



Лабораторна робота 1.1

Техніка безпеки при проведенні хімічного експерименту

Мета роботи: ознайомитися з основними правилами техніки безпеки при проведенні хімічного експерименту і засвоїти ці правила.

Хід роботи

1. Ознайомитися з основними правилами техніки безпеки при проведенні хімічного експерименту.
2. Поставити підпис в журналі з техніки безпеки у відповідній лабораторії, де проводять заняття з курсу «Техніка експерименту».
3. Законспектувати в лабораторному зошиті:
 - основні правила техніки безпеки в лабораторії при проведенні хімічного експерименту;
 - запобіжні заходи при роботі зі скляним хімічним посудом;
 - запобіжні заходи при роботі з кислотами та лугами;
 - запобіжні заходи при роботі з особливо небезпечними, токсичними, легкозаймистими і вогнебезпечними речовинами;
 - першу допомогу при нещасних випадках.
 - особливості гасіння місцевої пожежі.

1. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ В ЛАБОРАТОРІЇ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ



Основні поняття: техніка безпеки, хімічний експеримент, кислоти, луги, термічні опіки, хімічні опіки, перша допомога, нещасні випадки.



1.1 Основні правила техніки безпеки в лабораторії при проведенні хімічного експерименту

Значна частина лабораторних робіт пов'язана з застосуванням токсичних, вогне- або вибухонебезпечних речовин, тому всі студенти перед початком робіт в лабораторії повинні ознайомитись з запобіжними засобами при роботі зі склом, токсичними, легкозаймистими і вогнебезпечними речовинами.

У кожній лабораторії на видному місці є інструкції з техніки безпеки та першої допомоги при опіках та інших нещасних випадках, інструкції про способи гасіння пожежі.

У лабораторії в доступному місці повинні бути засоби протипожежної безпеки (вогнегасник, ящик з піском, ковдра із вовни), захисні маски, окуляри, протигази, респіратори і аптечка з медикаментами.

Дотримання всіх запобіжних заходів забезпечить безпеку виконання лабораторних робіт.

Загальні правила в лабораторії


1. У лабораторії категорично **забороняється**:

- 1) працювати без халата;
- 2) працювати одному в лабораторії;
- 3) залишати лабораторію без дозволу викладача;
- 4) пробувати на смак хімічні реактиви, допускати їх контакти зі шкірою;
- 5) залишати відкритими шкідливі хімічні речовини і зберігати в столі речовини без відповідного надпису;
- 6) брати для роботи реактиви невідомого походження, проводити синтези в забрудненому хімічному посуді;
- 7) нахилитися над посудом, у якому кипить рідина;
- 8) працювати у витяжній шафі з повністю піднятими дверцятами, просувати голову до витяжної шафи;
- 9) виливати в раковину концентровані розчини кислот і лугів, а також органічні розчинники, сильно пахучі й вогненебезпечні речовини та їх розчини;
- 10) зтягувати ротом у піпетки органічні і неорганічні сполуки та їх розчини;
- 11) одному переносити бутілі з хімічними речовинами;
- 12) виносити з лабораторії посуд та хімічні реактиви;
- 13) залишати без нагляду діючі прилади;
- 14) приймати їжу, пити воду з хімічного посуду.

2.  Працювати треба у халаті, який застібається спереду.

3. Кожен студент повинен працювати на закріпленому за ним робочому місці.

Під час роботи студент не повинен залишати прилад, який працює, без нагляду; ходити без потреби по лабораторії та заважати іншим студентам виконувати роботу. У лабораторії треба зберігати тишу, підтримувати чистоту, порядок й дотримуватись усіх правил з техніки безпеки при виконанні роботи.

 **Забороняється** займатися в лабораторії сторонньою роботою (читати художню літературу, виконувати завдання з інших дисциплін, розмовляти по телефону). Неакуратність, неуважність і поспіх часто призводять до нещасних випадків з важкими наслідками.


4. Кожен студент повинен знати, де розташовані в лабораторії засоби протипожежної безпеки й аптечка, вміти ними користуватися та надавати першу допомогу при нещасних випадках.

5. Перед тим як приступити до роботи студент повинен добре засвоїти техніку виконання лабораторної роботи, вивчити хімічні й токсичні властивості вихідних речовин, розчинників та речовини, яку синтезують, або з якими речовинами працюють.

6. Перед синтезом слід перевірити працездатність приладу (герметичність, наявність води в холодильнику, тощо). У процесі синтезу чітко виконувати методику. Обережно й акуратно працювати з хімічним посудом і реактивами.

