

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ

BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

2306.01 - “ÜZVİ KİMYA”

***ixtisası üzrə fəlsəfə doktoru proqramı əsasında
doktoranturaya qəbul imtahanı üçün***

P R O Q R A M

***Bakı Dövlət Universitetinin
Kimya fakültəsinin Elmi
Şurasının qərarı ilə tövsiyə
edilmişdir (04.12.2019, pro-
tokol № 10)***

BAKİ – 2019

Tərtib edənlər: BDU-nun Üzvi kimya kafedrasının
akademiki A.M.Məhərrəmov

BDU-nun Üzvi kimya kafedrasının
professoru M.N.Məhərrəmov

Rəy verənlər: BDU-nun Üzvi kimya kafedrasının
professoru M.Ə.Allahverdiyev

BDU-nun Üzvi kimya kafedrasının
dosenti dos. A.İ.İsmiyev

Ümumi hissə

Karbon atomunun valentlik halları, azot və oksigen atomlarında sp^3 hibridləşmə.

Atomun xassələri (elektron qohumluğu, ionlaşma potensialı, elektromənfiliyi).

Üzvi birləşmələrin turşu-əsassı xassələri. Sərt və mülayim turşu -əsas anlayışı.

Üzvi molekulların quruluş fraqmentlərinin əsas növləri. Sadə, ikiqat və üçqat rabitələr, radikallar, stabilliklərinin quruluşdan asılılığı. İzomerlik və onun növləri. Üzvi birləşmələrdə rabitələrin növləri Rabitələrin fiziki- xarakteristiki: enerjisi, uzunluğu, polyarlılığı, polyarlaşması və istiqamətliyi.

Üzvi birləşmələrdə elektron effektləri (induksiya, mezomer, Natan-Beker) və fəza effektləri. Keçid halı və reaksiya mexanizmi haqqında anlayış. Kinetik və termodinamik nəzarət.

Üzvi kimyada fiziki-tədqiqat üsulları: infraqırmızı (İQ), nüvə maqnit rezonans (NMR) və kütlə spektroskopiyası. Xromatoqrafiya üzvi maddələrin təmizlənməsi və analizi üsulu kimi

Sadə alkanların fəza quruluşunun təsviri üsulları(Nümen). Konformasiyalar və konformerlər. Asimmetrik karbon atomu. Xiralıq, onun meydana çıxma şəraiti. Konformasiya və konfigurasiya. Optiki izomerlik və optiki aktivlik. Stereokimyəvi

nomenklatura(R,S). Proyeksiya formulları(Fişer) və onlardan istifadə qaydaları. Enantiomerlər və rasematlar. İki xiral mərkəzli birləşmələr. Diastimerlər və mezo-formalar. Asimmetrik karbon atomu saxlamayan birləşmələrin optiki izomerliyi haqqında anlayış.

Açıq zəncirli birləşmələr

Alkanlar. Sadə alkanların konformasiyaları. Alkanların praktiki əhəmiyyətli çevrilmələri: halogenləşməsi, oksidləşməsi, nitrolaşması, sulfoxlorlaşması və sulfooksidləşməsi, onların seçiciliyinə təsir göstərən amillər.Parçalanma, krekinq və piroliz, onların praktiki əhəmiyyəti.

Alkenlər. Sis-, trans- və Z,E- həndəsi izomerləri. Alkenlərin davamlığının quruluşdan asılılığı, spektral göstəriciləri. Alkenlərin əsas alınma üsulları. C=C rabitəsinə elektrofil birləşmə (Ad_E) reaksiyaları. Reaksiya zamanı əlaqəli birləşmə və qruplaşma məhsullarının əmələ gəlməsi. Borhidrinlərin alkenlərə regio-və stereoseçici birləşməsi, alınan məhsulların alkanlara və spirlərə parçalanması. Alkenlərin ozonidlərə və karbon turşularına oksidləşməsi. Allil vəziyyətində gedən reaksiyaları: oksidləşmə, halogenləşmə və oksidləşdirici ammonoliz. Alkenlərin polimerləşmə, telomerləşmə və alkilləşmə reaksiyaları və onların praktiki əhəmiyyəti.

Dienlər. 1,3-Dienlərdə qoşulma, onların molekulyar orbitalları. İkiqat rabitələri təcrid olunan, qoşulan və konyuqasiya olunan dienlərin davamlılıqlarının quruluşdan asılılığı. Butadienə birləşmə reaksiyaları, kinetik və termodinamik nəzarət, bu reaksiyalarda istiqamətlənmə. Dils-Alder reaksiyaları, onların praktiki əhəmiyyəti, sintez zamanı keçid halların formalaşmasında aşağı və yuxarı tutulmuş orbitalların iştirakı. Müxtəlif katalizatorların iştirakında 1,3-dienlərin polimerləşməsi.

