

ABSCHNITT V. CHEMISCHE WISSENSCHAFTEN

DOI 10.36074/24.01.2020.v1.25

НЕБЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ БЕНОЛУ В ХІМІЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ГРУПА:

Праховнік Наталія Артурівна
канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри охорони праці,
промислової та цивільної безпеки
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Землянська Олена Василівна
старший викладач кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Полюдов Антон Олександрович
здобувач вищої освіти хіміко-технологічного факультету
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

УКРАЇНА

На сьогодні важко уявити хімічну промисловість без використання ароматичних вуглеводнів, таких як бензол. Бензол – це безбарвна рідина з солодкуватим запахом, легший за воду (густина 0,8786 г/мл), горить кіптявим полум'ям.

Він використовується в якості реагенту в хімічній промисловості для синтезу таких важливих промислових сполук як етилбензол, кумол, циклогексан, нітробензол, алкілтованих похідних бензолу – його гомологів (толуолу, ксилолу, поліалкілбензолів та ін.).

Бензол, безумовно, є важливим розчинником у хімічній промисловості, оскільки може розчинити майже усі органічні речовини, такі як каучуки, пластмаси, резини. Важливою його особливістю є здатність до розчинення смоляних кислот. Він використовується як вихідна речовина у синтезі важливих лікарських засобів [1].

Бензол є дуже токсичним, відноситься до II класу небезпеки. Має наступні показники летальності (табл. 1):

Таблиця 1

Показники летальності від впливу бензолу

ЛД50, мг/кг	Тварини	Спосіб введення	Вік
8100	щури	перорально	8-10 місяців
1800	щури	перорально	1-1,5 місяця
6400	щури	перорально	18-24 місяців

Продовження табл. 1

ЛД50, мг/кг	Тварини	Спосіб введення	Вік
4700	миші	перорально	6-8 тижнів
5700	миші	перорально	14-18 тижнів
5000	миші	перорально	18-24 тижня

дані сформовано с [2]

Бензол є дуже сильним канцерогеном, дослідження показують, що часта робота з бензолом може викликати такі хвороби, як апластична анемія, гострі та хронічні лейкози та інші захворювання крові та кісткового мозку.

Основним шляхом його потрапляння в організм людини – це вдихання парів або у рідкому стані – через шкіру.

В організмі людини бензол окислюється за участі цитохрому Р 450 через утворення епоксиду бензолу перетворюється на фенол та поліфеноли. Також відбуваються інші реакції з утворенням високоактивних метаболітів – вільних радикалів, які руйнують клітини організму з плином часу, внаслідок чого бензол є сильним мутагеном – про мутагеном (рис. 1).

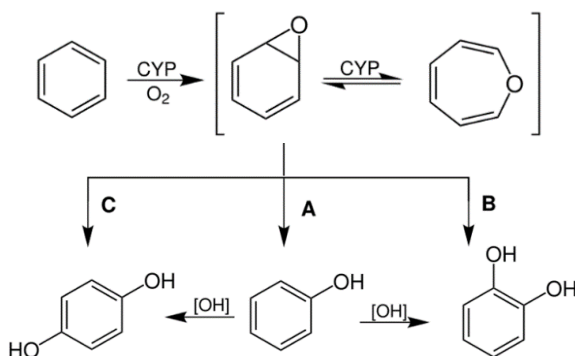


Рис. 1. Окислення бензолу в організмі людини

Доведено, що бензол може викликати відчуття одурманення та з часом викликати наркотичну залежність [3].

Бензол відомий своєю кумулятивною дією, тобто багаторазове потрапляння бензолу в організм людини призводить до його накопичення та підсумування його дії.

При дуже великих концентраціях бензол миттєво викликає непритомність і смерть протягом декількох хвилин. Після контактів с бензолом, які не викликали смерть, часто виникають розлади дихання, ураження очей та печінки.

Було припущено, що знаходження близько 20 хвилин при концентрації бензолу 10-15 мг/л важко переноситься.

При гострому отруєнні бензолом, треба у першу чергу винести (або вивести, якщо це є можливим) постраждалого на свіже повітря. Якщо у людини виникає зупинка дихання – роблять штучне дихання та обов'язково треба викликати швидку допомогу [4].

Бензол є леткою рідиною, внаслідок чого можливість вдихання його парів є надзвичайно високою. Іншою його особливістю є здатність до утворення вибухонебезпечних сумішей з киснем повітря. Також можливе загоряння парів бензолу, через його високу горючість, тому необхідно дотримуватись правил техніки безпеки при роботі з легкозаймистими речовинами.

На даний час бензол рідко використовується у якості розчинника через його токсичність та канцерогенність та негативний вплив на шкіру людини та очі. У лабораторії використання бензолу є обмеженим через вище перелічені чинники. Їм можна користуватись лише в невеликих кількостях та тільки в спеціальних рукавичках, оскільки бензол здатний деформувати та розчиняти латекс.

Для забезпечення правильної та безпечної роботи з бензолом, категорично заборонено:

- зберігати біля джерел тепла, відкритого вогню, сильних окисників та ін.;
- залишати тару з цим розчинником відкритою;
- палити;
- виконувати роботу в погано вентильованому приміщенні;
- працювати з бензолом в приміщеннях з високою температурою (більше 30° C);
- працювати без засобів захисту, таких як спеціальні рукавички, окуляри, халат, респіратор [4].

Висновки. Бензол – дуже важлива речовина у хімічній промисловості, оскільки є одним із найважливіших реагентів у синтезі різних пластмас, каучуків, резин, інших речовин нафтохімічних виробництв, лікарських засобів, але його використання повинно бути обмежено у якості розчинника та на неавтоматизованих виробництвах, оскільки наслідки впливу бензолу на організм людини є вкрай тяжким, починаючи з легких ступенів отруєння, яке супроводжується запамороченням і закінчуючи навіть раком та смертю.

Список використаних джерел:

1. Helmut, Fiege, P.J., Garratt, Christ., J. Grundmann, Gundermann, Wolfgang Loeser, Peter Müller, Heidi Müller-Dolezal, Peter L. Pauson, Renate Stoltz, Hanna Söll, M. Zander. (2014). *Houben-Weyl Methods of Organic Chemistry Vol. V/2b, 4th Edition*: Arenes and Arynes, Georg Thieme Verlag. ISBN 3131799749, 9783131799746.
2. *Вредные вещества в промышленности: Справочник для химиков, инженеров и врачей.* (1976). Л.: Химия.
3. Reppe, W.; Schweckendiek, W. (1948). *Cyclisierende Polymerisation von Acetylen. III Benzol, Benzolderivate und hydroaromatische Verbindungen*. DOI:10.1002/jlac.19485600104.
4. Левченко, О.Г. & Полукаров, О.І. & Зацарний, В.В. & Полукаров, Ю.О. & Землянська, О.В. (2019). *Охорона праці та цивільний захист: Підручник*. К.: Основа.