

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
GƏNCƏ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ
KİMYA KAFEDRASI



BAKALAVR TƏHSİL SƏVİYYƏSİNİN
İxtisasın şifri və adı: **Kimya mühəndisliyi - 050618**

ÜZVİ KİMYA

fənninin

P R O Q R A M I

GƏNCƏ – 2024

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
GƏNCƏ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ
KİMYA KAFEDRASI

BAKALAVRİAT TƏHSİL SƏVİYYƏSİ

Kimya mühəndisliyi – 050618 ixtisası

ÜZVİ KİMYA

fənninin

P R O Q R A M I

GƏNCƏ – 2024

Elmi redaktor:

Elxan Fırat ođlu Cəfərov

fəxri professor

Müəllif:

Aynur Teyyub qızı Məmmədova

kimya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Rəyçilər:

Vaqif Nəcəf ođlu Məmmədov

ADAU-nun professoru

Samirə Tofiq qızı Mehdiyeva

kimya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Proqram Kimya kafedrasının 25 may 2023-cü il tarixli iclasında (18 saylı protokol) və Kimya-biologiya fakültəsinin 30 may 2023-cü il tarixli iclasında (12 saylı protokol) təsdiqlənmişdir.

KOMPETENSIYALAR

Təhsil Programının sonunda məzun aşağıdakı ümumi kompetensiyalara (ÜK) yiyələnmişdir

ÜK 1. İxtisası üzrə Azərbaycan dilində şifahi və yazılı kommunikasiya bacarıqlarına;

ÜK 2. İxtisası üzrə ən azı bir xarici dildə kommunikasiya bacarıqlarına;

ÜK 3. Azərbaycan dövlətçiliyinin tarixi, hüquqi, siyasi, mədəni, ideoloji əsasları və müasir dünyadakı yeri və roluna dair sistemli və hərtərəfli biliklərə, milli dövlətimizin perspektiv inkişafını proqnozlaşdırma qabiliyyətlərinə;

ÜK 4. Milli dövlətimizin qarşılaşdığı təhdidləri və çağırışları müəyyən etmə bacarıqlarına;

ÜK 5. İş yerində informasiya texnologiyalarından istifadə etmək qabiliyyətinə;

ÜK 6. Komandada iş, problemin həllinə ortaq yanaşmaya nail olmaq qabiliyyətinə;

ÜK 7. Yeni şəraitə uyğunlaşmaq, təşəbbüs irəli sürmək qabiliyyətinə və uğur qazanmaq iradəsinə;

ÜK 8. Məsələlərin həlli üçün əlavə məlumat resurslarını müəyyən etmək və seçə bilmək qabiliyyətinə;

ÜK 9. Peşəkar məqsədlər üçün müvafiq məlumatı təhlil etmək, ümumiləşdirmək və tətbiq etmək bacarıqlarına;

ÜK 10. Peşəkar fəaliyyətini planlaşdırmaq və təşkil etmək, gələcək təhsilini və mövcud bacarıqlarını təkmilləşdirilmək, vaxtı idarə etmək və tapşırıqları vaxtında tamamlamaq qabiliyyətinə;

ÜK 11. Fəaliyyətində sosial və ekoloji məsuliyyətə, eləcə də vətəndaş şüuru və etik yanaşmaya, həmçinin keyfiyyətə üstünlük vermək bacarığına;

ÜK 12. Bilik və bacarıqlarını inkişaf etdirmək məqsədilə vəziyyəti və özünü yenidən qiymətləndirmək və özünütənqid bacarığına.

Təhsil Programının sonunda məzun aşağıdakı peşə kompetensiyalarına (PK) yiyələnmişdir.

PK 1. riyazi qayda və qanunları tətbiq etməyi, mövcud olan üsullardan istifadə etməyi və nəticələrin işlənməsi üçün riyazi metodları tətbiq etməyi, təbiət elmlərində, sadə sistem və proseslərdə riyazi modellərdən istifadə etməyi və ya xəta və qeyri-müəyyənlik mənbələrini nəzərə alaraq eksperimental məlumatları tənqidi düşüncə ilə təhlil etməyi, istifadə etməyi, şərh etməyi və təqdim etməyi, riyaziyyatın əsas tənliklərinin analitik və ədədi həllərini həyata keçirməyi bacarmalıdır;

PK 5. Butlerov kimyəvi quruluş nəzəriyyəsi, sıra, sinif və funksional qruplara görə üzvi birləşmələrin təsnifatı, birləşmələrin empirik, molekulyar, struktur formulları, struktur izomerliyi, üzvi birləşmələrdə kimyəvi rəbitənin tipləri, induksiya effekti, konyuqə və ifrat konyuqə effekti, üzvi maddələrin fiziki və kimyəvi xassələri haqqında bilikləri istifadə etməyə bacarmalıdır;

PK 12. üzvi və qeyr-üzvi maddə və materialları sintetik yolla alınması, praktiki əhəmiyyətə malik olan maddələrin optimal metodlarının seçilməsi, üzvi və qeyri-üzvi molekulların daha sadə molekullardan, asan əldə olunan birləşmələrdən, yəni təbii mənbələr olan neft, qaz və digər minerallardan, alınması üsullarını istifadə etməyə bacarmalıdır;

PK 15. sənaye və kimyəvi proseslərin həyata keçirilməsi üçün mühəndislikdə istifadə olunan texnikanı, materialları və mühəndislik vasitələrini düzgün istifadə etməyə bacarmalıdır;

PK 16. sənaye kimyəvi proseslərdə və ya laboratoriya avadanlığında baş verə biləcək nasazlıqları aradan qaldırmağa bacarmalıdır;

Giriş

Üzvi kimyanın sürətli inkişafı fasiləsiz olaraq onun tədris metodlarının təkmilləşdirilməsini, bəzən də dəyişdirilməsini tələb edir.

Üzvi kimya qədər bəşər cəmiyyətinin tarixində insan həyatı ilə sıx təmasda olan ikinci bir elm sahəsi yoxdur. İnsan həyatını üzvi birləşmələr və onların əsasında alınmış materiallar olmadan təsəvvür etmək mümkün deyil.

İnsanlar üzvi maddələrlə hələ çox qədimdən təmasda olmuş, onlardan öz ehtiyacları üçün istifadə etmişlər. Üzvi birləşmələr çoxsahəli praktiki tətbiq olunmaqla bərabər, onlar bitki və heyvan orqanizmlərinin əsas tərkib hissəsini təşkil edir. Bütün bunlar üzvi kimyanın bir elm ayrıca öyrənilməsini təmin edən səbəblərdəndir.

Məlumdur ki, üzvi kimya kursu iki proqram əsasında tədris edilir. Bu proqramın birincisində açıq zəncirli birləşmələrin- alkanların, alkenlərin, alkinlərin, alkadienlərin, onların homo- və heterofunksionallı törəmələrinin, ikinci proqramda isə qapalı zəncirli birləşmələrin-alitsiklik, aromatik, heterotsiklik və onların müxtəlif törəmələrinin tədrisi nəzərdə tutulur.

Azərbaycan Respublikasının ali təhsil sistemində həyata keçirilməsi təsdiq edilmiş tədbirlər planına əsasən bir sıra aparıcı fənlərin proqramlarının yenidən işlənərək tərtib olunması zərurəti meydana çıxmışdır.

Proqram mövcud dərslikdə qarşıya qoyulan tələbata uyğun olaraq yazılmışdır.

Proqramda üzvi kimya kursunun dərinədən mənimsənilməsinə nail olmaq ümumi məlumat hissəsində atomun xassələri, atomun planetar modeli, hibridləşmə, rabitələrin növləri, təkqat, ikiqat, üçqat rabitələr, birləşmələrin reaksiya qabiliyyəti, funksional qrupların molekulun kimyəvi xassələrinə təsiri, elektron effektləri, üzvi birləşmələrin turşu-əsasli xassələri, rezonans və s. barədə geniş məlumat verilməsi nəzərdə tutulur

FƏNNİN XARAKTERİSTİKASI

Fənnin təsviri

Fənn üzvi kimyanın nəzəri əsasları, üzvi maddələrin və onların birləşmələrin tərkibi, quruluşu, xassələri, karbohidrogenlərin termokatalitik çevrilmələri öyrənilir, üzvi birləşmələrin müasir sintez üsulları, üzvi maddələrin alınması və tədqiqinə diqqət yetirilir.

Fənnin məqsədi

Üzvi birləşmələri sistemli şəkildə tədqiq etmək, maddənin tərkibi və quruluşu arasındakı asılılığın müasir analiz metodları ilə təyini yollarını, xassələrini, sintez üsullarını reaksiyaların baş vermə qanunayğunluqlarını öyrətməkdir.

Fənnin hədəfi

Üzvi kimya fənni üzrə qazanılmış bilik, bacarıq və vərdişlərə əsasən problemlərin həllində iştirak etməyə hazır olmaq, əyani şəkildə təcrübə nümayiş etdirmək, maddələri fərqləndirərək qarşılaşdırmaq, yeni sintez üsulları və tətbiq sahələri imkanlarını qabaqcadan görərək tətbiq etmək bacarıqlarını formalaşdırmaqdır.

Fənnin vəzifələri

Bu fənn çərçivəsində üzvi maddələrin tərkibi və quruluşunun müasir analiz metodları ilə təyini yollarına, üzvi maddələrin fiziki xassələrinə, sintez üsullarına, kimyəvi reaksiyalarının qanunayğunluqlarına və tətbiq sahələri imkanlarına diqqət yetirilir.

FƏNNİN TƏLİM NƏTİCƏLƏRİ

FTN 1	Üzvi kimyanın inkişaf tarixini, nəzəri əsaslarını, üzvi maddənin struktur və xassə asılılığına görə reaksiyanın idarə edilmə imkanını, aparılma şəraitini, yeni maddələrin sintezi, təmizlənmə üsullarını bilir və tədqiqat xarakterli təcrübələrlə nümayiş etdirir.
--------------	--

FTN 2	Açıq və qapalı quruluşlu doymuş və doymamış üzvi birləşmələrin müxtəlif siniflərini, fiziki-kimyəvi xassələrini bir-birindən fərqləndirir, tətbiq sahələrini araşdıraraq elmi bilik və bacarıqlara yiyələnir.
FTN 3	Karbohidrogenlərdə izomerlik, adlandırma, tsikldəki gərginlik növləri, molekulda baş verən elektron sıxlaşmaları, sintez üsulları və kimyəvi xassələrini izah edir, bəzi nümayəndələrini laboratoriyada sintez etmək bacarığına yiyələnir.
FTN 4	Halogen saxlayan birləşmələrin reaksiya qabiliyyətini, mono və bimolekulyar nukleofil əvəz olunma reaksiyalarının mexanizmlərini, üzvi sintez və digər sahələrdəki tətbiq sahələrini sistemləşdirərək müqayisəli təhlil edir.
FTN 5	Metal-karbon rabitəsi olan birləşmələr əsasında yeni tərkibli birləşmələrin, aromatik sulfo birləşmələrin sintesi, xassələri və tətbiq sahələrini proqnozlaşdırmaq bilir, təcrübələr təşkil etmək bacarıqlarına yiyələnir.
FTN 6	Azotlu üzvi birləşmələri sintezi, oxşar və fərqli xassələrinin quruluşundan asılılığını, çevrilmə reaksiyalarının mexanizmini müqayisəli təhlil edir, tətbiq sahələrini proqnozlaşdırır.
FTN 7	Oksigenli üzvi birləşmələrin müxtəlif siniflərinin fiziki-kimyəvi xassələri ilə quruluşu arasındakı əlaqəyə əsaslanaraq oxşar və fərqli cəhətlərini bilir və məqsədli şəkildə yeni maddənin sintezini layihələndirir.
FTN 8	Heterotsiklik, alkaloid, mono və poli şəkərlərin adlandırılma qaydalarını sadalayır, sintez üsulları, xassələri və sənayenin müxtəlif sahələrində yeni tətbiq sahələrini proqnozlaşdırmaq bacarığına yiyələnir.

