



№1
2024

Вестник BOBEK

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



OJS
OPEN
JOURNAL
SYSTEMS

[bobek_organization](https://www.instagram.com/bobek_organization)
t.me/bobek_science

+7 776 181 86 88
+7 701 475 16 38

Астана, Казахстан
conferences2019.kz@gmail.com



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ «БОБЕК»

ISSN 2664-2271



НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА

eLIBRARY.RU

РИНЦ



«ВЕСТНИК БОБЕК»

№1(1). 2024

СЕРИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Е. Абиев, PhD (Казахстан)

Ж.Малибек, профессор (Казахстан)

Ж.Н.Калиев к.п.н. (Казахстан)

Лю Дэмин (Китай),

Е.Л. Стычева, Т.Г. Борисов (Россия)

Чембарисов Э.И. д.г.н., профессор (Узбекистан)

Салимова Б.Д. к.т.н., доцент (Узбекистан)

Худайкулов Р.М. PhD, доцент (Узбекистан)

Заместители главного редактора: Е. Ешим (Казахстан)

Международный научный журнал «ВЕСТНИК БОБЕК» ЛИЦЕНЗИРОВАН И ЗАРЕГИСТРИРОВАН В КОМИТЕТЕ ИНФОРМАЦИИ, МИНИСТЕРСТВА ИНФОРМАЦИИ И ОБЩЕСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН, регистрационный номер СВИДЕТЕЛЬСТВА: KZ94VPY00075161 от.15.08.2023 г.



INTERNATIONAL RESEARCH INSTITUTE «BOBEK»

ISSN 2664-2271



BOBEK



НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА

eLIBRARY.RU

РИНЦ



«BULLETIN OF BOBEK»

No.1(1). 2024

SERIES "CHEMICAL SCIENCES"

CHIEF EDITOR:

E. Abiev, PhD (Kazakhstan)

J. Malibek, professor (Kazakhstan)

Zh.N. Kaliev, candidate of pedagogical sciences (Kazakhstan)

Liu Deming (China),

E.L. Stycheva, T.G. Borisov (Russia)

Chembarisov E.I. Doctor of Geographical Sciences, Professor (Uzbekistan)

Salimova B.D. Ph.D., associate professor (Uzbekistan)

Khudaykulov R.M. PhD, associate professor (Uzbekistan)

Deputy chief editors: Y. Yeshim (Kazakhstan)

The international scientific journal "BOBEK NEWSLETTER" is LICENSED AND REGISTERED WITH THE INFORMATION COMMITTEE, MINISTRY OF INFORMATION AND SOCIAL DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN, CERTIFICATE registration number: KZ94VPY00075161 dated 08/15/2023.

ASTANA – 2024

Consolidation of legal entities in the form of an
association «National Movement «Bobek», 2024



УДК 767.61

ПЕРЕРАБОТКА ВЫСОКОТОКСИЧНЫХ ОТРАБОТАННЫХ РАСТВОРОВ ПРОЦЕССОВ ХРОМИРОВАНИЯ

Хаджибаев Д.А.

и.о.доцент кафедры «Химической технологии»
Джиззахского политехнического института

Эркабаев Ф.И.

Зав.лаб. научно-исследовательского института экологии и природоохранных технологий
при Министерстве Экологии, охрана окружающей среды и изменения климата
Республики Узбекистан

***Аннотация.** В процессах хромирования соединения шестивалентного хрома широко используются при получении хромовых покрытий. Все соединения шестивалентного хрома токсичны и канцерогенны. В данном исследовании при переработке отработанного раствора токсичных ионов хрома (VI), качестве восстановителя шестивалентного хрома предлагается использовать отходы переработки древесины, которые по сравнению с неорганическими восстановителями более экономичны, доступны и экологически чисты.*

***Ключевые слова:** отработанный раствор, целлюлоза, ионы Cr^{6+} , органический восстановитель, реактивные восстановители.*

Соединения шестивалентного хрома широко используются в металлургических, химических промышленности. Применяются для изготовления феррохромовых сплавов и легирования сталей, в кожевенном производстве - в качестве дубителей, в процессе синтеза различных органических и неорганических веществ как окислители, в производстве антикоррозионных красок, как пигменты. Однако, важнейшей областью применения соединений шестивалентного хрома остаются гальванические производства.

Применяемые в производстве соединения ионов Cr^{6+} токсичны и канцерогенны. В питьевой воде ПДК по СанПиН 2.1.4.1074 - 01 [1-2], для ионов Cr^{6+} равна 0.05 мг/л, для $Cr(III)$ - 0.5 мг/л. В водопроводной воде (в окислительных условиях) и особенно при обработке воды такими реагентами как хлор и озон сравнительно малотоксичный трехвалентный хром переходит в более токсичный шестивалентный.

Реагентные методы требуют использования большого количества дорогостоящих реактивов, а в качестве конечного продукта дает трудно утилизируемые шламы сложного состава и стоки с повышенным солесодержанием. Методы адсорбции и ионного обмена требуют утилизации отработанных сорбентов и регенерации дорогостоящих ионообменных смол, порождая новую производственную проблему. Проблем метода гальвано коагуляции является маленькая производительность и большое количество в продуктах обводненных шламов на основе гидроксида Fe^{3+} , трудно поддающихся фильтрации и не нашедших до настоящего времени сколь-нибудь значительного практического применения. Метод плохо сочетается с замкнутым циклом водоснабжения на предприятиях [3]. Можно отметить, что ряд известных методов требуют дорогостоящего оборудования, больших площадей, в то время как диапазон допустимых параметров, поступающих для очистки стоков весьма узок.

При переработке отработанных растворов и ионов токсичного шестивалентного хрома в стоках применяются различные реагенты [4,5], как неорганической (сернистый газ, сульфид, сульфит, бисульфит и тиосульфат натрия, металлическое железо и алюминий, смесь алюминия с железом, соли двухвалентного железа, пиритный огарок, перекись водорода, отработанные растворы травления стали и т.д.), так и органической природы (гидразин, гидросиламин, клетчатка древесины, растительные отходы, продукты



жизнедеятельности животных и т.д.).

В качестве восстановителя основном применяются сульфит, бисульфит и пиросульфит натрия. Реакция с этими восстановителями идет с достаточной скоростью в кислой среде при $\text{pH} = 2.0-2.5$.

Корректировка pH производится введением в раствор 10-15 % серной или иной минеральной кислоты. Другим распространенным восстановителем является сульфат железа (II), который является относительно универсальным. Преимущество этого восстановителя заключается в том, что реакция идет с высокой скоростью не только в кислой, но и в нейтральной и щелочной средах.

Остаточные концентрации хрома в растворе при переводе его в гидроксид составляют 0.1-0.05 мг/л при $\text{pH} = 8.5-9.0$. Однако присутствие большого количества сульфатов препятствует осаждению гидроксида хрома (III) из-за образования комплексных соединений сульфатов металла. Образовавшийся гидроксид хрома, также может образовывать растворимые хромиты [6], даже при локальной передозировке реагентов-осадителей по реакции:



Поэтому достижение ПДК по хромю при реагентном методе утилизации хромсодержащих стоков часто затруднено. При низких концентрациях хрома использование электрохимического метода дает высокую степень очищения сточных вод [7, 8]. Но при высоких концентрациях шестивалентного хрома в сточных водах он лишь частично восстанавливается до трехвалентного, а избыточное количество гидроксидов тяжелых металлов забивают полости электрокоагулятора, в результате приводит к короткому замыканию электродов.

Целью настоящего исследования, является выявление, оценка восстанавливающей способности древесной опилки и также определение оптимальных условий процесса обеззараживания отработанных растворов.

В качестве объекта исследования использованы модельный отработанный раствор гальванического цеха хромирования и измельченные стебли различных растений. Для определения содержания ионов хрома в растворах применен фотоколориметрический метод исследования.

При этом первой технологической операцией при очистке и переработке хромсодержащих растворов должно быть освобождение их от основной массы ионов хрома (VI) путем химического восстановления их подходящим восстановителем. Второй операцией - получение оксида хрома (III) из восстановленного раствора, который легко поддается переработке на товарные продукты. В качестве восстановителя шестивалентного хрома из отработанного хромсодержащего раствора нами предлагается использовать отходы переработки древесины – древесные опилки (ДОП), которые в составе содержат до 50 % целлюлозы и по сравнению с неорганическими восстановителями более экономичны, доступны и экологически чисты.

Количественное определение содержания ионов хрома проводили фотоколориметре КФК-3М, имеющимся методом [9].

Природа древесных опилок почти не влияет восстановлению ионов шестивалентного хрома.

Опыты, проведенные по определению влияния количества ДОП на восстановление ионов шестивалентного хрома, показывают, что изменение относительного количества массы опилок, используемых в ходе реакции, существенно влияет на восстановление ионов шестивалентного хрома. Опыты проводили при исходной концентрации ионов шестивалентного хрома 50000 мг/л (табл. 2).



Таблица 2

Изменения концентраций ионов трехвалентного и шестивалентного хрома в процессе восстановления от количества ДОП
($C_{Cr\text{ исх.}}=50000$ мг/л; $V_{p-pa}=200$ мл; $H_2SO_4=5\%$; $\tau=1,0$ ч)

Кол-во ДОП,	Исходная конц-я хрома в растворе, мг/л			Конечная конц-я хрома в растворе, мг/л			Примечание
	Cr^{6+}	$Cr_{общ}$	Cr^{3+}	Cr^{6+}	$Cr_{общ}$	Cr^{3+}	
5	47700	50000	1300	40320	49890	7600	Цвет раствора светло-зеленый
10	47700	50000	1300	151,6	49810	50100	зеленый
15	47700	50000	1300	87,2	49320	37870	зеленый
20	47700	50000	1300	57,1	49840	46650	желто-зеленый
25	47700	50000	1300	56,2	49810	49740	желто-зеленый

Из табл.2 следует, что для восстановления ионов хрома (VI) до соответствующего значения ПДК при начальной концентрации хрома (VI) 50000 мг/л, объемом 200 мл достаточно 10 г ДОП, что соответствует соотношению ДОП: Cr^{6+} в исходном растворе примерно 1:1.

Данные по определению зависимости степени восстановления ионов хрома (VI) до хрома (III) от времени контакта компонентов (табл. 3) показали, что во всех случаях процесс восстановления протекает в первые 15-25 мин интенсивно (в течение которого восстанавливается основная масса ионов хрома (VI) - до 80-90 %). В течение 40-60 минут процесс восстановления завершается, не восстановленным остается около 1-2 % шестивалентных ионов хрома, а в трехвалентную форму переходят 98-99 % хрома от общего количества. Некоторое количество трехвалентного хрома сорбируется в древесных опилках, которых можно легко десорбировать промыванием раствором 1 %-ной азотной кислоты, 1 %-ным раствором перекиси водорода или теплой водой.

В таких же условиях было изучено влияние времени контакта компонентов на процесс восстановления шестивалентных ионов хрома с исходным содержанием ионов хрома (VI) 50000 мг/л. Результаты опытов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Изменения концентрации ионов трехвалентного и шестивалентного хрома от времени в процессе восстановления
($C_{Cr}=50000$ мг/л; $V_{p-pa}=200$ мл, ДОП=10 г, $H_2SO_4=5\%$)

Время, мин	Исходная конц-я хрома в растворе, мг/л			Конечная концентрация хрома в растворе, мг/л					
	Cr^{6+}	$Cr_{общ}$	Cr^{3+}	Cr^{6+}	в %	$Cr_{общ}$	в %	Cr^{3+}	в %
10	47400	50000	2600	580,5	31,35	49420	98,01	37620	57,35
15	47400	50000	2600	375,8	7,88	49420	98,04	42620	92,20
20	47400	50000	2600	286,5	1,06	49560	99,75	49720	99,41
30	47400	50000	2600	136,5	0,46	49600	98,67	49260	98,52
40	47400	50000	2600	88,0	0,32	49720	98,61	49240	98,48
50	47400	50000	2600	62,0	0,32	49720	98,61	49240	98,48
60	47400	50000	2600	61,0	0,32	49720	98,61	49240	98,48



По результатам опытов определено, что увеличение времени контакта компонентов в реакционной среде выше 1,0 часа не влияет на степень восстановления шестивалентных ионов хрома и установлено, что оптимальное время проведения процесса является 40-45 минут.

Таким образом, проведенные опыты показали, что природа органического восстановителя существенно не влияет на конечный результат процесса восстановления ионов шестивалентного хрома. В результате проведенных опытов при применении лигнина содержание ионов шестивалентного хрома в результате процесса восстановления понизилось только до 29340 мг/л, это объясняется тем, что количество активных функциональных групп в его структуре ограничено. В остальных случаях концентрация ионов шестивалентного хрома понизилась с 50000 мг/л до 65-99,7 мг/л, т.е. до предела (ниже 100 мг/л), допускающего применение для финишной очистки отработанного раствора методом электрокоагуляции или другими методами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. F.I.Erkabaev, D.A. Mukhammadieva. Effect of ethylene glycol in electrochemical purification of chromate ions in industrial water. Web of Sciens: International Scientific Research, 2022. Vol.3. Iss.5. P.1807-1813. (SJIF (23) IF-5.949).

2. Проскуряков В.А., Шмидт И.Э. Очистка сточных вод в химической промышленности. -Л.: -Химия, 1977. – С.177-182.

3. К.Б.Лебедева. Очистка и контроль сточных вод предприятий цветной металлургии. - М.: Металлургия, 1983. – С.98-101.

4. Эркабаев Ф.И., Эшметов И.Д. Исследование влияния восстановителей при удалении ионов хрома (VI) из отработанных растворов хромирования // Международный научно-технический журнал «Химическая технология. Контроль и управления», 2016, №4(70), С.40-44.

5. Тимофеев С.С., Лыкова О.В. Извлечение металлов из сточных вод гальванических производств адсорбцией на отходах деревообрабатывающей промышленности/. Иркутский политех, инс-т. - Иркутск, 1985. - 38 е.- (Деп. в отделении НИИИТЭХим, 09.10.85, -№ 994 ХП).

6. Ягодин А., Третьякова Л.Г. Сточные воды в промышленности // Химическая технология и охрана окружающей среды. - М, 1984. - №3. - С. 64-65.

7. Эркабаев Ф.И., Урозов Т.С Реагентный метод утилизации хроматсодержащих отработанных растворов и сточных вод // Вестник СамДУ, 2018 г., №1 -С.84-87.

8. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод., М., Химия, 1984. -С. 95.

9. Шемякина Е.В., Фридман А.Я., Полякова И.Я. и др. Обезвреживание хромсодержащих сточных вод. //Водоснабжение и санитарная техника,1. Л 1995. №10. 4-7 с.



ӘОЖ 372.854

ФЕРМЕНТТЕРДІҢ БЕЛСЕНДІЛІГІН АНЫҚТАУ ӘДІСТЕРІ

Жанұзақ Айгерім Ораққызы

Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің 4 курс студентті
Ғылыми жетекшісі – Таурбаева Гульжан Урмантаевна
Қостанай, Қазақстан

***Аннотация:** Ұсынылып отырылған мақалада ферменттердің белсенділігін анықтау әдістері зерттелінген. Ферменттер туралы анықтама беріліп, олардың химиялық реакциялардың жылдамдығын миллиондаған және миллиардтаған есе арттыруға қабілетті жоғары тиімді катализаторлар болып табылатындығына талдау жасалынған. Аналитиктер ретінде ферменттердің айрықша ерекшеліктері қарастырылған.*

***Түйінді сөздер:** ферменттер, аминқышқылдары, реакция жылдамдығы, коферменттер, фотометрия, спектрофотометрия, Отто Варбург оптикалық сынағы, субстрат, өнім концентрациясы*

Ферменттер – бір немесе бірнеше бірдей немесе әртүрлі суббірліктерден тұратын каталитикалық белсенділігі бар арнайы ақуыздар. Олардың молекулалық массасы жоғары және глобулярлы түрде каталитикалық әсер етеді.

Ақуыз бөлігінен басқа көптеген ферменттердің құрамына ферменттердің кофакторлары деп аталатын ақуызға жатпайтын компоненттер кіреді. Бұл кейбір металдар мен бейметалдардың иондары болуы мүмкін. Құрамындағы көптеген ферменттерде шағын органикалық қосылыстар, витаминдердің туындылары бар. Оларды әдетте коферменттер деп атайды.

Ферменттердің кофакторлары ферменттердің үшінші және төрттік құрылымын тұрақтандыруға қатысады, субстраттармен байланыс орнатады, каталитикалық процеске тікелей қатысады, мысалы, электрондарды, әртүрлі химиялық топтарды, CO₂ және т. б.

Ферменттер химиялық реакциялардың жылдамдығын миллиондаған және миллиардтаған есе арттыруға қабілетті жоғары тиімді катализаторлар болып табылады. Сонымен қатар ферменттер катализдейтін химиялық реакцияға да, субстраттарға да қатысты жоғары ерекшелікке ие [1].

Кейбір ферменттер бірнеше изоформалар түрінде болады. Изоферменттер – бұл ферменттер олар бірдей химиялық реакцияны катализдейді. Бірақ бір-бірінен аминқышқылдарының құрамымен, молекулалық салмағымен, субстратқа жақындығымен, электрофоретикалық қозғалғыштығымен, иммунологиялық және биохимиялық сипаттамаларымен ерекшеленеді.

Аминқышқылдарының құрамы бойынша бірдей реакцияны катализдейтін бір жерден алынған кейбір ферменттер әртүрлі конформацияға ие болуы мүмкін. Мұндай жағдайларда олар ферменттің бірнеше формалары туралы айтады. Мысалы, глутаматдегидрогеназаның бірнеше формалары бар, оларға ферменттердің күрделі формалары да жатады.

Ферментативті реакция жылдамдығына көптеген факторлар әсер етеді. Негізгілеріне мыналар жатады: субстрат пен ферменттің концентрациясы, активатордың немесе ингибитордың болуы және олардың концентрациясы, рН және қоршаған орта температурасы, буферлік ерітіндінің табиғаты және оның концентрациясы.