Alkinlər. Üc qat rabitənin təbiəti. Etilenlə müqayisədə asetilenə elektrophil və nukleofil birləşmə. Asetilen əsasında sadə və mürəkkəb efirlərin alınması. Asetilen və monoalkilasetilenlərin turşuluğu.

Homofunksional birləşmələr

Karbohidrogenlərin halogenli törəmələri

Alkanların halogenlərlə birbaşa reaksiyasının xüsusiyyətləri. Halogenləşmə reaksiyası seçiciliyinin halogen atomunun təbiətindən və alkanın quruluşundan asılı olması.

Karbon-halogen rabitəsi enerjisinin halogenli birləşmənin quruluşundan (alkil radikalının birli, ikili, üçlü olması, halogen atomunun doymamış radikalın ikiqat rabitə yanındakı karbonla əlaqəli olması, onun ikiqat rabitəyə nəzərən α - və β -vəziyyətdə yerləşməsi) asılı olması.

Halogen atomunun S_N1 və S_N2 mexanizmlərlə əvəzlənməsi, alkilhalogenidin E_1 və E_2 eliminləşməsi, reaksiya istiqamətinin alkilhalogenidin quruluşundan, həlledicinin və nukleofilin təbiətindən asılı olması.

Halogenalkanlardan alkenlərin, spirtlərin, tiolların, sadə və mürəkkəb efirlərin, nitrillərin və s. sintezində istifadə olunması.

Metalüzi birləşmələr, alınma üsulları və tətbiq sahələri.

Biratomlu spirtlər. Spirtlərdə hidrogen rabitəsi, onun spirtlərin fiziki xassələrinə və spektral göstəricilərinə təsiri. Spirtlər zəif turşu və Lüis əsasları kimi, bu xassələrin spirtin quruluşundan asılılığı. Spirtlərin dehidratlaşması, reaksiyanın sürət və istiqamətinin spirtin quruluşundan asılılığı. Spirtlərdə hidroksil qrupun aminlə, halogenlə əvəzlənməsi. Halogenlə əvəzlənmə zamanı reaksiyanın spirtin quruluşundan və reagentin təbiətindən asılılığı.

İkiatomlu spirtlər, alkenlərin *cis-trans* hidrosilləşməsi, alkeniloksidlərin hidrolizindən alınması. Onların borat turşusu ilə reaksiyası, qurğuşun tetraasetatla və peryodid turşusu ilə oksidləşdirici parçalanması. Pinakolin qruplaşması.

qliserin, propilen əsasında alınması, onun əsasında epixlorhidrinin, qlitsil spirtlərin alınması və akroleinə dehidratlaşması.

Doymamış spirtlər, allil və propargil spirtləri, allil spirti əsasında sintezlər. Vinil spirti və onun törəmələri. Eltekov-Erlenmeyer qaydası.

Sadə efirlər. Spirtlərin dehidratlaşması, Vilyamson üsulu və onun təkmilləşmiş variantı ilə alınması. Protonlu və protonsu turşularla qarşılıqlı təsiri, parçalanması, oksidləşməsi, halogenləşməsi, halogenli törəmələr əsasında sintezlər.

Karbonilli birləşmələr (aldehid və ketonlar). Karbonil aktivliyə təsir edən amillər, onların güclü və zəif nukleofillərlə reaksiyaları. Qələvi və turşu iştirakında enollaşmaları, enllaşma ilə gedən reaksiyalar

Karbon turşuları, karboksil qrupun quruluşu, onun turşu daşıyıcısı olması, turşuların zəif və güclü nukleofillərlə reaksiyaları. Turşuların assosiasiyası və dissosiasiyası, turşuluq, onun əvəzləyicinin təbiətindən asılılığı. İkiəsaslı turşular, malon turşusunda metilen qrupun hidrogen atomlarının mütəhərrik olması, onun əsasında sintezlər.

Aminlər, quruluşu və əsaslığı, spirtlərlə müqaisədə turşuluğu, alkilləşməsi, asilləşməsi, nitrat turşusu ilə qarşılıqlı təsiri, oksidləşməsi (üçlü aminlərin oksidləşməsi alkenlərin alınma üsulu kimi).

Dördlü ammonium duzları α -olefinlərin alınma üsulu kimi.

Diazobirləşmələr: diazometan, diazosirkə efiri, diazotriflüormetan, alınması və xassələri.