FƏNNİN TƏDRİSİNDƏ İSTİFADƏ EDİLƏCƏK İNTERAKTİV TƏDRİS METODLARI

✓ müəhazirə, seminar, praktiki tapşırıqlar;
✓ təqdimat və müzakirə, debatlar;
✓ quizz, kahoot;
✓ ekspert metodu;

✓ video va audio mühazirələr;
✓ araşdırma-tədqiqat, layihə, qrup qiymətləndirməsi;
✓ problemlə öyrənmə texnologiyası, simulyasiyalar;
✓ kiçik qruplarda iş, işgüzar oyunlar,
✓ xüsusi nümunələrin öyrənilməsi və təhlili,
✓ qrup işlərin yazılması və test tapşırıqların yerinə yetirilməsi və s.

FƏNNİN MƏZMUNU I. ÜMUMİ MƏLUMAT

Mövzu 1

ÜZVİ KİMYANIN İNKİŞAF TARİXİ VƏ PREDMETİ.

ÜZVİ KİMYANIN NƏZƏRİ ƏSASLARI.

1) Üzvi kimyanın inkişaf tarixi və predmeti

Üzvi kimyanın predmeti və inkişaf tarixi. Üzvi maddələrin canlı orqanizmlərdən və onların həyat fəaliyyəti məhsullarından ayrılaraq əldə edilməsi. Üzvi maddələrin təbii mənbələri. Üzvi birləşmələrin müxtəlifliyi və xassələrinin spesifikliyi nəticəsində üzvi kimyanın nailiyyətlərinin digər kimyəvi fənlərin inkişafına əsaslı təsir etməsi. Üzvi kimyanın müstəqil bir elm kimi formalaşmasının başlıca səbəbləri və digər elmlərlə əlaqəsi. Üzvi birləşmələrin sayının çoxluğu və müxtəlifliyi, digər birləşmələrdən fərqli olan səciyyəvi xassələri, insan həyatındakı müstəsna əhəmiyyəti.

Əlkimya dövrü, “Vitalizm” nəzəriyyəsi və tərəfdarları (vitalistlər). Həyat qüvvəsi anlayışı. Vitalistlərin idealist nəzəriyyəsinin üzvi kimyanın inkişafına mənfi təsirləri.

Üzvi kimyanın inkişafında M. Lomonosovun, A. Lavuazyenin, Bertseliusun, F. Völerin, Kolbenin, N. Zininin, A. Butlerovun, Libixin Lüssaqın, Dümanın tədqiqatları.

Üzvi birləşmələrin quruluş və xassələrinin tədqiqi

Üzvi birləşmələrin quruluşunun tədqiq edilməsində fiziki tədqiqat üsullarının tədqiqi. Üzvi maddələrin reaksiya

qabiliyyətinin qeyri-üzvi maddələrdən fərqli olmasının səbəbləri.

Üzvi birləşmələr haqqında nəzəriyyələr

Üzvi birləşmələr haqqında nəzəriyyələr. Tiplər nəzəriyyəsi. Jerar və Loranın işləri.

Nüvəsi oksigen olan su tip – spirt, sadə efir, anhidriq, turşu və s. birləşmələr. Nüvəsi azot olan ammoniyak tip – birli, ikili, üçlü aminlər. Nüvəsi karbon olan metan tip birləşmələr.

2) Üzvi kimyanın nəzəri əsasları

Atomun xassələri. İonlaşma enerjisi. Elektronla hərisliyi. Elektromənilik. Atom orbitalları və hibridləşməsi. Karbon atomunun hibridləşmə vəziyyətləri. I, II, III valentlik halı. Hibrid orbitallarının rehibridləşməsi. Təqəqat, ikiqat və üçqat rabitələrin orbitalları, müqayisəli təhlili.

Kimyəvi rabitə haqqında ümumi məlumat. Kovalent ion, hidrogen və donör-akseptor rabitələri. δ və π rabitəsi, lokal və delokal rabitələr. Üzvi maddələrdə mövcud olan rabitələrin enerjisi, onun təyini metodları, molekulunun həndəsi forması.

Üzvi birləşmələrin reaksiya qabiliyyətinin kimyəvi çevrilmədə iştirak edən rabitələrin təbiətindən asılılığı.

Polien, dien və aromatik karbohidrogenlərdə qoşulma. Aromatik rabitə. Doymamış qapalı quruluşlu birləşmələrdə aromatikli şərtlər.

Üzvi maddələrdə rabitənin elektron sıxlığının müxtəlif paylanması. C-C rabitəsinin polyarlaşması. İnduksiya effekti, onun növləri, dövr və qrup daxilində dəyişmə qanunauyğunluqları. Sahə effekti, onun yaranma səbəbləri. Polyar effekt, onun karbon zənciri boyunca ötürülməsi. Fəza effekti, əvəzedicilərin ona təsiri. Fəza faktorunun reaksiyanın sürətinə təsiri. Elektromer və mezomer effektlər. Mezomer və tautomer effektlərin fərqi. Tautomerlik, yaranma səbəbləri. Alkil qruplarının yaratdığı induksiya və hiperkonyuqasiya effektlərinin bir-birinin əksi olmasının səbəbləri. Qoşulma effekti,

molekulda onun yaranma səbəbləri. Aromatik nüvədə yerləşən əvəzedicilərin göstərdiyi polyar induktiv və qoşulma effektləri, onların rəqabətli təsiri. Xətti qoşulmada çoxmərkəzli orbitalların əmələ gəlməsi. Çarpaz və homoqoşulmalar.

Rezonans, onun yaranma səbəbləri və reaksiya qabiliyyətinə təsiri.

Üzvi birləşmələrin turşu-əsas xassəsi. Brenstedə görə üzvi turşu və əsaslar. Lüis turşuları və əsasları, “sərt” və “mülayim” turşu və əsaslar. Əvəzedicinin və karboksil qrupunun molekul daxili qarşılıqlı təsirinin turşunun dissosiasiya sürətinə təsiri.

Üzvi kation və anionlar. Stabilliyinə müxtəlif amillərin təsiri. Həllədicinin təbiətinin reaksiyanın tipinə, istiqamətinə və sürətinə təsiri. Həllədicinin fiziki və kimyəvi xassələri.

Əsas sterokimyəvi anlayışlar. Stereoizomerlik, enantio-merlik, disimmetriya, diastereomerlik, rasemikləşmə və epi-merləşmə, mezo-formalı stereoizomerlər.

Reaksiya mexanizmi

Reaksiya mexanizmi haqqında anlayış. Üzvi reaksiyaların tipləri: yenidən qruplaşma, rekombinasiya, dissosiasiya, elektron keçidi ilə baş verən reaksiyalar. Homolitik, heterolitik, elektrofil, nuklofil və radikal reaksiyalar. Əvəzolunma, birləşmə, ayrılma, yenidən qruplaşma reaksiyalarının müqayisəli təhlili. Karbon zəncirinin dəyişməsinə görə kondensləşmə, dekarboksilləşmə, funksional qrupların dəyişməsi. Zəncirvari və dönər reaksiyalar.

Qiymətləndirmə üsulları: şifahi sorğu, debat, yazı işi.

Ədəbiyyat siyahısı: araşdırma-tədqiqat

1. Məhərrəmov M., Məhərrəmov A. Üzvi kimya, Bakı 2006.
2. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
3. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. Üzvi kimya Bakı, 1998.
4. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə. Üzvi kimya, Bakı 2006.
5. Üzvi sintezin nəzəri əsasları: S.İ. İbrahimli Gəncə 2015.
6. Üzvi kimyadan təcrübə məşğələləri: Mehdiyeva S.T., Məmmədova A.T. Gəncə 2019.

II. AÇIQ ZƏNCİRLİ KARBOHİDROGENLƏR

Mövzu 2

ALKANLAR, ALKENLƏR, ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİ

1) Alkanlar

Doymuş karbohidrogenlərin təbiətdə tapılması. Təbii qaz və neft. Doymuş karbohidrogenlərdə karbon atomunun hibridləşmə vəziyyəti, birli, ikili və üçlü karbon atomları. Homoloji sıra, homoloji fərq, izomerlik, konformasiyalar nomenklatura. Alkil radikalları, adlanması, quruluşu və stabil- liyinə təsir edən bəzi amillər. Sadə alkanlarda mövcud olan.

Sintez üsulları

Sənaye və laboratoriyada alınmaları. Berqius, Fişer- Tropes, krekinq üsulları ilə sənayedə alınması. Vürs, Kolbe və s. üsulları.

Fiziki xassələri

Aqreqat halı, sıxlığı, suda həllolma qabiliyyəti və onun quruluşundan asılılığı, ərimə və qaynama temperaturları.

Kimyəvi xassələri

Xarakterik reaksiyalar. İzomerləşmə, yanma, krekinq, piroliz, əvəz olunma, oksidləşmə reaksiyaları. Oksidləşmə reaksiyalarının məhsulunun alkanın quruluşundan asılı olaraq müxtəlif alınması.

Radikal mexanizmlə gedən reaksiyaların ümumi qanunauyğunluqları.

Doymuş karbohidrogenlərin fiziki-kimyəvi analiz üsulları ilə təyini və təmizlənmə üsulları. Tətbiq sahələri.

2) Alkenlər

Alkenlərdə karbon atomları arasındakı ikiqat rabitənin əsas xüsusiyyətləri. İkiqat rabitəli karbon atomunun hibridləşmə vəziyyəti, ikinci valentlik halı. Doymamış radikallar. Homoloji sıra nomenklatura, izomerlik. Alkenlərdə mövcud olan izomerlik növləri, sis-trans, E-, S- izomerlər.

Sintez üsulları

Doymuş karbohidrogenlərin dehidrogenləşməsi, alkinlərin katalitik dehidrogenləşməsi. Alkilhalogenidlərin dehidrohalogenləşməsində Zaytsev qaydasının ödənməsi. Spirtlərin dehidratlaşması.

Fiziki xassələri

Suda həll olma, aqreqat hal, qaynama, ərimə temperaturuları. İkiqat rabitənin molekulun mərkəzinə sürüşməsi ilə alkenin ərimə və qaynama temperaturu artması. $C=C$ rabitəsinin dissosiasiya enerjisi.

Kimyəvi xassələri

Alkenlərdə elektrofil birləşmə reaksiyalarının asan baş vermə səbəbləri. π -rabitəsinin qırılması ilə gedən reaksiyalar. Makronikov qaydası, Xaraş effekti. Alkenlərin ion və radikal-zəncirvari mexanizmlə gedən dimerləşmə, telomerləşmə və polimerləşmə reaksiyaları. Siqler-Natta katalizatorlarının iştirakı ilə baş verən polimerləşmə reaksiyaları. Alkenləringüclü oksidləşdiricilərin təsiri ilə oksidləşməsi, π rabitəsinin saxlanması ilə gedən reaksiyalar – allil vəziyyətdə əvəzlənmə. Tətbiq sahələri.

