

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

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ
ИНСТИТУТИ**

МЕХАНИКА-ТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛТЕТИ

**«ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ МАҲСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ»
КАФЕДРАСИ**

**КИМЁ ФАНЛАРИ НОМЗОДИ, ДОЦЕНТ
О.АБДИЛАЛИМОВНИНГ**

***«АРОМАТИК УГЛЕВОДОРОДЛАР» МАВЗУСИДАГИ
ОЧИҚ МАЪРУЗАСИ МАТНИ***

НАМАНГАН-2006

Мавзу Ароматик углеводородлар.

Режа:

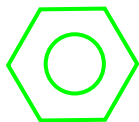
1. Ароматик углеводородларнинг синфланиши.
2. Аренларнинг изомерияси ва номланиши.
3. Аренларнинг олиниш усуллари.
4. Аренларнинг физик-кимёвий хоссалари.
5. Бензол ҳалқасида орендация қоидаси.
6. Аренларнинг аҳамияти.

Таянч сўз ва иборалар:

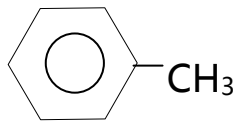
Аренлар, аренлар изомерияси, аренлар номенклатураси, аренларнинг олиниши, Фридель-Крафтс реакцияси, Вюрц-Фиттинг реакцияси, аренларнинг бирикиш реакциялари, аренларнинг алмашиниш реакциялари, аренларнинг оксидланиш реакциялари, орендация қоидаси, аренларнинг ишлатилиши.

Таркибида бензол ҳалқасини сақловчи барча карбоциклик бирикмаларга аренлар ёки ароматик (хушбой ҳидли) углеводородлар деб аталади. Аслида бундай номлаш ҳато, чунки баъзи ароматик бирикмалар қўлланса ҳидли бўлса, бошқалари умуман ҳидсиз бўлсада, бу тарихий ном сақланиб қолган. Ароматик углеводородлар тузилиши жиҳатидан учта катта гуруҳга бўлинади.

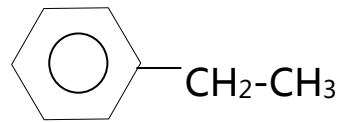
1. Бир ядроли ароматик углеводородлар.



бензол

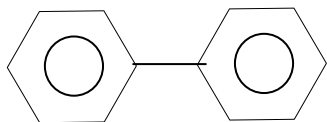


метилбензол (толуол)

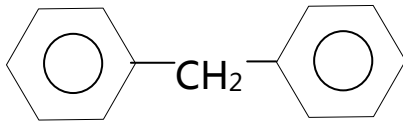


этилбензол

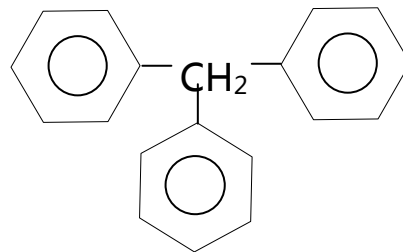
2. Кўп ядроли ароматик углеводородлар.



дифенил

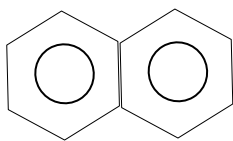


дифенилметан

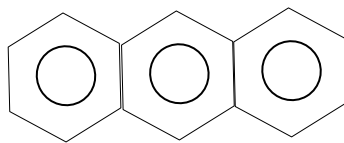


трифенилметан

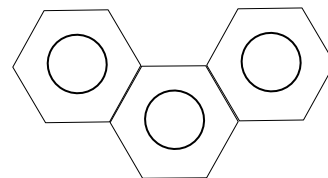
3. Туташ ядроли (конденсирланган) ароматик углеводородлар.



нафталин



антрацен



Фенатрен

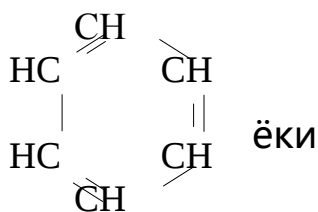
Бу углеводородлар таркибидаги водородлар ўрнига функционал группаларнинг алмашилишидан феноллар, ароматик оксобирикмалар, карбон кислоталар ва бошқа бирикмалар ҳосил бўлади.

