

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

5. Di Paola A. et al. A survey of photocatalytic materials for environmental remediation // *Journal of Hazardous Materials*. 2012. Vol. 211–212.
6. Che W. et al. Wood-Based Mesoporous Filter Decorated with Silver Nanoparticles for Water Purification // *ACS Sustain. Chem. Eng.* 2019. Vol. 7, № 5.
7. Dulta K. et al. Multifunctional CuO nanoparticles with enhanced photocatalytic dye degradation and antibacterial activity // *Sustain. Environ. Res.* 2022. Vol. 32, № 1.
8. Mashentseva A.A. et al. Application of Silver-Loaded Composite Track-Etched Membranes for Photocatalytic Decomposition of Methylene Blue under Visible Light // *Membranes (Basel)*. 2021. Vol. 11, № 1. P. 60.
9. Lv Z. et al. Synthesis of Cu-Doped TiO₂ on Wood Substrate with Highly Efficient Photocatalytic Performance and Outstanding Recyclability for Formaldehyde Degradation // *Molecules*. 2023. Vol. 28, № 3. P. 972.
10. Liu X. et al. Sustainable wood-based nanotechnologies for photocatalytic degradation of organic contaminants in aquatic environment // *Front. Environ. Sci. Eng.* 2021. Vol. 15, № 4.

УДК 544.64:544.032.4

ПРИМЕНЕНИЕ Ag@PDMAEMA-g-PET ГИБРИДНЫХ ТРЕКОВЫХ МЕМБРАН ДЛЯ РАЗЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ

Парманбек Н., Алимханова А.Н., Жаксылықова Ә.М.
 parmanbek.nursanat@gmail.com
 Факультет естественных наук
 ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Қазақстан
 Научный руководитель – Машенцева А.А

Нанопористые трековые мембраны (ТМ) являются многообещающими материалами в качестве адсорбентов для удаления токсичных загрязнителей [1,2], но контроль диаметра и плотности пор в дополнение к точной функционализации наноканалов имеет решающее значение для контроля площади поверхности и эффективности ТМ. В нашей предыдущей работе сообщалось о синтезе функционализированных ПЭТФ ТМ в качестве сорбентов высокой емкости для удаления трехвалентного мышьяка As(III), который более подвижен и примерно в 60 раз более токсичен, чем As(V) [3]. Наноканалы ПЭТФ ТМ были функционализированы с помощью иницируемой УФ-излучением с обратимой передачи цепи по механизму присоединения-фрагментации (РАФТ), опосредованной прививкой 2-(диметиламино)этилметакрилата (DMAEMA), что позволило точно контролировать степень прививки и длину трансплантатов в наноканалах. Затем НЧ Ag загружали на PDMAEMA-g-PET, чтобы получить гибридный катализатор для очистки сточных вод.

С учетом выработанных в работе [3] рекомендаций были наработаны образцы Ag@PDMAEMA-g-PET ТМ размером 2×2 см в количестве 50 шт для проведения испытаний их каталитической активности.

Образцы гибридных Ag@PDMAEMA-g-PET композитов были исследованы в качестве фотокатализаторов реакции разложения МГ. Детали эксперимента по проведению тестирования катализаторов приведены в работе [4].

Первоначально было определено значение pH раствора красителя, при котором катализаторы Ag@PDMAEMA-g-PET обеспечивают максимальное разложение МГ (рисунок 1а). Оптимальным был принят уровень pH равный 6.5 (собственный уровень pH красителя), т.е. для удаления данного красителя не потребуется добавления каких-либо специальных реагентов для наиболее эффективного его удаления.

Нами были получены образцы модифицированных КТМ с временем допирования НЧ серебра от 30 мин до 5 ч. На рисунке 1б представлены данные изменения величины D в зависимости от времени допирования образцов PDMAEMA-g-PET наночастицами серебра.

Очевидно, что эффективность Ag@PDMAEMA-g-PET образцов линейно возрастает с увеличением времени допирования и массы осажденного серебра. Константа скорости реакции для образцов, полученных в результате 5 ч допирования НЧ серебра составила $9,5 \times 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$, а для образцов после 30-минутного допирования - $5,0 \times 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$. Все дальнейшие исследования проводили с образцами, полученными после 5 ч допирования.

Влияние температуры на эффективность разложения ализаринового желтого исследовали в температурном режиме 10-45 °С, графические зависимости изменения степени разложения красителя в зависимости от времени облучения для различных температурных режимов представлены на рисунке 1в-1г. Из приведенных графических данных видно, Ag@PDMAEMA-g-PET ТМ под воздействием УФ-излучения более эффективно ускоряют реакцию разложения МГ даже в холодной воде: при 10 °С после 180 мин реакции из реакционной смеси удаляется около 50% красителя. Под воздействием видимого света, даже при повышенной температуре величина показателя D не превышает 60%.

При тестировании катализаторов при условиях облучения видимым светом, наблюдается незначительное снижение активности Ag@PDMAEMA-g-PET, по сравнению с экспериментами под воздействием УФ. Используя рассчитанные значения констант скоростей при тестируемых температурах, нами были определены термодинамические параметры реакции (таблица 1) при использовании УФ и видимого света.