Аналитиктер ретінде ферменттердің айрықша ерекшеліктері:

- ✓ олардың жасушалар мен дене сұйықтықтарындағы мөлшері өте төмен;



- ✓ олардың биоматериалдарда өмір сүруінің аз уақыты (жылдам жаңартады – синтез және жою бұзылыстарында олардың каталитикалық белсенділігінің тез төмендеуі);
- ✓ оңтайлы жағдайда жергілікті ферменттердің жоғары каталитикалық белсенділігі;
- ✓ in vitro тұрақсыздық;
- ✓ патологиялық жағдайлардағы мазмұнның (белсенділіктің) үлкен ауқымы;
- ✓ жасушадан тыс сұйықтықтың әртүрлі ферменттерінің әртүрлі диагностикалық ерекшелігі [2].

Дене сұйықтықтарының басқа биохимиялық компоненттерінің көпшілігіне қарама-қарсы, ферменттердің мөлшерін (мольмен немесе мг-мен) өлшеу мүмкін емес. Бұл зерттелетін материалдағы фермент молекулаларының саны өте аз екендігімен және мұндай мөлшерді қолданыстағы биохимиялық әдістермен өлшеу мүмкін еместігімен түсіндіріледі. Ферменттің мөлшері жанама түрде оның белсенділігіне, яғни фермент шығаратын әрекетке байланысты бағаланады. Басқаша айтқанда, зерттелетін материалдағы ферменттердің болуы мен мөлшері олардың ерекшелігі мен олар катализдейтін реакция жылдамдығымен танылады.

Ферменттер конформациясының кез келген өзгеруі, ингибиторлардың болуы немесе активаторлардың болмауы олардың каталитикалық белсенділігінің өзгеруіне әкеледі. Био сұйықтықтарда ферменттердің конформациясына әсер ететін факторлардың болуы олардың белсенділігін өзгертеді. Мұндай факторларға, атап айтқанда, жасушадан тыс кеңістіктегі ферменттердің төмен аналитикалық концентрациясы жатады; жасушаішілік ферменттердің концентрациясын BCF үлкен көлемінде сұйылту қайтымсыз денатурациялық өзгерістерге және каталитикалық белсенділіктің ішінара немесе толық жоғалуына әкелуі мүмкін.

Ферменттің белсенділігін ферментативті реакция өнімдерінің жинақталу жылдамдығымен немесе субстраттың төмендеу жылдамдығымен анықтауға болады[3].

Ферменттердің белсенділігін мүмкіндігінше реакцияның бастапқы жылдамдығымен анықтау ұсынылады. Бұл уақытта субстраттың артық мөлшері бар, реакция өнімдері әлі де аз түзіліп, ферменттің ішінара ыдырауына уақыт болмады. Ферменттердің белсенділігін анықтауды түрлендірілген (жұмсалған) субстрат мөлшері бастапқы деңгейдің 20% - нан аспайтын жағдайларда жүргізген жөн.

Каталитикалық әсер ету үшін кофакторлардың, сондай-ақ металл иондарының болуын талап ететін ферменттерді зерттегенде, соңғысы инкубациялық қоспаға қосылуы керек.

Ферменттердің белсенділігін анықтау үшін колориметриялық, спектрофотометриялық, флуориметриялық, кондуктометриялық және басқа физика-химиялық әдістерді қолдануға болады. Клиникалық-диагностикалық зертханалардың жұмыс тәжірибесінде ферменттердің белсенділігін анықтау үшін фотометриялық және спектрофотометриялық әдістер жиі қолданылады.

Фотометриялық әдістердің негізінде колориметрлер, субстрат немесе реакция өнімі сынамаға қосылған арнайы реагенттермен әрекеттескенде пайда болатын заттардың түс қарқындылығын фотометрлер көмегімен өлшеу, әдетте ферментативті реакция тоқтағаннан кейін болады [4].

Спектрофотометриялық әдістер спектрдің белгілі бір аймақтарының жарығын субстраттармен немесе реакция өнімдерімен сіңіруге негізделген. Бұл қосылыстардың сіңіру спектрлері ультракүлгін және көрінетін аймақта белгілі бір толқын ұзындығында максимумға ие болуы мүмкін.

Спектрофотометриялық әдістер оксидоредуктазалардың, атап айтқанда NAD⁺ немесе NADP қатысуымен әсер ететін дегидрогеназалардың белсенділігін анықтау үшін кеңінен қолданылады. NAD⁺ NADH-ге (NADP⁺ NADPH-ге) ауысуы 340 НМ толқын ұзындығының жұтылуының өзгеруімен бірге жүреді; кофактордың тотыққан түрі бұл



толқын ұзындығын сіңірмейді, бірақ тотықсызданған сіңіреді. Никотинамид аденин динуклеотидті коферменттердің тотыққан және тотықсызданған түрлерінің сіңіру спектрлерінің айырмашылығына негізделген фермент белсенділігінің анықтамасы Отто Варбург оптикалық сынағы деп аталды.

Варбург сынағына негізделген әдістерді дегидрогеназалардың ғана емес, басқа ферменттердің де белсенділігін анықтау үшін қолдануға болады. Бұл жағдайларда көмекші субстраттар, ферменттер және коферменттер инкубациялық қоспаға енгізіледі, олардың құрамында тотыққан NAD^+ (NADP^+) немесе олардың тотықсызданған формалары (NADH , NADPH) бар.

Жоғарыда айтылғандай, ферменттің белсенділігі субстраттың қанықтыру концентрациясындағы кинетикалық қисықтың бастапқы сызықтық учаскесінде оңтайлы жағдайда ферментативті реакция жылдамдығына сандық түрде тең. Ферментативті реакция жылдамдығын реакция қоспасындағы субстрат немесе өнім концентрациясының өзгеруі арқылы анықтауға болады.

Ферментативті белсенділік калибратор, калибрлеу қисығы және өнімнің немесе субстраттың жойылу коэффициенті бойынша есептеледі.

1. Калибратор (стандарт) бойынша есептеу реагенттер жиынтығында реакция өнімінің ерітіндісі немесе белгілі концентрациясы бар субстрат болған кезде жүргізіледі. Сонымен қатар, ферменттің белсенділігін анықтаудың бүкіл аймағында реакция қоспасының оптикалық тығыздығы калибратордың концентрациясына сызықтық тәуелді болуы керек, яғни Бугер-Ламберт-бер заңына бағынады.

2. Егер реакция қоспасының оптикалық тығыздығы реакция өнімінің концентрациясына сызықтық емес тәуелді болса, калибрлеу қисығы бойынша есептеу жүргізіледі. Бұл бірнеше себептерге байланысты болуы мүмкін: Жарық энергиясының ағыны монохроматикалық емес, бұл кедергі немесе шыны жарық сүзгілері пайдаланылған кезде орын алады, яғни оптикалық тығыздықты өлшеу құралына байланысты; еріткіш молекулалары жарық энергиясын сіңіретін зат бөлшектерімен әрекеттеседі. Бұл өзара әрекеттесу зат концентрациясының өзгеруімен өзгереді; ерітіндінің рН өзгеруі түзілетін қосылыстардың тұрақтылығына әсер етеді [5].

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Курский М.Д. Ферменттердің белсенділіктерін реттеу жолдары мен механизмдері / – Черновцы: медуниверситет, 2020. -52 б.
2. Кий М.М., Старикович Л.С., Метаболизм интеграциясының молекулалық механизмдері. 2019-220 б.
3. Алтенова Н. Т., Сергазина С. М. Ферменттер белсенділігі// Евразийский Союз Ученых, -2020., -№ 10(79),- С.56–58
4. Сейтебетова А.Ж., Лиходий С.С. Биологиялық химия.83 бет, Алматы: «Білім», 2019.
5. Сеитов З.С. Биохимия.47 бет, Алматы: «Қазақ университеті», 2021



ӘОЖ 541.128; 541.13

ХИМИЯНЫ ОҚЫТУ ҮРДІСІНДЕ ВАРИАТИВТІ КУРСТАР ҚАНДАЙ РӨЛ АТҚАРАДЫ?

Мусанова М.Ж, Шаихова Б.К.

С.Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті,
Өскемен, Қазақстан

***Аңдатпа:** Бүгінгі күні әлемнің көптеген дамыған елдерінде білім беру реформалары жүргізілуде. ХХІ ғасырда ақпараттық-технологиялық қоғамда мемлекеттердің бәсекелестігінде білім, ғылым және мәдениет деңгейі, жаңашыл технологияны дамыту және жүзеге асыру үшін жағдайлар жасау айқындайтыны белгілі. Бұл ретте маңызды рөл бейінді оқытудағы вариативті курстар ұйымластыру мәселесіне бөлініп отыр.*

Мақала жоғары сыныптарда «Химия» пәні бойынша вариативті курстарды ұйымдастырудағы мәселерге арналған. Вариативті курстарыдың оқыту таңдалған бағарлы пән қолданылатын тіршіліктің нақты аумақтарына қажетті қолданбалы білім, білік және іс-әрекет түрлерін алу жағына бағытталғандығын көрсетеді, аталған курстардың мақсатары, міндеттері, рөлі қарастылған.

***Түйін сөздер:** дифференциация, бағдарлы оқыту, кәсіби іс-әрекет, вариативті курстар, өздігінен кәсіби анықталуы, кәсіби бейімделу, зерттеушілік, шығармашылық, жобалық іс.*

Даму жолындағы қоғамда ең алдымен білім дамуға тиісті. Ал білімді дамытатын сол үрдістің субъектілерінің принципті түрдегі жаңа әрекеттері мен жаңа қарым- қатынас нормаларын меңгеруі болып. [1]

Оқушылардың бағдаралды дайындығы және жоғары сынып оқушыларының бағдарлы оқыту концепциясына сәйкес, бағдарлы оқыту-оқушылардың тұлғалық және өмірлік орнын анықтауды қамтамасыз ететін оқытудың индивидуализациясы және дифференциациясы іске асырылатын орта жалпы білім берудің соңғы кезеңі. Бұл жоғары сынып оқушыларының қабілеттері, қызығушылықтары мен қажеттіліктері ескерілетін, оқушылардың танымдық және кәсіптік ниеттеріне сәйкес оқушылардың максималды дамуы үшін жағдайлар жасалатын оқу іс-әрекетін ұйымдастыру жүйесі.

Дифференциация - біртұтасты бірнеше бөліктерге, формалар және сатыларға бөлу, бөлшектеу деген мағынаны білдіреді [2]

Білім беру жүйесі дамуының өткен кезеңінде «соңғы білім беру» типі қалыптасты, сол кезде білім, білік, дағдылар бүкіл кәсіби іс-әрекет пен өмір жолында өз құнын жоймай сақталып қалатын. Бұл қоғамдық өндірістің салыстырмалы түрде баяу эволюциясының және соған байланысты білім беру мазмұны құрылымының тұрақтылығы салдарынан болатын. Бүгінгі күні техника, технология, ақпараттық технологиялар даму қарқыны адамзат ұрпағының ауысуынан жедел жүріп жатыр. Жаңа білім беру саясаты «нәтижеге бағытталған құзыретті білім беру» деп аталды. Мұндай білім берудің мәні - ерекше зейінді дайындық деңгейіне қойылатын талаптарға сонымен қатар, жеке бөлшектелген білім беру салаларының білім, білік, дағдыларына емес, мектеп бітірушілерінің жылдам өзгеріп жатқан әлемге бейімделуіне дайын болуға мүмкіндік беретін базалық білім, білік, дағды түріндегі біртұтас сапалы соңғы нәтиженің қалыптасуына қойылатын талаптарға аударады. Маманның пәндік-білімдік үлгісіне балама ретінде маманның құзыретті үлгісі болады. Жиі пайда болып және өзгеріп отыратын мәселелерге іс-әрекеті мен мінез құлқы пара-пар болатын адам құзырлы деп саналады [3].

Оқушылардың 12 жылдық мектептегі вариативті мәселелерін зерттеу Қазақстанның педагогикалық ғылымының приоритетті бағыттарының бірі болып табылады [4]



Орта мектептің жоғары сыныптарындағы вариативті курсты оқытудың педагогикалық орындылығы былайша түсіндіріледі:

- жоғары сынып оқушыларында нақты бір іс-әрекет түрлеріне тұрақты қызығушылығының болуымен;
- оқушылардың тұрақты қызығушылықтарын оқыту және тәрбиелеу мақсаттары үшін қолдану қажеттілігімен;
- дарынды оқушылардың өскіндерін және қабілеттерін максималды дамыту үшін қолайлы жағдайлар жасау;
- оқушылардың шамадан тыс жүктемесін жоюға ұмтылумен;
- оқушылардың кәсіби бейімделу қажеттігімен түсіндіріледі .

Бағдарлы оқытудың негізгі мақсаттары оқушылардың мектеп бітірушілерінің моделіне сәйкес келетін және олардың еңбек нарығының шарттарына бейімделуіне, сондай-ақ бітірушілерге кең орта білімді әр болашақ маманға қажет қысаң мамандандырумен сәйкес келетін түлектің тұлғалық қасиеттерінің қалыптасу қажеттілігінен туындайды.

Бағдарлы оқытуға көшіру келесі мақсаттарды көздейді:

- жеке жалпы білім беретін пәндерді тереңдетуді қамтамасыз ету;
- оқытудың дифференциациясы үшін, қабілеттері, икемдері мен қажеттіліктеріне сәйкес оқушыларға жеке білім беру траекториясын таңдауына, дифференциацияға жағдай жасау;
- әртүрлі деңгейдегі оқушыларға, олардың қабілеттеріне жеке бас икемдеріне және қажеттіліктеріне сәйкес толық білім алуына бірдей мүмкіндік орнатуға ықпал жасау;
- жалпы және кәсіби білім беру арасындағы байланысты қамтамасыз ету, мектеп бітірушілерін жоғары кәсіби білім бағдарламаларын игеруіне неғұрлым тиімді дайындау. [5]

Химия үрдісіндегі вариативті курстар - оқушылар таңдап алған міндетті оқу курстары, олардың мазмұны оқушылардың жеке білімге деген қызығушылықтарына сәйкес танымдық қызығушылықтарын қанағаттандыруға мүмкіндік беріп, пәндер бойынша білімдерін кеңейтіп, тереңдетуге ықпал етеді. Вариативті курстары оқыту таңдалған бағарлы пән қолданылатын тіршіліктің нақты аумақтарына қажетті қолданбалы білім, білік және іс-әрекет түрлерін алу жағына бағытталған. [6]

Оқушылардың жеке сұраныстарын зерттеу негізінде оларға оқу бағдарынан өзгеше болатын, бірақ тұлғалық бейімделуді және оқушының білім қажеттіктерін қамтамасыз ететін курстар ұсынылуы мүмкін.

Вариативті курстар қысқа мерзімді болады және әртүрлі бағыттағы қосымша білім беру бағдарламаларына негізделеді. Мектеп немесе басқа білім беру ұйымдары ұсынатын вариативті курстардың мөлшері оқушы таңдауға міндетті курстардың санымен салыстырғанда артық болуы тиіс. [7]

Вариативті дифференциацияны ұйымдастыру түрлері ретінде оқушылардың таңдау бойынша курстарын (соның ішінде факультативтер, үйірмелер, вариативті курстар), зерттеушілік, шығармашылық, жобалық іс -әрекеттерін көрсетуге болады. Сөйтіп, «вариативті дифференциация» ұғымы оны ұйымдастырудың бір түрі болып табылатын және бірқатар пәндерді таңдаумен шектелмейтін «вариативті курстар» ұғымынан едәуір кең мағынада болады. [8]

Вариативті курс - бұл оқушылар таңдауы бойынша іске асырылатын міндетті курс. Мұндай курстар біздің еліміздің қазіргі заман білім беру тәжірибесінде орта мектептерді 8-9 сыныптарындағы бағдарлы дайындыққа дайындау кезінде және 10-11 (11-жылдық мектептерді мысалға алғанда) сыныптардағы бағдарлы оқыту негізінде енгізілуде. [9]



Кесте 1

Дифференциацияның екі түрінің ұқсастықтары мен айырмашылықтары

Факультативті курстар	Вариативті курстар
Ұқсастықтары	
Мақсаты: оқушылардың білімін тереңдету, қызығушылықтарын, қабілеттерін және икемдерін дамыту, өздігінен кәсіби анықталуы	
Оқушылықтар өз қызығушылықтарына сай таңдайды	
Стандарттар мен БМЕ -ның болмауы	
Айырмашылықтары	
Оқушылардың бір бөлігі ғана таңдайды	Әр оқушы таңдайды
Сабақтар оқу кестесіндегі сабақтарының сыртына шығарылған (7-8 сабақтар)	Сабақ кестесінде басқа сабақтар сияқты көрсетілген
Қатысуға міндетті емес	Қатысуға міндетті
Ұзақтығы кем дегенде 34 сағат. Сабақтар түгел оқу жылына жоспарланады	Ұзақтығы 6-8 -ден 72 сағатқа дейін, 1-2 айға, тоқсанға, жарты жылдыққа жоспарлануы мүмкін
Бір пән бойынша бір курс ұсынуға болады	Курстар әр пән бойынша мүмкін болатын таңдауға қарағанда артық мөлшерде ұсынылуы қажет

Бағдарлы оқытуды ұйымдастырудың қазіргі күйі мен болашағын анализдеу үшін ең алдымен бағдарлы сыныптар пәнді тереңдетіп оқытатын сыныптардан қалай ерекшеленетіндігін анықтау керек .[10]

Оның айырмашылығы мамандану деңгейінде жатыр, сонымен қатар сәйкес оқу пәндерін оқыту тереңдігіне және қаншалықты оқушылар қауымын камтып жатқандығына байланысты. Тереңдетіп оқыту оқушылар дайындығының неғұрлым жоғары деңгейін білдіреді, сонымен қатар олардың санын азайтады. Бағдарлы оқытуды «мектептің жоғары сатысындағы неғұрлым демократиялық және кең фуракциясы деп түсінуге болады. Әр бағдарда негізгі зейін жалпы жүктеменің қомақты үлесі берілетін бағдарланушы пәндер тобына бөлінеді.

