

Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі

«Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті» КЕ АҚ

Ғылыми кеңеспен бекітілді  
Ғылыми кеңестің төрағасы  
«26» 2026 ж. № 10 хаттама  
М. Төлеген  
2026 ж.



**D089 – ХИМИЯ БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАЛАРЫНЫҢ ТОБЫ  
БОЙЫНША ДОКТОРАНТУРАҒА ТҮСУ ЕМТИХАНЫНЫҢ  
БАҒДАРЛАМАСЫ**

Өскемен, 2026 ж.

Докторантураға түсу емтиханының бағдарламасы «Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрінің 2022 жылғы 20 шілдедегі №2 бұйрығы негізінде жасалды

«Химия» кафедрасының отырысында қаралды және ұсынылды.

«04» 02 2026 ж. № 6 хаттама

«Химия» кафедрасының  
меңгерушісі



Б.Шаихова

IT және жаратылыстану ғылымдары жоғары мектебінің шешімі бойынша мақұлданды.

«12» 02 2026 ж. № 7 хаттама

IT және жаратылыстану ғылымдары  
жоғары мектебінің деканы



С. Адиканова

## КІРІСПЕ

Қабылдау емтиханының мақсаты докторантураға түсушілердің білім деңгейін және оқуға уәждемесін анықтау болып табылады.

Қабылдау емтиханының міндеттері:

- мамандық мәселелерінде үміткерлердің құзыретін анықтау;
- оқуға және одан әрі кәсіби қызметке уәждемені анықтау;
- докторантурада оқу үрдісінде болашақ докторанттың өзіндік ғылыми, оқытушылық және инновациялық қызметке дайындығын анықтау.

Докторантураға түсу емтиханы компьютерлік форматта өткізіледі және келесі тапсырма түрлерін қамтиды:

- эссе жазу;
- білім беру бағдарламасы тобының бейіні бойынша емтихан сұрақтарына жауаптар.

D089 - Химия білім беру бағдарламаларының тобы бойынша докторантураға түсу емтиханына келесі сұрақтар ұсынылады.

### Эссе тақырыптары

№	Тақырыбы
1	Аналитикалық химияның анықтамалары
2	Аналитикалық химиядағы органикалық реагенттер
3	Біртекті жүйелердегі химиялық тепе-теңдік
4	Бренстед-Лоуридің протолитикалық теориясы
5	Қазіргі адам өміріндегі химия
6	Ерітінділердің қышқылдығы мен сілтілігінің өлшемі ретінде Гамметтің функциясы
7	Қышқылдар мен негіздердің қазіргі теориялары
8	Ақылды полимерлер
9	Тыңайтқыштарды құрудың жаңа жолдары
10	Қалдықсыз өндіріс- экологиялық проблемаларды шешу құралы ретінде
11	Ағынды суларды тазарту үшін бейорганикалық сорбенттерді қолдану
12	Технологиялық міндеттерді шешу үшін жаңа буын сорбенттерін алу және қолдану
13	Химиялық процестерді модельдеу
14	Қоршаған ортадағы супер токсиканттар
15	Берілген қасиеттері бар материалдарды жасау принциптері
16	Болашақтың химиясы: қазіргі өркениет мұнайсыз жасай ала ма
17	Индикаторларды құрудың жаңа тәсілдері
18	Тыңайтқыштар - жақсылық немесе жамандық?
19	Металл коррозиясы: мәселені шешу жолдары
20	Химияны оқытудағы компьютерлік технологиялар

### Эсеге қойылатын талаптар

Эссе түрлері	Эссе түрлері
Мотивациялық	Талапкердің ғылыми-зерттеу қызметіне деген ынталандырушы себептерін негіздеуі (research statement)
Ғылыми-талдамалық	Талапкер ұсынатын зерттеудің өзектілігі мен әдіснамасын негіздеу (research proposal)
Проблемалық-тақырыптық	Пәндік білімнің өзекті аспектілері бойынша авторлық ұстанымды баяндау
Критерилер	Дескрипторлар
Тақырыпты ашу тереңдігі	Мәселе теориялық деңгейде ашылған, ғылыми терминдер мен ұғымдар дұрыс қолданылған, әртүрлі дереккөздерден алынған ақпарат пайдаланылған
	мәселені ашу барысында автордың жеке көзқарасы (ұстанымы, қатынасы) ұсынылған
Дәлелдеме және аргументация	аргументтердің болуы, себеп-салдарлық байланыстарды анықтау, жекеден жалпыға, жалпыдан жекеге қарай ой қорыта білу
Композициялық тұтастық және баяндау логикасы	эссенің композициялық тұтастығы, құрылымдық бөліктердің логикалық байланысы, қорытындылар мен жинақтаулардың болуы
Сөйлеу мәдениеті	академиялық жазудың жоғары деңгейін көрсету (лексика, ғылыми терминологияны меңгеру, грамматика, стилистика)