Бир ядроли ароматик углеводородлар C_nH_{2n-6} умумий формулага эга бўлиб $n > 6$ бўлиши керак. Юқоридаги умумий формуладан фойдаланиб аренларнинг гомологик қаторини ҳосил қилиш мумкин.

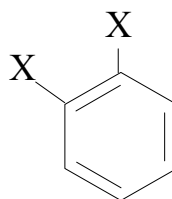
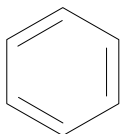
пқ6	C_6H_6	пқ9	C_9H_{12}	пқ12	$C_{12}H_{18}$
пқ7	C_7H_8	пқ10	$C_{10}H_{14}$	пқ13	$C_{13}H_{20}$
пқ8	C_8H_{10}	пқ11	$C_{11}H_{16}$	пқ14	$C_{14}H_{22}$

Аренларнинг биринчи вакили бензол бўлиб уни 1825 йилда инглиз олими Майкел Фарадей ёритиш газидан ажратиб олган. Унга C_6H_6 эмперик формула мос келиб у жуда ҳам тўйинмаган бирикмага ўхшашлигига қарамай оддий шароитда бирикиш реакциясига киришмайди, бромли сув ва калий перманганат эритмаларини рангини кетказмайди. У кўпроқ тўйинган углеводородларга хос бўлган алмашилиш реакцияларига киришади. Шу сабабли бензолнинг тузилиш формуласи анча вақтларгача жумбоқ бўлиб келди.

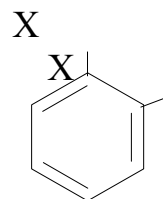
1865 йилда Немис олими Август Кекуле бензол циклогексантирен -1,3,5 кўринишда бўлади деб қуйидаги формулаларни таклиф қилади.



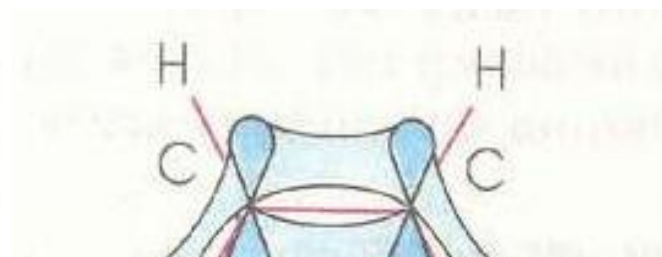
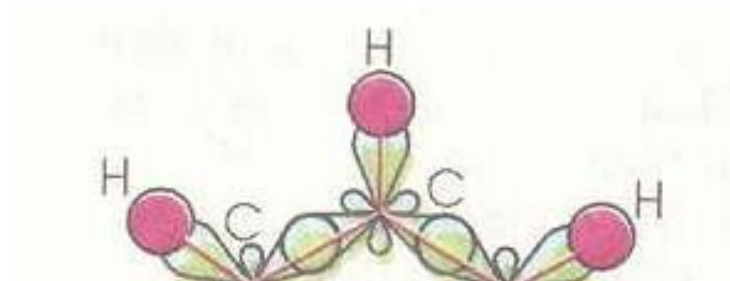
ёки



А



Б



Кекуле формуласига биноан бензол тўйинмаган углеводородлар каби бирикиш, оксидланиш реакцияларига киришиб, ўрин олиш реакцияларига киришмаслиги ва иккита орто -изомер (а,б) бўлиши керак эди, лекин ҳозирда битта о-изомери маълум.

Бензол молекуласининг бундай ўзига хос табиати 100 йилдан кўпроқ вақт ичида кимёгарлар диққатини жалб этиб келди. Нихоят ўтган асрнинг 30 йилларида физик-кимёвий усуллар ёрдамида бензолнинг тузилиши аниқланди.

