

БЕКІТЕМІН

«Семей қаласының Шәкәрім
атындағы университеті» КеАҚ

Басқарма мүшесі- ғылым және
инновация жөніндегі проректор

Ж. Қалибекқызы

« 25 » 04 2023 ж.



D089 – Химия

**Білім беру бағдарламалар тобы бойынша PhD докторантураға
түсу емтихандарының
БАҒДАРЛАМАСЫ**

Алғы сөз

Докторантураның арнайы пәні бойынша оқуға түсу емтиханының бағдарламасы жоғары білім берудің (магистратура) алдыңғы кезеңінің бағдарламасы көлемінде құрастырылған.

D089 – Химия білім беру бағдарламалар тобы бойынша мамандардың дайындық деңгейіне қойылатын негізгі талаптар:

Докторантураға түсушіде келесі түсінігі болуы қажет:

- техникалық және технологиялық салада қолданылатын, қарастырылып отырған сала бойынша жаңа ғылыми ізденіс жайлы.

білуі керек:

- ғылыми зерттеудің әдістері мен әдістемелерін;
- зерттеу құралдары және олардың нәтижелерін өңдеуді;
- ғылыми ақпаратты саралау мен жинау әдістерін;
- жоғары мектепте педагогика, психология және арнайы пәндерді жүргізу әдістемесін.

істей алуы керек:

- саланың перспективалы технологияларын жасауды;
- зерттеудің жоспарын жасауды;
- заманауи ақпараттық технологияларды қолдана отырып, библиографиялық жұмыстарды жүргізуді;
- нақты зерттеудің тапсырмалардан туындайтын зерттеу әдістерін таңдау, ескі зерттеу әдістерін қайта өзгерту және жаңа әдістерді жасауды;
- алынған мәліметтерді өңдеу, оларды қолда бар әдеби көздердің қорымен саралау мен талдауды;
- жасалған жұмыстарды қойылған талаптарға сай есептерді, рефераттарды, мақалаларды заманауи құралдармен безендіру және басып шығаруды ұсыну.

дағдысы болуы керек:

- педагогикалық және ғылыми-зерттеу жұмысы;
- арнайы технология;
- ПЭЕМ жұмыс істеу және кәсіптік тапсырмаларды шешу;
- заманауи әдістерді қолданып есептерді орындау;
- техникалық және анықтамалық әдебиеттермен, ғылыми-техникалық құжаттармен жұмыс;
- ұжымдық орындаушылардың жұмысын ұйымдастыру;
- өндірістің шаруашылық қызметтерінің экономикалық сараптамасын.

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

- эссе жазу;
- докторантурада оқуға дайындығына тест;
- білім беру бағдарламасы тобының бейіні бойынша емтихан сұрақтарына жауаптар.

-

БІРІНШІ БЛОК БОЙЫНША СҰРАҚТАР

Химияның негізгі заңдары мен түсініктері (масса мен энергияның сақталу заңы, тұрақты құрам заңы және бірнеше қатынастар, эквиваленттер заңы). Моль-сан заттар. Авогадро заңы және оның салдары. Атомдық-молекулалық ілім. Рутерфорд теориясы, оның қадір-қасиеті және кемшіліктері. Бор атомының кванттық теориясы, негізгі ұстанымдары, кемшіліктері. Атомның параметрлері және олардың өзгеру жиілігі элементтер жүйесінің шектері.

Химиялық байланыстың түзілу механизмдері. Химиялық байланыс және молекулалық құрылымы. Молекулааралық әрекеттесу. Ван дер вальс күштерінің табиғаты.

Молекулалық орбиталь (ММО) әдісінің негізгі ережелері. ЛКАО МО әдісі.

Органикалық қосылыстардың молекулаларындағы индуктивті және мезомерлік әсерлері.

Органикалық реакциялардың түрлері. Электрондық табиғат тұрғысынан химиялық байланыс. Атомдық орбитальдардың гибридтенуі және органикалық молекулалардың пішіні. Органикалық қосылыстардың стереоизомериясы. Карбонил тобына нуклеофильді қосылу. Алифаттық нуклеофильді орын басу механизмі. Реакция жылдамдығы мен механизмінің субстрат құрылымына және еріткіштің полярлығына тәуелділігі.

Алифаттық қатардағы электрофильді орынбасу реакциялары. Реакция механизмдері.