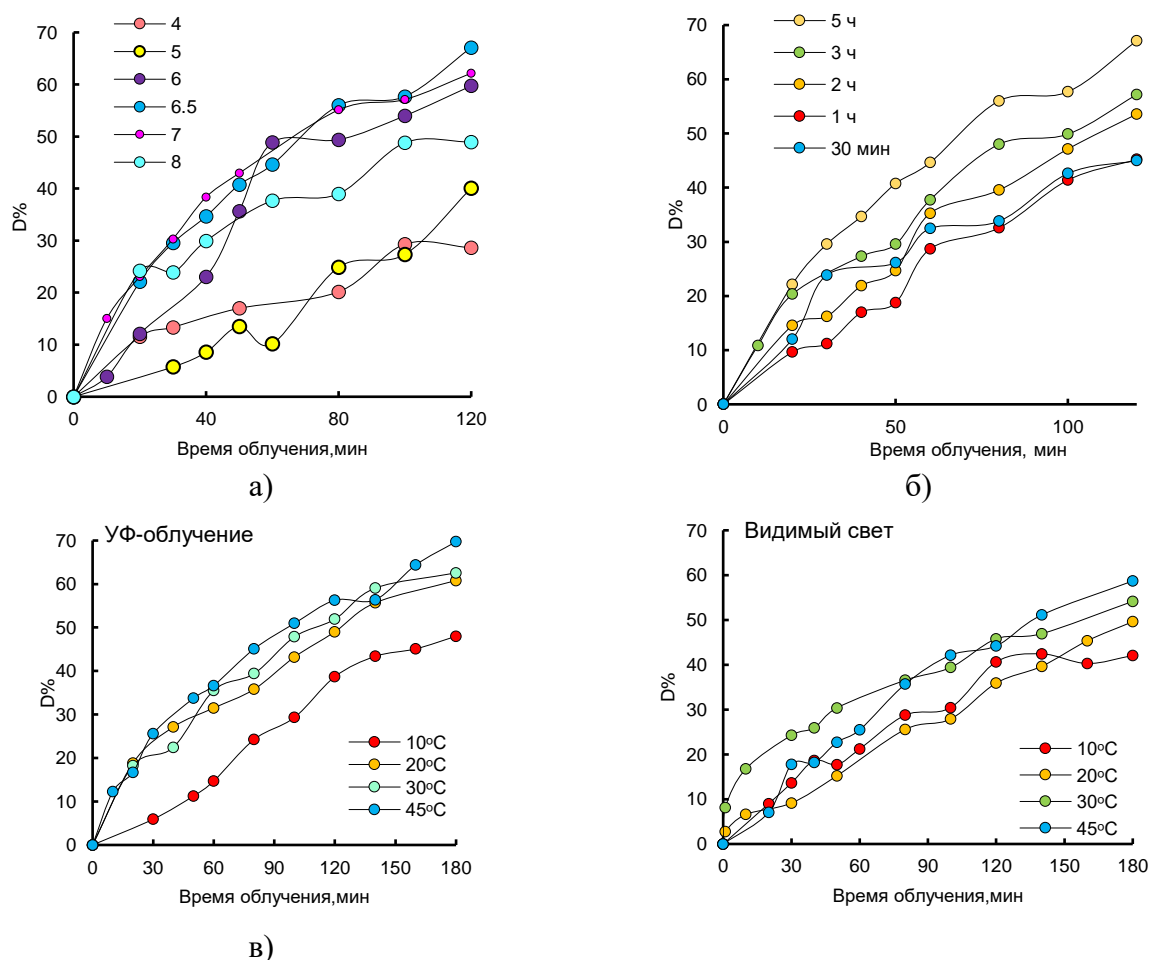


Рисунок 1 – Влияние рН на степень разложения МГ в присутствии Ag@PDMAEMA-g-PET (а), изменение D в зависимости от времени допирования НЧ серебра (б) и изменение каталитической активности Ag@PDMAEMA-g-PET при различных температурах при УФ-облучении (в) и видимом свете (г)

Таблица 1 – Кинетические и термодинамические параметры реакции разложения МГ в присутствии Ag@PDMAEMA-g-PET катализаторов

Тип освещения	E_a , кДж/моль	ΔH , кДж/моль	ΔS , кДж/моль \times К.	ΔG , кДж/моль	
Видимый	8.454	5.960	-0.203	63.55	10°C
				70.68	45°C
УФ-лампа	15.071	12.577	-0.210	72.043	10°C
				79.398	45°C

Таким образом, гибридные катализаторы состава Ag@PDMAEMA-g-PET ТМ демонстрируют максимальную эффективность при 5-тичасовой загрузке серебра в модифицированную матрицу, а также способны разлагать МГ как под воздействием УФ-освещения, так и видимого света в широком диапазоне температур.

Список использованной литературы

1. Russakova A. V. et al. Kinetic and Isotherm Study of As(III) Removal from Aqueous Solution by PET Track-Etched Membranes Loaded with Copper Microtubes // Membranes (Basel). 2021. Vol. 11, № 2. P. 116.
2. Mashentseva A.A. et al. Cu/CuO Composite Track-Etched Membranes for Catalytic Decomposition of Nitrophenols and Removal of As(III) // Nanomaterials. 2020. Vol. 10, № 8. P. 1552.
3. Parmanbek N. et al. Hybrid PET Track-Etched Membranes Grafted by Well-Defined Poly(2-(dimethylamino)ethyl methacrylate) Brushes and Loaded with Silver Nanoparticles for the Removal of As(III) // Polymers (Basel). 2022. Vol. 14, № 19. P. 4026.
4. Mashentseva A.A. et al. Application of Silver-Loaded Composite Track-Etched Membranes for Photocatalytic Decomposition of Methylene Blue under Visible Light // Membranes (Basel). 2021. Vol. 11, № 1. P. 60.