Унга кўра бензол молекуласи бир текисликда ётувчи ясси олти бурчакли тузилишга эга бўлиб ундаги бурчаклар 120° га тенг. Молекуладаги 6 та углерод атомлари sp^2 -гибрид орбиталлар орқали боғланиб 6 аъзоли ҳалқа ҳосил қилади. Углерод-углерод атомлари орасидаги σ (-сигма) боғининг узунлиги $1,40 \text{ \AA}$ га тенг. Тенг томонли олти бурчакнинг учлари бўйлаб йўналган учинчи sp^2 -орбиталлар 6 та водород атомларини s орбиталлари билан боғланиб, бу боғнинг узунлиги $1,08 \text{ \AA}$ тенг (а-расм).

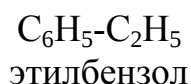
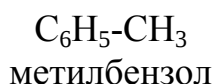
Гибридланишда қатнашмай қолган ва фазода гантел шаклига эга бўлган олти та углероднинг биттадан p-орбиталлари ҳалқа текислигига перпендикуляр ҳолда жойлашиб, унинг остки ва устки қисмида ўзаро қопланиб яхлит 6π - электронлар булитини ҳосил қилади (б-расм).

Бу икки хил σ ва π боғлар барқарор бўлган бензол ҳалқасини ҳосил қилади (в расм). Шунинг учун ҳозирда Кеуле формуласи (а) билан биргаликда, яхлит ҳалқали (б) формуладан ҳам фойдаланилади.

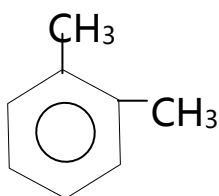


Номенклатураси ва изомерияси.

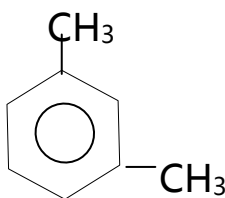
Ароматик углеводородларнинг баъзилари тасодифий номенклатурага кўра номланади. М: метилбензол-толуол, диметилбензол-ксилол, винилбензол-стирол ва хоказо. Бир алмашган бензол ҳосилаларини систематик номенклатурага кўра номлаш учун радикаллар номига бензол сўзи қўшилади.



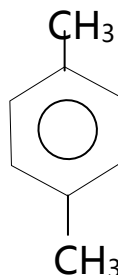
Икки алмашган бензол ҳосилаларини номлаш учун эса орто-, мета- ва пара- сўзларидан фойдаланилади. C_8H_{10} таркибли арен мисолида ароматик углеводородларни изомерияси ва номенклатураси билан танишиб чиқайлик.



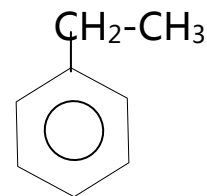
о-диметилбензол
о-ксилол



м-диметилбензол
м-ксилол



п-диметилбензол
п-ксилол



этилбензол

Ароматик углеводородлардан бир атом водород тортиб олинса бир валентли қолдиқ радикаллар ҳосил бўлиб, уларга ариллар-Аг дейилади.

C_6H_5 -фенил

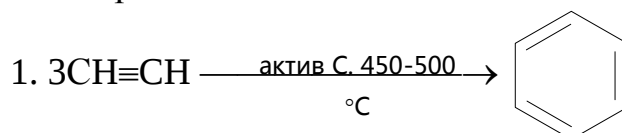
$C_6H_5-CH_2$ -бензил

$CH_3-C_6H_4$ - п-толил

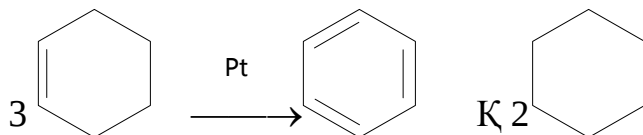
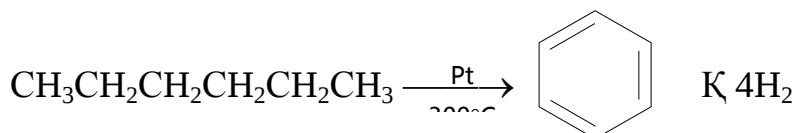
Табиатда учраши ва олиниши.

