



**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТЕРМИЗ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ТЕХНИКА ВА КАСБИЙ ТАЪЛИМ ФАКУЛЬТЕТИ

**КИМЁ ТАЪЛИМ ЙЎНАЛИШИ 3-КУРС ТАЛАБАСИ
АШУРОВА НИГИНА**

КИМЁ ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИ

РЕФЕРАТ

**МАВЗУ: АРОМАТИК УГЛЕВОДОРОДЛАР МАВЗУСИНИ
ЎҚИТИШДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН
ФОЙДАЛАНИШ**

Термиз-2013.

Мундарижа

Кириш.....	
I. Таҳлилий қисм.....	
I.1. Ароматиклик, бензол қатори углеводородлари, тузилиши, номланиши.....	
I.2. Ароматик углеводородларнинг олиниш усуллари, физик ва кимёвий хоссалари.....	
I.3. Ароматик углеводородларнинг муҳим вакиллари, кўп ядроли ароматик бирикмалар.....	
II. Асосий қисм.....	
II.1. Янги мавзуни баён этиш дарсининг тузилмаси.....	
II.2. Лаборатория машғулотининг ўқитиш технологияси.....	
II.3. Мавзу бўйича тажрибалар.....	
Хулоса.....	
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	

Кириш

Мавзунинг долзарблиги. Ўзбекистон Республикасининг «Таълим тўғрисида»ги қонун ва Кадрлар тайёрлаш миллий дастурида ўрта махсус, касб-ҳунар таълимини ривожлантириш, таълим-тарбия ишлари сифатини яхшилаш, бўлажак мутахассисларда ижодкорлик қобилиятини шакллантириш зарурлиги таъкидлаб ўтилган. Таълим ўқитувчи ва ўқувчиларнинг ақлий меҳнати, фаоллик ва ижодий фикрлашидан иборат бўлган кўпқиррали ва мураккаб жараён ҳисобланади. Дарс самарадорлигини ошириш таълим-тарбия жараёнини илмий асосда йўлга қўйиш ва янги педагогик технологияларни амалда қўллаш билан узвий боғлиқ. Касб-ҳунар коллежларида инновацион фаолиятни ташкил этишдан асосий мақсад ўқитувчилар ва ўқувчилар жамоаси ҳамкорлиги изчиллигини таъминлаш ҳамда уни аниқ мақсадга йўналтирилган ҳолда йўлга қўйишдан иборатдир. Шу жиҳатдан, касб-ҳунар таълимида “Ароматик углеводородлар” мавзусини ўқувчиларга тушунтиришда инновацион технологиялардан фойдаланиш долзарб вазифалардан биридир. Таълим-тарбия жараёнидаги хилма-хиллик, мустақиллик, онглилик, фаоллик, эркин ва ижодий фикрлаш, ўзини «мен»ини намоён этиш, илм-фандаги янгиликлардан хабардор бўлиш ва янгилик яратишга интилиш ўқувчиларнинг турмуш тарзига айланиб бормоқда. Бу муаммоларни ҳал қилишни энг самарали усули инновация технологиялари эканлиги маълум бўлди. Касб-ҳунар коллежи ўқувчиларини инновацион технологиялар асосида ўқитиш билан чекланиб қолмасдан, келажакда амалий фаолиятларида ўзлари инновация технологияларини муваффақиятли қўллашга ўргатиш асосий вазифа ҳисобланади.

Ўқитишдаги аҳамияти. Ароматик углеводородлар мавзуси кимё фанидан академик лицей ва касб-ҳунар коллежлари учун ўқув дастурида органик кимё бўлимида углеводородлар бобида келтирилган бўлиб, 2 соатга мўлжалланган. Бунда мавзунини ўқитишда ўқувчилар билим, малака ва кўникмаларига Аренлар, аренлар ва уларнинг умумий формуласи, гомологик катори, изомерия ва номенклатураси, физикавий хоссалари, бензол ва унинг

гомологлариининг олиниси, кимёвий хоссалари ва ишлатилиши, карбосиклик бирикмалар, каби тушунчаларни ўзлаштириш талаблари қўйилган.

Ишнинг мақсади. “Ароматик углеводородлар” мавзусини ўқитишда инновацион технологиялардан фойдаланиб, дарсни ўқувчилар томонидан ўзлаштирилиш самарадорлигини ошириш.

Ишнинг вазифалари. “Ароматик углеводородлар” мавзусини ўқитишда қўйилган мақсадга эришиш учун қуйидаги вазифалар белгилаб олинди:

- 1) адабиётлардан ароматик углеводородлар мавзуси бўйича маълумотларни ўрганиш ва уларни умумлаштириш;
- 2) ароматиклик, бензол қатори углеводородлари, тузилиши, номланишини ўрганиш;
- 3) ароматик углеводородларнинг олинис усуллари, физик ва кимёвий хоссаларига оид назарий билимларни ўрганиш;
- 4) ароматик бирикмаларнинг муҳим вакиллари, кўпядроли ароматик бирикмаларга оид назарий билимларни ўзлаштириш;
- 5) кимё фанини ўқитишда қўлланиладиган инновацион технологияларни ўрганиш;
- 6) мавзуни ўқитиш технологиясини ишлаб чиқиш;
- 7) малакавий ишни ўрганиш натижаларини таҳлил қилиб, умумлаштириш, хулоса ва таклифлар ишлаб чиқиш.

Ишнинг ўрганиш объекти. Кимё таълимидаги инновацион технологиялар, “Ароматик углеводородлар” мавзуси бўйича назарий ва амалий билимлар.

Ишнинг ўрганиш предмети. Кимё таълимида ўқувчиларга “Ароматик углеводородлар” мавзуси бўйича назарий ва амалий билимлар беришда инновацион технологияларни қўллаб ўқувчиларнинг билим, малака ва кўникмаларини ривожлантиришда юқори самарадорликка эришиш.

Амалий аҳамияти. Ўқитувчи дарс жараёнини ташкил қилар экан, аввало унинг самарали бўлиши, ўқувчиларнинг мавзуни тўлиқ

Ўзлаштиришини ўз олдига мақсад қилиб қўяди. Шу сабабли дарсларни ташкил қилишнинг турли хил усулларида фойдаланилади. Ўқитувчи дарс тузилмасини тузар экан, дарс тузилмаси дарснинг мақсадли кечишини таъминловчи ва унинг турли элементлари орасидаги муносабатларни тавсифловчи фаолиятлар занжиридир.

I. Таҳлилий қисм.

I.1. Ароматиклик, бензол қатори углеводородлари, тузилиши, номланиши

Ароматик бирикмалар деганда ўта тўйинмаган бўлишига қарамасдан, бирикиш реакцияларига қийинчилик билан, алмашилиш реакцияларига осонлик билан кириша оладиган, тузилишида бензол ҳалқаси бўлган бирикмалар тушунилади. Бундан ташқари ароматик бирикмалар жумласига жуда кўп беш ва олти аъзоли гетероциклик бирикмалар, ферроцен, циклопропенил иони ва бошқалар мансубдир.

Ароматик бирикмалар учун жуда кўп реакцияларнинг осон бориши, оксидолвчилар таъсирига чидамлилиги, қўшбоғ узилиши ҳисобига борадиган реакцияларнинг қийин, водородни турли электрофил агентларга осон алмашилиши каби хусусиятлар хосдир.

Органик бирималар ароматик бўлишлари учун Хюккел қондаси $4n+2$ ($n=0,1,2,3\dots$) ни қониқтириши шарт, яъни молекуладаги π -электронлар сони 2,6,10 ва хокоза бўлганда молекула ароматик бўлиши мумкин.

Ароматик бирикмалар асосан икки гуруҳга – бир бензол ҳалқали ва кўп бензол ҳалқали бирикмаларга бўлинади. Ароматик бирикмалар ҳам ароматик ҳалқадаги водородни галоген, гидросил ва бошқа функционал гуруҳларга алмашганлигига қараб функционал алмашган бирикмаларга бўлинадилар. Кўп бензол ҳалқали ароматик бирикмалар ҳам ўз навбатида, жипслашган ва жипслашмаган кўп бензол ҳалқали бирикмаларга бўлинадилар.

Ароматик бирикмаларнинг манбалари. Ароматик бирикмаларнинг манбалари бўлиб нефт, газконденсати, тошкўмир қатрони ва бошқалар хизмат қилади.

Тошкўмир ҳавосиз, юқори ҳароратда ($1000-1200^{\circ}\text{C}$) да қиздирилганда тошкўмирга нисбатан ўртача 3 фоиз атрофида кокс гази ҳосил бўлади. Бу газ суюқлантирилганда ҳосил бўладиган қатрон (смола) таркибида 200 дан ортиқ

органик бирикмалар бўлади. Уларнинг кўпчилигини ароматик бирикмалар ташкил этади.

Тошқўмир қатрони асосан беш бўлакка ажратилади:

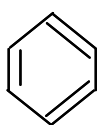
1. 170°C гача қайнайдиган бирикмалар. Булар асосан углеводородлардан ташкил топган бўлади ва уларни енгил мой дейилади.
2. $170\text{--}230^{\circ}\text{C}$ гача қайнайдиган бўлак (ўртача мой) – асосан фенол ва унинг гамологларидан ташкил топган.
3. $230\text{--}270^{\circ}\text{C}$ орасида қайнайдиган мой (оғир мой) – асосан нафталин ва унинг гамологларидан ташкил топган.
4. $270\text{--}340^{\circ}\text{C}$ – антраценли мой.
5. Қолдиқ.

Бу бўлақларнинг ҳар бирини дастлаб ишқор, сўнгра кислота билан ишлаб қўшимчалардан тозаланади.

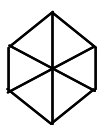
Ароматик бирикмаларнинг муҳим манбаи бўлиб нефт хизмат қилади. Нефт таркибида 50, ҳатто ундан ортиқ ароматик углеводородлар бўлиши мумкин. Ундан ташқари, нефт таркибида сиклоалканлар ва алканлар нефтни қайта ишлаш вақтида ароматик углеводородларга осон айланадилар.