### БІРІНШІ БЛОК БОЙЫНША СҰРАҚТАР

Аналитикалық химияны дамытудың негізгі кезеңдері. Бірінші аналитикалық құрал-таразы, екіншісі-гидрометр. Сынамалық балқыту-алхимия кезеңінде алтын мен күмісті анықтау әдісі. Ятрохимия кезеңі. Р. Бойль, оның Аналитикалық химияның дамуына қосқан үлесі. Скептик Химик. Ятрохимия кезеңінің негізгі жаңалықтары. Флогистон теориясы. Газ заңдары (Г.Кавендиш, Дж. Пристли, К. Шееле, Дж. Қара). Т. Бергманның дәнекерлеу түтігін қолдану жұмыстары. Ғылыми химия кезеңі. А. Лавуазье зертеулері (оттегі жану теориясы, массаның сақталу заңы заттар арасындағы айырмашылық элементтермен және қосылыстармен). Термодинамикалық тұрақтыға сипаттама. Қолдану салалары. Концентрация тұрақтысы. Нақты тұрақты (концентрациялық) тұрақты. Осы теориялар тұрғысынан қышқылдар мен негіздер. Теориялардың пайда болуының алғышарттары, негізгі ережелері. Гамметтің қышқылдық функциясы. Күшті қышқылдардың өте концентрацияланған ерітінділерінің рН есептеу. Гамет функциясы. Гамет функциясы мен ерітінділердің рН байланысы. Тұжырымдамаға сәйкес қышқылдар мен негіздер. Аррениус – Освальд теориясының кемшіліктері. Сольват теориясы. Негізгі ережелер. Тұз қышқылы және тұз негізі. Льюис

теориясы бойынша қышқылдар мен негіздер. Льюис теориясы бойынша қышқыл-негіздік өзара әрекеттесуді сипаттайтын төрт процесс. Қышқыл негіздері өзара әрекеттесу Льюис бойынша. Бронстед- Лоури теориясы. Усанович теориясы.

### ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии.- М.: Издательский центр «Академия», 2012.- 384 с.
2. Кудреева Л.К., Тоқтабаева Ә.Қ. Сапалық талдаудың теориялық негіздері: оқу құралы.-Алматы : Қазақ университеті, 2017.-198 бет.
3. Амерханова Ш. К. Аналитикалық химия: оқулық. - Астана : Фолиант, 2015.
4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: 2 Т.Т. 2: оқулық / под ред. А. А. Ищенко.- М.: Академия, 2010.- 416с. 2010.
- 5.Амерханова Ш. Аналитикалық химия : оқулық / ҚР Білім және ғылым министрлігі жоғары оқу орындарының студ. оқу ретінде ұсыныс.- Астана : Фолиант, 2015.-208 бет.
6. Жебентяев А. И. Аналитикалық химия. Химиялық талдау әдістері: оқу. құралы / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносеков, И. Е. Талуть.- 2-ші басылым. стер.- Минск: жаңа білім, 2012.- 542с.

### Электрондық емтихан билетіндегі сұрақтарға жауаптарды бағалау критерийлері

Сұрақтың сипаты	
Теориялық – теориялық білімнің деңгейі мен жүйелілігін анықтайды	
Сұрақ	Бағалау критерийлері
1-сұрақ	зерттелетін пәндік саладағы негізгі үдерістерді білетінін көрсетеді; сұрақтың терең әрі толық ашылуы
	талқыланатын мәселе бойынша өз пікірін логикалық және дәйекті түрде білдіреді
	ұғымдық-категориялық аппаратты, ғылыми терминологияны меңгерген

### ЕКІНШІ БЛОК БОЙЫНША СҰРАҚТАР

Органикалық құрылыс теориясының қазіргі жағдайы..Органикалық қосылыстар молекулаларындағы электронды эффектілер. Молекуланың реакцияға тусу қабілетін анықтайтын факторлар. Атом орбиталдарының жұптасуы. Молекулалардың электронды құрылысының көп құрылымды сипаттамасы. Молекула ішілік және молекула аралық әрекеттесу. Молекула аралық күш және молекуланың электрлік қасиеті. Электрон жұптарының ығысу

