

полностью постмитотические органы и ткани. Однако для достижения этой цели предстоит преодолеть ряд препятствий, включая использование новых подходов как скрининг *insilico* и комбинаторная химия.

В настоящее время не существует методов скрининга множественных борсодержащих нуклеозидов на предмет их включения в ДНК живых клеток. Решением этой проблемы может быть использование комбинаторной химии, которая позволит синтезировать мириады борсодержащих нуклеозидов, которые можно использовать для обработки культивируемых клеток человека, чтобы позволить самим клеткам идентифицировать, какие борсодержащие нуклеозиды могут быть обработаны и встраиваются в ДНК.

Природа борсодержащих нуклеотидов, включенных в ДНК, может быть определена с помощью жидкостной хроматографии/масс-спектрометрии (ЖХ/МС) и синтезирована в больших масштабах для дальнейшего исследования. В частности, необходимы дополнительные исследования, чтобы понять стабильность встроенных борсодержащих нуклеотидов в ДНК, поскольку модифицированные нуклеотиды, вероятно, будут эффективно удаляться из ДНК системами репарации. Для повышения эффективности БНЗТ необходимы дальнейшие исследования. Только способность концентрировать бор в геномной ДНК контролируемым образом может раскрыть весь потенциал БНЗТ в лечении рака.

#### Список использованных источников:

1. Russel N. Grimes. Carboranes, 2016, Vol. 3.
2. V.I. Bregadze, I.B. Sivaev and S.A. Glazun. Polyhedral Boron Compounds as Potential Diagnostic and Therapeutic Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry, 2006, Vol. 6, No. 2 77 p.
3. Locher, G.L. Am. J. Roentgenol. Radium Ther., 1936, 36, 1.
4. Yu Chen, Fukuan Du, Liyao Tang, Jinrun Xu, Yueshui Zhao, Xu Wu, Mingxing Li, Jing Shen, Qinglian Wen, Chi Hin Cho, and Zhangang Xiao\* Carboranes as unique pharmacophores in antitumor medicinal chemistry, 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8807988/#abs0015title>
5. Barth RF, Mi P, Yang W. Boron delivery agents for neutron capture therapy of cancer. *Cancer Commun (Lond)* 2018;38:35. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6006782/>
6. Bregadze VI, Sivaev IB. Polyhedral boron compounds for BNCT. In: Hosmane NS, editor. *Boron Science: New Technologies and Applications*. Boca Raton: CRC Press; 2011. pp. 181–207.
7. Astheimer, R. J.; Sneddon, L. G. *Inorg. Chem.* 1983, 22, 1928.
8. Leites, L. A.; Vinogradova, L. E. *J. Organomet. Chem.* 1977, 125, 37.
9. Plotkin, J. S.; Astheimer, R. J.; Sneddon, L. G. *J. Am. Chem. Soc.* 1979, 101, 4155.
10. Corcoran, E. W., Jr.; Sneddon, L. G. *J. Am. Chem. Soc.* 1984, 106, 7793.
11. Li, T.; Hamdi, J.; Hawthorne, M. F. *Bioconjugate Chem.* 2006, 17, 15.
12. Barth RF, Zhang Z, Liu T. A realistic appraisal of boron neutron capture therapy as a cancer treatment modality. *Cancer Commun (Lond)* 2018;38:36. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6006699/>
13. Haushalter, R. C.; Rudolph, R. W. *J. Am. Chem. Soc.* 1979, 101, 7080.
14. Dmitry O Zharkov, Anna V Yudkina, Tim Riesebeck, Polina S Loshchenova, Evgeny A Mostovich, and Grigory L Dianov. Boron-containing nucleosides as tools for boron-neutron capture therapy. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8569357/>

ӨОЖ 544.723.2, 628.312.5

#### ХРОМ (VI) ИОНДАРЫН АДСОРБЦИОНДЫ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРМЕН ЗАЛАЛСЫЗДАНДЫРУДЫ ЗЕРТТЕУ

Кенжегалиев Мағжан Біржанұлы<sup>1</sup>, Едрес Тоғжан Нұрланқызы<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Жаратылыстану ғылымдары факультетінің 2 курс магистранты, Нур-Султан, Қазақстан

<sup>2</sup>А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің 1 курс магистранты, Қостанай, Қазақстан

Ғылыми кеңесшілер –Шляпов Р.М., Амерханова Ш. К.