Вариативті курс сабақтарын ұйымдастыру кезінде оқытудың тек дәстүрлі әдістерін қолдану жеткіліксіз, қазіргі заман білім беру жүйелері мен оқыту технологиялары қажет екендігі бүгінгі күні баршаға мәлім

Оқушылардың оқуға деген жағымды мотивациясын тудыру үшін терең ой толғаныстарын қажет етпейтін материалдарды қолданып, логикалық ойларын дамытып, салыстырмалы түрде жауап беруге итермелейтін материалдарды пайдаланудың тиімділігі педагогикалық-психологиялық тұрғыдан дәлелденді. Көздеген нәтижеге жетуді қамтамасыз ету үшін күрделілігі әртүрлі материалдар мен тапсырмалар қолданылып отырды. Бейіналды вариативті курс құрамында тек қана қызығушылық тудыратын материал болып қоймай, курс мазмұнында химия жайлы толық ғылыми түсінікті қалыптастыратын күрделі материалдардың қамтылуы .



Мысалы: «Химия, Шығыс Қазақстан Облысының өнеркәсібі және экологиясы» вариативті курсын химия пәнінде қолдану мүмкіндігі және жергілікті өндіріс ұйымдары материалдарын қолданудың кейбір әдістемелік қырлары қарастырылды.

Кез келген басқа жалпы білім беретін курстар сияқты бейіналды вариативті курстары да, білім берудің жалпы дидактикалық принциптеріне сәйкес құрылады. Оқылатын пәннің жүйесіне сәйкестік; мазмұнның ғылымилығы; осы кезде дейін қолданылып келген курстардың шектерін кеңейту, оларды тереңдету; іс-әрекеттің практикалық бағыттылығы; пәнаралық сипатта болуы; дамытушылық тұрғыда құрылуы; оқушылардың жастық және психологиялық ерекшеліктерінің ескерілуі; республикалық, аймақтық ерекшеліктерді ескеру; кәсіби бағытта болуы.

Вариативті курс мазмұнын таңдау кезінде міндетті түрде бейіналды дайындық мақсаттары мен міндеттерін негізге алып, химияны оқуға деген қабілетін дамытудың көзделуі негізгі мақсатқа айналады.

Курс мазмұнын меңгерту барысында оқушыларға үнемі проблемалық сұрақтар қою және өзіндік жұмыстар орындату жағына баса көңіл бөлінді. Проблемалық жағдаяттарда сұрақтарға жауап іздеу арқылы оқушылардың осы саладағы қазіргі заманның басты мәселелерімен танысып, көзқарастары кеңейію негізінде оқытудың тәрбиелеуші потенциалы жоғарылады. Оқу мотивациясы күшейіп, «химия» саласынан өз қабілеттерін тексеру мүмкіндігі артты .

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Кусаинов А.К., Абеннова Т.К., Башар Р.Б. Национальные системы образования: общая характеристика, структура. – А.: Ронд. -2017. - С. 76-79, 86-90, 99-104.
2. Концепция предпрофильной подготовки учащихся и профильного обучения старшекласников. Астана: Республиканский научно-практический центр проблем 12-летнего образования, 2015. - 44 с.
3. Словарь иностранных слов. - 7-е изд., перераб. - М.: Русский язык.- 1980. – 624 с.
4. Сарыбеков М.Н. Структура и содержание предпрофильной подготовки в основной школе, профильного обучения в средней школе в свете формирования ключевых предметных и базовых компетенций в составе полипрофильной средней школы как модели с личностно-ориентированной парадигмой: Отчет о НИР (промежут.) ТарГПИ 10.12.2015. – 308 с.
5. Сариева К.Н. Кластерное решение взаимодействия учреждений образования и науки. Білім - Образование. - 2015. - № 3 (21). - С. 61- 63.
6. Профильное обучение в школе: опыт, проблемы, перспективы // Открытая школа. - 2015.-№ 5.- 8- 10 с.
7. Бейсембаева Л.К. Профильное обучение: опыт России и Казахстана. Элективті курстардың теориясы мен практикасы // Хабаршы Вестник, химия сериясы, Алматы: - 2012.-№ 3(51). –С. 224-229.
8. Абылкасымова А. Е. Состояние, тенденции развития педагогической науки Казахстана, прорывные направления, приоритеты // Білім - Образование. - 2016. - № 2. - С. 64 - 67.
9. Қазақбаева Д.М. Бағдарлы оқытуды ұйымдастыру үлгілері // Открытая школа. - 2016. - № 9. - С. 33-38.
10. Голуб Г. Б., Прудникова В. А. Профильное обучение на старшей ступени образования: региональная модель // Научное обеспечение функционирования 12-летнего среднего образования. Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. Алматы: КазНПУ им. Абая и РНПЦ проблем 12-летнего образования, 2017. - 4.1. -С. 247 - 254.



ӘОЖ: 541.128; 541.13

**ХИМИЯНЫ ОҚИТУ ПРОЦЕСІНДЕ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ
ҚАЛЫПТАСТЫРУ ҮШІН ӨЗІНДІК ЗЕРТТЕУ ЖҰМЫСЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ
ӘДІСТЕМЕСІ****Шәхизада Қ.С., Шаихова Б.К.**С.Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті,
Өскемен, Қазақстан

Аңдатпа: 21 ғасырдағы білім беру парадигмаларының контекстінде қазақстандық мектептердегі өзіндік жұмыс оқу үдерісінің құрамдас бөлігі болып табылады. Өзіндік жұмысты ұйымдастыруға бағдар болып табылатын қабылданған мемлекеттік бағдарламалар соның айғағы. Мектептің өзіндік жұмысын ұйымдастыруда жоспарлаудың ерекше маңызы бар: ұзақ мерзімді, орта мерзімді және қысқа мерзімді.

Мақала 8-сыныпта «Химия» пәні бойынша өзіндік зерттеу жұмысының нәтижелеріне арналған. Белгілі бір тақырып бойынша теориялық зерттеу іс-әрекеті аясында орындалатын өзіндік жұмыстар жаратылыстану сауаттылығын арттыруға, әр түрлі білім беру дағдыларын дамытуға ықпал етеді, нәтижесінде оқушының шығармашылық мүмкіндіктері ашылады.

Оқу-зерттеу қызметін ұйымдастырудың негізгі құралы – танымдық әрекетті белсендіретін тапсырмалар. Жұмыста белгілі бір тақырыпты оқудағы міндеттер мен мәселелер қарастырылады.

Түйін сөздер: жоспарлау, «Химиялық элементтердің периодикалық заңы және периодикалық жүйесі», жаратылыстану сауаттылығы, «Бейорганикалық заттардың жіктелуі», тапсырмалар, жалпы мәселе, жеке мәселе.

Қазақстан Республикасының қазіргі әлеуметтік-экономикалық даму жағдайлары және оның әлемдік экономикалық және білім беру кеңістігіндегі орны білім берудің мәнін қайта қарауды талап етеді.

Қазақстан халқына Жолдауында «Өскелең ұрпақ өзінің болашақ кәсібін саналы түрде таңдай білуге тиіс.», [1] - деп атап өтті Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев. Жылдам өзгеретін әлем мен ақпарат ағындарының артуы жағдайында іргелі пәндік білім міндетті, алайда білім беру жағдайында жеткіліксіз мақсатта болып табылады. Білім алушылар білімді, білікті және дағдыларды игеріп қана қоймай, оларды практикада, күнделікті өмірде және кез келген өмірлік жағдайларда қолдана алуы керек. [1-3]

Химияны оқыту мазмұнын жаңғырту жағдайында функционалдық сауаттылықты қалыптастыруға ықпал ететін өзіндік зерттеу жұмыстары маңызды орынға ие. Функционалдық сауаттылықты қалыптастыратын өзіндік зерттеу жұмысының рөлі мен орнын анықтау үшін 8-сыныпта химияны оқыту процесін орта мерзімді жоспарлау зерделенді.

Ұзақ мерзімді жоспар бөлімдерінің тақырыптарын жоспарлау кезінде функционалдық сауаттылықты қалыптастыру үшін зерттеу қызметінің белгілері мен түрлерін анықталды. Орта мерзімді жоспарлаудың үзіндісі 1 кестеде келтірілген.



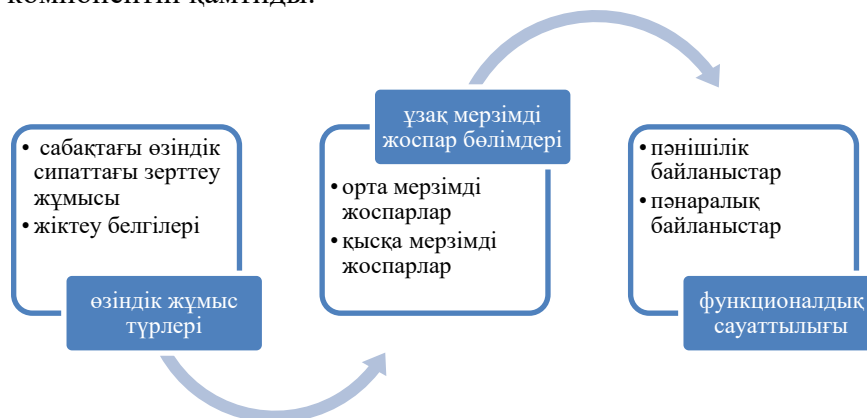
Кесте 1-8-сынып химия пәні бойынша орта мерзімді жоспарлаудың үзіндісі

Ұзақ мерзімді жоспар бөлімі	Ұзақ мерзімді жоспар бөлімінің тақырыптары /мазмұны	Оқыту мақсаттары	Функционалдық сауаттылықты қалыптастыруға арналған жұмыс түрі
<i>1-ші тоқсан</i>			
8.1А <i>Атомдард ағы электронд ардың қозғалысы (5 сағ.)</i>	Атомдардағы электрондардың таралуы	8.1.3.1 - атомдардағы электрондар ядродан өсіп келе жатқан қашықтықта энергия деңгейлері бойынша дәйекті түрде бөлінетінін түсіну	Дидактикалық мақсаттар бойынша - жаңа материалды зерттеу, -білімді жүйелеу
	Энергия деңгейлері. <i>№ 1 «Атом модельдерін жасау»</i> зертханалық тәжірибесі	8.1.3.2 - әрбір энергия деңгейіндегі электрондар саны белгілі бір максималды мәннен аспайтынын түсіну 8.1.3.3 - s және p орбитальдарының пішінін білу	Дидактикалық мақсаттар бойынша: - жаңа материалды зерттеу - білімді жүйелеу - білім көзі негізінде Білімді бекіту белгісі бойынша

Химия сабақтарында өзіндік зерттеу жұмысын ұйымдастыру схема түрінде ұсынылады. 1-суреттегі схемаға сәйкес, зерттеу жұмысын ұйымдастырудың негізі ұзақ мерзімді, орта мерзімді және қысқа мерзімді жоспарлар түрінде ұсынылған оқу процесін жоспарлау болып табылады.

Жоспарлау сабақтың әр кезеңіндегі өзіндік жұмыс түрлерін анықтайды. Сабақта ұйымдастырылған зерттеу сипатындағы өзіндік жұмыс танымдық белсенділікті белсендіреді, теориялық білімді практикалық қолдануға, оқушылардың функционалдық, математикалық және жаратылыстану сауаттылығын қалыптастыратын пәнішілік және пәнаралық байланыстарды жүзеге асыруға ықпал етеді.

Қазіргі кезеңде орта мектепте оқу процесін ұйымдастыру шығармашылық инновациялық ойлауды дамытуға, арнайы химиялық білімнің негіздерін саналы түрде игеруге, оқыту бейініне сәйкес жобалық іс-әрекет дағдыларын қалыптастыруға бағытталуы керек. Жалпылай алғанда, дамыған функционалды сауаттылықты және оқу процесінің шығармашылық компонентін қамтиды.



1 - сурет-оқу процесіндегі химиядан өзіндік жұмыс схемасы



Қазіргі жағдайда оқыту демократияландыруға және мектеп ұжымының мүшелері арасындағы сыныптарда да, мұғаліммен сыныптың өзінде де серіктестік құруға бағытталуы керек. Бұған интерактивті оқыту технологияларын енгізу, оқушыларға білім беру формалары мен әдістерін таңдауда еркіндік беретін психологиялық коллобаративті орта құру негізінде білім беру процесін барынша күшейту арқылы қол жеткізіледі. ҚР МЖМБС мұғалімнің өз қалауы бойынша оқу процесін топтық ұйымдастыра алатынын көздейді. [4-5]

Жоғарыда айтылғандарға сәйкес, біздің зерттеуіміздің міндеттерінде білім берудің негізгі мақсаты нақтыланған-химия пәні бойынша функционалдық сауаттылықты қалыптастыру үшін ғылыми-зерттеу жұмыстарының рөлі мен ұйымдастырылуы, бұл жағдайда дидактикалық мүмкіндіктер мен ұсынылған өзіндік жұмыстардың мазмұны арқылы.

Мысал ретінде, 8-сыныпта химия курсының теориялық тақырыптарын зерттеудегі тапсырмалар жүйесін қарастырыңыз, тәуелсіз жұмыс жүйесі оқушының функционалдық сауаттылығын қалыптастыру үшін зерттелетін материалдың мазмұнымен, логикасымен қалай байланысты екенін елестетіп, бірнеше сабақтарда шешілетін оқу мәселелерінің жүйесін қарастырыңыз. Кейбір жағдайларда мұғалім жаңа материалды ұсыну кезінде осы мәселелерді шешеді және шешеді, ал басқаларында ол оқушының өзіндік жұмысын ұйымдастырады.

Бейорганикалық химия курсының теориялық тақырыптары – білім алушының функционалдық сауаттылығын қалыптастыратын ғылыми және дүниетанымдық негізі. «Атомдардағы электрондардың қозғалысы», «Химиялық реакциялардағы энергиямен танысу», «Химиялық элементтердің периодтық жүйесі», «Химиялық байланыстардың түрлері», «Ерітінділер мен ерігіштік» - бұл білімі оқушыларды түсіндіру және болжау әдістерімен қаруландыратын тақырыптар, мысалы, заттардың қасиеттері мен химиялық процестердің заңдылықтары. Осы тақырыптарды зерттей отырып, білім алушылар жаратылыстану сауаттылығын қалыптастыруда маңызды курстың жетекші идеяларымен танысады. Мұндағы идеялар мектептегі химия курсының мазмұнына енеді: заттардың қасиеттерінің олардың құрамы мен құрылымына тәуелділігі, заттың қасиеттері мен экономика талаптарына тәуелділігі, танымның барған сайын терең мәнге қарай жылжуы, заттардың өзгеруінің табиғат заңдарының әсерімен шартталуы, ғылыми-техникалық прогресс талаптарының әсерінен химияның дамуы. Өзіндік жұмыс барысында білім алушылар нақты сипаттағы қорытынды жасайды. Мұғалім жалпы-дүниетанымдық және әлеуметтік дағдыларды түсінуге көмектеседі.

Оқушылардың іс - әрекетінің мазмұнын қарастыруда табиғи ғылыми сауаттылықты қалыптастырудың негізгі тақырыбын зерттеу мысалы ретінде «Периодтық заң және химиялық элементтердің периодтық жүйесі» тақырыбын алуға болады.

Оқушылар аталған мәселелердің шешімін, тапсырмаларды орындау барысында табады. Мысал ретінде берілген тақырып бойынша өз бетінше жұмыс істеуге арналған тапсырмалар жүйесін келтіруге болады. Тақырыпты зерттеудің басында мұғалім бейорганикалық қосылыстардың маңызды кластарының жіктелуі мен қасиеттері туралы тапсырмалар және зерттеу сипатындағы өзіндік жұмыс үшін тапсырма ұсынады.

№1 тапсырма (фронтальды жұмыс)

Мақсаты: Бейорганикалық қосылыстардың маңызды кластарының жалпы қасиеттерінің олардың құрамына кіретін химиялық элементтің табиғатына тәуелділігін анықтау; қарапайым заттар мен химиялық элементтердің қосылыстарында көрінетін металдар мен бейметалдардың тән қасиеттерін қайталау

1. «Бейорганикалық заттардың жіктелуі» схемасын зерттеу.
2. «Бейорганикалық заттардың жіктелуі» түсіндірме схемасын ауызша әңгіме дайындау.



3. Әр түрлі кластағы күрделі қосылыстардың қарапайым заттарын алу мүмкіндігін растайтын химиялық реакциялардың теңдеулерін жазу.

4-ші суреттегі схеманы түсіндіру барысында, «химиялық элемент» және «қарапайым зат» ұғымдарының айырмашылығына назар аударылып, заттар арасындағы байланыстың не екенін түсіндіру қажет.

Біз келтірген мысалдар тәуелсіз жұмыстардың зерттеу сипатына ие. Оқушылардың өзіндік зерттеу жұмысын білім алушының белгісіз фактілерді, теориялық білім мен іс-әрекет тәсілдерін ашуға әкелетін іздеу сипатындағы әрекеттер жиынтығы деп түсінуге болады. Білім алушылар, осылайша химиядағы зерттеудің негізгі әдістерімен танысады, өз бетінше білім алу дағдыларын игереді.



2-сурет-Бейорганикалық қосылыстардың кластары.

Зерттеу сипатындағы өзіндік жұмысты құру кезінде білім алушылар зерттеудің осындай белгілерін ажырату қажет:

- Оқу материалының сипаты (теориялық сұрақты немесе заттың қасиетін зерттеу);
- жүргізу әдісі (теориялық талдау, эксперимент);
- бұл ретте пайдаланылатын бағдарлама сұрақтарының көлемі мен ауқымы (бір тақырыптан немесе курстың әртүрлі бөлімдерінен білімді игере отырып зерттеу жүргізу).