Тузилиши, изомерияси ва номланиши. Ароматик углеводородлар $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$, бу ерда $n \geq 6$, умумий формула билан ифодаланади. Ароматик углеводородларнинг гомологик қатори бензол (бензен) дан бошланади.

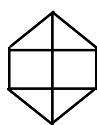
Бензолнинг тузилиши. Бензолни XIX асрнинг бошларида Фарадей ёритувчи газ таркибида борлигини аниқлаган. Бензолнинг таркиби аниқлангандан сўнг у учун турли тузилиш формулалари таклиф этилган. Кекуле (I), Клаус (II), Ладенбург (III), Дюрар (IV), Армстронг-Баер (V), Тиле (VI) бензол молекуласи учун турлича тузилиш формулаларини таклиф этганлар.



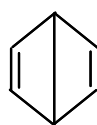
I



II



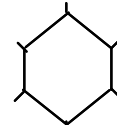
III



IV



V



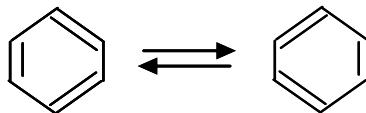
VI

Юқорида келтирилган барча формулалар алоҳида камчиликларга эга. Кекуле формуласи бўйича бензол ҳалқасидаги барча углеродлар орасидаги масофа тенг бўлмаслиги керак. Чунки $\text{C}=\text{C}$ – боғнинг узунлиги $1,34 \text{ \AA}$ га, $\text{C}-\text{C}$ – боғнинг узунлиги эса $1,54 \text{ \AA}$ га тенг. Бензолнинг ҳосил бўлиш иссиқлиги циклогексатриен (И) никига қараганда катта.

Кекуле таклиф этган формулага мувофиқ бензол оддий шароитда бромни бириктириб олмайди, калийперманганатни рангсизлантормайди, яъни қўшбоғли бирикмаларнинг хоссаларини қайтармайди. Кекуле формуласи бўйича бензолнинг икки алмашган ҳосилалари изомерларининг сони кўп бўлиши керак эди. Кекуле уларни изомер деб ҳисоблайди:



Лекин бундай изомерларни ҳеч қачон ажратиб олиб бўлмаган. Бунинг сабабини Кекуле бензол ҳалқасидаги боғларнинг гипотетик ассилляциясида деб тушунтиради, яъни



бензолни оксидловчилар таъсирига чидамлили-гини, оддий шароитда бирикиш реакцияларига киришмаслиги унинг тузилишида қўшбоғларнинг борлигини инкор этади. Юқори босим, ҳарорат, катализаторлар иштирокида водород, галогенлар ва озонни бириктириб олиши эса унинг тузилишида 3 та π -боғлар мавжудлигини исботлайди.

Ҳозирги замон физик-кимёвий текшириш қурилмалари ёрдамида бензол молекуласининг тузилиши аниқланган, бунга кўра:

1. Бензол молекуласидаги 6 та углерод кучланишсиз бир текисликда ётади:
2. Бензол молекуласидаги углерод атомлари sp^2 -гибридланган ҳолатда бўлади.
3. π -Электронларнинг булути δ -электроларнинг булутини текис қолайди.

4. Бензол молекуласидаги барча углерод атомлари орасидаги масофа тенг бўлиб, у $1,39\text{\AA}$ ($0,139\text{ нм}$) га тенгдир.

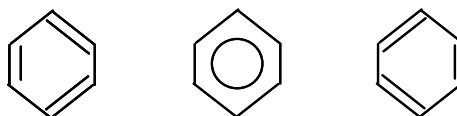
Бензол ҳалқасидаги «боғлар тартиби» $1,67$ га, яъни ($\text{C}=\text{C}$ боғ тартиби 1 га тенг, $\text{C}-\text{C}$ да 2 га, $\text{C}=\text{C}$ да 3 га тенг) оддий қўшбоғ ва учбоғлар қийматлари орасидаги ўртача қийматга яқин туради.

Бензолнинг тузилишини исботлашда термодинамик ҳисоблар катта аҳамиятга эга. Бензол термодинамика жиҳатидан анча барқарордир. Агар циклогексенни гидрирлаш иссиқлиги $119,7\text{ кЖ/мол}$ бўлса, бензолни циклогексангача гидрирлаш учун $119,7 \times 3 = 359,1\text{ кЖ/мол}$ иссиқлик ажралиб чиқиши керак эди. Ҳақиқатда эса, $150,7\text{ кЖ/мол}$ кам иссиқлик ажралиб чиқади. Бу эса бензолни гипотетик циклогексатриенга нисбатан $150,7\text{ кЖ/мол}$ га барқарор эканлигидан далолат беради.

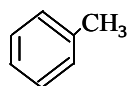
$150,7\text{ кЖ/мол}$ иссиқликни бензол молекуласини барқарорлик (резонанс) энергияси деб аталади.

Юқоридагиларга асосланиб, бензол молекуласи қуйидагича тузилишга эга дея оламиз, яъни бензол тузилишида π -боғлар ўта туташиб, ароматик секстетни ташкил этади. Шунинг учун $\text{C}=\text{C}$ орасидаги боғни узиш учун $\text{C}-\text{X}$ орасидаги боғни узишга қараганда кам энергия талаб этади.

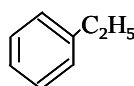
Ҳозирги кунда бензол молекуласини ифодалаш учун қуйидаги формулалардан шартли равишда фойдаланиш мумкин:



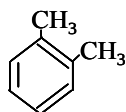
Бензолнинг бар алмашган ҳосилаларининг изомерлари бўлмайди. Унинг икки алмашган ҳосилаларининг 3 та изомерлари мавжуд. C_7H_8 тартибли модда учун битта тузилиш формуласи, C_8H_{10} учун эса 4 та тузилиш формуласи мавжуд:



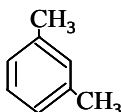
метилбензол



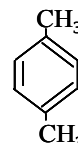
этилбензол



1,2-диметилбензол
орто-ксилол

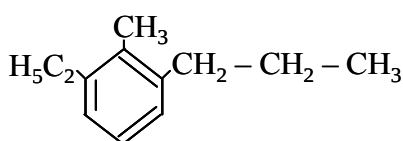


1,3-диметилбензол
мета-ксилол

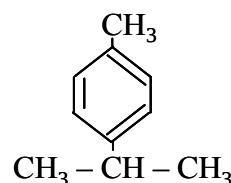


1,4-диметилбензол
пара-ксилол

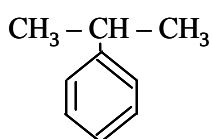
Агар бензол ҳалқасида бир неча радикаллар бўлса, рақамлар кичик радикал турган жойдан бошланади ва қуйидагича номланади:



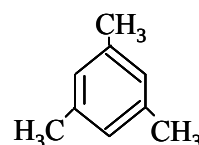
1-метил-2-этил-
5-пропилбензол



1-метил-4-изопропил
бензол, симол

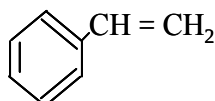


изопропилбензол
кумол

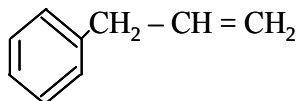


1,3,5-триметилбензол
мезитилен

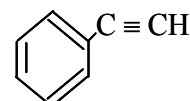
Агар бензол ҳалқасида тўйинмаган углеводород қолдиқлари бўлса, ундай бирикмалар қуйидагича номланади:



винилбензол
стирол

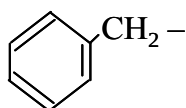


аллилбензол

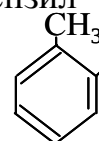


етинилбензол
фенилацетилен

Бензол – C_6H_6 дан ҳосил бўладиган қолдиққа – C_6H_5 фенил радикали дейилади. C_7H_8 дан ҳосил бўлган қолдиқ бензил ёки о, м, п-толиллар дейилади:



бензил



о-толил

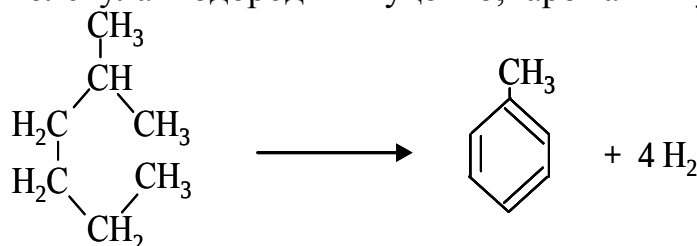
I.2. Ароматик углеводородларнинг олиниш усуллари, физик ва кимёвий хоссалари

Олиниш усуллари. Ароматик углеводородлар нефт, газ конденсати, тошкўмир катрони (смоласи) таркибида кўплаб учрайди ва улардан ажратиб олинади.

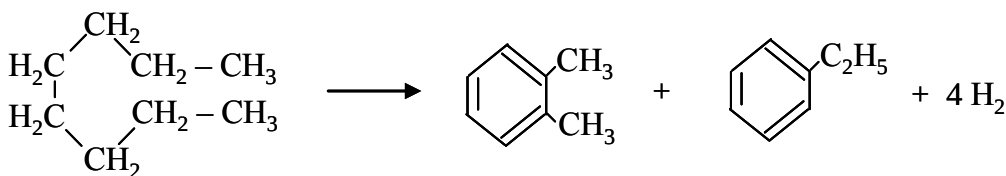
Ароматик углеводородларнинг синтетик олиш усуллари 2 гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Тўйинган ва очик занжирли бирикмалардан олиш. Буларга ароматик углеводородларни тўйинган, этилен, ацетилен углеводородларидан, циклоалканлар, кетонлар ва бошқа бирикмалардан олиш жараёнлари мисол бўлади.