теориясы. Молекулалық орбиталдардың қозуы. Молекула - димер тепе-теңдігі. Су тектік байланыс. Донорлы - акцепторлы комплекс. Молекулалы орбиталдардың қозу теориясы. Молекулалық  $\pi$ -орбиталдары.  $\pi$ -орбиталдардың графикалық құрылымы, құрамында гетеро атомы бар л-жүйелер. Альтернативті көмірсутектер, олардың ерекшеліктері. Бос радикалдар. Алкилді радикалдар, құрылысы және оны алудың негізгі жолдары. Бос радикалдардың құрылысын анықтау. Карбаниондар. Карбаниондарды супер негіздік ортада алу. Карбаниондардың тұрақтылығына әсер ететін факторлар. Льюис қышқылдары мен негіздері. Қатты және жұмсақ қышқылдар мен негіздер. ҚЖҚН принципін қолдану. Гибридтелу және көп атомды молекулалардың формалары. Атом орбиталдарының жұптасуы. Молекулалардың электронды құрылысының көп құрылымды сипаттамасы. Органикалық құрылыс теориясының қазіргі жағдайы. Реакциялар мен реагенттердің классификациясы. Негізділік, нуклеофильділік, электрофильділік және қышқылдылық. Льюис қышқылдары мен негіздері. Қатты және жұмсақ қышқылдар мен негіздер. ҚЖҚН принципін қолдану.  $C=C$  қос байланысы бойынша қосылу. Электрофильді қосылу. Марковников ережесі. Бос радикалды қосылу. Нуклеофильді қосылу. Органикалық қосылыстар молекулаларындағы электронды эффектілер. Молекуланың реакциялыққа білетін анықтайтын факторлар. Ароматты қосылыстардағы электрофильді орынбасу реакциясы. Электрофильдің табиғаты. Электрофильді орынбасу реакциясындағы бағытталу ережесі. Алифатикалық қосылыстардың нуклеофильді орынбасу реакциясы.  $S_N1$  және  $S_N2$  механизмдері. Алкилді субстраттар сольволизі. Реакция механизміне құрылым мен еріткіштің әсері; субстрат құрылысы, орнын беруші топ, нуклеофил. Амбидентті нуклеофилдер. Элиминдеу реакциясы.  $E1$  және  $E2$  механизмдері сипаттамасы. Стереохимия. Зайцев пен Гофман ережелері. Геометриялық бағытталу. Элиминдеу мен орын басу арасындағы баланс. Алифатикалық қосылыстардағы электрофильді орынбасу реакциясы.  $S_E1$  және  $S_E2$  механизмдері Орнын беруші топ. Реакциялардың стереохимиясы. Ароматты қосылыстардағы нуклеофилді орын басу.  $S_N2$  механизмі. Мейзенгеймер комплексі. Белсендіргіш топтар. Нуклеофильділік.  $S_N1$  механизмі. Тұздардың ыдырауы. Аринді механизм. Алкилдеу, арилдеу және гидроксилдеу реакциялары. Электрофильді орын басу реакцияларындағы бағытталу ережесі.

#### ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Тугелбаева Л. Жоғары молекулалық қосылыстар химиясының теориялық негіздері: жоғары оқу орындарының химия мамандықтарында кредиттік оқу жүйесі бойынша оқитын студент арналған оқу құралы.- Алматы : Қазақ университеті, 2009.-166 бет.
2. Халменова З., Әбілов Ж. Органикалық заттар технологиясының теориялық негіздері: оқу құралы.- Алматы : Қазақ университеті, 2011.-144 бет.
3. Бажықова К.Б. Алифатты қосылыстардың органикалық химиясынан зертханалық жұмыстар: оқу құралы.- Алматы : Қазақ университеті, 2015.-80 бет.
4. Бажықова К.Б. Алифатты қосылыстардың органикалық химиясы: оқу құралы.- Алматы : Қазақ университеті, 2016.-364 бет.

5. Органикалық химия : оқулық / Сейітжанов, Ә. Ф., - Алматы : Print-S, 2005 . - 445 б. Библиогр. 438 б. -- 9965-482-15-2, 2015.

6. Травень, В.Ф. Органическая химия. В 3-х т. Т. 2: Учебное пособие для вузов / В.Ф. Травень. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. - 517 с.

### Электрондық емтихан билетіндегі сұрақтарға жауаптарды бағалау критерийлері

Сұрақтың сипаты	
Практикалық – функционалдық құзыреттердің қалыптасу деңгейін анықтайды (пәндік салада әдістемелерді, технологиялар мен тәсілдерді қолдана білу)	
Сұрақ	Бағалау критерийлері
2 - сұрақ	пәндік саладағы мәселелерді шешу үшін әдістерді, тәсілдерді және технологияларды қолданады
	құбылыстарды, оқиғаларды, үдерістерді дәлелдейді, салыстырады, жіктейді; практикалық дағдылар негізінде қорытындылар мен жалпылаулар жасайды
	әртүрлі дереккөздерден алынған ақпаратты талдайды

