

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИАСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 1 беті
Дәріс кешені		

Дәріс кешені

Пәні: Бейорганикалық химия

Пән коды: ВН 1201

БББ: 6В10106 - Фармация

Сағат/кредит саны: 120/4 кредит

Курс: 1 **Семестр:** 2

Дәріс көлемі: 10

Шымкент, 2025

Дәріс кешені «Бейорганикалық химия» пәнінің жұмыс оқу бағдарламасына (силлабус) сәйкес әзірленді және кафедра мәжілісінде талқыланды

Хаттама № 11.1 « 26 » 06 2025 ж.

Кафедра меңгерушісі х.ғ.к., проф.м.а.  Қ.Н.Дәуренбеков

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 3 беті

Дәріс кешені

№1 дәріс

1. ТАҚЫРЫБЫ: Химияның негізгі түсініктері және заңдары. Атом құрылысы, квант сандары

2. Мақсаты: Химия ғылымы халық шаруашылығының саласы үшін, атап айтқанда, фармацевтика саласына да жоғары білікті мамандар дайындауда да аса маңызды буын болмақ. Жалпы және бейорганикалық химия – іргелі пәндердің бірі, ол келесі аналитикалық, органикалық, физикалық, токсикалық-уыттылық, фармацевтикалық химияларды игеру барысындағы теориялық база болып қалады.

Химияның теориялық негізін терең игеру және қолдану, химиялық үдерістердің заңдылықтарын пайдалана білу білігі, бақылаған құбылыстарды түсіндіру сияқтылар жалпы және бейорганикалық химия мен арнайы пәндерді оқып, оларды игеру үдерісінде жатыр.

3. Дәріс тезистері

Жалпы және бейорганикалық химия - іргелі пәндердің бірі, ол келесі аналитикалық, органикалық, физикалық, токсикалық-уыттылық, фармацевтикалық химияларды игеру барысындағы теориялық база болып қалады. Қазіргі кездегі химияның жетістігі дәрілік препараттар санының едәуір өсуіне жағдай жасады, олардың жаңара түсуін тездетті, оларды барынша химиялық тараптан сауатты да тиімді қолдана білу керек. Болашақ провизор-фармацевті химияның жетістігін басшылыққа алуы керек, яғни дәрілік препараттарды дайындау, талдай саралау және сақтау кезінде күрделі физика-химиялық әдістерді қолдана білуі шарт.

Заттың физикалық және химиялық қасиеттері атом құрылымы арқылы анықталынады. Химиялық реакцияның барысында әрекеттесуші атом бөлшектерінің электрондық қауыздарының қайта құрылуы жүреді. Атом құрылысын зерттей зерделеу зат қасиеттерін жүйелеуге, химиялық реакцияларды және олардың механизмін жіктей реттеуге, биохимиялық және фармацевтикалық сан алуанды түрде болуын пайымдай түсінуге мүмкіндік береді.

Эквивалент. Эквиваленттер заңы

Эквивалент (парапарлық) – ол заттың химиялық элементтердің өзара қандай өлшемдік саны әрекеттесетіндігін көрсететін саны. Сутектің эквиваленті 1,008 с.б. тең, ал оттектің эквиваленті – 8 с.б.

Эквиваленттік масса деп заттың 1 эквивалентінің массасын атайды. Қазіргі кезде ИЮПАК ережесіне сәйкес қосылыстың **эквиваленті** деп заттың X нақтылы немесе шартты бөлшегін айтады, ол тотығу-тотықсыздандыру реакцияларында бір электронға эквивалентті немесе бір протонға эквивалентті не берілген қышқылды-негіздік реакцияларында қосып алады, бөліп шығара алады.