Аренлар асосан тошқўмир ва нефтни қайта ишлаш йўли билан олинади. Баку, Краснодар нефтлари аренларга бой бўлади. Аренларни куйидаги усуллар ёрдамида синтез қилиш мумкин.

1. Н.Д.Зелинский реакцияси.

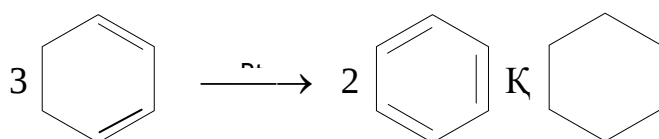


2. Дегидрогенлаш ва ҳалқалаш.



Циклогексен

Циклогексан



Циклогексадиен-1,3

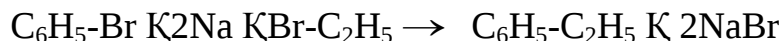
3. Ароматик карбон кислота тузларига ишқорлар қўшиб қиздириш йўли

билан олиш.

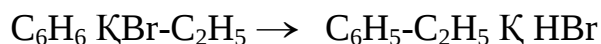


Бензол гомологлари куйидаги усуллар ёрдамида синтез қилиш мумкин.

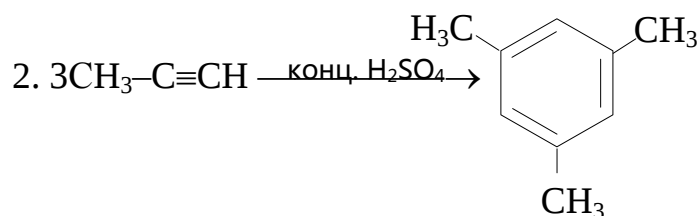
1. Вюрц-Фиттиг реакцияси.



2. Фридель-Крафтс реакцияси.



3. Пропиннинг полимерланишидан (тримерланишидан) 1,3,5-триметилбензол ҳосил бўлади.



Физик хоссалари. Аренлар рангсиз, ўзига хос ҳидга эга бўладиган суюқлик ёки қаттиқ моддалардир. Уларнинг молекуляр массасининг ортиши билан қайнаш ҳарорати ҳам ортиб боради. о-изомерларининг қайнаш ҳарорати м- ва п- изомерларига қараганда юқори бўлади. Улар сувда деярли эримайди, лекин органик эритувчиларда яхши эрийди. Аренларнинг зичлиги сувдан кичик, таркибида углерод миқдори кўп бўлгани учун ҳавода тутаб ёнади.

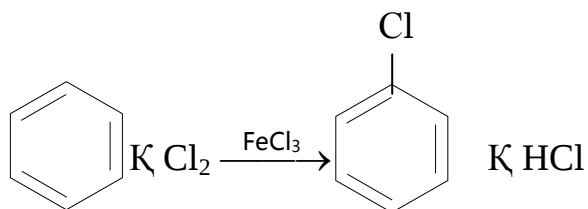
Кимёвий хоссалари.

Бензол қатори углеводородлари тўйинмаган бўлишига қарамасдан олефинлар каби бирикиш реакцияларига осонлик билан киришмайди. Улар оддий шароитда бромли сув ва калий перманганат эритмасини рангини ҳатто қайнатганда ҳам кетказмайди. Бу бензол ҳалқасидаги π -электронлар булитини яхлит бўлиб уни узиш учун кўшимча энергия керак бўлиши билан тушунтирилади. Шунинг учун улар бирикиш реакцияларига қараганда алмашилиш реакцияларига осонлик билан киришади.

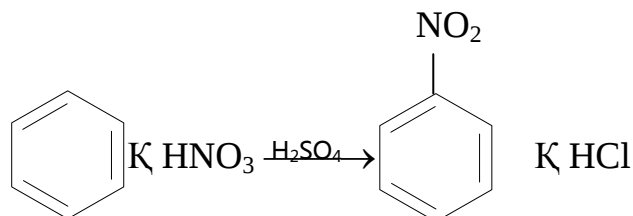
Умуман аренлар билан борадиган реакцияларни ўз типга бўлиш мумкин: ўрин алмашилиш, бирикиш ва оксидланиш реакциялари.