Хром – қоршаған ортаға соның ішінде адамға өте пайдалы элементтерің бірі. Ол ағзадағы инсулиннің шекті деңгейін қадағалап, қандағы қанттың нормасына реттеп отырады. Дегенімен, хромның +3 және +6 тотығу дәрежесіндегі қосылыстарының барлығыда адамға қауіпті. [1]

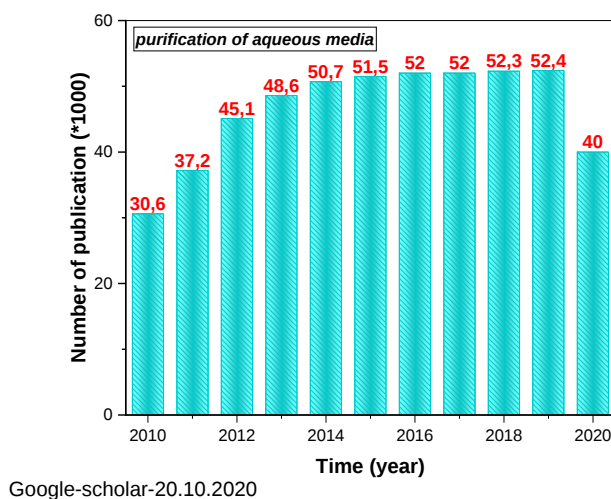
Cr (VI) қосылыстарының, атап айтқанда  $H_2CrO_4$  хром қышқылы мен оның тұздарының өнеркәсіптік үй-жайлардың ауасында ұзақ әсер етуі мұрын мен ауыз қуысының шырышты қабығының перфорациясы түрінде созылмалы улануды, сондай-ақ пневмонияны тудырады. Созылмалы улану Cr (VI) ең алдымен оның қосылыстарымен байланысқан жұмысшыларға қатысты. Өлім дозасы ағзаға ауыз арқылы кіреді,  $H_2CrO_4$  жағдайында 1-2 г, ал хроматтар жағдайында - 3-6 г. [1].

Хром қосылыстары ағзаға тыныс алу аппараты немесе ас қорыту жүйесі арқылы енеді. Хромның уыттылығы тотығу күйіне байланысты өзгереді. Хром қосылыстары Cr(VI), Cr(III) - ге қарағанда 100-1000 есе улы.

Әр түрлі уыттылықты ескере отырып, Cr (III) және Cr (VI) үшін рұқсат етілген концентрация нормалары жеке белгіленеді. Еуропалық нормалар бойынша судағы хром (III) қосылыстарының құрамы 0,1 мг / дм<sup>3</sup>, ал хром (VI) - 0,05 мг / дм<sup>3</sup> аспауы тиіс. Ауадағы норма орташа жылдық шоғырлану деңгейінде 0,4 мкг / м<sup>3</sup> аспайтын Cr (VI) құрамы болып табылады. [2,3].

Қауіпті заттардың арасына биосфераны және оның қабілетті қорларын ластайтын, ауыр металл иондары жатады. Көбінесе қоршаған ортаны ауыр металдармен улауға тау-кен ісі және тау-кен байыту өндірісі, сонымен қатар гальваникалық өндіріс үлестерін тигізеді. Олардың ағынды суда үлкен көлемде және ауыр металдардың жоғарғы (50-200мг/л) ионы болуымен сипатталады. Ағынды суларды ауыр металл иондарынан тазарту кезінде негізгі практикалық міндеттері болып жергілікті төмен бағалы, бірақ мейлінше терең тазалайтын материалдарды таңдау болып саналады.

Соңғы 10 жылдық көлемінде ағынды суларды тазалау өте өзекті болып саналады. Себебі, 2010-2021 жылғы зерттеулер саны бойынша ағынды суларды тазалау бойынша жұмыстар саны, тек көптігімен емес, сонымен қатар жыл сайынғы зерттеу жұмыстарының көбеюімен ерекшеленеді. Оған дәлел, соңы 10 жылдықтағы ағынды суларды тазалау бойынша жасалған зерттеу жұмыстарының санының графигі.