Mövzu 3

ALKADİENLƏR, AKİNLƏR, ALINMASI, XASSƏLƏRİ, TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

1) Alkadienlər

Dien molekulunda ikiqat rabitələrin bir-birinə nəzərən yerləşməsindən asılı olaraq yaranmış təsnifat – kumilə olunmuş, izolə olunmuş, konyuqəolunmuş izomerlik, sis, trans konformasiyalar. Nomenklatura.

Sintez üsulları

Divinilin Lebedev üsulu ilə sənayedə alınması. Reppe, Prins, Favorski reaksiyaları və mexanizmi.

Kimyəvi xassələri

Dien sintezi—Dils-Alder reaksiyası, tsiklik birləşmələrin alınmasında xüsusi əhəmiyyəti. Polimerləşmə, oliqo-merləşmə, halogenləşmə reaksiyası məhsullarının temperatürdən asılı olaraq fərqli olması.

Dien karbohidrogenlərinin polimerləşməsi. Anion, kation və radikal polimerləşmə reaksiyalarının baş vermə mexanizmi. Siqlər və Natta tərəfindən təklif edilmiş metal kompleksin iştirakında baş verən polimerləşmə reaksiyaları. Spektral analiz üsulları ilə dienlərin təyini. Tətbiq sahələri.

Qiymətləndirmə üsulları: Debat, problemli öyrənmə texnologiyası, təqdimat və müzakirə, Diskusiya metodu-problemə yaradıcılıq münasibəti.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Məhərrəmov M., Məhərrəmov A. Üzvi kimya, Bakı 2006.
2. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
3. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə. Üzvi kimya, Bakı 2006.
4. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. Üzvi kimya Bakı, 1998.
5. Üzvi sintezin nəzəri əsasları: S.İ.İbrahimli Gəncə 2015.
6. Üzvi kimyadan təcrübə məşğələləri: Mehdiyeva S.T., Məmmədova A.T. Gəncə 2019.

3) Alkinlər

Karbon atomunun üçüncü valentlik halı. sp hibridləşmə, valent bucağı. Üçqat rabitə uzunluğu, enerjisi. İzomerlik, nomenklatura.

Sintez üsulları

Alkinlərin sənaye və laboratoriyada alınma üsulları. Praktiki əhəmiyyətli nümayəndəsinin (asetilen) sintezi. Völer reaksiyası. Asetilenin metandan, sintez qazdan sintezi, Alkinlərin visinal, hem-dihalogenli, tetrahalogenli törəmələr əsasında sintez üsulları.

Fiziki xassələri

Aqreqat hal, sıxlıq və həllolma qabiliyyətinin dəyiş-

məsi. Asetiləndə ikinci π rabitənin enerjisi, sp hibridli karbon atomunun elektromənfiliyi, C-H rabitəsinin enerjisi, molekulda üçqat rabitənin vəziyyətinin maddənin qaynama temperaturuna təsiri.

Kimyəvi xassələri

Etilenə nisbətən asetilenin daha güclü turşu olmasının səbəbi. Alkinlərin π rabitəsinin zəif olmasına baxmayaraq elektrofil birləşmə reaksiyasında alkenlərə nisbətən az, nukleofil birləşmə reaksiyalarında isə əksinə yüksək aktivliyə malik olması. Hidrogenləşmə, halogenləşmə, hidratlaşma (Kucherov reaksiyası), Favorski, Reppe reaksiyaları. Asetilen əsasında alınan praktik əhəmiyyətli polimer materiallar. Asetilenin dimerləşməsi, trimerləşməsi. Xlorpren kauçuku. Asetilen əsasında yenidən qruplaşma reaksiyaları. Asetilenin maqnezium üzvi törəmələri və onun köməyi ilə sintezlər. Üçqat rabitənin, İQ, PMR, və UB spektirlərlə müəyyən edilməsi. Tətbiq sahələri.

Qiymətləndirmə üsulları: təqdimat və müzakirə, debat, problemlə öyrənmə texnologiyası.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Məhərrəmov M., Məhərrəmov A. Üzvi kimya, Bakı 2006.
2. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
3. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə. Üzvi kimya, Bakı 2006.
4. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. Üzvi kimya Bakı, 1998.
5. Нейланд О.Я. Органическая химия. М., 1998.

Mövzu 4

KARBOHİDROGENLƏRİN MONO VƏ POLİHALOGENLİ TÖRƏMƏLƏRİ

Halogenli törəmələrin müxtəlif səbəblərdən - üzvi radikalın və halogenin təbiətindən asılı olaraq təsnifatı. Mono, di-, və polihalogenli törəmələr. İzomerlik – birli, ikili, üçlü alkilhalogenidlər. Nomenklatura.

Sintez üsulları

Halogenli üzvi birləşmələrin sənaye və laboratoriyada sintez üsulları. Alkan, turşu, spirt, keton və doymamış birləşmələr əsasında sintezi.

Fiziki xassələri

Flüorlu, xlorlu, bromlu və yodlu törəmələrin qaynama temperaturlarının, həllolma qabiliyyətlərinin, sıxlıqlarının halogenin təbiətindən və üzvi radikalın təbiət və quruluşundan asılı olaraq dəyişməsi.

Kimyəvi xassələri

Halogenli üzvi birləşmələr kimyəvi fəal birləşmələr kimi. Halogenli törəmələrlə gedən reaksiyaların istiqamətinin həlledicinin, reagentin və halogenin təbiətindən, alkil radikalının quruluşundan, dihalogenli birləşmələrdə halogen atomlarının vəziyyətindən asılılığı. Halogenli törəmələrin nuklofil əvəzənmə (S_N) və ayrılma (E) reaksiyalarına daxil olması. Mono molekulyar nukleofil əvəzənmə reaksiyalarının sürətinin halogenin təbiətindən və alkil radikalının quruluşundan asılılığı. Nukleofil əvəzlənmə reaksiyalarının kinetikasi. Mono və bimolekulyar nukleofil əvəzlənmə reaksiyalarının stereo-kimyası və fərqi. Rasemikləşmə. C-halogen əlaqəsinin enerjisinə və halogen atomlarının polyarlaşma qabiliyyətinə uyğun olaraq alkilhalogenidlərin S_N reaksiyalarının sürətinin dəyişməsi. S_N2 reaksiyalarının sürətinə reaksiya mərkəzinə nəzərən α - vəziyyətində yerləşən iri həcmli qrupların yaratdığı fəza effekti. Allil, etil və vinilxlorid molekulalarında C-hal rabitəsinin enerjisinin dəyişməsi ilə nukleofil əvəzənmənin çətinləşməsinin səbəbi.

Mono və bimolekulyar ayrılma (E1 və E2) reaksiyaları. Zaytsev qaydası; trans eliminləşmə. Alkilhalogenidlərin hidrolizi, alkoqolyatlarla, sianid, sulfid və digər birləşmələrlə reaksiyası əsasında müxtəlif sinif birləşmələrin sintezi.

Freonlar. Adlandırılması və soyuducu agent kimi tətbiqi. Doymamış alkilhalogenidlər. Tətbiq sahələri.

Qiymətləndirmə üsulları: araşdırma-tədqiqat, problemləli öyrənmə texnologiyası, xüsusi nümunələrin öyrənilməsi və təhlili, təqdimat və müzakirə.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Məhərrəmov M., Məhərrəmov A. Üzvi kimya, Bakı 2006.
2. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
3. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə. Üzvi kimya, Bakı 2006.
4. İsmayılov Ə.H, İsmayılova Ə.İ. Üzvi kimya Bakı, 1998.
5. Üzvi sintezin nəzəri əsasları: S.İ.İbrahimli Gəncə 2015.
6. Üzvi kimyadan təcrübə məşğələləri: Mehdiyeva S.T., Məmmədova A.T. Gəncə 2019.

Mövzu 5

**BİRATOMLU DOYMUŞ VƏ DOYMAMIŞ SPİRTLƏR.
ÇOXATOMLU SPİRTLƏR**

Spirtlərin doymuş, doymamış, bir, iki, üç və çox atomlu olması. Doymuş biratomlu spirtlərin homoloji sırası, izomerliyi, nomenklaturası.

1) DOYMUŞ BİRATOMLU SPİRTLƏR

Sintez üsulları

Spirtlərin sənayedə alınma üsulları–alkenlərin turş mühitdə hidrolizi, karbohidratların qıcqırması, aldol kondensləşməsi, alfol prosesi və s. Laboratoriyada karbonilli birləşmələrin Qrinyar reaktivi ilə qarşılıqlı təsiri, LiAlH_4 ilə hidrogenləşməsi, mürəkkəb efirlərin Buvo-Blan üsulu ilə reduksiyasından doymuş biratomlu spirtlərin alınması.

Fiziki xassələri

Hidrogen rabitəsi. Hidroksil qrupu ilə birləşmiş alkil qrupunun quruluşundan asılı olaraq hidrogen rabitəsinin çətinləşməsi. Doymuş biratomlu spirtlərin qaynama temperaturunun alkil qrupunun quruluşundan asılı olaraq dəyişməsi.

Kimyəvi xassələri

Spirtlər amfoter xassəli birləşmələr kimi. Spirtlərin turşu əsası xassəsi və dəyişməsinə üzvi radikalın quruluşunun təsiri. Hidroksil qrupunun metallarla, fosforun halogenli törəmələri, spirtlər, turşular, xlorsulfon turşusu və s. ilə reaksiyaları. Hidroksil qrupunun asan ayrılan qrupa çevrilməsi ilə spirtlərin əsası xassəsinin meydana gəlməsi. Spirtlərdən müxtəlif katalizatorun təsiri ilə sadə efiirlərin alınması. Spirtlərin oksidləşməsi nəticəsində aldehid, keton və turşuların alınması.

Doymuş biratomlu spirtlərin ayrı-ayrı nümayən-dələri, onların sənayedə alınma üsulları və tətbiqi sahələri.

2) Çoxatomlu spirtlər

Çoxatomlu spirtlərdə izomerlik və adlanma. Sintez üsulları və kimyəvi xassələri Qliseridlər, eritritlər, pentitlər, heksitlər. İkiatomlu spirtlərin izomerliyi və adlanması. α -, β -, γ -, δ - qlikollar. Sintez üsulları: Alkenlərin Vaqner üsulu ilə oksidləşməsi, pinokonların sintezi. Qlikolların qurğuşun-4 asetatla, borat turşusu, mis-2-hidroksidlə, yodat turşusu ilə reaksiyası. Pinokalin qruplaşması və mexanizmi. Qliserinin alınması, kimyəvi xassələri. Tətbiq sahələri.

3) Doymamış spirtlər

Doymamış spirtlərdə izomerlik və adlanma. Sintez üsulları və kimyəvi xassələri. Vinil spirtinin davamsız-lığın elektron sıxlaşmalarına və elektron effektlərinə görə izahı. Eltekov-Erlenmeyer qaydası. Enollar. Tauto-meriya. Allil və polivinil spirtləri. Tətbiq sahələri.

Qiymətləndirmə üsulları: araşdırma-tədqiqat, video və audio təqdimat, problemlə öyrənmə texnologiyası, xüsusi nümunələrin öyrənilməsi və təhlili, təqdimat və müzakirə.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Нейланд О.Я. Органическая химия. Москва, 1998.
2. Мəһərrəмов М.Н., Мəһərrəмов А.М. Üzvi kimya, Bakı 2006.
3. Qurbanov Q.B., Qəhrəманова V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.

4. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə. Üzvi kimya, Bakı 2006.
5. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. Üzvi kimya Bakı, 1998.
5. Üzvi sintezin nəzəri əsasları: S.İ.İbrahimli Gəncə 2015.
6. Üzvi kimyadan təcrübə məşğələləri: Mehdiyeva S.T., Məmmədova A.T. Gəncə 2019.