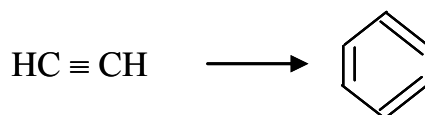
Гексан ва унинг гомологлари юқори ҳароратда катализаторлар устидан ўтказилганда 4 молекула водородни йўқотиб, ароматик углеводородларга айланадилар:



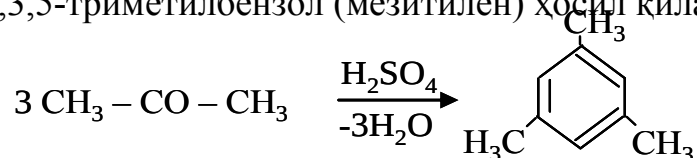
Бу жараёнда катализатор сифатида хром-(III)-оксиди, рух оксиди ва бошқалардан фойдаланиш мумкин. Бу жараён учта лабораторияда рус олимлари Б.А. Казанский ва А.Ф. Плате, В.Л. Молдавский, Г.Д. Камушер ва бошқалар томонидан бир вақтда, бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда очилган.



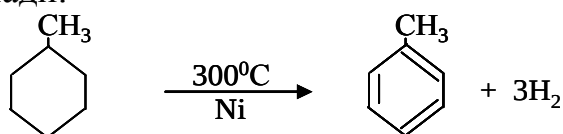
Ацетилен ва унинг гомологлари юқори ҳароратда катализаторлар устидан ўтказилганда ароматик углеводородларни ҳосил қиладилар. Бу жараёни Бертелло кашф этган.



Диметилкетон (ацетон)ни концентранган сулфат кислота билан қўшиб киздирилганда 1,3,5-триметилбензол (мезитилен) ҳосил қилади:

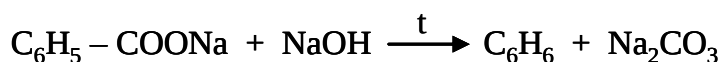


Сиклоалканлардан водородни тортиб олиш орқали ароматик углеводородлар олинади:

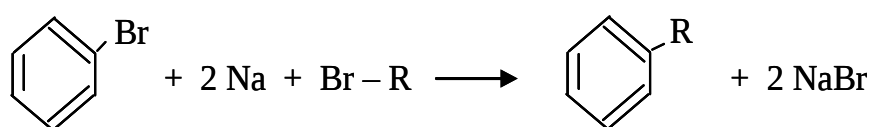


Бу жараёни рус кимёғари Н.Д. Зелинский ўрганган.

2-гурух. Ароматик углеводородлардан олиш. Ароматик карбон кислоталар натрийли тузларини қуруқ ўювчи натрий билан қўшиб киздирилганда ароматик углеводородлар ҳосил бўлади:

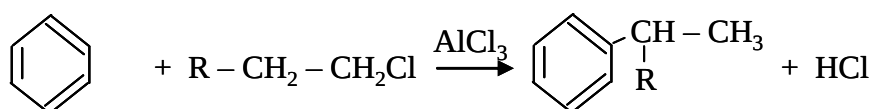


Бензолнинг гомологларини галогенли ҳосилалардан Вюрц-Фиттиг реакцияси ёрдамида олиш мумкин:

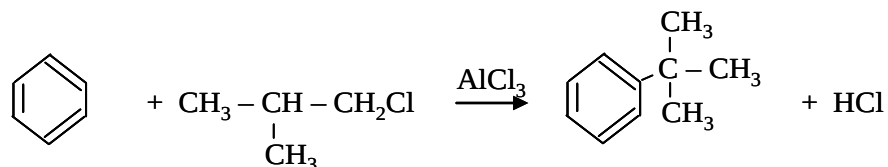


Бу реакциянинг механизми Вюрц реакциясининг механизми билан бир хил.

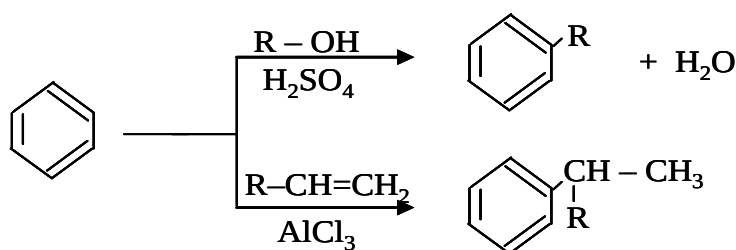
Бензол гомологлари олишнинг муҳим усулларида бири бензолни алкиллаш реакцияси ҳисобланади. Бу реакция 1977 йилда Фридел-Крафтс-Густавсон томонидан очилган бўлиб, у бензолга катализаторлар – сувсизлантирилган алюминий хлорид, алюминий фторид, рух, темир хлоридлари иштирокида галогеналкиллар таъсир эттиришга асосланган:



Бу реакциянинг камчилиги шундан иборатки, реакция вақтида бензолнинг бир алмашган ҳосилалари билан бирга унинг кўп алмашган ҳосилалари ҳам ҳосил бўлади. Ундан ташқар, реакция вақтида радикаллар изомерланади. Масалан, алкилловчи агент сифатида изобутилхлорид ишлатилганда охириги маҳсулот сифатида учламчи бутилбензол ҳосил бўлади:



Бу реакцияда алкилловчи агент сифатида спиртлар ва олефинлардан фойдаланиш мумкин. Бунда катализатор сифатида алюминий хлориддан ташқари концентранган сульфат, ортофосфат, полифосфор, фторид кислоталардан фойдаланиш мумкин:



Бу реакциянинг механизмини ўрганиш учун жуда кўп ишлар амалга оширилган. Бунда реакция таъсир этувчи реагентларни катализаторлар билан оралик комплекс ҳосил қилиши орқали ўтиши аниқланилган.

Ароматик углеводородлар олишнинг яна бир неча усуллари мавжуд. Саноатдаги аҳамияти кам бўлганлиги сабабли бу усуллар устида тўхталиб ўтirmаймиз.

Физик хусусиятлари. Ароматик углеводородлар асосан суюқликлар бўлиб, кам ҳолатларда қаттиқ ҳолда мавжуд бўладилар. Ўткир хидга эга. Қайнаш ҳарорати тегишли тўйинган углеводородларникига қараганда юқори. Масалан, бензол 80,1⁰С да, гексан эса 68,8⁰С қайнайди.

Бир хил радикалли изомер алкилбензолларнинг қайнаш ҳароратлари бир-биридан кам фарқ қилади. Ароматик углеводород молекуляр

массасининг ҳар бир $-\text{CH}_2$ -гурухига ортиши унинг қайнаш ҳароратини ўртача 30°C га ортишига сабаб бўлади.

Ароматик углеводородларнинг зичлиги ва синдириш кўрсаткичлари ациклик ва алициклик бирикмаларникига нисбатан катта.

Ароматик углеводородлар сувда деярли эримайдилар.

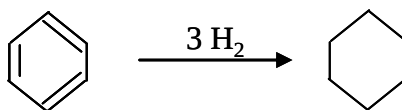
1-жадвал.

Ароматик углеводородларнинг физик константалари

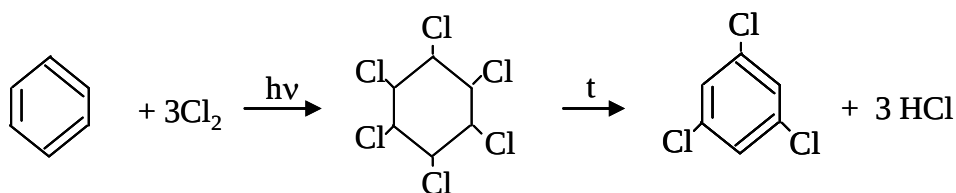
Ароматик углеводородлар	Суюқланиш ҳарорати, $^\circ\text{C}$	Қайнаш ҳароратлари, $^\circ\text{C}$	Зичлиги
Бензол	+5,4	80,1	0,8790
Метилбензол	-92	110,5	0,8669
1,2-Диметилбензол	-28	144,4	0,8802
1,3-Диметилбензол	-53	139,1	0,8642
1,4-Диметилбензол	+13	138,4	0,8610
Этилбензол	-95	136,1	0,8669
1,2,3-Триметилбензол	-25,4	176,1	0,944
Пропилбензол	-99,5	159,0	0,9618
1-Метил-4-изопропилбензол	-67,2	177,2	0,8579

Кимёвий хоссалари. Ароматик углеводородлар бирикиш жараёнларига қийинчилик билан, алмашиниш жараёнларига осон киришадилар, бензол ҳалқаси оксидловчилар таъсирига ўта чидамли.

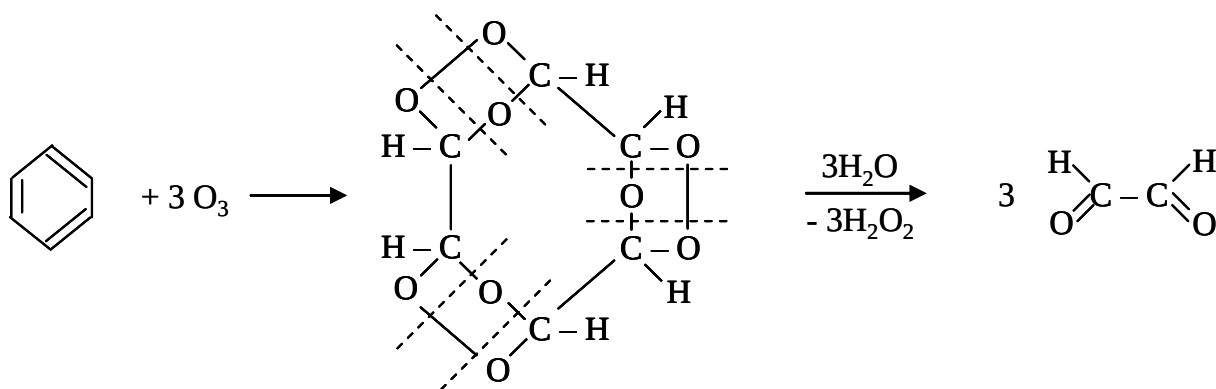
Бирикиш реакциялари. Ароматик углеводородларга водород юқори ҳароратда (300°C), босим (200-300 атм) ва Ni, Pt, ёки Pd катализаторлари иштирокида бирикиб, тегишли циклоалканларни ҳосил қилади:



Ультрабинафша нур таъсирида бензол 3 молекула хлор ёки бромни бириктириб олиб, гексагалоген бензолни ҳосил қилади. Гексагалоген бензол қиздирилганда симметрик тригалогенбензолга айланади:



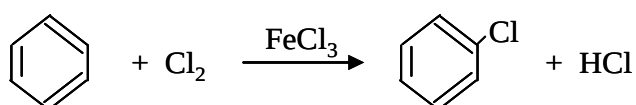
Тўйинмаган бирикмаларга ўхшаш бензол ҳам озон билан озонидларни ҳосил қилади. Ҳосил бўлган триозонидга сув билан таъсир этирилганда 3 молекула глиоксалга парчаланади:



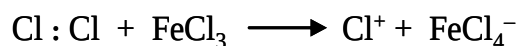
Юқоридаги учта реакция бензолнинг тўйинмаган бирикма эканлигини исботлайди.

