

A. IKRAMOV, B.N. XOLIQULOV

**ORGANIK
BIRIKMALAR
REAKSIYA
MEXANIZMLARI**

(MASHQ VA
MASALALAR)



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

A. IKRAMOV, B.N. XOLIQULOV

ORGANIK BIRIKMALAR REAKSIYA
MEXANIZMLARI
(MASHQ VA MASALALAR)

70710101-Organik moddalar kimyoviy texnologiyasi

«FAST SUPPORT AND RESULT»

TOSHKENT – 2024

UO'K: 721.124

KBK: 122.74

O'quv qollanmada, kimyoviy reaksiyalarni ularning mexanizmi bo'yicha klassifikatsiyasi, reaksiya mexanizmiga ta'sir etuvchi omillar, reagentlarning sinflanishi, reaksiyalarning molekulyarligi, tartibi va reaksiya natijasi bo'yicha sinflanishi, aromatik karbkationlar va karbanionlar, geterotsiklik birikmalar, elektrofil almashinish reaksiyalari mexanizmi va kinetikasi, nukleofil o'rin almashinish, reaksiya mexanizmini tadqiq qilish usullari kabi mavzularga oid masala va mashqlar hamda laboratoriy ishlari berilgan.

Qo'llanmadan kimyoviy texnologiya, asosiy organik sintez va neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi va shu kabi boshqa turdosh ta'lim yo'nalishlari va tegishli magistratura mutaxassisliklarida tahsil olayotgan oliy ta'lim dargohlari talabalari, magistrleri foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar:

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zMU "Umumiy va neft-gaz kimyo" kafedrası professori, t.f.d. S.E. Nurmonov;

TKTI "Gazni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi" kafedrası professori, k.f.n. B.M. Abduraimov

Ushbu o'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024 yil 7 oktabrdagi 350-sonli buyrug'iga asosan chop etishga tavsiya etilgan. Ro'yxatga olish raqami 350-12.

ISBN 978-9910-8921-7-2

KIRISH

Ushbu o'quv qo'llanma Davlat ta'lim standartlari asosida yozilgan. Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining buyrug'i bilan tasdiqlangan namunaviy dastur va Toshkent kimyo-texnologiya institutining ishchi o'quv rejasi asosida tuzilgan bo'lib, 70710101 - Organik moddalar kimyoviy texnologiyasi magistratura mutaxassisligida ta'lim olayotgan magistrant talabalar ta'lim jarayoni uchun mo'ljallangan.

Organik birikmalar reaksiyalari mexanizmlari fani ishlab chiqarishlar texnologiyasiga zarur bo'lgan, kimyoviy reaksiyalarni ularning mexanizmi bo'yicha klassifikatsiyasi, reaksiya mexanizmiga ta'sir etuvchi omillar, reagentlarning sinflanishi, reaksiyalarning molekulyarligi, tartibi va reaksiya natijasi bo'yicha sinflanishi, aromatik karbkationlar va karbanionlar, geterotsiklik birikmalar, elektrofil almashinish reaksiyalari mexanizmi va kinetikasi, nukleofil o'rin almashinish, reaksiya mexanizmini tadqiq qilish usullari kabi mavzularni o'z ichiga olgan. Aynan shu mavzular va ularning organik moddalar ishlab chiqarish jarayonlariga tadbiqui tavsiya etilayotgan o'quv qo'llanmaga kiritilgan.

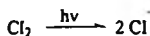
Organik reaksiyalarda dastlabki xomashyolarni oxirgi mahsulotga aylanishida reaksiyaning mexanizmini bilish muhimdir. Organik reaksiyalarning mexanizmini bilish organik sintez reaksiyalarini ko'zlangan maqsad yo'nalishida olib borishga, kutilgan mahsulot unumini oshirishga va umuman reaksiyani boshqarishga hamda natijada maqsadli sintezga imkon beradi. Bu esa, ayniqsa sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan moddalarni ishlab chiqarishda katta iqtisodiy ahamiyatga ega.

Organik reaksiyalarning mexanizmini bilishning yana bir muhim ahamiyati shundaki, u organik moddalarning xossalarini o'rganishga, tuzilish va xossa o'rtasidagi bog'liqlikni to'g'ri hal qilishga yordam beradi.

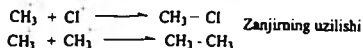
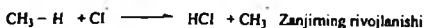
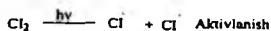
1-Mashg'ulot. Kimyoviy reaksiyalarni klassifikatsiyalash. Reaksiya mexanizmi.

1. Metanni quyosh nuri ta'sirida xlrlash reaksiyasi natijasida to'yingan uglevodorod etanning hosil bo'lishini tushuntiring va reaksiya tenglamasini yozing.

Yechish: Metanni xlrlash reaksiyasida reagent xlor atomi, xlor molekulasini quyosh nuri ta'sirida bog'ni gomolitik uzilishi natijasida hosil bo'ladi.



Radikallarning vujudga kelishi – bu aktivlanish bosqichi bo'lib zanjir reaksiyasining rivojlanishini boshlanishidir. Olingan radikallar metan molekularini to'qnashishi natijasida yangi radikallar paydo bo'ladi, (zanjirning rivojlanishi) va shunday qilib jarayon ikkita radikalni o'zaro birikib zanjiming to'xtashi (zanjiming uzilish bosqichi)gacha davom etadi. Metanni xlrlanish jarayoni quydagicha sodir bo'ladi:

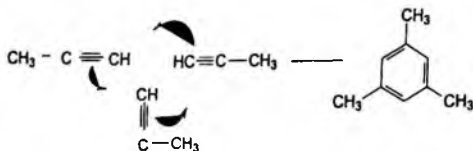


Oxirgi mahsulot – etan bu reaksiyaning qo'shimcha mahsuloti bo'ladi, u reagentning ishtirokisiz hosil bo'ladi.

2. Metilasetilening trimerlanishidan hosil bo'lgan mahsulotni yozing. Reaksiya qanday mexanizm bilan borishini izohlang.

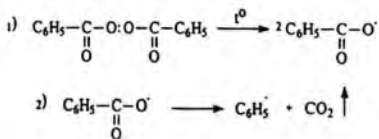
Yechish: Organik kimyoda shunday reaksiyalar ham borki, ularning sodir bo'lishida bunday oraliq mahsulotlar hosil bo'lmaydi. Bunday

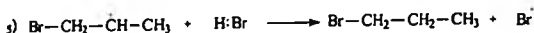
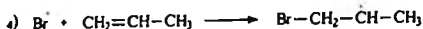
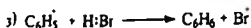
reaksiyalar sinxron reaksiyalar deb yoki mexanizmsiz boradigan reaksiyalar deb atalishi sizga ma'lum. Reaksiyalarda kimyoviy bog'larning yuzga kelishi, mavjudlarining uzilishi bir vaqtda – sinxron sodir bo'ladi. Bunga aynan metilatsetilenning trimerlanish mahsulot 1,3,5-trimetilbenzol hosil bo'lish reaksiyasini keltirish mumkin. Reaksiya tenglamasi quyidagicha:



3. Reaksiyalarda boshlab beruvchi initsiator sifatida ishlatiladigan benzoilperoksidi ishtirokida propilenga vodorod bromidning birikishi nima uchun Markovnikov qoidasiga teskari birikadi va buning sababi tushuntiring.

Yechish: Uglerod-uglerod qo'sh yoki uch bog'ga oson radikallar hosil qiladigan birikmalar (radikal reaksiyalarni boshlovchilar, initsiatorlar) ishtirokida (azo-bis-izobutironitril, benzoil peroksidi va b.) galogenlar, vodorod galogenidlarning birikishi radikal mexanizmda birikadi. Vodorod bromid propilenga bunday sharoitda Markovnikov qoidasiga teskari birikadi va buning sababi reaksiyaning radikal mexanizmda borishidir.





Qo'shimcha mashg'ulotlar

1. Atsetilening aktivlangan ko'mir ustidan o'tkazilganda benzol hosil bo'lish reaksiyasi va reaksiya mexanizmini yozing hamda tushuntiring.

2. Dils-Alder reaksiyasini yozing va mohiyatini tushuntiring.

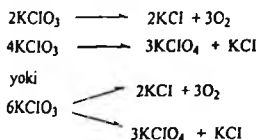
3. Geterolitik yoki ionli jarayonlarning: geterolitik dissotsiya donomi akseptor bilan birikishi, nukleofil almashinish, elektrofil almashinish, nukleofil birikish, elektrofil birikish reaksiyalariga uchtdan misollar keltiring.

2-Mashg'ulot. Reaksiya mexanizmiga ta'sir etuvchi omillar

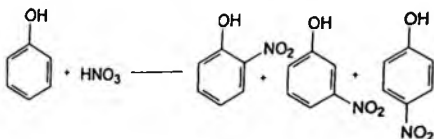
1. Parallel (yonma-yon boradigan reaksiyalar) boradigan yoki bir vaqtning o'zida ikki va undan ortiq yo'nalishda reaksiyaga kirishadigan reaksiyalarga misollar keltiring.

Yechish: Parallel (yonma-yon boradigan) reaksiyalar. Ko'pincha, moddalar bir vaqtning o'zida ikki va undan ortiq yo'nalishda reaksiyaga kirishadi.

Quyidagi reaksiyalar bunga misol bo'la oladi:



Parallel (yonma-yon boradigan) reaksiyalar organik moddalar sintezda ham ko'p. Masalan: Fenolning nitrolanish reaksiyasida 3 xil: o-nitrofenol, m-nitrofenol va p-nitrofenollar hosil bo'lishi:



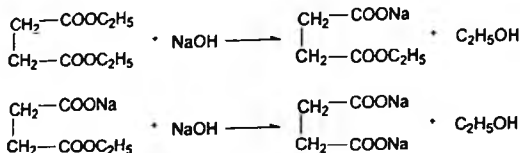
Bu xil reaksiyalarni sxematik ravishda quyidagicha ifodalash mumkin:



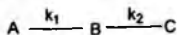
A moddaning dastlabki miqdori A mol bo'lib, t vaqt ichida X_1 mol V modda va X_2 mol S modda hosil bo'lgan bo'lsa, olingan moddaning $X_1 + X_2 = X$ mol miqdori reaksiyaga kirishgan bo'ladi.

2. 1,4-dikarbonkislota dietil efirini ishqor ta'sirida reaksiyasida qanday moddalar hosil bo'ladi? Ushbu reaksiya tezligi qanday bosqichlardan iboratligini izohlang.

Yechish: Bu reaksiya konsekutiv (ketma-ket boradigan) reaksiyalar jumlasiga kiradi. Bunday reaksiyalarda oralikq moddalar hosil bo'ladi. Shuning uchun bu reaksiyalar ketma-ket boradigan reaksiyalar deb ataladi. Bu xil reaksiyalar juda ko'p uchraganligi uchun ular alohida ahamiyatga ega.



Eng oddiy ketma-ket reaksiya monomolekulyar reaksiyadir, bu reaksiyani sxematik ravishda quyidagicha ifodalash mumkin:



A-B va B-C reaksiyalarning har qaysisi monomolekulyar. Shunga ko'ra, bu reaksiya monomolekulyar deb ataladi.

3. Izobutan xlorlanganda quyidagi birikmalar olingan: Ehtimollik omiliga asoslanilsa, izobutilxlorid: uch butil-xlorid nisbat 9:1 bo'lishi kerak edi. Tajribada bu nisbat 9:4,5 yoki 2:1 kabi bo'lishi kuzatilgan. Buning sababini tushuntiring.

Yechish: Bunga sabab ushbu holda reaksiya tezligini energetik omil belgilaydi. Sababini faollanish nazariyasi tushuntiradi. Yuqori energiyalilarni faol molekulalar deyiladi. Faol molekulalar to'qnashgandagina reaksiya amalga oshadi. To'qnashuv juda qisqa vaqtda sodir bo'ladi. Shu boisdan molekulalarning yuqori energiyaga ega bo'lishi talab qilinadi.

Reaksiyaning faollanish energiyasi E_A deganda unda ishtirok etayotgan 1 mol miqdori $6,02 \cdot 10^{23}$ moddadagi molekulalarning barcha faol holatga o'tkazish uchun zarur bo'lgan energiya miqdori tushuniladi.

Qo'shimcha mashg'ulotlar

1. Dioksan ($C_4H_8O_2$) qizdirilganda ajralish reaksiyasini kinetikasi tekshirilgan. Ikki xil boshlangich parsial bosimi $1,075 \cdot 10^6$ va $5,45 \cdot 10^6$ (800 va 400 mm simob ustuni) va yarim ajralish vaqti mos ravishda 13,9 va 19 minut bo'lgan. Reaksiyaning tartibini aniqlang.

2. Siklopropani desiklanish 750 dan 800 K gacha oshirganda reaksiya tezligi 14,5 marotaba oshadi. Temperatura koeffitsiyenti (γ) ni toping.

3. Sirka kislotaning etil efini NaOH bilan sovunlash reaksiyasining tezlik konstantasi $T_1 = 282,2$ K da $k_1 = 2,37$ ga, $287,3$ K da esa $k_2 = 3,204$ ga teng. Qaysi temperaturada $k_3 = 4$ ga teng bo'ladi?

4. n-Butan 25°S da, yorug'lik nuri ta'siri ostida xlorlanganda 28% birlamchi, 72% ikkilamchi butilxloridlar hosil bo'ladi. Birlamchi va ikkilamchi vodorod atomlarining nisbiy reaksiya qobiliyatini aniqlang. Qaysi uglerod atomidagi ikkinchi vodorodning almashinish ehtimolligi katta?

5. Metilbromid, etilbromid va izo-propilbromidlarning gidroliz reaksiyasi uchun tezliklarning quyidagi nisbatlari olingan: 2140:170:5. Bu ma'lumotlar qaysi reaksiya sharoitlari uchun olingan?

6. Nima uchun optik faol oktanol-2 sulfati suvda solvoliz qilinganda optik faollik saqlanib, markaziy uglerod konfiguratsiyasi teskariga almashadi, reaksiya suvli atsetonda olib borilganda esa mahsulotning optik faolligi kam bo'ladi?

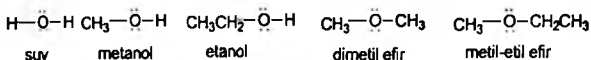
3-Mashg'ulot. Reagentlarni sinflanishi

1. *Nukleofil zarrachalarga ta'rif bering va N-nukleofillarga misollar keltiring.*

Yechish: Nukleofil zarracha deb manfiy zaryadli ionlar (anionlar) taqsimlanmagan elektron juftiga ega bo'lgan neytral zarrachalarga aytiladi. N-nukleofillarga ammiak va organik asoslarni misol qilish mumkin. Umumiy xolatda NH_3 , RNH_2 , RR^1NH , $\text{RR}^1\text{R}^2\text{N}$, lar N-nukleofillar bo'la oladi.

2. *O – nukleofillarga misollar keltiring. Nukleofil reagentlar nukleofil atomning turiga qarab qanday sinflanishi mumkin?*

Yechish: Umumiy holatda H_2O , ROH , ROR lar O-nukleofillar bo'la oladi. O-nukleofillarga suv, spirtlar va oddiy efildan quyidagilarni misol qilish mumkin:



Nukleofil reagentlar nukleofil atomning turiga qarab quyidagicha sinflanishi mumkin: H – nukleofillar, C – nukleofillar, N – nukleofillar, O – nukleofillar, S – nukleofillar, P – nukleofillar.

3. *Elektrofil reagentlar shartli ravishda qanday guruhlariga bo'linadi? Ularga misollar keltiring.*

Yechish: Elektrofil reagentlarni sodda holda Nu^- ko'rinishida yozish mumkin. Ammo elektrofil agent musbat zaryadlangan zarracha bo'lishi shart emas. Elektrofil agent zaryadlanmagan elektronodefitsit zarracha bo'lishi mumkin. Masalan, SO_3 , $\text{Hg}(\text{OCOCH}_3)_2$ boshqalar. Hozirgi davrda elektrofil reagentlarni shartli ravishda uch turga bo'lish mumkin:

1. Kuchli elektrofillar;
2. O'rtacha kuchli elektrofillar;
3. Kuchsiz elektrofillar.

1. Kuchli elektrofillar. Kuchli elektrofillarga nitroniy kationi N^+O_2 , Cl_2 va Br_2 ning Lyuis kislotalari – $FeCl_3$, $FeBr_3$, $AlCl_3$, $SbCl_5$ va boshqalar bilan hosil qilgan komplekslari va H_2OBr^+ , RS^+O_2 , HSO_3^+ , $H_2S_2O_7$ ($H_2SO_4+SO_3$) kiradi.

2. O'rtacha kuchli elektrofillar. O'rtacha kuchli elektrofillarga alkilgalogenidlar va atsilgalogenidlarning Lyuis kislotalari $RCl \cdot AlCl_3$, $RBr \cdot GaBr_3$, $RCOCl \cdot AlCl_3$ va spirtlarni kuchli Lyuis, Brensted kislotalari bilan komplekslari $ROH \cdot BF_3$, $ROH \cdot H_3PO_4$, $ROH \cdot HF$ kiradi.

3. Kuchsiz elektrofillar. Kuchsiz elektrofillarga diazoniy $Ar-N^+N$, iminiy $CH_2=NH_2^+$, nitrozoniy NO^+ kationlari, uglerod (IV)-oksidi CO_2 (juda kuchsiz elektrofil) kiradi.

Qo'shimcha mashg'ulotlar

1. Elektrofil reagentlar shartli ravishda uch guruhlariga bo'linadi. Ularning har biriga 5 tadan misollar keltiring.

2. S – nukleofillar, P – nukleofillarlarga uchtadan misolar keltiring. Javobingizni izohlang.

3. Elektrofil reagentlarga bo'sh elektron qobiqli zarrachalar (molekula) va karbonil birikmalar kirishi bizga ma'lum. Ularning har biriga aniq misolar keltiring.

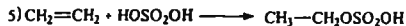
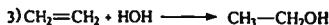
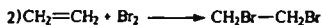
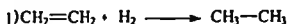
4. Nukleofug va elektrofug tushunchasiga ta'rif keltiring.

Organik reaksiyalarni reaksiya natijasi bo'yicha sinflanishi

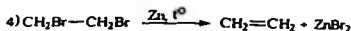
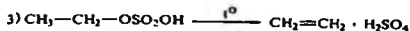
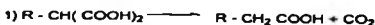
1. *Reaksiyalar natijasiga qarab organik reaksiyalarini birikish, ajralish, almashinish, qayta guruhlanishga bo'linadi har bir reaksiyalarga misollar yozing.*

Yechish: Organik reaksiyalar natijasiga qarab birikish, ajralish, almashinish, qayta guruhlanishga bo'linadi:

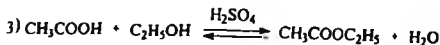
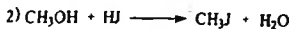
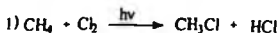
Birikish reaksiyalariga misollar:

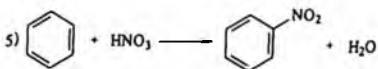
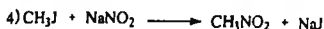


Ajralish reaksiyalariga misollar:

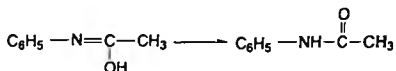
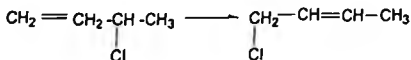


Almashinish reaksiyalariga misollar:





Qayta guruhlanish reaksiyalariga misollar:



Bundan tashqari birikish reaksiyalaridagi 1-gidrogenlash, 3-gidratlash, 6- polimerlanish, tortib olinish reaksiyalaridagi 1-dekarboksillanish, almashinish reaksiyalaridagi 3-efirlanish reaksiyalaridir.

2. **Kondensatlanish, dekarboksillanish, qayta guruhlanish reaksiyalariga ta'rif bering. Ularning umumiy va farqli tomonlarini tushuntiring.**

Yechish: Kondensatlanish reaksiyasida yangidan C - C bog' vujudga kelgani uchun uglerod zanjiri uzayadi. Dekarboksillanish reaksiyalarida, aksincha, C - C bog' qisqaradi. Qayta guruhlanish reaksiyalarida molekuladagi C - C bog'lar soni saqlanib qoladi ya'ni atomlarning molekuladagi nisbiy joylanishi o'zgaradi xalos.

Qo'shimcha mas'ulotlar

1. Benzolni sulfat kislota ishtirokida nitrolash va metil yodidni ishqor ta'sirida gidroliz reaksiyalarida xosil bo'ladigan zarrachalar va ushbu reaksiyada substrat va reagent terminiga ta'rif bering.

2. Butin-1ni trimerlanish natijasida xosil bo'ladigan benzol gomologining nomini yozing.

3. Trotil portlaganda 98 l (n.sh) uglerod (IV) oksid ajralgan bo'lsa, olingan trotilning massasini hisoblang.

4. C_9H_{10} tarkibli aromatik uglevodorodning nechta izomeri bor?

4-Mashg'ulot. Organik reaksiyalarni reaksiya natijasi bo'yicha sinflanishi

Organik reaksiyalarini ularning belgilariga qarab uch sinfga ajratish mumkin:

- I. Reaksiya natijasiga qarab sinflash
- II. Reaksiyaga kirishayotgan zarrachalar xarakteriga qarab
- III. Reaksiya tezligini belgilovchi bosqichga ishtirok etadigan molekularlar soniga qarab sinflash.

Endi har bir reaksiya turlarini ko'rib chiqamiz.

I. Organik reaksiyalarini ularni natijasiga qarab sinflash.

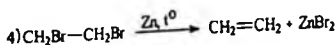
Reaksiya natijasiga qarab organik reaksiyalarini birikish, ajralish, o'rin olish, sinflash quyidagicha bo'ladi:

Birikish reaksiyalariga misollar:

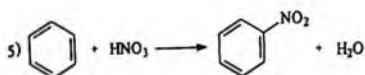
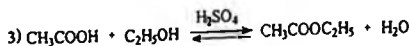
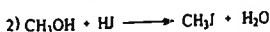
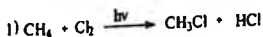
- 1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_3$
- 2) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$
- 3) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HOH} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$
- 4) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Br}$
- 5) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HOSO}_2\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OSO}_2\text{OH}$
- 6) $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \longrightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$

Ajralish reaksiyalariga misollar:

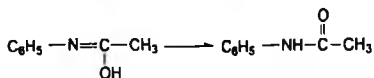
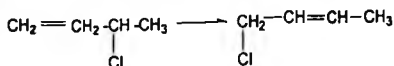
- 1) $\text{R}-\text{CH}(\text{COOH})_2 \longrightarrow \text{R}-\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CO}_2$
- 2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OSO}_2\text{OH} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$



Almashinish reaksiyalariga misollar:



Qayta guruhlanish reaksiyalariga misollar:



Bundan tashqari birikish reaksiyalaridagi 1-gidrogenlash, 3-gidratlash, 6-polimerlanish, tortib olinish reaksiyalaridagi 1-dekarboksillanish, almashinish reaksiyalaridagi 3-efirlanish reaksiyalaridir.