4) Sadə efirlər

Təsnifatı. Fiziki xassələri. Sadə efir əlaqəsində valent bucağının 180^0 deyil, 110^0 təşkil etməsi. Dipol momenti. Qaynama temperaturu. Həll olmaları. Qatı sulfat və xlorid turşularının efirlə qarışığının elektrik keçiriciliyinin zəifləməsinin səbəbi. Alınma üsulları: Spirtlərin dehidrat-laşması, alkenlərlə qarşılıqlı təsiri və s. Kimyəvi xassələri: Sadə efir əlaqəsinin oksidləşdiricilərin təsirinə qarşı sabit olması. Sadə efirlərin üzvi sintezdə həlledici kimi istifadəsi. Sadə tsiklik efirlər. α -, β -, γ -, δ - və s. tsiklik efirlər. Alınma üsulları, kimyəvi xassələri. Epoksi halqanın S_N1 və S_N2 mexanizmi ilə açıl-ması. Tətbiq sahələri.

5) Kraun efirləri

Kraun efirlərinin əhəmiyyətli xüsusiyyəti. Xüsusi nomenklatura ilə adlandırılmaları. Qələvi metal ionları ilə kompleks kation əmələ gətirməsi. Karun efirlərinin həlledici kimi tətbiqi. Kraun efirlərinin fazalararası katalizi və keçidi. Tətbiq sahələri.

Qiymətləndirmə üsulları: xüsusi nümunələrin öyrənilməsi və təhlili, təqdimat və müzakirə.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Нейланд О.Я. Органическая химия. М., 1998.
2. Məhərrəmov M.N., Məhərrəmov A.M. Üzvi kimya, Bakı 2006.
3. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
4. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə. Üzvi kimya, Bakı 2006.
5. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. “Üzvi kimya” Bakı, 1998.
6. Üzvi sintezin nəzəri əsasları: S.İ.İbrahimli Gəncə 2015.
7. Üzvi kimyadan təcrübə məşğələləri: Mehdiyeva S.T., Məmmədova A.T. Gəncə 2019.

Mövzu 6

AZOTLU ÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏR HAQQINDA ÜMUMİ MƏLUMAT

1) Nitrobirləşmələr

Nitro qrupun qurulduğu. Nitroqrupda güclü mənfi induksiya və zəif mənfi tautomer effekt göstərməsi. Nitrobirləşmələrdə tautomerlik. Birli, ikili, üçlü nitrobirləşmələr. Fiziki və kimyəvi xassələri. Üçlü nitrobirləşmələr istisna olmaqla birli, ikili nitrobirləşmələrin turş və əsasi mühitdə aldehid və ketonlarla aldol-kroton kondensiləşməsi. Nitrobirləşmələrin nitrit turşusu ilə fərqli reaksiyası. Tətbiq sahələri.

2) Aminlər

Aminlər ammonyak törəməsi kimi. Birli, ikili və üçlü aminlər. Nomenklatura, izomerlik. Fiziki xassələri. Aminlərin əsaslıq xassəsinə sterik faktor və elektron effektlərinin təsiri. Aminlərin suya nisbətən düclü, hidrosil ionuna nisbətən zəif əsas olması. Aminlərdə molekullararası hidrogen rabitəsi. Karbon zəncirində bir neçə amin qrupu olan birləşmələr. Sintez üsulları, Hofman, Lassen və Kursius qruplaşmaları. Tətbiq sahələri.

3) Diazobirləşmələr

Diazo və azobirləşmələrin qurulduğu. Sintez üsulları. Alifatik amin molekulunda amin qrupu ilə əlaqəli karbon atomu yanında akseptor qrupunun olması ilə birbaşa diazolaşma reaksiyasının getməsinin asanlaşması. Diazolaşma reaksiyası. İnqold mexanizmi. Kimyəvi xassələri. Diazo-metanın aldehid, keton və karbon turşularının xloranhidridləri ilə reaksiyası. Diazo və azobirləşmələrin davamsız, zəhərli və partlayıcı olması səbəbində tətbiq sahələrinin az olması.

Qiymətləndirmə üsulları: Debat, problemlə öyrənmə texnologiyası, təqdimat və müzakirə, Diskusiya metodu-problemə yaradıcı münasibəti.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Məhərrəmov M., Məhərrəmov A. Üzvi kimya, Bakı 2006.
2. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
3. Матъе Ж., Панико Р. Курс теор. основ орг. химии. Пер. с англ., «Мир», Москва, 1973.
4. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. Üzvi kimya Bakı, 1998.
5. Нейланд О.Я. Органическая химия. М., 1998.
7. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə. Üzvi kimya, Bakı 2006.

Mövzu 7

ALİFATİK ALDEHİD VƏ KETONLAR

1) Doymuş alifatik aldehid və ketonlar

Nomenklatura, izomerlik. Alifatik aldehid və ketonlarda molekul daxili elektron effektləri. Karbonil qrupunda mənfi induksiya və müsbət mezomer effekt-lərin rəqabətli təsiri. Karbonil qrupunun quruluşu, polyarlaşması və reaksiya qabiliyyəti. Karbonil aktivliyinin müqayisəsi. Doymuş oksobirləşmələr. Fiziki xassələri.

Sintez üsulları

Sənayedə alınma üsulları. Spirtlərin oksidləşməsi, Kumol üsulu ilə asetonun sintezi. Reppe, Oppenauer, Piria, Rozenmund reaksiyaları. α -qlikolların qruplaşması (Pinakolinlərin sintezi). Karbon turşularının duzlarının pirolizi. Qrinyar reaktivinin karbonilli birləşmələrlə (üzvi turşularının duzları, mürəkkəb efir, turşuların xlor anhidridi) qarşılıqlı təsiri.

Kimyəvi xassələri

Aldehid və ketonların kimyəvi xassələrindəki fərq. Aldehidlərin aldehid qrupunun C-H əlaqəsi və α -vəziyyət-dəki C-H əlaqəsi boyunca reaksiyaya daxil olması. Aldehidlərin karbonil aktivliyinin ketonlardan yüksək olması. Karbonil qrupunun nukleofil reagentlərlə reaksiyası.

a) Zəif nukleofillərlə reaksiyalar

Aldehid və ketonların zəif nukleofillərə qarşı fərqli aktivlikləri. Hidratlaşma, trimerləşmə, spirtlərlə reaksiyalar.

b) Güclü nukleofillərlə reaksiyalar

Sianid turşusu, natrium-hidrosulfid, ammonyak, hidrazin, hidroksilamin və Qrinyar reaktivi ilə reaksiyalar. Enollaşma, oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları, Tişşenko, Kannissaro reaksiyaları. Oksim, hidrazon və ozazonların əmələgəlməsi. Aldehid və ketonların tətbiqi.

2) Doymamış aldehid və ketonlar

İzomerliyi. Adlanması. Alınma üsulları. Kroton kondensləşməsi. Mezil oksidi və fonun əmələ gəlməsi. Kimyəvi xassələri. α - β -doymamış aldehidlərin 1,2-birləşməyə, ketonların isə 1,4 birləşməyə meyilliliyi. Doymamış aldehidlərin polimerləşməsi və dien sintezinə daxil olması. Tətbiq sahələri.

Qiymətləndirmə üsulları: xüsusi nümunələrin öyrənilməsi və təhlili, təqdimat və müzakirə, problemə yaradıcı münasibəti, beyin həmləsi metodu.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Qurbanov Q.B, Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
2. Məhərrəmov M.N., Məhərrəmov A.M. Üzvi kimya, Bakı 2006.
3. Нейланд О.Я. Органическая химия. Москва, .1998.
4. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə. Üzvi kimya, Bakı 2006.
5. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. Üzvi kimya Bakı, 1998.
6. Üzvi sintezin nəzəri əsasları: S.İ.İbrahimli Gəncə 2015.
7. Üzvi kimyadan təcrübə məşğələləri: Mehdiyeva S.T., Məmmədova A.T. Gəncə 2019.

Mövzu 8

KARBON TURŞULARI VƏ TÖRƏMƏLƏRİ

1) Birəsaslı karbon turşuları

Karbon turşularının müxtəlif səbəblərdən təsnifatı. İzomerlik və adlandırma. Turşu radikalları - asillər. Karboksil qrupunun quruluşu. Karboksil qrupunda baş verən elektron sıxlaşmaları. Fiziki xassələri. Assosasiya. Polimer və dimer

quruluşlar, cüt sayda karbon atomu olan turşuların qaynama temperaturunun tək sayda karbon atomu olan turşulara nisbətən yuxarı olmasının izahı. Karbon zəncirində və karboksil qrupunda əvəzlənmə reaksiyaları.

Sintez üsulları

Müxtəlif sinif üzvi birləşmələrin oksidləşməsi yolu ilə karbon turşularının alınması. Alkan, spirt və aldehidlərin oksidləşməsi, alkoqolyatların karbonilləşməsi, metal-üzvi birləşmələrin karboksilləşməsi və s.

Kimyəvi xassələri

Protonlaşma nəticəsində əmələ gələn anionun rezonanslıqla stabilləşməsi. Üzvi radikalda elektrodonor və elektroakseptor qrupların alınmasının karboksilat anionunun stabilliyinə təsiri. Karboksil qrupunda +M və -İ_s effektlərin rəqabətli təsiri. Efirləşmə reaksiyası və mexanizmi. Karbon turşularının PCl₅, POCl₃ və SOCl₂ ilə reaksiyası. Hiqroskopik maddələrin təsirindən turşu anhidridlərinin alınması. Vivo üsulu ilə karbon turşularının hidrogenləşməsi. Hell-Folqard reaksiyası.

2) Karbon turşularının funksionaləvəzli törəmələri

Halogenanhidridlər, anhidridlər, amidlər, mürəkkəb efirlər, nitrillər, duzlar, ketenlər və s. alınması, kimyəvi xassələri. Mürəkkəb efirlər. Buvo-Blan reaksiyası. Qeyter-Klayzen kondensiləşməsi. Ketenlər. Tətbiq sahələri.

3) Sintetik yuyucu vasitələr

Sabun səthi aktiv maddə kimi. Yüksək molekullu turşuların sintezi və onların sənaye istehsalı.

4) Yağlar

Marqarin. Tərkibinə daxil olan yüksək molekullu yağ turşuları. Təbiətdə yayılması. Təsnifatı. Maye yağların bərk yağlardan fərqi. Kimyəvi xassələri. Sabunlaşma və

hidrogenləşmə. Yağların polimerləşməsi və qaxsıması. Maye yağların bərk yağlara çevrilməsi. Mumlar, əlif, mürəkkəb lipidlər. Tətbiq sahələri.

5) İkiəsaslı doymuş və doymamış turşular

Fiziki xassələri: K_1 və K_2 dissosasiya sabitləri. Alınma üsulları Völer üsulu. Kimyəvi xassələri: İkiəsaslı turşularda molekul daxili dehidratlaşma. Termiki parçalanmaları, kondensləşmələri.

İkiəsaslı karbon turşularından sənaye əhəmiyyətli birləşmələrin alınması. Akril turşusu, onun efiri və nitrili. Metakril turşusu və törəmələrinin tətbiqi. Üzvi şüşə, nitron. Fumar və malein turşularının praktiki əhəmiyyətli törəmələri. Doymamış turşulardan əmələ gəlmiş efirlərin bioloji preparatların konservləşdirilməsində, məişət və sənaye məmulatlarının hazırlanmasında geniş istifadə olunması.