Ароматты қосылыстардағы электрофильді орынбасу механизмі. Электрофилдің табиғаты мен оның реактивтілігінің реакцияның жүруіне әсері. Ароматты көмірсутектерді нитрлеу, галогендеу, сульфондау, ацилдеу және алкилдеу. Алкилгалогенидтерді жою реакцияларының механизмдері. Алкендерге электрофильді қосылу механизмі. Бензол сақинасындағы орынбасарлардың электрофильді орын басу жылдамдығы мен бағытына әсері. Тұрақты және сәйкес келмейтін бағдар. Тізбекті радикалды реакциялардың кезеңдері. Органикалық қосылыстардың конфигурациясы және конформациясы. Органикалық қосылыстардың қышқылдық және негіздік қасиеттері. Бронстед-Лоури және Льюис теориялары. Карбонилді қосылыстардың конденсациялану реакциялары. Қос және үштік байланыстың табиғаты. Термодинамиканың негізгі ұғымдары мен анықтамалары. Термодинамикалық жүйелер және параметрлер. Термодинамиканың бірінші бастамасының негізгі тұжырымдары, оның аналитикалық өрнегі. Термодинамиканың екінші заңы. Энтропия. Термодинамикалық потенциалдар Гельмгольц энергиясы, Гиббс энергиясы. Фазалық тепе-теңдіктің термодинамикалық теориясы. Гиббс фазалық ережесі. Еркіндік дәрежелері. Бір компонентті жүйелер күйінің диаграммасы, олардың жалпы сипаттамасы мен ерекшеліктері. Су жағдайының диаграммасы.

Ерітінділердің коллигативтік қасиеттері. Эбулиометрия. Криометрия.

Термодинамиканың негізгі ұғымдары мен анықтамалары. Термодинамикалық жүйелер және параметрлер. Термодинамиканың бірінші бастамасының негізгі тұжырымдары, оның аналитикалық өрнегі. Термодинамиканың екінші заңы. Энтропия. Термодинамикалық потенциалдар Гельмгольц энергиясы, Гиббс энергиясы. Фазалық тепе-теңдіктің термодинамикалық теориясы. Гиббс фазалық ережесі. Еркіндік дәрежелері. Бір компонентті жүйелер күйінің диаграммасы, олардың жалпы сипаттамасы мен ерекшеліктері. Су жағдайының диаграммасы. Химиялық кинетика пәнінің негізгі анықтамалары мен түсініктері. Химиялық реакцияның механизмі.

ЕКІНШІ БЛОК БОЙЫНША СҰРАҚТАР

Нернст теңдеуін пайдаланып 82% күкірт қышқылының ($\rho = 1,75$) SO_2 -ге дейін тотықсыздану-тотықсыздану потенциалын есептеңіз. Оның мыспен әрекеттесу теңдеуін жаз. Осы теңдеу арқылы 50 г мыстың әрекеттесуі нәтижесінде түзілетін күкірт диоксидінің көлемін (30°C , 100 кПа) есептеңіз.

Хромның ерітіндісімен және КОН балқымасымен сілтінің жетіспеуі және артық болуымен реакция теңдеулерін жазыңыз. Әрбір жағдайда 260 г хроммен әрекеттесу үшін қанша КОН қажет?

Күкірт, фтор және хлордың калий гидроксидімен реакция теңдеулерін жазыңыз және олардың түрін көрсетіңіз. Бір литр 40% КОН ерітіндісімен әрекеттесетін әрбір реагенттің массасын есептеңіз (ерітінді тығыздығы $\rho = 1,40$).

n-ге дейін азайтылған сутегінің көлемі қандай. ат., су буының темір жоңқаларымен әрекеттесуінен алынады, егер темірдің массасы 8,0 кг-ға өссе? Фторид сутегі 92% CaF_2 бар фториттен алынады. Бұл жағдайда 96% күкірт қышқылы ($\rho = 1,96$) пайдаланылады, ол 40% артық қабылданады. Реакция шығымы 95% құрайды. 100 кг флюориттен алынған ЖЖ (н.а.) көлемін және жұмсалған қышқылдың көлемін есептеңдер.

Хлордың судағы ерігіштігі (100 г H_2O -ға) 20°C температурада 0,73 және 40°C температурада 0,46 құрайды. 20°C хлорға қаныққан бір m^3 судан 40°C дейін қыздырғанда нормаланған хлордың қандай көлемі бөлінеді? Неліктен қыздырғанда газдардың ерігіштігі төмендейді?

Хлордың азот оксидімен (II) әрекеттесуі қарапайым тримолекулярлық реакция болып табылады. Оның химиялық және кинетикалық теңдеулерін жазыңыз. Бұл реакцияның жылдамдығы концентрацияны үш есе арттырғанда қалай өзгереді: а) тек NO; б) тек хлор; в) NO және Cl_2 бір уақытта?