Эквиваленттік факторы $f_{\text{экв}}$, ол эквивалент молекуланың қандай бөлігін құрайтындығын көрсетеді. “молярлық масса” түсінігіне ұқсас **“эквиваленттік молярлық массасы”** түсінігі енгізілген. Ол шама эквиваленттілік факторы арқылы молярлық массамен байланысқан:

$$M_{\text{экв}} = f_{\text{экв}} \cdot M_{\text{зат}}$$

Толқынның қасиеті бар, жылдам қозғалатын электрон, ядро айналасындағы кеңістіктің кез келген бөлігінде бола алады және оның әртүрлі жерде орналасуы теріс зарядтың белгілі бір тығыздылығымен **электрондық бұлт** ретінде қарастырылады. Кванттық теория бойынша электрондардың қасиеттерін сипаттау үшін 4 квант сандарды пайдаланады: n-бас кванттық сан; l-орбитальдық кванттық сан; m-магниттік кванттық сан; ms-спиндік кванттық сан.

Периодтар мен ұяластар. Периодтың нөмірі басты кванттық санның (n) мәнімен бірдей. 1-3 кіші периодтар, 4-нен

бастап үлкен периодқа бөлінеді. Үлкен периодтардың жұп қатарындағы зарядтың өсуімен сыртқы қабатында электрондардың саны тұрақты болып қалады және ол 1 не 2-ге тең.

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 4 беті

Топтар мен топшалар. Периодтық жүйенің элементтері 8 топқа бөлінеді.

Топтың реттік саны атомдардың сыртқы қабатында валенттік электрондарына сәйкес келеді. Әрбір топ топшаларға бөлінеді. Ол энергетикалық деңгейлердің электрондармен толуындағы айырмашылыққа негізделінеді.

4. Иллюстрациялық мәліметтер – презентация, кесте.

5.Әдебиет:

негізгі

1. Нұрсейітов Ш.Ш. Бейорганикалық химия / Нұрсейітов Ш. Ш., Баймағанбетов Қ. Б., 2020. - 189 с.
- 2.Веренцова Л. Г. Бейорганикалық, коллоидты және физикалық химия /Веренцова Л. Г., Батырбаева Э. К., Нечепуренко А., 2020. - 213 с.
- 3.Исабаев, Н. Н. Бейорганикалық химияның есептер жинағы. 1-бөлім [Мәтін] : оқу құралы / Н. Н. Исабаев ; ҚР БҒМ; М. Әуезов атындағы ОҚМУ. - Алматы : Эверо, 2013. - 432 бет. с.

қосымша:

- 1.Бейорганикалық химия практикумы: оқу-әдістемелік нұсқаулық/А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013

орыс тілінде

негізгі:

1. Неорганическая, коллоидная и физическая химия: учебное пособие / Л. Г. Веренцова, Е. В. Нечепуренко. - Алматы : New book, 2022. - 216 с. (Шифр 544/.546/В 314-578586)
- 2.Бабков А.В. Общая и неорганическая химия : уч.пособие.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2013.

қосымша:

- 1.Глинка Н.Л. Общая химия. Т1-4.: учебное пособие для вузов-Алматы: Эверо, 2014.
- 2.Алмабекова А.А. и др. Практикум по неорганической химии:учеб.-метод.пособие -Алматы :Эверо,2012.

Ағылшын тілінде

1. Glinka N.L. General chemistry. Volum 1-4.: manual for graduate students /N.L. Glinka, S.S. Babkina. -27th ed.-Almaty: «Evero», 2017.
2. Inorganic chemistry. Chemistry of elements [Текст] : textbook / S. Nazarbekova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 268 p
3. Besterekov, U. B. Chemistry and technology of inorganic substances [Текст] : textbook / U. B. Besterekov, G. M. Seitmagzimova, M.M. Yeskendirova. - Almaty : [s.n.],2016. - 412p

6. Қорытынды сұрақтары:

1. Эквивалент. Элементтің, қышқылдың, негіздің, тұздардың эквиваленті қалай анықталады?
2. Эквиваленттілік заңы.
3. Атом ядросы қандай бөліктерден тұрады.
4. Бас квант санының мәні неде?
5. Спин квант саны нені білдіреді?
6. Электрон қабатының пішіні қандай квант санының көмегімен анықталады.
7. ЭПЖ топ деп нені атайды? Топтың нөмірінен кейінгі А және В әріптері нені анықтайды?
8. Период нөмірінің физикалық мәні неде?
9. Периодтағы элементтердің санын немен анықтайды, кіші периодтардан үлкен периодты не өзгешелендіреді?
10. Элементтердің қасиетінің периодты түрде өзгеруінің себебі неде?
11. Неліктен ЭПЖ элементтері s, p, d ұяластарға бөлінеді?
12. Солдан оңға қарай периодтардағы элементтердің химиялық белсенділігі қалай өзгереді?
13. Солдан оңға қарай периодтардағы және жоғарыдан төмен қарай топтардағы р-элементтердің тотықтырушылық және тотықсыздандырушылық қасиеттері қалай өзгереді?

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 5 беті

Дәріс кешені

№2 дәріс

1. ТАҚЫРЫБЫ: Химиялық байланыс теориясы. Коваленттік байланыстың қасиеттері.

2. Мақсаты Химиялық байланыс жайлы ілім теориялық химияның негізін құрайды. Химиялық байланыстың арқасында атомдардан едәуір күрделілеу бөлшектер түзіледі: молекулалар, радикалдар, иондар, кристалдар және т.б. Бұл тақырыпты түсіну дәрілік препаратты енгізген кездегі адам ағзасында жүріп өтетін реакция механизмін түсінуге мүмкіндік береді.

3. Дәріс тезистері

Химиялық байланыстың табиғаты мен оның түзілу себебі химияның күллі тарихы бойында ғалымдарды ойландырған. Өртүрлі теориялар аз болмаған: Берцелиустың виталистік теориясы, Бутлеровтің химиялық құрылыс теориясы және т.б. Алайда тек атомның электрондық құрылысы айқындалған соң ғана, яғни кванттық теория пайда болған соң молекуладағы атомдардың химиялық байланыс күйінің табиғаты ғылыми негізделе отырып, түсіндіріле басталды. Байланыстың түзілуі ол-әрекеттесуі атомдардың сыртқы қауыздарын электрондармен қайта құру. Атомдардың әрекеттесуі сан алуан да көп қырлы, сондықтан химиялық байланыстар да көп қырлы. Химиялық байланыстың қазіргі кездегі теориясы, атомдардың құрылыс теориясы сияқты, кванттық теорияға сүйенеді және микробөлшектің корпускулалық-толқынды дуализмін де ескеруі қажет. XX ғасырдың басында молекула құрылысының теориясын жасақтау тұсында екі негізгі әдіс пайда болып, сосын дамыды: валенттік байланыстар (ВС) әдісі.

4. Иллюстрациялық мәліметтер – презентация, кесте.

5.Әдебиет:

1. Нұрсейітов Ш.Ш. Бейорганикалық химия / Нұрсейітов Ш. Ш., Баймағанбетов Қ. Б., 2020. - 189 с.
- 2.Веренцова Л. Г. Бейорганикалық, коллоидты және физикалық химия /Веренцова Л. Г., Батырбаева Э. К., Нечепуренко А., 2020. - 213 с.
- 3.Исабаев, Н. Н. Бейорганикалық химияның есептер жинағы. 1-бөлім [Мәтін] : оқу құралы / Н. Н. Исабаев ; ҚР БҒМ; М. Әуезов атындағы ОҚМУ. - Алматы : Эверо, 2013. - 432 бет. с.

қосымша:

- 1.Бейорганикалық химия практикумы: оқу-әдістемелік нұсқаулық/А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013

орыс тілінде

негізгі:

1. Неорганическая, коллоидная и физическая химия: учебное пособие / Л. Г. Веренцова, Е. В. Нечепуренко. - Алматы : New book, 2022. - 216 с. (Шифр 544/.546/В 314-578586)
- 2.Бабков А.В. Общая и неорганическая химия : уч.пособие.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2013.