Мұндай өзіндік жұмысты орындау кезінде оқушылар әрекеттерді келесі тәртіпте орындайды:

- тапсырманың мазмұнымен таныстыру және қызмет мақсатын қалыптастыру;
- тапсырманы орындау бағыттарын болжау және зерттеу әдістерін таңдау;
- зерттеу жүргізу және қойылған мақсатқа сәйкес алынған нәтижелерді бағалау.



3-сурет- Жалпы мәселені шешудің реттілігін жоспарлау М және жеке мәселелер (M1, M2 және т.б.) «Периодтық заң және периодтық жүйе» тақырыбындағы сабақ жүйесінде.

Қорыта келе, функционалды сауаттылықты қалыптастыру үшін сауатты ұйымдастырылған өзіндік жұмыстың рөлі орасан зор екендігін атап өтуге болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты Қазақстан халқына Жолдауы -1 қыркүйек 2023ж
Источник: <https://primeminister.kz/addresses/01092023>
2. Государственный общеобязательный стандарт основного среднего образования РК внесены дополнения.
Источник: <https://edu.mcfk.kz/news/333-v-gosudarstvennyy-obshcheobyazatelnyy-standart-osnovnogo-srednego-obrazovaniya-rk-vneseny>
2. В Общеобразовательных школах Республики Казахстан в 2016-2017 учебном году: Инструктивно-методическое письмо. – Астана: Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, 2016. 278 – с.5-8.
3. Инструктивно-методическое письмо. – Астана: Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, 2016. 278 – с.
4. Бектасова Г. К. Коллаборативная среда как эффективная форма организации урока в условиях повышения качества образования и воспитания [Текст] // Педагогическое мастерство: материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2016 г.). — М.: Буки-Веди, 2016. — С. 3-4. — URL.



ӘОЖ 661.631:631.8

ӨНДЕЛГЕН ФОСФОР ҚАЛДЫҒЫНАН ТОПЫРАҚҚА ТЫҢАЙТҚЫШ ӘЗІРЛЕУ**Қанжан Аяулым Төлегенқызы, Исмайл Аяулым Темірланқызы,
Куртебаева Әсел Амантаевна**М.Х.Дулати атындағы Тараз Өңірлік университеті,
«Химия және Химиялық технология» кафедрасы
Ғылыми жетекшісі: Калмаханова Маржан Сеитовна
Тараз, Қазақстан

Аннотация: Өнеркәсіптің әр түрлі салаларындағы қалдықтарды тиімді пайдалану — ұлттық экономиканың өзекті мәселесі. Осыған байланысты ең перспективалылардың қатарына фосфогипс жатады. Фосфогипсты кәдеге жарату және сақтау проблемасы әлемнің көптеген елдері үшін өзекті болып табылады, өйткені ол су айдындарының, жердің, атмосфераның ластануының экологиялық проблемаларымен байланысты. Соңғы жылдары елдің химия өнеркәсібі концентрацияланған тыңайтқыштар (қос суперфосфат, аммофос, нитроаммофоск және т.б.) өндірісіне қайта құрыла бастағандықтан, фосфогипс қалдықтары жыл сайын көбейіп келеді. Қазіргі уақытта ТМД химиялық зауыттарының үйінділерінде жүздеген миллион тонна фосфогипс жинақталған және олардың саны жыл сайын артып келеді. Фосфогипстің жинақталуы өз кезегінде қоршаған ортаның ластануына әкеледі. Сонымен қатар, оны сақтау және үйінділерге тасымалдау үшін үлкен материалдық және еңбек шығындары қажет.

Алайда, фосфогипс әлі күнге дейін құрылыс материалдары өнеркәсібінде және халық шаруашылығының кейбір басқа салаларында кеңінен қолданыла қойған жоқ.

Бұл жұмыста фосфогипс қалдығынан тыңайтқыш әзірлеу бағыттары және зерттеу нәтижелері келтірілген. Сонымен қатар фосфогипсті ауыл шаруашылығында мелиорант және тыңайтқыштың негізгі бөлігі ретінде қолдану қарастырылған.

Тірек сөздер: фосфогипс, қос суперфосфат, аммофос, нитроаммофоск, қайта өңдеу

Кіріспе

Фосфогипс - фосфат тыңайтқыштарын өндірудің іс жүзінде пайдаланылмайтын қосымша өнімі, оған бірнеше бағалы компоненттер — кальций сульфаттары және кремний, темір, титан, магний, алюминий, марганец сияқты сирек жер элементтері, сондай-ақ ауыр металдар және басқалары сияқты уытты элементтер кіреді. Фосфогипсті қалдықтар үйінділерінде ашық сақтау кең тараған. Фосфогипс үйінділері кәсіпорынға, табиғи кешендерге, тіпті елді мекендерге тікелей жақын ашық алаңдарда орналасып, орасан зор аумақтарды алып жатыр. Фосфогипсті тасымалдау және үйінділерде сақтау инвестициялық және пайдалану шығындарына әкеледі. Ол табиғи фосфат шикізатын (апатиттер немесе фосфориттер) күкірт қышқылымен өңдеу процесінде фосфат тыңайтқыштарын өндіру кезінде экстракциялық жолмен түзіледі және негізінен қоспалары аз екі қабатты гипс болып табылады. [1].

Фосфогипстің өсімдіктерге әсері

Фосфогипс өсімдіктердің өсуіне оң және теріс әсер етуі мүмкін. Оң жағы, оның құрамында кальций мен күкірт сияқты маңызды қоректік заттар бар, бұл белгілі бір дақылдарға пайдалы. Дегенмен, оның радиоактивтілігі және ықтимал ауыр металдар мөлшері өсімдіктердің денсаулығына әсер ететін қауіп төндіреді. Бақыланатын қолдану мен бақылауды қоса алғанда, дұрыс басқару практикасы өсімдіктерге ықтимал жағымсыз әсерлерді азайту үшін өте маңызды.



Фосфогипстің жинақталуы мен сақталуының қоршаған ортаға әсері жөніндегі зерттеулерге шолу

Үйінділерде фосфогипсті жою және сақтау әдісін таңдағанда мына ерекше шарттарды ескеру қажет:

- өндірістік қуаттылық;
- жойылуы керек фосфогипс мөлшері;
- экстракциялық компоненттердің фосфогипс қоймасынан қашықтығы;
- қоймалық жердің болуы (басқа мақсаттарға жарамсыз);
- үйінді топографиясы;
- климаттық жағдайлар;
- фосфогипс қоймасындағы геологиялық және гидрогеологиялық жағдайлар.

Үйінділерді жасау үшін үлкен аумақтарды бөлу қажет. Көбінесе бұл аумақтар өндірістің өнеркәсіп алаңдарының көлемінен асып түседі. Осылайша, P_2O_5 өндірісі фосфогипсті 20 жыл бойы сақтау үшін қалақ биіктігі 15 м болатын $1,2 \times 1,2$ км аумақты қажет етеді [2].

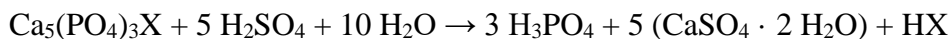
Фосфогипстің жиналуы және сақталуы экологиялық қиындықтар туғызуы мүмкін. Фосфогипс, фосфатты тыңайтқыштар өндірісінің жанама өнімі, құрамында радионуклидтер мен ықтимал зиянды элементтер бар. Дұрыс емес сақтау тәжірибесі топырақ пен судың ластануына, экожүйелер мен адам денсаулығына әсер етуі мүмкін. Құрылыс материалдарына қайта өңдеу немесе ауыл шаруашылығында бақыланатын пайдалану сияқты тиімді басқару стратегиялары фосфогипстің жиналуымен және сақталуымен байланысты экологиялық тәуекелдерді азайту үшін өте маңызды.

Топырақтағы фосфогипстің белсенділігі

Фосфогипс, фосфатты тыңайтқыш өндірісінің жанама өнімі, құрамында радий-226 сияқты радионуклидтер бар. Топыраққа қолданған кезде оның радиоактивтілігі қоршаған ортаға әсер етуі мүмкін. Белсенділік концентрация, топырақ түрі және ауа райы сияқты факторларға байланысты. Оны қолдануды басқару және концентрацияларды бақылау экожүйелер мен адам денсаулығына ықтимал зиянның алдын алу үшін өте маңызды.

Фосфогипстің физико-химиялық қасиеттері. Фосфогипс – сұр, дымқыл, ұсақ түйіршікті ұнтақ, лай немесе лайлы-құмды материал. Фосфогипстің меншікті салмағы 2,3-тен 2,6-ға дейін ауытқиды [3]. Ылғалдылық әдетте 8-30% аралығында болады [4]. PG генерациясының сапасы фосфор қышқылын өндіру үшін қолданылатын фосфатты жыныстың және технологиялық жолдың сапасына байланысты [3].

Өндіріс және қасиеттері. Фосфогипс – фосфат кенін (апатит) келесі реакция бойынша күкірт қышқылымен өңдеу арқылы фосфор қышқылын өндіруден алынатын жанама өнім:



мұндағы X құрамында OH, F, Cl немесе Br болуы мүмкін.

Фосфогипсті қайта өңдеу

Фосфогипсті қайта өңдеу кәдеге жаратудан гөрі жанама өнім үшін пайдалы пайдалану жолдарын табуды қамтиды. Жалпы әдістерге гипсокартон, цемент және жол құрылысы сияқты құрылыс материалдарында қолдану жатады. Сонымен қатар, зерттеулер ауыл шаруашылығындағы қолданбаларды зерттейді, өйткені оның құрамында құнды қоректік заттар бар. Қайта өңдеу қоршаған ортаға тигізетін әсерді азайтуға көмектеседі және фосфогипсті тұрақты түрде пайдалануды барынша арттырады.



Фосфогипспен араласқан тыңайтқыштар мен материалдардың әсері

Тыңайтқыштар мен материалдарды фосфогипспен араластырған кезде әсерлер нақты компоненттерге және олардың пропорцияларына байланысты өзгеруі мүмкін. Фосфогипстің өзі құрамында кальций мен күкірт бар, бұл топырақты түзету ретінде кейбір артықшылықтарды береді. Дегенмен, фосфогипсте ауыр металдар мен радиоактивтіліктің ықтимал болуы мұқият қарастыруды қажет етеді. Оны тыңайтқыштармен біріктіру өсімдіктің өсуіне оң немесе теріс әсер ететін қоректік заттардың қолжетімділігіне әсер етуі мүмкін. Ауылшаруашылық тәжірибесінде теңдестірілген және қауіпсіз қолдануды қамтамасыз ету үшін тиісті сынақтар мен мониторинг өте маңызды.

Қорытынды

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, фосфогипсті ауыл шаруашылығында қолдану өте күрделі мәселе деп қорытынды жасауға болады. Фосфогипс қалдықтары полигондары мәселесі бірінші кезекте экологиялық проблема болып табылады. Фосфогипстің 85%-дан астамы полигондар мен суға түсетіні белгілі. Оны шешу тек ғылыми мәселе емес, сонымен қатар экономикалық және саяси мәселе. Бұл мәселені шешу фосфогипсті коммерциялық қолдану бойынша көптеген зерттеулерге түрткі болды, олардың бірі – тыңайтқыш эзирлеу. Жоғарыда аталған зерттеулерге сәйкес, фосфогипстің топыраққа, суға және өсімдіктерге оң әсері басым. Бірақ ықтимал проблемаларды көрсететін аздаған зерттеулер әрбір мемлекет өзінің ауылшаруашылық аймақтары мен агроэкожүйелеріне сәйкес өз зерттеулерін жүргізуі керек екенін көрсетеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

- [1]Малик, Н.Ю., Малованыи М.С., Малык, О.В. Фосфогипсті аммиак селитрасына екі сатылы химиялық өндеу. Химия. Техн. Қосалқылар. Қолданба. 2005, 536, 207-211. (Украин тілінде).
- [2] Кутепова Н.А.; Коробанова, Т.Н. Саратов облысы Балаково қаласының маңындағы фосфогипс үйінділерінің деформациясының даму ерекшеліктері. Мин. Инф. Анал. Бұқа. 2017, 10, 132–140. (Орыс тілінде) [Google Scholar] [CrossRef]
- [3] Фосфор қышқылы өсімдіктерінен алынған фосфогипсті басқару, өндеу, кәдеге жарату және жою бойынша нұсқаулық, 2014, Паривеш Бхаван, Шығыс Арджун Нагар, Дели. Онлайнда қолжетімді: <http://cpcb.nic.in/wast/hazardouswast/GuidelineforM,H,Utili&%20>
- [4] МАГАТЭ, 2013, радиациядан қорғау және фосфат өнеркәсібіндегі NORM қалдықтарын басқару. Қауіпсіздік есептері сериясы. № 78. Интернетте мына мекенжайда қолжетімді: http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1582_web.pdf



УДК 636.52:631.4

PREPARATION OF ECO-FERTILIZER (BIOCHAR) DERIVED FROM POULTRY AND LIVESTOCK WASTE FOR SOIL ENRICHMENT**Kanatbek Ulzhan Galymzhankyzy, Nurmakhanova Assel Sagatbekovna,
Kurtebayeva Asel Amantaevna**Students of the Faculty of Technology,
Taraz Regional University named after M. Kh. Dulaty
Research supervisor – Kalmakhanova Marzhan Seitovna
Taraz, Kazakhstan

Аннотация: Эта научная работа посвящена тому, как принести пользу сельскохозяйственной отрасли за счет того, что новый изученный материал Biochar может помочь улучшить качество почвы и выращивать растения более быстрыми темпами, чем обычно. Приобретенный биоуголь был использован для улучшения плодородия почвы, а именно за счет увеличения содержания питательных веществ и, кроме того, повышения его микробиологической активности. Для работы с биоуглем, прежде всего, был определен состав почвы из села Уштобе. После этого в процессе пиролиза был получен биоуголь. Для биоугля были получены куриный помет и овечий навоз. Птичий помет, смесь овечьего навоза, содержащая высокие уровни органического углерода (OC), азота (N), фосфора (P), калия (K) и других питательных веществ для растений, широко используется фермерами, особенно овощеводами, в качестве источника питательных веществ для растений и в качестве внесения изменений в почву. Биоуголь из птичьего помета и овечьего помета получали нагреваемого при температуре 300 °C в течение 10 мин, 30 мин, 50 мин в печи Муфель. Был проведен анализ агрохимического состава почвы, и структура почвы была определена с использованием общего гумуса Тюрина, суспензии NPC - колориметрического Мачигина, фотометрического. ВВ – водная вытяжка титриметрическая, ППК- почвенное поглощающий комплекс (Ca, Mg, Na). Для оценки эффективности органического вещества для сравнительного исследования были выбраны корни лука и редиска.

Keywords: Poultry litter, Sheep manure, Biochar, Organic fertilizer, Pyrolysis.

Currently, inorganic fertilizers are available worldwide and have a wide range of applications. Global agricultural use of inorganic fertilizers rose significantly between 1990 and 2020 to about 200 million tonnes, a 46 percent increase since 1990. World production of inorganic fertilizers went up 44 percent since 1990, to 213 million tonnes in 2020. Nitrogen fertilizers represent 58 percent (123 million tonnes) of the total production, while phosphorus and potash each contribute about 21 percent (45 million tonnes each)[1].

The production of mineral fertilizers in Kazakhstan accounts for 20% of the chemical industry and is the most competitive sector of the chemical industry in the domestic and foreign markets [2]. The main problem in the world is that inorganic fertilizers are widely used on earth, which means that they have a harmful effect on the environment as a whole, both for humanity and for nature. In particular, there is not a single production site for the production of organic fertilizers in the our country. However, in the developed other countries include of Europe, the USA and others, production facilities for the production of organic fertilizers are slowly developing over the years.

The major ingredients of non-organic fertilisers are salts of phosphate, nitrate, ammonium, and potassium. The fertiliser business is thought to be a source of natural radionuclides including ^{238}U and ^{232}Th as well as heavy metals like Hg, Cd, As, Pb, Cu, Ni, and Cu. These chemical components are indirectly having deadly impacts on the environment and human health when they



are utilised as pesticides and fertilisers in agricultural farms. Only by adopting new agricultural technological practises, such as switching from chemical intensive agriculture and using organic inputs like manure, biofertilizers, biopesticides, slow-release fertiliser, and nanofertilizers, etc., can the harmful effects of these synthetic chemicals on human health and the environment be reduced or eliminated [3]. Accordingly, overuse of inorganic fertilizers has caused soil, air, and water pollutions through nutrient leaching, destruction of soil physical characteristics, accumulation of toxic chemicals in water bodies, and so on, as well as causing severe environmental problems and loss of biodiversity. Soon, many species switch to a metabolism focused on nitrogen and sulfur. The waste product of that is an immensely powerful greenhouse gas: nitrous oxide. So with inorganic fertilizer, you get less carbon in the soil, put more carbon in the air, and add a lot more nitrous oxide, too - a horrible outcome [4]. The use of inorganic fertilizers can pose risks to groundwater quality, especially in cases where excess nutrients leach into water sources. Inorganic fertilizers, due to their solubility, have a higher potential for leaching into groundwater compared to organic fertilizers. Nitrogen, in the form of nitrates, is of particular concern as it can contaminate drinking water supplies.

Organic fertilizers, on the other hand, contribute to improving soil health over the long term. They contain organic matter that helps enhance soil structure, water retention, and nutrient availability. Organic fertilizers also support beneficial soil microorganisms, fostering a healthier and more sustainable soil ecosystem. High nitrate levels in water can be harmful to human health, especially for infants and pregnant women. Organic fertilizers, being slower to release nutrients, reduce the risk of nutrient leaching. They allow for a more controlled and gradual nutrient release, minimizing the potential impact on groundwater quality. Fertilizer production industries play a significant role in meeting the global demand for fertilizers. However, their operations can have adverse effects on the climate and environment. The production of inorganic fertilizers, such as through the Haber-Bosch process, often involves the combustion of fossil fuels at high temperatures. This process releases substantial amounts of carbon dioxide (CO₂) into the atmosphere, contributing to greenhouse gas emissions and climate change. Organic fertilizers, being derived from natural sources, release nutrients slowly and in a more controlled manner. This reduces the risk of nitrogen loss to the atmosphere, minimizing greenhouse gas emissions and air pollution associated with fertilizer use. In contrast, organic fertilizers contribute to improved soil health, reduced nutrient leaching, and minimized environmental pollution. This includes optimizing fertilizer application rates, utilizing nutrient management plans, and considering the use of organic fertilizers. By striking a balance between productivity and environmental stewardship, we can mitigate the negative impacts of fertilizers and cultivate a more sustainable future for agriculture [5].

