

ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ ЗЕРТХАНАСЫНДА ЖҰМЫС ІСТЕУ КЕЗІНДЕГІ ҚАУІПСІЗДІК ЕРЕЖЕЛЕРІ

Химия зертханасында жұмыс кезінде белгілі бір қауіпсіздік ережелерін сақтау керек. Бұл ережелерді тек жеке бастың қауіпсіздігі емес, сонымен қатар бірге жұмыс жасап жатқан адамдардың да қауіпсіздігін қамтамасыз еткен жөн. Қауіпсіздік жағдай жасалатын жұмыстың түріне байланысты. Дегенмен, жалпы ережелері бар, оның орындалуы зертханадағы әрбір жұмыс жасаушылардан міндетті түрде талап етіледі. Оған төмендегі ережелерді жатқызуға болады:

1. Зертханада жалғыз жұмыс жасауға болмайды, себебі кездейсоқ бір сәтсіз оқиғалар кезінде дер кезінде көмек көрсету және сол сәтте оқиғалардың зардабын жою үшін қасында адам болу керек.

2. Тазалық, тыныштық, тәртіп және қауіпсіздік ережелері сақталуы керек, себебі жұмыстағы әрбір ұқыпсыздық, салақтық, асығушылық сәтсіз оқиғаларға әкеліп соғады.

3. Зертханада жұмыс жасайтын әр адам: өрт сөндіру құрал-жабдықтарының тұрған жерін, құм салғыш жәшік, асбест және кенеп одеялаларды және дәрі-дәрмек салынған қобдишаның (KMnO_4 , H_3BO_3 , MnCO_3 ерітінділері, йод, мақта, бинт, пластрь, күйікке жағатын май) қай жерде тұратынын білу керек.

4. Зертханада темекі тартуға, тамақ ішуге, химиялық ыдыстармен су ішуге қатаң тиым салынады.

5. Жұмыс жасарда алдын ала қолданылатын және синтезделетін заттың қасиеттерін мұқият біліп алған жөн. Экспериментті бастарда жетекшімен жұмыс жоспарын, орнын және прибор схемасын талқылап алу керек. Тәжірибеге арналған приборды құрастырып, оны мұқият тексеру керек.

6. Тәжірибені жуылмаған лас ыдыста жүргізуге болмайды. Ыдыс таза әрі құрғақ болуы керек. Тәжірибе аяқалғаннан кейін ыдысты тазалап жуу керек.

7. Жұмыс өте ұқыпты жүргізілуі тиіс, химиялық заттардың бетке және қолға тиіп кетпеуін қадағалау керек (галогентуындылар, фенолдар, нитротуындылар және т.б.), себебі олар теріге зақым келтіреді.

8. Қандай да болмасын заттың дәмін татып көруге болмайды. Заттардың буын және газды ыдысқа еңкеймей белгілі бір қашықтықта сақтықпен қолдың жеңіл қозғалысымен желпіп иісін иіскеуге болады.

9. Сұйық немесе қатты заттар салынған шынысауытты бір қолмен мойнынан, екінші қолмен түбінен ұстау керек.

10. Жұмыс жүргізіп жатқан приборды бақылаусыз қалдыруға қатаң тыйым салынады.

11. Химиялық заттар сақталатын ыдыстар (банка, шыны, колба), т.б. ыдыстарда міндетті түрде сол заттардың аттары жазылған этикеті болу керек.

12. Органикалық заттарды және олардың ерітінділерін пипеткамен соруға болмайды.

13. Пробиркада немесе колбада сұйық және қатты затты қыздырғанда, жұмыс жасаушы ыдысты өзінен және қасындағы адамдарға қарама-қарсы жаққа қарату керек. Ыдыстың жоғары жағынан да қарауға болмайды, себебі кездейсоқ масса лақтырылып, жарақат алуы мүмкін.

14. Жұмыс аяқталған соң газды, суды, электр құралдарын ток көзінен ажыратып синтез жүргізген заты бар колбаны алып, жұмыс орнын қалыпқа келтіру керек.

15. Концентрленген қышқыл мен сілті ерітінділерін басқа да иіс бар оңай тұтанатын заттар, органикалық ерітінділерді қол жуғышқа төгуге қатаң тиым салынады. Мұндай ерітінділерді арнайы ыдыстарға құяды.