қосымша:

- 1.Глинка Н.Л. Общая химия. Т1-4.: учебное пособие для вузов-Алматы: Эверо, 2014.
- 2.Алмабекова А.А. и др. Практикум по неорганической химии:учеб.-метод.пособие -Алматы :Эверо,2012.

Ағылшын тілінде

1. Glinka N.L. General chemistry. Volum 1-4.: manual for graduate students /N.L. Glinka, S.S. Babkina. -27th ed.-Almaty: «Evero», 2017.
2. Inorganic chemistry. Chemistry of elements [Текст] : textbook / S. Nazarbekova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 268 p
3. Besterekov, U. B. Chemistry and technology of inorganic substances [Текст] : textbook / U. B. Besterekov, G. M. Seitmagzimova, M.M. Yeskendirova. - Almaty : [s.n.],2016. - 412p

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 6 беті

Дәріс кешені

6.Қорытынды сұрақтары:

1. Қандай байланысты ковалентті деп атайды? Мысал келтіріндер.
2. Коваленттік байланыстың қаныққандығы немен анықталады.
3. Неліктен C_2H_6 , C_2H_4 , C_2H_2 молекулаларының құрылымы әр түрлі? Бұл молекулалардағы көміртектің будандасу типін нұсқандар.
4. Электрондық бұлттардың бүркесе жабылуы әдісінен тәуелділіктегі байланыстардың қандай типтері белгілі?
5. Берілген молекулалардағы химиялық байланыстардың типі мен байланыс еселігін көрсетіндер: Cl_2 , O_2 , N_2 , H_2S , KCl , HBr .
6. Сутектік байланыс неліктен түзіледі?
7. Неліктен күкірттің максималды коваленттігі 6, ал сондай валенттік күй оттеkte болмайды?
8. Қандай элементтердің әрекеттесуінен иондық байланыс түзіледі?
9. Неліктен молекулаларда полярлық байланыс түзіледі?
10. Неліктен N_2 молекуласы диамагнитті, ал O_2 молекуласы диамагнитті.
11. Қалай және неліктен донорлы-акцепторлы байланыс түзіледі?

№3 дәріс

1. ТАҚЫРЫБЫ: Химиялық реакцияның энергетикасы.

2.Мақсаты

Термодинамиканың негізгі ережелерін білу химиялық және физикалық қасиеттерімен қатар жүретін, энергетикалық өзгерістер туралы пайымдауға мүмкіндік береді.

3. Дәріс тезистері

М.В. Ломоносовтың материя мен энергияның сақталуы мен түрленуі туралы негізгі заңын ашуымен байланысты химия мен физиканың жаңа термодинамика тарауы өзінің даму жолын бастайды. **Термодинамика-энергияның әртүрлі түріне ішкі энергияның түрлене айналуы туралы ғылым.** Материяның бір түрінің басқаға түрлене айналуының арасында (немесе бір күйден басқаға айналуының арасында) тығыз байланыс бар және де осы түрленудің энергетикалық пәрмендері - эффектілері, іс жүзінде тірі және тірі емес әлемнің барлық процестері үшін тән.

4. Иллюстрациялық мәліметтер – презентация, кесте.

5.Әдебиет:

негізгі

1. Нұрсейітов Ш.Ш. Бейорганикалық химия / Нұрсейітов Ш. Ш., Баймағанбетов Қ. Б., 2020. - 189 с.
- 2.Веренцова Л. Г. Бейорганикалық, коллоидты және физикалық химия /Веренцова Л. Г., Батырбаева Э. К., Нечепуренко А., 2020. - 213 с.
- 3.Исабаев, Н. Н. Бейорганикалық химияның есептер жинағы. 1-бөлім [Мәтін] : оқу құралы / Н. Н. Исабаев ; ҚР БҒМ; М. Әуезов атындағы ОҚМУ. - Алматы : Эверо, 2013. - 432 бет. с.