а) Ўрин алмашилиш реакциялари.

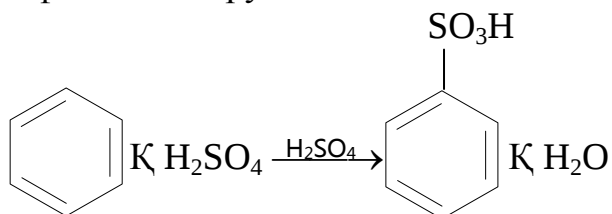
1. Аренларга AlCl_3 катализаторларида галогенлар таъсир эттирилса, бензол ҳалқасидаги водород атомлари бирин кетин галогенларга алмашилиши мумкин.



2. Ароматик углеводородларга нитроловчи (концентрланган нитрат ва сульфат кислоталар) аралашма таъсир эттирилса, водород атоми нитрогруппага алмашинади.

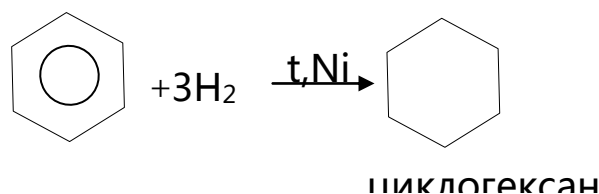


3. Шу шароитда сульфат кислота аренларга таъсир эттирилса водород атоми сульфокислота группасига алмашинади.

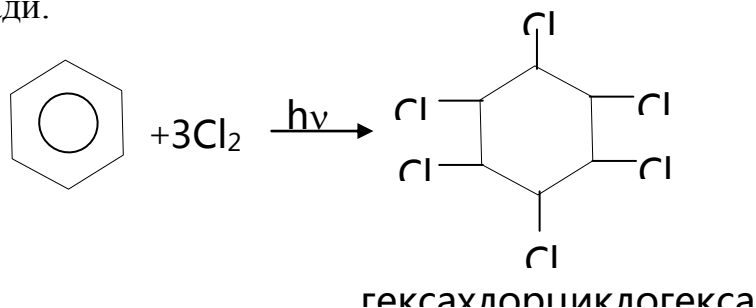


б) Бирикиш реакциялари.

1. Ароматик углеводородлар Ni, Pt ёки Pd катализаторлигида ёки юқори ҳароратда водородни бириктириб олиб циклоалканларга айланади.

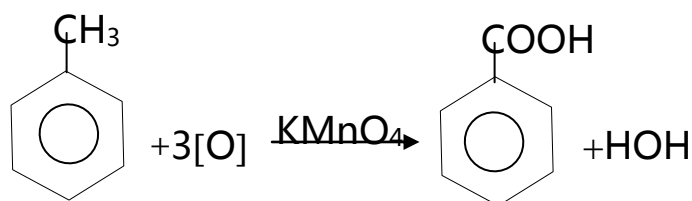


2. Қуёш нури ва ультрагунафша нурлар таъсирида галогенларни бириктириб олади.



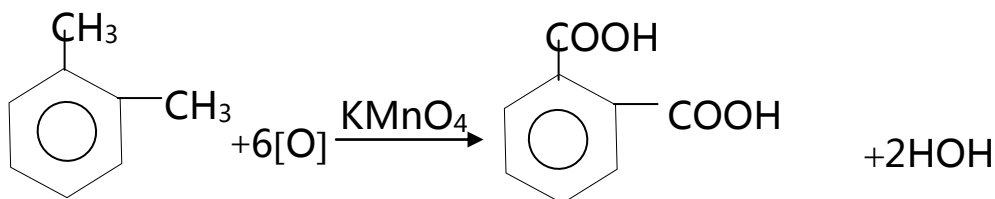
в) Оксидланиш реакциялари.

1. Аренлар оксидловчилар ва суюлтирилган кислоталар таъсирига чидамли бўлади. Кучли оксидланувчилар таъсиридан бензол гомологларини ҳалқаси ўзгармади, фақат ён занжир оксидланиб бензой кислотаси ҳосил бўлади.