Kondensatlanish reaksiyasida yangidan C-C bog' vujudga kelgani uchun uglerod zanjiri uziladi. Dekarboksillanish reaksiyalarida, aksincha, qisqaradi. Qayta guruhlanish reaksiyalarida C - C bog'lar soni saqlanib qoladi. Atomlarning molekuladagi nisbiy joylanishi o'zgaradi.

II. Organik reaksiyalarini reaksiyaga kirishayotgan zarrachalar xarakteriga qarab ajratish.

Reaksiyada ishtirok etuvchi zarrachalar tabiatiga asoslanib tavsiflashda kimyoviy bog'ning qay usulda uzilishi e'tiborga olinadi.

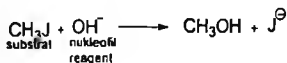
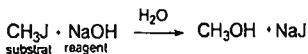
Organik reaksiyalarga molekular butunligicha yoki zarrachalarga bo'lingan holda reaksiyaga kirishadi. Shu nuqtai nazardan organik reaksiyalarini uch xil bo'ladi:

- A) Molekulyar reaksiyalar
- B) Ion (Elektrofil yoki nukleofil) reaksiyalar
- V) Gomolitik (radikal) reaksiyalar.

Molekulyar reaksiyalarda eski bog'ning uzilishi va yangi bog'ning hosil bo'lishi ma'lum darajadagi kam yoki ko'p qutblangan holatlar ishtirokida sodir bo'ladi.

Reaksiyada ishtirok etayotgan moddalarning barchasi reaksiyaga kirishayotgan molekula yani "substrat" deb atalsa, ikkinchisi esa "reagent" deb ataladi. Uning elektron xarakteri reaksiyaning sodir bo'lishni belgilaydi. Manfiy zaryadli yoki erkin elektron juftiga ega bo'lgan "reagent" elektronga taqchil "substrat" bilan reaksiyaga kirishadi. Bunday reagent "nukleofil reagent" uning hujumi bilan boradigan reaksiya esa "nukleofil reaksiya" deb ataladi.

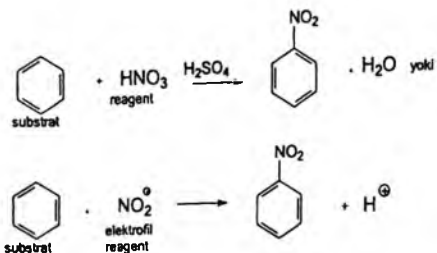
Masalan:



Elektronga taqchil reagent elektronga boy substrat bilan reaksiyaga kirishishiga moyil bo'ladi. Bunday reagent "elektrofil reagent" deb,

uning hujumi bilan boradigan reaksiyalar “elektrofil reaksiya” deb ataladi.

Masalan:



Gomolitik (radikal) reaksiyalar.

Radikal reaksiyalar ko'pincha gaz fazada, qutbsiz erituvchilarda, yorug'lik nuri tasirida, yuqori tempratura, erkin radikal hosil qiluvchi peroksidlar yoki kislorod ishtirokida boradi.

Masalan:



Radikal reaksiyalarda eski bog'lar uzilishida 80-100 kkal/mol (335,2 – 419 kJ/mol) energiya sarflansa, ion reaksiyalarda bu energiya 160-260 kkal/mol (670,4-1089,4 kJ/mol) ni tashkil etadi.

III. Organik reaksiyalarini ularning sekin ketadigan bosqichda ishtirok etadigan molekulalar soniga qarab ajratish.

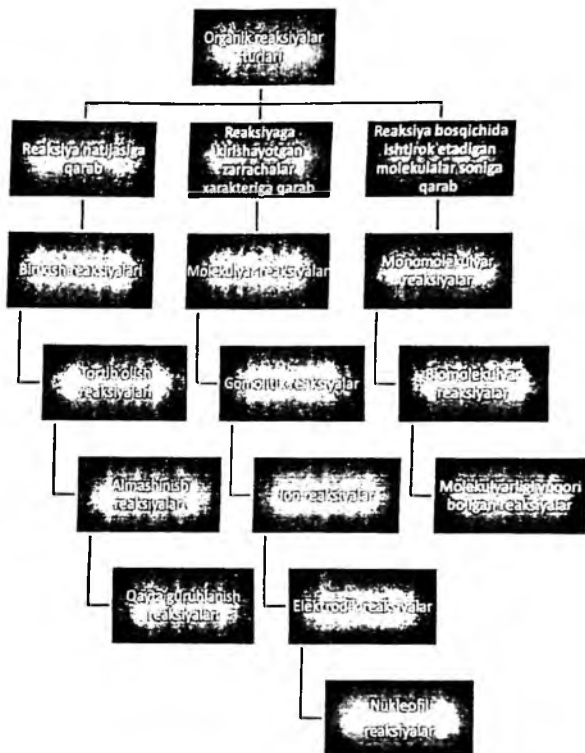
Bu belgilarga qarab ular:

1. Monomolekulyar;
2. Bimolekulyar;
3. Molekulyarligi yuqori kabi reaksiyalarga bo'linadi.

Organik reaksiylarining bo'linishini quyidagicha tasvirlash mumkin:

Organik reaksiylar turlari

1-rasm



K.Ingoldning taklifiga ko'ra, *nukleofil* almashinish reaksiyalari S_N (S_{N1} , S_{N2}), *elektrofil* almashinish reaksiyalari S_E (S_{E1} , S_{E2}) *tartib olish* reaksiyalari $E(E1, E2)$ *radikal* almashinish reaksiyalari S_R , *birikish* reaksiyalari $Ad(Ad_E, Ad_N, Ad_R)$ belgilari bilan ifodalanadi.

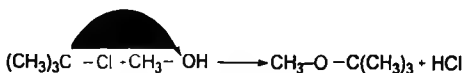
Shuni takidlab o'tish lozimki, *nukleofil va elektrofil almashinish reaksiyalari bir-biri bilan bog'liqdir*. Nukleofil almashinish bor joyda elektrofil almashinish ham sodir bo'ladi. Buni quyidagi reaksiya orqali tushintirish mumkin:



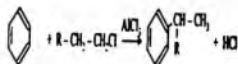
Agar bu reaksiya uchlamchi *butilxloriddagi xlorning metoksi guruhiga* almashinishi deb qaralsa, u nukleofil almashinish bo'ladi



Reaksiya *metil spirtidagi vodorodning uchlamchi butil guruhiga almashinishi* deb qaralsa bu reaksiya elektrofil almashinish reaksiyasi bo'ladi.



Benzol yadrosida boradigan alkilasi reaksiyalarni ham huddi shunday talqin qilish mumkin.



Bu reaksiya benzol yadrosidagi vodorodni alkil guruhiga almashinish deb qaralsa – *elektrofil*, alkilxloriddagi xlorini fenil guruhiga almashinish deb qaralsa – *nukleofil* almashinish bo'ladi.

MAVZU BO'YICHA SAVOLLAR VA TOPSHIRIQLAR

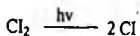
1. Reagentlar qanday tiplariga ajratiladi?
2. Erkin radikallarga ta'rif bering.
3. Nukleofillar deb qanday zarrachalarga aytiladi?
4. Elektrofillarga misollar keltiring.
5. Kontsentrasiya oshirilganda kimyoviy reaksiya tezligining oshishiga sabab nimada?
6. Ehtimollik omiliga ta'rif bering.
7. Reaksiya tezligi energetik omillarga qanday bog'langan.
8. Faollanish energiyasi E_A deganda nima tushuniladi.
9. Faollanish energiyasining reaksiya tezligiga ta'sirini aniqlang.
10. Reaksiyalarda katalizatorlardan foydalanishning mohiyatini tushuntiring.
11. Termokimyoga ta'rif bering.
12. Termokimyoviy tadqiqotlar qanday sinflanadi?
13. Termodinamik parametrlarga ta'rif bering.
14. Bertlo-Tomsen printsiipi.
15. Organik reaksiyalarning mexanizmiga ta'rif bering.
16. Organik reaksiyalarning mexanizmini bilishning mohiyatini tushuntiring.
17. Reaksiyaning brutto sxemasiga misollar keltiring.
18. Elementar reaksiyalar qanday mexanizm bilan ifodalanadi.
19. Gomolitik yoki radikal jarayonlarga misollar yozing.
20. Sinxron mexanizmli jarayonlar.
21. Reaksiyaning molekulyarligi deganda nima tushuniladi?
22. Monomolekulyar reaksiyalarga misollar keltiring.

23. Bimolekulyar reaksiyalarga qanday organik reaksiyalarni misol qilish mumkin?
24. Trimolekulyar reaksiyalarga uchtdan misol keltiring.
25. Reaksiyaning tartibi qanday aniqlanadi?
26. Organik reaksiyalarini ularning belgilariga qarab nechta sinfga ajratish mumkin?
27. Organik reaksiyalarini ularni natijasiga qarab qanday sinflash mumkin?
28. Birikish, ajralish, o'rin olish, reaksiyalariga misollar yozing.
29. Polimerlanish, gidratlanish, galogenlanish, dekarboksillanish, degidratlanish reaksiyalariga qanday organik reaksiyalar misol bo'la oladi?
30. Organik reaksiyalarini reaksiyaga kirishayotgan zarrachalar xarakteriga qarab ajratishga misollar yozing.
31. Nukleofil reaksiya deb qanday reaksiyalarga aytiladi?
32. Elektrofil reagentlarga qanday reagentlar kiradi.

MAVZULAR BO'YICHA MASHQ VA MASALALAR

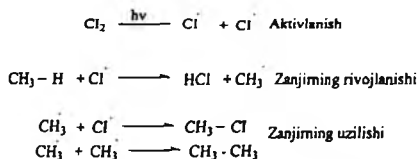
4. *Metanni quyosh nuri ta'sirida xlrlash reaksiyasi natijasida to'yingan uglevodород etanning hosil bo'lishini tushuntiring va reaksiya tenglamasini yozing.*

Yechish: Metanni xlrlash reaksiyasida reagent xlor atomi, xlor molekulasini quyosh nuri ta'sirida bog'ni gomolitik uzilishi natijasida hosil bo'ladi.



Radikallarning vujudga kelishi – bu aktivlanish bosqichi bo'lib zanjir reaksiyasining rivojlanishini boshlanishidir. Olingan radikallar metan

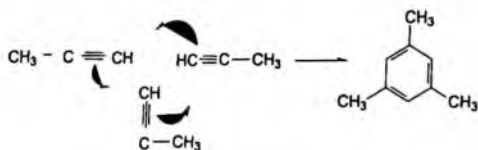
molekularini to'qnashishi natijasida yangi radikallar paydo bo'ladi, (zanjiming rivojlanishi) va shunday qilib jarayon ikkita radikalni o'zaro birikib zanjiming to'xtashi (zanjirning uzilish bosqichi)gacha davom etadi. Metanni xlorlanish jarayoni quydagicha sodir bo'ladi:



Oxirgi mahsulot – etan bu reaksiyaning qo'shimcha mahsuloti bo'ladi, u reagentning ishtirokisiz hosil bo'ladi.

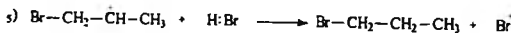
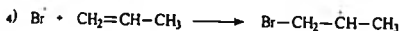
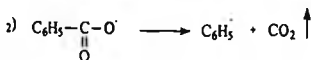
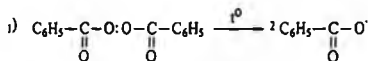
5. Metilatsetilening trimerlanishidan hosil bo'lgan mahsulotni yozing. Reaksiya qanday mexanizmi bilan borishini izohlang.

Yechish: Organik kimyoda shunday reaksiyalar ham borki, ularning sodir bo'lishida bunday oraliq mahsulotlar hosil bo'lmaydi. Bunday reaksiyalar sinxron reaksiyalar deb yoki mexanizmsiz boradigan reaksiyalar deb atalishi sizga ma'lum. Reaksiyalarda kimyoviy bog'larning yuzga kelishi, mavjudlarining uzilishi bir vaqtda – sinxron sodir bo'ladi. Bunga aynan metilatsetilening trimerlanish mahsulot 1,3,5-trimetilbenzol hosil bo'lish reaksiyasini keltirish mumkin. Reaksiya tenglamasi quyidagicha:



6. Reaksiyalarda boshlab beruvchi initsiator sifatida ishlatiladigan benzoilperoksidi ishtirokida propilenga vodorod bromidning birikishi nima uchun Markovnikov qoidasiga teskari birikadi va buning sababi tushuntiring.

Yechish: Uglarod-uglerod qo'sh yoki uch bog'ga oson radikallar hosil qiladigan birikmalar (radikal reaksiyalarni boshlovchilar, initsiatorlar) ishtirokida (azo-bis-izobutironitril, benzoil peroksidi va b.) galogenlar, vodorod galogenidlarning birikishi radikal mexanizmida birikadi. Vodorod bromid propilenga bunday sharoitda Markovnikov qoidasiga teskari birikadi va buning sababi reaksiyaning radikal mexanizmida borishidir.



Qo'shimcha mashg'ulotlar

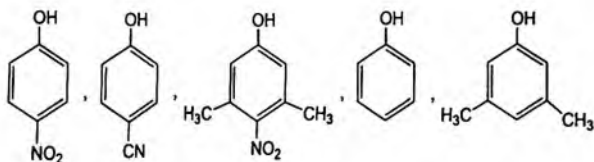
4. Atsetilening aktivlangan ko'mir ustidan o'tkazilganda benzol hosil bo'lish reaksiyasi va reaksiya mexanizmini yozing hamda tushuntiring.

5. Dils-Alder reaksiyasini yozing va mohiyatini tushuntiring.

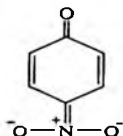
Geterolitik yoki ionli jarayonlarning: geterolitik dissotsiya donorni akseptor bilan birikishi, nukleofil almashinish, elektrofil almashinish, nukleofil birikish, elektrofil birikish reaksiyalariga uchtadan misollar keltiring.

5-Mashg'ulot. Organik moddalarning kislotalik xossalari

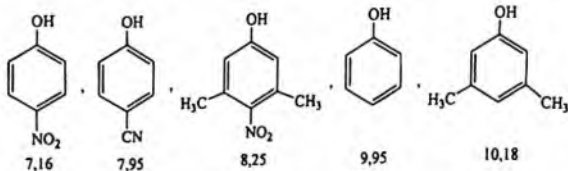
1. Quyidagi fenollarni pK_a qiymatlarining ortib borish (kislotaligining kamayishi) qatoriga joylashtiring:



Yechish. Fenollarning kislotaliligi fenolyat ionidagi manfiy zaryadning o'rinbosarlar ostida qanday taqsimlanishiga bog'liq. Fenol yadrosining p-holatiga elektronoakseptor o'rinbosarlarning kiritilishi zaryadning taqsimlanish darajasini oshiradi va uni barqarorlashtiradi. Natijada fenolning dissotsialanishi va kislotaligi ortadi. p-holatga -NO₂ guruhining bo'lishi kislotalilikni ayniqsa oshiradi, chunki uning ta'siri ostida qo'shimcha rezonans struktura vujudga kelishi mumkin:



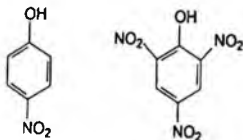
Elektronodonor (metil) guruhlar halqadagi elektron zichlikni oshiradi, manfiy zaryadning barqarorligini va fenolning kislotaliligini kamaytiradi. Shu mulohazalarni hisobga olganda yuqorida keltirilgan fenollarning kislotaliligi quyidagi qatorda kamayib boradi (taqqoslash uchun rK_a qiymatlar ham keltirilgan):



2. Fenolning alifatik spirtlarga nisbatan kislotalik kuchini yuqori bo'lishi qanday omillarga bog'liq? Fenollarning kislotalik kuchini yana qanday guruhlar hisobiga oshirish mumkin.

Yechish. Fenolning alifatik spirtlarga nisbatan kuchli kislota xossasi gidroksil guruh kislorodining umumlashmagan elektron juftini aromatik halqa o'ziga tomon tortishi va natijada gidroksil guruhining +M ta'siri bilan tushuntiriladi.

Fenollarning kislotalik kuchini benzol halqasiga, ayniqsa orto- va para-holatlarga elektronakseptor guruhning kiritilishi fenollarning kislotalik xossasini keskin oshiradi. Masalan, p-nitrofenol uchun pK_a 7,14 ga teng bo'lgani holda, 2,4,6-trinitrofenol — pikrin kislota uchun bu qiymat 0,71 ni tashkil etadi. Bu xlorid kislotaning pK_a qiymatiga yaqin.



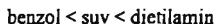
3. *To'yingan (propan kislota), qo'shboq' (akril kislota) va uch bog' (propin kislotalar) tutgan organik kislotalarning pK_k qiymatlari ($pK_k=4,25$, $pK_k=4,88$, $pK_k=1,84$) berilgan. Ushbu kislotalarni kislotalik kuchi ortib borishini tushuntiring va pK_k qiymatlarini muvofiqlashtiring.*

Yechish. Organik kislotalar tarkibidagi karboksil guruh qo'shboq', uchboq' va aromatik yadro bilan tutash bo'lgan kislotalarda qo'shboq', uchboq' va aromatik yadro —J ta'siri tufayli organik moddalarda kislotalik kuchi ortadi. Shunga muvofiq, propin kislota $HC\equiv CCOOH$ uchun pK_a 1,84 ga teng bo'lgani holda akril kislota uchun $CH_2 = CHCOOH$, $pK_a=4,25$, propan kislota CH_3-CH_2-COOH , pK_a 4,88 ga nisbatan kuchli. Ularni kislota kuchiga ko'ra quyidagi qatorda joylashtirin mumkin:

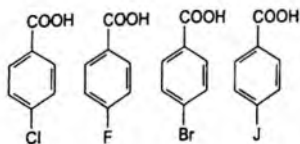


4. *Sirka kislotasining kuchi quyidagi erituvchilarda qanday o'zgaradi: suv, benzol, dietilamin?*

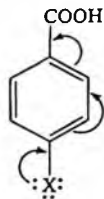
Yechish: Ma'lumki, erituvchining asosiligi qanchalik katta bo'lsa, u kislotalarning kuchini ko'proq farqlaydi, ya'ni ularning kislotalilik xossasini tenglashtirish darajasi shunchalik kam bo'ladi. Shuning uchun sirka kislotaning kuchi (dissotsialanishi) quyidagi qatorda ortib boradi:



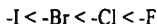
5. *Quyidagi p-galogenbenzoy kislotalarning kuchi ortib borish qatorida joylashtiring va sababini izohlang.*



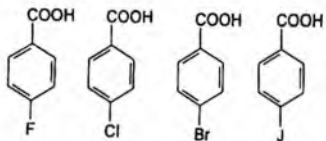
Yechish: p-galogenbenzoy kislotalarida galogen atomlarining manfiy induksion (-I) va musbat mezomer (+M) ta'sirlari hisobiga benzoy kislotaga quyidagicha ta'sir ko'rsatadi:



Galogen atomlarining musbat mezomer (+M) ta'siri quyidagi qatorda ortib boradi:



Shuning uchun p-galogenbenzoy kislotalar qatorida p-florbenzoy kislota eng kuchsiz kislota. Kislotalarning kuchi quyidagi qatorda ortib boradi:



Kislota kuchi ortib boradi

p-galoidbenzoy kislotalarining dissotsialanish konstanatalari ham shu qatorda ortib boradi.

p-Galogenbenzoy kislotalarning dissotsialanish konstantalari

p-Galogenbenzoy kislotalar	$K_a \cdot 10^5$
F-C ₆ H ₅ -COOH	7,32
Cl-C ₆ H ₅ -COOH	10,3
Br-C ₆ H ₅ -COOH	11,0
I-C ₆ H ₅ -COOH	12,0

Qo'shimcha mashg'ulotlar

1. Propan kislota va monogalogen almashingan galoidpropan kislotalarning kuchi quyidagi (-I, -Br, -Cl, -F) galogenlar bilan almashtirilishidan hosil bo'lgan galogen kislotalarni, kislota kuchi kamayib borish tartibida joylashtiring.

2. Etilendagi vodorod atomlari etannikiga, atsetilen vodorodlari esa etilennikiga nisbatan harakatchan. Mazkur bog'liqlikni uglerod atomlarining sp^3 -, sp^2 -, sp - gibridlanish qatori bilan bog'liq holda tushuntiring.

3. Kislota-asos xossasiga muhit — erituvchining tabiati ham katta ta'sir ko'rsatadi. Erituvchi ta'sirining kuchlilik erigan modda - kislota ning solvatlanishi va erituvchi molekularining erigan modda molekulari bilan vodorod bog'lar hosil qila olishiga ham bog'liq. Erituvchi molekularining organik moddalar kislota kuchiga ta'siri aniq misollar bilan bayon eting (Masalan, malein kislota misolida).

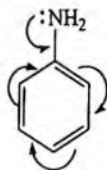
4. Metil spirdan uning yuqori gomologlariga o'tilganda nima uchun kislotalik kuchi susayadi? Spirtlardagi radikal elektronakseptor

atom yoki guruh bilan bog'langan hollarda spirtning kislotalik kuchi ortish sababini olgan bilimlaringizga asoslanib aniq misolarda ifodalang.

6-Mashg'ulot. Organik asoslar

1. *Aromatik aminlar alifatik to'yingan aminlarga nisbatan ancha kuchsiz asoslardir. Buning sababini organik moddalardagi induksion va mezomer effektlar bilan tushuntiring.*

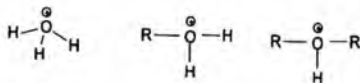
Yechish: Haqiqatan ham aromatik aminlar alifatik to'yingan aminlarga nisbatan ancha kuchsiz asoslardir. Bunga sabab benzol yadrosining manfiy induksion (-J) va manfiy mezomer (-M) ta'siridir ya'ni:



Bu ta'sirlar azot atomidagi elektron zichlikni keskin kamaytirib yuboradi va natijada aromatik aminlarda asoslik ham kamayadi.