16. Түтіндегіш және ағызғыш, иісті заттармен тәжірибені тартпа шкафта (түтін иіс) жүргізу керек.

17. Әр зертханада қорғағыш маскалар, көзілдірік, газтұтқыш (противогаз), респиратор болуы керек.

18. Әр бөлмеде өртке қарсы құралдар: құм салынған жәшік және күрек, сөндіруші одеяло (асбесты немесе қалың жүнді), өрт сөндіргіштер болуы керек. Әр зертханада алғашқы

медициналық көмек көрсететін медициналық препарат – танин мен йодты спирт, калий перманганаты, натрий гидрокарбонаты, қышқылы, сондай-ақ мақта, бинт, пластырь, күйікке қарсы май болу керек.

Шыны әйнекпен жұмыс

1. Шыны әйнекпен, химиялық ыдыспен жұмыс істегенде қауіпсіздік ережесін сақтау керек.
2. Жұқа қабатты химиялық ыдысты ашық жалында қыздыруға болмайды. Себебі жалын қатты жалындап кетіп ыдыстың бүйірі сынып кетуі мүмкін.
3. Үлкен ыдысты екі қолмен ұстау керек, бір қолмен жанынан, екінші қолмен ыдыстың түбінен ұстайды.
4. Сынған шыны түтікшені шығару үшін қолды кесіп алмай абайлау керек.
5. Шыны түтікшеге резеңке тығынды немесе шланганы бекіту қажет болса, ол үшін түтікше мойнын вазелинмен немесе глицеринмен майлап, сағат тілінің бағытымен бұрап отырып, бекіту керек.

Қышқылдар және сілтілермен жұмыс ережелері

1. Қышқылдар мен сілтілер қолданылатын жұмыстар қорғағыш көзілдірік немесе маска және резеңке қолғаптармен жасалуы керек. Қышқылдар, сілтілер және олардың ерітінділері теріге тигенде күйдіреді, көзге тисе, адамның көзі көрмей қалуы мүмкін.
2. Қышқылдар мен сілтілерді пипетка арқылы ауызбен соруға тиым салынады.
3. Қышқылды ыстыққа төзімді ыдыста сұйылтады және *қышқылды суға* жайлап құяды. Себебі көп жылу бөлінеді де ерітінді шашырайды. Жұмыс кезінде қорғағыш көзілдірік киеді.
4. Калий және натрий гидроксидтерін аз мөлшерде алып суға салып ерітеді. Қатты гидроксидтерді қолмен емес, қысқыштармен алу керек.
5. Күкірт қышқылын кептіргіш ретінде вакуум-эксикаторда қолдануға болмайды. Себебі эксикатор жарылып кетсе, ішіндегі қышқыл жұмыс жасап жатқан адамдарға шашырайды.
6. Қышқылдар мен сілтілерді үлкен ыдыстан кіші ыдысқа воронка арқылы ауыстырған кезде міндетті түрде көзілдірік, резеңке қолғап және фартук киеді.
7. Балқытқыш қышқылмен жұмыс өте сақтықты талап етеді. Міндетті түрде резеңке қолғап, маска киіп, тек тартпа шкафта және арнайы ыдыста жүргізу керек.
8. Төгілген қышқылдар немесе сілтілерді міндетті түрде көзілдірік және резеңке қолғап киіп нейтралдау керек. Содан кейін төгілген және шашыраған заттарды жинап, жұмыс орнын тазалау керек.

Жарылғыш, жеңіл тұтанғыш және улы заттармен жұмыс жасау ережелері

Броммен жұмыс істеу

1. Бромды тек қалың қабатты нығыз жабылатын тығыны бар склянкада сақтайды. Склянкаларды тек тартпа шкафта, құм салынған темір жәшіктерде немесе фарфор ыдыстарда сақтайды.
2. Бром адамның тыныс органдарына әсер етеді және теріге тисе күйдіріп, қиын жазылатын жараға айналады. Барлық жұмыстар резеңке қолғап, көзілдірік немесе бетке қалқаншамен жартылай әйнектері түсірілген тартпа шкафта жүргізіледі.
3. Бром құйылған ыдысты тек құм салынған дорбаларда ғана тасымалдайды.
4. Тамызғыш воронкадан бром қосатын жұмыс жүргізердің алдында, воронканың кранын тексеру керек. Жай майлағышты сүртіп тастап фосфор қышқылын жағу керек. Содан соң эфир құйып герметиктігін тексереді. Кранның түп жағына шүмегі шығып кетпес үшін резеңке сақина кигізеді. Тамшылатқыш воронкаға бір құйғанда 10 мл-ден артық бром құюға болмайды.