1 график. “Ағында суларды тазарту” тақырыбы бойынша 2010- 2020 жылдары жарияланған мақалалар саны.

Кәсіп орын, фабрика секілді өнеркәсіп орындарнан шығатын ағынды суларды тазартудың көптеген әдістері белгілі. Солардың ішінде кең қолданысқа ие, келесілер: физика-химиялық, химиялық, флотациялық, биологиялық, электрхимиялық, сорбциялық. [5,6].

Сорбциялық әдістер ағынды суларды тазартудың қарапайым, сонымен қатар, ең тиімді тәсілі болып саналады. Сорбент ретінде әртүрлі ұсақ дисперісті реагенттер пайдаланылады. Сорбциялық әдістер басқа әдістерге қарағанда селективтілігімен, қолжетімділігімен т.с.с артықшылықтарымен ерекшеленеді. [4,5].

Зерттеу жұмысының мақсаты табиғи және техникалық объектілерде (табиғи және ағын сулар, тау жыныстары) d-, f-металдар, сорбциясын жүйелі түрде зерттеу.

Электрофлотация әдісімен ағынды суларды хромнан тазарту. Зертханалық қондырғыда әр түрлі параметрлік жағдайда сорбцияланған үлгілермен электрофлотация өткізілді. Электрофлотация уақыты 30 минут болды.

Дифенилкарбазид бойынша хромды (VI) фотометриялық анықтау. Хромды анықтау әдісі (VI) қышқыл ортадағы талданатын су сынамасының бихромат-иондарымен 1,5–дифенилкарбазидтің реакциясы нәтижесінде түзілетін боялған кешенді қосылыстың 540 нм толқын ұзындығының диапазонындағы Жарық сіңірілуін өлшеуге және ерітіндінің оптикалық тығыздығының мәні бойынша хромды (VI) анықтауға негізделген. Ерітінділердің оптикалық тығыздығы КФК-3 фотоколориметрінде анықталды. [8,9].

Су объектілерін хром иондарынан залалсыздандыру процестерін зерттеу модельдік ерітінділерде жүргізілді.

Өзгермелі параметрлер ретінде мыналар анықталды: 298-338 К аралықтағы температура (Т); 8-12 аралықтағы ортаның рН; адсорбциялық тазарту уақыты (τ) 15-тен 90 минутқа дейін. Электрофлотациялық тазарту уақыты 30 мин, кернеуі 55 В өндірістік жиіліктің айнымалы тогында жүргізілді. Хром иондарының концентрациясы фотометриялық әдіспен анықталды. Тәжірибелер санын оңтайландыру үшін ықтималды-детерминистік тәсіл қолданылды.

Эксперименттік мәліметтерді өңдеу нәтижесінде барлық факторлардың әсерін ескеретін жалпыланған математикалық теңдеулер алынды, теңдеулерді қолданудың сенімділігі 0,95-0,99 корреляция коэффициентінің жоғары мәндерімен расталады.

$$y_{об}(C_{ост} * 10^{-5}) = \frac{0,0005 T^3 - 0,005 T^2 + 1,940 T - 20,706}{0,9798} * \frac{-0,0575 x^3 + 1,6952 x^2 - 16,425 x + 58,241}{1} * \frac{0,0002 t^2 - 0,0157 t + 1,1827}{1}$$

Хромның (VI) ағымдағы концентрациясының өзгеруі бойынша алынған деректер негізінде тазарту дәрежесінің шамалары, содан кейін Cr(VI) – сорбент жүйесіндегі тазарту процестерінің жылдамдығы анықталды (1-кесте).

