

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒҮЛЫМ ЖАҢЕ БІЛІМ - 2025»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«ҒҮЛЫМ ЖАҢЕ БІЛІМ - 2025»**

**PROCEEDINGS
of the XX International Scientific Conference
for students and young scholars
«ҒҮЛЫМ ЖАҢЕ БІЛІМ - 2025»**

**2025
Астана**

УДК 001(06)
ББК 72я631
F96

**«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025» студенттер мен жас ғалымдардың
XX Халықаралық ғылыми конференциясы = XX Международная
научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE
BILIM – 2025» = The XX International Scientific Conference for
students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025». – Астана:
– 3813 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-08-5373-7

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

**The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young
researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities. В сборник
вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по
актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.**

УДК 001(06)
ББК 72я431
F96

ISBN 978-601-08-5373-7

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2025

322.	Рамазанова Ж, Нұрлан А, Жайсанбаева А. «Бұлтты технологияларды пайдалану кезіндегі тәуекелдер мен қауіпсіздік шараларын зерттеу»	1430
323.	Сахатбекқызы Т., Бахтиярқызы Т.А. «IoT құрылғыларының желідегі қауіпсіздігін қалай қамтамасыз етуге болады: стратегиялар және packet tracer көмегімен модельдеу»	1434
324.	Серғазы М. «Повышение производительности разработчиков с помощью интегрированных искусственных интеллектов и соображения кибербезопасности»	1440
325.	Султанов А.М. «Стеганография в кибербезопасности казахстана»	1443
326.	Танатаров Е., Іргебай С., Султанов А. «WI-FI желісінде шақырылмаған қонақтарды автоматты түрде анықтау жүйесі»	1447
327.	Таубай М.Е. Раматуллаев Ә.А. «Фишинг: желідегі beef әдісі арқылы алдау және одан сақтану»	1452

СЕКЦИЯ 3 ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

		ПОДСЕКЦИЯ 3.1 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ	
328.	Акимкара А.Б.	Гербарийдің ботаникалық зерттеулерде қолданылуы және гербарий қорындағы кеппе шөптің қалыптасу ерекшеліктері	1457
329.	Ақылбек А.	Астана қаласындағы ботаникалық бағының ландшафттағы <i>geranium sanguineum</i> биологиялық ерекшеліктеріне сипаттама беру	1459
330.	Әділхан Ж.	Мобильді байланыс пен қолданбалардың адамның мінез-құлқына әсерін анықтау	1463
331.	Базарбаева Қ.	Жасөспірімдерде девиантты мінез-құлықтың даму қаупі	1467
332.	Байдосова А.Б.	Методика использования игровых технологий на уроках биологии	1471
333.	Байдосова А.Б.	Актуальные проблемы современной биологии с использованием игровых технологий в образовании	1474
334.	Ғазизова Ә.	Сәулеленген егеуқұйрықтардың бүйректеріндегі морфофункционалдық өзгерістерді салыстырмалы бағалау	1477
335.	Еркін З.Б.	Биология сабақтарында оқушылардың сыни ойлау қабілетін жетілдіруде блум таксономиясын пайдалану	1482
336.	Жанабергенова	Кенеттен жүрек өлімі: генетикалық аспектілері	1486

	А.Ә.	және алдын алу шаралары	
337.	Жанакулова Н.А.	Өсімдіктердің әртүрлі орта жағдайларына байланысты экологиялық топтарға бөлінуі	1491
338.	Жумагалиева Н.Б.	Ақмола облысы көлдері балықтарының салыстырмалы морфологиялық талдауы	1494
339.	Жұмахан Г.Ж.	Егеуқұйрықтардағы радиацияға жауап ретінде митохондриялық ақуыздардың өзгеруін зерттеу	1497
340.	Ибрагимова М.А.	Mir-29a-3p в качестве перспективного неинвазивного биомаркера радиационного поражения	1501
341.	Калапбергенова Д.Б.	Биология студенттеріне жоғарғы математиканы оқытудың ерекшеліктері	1506
342.	Калиева А.Б.	Жатақханада тұратын бірінші курс студенттерінің психикалық денсаулығын зерттеу	1509
343.	Куанышев С.Н.	Солтүстік қазақстан облысыны (Уәлиханов ауданы) өсімдік жамылғысының ерекшеліктері	1513
344.	Кутинбаева С.Б.	Орта мектеп оқушыларының биология сабақтарында инновациялық технологияларды пайдаланудың ерекшеліктерін зерттеу	1516
345.	Кушурова А.А.	Сравнение психофизиологических особенностей развития учащихся частной и общеобразовательной школы	1520
346.	Қанибайқызы Е.	Агробион препаратының жаздық бидай өсімдігінің өсуі мен дамуына әсері	1524
347.	Қойлыбай А.С.	Ақмола облысындағы далалық сәлбенді (<i>salvia stepposa</i>) мәдениеттендіру жағдайында өсіп - даму ерекшеліктерін зерттеу	1527
348.	Минуар С.М.	Жамбыл облысы перспективті құрамында эфир майы бар дәрілік өсімдіктер <i>tanacetum vulgare</i> және <i>achilleamille folium</i> дамуының биологиялық ерекшеліктері	1530
349.	Молдабаева Т.Е.	Vinom school мектептерінің биология сабақтарында upgrade технологияларын пайдалану тиімділігін зерттеу	1533
350.	Мұратқызы С.	Жамбыл облысының ландшафтарындағы қалампырлар (<i>caryophylloideae juss</i>) тұқымдасының өсуіне диатомиттің әсерін зерттеу	1537
351.	Мырзагелді Е.Қ.	Мектеп оқушыларының морфологиялық және психофизиологиялық ерекшеліктеріне білім беру мамандығының әсері	1540
352.	Назым Ә.Ж.	Актуальные проблемы лабораторных и практических работ по биологии в школах республики казахстан	1543
353.	Ниетуллаева А.А.	Биология сабақтарында STEM технологиясын қолданудың маңызы	1546
354.	Сальменова А.А.	Қоршаған ортаға бейімделуіне байланысты <i>fragaria vesca</i> l. анатомиялық ерекшеліктері	1551
355.	Сейпулла А.С.	Современные подходы к стимулированию хондрогенеза	1556
356.	Соломко Л.Р.	Митохондриальная дисфункция как молекулярная основа клеточного старения	1560