Karbon turşularının İQ spektrində $C=O$ və $-OH$ qruplarına xarakter zolaqlar. Dimerləşmədə $-OH$ qrupunun intensiv zolaq əmələ gətirməsi. Tətbiq sahələri.

6) Hidroksiturşular

Hidroksi turşuların əsaslığı və atomluluğu. Adlanmaları, tərkibinə daxil olduğu təbii obyektə və alınma üsuluna görə ad verilməsi. α -, β -, γ -hidroksiturşular. Alınma üsulları. Vaqner üsulu ilə malein turşusunun sis-hidroksilləşmə reaksiyası. Prilejyev üsulu ilə malein turşusunun trans hidroksilləşməsi. Fiziki xassələri. Kimyəvi xassələri. Hidroksi turşuların uyğun karbon turşularından daha güclü olması. Laktid və laktonlar.

Karbonat turşusu hidroksiturşuların formal nümayəndəsi kimi və onun törəmələri. ureidlər, karbamid və ya sidik cövhəri, uretanlar, fosgen, difosgen və s. karbonat turşusu törəmələri yuxugətirici kimi. Tətbiq sahələri.

7) Oksoturşular

Karbonil və karboksil qruplarının molekuldakı vəziyyətinə görə α -, β -, γ -, δ - və s. aldehid və keton turşular. Səmərəli və elmi nomenklatura. Mühüm nümayəndələri. Oksoturşuların alınması. Qeyter-Klayzer kondensiləşməsi. Kondensiləşmədə mürəkkəb efir molekulunda karbonil qrupuna nəzərən α -vəziyyətdə yerləşən hidrogen atomunun iştirakı. Asetosirkə efirinin alınması. Kimyəvi xassələri. Oksoturşuların hər iki funksional qrupa xarakter xassələrə və bununla yanaşı xüsusi xassələrə malik olması. α -ketonturşuların karbon turşusuna oksidləşməsi. Duru sulfat turşusunun təsirindən karbon qazına və aldehidə parçalanması. Asetosirkə turşusunun etil efiri. Alınması, kimyəvi xassələri. Asetosirkə efirinin keton və enol formalı tautomerlər qarışığından ibarət olması. Asetosirkə efirinin keton reaksiyaları: KCN, NaHSO₃, NH₂OH, RNHNH₂ ilə reaksiyaları. Enol forma ilə gedən reaksiyalardan bir sıra maraqlı birləşmələrin alınması. Asetosirkə efiri əsasında diketonların və ketonturşuların alınması. Tətbiq sahələri.

Qiymətləndirmə üsulları: xüsusi nümunələrin öyrənilməsi və təhlili, təqdimat və müzakirə, problemə yaradıcı münasibəti, beyin həmləsi metodu.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Üzvi kimyadan təcrübə məşğələləri: Mehdiyeva S.T., Məmmədova A.T. Gəncə 2019.
2. Məhərrəmov M.N., Məhərrəmov A.M. Üzvi kimya, Bakı 2006.
3. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
4. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə. Üzvi kimya, Bakı 2006.
5. İsmayilov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. "Üzvi kimya" Bakı, 1998.
6. Нейланд О.Я. Органическая химия. М., 1998.
7. Üzvi sintezin nəzəri əsasları: S.İ. İbrahimli Gəncə 2015.

Mövzu 9

Karbohidratlar, təsnifatı, sintezi və xassələri.

Karbohidratların xassəcə hidrokşialdehid və hidrokşiketona oxşar olması. Karbohidratların təbiətdə yayılması.

Təsnifatı. Mono-, di-, oliqo- və polişəkərlər. Reduksiya olunan və olunmayan şəkərlər. Karbohidratların qida mənbəymiz kimi.

Sintez üsulları, kimyəvi xassələri

Fotosintez prosesi. Qlükoza və heksozanın hidrogen yodidlə reaksiyası (karbon zəncirinin şaxəsiz olması). Qlükozada aldehid qrupunun varlığının təsdiqi. Qlükozada hidroksil qruplarının sayını təsdiq edən reaksiyalar. Şəkərlərin açıq və qapalı quruluşlarının təsdiqi. Tsiklik yarımasetal formalar. Qlükozada yarımasetal halqanın təyini. Epimer və anomerlər.

Şəkərlərin proyeksiya formulundan Xeuorsun quruluş formuluna keçmək. Qlükozanın α - və β - formaların davamlı olması. Mutarotasiya hadisəsi, tautamerləşmə.

Hidroksinitril sintezi. Hidroksilaminlə oksimlərin sintezi. Yuxarı maolekullu şəkərlərdən aşağı molekullu şəkərlərin sintezi.

Şəkərlərin kimyəvi xassələri. Pentoza və heksoza-ların uyğun olaraq furfurool və α -hidroksimetilfurfurola dehidratlaşması. α -hidroksimetilfurfuroulun levulin turşusuna çevrilməsi.

Qiymətləndirmə üsulları: xüsusi nümunələrin öyrənilməsi və təhlili, təqdimat və müzakirə, problemə yaradıcı münasibəti, beyin həmləsi metodu.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. "Üzvi kimya" Bakı, 1998.
2. Məhərrəmov M.N., Məhərrəmov A.M. Üzvi kimya, Bakı 2006.
3. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
4. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə. Üzvi kimya, Bakı 2006.
5. Нейланд О.Я. Органическая химия. М., 1998.
6. Üzvi sintezin nəzəri əsasları: S.İ.İbrahimli Gəncə 2015.
7. Üzvi kimyadan təcrübə məşğələləri: Mehdiyeva S.T., Məmmədova A.T. Gəncə 2019.

II HİSSƏ

III. QAPALI ZƏNCİRLİ KARBOHİDROGENLƏR

Mövzu 10

1) Qapalı zəncirli üzvi maddələr haqqında ümumi məlumat.

Doymuş və doymamış qapalı quruluşlu birləşmələr.

Tsikloalkan, tsikloalken və tsikloalkadienlər Tsikloalkanların müxtəlif səbəblərdən təsnifatı: 1. Tsiklin böyüklüyünə (kiçik üzvlülər, (3,4), adi üzvlülər (5,7), orta üzvlülər (8-11), makro üzvlülər (11-dən böyük), sayına (mono-, bi- və tritsikliklər) və bir-birilə birləşmə qanunauyğunluqlarına (ortaq bir karbonu olan-spiro, iki karbon atomu olan-bitsiklo, üç karbon atomu olan-tritsikloalkanlar) görə.

2) Tsikloalkanların nümayəndələrinin xassələri

İzomerlik: Eyni empirik formullu tsikloalkanın müxtəlif tsikloalkanlarkimi yazılması, yan zəncirdəki izomerlik. Radikalların tsikldə müxtəlif vəziyyətlərdə yerləşməsi hesabına yaranan izomerlik, radikalların tsiklin eyni və ya müxtəlif tərəfində yerləşməsi hesabına yaranan (sis, trans) və optiki izomerlik. Nomenklaturası. Tsiklopropan və tsiklopropan. Fiziki xassələri. Tsiklopropan molekulunda $\angle HCH$ bucağının tetraedrik karbon atomu yanındakı bucaqdan böyük olması, C-C rabitələrinin təbiəti, “bananvari rabitə”, Bayer gərgin-liyi. Kimyəvi xassələri. Tətbiqi.

Tsiklobutan, tsiklobuten və tsiklobutadien. Fiziki xassələri: Tsiklobutan molekulunun müstəvi quruluşlu olması (qeyri planar). Bir əvəzli tsiklobutanın iki izomerinin olması. Alınma üsulları: Alkenlərin [2+2] tsiklobirləşmə reaksiyaları. Kimyəvi xassələri. Tsiklobutanın üzvi sintezdə tətbiqi.

Tsiklopentan, tsiklopenten və tsiklopentadienin daş kömürdən və neftin pirolizindən alınması. Tsiklopentanın fiziki xassələri. Tsiklopentan molekulunda hidrogen atomlarının bir-birini itələməsi hesabına iki karbon atomunun digər karbon atomları ilə eyni müstəvi üzərində yerləşə bilməsi. Alınma üsulları. Kimyəvi xassələri. Tsiklopentanın alkanlara,

tsikloptenin isə alkenlərə məxsus reaksiyaları. Tsiklopentadienin 1,3-dienlər kimi dien sintezinə və dimerləşməyə daxil olması. Ferrosen. Tsiklopentan turşuları.

Tsikloheksan, tsikloheksen və tsikloheksadien. Fiziki xassələri və fəza quruluşları. Tsikloheksanın “kürsü”, “qayıq” və “tvist” informasiyaları və onların stabilliyi. Tsikloheksan molekulunda aksial və ekvatorial əlaqələr. Kimyəvi xassələri: Tsikloheksanın alkanlar kimi reaksiyalar göstərməsi. Tsikloheksenin termiki katalitik disproporsiyası. Terpenlər L-pinen və onun üzvi sintezdə tətbiqi. Tsikloheptan və tsikloheptatrien, tsiklooktan və tsiklooktatetraen.

3) Təbii qrup qapalı quruluşlu birləşmələr

Terpenlər, steroidlər, sterinlər, karatinoidlər, alkaloidlər.

Terpenlər. Açıq və qapalı zəncirli olması. Alifatik terpenlərin müalicəvi bitkilərdə yayılması. Mirsen, Qeraniol, linalol, sitral aldehidi, karotin və s. Monotsiklik terpenlər. Canlı təbiətdə yayımları və təbabətdə istifadələri. Mentan, Limonen, simol, terpin, terpinhidrat, α -terpinol və s. Bitsiklik terpenlər. Hələqənin yenidən izomerləşməsi ilə bir-birlərinə keçmələri. Tibbdə, parfumeriyada, lak, plastik kütlə istehsalında tətbiqləri. Təsnifatı: Karbonlar, Pinanlar, Kambanlar, Tritsiklik terpenlər: Tritsiklen və xassələri. Tetra-terpenlər: Karotinlər. Təbii boyaq maddələri kimi istifadəsi. Likopin, karotin, A vitamini.

Steroidlər təbii qrup birləşmələr kimi. α - və β -stereoidlər. Dekalin, adamantan.

Adamantan törəmələrinin virus əleyhinə birləşmə kimi istifadə edilməsi.

Qiymətləndirmə üsulları: xüsusi nümunələrin öyrənilməsi və təhlili, təqdimat və müzakirə.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
2. Məhərrəmov M.N., Məhərrəmov A.M. Üzvi kimya, Bakı 2006.
3. Üzvi sintezin nəzəri əsasları: S.İ.İbrahimli Gəncə 2015.

4. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə. Üzvi kimya, Bakı 2006.
5. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. "Üzvi kimya" Bakı, 1998.
6. Нейланд О.Я. Органическая химия. М., 1998.
7. Üzvi kimyadan təcrübə məşğələləri: S.T.Mehdiyeva, A.T. Məmmədova Gəncə 2019.

Mövzu 11

AROMATİK KARBOHİDROGENLƏR SİNTEZİ, XASSƏLƏRİ

1) Aromatik karbohidrogenlər haqqında ümumi məlumat

Aromatik karbohidrogenlər haqqında ümumi məlumat. Təbii mənbəyi: Neft və daş kömür qətranı. Təsnifatı: Nomenklatura. Aromatik həlqənin sayına görə: Monotsiklik və politsiklik arenlər. Monotsiklik arenlərdə tsikldəki hidrogen atomlarının müxtəlif funksional qruplarla əvəz olunmasından alınan birləşmələr sırası. Politsiklik arenlərdə aromatik həlqənin bir-biri ilə birləşmə qanunauyğunluğundan asılı olaraq kondensləşmiş və izoilə olunmuş arenlər.

