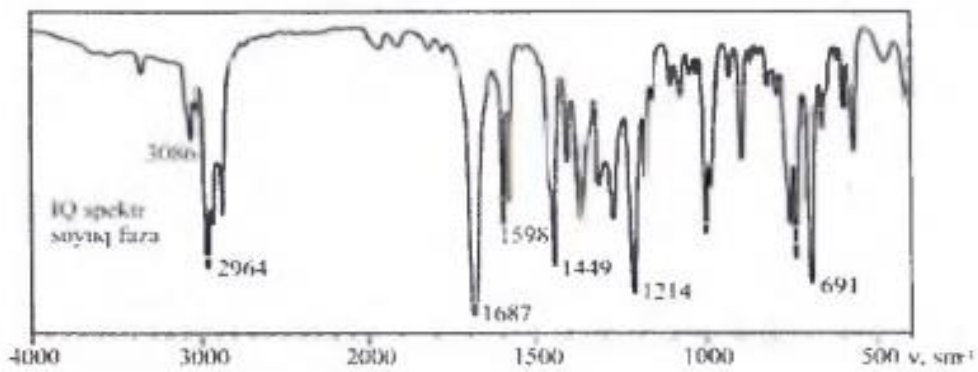
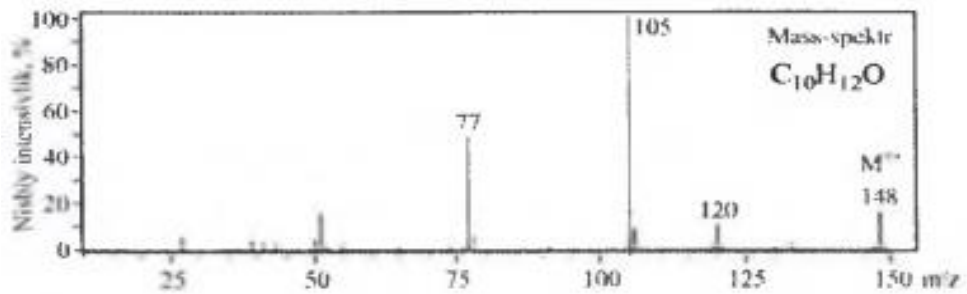
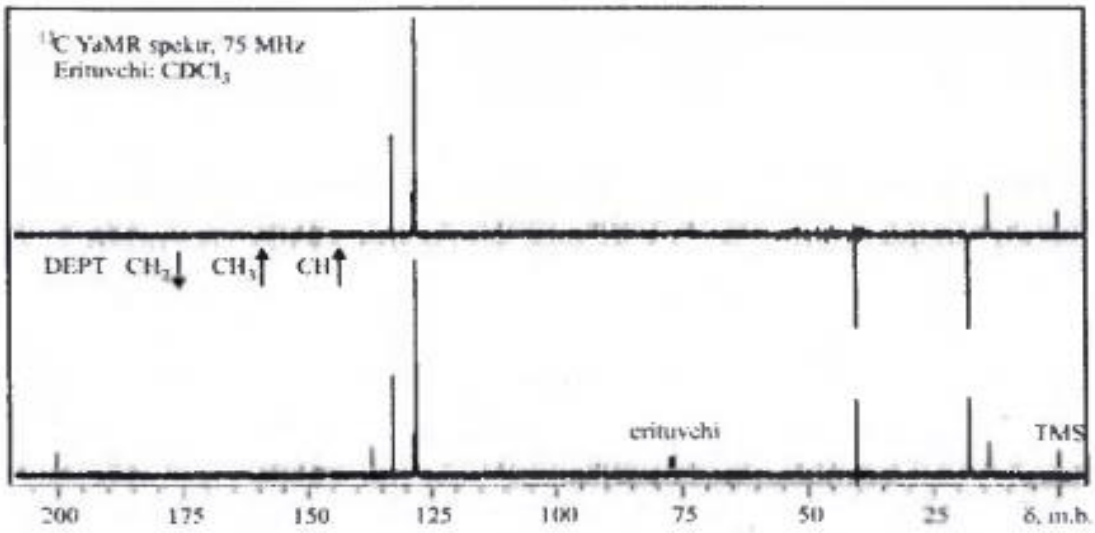
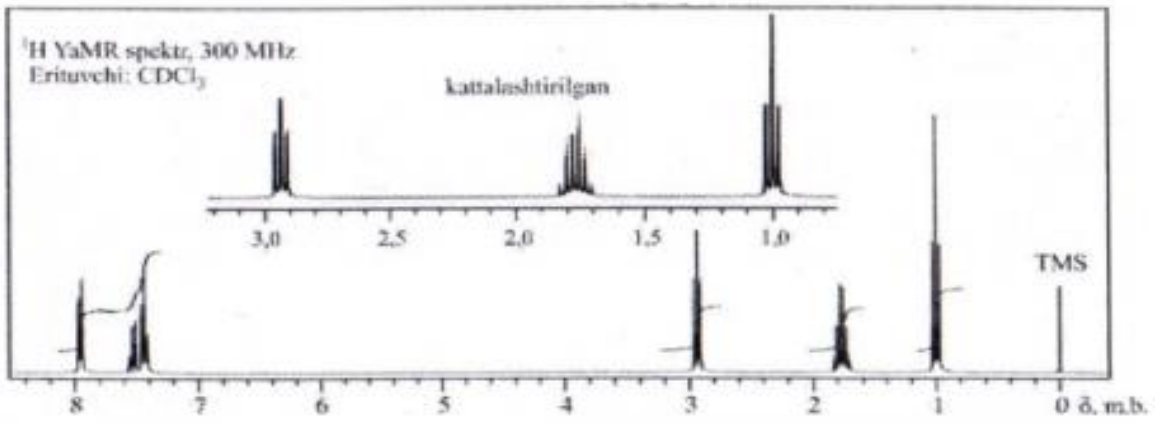
Masalalar 2



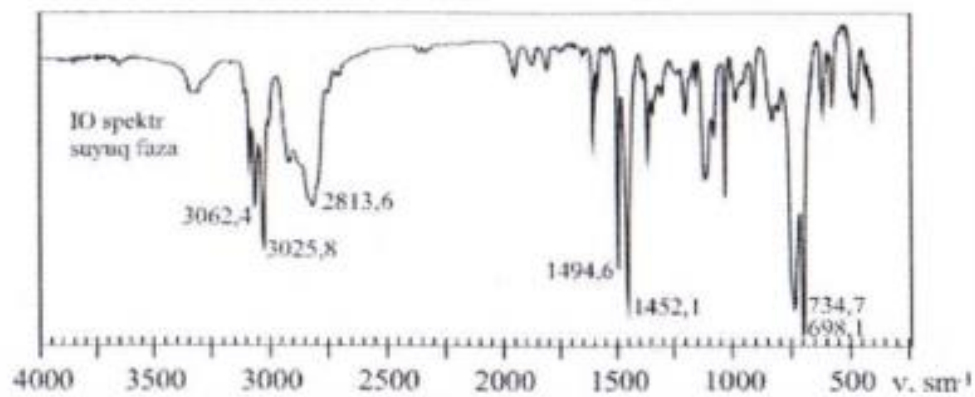
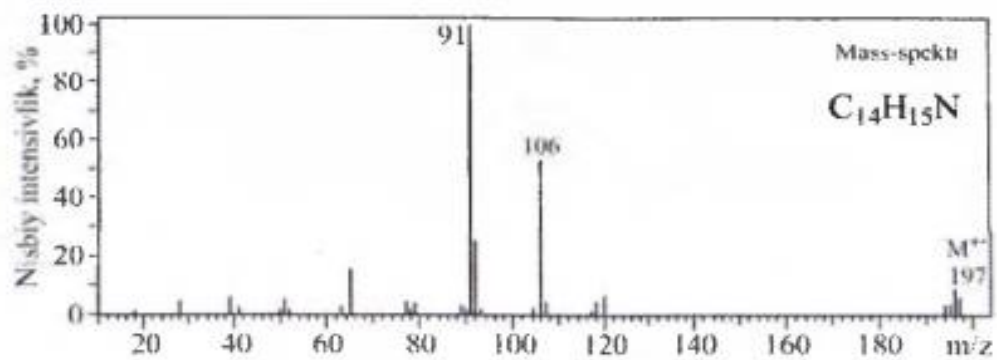
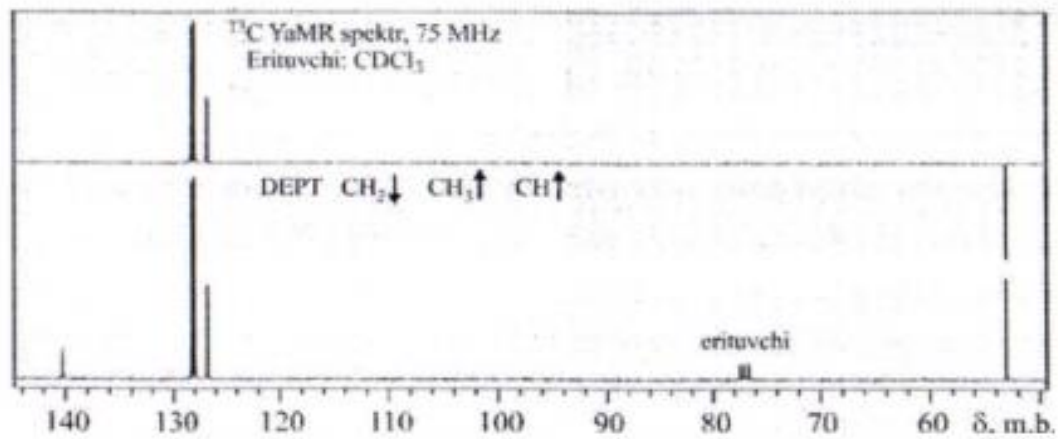
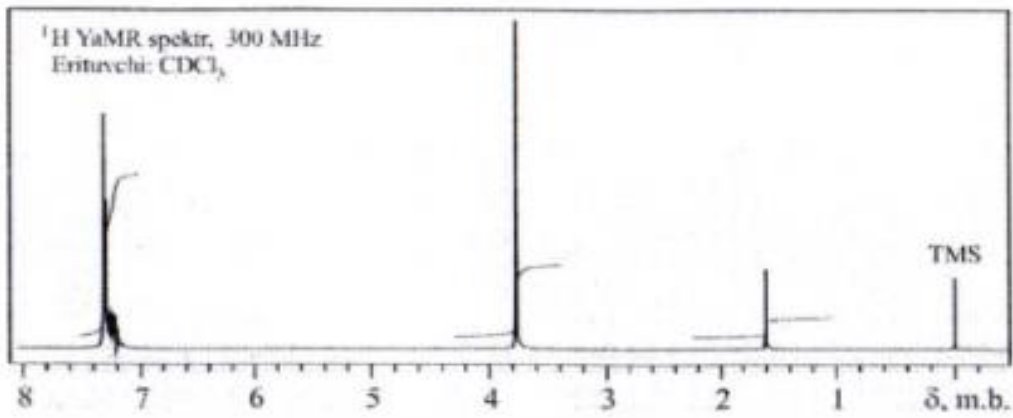
Masalalar 4



Masalalar 5



Masalalar 6



Masalalar 7

2-AMALIY MASHG‘ULOT: XALQARO OLIMPIADA DARAJASIDAGI MASALALAR ASOSIDA AMALIY KO‘NIKMALARNI SHAKILLANTIRISH. (2 SOAT)

Xalqaro olimpiada masalalarining turlari. Amaliy ko‘nikmalarni shakllantirishning asosiy yo‘nalishlari. Fanlararo integratsiya asosida tayyorlash. Amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish metodikasi. Murakkab masalalarni yechish algoritmlari. Xalqaro olimpiada tipidagi amaliy ko‘nikmalar. Baholash va refleksiya.

Xalqaro darajadagi kimyo olimpiadalari (masalan, International Chemistry Olympiad) masalalari oddiy hisoblashdan ko‘ra chuqur tahlil, integratsiyalashgan bilim va mantiqiy fikrlashni talab qiladi. Bunday masalalar asosida ishlash o‘quvchilarda yuqori darajadagi amaliy kompetensiyalarni rivojlantiradi.

(Xalqaro olimpiada darajasidagi masalalar asosida)

Yuqori darajadagi, masalan International Chemistry Olympiad tipidagi masalalar bilan ishlash o‘quvchilarda chuqur tahliliy va tadqiqotchilik ko‘nikmalarini shakllantiradi. Quyida amaliy ko‘nikmalarni bosqichma-bosqich rivojlantirish modeli keltiriladi.

Amaliy ko‘nikmalar bosqichma-bosqich va tizimli ravishda shakllantirilgandagina yuqori natija beradi. Murakkab olimpiada masalalari — bu nafaqat bilim sinovi, balki ilmiy tafakkurni rivojlantirish vositasi hisoblanadi.