Күкірт қышқылы ерітіндісіндегі 30,4 г темір (II) сульфатының тотығуы үшін 100 г суда 20°C 3,58 г бром ерісе, бром суының қандай массасы қажет?

Натрий хлориді ерітіндісінің электролизі 10 А ток күші кезінде 5 сағат бойы жүргізілді. Бұл жағдайда 20 литр хлор (н.у.) бөлінді. Электродтық

процестердің диаграммасын және электролиздің жалпы теңдеуін жазыңыз. Ток шығысын анықтаңыз.

Натрий йодидінің артық ерітіндісі 100 мл 10% $K_2Cr_2O_7$ ($\rho=1,07$) ерітіндісімен әрекеттескенде йодтың қандай массасы түзіледі?

500 мл түссіз қышқыл ерітіндісінен $AgNO_3$ ерітіндісін қосқанда 188 г ашық сары түсті тұнба алынды. Ерітіндіде қандай қышқыл болды және оның молярлық концентрациясы қандай болды?

Құрамында 5% қоспасы бар 100 кг техникалық натрий хлоридінен қандай көлемде 37% тұз қышқылын ($\rho = 1,19$) алуға болады? Реакция үшін 96% күкірт қышқылының қандай көлемі ($\rho = 1,84$) қажет болады?

Салмағы 15 г алюминий мен мыс ұнтақтарының қоспасы тұз қышқылының артық мөлшерімен өңделген: бұл жағдайда 5,25 литр сутегі (НУ) бөлінді. Қоспадағы металдардың массалық үлесін анықтаңыз.

Озонолиз нәтижесінде сірке және пропион альдегидтерін түзетін C_5H_{10} көмірсутектің құрылымын анықтаңыз: оның ИҚ спектрі 970-960 cm^{-1} аймағында күшті жолаққа ие және 1675 cm^{-1} аймағында орташа.

Ацетиленнен бутан алу жолдарын ұсыныңыз

2,3-диметил-1,3-бутадиенді алыңыз және оның полимерлену схемасын көрсетіңіз

Ацетиленнен 2-бромобутан алу схемасын ұсыныңыз

Бастапқы материал ретінде ацетиленді пайдаланып, 1-бутанолды алу схемасын жазыңыз

Ацетиленнен ацетон алу әдісін ұсыныңыз.

Бутаналды бутанонға айналдыру схемасын ұсыныңыз

Метил спирті мен бейорганикалық реагенттерден ацетамид алу жолдарын ұсыныңыз

Ацетилен және басқа реагенттерді пайдаланып, метил спиртімен (күкірт қышқылының қатысуымен) әрекет ететін поливинилацетат алыңыз. Соңғы реакция өнімінің практикалық маңызы қандай?

Этил спирті алма қышқылына айналдыру схемасын ұсыныңыз

Этилен және бейорганикалық реагенттерден шарап қышқылын синтездеу схемасын ұсыныңыз.

Акрил қышқылын пайдаланып, 4-аминобутан қышқылын алу схемасын жаз.

Ацетилен және бейорганикалық реагенттерден этилбензол алу схемасын ұсыныңыз.

0,05М күкірт қышқылы ерітіндісінің рН мәнін ерітіндінің иондық күшін ескере отырып есептеңіз.

Статикалық термодинамиканың негізгі постулаттары.

Электролиттік ерітінділердің түзілу механизміне қазіргі көзқарас.

Дебай-Гюкельдің күшті электролиттер теориясының даму динамикасы.

Кристалл торының энергиясын және иондардың гидратация энергиясын есептеуге арналған Борн, Хабер, Капустинский моделі.

Иондық сольватацияның активтілік коэффициентіне әсері.

Больцман статистикасы. Больцман әдісі бойынша термодинамикалық ықтималдықты есептеу.

Әлсіз электролиттердің ерітінділері үшін Дебай-Хюкель теориясын қолдану.
Энтропия мен термодинамикалық ықтималдық арасындағы байланыс.
Иондардың негізгі термодинамикалық қасиеттері. Стандартты Гиббс энергиясы және ерітіндідегі ион түзілудің стандартты энтропиясы.
Электролит ерітінділеріндегі иондық ассоциация. Иондық ассоциацияның электролит ерітінділеріндегі тепе-теңдікке әсері.
Ерітіндідегі ион түзілудің стандарт энтальпиясы.
Стандартты Гиббс энергиясы және ерітіндідегі ион түзілудің стандартты энтропиясы.
Күйлер бойынша молекулалық қосындыларды есептеу әдістері.