7. Синтез треба проводити тільки в чистому хімічному посуді. Після закінчення роботи студент повинен помити посуд.

Пробірки миють скляною паличкою, на кінці якої є кусок гумової трубки; потім добре промивають водопровідною водою і обполіскують 1-2 рази дистильованою водою. Якщо при звичайному митті забруднення не будуть усунуті, посуд заповнюють хромовою сумішшю (розчин $K_2Cr_2O_7$ в концентрованій сульфатній кислоті) чи гарячим розчином соди і залишають на декілька хвилин. Потім хромову суміш чи розчин соди зливають в ту ж склянку, в якій вони зберігалися, а посуд миють водопровідною водою і обполіскують дистильованою водою, висушують в сушильній шафі, окрім мірного посуду, або на дошці з кілочками, яка розміщена на раковині для миття посуду.

 **Мити скляний посуд після його застосування повинно бути правилом кожного, хто працює в лабораторії!**

8. Нюхати речовини можна лише у разі потреби з дозволу викладача, при цьому обережно легким рухом руки спрямувати на себе пару чи газу. Не можна нахилитися над посудом з реактивами і вдихати на повні груди.

9. Працювати слід так, щоб реактиви не потрапляли на шкіру. У разі потреби потрібно негайно змити реактив і при потребі надати першу домедичну допомогу.

10. При змішуванні двох рідин необхідно дотримуватися правила: **рідину з більшою густиною вливають в рідину з меншою густиною.**

1.1.1 Запобіжні заходи при роботі зі скляним хімічним посудом

Більшість лабораторних робіт проводиться в скляному тонкостінному й крихкому хімічному посуді. Слід пам'ятати, що неправильна або необережна робота зі склом призводить до нещасних випадків. Найнебезпечніше – порізи склом, забрудненим хімічними речовинами.

1. При складуваних роботах (витягування капілярів тощо) слід обережно очі від дрібних осколків, скляних ниток і плівок, які утворюються при роздуванні і розтягуванні скла.

2. При розрізуванні скляних паличок або трубок спочатку роблять надріз пилочкою або спеціальним ножом, а потім закривають місце надрізу рушником і переламують їх. При цьому паличку трохи розтягують і руки тримають якомога ближче до місця зламу.

3. Посуд з реактивами слід **брати двома руками**, причому однією за горловину, а другою підтримувати за дно.

4. Для з'єднання трубки з корком або шлангом кінці її треба оплавити на пальнику і після охолодження змастити гліцерином або змочити водою. При вставлянні трубки в корок або в шланг її слід тримати пальцями якомога ближче до кінця, який вставляється. Трубку треба вкручувати в корок. В іншому разі можна зламати трубку і порізати руки.

5. Для запобігання виведення з ладу приладу в процесі його підготовки до роботи (складання тощо) чи експлуатації необхідно дотримуватись таких **правил**:

- круглодонну колбу не можна тримати за горло; хімічний посуд і прилади треба тримати обережно, не стискаючи сильно в руках;

- корок повинен бути на відповідній трубці колби, а не в холодильнику;

- при з'єднанні частин приладу руки слід тримати якомога ближче до місць з'єднання;

- старанно оглянути прилад, перевірити хімічний посуд для приладу на наявність тріщин та інших дефектів, які можуть спричинити виведення його з ладу під час роботи чи викиду реакційної маси з посуду;

- перед роботою перевірити прилад у дії (герметичність, робота холодильника, мішалки тощо);

- внутрішній простір будь-якого приладу, який працює при атмосферному тиску, завжди повинен мати контакт з атмосферою, щоб уникнути вибуху;

- фарфорові «кипілки» необхідно додавати тільки до холодної реакційної суміші або до розчину;

- органічні рідини нагрівати тільки в круглодонних колбах на металевих сітках (нагрівання газовим пальником) або в банях;

- не можна нагрівати рідину в колбі, яка щільно закоркована;

- нагрівати леткі, легкозаймісті речовини треба в колбах зі зворотним холодильником;

- **не можна нагрівати** на сітці товстостінні стакани, колби Бунзена, фарфорові ступки;

- при перегонці у вакуумі застосовувати тільки круглодонні колби;

- не можна нагрівати тонкостінний хімічний посуд на відкритому вогні;

- при нагріванні хімічного посуду на металевій сітці необхідно стежити, щоб полум'я не виривалось з під сітки і рівномірно нагрівало хімічний посуд. В іншому випадку хімічний посуд буде нагріватися нерівномірно і може лопнути.