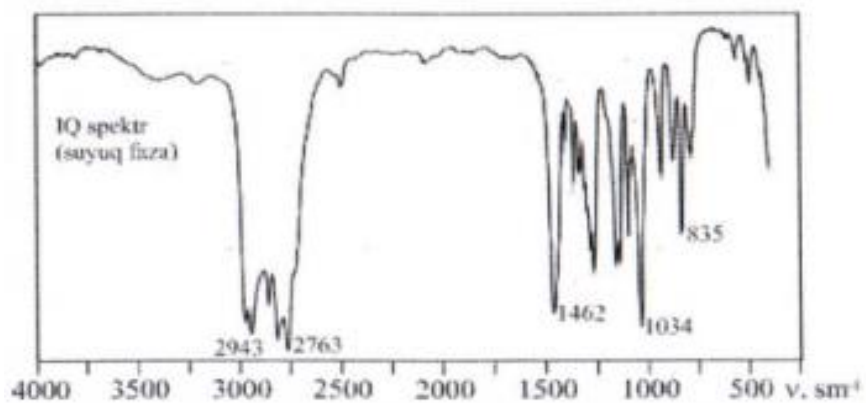
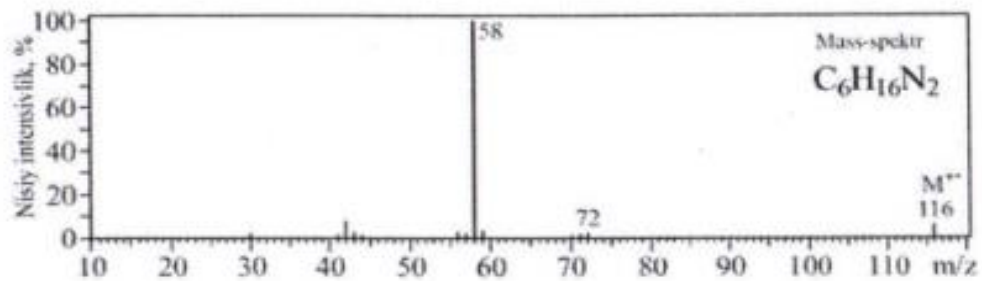
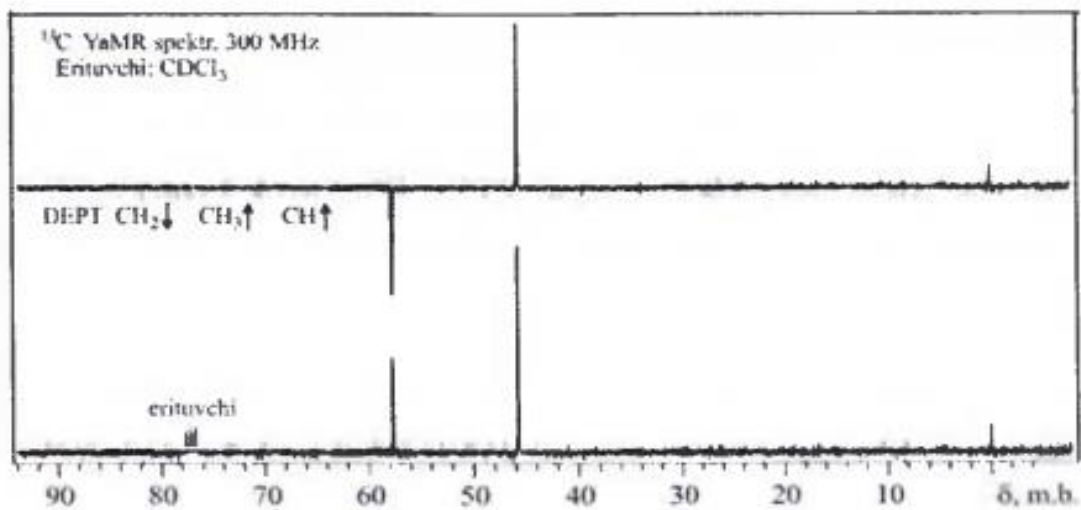
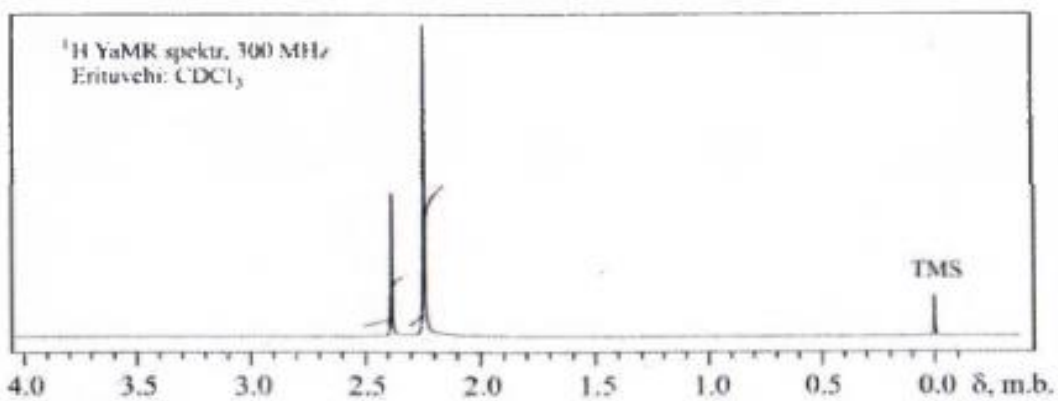
Nazariy tayanch — murakkab masalalarni yechishning poydevori. Masalan, International Chemistry Olympiad darajasidagi topshiriqlarda formulani yod bilish yetarli emas; uning kelib chiqishi, qo‘llanish chegarasi va fizik ma‘nosi chuqur tushunilishi zarur.

Nazariy tayanch mustahkam bo‘lmasa, murakkab masalalar tasodifiy yechiladi. Mustahkam nazariya esa har qanday yangi tipdagi masalaga moslashish imkonini beradi.

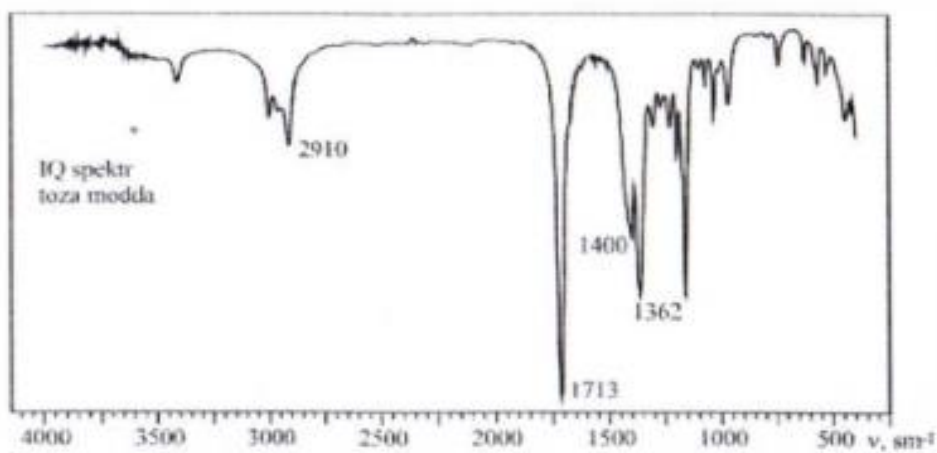
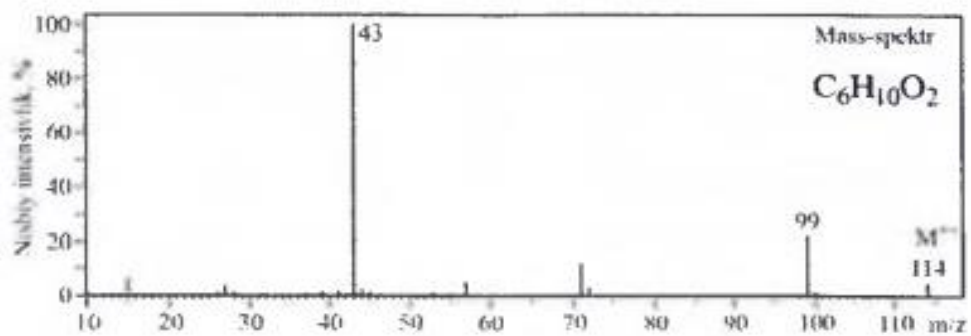
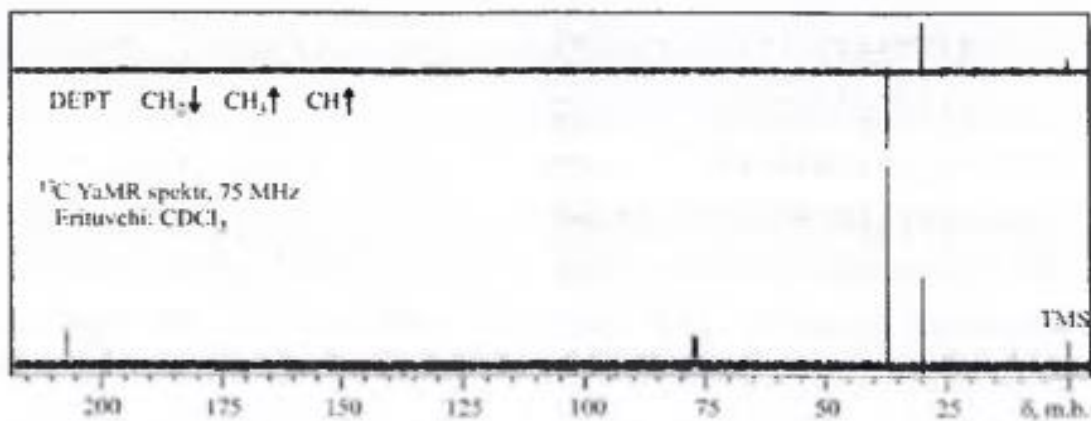
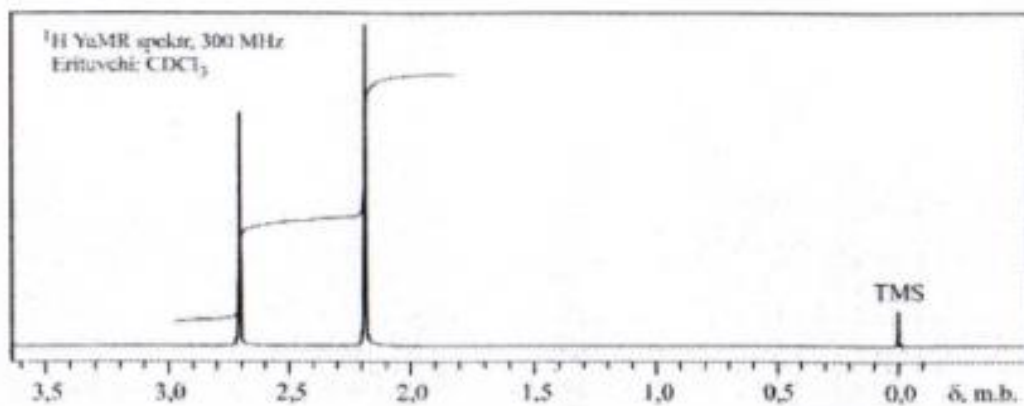
Tahliliy fikrlash — bu murakkab masalani qismlarga ajratish, sabab–oqibat bog‘lanishini aniqlash va mantiqiy xulosa chiqarish qobiliyatidir. Masalan, International Chemistry Olympiad tipidagi masalalarda aynan shu ko‘nikma yuqori natija beradi.

Tahliliy fikrlash — bu tayyor formulani qo‘llash emas, balki jarayonni anglash va nazariyani mantiqiy qo‘llash qobiliyatidir.

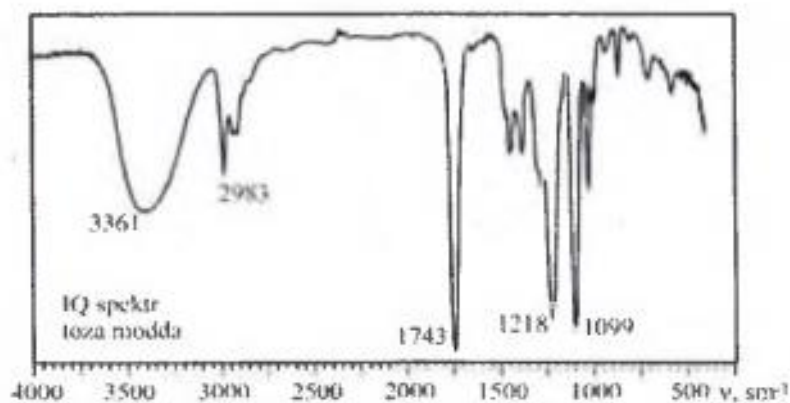
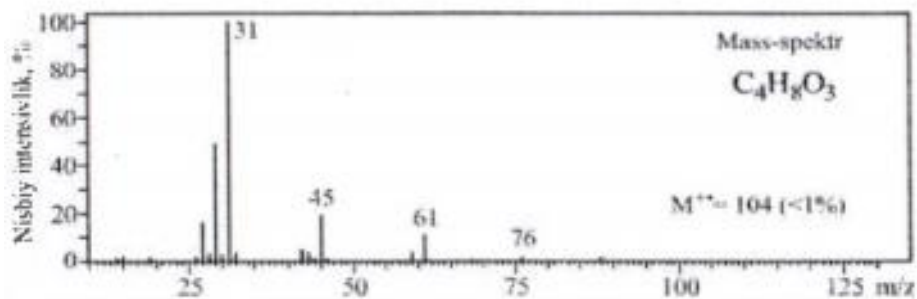
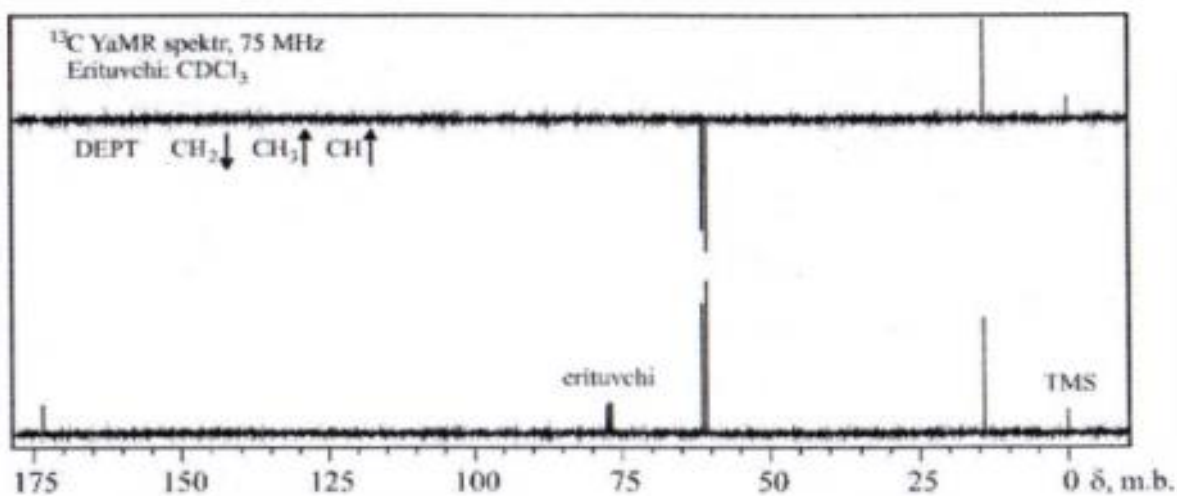
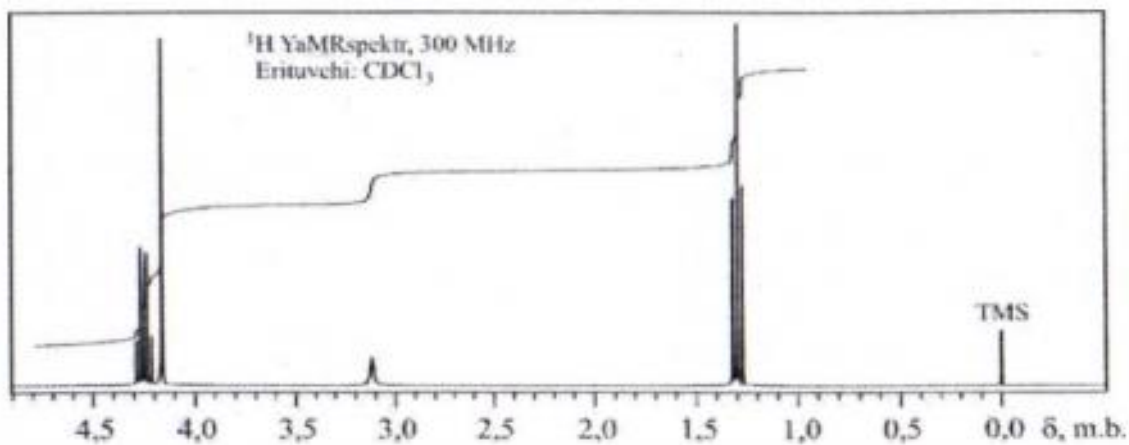
Murakkab integrallashgan masalalar — bir vaqtning o‘zida bir nechta bo‘lim bilimlarini talab qiladigan topshiriqlardir. Masalan, International Chemistry Olympiad darajasidagi masalalarda termodinamika, kinetika, muvozanat va analitik hisob bir masalada uyg‘unlashadi.