357.	Стамқұлова Б.А.	Көкшетау қаласы урбанофлорасының таксономиялық анализі	1565
358.	Султан А.А.	Әртүрлі спорт түрлерімен айналысатын студенттердің физикалық даму көрсеткіштерін зерттеу	1569
359.	Товкумова А.С.	Бронх демікпесі және созылмалы обструктивті өкпе ауруы айқас синдромы кезіндегі иммуноглобулин е деңгейін зерттеу	1573
360.	Тоқтасын Н.М.	Биология сабағында танымдық қызығушылықты белсендірудің жолы ретінде виртуалды зертханаларды пайдаланудың тиімділігі	1577
361.	Хажайхан А.	Экологиялық және климаттық факторлар контекстінде ақмола облысы фитомасса қорлары мен өнімділігінің өзгеруі	1581
362.	Хусаинов А.Т., Адырбек Ә.С., Дурмекбаева Ш.Н.	Гуминдік препараттардың жаздық бидай тұқымдарындағы физиологиялық-биохимиялық процестерге және морфологиялық өзгерістерге әсері	1584
363.	Nursagat A.	Cognitive and physiological foundations of visual perception: the role of infographics in education	1587
364.		ПОДСЕКЦИЯ 3.2 СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ БИОТЕХНОЛОГИИ И БИОМЕДИЦИНЫ	
365.	Арғынғазина А. Б., Картаева А. Б.	Балықтарды өсіру кезіндегі судың физика-химиялық құрамын салыстырмалы талдау	1592
366.	Бекболат Б., Самат А. Т., Слепкова Н. Н., Курманбаева А. Б.	Аудандастырылған арпа сорттарына сипаттама	1595
367.	Берікова М.С., Тулегенова Ж.А.	Алма ағашының цитоспороз ауруын анықтау	1598
368.	Билялов Ә. Р.	Особенности подготовки различных органов <i>Clarias gariepinus</i> для оценки содержания МО-ферментов	1601
369.	Дробова В. А.	Сравнительный анализ использования пероксида кальция и дубильной кислоты для улучшения выхода выклева жаброного рачка <i>Artemia parthenogenetica</i>	1604
370.	Ергазы Б.	Антагонистическая активность штаммов <i>Bifidobacterium bifidum</i> , выделенных из фекалий семидневного младенца, в отношении <i>Staphylococcus aureus</i>	1608
371.	Ерлан Қ.Е., Тауекел Ж.К.	Балықтардың әртүрлі қоректендіру жағдайларындағы өсу параметрлерін бақылау	1611
372.	Жұмабек А.Б., Базарбаева К. Ж., Акбасова А. Ж.	Отандық бидайдың өсуіне салицил қышқылы мен топырақтағы молибденнің әсерін зерттеу	1615
373.	Камали А. С.	Жарма негізіндегі таңғы құрғақ асты өндіру	1619

		технологиясында қолдануға арналған пробиотикалық қасиетке ие микроағзаларды зерттеу	
374.	Қамиден А.А., Молдабай М.Ж.	Изучение состава активного ила в биологической очистке сточных вод	1622
375.	Калиева А. Б.	Солодка как источник фармакологически активных соединений: традиционные и биотехнологические подходы	1625
376.	Құдайбергенова Н.Қ.	Физиологические функции кремния в диатомите и особенности его взаимодействия вместе с кормами рыб	1628
377.	Машан З., Жарылқап А.	Құлаққаптың адам денсаулығына әсері	1630
378.	Маликова А. Ж., Бейсенбаев Р. А.	Изучение влияния гипоксических условий воды на содержание МО-ферментов в различных органах рыб	1634
379.	Мұрат Қ.С.	Тилапияны тиімді азықтандыру стратегиясының негізі	1637
380.	Нургазиева Ж.Н., Тулегенова Ж.А.	Пробиотикалық микроорганизмдер көмегімен ешкі сүті мен сиыр сүтінің комбинациясынан био-йогурт жасау және оның тағамдық құндылығын анықтау	1640
381.	Нұрбекова А.А, Қалауиева Н.Қ.	Роль хелатных комплексов микроэлементов в составе диатомита в повышении питательной ценности мяса рыб	1645
382.	Сағидолдина Н. К., Базарбаева Қ. Ж., Акбасова А. Ж.	Гидропоникалық жағдайда бидай мен арпаның өсуіне ауыр металдардың әсерін зерттеу	1648
383.	Сағидолда Н. Е.	Балық шаруашылығы өнімдерінің сапасына қоректендіру ерекшеліктерінің әсері	1652
384.	Сағынбаева Д. А.	Современные вызовы и перспективы биотехнологии и биомедицины: от генного редактирования до персонализированной медицины	1655
385.	Тәжібай Д. Б., Талгатбекова Д. С.	Балықтарды әртүрлі жағдайларда өсіру кезіндегі азотты қосылыстардың құрамын салыстырмалы талдау	1657
386.	Уалихан А. С., Тулегенова Ж.А.	Әр түрлі сүттерден зең саңырауқұлағы көмегімен ірімшік технологиясын жасау және салыстырмалы зерттеу	1662
387.	Узбеков А.Б., Масалимов Ж. К.	Связь между антиоксидантной активностью и пигментным составом микрорезелени бобовых культур, выращенных гидропонным способом.	1667
388.	Alpamys A., Aldibay S.	Genetically engineered modified microorganisms in the food industry	1670
389.	Dairov A.K.	Efficacy of preconditioned human umbilical cord blood mesenchymal stem cells in a mouse model of psoriasis	1674
390.	Meshtayev D.T.	Variant calling of <i>M. tuberculosis</i> samples	1679

391.		ПОДСЕКЦИЯ 3.3 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
392.	Анатолий Р.Қ.	Жайық өзені жайылмасындағы <i>Populus l.</i> туысына биоморфологиялық талдау және сыртқы әсер етуші факторлар	1683
393.	Ашиков М.М.	Анализ пространственного распределения гидрохимических классов качества поверхностных вод в Казахстане с 2019 по 2023 год	1686
394.	Ашиков М.М.	Расчет индекса загрязнения р. Сырдария на территории республики Казахстан с 2019 по 2023 год	1689
395.	Байдаулетов Д.С.	Оптимизация и моделирование выбора деревьев для высадки в северных регионах республики Казахстан с целью достижения углеродной нейтральности	1692
396.	Беляева Д.А.	Возможности применения в бальнеологических целях сточных вод доменного цеха	1695
397.	Болат А.Б.	Каркаралы ұлттық табиғи паркіндегі беталыс көлінің су құстарының алуан түрлілігі	1698
398.	Елепберген М.Е.	Влияние энергоэффективности зданий на рост плесени и микроклимат помещений	1703
399.	Жалгасбаев К.Ж.	Өнеркәсіптік суларды тазарту жолдары	1708
400.	Жиналинова А.С.	Современные подходы к изучению, классификации и применению сапропеля: обзор отечественных и зарубежных исследований	1710
401.	Жұмабекова М.М.	Астана қаласында қатты тұрмыстық қалдықтардың жинақталуы және оны залалсыздандырудың барысы	1713
402.	Калиев Н.С.	Определение ПДВ газов для снижения воздействия на окружающую среду на примере ТОО ГРЭС "Kazakhmys energy"	1718
403.	Марчук Е.В.	Сравнительный анализ накопления тяжелых металлов в различных почвенных горизонтах агроэкосистем с. Егиндыколь, Акмолинской области	1721
404.	Нургожина А.Е.	Сценарная оценка потенциала сокращения выбросов парниковых газов в регионах Казахстана	1724
405.	Пак А.Е.	Сравнительный анализ методов экологического обучения учащихся младших классов	1729
406.	Пак А.Е., Калиева Г.Т.	Фиторемедиация как способ очистки почвы в районах теплоэлектростанций: сравнительный анализ растений-гипераккумуляторов	1734
407.	Хабдразаков А.К., Ислямов Э.Н.	Влияние Tiktok-видео на экологическое обучение: перспективы микрообучения	1739
408.	Daribayev A.Zh.	Melafen: innovative plant growth regulator	1744
409.	Ibrayeva A.	Phytoremediators as a basis for the production of fuel	1746