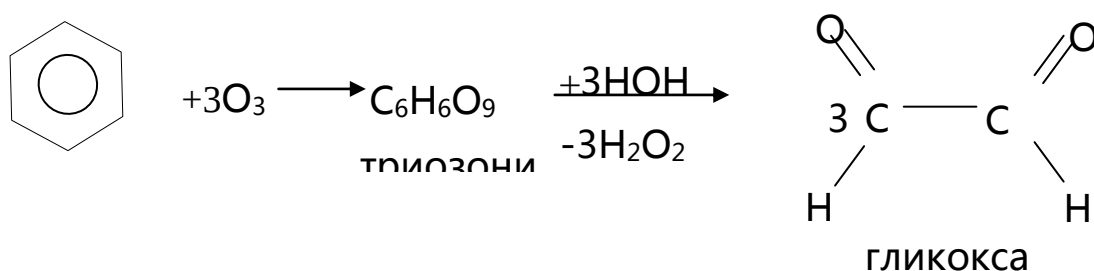
Бензой кислотаси

2. Агар иккита радикалли бензол гамологлари оксидланса шароитга қараб икки асосли (о-, м- ва п-фталъ кислота) ҳосил бўлади.



о-Фтал кислотаси

3. Бензолга озон таъсир эттирилса тризонид ҳосил бўлади ва у сув таъсирида уч молекула глиоксальга айланади.

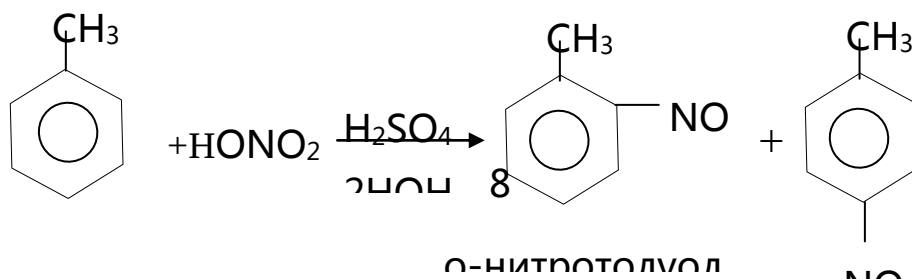


Бензол ҳалқасида орендация қондаси.

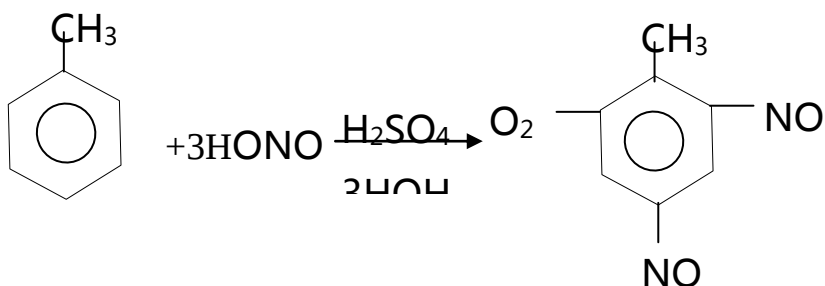
Бензол ҳосилалари бензолга қараганда алмашиниш реакцияларига осонроқ киришади. Бу орендация қондаси билан тушунтирилади. Агар бензол ҳалқасидаги битта водород атоми бирор атом ёки гурппага алмашса унга биринчи ўринбосар дейилади.

Кейин келаётган ўринбосарни қайси водород атомига алмашиниши шу биринчи ўринбосарнинг табиатиға боғлиқ. Ўринбосарларни иккиға бўлиш мумкин.

Биринчи тур ўринбосарларига -OH, -OR, NH₂, -R, -X галогенлар ва бошқалар кириб улар о- ва п- водород атомларини осон алмаштиради.