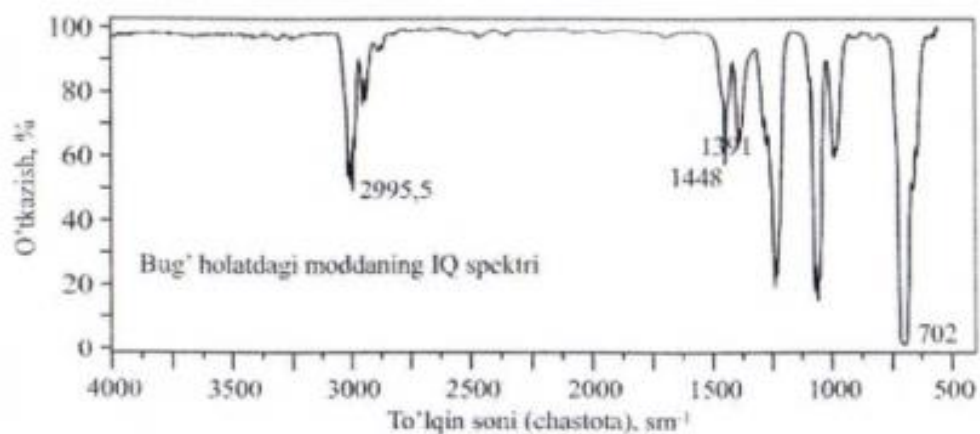
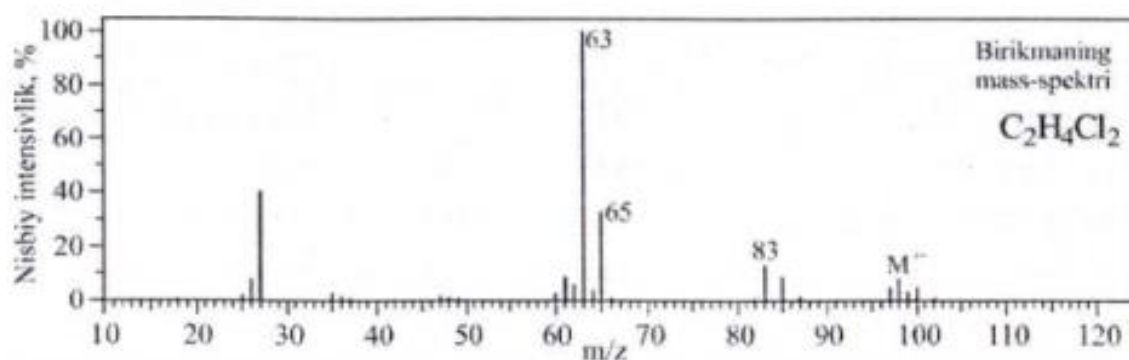
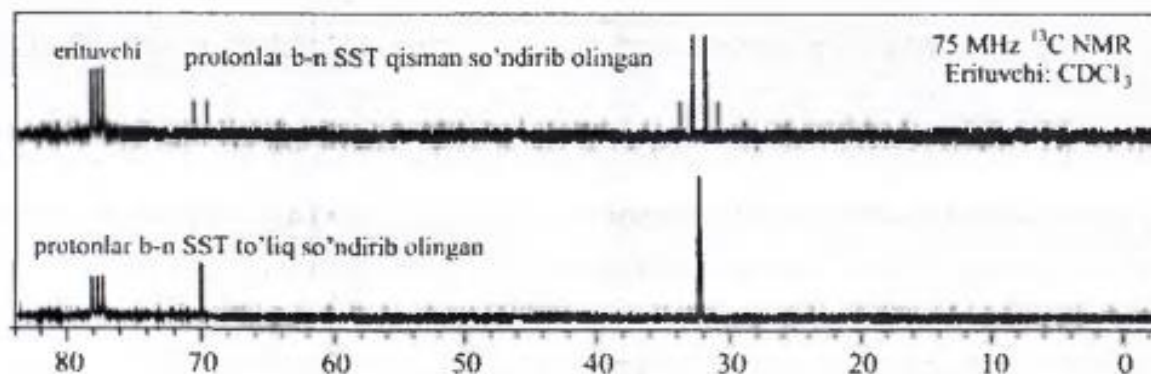
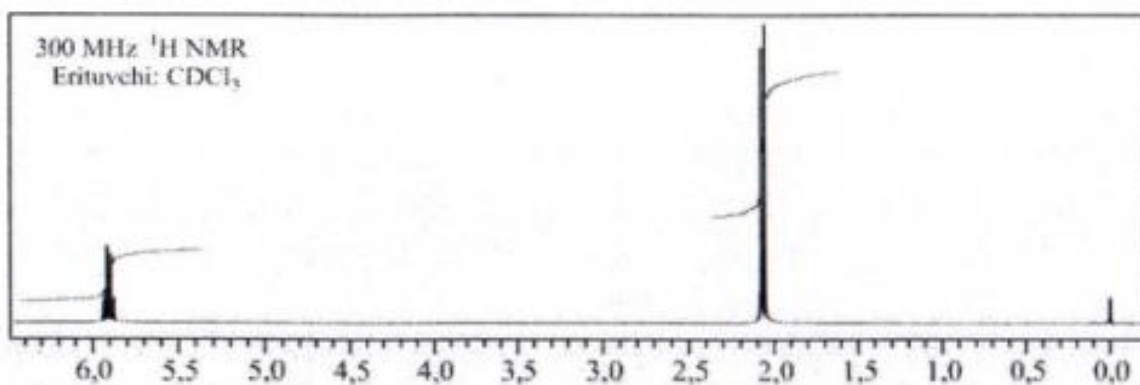
Masalalar 1



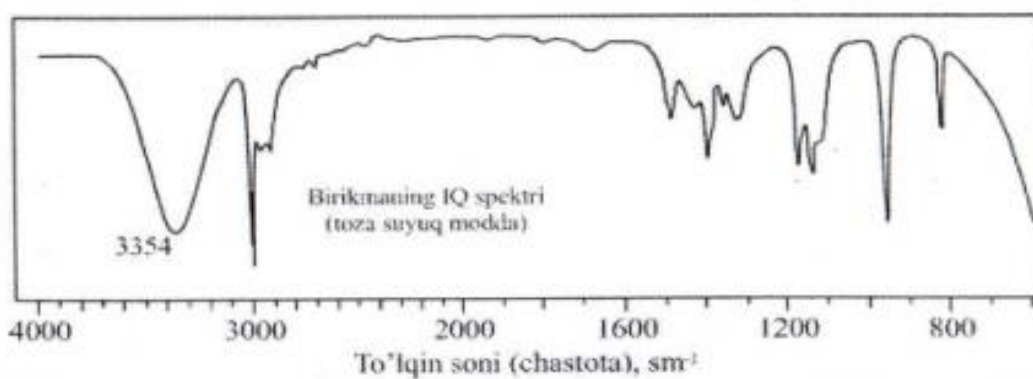
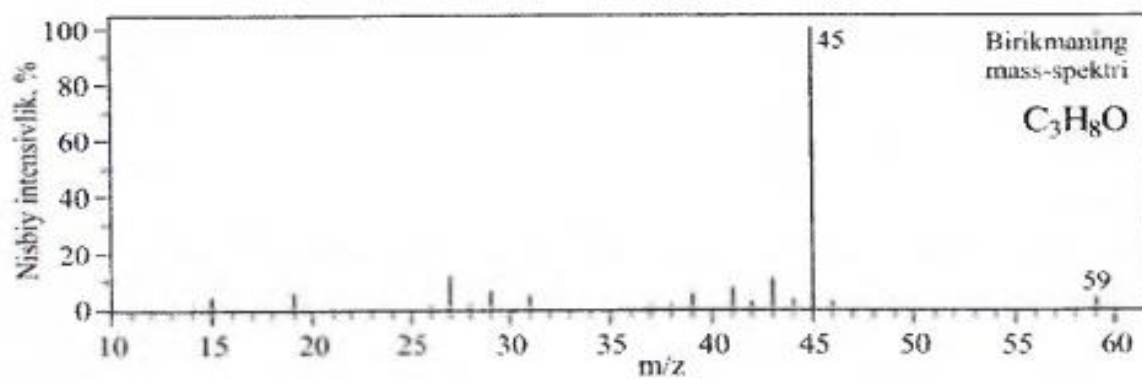
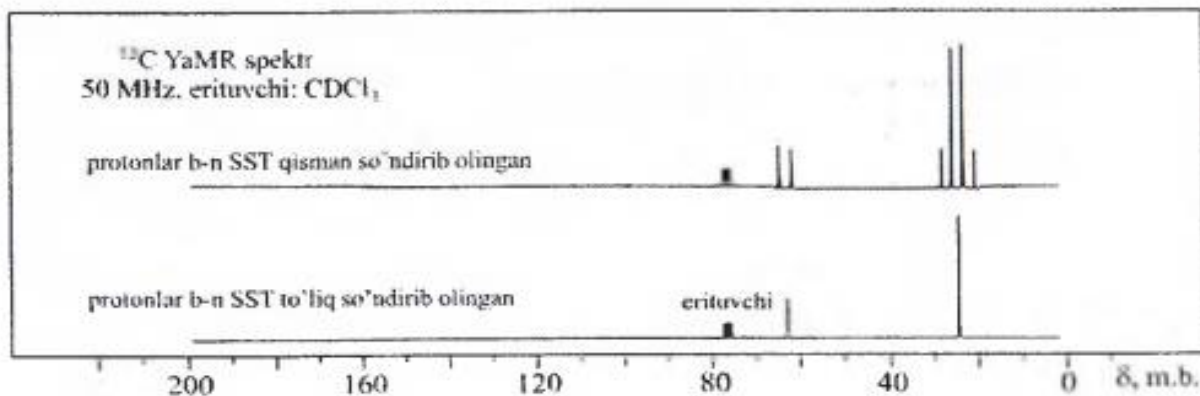
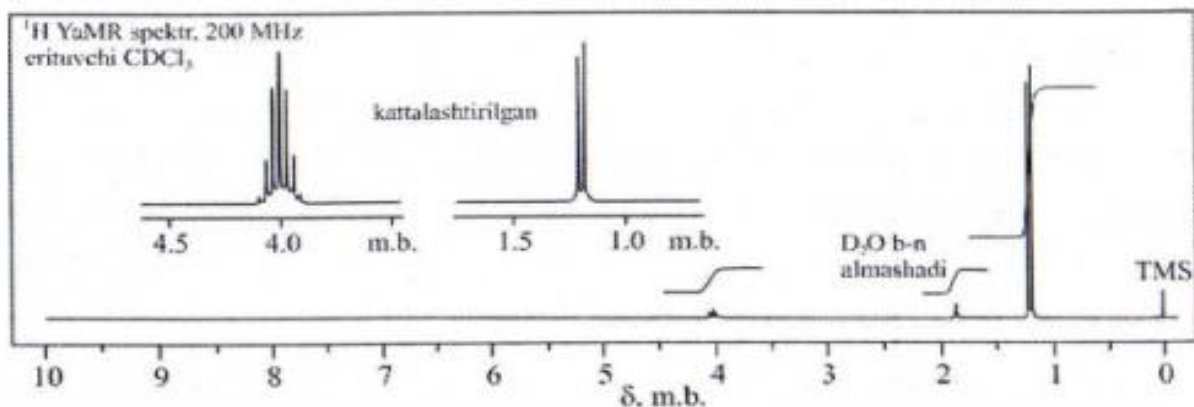
Masalalar 2