2. *Suv, spirtlar va oddiy efirlar oksioniy asoslar jumlasiga kiradilar ularning asos xossalarini tushuntiring.*

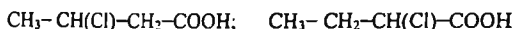
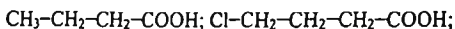
Yechish: Kislorodli birikmalar - suv, spirtlar va oddiy efirlarning asosliliği aminlar asosligidan juda kam. Bunga sabab uning elektronmanfiligi davriy sistemadagi joyiga qarab, azotnikidan katta, asosligi esa kichik. Shunga qarasdan ular kuchli kislotalar bilan quyidagi kabi oksioniy birikmalarini hosil qiladi:



3. *Quyidagi kislotalarni kislota kuchi ortib borish tartibida joylashtiring va javobingizni izohlang.*

1. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$;
2. $\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$;
3. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(Cl)-COOH}$;
4. $\text{CH}_3\text{-CH(Cl)-CH}_2\text{-COOH}$;
5. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(F)-COOH}$.

Yechish: Manfiy induktiv ta'sir bir nechta uglerod atomidan tashkil topgan zanjirda uglerod atomlari elektromanfiy atom yoki guruhdan yaqinlashgan sari induktiv ta'sir kuchi ham ortib boradi va ularni quyidagi qatorga joylashtirish mumkin:

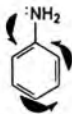


4. *Butilaminlarning (birlamchi, ikkilamchi, uchlamichi) asos xossalriga erituvchilar jumladan suv va xlorbenzol qanday ta'sir ko'rsatadilar?*

Yechish: Alifatik aminlarning asosli kuchiga solvatlanish ta'sir ko'rsatishini butilaminlarning erituvchi xlorbenzoldagi asoslik kuchi $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2 < (\text{C}_4\text{H}_9)_2\text{NH} < (\text{C}_4\text{H}_9)_3\text{N}$ tartibda o'zgaradi va induktiv ta'sir xulosasiga mos keladi. Erituvchi sifatida suv olinganda izchillik buziladi.

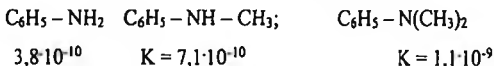
5. *Anilin, N-metil anilin va N,N-dimetilanilinlarning asos xossalarini o'zaro solishtiring. Qaysi biri kuchli asos ekanligini izohlang.*

Yechish: Alkilaromatik aminlarning asosli xossalari birlamchi aminlarnikiga qaraganda kattadir. Bunga sabab, alkil guruhlar o'z elektron bulutlari zichligini azot atomi tomon siljitadilar:



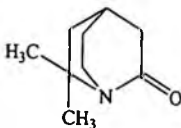
Bu, o'z navbatida azot atrofida elektron buluti zichligini keskin ortishiga sabab bo'ladi va bunday amin kuchli asos xossasiga ega bo'ladi. Aromatik aminlarni asoslik xossasi birlamchi aminlarnikiga qaraganda kichik bo'ladi. Bunga sabab fenil guruhi elektroakseptor guruh bo'lganligi sababli azotdagi elektron buluti zichligini kamaytiradi.

Ularning dissosiyalanish konstantasi quyidagicha:



Qo'shimcha mashg'ulotlar

1. Dimetilamin, m- va p-nitrodimetilamin sulfatlar aralashmasining eritmasi neytrallaganda aminlar qanday tarkibda ajralib chiqadi?
2. Tuzilish quyidagi keltirilgan bitsiklik laktamning qaysi atomiga proton birikishini aniqlang:



Bu laktamning asosligini propion kislotasining N,N-dimetilamidi asosligi bilan taqqoslang.

3. Alkilaminlarning asosligi birlamchi amindan ikkilamchi aminga tomon ortib boradi, uchlamchi aminga o'tganda esa kamayadi:

Amin	CH ₃ NH ₂	(CH ₃) ₂ NH	(CH ₃) ₃ N
pK _a	10.62	10.71	9.76

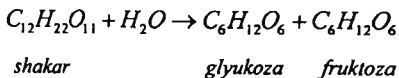
Bu hodisa qanday tushuntiriladi.

4. Aromatik aminlar alifatik to'yingan aminlarga nisbatan ancha kuchsiz asoslardir. Buning sababini tushuntiring.

7-Mashg'ulot. Reaksiyaning molekulyarligi va tartibi

1. *Disaxaridning (shakar) gidroliz reaksiyasi natijasida glyukoza va fruktoza hosil bo'lish jarayoni qanday tartibli reaksiyaga misol bo'la oladi? Javobingizni izohlang.*

Yechish: Shakar gidroliz jarayonida glyukoza va fruktoza hosil bo'ladigan **inversiya** reaksiyasi birinchi tartibli reaksiyalar jumlasiga kiradi:

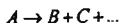


Bu reaksiya tezligi faqat shakar konsentratsiyasiga emas, birinchi tartibli reaksiya qonuniga bo'ysinadi. Chunki reaksiya suv ko'p bo'lgan muhitda, ya'ni eritmada boradi. Reaksiyaga kirishgan suvning miqdori eritmadagi suvning miqdoriga nisbatan juda kichik shu sababli suvning konsentratsiyasi o'zgarmay qoladi.

2. *Monomolekulyar reaksiyalarga ta'rif bering. Qanday reaksiyalarni monomolekulyar reaksiyalar jumlasiga kiritish mumkin? Molekulyar yodning atomar holatiga o'tishi, monomolekulyar*

reaksiyalarga misol bo'la oladimi? Mazkur reaksiya uchun reaksiya tezligi formulasini keltiring.

Yechish: Monomolekulyar reaksiyalarni quyidagi sxema bilan ifodalaniishi mumkin



Bunday reaksiyalarga – ba'zi ajralish reaksiyalari, molekulalar ichida atomlarning qayta guruhlanishi, izomerlanish reaksiyalari radioaktiv parchalanishlar misol bo'ladi.

Gaz muhitida boradigan molekulyar yodning atomar holatiga o'tishini quyidagi reaksiya ifodalaydi:



Bu monomolekulyar reaksiyaga misol bo'ladi. Bunda, dastlabki modda konsentratsiyasi C bo'lsa, monomolekulyar reaksiyaning tezligi massalar ta'siri qonuniga ko'ra:

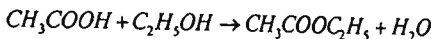
$$v = -\frac{dc}{dt} = kc$$

bo'ladi.

k - reaksiyaning tezlik konstantasi bo'lib, vaqtning teskari o'lchami bilan ifodalanadi (sek^{-1} yoki minut^{-1}).

3. Sirka kislotasi va etil spirtining o'zaro eterifikatsiya reaksiyasini reaksiyaga kirishgan molekular turini soniga ko'ra qanday reaksiyaga kiritish mumkin? Reaksiyaning tezligini ifodalang.

Yechish: Eterifikatsiya reaksiyasini quyidagicha ifodalash mumkin:



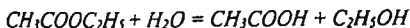
Agar dastlabki moddalarning konsentratsiyalarini C_1 va C_2 bilan belgilasak, biomolekulyar reaksiya tezligi:

$$-\frac{dc}{dt} = kC_1 \cdot C_2$$

bo'ladi. Agar $C_1 = C_2$ bo'lsa $V = kC^2$ bo'ladi.

4. *Etilatsetatning suyultirilgan eritmada gidrolizga uchrashi tufayli sovunlanish reaksiyasini molekulyarligi va tartibi izohlang.*

Yechish: Etilatsetatning suyultirilgan eritmada gidrolizga uchrashi tufayli sovunlanish reaksiyasi:



Bimolekulyar reaksiyadir. Lekin, bu reaksiyada suv ko'p bo'lganligidan uning konsentratsiyasi nihoyatda oz o'zgaradi, reaksiya tezligi efir konsentratsiyasining o'zgarishigagina bog'liq. Shuning uchun bu reaksiyaning borishi monomolekulyar reaksiyaning kinetik tenglamasiga bo'ysinadi, binobarin, bu reaksiya birinchi tartibli reaksiyadir.

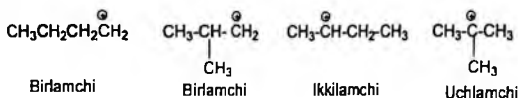
Qo'shimcha mashg'ulotlar

1. Qaytar reaksiyalar ikki qarama-qarshi yo'nalishda borayotgan reaksiyalardir. Qaytar reaksiyalarga misollar keltiring.
2. Nolinchi tartibli reaksiyaga misollar keltiring.
3. Metil bromidning kaliy gidroksidning suvli eritmasida gidroliz jarayoni misolida Valden almashiniuvini tushuntiring.
4. Nima uchun optik faol oktanol-2 sulfati suvda solvoliz qilinganda optik faollik saqlanib, markaziy uglerod konfiguratsiyasi teskariga almashadi, reaksiya suvli atsetonda olib borilganda esa mahsulotning optik faolligi kam bo'ladi?
5. 2-metil-2 -brom propan gidroliz reaksiyasini yozing va reaksiyaning molekulyar hamda tartibli to'g'risida fikr bildiring.

8-Mashg'ulot. Aromatik karbkationlar

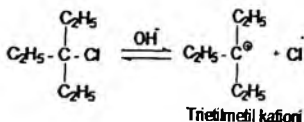
1. *Butil kationi izomerlarini (birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi) yozing.*

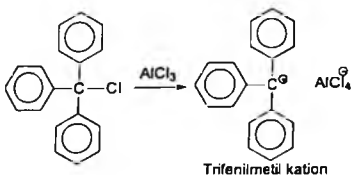
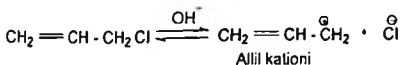
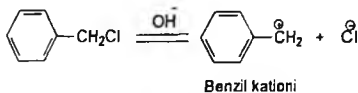
Yechish: Bizga ma'lumki, tarkibida C atomi oktetdan ikkita kam elektron tutuvchi guruhlarni karbkation deyiladi. Musbat zaryadning joylashishiga qarab karbkationlar, birlamchi, ikkilamchi va uchlamchiga ajraladi. Shunga ko'ra butil kationining quyidagi izomerlarini yozish mumkin:



2. *Trietilmetilkationi, benzil kationi, allil kationi va trifenil metilkationlarini suyuq fazada hosil qilish reaksiya tenglamalarini yozing.*

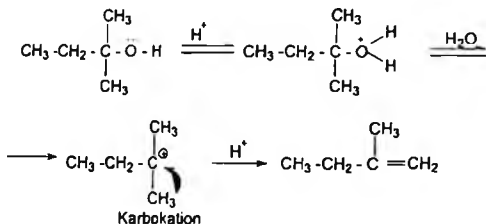
Yechish: Ma'ruza mashg'ulotlaridan ma'lumki, karbokationlar suyuq va gaz fazada hosil bo'ladi. Trietilmetil, benzil, allil va trifenil metilkationlarini suyuq fazada tegishli galogenidlarning geterolitik dissotsialanishidan hosil qilish mumkin:





3. *1.1-dimetilpropanoldan 2-metilbutilenn olish reaksiya mexanizmini keltiring va bu jarayonda karbokation hosil bo'lishini izohlang.*

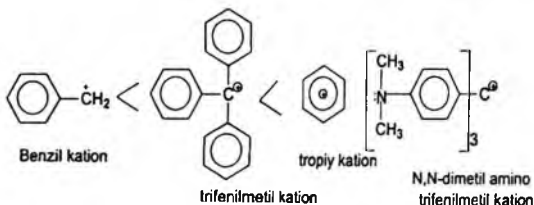
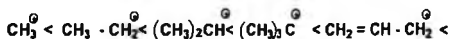
Yechish: Spirtlarning degidratlanishi va unga teskari jarayon – alkenlarning gidratlanishi hamda oddiy efirlarning parchalanishi reaksiyalari protonlanish bilan kechadi va bu jarayonda karbokation hosil bo'ladi ya'ni:



4. *Quyida berilgan alifatik kationlar: Etil, allil, metil, trimetilmetil, izopropil kationlari va aromatik: N,N-dimetilamino-*

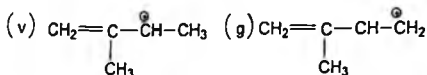
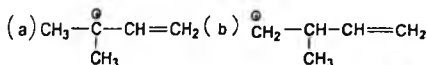
trifenilmetil, tropily, benzil, trifenilmetil karbkationlarning barqarorligi ortib borish tartibida joylashtiring.

Yechish: Karbkationlardagi musbat zaryad miqdorini kamaytiruvchi har qanday omil uning barqarorligini oshiradi. Karbkationlarning barqarorligi tashqi va ichki omillarga ham bog'liq. Tashqi omillarga muhit – erituvchining karbkationni solvatlashi kirs, ichki omillarga radikalidagi o'rinbosarlarning musbat yoki manfiy induktiv ta'siri, musbat zaryadning molekulaning boshqa qismlarida tarqala olishi, ya'ni delokallanishi kiradi. Delokallanish sodir bo'lganda qo'shni atom elektronini kation uglerodiga berib, uning zaryadini kamaytiradi. Karbkationlarni barqarorligi ortib borishi tartibida quyidagi qatorga joylashtirish mumkin:



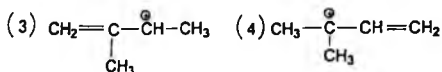
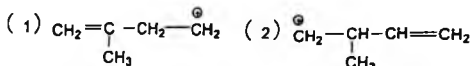
Trifenilmetil kationning musbat zaryadi 3 ta benzol halqasidagi 6 ta orto- va 3 ta para – holatda delokallangani uchun, uning barqarorligi benzil – kationiga qaraganda yuqori, eng barqaror trifenilmetan bo'yagichlaridan hosil bo'lgan kationda musbat zaryad to'qqizta uglerod atomiga tarqalganidan tashqari, aminoguruhlarda ham delokallanadi.

5. *Quyidagi karbkationlarni turg'unligining ortishiga (oson hosil bo'lishiga) qarab tartibga soling:*

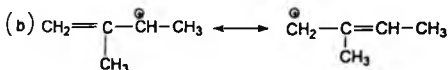
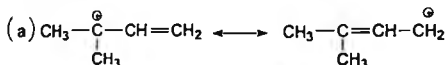


Qaysi kationlar tutashishi natijasida turg'unlashgan?

Yechish: Karbkationlarni turg'unligining ortishiga (oson hosil bo'lishiga) qarab quyidagicha joylashtirish mumkin:



Kationlar tutashishi natijasida quyidagicha turg'unlashgan



Qo'shimcha mashg'ulotlar

1. 3-xlorpenten-1 gidrolizlanganda pentanol-1 – en-2 hosil bo'lishini izohlang.

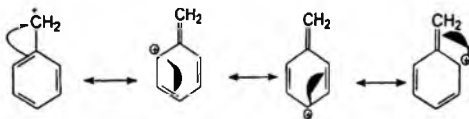
2. Triflor metan, metan, diflor metan, metilflorid, triflormetil metan kabi birikmalarning kislotaligi ortib borish tartibida joylashtiring va induktiv ta'sir orqali tushuntiring.

3. Nitrometan, trinitrometan, dinitrometan, ditsianmetan, atsetonitril, qatorida karbanionning hosil bo'lishi osonlashib borish tartibida joylashtiring.

9-Mashg'ulot. Karbkationlarning tuzilishi. Proton ajralish

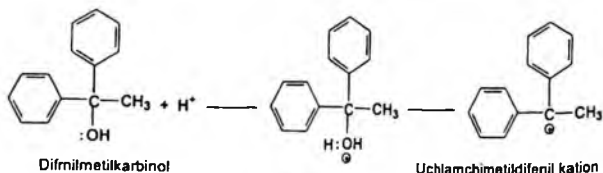
1. Benzil kationidagi musbat zaryadning ko'chishi ya'ni benzil kationi rezonans tuzilishni formulalarini yozing.

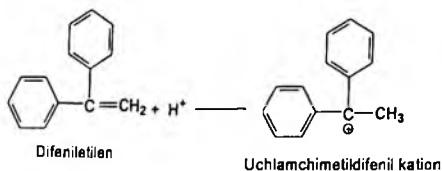
Yechish: Karbkationlardagi rezonans tuzilishlar soni qancha ko'p bo'lsa, sistema shuncha barqaror bo'ladi. Benzil kationida musbat zaryad to'rtta markazda delokallanadi va uning rezonans tuzilishlari soni to'rtta, shunga ko'ra benzil kation allil kationiga nisbatan barqarordir.



2. Difeniletilen va difenilmetilkarbinolning sulfat kislota bilan ta'sirlashishi reaksiyasida bir xil karbokation hosil bo'lganligini qanday isbotlash mumkin. Reaksiya tenglamasini yozing va javobingizni izohlang.

Yechish: Karbkationlar tuzilishini fizik va fizik-kimyoviy usullari bilan aniqlash mumkin. Difeniletilen va difenilmetilkarbinolning sulfat kislota bilan ta'sirlashish reaksiyasi quyidagicha boradi:



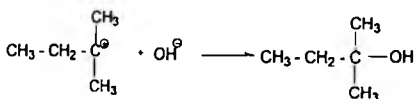


Har ikkala reaksiyada ham bitta kation hosil bo'lganidan, ularning IQ va UB spektrlari bir xil bo'ladi. Uchlamchi butil spirt va izobutilenning sulfat kislotadagi eritmaları ham o'xsbash IQ-, UB- spektrlarni beradi. Chunki har ikkala modda ham sulfat kislotasi ta'sirida uchlamchi butil kationga aylanadi.

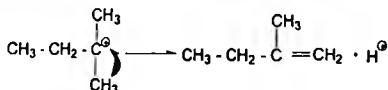
2. Karbkationlarning reaksiyalarini sinflashda ularning barqarorligi asos qilib olinadi. Kation o'zining musbat zaryaddini butunlay yo'qotishiga yoki uni kamaytirishga intiladi. Bu qanday usullar bilan amalga oshadi?

Yechish: Bu quyidagi usullar bilan amalga oshiriladi:

1. Nukleofil bilan birikish.



2. Proton yoki molekulyar massasi kichikroq karbkation ajratish.



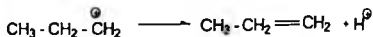
3. Vodород atomi yoki metil guruhining o'z elektron jufti bilan C kationi tomon siljishi yoki qayta guruhlanishlar.

Birinchi va ikkinchi usulda reaksiya natijasida kation zaryadi butunlay neytrallansa, qayta guruhlanishilar tufayli zaryad biroz kamayadi yoki beqaror kation nisbatan barqaror kationga aylanadi.

3. *Propil xlorodning gidrolizi natijasida kutilgan mahsulot propanolning miqdori 7 %, hosil bo'lishi kutilmagan propilen 28 % va propanol-2 32 % hosil bo'lishini tushuntiring.*

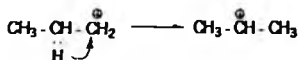
Yechish: Buning sababini hosil bo'lgan birlamchi karbkationning proton ajratishi va gidrid ionni siljishi bilan tushuntiriladi.

Karbkation o'z zaryadini proton ko'rinishida ajratib, alkenga aylanadi:

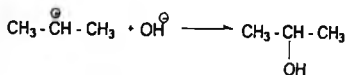


Alken molekulasi karbkationga qaraganda juda barqaror bo'lgani ushbu yo'nalish qulay hisoblanadi. Shuning uchun ham reaksiyada propilenning unumi yuqori (28%).

Vodorod atomining o'z jufti bilan siljishi



Bunday siljish natijasida avvalgiga nisbatan barqaror ikkilamchi izopropil kation yuzaga keladi. Izopropil kation (OH^-) bilan birikadi va zaryadini butunlay yo'qotib, izopropil spirtga (32%) aylanadi:



Izopropil spirtining unumining yuqoriligi, bu yo'nalishning boshqalaridan ustunligini ko'rsatadi. Vodorod atomining elektron jufti

bilan siljishi gidrid siljish deyiladi. Buni 1,2 – gidrid siljish ham deb ataladi.

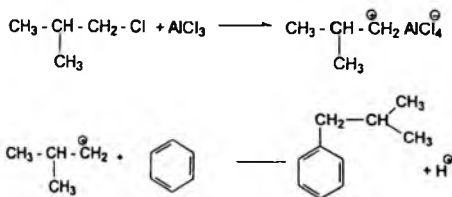
Qo'shimcha mashg'ulotlar

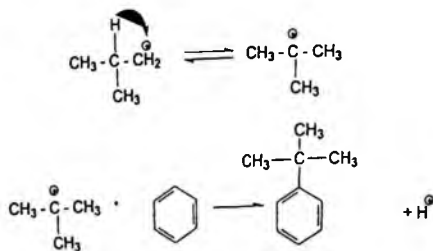
1. Fenoldan hosil bo'lgan fenolyat anionining barcha rezonans tuzilish formulalarini yozing.
2. Nitrometan, sirka aldegid va atsetonitril molekularidan bitta proton chiqib ketishi natijasida hosil bo'lgan karbanionlarning rezonans formulalarini yozing.
3. Karbanionlar hosil bo'lishi va barqarorligiga proton va aproton erituvchilar ta'siri qanday?

10-Mashg'ulot. Karbanionlar

1. *Benzol alyuminiy xlorid (Lyuis kislotalari) ishtirokida 1-xlor 2-metilpropan bilan alkillanganda ikkilamchi butil benzoldan tashqari uchlamchi butil benzol hosil bo'lish mexanizmini keltiring.*

Yechish: Benzol alyuminiy xlorid ishtirokida 1-xlor- 2-metilpropan Fredel – Krafts bo'yicha alkillanganda ham 1,2 – gidrid siljish kuzatiladi. Bunda kutilgan ikkilamchi butil benzoldan tashqari, anomal mahsulot – uchlamchi butil ham hosil bo'ladi.

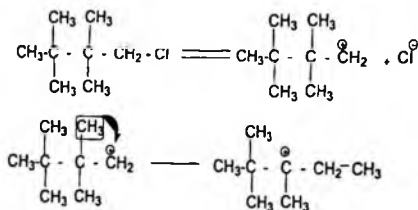




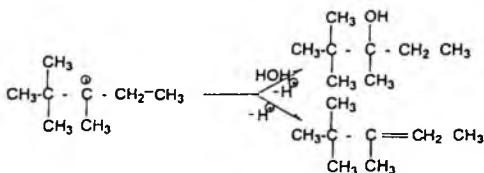
Har ikki holda ham kationlar benzolning hajmdor va harakatchan manfiy elektr bulutiga hujum qiladi.