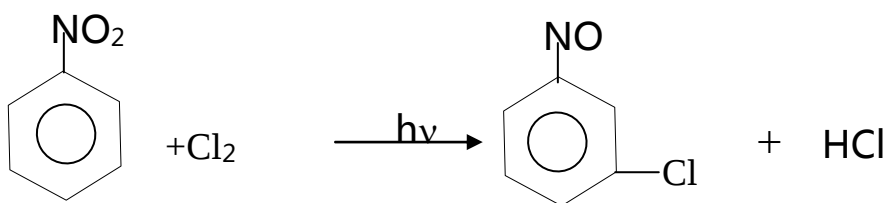


Агар реакция учун нитрат кислотаси етарли миқдорда олинса, портловчи модда о,о,п-тринитротолуол ҳосил бўлади.



о о п-тринитротолуол

Иккинчи тур ўринбосарларига $-\text{NO}_2$, $-\text{SO}_2$ OH, $-\text{COOH}$, $-\text{CN}$ ва бошқа группалар кириб, улар кейин келаётган группаларни м- ҳолатидаги водородларга алмаштиради.



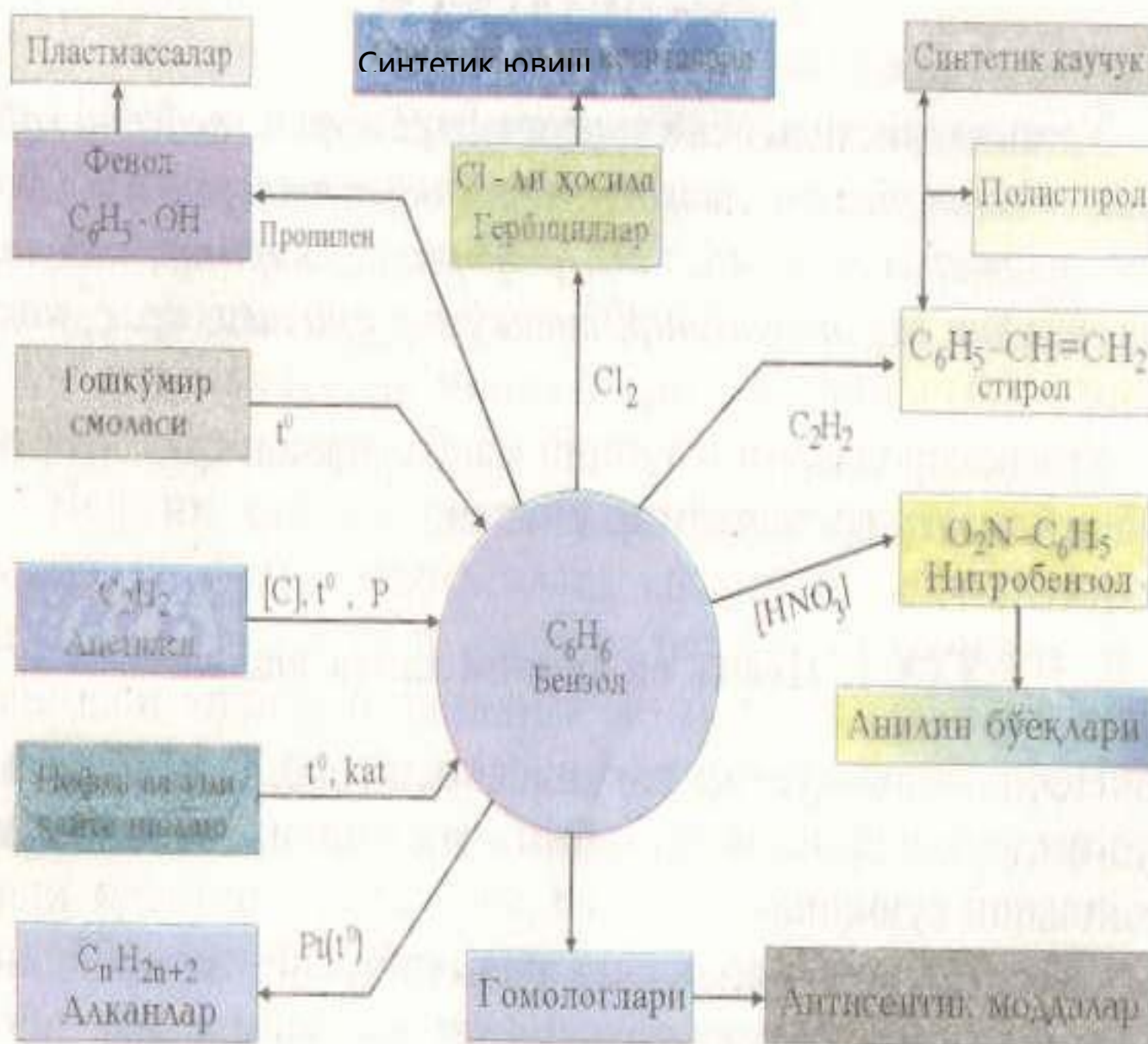
м -



**Абдурасулева Амина Раҳимовна
(1912—1990).**

Кимё фанлари доктори, профессор, Ўзбекистонда хизмат кўрсатган фан арбоби. Ароматик углеводородлар, феноллар ва уларнинг эфирларини циклоалканлаш муаммолари бўйича кўп ишларни амалга оширган. 120 илмий мақоласи ва 8 та муаллифлик гувоҳномаси бор. Давлат мукофотлари соҳибаси.

Ишлатилиши. Ароматик углеводородлар кимё саноатида доривор моддалар, бўёқлар, синтетик ювувчи воситалар, пластмасса ва ҳашоратларга қарши курашишда дори (заҳарли) моддалар ишлаб чиқаришда ва эритувчи сифатида ишлатилади. Венилбензол (стирол) $\text{CH}_2=\text{CHC}_6\text{H}_5$ полимерланиб, халқ хўжалигида кенг қўлланиладиган полистиролни ҳосил қилади. Унинг бутадиен билан ҳосил қиладиган сополимери синтетик каучук сифатида ишлатилади. Изопропил бензол (кумол) фенол ва ацетон синтезида ҳам ашё сифатида ишлатилади. Нитробензолларни портловчи моддалар сифатида, турли рангли моддалар синтез қилишда (анилин асосидаги бўёқлар) қўлланилади.