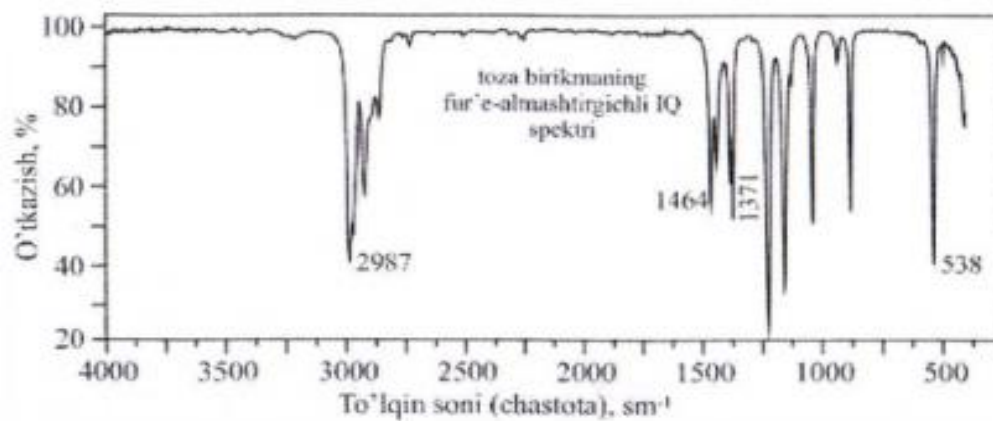
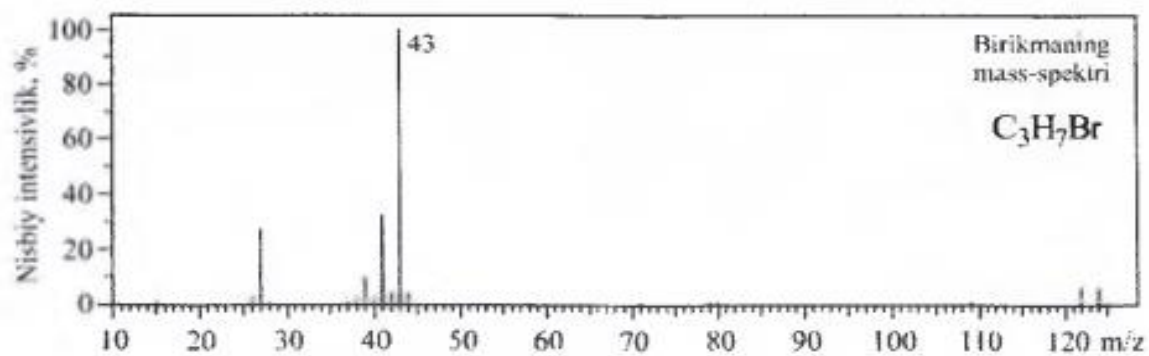
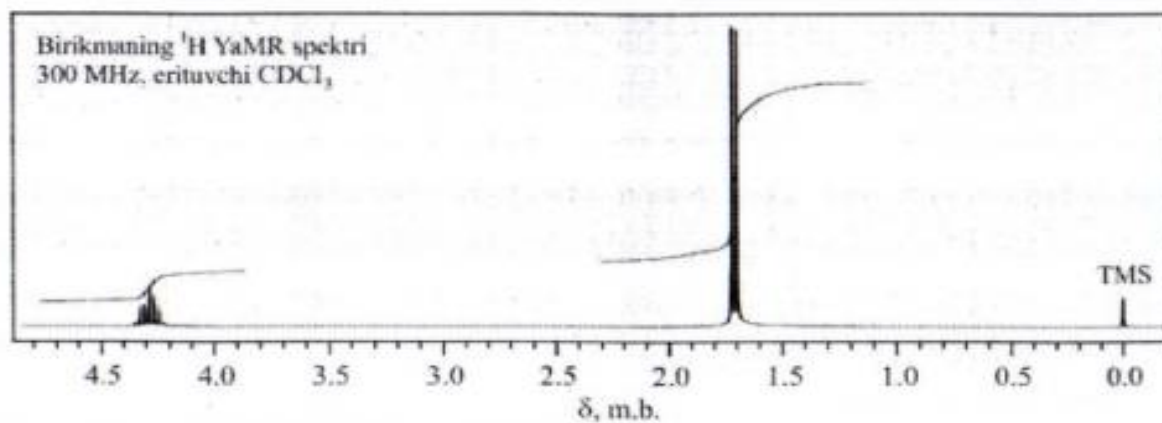
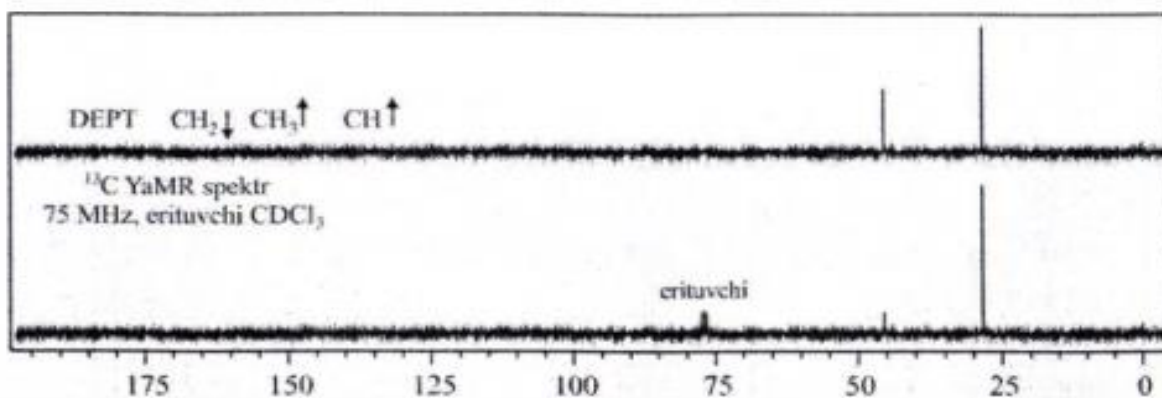
Masalalar 3



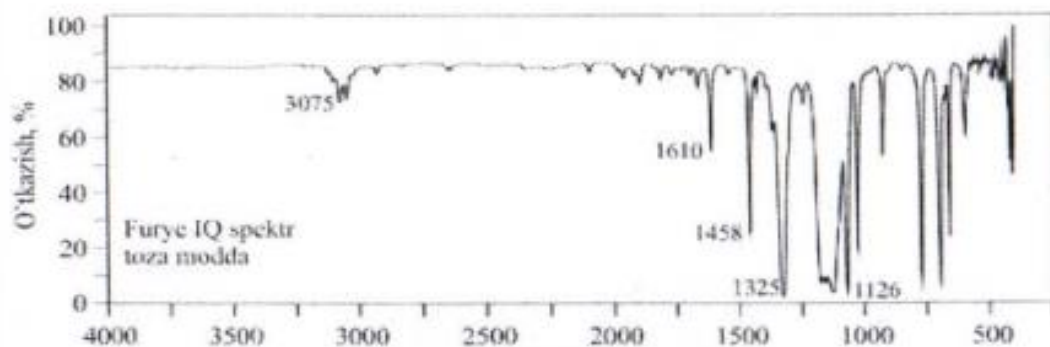
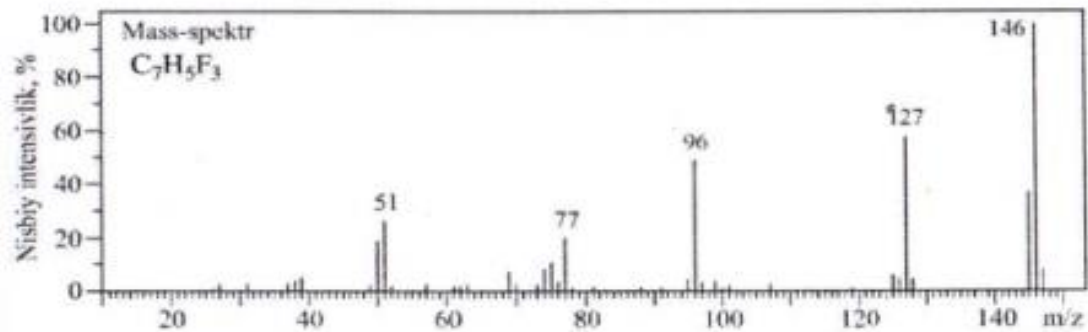
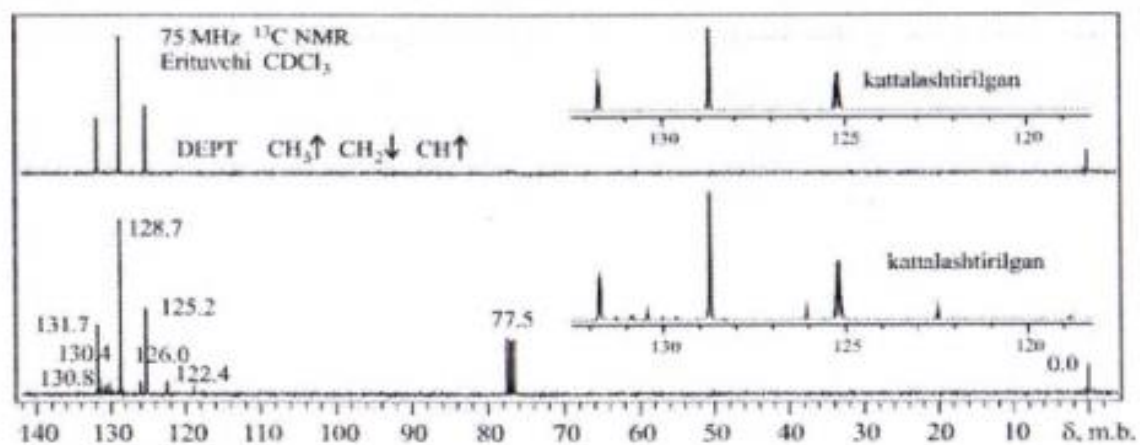
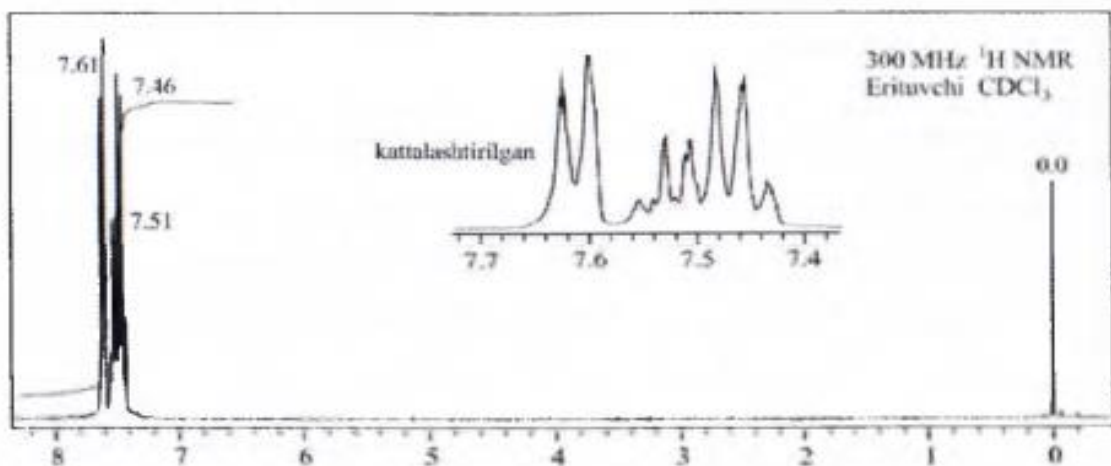
Masalalar 3



Masalalar 4



Masalalar 5



Masalalar 6

3-AMALIY MASHG‘ULOT: KIMYO OLIMPIADALARI UCHUN EKSPERIMENTAL TAYYORGARLIK. XALQARO OLIMPIADALARDA BERILGAN MASALALARINI TAHLIL QILISH. (2 SOAT)

Ekspirimental turda talab etiladigan asosiy kompetensiyalar. Kimyo olimpiadalari uchun eksperimental tayyorgarlik yo‘nalishlari. Analitik kimyo bo‘yicha tayyorgarlik. Organik kimyo eksperimenti. Fizik va kolloid kimyo elementlari. Xalqaro olimpiadalarda berilgan eksperimental masalalar tahlili. Xalqaro olimpiada masalalarini yechish strategiyasi (eksperimental tur). Tipik xatolar va ularni oldini olish.