Hidroksitursular, uyğun karbon turşularına görə turşuluğu, aldehid- ketonlardan, butirlaktonlardan, tetraxloralkanlardan alınması və xüsusi xassələri. Asetosirkə efiri, alınması, keto-enol tautomerliyi, onun metal törəmələrinin ikili reaksiya qabiliyyəti, bundan üzvi sintezdə istifadə edilməsi.

Karbohidratlar. Monoşəkərlə, quruluşları, halqa-zəncir tautomerliyi, mutarotasiya. Aldo-və ketoheksozaların tsiklin yarımasetat formaları-piranozalar və furanozalar. Anomerlər və epimerlər. Monoşəkərlərin stereokimyası. Aşağı şəkərlərdən yuxarı şəkərlərə və əksinə, həmçinin aldozalardan ketozalara keçid reaksiyaları.

Qapalı zəncirli birləşmələr

Alitsiklik birləşmələr. Təsnifatı, izomerliyi və nomenklaturu. Gərginliyin növləri, C_3 - C_6 tsikloalkanların konformasiyaları. Aksial, ekvatorial, psevdokaksial, psevdokvatorial əlaqələr, uyğun əvəzləyicili tsiklopentan və tsikloheksan birləşmələrin müvafiq konformasiyalarının davamlığı. Tsiklopropan halqasının xüsusiyyətləri, alkanlara uyğun əvəzlənmə reaksiyaları, oksidləşməsi, tsiklin daralması, genişlənməsi və açılması ilə gedən çevrilmələri. Orta tsikllərin transannulyar qarşılıqlı təsirlə əlaqəli xassələri.

Aromatik birləşmələr

Benzol, rezonans enerjisi, qeyri- və antiaromatiklik.

Aromatik nüvədə elektrofil əvəzlənmə: π -, σ -komplekslər, keçid halları. İzotop effekti və elektrofil əvəzlənmənin ikimərhələli gedişi. Əvəzləyicinin benzol nüvəsində gedən elektrofil əvəzlənmənin sürət və istiqamətinə təsiri .

Difenilin, aromatikliyi, difenil birləşmələrində atropoizomerlik. Difenil nüvəsində elektrofil əvəzlənmə reaksiyaları, əvəzləyici kimi fenil radikalının alkil radikalları müqaisəsi. Trifenil kationu, anionu və radikallarının stabil olmasının səbəbləri. Trifenilmetan boyaqları.

Naftalin, rezonans enerjisi və benzolla müqaisədə aromatikliyi. Naftalin nüvəsində elektrofil əvəzlənmə, bu reaksiyalarda naftalinlə, eləcədə elektrodonor və elektronakseptor əvəzləyicili naftalinlə gedən reaksiyaların istiqamətinə təsir edən amillər. Sulfolaşma reaksiyası, dönərliyi, istiqamətlənmənin temperaturdan asıllığı.

Aromatik halogenli törəmələr. Aromatik nüvədə və yan zəncirin α -vəziyyətində yerləşən halogen atomunun halogenalkanlardakı halogen atomu ilə müqaisədə mütəhərrikliliyi. Halogen atomunun nukleofil əvəzlənməsilə gedən reaksiyalar: hidrolizi (Rəşiq), qələvi və karbon turşularının duzları iştirakında əvəzlənməsi (Ulman),

əvəzlənmənin sürət və mexanizminin nüvədəki əvəzləyicinin təbiətindən asılılığı.

Aromatik sulfoturşular. Sulfoqrupun quruluşu, mineral və karbon turşuları ilə müqaisədə turşuluğu. Sulfolaşdırıcı agentlər, sulfolaşma reaksiyasının dönərliyi. Sulfoturşuların üç müxtəlif istiqamətdə (sulfoqrupu üzrə, sulfoqrupun ayrılması və aromatik nüvə üzrə) reaksiyaları. Sulfoturşular əsasında sintezlər.

Aromatik nitrobirləşmələr, nitroqrupun quruluşu. Nitrolaşdırıcı agentlər və nitrolaşma reaksiyasının mexanizmi. Benzol və alkilbenzolların nitrolaşması ilə nitrobirləşmələrin sintezi. Nitrobenzolda elektrofil və nukleofil əvəzlənmə reaksiyasının sürət və istiqamətinə nitroqrupun təsiri. Nitrobirləşmələrdə nukleofil əvəzlənmə (Meyzenqeymer kompleksi), onun halogen atomunun təbiətindən asılılığı. Nitrobenzolin qismən reduksiya məhsulları, onların qarşılıqlı çevrilmə və qruplaşma reaksiyaları.