İzomerlik. Orto-, meta-, para- izomerlər, simmetrik və qeyri-simmetrik izomerlər. Yan zəncirdə yaranan izomerlik. Benzol və onun törəmələri əsasında yaranan radikallar.

2) Aromatik karbohidrogenlərdə nüvədə orientasiya qaydaları, sintezi, kimyəvi xassələri

Benzol və xassələri, alınması, fiziki xassələri və molekulunun qeyri-polyar olması. Benzol molekulu üçün təklif olunmuş quruluşlar. Kekule formulu, onun çatışmayan cəhətləri. Ossilyasiya hipotezi. Ossilyasiyanın mümkünlüyünün orto ksilolun ozonlaşması əsasında təsdiqi. Benzol molekulunda C-C rabitələrinin uzunluğu. Aromatik rabitə. Altı elektronlu ümumi π rabitə. Benzolun hidrogenləşmə istiliyinin ədədi qiymətinin tsikloheksen və tsikloheksadiendən fərqli olması. Benzolun rezonans enerjisi. Benzolun real və hipotetik quruluşlarının termodinamiki davamlılığı.

Aromatiklik dərəcəsinin rezonans enerjisi ilə əlaqəsi.

Benzol molekulumun koplanarlığı. Hükkel qaydası. Aromatiklik şərtləri. Aromatik xarakter. Antiaromatik, qeyri-aromatik və homoaromatik birləşmələr. Annulenlər. Kimyəvi xassələri: Arenlər üçün birləşmə deyil əvəz olunmanın xarakterik olması. Aromatik nüvədə nukleofil və radikal əvəzlənmələrə nisbətən elektrofil əvəzlənmənin asan baş verməsi.

Aromatik nüvədə nukleofil əvəzlənmənin mexanizmi. Pentadienat anionun pentadienat kationdan davamsız olması. Benzol həlqəsində baş verən S_N reaksiyalarının birləşmə-ayrılma və ayrılma-birləşmə mexanizmi ilə getməsi.

Aromatik nüvədə radikal əvəz olunmanın (S_R) çətin baş verməsi. Əvəz olunmuş benzol törəmələrində orto- və para-vəziyyətlərdə radikal əvəz olunmanın gedişinə sterik amilin təsiri. Meyerveyn reaksiyası üzrə arılaşma.

Aromatik nüvədə elektrofil əvəz olunma (S_E). Onun asan baş verməsi və alkenlərdəki elektrofil birləşmə reaksiyası ilə oxşar və fərqli cəhətləri. ArS_E reaksiyalarının sürət və istiqamətinə həlqədə olan əvəzləyicinin təbiətinin təsiri.

Benzolun reaksiya qabiliyyətinə təsir edən əvəzedicilərin üçqrupa bölünməsi.

I qrup: Aktivləşdirici orto-, para- yönəldicilər. Benzolun reaksiya qabiliyyətini artıran və əvəzlənməni əsasən orto- və para- vəziyyətlərə yönəldən əvəzedicilər.

II qrup: Aktivsizləşdirici orto-, para- yönəldicilər. Benzolun reaksiya qabiliyyətini azaldan və əvəzlənməni əsasən orto-, və para- vəziyyətə yönəldən əvəzedicilər.

III qrup: Aktivsizləşdirici meta- yönəldicilər. Benzolun reaksiya qabiliyyətini azaldan, lakin əvəzlənməni meta- vəziyyətə yönəldən əvəzedicilər. Benzol həlqəsində iki əvəzedici olduqda onların yönəldici təsirinin müəyyən edilməsi. Kimyəvi xassələri: Hidrogenləşmə, halogenləşmə, ozonlaşma, oksidləşmə, nitrolaşma, sulfolaşma alkülləşmə və asilləşmə.

3) Kondensiləşmiş və kondensiləşməmiş bir neçə nüvəli aromatik karbohidrogenlər

Çoxnüvəli aromatik karbohidrogenlərin təsnifatı. Kondensiləşmiş və kondensiləşməmiş bir neçə nüvəli aromatik karbohidrogenlərin molekul quruluşları, nomenklatura, π,π -qoşulma, izomerlik.

a) Kondensiləşməmiş aromatik karbohidrogenlər

Difenil və onun törəmələri. Difenil molekulunda π elektron orbitallarının qoşulması. Difenilin sənayedə sintez üsulları- benzolun pirolizi, daş kömür qətranından ayırmaq, Ulman reaksiyası (mis iştirakında yodbenzolun çevrilməsi), hidroazobenzolun qruplaşması. Di- və polifenilmetanların benzolun halogen alkanlarla qarşılıqlı təsirindən sintezi. Benzolun aldehidlə qarşılıqlı təsiri.

Kimyəvi xassələri – difenilin xassəcə benzola bənzəməsi, trifenil metan molekulunda mütəhərrik hidrogen atomunun dissosiasiyasından alınmış karion və radikalda yaranan rezonans quruluşların stabilləşməsi. Trifenilmetan əsasəndə boyaq maddələrinin sintezi. Malaxit yaşılı, Brilyant yaşılı, Fuksin, Parfuksin. Tətbiq sahələri.

b) Kondensiləşmiş aromatik karbohidrogenlər

Kondensiləşmiş aromatik karbohidrogenlərin mühüm nümayəndələri. Naftalin, sintezi. Kimyəvi xassələri. molekulunda α - və β - vəziyyətlərdə əvəzlənmə reaksiyaları. Naftalinin hidrogenləşməsi, oksidləşməsi, nitrolaşması, halogenləşməsi, sublimasiyası. Naftalin molekulunda α - vəziyyətdə elektrodonor əvəzedici olduqda baş verən əvəzlənmə (həmin halqanın daha çox aktivləşən ikinci və dördüncü vəziyyət) reaksiyaları. Elektrodonor əvəzedici β - vəziyyətdə olduqda isə əvəzlənmə əsasən birinci vəziyyətdə baş verir.

Antrasen. Antrasenin stabilləşmə enerjisi, fiziki xassəsi. Sintez üsulları. Fridel-Krafts reaksiyası, dien sintezi, Fittiq reaksiyası. Kimyəvi xassələri.

Fenantren, sintezi, kimyəvi xassələri. Çoxnüvəli aromatik karbohidrogenlərin . tətbiq sahələri.

Qiymətləndirmə üsulları: xüsusi nümunələrin öyrənilməsi və təhlili, təqdimat və müzakirə, problemə yaradıcı münasibəti, beyin həmləsi metodu.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
2. Məhərrəmov M.N., Məhərrəmov A.M. Üzvi kimya, Bakı 2006.
3. Нейланд О.Я. Органическая химия. М., 1998.
4. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə. Üzvi kimya, Bakı 2006.
5. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. "Üzvi kimya" Bakı, 1998.
6. Üzvi sintezin nəzəri əsasları: S.İ.İbrahimli Gəncə 2015.
7. Üzvi kimyadan təcrübə məşğələləri: Mehdiyeva S.T., Məmmədova A.T. Gəncə 2019.

Mövzu 12

AROMATİK HALOGENLİ BİRLƏŞMƏLƏR

Təsnifatı. İzomerlik. Halogen atomunun aromatik nüvə və yan zəncirdə olduğu üzvi birləşmələr. Halogen atomunun təbiətindən asılı olaraq arilhalogenidlərin xassələrinin dəyişməsi. Fiziki xassələri.

Sintez üsulları

Halogen atomunun aromatik nüvədə və yan zəncirdə olduğu aromatik üzvi birləşmələrin sintezi. Alınma üsulları. Aromatik nüvədə elektrodonor əvəzedicilər olduqda S_E mexanizmi ilə gedən halogenləşmənin asanlaşması. Arilhalogenidlərin diazobirləşmələr əsasında və xlorometilləşmə reaksiyaları ilə alınması.

Kimyəvi xassələri

Alkilhalogenidlərə nisbətən arilhalogenidlərin nukleofil əvəzlənməyə çətin daxil olması. Arilhalogenidlərlə baş verən nukleofil əvəzlənmə reaksiyalarının iki qrupa bölünməsi. Nüvədəki halogenin əvəzlənməsi zamanı dehidrobenzolun əmələ gəlməsi.

Tətbiqi. Kənd təssərrüfatında insektifunkisid kimi istifadələri. Pentaxlorfenolyat, dixlordifeniltrixlorometilmetan (DDT), xlorpikrin,heksaxloran.

Qiymətləndirmə üsulları: Debat, problemlı öyrənmə texnologiyası, təqdimat və müzakirə, Diskusiya metodu-problemə yaradıcı münasibəti.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Məhərrəmov M.N., Məhərrəmov A.M. Üzvi kimya, Bakı 2006.
2. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A.Üzvi kimya, Bakı 2017.
3. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə.Üzvi kimya, Bakı 2006.
4. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. “Üzvi kimya” Bakı, 1998.
5. Нейланд О.Я. Органическая химия. М., 1998.
6. Üzvi sintezin nəzəri əsasları: S.İ.İbrahimli Gəncə 2015.
7. Üzvi kimyadan təcrübə məşğələləri: Mehdiyeva S.T., Məmmədova A.T. Gəncə 2019.

Mövzu 13

AROMATİK AZOTLU BİRLƏŞMƏLƏR

1) Aromatik nitrobirləşmələr

Aromatik nitrobirləşmələrin təsnifatı. Nitro qrupun aromatik həlqə və yan zəncirdə olması. Nitroarenlərdə bir-birilə qoşulmuş on elektronlu ümumi π rabitənin əmələ gəlməsi. Güclü elektroakseptor qrupun təsirindən nitroarenlərdəki fenil həlqəsinin polyarlaşması. Aromatik nüvə ilə əlaqəli nitroqrupun –İs və +M effekt göstərməsi. Nitroarenlərin polyar həlledicilər kimi əhəmiyyəti. Yüksək qaynama temperaturu. Fiziki xassələri.

Sintez üsulları

Nitrolaşma reaksiyaları. Nitrolaşdırıcı qarışıqın tərkibi. Nitrat turşusunun qatılığının nitrolaşma reaksiyasının istiqamətinə (aromatik həlqədə və yan zəncirdə) təsiri. Nitrobenzol əsasında di- və tri nitrobenzolun alınmasını çətinləşməsi. Aromatik həlqədə elektrodonor əvəzedicinin olmasının nitrolaşma reaksiyasının sürətinə müsbət təsiri

Kimyəvi xasələri

Nitroqrupun reduksiyası, elektrofil əvəz olunma, nukleofil əvəz olunma, halogenləşmə. Aromatik nitro-birləşmələrin azoarenlərə çevrilməsi. Nitroarenlərin elektrofil reagentlərlə reaksiyaya çətin daxil olması. Di-, trinitroarenlər güclü elektroakseptor xassəli birləşmə kimi zəif elektrodonor reagentlərlə reaksiyaları. Tətbiq sahələri.