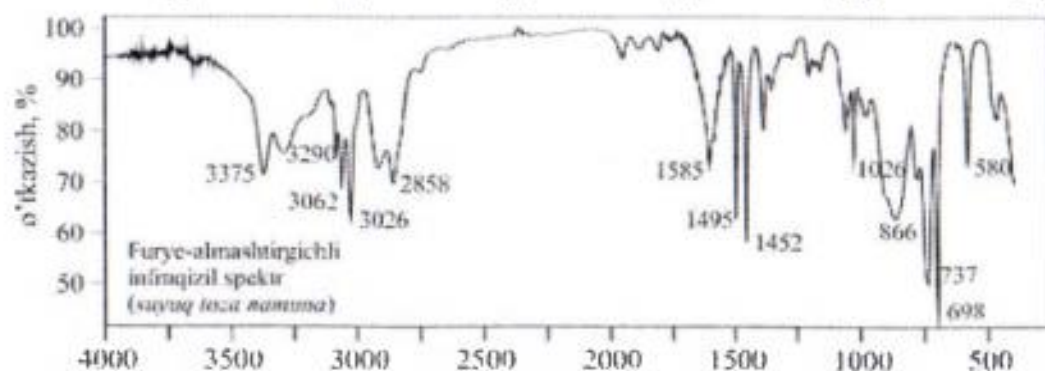
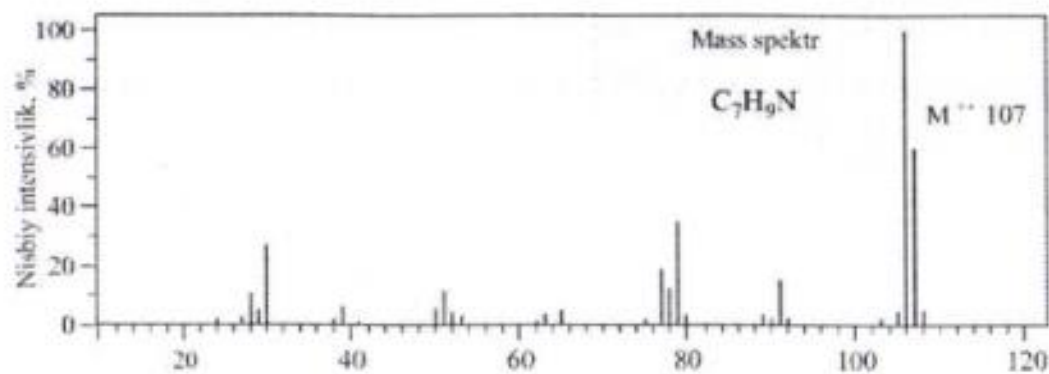
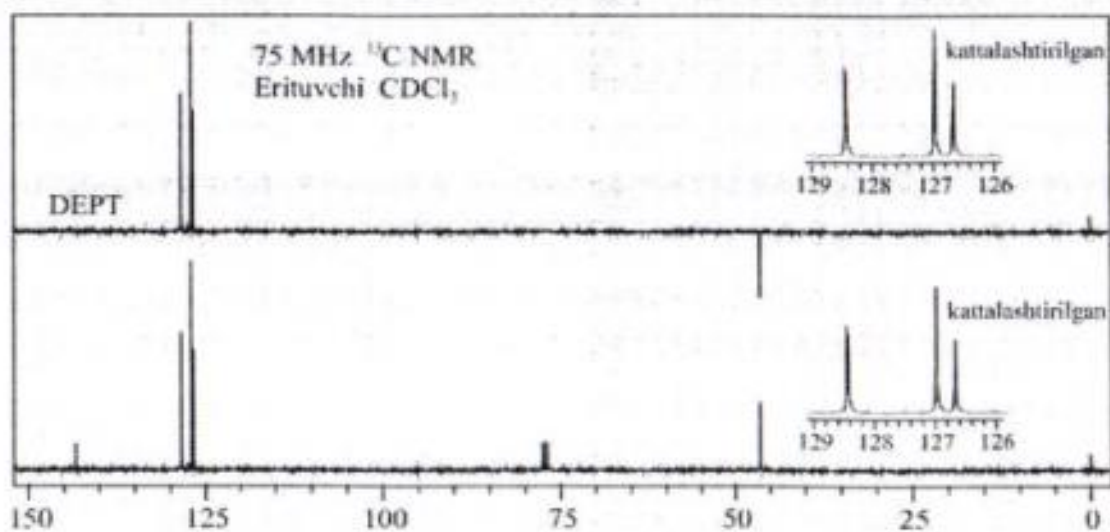
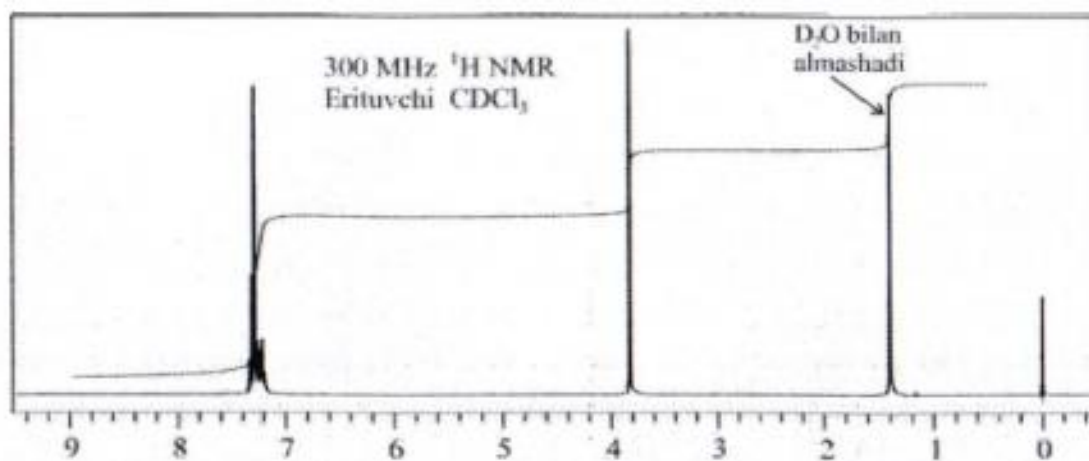
International Chemistry Olympiad va boshqa milliy olimpiadalar eksperimental ishlarni ham talab qiladi. Bu jarayon nafaqat laboratoriyada ishlash ko‘nikmasini, balki analitik fikrlash va muammoni hal qilish qobiliyatini shakllantiradi.

Ekspirimental tayyorgarlik — bu nafaqat laboratoriyada ishlash, balki analitik fikrlash, murakkab masalalarni tahlil qilish va ilmiy xulosa chiqarish ko‘nikmasini shakllantirish jarayonidir. Xalqaro olimpiada masalalarini tahlil qilish orqali o‘quvchi:

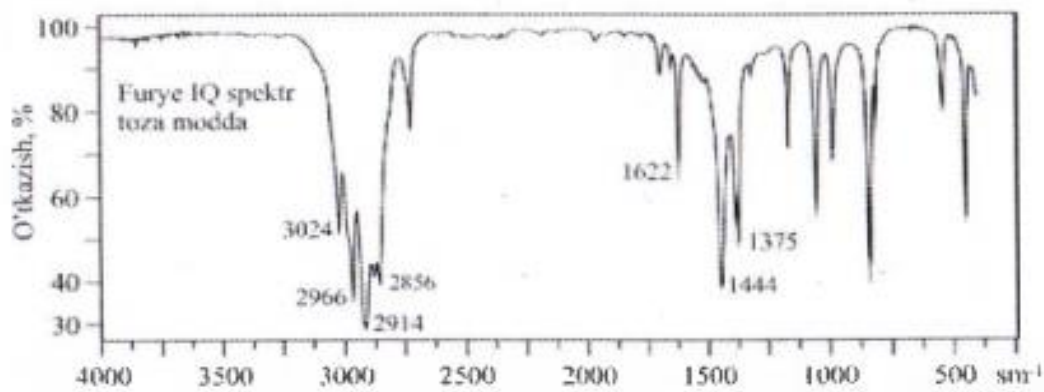
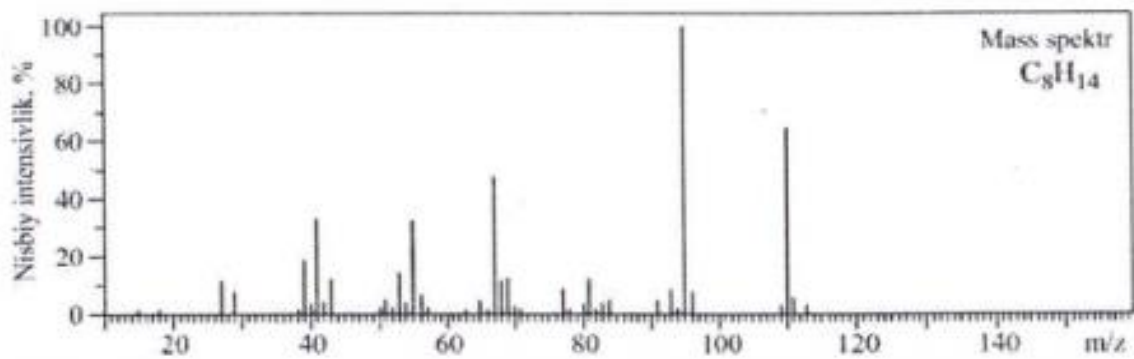
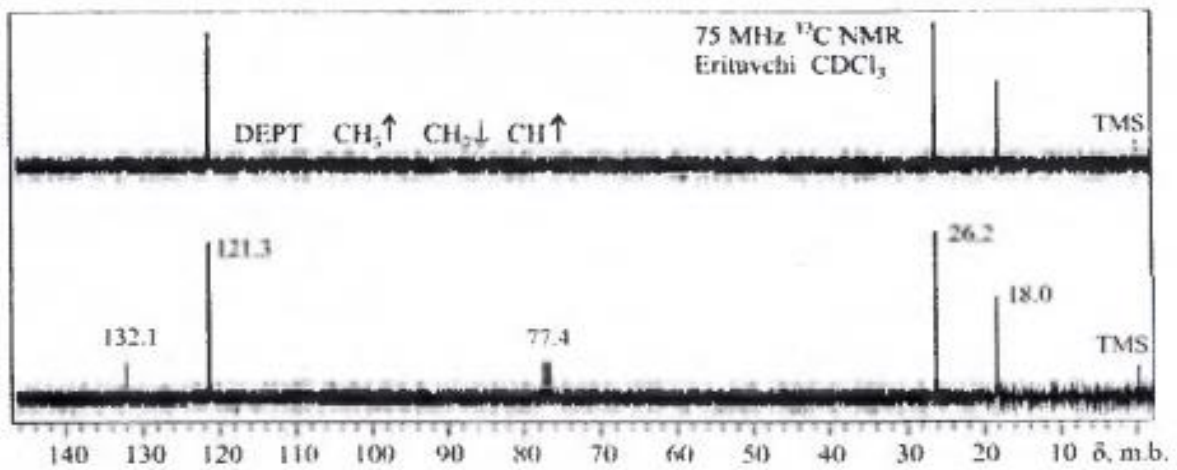
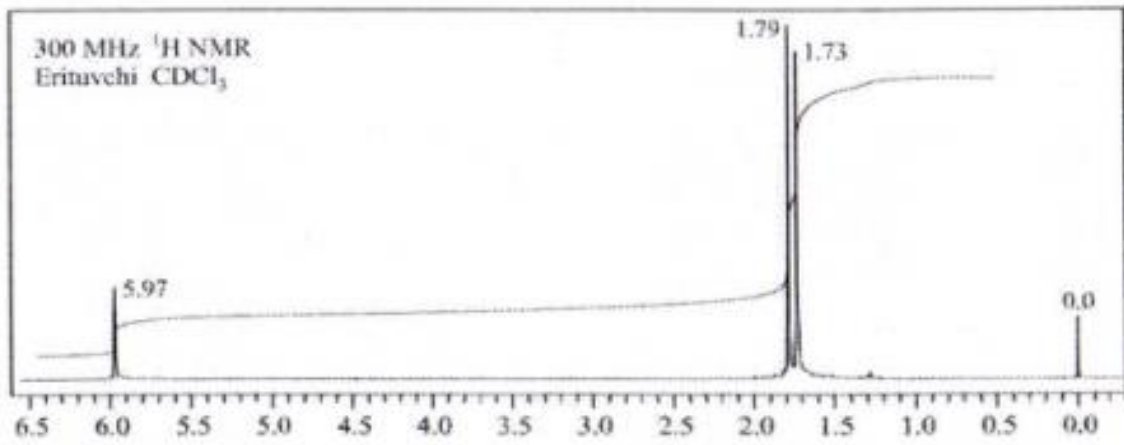
Matematik modellashtirish — bu kimyoviy jarayonlarni matematik formulalar, tenglamalar va grafiklar yordamida ifodalash va tahlil qilish jarayonidir. Olimpiada darajasidagi masalalarda (masalan, International Chemistry Olympiad) aynan shu ko‘nikma murakkab hisoblarni samarali yechish uchun zarur.

Matematik model tuzish — bu kimyoviy jarayonni matematik tenglamalar, funksiyalar va ifodalar yordamida ifodalash jarayonidir. Olimpiada darajasidagi masalalarda (masalan, International Chemistry Olympiad) bu qadam masalani an’anaviy hisoblashdan boshlab murakkab integrallashgan yechimgacha yetkazadi. Matematik model tuzish — bu nazariya + hisoblash + tahlilni birlashtiruvchi vosita. Olimpiada darajasidagi masalalarda bu ko‘nikma masalani tizimli va mantiqiy yechishga imkon beradi.

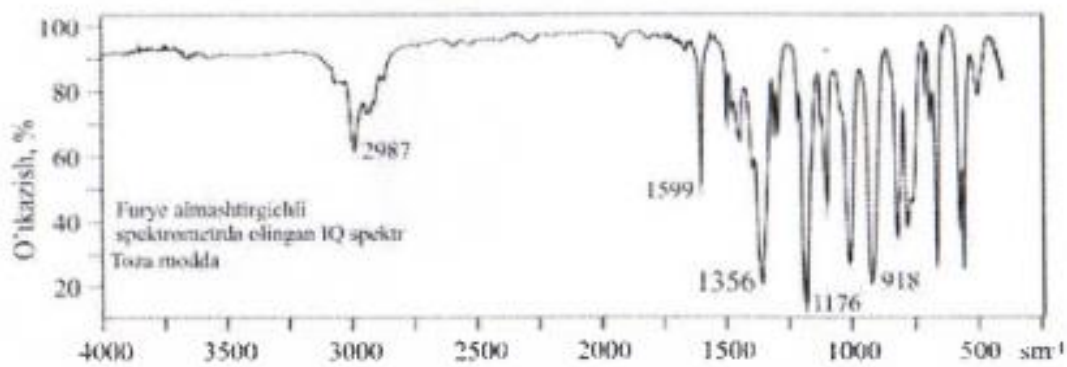
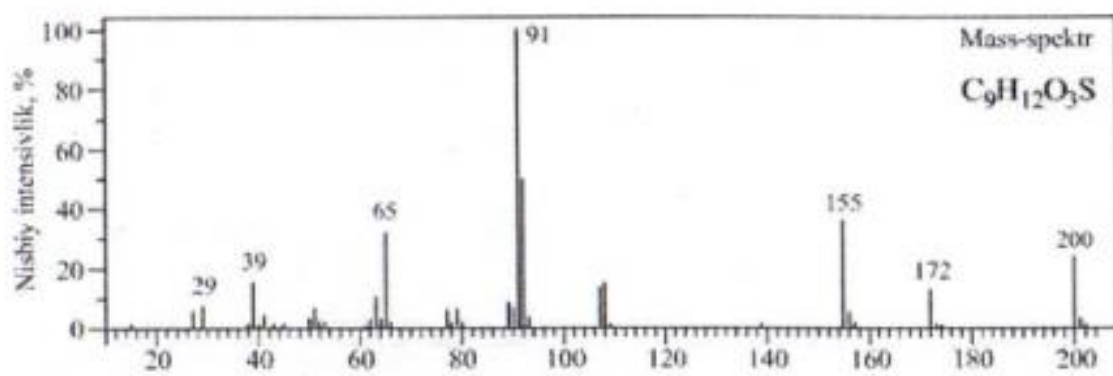
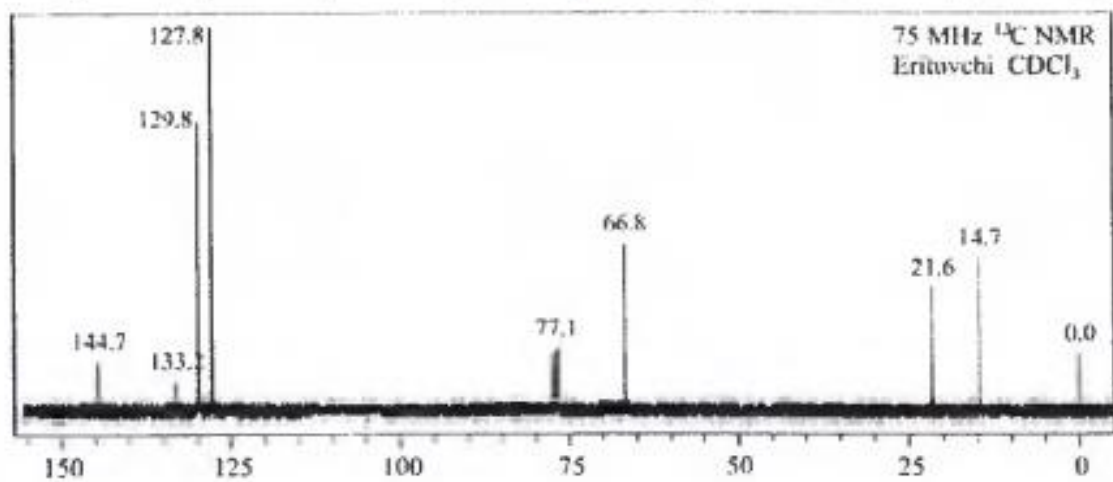
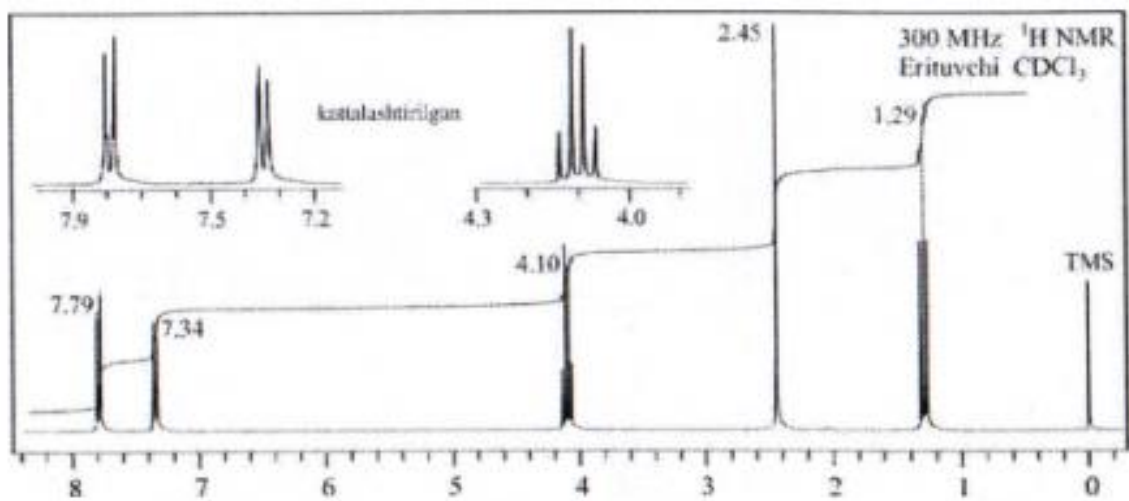
Murakkab integrallashgan masalalar — bu bir vaqtning o‘zida bir nechta bo‘lim bilimlarini talab qiladigan, ya’ni termodinamika + kinetika + muvozanat + analitik hisob elementlarini o‘z ichiga olgan topshiriqlardir. Olimpiada darajasidagi masalalarda matematik modellashtirish aynan shu murakkab jarayonlarni bosqichma-bosqich tahlil qilish va hisoblash uchun ishlatiladi. Murakkab integrallashgan masalalarda matematik modellashtirish — bu nazariya, eksperiment va hisoblashni yagona tizimga integratsiya qilish vositasi, balki jarayonni chuqur tushunishga imkon beradi.