2. 1-xlor 2,2,3-trimetilbutan gidrolizlanishi natijasida 2,2,3-trimetilbutanol-1 hosil bo'lmadan 2,3,3-trimetilbutanol-2 va 3,4,4-trimetilpenten-2 lar ajratib olingan. Reaksiya mexanizmini izohlang.

Yechish: Bunda 1-xlor 2,2,3-trimetilbutan gidrolizlanishi natijasida hosil bo'lgan karbokationda metil guruhining siljishi kuzatiladi. Bunday siljish natijasida vujudga keladigan karbkationning barqarorligi juda yuqori:



Birlamchi karbkationdan uchlamchi spirt va quyidagicha tuzilgan alkenning hosil bo'lishi metil guruhining siljishi tufayli birlamchi karbkation nisbatan barqaror uchlamchiga aylanadi, deb tushuntiriladi:

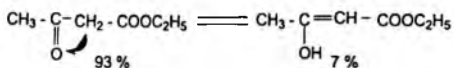


Shunday qilib, gidrid ion yoki metil guruhining siljishi tufayli nisbatan beqaror karbkation barqarorroq boshqasiga aylanadi. Karbkation barqarorligining bu usulda ortishini **qayta guruhlanish**, bunday jarayonlarni esa **qayta guruhlanish reaksiyalari** deyiladi

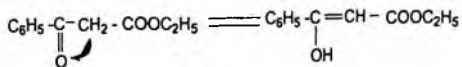
Metil guruhining siljishi esa C – C bog‘larning uzilishi va uglerod skeletining o‘zgarishi bilan boradi. Ushbu jarayonlarni umumiy nom bilan **Vagner-Meerveum qayta guruhlanishi** deyiladi.

3. *Atsetosirka kislota efiri va benzoil sirka efirlarining tautomer shakllarini yozing.*

Yechish: Protonning siljishi tufayli ikkita izomerning bir-biriga o‘tishi bunda elektronlarning qayta taqsimlanish hodisasiga **prototropiya** deyiladi. Prototropiya tautomeriyaning bir ko‘rinishidir. Tautomeriya hodisasi o‘zida harakatchan vodorod atomi tutgan birikmalarga xos atsetosirka kislota efiri va benzoil sirka kislota efirlarida ham harakatchan vodorod atomi bo‘lganligi uchun ularning tautomer shakllari quyidagicha bo‘ladi:



Xuddi shunday tautomerlanish benzoil sirka efirlarida ham kuzatiladi.



Tautomer shaklda uchraydigan barcha birikmalar keton va enolga xos reaksiyalarga kirisha oladilar.

Qo'shimcha mashg'ulotlar

- Allil tipidagi va alkenlardagi qayta guruhlanishga misollar keltiring.
- Prototropiya tautomeriyaning bir ko'rinishidir. Propotropiyaga 3 tadan misollar keltiring.

11-Mashg'ulot. Geterotsiklik birikmalarning tuzilish va xossalari

1. Pirrol (q.t. 131^oS) tiofen (q.t. 82^oS) va furan (q.t. 32^oS) ga nisbatoan yuqori temperaturada qaynaydi. Bunga sabab nima?

Yechish:



Pirrol



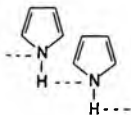
Tiofen



Furan

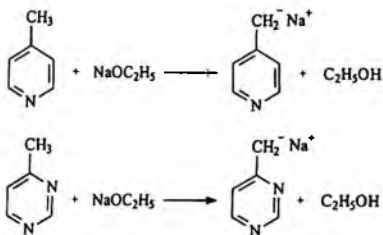
Pirrolning boshqa besh a'zoli heterotsiklik birikmalarga nisbatan yuqori temperaturada qaynashi – uning tuzilishidan kelib chiqadi. Undagi azot atomining bo'linmagan elektron juftlari yadrodagi qo'sh bog' elektronlari bilan tutashib, yagona π - elektron sistemasini hosil qiladi. Buning natijasida N-H bog'ining elektronlari azotga tomon kuchli tortiladi va vodorodning kislotali xususiyati ortadi.

N-H bog'i qutbilligining ortishi molekulararo vodorod bog'ining hosil bo'lish hisobiga bo'ladi:

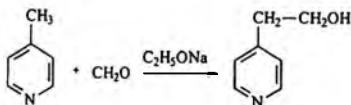


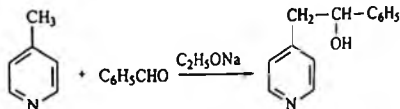
2. 4-Metilpiridinining natriy etilat ishtirokidagi chumoli va benzoy aldegidlari bilan reaksiya sxemalari va mexanizmini yozing.

Yechish: Piridin yoki pirimidin yadrolarining 2- va 4-holatlarida joylashgan metil guruhining vodorodlari yadrodagi azotning elektronoakseptorlik xususiyati ta'sirida harakatchan (kislotali) bo'lib qoladi va ishqorlar yoki boshqa asoslar ta'sirida proton shaklida osonlik bilan chiqib ketadi:

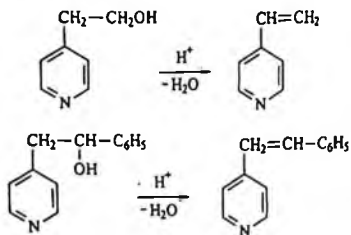


Shu sababdan 4-metilpiridin yoki 4-metilpirimidin aldegidlar bilan kondensatsiya reaksiyasiga kirishadi:





Kislotalar ta'sirida qizdirilganda bu birikmalar o'zidan suv chiqarib to'yinmagan birikmalarga aylanadi:



Reaksiyalarning mexanizmi aldol kondensatsiyasining mexanizmidir.

3. Tiofen toshko'mir benzolini ifloslantiradi va haydash vaqtida undan ajralmaydi. Benzolni tiofendan kimyoviy tozalash reaksiyasini yozing.

Yechish: Texnik benzol sulfat kislota bilan chayqatiladi. Bu sharoitda faqat tiofen reaksiyaga kirishadi:

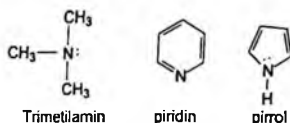


hosil bo'lgan α -tiofensulfokislota sulfat kislotada eriydi. Benzol qavati kislotadan ajralib, suv bilan yuvilib, quritilib, haydaladi. Shunday qilib, tiofendan tozalangan benzol olinadi.

4. Trimetilamiga ($K_a=0.6 \cdot 10^{-4}$) nisbatan piridinda ($K_a=2.0 \cdot 10^{-9}$) asos xossasi past ekanligini isbotlang. Piridin va pirrolning sovuqda

kuchli kislotalar bilan ta'sirlanishini taqoslang. Nega shu sharoitda piridindan farq qilib, pirrol smola hosil qiladi.

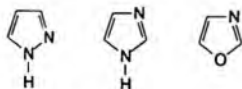
Yechish: Piridin azotining erkin elektron jufti sp^2 orbitalning s-xarakteri qanchalik katta bo'lsa, u shunchalik cho'zilgan, elektronlar yadroga shunchalik yaqin joylashgan va yadro bilan mustahkam bog'langan bo'ladi. Bu esa o'z navbatida asoslilikning kamayishiga olib keladi.



Lekin piridin molekulasida π -elektron buluti azot atomi tomon qutblangan bo'lib, bu esa piridinga asos xossasini kuchayishiga olib keladi, ammo molekulasida sp^3 holatida bo'ladigan trimetilaminda asoslilik xossasi kuchli. Piridin kuchli kislotalar bilan asoslilik xossasini saqlagan holda tuz hosil qiladi. Pirrol molekulasilagi azotning juft elektroni aromatik sestet tarkibida bo'ladi. Kuchli kislotalar bilan pirrol dion ko'rinishimga o'tadi va polimerlanadi.

Qo'shimcha mashg'ulotlar

1. π -Defitsit geterotsiklik birikmalarga misollar keltiring ular nima uchun π -defitsit geterotsiklik birikmalarga kiradilar?
2. Pirazol, imidazol va oksazollar:

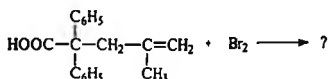


nima sababdan π -amfoter geterotsiklik birikmalar deyiladi?

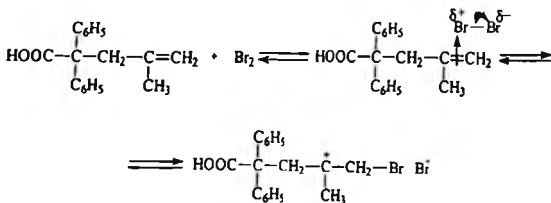
3. Piridinni katalitik gidrogenlash reaksiyasi sxemasini chizing. Piridin va pipiridinni asosiligini metilyodid, sirka angidrid, nitrat kislotaga munosabatini solishtiring. Raeksiyalarni keltiring.

12-Mashg'ulot. Olefinlar va aromatik birikmalardagi elektrofil reaksiyalar

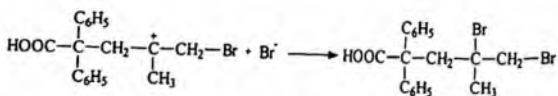
1. Quyidagi reaksiya tenglamasini yozing. Qanday mahsulot hosil bo'lishini tushuntiring:



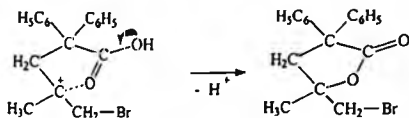
Yechish. 4-Metil-2,2-difenilpenten-4 kislotasiga bromning birikishi elektrofil birikish bo'lib, oraliq mahsulot sifatida quyidagi karbokation hosil bo'ladi:



Bu karbokation brom-anion bilan reaksiyaga kirishsa bromning birikish mahsuloti hosil bo'ladi:



Karbokation faqat Br⁻ bilan emas, balki o'z tarkibidagi nukleofil guruhi-
HOOC- bilan ham ichki molekulyar reaksiyaga kirishishi mumkin:



Natijada siklik bromefir-lakton hosil bo'ladi.

2. Propilenga HBr havo kislorodi, yorug'lik ta'sirida birikish reaksiyasi mexanizmini yozing.

Yechish: Propilenga HBr havo kislorodi, yorug'lik, peroksid birikmalar ta'siri ostida Markovnikov qoidasiga teskari birikadi. Reaksiyani bu sharoitda o'rgangan amerikalik olimning sharafiga bu hodisa "Xarashning peroksid effekti" deb ataladi.

Reaksiyaning Markovnikov qoidasiga teskari ketishi uning radikal mexanizmida borishi bilan tushuntiriladi:



Kislorodning bunday ta'sirining oldini olish uchun aralashmaga AlBr_3 katalizatori qo'shilsa, u ion reaksiyani tezlatadi. Xarash reaksiyasi bo'yicha oraliq ikkilamchi barqaror radikal hosil bo'ladi. Hosil bo'lishi mumkin bo'lgan birlamchi radikal $\text{CH}_3-\dot{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_2\text{Br}$ beqaror va energetik jihatdan noqulay. Shuning uchun reaksiya Markovnikov qoidasiga teskari ketadi. Vodorod galogenidlardan faqat HBr birikkandagina peroksidli effekt yuz beradi.

Qo'shimcha mashg'ulotlar

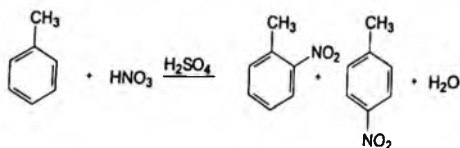
1. Propilenga intergalogenlar birikkanida simmetrik, ko'priksimon galogenoniy tuzilishli karbkation hosil bo'lish hisobiga Markovnikov qoidasi buzilishi ma'lum. Reaksiya tenglamasi va mexanizmini yozing.

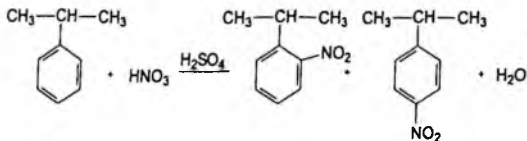
2. Olefinlarga elektrofil reagentning birikishida Markovnikov qoidasi bo'yicha boradigan reaksiyalarga fazoviy omillar qanday ta'sir ko'rsatadi? Misollar yozib javobingizni izohlang.

13-Mashg'ulot. Elektrofil o'rin almashinishda orentatsiya

1. *Alkil guruhleri yadroga kelayotgan reagentlarni orto- va para- holatlariga yo'naltirishi ma'lum. Toluol va izopropil benzollar nitrolanganda orto-nitrotoluolga nisbatan orto-nitroizopropil benzolning reaksiya unumining kam bo'lishini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.*

Yechish: Bunday hollarda ko'proq fazoviy ta'sir rol o'ynaydi – kirib kelayotgan reagentning hajmi qanchalik kichik bo'lsa, o- holatdagi almashinish shuncha ko'p bo'ladi. Masalan:





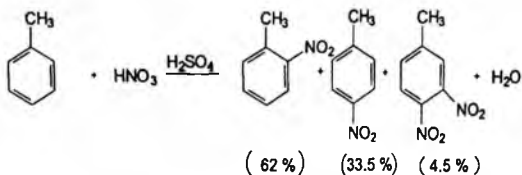
Tabiiyki, benzol halqasida izopropil guruh bo'lgan vaqtda, fazoviy ta'sir tufayli toluoldan izopropillbenzolga tomon o- holatda almashinish mahsulotining miqdori kamayib boradi. Bunga sabab alkil guruhining hajmi ortib borgan sari o-holat fazoviy jihatdan to'siladi. Reagentning hajmi ortib borgan sari ham toluol yadrosidagi almashinishda o-izomerining miqdori kamayib boradi.

2. Nitro- guruhi meta holat yo'naltiruvchi ekanligi bizga ma'lum shuning uchun nitrobenzol nitrat kislota bilan reaksiyaga kirishganda meta- dinitrobenzol hosil bo'ladi. Bu guruhlarning yo'naltiruvchi qoidasiga mos keladi. Ammo nitrobenzol natriy gidroksidi bilan reaksiyaga kirishganda xosil bo'lgan mahsulot orto- va para- holatlarga borishini tushuntiring.

Yechish: Nitrobenzol ikki xil reagentlar bilan agar benzol halqasida elektroakseptor guruhlar $-\text{COOH}$; $-\text{SO}_3\text{H}$; $-\text{NO}_2$; $-\text{NO}$ (ikkinchi tur o'rinbosarlari) bo'lsa, ta'sir etayotgan reagent elektrofil agent bo'lsa, almashinish m-holatdagi vodorod hisobiga; ta'sir etayotgan reagent nukleofil agent bo'lsa, almashinish o- va n-holatdagi vodorodlar hisobiga boradi:

2. Toluol nitrolanganda orto- va para- izomerlar hosil bo'ladi. Ularning nisbatlari 62% orto-, 33,5% para va 4,5 % meta-nitrotoluollar hosil bo'ladi. 4,5 % meta-nitrotoluolning hosil bo'lishini tushuntiring.

Yechish: Yo'naltirish qoidasi muhim xarakterga ega emas. Birinchi tur o'rinbosarlari ta'sirida o- va p-izomerlar bilan bir qatorda m-izomer ham hosil bulishi yoki, aksincha, ikkinchi tur o'rinbosarlari ta'sirida m-izomer bilan bir qatorda o- va p- izomerlar ham hosil bo'lishi mumkin. Lekin ularning miqdori juda kam bo'ladi.



Shuning uchun reaksiyaning bosh yo'nalishini asos qilib olinadi. Meta-nitrotoluolning miqdori o- va p-nitrotoluolnikiga qaraganda juda kam bo'lganligi sababli u hisobga olinmaydi.

Qo'shimcha mashg'ulotlar

1. Benzolning quyidagi elektrofil reagentlar bilan o'zaro ta'sir reaksiyasi tenglamalarini yozing (Fridel-Krafts reaksiyasi): 1) sirka anhidrid, 2) etanol, 3) etilxlorid, 4) atsetilxlorid, 5) propen. (3), (4) modda bilan boradigan reaksiya mexanizmini keltiring.

2. Benzoldan quyidagi moddalarni oling: 1) benzol triozonid, 2) geksaxlor-siklogeksan, 3) n-xinon, 4) siklogeksan, 5) malein anhidrid.

3. Qanday kimyoviy reaksiyalar yordamida toluol, benzol, stirolni bir-biridan farqlash mumkin? Reaksiya tenglamalarini keltiring.

4. Benzol yadrosidagi o'rinbosarlarni toifalash jadvaliga kiriting va har bir o'rinbosarlarning yo'naltiruvchi guruhlarini yozing.

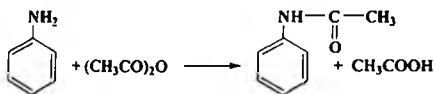
Toifalash jadvali

Toifalashlar				
O'rinbosarlarning yo'naltiruvchi ta'siri				
I guruh o'rinbosarlari	II guruh o'rinbosarlari	III guruh o'rinbosarlari	IV guruh o'rinbosarlari	V guruh o'rinbosarlari

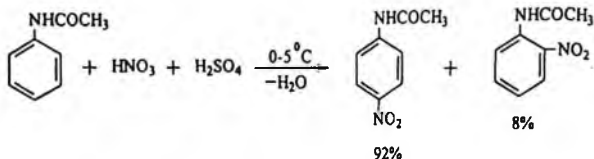
Ayrim elektrofil almashinish reaksiyalari

1. Anilindan o- va p-nitroanilin sintez qilish reaksiya tenglamasini yozing va javobingizni izohlang.

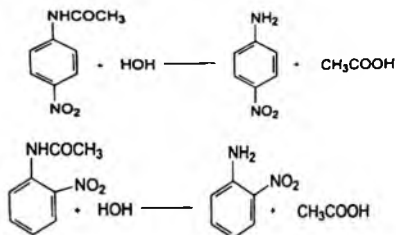
Yechish o- va p-Nitroanilinlarni sintez qilish uchun, dastlab aminoguruhni atsilash orqali himoya qilinadi va atsetoaminoguruhga aylantiriladi. Atsetaminoguruh o'zining elektronodonorlik xossasini yo'qotsa ham o-, p- yo'naltiruvchi ta'sirini saqlab qoladi.



Nitrolash nitrat va sulfat kislota aralashmasi bilan past temperaturada (0-5°C) olib borilsa asosan p-izomer (92% va qisman o-izomer (8%) hosil bo'ladi:

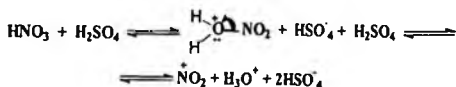


So'ng hosil bo'lgan birikmalar ishqorli muhitda gidroliz qilinadi:



2. *Benzol va uning gomologlarini nitrolash reaksiyasi kislotalarning 1:2 nisbatdagi aralashmasida 50-60°C atrofida olib boriladi. Nima uchun kislotalar bundan nisbatlarda olib boriladi sababini izohlang?*

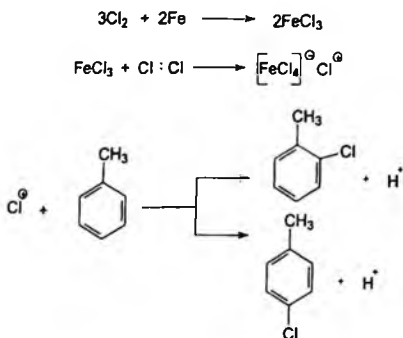
Yechish: Aromatik birikmalarni nitrolash elektrofil mexanizmida boradi. Elektrofil zarracha vazifasini nitroniy kationi bajaradi, u esa quyidagicha hosil bo'ladi:



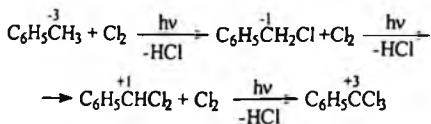
Nitrat kislotasi sulfat kislotada NO^- va NO_2^+ ionlarga dissotsiatsiyalanadi. Nitrat kislotaning dissotsiatsiyalanishidan oldin uning gidroksil guruhi protonlashadi. 1 mol nitrat kislotasi va 2 mol sulfat kislotasi orasida reaksiya borib, yuqoridagi muvozanat ro'yi beradi.

3. *Toluolni FeCl_3 ishtirokida va katalizatorsiz nur ta'sirida xlorlash reaksiyasi mexanizmini yozing.*

Yechish: Toluol FeCl_3 ishtirokida oson xlorlanadi va o-, p-xloroluollarni beradi:



Xuddi shu reaksiya katalizatorsiz nur ta'sirida olib borilsa, xlor yon zanjirdagi vodorodlar o'rniga almashadi va benzilxlorid, benzilidenxlorid va benziltri-xloridlarni hosil qiladi:



Qo'shimcha mashg'ulotlar

Qanday reaksiyalar yordamida benzol va etil spirtidan p — diatsetilbenzol va 2,5 — dietilatsetofenon olish mumkin? Alkillash va atsillash reaksiyalarini ko'rsating.

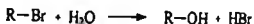
1. Qanday reagentlar benzol halqasidagi elektrofil almashinish reaksiyalarida elektrofil bo'lishi mumkin?

2. Qanday reaksiyalar yordamida benzol va etil spirtidan p — diatsetilbenzol va 2,5 — dietilatsetofenon olish mumkin? Alkillash va atsillash reaksiyalarini ko'rsating.

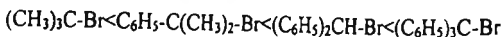
14-Mashg'ulot. Nukleofil almashinish reaksiyasi

1. Difenilbrommetan, 2-brom-2-fenilpropan, 2-brom-2-metilpropan va trifenilbrommetanlar chumoli kislotaning suvli eritmasida qizdirilganda qanday mahsulotlar hosil bo'ladi? Yuqorida keltirilgan bromidlarni ularning reaksiya qobiliyati ortib boruvchi qatorga joylashtiring.

Yechish: Keltirilgan bromidlar chumoli kislotasining suvli eritmasida S_N1 mexanizm bo'yicha gidrolizga uchraydi va tegishli spirtlar hosil bo'ladi. Umumiy reaksiya tenglamasini quyidagicha ko'rsatish mumkin:



Reaksiya tezligi quyidagi qatorda ortib boradi:



Reaksiyaning birinchi bosqichida chumoli kislotaning ionlantiruvchi ta'siri ostida hosil bo'ladigan karbokation fenil guruhi tarkibidagi π -elektronlarning ta'siri ostida metil guruhlarning ta'siriga nisbatan ko'proq barqarorlashadi va hosil bo'lishi osonlashadi.