The main goal of this project is to create eco-fertilizers that are harmless to the planet earth. Nowadays, there are no production facilities for the production of organic fertilizers in Kazakhstan, so we intend to bring this project to the market as a competitive product.

Scientific advancement of the project is that on the basis of the preparation of eco-fertilizers, poultry and livestock waste was studied, biochar was prepared, and the composition of the materials obtained was studied and the suitability was proved.

Currently, poultry farming and animal husbandry are developing rapidly in the country. There are more than 60 poultry farms operating in Kazakhstan. Among them, there are production facilities in Zhambyl region in Kordai district, "ECO Chicken", "Aulie-Ata Phoenix" LLP in the village of Myrzatai Bayzak District of Zhambyl region, "Alel agro". At the same time, qualitative indicators of animal husbandry development are also growing. In particular, the amount of expressed milk increased by 4.7%, as well as the weight of slaughtered sheep by 8.6%, the indicator of egg production of chickens by 17.2%. In general, according to the results of 2022, the volume of production of livestock products increased by 0.9%, and for 5 months of this year-by 3.6%. Currently, poultry waste and animal husbandry waste are not developed and used at the



production facilities, they are not disposed. We prepare eco-fertilizers for the purpose of developing these waste products. Since biochar is made from organic matter, poultry and animal waste has become an indispensable alternative. The way the product is prepared is very effective.

Biochar, also known as coal, black coal, soot and semi-coke, is a broad class of materials produced by incomplete combustion or pyrolysis of organic materials such as wood, beech products, vegetable waste, waste, petroleum and petroleum by-products. Among the mentioned terms, coal is the most common and refers to particles of pyrogenic material (formed by fire), in which a mixture of condensed and single-barrel aromatic carbon atoms with a small number of aliphatic carbon atoms, hydrogen, oxygen, nitrogen and other elements predominates.

- Black carbon refers to particles that are found in soils and sediments similar to coal, but that cannot be recognized as pyrogenic.
- Soot is called carbon particles that are formed as a result of condensation of exhaust gases during open combustion or an internal combustion engine.
- Charcoal is charcoal that is used for cooking or as a fuel to generate heat.
- And biochar is coal that is used for environmental purposes, mainly to improve soil quality, create a substrate or purify water.[6]

Due to the absence of impurities, high carbon content, and safety in production, biochar is used in many industries:

- as a land improvement in agriculture;
- in animal husbandry as a food additive for food;
- in sewage treatment plants for filtration of drinking water and sewage;
- activated carbon as a raw material for production;
- can serve as fuel;
- for carbon enrichment in metallurgy;
- in the production of rubber, plastic and rubber.[7]

Biochars refer to the carbon-rich materials produced from the slow pyrolysis (heating in the absence of oxygen) of biomass. Recently, there has been much interest in biochars as soil amendments to improve and maintain soil fertility and to increase soil carbon sequestration. After pyrolysis pH, OC, organic carbon, available nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, total phosphorus, potassium, calcium, magnesium, and iron were increased in Poultry Litter Biochar. The tested roots exhibited excellent growth in the soil enriched with the acquired organic matter, demonstrating its remarkable effectiveness in enhancing soil fertility. As a result, the planted crops, onions, and radishes showed outstanding indicators of growth and development.

LIST OF REFERENCES:

1. “Inorganic fertilizers 2000-2020” - Griffiths Obli-Laryea, Francesco Nicola Tubiello
2. “On the state of the mineral fertilizers market in Kazakhstan” - qazindustry.gov.kz
3. “Effects of Chemical Fertilizers on Human Health and Environment: A Review” - R. Kumar and Keshar dev
4. “Effects of Organic and Inorganic Fertilizer Application on Growth, Yield, and Grain Quality of Rice” - Kifayatullah Kakar, Tran Dang Xuan, Zubair Noori, Shafiqullah Aryan, Gulbuddin Gulab
5. “The best fertilizer for a piece of land is the footprints of its owner.” - Lyndon B. Johnson
6. “Biochar: characteristics, application, influence on the land and the land for rent” – GrowTool, 2024.
7. “Biochar” – ask.technics.com



ӘОЖ 544.01

ҰШҚЫШ ОРГАНИКАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫ КАТАЛИТИКАЛЫҚ ЖОЮҒА АРНАЛҒАН АСЫЛ МЕТАЛДАРДЫҢ КАТАЛИЗАТОРЛАРЫНА ШОЛУ

Нұрмахан Ақерке Ерланқызы

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ жаратылыстану ғылымдары факультетінің магистранты
Ғылыми жетекші – Бейсембаева Кульжан Адамбаевна
Астана, Қазақстан

Аңдатпа: Ұшқыш органикалық қосылыстардың (ҰОҚ) қалдықтары қосылыстардың кең спектрінен тұратын негізгі ауаны ластаушы заттардың бірі болып табылады. Олардың негізгі көзіне автомобильдердің пайдаланылған газдары, мұнай өңдеу зауыттары, пластмасса зауыттары, синтетикалық шайырлар және өндірісте еріткіштерді пайдалану жатады.

Көптеген ҰОҚ-дың өкілдері (бензол, толуол, формальдегид және т.б.) токсикалық, мутагендік канцерогендік қасиеттерге ие. Бұл заттардың және олардың фотохимиялық тотығуының қайталама өнімдері атмосфераға шығарылған кезде қоршаған ортаға және адам денсаулығына зиян келтіреді. Каталитикалық тотығу (КТ)- басқа зиянды заттарды бөлініп шығуына жол бермейтін, ҰОҚ-ды CO_2 және H_2O -ға дейін ыдырауына мүмкіндік беретін қауіпсіз, экологиялық таза және қарапайым әдіс болып табылады. Катализаторды өндіру және дамыту ҰОҚ ыдырау кезінде КТ тиімділігін арттыру үшін өте маңызды.

Асыл металдардан жасалған катализаторлар жоғары реактивтілігіне, жақсы тұрақтылығына, улануға қарсы қабілетіне және оңай регенерациялануына байланысты ҰОҚ-дың КТ-ның кең таралған катализаторларының бірі болып табылады. Бұл мақалада ҰОҚ-ды ыдырату үшін асыл металдардың катализаторларын (Pt, Pd, Au, Ag және Ir) зерттеу барысы қарастырылады.

Сонымен қатар, ҰОҚ тиісті асыл металдардың катализаторларында ыдырау реакциясының механизмдері қысқаша талқыланды.

Кілттік сөздер: Ластаушы заттар (ЛЗ); ұшқыш органикалық қосылыстар (ҰОҚ); каталитикалық тотығу (КТ); асыл металл катализаторы; реакция механизмі;

Соңғы жылдары экономиканың, қоғамның және өнеркәсіптің қарқынды дамуымен қоршаған ортаның ластануы уақыт өткен сайын күрделі мәселеге айналууда, мысалы, қатты бөлшектердің (ҚБ) қалдықтары, автомобиль, өнеркәсіптік пайдаланылған газдар, өнеркәсіптік ағынды сулар және т.б. жатады [1–5].

Ластаушы заттардың (ЛЗ) қалдықтарының көбеюі жер атмосферасы мен климатының химиялық құрамын өзгертуде шешуші рөл атқарады. Тропосфераның газхимиясына қатысты ең маңызды антропогендік қалдықтары азот пен көміртегі бар қосылыстар болып табылады.

Атмосферада жоғары реактивті химиялық заттардың көбеюі нәтижесінде бұл заттардың қоршаған ортаға тікелей улы әсерінен басқа, олардың реакцияларының қауіпті өнімдерінің саны артады [6].

ЛЗ және олардың адам денсаулығына мен қоршаған ортаға әсері 1 кестеде келтірілген [7–10].



1-кесте ЛЗ-дың сипаттамасы

№	ЛЗ атауы	Адамға әсері
1	Бензол	канцероген теріні және тыныс алу жолдарын тітіркендіреді; қанға, қызыл сүйек кемігіне, орталық жүйке жүйесіне (ОЖЖ), иммундық жүйеге, жүрек-тамыр жүйесіне әсер етеді; өткір иісі бар; жарылғыш. Тропосфералық озон мен фотохимиялық түтіннің түзілуіне қатысады.
2	Диметилбензол (Ксилол) (о-, м-, п- изомерлерінің қоспасы)	Тері мен тыныс алу жолдарын тітіркендіреді; ОЖЖ әсер етеді; өткір иісі бар; жарылғыш. Тропосфералық озон мен фотохимиялық түтіннің түзілуіне қатысады.
3	Этилбензол	Қатты шаршау, тұрақты ұйқышылдық, жедел бас ауруы. Сондай-ақ ауызда, мұрында және асқазанда біртүрлі қышу сезімі бар. Көздер суланып, тыныс алу қиындай бастайды. Этилбензол бұлшықеттердің жұмысына да зиянды әсер етеді.
4	Кумол	Бас айналу. Ұйқышылдық. Бас ауруы. Көздің қызаруы, терінің құрғауы.
5	Хлорбензол	Терінің тітіркенуі, қызаруы, күйіп қалуы, жөтел, енгігу, бас ауруы, әлсіздік. Бауырдың, бүйректің және жүйке жүйесінің функцияларының бұзылуы.

Қауіпті ЛЗ ретінде таңдалған бұл заттар адам денсаулығына және ҚО - ға қауіпті әсер етеді. Олардың көпшілігі ОЖЖ және жүрек-тамыр жүйесіне әсер ететін улы және тітіркендіргіш әсерге ие. Заттардың ерекше иісі бар және жарылғыш болып табылады. Қоршаған ортаға әсер ету тұрғысынан олар тропосфералық озон және фотохимиялық түтін сияқты одан да қауіпті заттардың түзілуіне әкелетін фотохимиялық өзгерістерге қатысады. Қазіргі уақытта ҰОҚ-ды тазарту технологиясында кейбір мәселелер бар, мысалы, нормалар мен стандарттардың жетілмегендігі, экологиялық қадағалаудың жеткіліксіздігі, тиімсіз катализаторлар мен процестер және т. б. ҰОҚ-дың ыдырауының негізгі тиімді әдістеріне жоғары температуралық тотығу, КТ, адсорбция, абсорбция және биохимиялық әдістер жатады.

Басқа әдістермен салыстырғанда, КТ технологиялық, экологиялық және экономикалық жағынан тиімдірек. Каталитикалық тотығу процесі (КТП) ҰОҚ-ды төмен температурада, улы және зиянды жанама өнімдердің аз бөлінуімен тиімді өңдей алады, бұл процессте катализаторлар жиі регенерацияны қажет етпейді [11]. Катализаторлар ретінде Pt, Pd, Ni, Cu және т. б. сияқты металл материалдар пайдаланылды, ал КТП-де тотықтырғыштар ретінде — ауа, оттегі, озон және т. б. қолданылды [12]. ҰОҚ-ды тазарту үшін қарқынды қолданумен, КТП-і оттегі бар органикалық газдарды өңдеу, ағынды суларды және автомобильден шығатын газдар және т.б. ЛЗ-ды тазарту үшін де қолданылады [13,14]. ҰОҚ-дың КТ үшін асыл металл негізіндегі катализаторлардың классикалық қолдануларының бірі автомобиль өнеркәсібіндегі үш жақты катализаторлар болып табылады, мұнда жанармайдың жеткіліксіз жануынан СО, NOx және көмірсутектер, сондай-ақ басқа да зиянды заттар түзіледі. Осылайша, көліктен шығатын пайдаланылған газдар тазаланып, олардың ҚО-ға және адам денсаулығына тигізетін кері әсері азаяды. Қалдықтар кейде салқын қозғалтқышты іске қосу кезінде пайда болатындықтан, төмен температурада асыл металл катализаторларының каталитикалық белсенділігін арттыру академиялық және өнеркәсіптік ортада ортақ мәселеге айналды [5,15–17]. Бағалы



металдардың КТ катализаторлары автомобиль өнеркәсібінде ғана емес, сонымен қатар химияда және басқа да салаларда кеңінен қолданылады.

Катализаторларды жобалау, оңтайландыру және дайындау КТП-де олардың каталитикалық көрсеткіштерін жақсартудың негізгі қадамдары болып табылады. КТ катализаторлары, әдетте, салыстырмалы қолайлы жағдайларда көмірсутектерді H_2O және CO_2 -ге дейін толық тотықтыра алатын асыл металдар катализаторлары және негізгі металл оксиді катализаторлары болып бөлінеді [18].

Асыл металл емес катализаторларды дайындау құны арзан болғанымен, олардың улануға төзімділігі мен тұрақтылығы асыл металл катализаторларымен салыстырғанда алдеқайда төмен [19,20].

Асыл металл катализаторлары төмен температурада жоғары белсенділік, жақсы тұрақтылық, оңай қалпына келтіру және сақтау сияқты көптеген артықшылықтарды көрсетті [18].

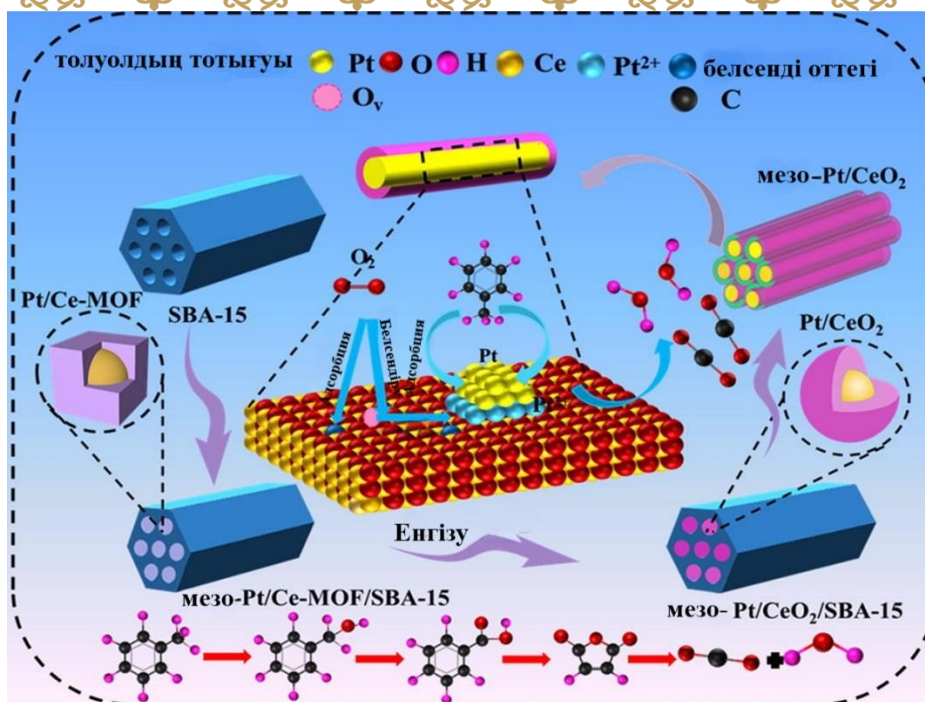
Сонымен қатар, кейбір асыл металл катализаторларын жеңіл синтез жағдайында қарапайым синтез әдістері арқылы дайындауға болады, ал асыл металды катализаторларды дайындау құны салыстырмалы түрде жоғары. Сол себепті асыл металды катализаторларды дайындау құнын төмендету үшін асыл металдың белсенді компоненттерін пайдалану тиімділігін арттыру қажет.

ҰОҚ-дың КТ-ның кейбір алдыңғы шолуларында ҰОҚ-дың ыдырау механизмі, асыл металдың белсенді орталықтары мен тасымалдаушылардың қасиеттері, катализаторды дезактивациялау механизмі және т.б. қарастырылған [12,21,22]. Асыл металдарға негізделген катализаторлар (Pt, Pd, Au, Ag, Ir және т.б.) төмен температурада ҰОҚ-дың толық тотығуына қол жеткізуге мүмкіндік береді [23–26]. Алынған асыл металл түріндегі катализатордың КТ тиімділігіне көптеген факторлар әсер етуі мүмкін, соның ішінде дайындау әдістері, тасымалдаушы мен қоспалардың физика-химиялық қасиеттері және асыл металдың мөлшері мен химиялық күйі [27–31]. Бұл мақалада ең алдымен Pt және Pd негізіндегі катализаторларды дайындау процесіндегі реакция механизмдері мен әсер ету факторлары талқыланады, сонымен қатар басқа асыл металдар (Au, Ag және Ir) катализаторлары да қарастырылады.

Pt негізіндегі катализаторлар

ҰОҚ-дың реакциясының механизмдерін зерттеу тиімділігі жоғары платина негізіндегі катализаторларды жасау үшін ерекше маңызды [32–34]. Дегенмен, әр түрлі реакция жағдайларында ҰОҚ-ды әртүрлі қасиеттеріне байланысты әмбебап және бірегей реакция механизмін қамтамасыз ету әлі де қиын. Мысалы, Pt/CeO₂ катализаторы үстінде толуолдың КТ-да CeO₂ тірегі Pt бөлшектерінің дисперсиясына ықпал етіп, белсенді орындарда оттегінің адсорбциясы мен активтенуіне ықпал ете алады [35]. Осылайша, толуол Langmuir Hinshelwood (L-H) кинетикалық моделі арқылы каталитикалық тотықтырылды: толуол → бензил спирті → бензалдегид → бензой қышқылы → CO₂ және H₂O. Wen және басқалар толуолдың КТ үшін реттелген мезокеуекті құрылымы бар мезо-Pt/CeO₂ катализаторын дайындады (2-сурет) [36].