Металдық натриймен жұмыс істеу

1. Металдық натрий және калиймен жұмыс істеу кезінде ерекше сақтық қажет. Натрий мен калийдің сумен және галоген құрамдас қосылыстармен жанасуын болдырмау керек. Натриймен барлық жұмысты тек қорғағыш көзілдірікпен, судан (қол жуғыш, сулы насос және т.б.) алыс жерде жүргізу керек.
2. Металды натрийді қалың шыны немесе қаңылтыр ыдыстарда сусыз керосин ішінде, жоғары қайнағыш инертті көмірсутектерде немесе трансформатор майында сақтайды.

Натрий салынған банкілер металл ыдыста немесе құм салынған жәшіктерде сақталынады. Банкінің сыртын тығынмен және оның үстін фарфор тостағаншамен төңкеріп жабады.

3. Металды натрийді тек қана пинцетпен, қышқышпен алады да бірден керосин немесе сусыздандырылған көмірсутек толтырылған стаканға салады.

Металды натрийді құрғақ ақ қағазда пинцетпен ұстап тұрып кесіп алып, керосин немесе толуол, ксилол толтырылған стаканға салады. Натрийдің қабатындағы оксид пленкасын кесіп алып тастайды да, сүзгі қағазбен керосинді сорғытып бірден реакцияға жібереді. Натрий кесіндісін бөлек керосинге салып тығынмен жауып қояды. Натриймен барлық жұмысты тек қорғаныс көзілдірікпен судан алыс жерлерде жүргізеді (*су тисе жанады!*)

4. Тәжірибе аяқталғаннан кейін қалдық натрийді керосин құйылған банкіге салады. Сүзгі қағазын натрий кесілген, реакция жүргізілген ыдыстарға техникалық этил немесе метил, изопропил спиртіні құйып нейтралдайды.

5. Натрий қалдықтарын раковинаға немесе мусор жәшіктерше тастауға қатаң тиым салынады.

6. Натрий салынған ыдыстарды тек ауадағы немесе құмды жылытқыштарда қыздыру керек.

7. Металдық натрийді галоидты алкил, карбонилді қосылыстар, қышқылдар мен спирттерді, нитроқосылыстарды кептіруге қолдануға болмайды.

8. Натрийдің қалдықтарын бос колбалар мен склянкаларда қалдыруға болмайды. Бетінде ақ қабықша түзілген натрий калий хлоридіне ұқсас болады. Сондықтан оларды шатастырмай, өте сақ болу қажет.

10. Натрий немесе калий жанғанда оның жалынын құм сеуіп сөндіру керек.

Улы заттармен жұмыс істеу

1. Улы (цианидтер, диметил сульфат, хлор ангидридтерінің жеңіл молекулалы қышқылдары, фосген, азот оксидтері, т.б.) заттармен резеңке қолғап киіп, тартпа шкафта өте сақтықпен жұмыс істеу керек.

2. Калий және натрий цианидтерімен жұмыс жасарда жетекшіден жұмыс инструкциясын алып танысу қажет. Экспериментті жетекшінің қатысында *тартпа шкафта* жүргізу керек.

Фенол, галоген, нитроқосылыстар, қанықпаған карбонил қосылыстары және қышқылдарымен, гидринмен, т.б. жұмыс кезінде, мұндай заттар тері мен тыныс органдарына зиянды болғандықтан міндетті түрде резеңке қолғап, қорғағыш көзілдірік киіп, жұмысты *тек тартпа шкафта* жасау керек.

Эфир буы – ауадан ауыр және үстел бетінде жайылады, ашық жалында қопарылыс немесе өрт беруі мүмкін.

Спирт булары (метил, этил, пропил спирттері) – ауамен әрекеттесіп жарылғыш қоспа түзеді, сондықтан құрғағанша айдауға болмайды. Буы ішке түскенде, яғни иіскеп көргенде өте улы.

