

ОТРИМАННЯ ВИСОКОЯКІСНОГО КИСНЮ КАТАЛІТИЧНИМ РОЗКЛАДАННЯМ МЕДИЧНОГО ПЕРГІДРОЛЮ

¹Вінницький національний технічний університет

²Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова

Анотація

В роботі досліджена можливість отримання високоякісного кисню внаслідок каталітичного розкладу медичного пергидролю в лабораторних умовах. Для вирішення поставленого завдання було створено локальну установку із підручних засобів та визначено порядок послідовних дій роботи. Обґрунтовано та доведено актуальність та доцільність даного дослідження.

Ключові слова: кисень, гіпоксія, оксигенотерапія, медичний перекис водню, гетерогенний каталіз

Abstract

The possibility of obtaining high-quality oxygen via the catalytic decomposition of medical hydrogen peroxide in the laboratory conditions has been investigated. To solve this problem, a local installation was created from improvised means and the order of successive actions has been determined. The relevance and expediency of this study have been substantiated and proved

Keywords: oxygen, hypoxia, oxygen therapy, medical hydrogen peroxide, heterogeneous catalysis

Кисень – один з найважливіших біогенних хімічних елементів. Він характеризується широким спектром властивостей, але, на даний час, вирішальне значення має антигіпоксична дія (здатність відшкодовувати дефіцит кисню в тканинах організму при гіпоксії). Показники насичення кисню кров'ю (сатурація) у здорової людини становлять 96-99 %. При зниженні рівня кисню в крові ≤ 92 % настає кисневе голодування організму (гіпоксія). Даний стан потребує невідкладної оксигенотерапії.

В процесі проведеної роботи було створено з простих медичних засобів локальну установку (рис. 1) [1]:

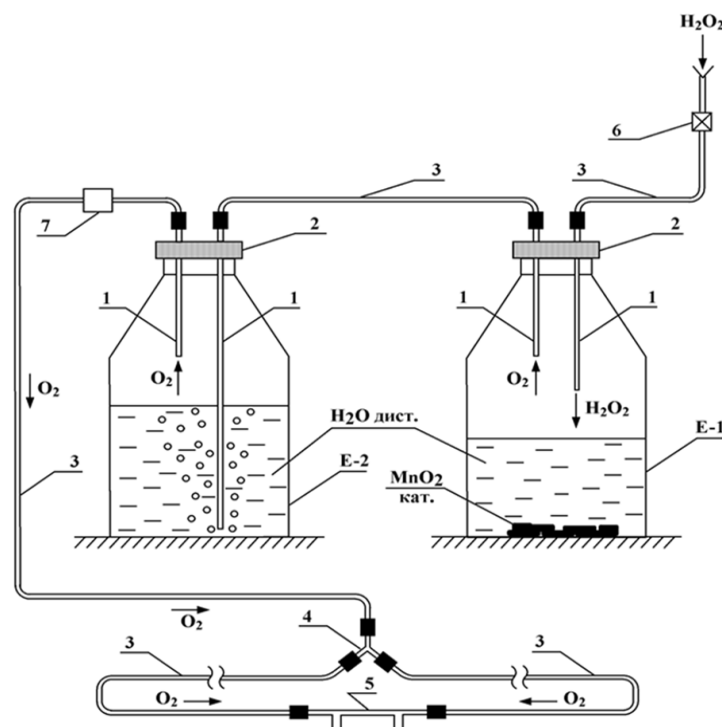


Рис. 1 – Лабораторна установка з отримання кисню каталітичним розкладом медичного пергидролю: ємності E-1 та E-2, закриті герметичними кришками (2) із скляними трубками (1), всередині та з'єднані між собою ПВХ-трубками (3), зажими на вході (6) та виході (7) із реакційної системи та трійник (4) із канюлями в ніс хворого (5)

В першу ємність *E-1* наливаємо 1500 мл дистильованої води, додаємо нерозчинний каталізатор MnO_2 в кількості 15-20 г та 300 мл 32,5 % H_2O_2 (при цьому закриваємо зажим на вході (6)), а в іншу ємність *E-2* додаємо 2500 мл дистильованої води. Відкриваємо зажим на виході (7) та спостерігаємо інтенсивне виділення газоподібного кисню. Об'єм виділеного кисню прямопропорційний кількості введеного пергидролю, тому при зменшенні інтенсивності виділення O_2 , додатково вводимо ще ~ 100 мл H_2O_2 , і, за необхідності, повторно додаємо H_2O_2 кожні 6-8 хвилин.

Принцип утворення високоякісного кисню у створеній установці базується на гетерогенному каталізі розкладу медичного перекису водню, а чистота отриманого кисню визначається чистотою вихідних речовин та чіткою послідовністю процесів роботи із установкою викладених вище.

Якщо взяти до уваги, що в 10 кг 32,5 % медичного перекису водню можна міститься 3250 г чистого пероксиду, з якого в результаті каталітичної реакції виділяється 1529,4 г (1070,6 л) чистого кисню. Зважаючи на те, що людина в середньому за 1 вдих поглинає 0,5 л повітря і робить 15-17 вдихів за хвилину (~ 90 л за 1 годину), то можна вважати, що дана установка може забезпечити людину оксигенотерапією на 12 годин.

Зважаючи на нинішню епідеміологічну ситуацію та зростання кількості хворих на Covid-19, зараз широко розгортають додаткові «ковідні» ліжко-місця [2]. Тому виникає гостра проблема в їх негайному забезпеченні чистим киснем. Даний процес вимагає коштів, спеціального обладнання та часу. Але в більшості випадків хворі, що потребують невідкладної допомоги, цього часу не мають. У такому разі кисень, отриманий каталітичним розкладанням медичного пергидролю, є чудовою альтернативою. Крім того, його можна використовувати хворим, які потребують оксигенотерапії при загостренні БА чи ХОЗЛ, отруєні оксидом вуглецю (чадним газом), при набряку легень, серцевій недостатності як на лікарняному стаціонарі, так і в домашніх умовах. Дане дослідження також може допомогти хворому при різкому нападі висотної хвороби в екстремальних умовах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Биомедицинское оборудование для ведения случаев COVID – 19 – инструмент инвентаризации. Согласованные модули для оценки потенциала медицинских учреждений в контакте пандемии COVID – 19. Временное руководство. – ВОЗ, 2020. – 36 с.

2. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID – 19). – Версия 9 (26.10.2020).

Ранський Анатолій Петрович – доктор хім. наук, професор, завідувач кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Коріненко Роксолана Вячеславівна – лікар-інтерн, Вінницька міська клінічна лікарня № 1, м. Вінниця, e-mail: naydichroksolana2017@gmail.com

Anatoliy P. Ranskiy – Dr. Sc. (Chem.), Professor, Head of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Roksolana V. Korinenko – intern, Vinnytsia City Clinical Hospital № 1, Vinnytsia, e-mail: naydichroksolana2017@gmail.com