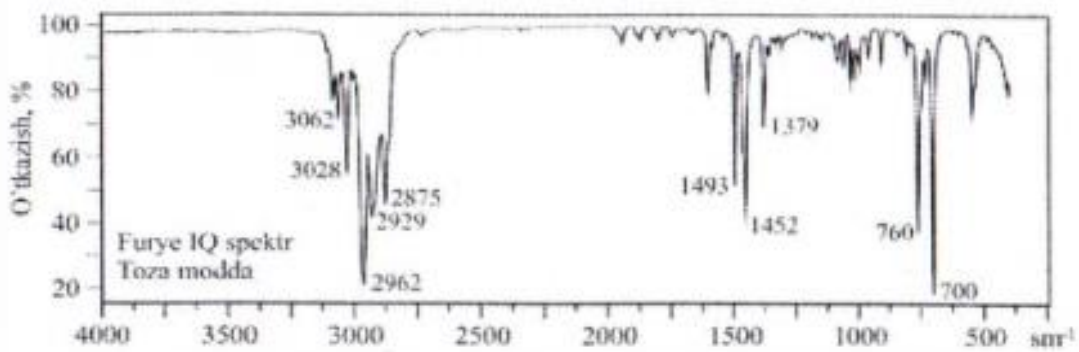
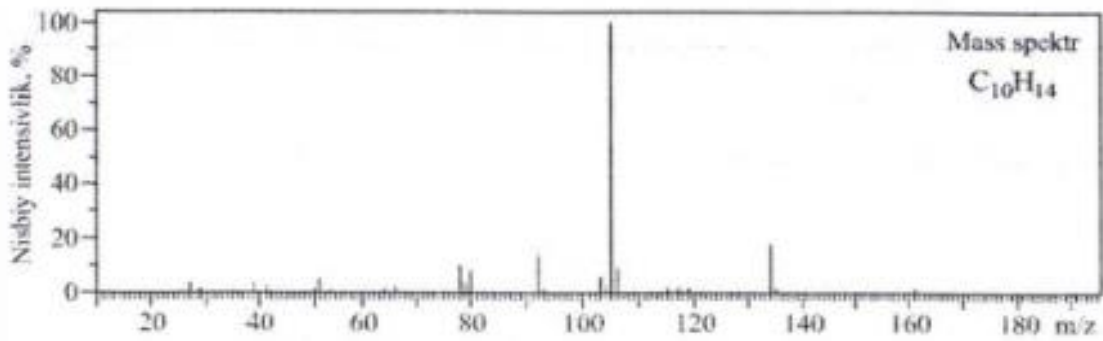
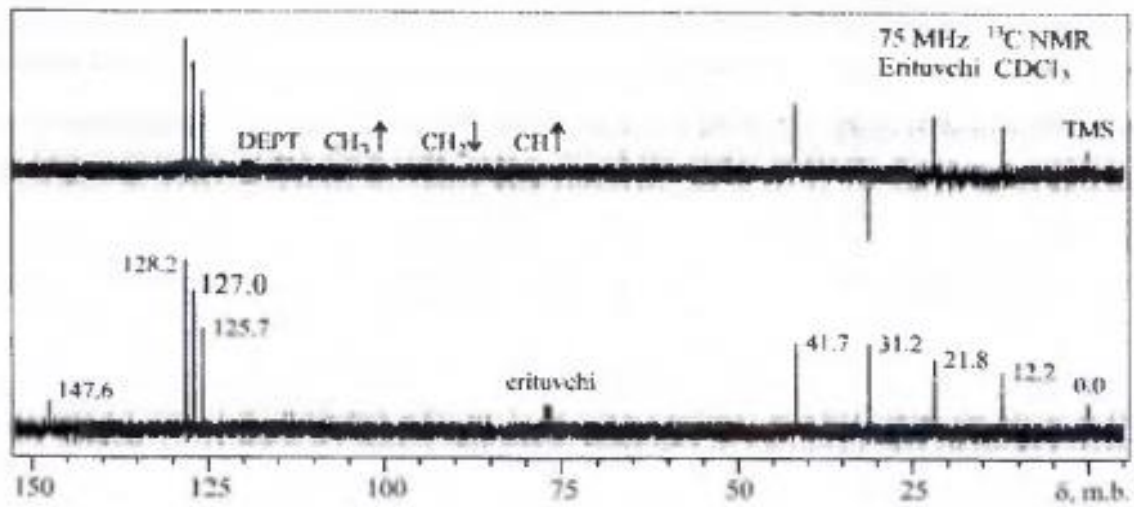
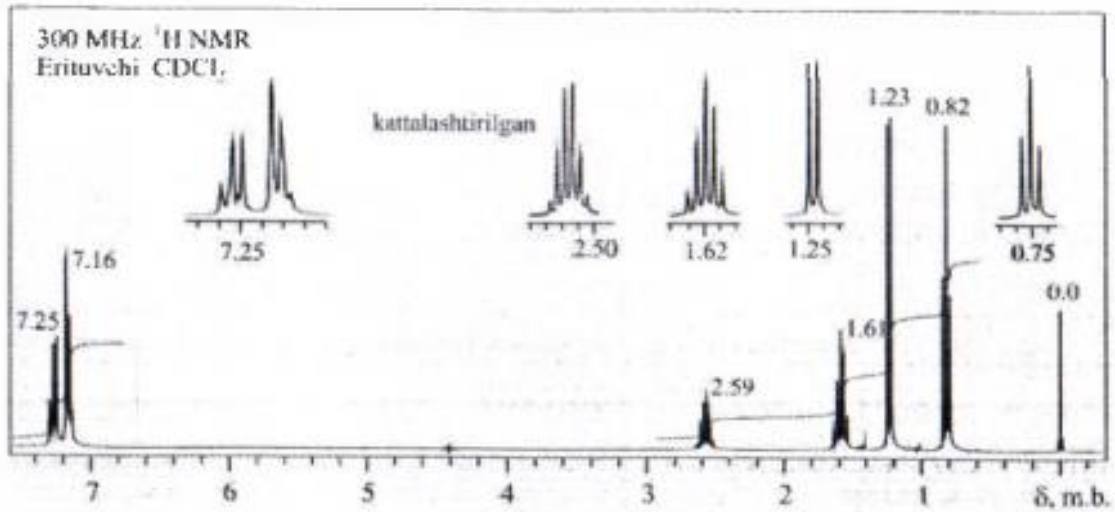
Masalalar 1



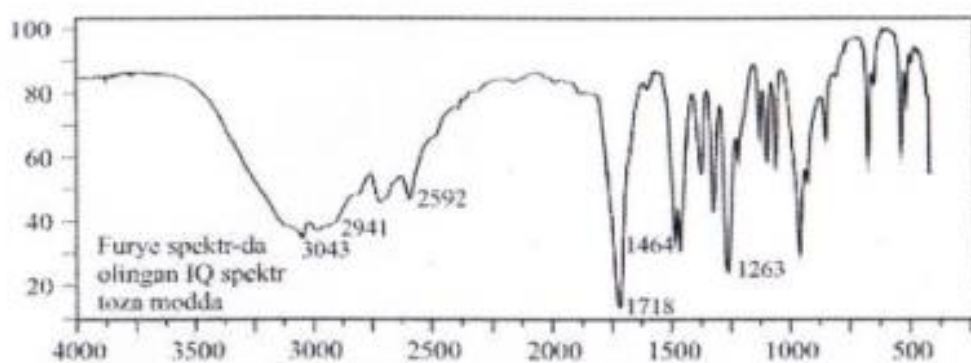
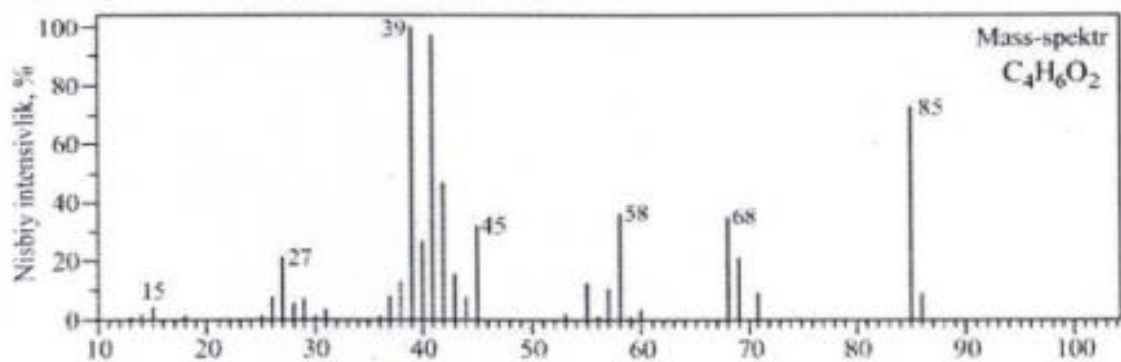
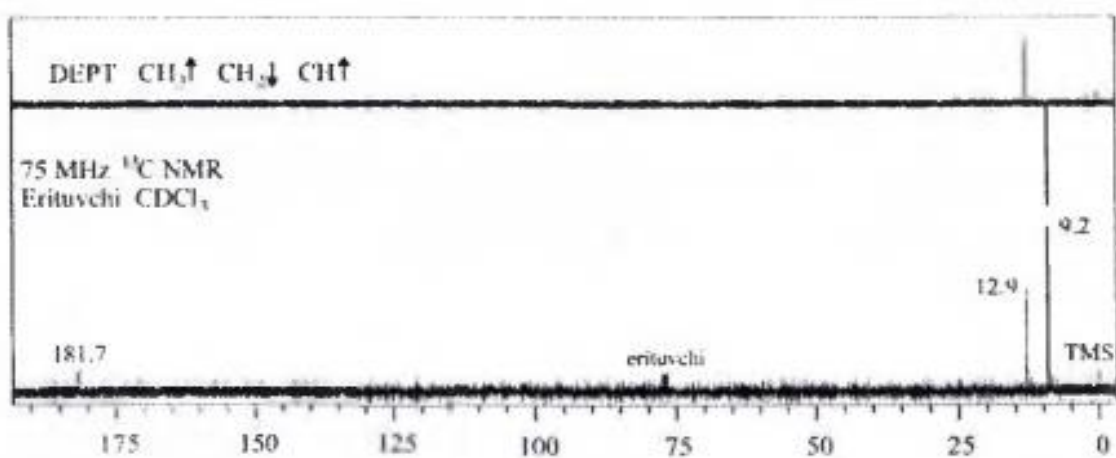
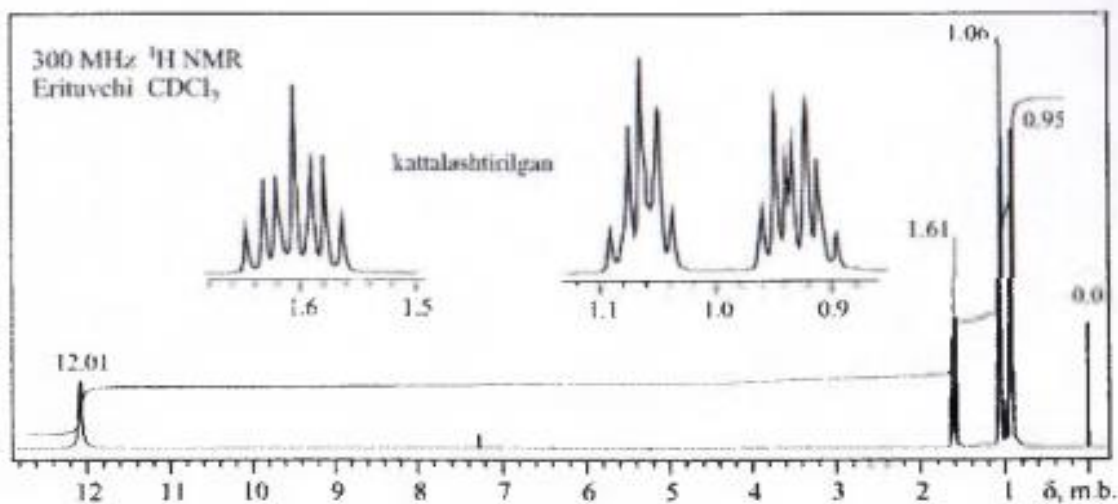
Masalalar 2