2) Aromatik aminlər

Xalis və aromatik yağ sırası aromatik aminləri. Təsnifatı. İzomerlik. Birli, ikili, üçlü aromatik aminlər. Fiziki xasələri. Aromatik aminlərin molekul quruluşu. Enaminlərə nisbətən arilaminlərdə daha böyük qoşulmuş sistemin olması. –NH₂ qrupunun güclü elektrodonor xassə göstərən +M effektə malik olması. Anilin molekulunun polyarlığı və dipol momenti. Alınma üsulları. Zinin reaksiyası. Nitroqrupun reduksiyası. Arilhalogenidlərin aminləşməsi, hidrazobirləşmələrin benzidin qruplaşması, oksimlərin Bekman qruplaşması, turşu amidlərinin Hofman qruplaşması. Turşu azidlərinin Şmidt qruplaşması, Kursius qruplaşması, aromatik aminlərin alkilləşmə reaksiyaları. Kimyəvi xasələri: Aromatik aminlərin qüvvətli elektrodonor reagent olaraq bir neçə reaksiya mərkəzinə malik olmaları. Arilaminlərin zəif əsasi xasəsi. Azot atomunun sərbəst elektron cütünün delokallaşması rezonans quruluşların yaranması. Aromatik həlqəyə metil qruplarının daxil edilməsi ilə əsaslığın yüksəlməsi. Azotriptisin güclü əsas, trifenilamin qeyr-əsasi xassəli birləşmə kimi. Oksidləşmə. Vürster göyü. C-elektrofilli, N-elektrofilli, S-elektrofilli reagentlərlə elektrofil reaksiyalar. Alkilləşmə, asilləşmə reaksiyaları. Aromatik aminlərin aldehidlərlə Şiff əsasları əmələ gətirməsi və nitrit turşusu ilə reaksiyaları. N-H rabitəsinin ionlaşması üzrə gedən reaksiyalar. Tətbiqi: Təbabətdə antimikrob, infeksiyon xəstəliklərin müalicəsində və s. məqsədlər üçün istifadə edilməsi.

c) Aromatik diazo və azobirləşmələr

Diazo- və azobirləşmələrin ümumi formulları. Təsnifatı. Diazonium duzları, diazohidratlar, diazotatlar, aril triazenlər, hidroksi triazenlər arildiazosianidlər. İzomerlik. Fəza izomerləri. Nomenklatura. Fiziki xassələri. Molekul quruluşları. Arildiazonium duzlarının davamlı olmasının səbəbi. Diazokation-qoşulmuş ion. Diazokationdakı azot atomunun hibridləşmə vəziyyəti. Diazoqrupun fenil həlqəsi ilə əlaqələnmə vəziyyətinin rentgen quruluş analizi ilə müəyyən-ləşdirilməsi.

Arildiazonium kationunun elektrofili xassəsi. Azoarenlərdə böyük qoşulmuş sistemin olması. Sis azoarenlərin planar quruluşlu ola bilməsi. Trans azoarenlərdə yüksək qoşulmuş sistemin olması. Alınma üsulları: Diazolaşma reaksiyası. İnqold mexanizmi. Kimyəvi xassələri: Azotun ayrılması və ayrılmaması ilə gedən reaksiyalar. Azotun ayrılması ilə gedən reaksiyaların homolitik və heterolitik parçalanma istiqamətində baş verməsi. Azotun ayrılması ilə gedən reaksiyaların oksidləşmə, reduksiya, azoəlaqələnmə istiqamətində baş verməsi. Azoəlaqələnmə reaksiyaları.

Azobirləşmələr. Xromofor və auksoxrom qruplar. Azoarenlərin spektrin görünən və UB işıq şüalarını udmaq xassəsinə malik olmasının səbəbi. Kimyəvi xassələri. Bataxrom sürüşmə. Aminazoarenlərdə oksidləşmənin baş verməsi ilə rəngin dərinləşməsi. Metiloranj. Qırmızı konqo. Hidroksi azonarenlərin xüsusiyyətləri. Daxili (xelat) davamlı komplekslər. Boyama prosesi və izahı.

Qiymətləndirmə üsulları: problemlə öyrənmə texnologiyası, şifahi sorğu, debat, sərbəst iş, test, təqdimat və s.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Məhərrəmov M.N., Məhərrəmov A.M. Üzvi kimya, Bakı 2006.
2. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
3. Днепроvский А.С., Темникова Т.И. Теоретич. Ос. орг. х. Л.Хим, 1991.
4. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. Üzvi kimya Bakı, 1998.

Mövzu 14

1) Bir, iki və üçatomlu fenollar. Aromatik spirtlər, xinonlar

Hidroksil qrupunun aromatik həlqədə və yan zəncirdə olması. Fenollar və aromatik spirtlər. Təsnifatı. Fiziki xassələri. Fenol molekulunun quruluşu. Fenol molekulunda həlqəvi aromatik konyuqə sisteminin dienon konyuqə sistemindən energetik cəhətcə davamlı olması. Fenolyat anionun stabil-ləşməsi.

Sintez üsulları

Daş kömür qətranından fenolların ayrılması. Kumol üsulu ilə fenolun sintezi. Fenolun diazonium duzlarının hidrolizindən alınması. Aromatik sulfoturşuların qələvi metal duzlarının qələvilərlə əridilməsi ilə fenolun sintezi. Benzol və alkilbenzollrın birbaşa hidrosilləşməsi.

Kimyəvi xassəsi

Fenolun karbonat turşusundan zəif turşu olması. Fenolun təyini. Fenolun formaldehidlə və digər birləşmələrlə kondensləşməsi. Fenolun sulfatlaşma, nitrolaşma, halogen-ləşmə, alkilləşmə reaksiyaları. Kolbe, Reymer-Timan, oksid-ləşmə reaksiyaları. Dezinfeksiya məqsədi ilə təbabətdə anti-septik maddə kimi dərman preparatlarının, plastik kütlə isteh-salında tətbiqi. Krezollar. Timol ikiatomlu və üçatomlu fenollar və törəmələri. Xinonlar, alınmaları və kimyəvi xassələri.

2) Aromatik aldehid və ketonlar

Nomenklatura. Təsnifatı. Xalis və yağ sırası aromatik aldehid və ketonlar. Karbonil qrupunun polyarlaşdırıcı təsiri. Fiziki xassələri. Suda və üzvi həlledicilərdə həll olması. molekulalar alınması. Təbiətdə yayılmış nümayəndələri. Tətbiq sahələri.

Sintez üsulları

Aromatik aldehid və ketonların sintez üsulları. Alkil arenlərin oksidləşməsi, halogenalkilarenlərin hidrolizi – Somme reaksiyası, arenlərin formilləşməsi – Qatterman-Kox

və Reymer-Timan reaksiyası, arenlərin asilləşməsi – Fridel-Qrafts reaksiyası, aren karbon turşularının reduksiyası. Ketonların alınma reaksiyaları: Aromatik və yağ sırası turşularının kalsium duzlarının qızdırılmasından, aromatik spirtlərin və alkil arenlərin oksidləşməsi, fenolun mürəkkəb efirlərinin qruplaşması – Fris qruplaşması, turşuların anhidrid və xloranhidrid-lərinin benzol ilə Fridel-Krafts reaksiyası ilə asilləşməsi, aktivləşmiş nüvəli aromatik karbo-hidrogenlər əsasında sintezlər

Kimyəvi xassəsi

Aromatik aldehidlərin kimyəvi xassələri. Oksidləşmə, avtooksidləşmə, ammoniyak, aminlər və hidrosilaminlə reaksiyaları. Benzoin kondensləşməsi, Kannisaro reaksiyası (kondensləşmə), Klayzen kondensləşməsi, Perkin oksidləşməsi.

Aromatik ketonların kimyəvi xassələri: Bekman qruplaşması, reduksiya reaksiyaları, Mannix reaksiyaları. Tətbiqi: Asetofenon, benzofenon, benzaldehid, salisil və darçın aldehidləri. Vanilin.

Qiymətləndirmə üsulları: xüsusi nümunələrin öyrənilməsi və təhlili, təqdimat və müzakirə, problemə yaradıcı münasibəti, beyin həmləsi metodu.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. “Üzvi kimya” Bakı, 1998.
2. Məhərrəmov M.N., Məhərrəmov A.M. Üzvi kimya, Bakı 2006.
3. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
4. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə. Üzvi kimya, Bakı 2006.
5. Нейланд О.Я. Органическая химия. Москва, 1998.
6. Üzvi sintezin nəzəri əsasları: S.İ.İbrahimli Gəncə 2015.
7. Üzvi kimyadan təcrübə məşğələləri: Mehdiyeva S.T., Məmmədova A.T. Gəncə 2019.

Mövzu 15

AROMATİK MONO VƏ POLİ KARBON TURŞULARI. HETEROTSİKLİK BİRLƏŞMƏLƏR

1) Aromatik karbon turşuları haqqında

ümumi məlumat

Aromatik mono- və poli- karbon turşularının təsnifatı, nomenklaturası. Fiziki xassələri. Molekul quruluşları. Karboksil qrupunun aromatik həlqəyə təsiri. Aromatik karbon turşuları və yağ sıra turşularının xassələrinin müqayisəsi.

Sintez üsulları

Alkil benzolların oksidləşməsi və yan zəncirə karboksil qrupunun daxil edilməsi. Fridel-Krafts üsulu, nitrillərin hidrolizi və s. Kimyəvi xassələri. Efirleşmə, ammoniyak, fosfor-5-xlorid, qələvilərlə, Perkin reaksiyası. Efirleşmə reaksiyasının baş verməsinə, karboksil qrupuna nəzərən orto, paravə meta vəziyyətlərdə müxtəlif əvəzedicilərin yerləşməsinin təsiri.

Bəzi birəvəzli benzoy turşusu törəmələrinin dissosiasiya sabitlərinin əvəzləyicinin təbiətindən və molekuldakı vəziyyətindən asılılığı. Doymamış birəsaslı aromatik turşular. Darçın turşusu. İkiəsaslı aromatik turşular. Ftal, izoftal, tereftal turşusu.

Aromatik aminospirtlər, antranil, para-amino-benzoy para-aminosalisil turşuları.

Qiymətləndirmə üsulları: problemlə öyrənmə texnologiyası, şifahi sorğu, debat, sərbəst iş, test, təqdimat və s.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Məhərrəmov M.N., Məhərrəmov A.M. Üzvi kimya, Bakı 2006.
2. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
3. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. Üzvi kimya Bakı, 1998.
4. Üzvi sintezin nəzəri əsasları: S.İ.İbrahimli Gəncə 2015.
5. Üzvi kimyadan təcrübə məşğələləri: Mehdiyeva S.T., Məmmədova A.T. Gəncə 2019.

2) Aromatik mono və poli karbon turşularının törəmələri, sintezi, kimyəvi xassələri

Aromatik mono və poli karbon turşularının hidrokksi, amin, sulfo, halogenli və s. törəmələri. Aromatik aminturşular, antranil turşusu,

Saxarin, salisil turşusu, kristalloza, aspirin, salol, pantokain, novokain, anestezin, ftal, izoftal, tereftal turşuları və s. mühüm nümayəndələri. Kimyəvi xassələri, nitrolaşma, efirləşmə reaksiyaları. Fenolftalein, sintezi, tətbiq sahələri. Lyüminol, tətbiqi. Mellit turşusu.

2) Heterotsiklik birləşmələr

Heterotsiklik birləşmələr haqqında ümumi anlayış. Təbiətdə yayılmaları. Təsnifatı-tsiklin üzvlərinin sayı, heteroatomların növü və sayına görə. Nomenklatura. Bir heteroatomlu beşüzvlü heterotsikllər. Xinolin, İndol, izoxinolin, purin və imidazolun törəmələri. Heterotsiklik birləşmələr əsasında dərman preparatlarının sintezi. Heterotsiklik birləşmələrin bir-birinə çevrilmə reaksiyaları.

3) Beş və altıüzvlü heterotsiklik birləşmələr

Pirrol, furan, tiofen. Alınma üsulları. Quruluşları. Kimyəvi xassələri. Bir neçə heteroatomlu beşüzvlü heterotsikllər.