Бензол, толуол – өртке қауіпті және жарылғыш, теріге тисе де, ішке жұтып қойса да буы улы.

Хлороформ және эфир – наркотикалық әсері бар.

Төрт хлорлы көмірсутек – бас ауыртады, адам талып немесе тырысып қалуы мүмкін.

Ацетон, формалин, анилин – адам ішіне түссе улы. Буына уланғанда бас айналдырып, жүрек айнытады.

Жанғыш және жарылғыш қауіпті заттармен жұмыс ережелері

Жеңіл тұтанғыш эфир, петролейн эфирі, ацетон, спирт сірке этил эфирі күкіртті көміртек, газ және бензол тәрізді заттармен жұмысты ашық оттан және электр плиталарынан алыс жерде жүргізу керек. Жеңіл тұтанғыш заттарды алдын ала қыздырылған сулы жылытқыштарда, суытқышпен жалғанған колбада жүргізеді.

2. Жеңіл тұтанғыш және жанғыш сұйықтарды ашық ыдыстарда горелкада және плиткада қыздыруға болмайды.

3. Жұмысқа арналған приборларды жинар алдында, жеңіл тұтанғыш заттары жақын жерде тұрған горелкаларды қыздыру көздерінен ажырату керек.

4. Жеңіл тұтанғыш заттарды раковинаға, шелекке және мусор жәшіктерге тастауға болмайды, себебі кездейсоқ тасталған шырпыдан өрт болуы мүмкін.

5. Айдау жұмыстарын колбада ерітінді қалмағанша түбіне дейін айдауға болмайды,

себебі көптеген сұйық заттар (диэтил эфири, диоксан, т.б.) жарылғыш пероксидтер түзеді.

6. Органикалық ерітінділерді (диоксан, эфир, ТГФ, т.б.) пайдаланар алдында олардың құрамында пероксидтің бар-жоғын тексеру керек.

Сутегімен жұмыс кезінде сутегінің ауамен қопарылғыш қоспа түзетінін есте сақтау керек. Сондықтан:

а) сутегі жүретін приборлардың герметиктігін мұқият тексеру керек;

б) прибордан ауа толық шығарылғаннан кейін сутегін тазалап тексеру керек. Ол үшін сутегін пробиркаға жинап алып шырпымен жағып көреді. Егер жанған кезде тарс еткен дыбыс болмаса, онда сутегі таза деп есептелінеді;

в) сутегі толтырылған приборды сутегінің тазалығын тексергеннен кейін ғана қыздыру керек;

г) тәжірибе аяқталғаннан кейін қыздыруды тоқтатып приборды, сутегі тоғын суыту керек.

Төменгі қысымда жұмыс істеу ережелері

1. Вакуумда кез келген шыны прибормен жұмыс жасағанда міндетті түрде қорғағыш көзілдік немесе маска кию керек. Бұл ережені әсіресе вакуумда айдау вакуум-эксикаторда ауаны сорғанда, вакуумдық сүзу кезінде сақтау керек.

2. Прибор герметивті, қысым біркелкі болу үшін вакуумдағы жұмысқа қатысты шыны приборлардың сынықтары немесе сызаттары болмау керек. Айдау қолданылатын колба тек дөңгелек формалы, барлық ыдыстардың мойындары шлифтенген болу керек. Олар жұмыс алдында арнайы маймен сыланады.

3. Вакуум-эксикатордан ауаны шығару үшін оны алдын ала орамалмен нығыздап орап немесе металдық тордан жасалған арнайы қақпаққа салады.

Вакуумдық айдау жұмыстарынан кейін көзілдірікті прибор суығанша және ауамен қосылғанша шешуге болмайды. Қысымды теңестіргеннен кейін 3-5 минут уақыттан соң ғана көзілдірікті шешу керек.

Дене жарақаттанғанда және кездейсоқ жағдайларда алғашқы медициналық көмек көрсету

1. Дене термиялық күйген кезде жара орнын бірден көп мөлшердегі таниннің спиртті, этил спиртінің немесе калий перманганатының ерітіндісімен жуу керек.

2. Қышқылдармен күйген кезде ол жерді бірден судың көп мөлшерімен, артынан 3%-дық натрий гидрокарбонаты ерітіндісімен жуу керек.