Алмашиниш реакциялари. Бензол ва унинг гамологлари галогенлаш, нитролаш, сулфолаш, алкиллаш, ациллаш, каби реакцияларга осон кириша оладилар. Бу реакциялар катализаторлар иштирокида электорфил алмашиниш механизми орқали уч босқичда содир бўлади.

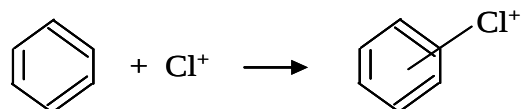
Галогенлаш. Бензолга темир-(III)-хлорид катализатори иштирокида хлор ёки бром билан таъсир этилганда бензолдаги водородлар кетма-кет галоген атомига алмашина боради. Алмашиниш йўналтириш қоидасига мувофиқ боради.



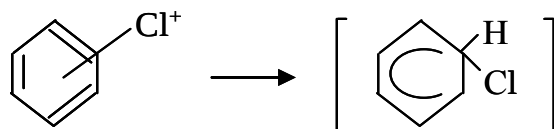
Темир хлорид иштирокида хлор гетеролитик парчаланишга учрайди: Сўнгра реакция уч босқичда содир бўлади.



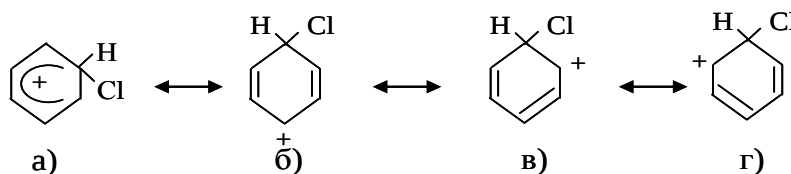
а) π -комплекс ҳосил бўлиши. Cl^+ - иони бензол ҳалқасидаги π -электронлар билан ўзаро таъсир этади. Натижада π -комплекс ҳосил бўлади:



б) δ -комплекснинг ҳосил бўлиши. δ -комплекс электрофил агент бензолдаги бирорта углерод атомига ҳужум қилади ва оралик δ -комплекс (карбокатион) ҳосил қилади:

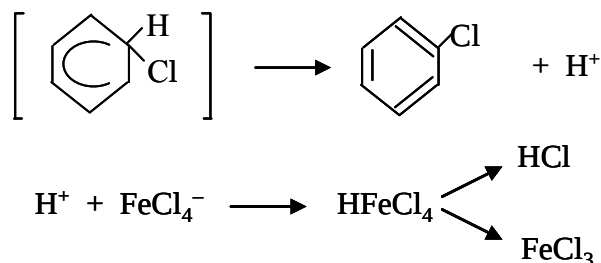


δ -комплекс қуйидаги резонанс ҳолатларда бўлиши мумкин:

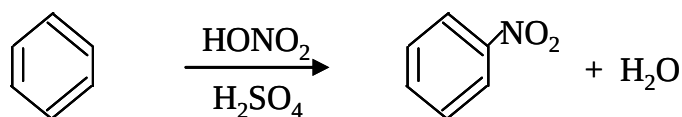


π -компексда ароматик секстет бузилмайди. δ -комплекс ароматик хусусиятга эга эмас.

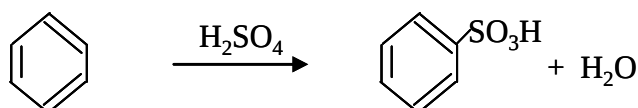
Охирги босқичда δ -комплексдан протон H^+ кўринишида ажралиб чиқади ва охирги маҳсулот ҳосил бўлади:



Нитролаш. Бензол ва унинг гомологларига $50-60^\circ\text{C}$ да концентранган нитрат ва сульфат кислоталар аралашмаси билан таъсир этилганда ароматик нитробирикмлар ҳосил бўлади:

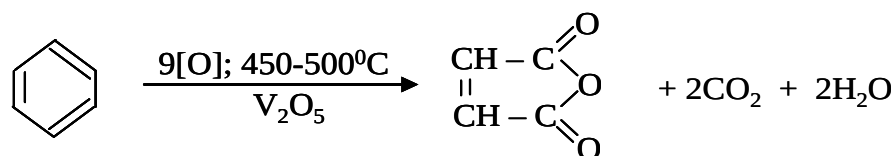


Сулфолаш реакцияси. Ароматик углеводородларга масса улуши 65% дан юқори бўлган сулфат кислота билан таъсир этилганда тегишли сулфокислоталар ҳосил бўлади:

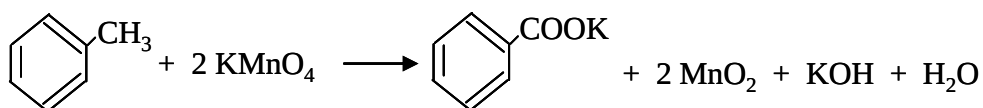


Юқоридаги учта реакция ароматик углеводородларнинг қолган синф бирикмаларидан фарқлайди.

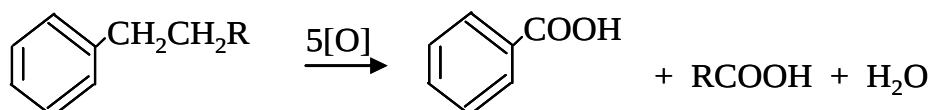
Оксидланиш реакцияси. Бензол ҳалқаси оксидловчилар таъсирига ўта чидамли. Оддий шароитда бензолга калийперманганат, водород пероксид, хром аралашмаси каби оксидловчилар таъсир этмайди. Бензол катализатор иштирокида юқори ҳароратда ҳаво кислороди билан оксидланганда малеин ангидридини ҳосил қилади:



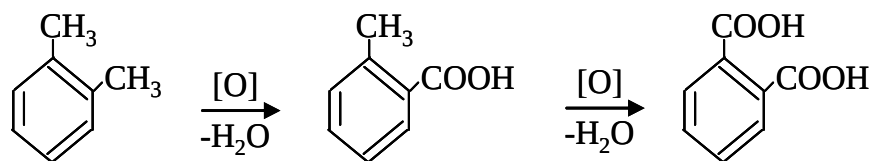
Бензолнинг гомологлари осон оксидланадилар. Масалан, толуол калий перманганатнинг сувдаги эритмаси билан қўшиб қиздирилганда бензой кислота ҳосил қилади:



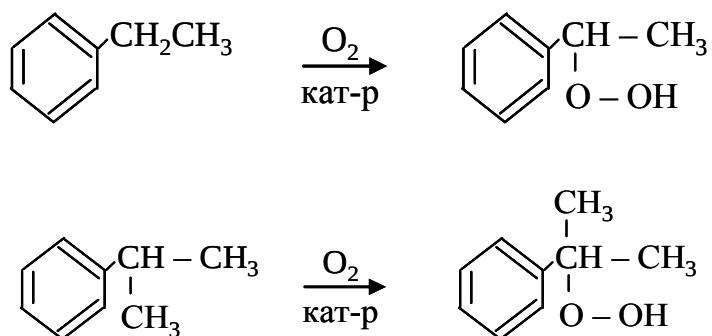
Агар бензол ҳалқасида нормал тузилишга эга бўлган узун радикал бўлса, бундай моддани оксидлаш натижасида охирги маҳсулот сифатида фақат бензой кислота ҳосил бўлади:



Бензол ҳалқасида бир неча радикал бўлса, бундай моддаларни оксидлаш натижасида тегишли кўп асосли кислоталар ҳосил бўлади:



Агар бензол ҳалқасидаги радикалларда иккиламчи ёки учламчи углерод атомлари бўлса, бундай бирикмаларни оксидлаш натижасида гидропероксидлар ҳосил бўлади:



Ҳосил бўлган гидропероксидларни парчалаб саноатда ацетон, фенол, резоллар олинади.

I.3. Ароматик углеводородларнинг муҳим вакиллари, кўпядроли ароматик бирикмалар

Ароматик углеводородларнинг алоҳида вакиллари. Бензол $-80,1^{\circ}\text{C}$ да қайнайдиган, $5,4^{\circ}\text{C}$ суюқланадиган рангсиз суюқлик, сув билан азеотроп ҳосил қилади. Саноатда малеин ангидриди, хлорбензол, ниртобензол, синтетик ювувчи воситалар, бўёқлар ва бошқа қимматбаҳо бирикмалар олишда ҳам ашё сифатида ишлатилади.

Толуол- $110,5^{\circ}\text{C}$ да қайнайдиган, -92°C суюқланадиган рангсиз суюқлик. Саноатда асосан бензой кислота, тринитротолуол, бензолхлорид ва бошқалар олишда ишлатилади.

Ксилоллар. Ксилоллар асосан нефт таркибидан ажратиб олинади. Фтал кислоталар ва улар асосида лак-бўёқлар, синтетик толалар (лавсан) олишда ишлатилади.

Этилбензол $136,1^{\circ}\text{C}$ да қайнайдиган суюқлик. Саноатда бензолни сувли алюминий хлорид иштирокида этилен билан алкиллаб олинади ва асосан винилбензол (стирол) олиш учун ишлатилади.