		pellets: ecological and technological aspects	
410.	Mirzabekova M.Zh.	Bioecological features of representatives of the nightshade family (<i>Solanaceae</i> Juss.)	1749
411.	Yelesizova A.B.	Issues of ecological stability of natural pastures	1753
412.		ПОДСЕКЦИЯ 3.4 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ О ЗЕМЛЕ	
413.	Абдрашова Т. А.	Астана агломерациясының жасыл белдеуін зерттеудің теориялық негіздемесі	1756
414.	Адирбай С., Аябекова М.	Маңғыстау облысы геожүйелерінің құрылымдық ерекшеліктері	1759
415.	Алдашова А. Ж.	Шідерті өзен алабы геожүйесінің құрылымдық ерекшеліктері	1763
416.	Аманжолова А. Б.	Солтүстік Қазақстан облысының тамақ өнеркәсібінің даму жағдайы	1767
417.	Ахметбекова Г. С.	Теоретические основы районирования территорий туристических зон	1772
418.	Аябекова М., Адирбай С.	Қызылорда қаласындағы атмосфералық ауасының ластануы	1779
419.	Әмірханова Ж. А.	Арал ауданының әлеуметтік-экономикалық даму перспективаларын бағалау	1783
420.	Болатбекқызы Ж.	Абай облысының қазіргі заманғы демографиялық мәселелері	1788
421.	Дабылбаева А.	2018-2024 жылдар аралығындағы Ақтөбе қаласының жерді пайдалану өзгерістерінің динамикасы	1792
422.	Даметова Г. Н.	Терісаққан өзені алабындағы NDVI негізінде С-факторды анықтау	1798
423.	Дастанбекова Ж. Р.	Талдықорған қаласының қазіргі экономикалық-географиялық әлеуеті	1803
424.	Елшатқызы Н.	Табиғатты қорғау әрекеттерін реттеу үшін қашықтықтан зондтауды қолданудың артықшылықтары	1808
425.	Ералы А. А.	Шығыс Қазақстан облысының ауылшаруашылық алқаптарын ГАЗ технологиясы арқылы анықтау	1813
426.	Есмуханова М. Т.	Оценка антропогенной нагрузки на геосистемы Карагандинской области	1816
427.	Кудайбергенова А. Р.	Геоэкологическая оценка деградации почв и агроландшафтов Северо-Казахстанской области: диагностика, мониторинг и пути устойчивого восстановления	1819
428.	Қуаныш А. Р.	Ақтөбе облысының табиғи-ресурстық әлеуетін бағалау	1824
429.	Қуанышбек А., Мукатов Д.	Қазақстанның бірыңғай уақыт белдеуіне ауысуы. Әлеуметтік, экономикалық және медициналық аспектілер	1828
430.	Құттымұратова А. Қ.	RUSLE теңдеуі негізінде Аса өзені алабында С факторын анықтау	1832
431.	Матаева А. Т.	Жамбыл облысының ерекше қорғалатын аумақтарындағы экологиялық туризм	1836

432.	Мокиенко А. В.	Исследование особенности синантропной флоры районов города Астаны	1840
433.	Муратова А. Б.	Қаратал өзені алабы геожүйесінің құрылымдық ерекшеліктері	1844
434.	Мустозяпова Н. И.	Влияние разработки Экибастузского угольного бассейна на ландшафт и экологическое состояние региона	1848
435.	Мухамеджанов М. Е.	Қостанай қаласының ландшафттарына су тасқының әсері	1856
436.	Мұрат А. М.	SAVI индексі негізінде Зеренді ауданының өсімдік жамылғысын зерттеу	1863
437.	Мұратбек А. Е.	Алматы қаласының қызмет көрсету саласының географиясы	1869
438.	Омаров М. К.	Павлодар облысының аумағында өрттердің таралу ерекшеліктері	1874
439.	Орынбасар Р. А.	Жамбыл облысы халқының қазіргі жағдайдағы көші-қон үдерістері	1877
440.	Оспан Н. М.	Солтүстік Қазақстандағы орман алқаптарының табиғи таралуы және олардың қазіргі кездегі жағдайы	1881
441.	Рахманова А. Ә.	Қазіргі кезеңде Ақтөбе облысының кешенді демографиялық типологиясы	1885
442.	Сағынғали С. А.	Алматы облысындағы өнеркәсіптің басымдылық салаларының қазіргі жағдайы мен болашағы	1890
443.	Саметханова А. Т.	Шығыс Қазақстан облысы көлдер геожүйесінің құрылымдық ерекшеліктері	1895
444.	Сәулет Е.	Шығыс Қазақстан облысы геожүйелеріне антропогендік жүктемені бағалау	1899
445.	Темірханова Н. Ә.	Денсаулық сақтауға бағытталған урбозкожүйелік қызметтердің әлемдік тәжірибелерінің географиялық ерекшеліктері	1904
446.	Токбаева А. Е.	Қазақстанның дала зонасының ерекше қорғалатын табиғи аумақтарының биоәртүрлілігін кеңістік талдау.	1909
447.	Төлегенова Т. Қ.	Ойыл өзені алабы геожүйесінің физикалық-географиялық ерекшеліктері	1914
448.	Төлеуова Р. Қ.	Маңғыстау мен Үстірттің киелі үңгір атауларын зерттеу және қалпына келтірудің географиялық мәселелері	1918
449.	Тілеухан Д. Ғ.	Дала экожүйелеріндегі биоалуантүрлілікті мониторингілеуде жасанды интеллектті қолдану: орнықты даму перспективалары	1923
450.	Тілеухан Д. Ғ.	Жасанды интеллектті қолдану арқылы Қазақстандағы шөлейттену процесін бақылау	1929
451.	Ұзақбаев Б. А.	Қызылорда облысы өнеркәсіптік кешенінің даму географиясы	1936
452.	Черепанова Ю. В.	Региональные исследования накопления углерода в лесных экосистемах на примере Алтайского края	1939
453.	Shukirkhan A., Orynassarova G.	Research of geoecosystems of the geomorphological structure of the Chingirlau district of the West Kazakhstan region	1943

454.		ПОДСЕКЦИЯ 3.5 МЕТОДЫ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОГРАФИИ	
455.	Азимбай Н.С.	Мектеп географиясын оқытуда геоақпараттық технологияларды қолдану арқылы зерттеушілік құзіреттілікті қалыптастыру	1949
456.	Айтқұл А. Ж.	Мектеп географиясын оқытуға арналған гаж бағдарламалары: салыстырмалы талдау және мүмкіндіктері	1952
457.	Баймухамедова А.Ж.	10 сынып география пәні бойынша «Астана қаласының экологиялық мәселелері» атты факультативтік курс бағдарламасының маңыздылығы	1957
458.	Балпекова Д.А.	География пәні бойынша факультативтік курстардың маңыздылығы	1961
459.	Беспалинов Н.М.	SMART-технологияларын 10-11 сыныптарда географияны оқытуда кіріктіру	1966
460.	Бигалим С.	География сабақтарында белсенді оқыту әдістерін қолдану арқылы оқушылардың құзыреттілік қабілеттерін арттыру	1971
461.	Джумабаева С.Е.	Заманауи картографиялық әдістер	1975
462.	Жамбул Г.Б.	Использование ролевых игр на уроках географии	1979
463.	Жумабаев Д.С.	География сабағында экологиялық тәрбие беру әдістемесі	1983
464.	Карпета В.Г., Маклюк Р.Р., Молдыбаев С.З., Уразбаева Р.С.	Реализация школьного проекта «Изучаем географию Казахстана».	1986
465.	Қасым Е.Ж.	Мектеп оқушыларының табиғат қорғау құзыреттілігін қалыптастыру жолдары	1990
466.	Құнаш А.А.	Мектеп географиясында оқушылардың мәдени-географиялық құзыреттілігін қалыптастырудың теориялық-әдіснамалық негіздері	1994
467.	Мененбай А.Н.	«Қазақстан географиясы сабақтарында білім алушыларға экологиялық білім берудің теориялық негіздері»	1999
468.	Набидоллаева А.А.	География сабақтарында оқушылардың оқу-танымдық белсенділігін арттыру формалары мен технологиялары	2003
469.	Накыпова Ә.Қ.	География пәні сабақтарында оқушылардың шығармашылық қабілетін дамыту	2008
470.	Сәндібай Н.А.	Изучение геополитических проблем центральной азии в школьной географии	2011
471.	Солтанғазина А.С.	География сабақтарында экологиялық білім қалыптастырудың маңыздылығы	2015
472.	Таған Ә.С.	Түркістан облысының ауыл шаруашылығы географиясы» атты факультативтік курс бағдарламасының маңыздылығы	2022
473.	Тілеужан Б.Н.	Географияны оқытуда заманауи сандық әдістер мен интерактивті технологияларды қолдану	2026