1. Metilbromid, etilbromid va izopropilbromidlarning gidroliz reaksiyalari uchun mos ravishda 2140:170:5 tezliklar nisbati olingan. Bu ma'lumotlar qanday reaksiya sharoitlari uchun olingan bo'lishi mumkin?

Yechish: Reaksiya tezliklarining metilbromiddan etilbromidga va undan izo-propilbromidga tomon kamayib borishi ma'lumotlar S_N2 mexanizm bilan boradigan gidroliz reaksiyasi uchun olinganidan dalolat beradi. Tezlikning bu qatorda kamayishiga brom tutgan uglerod atomidagi musbat zaryadning etil yoki ikkita metil guruhlari ta'sirida kamayishi sabab bo'ladi. Reaksiyaning S_N2 mexanizm bo'yicha ketishiga va oraliq holatning hosil bo'lishiga etil yoki ikkita metil guruhining fazoviy jihatdan to'siq bo'lishi ham reaksiya tezligining shu qatorda kamayishiga sabab bo'ladi.

Qo'shimcha mashg'ulotlar

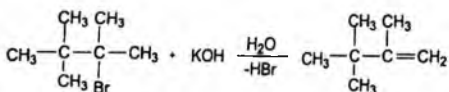
1. Quyidagi $CH_3CH_2CCl(CH_3)_2$, $CH_3(CH_2)_4Cl$, $CH_3(CH_2)_4I$, $(CH_3)_3CCH_2Cl$ galoidbirikmalarni almashinish reaksiyasidagi reaksiyaga kirish qobiliyatining ortib borishi qatorini tuzing va izohlang.
2. Etil xlorid, vinil xlorid, allil xloridlarning qaysi birining C-Hal bog'i gidroliz reaksiyasiga yomon kirishadi? Javobingizni izohlang.

3. $C_5H_{11}Br$ tarkibli modda gidroliz qilinsa uchlamchi spirt hosil bo'ladi, agar uni degidrobromlash reaksiyasiga uchratilsa trimetiletilen chiqadi. $C_5H_{11}Br$ ning tuzilish formulasini yozing.

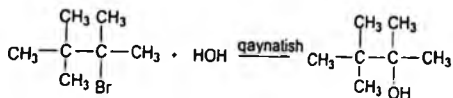
S_N1 reaksiyasi va uning o'ziga xos xususiyatlari

2. *2-brom-2,3,3-trimetilbutandan 2,3,3-trimetilbutanol-2 ya'ni uchlamchi spirtini olish uchun gidroliz reaksiyasini qanday sharoitda o'tkazish kerak? Reaksiya muhiti va mexanizmini keltiring.*

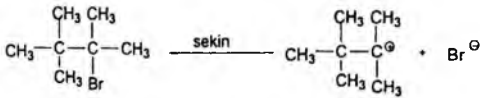
Yechish: Bizga ma'ruza mashg'ulotlaridan ma'lumki, alkilgalogenidlardan spirtlar olishda gidroliz reaksiyasi ishqorli suv, suvning o'zida, suvli atseton eritmalarida olib boriladi. Ammo uchlamchi galoidbirikmalarni gidroliz qilishda ishqor eritmalaridan foydalanib bo'lmaydi. Chunki uchlamchi galoidbirikmalar ishqor eritmaları ta'sirida almashinish reaksiyasiga emas, balki osonlik bilan tortib olinish reaksiyasiga uchraydi va olefinlarga aylanadi:



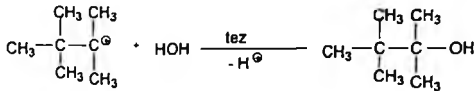
Shu sababli gidroliz uchun uchlamchi galoidbirikmalarda suv, suvli atseton eritmaları olinib, reaksiya bu eritmalarda qaynatish bilan olib boriladi:



Reaksiya bu sharoitda S_N1 mexanizm bo'yicha boradi. Suvli muhitda uchlamchi butilbromid avval sekinlik bilan dissotsialanadi:

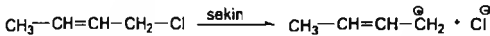


Hosil bo'lgan uchlamchi butil kationi tez suv bilan reaksiyaga kirishadi va uchlamchi butil spirtni hosil qiladi:

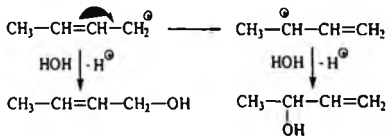


3. *Krotil xlorid - $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH-CH}_2\text{-Cl}$ atsetonli suvda qaynatilganda qanday moddalar hosil bo'lishi mumkin?*

Yechish: Uchlamchi galoidbirikmalar, allil- yoki benzil galogenidlar suvli atsetonda qaynatilganda S_N1 mexanizm bo'yicha gidrolizlanadi. Reaksiyaning birinchi - sekin ketadigan bosqichida karbokation hosil bo'ladi:



Reaksiyaning ikkinchi bosqichida karbokation tez suv bilan reaksiyaga kirishadi. Bunda reaksiyaning birinchi bosqichida hosil bo'lgan karbokation izomerlangan holda ham reaksiyaga kirishishi mumkin:



Shunday qilib, krotilxlorid suvli atsetonda gidroliz qilinganda 2 xil spirt hosil bo'ladi: buten-2-ol-1 va buten-1-ol-3.

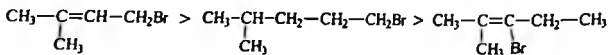
Qo'shimcha mashg'ulotlar

- 1,2-Dibrometan va 1,1-dibrometanlar izomer moddalar bo'lib, ularni qanday reaksiyalar yordamida farqlash mumkin.
- C_2H_5Br modda KCN va AgOH bilan reaksiyaga kirishmaydi, Ammo vodorod bromid bilan ta'sirlashishidan 2,2-dibrompropan hosil bo'ladi. C_2H_5Br ning tuzilish formulasini yozing.
- Ratsetmet hosil bo'ladigan reaksiyalarga misollar yozing
- Elektrofil katalizatorlarning alkilgalogenidlarni ionlashtirish qobiliyati ortib borish tartibida joylashtiring

S_N2 Reaksiyasi va uning o'ziga xos xususiyatlari

1. *Quyidagi birikmalardagi bromning harakatchanligi qaysi tartibda o'zgaradi: 5-brom-2-metilpentan, 3-brom-2-metilpenten-2, 4-brom-2-metilbuten-2*

Yechish: Bromning reaksiya qobiliyati yoki harakatchanligi quyidagi tartibda kamayib boradi:

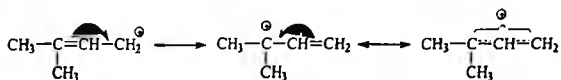


4-brom-2-metilbuten-2 5-brom-2-metilpentan 3-brom-2-metilpenten-2

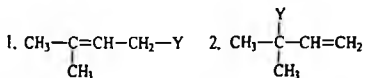
4-Brom-2-metilbuten-2 dagi brom atomi (bunday brom atomi allil holatdagi brom atomi deb ataladi) nukleofil almashinish reaksiyalarida

S_N1 reaksiya sharoitida ham, S_N2 reaksiya sharoitida ham yuqori faollikka egadir.

S_N1 reaksiyasi sharoitida karbokationning hosil bo'lishi oson bo'ladi, chunki molekulada musbat zaryadni stabillashda ishtirok eta oladigan qo'shbog' mavjud:



Karbokationning bunday ikkita mezomer holatlarda bo'la olishi natijasida ikkita almashinish mahsuloti hosil bo'ladi:

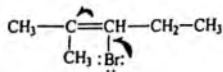


S_N2 reaksiyasi sharoitida esa 4-brom-2-metilbuten-2 tuzilishi o'xshash, ammo qo'sh bog'i bo'lmagan 4-brom-2-metilpentanga nisbatan yuqori reaksiya qobiliyatini namoyon qiladi.

Birinchiidan, qo'sh bog' tutgan uglevodorod qoldig'i reaksiya markazdagi uglerod atomida musbat zaryadni oshiradi, chunki bu guruh -J ta'sir ko'rsatadi, natijada nukleofilning hujumi osonlashadi.

Ikkinchiidan, oraliq holatdagi uglerod atomining kvazi π -orbitali elektronlari qo'sh bog'dagi r-orbital bilan tutashishi hisobiga reaksiya tezlashadi.

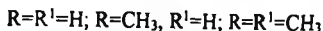
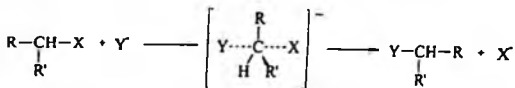
3-Brom-2-metilpenten-2 tarkibidagi bromning reaksiya qobiliyatining eng past ekanligini brom atomi π -elektronlarining qo'sh bog' elektronlari bilan mezomer tutashishi bilan tushuntiriladi:



Elektronlarning bunday tutashishi uglerod atomi bilan bromning bog'lanish mustahkamligini oshiradi, bu esa bromning reaksiya qobiliyatini pasaytiradi.

2. Metilbromid, etilbromid va izo-propilbromidlarning gidroliz reaksiyasi uchun tezliklarning quyidagi nisbatlari olingan: 2140:170:5. Bu ma'lumotlar qaysi reaksiya sharoitlari uchun olingan?

Yechish: Gidroliz reaksiyasining tezligi metilbromiddan etilbromidga va izopropilbromidga tomon kamayib borishi nukleofilning almashinish sodir bo'layotgan uglerod atomiga hujumining qiyinlashib borayotganidan dalolat beradi. Bunday qiyinlashish faqat S_N2 sharoitida, oraliq holatning fazoviy qiyinchilik tufayli hosil bo'lishi qiyinlashganda sodir bo'ladi. Chunki, etil guruhda bitta, izopropil guruhda ikkita metil guruh oraliq holat hosil bo'lishiga fazoviy to'sqinlik qiladi.



Qo'shimcha mashg'ulotlar

1. S_N2 mexanizmda boradigan nukleofil almashinish reaksiyalarini bir-birida aralashmaydigan ikkita fazada (masalan, suyuq-

suyuq, suyuq-qattiq) olib borilganda fazalararo katalizator (FAK) qo'llaniladi. Organik erituvchilar sifatida qanday erituvchilar ishlatiladi? FAK sifatida qanday moddalar qo'llaniladi ?

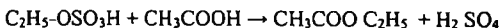
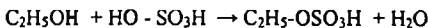
2. S_N2 nukleofil almashinish reaksiyasi bir bosqichda, sinxron tarzda sodir bo'ladi va substrat ham, reagent ham tezlikni belgilovchi bosqichda ishtirok etadi. Shu bosqichda oraliq (o'tish) holati vujudga keladi. O'tish holati yoki oraliq holat yuqori energiyaga ega bo'lgan shunday holatki, bu holatdan reaksiyaga kirishuvchi sistema dastlabki moddalarga ham, reaksiya mahsulotlariga ham oson aylanishi mumkin. Uning hosil bo'lishini tushuntiring.

LABORATORIYA ISHLARI

1-laboratoriya ishi. Sirka kislotaning etil efirini olish

Reaktiv va materiallar: natriy atsetat kristallari, etil spirt, konsentrlangan sulfat kislota; probirkalar, isitish asbobi.

Probirkaga 1 g natriy atsetat kristallaridan solib, unga 2 ml etil spirti quyung. Aralashmaga 1 ml. kons. Sul'fat kislota qo'shib ohista qizdiring. Ko'p o'tmay sirka kislotaning etil efiriga xos hid paydo bo'ladi:



Kislota yoki uning tuzlariga bevosita spirt ta'sir ettirib murakkab efir olish eng ko'p qo'llaniladigan usullaridan biri.

Murakkab efirlar olishning yana qanday reaksiyalarini bilasiz? Reaksiya tenglamalarini yozing. Reaksiya tezligiga ta'sir qiluvchi omillar: harorat, katalizator, dastlabki xomashyolar nisbati qanday ta'sir etishini aniqlang.

Tajriba qismi: Sirka kislotasining etil efirini sintezi

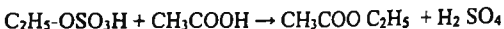
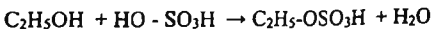
Reaktivlar: sirka kislota - 42 g,

Sul'fat kislota - 35,5 g, natriy atsetat, kaliy xlorid, natriy sul'fat

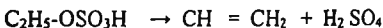
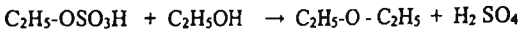
Asosiy reaksiya: H_2SO_4



Reaksiya quyidagi bosqichlarda boradi:



Ikkilamchi reaksiyalar:



Hajmi 200 ml li Vyurs kolbasiga 15 ml spirt va 5 ml sul'fat kislota solib, aralashiring. Kolba og'ziga tomizgich voronka, yon nay og'ziga sovitgich ulab (rasm) uni yopiq plita ustiga 140 °C gacha qizdiring. Qizdirilgan aralashmaga tomizgich voronka orqali 30 ml spirt va 40 ml sirka kislota aralashmasini tomizing. Tomizish tezligi haydalayotgan efir tezligi bilan teng bo'lsin.

Reaksiya tugagach, aralashmani ajratgich voronkaga o'tkazing, so'ngra mahsulotdagi sirka kislotani yo'qotish uchun oz-ozdan natriy karbonatning to'yingan eritmasi bilan neytrallang (pH -indikator qog'ozi). Aralashmani ajratgich voronkada suvdan ajrating. Efirda aralashib qolgan spirtidan qutilish uchun unga 50% li kal'siy xlorid eritmasidan 15 ml qo'shib chayqating(birlamchi spirtlar kal'siy xlorid bilan sirka etil efirda erimaydigan $CaCl_2 \cdot 2C_2H_5OH$ birikmasini hosil

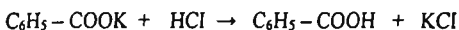
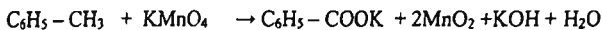
qiladi). Jana efir qatlamini suvdan ajratib oling. Uni natriy sul'fat bilan quriting. Vyurs kolbasiga o'tkazib haydang. Toza etilatsetatning qaynashi 77,15 °C, unumi 38-40 g, zichligi $d_4^{20} = 0,901$, nur sindirish ko'rsatgichi $n_D^{20} = 1,3728$.

2-laboratoriya ishi. Benzol kislotasi sintezi

Reaktivlar: toluol - 10 g,

kaliy permanganat - 34 g,

xlorid kislotasi



Hajmi 1 l li kolbada 10 g toluol 700 ml suv aralashmasiga, oz-ozdan 34 g maydalangan kaliy permanganatni aralastirib turib qo'shing. Aralashmani 4 soat davomida qaynating. Kolba og'ziga sharsimon qaytar sovitgich o'rnatilgan bo'lsin. Qaynash bir maromda bo'lishi uchun aralashmaga ikki-uch dona "qaynatar" tashlab qo'ying. Reaksiya tugagach, permanganatning binafsha rangi marganets (IV) – oksidning qo'ng'ir rangiga aylanadi. Oksid cho'kmaga tushib, aralashma tinsa, suyuqlik rangsiz bo'lib qolishi kerak. Aks holda aralashmaga 3 – 5 ml spirt va 1 g oksalat kislotasi qo'shib, suyuqlikni yana qizdirib rangsizlantiring.

Cho'kmadagi marganets (IV) – oksidni nutch-fil'trlang, cho'kmani ikki marta 10-15 ml iliq suv bilan yuving.

Fil'tratni 100-90 ml eritma qolguncha bug'lating. Xlorid kislotasi qo'shib, kislotali sharoit yarating (rN – indikator qog'oz). Sovuq

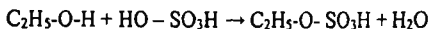
fil'tratdan benzol kislotaning oq kristallari cho'kmaga tushadi. Uni fil'trlang, bir-ikki marta sovuq suv bilan yuing, quriting va torting. Unum nazariy hisoblanganining 70 -80% ini tashkil qiladi. Toza benzol kislota 120 -121 °C da suyuqlanadi.

3-laboratoriya ishi. Elimirlash reaksiyasi bilan to'yinmagan uglevodorodlar va oddiy efirlar sintezi
Dietil efir sintez qilish

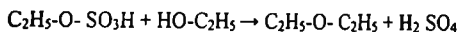
Reaktivlar: 95° li etil spirti - 50 ml,

Sul'fat kislota 10 ml, kal'siy xlorid, natriy xlorid.

Dietil efir sintezi uchun sul'fat kislota katalizator vazifasini o'taydi. Etil spirt sul'fat kislota bilan reaksiyaga kirishganda etilsul'foefir hosil bo'ladi.

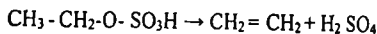


Reksion aralashma 140-150 °C gacha qizdirilsa etilsul'foefir ortiqcha etil spirt bilan reaksiyaga kirishib dietilefir hosil bo'ladi, sul'fat kislota ajralib chiqadi:



Engil uchuvchan dietil efir hosil bo'layotgan suv bilan muhitdan haydala boshlaydi. Bunda sul'fat kislota suv bilan suyulmay, yangi miqdor spirt bilan reaksiyaga kirishish qobiliyatini yo'qotmaydi, ya'ni katalizatorligi susaymaydi.

Harorat ko'tarilib ketsa (170 °C) etilsul'foefir parchalanib etilen hosil bo'ladi:



Nazariy jihatdan muhitda ma'lum miqdor sul'fat kislota bo'lganda, istalgancha spirdan istalgan tegishli miqdorda dietilefir olish mumkin.

Ammo amalda sul'fat kislota oksidlanish jarayonlarida ham qatnashib reaksiyon aralashmada kamayib boradi.

Sintez uchun 200 ml hajmli yumoloq tubli, yon naychali kolbaga (rasm) 10 ml spirt va ehtiyotlik bilan aralastirib turib 10 ml sul'fat kislota quyung. Kolbaning og'zi ikki tuynukli tiqin bilan yopiladi. Tiqinning bir tuynugiga tomizgich voronka, ikkinchisiga termometr o'rmatung. Termometr uchi reaksiyon aralashmaga cho'kib turishi shart. Kolbaning yon naychasini sovutgichga ulang. Sovitgichning ikkinchi uchini alonj yordamida muzdek sovuq suvli idishga o'rmatilgan qabul qilish idishiga ulang.

Tomizgich voronkaga qolgan spirtmi (40 ml) solib, reaksiyon kolbani qizdirishni boshlang. Aralashma harorati 140 °C ga etkach, tomizgich voronkadan asta-sekin spirt tomiza boshlang. Bunda aralashmaning harorati 150 °S dan oshib ketmasin. Spirt tomizish yig'gich idishiga haydalib tomayotgan efir tezligiga teng bo'lsin. Tomizgichdagi spirt 30-45 minut ichida tomib bo'lsin, shundan keyin yana 5 minut qizdiring va reaksiyani to'xtating.

Haydalgan efir tarkibida suv, spirt va oltingugurt kislotasi bo'lishi mumkin. Ulardan qutilish uchun avval qabul idishdagi suyuqlikni uning uchdan bir hajmiga teng 10% li ishqor eritmasi bilan yuvung. Efirni ishqoriy eritmadan ajratsangiz, kislotadan qutilasiz. Ortiqcha spirtidan qutilish uchun eritmani uning yarmicha hajmidagi kal'siy xloridning to'yingan eritmasi bilan yuvung.

Efir qatlamini suvli qatlamlardan ajratib, quruq idishga soling. Qolgan suv yuqini 10 g toblangan kal'siy xlorid solib quriting (aslida 3-4 soat kerak). Yanada toza efir olish uchun uni haydov kolbasiga qog'oz

fil'trdan o'tkazib joylang va ehtiyotlik bilan 35 – 38 °C da haydang. Unum 20 g atrofida.

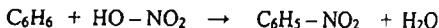
Toza efirning qaynash harorati 35,6 °C, zichligi $d_4^{20} = 0,708$, nur sinish ko'rsatkichi $n_D^{20} = 1,3497$.

4-laboratoriya ishi. Benzolni nitrolash va sul'folash

Benzolni nitrolash

Reaktiv va materiallar: kons. HNO₃ va H₂SO₄ kislotalari, benzol; probirkalar va stakanlar.

Probirkaga kons. nitrat kislota va sul'fat kislotadan 2 ml dan quyung, so'ngra aralashtirib nitrolovchi aralashma tayyorlang. Kislotalar qo'shilganda probirkalar qizib ketadi, uni soviting va chayqatib turib 20 – 25 tomchi benzol qo'shing. Reaksiya boshlanishida suyuqlik ikki qatlamga ajralgan bo'ladi. Probirkani doim chayqatib, qatlamlarni bir-biri bilan aralashtirib turing. 5 – 6 minutdan keyin reaksiyon aralashmani suvli stakanga quyung. Stakanni yaxshilab chayqating va aralashmani tindiring. Bunda og'ir, sarg'ish, moysimon nitrobenzol ajralib chiqadi.

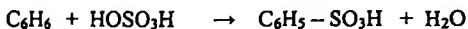


Benzolni sul'folash

Reaktiv va materiallar: benzol, kons. H₂SO₄; stakan suv hammomi, probirkalar.

Probirkaga 3 tomchi benzol va 5 tomchi sul'fat kislota soling. Probirkani chayqatib turib, suv hammomida qizdiring. Benzol bilan kislota bilan bir jinsli aralashmasi tayyor bo'lgach, ya'ni reaksiya,

aralashmani sovuq suvli (5 ml) probirkaga quyung. Agar sul'folash reaksiyasi oxirigacha bormagan bo'lsa, tiniq eritma hosil bo'ladi, chunki sul'fat kislota suvda yaxshi eriydi. Agar tiniq eritma hosil bo'lmasa, reaksiya oxirigacha bormagan bo'ladi. Bunda yana ozroq sul'fat kislota qo'shing va yana qizdiring.



SP³ –GIBRIDLANGAN UGLEROD ATOMI TUTGAN BIRIKMALARDA BORADIGAN NUKLEOFIL ALMASHINISH REAKSIYALARIGA OID SINTEZLAR

5-laboratoriya ishi. Dinitrotsellyuloza sintezi

Reaktivlar. 2,5 g selluloza (filtr qog'oz yoki gigroskopik paxta), 12,5 g nitrat kislota ($\rho=1,4$), sulfat kislota ($\rho=1,84$), etil spirt.