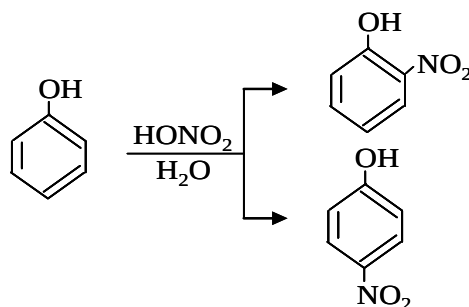
Бензол ҳалқасида ўрин олиш қоидаси. Бензол ҳалқасидаги водородлар тенг қийматли, яъни бензолдаги 6 та электрондаги булутларнинг зичлиги бир хилдир. Шунинг учун бензолга бирор-бир реагент билан таъсир этилганда, у бензолдаги 6 та водороднинг хоҳлаган бири билан алмашинади.

Агар, бензол ҳалқасидаги водородлардан бири, бирор-бир функционал гуруҳ билан алмашган бўлса, кейинги таъсир этаётган реагентнинг қайси водород билан алмашилиши уч хил омилга боғлиқ бўлади:

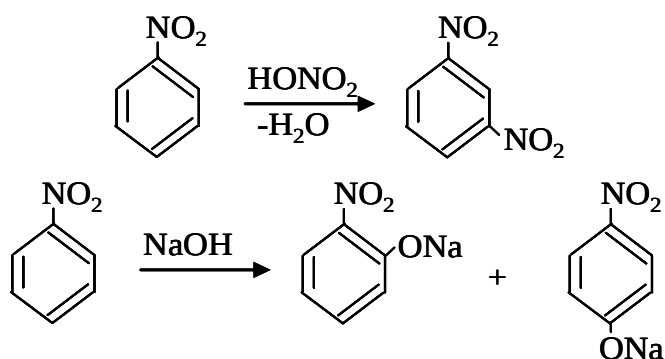
1. Ўринбосарнинг табиати.
2. Таъсир этаётган реагентнинг табиати.
3. Реакция шароити.

Агар бензол ҳалқасида электродонор гуруҳлар $-\text{NH}_2$; $-\text{OH}$; $-\text{F}$; $-\text{Br}$; $-\text{J}$; $-\text{CH}_3$ (буларни биринчи тур ўринбосари дейилади) бўлса ва таъсир этаётган

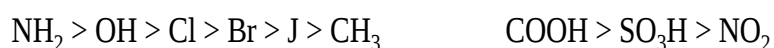
реагент электрофил агент бўлса, у ҳолда алмашиниш о- ва п-ҳолатлардаги водородлар ҳисобига боради:



Агар бензол ҳалқасида электроаксептор гуруҳлар $-\text{COOH}$; $-\text{SO}_3\text{H}$; $-\text{NO}_2$; $-\text{NO}$ (иккинчи тур ўринбосарлари) бўлса, таъсир этаётган реагент электрофил агент бўлса, алмашиниш м-ҳолатдаги водород ҳисобига; таъсир этаётган реагент нуклеофил агент бўлса, алмашиниш о- ва п-ҳолатдаги водородлар ҳисобига боради.



Бейлштейн ва Голлеманлар тажрибалар натижасида ўринбосарларнинг йўналтириш таъсирини ўрганиб, қуйидаги хулосага келдилар. Ўринбосарларнинг йўналтириш қобилияти қуйидагича ўзгаради:



Йўналтириш қондаси муҳим характерга эга эмас. Биринчи тур ўринбосарлари таъсирида о- ва п-изомерлар билан бир қаторда м-изомер ҳам ҳосил булиши ёки, аксинча, иккинчи тур ўринбосарлари таъсирида м-изомер билан бир қаторда о- ва п-изомерлар ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Лекин уларнинг миқдори жуда кам бўлади. Шунинг учун реакциянинг бош йўналишини асос қилиб олинади. Масалан, толуолни нитролашда 62% орто-,

33,5% пара ва 4,5 мета-нитротолуол ҳосил бўлади. Мета-нитротолуолнинг миқдори о- ва п-нитротолуолникига қараганда жуда кам бўлганлиги сабабли у ҳисобга олинмайди.

3. Реакция шароитининг таъсири. Реакция шароитини озгина ўзгариши йўналтиришга катта таъсир этмайди. Лекин ҳосил бўлаётган изомерларнинг нисбатига таъсир этиш мумкин. Йўналтиришга ҳароратнинг таъсири катта бўлади. Масалан, толуолни оддий шароитда бромлашда асосан – бромтолуол ҳосил бўлади. Уни 400°C да бромлашда 20% орто-, 57% пара- ва 23% мета-бромтолуол ҳосил бўлади. 630°C да эса изометрияларнинг нисбати-18,8; 21,2 ва 59,9% бўлади.

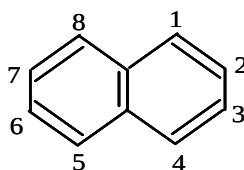
Ҳозирги замон электрон назарияси нуқтаи назаридан йўналтириш қоидабини қуйидагича тушунтириш мумкин. Биринчи тур ўринбосарлари таъсирида бензол ҳалқасида электрон булутининг зичлиги қуйидагича ўзгаради. Масалан, бензол ҳалқасида $-\text{OХ}$ гуруҳ бўлса:

Агар таъсир этаётган реагент нуклеофил агент бўлса, м-ҳолатдаги водород билан алмашилиши керак эди. Лекин биринчи тур ўринбосарлари таъсирида бензол ҳалқасидаги мета-ҳолат водородлари алмашинадиган жараёнлар мавжуд эмас.

Жипслашган кўп ядроли ароматик углеводородлар

Жипслашган кўп ядроли ароматик углеводородларга нафталин ва антрацен мисол бўлади. Нафталин ва унинг ҳосилалари тошкўмир смоласининг $230-270^{\circ}\text{C}$ да қайнайдиган бўлагидан ажратиб олинади. Нафталиннинг таркиби 1838-йилда А.А. Воскресенский томонидан, тузилиши эса 1866 йилда эрленмеер томонидан аниқланган.

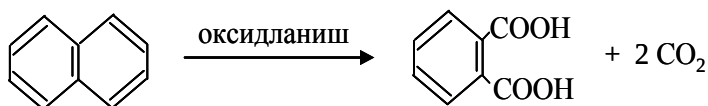
Нафталиннинг тузилиши. Нафталиннинг икки бензол ҳалқасидан ташкил топган. Нафталин ҳалқаси қуйидагича ифодаланади:



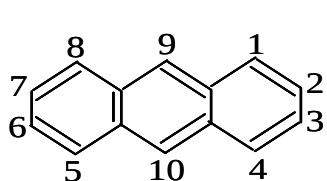
1,4,5,8-ҳолатлар - α ; 2,3,6,7-ҳолатлар β -ҳолат дейилади.

Нафталинни тузилиши қуйидагича аниқланилган. Нафталинни оксидланганда фтал кислота ҳосил бўлади. Бу нафталиндаги битта ҳалқа бензол ҳалқаси эканлигини кўрсатади. Нафталинни нитролаб, сўнгра оксидлаганда эса 3-нитрофтал кислота ҳосил бўлади.

Нитронафталинни қайтарилганда нафтиламин ҳосил бўлади. Нафтиламин оксидланганда фтал кислотага айланади. Бунда нитрогуруҳ бўлган бензол ҳалқаси оксидланади ва нитрогуруҳ бўлмаган бензол ҳалқаси оксидланмай қолади. Бу реакциялар нафталинни иккита бензол ҳалқасидан ташкил топганлигини кўрсатади:



Антрацен. Антраценнинг тузилишида 3 т бензол ҳалқаси иштирок этади.

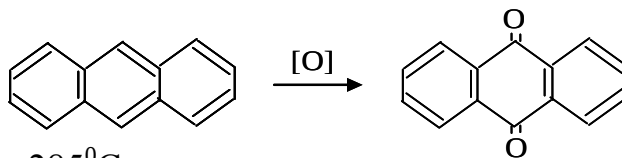


1,4,5,8-ҳолатлар α -ҳолат

2,3,6,7-ҳолатлар β -ҳолат

ва 9,10-ҳолатлар γ -(мезо)-ҳолат деб аталади.

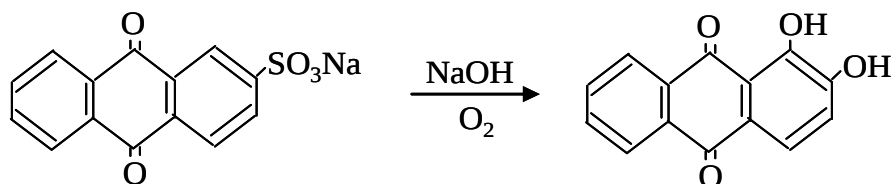
Антрацен оксидловчилар таъсирида антрахинонни ҳосил қилади:



Антрахинон 285⁰С да суюқланадиган сарик кристалл модда.

Ўсимликлар, замбурғлар хашоратларда антрахиноннинг элликдан ортиқ ҳосилалари борлиги аниқланган. Уларнинг барчаси ранглидир. Антрахинон ҳосилалари орасида ализарин катта аҳамиятга эга.

Ализарин 1,2-диоксиантрахинон антрахинон 2-сулфокислотани ишқор билан суюқлантириб олинади:



Ализарин ковоқ сариқ тусли кристалл модда. У газмолларни алюминий бирикмалари иштирокида тўқ қизил, темир бирикмалари иштирокида эса қизил ранга буяйди.

Ализаринни тошкумир смоласи асосида синтетик усулда олишнинг яратилиши кимё технологиясида қилинган йирик кашфиётлардан бири ҳисобланади.