474.	Ширенова Ж.С.	Өлкетану қағидаты негізінде 7 сынып географиясын оқытуға қатысты тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың нәтижесі	2031
475.		ПОДСЕКЦИЯ 3.6 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ГИДРОЛОГИИ	
476.	Айтенова Ә.Н.	Водный кризис в засушливых регионах Казахстана: последствия и пути решения	2036
477.	Алдинов Р.Б.	Наводнения в Казахстане: причины, последствия и методы борьбы	2040
478.	Габдулла Н.М.	Arcgis бағдарламасында гидрографиялық желіні құру әдістері	2043
479.	Дәулеткелді А.С.	Дефицит пресной воды в казахстане	2048
480.	Дүйсен А.Е.	Подземные воды и их распределение по регионам Казахстана	2051
481.	Жаманқұл А.М.	Новые экологические конструкции гидротехнических сооружений	2053
482.	Құрманғалиева А.Қ.	Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлігіндегі желкөтерме және желшегерме құбылыстарын модельдеу	2057
483.	Кулатаева К.Д.	Оценка влияния антропогенных факторов на озеро Балкаш	2060
484.	Ноғайбек А.	Қазақстандағы су тасқыны мен су тасуын болжау жүйелеріндегі гаж технологиялары	2065
485.	Өтегенұлы А.	Физико-химическое исследование процессов солеобразования воды озера балкаш и влияние на него реки иле	2070
486.	Рымбаева Р.Б.	Современное экологическое состояние озера Балкаш	2075
487.	Ташева Е.А.	Применение нейросетевой модели lstm для прогнозирования стока реки Сырдарья в южных регионах Казахстана	2079
488.	Таурбаева Н.К.	Моделирование изменений стока реки Ертис в условиях маловодных лет	2081
489.	Тлеуғабыл Ж.А.	Применение искусственного интеллекта в прогнозировании паводков	2087
490.	Толыбаева Д.Б.	Моделирование речного стока с использованием модели hbv: прогнозирование и валидация	2089
491.	Торбаева А.У.	«Иртыш – трансграничная водная артерия: вызовы, перспективы и управление ресурсами»	2092
492.	Baizhigit T.Y.	Mapping Tien Shan Glaciers and Their Impact on the Ile River	2095
493.	Otegenuly A.	River basin mapping methods and identification of river basin sections in the arc gis programme	2099
494.	Satbekova A.B.	The use of gis technologies for flood risk analysis and modeling in Kazakhstan	2105
495.	Satbekova A.B.	Hydrological analysis and water balance of the Kalzhyr river basin	2108
496.	Tolybayeva D.B.	Modeling of river flow formation processes	2111

497.	Тоханбайева С.Т.	Microplastic – a macroproblem of the world ocean	2113
498.		ПОДСЕКЦИЯ 3.7 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ	
499.	Адылканова А.А.	Мұнай-су жүйесін бөлуге арналған PMS-BC-қапталған меламинады спонж негізіндегі сорбент	2117
500.	Айтбайұлы Н.	Химия сабақтарында кәсіби бағдарлауды қалыптастыру	2119
501.	Асан Н.Ә.	STEM – білім беру аясында ұлттық педагогика элементтерін қолдану	2123
502.	Әзілхан Т.Ә.	Заманауи мектепте химияны оқытудың экологиялық аспектілері	2128
503.	Бахытжанова Ж.Б.	Жұқа пленкалы литий-ионды аккумуляторларға арналған SnO ₂ анодты материалды синтездеу және электрохимиялық қасиеттерін зерттеу	2131
504.	Бекмаханова А.С.	LATP қатты электролитін синтездеу және электрохимиялық қасиеттерін зерттеу	2135
505.	Биктасова А.С.	Минералды сорбенттердегі диспрозий иондарының адсорбциялық процестерін зерттеудегі кинетикалық модельдерді талдау	2140
506.	Болатбек М.	Биологиялық ыдырайтын полимерлердің синтезі мен экологиялық және өнеркәсіптік маңыздылығы	2143
507.	Бөкенова А.Б.	Мыс қорытпалы катализаторымен антрахинонды гидрлеу процесін зерттеу	2149
508.	Ғұбайдолла З.Қ.	Химия сабағында оқушылардың белсенділігін арттырудағы модульдік оқытудың рөлі	2154
509.	Еримбет Б.Д.	Химияны оқытудағы инновациялық әдістердің білім алушылардың оқу жетістіктеріне ықпалы	2157
510.	Жетенова М.С., Дәуметова С.Т.	Биоорганоминеральные пестициды: разработка и исследование их свойств	2161
511.	Жұмағұл А.А.	Куркуминнің флуоресценттік қасиеттері: еріткіштің спектрлік сипаттамаларға әсері	2164
512.	Кароматов С.А., Ганиев Б.Ш.	Потенциальная биологическая активность оснований Шиффа, основанных на бензалацетоне и бензалацетофеноне	2169
513.	Қалау А.Қ.	Химия сабағында білім алушылардың функционалдық сауаттылығын дамытудағы контекстік тапсырмалардың рөлі	2171
514.	Қожамұратова Ұ.М.	Өңдеу нәтижесінде алынған көміртекті адсорбенттердің физико-химиялық негіздерін зерттеу	2176
515.	Қойшыбайқызы Т.	ZnO@PC және Cu/ZnO@PC композициялық трек мембраналарын норфлоксацинді жою үшін синтездеу	2179
516.	Молдалиева А.	Квантово-химическое исследование производных бензимидазола	2183
517.	Муканов М.К.	Определение массовой доли подвижных соединений фосфора в почве по методу Мачигина с использованием автоматического анализатора сегментированного потока SKALAR SAN++	2186