100 ml sig'imli stakanga 12,5 ml konsentrlangan nitrat kislota quyiladi va ehtiyotlik bilan aralashtirib turgan holda 17,5 ml konsentrlangan sulfat kislota qo'shiladi. Filtr qog'oz yaxshilab eziladi (yumshaguncha), kichkina bo'lakchalarga bo'linadi va 2,5 g tortib olib ozozdan kislota aralashmasiga solinadi (to'la botguncha). Reaksiyon aralashmaning harorati 35°C dan oshmasligi kerak. Sellyuloza taxminan 1 soat davomida kislota aralashmasi bilan ishlanadi (doimo aralashtirib turish kerak). Reaksiya nihoyasiga etgach kislota aralashmasi dekantatsiya usuli bilan 250 ml suv solingan stakanga quyiladi, reaksiya mahsulotiga esa tezda suv quyiladi va katta (sig'imi 2 litr) stakanga quyiladi. Unga oldindan 1,5 l suv quyib qo'yiladi. Dinitrotsellyulozani suvdan yaxshilab yuvib, 50-100 ml sig'imli stakanga olinadi va 4 marta etil spirt (har porsiyasi 15-20 ml dan) bilan yuviladi, keyin Byuxner voronkasida filtrlab, havoda quritiladi. Uning unumi 3 g ga yaqin.

Dinitrotsellyuloza rangsiz amorf massa, ko'pgina organik erituvchilarda (atsetonda, murakkab efirda, 2:3 nisbatdagi etil spirt va dietil efir aralashmasida) eriydi.

Sifat reaksiyasi. Selluloidning olinishi. 2,5 g dinitrat sellulozasi chinni hovonchaga solib, etanol bilan namlanadi va ustiga 1 g kamfora qo'shiladi. Aralashma hovonchada tolasimon ko'rinishini yo'qotib, bir xil massaga aylanguncha maydalanadi. Undan plitkalar tayyorlab, quritish shkafida 35-40°C da quritiladi.

6-laboratoriya ishi. Etilbenzoat sintezi

Reaktivlar. 10 g benzoy kislota, 33 ml absolyut etil spirt, sulfat kislota ($d \sim 1,84$), natriy karbonat, kalsiy xlorid.

Tubi yumaloq 100 ml sig'imli kolbaga 10 g benzoy kislota, 33 ml absolyut etil spirt va 1 ml konsentrlangan sulfat kislota solinadi. Aralashma yaxshilab aralashtiriladi. Kolbaga xlor kalsiyli naycha o'matilgan qaytarma sovitgich ulanadi. Kolba qaynab turgan suv hammomida 4 soat davomida doimo aralashtirib turgan holda qizdiriladi. Keyin sovitgich pastga qiya qilib ulanadi va reaksiyaga kirishmay qolgan etil spirt haydaladi. Qoldiq sovitilib, unga 80 ml sovuq suv quyiladi va qattiq natriy karbonat bilan neytrallanadi. Natriy karbonat kuchsiz ishqoriy muhit (lakmus bo'yicha) hosil bo'lguncha oz-ozdan qo'shiladi. Aralashmaga natriy karbonat qo'shilganda reaksiyaga kirishmay qolgan benzoy kislota tuzga aylanadi, yani benzoy kislotaning natriyli tuzi hosil bo'ladi. Bu tuz aralashma dietil efir bilan ekstraksiya qilinganda efirga o'tmaydi. Ikki fazali aralashma ajratgich voronkaga quyiladi va benzoyetil efir 3-4 marta dietil efir bilan (15 ml dan) ekstraksiya qilinadi. Efir so'rimlarini qo'shib, kalsiy xlorid bilan quritiladi. keyin eritma Vyurs kolbasiga quyiladi, dietil efir suv hammomida haydaladi. Kolbani quriguncha artib sovitgichni havo sovitkichiga almashtirib, benzoyetil efir haydaladi. 210-214°C da qaynaydigan fraksiya yig'ib olinadi. Benzoyetil efirning unumi 11 g.

Benzoyetil efiri vakuumda haydash tavsiya etiladi. Benzoyetil efir (etil benzoat, etilbenzoilkarboksilat) – meva hidini eslatuvchi rangsiz suyuqlik, dietil efir bilan aralashma etanol va xloroformda eriydi, suvda deyarli erimaydi (100 g suvda 0,08 g eriydi). Molekulyar massasi 150,18; suyuqlanish harorati - 34,6°C; qaynash harorati 212,6°C; d 1,047; 1,3200.

Sifat reaksiyasi. Benzoyetil efirning gidrolizlanishi. Kichkina, tubi yumaloq kolbaga 1 ml benzoyetil efir va 20 ml 10 protsentli kaliy gidroksid eritmasi hamda qaynatgich solib, aralashmani asta-sekin efirning moysimon qatlami yo'qolguncha (30 min) qizdiriladi. Keyin eritmaga suyultirilgan xlorid kislota qo'shib, kislotali muhitga keltiriladi. Kolba muzli suv bilan sovitilganda benzoy kislota kristallga tushadi.

7-laboratoriya ishi. Pikrin kislota sintezi

Reaktivlar. 2,9g fenol , 20ml sulfat kislota ($d=1,84$), 12,5ml nitrat kislota ($d=1,5$), etil spirt

Ish mo'rili shkafda bajariladi! 200 ml sig'imli konussimon kolbaga 5,9g fenol bilan 11 ml konsentrlangan sulfat kislota aralastirilib, qaynab turgan suv hammomida bir soat davomida qizdiriladi bunda 2,4-fenoldisulfo kislota hosil bo'ladi. Bu eritma tuz qo'shilgan muzda 0°C gacha sovutiladi, unga chayqatib turib 12,5ml konsentrlangan nitrat kislota va 9ml konsentrlangan sulfat kislotadan iborat aralashmadan oz-ozdan qo'shiladi. Reaksiyon aralashma xona temperaturasida bir kecha qoldiriladi, so'ngra suv hammomida 30°C da bir soat qizdiriladi. Reaksiyani oxirida yetkazish uchun aralashma 2 soat qaynab turgan suv hammomida qizdiriladi. So'ngra unga ehtiyotlik bilan 65 ml suv qo'shib , muzli suv hammomida sovutiladi. Hosil bo'lgan kristallar filtrlanadi, sovuq suv bilan filtrda yaxshilab yuviladi va suyultirilgan spirtida (1 hajm spirt va 2hajm suv)qayta kristallantiriladi. Pikrin kislota miqdori 13g. Pikrin kislota (2, 4, 6-trinitrofenol)-och sariq rangli kristall modda, sovuq suvda yomon, qaynoq suvda, spirtida, efirda yaxshi eriydi. Molekulyar massasi 229,11; suyuqlanish temperaturasi $121,8^{\circ}\text{C}$; 300°C dan yuqori temperaturada portlaydi. Ayniqsa, metall pikratlari oson portlashlari mumkin $d^{20}_4=1,763$

Sifat reaksiyasi. Pikrin kislotaning ko'p yadroli aromatik uglevodorodlar bilan rangli molekulyar birikmalar hosil qilishi . 0,3g naftalin 10ml qaynoq spirtida 179 eritiladi va unga 0,6g pikrin kislotaning 10ml spirtidagi eritmasi qo'shiladi. Bunda 150°C da suyuqlanadigan naftalin pikrati sariq ignasimon kristallar holida cho'kmaga tushadi.

8-laboratoriya ishi. Anilinning olinishi.

Reaktivlar: nitrobenzol, konsentrlangan xlorid kislota, konsentrlangan sulfat kislota, granularangan qalay, o'yuvchi natriyning 25% li eritmasi, xlorid kislotaning 2 n eritmasi, sulfat kislotaning 2 n eritmasi, kaliy bixromatning 0,5 k eritmasi, anilin, xlorli ohakning yangi tayyorlangan to'yingan eritmasi, bromli suvning to'yingan eritmasi, etil spirt, o'yuvchi kaliyning 30 %li eritmasi, xloroform, 30 % li formalin, atsetil xlorid, benzoy aldegid.

Laboratoriyada nitrobenzoldan anilin olishda qaytaruvchi sifatida ko'pincha qalay va xlorid kislota ishlatiladi. Bunda ajralib chiqish momentidagi vodorod qaytaruvchi vazifasini bajaradi.

Ortiqcha xlorid kislota anilin bilan tuz hosil qiladi. Bu tuzga ishqor ta'sir ettirilsa erkin anilin — asos ajraladi.

Probirkaga bir tomchi nitrobenzol, 5 tomchi konsentrlangan xlorid kislota va bir bo'lak granullangan kalay soling. Aralashmani doimiy ravishda qattiq chayqatib turgan holda nitrobenzol aralashmasining ustida moysimon qavat holda ajralmasin. Ajralib chiqayotgan vodorod bilan yaxshi aralashishi uchun gorelka alangasida sekin qizdiring. Bordiyu, reaksiya sekinlashsa probirkani yana qizdirib, tajribani davom ettiring. Nitrobenzolning achchiq bodom hidi yo'qolgandan so'ng probirkani qizdirishni to'xtating. Aralashmani soviting va ishqoriy muhitgacha (qizil lakmus qog'ozi bilan sinab ko'ring) o'yuvchi natriyning 25% li eritmasidan tomchilatib qo'shing:

Anilin hosil bo'lganligini isbotlash uchun aralashmaga kaliy bixromatning 0,5 n eritmasidan bir tomchi qo'shing. Bunda aralashma to'q-yashil yoki to'q-ko'k rangga bo'yaladi.

Anilinga xos sifat reaksiyalari. Probirkaga 0,5 ml anilin, 2,5—3 ml suv quyung va unga anilin xloridning tiniq eritmasi hosil bo'lguncha konsentrlangan xlorid kislotadan tomchilab qo'shing. So'ngra hosil qilingan anilin tuzi eritmasi bilan quyidagi sifat reaksiyalarni bajaring.

1. Lignin bilan reaksiyasi. Anilin tuzi eritmasidan bir tomchi olib, gazeta parchasi ustiga tomizing. Bunda to'q sariq rangli dog' hosil bo'ladi. Mayda tarasha olib anilin tuzi eritmasiga botiring. Mayda tarasha ham to'q sariq rangga bo'yaladi. Sariq rangning hosil bo'lishi gazeta qog'ozida va yog'och tarkibida lignin borligidandir. Anilin tuzi eritmasi

bilan filtr qog'ozni ho'llab ko'ring. Bunda rang hosil bo'lmaydi. Chunki filtr qog'oz kletchatka bo'lib, uning tarkibida lignin yo'q.

2. Xlorli oxak bilan reaksiyasi. Shisha plastinka ustiga anilin xlorid tuzi eritmasidan 1 tomchi va xlorli ohakning to'yingan eritmasidan 1 tomchi tomizing. Bunda plastinkadagi eritma qizil-binafsha rangga bo'yaladi.

3. Kaliy bixromat bilan reaksiyasi. Shisha plastinka ustiga anilin xlorid tuzi eritmasidan 1 tomchi, kaliy bixromatning 0,5 % li eritmasidan 1 tomchi va sulfat kislotaning 2 n eritmasidan 1 tomchi tomizing. Bir oz vaqtdan so'ng eritma to'qyashil rangga bo'yaladi. Vaqt o'tishi bilan eritma to'q yashil rangdan avval ko'k, so'ngra qora rangga o'tadi.

Bu reaksiyalar anilining oson oksidlanish xossasiga asoslangan.

Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Kimyoviy reaksiyalarni klassifikatsiyalash. Reaksiya mexanizmi;
2. Reaksiya mexanizmiga ta'sir etuvchi omillar;
3. Reagentlarning sinflanishi;
4. Organik reaksiyalarni reaksiya natijasi bo'yicha sinflanishi;
5. Organik moddalarning kislotalik xossalari;
6. Organik asoslar;
7. Reaksiyaning molekulyarligi va tartibi;
8. Aromatik karbkationlar;
9. Karbkationlarning tuzilishi;
10. Proton ajralish;
11. Karbanionlar;
12. Olefinlar, geterotsiklik va aromatik birikmalardagi elektrofil reaksiyalar;
13. Elektrofil o'rin almashinishda orientatsiya;
14. Ayrim elektrofil almashinish reaksiyalari;
15. Nukleofil almashinish reaksiyasi;
16. S_N1 reaksiyasi va uning o'ziga xos xususiyatlari;
17. S_N2 reaksiyasi va uning o'ziga xos xususiyatlari;
18. Aromatik halqadagi nukleofil o'rin olish;
19. Reaksiya mexanizmlarini tadqiq qilish usullari.

TESTLAR

T/r	Test savollari	A javob varianti	B javob varianti	D javob varianti	S javob varianti
1.	Radikal so'zi frantsuzcha so'zidan olingan bo'lib qanday ma'noni anglatadi?	Asos, o'zak	Reaksiya qobilyati yuqori	Organik qoldiq	Bo'lak yoki kuch
2.	Tautomerya izomeryaning qaysi turiga taluqli	Dinamik izomeriya	Tuzilish izomeriyasi	Optik izomeriya	Aylanma izomeriya
3.	Organik kimyo taraqqiyotining asosiy bosqichlari necha davriga bo'linadi	To'rt davr	Uch davr	Besh davr	Ikki davr
4.	Birinchi organik sintez qilingan organik moddalar berilgan javobni belgilang	Ditsiandan oksalat kislata, ammoniy tiotsionitdan mochevina	Nitrobenzol-dan aromatik aminlar	Karbonat angidrid dan glyukoza	Karbonat angidrid-dan va suv bug'idan metanol
5.	Reagentlarning reaksiya qobilyati qancha katta bo'lsa uning selektivligi...	shuncha kichik bo'ladi va aksincha	shuncha katta bo'ladi va aksincha	ortadi	shuncha kucha yib boradi

6.	Sanoatda krekning va piroliz jarayonlari qanday mexanizm asosida boradi	Radikal	Ionli	Nukleofill	Elektron-donor
7.	Erkin radikal hosil qilishning necha usuli mavjud	5	4	3	1
8.	Zanjir reaksiyalari necha bosqichni o'z ichiga oladi va ularni ko'rsating	3-bosqich: zanjirning hosil bo'lishi, zanjirning uzilishi va zanjirning davom etishi	2-bosqich: zanjirning uzilishi va zanjirning davom etishi	1-bosqich: radikal hosil bo'lishi	2-bosqich: radikal hosil bo'lishi va birikishi
9.	Initsiatorlar bu-	reaktsion aktiv moddalar (radikallar) yoki atom hosil qilish xossasiga ega bo'lgan moddalardir	reaksiyani tezlashtirib beradigan moddalar	moddalarning reaksiyon qobiliyatini kamaytiruvchi moddalardir	reaktsiya-yani tezlash-tirib, o'zi sarf bo'lmaydigan moddalar
10.	Organik reaksiyalarning mexanizimi bu-	reaksiyaning boshlangich moddalaridan oxirgi	reaksiya borishining har bir lahzasidagi sistemasin	kutilgan mahsulot uniminining oshirishining	kimyoviy reaksiyalarning kimyo

		mahsulotlar hosil bo'lishiga hosib o'tgan haqiqiy yo'lidir	ing energiyasi ning o'zgarishi dir	tenglama -laridir	-viy tenglamalari dir
11.	Kimyoviy reaksiyalar vaqtida kimyoviy bog' simetirik tarzda uzilsa va bog'ning gomolitik uzilishi sodir bo'lsa, qanday zarracha xosil bo'ladi	Erkin radikal	Karbo-kationlar	Karbo-anionlar	Nukleo-fil
12.	Reaktorlar xususiyatini belgilovchi eng muhim ko'rsatkich	Solishtirma unumdorlik	Reaksiya tezligi	issiqlik sig'imi	Xomashyoni kelish tezligi
13.	Oraliq mahsulot nima?	Erkin radikallar, karbokationlar, karboanionlar	Reaksiya vaqtida hosil bo'ladigan organik moddalar	π va σ komplekslar	Lyuis asoslari va Lyuis kislotalari
14.	Organik reaksiyalar, reaksiya natijasiga qarab qanday turlarga bo'linadi?	Birikish, almashinish, tortib olinish	Molekulyar gomolitik, ionli	Monomolekulyar, bimolekulyar, molekulyar	Elektr-o-fil, nukleo-fil

				yar-ligi yuqori	
15.	Organik reaksiyalar, reaksiyaga kirishuvchan zarrachalar harakteriga qarab qanday turlarga bo'linad?i	Molekulyar gomolitik, ionli	Tartib olinish	Elektrofil, nuklofil	Monomolekulyar, dimolekulyar, molekulyarligi yuqori
16.	Organik reaksiyalar, reaksiyalarga eng sekin ketadigan bosqichida ishtirok etadigan molekulalar soniga qarab qanday turlarga bo'linadi	Monomolekulyar, bimolekulyar, molekulyarligi yuqori	Elektrofil, nukelofil	Birikish, almashinish	Molekulyar, gomolitik, ionli
17.	Nukleofil reagentlar nimalar bo'lishi mumkin?	Anionlar, alkenlar, (qo'shbog'li birikmalar) aromatik birikmalar	Kationlar, to'ldiril-magan elektron qobiqli moddalar, Lyuis kislotalari	Lyuis asoslari va Lyuis kislotalari	Galogen-lar, karbon ili birikmalar, anionlar
18.	Elektrofil reagentlar nimalar bo'lishi mumkin?	Kationlar, to'ldiril-magan elektron	Lyuis asoslari va Lyuis kislotalari	Galogenlar, karbonilli	Anionlar, alkenlar,

		qobiqli moddalar, Lyuis kislotalari		birikmalar, anionlar	(qo'sh -bog'li birikmalar) aromatik birikmalar
19.	Asinxron reaksiya deb nimaga aytiladi?	Oraliq mahsulot hosil bo'lishi bilan ikki yoki undan ortiq bosqichda boradigan reaksiyalarga aytiladi	Oraliq mahsulot hosil bo'lmashligi bilan boradigan reaksiyalarga aytiladi	Mexanizimsiz boradigan reaksiyalarga aytiladi	To'yin -gan uglerod atomi yonidagi bimolekulyar nukleofil o'rin olish reaksiyalariga aytiladi
20.	Erituvchilarni qanday erituvchilarga bo'lish qabul qilingan?	Protonli va Aprotonli erituvchilar	Gidrosil guruh tutgan va tutmagan erituvchilar	Vodorod bog' hosil qiluvchi va xosil qilmaydigan	Moddalarni eritadigan va eritmaydigan

				erituvchilar	digan erituvchilar
21.	Eritiladigan modda va erituvchi o'rtasidagi bog'liqlik berilgan qatorni belgilang ?	Eritiladigan moddaning tuzilishi erituvchiga qancha yaqin bo'lsa, modda shuncha yaxshi eriydi	Eritiladigan modda va erituvchi tuzilishi o'rtasidagi aniq bog'liqlik yo'q	Eritiladigan modda va erituvchi -ning tuzilishi bir-biriga qancha uzoq bo'lsa shuncha yaxshi eriydi	Erituvchi o'zida n liofil va gidrofil guruhlarni tutishi lozim.
22.	Moddalarga yong'lik nuri ta'sir ettirib, erkin radikallar hosil qilish nima deb ataladi?	Fotoliz	Fotosintez	Radioliz	Xemosintez
23.	Erkin radikal hosil qiladigan modda berilgan qatorni aniqlang	Benzoil peroksid	Benzoy kislota	Vodorod peroksid	Benzaldegid
24.	Nitrolash, xlorlash, bromlash radikal reaksiyaning qaysi biriga taalluqli?	Radikal almashinish	Radikal birikish	Galogenlash	Radikal tortib olish

25.	Etilendan polietilen olish reaksiyasi qanday mexanizmda boradi?	Radikal	Ionli	Molekulyar	Birikish
26.	Atsetonning yod bilan reaksiyasi proton ta'sirida tezlashadi bu katalizning qaysi turiga mansub?	Kislota-asos kataliz	Fermentativ	Metalo-kompleks	Nukleo-fil kataliz
27.	Biokatalizatorlar berilgan qatorni belgilang	Fermentlar	Kofermentlar	Oqsillar	Lipidlar
28.	Reaksiyalarda katalizatorlardan foydalanishning mohiyati jarayonning... asoslangan	faollanish energiyasining kamaytirishiga	faollanish energiyasining ko'paytirishiga	faollanish energiyasiga ta'sir etmasligiga	faollanish energiyasining sharoitiga qarab ko'paytirish va kamaytirishga
29.	Nukleofil katalitik reaksiyalar necha turga bo'linadi?	2	3	4	5

30.	Gomogen katalizatorga qo'yiladigan talablar to'g'ri berilgan qatorni belgilang	Faolligi, tanlovchanligi, karroziyaga sustligi	Atrof muhitga ta'siri	Karroziyaga sustligi	Selektivligi
31.	Sinxron reaksiya energetikasi nechta energetik to'siqni oshib o'tadi?	1	4	5	2
32.	Asinxron reaksiya energetikasi nechta energetik to'siqni oshib o'tadi?	2	6	1	3
33.	Berilgan karbokationlarning qaysi biri barqaror hisoblanadi?	Uchlamchi butil karbokationi	Etil karbokationi	Izopropil karbokation	Metil karbokation
34.	Dietil efir, dioksan, atseton, dimetilformamid, dimetilsulfoksid qanday erituvchilar hisoblanadi?	Aproton	Proton	Kuchli erituvchi	Kuchsiz erituvchi
35.	Pirrol 131°C, furan 32°C qaynaydi, buning sababi to'g'ri berilgan javobni toping	Pirrolda vodorod bog'lanish mavjud	Furanda vodorod bog'lanish mavjud	Pirrolda vodorod bog'lanish mavjud emas	Pirrolda donor-aktseptor bog'lanish

					mavjud
36.	Kimyoviy reaksiya tezligini uzgartiradigan, lekin olinadigan mahsulot tarkibiga kirmaydigan moddaga nima deyiladi?	Katalizator	Suspenziya	Ferment	Ingibitor
37.	Shiff asoslari xosil bo'ladigan reaksiya berilgan qatorni belgilang	Aminlarning aldegidlar bilan birikish mahsuloti	Aminlarning karbon kislotalar bilan birikish mahsuloti	Ammoniy gidrokidning karbonki slotalar bilan birikish mahsuloti	Aldeidlarning o'zaro kondensatsion-shi
38.	Fridel-Krafts reaksiyasi-aromatik uglevodorodlarni alkil galogenidlar bilan alyuminiy birikmalari ishtirokida alkillash qanday katalizga misol bo'la oladi?	Kordinatsion-kompleks kataliz	Kislota-asos kataliz	Manfiy-musbat kataliz	Xususiymanfiy kataliz