1.1.2 Запобіжні заходи при роботі з кислотами та лугами

Рідкі кислоти можуть спричинити тяжкі хімічні ураження, які погано загоюються.

Сульфатна, хлоридна і нітратна кислоти, а також сильні моно- і полігалогенкарбоніві та нітрокарбоніві органічні кислоти, луги викликають сильні опіки шкіри та слизової оболонки, призводять до ураження рогівки ока, що може зумовити втрату зору.


При роботі з кислотами і лугами необхідно пам'ятати і виконувати такі **правила:**

1. Бутилі з кислотами і лугами треба зберігати в дерев'яних обрешітках або корзинах в дерев'яних або металевих стояках у складах хімічних матеріалів.

2. В лабораторіях можна зберігати 1-2 л концентрованих розчинів кислот і лугів.

3. Переливання та інші роботи з кислотами і лугами слід проводити в захисних окулярах, в гумових чоботях, рукавицях і у фартусі. Розливати кислоту необхідно **тільки під тягою** через лійку.

При переливанні кислот, які димлять (концентрована нітратна або хлоридна кислота) треба надягати протигаз або респіратор. При відсутності їх можна обмотати рот і ніс рушником, змоченим слабким розчином соди.

4.  **Категорично забороняється** зтягувати ротом кислоти і луги через піпетку. Наповняти піпетки кислотами і лугами або їх розчинами треба **тільки за допомогою гумової груші**.

5. При розбавленні кислот і лугів слід повільно, невеликими порціями при перемішуванні **додавати кислоту і луги у воду**, а не навпаки, оскільки при доливанні води до сульфатної кислоти через екзотермічний процес розбавлення суміші на поверхні сильно нагрівається, скипає, внаслідок чого розчин кислоти розбризкується. Розбавляти сульфатну кислоту, готувати суміші сульфатної і нітратної кислоти через виділення великої кількості теплоти можна тільки в жаростійкому тонкому скляному хімічному посуді або в фарфорових стаканах.

6. Подрібнювати тверді луги (натрій гідроксид, калій гідроксид) слід в рукавицях і окулярах у витяжній шафі в фарфоровій ступці, закритій зверху рушником. Тверді луги не можна брати руками. Для цього можна використати фарфорову ложку або щипці.

7. При розчиненні у воді лугів, як і при розчиненні кислот відбувається сильне розігрівання суміші, що може привести до розтріскування скляного хімічного посуду, особливо товстостінного, тому розчиняти тверді їдкі луги можна тільки в фарфоровому посуді.

8. Відпрацьовані розчини лугів та кислот необхідно **зливати тільки в спеціальні склянки з відповідною етикеткою**, які знаходяться у витяжній шафі, під тягою.

👉 Категорично забороняється виливати розчини лугів та кислот в каналізацію **без попередньої нейтралізації**.

9. Підлогу, яка залита кислотою, слід засипати піском. Потім його збирають і виносять з приміщення. Промивають підлогу розчином натрій гідрокарбонатом (содою) (тобто проводять нейтралізацію) і в кінці промивають водою.

1.1.3 Запобіжні заходи при роботі з особливо небезпечними, токсичними, легкозаймистими і вогненебезпечними речовинами

Усі роботи слід проводити у витяжній шафі з максимально закритими дверцятами.

Перед роботою необхідно перевірити ефективність дії витяжної шафи.

Працювати треба в гумових рукавичках і захисних окулярах під наглядом викладача.

При роботі з вогненебезпечними, легкозаймистими і вибухонебезпечними речовинами (прості та складні ефіри, спирти, ацетон, бензин, бензен, хлороформ, карбон (IV) хлорид, тетрагідрофуран) слід дотримуватись таких запобіжних заходів:

1. Забороняється зберігати на лабораторному столі посуд з вогненебезпечними, легкозаймистими і вибухонебезпечними рідинами.

2. Не можна тримати легкозаймисті речовини біля вогню, ввімкнутих електроплиток або в теплом місці.

3. Забороняється нагрівати легкозаймисті рідини у відкритому хімічному посуді на паяльниках або на електричних плитках. Легкозаймисті рідини нагрівають у колбах зі зворотним холодильником (водяним) на водяних банях, які попередньо нагріті, віддалі від місця роботи. Температуру водяної бані підтримують додаванням гарячої води. Колба, для перегонки, повинна бути герметично приєднана до холодильника.

4. Забороняється досуха проводити перегонку органічних рідин, оскільки багато речовин (диетиловий етер, діоксан) при цьому утворюють вогненебезпечні пероксиди.