Назорат саволлари

1. Ароматик ҳосса нималардан иборат?
2. Ароматик бирикмаларнинг қайси табиий манъбаларини биласиз?
3. Бензол ҳалқасини тузилишида ёпиқ занжир ва қўшбоғлари борлиги қандай исботланиши мумкин? Мисоллар келтиринг.
4. Сикллаш ва ароматлаш реакциялари нима? Мисоллар келтиринг.
5. Бензол гомологлари бир-биридан қайси тузилишлари билан фарқ қилади? Мисолларда исботланг.
6. Бензол ҳалқасидаги йўналтириш қондаси нималардан иборат ва у нималарга боғлиқ? Мисоллар келтиринг.
7. Бензол ҳалқасидаги биринчи ва иккинчи тур йўналтирувчилар нима? Мисоллар келтиринг.
8. Ароматик бирикмалар қайси мақсадлар учун ишлатилади? Мисоллар келтиринг.
9. Кўп ядроли ароматик бирикмалар қандай тузилишларга эга бўлиши мумкин?
10. Қайси коцероген моддаларни биласиз?
11. Трифенилметан гуруҳи бўягичлари деб қандай моддаларга айтилади?

Тестлар

1. Бромнинг (FeBr_3 иштирокида) бензол билан реакцияси натижасида ҳосил бўлган маҳсулот мол миқдордаги ишқор билан ишлов берилганда 9,4 г маҳсулот олинган бўлса, реакцияда қатнашган бензол массасини (г) топинг.

- А) 15,7 Б) 7,8 С) 3,9 Д) 9,3

2. Таркиби C_9H_{12} бўлган ароматик углеводородга концентрланган нитрат ва сульфат кислоталар аралашмаси таъсир эттирилганда таркиби $C_9H_{11}NO_2$ бўлган тўртта изомер аралашмаси ҳосил бўлди. Реакция учун олинган ароматик углеводород(лар)ни аниқланг (ён занжирнинг нитроланиши ҳисобга олинмасин).

1) этилбензол; 2) 1-метил-4-этилбензол; 3) 1,2-диэтилбензол; 4) 1-метил-2-этилбензол

А) 2,4 Б) 1,3 С) 4 Д) 3

3. Бензол, кумол ва 1-метил-4-этилбензолдан иборат 1,2 мол аралашма тўла ёндирилганда 93 мол CO_2 ажралди. Шунча миқдордаги аралашма калий перманганат билан оксидланганда 66,4 г терефтал кислота ҳосил бўлди. Бошланғич аралашмадаги кумолнинг массасини (г) аниқланг.

А) 36 Б) 51 С) 39 Д) 48

4. 72 г ароматик углеводород калий перманганат билан қиздирилиб, озгина кислота қўшиигач, "А" модда олинди. "А" моддани нейтраллаш учун 120 г 20% ли натрий гидроксид эритмаси керак бўлди. Бошланғич ароматик углеводород(лар)ни аниқланг. 1) кумол; 2) метилбензол; 3) пропилбензол; 4) иккиламчи бутилбензол

А) 2 Б) 1,3 С) 2,4 Д) 3

5. Бензолни толуолдан қандай фарқлаш мумкин?

А) концентрланган калий перманганат эритмасининг таъсирига қараб

Б) ёнганда оловнинг рангига қараб С) лакмус таъсирига қараб

Д) концентрланган сульфат кислота таъсирига қараб.

II. Асосий қисм

II.1. Янги мавзуни баён этиш дарсининг тузилмаси

Мазкур дарс тузилмаси қуйидаги занжирларидан иборат;

- дарсининг мақсадини эълон қилиш; Бунда ўқитувчи ўтиладиган мақсадини белгилайди ва дарсни бошланишида эълон қилади.
- ўқувчиларнинг янги мавзуни ўрганишларини рағбатлантириш (мотивация); Ўқитувчи қўйилган мақсадга ўқувчиларнинг қай бири тезроқ ва самаралироқ эришган бўлса, уларни рағбатлантириш усуллари билдириши зарур.
- мавзуга оид янги тушунча ёки ахборотларни маълум бир изчилликда, майда тугал бўлақларга бўлган ҳолда, босқичма-босқич баён этиш;
- мавзуга оид энг асосий тушунча ва таянч маълумотларга урғу бериш, уларни ажратиб кўрсатиш ҳамда ёдда сақлаб қолиш бўйича кўрсатмалар бериш;
- янги мавзу материалларини мустаҳкамлашга қаратилган амалий машқ ўқитувчи томонидан намоёни қилинади;
- ўқитувчи назорати остида ўқувчилар томонидан бажарилган янги материални мустаҳкамлашга қаратилган амалий машқ;
- ўқувчиларнинг янги материалларни дастлабки ўзлаштириш натижаларини назорат қилиш;
- ўзлаштирилган билимларни такрорлаш асосида янги билим ва кўникмаларни мустақил мустаҳкамлаш;
- ўзлаштирилган билимларни мустаҳкамлаш мақсадида асосий тушунча ва таянч материаллардан тез-тез фойдаланиш ва амалда қўллаш;
- дарс ўқув мақсадларига эришилганини, яъни ўзлаштирилган янги билим ва кўникмаларни баҳолаш;
- дарсга якун ясаш ва уйга вазифа бериш.

Замонавий педагогик технологияларга асосланган дарслар маълум бир кетма-кетликда, бир тизим асосида ташкил қилинади. Дарсларни

тизимли ташкил қилишда бизга албатта, технологик харита ёрдам беради. Технологик харита дарсни бир тизимга солиб, уни амалга ошириш босқичларини аниқлаб беради. Технологик харита 4 босқичдан иборат бўлиб, унга тайёрлов, кириш, асосий ва якуний босқичлар киради. Ўқитувчи тайёрлов босқичида дарсга тайёргарлик кўради, яъни дарс мақсади, натижаларини белгилайди, технологик харита тузади, таълим методларини, дарс шаклини, баҳолаш мезонлари ва усулларини аниқлайди. Тайёрлов босқичига вақт ажратилмайди, чунки ўқитувчи хоҳлаган вақтида, ўзига керагича дарсга тайёргарлик кўриши мумкин. Кириш, асосий ва якуновчи босқичларда нималарга аҳамият бериш кераклиги қуйидаги технологик харитада ўз аксини топган:

Янги мавзуни баён этиш дарсининг технологик харитаси

Дарс босқичлари	Ўқитувчи фаолияти	Ўқувчи фаолияти	Тавсия этиладиган методлар
Тайёрлов	Дарс мақсади, натижаларини белгилайди, технологик харита тузади, таълим методларини, дарс шаклини, баҳолаш мезонлари ва усулларини аниқлайди.		
Кириш	➤ дарснинг мақсадини эълон қилиш; ➤ ўқувчиларнинг янги мавзуни ўрганишларини рағбатлантириш (мотивация);	Дафтарга қайд этадилар	Оғзаки Ақлий хужум
Асосий	➤ мавзуга оид янги	Муҳокамада	Мунозарали

	тушунча ёки ахборотларни маълум бир изчилликда, майда тугал бўлакларга бўлган ҳолда, босқичма-босқич баён этиш; ➤ мавзуга оид энг асосий тушунча ва таянч маълумотларга урғу бериш, уларни ажратиб кўрсатиш ҳамда ёдда сақлаб қолиш бўйича кўрсатмалар бериш; ➤ янги мавзу материалларини мустаҳкамлашга қаратилган амалий машқ ўқитувчи томонидан намоёниш қилинади; ➤ ўқитувчи назорати остида ўқувчилар томонидан бажарилган янги материални мустаҳкамлашга қаратилган амалий машқ; ➤ ўқувчиларнинг янги материалларни дастлабки ўзлаштириш натижаларини назорат қилиш; ➤ ўзлаштирилган билимларни такрорлаш асосида янги билим ва	иштирок этадилар Дафтарга қайд этадилар Ўқувчилар машқларни қандай бажарилишини ва кетма-кетлигини кузатиб борадилар Амалий машқ бажарадилар Амалий машқ бажарадилар Бажарилган амалий машқ натижаларини тақдимот қиладилар	маъруза Ақлий хужум ёки пинборд Кичик гуруҳларда ишлаш Кичик гуруҳларда ишлаш Кичик гуруҳларда ишлаш Баҳс-мунозара
--	---	---	--

	кўникмаларни мустақил мустаҳкамлаш; ➤ ўзлаштирилган билимларни мустаҳкамлаш мақсадида асосий тушунча ва таянч материаллардан тез-тез фойдаланиш ва амалда қўллаш;	Асосий тушунча ва таянч материалларни амалда қўллаш бўйича мисоллар келтирадилар	Баҳс- мунозара
Якуний	Дарс ўқув мақсадларига эришилганини, яъни ўзлаштирилган янги билим ва кўникмаларни баҳолаш; Дарсга яқун яшаш ва уйга вазифа бериш.	Баҳолаш мезонларига мувофиқ бир- бирларини баҳолайдилар	Кичик гуруҳларда ишлаш

Юқорида баён қилинган дарс тузилмаси ва технологик харита замонавий педагогик технологияларга асосланган бўлиб, дарс жараёнининг самарали ташкил этиш, ўтказиш ва ўқувчиларни давлат таълим стандарти талабларини мукамалроқ ўзлаштиришига асос бўлади. Бундай таълим технологиясига асосланган дарсларда ўқувчиларнинг ҳамкорликда ишлашларига имконият яратилади. Қўйилган муаммо бўйича амалий машқ бажариб, ўзлари муаммони мустақил ҳал этишлари, ижодий изланишлари мумкин. Бу эса дарснинг сифат ва самарадорлини ошишига ўз ҳиссанини қўшади.