Толуол молекулалары алдымен беттік металл белсенді орталықтарында және дайындалған катализатордың оттегі бос орындарында адсорбцияланды. Содан кейін беттік-белсенді оттегі метил тобының C-H байланысымен әрекеттесіп, бензил тобын құрады, содан кейін бензил спирті түзеді. Бензил спирті қалған белсенді оттегімен бензой қышқылы, бензоат және малеин ангидридін сияқты аралық өнімдерге дейін тотықтырылды, олар нәтижесінде CO₂ және H₂O дейін тотығады.



сурет 1. Мезо-Pt/CeO₂ катализаторындағы мүмкін реакция жолы мен механизмі [36].

Wang және басқалары толуолдың КТ үшін сіңдіру әдісімен Pt/TiO₂ катализаторын дайындады [37]. Төмен реакция температурасында адсорбцияланған толуолдың диспропорциялану реакциясы жүріп, бензол мен п-ксилол түзілді. Сонымен қатар, п-ксилолдың изомерленуі арқылы о-ксилол түзілді. Құрамында бензол сақинасы және оттегі бар аралық өнімдер, мысалы, бензил спирті, бензалдегид және бензой қышқылы, химиялық адсорбцияланған толуол молекулаларының беттік-активті оттегімен бірізді тотығуы арқылы түзілуі мүмкін. Сонымен қатар, о-ксилолдың тотығуы нәтижесінде фталъ қышқылы түзіледі. Реакция температурасы жоғарылаған сайын фталъ қышқылы мен бензой қышқылы одан әрі малеин ангидридіне және итакон ангидридіне дейін тотығуы мүмкін, олар сақина ашу реакциясы арқылы сәйкесінше ацетонға және сірке қышқылына айналады. Нәтижесінде, бұл шағын молекулалар СО₂ және Н₂О дейін толық тотығады.

Соңғы жылдары ҰОҚ-дың қалдықтарын азайту үшін жоғары тұрақтылық пен улануға қарсы тұру қабілеті бар жоғары тиімді КТ катализаторлары жасалды және зерттелді. Pt-, Pd-, Au-, Ag-, Ir- және т.б. сияқты асыл металл катализаторлары жоғары белсенділік, жақсы тұрақтылық және оңай регенерация сияқты артықшылықтарына байланысты өнеркәсіпте және ғылыми ортада ҰОҚ-дың жою үшін қарқынды түрде қолданылды. Бұл катализаторлардың каталитикалық тиімділігі көптеген факторлармен анықталады, мысалы, бөлшектердің мөлшері, дисперсия дәрежесі және асыл металдың валенттілігі, сондай-ақ металдың тасымалдаушымен әрекеттесуі және т. б. Сондықтан көптеген зерттеулер негізінен тасымалдаушылар мен металдардың түрлері мен қасиеттеріне, катализаторды дайындау әдістеріне және катализатор промоторларының ҰОҚ-ды жою кезіндегі каталитикалық өнімділік әсеріне бағытталған. Асыл металдарға негізделген катализаторларды дайындаудың қымбаттығына байланысты, белсенділігі мен тұрақтылығы қолайлы катализаторларды дайындау үшін енгізілетін асыл металдың мөлшерін азайту өте маңызды. Асыл металдарға негізделген катализаторлардың тұрақтылығы мен қызмет ету мерзімін одан әрі жақсарту қажет. ҰОҚ-дың жоюға арналған КТ реакцияларының көпшілігі көміртегі бар қосылыстардың жоғары температурада тотығуы болғандықтан, катализаторлардың ыдырауға қарсы және көміртекті тұндыруға



қарсы қасиеттерін жақсарту да өте маңызды. Сонымен қатар, каталитикалық тотығу реакциясы мен деактивация механизмі әртүрлі катализаторлар мен әртүрлі ҰОҚ-дың күрделілігіне байланысты әлі де қосымша зерттеуді қажет етеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ДЕРЕККӨЗДЕР ТІЗІМІ:

- 1 Dockery D.W. Health Effects of Particulate Air Pollution // Ann. Epidemiol. - 2009. - Vol. 19. -, № 4. - P. 257–263.
- 2 Scalas A., Yoshida N. Multiparty session types, beyond duality // J. Log. Algebr. Methods Program. - Elsevier Inc., 2018. - Vol. 97. -P. 55–84.
- 3 Cong X. Air pollution from industrial waste gas emissions is associated with cancer incidences in Shanghai, China // Environ. Sci. Pollut. Res. - Environmental Science and Pollution Research, 2018. - Vol. 25. -, № 13. - P. 13067–13078.
- 4 Geng Y., Wang M., Sarkis J., Xue B., Zhang L., Fujita T., Yu X., et al. Spatial-temporal patterns and driving factors for industrial wastewater emission in China // J. Clean. Prod. - Elsevier Ltd, 2014. - Vol. 76. -P. 116–124.
- 5 Sinha Majumdar S., Pihl J.A. Impact of Selected High-Performance Fuel Blends on Three-Way Catalyst Light off under Synthetic Spark-Ignition Engine-Exhaust Conditions // Energy and Fuels - 2020. - Vol. 34. -, № 10. - P. 12900–12910.
- 6 Л.Ф. Г. Химия окружающей среды.– М.: Мир, 2007. – 294 с.
- 7 Келина Н.Ю. Б.Н.В. Экология человека: Учеб. пособие. - Р_н/Д: Феникс, 2009. - 395 с.
- 8 Б.А. Р. Опасность токсикантов для здоровья // Экологический Атлас России. М., «Карта», 2002:2004. - 104–105 р.
- 9 Романов В.И. Р.Р.Л. Выбросы вредных веществ и их опасности для живых организмов. - М.: Физматкнига, 2009. - 376 с.2012. - 352 р.
- 10 Soni V., Singh P., Shree V., Goel V. Effects of VOCs on Human Health // Energy, Environ. Sustain. - 2018. - P. 119–142.
- 11 Liotta L.F. Catalytic oxidation of volatile organic compounds on supported noble metals // Appl. Catal. B Environ. - Elsevier B.V., 2010. - Vol. 100. -, № 3–4. - P. 403–412.
- 12 Huang H., Xu Y., Feng Q., Leung D.Y.C. Low temperature catalytic oxidation of volatile organic compounds: A review // Catalysis Science and Technology2015. - Vol. 5. -, № 5. - .
- 13 Wang J., Chen H. Catalytic ozonation for water and wastewater treatment: Recent advances and perspective // Science of the Total Environment2020. - Vol. 704. - .
- 14 Twigg M. V. Rôles of catalytic oxidation in control of vehicle exhaust emissions // Catal. Today - 2006. - Vol. 117. -, № 4. - .
- 15 Sinha Majumdar S., Pihl J.A., Toops T.J. Reactivity of novel high-performance fuels on commercial three-way catalysts for control of emissions from spark-ignition engines // Appl. Energy - 2019. - Vol. 255. - .
- 16 Kang S.B., Nam S.B., Cho B.K., Nam I.S., Kim C.H., Oh S.H. Effect of speciated HCs on the performance of modern commercial TWCs // Catal. Today - 2014. - Vol. 231. - .
- 17 Diehl F., Barbier J., Duprez D., Guibard I., Mabilon G. Catalytic oxidation of heavy hydrocarbons over Pt/Al₂O₃. Influence of the structure of the molecule on its reactivity // Appl. Catal. B Environ. - 2010. - Vol. 95. -, № 3–4. - .
- 18 Zhang Z., Jiang Z., Shanguan W. Low-temperature catalysis for VOCs removal in technology and application: A state-of-the-art review // Catal. Today - 2016. - Vol. 264. - .
- 19 Li W.B., Wang J.X., Gong H. Catalytic combustion of VOCs on non-noble metal catalysts // Catal. Today - 2010. - Vol. 148. -, № 1–2. - .
- 20 Bratan V., Vasile A., Chesler P., Hornoiu C. Insights into the Redox and Structural Properties of CoOx and MnOx: Fundamental Factors Affecting the Catalytic Performance in the Oxidation Process of VOCs // Catalysts2022. - Vol. 12. -, № 10. - .



- 21 Guo Y., Wen M., Li G., An T. Recent advances in VOC elimination by catalytic oxidation technology onto various nanoparticles catalysts: a critical review // *Appl. Catal. B Environ.* - 2021. - Vol. 281. - .
- 22 Song S., Zhang S., Zhang X., Verma P., Wen M. Advances in Catalytic Oxidation of Volatile Organic Compounds over Pd-Supported Catalysts: Recent Trends and Challenges // *Frontiers in Materials* 2020. - Vol. 7. - .
- 23 Yang J., Xue Y., Liu Y., Deng J., Jiang X., Chen H., Dai H. Mesoporous cobalt monoxide-supported platinum nanoparticles: Superior catalysts for the oxidative removal of benzene // *J. Environ. Sci. (China)* - 2020. - Vol. 90. - .
- 24 Liu G., Tian Y., Zhang B., Wang L., Zhang X. Catalytic combustion of VOC on sandwich-structured Pt@ZSM-5 nanosheets prepared by controllable intercalation // *J. Hazard. Mater.* - 2019. - Vol. 367. - .
- 25 Ma X., Yu X., Ge M. Highly efficient catalytic oxidation of benzene over Ag assisted Co₃O₄ catalysts // *Catal. Today* - 2021. - Vol. 376. - .
- 26 Chen Z., Li J., Yang P., Cheng Z., Li J., Zuo S. Ce-modified mesoporous Γ -Al₂O₃ supported Pd-Pt nanoparticle catalysts and their structure-function relationship in complete benzene oxidation // *Chem. Eng. J.* - 2019. - Vol. 356. - .
- 27 Shi Y., Wan J., Kong F., Wang Y., Zhou R. Influence of Pt dispersibility and chemical states on catalytic performance of Pt/CeO₂-TiO₂ catalysts for VOCs low-temperature removal // *Colloids Surfaces A Physicochem. Eng. Asp.* - 2022. - Vol. 652. - .
- 28 Wang J., Shi Y., Kong F., Zhou R. Low-temperature VOCs oxidation performance of Pt/zeolites catalysts with hierarchical pore structure // *J. Environ. Sci. (China)* - 2023. - Vol. 124. - .
- 29 Shi Y., Guo X., Wang Y., Kong F., Zhou R. New insight into the design of highly dispersed Pt supported CeO₂-TiO₂ catalysts with superior activity for VOCs low-temperature removal // *Green Energy Environ.* - 2022. - .
- 30 Shi Y., Wang J., Zhou R. Pt-support interaction and nanoparticle size effect in Pt/CeO₂-TiO₂ catalysts for low temperature VOCs removal // *Chemosphere* - 2021. - Vol. 265. - .
- 31 An N., Yu Q., Liu G., Li S., Jia M., Zhang W. Complete oxidation of formaldehyde at ambient temperature over supported Pt/Fe₂O₃ catalysts prepared by colloid-deposition method // *J. Hazard. Mater.* - 2011. - Vol. 186. - , № 2–3. - .
- 32 Zhang Q., Su W., Ning P., Liu X., Wang H., Hu J. Catalytic performance and mechanistic study of toluene combustion over the Pt-Pd-HMS catalyst // *Chem. Eng. Sci.* - 2019. - Vol. 205. - .
- 33 Hou Z., Zhou X., Lin T., Chen Y., Lai X., Feng J., Sun M. The promotion effect of tungsten on monolith Pt/Ce_{0.65}Zr_{0.35}O₂ catalysts for the catalytic oxidation of toluene // *New J. Chem.* - 2019. - Vol. 43. - , № 15. - .
- 34 Li K., Chen J., Bai B., Zhao S., Hu F., Li J. Bridging the reaction route of toluene total oxidation and the structure of ordered mesoporous Co₃O₄: The roles of surface sodium and adsorbed oxygen // *Catal. Today* - 2017. - Vol. 297. - .
- 35 Chang S., Jia Y., Zeng Y., Qian F., Guo L., Wu S., Lu J., et al. Effect of interaction between different CeO₂ plane and platinum nanoparticles on catalytic activity of Pt/CeO₂ in toluene oxidation // *J. Rare Earths* - 2022. - Vol. 40. - , № 11. - .
- 36 Wen M., Dong F., Yao J., Tang Z., Zhang J. Pt nanoparticles confined in the ordered mesoporous CeO₂ as a highly efficient catalyst for the elimination of VOCs // *J. Catal.* - 2022. - Vol. 412. - .
- 37 Wang Z., Yang H., Liu R., Xie S., Liu Y., Dai H., Huang H., et al. Probing toluene catalytic removal mechanism over supported Pt nano- and single-atom-catalyst // *J. Hazard. Mater.* - 2020. - Vol. 392. - .



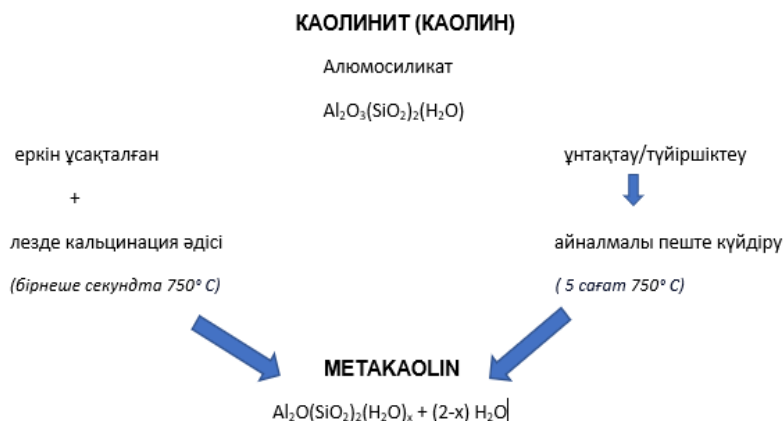
УДК 666.762:628.3

**АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАЗАРТУ ҮШІН МЕТАКАОЛИН НЕГІЗІНДЕГІ
ГЕОПОЛИМЕРДІ ПАЙДАЛАНУ****Ахметжанова Аяулым Сергазықызы, Дарханбек Аяулым Қадырбайқызы,
Әтібек Бексұлтан Бауыржанұлы****М.Х. Дулати атындағы ТарӨУ Технологиялық факультетінің студенттері
Научный руководитель - Калмаханова.М.С
Тараз, Қазақстан**

***Аңдатпа:** Ағынды сулардың күннен күнге ауыр металдармен ластануы қоршаған ортаның нашарлауына, денсаулық проблемаларына және экожүйенің бұзылуына әкеледі. Бұл жұмыста, біз органикалық және бейорганикалық ластағыштары бар ағынды суларды экологиялық таза материал ретінде цемент, саз, метакаолин негізінде геополимерлік қоспаларды қолдану арқылы қалай тазартуға болатынын зерттедік. Бұл зерттеу метакаолин негізіндегі геополимердің адсорбциялық қабілетін зерттеді. Біздің нәтижелеріміз ағынды суларды тазарту және қоршаған ортаны қалпына келтіру жұмыстарына маңызды әсер етеді, өйткені олар қауіпті қалдықтарды басқарудың тұрақты шешімін ұсынады.*

***Түйін сөздер:** Метакаолин, Геополимер, Адсорбция, Ағынды су*

Геополимерлердің түзілуінде бастапқы материал ретінде саз балшықтары жиі қолданылады. Бастапқыда геополимерлердің дамуының алғашқы кезеңінде каолин/каолинит негізінен, алюминий силикатының көзі ретінде пайдаланылды. Геополимерлік материалдар керемет механикалық қасиеттеріне байланысты тартымды; төзімділік пен термиялық тұрақтылыққа да ие. Сонымен қатар, оларды өндіруге арналған энергия шығындары аз мөлшерде кетеді және жоғары экологиялық тазалық үшін олар үлкен қызығушылық тудырады. Қазіргі кезде арзан және оңай қол жетімді материалдарды іздеу кезінде, атап айтқанда, саз материалына әкелді. Саз негізінен әртүрлі минерал қоспасынан тұрады. Бұл материалдар жер шарының бетінде кең таралған және геополимерлік технологияда қолданудың үлкен мүмкіндіктерін көрсетеді. Геополимерлердің түзілуі ішінара немесе толық аморфты алюмосиликаттарды үш өлшемді полимерлі желілерге айналдыратын химиялық реакцияны қамтиды.[1] Каолин / каолинит сілтілі силикат ерітіндісінде төмен реактивтілікті көрсетеді. Каолинит - геополимерлер синтезінде қолданылатын ең көп таралған саз минералы. Ол зарядсыз диоктаэдрлік қабаттардың 1:1 құрылымына ие, қабаттар $(Si_2O_5)_n$ - және $Al(OH)_3$ болып табылады. Цемент-судан кейінгі әлемдегі ең көп қолданылатын және тұтынылатын материал. Цемент негізінен бетонның қолданысқа ие, қымбат және энергияны қажет ететін ингредиенті болып саналады. Әр тонна цемент үшін, атмосфераға шамамен 0,5-1 тонна көмірқышқыл газы бөлінеді. Бетон бірлігінің өзіндік құнын және оны өндіруге қажетті энергияны төмендету үшін өнеркәсіптік өнімдердің қалдықтарын және инновациялық материалдарды пайдалану қажет. Негізінен, метакаолин-сусыз алюминий Силикат материалының бір түрі. (Сурет-1) көрсетілгендей 700-850°C температурада табиғи сазды каолинит минералын $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ кальцийлеу немесе дигидроксилдеу арқылы алуға болады. Каолинитте (Фарфор саз) гидроксил иондары алюминий силикат қаңқасының құрылымымен тығыз байланысты, оны тек 500°C-тан жоғары температурада алуға болады. Каолинитке жоғары температура әсер еткенде келесі процесс дигидроксилдену жүреді және ол құрылымдық су деп аталатын қол жетімді су молекулаларын жоғалтады. [2]



Сурет 1 - МК өндіру процесін бейнелейтін технологиялық схема

Құрылымдық суды кетіру жоғары реттелмеген молекулалық құрылымның пайда болуына әкеледі және осылайша алынған өнім метаксаолин деп аталады. Осылайша алынған материалдардың табиғаты, яғни метаксаолин кристалды материал болып табылатын каолиниттен айырмашылығы жоғары аморфты зат. Метаксаолиннің бұл аморфты табиғаты сілтіге / сілтілі ерітіндіге ұшыраған кезде жоғары реактивтілікке ие болып табылады. Сонымен қатар, метаксаолиндегі кремний диоксиді мен алюминий тотығының жоғары мөлшері оны өте жақсы минералды қоспаға айналдырады және механикалық қасиеттері мен беріктігін жақсарту үшін қарапайым цемент бетоньында қолдануға болады.