518.	Мұрат М.Ж.	Координациялық қосылыстар химиясы бойынша зертханалық курсты әдістемелік қамтамасыз етудегі онлайн материалдардың рөлі	2188
519.	Нұралина А.Ж.	Химия сабағында білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру	2192
520.	Пармантай Қ.Е.	Химияны оқу барысында оқушылардың өзіндік іс-әрекетін олардың интеллектуалдық дамуының құралы ретінде ұйымдастыру	2197
521.	Пердеханова А.А.	Дәрілік өсімдіктерді зерттеу барысында студенттердің зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыру	2202
522.	Сарсенғалиева А. Н.	Актуальные проблемы в химическом образовании для инженерных специальностей и предлагаемые решения	2206
523.	Серікбай А.М.	Мектеп оқушыларының химияға қызығушылығын қалыптастырудың тиімді жолдары	2209
524.	Сыздық А.Ф.	Полимерлер мен ауыр мұнай қалдықтарын қолданып, битумның қасиеттерін жақсарту	2213
525.	Ташманова Ж.А.	Химияны оқытуда STEM технологиясын пайдалану	2217
526.	Тобжанова А.Р.	Мыс(II) галогенидтері – ацетамид – қышқыл жүйесі негізінде координациялық қосылыстар: синтездеу және физика-химиялық қасиеттерін зерттеу	2222
527.	Тұрсынәлі Қ.	Қазіргі мектепте «Жаңа заттар мен материалдарды өндіру» элективті курсын оқыту: тәжірибе және нәтижелер	2227
528.	Хамит А.Ж.	PASS ONLINE пайдалана отырып N-бензоилпиперидин туындыларының биологиялық белсенділігін болжау	2232
529.	Шаихова Ж.Е., Калимолдина Л.М.	Целлюлозалық сорбенттер арқылы шарап материалдарын сорбциялық тазартуды зерттеу	2237
530.	Шатлыкова А.Т.	WOLFRAM ALPHA жасанды интеллект құралын химияны оқыту процесінде қолдану мүмкіндіктері	2241
531.	Adil K.Y.	Using the getcourse online platform for the unified national test in chemistry	2245
532.	Bazhikova Z.	Research of biologically active compounds from plants of the genus ACHILLEA L.	2249

СЕКЦИЯ 4.

МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ПОДСЕКЦИЯ 4.1 МАТЕМАТИКА

3. Ногайбаева Г., Жумажанова С. Развитие STEM – образования в мире и Казахстане // Образовательная страна. – 2016. - №20(57). – С. 34 – 46
4. Sevil Akaygun, Fatma Aslan-Tutak. STEM Images Revealing STEM Conceptions of Pre Service Chemistry and Mathematics Teachers. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, Volume 4, Number 1, 2016
5. Kaliakbarova E., Demeuova G., STEAM — AN APPROACH TO TEACHING CHEMISTRY ON THE UPDATED CONTENT OF EDUCATION (27-33) // Евразийский Союз Ученых.
6. Olena, P., Oleksandr, P., Mariia, B., & Andrii, M. (2024, April). APPLICATION OF STEM TECHNOLOGIES ELEMENTS WHEN TEACHING CHEMISTRY. In The 14th International scientific and practical conference “Actual problems of personality psychology in the modern world”(April 09–12, 2024) Rome, Italy. International Science Group. 2024. 309 p. (p. 26).
7. Төлеуова, Н. (2019). Қазақстандағы STEM пәндерін енгізу: педагогикалық және әдістемелік аспектілер. Қарағанды: ҚарМУ баспасы.

ӘОЖ 546.4

МЫС(II) ГАЛОГЕНИДТЕРІ – АЦЕТАМИД – ҚЫШҚЫЛ ЖҮЙЕСІ НЕГІЗІНДЕ КООРДИНАЦИЯЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАР: СИНТЕЗДЕУ ЖӘНЕ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Тобжанова Арай Русланқызы

tobzhanaray.022@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, химия кафедрасының
магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекші – Р.Ш.Еркасов

Жаңа қосылыстарды синтездеу және олардың құрылысы мен қасиеттерін зерттеу химия мен химиялық технологияның өзекті мәселелерінің бірі. Органикалық лигандтары бар амидтің күрделі қосылыстардың химиясында азот электрондарының бос жұбы электронды ұғымдар тұрғысынан көміртек атомына, ал С=О байланысын құрайтын электрондар оттегіге ығысады. Бұл әсер С(О)-N байланысының белгілі бір дәрежеде қос байланыс қасиеттеріне (амидтердегі байланыс еселігі = 1,5) ие болуына әкеледі, бұл теориялық тұрғыдан амидтердің координациялық қосылыстарын зерттеуде қызығушылық тудырады [1]. Амидтер — табиғи және синтетикалық химия өнеркәсібінің аса маңызды қосылыстардың бірі, олар биологиялық белсенді қосылыс ретінде биомолекулаларда, материалдарда, фармацевтикалық препараттарда, көптеген химиялық реакциялардың механизмінде, сондай-ақ мақсатты синтезде қолданылады [2, 3, 4].

Мыс(II) бромиді(хлориді)–амид–қышқыл жүйесі белгілі әдіспен синтезделді [5]. Синтезделген қосылыстарының физико-химиялық қасиеттері, энергиялық, геометриялық және электрондық сипаттамаларының кванттық-химиялық есептеулері HyperChem 8.0.10 бағдарламалық жүйелері аясында РМЗ әдісімен іске асырылды, нәтижелер бойынша талдау жасалынды. Мыс галогенидтерінің протондалған ацетамидпен координациялық қосылыстары үшін келесі физика-химиялық қасиеттер анықталды: заттың тығыздығы және балқу температурасы. Қосылыстардың тығыздығы пикнометриялық әдіспен анықталды, толуол индифферентті еріткіш ретінде жұмыс сұйықтығы ретінде пайдаланылды. Қосылыстардың балқу (ыдырау) температурасы Кофлер блогында капиллярлық әдіспен анықталды.

$\text{CuBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ қосылысын синтездеу. 10 мл концентрацияланған 30,0% ($d=1258 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$) сутегі бром қышқылында 16,5 г (0,275 моль) ацетамид пен 14,6 г (0,065 моль) мыс бромиді бар қоспаны 25-30°C температурада ерітілді. 27 сағаттан кейін толықтай ерітіндіден

23,8 г (0,056 моль) ашық көк қосылыс кристалдары бөлінеді, бұл теориялық шығымдылықтың 86,1% құрайды. Тығыздығы - 1920 кг·м⁻³, балқу температурасы - 175°С.

CuCl₂·4CH₃CONH₂·HCl қосылысын синтездеу. 10 мл концентрацияланған 20%-дық хлорсутек қышқылы (d=1098 кг·м⁻³) құрамында 12,3 г (0,208 моль) ацетамид және 7,6 г (0,052 моль) мыс хлориді бар қоспаны 30-35° С температурада аз мөлшерде ерітеді. 29 сағаттан кейін кейін тұрған кезде ерітіндіден 18,8 г (0,045 моль) қосылыстың пластинкалы ашық көкшіл кристалдары бөлінеді, бұл теориялық шығымдылықтың 86,0% құрайды. Қосылыс гигроскопиялық емес. Тығыздығы - 1780 кг·м⁻³, балқу температурасы - 175°С.

CuBr₂·2CH₃CONH₂·HBr қосылысын синтездеу. 10 мл концентрацияланған 55,0% (d=1595 кг·м⁻³) 25-30 °С температурада 12,3 г (0,208 моль) ацетамид пен 14,6 г (0,065 моль) мыс бромиді бар қоспаны қарқынды араластыру кезінде ерітеді. Бір тәуліктен кейін ерітіндіден 23,8 г (0,056 моль) көк қосылыс кристалдары бөлінеді. Тығыздығы - 2005 кг·м⁻³, балқу температурасы - 180°С.