### ҮШІНШІ БЛОК БОЙЫНША СҰРАҚТАР

Тепе-теңдіксіз процесі. Тепе-теңдіксіз процессіндегі термодинамиканың негізгі ұғымдары мен анықтамалары. Ашық және жабық жүйелер. Ашық және жабық жүйелердің термодинамикалық функциялары. Статистикалық термодинамика. Статистикалық термодинамиканың негізгі постулаттары. Жүйенің микро- және макрожағдайы. Статистикалық ансамбль. Статистикалық ансамбльдің түрлері және сипаттамасы. Статистикалық сумма. Жағдайға байланысты молекулалық статистикалық сумма. Үлкен статистикалық сумма. Жағдайлар суммасы мен термодинамикалық функциялар арасындағы байланыс. Қозғалыс түрлеріне байланысты статсумманың бөлінуі. Бағытталған статистикалық сумма. Айналмалы статистикалық сумма. Тербелмелі статистикалық сумма. Электронды статсумма. Электролит ерітінділері, оның түрлері. Электролит ерітінділерінің бейэлектролит ерітінділерінен айырмашылығы. Электролит ерітінділерінің түзілу механизмі. Әлсіз электролит ерітінділерінің теориясы: негізгі жағдайлары, артықшылықтары мен кемшіліктері. Ерітінділер. Ерітінді түрлері. Еру процесінің механизмі. Ерітінділер термодинамикасы. Ерітінділер теориясы. Ерітіндідегі иондардың әрекетіне заманауи көзқарас. Кристалдық тор энергиясы. Кристалдық тор энергиясын есептеу әдістері. Борн әдісі. Борн-Майер формуласы. Капустинский теңдеуі. Сольваттану энергиясы. Біріншілік

және екіншілік сольваттану. Сольваттану энергиясын есептеуге Борн әдісін қолдану. Борн-Бьеррум теңдеуі. Полиэлектродиттер. Полиқышқылдар және полинегіздер. Полиэлектродиттер қасиеттері. Дебай-Хюккельдің күшті электролит ерітінділері теориясы. Негізгі жағдайлары. Дебай-Хюккельдің бірінші, екінші, үшінші жақындауы. Электролиттердің электр тоғын өткізгіштігінің теориялық интерпретациясы. Электрқозғаушы күш. ЭҚК-тің термодинамикалық шамалармен байланысы. Физико-химиялық шамаларды анықтауға ЭҚК-ті қолдану: активтілік коэффициенті, иондық реакциялардағы тепе-теңдік константасы. Электродтардың классификациясы: I, II, III ретті электродтар, индикаторлы электродтар, салыстыру электродтары. Потенциометрия, оның түрлері. Электролиттердің электр тоғын өткізгіштігінің теориялық интерпретациясы. Электролит қасиеті мен еріткіш табиғатының электр өткізгіштікке әсері. Электрохимиялық жүйелердегі поляризациялық құбылыстар. Катодтық және анодтық поляризация. Поляризация қисығы. Электродты процестер кинетикасы. Электрохимиялық процестер.

### ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Егоров, в. В. Бейорганикалық және аналитикалық химия. [Мәтін]: оқулық / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. - СПб. ; М ; Краснодар : Лань, 2014. - 144 б.
2. Физическая и коллоидная химия ( в общественном питании) [Текст] : учеб. пособие / С. В. Горбунцова, Э. А. Муллоярова (и др.). - М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2013. - 270 с. : ил. 3.
3. Веренцова, Л. Г. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст] : учеб. пособие / Л. Г. Веренцова, Е. В. Нечепуренко. - Алматы : Эверо, 2014. - 214 с. – 25.
4. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Васюкова и [др.]. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 144 с.
5. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: Высшая школа.- 2003.-527с.
6. Васильев В.П. Термодинамическая свойства растворов электролитов.- М: Высшая школа.- 1982. - 320с.
7. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Введение в электрохимическую кинетику. М.: Высшая школа.

### Электрондық емтихан билетіндегі сұрақтарға жауаптарды бағалау критерийлері

Сұрақтың сипаты	
зерттелетін пәндік саланы жүйелі түрде түсінетінін, зерттеу әдіснамасы саласындағы мамандандырылған білімін (жүйелік құзыреттерді) көрсетеді	
Сұрақ	Бағалау критерийлері
3-сұрақ	ғылыми тұжырымдамалар мен ғылымның дамуының заманауи үрдістерін, теориялық және практикалық әзірлемелерді сыни тұрғыдан талдайды және бағалайды

	пәндік білімнің негізгі мәселелерін интерпретациялау барысында әдіснамалық тәсілдерді синтездейді
	үдерістерді, құбылыстарды, оқиғаларды талдау кезінде себеп-салдарлық байланыстарды анықтайды