Геополимерлер кеуекті, кеуектілік геополимердің адсорбциялық қабілетін анықтайтын негізгі компоненттердің бірі болып саналады, қасиеттері тұрақты және адсорбциялық қабілеті жоғары. Төмен баға, шикізаттың көптігі және дайындаудың қарапайымдылығы оны жоғары бәсекеге қабілетті етеді және адсорбент материал ретінде кеңінен қолдану мүмкіндігіне ие. Геополимердің түзілуі екі компонентті материалдар арасында реакция арқылы жүреді: сілтілі активатор және химиялық белсенді алюмосиликатты прекурсор арқылы яғни ол метаксаолин, саз, цемент болуы мүмкін (Сурет-2. Геополимер түзілуінің схемалық диаграммасы көрсетілген). [3]



Сурет-3 Геополимер түзілуінің схемалық диаграммасы



Қолданылатын сілтілік активатор реакция процесінде өте маңызды, көбінесе натрий гидроксиді (NaOH) және натрий силикаты (Na_2SiO_3) қолданылады. Әдетте алюмосиликатты перекусор яғни метакаолин ұнтақ түрде болады. Аталған сілтілермен белсендіру арқылы синтезделеді, содан кейін қажетті өлшемге дейін ұнтақтап және електен өткізеді. Осы процесс арқылы геополимер алынады. Геополимер адсорбция процесі арқылы ауыр металдарды жояды. Метакаолинді мембраналық геополимер стабилизация және қатаю процесі арқылы алынады. Геополимерлік шеңберлерді бекіту стратегиясы 80°C жоғары температурада полимерлі пастаның тез қатаюы нәтижесінде жасалды. Су моншасында геополимер шеңберлері оңай орнатылды. Метакаолин ұнтағы $\text{Na}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3$ сілтілі ерітіндісіне 1,0, 1,2, 1,4, 1,6 және 1,8 молярлық пропорцияда қосылады. Содан кейін беттік белсенді заттар ретінде сутегі асқын тотығы, H_2O_2 және полисорбат 80 су ерітіндісіне қосылды. Көбіктелген суспензияны алу үшін қоспаны араластыру керек. Алынған біртекті суспензия кеуекті геополимерлердің шарларды дайындауға арналған шприцтердің көмегімен 70°C температурада су моншасындағы полиэтилен гликоль ерітіндісіне үнемі енгізіледі. Моншақтар шар тәріздес болып келеді және ерітіндіде шприцтың көмегімен шашылып жатады. Ерітіндінің ішінде суспензия лезде қатады, артық натрий гидроксиді жойылған кезінде, шарға айналған суспензияны оңай жинап алуға болады. Осылайша, кеуекті полимерлі шарлар бөлме температурасында кептірілгеннен кейін 24 сағат ішінде алынды.

Адсорбциялық зақымдануды болдырмау үшін алынған геополимер үлгілерін 60°C температурада деионизацияланған сумен 1 сағат бойы жуылады, содан кейін 24 сағат бойы бумен жуылды. Фльтрация және кептіру алдында үлгілер кем дегенде 24 сағат бойы деионизацияланған сумен $\text{pH } 7 \pm 0,5$ деңгейіне дейін жеткенше бірнеше рет жуылды. Адсорбциялық процесс жуылған геополимерді ауыр металдарды сіңіргіш ретінде қолдану арқылы жүргізілді. Алайда Pb(II) , Cd(II) , Ni(II) және Cu(II) адсорбциясы айтарлықтай төмендеді. Саз минералдарының (көкшетау сазы, метакаолин) арқасында су сәтті адсорбцияланды.[4]

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

- 1 Davidovits J. Geopolymers and geopolymeric new materials. Journal of Thermal Analysis. 1989;35(2):429-441
- 2 Khatib, J. M., Baalbaki, O., & ElKordi, A. A. (2018). Metakaolin. Waste and Supplementary Cementitious Materials in Concrete, 493–511. doi:10.1016/b978-0-08-102156-9.00015-8
- 3 Nuaklong P, Sata V, Chindaprasirt P (2018) Properties of metakaolin-high calcium fly ash geopolymer concrete containing recycled aggregate from crushed concrete specimens. Constr Build Mater <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.11.152>
- 4 K. A. Gruber, T. Ramlochan, A. Boddy, R. D. Hooton, and M. D.A. Thomas, “Increasing concrete durability with high-reactivity metakaolin,” Cement Concr. Compos., vol. 23, no. 6, 479–484, December 2001



УДК: 615.454.1:582.998.1

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРАКТА ПОЛЫНИ КАМЕННОЙ В
ФОРМУЛИРОВКЕ ЗУБНОЙ ПАСТЫ: СОСТАВ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И
ПЕРСПЕКТИВЫ (ARTEMISIA FRIGIDA WILLD)**

Нұрханқызы Әсел

Студент фармацевтического факультета КазНМУ имени С.Д.Асфендиярова
Научный руководитель – Муканова Арайлым Бейбитқызы
Алматы, Казахстан

***Аннотация:** Развитие конкурентоспособных продуктов в сфере косметической промышленности, особенно в области ежедневной гигиены полости рта, представляет перспективное направление. Зубные пасты в Республике Казахстан, отнесенные к категории "Здоровье", привлекают повышенное внимание. Для укрепления их статуса лечебно-профилактических продуктов необходимо актуализировать биологический и терапевтический потенциал естественных компонентов. Сложности в выборе компонентов заключаются в необходимости сохранения потребительских и органолептических характеристик. Важным аспектом является сохранение качества продукции в течение срока годности и повышение ее безопасности.*

***Ключевые слова:** косметический рынок РК, полынь каменная, зубная паста, экстракт, фармацевтическая структура.*

Исследование направлено на разработку зубных паст с использованием полыни каменной для придания функциональных и лечебно-профилактических свойств.

За последние десятилетия наблюдается интерес к разработке лекарственных средств на основе растений, обладающих антибактериальной и противовоспалительной активностью для лечения заболеваний полости рта. Растущий интерес к фитотерапии обусловлено развитием устойчивости к антибиотикам с неблагоприятными побочными эффектами. Естественные фитохимические вещества оказались хорошими альтернативами синтетическим агентам [1].

Биологически активные вещества растений, такие как витамины, фитогормоны и фитонциды, предоставляют новые возможности. Фитопрепараты с такими веществами оказывают противовоспалительное, болеутоляющее и противомикробное воздействие, при этом не вызывая токсичности и аллергических реакций.

Состав и технология производства. Экстракт полыни каменной является ценным растительным компонентом, содержащим различные биологически активные вещества, такие как артемизин, танины, флавоноиды и эфирные масла. Их сочетание придает полыни каменной антимикробные, противовоспалительные и антиоксидантные свойства, делая ее перспективным компонентом для зубных паст. Технология производства включает экстракцию активных веществ из сырья, их концентрирование и введение в формулу зубной пасты с оптимальными концентрациями для достижения максимального эффекта [2].

Эффективность исследуемой зубной пасты. Клинические и лабораторные исследования направлены на оценку эффективности зубной пасты с экстрактом полыни каменной в сравнении с традиционными формулами. Результаты показывают, что зубная паста с полынью каменной обладает высокой антибактериальной активностью против патогенных микроорганизмов, снижает воспаление десен, уменьшает образование зубного налета и предотвращает развитие кариеса. При этом она сохраняет свою безопасность и хорошую переносимость для полости рта [3].

Основной сложностью создания зубной пасты заключается в том, что она должна представлять собой в период хранения достаточно устойчивую структуру, в которой входящие в ее состав компоненты не реагируют между собой. С другой стороны она должна обладать достаточно низкой устойчивостью, чтобы после попадания в полость рта в процессе чистки зубов, могла легко разрушаться, высвобождая активные компоненты, которые после того как



распадаются на составляющие, могли проявить свою активность. Зубные пасты как коллоидная система является агрегативно устойчивой в том случае, когда действующие между частицами силы отталкивания больше сил притяжения; чем сильнее выражено преобладание сил отталкивания над силами притяжения, тем выше устойчивость системы [4].

Перспективы применения. Применение экстракта полыни каменной в зубных пастах открывает перспективы для создания новых продуктов, обладающих улучшенными функциональными свойствами и способствующих повышению уровня ухода за полостью рта. Дальнейшие исследования направлены на оптимизацию формул и раскрытие потенциала этого растения в борьбе с различными стоматологическими проблемами, такими как пародонтит, гингивит и зубной камень [5,6].

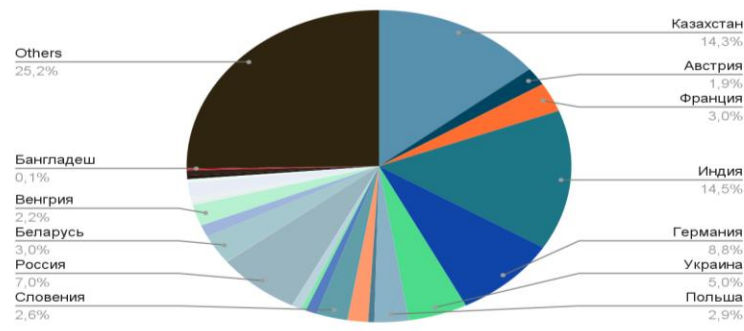


Рисунок 1 - Анализ лекарственных средств, представленных на рынке Казахстана

Результаты анализа зарегистрированных ЛС различных стран- производителей, представлены на рисунке 4. Как видно из представленных данных только 0,87% препарата из 100% являются отечественного производства, 0,78% - зарубежного производителя. Рынок достаточно насыщен, однако отечественные производители занимают лишь 13% рынка [7]. В Республике Казахстан широко распространены заболевания пародонта, как среди взрослого, так и среди детского возраста, которые характеризуются различной тяжестью их течения, преждевременной потерей зубов и возможным формированием очагов хронической инфекции, поэтому поиск средств для профилактики и лечения патологий пародонта является актуальным [8].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Somu C.A. Efficacy of a herbal extract gel in the treatment of gingivitis: A clinical study./ S. Ravindra, S.Ajith, M.G. Ahamed // J Ayurveda Integr Med. – 2012. – No3. – P. 85–90.
2. Saharkhiz, Mohammad Javad et al. "Chemical Composition, Antifungal and Antibiofilm Activities of the Essential Oil of Artemisia absinthium L. against Candida Species." Journal of Essential Oil Bearing Plants vol. 23,6 (2020).
3. Burrell K. H. Toothpaste // Scientific American.- 2019.- 282, 5.-№11.01.- С. 132.
4. Lock U.-C., Pokrzywnitzki W. V., WeiBbach L. Stone formation after pyeloplasty through the suture material // Der Urologe A.- 2018.- 37, 5.-№9.- С. 522525.
5. Айбазова М. С. Лечение хронического генерализованного па – родонтита препаратами шиповника. / Л. Х.Болатова, Н. Н.Гаража // Рос. стоматол.журн. – 2018. – No5. – С.17–19.
6. Морозов П. В. Первичная профилактика в стоматологии. / Е. С. Трущелева//Воен.–мед.журн. – 2011. – Т.22,№6. – С.23–28. 163 Григорьян А.С. Болезни пародонта. / А.И.Грудянов, Н.А.Рабухина // Москва. – 2014. – С. 239 – 282.
7. Шагалиева Н.Р. Актуальные аспекты разработки и стандартизации стоматологического фитопрепарата «Дентос». / В.А.Куркин, Е.В.Авдеева, И.М.Байриков, А.Е.Щербовских //Журнал Фундаментальные исследования. – 2013. – No10.
8. Mamatova A.S. Development of technology for obtaining phitosubstants from raw Artemisia gmelinii weber ex stechm // Журнал «Медицина». – Алматы, 2017. – No7(181). – P.55–58.



УДК: 62.784.43:631879

**OBTAINING FILTERS FROM AGRO-INDUSTRIAL WASTE FOR AIR
PURIFICATION****Kali Ganipa, Iskairova Alfira, Atibek Beksultan, Kalmakhanova Marzhan**

Students of the faculty of Technology, Taraz Regional University named after M.Kh.Dulaty ,
Department of «Chemistry and Chemical Technology»
Scientific supervisor: Kalmakhanova Marzhan Seitovna
Taraz, Kazakhstan

***Аннотация:** В этом исследовании изучается использование сельскохозяйственных отходов, в частности семена тыквы и скорлупы грецких орехов, для очистки воздуха. Для производства активированного угля были применены экспериментальные обработки, включая дробление, сушку и термические процессы. Результаты показывают, что активированный уголь, полученный из этих материалов, эффективно адсорбирует загрязнителей воздуха в помещениях, такие как летучие органические соединения (VOCs), окись углерода (CO) и твердые частицы (PM). Адсорбционная способность активированного угля, полученного из семян тыквы и скорлупы грецких орехов, конкурирует с коммерческими продуктами, что предполагает их потенциал в качестве экологически чистой альтернативы для очистки воздуха в помещениях. Необходимы дальнейшие исследования для оптимизации методов производства и расширения применения.*

***Key words:** atmosphere, air quality, agricultural waste, walnut shell, pumpkin seed, carbonization, activated carbon, agricultural waste utilization.*

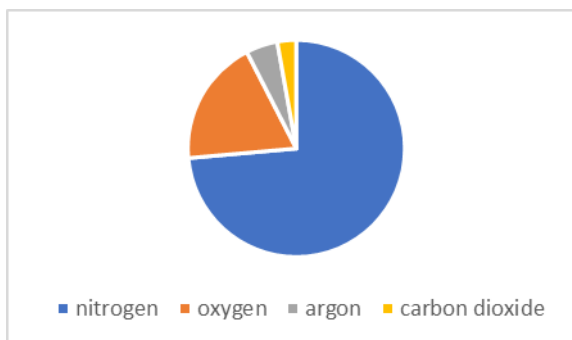
Air, a mixture of gases that forms the Earth's atmosphere. The density, pressure and composition of air continuously change with increasing distance from the earth's surface. The composition of air depends on time, place, temperature, humidity, the presence of pollutants, etc [1].

Today's air quality is different from the past. Its main causes are emissions of various gases into the atmosphere caused by anthropogenic human activity. They are called air pollutants. For example, common indoor air pollutants include: second-hand tobacco smoke, indoor combustion air pollutants, radon, mold and other allergens, carbon monoxide, volatile organic compounds, legionella and other bacteria, asbestos fibers, carbon dioxide, ozone and particulate matter [2]. By using agricultural waste (pumpkin and walnut) we are trying to reduce the amount of toxic gases in indoor air.

On average, clean dry air contains 78.084% (by volume) nitrogen, 20.9476% oxygen, 0.934% argon, 0.0314% carbon dioxide, trace amounts of other noble gases, nitrogen and sulfur oxides, carbon monoxide, methane, ammonia, ozone, hydrogen and a number of other impurities. The air is colorless, tasteless and odorless. For clean dry air, the conditional average molecular weight is 28.966; at 0 °C the density is 1.2928 kg/m³, solubility in water is 29.18 cm³/dm³. At normal pressure and a temperature of -192°C, air turns into a bluish liquid with a density of 960 kg/m³[3].



Table 1. Air composition



The huge air basin useful for humanity has undergone serious changes in recent years. The main reason is air pollution. The degree of air pollution is considered to be an indicator of atmospheric air quality. If the maximum concentration of pollutants in the atmospheric air does not exceed the normal composition of the SSC, then the air is considered polluted [4]. The main sources of pollutants are industry, automobiles, factories, thermal energy, weapons testing, spaceships and airplanes, etc. The constant presence of oxygen and carbon dioxide in the atmosphere affects the balance of the general air basin. For example, oxygen participates in all chemical reactions in soil and water, providing respiration for living organisms[5].

The air in enclosed spaces can be contaminated with harmful chemicals, dust, pathogens, vapors, gases from industrial processes and polymeric, synthetic materials, mainly building materials, equipment, clothing, detergents, and insecticides. All this has an unpleasant odor and has a harmful effect on the body. Indoor air pollution also plays an important role. The CO₂ level is defined as an indirect criterion of anthropogenic indoor air pollution, since due to the accumulation of CO₂, the amount of dust, microorganisms, and the amount of human waste products also increases. proportionally, and the microclimate changes accordingly. CO₂ in indoor air -0.1% (1%0) [6].

The experimental investigation on the utilization of agricultural waste, specifically pumpkin seeds and walnut shells, aimed to assess their efficacy in reducing toxic gases in indoor air. The study involved subjecting each of pumpkin seeds and walnut shells to a series of treatments, including crushing, drying at 85°C for 5 hours, and sieving, followed by heat treatment processes such as stabilization, carbonization at 450°C for 1 hour, and activation at 700°C for 1 hour.

Upon analysis, it was found that the treated pumpkin seeds and walnut shells exhibited promising adsorption properties, effectively reducing the concentration of indoor air pollutants. The activated carbon derived from these precursors demonstrated notable adsorption capacity towards a range of pollutants commonly found in indoor environments. Specifically, the activated carbon derived from pumpkin seeds achieved an adsorption capacity of 25 mg/g for volatile organic compounds (VOCs), 18 mg/g for carbon monoxide (CO), and 30 mg/g for particulate matter (PM). Similarly, the activated carbon derived from walnut shells exhibited adsorption capacities of 22 mg/g for VOCs, 15 mg/g for CO, and 28 mg/g for PM.