II.2. Лаборатория машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони 12-15 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Мавзуга оид билимларни чуқурлаштириш ва кенгайтириш бўйича лаборатория машғулоти
Асосий ўқув масалалари	1. Ароматиклик. Ароматиклик мезонлари – Хюккель қоидаси. 2. Ароматик ядродаги электрофил ўрин олиш реакциялари, механизми (π-, σ-комплекслар). 3. Нитролаш, сульфолаш, галогенлаш реакцияларда электрофил заррачанинг ҳосил бўлиши, катализаторнинг роли. 4. I ва II тур ориентантлар, уларнинг электрофил ўрин олиш реакцияларининг йўналиши ва боришига таъсири. Мувофиқлашган ва мувофиқлашмаган ориентация. 5. Электрофил ўрин олиш реакциялари (галогенлаш, нитролаш, сульфолаш, алкиллаш ва ациллаш) орқали алмашинган аренларни синтезлаш. 6. Алкилбензолларнинг ён занжир ҳисобига борадиган реакциялари – оксидланиш, радикал ўрин олиш реакциялари.
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабаларда аренларнинг реакцион қобилияти ҳақидаги билимларни шакллантириш.	
Ўқитувчининг вазифалари: • мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш ва чуқурлаштириш; • ўқув билимларини системалаштириш, таққослаш, умумлаш, таҳлил қилиш кўникмаларини ҳосил қилиш; • аренларнинг реакцион қобилияти ҳақида билимларни шакллантириш; • кимёвий ўзгаришларни реакция тенгламалар билан ифодалашни ташкил этиш.	Ўқув фаолиятининг натижалари: Талаба билиши керак: • аренларнинг электрофил ўрин олиш реакцияларини ёзишни; • электрофил ўрин олиш реакция механизмини тушунтиришни; • алмашинган аренларда электрофил ўрин олиш реакцияларининг бориши, йўналишини таққослашни; • ўринбосарнинг электрофил ўрин олиш реакциясининг йўналишига таъсирини тушунтиришни; • алмашинган аренларнинг электрофил ўрин олиш реакция тенгламаларини ёзишни; • алкилбензоллар ён занжири бўйича борадиган реакцияларни ёзишни.

Ўқитиш услуби ва техникаси	Биргаликда ўқиш, мунозара ўтказиш.
Ўқитиш воситалари	Ўқув қўлланмалар, «I ва II тур ориентантлари» жадвали, қоғоз варақлари, доска, бўр
Ўқитиш шакли	Фронтал, индивидуал, гуруҳларда ишлаш
Ўқитиш шароитлари	Ўқитишнинг технологик воситалари билан жиҳозланган органик кимё бўйича лаборатория ишларига мўлжалланган аудитория

Лаборатор машғулотининг технологик картаси

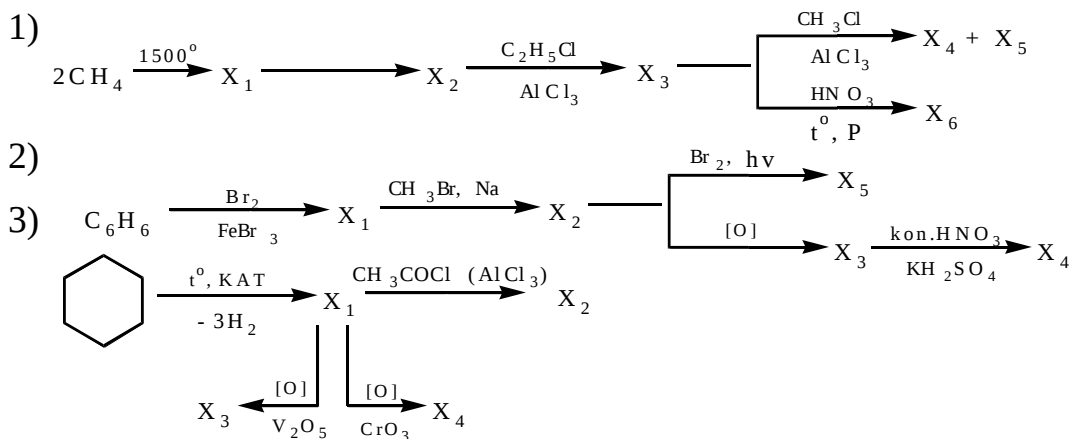
Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	талаба
1-босқич. Кириш (20 мин.)	1.1. Мавзуни, ўқув машғулот ўтказиш режаси ва машғулотдан кутиладиган натижалар режасини маълум қилади. 1.2. Дафтарда бажарилган уй вазифаларни текширади.	1.1. Тинглайдилар, ёзадилар. 1.2. Уй вазифаларни кўрсатадилар.
2-босқич. Билимларни текшириш (80 мин.)	2.1. Мавзунинг таянч тушунчалари бўйича блиц-сўров ўтказди ва бир неча жавобларни эшитади. 2.2. Саволлар бўйича талабалар билимини ва мазмунли жавобларини долзарблаштиради. Билимларни долзарблаштириш жараёнида талабалар томонидан олинган билимларни аниқлайди. 2.3. Билимларни кенгайтириш ва чуқурлаштириш ва кенгайтириш учун иш фаолияти гуруҳларда эттиришини эълон қилади. 2.4. Талабаларни 5-6 гуруҳларга ихтиёрий равишда бўлади. «Синквейн» техникасини мазмусини эслатиб ўтади, ўқув топшириқларини беради, иш бошланганини эълон қилади, консультация беради. 2.5. Берилган жавоблар тақдими ва баҳолашни ташкил этади. Жавобларни изоҳлайди, билимларни умумлаштиради, топшириқларни бажаришда қилинган хулосаларга эътибор	2.1. Саволларга жавоб берадилар, жавобларни, доскада ёзадилар, жавоб бераётган талабаларни тинглайдилар, саволлар берадилар. 2.2. Сухбатда иштирок этадилар, саволларга жавобни доскада, дафтарда ёзадилар. 2.3. Эшитадилар. 2.4. Вазифаларни қоғоз варағида бажарадилар. 2.4. Иш натижаларини тақдим этадилар, жамоа бўлиб муҳокама қиладилар, чиқишларни баҳолайдилар, саволлар берадилар.

	беради.	
3-босқич. Лаборатория ишларни бажариши (40 мин.)	3.1. Талабаларни 3 гуруҳга бўлади ва уларга лаборатория топшириқларни беради. 3.2. Лаборатория топшириқларини (тажрибаларни) бажариш техникаси сўрайди. 3.3. Лаборатория ишларини бажарилиши кузатади, олинган натижаларга эътибор беради ва олинган натижаларни баҳолашни ташкил этади. 3.4. Лаборатория ишлари бажариш баёнини тўлдиришни ташкил этади, олинган натижалар бўйича қилинган хулосаларга эътибор беради. 3.5. Олинган натижаларни изоҳлайди, чиқарилган хулосаларга эътибор беради. 3.6. Ўзлаштириш даражасинини аниқлаш учун ҳар бир талабага мавзу бўйича тест саволлари тарқатади.	3.1. Топшириқлар билан танишадилар. 3.2. Лаборатория ишларини амалга ошириш техникасини сўзлаб берадилар. 3.3. Лаборатория ишларини бажарадилар. 3.4. Бажарилган тажрибалар бўйича хулосалар чиқарадилар, дафтарда лаборатория ишлари баённи тўлдирадилар. 3.5. Тинглайдилар, аниқлайди-лар. 3.6. Тест вазифаларини бажарадилар, олинган натижаларни муҳокама қиладилар.
4-босқич. Якуний (20 мин.)	4.1. Дарсни якунлайди, ҳар бир талаба билимини баҳолайди, фаол иштирокчиларни рағбатлантиради. 4.2. Келгуси дарсга уй вазифасини беради.	4.1. Тинглайдилар. 4.2. Ёзадилар.

Жамоа муҳокамаси учун саволлар

- Куйидаги моддаларни сульфолаш реакцияси тенгламаларини ёзинг ва олинган моддаларни номланг: 1) бензолсульфокислота, 2) хлорбензол, 3) фенол, 4) нитробензол, 5) изопропилбензол. (5) модданинг олиниш реакция механизмини келтиринг.
- Толуолни а) катализатор FeCl_3 таъсирида, б) нур таъсирида хлорлаш реакция тенгламаларини ёзинг. Реакция механизмларини келтиринг.
- Куйидаги бирикмаларнинг бромлаш реакция тенгламаларини S_E ёзинг. 1) *m*-динитробензол, 2) *m*-ксилол, 3) этилбензол, 4) бензол. Реакция тезлиги ортиб бориш тартибида жойлаштиринг ва жавобингизни изоҳланг. (3) реакция механизмини келтиринг.

4. Бензолнинг қуйидаги электрофил реагентлар билан ўзаро таъсир реакцияси тенгламаларини ёзинг (Фридель-Крафтс реакцияси): 1) сирка ангидрид, 2) этанол, 3) этилхлорид, 4) ацетилхлорид, 5) пропен. (3), (4) модда билан борадиган реакция механизмини келтиринг.
5. Бензолдан қуйидаги моддаларни олинг: 1) бензол триозонид, 2) гексахлор-циклогексан, 3) *n*-хинон, 4) циклогексан, 5) малеин ангидрид.
6. Қандай кимёвий реакциялар ёрдамида толуол, бензол, стиролни бир-биридан фарқлаш мумкин? Реакция тенгламаларини келтиринг.
7. Қуйидаги ўзгаришларни амалга оширинг ва олинган маҳсулотларни номланг.



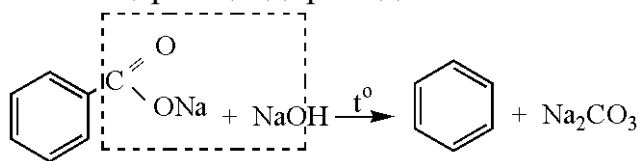
II.3. Мазу бўйича тажрибалар

Бензолни натрий бензоатдан олиш

Р е а к т и в л а р: натрий бензоат, натрон охаги, концентрланган нитрат, сульфат ва хлорид кислоталар

Куруқ пробиркага 2 г натрий бензоат ва натрон охагининг тенг микдоридаги аралашмасидан солинади. Пробирканинг оғзи газ ўтказиш найи билан беркитилади. Найнинг иккинчи учи икки томчи концентрланган нитрат кислота ва 3 томчи концентрланган сульфат кислоталар солинган пробиркага тушириб қўйилади.

Бошланғич моддалар солинган пробирка горизонтал ҳолда штативга ўрнатилиб, юқоридан пастга қараб қиздирилади.