Aromatik aminlər. Yağ sırası aminləri ilə müqaisədə əsaslığı. Əsaslığın molekulun koplanarlığından, nüvədə olan əvəzləyicinin təbiətindən və vəziyyətindən asılılığı. Onların amin qrupu (alkilləşmə, asilləşmə, nitrozollaşma, diazollaşma) və aromatik nüvə hesabına gedən reaksiyaları. Anilin oksidləşmə reaksiyası istiqamətinin oksidləşdiricinin təbiətindən asılılığı, onun sulfolaşmasının kinetik və termodinamik nəzarət

olunan məhsulları. Sulfamid preparatları, onların antimikrob təsiri.

Azo-və diazobirləşmələr. Diazolaşdırıcı agentlər, reaksiyanın mexanizmi. Reaksiya şəraitinin aminin əsaslığından asıllığı. Diazobirləşmələrin turşu-əyasi xassələri, diazotat anionunun ambivalentliyi. Diazonium duzlarının homolitik və heterolitik parçalanması, onun diazoanionun və həlledicinin təbiətindən asıllığı.

Azoəlaqələnmə- elektrofil əvəzlənmə reaksiyası kimi. Fenol və aromatik aminlərlə azoəlaqələnmə reaksiyasının şəraitinin fərqli olması.

Fenollar. Fenolun alınma üsulları. Fenolun turşuluğu, onun nüvədə olan əvəzləyicinin təbiətindən asıllığı. Fenolun və fəzaçətinlikli fenolların oksidləşməsi. Fəza çətinlikli fenolların antioksidant kimi istifadə olunması. Fenol efirlərinin Pris və Klayzen qruplaşmaları. Rezorsinin sintezi və xassələrinin xüsusiyyətləri. Hidroksinon antioksidant kimi.

Xinonlar. Xinonun reduksiyası və birləşmə reaksiyaları. Xinhidron və semixinon. Hidroksinon radikal- zəncirvari reaksiyaların ingibitoru kimi.

Aromatik aldehid və ketonlar. Xüsusi (xarakter) alınma üsulları. Aldehidlərin asan oksidləşməsi. Benzoin kondensləşməsi, Perkin, Kannissaro reaksiyaları. Yağ sırası ketonlarla müqaisədə aromatik ketonların reaksiya qabiliyi.

Ketonların müxtəlif istiqamətdə reduksiyası, qələvi ilə parçalanması, Mannix reaksiyası.

Aromatik karbon turşuları. Benzoy turşusu, onun yağ sırası turşuları ilə müqaisədə turşuluğu. Benzol və toluolun kimyəvi çevrilmələri əsasında alınma üsulları. Xassələri: turşuluğun benzol nüvəsində olan əvəzedicinin təbiətindən və vəziyyətindən asıllığı. Orto effekt. Korellasiya tənliyi haqqında anlayış. Xloranhidridi əsasında sintezlər.

Aromatik dikarbon turşuları. Alınma üsulları. Ftal anhidridi əsasında sintezlər. Ftal və tereftal turşuları törəmələrinin praktiki əhəmiyyəti.

Heterotsiklik birləşmələr, quruluşları, təsnifatı və nomenklaturu. Bir heteroatomlu beşüzvlü heterotsikllər: pirrol, furan, tiofen aromatikliyi və kimyəvi çevrilmələri.

Piridin, benzolla müqaisədə aromatikliyi və kimyəvi çevrilmələri. Piridin N-oksidi, onun piridin nüvəsində elektrophiləvəzlənmədə iştirakı. Piridin əsas kimi.

Əsas ədəbiyyat

1. Несмеянов А.Н.; Несмеянов Н.А. Начала органической химии. М.: Химия, 1969, т. 1,2
2. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия М.; Мир, 1974.
3. Терней А. Современная органическая химия. М.: Мир, 1972, т. 1,2
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.И. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1981.
5. Робертс Дж, Кассерио М. Основы органической химии. М.: Мир, 1972, т.1,2
6. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: Химия, 1990
7. Шабаров Ю.С. Органическая химия. М.: Химия, 1994, т. 1,2
8. Мəһəռғəтəв А.М., Мəһəռғəтəв М.Н., Üzvi kimya, Bakı Dövlət Universiteti Nəşriyyatı, 2006

Əlavə ədəbiyyat

1. Матье Ж, Панико Р. Курс теоретических основ органической химии. М.: Мир, 1975
2. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. М.: Химия, 1991

3. Марш Дж. Органическая химия. М.: Химия, 1987-88.
т.1-4.
4. Казыцина Л.А., Куплетская Н.Б., Применение УФ-
ЯМР и Массоспектрометрия в органической химия.
М.: Химия, 1979.
5. Кери Ф., Сандберг Р. Углубленный курс орг. Химии.
М.: Химия, 1981. т.1,2