39.	Oksidlanish-qaytarilish katalizida katalizator sifatida ko'pincha qanday elimentlardan foydalaniladi?	<i>d</i> - elementlar dan	<i>s</i> - elementlar dan	<i>p</i> - elementlar dan	<i>f</i> - elementlardan
40.	Kimyoviy reaksiyalar qanday alomatga ko'ra sinflanadi?	Molekulyarligi va tartibiga ko'ra	Moddalar tabiati va foalligiga ko'ra	Uglerod va vodorod atomlari soniga ko'ra	Olinish usuliga ko'ra
41.	Gomogen katalitik reaksiyalar nechta bosqichdan iborat?	Uchta	Ikkita	To'rtta	Beshta
42.	Zanjirli reaksiyalar nechta bosqichda sodir bo'ladi	Uchta	Ikkita	To'rtta	Beshta
43.	Solvatlanish nima?	Erituvchining reaksiyaga kirishuvchi moddalar bilan ta'sirlashuvi	Erituvchilar-ning reaksiya mahsuloti bilan ta'sirlashib reaksiyaga kirishadi	Erituvchi-ning reaksiyaga kirishuvchi moddalar bilan ta'sirlash-masligi	Erituvchilar-ning reaksiya-yada neytral bo'lishi
44.	Kislota va asos (amfoter) xossasiga ega bo'lgan	Suv, ammoniy gidroksid, spirt	Geksan, benzol, dietil efiri	Suv, benzol, formaldegid	Dietil efiri, geksan

	erituvchilar qatorini aniqlang				etilat-setat
45.	Benzoldan nitrolovchi aralashma yordamida nitrobenzol olish reaksiya mexanizmi to'g'ri ko'rsatilgan javobni belgilang	Elektrofil o'rin almashish	Nukleofil birikish	Radikal birikish	Radikal almashish
46.	σ - kompleksga to'g'ri berilgan javobni belgilang	σ - kompleks - aromatik sturukturasidan ayrilganda besh uglerod atomlarining yadrolari tasirida to'rtta π - elektronlar delokallashgan kationdir	Olti uglerod atomlarining yadrolari tasirida olti π - elektronlar delokallashtirilgan kationdir	σ - kompleks - aromatik strukturasidan ayrilganda besh uglerod atomlarining yadrolari tasirida to'rtta π elektronlar delokallashtirilgan aniondir	σ - kompleks - aromatik strukturasidan olti uglerod atomlarining yadrolari tasirida olti π - elektronlarning delokallashtirilgan aniondir

					lashgan aniondir
47.	Benzolni sulfolash reaksiya natijasida σ -kompleks hosil bo'lganda oltinchi uglerod atomining gibridlanishi qanday bo'ladi?	sp^3	sp^2	sp	sp^3d
48.	Elektrofil o'rin almashinish reaksiya sistemasida π va σ -komplekslar hosil bo'lish energiyasi to'g'ri berilgan javobni toping	Kam energiya sarfi bilan π -kompleks, faollanish energiyasi bilan σ -kompleks hosil bo'ladi	Ko'p energiya sarfi bilan π -kompleks, faollanish energiyasi bilan σ -kompleks hosil bo'ladi	π -kompleks va σ -kompleks, hosil bo'lsa energiya ajralib chiqadi	π -kompleks va σ -kompleks, hosil bo'lsa bir xil energiya sarflaydi
49.	O'rinbosarlar benzol yadrosiga elektronlarning siljishi bo'yicha qanday effektlar bilan tasir qiladi	Induksion, mezomer,	Induksion	Mezomer	Mosorientatsiya, moslashmagan orientatsiya

50.	Induktiv ta'simning qanday xillari mavjud	Musbat va manfiy	Induktiv va mezomer	Dinamik va statik	Dinamik va mezomer
51.	Kovalent bog'ning gomolitik uzilishi natijasida hosil bo'luvchi faol zarrachalar nima deb ataladi?	radikallar	ionlar	anionlar	kationlar
52.	Radikal reaksiyalar qanday fazalarda amalga oshadi?	gaz va suyuq	gaz va qattiq	suyuq va qattiq	gaz, suyuq va qattiq
53.	Erkin radikallarning tashqi valent orbitalarida nechta juftlashmagan elektron bo'lishi mumkin?	bitta	ikkita	uchta	to'rtta
54.	Erkin radikallarda juftlashmagan elektronlarning bo'lishi ularning qaysi xususiyatiga ta'sir ko'rsatadi?	Paramagnitlili-gi va reaksion qobiliyatining yuqoriligiga	Paramagnitlili-gi va elektromagnitlikiga	Elektromagnitlili-gi va dipol momentiga,	dipol momenti va paramagnitlili-gi
55.	Alifatik qator uglevodorodlarni xlorlash jarayoni qaysi mexanizmida amalga oshadi?	radikal	ion	elektrofil	nukleofil

56.	Inert alkanlarni radikal mexanizmida galogenlash qanday omillar ta'siriga bog'liq?	nur, harorat yoki katalizator ishtirokiga	erituvchining tabiatiga	reaktsion muhitning pH ga	Jarayonning bug' yoki suyuq fazada amalga oshishiga
57.	Metanni radikal mexanizmida xlorlash natijasida hosil bo'ladigan asosiy tarkib mahsulotlarini aniqlang?	metilxlorid, xloroform, to'rtxlorli uglerod	metilxlorid, metilxlorid, xloroform	metilxlorid, metilxlorid,	metilxlorid
58.	Alifatik qator uglevodorodlarni radikal xlorlash jarayoni zanjirli mexanizmida amalga oshishi kim tomonidan o'rganilgan?	N.N. Semyonov	A. Vyurts	K. Ingold	R. Xyuz
59.	Alkanlarni gaz fazada nitrat kislota bilan nitrolash mexanizmi qachon va kim tomonidan o'rganilgan?	1930 yil X.Gess	1889 yil M.I. Konovalev	1961 yil M. Butlerov	1904 yil N.N. Zinin

60.	1942 yilda Vol-Tsikler taklif etgan usul bo'yicha allil holatiga N-bromsuktinimid ishtirokida galogen kiritish mexanizmi erituvchisini aniqlang?	benzil peroksidi	xloroform	Dimetilsul-foksid	Dimetil-formamid
61.	To'yingan uglevodorodlarda boradigan nukelofil almashinish reaksiya mexanizmlarining asosiy tushunchalari kim tomonidan o'rganilgan?	K. Ingold va R.Xyuz	Kazanskiy va Zelinskiy	Bertselus va Kekule	Saks va Mor
62.	Nukleofil almashinish mexanizmi nimaga asoslanadi?	Nukelofil reagent o'zining taqsimlanmagan elektron jufti bilan substrat molekulasining elektron buluti zichligi kamaygan	Nukelofil reagent o'zining taqsimlanmagan elektron jufti bilan substrat molekulasining elektron buluti zichligi kamaygan	Nukelofil reagent o'zining taqsimlanmagan elektron jufti bilan substrat molekulasining elektron buluti zichligi	Nukelofil reagent o'zining taqsimlanmagan elektron jufti bilan substrat

		markaziga xujum qilib, σ -bog'ni geterolitik uzishiga	markaziga xujum qilib, σ -bog'ni gomolitik uzishiga	kamaygan markaziga xujum qilib, π -bog'ni gomolitik uzishiga	tmolekulasi-ning elektron buluti zichligi ko'paygan markazi-ga xujum qilib, σ -bog'ni geterolitik uzishiga	
63.	Nukelofil reagentlar qanday zarrachalarga aytiladi?	deb	Taqsimlanmagan elektron jufti yoki qutbli bog'ning ikkita bog'lovchi elektronini reaksiyalar da oson berib, eletrofil bilan bog'	Juft elektronlari ikkita bog'lovchi elektronini reaksiyalar da oson berib, eletrofil bilan bog' qiladigan	Juft elektronlari ikkita bog'lovchi elektronini reaksiyalar da oson berib, eletrofil bilan bog'	Elektron donor xossaga ega bo'lgan zarrachalarga

		hosil qiladigan elektrodon or xossaga ega bo'lgan zarrachaga	elektroak-tseptor xossaga ega bo'lgan zarrachaga	hosil qiladigan elektroak-tseptor xossaga ega bo'lgan zarrachaga	
64.	Nukelofil reagentlar turiga qanday klassifikatsiyalarga bo'linadi?	atom qarab asosiy	N-,N-,C-, S-, P-nukelofillar	Na-,C-, Sy-, P-nukelofillar	NR, 3D, 5D-nukelofillar
65.	Substrat nima?	Substrat qutblanmagan molekula bo'lib, tarkibida musbat zaryadlangan reaksiya markazi saqlaydi.	Substrat qutblangan molekula bo'lib, tarkibida manfiy zaryadlangan reaksiya markazi saqlaydi.	Substrat qutblanmagan molekula bo'lib, tarkibida elektrofil faol markazlar saqlaydi.	Substrat qutblanmagan molekula bo'lib, tarkibi da nukleofil faol markazlar saqlaydi.
66.	Nukleofil almashinish	Inglizcha almashinish, nukelofil	Inglizcha almashinish,	Inglizcha radikal, nukleofil	Inglizcha radikal

	reaksiyalar qanday belgilanadi?	so'zlarining bosh harflari bilan S_N	nukleofil so'zlarining bosh harflari bilan N_1	so'zlarining bosh harflari bilan S_2	nukleofil so'zlarining bosh harflari bilan N_2
67.	Nukleofil almashinish reaksiyalarining necha tur mexanizmi mavjud?	2 turi: monomolekulyar va bimolekulyar	1 turi: monomolekulyar	3 turi: monomolekulyar, bimolekulyar va trimolekulyar	4 turi: monomolekulyar, bimolekulyar, trimolekulyar va tetramolekulyar
68.	Nukleofil almashinish reaksiyalariga mos keluvchi eng oddiy misolni ko'rsating?	Spirtlardan galogenalkanlar olish	Diazotlash	Azoqo'shish	Aldegidlarni oksidlash
69.	Quyidagi zarrachalardan qaysi biri nukleofil almashinish reaksiyalarida oson	Yod- va brom anionlari	Xlor- va fluor anionlari	Yod- va xlor anionlari	Xlor- va xlor anionlari

	ta'sirlashadi kirishadi?				
70.	Uchlamchi butil spirtining konsentrlangan bromid kislotasi bilan reaksiyasi qanday mexanizmda amalga oshadi?	$s_n 1$	$s_n 2$	$s_E 1$	$s_E 2$
71.	Birlamchi spirtlarning konsentrlangan bromid kislotasi bilan reaksiyasi qanday mexanizmda amalga oshadi?	$s_n 2$	$s_n 1$	$s_E 1$	$s_E 2$
72.	Alkilxloridlardan spirtlarni uglerod atomining konfiguratsiyasini saqlab qolish sharti bilan olishda qaysi jarayondan foydalanish muhim hisoblanadi?	spirtlarga tionil xloridning ichki molekulyar nukleofil almashinish reaksiyasidan	spirtlarga fosfor-(v)-xloridning monomolekulyar nukleofil almashinish reaksiyasidan	spirtlarga tionil xloridning bimolekulyar elektrofil almashinish reaksiyasidan	Spirtlar-ga fosfor-(v)-xloridning bimolekulyar elektrofil almashinish reaksiyasidan

73.	Reaksiya jarayonida karbokationlar oson hosil bo'ladimi deyilishi ularning qaysi hususiyatlarini begilab beradi?	Karbokationning barqarorligini	Karbokationning barqarorligini	Karbokationning neytralligini	Karbokationning reaktivligini qobiliyati yuqoriligini
74.	s_n 2 tur reaksiyasining energetik diagrammasi ketma-ketligi to'g'ri ko'rsatilgan javobni aniqlang?	I- boshlang'ich holat energiyasi, II-o'tish holat energiyasi, III-oxirgi holat energiyasi, IV- E_s - faollashtirish energiyasi	I- o'tish holat energiyasi II- boshlang'ich holat energiyasi, III-oxirgi holat energiyasi IV - E_s - faollashtirish energiyasi	I- o'tish holat energiyasi, II-oxirgi holat energiyasi, III-boshlang'ich holat energiyasi, IV - E_s - faollashtirish energiyasi	I- E_F faollashtirish energiyasi, II-o'tish holat energiyasi, III-oxirgi holat energiyasi, IV - boshlang'ich holat energiyasi
75.	Reaksiya natijasida molekula	Valden aylanishi	Zelinskiy	Kekule	Mor

	konfiguratsiyasining o'zgarishi qanday aylanish deyiladi?				
76.	Nukleofil mexanizmida boruvchi almashinish reaksiyalariga ta'sir etuvchi omillar to'g'ri ko'rsatilgan javobni aniqlang?	Reagentning nukleofilligi, erituvchi va reagentning solvatlanishi, nukleofugning tabiati, birikmaning fazoviy tuzilishi	Erituvchi tabiati, jarayon muhiti, reagentning elektrofilligi, birikmaning fazoviy tuzilishi	Erituvchi tabiati, jarayon muhiti, reagentning radikalligi, birikmaning fazoviy tuzilishi	Reagentning neytral-ligi, erituvchi va reagentning solvatlanishi, chiquvchi guruhning tabiati, birikmaning fazoviy tuzilishi
77.	S_N1 tur reaksiyasining energetik diagrammasi ketma-ketligi to'g'ri ko'rsatilgan javobni aniqlang?	I-boshlang'ich holat energiyasi, II-o'tish holati energiyasi,	I- ϵ_s - faollashtirish energiyasi, II-o'tish holati	I-karbokat ion hosil bo'lish energiyasi, II-o'tish	I-o'tish holat energiyasi, II-o'tish

		III-karbokation hosil bo'lish energiyasi, IV-o'tish holat energiyasi V-ohirgi holat energiyasi, VI- E_s - faollashtirish energiyasi	energiyasi, III-karbokation hosil bo'lish energiyasi, IV-o'tish holat energiyasi V-ohirgi holat, energiyasi, VI-boshlang'ich holat energiyasi	holati energiyasi, III-boshlang'ich holat energiyasi, IV-o'tish holat energiyasi, V-ohirgi holat energiyasi, VI- E_s - faollashtirish energiyasi	holati energiyasi, III-karbokation hosil bo'lish energiyasi, IV-boshlang'ich holat energiyasi
78.	Aproton erituvchilar qanday hossani namoyon qiladi?	Nukleofil xossani	Elektrofil xossani	Radikal xossani	Elektrik xossani
79.	Erituvchilar qanday turlarga bo'linadi?	protonli qutbli va aproton	erituvchi va eruvchi	nukleofug va elektrofug	elektrofil va nukleofil
80.	Uchlamchibutil xloridning gidrolizi etil spirti va suv bilan olib borilsa, qaysi	s_N 1-mexanizm	s_E 1-mexanizm	s_E 2-mexanizm	s_N 2-mexanizm

	mexanizm bo'yicha amalga oshadi?				
81.	Uchlamchi-butil xloridning gidrolizi atsetonda olib borilsa, qaysi mexanizm bo'yicha amalga oshadi?	S_N2 mexanizm	S_N1 mexanizm	S_N2 mexanizm	S_N1 mexanizm
82.	N,N-Dimetilformamidning galogen atomining nukleofiligi berilgan qaysi tartibda o'zgaradi?	$F^- > Cl^- > Br^- > I^-$	$F^- > Cl^- > Br^- > I^-$	$F^- > Br^- > Cl^- > I^-$	$Br^- > Cl^- > F^- > I^-$
83.	Alkanlarning reaksiyalarini mexanizmiga bog'liq ravishda qanday turlarga bo'lish mumkin?	elektrofil, radikal, nukleofil	elektrofil	radikal	nukleofil
84.	Elektrofil birikish mexanizmidan boradigan reaksiya deb qanday jarayonga aytiladi?	Musbat zaryadlangan zarrachaning alken molekulasiga hujumi bilan boradigan	Manfiy zaryadlangan zarrachaning alken molekulasiga hujumi bilan boradigan	Alken molekulasining musbat zaryadlangan zarrachaga hujumi bilan	Alken molekulasining manfiy zaryadlangan zarrachaga

		reaksiyalar ga	reaksiyala r-ga	boradiga n reaksiya- larga	xujumi bilan boradi- gan reaksi- ya- larga
85.	Ionlanish energiyasiga ta'rif berilgan to'g'ri javobni aniqlang?	Alken molekulasi dan elektronni tortib olish uchun ketgan energiya ionlanish energiyasi	Musbat zaryadlangan zarrachaning alken molekulasiga hujumi ionlanish energiyasi	Juft elektronlari ikkita bog'lovchi elektroni ni reaksiyalarda oson berib, elektrofil bilan bog' hosil qilishiga ionlanish energiyasi	Elektron-donor xossaga ega bo'lgan zarrachalarning nukelofillar bilan bog' hosil qilishiga
86.	Elektrofil reagentlar qanday zarrachalarga aytiladi?	deb o'zining ta'sir etuvchisi bilan uning elektron jufti hisobiga bog' hosil	chiquvchi guruh bilan ta'sir etuvchisi, uning elektron jufti	o'zining ta'sir etuvchisi bilan uning toq elektroni hisobiga bog'	o'zining ta'sir etuvchisi bilan uning bo'sh orbital

		qiluvchi, elektroakts ep-tor xossaga ega bo'lgan musbat zaryadlangan zarrachalar ga	hisobiga bog' hosil qiluvchi, elektro-aktseptor xossaga ega bo'lgan musbat zaryadlangan zarrachalarga	hosil qiluvchi, radikal xossaga ega bo'lgan musbat zaryadlangan zarrachalarga	i hisobiga bog' hosil qiluvchi, elektro-donor xossaga ega bo'lgan musbat zaryadlangan zarrachalarga
87.	Elektrorfil reagentlar to'g'ri ko'rsatilgan qatorni aniqlang?	bo'sh orbitalga ega bo'lgan katoinlar, ion juftlari, kuchli qutblangan va oson ionlanishi mumkin bo'lgan neytral birikmalar	Erkin elektronlar juftiga ega bo'lgan anionlar, ion juftlari, kuchli qutblangan va oson ionlanishi mumkin bo'lgan	Toq elektron ga ega bo'lgan radikallar, ion juftlari, kuchli qutblangan va oson ionlanishi mumkin	Taqsimlanmagan elektro n jufti yoki qutbli bog'ning ikkita bog'lovchi elektro nini

			neytral birikmalar	bo'lgan neytral birikmalar	reaksiyalarda oson berib, elektrof il bilan bog' hosil qiladiga Elektr o-donor xossaga ega bo'lgan zarra-chaga
88.	Elektrofil reagentlar atom turiga qarab qanday asosiy klassifikatsiyalarga bo'linadi?	N-,S-,B-, O-, N-, S-, Me- elektrofilla r	Ne-, Cd-, Cg-, Se-, Pd- elektrofillar	Na-,C-, P- elektrofillar	NR-, 3D-, 7D- elektrofillar
89.	π -kompleks nima?	zaryad ko'chgan kompleks (ZKK)	zaryad yo'q kompleks (ZYK)	zich ion jufti saqlovchi kompleks (ZIJ)	zich elektron jufti saqlangan kompleks (ZEK)

90.	σ -kompleks nima?	zich ion jufti saqlovchi kompleks (ZIJ)	zaryad ko'chgan kompeks (ZKK)	zaryad yo'q kompleks (ZYK)	zich elektro n jufti saqlga n kompleks (ZEK)
91.	Galogenalkanlarda n V. Meyer (1872 y) usulida nitrobirikma-lar olishda nitrolovchi reagentning nomi?	Kumush nitrit	Kumush nitrat	Natriy nitrat	Natriy nitrit
92.	Ambident ion deb nimaga aytiladi?	Ikki hujum markaziga ega ionga	Qutblanga n ionga	Qutblan ma-gan ionga	Neytra l mole- kulaga
93.	Komblyum tomonidan takomillashtirilib, DMFA erituvchiligida natriy nitrit bilan alkanlarni nitrolash reaksiyasi qanday mexanizmda amalaga oshadi?	Ikkinchi tartibli nukelofil almashinis h	Birinchi tartibli nukelofil almashini sh	Ikkinchi tartibli elektrofil almashin ish	Birinc hi tartibli elektro fil almash inish
94.	Ambident ionlar ko'rsatilgan javobni aniqlang	Nitrit va nitrit anionlari	Tsian va izonitrit anionlari	Barcha elektrofil reagentla r	Barcha nukelo fil reagen t-lar

95.	Ikki hujum markaziga ega ionga...	Ambident ion deb aytiladi	Elektrofil reagentlar deb aytiladi	Nukelofil reagentlar deb aytiladi	Neytral ion deb aytiladi
96.	Ikkilamchi 3-metilbutil-2-karbokationidan proton ajralib chiqishidan hosil bo'ladigan moddaning nomini aniqlang?	2-Metil-2-buten	3-Metil-2-buten	Butadien	Izopren
97.	Alkillovchi reagentni toping	Alkanol	Alkan	Karbon kislota	Karbonilli birikma
98.	Atsillovchi reagentni toping	Angidrid	Alkanol	Alkan	Karbonilli birikma
99.	Benzol halqasida elektroaktseptor nitroguruhlarining soni uchta bo'lsa, spirt eritmasida gidroksiamin ta'siridan qanday birikma hosil bo'ladi?	Simm-trinitroanilin	Simm-trinitrofenol	Simm-trinitronaftalin	Simm-trinitroantratsen
100	Piridin va uning gomologlarining natriy amidi bilan	A.E. Chichibabin	I.A. Kazanskiy	V.N. Zelinskiy	V.V. Marko

	erituvchi ishtirokida reaksiyaga kirishib aminobirikma hosil qilish jarayoni mexanizmi kim tomonidan o'rganilgan?				v-nikov
101	Kimyoviy reaksiyalarda moddalar massasini saqlanish qonuni aks etgan kimyoviy tenglama	Reaksiyaning brutto sxemasi	Kimyoviy tenglama	Reaksiya sxemasi	Hosil bo'lgan maxsulotlar bilan
102	Dastlabki va oxirgi holati oraliq yo'liga bog'liq jarayonning tezligi nima bilan aniqlanadi	Jarayonning tezligi bilan	Kinetik kattaliklar bilan	Muvozanat bilan	Xom ashyo o'zgari-shi bilan
103	Murakkab jarayonning oraliq yoki parallel bosqichlarda hosil bo'ladigan zarrachalar hosil bo'lishi qanday ataladi	Elementar bosqichlar	Ionlar	Radikal lar	Oxirgi mahsulot
104	Oraliq maxsulotlar necha turga bo'linadi	Stabil va nostabil	Stabil	Nostabil	Ionlar