3. Сілтілермен күйген кезде ол жерді алдымен ағынды сумен, содан кейін 3%-дық сірке қышқылымен, содан соң қайтадан сумен жуу керек.

4. Егер көзге қышқыл мен сілті тамса, бірден 3-5 минут уақыт бойы сумен оның ағынын көзге бағыттап жуу керек. Содан кейін көзге қышқыл тисе натрий гидрокарбонаты, ал сілті тисе бор қышқылының ерітіндісімен шаю керек. Осындай көмектен кейін дәрігерге көріну керек.

5. Фенолмен күйген кезде жарақат алған жерді спиртпен жуып өңдейді.

6. Броммен күйген кезде оны бірден спиртпен немесе сілтінің сұйытылған ерітіндісімен, соңынан спиртпен жуу керек. Бұдан кейін жараға күйікке арналған майды жағады. Егер бром буымен дем алып жұтып қойса, мақтаны спиртке салып онымен дем алу керек, содан соң сүт ішіп таза ауаға шығу керек.

7. Тері суда ерімейтін органикалық заттармен зақымданса, ол жерді сол заттың ерітіндісінің көп мөлшерімен жуып, жарақат алған адамды медпунктке апару керек.

Жергілікті өртті және жанған киімді сөндіру

1. Өрт пайда болса бірден зертханадағы газды, электр приборларын сөндіру керек. Өрт маңындағы жанғыш заттарды тез алып өртті көмір қышқыл газы толтырылған өрт сөндіргішпен, құммен немесе өрт сөндіргіш одеялмен сөндіру керек. Өрт жалынына су шашуға болмайды, себебі көп жағдайда ол өрт аймағын кеңейтуге әкеледі.

2. Егер адамның үстіндегі киімі жанса, оның үстіне бірден өрт сөндіргіш одеялды жабу керек. Үсті жанған адамға жүгіруге болмайды, себебі өрт одан сайын өршиді. Өзінің үстіндегі киім жанса өзі үстіне су құйып немесе еденде жылдам аунап өшіруге болады.

ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДАҒЫ ТӘЖІРИБЕЛЕР НӘТИЖЕЛЕРІН ЖАЗУ

Зертханалық жұмыстарды орындау үш этаптан тұрады:

1. Экспериментке дайындалу.
2. Экспериментті жүргізу.
3. Нәтижелерді өңдеу және есеп.

Экспериментті жүргізу екі мақсатта бөлінеді:

а) құрылған жоспардың дұрыстығына көз жеткізу, яғни негізгі теориялық ережелер түсінікті және меңгерілген.

б) орындалатын реакциялардың эксперименталдық формасы мен физика химиялық константаларды өлшеу әдістері жайлы түсінік алу.

Экспериментті жүргізу жоспары жұмысқа дайындық хаттамасы түрінде жазылады. Титул бетінде жұмыстың тақырыбы мен нөмірі және орындаушының аты-жөні, фамилиясы, тобы, факультеті 2-графада көрсетіледі:

1 – жұмысқа дайын.

2 – жұмыс орындалды, есебі қабылданды.

1-графада тезис түрінде жазылған эксперименттің орындалуына құралған жоспар, физика-химиялық константалар жазылады және приборлар суреті көрсетіледі.

2-графада эксперименттік жұмыстың орындалуы, реакция өнімдерінің шығымын есептеу, олардың физика-химиялық константаларын анықтау және нәтижелері қорытындылап жазылады.

Хаттаманы әр студент жеке жазу керек және жұмысқа жіберу және орындалған жұмыстың есебін тапсырудағы негізгі құжат болып есептеледі.

Хаттама қысқаша талдаумен аяқталу керек, себебі алынған нәтижелер бойынша студент алдына қойылған мақсатқа қалай жеткендігін қорытындылай алады.

Экспериментте алынған нәтижелер 1-кестеге (синтездік жұмыстар үшін) және 2-кестеге (сапалық реакциялар үшін) жазылады.

1-кесте

Синтезделетін заттардың физика-химиялық константалары

№	Заттың формуласы	Молекулалық массасы	Константалар				Шығымы				
			анықтауыштағы		практикалық		теориялық		практикалық		
			t	n _D	d	t	n _D	г	%	г	%

2-кесте

Сапалық реакцияларды жазу үлгісі

№	Бастапқы зат	Не жасалды	Не байқалды	Реакция	Қорытынды