Кесте 1. Хром(VI) иондарын залалсыздандыру процесінің жылдамдығының өзгеруі

| Т, К                                | pH=8  | pH=9   | pH=10 | pH=11 | pH=12  |
|-------------------------------------|-------|--------|-------|-------|--------|
| <i>lnW, моль/л*мин<sup>-1</sup></i> |       |        |       |       |        |
| 1                                   | 2     | 3      | 4     | 5     | 6      |
| 298                                 | -9.46 | -10.05 | -9.34 | -9.21 | -10.16 |
| 303                                 | -9.87 | -9.97  | -9.74 | -9.61 | -9.87  |

Алайда, реакция жылдамдығының константалары туралы мәліметтер процесті толық сипаттай алмайды, сондықтан біз жылдамдықтың температуралық тәуелділігі негізінде 2-кестеде келтірілген тазарту процесінің кинетикалық параметрлерінің өзгеруін есептедік.

Кесте 2. Ерітінділерден хром(VI) иондарын шығару процесінің кинетикалық сипаттамаларының өзгеруі

| рН | Еа,<br>кДж/моль | lnA   | $\Delta S^\#, \text{Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$ |        |
|----|-----------------|-------|-------------------------------------------------------|--------|
|    |                 |       | 298                                                   | 303    |
| 9  | 11,85           | -5,26 | -74,22                                                | -74,24 |
| 12 | 42,83           | 7,13  | 28,85                                                 | 28,83  |

Активтендіру энергиясы туралы мәліметтер процестің өту мүмкіндігін бағалауға мүмкіндік береді, яғни рН-9-да тазарту процесі рН-12-ге қарағанда жоғары жылдамдықпен жүреді. Бұл ерітіндідегі хром(VI) ионының тотығу қабілетінің төмендеуіне, сондай-ақ көбік қабатының жоғары төзімділігіне байланысты. Екінші жағынан, төмен рН кезінде электролиттік газ көпіршіктерінің бетінде дисперсті бөлшектердің неғұрлым тығыз адсорбциялық қабаты пайда болады, бұл хром (III) иондарының оң электрокинетикалық потенциалына байланысты.

Қорыта келе, сулы ерітінділерді хром (VI) иондарынан тазарту процесінің кинетикалық сипаттамаларына есептеулер жүргізілді, температура мен уақыты қатысында ағынды суларды залалсыздандырудың оңтайлы шарттары анықталды, ерітінділерді хром (VI) иондарынан тазарту дәрежесі 99% - ға жететіні анықталды.

#### Қолданылған әдебиеттер:

1. ГН 2.1.5.2280–07. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения № 1 к ГН 2.1.5.1315–03.
2. Водное хозяйство промышленных предприятий: справочное издание. В 2-х книгах.  
Книга 1 / Аксенов В. И. [и др.] ; под ред. В. И. Аксенова. М.: Теплотехник, 2015. С. 640.
3. Гириш Кумар К., Мутхазельви Р. Спектрофотометрическое определение хрома (III) с использованием 2-гидроксibenзальдиминоглицина // Журнал аналитической химии. – 2006. – Т.61, №1. – С.33-36.
4. Водное хозяйство промышленных предприятий: справочное издание. В 2-х книгах.  
Книга 1 / Аксенов В. И. [и др.] ; под ред. В. И. Аксенова. М.: Теплотехник, 2015. С. 640.
5. Басаргин Н.Н., Оскотская Э.Р., Грибанов Е.Н., Розовский Ю.Г. Избирательное концентрирование и спектрофотометрическое определение Cr(III) в природных и сточных водах // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2011. – Т.77, №7. – С.9-11.
6. Аникин В.Ю., Басаргин Н.Н., Косолапова Н.И., Розовский Ю.Г. Определение хрома (VI) и хрома (III) в почвах, питьевых, природных и сточных водах после предварительного концентрирования сорбентом // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2008. – Т. 74, №6. – с.15-19.
7. Suvardhan K., Suresh Kumar K., Rekha D., Kiran K., Jaya Raj B., Chiranjeevi P. Novel solid-phase extraction and pre-concentration technique coupled with ICP-AES for the determination of Cr(III), Ni(II) and Zn(II) in

various water samples // Zhurnal Analiticheskoi Khimii. – 2007. – Vol.62, Is.4. – P.376-381

8. ГОСТ 31956–2012 Вода. Методы определения содержания хрома (VI) и общего хрома.
9. Тасибеков Х.С. Технология производства новых углеродсодержащих материалов полифункционального назначения на основе растительного сырья Казахстана. Годовой отчет о научно исследовательской работе. – N0115PK01197. – Алматы: КазНУ, 2016. – 55 с.