Протондалған ацетамидпен мыс галогенидтерінің электрондық, энергетикалық және геометриялық сипаттамаларын анықтауда жеке атомдардың электрондық сипаттамаларында айтарлықтай өзгеріс бар екені байқалды, екі жағдай да қарастырылып, барлық параметрлерге талдау жүргізілді:

- 1) Азот атомы арқылы координация жүзеге асырылды;
- 2) Оттегі атомы арқылы координация жүзеге асырылды.

Кесте 1 Мыс бромидінің және хлоридінің тетраацетамидтық кешендерінің электрондық және энергетикалық сипаттамалары

Параметр	CH ₃ CONH ₂	CuBr ₂ ·4CH ₃ CONH ₂ ·HBr (O арқылы)	CuBr ₂ ·4CH ₃ CONH ₂ ·HBr (N арқылы)	CuCl ₂ ·4CH ₃ CONH ₂ ·HCl (O арқылы)	CuCl ₂ ·4CH ₃ CONH ₂ ·HCl (N арқылы)
E _{жалпы} , эВ	-1977.54	-5340.19	-5342.12	-5224.07	-5224.07
ΔfH, кДж/моль	-197.15	-644.65	-830.78	-222.54	-222.5
IP, эВ	10.54	9.34	9.2	9.71	9.55
μ, D	3.51	3.52	3.61	3.08	3.15
q Cu		0.87	0.92	0.87	0.92
q Cl		-0.34	-0.29	-0.34	-0.29
q O	-0.37	-0.56		-0.56	
q N	-0.44		-0.47		-0.47

Кесте 2 Мыс бромидінің диацетамидтық кешендерінің электрондық және энергетикалық сипаттамалары

Параметр	CH ₃ CONH ₂	CuBr ₂ ·2CH ₃ CONH ₂ ·HBr (O арқылы)	CuBr ₂ ·2CH ₃ CONH ₂ ·HBr (N арқылы)
E _{жалпы} , эВ	-1977.54	-3796.67	-3798.22
ΔfH, кДж/моль	-197.15	1.11	-148.41
IP, эВ	10.54	9.62	9.45
μ, D	3.51	2.85	2.92
q Cu		0.87	0.92
q Cl		-0.34	-0.29
q O	-0.37	-0.56	
q N	-0.44		-0.47

1, 2- кестедегі мәліметтер негізінде жалпы энергия (E_{жалпы}) талдауы бромидті иондық кешендердің (CuBr₂) хлоридтік аналогтарына (CuCl₂) қарағанда тұрақты екенін көрсетеді. Бұл

бромид ионы бар комплекстер әлсіз кулондық тебілуге байланысты үлкен тұрақтылық көрсеткенде бұрын анықталған үлгілерге сәйкес келеді. Сондай-ақ төрт ацетамид молекуласы бар комплекстер ($4\text{CH}_3\text{CONH}_2$) екі молекулалы аналогтарына ($2\text{CH}_3\text{CONH}_2$) қарағанда тұрақтырақ екені байқалады. Мысалы, $\text{CuBr}_2\text{-}4\text{CH}_3\text{CONH}_2\text{-HBr}$ (O) $E_{\text{жалпы}}$ $\text{CuBr}_2\text{-}2\text{CH}_3\text{CONH}_2\text{-HBr}$ (O) салыстырғанда төмен, бұл орталық мыс атомының координациялық ортасының ұлғаюына байланысты қосымша тұрақтандыруды растайды.

Түзілу энтальпиясы (ΔfH) да бромидті кешендердің үлкен тұрақтылығын көрсетеді. Иондану потенциалы (IP) хлоридті кешендердің бромидті аналогтарға қарағанда біршама жоғары мәндерге ие екенін көрсетеді. Себебі хлорид бромидке қарағанда электртерістігі жоғары, нәтижесінде электрондар координациялық сферада тығыздық ұсталады.

Дипольдік момент (μ) координация түріне байланысты өзгереді. Жалпы алғанда, оттегі (O) арқылы үйлестірілген кешендердің азот (N) арқылы үйлестірілген әріптестеріне қарағанда дипольдік моменті төмен болады. Бұл оттегі арқылы координация молекуладағы зарядтардың біркелкі таралуына ықпал ететінін көрсетеді.

Мысқа тиімді зарядтар (q_{Cu}) әртүрлі комплекстер арасындағы аздаған айырмашылықтарды көрсетеді. Бромидті қосылыстарда зарядтың аздап төмендеуі байқалады ($q_{\text{Cu}} \approx 0,87$), ал хлоридті қосылыстарда ол жоғары ($q_{\text{Cu}} \approx 0,92$). Бұл сондай-ақ координациялық сферадағы электрон тығыздығын қайта тарататын бромид ионының үлкен поляризациялануымен түсіндіріледі.

O және N арқылы байланысқан координацияның әсерін талдасақ, оттегі (O) арқылы байланысқан координация азот (N) арқылы байланысқан координацияға қарағанда үлкен энергетикалық тұрақтылыққа әкеледі. Бұл түзілу мәндерінің төменгі энтальпиясымен (ΔfH) және кіші дипольдік моменттермен расталады. Мысалы, $\text{CuBr}_2\text{-}4\text{CH}_3\text{CONH}_2\text{-HBr}$ (O) үшін $\mu = 3,52 \text{ D}$, ал $\text{CuBr}_2\text{-}4\text{CH}_3\text{CONH}_2\text{-HBr}$ (N) үшін $\mu = 3,61 \text{ D}$, бұл азот арқылы үйлестіру жағдайында зарядтың айтарлықтай қайта бөлінуін көрсетеді. Байланыстардың ұзындықтарында да заңдылық бар: оттегі арқылы координация C=O байланыстарының қысқаруына әкеледі, ал азот арқылы координация олардың ұзаруымен бірге жүреді. Бұл молекуладағы зарядтың қайта бөлінуіне әсер ететін O және N атомдарының электртерістігінің айырмашылығына байланысты.

Энергетикалық және электронды параметрлерді талдау көрсеткендей, бромид ионды кешендер (CuBr_2) олардың хлоридті аналогтарымен (CuCl_2) салыстырғанда үлкен тұрақтылыққа ие, бұл жалпы энергияның төмен мәндерімен және теріс түзілу энтальпиясымен расталады. Төрт ацетамид молекуласы бар кешендер екі молекулалы кешендерге қарағанда термодинамикалық тұрғыдан жақсырақ, бұл үйлестіру ортасын ұлғайту арқылы қосымша тұрақтандырумен түсіндіріледі. Оттегі арқылы үйлестіру тұрақтылық тұрғысынан тиімдірек, өйткені бұл диполь моментінің төмендеуіне және қолайлы энергия сипаттамаларына әкеледі. Осылайша, галогенидтің табиғаты, ацетамид молекулаларының саны және үйлестіру түрі тұрақты мыс (II) координациялық қосылыстардың түзілуінде шешуші рөл атқарады.

Геометриялық параметрлердің қосымша талдауы оттегі арқылы үйлестіру кешендерінің азот арқылы үйлестіру аналогтарына қарағанда симметриялы құрылымы бар екенін көрсетеді. Бұл бұрыштық параметрлердің мәндеріндегі аз ауытқулармен және Мыстың үйлестіру саласындағы электронды тығыздықтың біркелкі таралуымен расталады.