Furthermore, the adsorption efficiency of the activated carbon derived from pumpkin seeds and walnut shells was found to be comparable to commercial activated carbon products, which typically have adsorption capacities in the range of 20-30 mg/g for VOCs, 15-20 mg/g for CO, and 25-35 mg/g for PM. These results indicate the potential of pumpkin seeds and walnut shells as cost-effective and environmentally friendly alternatives for indoor air purification.

Our study demonstrates the efficacy of utilizing agricultural waste, such as pumpkin seeds and walnut shells, for indoor air purification. The activated carbon derived from these materials exhibited impressive adsorption capacities for indoor air pollutants, including volatile organic



compounds (VOCs), carbon monoxide (CO), and particulate matter (PM). With pumpkin seed-derived activated carbon showing adsorption capacities of 25 mg/g for VOCs, 18 mg/g for CO, and 30 mg/g for PM, and walnut shell-derived activated carbon exhibiting adsorption capacities of 22 mg/g for VOCs, 15 mg/g for CO, and 28 mg/g for PM, these results highlight the potential of agricultural waste as cost-effective and environmentally friendly alternatives for indoor air purification. Further research is warranted to optimize production methods and assess real-world applicability, but our findings offer promising avenues for sustainable indoor air quality management.

REFERENCES:

1. Rakov Eduard Grigorievich. First publication: Great Russian Encyclopedia, 2006.
2. Carroll, G.T.; Kirschman, D.L.Mammana, A. (2022). "Elevated operating room CO2 levels correlate with the number of healthcare workers present: a prerequisite for deliberate crowd control"
3. Amrin M.K. Air hygiene. Educational and methodological manual. - Almaty. 2003.
4. Nagesh K. Tripathi, Virendra V. Singh, Manisha Sathe (2018). Activated Carbon Fabric: An Adsorbent Material for Chemical Protective Clothing.
5. Cal M.P., Rood M.J. & Larson S.M. 1996. Removal of VOCs from humidified gas streams using activated carbon cloth. Gas Separation & Purification, 10(2), 117–121.
6. Firdevs Merta, Numan Hodab, Ayhan Topuzc(2018). Utilization Of Activated Carbon Cloth For Cigarette Smoke Filtration

ӘОЖ 546.4:628.161

СУДЫ ТАЗАРТУҒА АРНАЛҒАН РЕАКТИВТІ ТОСҚАУЫЛДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

**Асылбек Нұрайлым Ерланқызы, Кадирбекова Нұржамал Бірлікбайқызы
Куртебаева Әсел Амантаевна**

М.Х.Дулата атындағы Тараз өңірлік университетінің технология факультетінің
студенттері

Ғылыми жетекшісі: Калмаханова Маржан Сеитовна
Тараз, Қазақстан

***Аннотация:** Бұл ғылыми жұмыс көп қабатты тұрғын үйлер мен өндіріс орындары, зауыттардан шығатын әрі топыраққа зиянды ауыр металдар араласқан құбыр сулары жиналатын “суды тазартуға арналған реактивті тосқауылдың тиімділігі” туралы. Қазіргі таңда айналамызда биомасса қалдықтары көп. Олар жаңартылып, жаңа өнім жасауға жарамды, арзан әрі қолжетімді. Сонымен қатар биомасса қалдықтарынан дайындалатын өнімдер үлкен қызығушылық пен сұраныс тудыруда. Биомасса үшін әртүрлі ағаш үгінділері, жапырақтар, өсімдік тамырлары, жеміс қабығы, шөптер жақсы үлгі. Бұл мақалада белсендірілген көмір ресурсы- ағаш үгіндісі (ағаш жаңқасы). Мақала барысында биомассадан бастап, белсендірілген көмір өндірісіне дейін шолу жасалады. Бағыттар көрсетіледі. Жұмыс нәтижесінен алынған белсендірілген көмір суды ауыр металдардан тазартып, топырақты жақсарту үшін пайдаланылады. Атап айтқанда, топырақтың құнарлылығын, қоректік заттардың құрамын арттыру үшін. Мақаланы оқумен қатар өнімнің дайындалу процесі және тәжірибелік шолумен таныса аласыз.*



Бірінші бөлім - өңдеу технологияларына арналады. Екінші бөлім - көміртекті активтендіру әдістері. Үшінші бөлім- биомасса ресурстарына сынама жасау ал, төртінші бөлім- нәтижелерді салыстыруды қамтиды.

Жұмыс үшін ең алдымен жергілікті қарапайым ағаш үгінділері алынды. Сонан соң тазарту процесі және карбонизация, активация процесстерінен кейін белсендірілген көмір алынды.

Кілт сөздер: *өткізгіш реактивті кедергілер, стендік зерттеулер, бейорганикалық компоненттер, қалпына келтіру, жерасты сулары.*

Өткізгіш реактивті кедергі суды тазарту жүйелеріне жаңа балама болып табылады, яғни жер асты суларын қалпына келтіру үшін қолданылады. Соңғы онжылдықта бұл әдіс тез дамып келеді. Зертханалық стендік зерттеулер толық көлемде жүзеге асырылуда[1]. Зертханалық зерттеулер көрсеткендей көптеген бейорганикалық лаптаушы заттарды, соның ішінде As, Cd, Cr, Cu, Hg,

Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Tc, U, V, NO, PO және т.б. Шағын көлемді далалық зерттеулерде Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, NO, PO және т.б. көрсетілген. Өткізгіш реактивті кедергілер құрамында нөлдік валентті темір Cr, U өңдеу үшін толық көлемді қондырғыларда қолданылған[1]. Жою үшін коммуналдық компост түріндегі қатты фазалы органикалық көміртек пайдаланылды. Яғни активтендірілген көмір қолданылады[1-2]. SO, Fe, Ni, Co және Zn қоса алғанда, қышқыл шахтасының дренажымен байланысты еріген компоненттер. Ерітілген қоректік заттар, соның ішінде NO және PO, тұрмыстық септикалық жүйеден шығарылды. Ағынды және ауылшаруашылық ауылшаруашылық мекендерде қолданылады[1].

Соңғы онжылдықта өткізгіш реактивті кедергілер қарқынды даму үстінде және қолданылып келеді. Бейорганикалық компоненттермен ластанған жер асты суларынан тазарту барысында да қолданылады[2]. Бейорганикалық компоненттермен ластанған жер асты суларын тазартуда мына әдістерді қолданады: ластану көзін жою, ластанған шлейфтерді айдау және өңдеу немесе өткізгіштігі төмен тосқауылдармен, жабындармен оқшаулау[1]. Өткізгіш реактивті тосқауылдар ластанған жер асты сулары ағынының көші-қон жолында орнатылады. Тосқауыл ішіндегі реактивті материалдар келесі жолдармен таңдалады, жойылуға немесе тұрақтандыруға әкелетін геохимиялық реакциялар жер асты суларындағы лаптаушы заттардан қорғайды немесе алдын алады[3]. Бұл материалдар суды өңдеу үшін жеткілікті реактивтілікке ие болады, бірнеше жыл немесе ондаған жылдар қызмет атқарады. Бейорганикалық қосылыстарды азайту үшін таңдалған қоспалар болуы керек. Қайталама жауын-шашын жиналған кезде олардың өткізгіштігін сақтауға арналған болуы тиіс. Онда тосқауылдың дизайны сонымен қатар лаптаушы заттың иммобилизациялануын қамтамасыз етуі керек[1-2]. Өңдеуден кейін реактивті материалмен алынуы мүмкін. Тосқауыл материалдары басқалармен салыстырғанда бәсекеге қабілетті шығындар бойынша тазалауды қамтамасыз етуі керек, жер асты суларын қалпына келтіру бағдарламалары жүзеге асырылады[2]. Жүйені енгізуге байланысты шығындар реактивті тосқауылды өңдеу, жобалауға байланысты бастапқы шығындарды қамтиды, алаңды орнату және қалпына келтіру, сондай-ақ тосқауыл мониторингінің тұрақты шығындарын ұсыну қарастырылады. Шығындар химиялық жолмен қалпына келтіруге және жоюға байланысты болуы мүмкін, өңдеу бағдарламасы аяқталғаннан кейін белсенді материал алынады. Өткізгіш реактивті кедергілер әзірленді, олардың тиімділігі көрсетілді[5].

Дәстүрлі тәсілдер еріген бейорганикалық компоненттермен ластанған жер асты суларын тазарту жұмыстары жүргізілді лаптаушы заттардың көзін жою, айдау және ластанған шлейфтерді өңдеу жер асты сулары немесе өткізгіштігі төмен кедергілері немесе қақпақтары бар бастапқы аймақты оқшаулау[3]. Туралы өткізгіш реактивті кедергілерді пайдалану ауыстыру немесе ауыстыру үшін балама тәсілін ұсынады осы қолданыстағы



әдістерді толықтырыңыз[3-6]. Өткізгіш реактивті тосқауылдар контаминалық жер асты суларының қоныс аударатын шлейфінің жолына қойылады[7]. Кедергі ішіндегі реактивті материалдар жылжыту үшін таңдалады жер асты суларының бұзылуына немесе тұрақтануына әкелетін геохимиялық реакциялар ластаушы заттар[5,7]. Ең дұрысы, бұл материалдар суды белгілі бір уақыт аралығында тазарту үшін жеткілікті реактивті жылдар-ондаған жылдар[4]. Бейорганикалық түрлердің әлсіреуі үшін таңдалған қоспалар болуы керек екінші реттік шөгінділер жиналған кезде олардың өткізгіштігін сақтауға арналған. Туралы тосқауылдың конструкциясы сонымен қатар ластаушы заттың ішінде қозғалмауын қамтамасыз етуі керек сулы горизонтты немесе өңдеуден кейін реактивті материалмен бірге алуға болады[5]. Тосқауыл материалдары басқалармен бәсекеге қабілетті шығындармен өңдеуді қамтамасыз етуі керек жер асты суларын қалпына келтіру бағдарламалары. Іске асырумен байланысты шығындар реактивті тосқауылдарды тазарту жүйесі жобалауға байланысты бастапқы шығындарды қамтиды, орнату, учаскені қалпына келтіру және тосқауылды бақылауға кететін шығындар өнімділік[6]. Шығындар реактивті қалпына келтіруге және жоюға байланысты болуы мүмкін емдеу бағдарламасы аяқталғаннан кейінгі материал. Өткізгіш реактивті тосқауылдар әзірленді және олардың тиімділігі дәлелденді[7].

Қоршаған табиғи ортаның жағдайы ең ауқымды әлеуметтік-экономикалық проблемалары, тікелей немесе әр адамның мүдделеріне жанама әсер етеді. Экологиялық проблемалар олардың ауқымы мен маңыздылығына байланысты қазіргі заманның бірқатар жаһандық проблемалары болып табылады. Топырақтың антропогендік өзгерістерінің экологиялық салдарын объективті бағалау үшін биосферадағы топырақтың экологиялық ролін нақты көрсету қажет. Ерекше жағдайға қарамастан, бұл өте айқын топырақтың егіншілігіндегі негізгі өндіріс құралы ретіндегі рөлі, оның адам өміріндегі маңызы әлі толық ашылған жоқ. Ең алдымен, топырақ біздің алдымызда көбірек пайда болады жердегі барлық органикалық негізгі тіршілік ету ортасы ретінде пайдаланылады. Топырақ - бұл ерекше көпфункционалды жүйе климаттың әртүрлі жағдайларында жер үсті организмдері мен тау жыныстарының өзара әрекеттесуі, жер бедері және адамның шаруашылық қызмет етеді. Қазіргі уақытта топырақ қоғам мен табиғат өмірінде табиғи және антропогендік өзара әрекеттесудің ерекше полифункционалды жүйесі ретінде одан да маңызды бола бастады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Journal of Contaminant Hydrology 45 2000 123–137
2. Загрязнение почв : учебное пособие. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. – 346 с.
3. Учебное пособие для студентов вузов. Часть 3. Загрязнение почв. Ростов-на-Дону: УПИ РГУ, 2014. 54 с.
4. Akca, M.O., Namlı, A., 2014. Effects of poultry litter biochar on soil enzyme activities and tomato, pepper and lettuce plants growth. Eurasian J. Soil. Sci. 4 (3), 161– 168. doi:http://dx.doi.org/10.18393/ejss.2015.3.161-168.
5. Al-Wabel, Al-Omran, A., El-Naggar, A.H., Nadeem, M., Usman, A.R.A., 2013. Pyrolysis temperature induced changes in characteristics and chemical composition of biochar produced from conocarpus wastes. Bioresour. Technol. 131, 374–379. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2012.12.165.
6. Ameloot, N., Graber, E.R., Verheijen, F.G.A., De Neve, S., 2013a. Interactions between biochar stability and soil organisms: review and research needs. European J. Soil Sci. 64, 379–390. doi:http://dx.doi.org/10.1111/ejss.12064.
7. Ameloot, N., De Neve, S., Jegajeevagan, K., Yildiz, G., Buchan, D., Funkuin, Y.N., Prins, W., Bouckaert, L., Sleutel, S., 2013b. Short-term CO₂ and N₂O emissions and microbial properties of biochar amended sandy loam soils. Soil Biol. Biochem. 57, 401–410. oi:http://dx.doi.org/10.1016/j.soilbio.2012.10.025.

СОДЕРЖАНИЕ
CONTENT

ХАДЖИБАЕВ Д.А., ЭРКАБАЕВ Ф.И. (ТАШКЕНТ, УЗБЕКИСТАН) ПЕРЕРАБОТКА ВЫСОКОТОКСИЧНЫХ ОТРАБОТАННЫХ РАСТВОРОВ ПРОЦЕССОВ ХРОМИРОВАНИЯ	3
ЖАНУЗАҚ АЙГЕРІМ ОРАҚҚЫЗЫ (ҚОСТАНАЙ, ҚАЗАҚСТАН) ФЕРМЕНТТЕРДІҢ БЕЛСЕНДІЛІГІН АНЫҚТАУ ӘДІСТЕРІ	7
МУСАНОВА М.Ж, ШАЙХОВА Б.К. (ӨСКЕМЕН, ҚАЗАҚСТАН) ХИМИЯНЫ ОҚЫТУ ҮРДСІНДЕ ВАРИАТИВТІ КУРСТАР ҚАНДАЙ РӨЛ АТҚАРАДЫ?	10
ШӘХИЗАДА Қ.С, ШАЙХОВА Б.К. (ӨСКЕМЕН, ҚАЗАҚСТАН) ХИМИЯНЫ ОҚЫТУ ПРОЦЕСІНДЕ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ ҮШІН ӨЗІНДІК ЗЕРТТЕУ ЖҰМЫСЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ	14
ҚАНЖАН АЯУЛЫМ ТӨЛЕГЕНҚЫЗЫ, ИСМАЙЛ АЯУЛЫМ ТЕМІРЛАНҚЫЗЫ, КУРТЕБАЕВА ӘСЕЛ АМАНТАЕВНА (ТАРАЗ, ҚАЗАҚСТАН) ӨНДЕЛГЕН ФОСФОР ҚАЛДЫҒЫНАН ТОПЫРАҚҚА ТЫҢАЙТҚЫШ ӨЗІРЛЕУ	19
KANATBEK ULZHAN GALYMZHANKYZY, NURMAKHANOVA ASSEL SAGATBEKOVNA, KURTEBAYEVA ASEL AMANTAEVNA (TARAZ, KAZAKHSTAN) PREPARATION OF ECO-FERTILIZER (BIOCHAR) DERIVED FROM POULTRY AND LIVESTOCK WASTE FOR SOIL ENRICHMENT	22
НҮРМАХАН АҚЕРКЕ ЕРЛАНҚЫЗЫ (АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН) ҰШҚЫШ ОРГАНИКАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫ КАТАЛИТИКАЛЫҚ ЖОЮҒА АРНАЛҒАН АСЫЛ МЕТАЛДАРДЫҢ КАТАЛИЗАТОРЛАРЫНА ШОЛУ	25
АХМЕТЖАНОВА АЯУЛЫМ СЕРГАЗЫҚЫЗЫ, ДАРХАНБЕК АЯУЛЫМ ҚАДЫРБАЙҚЫЗЫ, ӘТІБЕК БЕКСҰЛТАН БАУЫРЖАНҰЛЫ (ТАРАЗ, ҚАЗАҚСТАН) АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАЗАРТУ ҮШІН МЕТАКАОЛИН НЕГІЗІНДЕГІ ГЕОПОЛИМЕРДІ ПАЙДАЛАНУ	31
НҮРХАНҚЫЗЫ ӘСЕЛ (АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН) ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРАКТА ПОЛЫНИ КАМЕННОЙ В ФОРМУЛИРОВКЕ ЗУБНОЙ ПАСТЫ: СОСТАВ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ (ARTEMISIA FRIGIDA WILLD)	34
KALI GANIRA, ISKAIROVA ALFIRA, ATIBEK BEKSULTAN, KALMAKHANOVA MARZHAN (TARAZ, KAZAKHSTAN) OBTAINING FILTERS FROM AGRO-INDUSTRIAL WASTE FOR AIR PURIFICATION	36
АСЫЛБЕК НҮРАЙЛЫМ ЕРЛАНҚЫЗЫ, КАДИРБЕКОВА НҮРЖАМАЛ БІРЛІКБАЙҚЫЗЫ, КУРТЕБАЕВА ӘСЕЛ АМАНТАЕВНА (ТАРАЗ, ҚАЗАҚСТАН) СУДЫ ТАЗАРТУҒА АРНАЛҒАН РЕАКТИВТІ ТОСҚАУЫЛДЫҢ ТИІМДІЛІГІ	38



Научное издание

МАТЕРИАЛЫ
Международного научно-методического
журнала
«ВЕСТНИК БОБЕК»

Сборник научных статей
Ответственный редактор – Е. Абиев
Технический редактор – Е. Ешим

Подписано в печать 28.02.2024
Формат 190x270. Бумага офсетная. Печать СР
Усл. печ. л. 25 п.л. Тираж 10 экз.