ӘОЖ: 615.453

## **ГЕЛЛАНЫҢ ПОЛИ(2-ЭТИЛ-2-ОКСАЗОЛИН)МЕН ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСУІН ЗЕРТТЕУ, ОЛАРҒАНЕГІЗДЕЛГЕН БИОҮЙЛЕСІМДІ ПОЛИМЕРЛІ ҮЛДІРЛЕР АЛУ ЖӘНЕ СИПАТТАУ**

**Койчукулова Нагима Есенкуловна**

[nagima290798@gmail.com](mailto:nagima290798@gmail.com)

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан  
Ғылыми жетекшісі - Абилова Г.К.

Медициналық биологиялық полимерлердің қазіргі заманғы химиясының маңызды міндеттерінің бірі - дәрі-дәрмектердің ұзақ және бақыланатын шығарылуын және олардың патологиялық процестің орнына адрестік жеткізілуін қамтамасыз ететін жаңа тиімді дәрілік формаларды құру. Гидрофильді және стимул-термосезімталдық қасиеттері бар полимерлер перспективалы және қазіргі таңдағы химия және полимерлер технологиясының қарқынды дамып келе жатқан салаларының бірі болып келеді.

Дәрі-дәрмектерді жеткізу жүйесін жоғары терапиялық әсері бар фармацевтикалық қосылыстарды енгізу үшін химия, инженерия және биология принциптерін қолданатын әдіс немесе процесс ретінде анықтауға болады. Қазіргі уақытта дозалау жиілігін азайту және препараттың жанама әсерлерін азайту үшін қажетті жерде тиімділігін арттыру үшін модификацияланған босату дәрі-дәрмектерін жеткізу жүйесін дамытуға жоғары талаптар қойылады [1,2]. Дәрілердің қауіпсіздігі мен тиімділігін, сондай-ақ пациенттерге ыңғайлылықты полимерге негізделген дәрі-дәрмектерді жеткізу жүйелері арқылы алуға болады. Бұл жүйелер препараттың емдік деңгейін ұстап тұруға, препараттың жанама әсерлерін және дозасын азайтуға, сондай-ақ *in vivo*-ның қысқа жартылай шығарылу кезеңімен дәрі-дәрмектерді жеткізуді жеңілдетуге арналған [3].

Биофармация саласындағы ғылыми зерттеулердің дамуы ауруды тиімді емдеу үшін дұрыс таңдалған дәрілік түрдің маңызды екенін көрсетеді, ол қабылдаудың ыңғайлылығын ғана емес, сонымен бірге оған енгізілген фармакологиялық белсенді затты мақсатты пайдалануды қамтамасыз етеді. Дәстүр бойынша, әртүрлі патологияларды жергілікті емдеу үшін сұйық дәрілік формалар, жақпа, суппозиторийлер қолданылады. Алайда, зақымдалған шырышты қабықтарға аппликациялық әсер етудің перспективті және жеткілікті жаңа әдісін бірқатар артықшылықтары бар биополимерлі үлдірлер деп санауға болады, олардың құрылымдық қарапайымдылығы мен сенімділігі, тиімділігі, қолдану ыңғайлылығы, мөлшерлеу дәлдігі және белгілі бір уақыт аралығында дәрілік зат концентрациясының тұрақтылығы[4].

Жұқа үлдірлерді пластификаторы бар немесе пластификаторсыз полимердің жұқа және икемді қабаты деп атауға болады[5]. Жұқа үлдірлер препарат әсерінің басталуын жақсарту, қабылдау жиілігін төмендету және препараттың тиімділігін арттыру қабілетін көрсетті[6]. Ауызша үлдір (ауызша жұқа үлдір), ауызша еритін үлдір, пластина, ауызша жолақ, ородисперсті үлдір, буккальды үлдір, шырышты жабысқақ үлдір, офтальмологиялық үлдір және трансмукозальды үлдір сияқты жұқа үлдірлердің әртүрлі атаулары пайда болды.