Кесте 3 Мыс хлоридінің ацетамид кешендерінің термодинамикалық сипаттамалары

Параметр	$\text{CuCl}_2\cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2\cdot \text{HCl}$ (O арқылы)	$\text{CuCl}_2\cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2\cdot \text{HCl}$ (N арқылы)
Жалпы энергия ($E_{\text{жалпы}}$), эВ	-5210.34	-5198.92
Түзілу энтальпиясы (ΔfH), кДж/моль	-730.2	-710.8
Энтропия (S), Дж/(моль·К)	315.4	310.7
Гиббс энергиясы (ΔG), кДж/моль	-680.1	-670.4
Жылу сыйымдылық (C_p), Дж/(моль·К)	112.5	110.2

Кесте 4 Мыс бромидінің ацетамид кешендерінің термодинамикалық сипаттамалары

Параметр	$\text{CuBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O арқылы)	$\text{CuBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (N арқылы)	$\text{CuBr}_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O арқылы)	$\text{CuBr}_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (N арқылы)
Жалпы энергия ($E_{\text{жалпы}}$), эВ	-5401.26	-5389.74	-3756.83	-3745.67
Түзілу энтальпиясы (ΔfH), кДж/моль	-810.4	-790.1	-600.7	-590.3
Энтропия (S), Дж/(моль·К)	325.6	320.9	280.4	275.8
Гиббс энергиясы (ΔG), кДж/моль	-755.3	-745.8	-555.6	-545.2
Жылу сыйымдылық (C_p), Дж/(моль·К)	118.6	116.9	104.5	102.9

Ацетамидті мыс (II) кешендерінің энергетикалық тұрақтылығы. 3,4-кестедегі нәтижелер бромид-ионын (CuBr_2) қамтитын кешендердің жалпы энергиясының хлоридті аналогтарына (CuCl_2) қарағанда төменірек екенін көрсетеді. Бұл бромидті қосылыстардың термодинамикалық тұрақтылығының жоғары екенін білдіреді. Мысалы, $\text{CuBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O) кешені үшін $E_{\text{жалпы}} = -5401.26$ эВ, ал $\text{CuCl}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HCl}$ (O) кешені үшін бұл мән -5210.34 эВ құрайды.

Өртүрлі ацетамидті лигандтар саны бар кешендерді салыстыру. Ацетамидті лигандтардың саны өртүрлі кешендерді ($4\text{CH}_3\text{CONH}_2$ және $2\text{CH}_3\text{CONH}_2$) салыстыру олардың термодинамикалық тұрақтылығына әсер ететінін көрсетеді. Төрт ацетамид молекуласы ($4\text{CH}_3\text{CONH}_2$) бар кешендер екі молекуласы бар аналогтарына ($2\text{CH}_3\text{CONH}_2$) қарағанда тұрақтылығы жоғары екені анықталды. Мысалы, $\text{CuBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O) кешені үшін $E_{\text{жалпы}} = -5401.26$ эВ болса, $\text{CuBr}_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O) кешені үшін бұл көрсеткіш -3756.83 эВ құрайды. Бұл координацияланатын ацетамид молекулалары санының артуы кешеннің тұрақтануына ықпал ететінін дәлелдейді.

Бромидті және хлоридті кешендердің түзілу энтальпиясы, энтропиясы және Гиббс энергиясы. Түзілу энтальпиясы ($\Delta fH_{\text{түз}}$) бромидті кешендердің хлоридті аналогтармен салыстырғанда тұрақтылығының жоғары екенін көрсетеді. Ең төменгі (теріс) мәндер $\text{CuBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O) кешені үшін байқалады ($\Delta fH_{\text{түз}} = -810.4$ кДж/моль), ал $\text{CuCl}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HCl}$ (O) кешені үшін бұл көрсеткіш -730.2 кДж/моль құрайды.

Энтропия (S) жүйенің реттелу дәрежесін сипаттайтын маңызды термодинамикалық параметр. Төрт ацетамид молекуласы ($4\text{CH}_3\text{CONH}_2$) бар кешендердің энтропия мәндері екі молекулалы кешендерге ($2\text{CH}_3\text{CONH}_2$) қарағанда жоғары. Бұл координациялық ортадағы қозғалмалы лигандтар санының артуымен түсіндіріледі. Мысалы, $\text{CuBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O) кешені үшін энтропия $S = 325.6$ Дж/(моль·К), ал $\text{CuBr}_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O) кешені үшін бұл мән 280.4 Дж/(моль·К) құрайды. Гиббс еркін энергиясы және кешендердің термодинамикалық тұрақтылығы. Гиббс еркін энергиясы (ΔG) кешеннің түзілу процесінің термодинамикалық тиімділігін анықтайды. Бұл мән неғұрлым теріс болса, қосылыс соғұрлым тұрақты болады. Ең төменгі (теріс) ΔG мәні $\text{CuBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O) кешені үшін байқалады ($\Delta G = -755.3$ кДж/моль), бұл оның ең жоғары тұрақтылығын көрсетеді. Ал $\text{CuCl}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HCl}$ (O) кешені үшін бұл көрсеткіш $\Delta G = -680.1$ кДж/моль құрайды, бұл да оның термодинамикалық тұрақтылығын дәлелдейді, бірақ бромидті кешендермен салыстырғанда сәл төмен деңгейде.

Координация арқылы оттегі мен азоттың әсері. Оттегі (O) арқылы координация азотқа (N) қарағанда энергетикалық тұрғыдан тұрақтылықты жоғары дәрежеде қамтамасыз етеді. Бұл ΔG және $\Delta fH_{\text{түз}}$ мәндерінің неғұрлым теріс болуы арқылы дәлелденеді. Мысалы, $\text{CuBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O) кешені үшін түзілу энтальпиясы ($\Delta fH_{\text{түз}}$) -810.4 кДж/моль болса, ал $\text{CuBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (N) кешені үшін бұл көрсеткіш -790.1 кДж/моль құрайды.

Осындай тенденция хлоридті кешендерде де байқалады, бұл оттегі арқылы координацияның термодинамикалық тұрақтылық тұрғысынан артықшылыққа ие екенін көрсетеді.

Жылу сыйымдылығы (Ср) оттегі (О) арқылы координацияланған кешендерде азот (N) арқылы координацияланған аналогтарымен салыстырғанда сәл жоғары мәнге ие. Мысалы, $\text{CuBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (O) кешені үшін $C_p = 118.6 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{K})$, ал $\text{CuBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ (N) кешені үшін бұл көрсеткіш $116.9 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{K})$ құрайды.

Бұл кешеннің температура өзгерісі кезінде жылуды жақсырақ сіңіре алу қабілетін көрсетеді, бұл оның энергетикалық тұрақтылығының жоғарырақ екенін дәлелдейді. Мыс (II) кешендерінің тұрақтылығына термодинамикалық параметрлердің әсері. Термодинамикалық параметрлерді талдау нәтижесінде бромид-ионын (CuBr_2) қамтитын кешендердің хлоридті аналогтарымен (CuCl_2) салыстырғанда тұрақтылығы жоғары екені анықталды. Бұл олардың түзілу энтальпиясы ($\Delta H_{\text{түз}}$) және Гиббс еркін энергиясы (ΔG) мәндерінің неғұрлым теріс болуымен дәлелденеді. Ацетамид молекулаларының санының артуы ($4\text{CH}_3\text{CONH}_2$ қарсы $2\text{CH}_3\text{CONH}_2$) кешендердің қосымша тұрақтануына ықпал етеді. Бұл жалпы энергияның төмендеуімен және энтропияның жоғарылауымен көрініс табады. Сонымен қатар, координацияның оттегі (O) арқылы жүзеге асырылуы азотпен (N) салыстырғанда энергетикалық тұрғыдан тиімдірек екені анықталды, өйткені бұл кешендердің неғұрлым тұрақты болуына әкеледі. Осылайша, галогенидтің табиғаты, ацетамид молекулаларының саны және координация түрі мыс (II) кешендерінің тұрақтылығы мен қасиеттеріне айтарлықтай әсер етеді.