ҮШІНШІ БЛОК БОЙЫНША СҰРАҚТАР

Азот пен аргонның физикалық және химиялық қасиеттерін ескере отырып, осы газдарды бөлудің бірнеше әдістерін ұсыныңыз.
Неліктен FeCl_3 ерітіндісі сары-қоңыр түсті болады, ерітінді қыздырғанда күңгірттенеді, ал қышқылдарды қосқанда керісінше ағарады? Жауапты реакция теңдеулерімен көрсетіңіз.
Атомдардың құрылысына сүйене отырып, қосылыстардағы темір, кобальт және никельдің валенттілік мүмкіндіктерін және тотығу дәрежелерін анықтаңыз. Неліктен темірдің максималды валенттілігі VI, кобальт V, никель IV болатынын түсіндіріңіз. Барлық ықтимал тотығу дәрежелеріндегі қосылыстарға мысалдар келтіріңіз.
Көміртек тізбегін қысқарту әдістерін сипаттаңыз. Мысалдар келтіріңіз.
Жаңа көміртек-көміртек байланысының түзілу әдістерін сипаттаңыз.
Магнийорганикалық қосылыстарды қолданып синтездеу әдістерін сипаттаңыз.
Органикалық қосылыстарды анықтау әдістерін сипаттаңыз.
Органикалық синтезде қорғаныс топтарын қолданудың мәнін түсіндіріңіз.
Электронды-донорлық және электрон-тартушы орынбасарлардың бағдарлаушы әсері.
Малондық эфирді пайдаланып карбон қышқылдарын синтездеу тәртібін сипаттаңыз.
Қанықпаған қосылыстардың озонизациясының ерекшеліктері.
Органикалық қосылыс молекуласындағы функционалды топтардың орын ауыстыру процестерін сипаттаңыз.
Ацетосірке эфирі негізіндегі синтездерге сипаттама беріңіз.
Концентрация және термодинамикалық тепе-теңдік константалары.
Аралас тепе-теңдік константаларының түрлері.
Тепе-теңдіктерді сипаттаудың графикалық әдістері: таралу диаграммалары.
Жауын-шашынның ерігіштік көрсеткішін (ЕК) көбейтіндісі. Концентрация және термодинамикалық PR.

Тепе-теңдіктерді сипаттаудың графикалық әдістері: концентрация-логарифмдік диаграммалар.

Ерігіштік көрсеткіш (ЕК) мен тұнбалардың ерігіштігі арасындағы байланыс.

Тұнбалардың ерігіштігіне аттас ионанның әсері.

Тұнбалардың ерігіштігіне иондық күштің әсері – «тұз эффектісі». Автопротолиз, автопротолиз константасы, оның мәні. Усановичтің қышқылдар мен негіздер теориясы. Қышқылдар мен негіздердің Бронстед-Лоури теориясы. Аprotикалық және протикалық еріткіштер.

Еріткіштің нивелирлеу және дифференциалдау әрекеті. Қышқылдар мен негіздердің классикалық және қазіргі теориялары тұрғысынан бейтараптандыру және гидролиз реакцияларының классикалық және қазіргі тұжырымдамаларын салыстыру. Сусыз еріткіштерде рН, сусыз еріткіштердегі рН шкаласын анықтау. Тұнбалардың ерігіштігі, меншікті ерігіштігі, толық ерігіштігі. Жауын-шашынның ерігіштігіне әсер ететін факторлар.

ЭССЕ ТАҚЫРЫПТАРЫ

Д. И. Менделеевтің химиялық элементтерінің периодтық жүйесін ұйымдастыру.

Кешенді қосылыстар химиясының өзекті мәселелері.

Жаңа органикалық препараттарды синтездеудегі заманауи мәселелері.

Органикалық молекулаларды құру және модельдеу.

Органикалық заттар мен материалдарды анықтаудың заманауи әдістері.

Бейорганикалық және органикалық заттарды идентификациялау әдістері.

Анализге сынама алу, сынама түрлері, анализ үшін маңызы.

Анализге бөгет жасаушы компоненттер әсерін жою әдістері, қолдану жағдайлары, мысалдар.

Электрохимиялық әдістердің салыстырмалы сипаттамасы.

Хроматографиялық әдістердің салыстырмалы сипаттамасы.

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., О.А.Петрий. Введение в электрохимическую кинетику. М.: Высшая школа