105	Stabil oraliq mahsulotlar qanday o'rnatiladi	Brutto jarayondan alohida o'rganish mumkin	brutto jarayonda n alohida o'rganish mumkin emas	Mahsulot-dan ajratib olish	Xom ashyon i o'zgarishida n
106	Stabil emas oraliq mahsulotlar qanday o'rganiladi	Bilvosita usulda	Bevosita usulda	Reaksiya mahsulot i-dan ajratmay	Reaktsiya mahsulotidan ajratib
107	Kovalent bog'da juftlashgan elektronlardan parchalanishidan zarrachalarni hosil bo'lish qaysi mexanizmga oid	Radikal yoki gomolitik	Ion hosil bo'lish	Molekula hosil bo'lish	Oraliq mahsulot xosil bo'lish
108	Kovalent bog'ni juft elektronlar hisobiga hosil bo'lish qaysi mexanizmga oid	Geterolitik yoki ion	Gomolitik	Radikal	Oxirgi mahsulot
109	Elementar reaksiyalar qanday yo'nalishlarda sodir bo'ladi	Elektronlarni oksidlovchi-qaytaruvchi o'tishdan	Elektronlarni oksidlovchi o'tishdan	Elektronlarni qaytaruvchi o'tishdan	Ion mexanizmdan

110	Gomolitik uzilishda nima hosil bo'ladi?	Radikal	Ion	Radikal va ion	Kation
111	Geterolitik uzilishda nima hosil bo'ladi?	Ion	Radikal	Anion	Radikal va ion
112	Reaksiyaga qatnashayotgan reagentlar necha tipga bo'linadi	2	3	4	5
113	Erkin radikallar nima bilan xarakterlanadi?	Juflashgan elektronlar bilan	Juflashgan elektronlar bilan	Ion bilan	Kationlar bilan
114	Nukleofillar nima bilan xarakterlanadi?	Bo'linmagan juft elektronlar	Bo'lingan juft elektronlar bilan bo'lingan	Ionlar bilan	Molekullar bilan
115	Elektrofillar nima bilan xarakterlanadi?	Vakant yoki qisman vakant orbitallar bilan	Juft elektronlar bilan	Atomlar bilan	Ion yoki molekullar bilan
116	Kislota va asos ta'limotiga Kislota elektron juftini qabul qiluvchi elektrofil, asos esa uni beruvchi nukleofil	Liyus	Arrenius	Louri	Zandmayer

	deb ta'rif bergan olimni aniqlang				
117	Liyus kislotalaridagi atom qanday muhim xossaga ega bo'lishi darkor	Liyus kislotalari tarkibidagi atom o'zida bo'sh orbitallar tutadi	Liyus kislotalari tarkibidagi atom o'zida bo'sh orbitallar tutmaydi	Liyus kislotalari tarkibida vodorod atomni o'zida tutadi	Atom o'zida tashqi juftlash-magan orbitallar tutadi
118	Liyus asoslariga to'g'ri keluvchi qatorni aniqlang	Liyus asoslari o'zida umumlashmagan elektron tutuvchi atom va ionlardir	Liyus asoslari o'zida umumlashgan elektron tutuvchi atom va ionlardir	Liyus asoslari o'zida ikki va undan ortiq gidroksil guruh tutuvchi moddalardir	Eritmada o'zida gidroksil guruh beruvchi moddalardir
119	Dissotsiyalanadigan vodorod atomi qanday atom bilan bog'langanligiga qarab organik kislotalar nechta tipga ajratiladi.	5 ta	4 ta	3 ta	2 ta
120	C-H kislotalarga to'g'ri keluvchi qatorni belgilang	Alkanlar, alkenlar, alkinlar.	Spirtlar, fenollar, karbon kislotalar.	Ammiak, aminlar va amidlar	Tiollar, tiol kislotalar,

					vodoro d sulfid
121	O-H kislotalarga to'g'ri keluvchi qatorni belgilang	Spirtlar, fenollar, karbon kislotalar	Alkanlar, alkenlar, alkinlar.	Ammiak, aminlar va amidlar	Tiollar, tiol kislotalar, vodoro d sulfid
122	N-H kislotalarga to'g'ri keluvchi qatorni belgilang	Nitrillar, nitritlar	Spirtlar, fenollar, karbon kislotalar	Alkanlar, alkenlar, alkinlar.	Tiollar, tiol kislotalar, vodoro d sulfid
123	S - H kislotalarga to'g'ri keluvchi qatorni belgilang	Tiollar, tiol kislotalar, vodorod sulfid	Spirtlar, fenollar, karbon kislotalar	Alkanlar, alkenlar, alkinlar.	Ammiak aminlar va amidlar
124	Oniy asoslariga to'g'ri berilgan ta'rifni toping	Umumlashma-gan elektron jufti hisobiga asos xossasini namoyon qiladi.	Umumlash-gan elektron jufti hisobiga asos xossasini namoyon qiladi.	Gidroksil guruhi hisobiga asos xossasini namoyon qiladi.	Proton hisobiga asos xossasini namoyon qiladi

125	Organik asoslar necha guruhga ajratish mumkin.	2 Guruh	3 Guruh	4 Guruh	5 Guruh
126	Birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi aromatik aminlarda asos xossalari qanday o'zgaradi?	Oshadi	Kamayadi	O'zgaraydi	Birinchisi oshib, so'ng kamayadi.
127	Organik kimyoda katalizatorlarning katalitik ta'siriga ko'ra qanday tiplarga bo'linadi.	Kislota-asos, koordinatsion kompleks va oksidlanish - qaytarilish.	Kislota-asos, musbat va manfiy kataliz	Kislotali kataliz va asosli kataliz	Umumiy kislota-asos va xususiy kislota asos
128	Tautomeriyaning sinonimi berilgan qatorni belgilang	Dinamik izomeriya	Konforme-riya	Komertsiya	Stereo-izomeriya
129	1,5-tsiklogeksadien-3-onning fenolga aylanishi qanday tautomeriyaga misol bo'la olad?	Prototrop tautomeriya	Dinamik izomeriya	Konformatsion tautomeriya	Diastotropomeriya
130	2-aminoetanol tarkibidagi proton ko'chib aminotuzlarini hosil bo'lishi to'g'ri	Bipolyar yoki tsvitter ioni	Tuz hosil bo'lishi	Tsvitter ioni	Bipolyar ioni

	berilgan qatorni aniqlang				
131	Vinil galogenidlardan magniy organik birikmalar olishda qanday ctituvchi qo'llanilganda reaksiya unumi yuqori bo'ladi?	Tetragidro- furan	Absolyut dietil efiri	Piridin	Benzol
132	To'yinmagan galogenbirikmalar va magniy metalidan TGF eritmasida olinadigan reaktiv nomi to'g'ri berilgan javobni belgilang	Norman reaktivi	Grinyar reaktivi	Iotsich reaktivi	Norman va Iotsich reaktivlari
133	Faol vodorod tutgan moddalar miqdorini aniqlashda qanday usuldan foydalaniladi.	Chugaev, Tserevitinov, Terentev usuli	Chugaev usuli	Tserevitinov usuli	Grinyar va Tserevitinov usuli
134	Faol vodorod tutgan moddalarga qanday modda ta'sir ettirilsa metan olish mumkin	Metilmagniy-yodid	Etilmagniy-yodid	Propilmag-niy yodid	Tetraetilqo'rg'oshin
135	Faol vodorod tutgan moddalar	Spirt, tiol, fenol,	Suv, metan,	Karbon kislotalar	Vodorodni

	berilgan qatomi toping	karbon kislotalar, aminlar, atsetilen birikmalari	etilen, fenol, tsikloalkanlar.	, aminlar, atsetilen, uglevodlar, to'yingan uglevododlar.	o'ziga biriktirib oluvchi organik birikmalalar
136	Galogenalkenlar, galogenarenlar va galogenctinlardan litiyorganik birikmalar olishda litiyning qanday birikmasidan foydalaniladi.	Butillitiy	Litiy metali	Etilitiy	Metil-litiy
137	Izopren qanday metalorganik birikma ta'sirida polimerlanib, tsis-stereoregulyar-poliizopren hosil qiladi.	Litiyorganik birikmalar	Magniy-organik birikmalar	Natriy-organik birikmalar	Aralash-organik
138	Uglerod-uglerod bog'larini hosil qilish bilan boradigan reaksiyalar nima deb ataladi?	Kondensatsiya	Qaytaguruhlani sh	Polimerlanish	Karbo k-sillani sh
139	Fridel-Krafts bo'yicha aromatik birikmalarni	Alyuminiy xlorid	Sulfat kislota	Sulfat kislota va nitrat	Fosfat kislota

	alkillashda ishlatiladigan katalizatorlarni aniqlang			kislota aralashmasi	
140	Benzol yadrosidagi vodorod atomini deytriya almashtirish to'g'ri berilgan qatorni belgilang	Deytriy sulfat	Deytriy nitrat	Deytriy gidroksid	Maxsus izotoplarning uskuna
141	Attsillovchi agentlar berilgan qatorni toping	Attsilgalogenidlar va kislota angdridlari	Kislota angdridlari va fosfat kislota	Alyuminiy xlorid va bor florid	Sulfat kislota
142	Aromatik birikmalarni nitrolashda nitrat kislota va qaysi modda ishlatiladi?	Konts. sulfat kislota	Xlorid kislota	Fosfat kislota	Ftorid kislota
143	Birinchi tur o'rinbosarlar benzol halqasiga qanday reagentlar xujumini osonlashtiradilar	Elektrofil	Nukleofil	Neytrofil	Gidrofil

GLOSSARIY

π -bog'. Agar kovalent bog' π -elektronlarning (atom orbitallarining) yonlama tutashishi natijasida hosil bo'lsa bu bog' π -bog' deyiladi.

Kovalent bog' qutbli va qutbsiz bo'lishi mumkin.

Qutbsiz kovalent bog'. Agar kovalent bog' bir xil atomlar o'rtasida hosil bo'lsa, bunday bog' *qutbsiz kovalent bog'* deyiladi.

Qutbli kovalent bog'. Agar kovalent bog' turli atomlar o'rtasida hosil bo'lsa, bunday bog' *qutbli kovalent bog'* deyiladi.

Qutbli kovalent bog'ning koordinatsion va yarim qutbli (semipolyar) turlari mavjud.

Koordinatsion bog' - bir atomning elektron jufti hisobiga hosil bo'lgan kovalent bog'.

Yarim qutbli kovalent bog' - koordinatsion va ion bog'lar kombinatsiyasidan tashkil topgan kovalent bog'dir. Bu bog' strelka (\rightarrow) bilan ifodalanadi.

Ion bog' - bir atomdan ikkinchi atomga bir yoki bir nechta elektronning batamom ko'chib o'tishi natijasida ionlarning hosil bo'lishi va bu qarama-qarshi zaryadli ionlarning elektrostatik tortilishi natijasida hosil bo'ladigan bog'dir.

Ionlanish energiyasi. Neytral atomdan bitta elektronni tortib olishga ketgan energiyaga *ionlanish energiyasi* deyiladi.

Elektronga moyillik. Neytral atomga bitta elektronning birikishi natijasida ajralib chiqqan energiya *elektronga moyillik* deyiladi.

Elektromanfiylik - molekuladagi atomning bog' elektronlarini o'ziga tortish xususiyatidir. Element atomining elektromanfiyligi

elementlarning davriy sistemasida davrlarda chapdan o'ngga, guruhlarda pastdan yuqoriga qarab ortib boradi.

Vodorod bog' - bir molekuladagi elektromanfiyligi katta bo'lgan azot, kislorod, fluor elementlari bilan bevosita qutbli kovalent bog' hosil qilgan vodorod atomining ikkinchi molekulaga azot, kislorod va fluor atomlari bilan hosil qilgan kuchsiz bog'i.

Bog'larning fazodagi yo'naliganligi (*valent burchagi*). Ikki va undan ortiq atom bilan kovalent bog' hosil qilgan atom bog'larining yo'nalishlari orasidagi burchak *bog'lar orasidagi burchak* yoki *valent burchak* deyiladi.

Bog'ning qutblanuvchanligi. Bog'ning qutblanuvchanligi deb bog'dagi elektronlarning tashqi elektr maydoni ta'sirida siljib, undagi atomlarning qutblanishiga aytiladi.

Bog'ning energiyasi. Bog'ning energiyasi deb uni gomolitik tarzda uzish uchun sarflanadigan energiyaga aytiladi. U bog'ning hosil bo'lish energiyasiga tengdir.

Termodinamik sistema – yetarlicha ko'p miqdordagi molekulalar (struktura birliklari)dan tashkil topgan tabiatning istalgan obyekt bo'lgan va tabiatning boshqa obyektlaridan haqiqiy yoki faraz qilingan sathlar chegarasi (chegaralar) bilan ajratilgan istalgan obyektga aytiladi.

Holat – sistema xossalari majmuasi bo'lib, sistemani termodinamik nuqtai nazardan aniqlashga imkon beradi.

Muvozanat holat – ko'p vaqt sistemaning barcha xossalari doimiy bo'lib, unda modda va energiya oqimi bo'lmaydi.

Statsionar holat - vaqt maboynida sistemaning xossasi o'zgarmaydi, lekin modda va energiya oqimi bo'ladi.

Jarayon (protsess) – sistemaning bir holatdan boshqasiga o'tishi.

Termokimyoviy reaksiya – issiqlik effekti ko'rsatib yoziladigan tenglama.

O'z o'zidan sodir bo'ladigan jarayon - sistema o'z-o'ziga qo'yib qo'yilganda hech qanday ta'sirsiz sodir bo'ladigan jarayon.

Issiqlik sig'imi - jismning haroratini 1°S ga ko'tarish uchun sarflanadigan issiqlik miqdori.

Solishtirma issiqlik sig'imi - moddaning 1 g massasiga to'g'ri keladigan issiqlik sig'imi.

Energiya - ish bajarish yoki issiqlik o'tkazishga bo'lgan qobiliyat.

Entropiya – holat funksiyasi bo'lib uning o'zgarishi (ΔS) qaytar izotermik jarayonda sistemaga berilgan issiqlikni (Q) jarayon sodir bo'layotgandagi absolyut haroratga bo'linganiga teng ($\Delta S = \frac{Q}{T}$). Entropiya – sistemaning berilgan holatdagi ehtimolligining yoki tartibsizligining me'zoni.

Eritma komponentlari – eritmani tashkil etuvchi moddalar.

Elektrolitlar eritmasi – ionlarga dissotsialanuvchi tuzlar kislotalar va asoslar eritmasi.

Amfolitlar eritmasi – ham kislotali ham asosli dissotsialanadigan moddalar eritmasi.

Erish issiqligi – 1 mol moddani erish natijasida ajralgan yoki yutilgan issiqlik.

Gomogen reaksiya–reaksiyaga kirishuvchi moddalar bir xil fazada bo'lgan reaksiya.

Geterogen reaksiya—reaksiyaga kirishuvchi moddalar turli xil fazada bo'lgan reaksiya.

Oddiy reaksiya – reaksiya mahsuloti reagentlar molekulari (zarrachalari) bevosita ta'sirlanishi natijasida hosil bo'ladigan reaksiya.

Murakkab reaksiya – oxirgi mahsulot ikki va undan ortiq oddiy reaksiyalar (elementar aktlar) natijasida oraliq mahsulotlar hosil qilib kechadigan reaksiyalar.

Murakkab reaksiyalar kinetik mexanizmi – ushbu reaksiya sodir bo'lishidagi barcha bosqichlar jamlamasi.

Kimyoviy reaksiya tezligi – vaqt birligida kimyoviy o'zgarishlar tezligining miqdoriy me'zoni.

Tutash reaksiyalar – shunday ikkita reaksiyaki, ularning bittasi sistemada ikkinchisini sodir bo'lishini ta'minlaydi, birinchi reaksiya bo'lmasa ikkinchisi ketmaydi.

Fotokimyoviy reaksiya – yorug'lik ta'sirida sodir bo'ladigan murakkab reaksiya.

Kataliz –kimyoviy reaksiya tezligini katalizator ta'sirida kerakli tomonga o'zgartirish.

Katalizator – reaksiyada ishtirok etib uning tezligini o'zgartiruvchi, lekin o'zining miqdori va tarkibini o'zgartirmaydigan moddalar.

Ijobiy kataliz – katalizator ishtirokida reaksiya tezligini oshirish.

Salbiy kataliz – reaksiya tezligini pasaytiruvchi jarayon.

Avtokataliz – tezligi reaksiya mahsuloti ta'sirida o'zgaradigan reaksiyalar.

Geterogen kataliz – reaksiyaga kirishuvchi moddalar va katalizator turli fazada bo'ladigan reaksiya.

Gomogen kataliz – reaksiyaga kirishuvchi moddalar va katalizator bir xil fazada bo‘ladigan reaksiyalar.

Yuqori molekulyar birikmalar (YUMB) - o‘lchami yuqori dispers sistemaga to‘g‘ri keluvchi makromolekulalardan tashkil topgan, massasi bir necha mingdan millionlargacha o‘zgaradigan moddalar.

Desorbsiya - adsorbsiya teskari jarayon.

Dispers sistemalar - kamida ikkita dispers fazadan tashkil topgan geterogen sistema bo‘lib, ulardan biri dispers faza maydalangan, boshqasi dispers muhit sistemaning uzluksiz maydalanmagan qismi bo‘ladi.

FOYDLANILGAN ADABIYOTLAR

1. H.S.Tojimuhamedov. Organik birikmalarning tuzilishi va reaksiyaga kirishish qobiliyati. -T.: Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2019. -256 bet.

2. Sh.P.Nurullayev, D.A.Xandamov, S.M.Turobjonov. Organik sintez asoslari. Darslik. "Iqtisod-moliya" nashriyoti, 2017. 271 bet.

3. D.A.Xandamov, A.Ikramov., G.Ochilov. Organik birikmalar reaksiyalari mexanizmlari. Darslik.T. 2018. 249 b.

4. SH.Mirziyoyev Yangi O'zbekiston demokratik o'zgarishlar, keng imkoniyatlar va amaliy ishlar mamlakatiga aylanmoqda. -T.: O'qituvchi, 2021. -184 bet.

5. S.Yu.Shomahmudova, Organik sintezdan praktikum. -T.: O'qituvchi, 1979. -240 bet.

6. M.M.Suxoroslova, V.T.Novikov, V.G.Bondaletov. Organik moddalar kimyosi va texnologiyasi fani bo'yicha amaliy mashg'ulotlar to'plami. Tomsk: Izd. TPU. 2002.

7. S.Iskandarov, V.Sodiqov. Organik kimyo nazariy asoslari. O'quv qo'llanma T.: 2012 y., I -qism 709 bet, II-qism 638 bet.

8. Q.N.Axmedov, H.Y.Yo'ldoshev. Organik kimyo usullari. O'quv qo'llanma Qayta ishlangan. 2-nashr. T.: 1998 y., I-qism 240 bet, II-qism 250 bet.

9. S.F.Abdurahmonov, E.A.Xudoyarova. Organik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv uslubiy qo'llanma. Vuxoro-2020.

10. Сайкс П. Механизм реакций в органической химии. Учебник. М.: Химия, 2005.-452 с.

11. T.W. Graham Solomons, Craig B. Fryhle and Scott A. Snyder. Organic Chemistry (11th edition) 2016. P.1255.

12. S. D.Samant. Mechanism of Organic Reactions. Institute of Chemical Technology, Mumbai 2014. P.91.

13. Джексон Р.А. Введение в изучение механизма органических реакций. Пер. с англ. / Под ред. З.Н. Парнес. — М.: Химия, 1978. — 192 с.

14. A.B.Aloviddinov, K.To'yuchiyev, S.Qurbonov Organik kimyodan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent.: O'zbekiston 1997. – 238 b.

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
1-Mashg'ulot. Kimyoviy reaksiyalarni klassifikatsiyalash. Reaksiya mexanizmi	4
2-Mashg'ulot. Reaksiya mexanizmiga ta'sir etuvchi omillar	6
3-Mashg'ulot. Reagentlarni sinflanishi	10
4-Mashg'ulot. Organik reaksiyalarni reaksiya natijasi bo'yicha sinflanishi	15
5-Mashg'ulot. Organik moddalarning kislotalik xossalari	25
6-Mashg'ulot. Organik asoslar	30
7-Mashg'ulot. Reaksiyaning molekulyarligi va tartibi	33
8-Mashg'ulot. Aromatik karbkationlar	36
9-Mashg'ulot. Karbkationlarning tuzilishi. Proton ajralish	40
10-Mashg'ulot. Karbanionlar	43
11-Mashg'ulot. Geterotsiklik birikmalarlarning tuzilish va xossalari	46
12-Mashg'ulot. Olefinlar va aromatik birikmalardagi elektrofil reaksiyalar.....	50
13-Mashg'ulot. Elektrofil o'rin almashinishda orientatsiya	52
14-Mashg'ulot. Nukleofil almashinish reaksiyasi.....	58
LABORATORIYA ISHLARI.....	65
1-laboratoriya ishi. Sirka kislotaning etil efinini olish	65
2-laboratoriya ishi. Benzol kislotasi sintezi.....	67
3-laboratoriya ishi. Elimirlash reaksiyasi bilan to'yinmagan uglevodlar va oddiy efrlar sintezi	68
4-laboratoriya ishi. Benzolni nitrolash va sul'folash	70
5-laboratoriya ishi. Dinitrotsellyuloza sintezi	72
6-laboratoriya ishi. Etilbenzoat sintezi.....	73
7-laboratoriya ishi. Pikrin kislotasi sintezi.....	74
8-laboratoriya ishi. Anilinning olinishi.....	74
Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar.....	77
TESTLAR.....	78
G L O S S A R I Y.....	115
FOYDLANILGAN ADABIYOTLAR	120

A. IKRAMOV, B.N. XOLIQULOV

**ORGANIK BIRIKMALAR REAKSIYA
MEXANIZMLARI
(MASHQ VA MASALALAR)**

**Muharrir: X. Tahirov
Badiiy muharrir: M. Yumusova
Sahifalovchi: A. Muhammad**

**Bosishga ruxsat etildi 25.11.2024.
Bichimi 60x84 1/16. Ofset qog'oz.
"Times New Roman" garnituras.
Hisob-nashr tabog'i. 7,5.
Adadi 100 dona. Buyurtma № 63.**

**«BOOK PRINTING» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent sh., Qoraqamish, 1/2.**



082422

ISBN 978-9910-8921-7-2



9 789910 892172