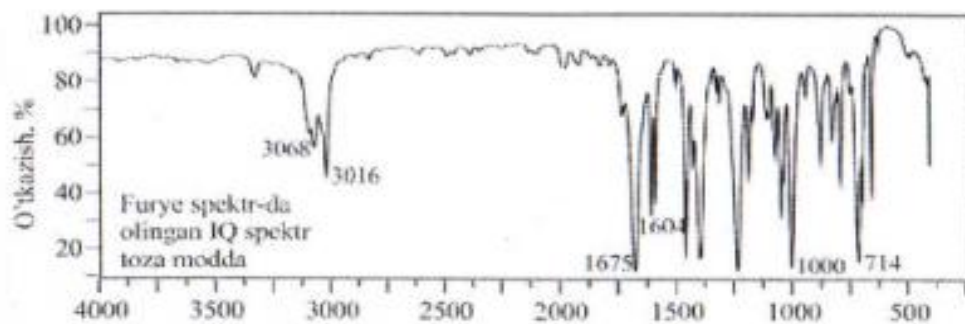
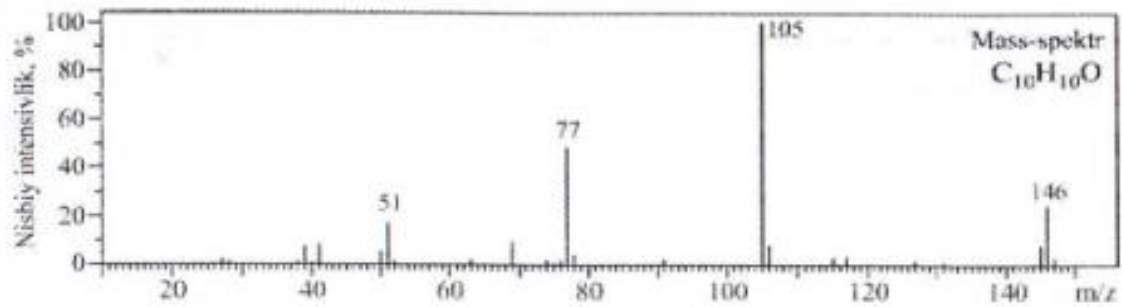
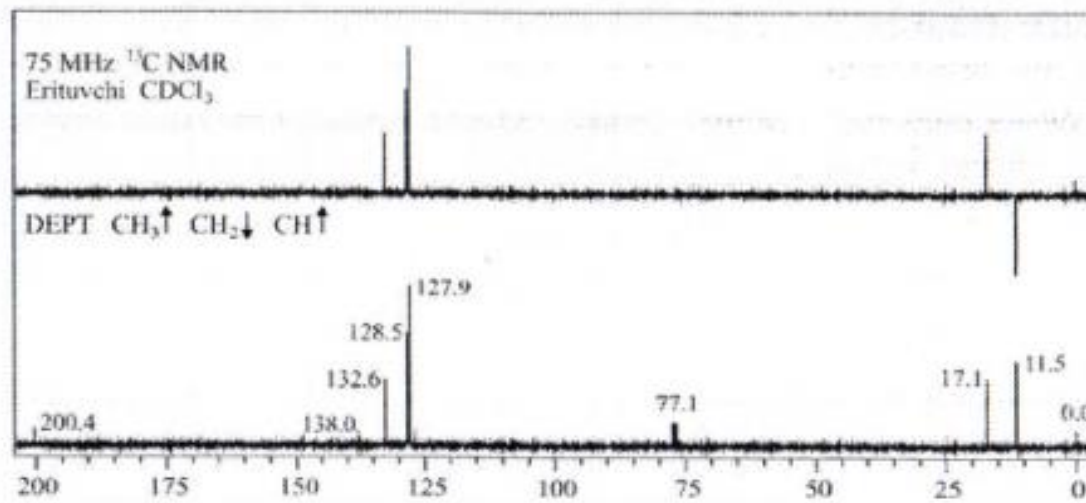
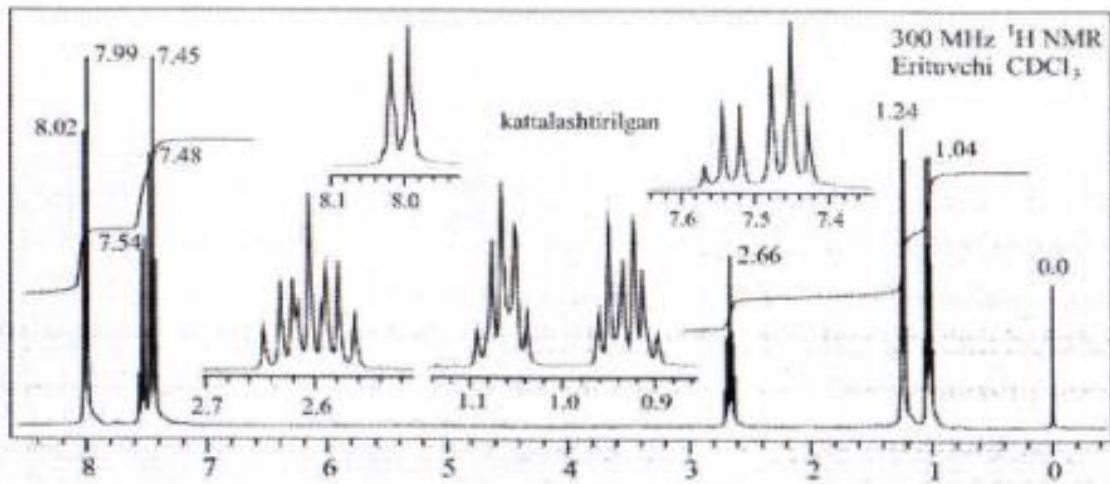
Masalalar 3



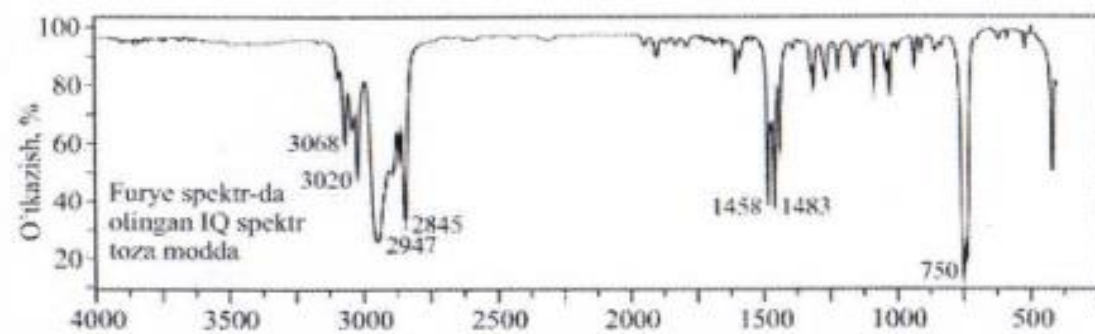
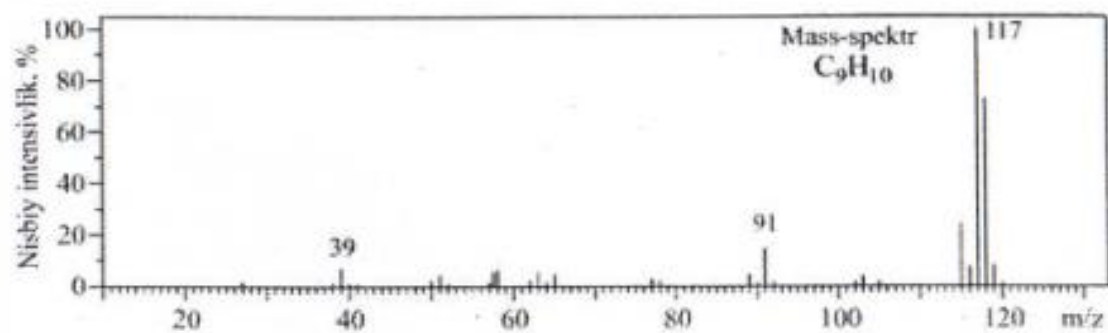
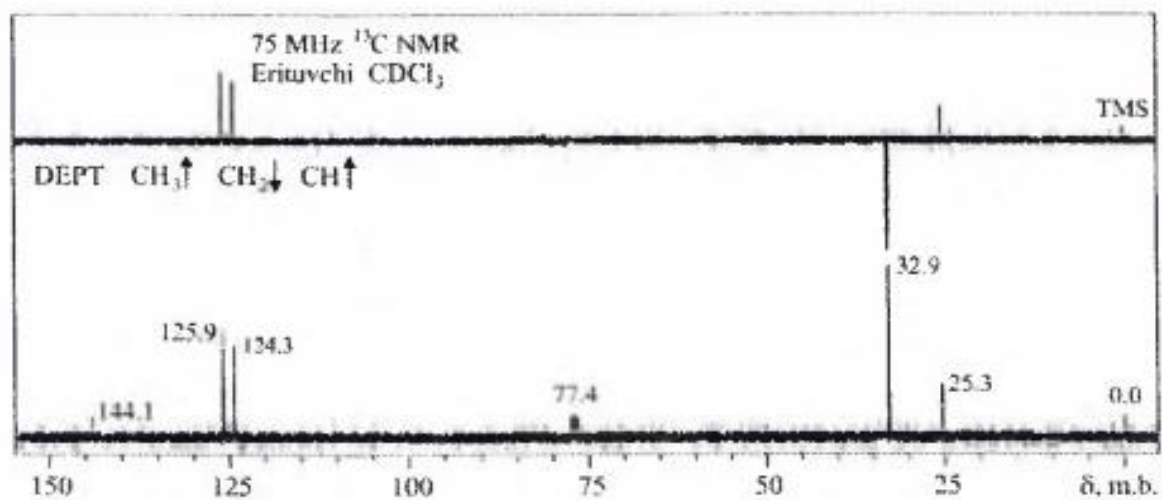
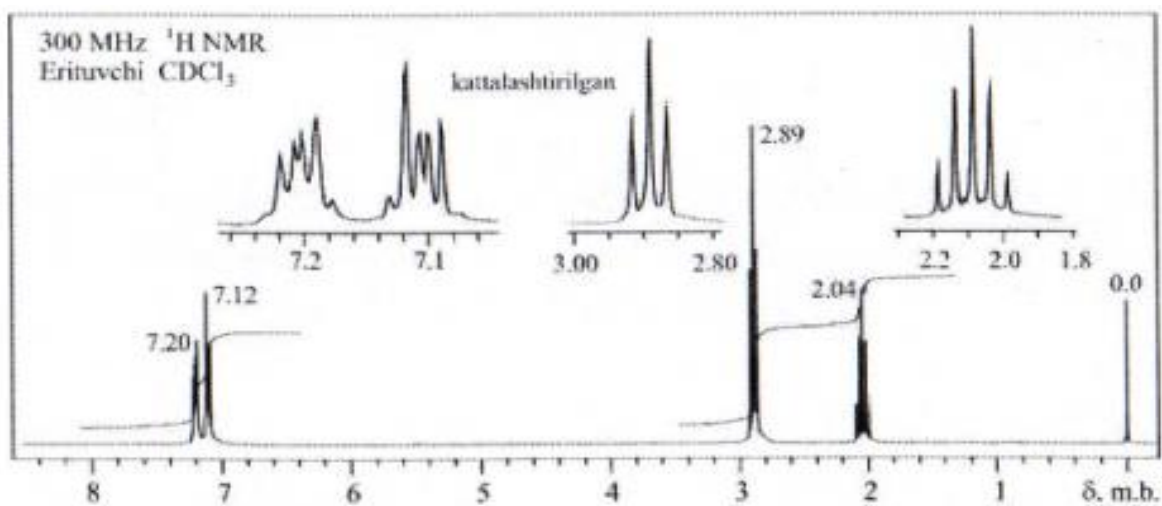
Masalalar 4