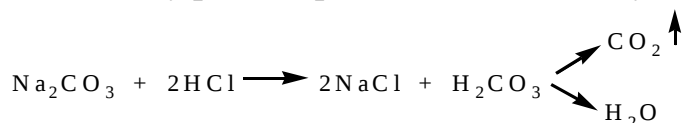


Бир неча дақиқадан сўнг нитроловчи аралашма устида нитробензолнинг қўнғир томчиси пайдо бўлгани кузатилади. Шу пробиркага 8-10 томчи сув солинади, пробирка чайқатилади. Бунда аччиқ бодом ҳидли нитробензол ҳосил бўлгани унинг ҳидидан билинади.



Бошланғич моддалар солинган пробиркадан газ ўтказиш найи олинса, бензолнинг ҳиди сезилади.

Реакция жараёнида натрий карбонат ҳосил бўлганини билиш учун пробиркани совитиб, унга концентрланган хлорид кислотадан томизилса, углерод (IV) оксидининг пуфакчаларининг чиқишини кузатиш мумкин.

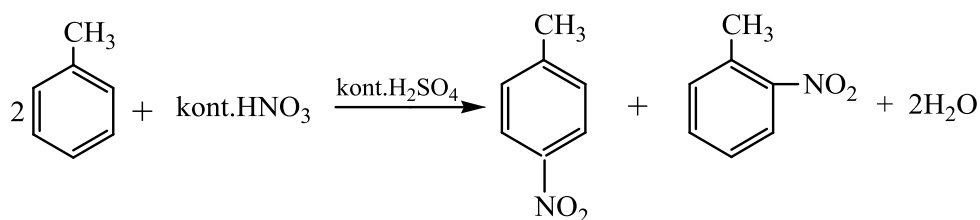


Ароматик углеводородларни нитролаш

Толуолни нитролаш

Р е а к т и в л а р: концентрланган нитрат ва сульфат кислоталар, толуол

Куруқ пробиркага 3 томчи концентрланган сульфат кислота, 2 томчи концентрланган нитрат кислота ва 2 томчи толуол солинади. Пробирка газ алангасида қиздирилади. Пробиркадаги масса 10 томчи сув солинган пробиркага қуйилади. Нитролаш маҳсулотларини ҳидига қараб аниқланади. Бунда аччиқ бодом ҳидини эслатувчи хид ҳосил бўлади.



o-нитротолуол

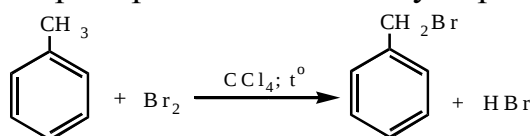
n-нитротолуол

Ароматик углеводородларни бромлаш

Р е а к т и в л а р: бензол, толуол, бромнинг тетрахлорметандаги 1% ли эритмаси, темир қириндилари, қизил лакмус қоғози

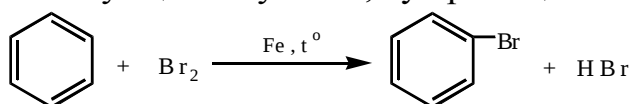
А. 2 та куруқ пробирка олиб, биттасига 10 томчи бензол, иккинчисига 10 томчи толуол солинади. Сўнг ҳар бир пробиркага бромнинг тетрахлорметандаги 1% ли эритмасидан 10 томчидан қўшилади.

Пробиркалар оғзига сув билан ҳўлланган қизил лакмус қоғоз тутилса, у қизаради. Бензол солинган пробиркада ҳеч қандай ўзгаришлар кузатилмайди.

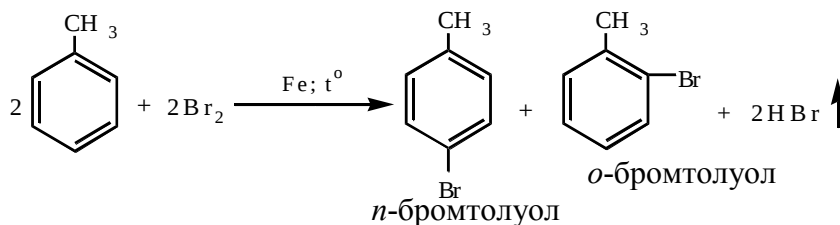


бензил бромид

Б. Иккита куруқ пробирка олиб, бирига 10 томчи бензол, иккинчисига 10 томчи толуол солинади. Ҳар бир пробиркага 10 томчи бромнинг тетрахлорметандаги эритмасидан қуйилади ва штатив учидан ҳар бир пробиркага темир қириндисидан ҳам солинади. Пробиркалар газ ўтказиш найлари билан беркитилиб, сув ҳаммомида қиздирилади. Бромни рангсизланиши, водород бромид ажралиши кузатилади. Пробирка оғзига сув билан ҳўлланган қизил лакмус қоғоз тутилса, кўк ранг ҳосил бўлади.



бромбензол



n-бромтолуол

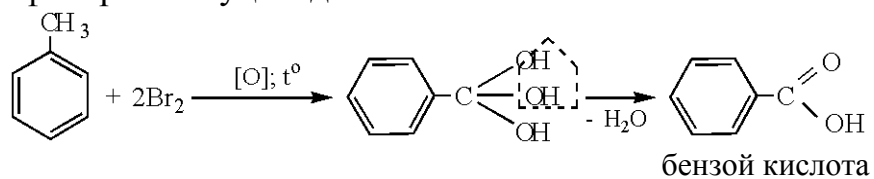
o-бромтолуол

Бензол гомологлариини оксидлаш

Р е а к т и в л а р: толуол, калий перманганатнинг 1 % ли эритмаси, сульфат кислотанинг 5% ли эритмаси

Пробиркага калий перманганатнинг 1% ли эритмасидан 1 томчи, 1 томчи сув, сульфат кислотасининг 5% ли эритмасидан 1 томчи ва 1 томчи

толуол солинади. Пробирка қаттиқ чайқатилиб, газ алангасида қиздирилади. Эритманинг бинафша ранги йўқолади.



Келгуси дарсга уй вазифа: Алифатик ва ароматик углеводородлар.

Адабиётлар: 1. I.M. Primuhamedov. «Organik kimyo». T., 2006.

2. Черных В.П. и др. «Органическая химия». Харьков, «Основа». т. 2, 1998.

Хулоса

“Ароматик углеводородлар” мавзусини ўқувчиларга тушунтиришда инновацион технологиялардан фойдаланишда қуйидаги хулосаларга келинди:

1. Таълим-тарбия жараёнидаги хилма-хиллик, мустақиллик, онглилик, фаоллик, эркин ва ижодий фикрлаш, ўзини «мен»ини намоён этиш, илм-фандаги янгиликлардан хабардор бўлиш ва янгилик яратишга интилиш ўқувчиларнинг турмуш тарзига айланиб бормокда. Бу муаммоларни ҳал қилишни энг самарали усули инновация технологиялари эканлиги маълум бўлди.

2.Замонавий педагогик технологияларга асосланган дарслар маълум бир кетма-кетликда, бир тизим асосида ташкил қилинади. Дарсларни тизимли ташкил қилишда бизга албатта, технологик харита ёрдам беради. Технологик харита дарсни бир тизимга солиб, уни амалга ошириш босқичларини аниқлаб беради.

3. Юқорида баён қилинган дарс тузилмаси ва технологик харита замонавий педагогик технологияларга асосланган бўлиб, дарс жараёнининг самарали ташкил этиш, ўтказиш ва ўқувчиларни давлат таълим стандарти талабларини мукамалроқ ўзлаштиришига асос бўлади. Бундай таълим технологиясига асосланган дарсларда ўқувчиларнинг ҳамкорликда ишлашларига имконият яратилади.

4. Қўйилган муаммо бўйича амалий машқ бажариб, ўзлари муаммони мустақил ҳал этишлари, ижодий изланишлари мумкин. Бу эса дарснинг сифат ва самарадорлини ошишига ўз ҳиссанини қўшади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. И.А. Каримов «Ўзбекистон - келажаги буюк давлат». Т.: Маънавият, 2008.
2. И.А. Каримов «Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида». Т.: Ўзбекистон, 2011.
3. Kimyo fanidan akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun o'quv dasturi, Т.: 2010.
4. Саидахмедов Н.С. «Педагогик амалиётда янги технологияларни қўллаш намуналари», Тошкент, 2000 йил.
5. Азизхўжаева Н.Н. «Замонавий педагогик технологиялар», Тошкент, 2002 й.
6. Ишмухамедов Р.Ж. «Инновацион технологиялар ёрдамида таълим самарадорлигини ошириш йўллари», Тошкент, 2004 й.
7. Авлиёкулов Н.Х. «Замонавий таълим технологиялари» Тошкент.: 2001. –69 б.
8. Abdulxayeva M.M., Mardonov M.M. **Kimyo.** – Т.: “O'zbekiston” 2002
9. Masharipov S., Tirkashev I. **Kimyo.** – Т., 2006
10. Xomchenko G.P., Xomchenko I.G. **Kimyo.** – Т., 2007
11. Toshev I.A., Ro'ziyev R.R., Ismoilov I.I. **Organik kimyo.** – Т., 2004
12. Abdusamatov A., Mirzayev R. **Organik kimyo.** – Т., 2003
13. Muftaxov A.G., Omonov H.T. **Umumiy kimyo.** – Т., 2002
14. Gabrielyan O.S., Lisova G.G. **Ximiya.** – Drofa, 2006 (10 sinf)
15. Gabrielyan O.S., Lisova G.G. **Ximiya.** – Drofa, 2006 (11 sinf)
16. Gusev L.S., Surovseva R.P. **Ximiya.** – Drofa, 2006 (10 sinf)
17. Gusev L.S., Surovseva R.P. **Ximiya.** – Drofa, 2006 (11 sinf)
18. Xomchenko G.P., Xomchenko I.G. **Ximiya.** – М., 2007

Интернет сайтлари

1. <http://www.ziyonet.uz>
2. <http://www.alxumuk.ru>