Altıüzvlü heterotsikllər. Alınma üsulları. Kimyəvi xassələri. Bir neçə sikli olan heterotsikllər. Xinolin, izoxinolin. Sənayedə tətbiq sahələri.

Alkoloidlərdə pirrol və pirrolidin halqaları. İndol və onun homoloqları. Fişer sintezi. İndiqo onun quruluşu və sənayedə alınma üsulları. Boyaq sənayesində tətbiqi.

Bir neçə heteroatomlu heterotsikllər. Pirimidin Urosil, timin sitozin. Antibiotiklər: pensilin, levomisetin, tetrasiklin.

Qiymətləndirmə üsulları: problemlə öyrənmə texnologiyası, şifahi sorğu, debat, sərbəst iş, test, təqdimat və s.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Məhərrəmov M., Məhərrəmov A. Üzvi kimya, Bakı 2006.
2. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
3. Днепроvский А.С., Темникова Т.И. Теоретич. Ос. орг. х..Л.Хим, 1991.
4. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. Üzvi kimya Bakı, 1998.

FƏNNİN NÜMUNƏVİ TƏQVİM PLANI
Üzvi kimya-1

№	Mövzunun adı	Saat			
		Cəmi	Mühazirə	Laboratoriya	Seminar
1.	1) Üzvi kimyanın inkişaf tarixi və predmeti. Üzvi kimyanın nəzəri əsasları.	4	2		
	2) Üzvi kimya laboratoriyasında İşləmək və texniki təhlükəsizlik qaydaları.			2	
2.	1) Alkanlar, alkenlər, sintezi və xassələri.	4	2		
	2) Metan və etilenin alınması və xassəirinə aid təcrübələr.			2	
3.	1) Alkadienlər, akinlər, sintezi, xassələri, tətbiq sahələri	4	2		
	2) Butadien və asetilenin alınması və xassələrinə aid təcrübələr.			2	
4.	1) Karbohidrogenlərin mono və polihalogenli törəmələri	4	2		
	2) Butilbromidin alınması və kimyəvi xassəirinə aid təcrübələr.			2	
5.	1) Biratomlu doymuş və doymamış spirtlər. Çox-		2		

	atomlu spirtlər. Sadə efirlər.	4			
	2) Bir və çoxatomlu spirtlərə aid təcrübələr			2	
6.	1) Azotlu üzvi birləşmələr haqqında ümumi məlumat. Nitrobirləşmələr, aminlər, diazobirləşmələr, sintezi və xassələri.	4	2		
	2) Nitrobutanın alınması və kimyəvi xassəlinə aid təcrübələr			2	
7.	1) Alifatik aldehid və ketonlar.	4	2		
	2) Alifatik aldehid və ketonların kimyəvi xassəlinə aid təcrübələr.			2	
8.	1) Karbon turşuları və törəmələri.	4	2		
	2) Karbon turşuları və törəmələrinə aid təcrübələr			2	
9.	1) Karbohidratlar, təsnifatı, sintezi və xassələri.	4	2		
	2) Şəkərlərə aid təcrübələr.			2	
10	1) Qap.zən. üzvi maddələr haqqında ümumi məlumat. Doymuş və doymamış qapalı quruluşlu birləşmələr.	4	2		
	2) Doymuş və doymamış qapalı quruluşlu birləşmələrin bəzi nümayəndə-			2	

	lörinin sintezi.				
11	1) Aromatik karbohidrogenlər. Sintezi, xassələri.	4	2		
	2)Benzol, alınması, fiziki və kimyəvi xassələri. Toluolun oksidləşməsi, bromla reaksiyası. Naftalin, alınması, subliməsi, bromlaşması, nitrat və sulfat turşuları ilə reaksiyaları.			2	
12	1) Aromatik halogenli birləşmələr.	4	2		
	2) Brom, yodbenzol və benzilxlorid və nitrobenzolun sintezi.			2	
13	1) Aromatik azotlu birləşmələr.	4	2		
	2)Aromatik aminlər. Anilinin laboratoriyada alınması, fiziki və kimyəvi xassələri, oksidləşməsi. Sidik cövhərinin anilidlə kondensləşməsi. Diazonium duzlarının alınması.			2	
14	1) Fenollar. Aromatik aldehid, keton və turşular.	4	2		
	2) Fenolun alınması, Fenolun turşu xassəsi. Fenolyatın alınması. Fenolun təyini. Fenol dəmir -3 xloridin təsiri.			2	

15	1) Aromatik mono və polikarbon turşuları. Heterotsiklik birləşmələr	4	2		
	2) Heterotsiklik birləşmələr. Fiziki və kimyəvi xassələri.			2	
Cəmi:		60	30	30	

FƏNNƏ AİD SUAL NÜMUNƏLƏRİ

1.	Üzvi kimyanın inkişaf mərhələlərində əldə olunmuş elmi yeniliklərin sistemləşdirilməsi
2.	Üzvi birləşmələrdə mövcud kimyəvi rabitələrin xarakteristikalarının izahı.
3.	Üzvi maddələrdə elektron effektlərinin misallar üzərində izahı.
4.	Funksional qrupların xassələrinin müqayisəli təhlili.
5.	Qoşulma effekti, molekulun fiziki-kimyəvi xassələrinə təsiri.
6.	Karbokationlar, quruluşu, çevrilmə reaksiyaları.
7.	Karbanionlar, quruluşu, çevrilmə reaksiyaları.
8.	Radikallar, quruluşu, çevrilmə reaksiyaları.
9.	Yüklü hissəciklər, təsnifatı, stabilliklərinə təsir edən faktorlar.
10.	Qoşulma effekti, molekulun fiziki-kim-yəvi xassələrinə təsiri.
11.	Alkanların kimyəvi xassələrinə aid mexanizmlərinin elmi əsaslarının təhlili.
12.	Alkenlərin müxtəlif ilkin maddələr əsasında sintezi reaksiyalarının təhlili.
13.	Alkinlərin kimyəvi xassələrinin müqayisəli təhlili.

14.	Alkadienlərin fiziki xassələri.
15.	Alkadienlərin kimyəvi xassələrinə ikiqat rabitələrin karbon zəncirindəki vəziy-yətinin təsirinin.
16.	Halogenli üzvi birləşmələr əsasında müxtəlif sinif üzvi birləşmələrin sintezi.
17.	Eliminləşmə reaksiyalarının mexanizminin izahı
18.	Mono və bimolekulyar birləşmə reaksiyalarının mexanizmlərinin müqayisəli təhlili.
19.	C-X rabitəli birləşmələrdə nukleofil əvəz olunmanın mexanizminin izahı.
20.	C-X rabitəli birləşmələrdə nukleofil əvəz olunma və eliminləşmə reaksiyalarının rəqabətli mexanizminin təhlili.
21.	Metal üzvi birləşmələr. Qrinyar reaktivini əsasında sintez reaksiyaları.
22.	Azotlu alifatik üzvi birləşmələrin xassələrinin tədqiqi.
23.	Spirtlərin turşu və əsasi xassələrinin təhlili.
24.	Spirtlərin turşu xassələrinə hidroksil qruplarının sayının təsirinin təhlili.
25.	Aldehid və ketonların fərqli xassələrinin izahı.
26.	C=O rabitəli birləşmələrdə nukleofil əvəz olunma reaksiyalarının mexanizmi
27.	Karbon turşularının kimyəvi xassələrinin təcrübi olaraq nümayiş etdirilməsi.
28.	Üzvi turşuların törəmələrinin və funksional əvəzli törəmələrinin kimyəvi xassələrinin yazı nümunəsi şəklində təqdimatı
29.	Tsikloparafinlərdə konformasiyaların davamlılığını təsdiq edən nəzəriyyələr.
30.	Bayerin gərginlik nəzəriyyəsinə görə tsikloparafinlərin davamlılığının izahı
31.	Tsikloalkanların kimyəvi xassələri
32.	Terpenlər, stereoidlər, sterinlər, karatinoidlər.

33.	Aromatik karbohidrogenlərin təbii mənbələri, alınma üsulları
34.	Benzol nüvəsində əvəzlənmə qaydalarının təsnifatı
35.	Aromatik həlqədəki funksional qrupların həlqənin elektron sıxlığının yerdəyiş-məsinə təsirinin izahı
36.	I, II və II cins əvəzedicilər, bünzöl həlqəsinin reaksiya qabiliyyətinə təsiri
37.	Benzol molekulunun quruluşuna aid təsəvvürlər. Benzolun hipotetik və real quruluşunun müqayisəsi.
38.	Aromatiklik şərtləri və xarakterinin təsdiqi.
39.	Aromatik karbohidrogenlərdə nüvədə orientasiya qaydalarının izahı.
40.	Aromatik nüvədə radikal, elektrofil və nukleofil əvəzlənmələrin müqayisəsi.
41.	Aromatik nüvə və alkenlərdə elektrofil mexanizmlə baş verən reaksiyaların müqayisəli təhlili.
42.	Aromatik karbohidrogenlərin sintez üsulları.
43.	Aromatik karbohidrogenlərin kimyəvi xassələri.
44.	Aromatik halogenli birləşmələrin sintez üsulları.
45.	Aromatik və alifatik halogenli birləşmələrin kimyəvi xassələrinin müqayisəli təhlili.
46.	Aromatik sulfo birləşmələrin tətbiq sahələrini araşdırılması.
47.	Aromatik nitrobirləşmələrin kimyəvi xassələri.
48.	Aromatik diazo və azobirləşmələr. Diazolaşma reaksiyaları.
49.	Azo və diazobirləşmələrin tətbiq sahələrinin sistemləşdirilməsi.
50.	Fenollar, turşu xassələrinin izahı.
51.	Bir, iki və üçatomlu fenollar.
52.	Fenolların sənayedə tətbiq sahələri.
53.	Aromatik spirt və xionlar.
54.	Aromatik aldehid və ketonların təbii nümayəndələri.
55.	Aromatik aldehid və ketonların kondensləşmə

	reaksiyaları.
56.	Aromatik mono və polikarbon turşularının kimyəvi xassələri.
57.	Heterotsiklik birləşmələrin adlanma qaydalarının müqayisəli təhlili.
58.	Beşüzvlü heterotsiklik birləşmələrin kimyəvi xassələri.
59.	Altüzvlü heterotsiklik birləşmələrin kimyəvi xassələri.
60.	Heterotsiklik birləşmələr əsasında dərman preparatlarının sintezi.

ƏDƏBİYYAT

1. İsmayılov Ə.H., İsmayılova Ə.İ. “Üzvi kimya” Bakı, 1998.
2. Qurbanov Q.B., Qəhrəmanova V.A. Üzvi kimya, Bakı 2017.
3. Məhərrəmov M.N, Məhərrəmov A.M. Üzvi kimya, Bakı 2006.
4. Məhərrəmov A.M., Allahverdiyev N.Ə. Üzvi kimya, Bakı 2006.
5. Məmmədov E.İ., Qurbanov Q.B. Element üzvi birləşmələr Gəncə 2009, 255 səh.
6. Üzvi sintezin nəzəri əsasları: S.İ. İbrahimli Gəncə 2015.
7. Üzvi kimyadan təcrübə məşğələləri: Mehdiyeva S.T., Məmmədova A.T. Gəncə 2019.

Xarici dillərdə

1. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.,
2. Днепровский А.С., Темникова Т.И. Теоретич. Ос.орг.х..Л.Хим, 1991.
3. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2123.html>
4. <http://media.ls.urfu.ru/chemistry>