

ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ «КАТАЛІЗ» ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИЧНОЇ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Онищук Олександра Олегівна,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти I курсу, alexandra.verlak@gmail.com
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Писаренко Сніжана Василівна,
аспірант, snezhunka1107@gmail.com
Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Україна
асистент кафедри хімії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Камінський Олександр Миколайович,
кандидат хімічних наук, доцент, alexkamin@ukr.net
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Чайка Микола Володимирович,
кандидат хімічних наук, доцент, alexkamin@ukr.net
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Анічкіна Олена Василівна,
кандидат педагогічних наук, доцент, eva_kvitka@meta.ua
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Обов'язкова освітня компонента «Фізична хімія» вивчається здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на другому курсі спеціальності 102 Хімія.

До переваг вивчення фізичної хімії як науки можна віднести те, що, використовуючи різноманітні фізичні закономірності, вдається пояснювати механізми протікання хімічних процесів та підтверджувати розрахункові значення одержаних величин експериментально. Це в свою чергу призводить до формування у здобувачів вищої освіти необхідних уявлень пам'яті як основи формування професійних компетентностей хіміка, які він зможе використовувати в подальшій професійній діяльності протягом всього життя [1].

Поняття «Каталізу» є складним у розумінні його механізмів дії на ті чи інші хімічні процеси, селективності дії каталізаторів, адсорбційних процесів на їх поверхні тощо; проте експериментальне вивчення процесів фотокаталізу не потребує значних ресурсів та громіздкого обладнання.

Детально розглянувши силабус, навчальну, робочу програми з «Фізичної хімії», які розміщені на офіційному сайті університету [2], з'ясовано, що тема: «Каталіз» входить до модуля III «Хімічна кінетика. Хімічна рівновага. Фазові рівноваги». При вивченні даної теми розглядаються механізми дії каталізаторів, теорія активованого комплексу, гомогенний і гетерогенний каталіз, ферментативний каталіз, біокаталізатори, роль адсорбції в каталізі тощо проте мало висвітлено проблематику фотокаталізу.

Як зазначають автори [3-4], вивчення фотокаталітичних властивостей, наприклад, титанвмісних сполук, є досить актуальним завданням, оскільки дозволяє вирішити низку екологічних проблем, зокрема питання фотодеградації органічних забруднень в повітрі і воді, за умови екологічної чистоти, високої ефективності каталізу, економії енергії тощо.

Метою даної роботи є: вивчення кінетики процесу фотокаталізу на прикладі барвника метиленового синього поверхнею синтетичного K_2TiO_3 .

Для вивчення фотокаталітичних властивостей синтетичного калій титанату використано водний розчин метиленового синього з концентрацією 10 мг/л, K_2TiO_3 , електромішалка, УФ-лампа на 40 Вт ($\lambda = 365 - 400$ нм виробництво Китай) та фотоелектроколориметр КФК-2 ($\lambda = 670$ нм, товщина кювети 2 см).

Методика виконання досліду: у хімічну склянку на 150 мл насипали 0,1 г K_2TiO_3 та доливали 25 мл вихідного розчину метиленового синього. Налаштовували електромішалку на помірне перемішування та вмикали УФ-лампу. Розчин барвника разом з каталізатором опромінювали УФ протягом 10 хвилин. Концентрацію барвника до та після проходження фотокаталізу визначали за допомогою КФК-2 та калібрувального графіку.

Ступінь фотокаталізу (X , %) визначали за формулою:

$$X = \frac{(C_0 - C_t)}{C_0} \times 100\%$$

де C_0 – концентрація метиленового синього до фотокаталізу, мг/л; C_t – концентрація барвника після контакту з K_2TiO_3 , мг/л

Встановлено, що за 10 хвилин опромінювання УФ-лампкою розчину барвника в присутності фотокаталізатора ступінь фотокаталізу становить понад 80 %.

Даний експеримент дозволяє сформулювати практичне уявлення про «Каталіз» у здобувачів вищої освіти при вивченні Фізичної хімії в закладах вищої освіти.

1. Анічкіна О. В. Особливості викладання фізичної хімії в закладах вищої освіти / О. В. Анічкіна, О. М. Камінський, Л. М. Романишина // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Київ, 2021. – Вип. 84, Т. 1. – С. 9-13. URL: <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2021.84.1.02>
2. Силабус, навчальна та робоча програми з обов'язкової освітньої компоненти «Фізична хімія». Режим доступу до ресурсу: <https://eportfolio.zu.edu.ua/op/76/bachelor/2022/>
3. М. Г. Мізілевська, В. О. Коцюбинський, А. Б. Груб'як, О. Х. Тадеуш ФОТОКАТАЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАНОКОМПОЗИТІВ АНАТАЗ/БРУКІТ [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.solidstatephys.chnu.edu.ua/res/solidstatephys/visnyk/t31/t31-06n35-42.pdf>
4. Photocatalytic destruction and adsorptive processes of methylene blue by potassium titanate / S. Pysarenko, O. Kaminskyi, O. Chyhyrynets, R. Denysiuk, V. Chernenko // Materials Today: Proceedings. - 2022. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785322038159?via%3Dihub>