77-расм. Бензол ва унинг ҳосилаларини олиниши, хоссалари ва ишлатилишига доир схема.

1. Бензолнинг тузилиши асосида ароматиклик хоссаларини тушунтиринг.
2. Ароматик углеводородларнинг номенклатураси. Қуйидаги моддаларнинг формулаларини ёзинг: а) толуол, б) этилбензол, в) изопропилбензол, г) винилбензол.
3. Ароматик углеводородларнинг изомерияси. Икки ва уч алмашган бензол хосилаларини нечта изомер шаклида мавжуд бўлади.
4. C_8H_{10} таркибли ароматик углеводороднинг барча изомерларини ёзиб номланг.
5. Алканлар ва алкинлар асосида ароматик углеводородлар олиш реакцияларини ёзинг.
6. Бензол, этилбензол ва толуолни калипирмарганат эритмаси билан таъсирлашиш реакцияларини ёзинг ва хосил бўлган моддаларни номланг.
7. Бензол гамологлари олиниш реакцияларини ёзинг.

АДАБИЁТЛАР

- 1 Абдусаматов А, Органик химия. Т. «Меҳнат» - 1987.
- 2 Грандберг И. Органическая химия М. «Вўсшая школа» - 1987.
- 3 Хасанов М.М., Саттиқулов А. Органик химия. Т. «Ўзбекистон» 1996.
- 4 Абдусаматов А, Зияев Р, Акбаров Б. Кимёдан тестли савол ва масалалар Т. «Ўқитувчи» 1998.
- 5 Абдусаматов А, Мирзаев Р, Зияев Р. Органик кимё Т. «Ўқитувчи» 2002.
- 6 Пирмухамедов И.М. Органик химия. Т. «Ўзбекистон» 1990.
- 7 Искандаров С.И., Абдусаматов А.А., Шоимардонов Р.А. Органик химия. Т., «Ўқитувчи», 1979.