5. Забороняється переганяти етер, який довгий час зберігали, без попередньої перевірки на присутність пероксидів, які є вибухонебезпечними.

6. Перед тим, як розібрати прилад в якому знаходиться легкозаймиста речовина, треба вимкнути всі паяльники, розташовані поблизу.

7. Слід пам'ятати, що пари етеру і сульфідної кислоти «стеляться» по поверхні стола і можуть зайнятися на значній відстані від місця їх утворення.

8. Щоб уникнути пожежі від випадково викинутого сірника, не можна виливати легкозаймисті речовини у раковину, відра та ящики для сміття.

1.1.4 Перша допомога

Перев'язувальні матеріали (вата, бинти, серветки), необхідні розчини й медикаменти знаходяться в аптечці першої медичної допомоги, якою забезпечена кожна лабораторія.

При пораненнях, отруєннях, опіках та інших нещасних випадках потерпілому потрібно надати на місці першу долікарську допомогу й за необхідності направити його до медичної установи. У разі потреби лікаря слід викликати безпосередньо на місце пригоди.

При виникненні пожежі в лабораторії необхідно негайно вимкнути всі газові та нагрівальні прилади, прибрати легкозаймисті рідини. Якщо осередок пожежі невеликий, загоряння можна спробувати ліквідувати первинними засобами пожежогасіння: засипати піском або накрити щільною тканиною (ковдрою, шматком азбесту) чи залити тетрахлорметаном. Для припинення інтенсивного горіння слід скористатися вогнегасником. Не можна задувати палаючу рідину або заливати її водою.

У разі загоряння одягу потерпілого необхідно негайно повалити на підлогу та намагатися збити полум'я, накинувши на нього мокру тканину.

Дерев'яні предмети, охоплені полум'ям, потрібно гасити водою або вогнегасником.

Під час роботи в хімічній лабораторії найбільш можливими є порізи склом, термічні та хімічні опіки, а також інгаляційне ураження парами токсичних речовин.

При теплових опіках роблять примочки з розчином 2%-го калій перманганату або етанолу, після чого наносять мазь від опіків.

При хімічних опіках шкіри першочергово необхідно видалити відповідним розчинником речовину, яка стала їх причиною, а потім обробити уражену ділянку етанолом і нанести мазь від опіків.

При опіках кислотами уражену ділянку насамперед потрібно промити під сильним струменем проточної води, а потім обробити 3%-им розчином натрій гідрогенкарбонату; при опіках їдкими лугами – промити водою, обробити 3%-им розчином оцтової або борної кислоти, а потім знову обполоснути водою.

При опіках очей кислотою або лугом необхідно промити їх великою кількістю води. Після цього негайно звернутися до лікаря.

При порізах необхідно пінцетом, попередньо обробленим спиртом, видалити з рани видимі шматочки скла, промити рану дистильованою водою або протерти тампоном, змоченим в етанолі, після чого змастити 5%-им спиртовим розчином йоду й забинтувати. Невеликі порізи можна заклеїти антисептичним пластиром.

1.1.5 Гасіння місцевої пожежі

При виникненні пожежі треба негайно вимкнути всі газові пальники та електроприлади, а також забрати всі вогненебезпечні речовини, потім перекрити доступ повітря до вогню, для чого місце пожежі засипати піском,

накрити ковдрою, зроблену з вовни або обробити карбон (IV) оксидом з вогнегасника.

Не слід заливати водою місце горіння натрію, калію або речовин, які змішуються з водою (бензен, етер), оскільки в багатьох випадках це може привести до розтікання полум'я і, відповідно, до розширення зони пожежі.

Розчинні у воді вогненебезпечні речовини можна гасити водою.

При загорянні органічної рідини в колбі необхідно перекрити доступ повітря в колбу, для чого закрити горловину колби керамічною плиткою, вовняною ковдрою.

При загоранні одягу не слід бігати по кімнаті, необхідно негайно накинути ковдру, вироблену з вовни, халат або піджак і щільно притиснути, щоб перекрити доступ повітря до одягу, який горить.

◆ Запитання для самоконтролю

1. Що категорично забороняється робити у лабораторії?
2. Які вам відомі основні правила техніки безпеки в лабораторії при проведенні хімічного експерименту?
3. Які вам відомі особливості роботи зі скляним хімічним посудом?
4. Які вам відомі особливості роботи з кислотами та лугами?
5. Які вам відомі особливості роботи з небезпечними, токсичними, легкозаймистими і вогненебезпечними речовинами?
6. Як провести першу допомогу при термічних хімічних опіках?
7. Які ваші дії при виникненні місцевої пожежі?