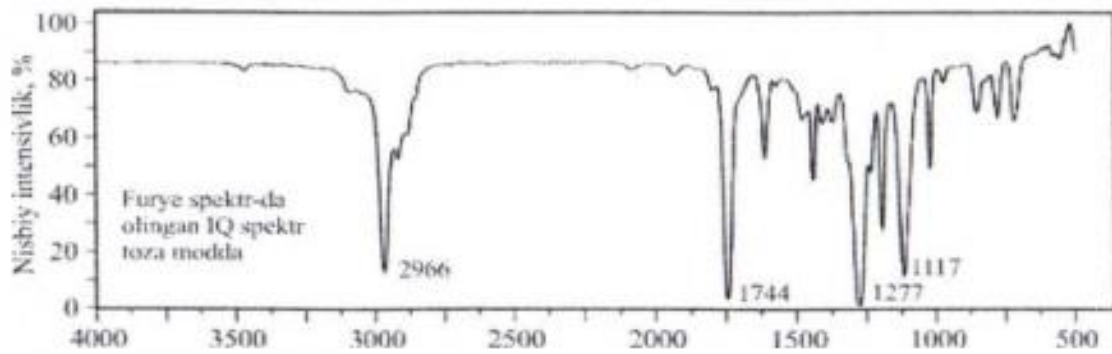
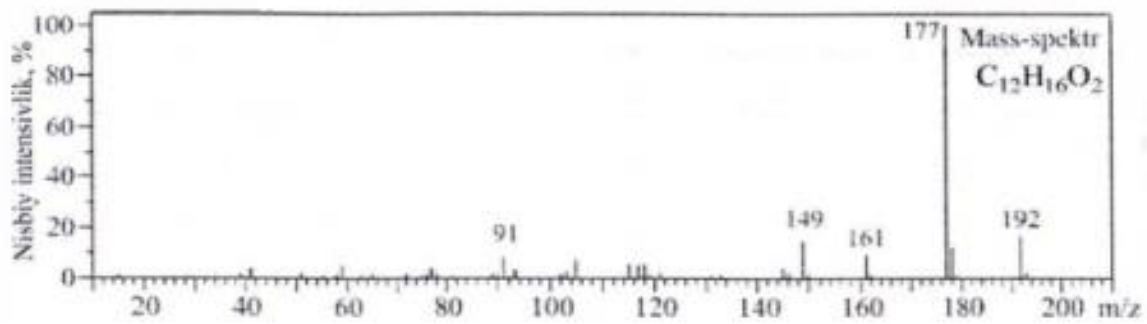
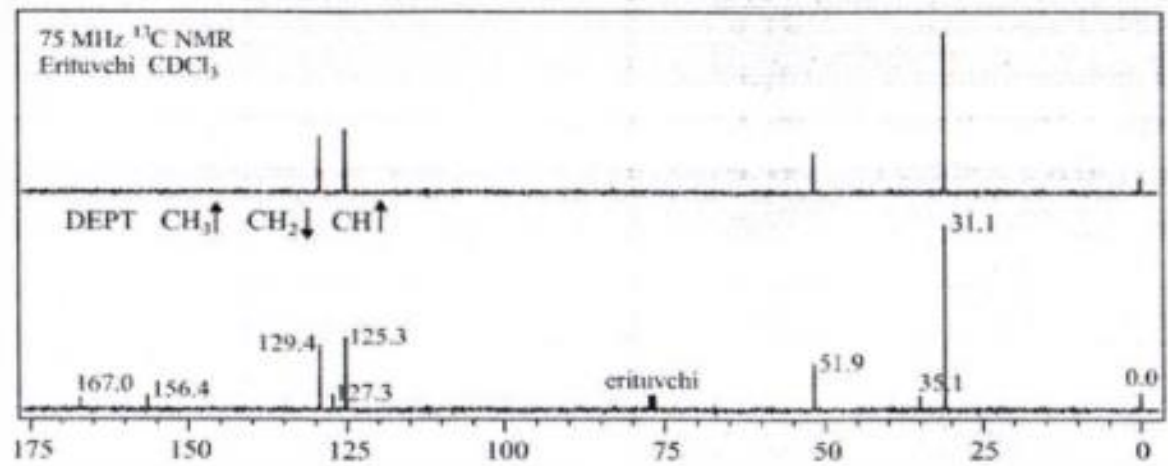
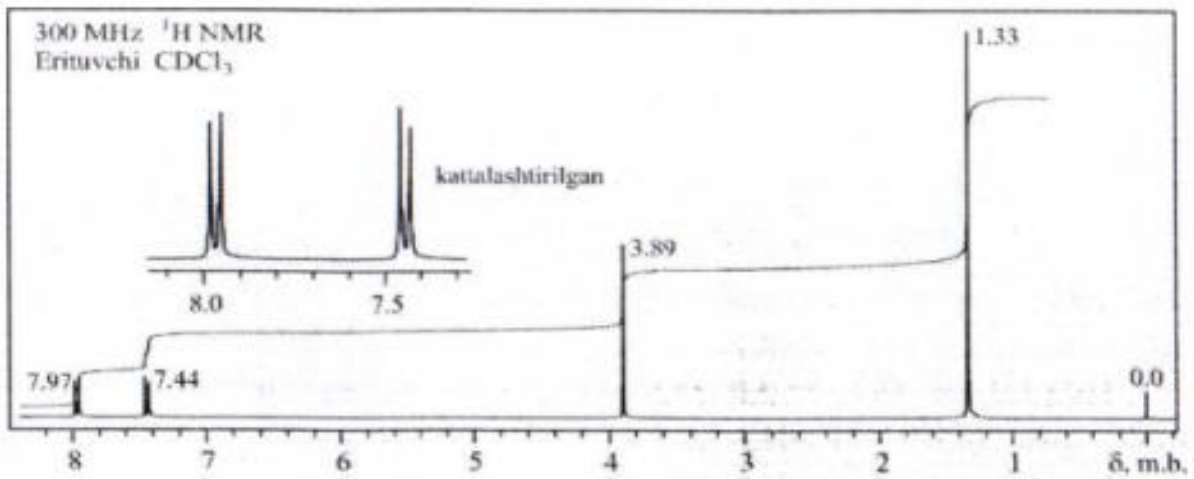
Masalalar 5



Masalalar 6



Masalalar 7



Masalalar 8

GLOSSARIY

«**Barmoq izlari**» - infraqizil spektrning har bir moddaning o'zigagina xos bo'lgan qismi.

Bolsman taqsimoti - molekulari tashqi potensial maydon ta'sirida harakat qilayotgan ideal gazning impuls va koordinatalar bo'yicha taqsimlanishi.

Vakuum ultrabinafsha - to'lqin uzunligi 200 nm dan kichik bo'lgan ultrabinafsha nurlar

Dipol moment - dipol zaryadining uning yelkasiga ko'paytmasiga teng va yelka bo'ylab manfiy zaryaddan musbat zaryadga yo'nalgan vektor kattalik.

Larmor chastotasi - doimiy magnit maydoniga kiritilgan yadro magnit momentining maydon kuch chiziqlari atrofida qiladigan precession (aylanma) harakatining chastotasi

Magnit maydon induksiyasi - magnit maydonining kattaligini va yo'nalishini xarakterlovchi asosiy kattalik

Monoxromatik - bir xil tebranish chastotasi (to'lqin uzunligi) bilan xarakterlanuvchi yorug'lik nurlanishi

Nozik (multiplet) tuzilish - spektrning bitta polosasini bir nechta polosachalarga (chiziqlarga) ajralishi

Polosa - moddalarning elektromagnit yutilish spektrlarida hosil bo'ladigan keng yo'laklar (chiziqlar)

Spin-spin o'zaro ta'sir - spinga ega bo'lgan zarrachalarning bir biri bilan magnit o'zaro ta'siri

Stasionar holatlar - vaqt bo'yicha energiyasi o'zgarmaydigan holatlar.

Tebranish sathlari - tebranish energiyasi vaqt bo'yicha o'zgarmaydigan holatlar

Xromofor - molekulaning moddaning rangi uchun mas'ul bo'lgan, ya'ni UB va ko'rinuvchi yorug'likni tanlab yutuvchi qismi

Eng yuqori band molekulyar orbital - band molekulyar orbitallarning orasida energiyasi eng yuqori bo'lgani.

Eng past bo'sh molekulyar orbital - bo'sh molekulyar orbitallar orasida energiyasi eng past bo'lgani

Energetik sath - energiyasi o'zgarmas bo'lgan stasionar holat.

Qutblanuvchanlik - elektr maydoni ta'sir qilayotgan dielektrikning musbat va manfiy zarrachalarining qarama-qarshi tomonga qarab siljishi

Vitsinal o'zaro ta'sir - uch bog' bilan ajralgan yadrolar orasidagi o'zaro ta'sir

Geminal o'zaro ta'sir - ikki bog' orqali ajralgan yadrolar orasidagi o'zaro ta'sir

Geteroyadrolik korrelyasion spektroskopiya (Heteronuclear correlation spectroscopy - HETCOR) - bu tajribalarda koordinat sistemasining bir o'qiga ^1H spektrning kimyoviy siljishlari, ikkinchi o'qiga esa ^{13}C ning kimyoviy siljishlari joylashtiriladi. **HETCOR - COSY ning** geteroyadrolik ko'rinishi, varianti bo'lib unda ^1H va ^{13}C orasidagi bilvosita geteroyadrolik spin-spin o'zaro ta'sir ishlatiladi

HMQC - Heteronuclear Multiple Quantum Coherence molekulada C bilan to'g'ridan-to'g'ri (bir bog' masofada) bog'langan protonlarni aniqlash uchun o'tkaziladigan tajriba.

HSQC - Heteronuclear Single Quantum Coherence - HMQC ning tajribasining varianti.

HMBC (Heteronuclear Multiple Bond Coherence) - molekulada bir-biridan uzoq masofada (ikki, uch, to'rt bog') joylashgan geteroyadrolar (asosan ^1H va ^{13}C) orasidagi spin-spin o'zaro ta'sirni aniqlash uchun o'tkaziladigan tajriba.

Giromagnit nisbat (doimiylik) (γ) - yadroning magnit xossaligidan bittasini aniqlovchi kattalik.

Delta-shkala (δ -shkala) - TMS protonlarining kimyoviy siljishi nolga teng deb qabul qilingan shkala.

Spin-spin o'zaro ta'sir doimiysi (SSTD) - turli yadrolar o'zaro ta'sirining miqdoriy xarakteristikasi.

COSY (Correlation Spectroscopy) - bir-biriga bog'langan spinlarni aniqlash uchun ishlatiladigan gomonukulyar korrelyatsiya spektroskopiyasi ketma-ketligi. U bitta chastotali impulsdan (p1) iborat bo'lib, keyin o'ziga xos evolyutsiya vaqti (t1), keyin ikkinchi impuls (p2) va o'lchash davri (t2) dan iborat.

DQF-COSY (Double Quantum Correlation Spectroscopy) - COSY spektrining bir ko'rinishi bo'lib, ikki kvantli filtrlashdan keyin spektr diagonalida joylashgan cho'qqilar intensivligi sezilarli darajada kamayadi.

TOCSY (Total Correlation Spectroscopy) - COSY eksperimentiga o'xshash bo'lib, spin-spin o'zaro ta'siri orqali proton korrelyatsiya spektrlarini olish bilan birga bir xil spin tizimiga tegishli bo'lgan protonlar orasidagi korrelyatsiyani ham aniqlaydi, hatto ular o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri spin bog'lanishi (SSTD = 0) bo'lmasa ham. Ko'pincha polisaxaridlar, biomolekulalar tuzilishini o'rganish uchun ishlatiladi.

Rezonans signal -xususiy statsionar sathlar orasidagi o'tishlar natijasida, shu sathlar orasidagi energiya farqiga teng bo'lgan yuqori chastotalik generatorming energiyasini yutish natijasida hosil bo'lgan spektr chiziq.

Relaksatsiya jarayonlari - nurlanishsiz jarayonlar natijasida yuqori sathdagi energiyasini yo'qotib quyi sathga qaytishi.

Spin-reshetka relaksatsiyasi - mexanizmi, yadro atrofidagi muhitning lokal elektromagnit maydonlari bilan o‘zaro ta’sir orqali bog‘langan relaksatsiya (energiya yo‘qotish) jarayoni.

Spinlar sistemasi - bu, o‘zaro spin-spin ta’sirlashayotgan yadrolarning guruhi, lekin bu guruhga kiruvehi yadrolar ushbu spinlar sistemasiga kirmaydigan yadrolar bilan ta’sirlashmaydi.

Kimyoviy siljish - tadqiq qilinayotgan yadro signalining standart modda yadrosining signaliga nisbatan siljishi.

Kimyoviy ekvivalent yadrolar - bir xil rezonans chastotasi va bir xil kimyoviy atrofga ega bo‘lgan yadrolar.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

I. Maxsus adabiyotlar

1. Isakulov F.B., SHernazarov I.E., Smanova Z.A. Kimyogar laborant (akademik litsey uchun). //O'quv qo'llanma. -T., 2021. -230 b.
2. Smanova Z.A. Ximik-laborant (akademik litseylar uchun). //O'quv qo'llanma. -T., 2023. -236 b.
3. Olimjonova M.S., Bahromjonova M.S., Mirzatolibova N.M. Kimyo ta'limida virtual laboratoriyalar imkoniyatlari. Yangi O'zbekiston ilmiy tadqiqotlar jurnali, 2025. – 11–16 b.
4. Musoyeva D., Usmanova L. Effective methods of teaching chemistry based on innovative approaches. – Journal of Applied Science and Social Science, 2025, 1(5), 676–680.
5. Alhashem F., Alfaiakawi A. Technology-enhanced learning through virtual laboratories in chemistry education. – Contemporary Educational Technology, 2023, 15(4), ep474.
6. Zhangli Chen. Innovative Methods and Applications of Chemical Education Based on Modern Science and Technology. – Frontiers in Educational Research, 2023, 6(25):136-141.
7. Slemjanova A.Z., Beisembaeva L.K. Modern educational technologies in chemistry teaching: Improving education in the 21st century. – Eurasian Science Review, 2025.
8. Nozima Yodgorova U. Kimyo ta'limida STEAM yondashuvi: innovatsion imkoniyatlar. – Unipublish.uz, 2025.
9. Nurdiana L. et al. Implementation of STEM-Integrated PjBL based on Lesson Study: Improving Students' Critical Thinking Skills. – Journal of Educational Chemistry (JEC), 2024, 6(2), 71–84
10. Rakhimova K.A. The use of modern pedagogical technologies in teaching chemistry. – International Journal of Artificial Intelligence, 2025.
11. Xolmurodov M.Q., Tog'ayeva M.A. Kimyo o'qitish jarayonida eksperimentlarning ahamiyati. – WOS Journals, 2025.
12. Tabiiy fanlarni o'qitishni takomillashtirish bo'yicha maqola. Tabiiy fanlarni o'qitish metodikasini takomillashtirish. – PEDAGOGS, 2025.
13. Rajabova M.R. Kimyo fanida zamonaviy texnologiyalarini rivojlantirish. – International Journal of Science and Technology, 2025, 2(10), 3–5.
14. Urmonova N.A. Maktab kimyo darslarida STEAM texnologiyasidan foydalanishning o'ziga xosligi. – Ilm-fan va innovatsiya xalqaro konferensiyasi materiallari, 2025.

15. Integrating constructivist and inquiry based learning in chemistry education: a systematic review. – Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia, 2025. –

16. Enhancing Chemistry Learning with ChatGPT and Bing Chat as Agents to Think With: A Comparative Case Study. – ArXiv preprint, 2023.

IV. Elektron ta'lim resurslari

1. <http://edu.uz>
2. <http://lex.uz>
3. <http://lib.bimm.uz>
1. <http://ziyonet.uz>
2. <http://natlib.uz>