Қорытынды

Алынған деректерді талдау мыс тұздарының протондалған амидтермен синтезделген қосылыстары негізінен бастапқы тұздардың балқу температурасынан едәуір төмен, бірақ амидтердің балқу температурасынан жоғары температурада ерігенше ыдырайтынын көрсетеді. Үштік қосылыстардың пикнометриялық тығыздығы бастапқы мыс тұздарына қарағанда аз, бірақ амидтермен салыстырғанда үлкен. Синтезделген қосылыстардың тығыздығы олардың құрамындағы амид мөлшерінің өсуімен үйлестіру қосылыстары үшін азаяды.

Зерттеу барысында HyperChem 8.0.10 бағдарламалық пакетін қолдану арқылы карбамид және ацетамидпен мыс (II) координациялық қосылыстарының электрондық, энергетикалық параметрлерінің кванттық химиялық есептеулері орындалды. Барлық есептеулер оттегі және азот атомдары арқылы лигандтардың координациясын ескере отырып жүргізілді. Синтезделген кешендер үшін молекулалардың шар тәрізді және құрылымдық үлгілері құрастырылып, атомдардағы тиімді зарядтар есептелді. Алынған координациялық қосылыстардың құрамы мен құрылымына галогенидтің табиғаты айтарлықтай әсер ететіні дәлелденді.

Протонация атомдардың тиімді зарядтарына ғана емес, сонымен қатар иондану потенциалы мен дипольдік момент сияқты параметрлерге де әсер ететіні анықталды. Талдау протондалған кешендердің тұрақтылығы координацияланған молекулалар санына қарай жоғарылайтыны анықталды. Оттегі арқылы координация координация сферасының үлкен симметриясына ықпал етеді, ал азот арқылы координация жергілікті зарядтың қайта таралуына және молекуланың полярлығының өзгеруіне әкеледі. Бұл өзгерістер комплекстердің термодинамикалық тұрақтылығына әсер етеді, бұл Гиббстің бос энергиясының есептеулерімен расталады. Квантты-химиялық талдау оттегі арқылы үйлестіру кешендерінің азот арқылы үйлестіру аналогтарына қарағанда тиімді құрылымы бар екенін көрсетеді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Nathalie H. Co, Ashton R. Davis, Chong Deng, Varit Chantranuwathana, Eva R. Himel Rubin, Merzia Subhan, Wenliang Huang, Paula L. Diaconescu. Amide and Ketimide Metal Complexes, 2021, P. 178-296

2. Greenberg A., Breneman C. M., Liebman J. F. (ed.). The amide linkage: Structural significance in chemistry, biochemistry, and materials science. – John Wiley & Sons, 2000.
3. Humphrey J. M., Chamberlin A. R. Chemical synthesis of natural product peptides: coupling methods for the incorporation of noncoded amino acids into peptides //Chemical Reviews. – 1997. – Т. 97, №. 6, С. 2243-2266.
4. Roughley, S.D.; Jordan, A.M. The medicinal chemist's toolbox: An analysis of reactions used in the pursuit of drug candidates. J.Med.Chem. 2011, 54, С.3451–3479.
5. Еркасов Р.Ш., Масакбаева С.Р., Рыскалиева Р.Г. Растворимость в системе $\text{CoBr}_2 - \text{CH}_3\text{CONH}_2 - \text{HBr} - \text{H}_2\text{O}$ при 25°C // Вестник ЕНУ им. Л.Н.Гумилева. – 2007, 6(60), С.148-151

ОӘЖ 37.377.1

ҚАЗІРГІ МЕКТЕПТЕ «ЖАҢА ЗАТТАР МЕН МАТЕРИАЛДАРДЫ ӨНДІРУ» ЭЛЕКТИВТІ КУРСЫН ОҚЫТУ: ТӘЖІРИБЕ ЖӘНЕ НӘТИЖЕЛЕР

Тұрсынәлі Қасиет

tursinali.kasiet@bk.ru

Л.Н. Гумилёв атындағы Еуразия ұлттық университетінің
7М01512-«Химия» БББ магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекші – Г.Қ.Тажкенова

Аннотация. Бүгінгі таңда мектеп бағдарламасында элективті курстарды енгізу оқушылардың білімін тереңдетуге және олардың қызығушылығын арттыруға бағытталған маңызды қадамдардың бірі болып табылады. Осы зерттеуде «Жаңа заттар мен материалдарды өндіру» элективті курсын мектеп бағдарламасына енгізудің тәжірибесі қарастырылды. Зерттеудің мақсаты – элективті курс арқылы оқушылардың білім деңгейінің өзгеруін талдау және оның тиімділігін бағалау. Бұл мақсатқа жету үшін салыстырмалы талдау, сауалнама және эксперименттік әдістер қолданылды. Курс бағдарламасы оқушыларды заманауи материалтану ғылымының негіздерімен таныстыруға, жаңа заттарды өндіру технологияларын меңгеруге және олардың химиялық қасиеттерін зерттеуге бағытталды. Зерттеу барысында басқа мемлекеттердің тәжірибесі талданып, олардың элективті курстарды енгізу әдістері қарастырылды. Оқушылардың бастапқы және қорытынды білім деңгейі салыстырылып, элективті курс білім сапасына әсер ететіндігі анықталды. Нәтижелер көрсеткендей, курсқа қатысқан оқушылардың теориялық білімі мен практикалық дағдылары айтарлықтай жақсарды. Зерттеу қорытындылары элективті курстардың мектептегі білім беру жүйесіне оң ықпал ететінін көрсетеді. Болашақта осындай курстарды одан әрі жетілдіру үшін оқыту әдістемелерін инновациялық технологиялармен толықтыру ұсынылады.

Қазіргі заманғы ғылым мен технологияның қарқынды дамуы білім беру жүйесін үнемі жетілдіріп отыруды талап етеді. Әсіресе, инновациялық материалдар өндірісіне негізделген жаңа технологияларды меңгеру – экономикалық өсудің маңызды бағытының бірі [1]. Осыған байланысты мектеп бағдарламасында элективті курстарды енгізу оқушыларға ғылым мен өндірістің өзара байланысын түсінуге, жаңа материалдарды жасау және олардың қасиеттерін зерттеу дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Осы зерттеу аясында «Жаңа заттар мен материалдарды өндіру» атты элективті курсты әзірлеу және оны мектепте тиімді қолдану мәселелері қарастырылады. Аталған курс 34 сағаттан тұрады және материалтану, химия, экология, өндіріс технологиялары сияқты пәнаралық бағыттарды қамтиды. Курстың негізгі мақсаты – оқушыларға жаңа материалдар өндірісінің теориялық және практикалық негіздерін меңгерту, олардың ғылыми зерттеулерге деген қызығушылығын арттыру және болашақ кәсіби бағдарын айқындауға көмектесу.

Курс құрылымы бірнеше маңызды тақырыптарды қамтиды. Алғашқы бөлімдерде оқушылар жаңа материалдардың түрлерімен, олардың қасиеттерімен және Қазақстандағы