қосымша:

- 1.Бейорганикалық химия практикумы: оқу-әдістемелік нұсқаулық/А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013

орыс тілінде

негізгі:

1. Неорганическая, коллоидная и физическая химия: учебное пособие / Л. Г. Веренцова, Е. В. Нечепуренко. - Алматы : New book, 2022. - 216 с. (Шифр 544/546/В 314-578586)
- 2.Бабков А.В. Общая и неорганическая химия : уч.пособие.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2013.

қосымша:

- 1.Глинка Н.Л. Общая химия. Т1-4.: учебное пособие для вузов-Алматы: Эверо, 2014.
- 2.Алмабекова А.А. и др. Практикум по неорганической химии:учеб.-метод.пособие -Алматы

O'NTÜSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 7 беті
Дәріс кешені		

:Эверо,2012.

Ағылшын тілінде

1. Glinka N.L. General chemistry. Volum 1-4.: manual for graduate students /N.L. Glinka, S.S. Babkina. -27th ed.-Almaty: «Evero», 2017.
2. Inorganic chemistry. Chemistry of elements [Текст] : textbook / S. Nazarbekova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 268 p
3. Besterekov, U. B. Chemistry and technology of inorganic substances [Текст] : textbook / U. B. Besterekov, G. M. Seitmagzimova, M.M. Yeskendirova. - Almaty : [s.n.],2016. - 412p

6. Қорытынды сұрақтары:

1. Химиялық реакцияның жылу пәрмені дегеніміз не?
2. Термодинамика нені зерттейді?
3. Күй функцияларына қандай термодинамикалық функциялар жатады?
4. Термодинамиканың I заңы нені анықтайды?
5. Экзотермиялық реакциялардағы энтальпия мен ішкі энергия қалай өзгереді?
6. Қыздыру, қайнату, еріту, кристалдану кезіндегі энтропия қалай өзгереді?
7. Изобара-изотермалық потенциал не сипаттайды және ол қандай факторларға тәуелді?
8. Гиббс энергиясы әсерінен химиялық процестердің бағыты қалай анықталады?
9. Химиялық процестердің жылдамдығы қандай факторлардың әсеріне байланысты.
10. Жылдамдық константасының физикалық мәні қандай?
11. Реакция жылдамдығына температураның әсері.
12. «Белсенділеу энергиясы» түсінігіне анықтама беріндер және химиялық реакция жылдамдығына қалай әсер етеді.
13. Неліктен химиялық тепе-теңдік динамикалық деп аталады?
14. Катализатор, катализатордың әсер ету механизмі қандай?

№4 дәріс

1. ТАҚЫРЫБЫ: Химиялық реакцияның кинетикасы. Химиялық тепе-теңдік.

2.Мақсаты: Химиялық кинетиканың көптеген мәселелері медиктер үшін де, фармацевттер үшін де аса маңызды. Химиялық кинетиканың заңдары, тепе-теңдігі дәрілік заттарды синтездеу кезіндегі фармацияда, фармацевтикалық препараттардың сақталу мерзімін анықтау кезінде, организмдегі дәрілік заттардың кинетикалық таралу заңдылықтарын зерттеуде қолданылады.

3. Дәріс тезистері

Химиялық кинетика- химиялық процестердің жылдамдығын анықтайтын заңдарды зерттейді. Оның практикалық мағынасы белгілі: кинетика заңдары мен реакция механизмін білгендер химиялық реакцияларды оңай басқарады. Кинетика фармация үшін де маңызы өте зор. Әр түрлі химиялық реакциялардың әсері химиялық реакция жылдамдығына байланысты. Дәрілік заттарды сақтағанда әр түрлі процестер жүруі мүмкін, жылдамдық дәрінің сақталу мерзімін анықтайды.

Химиялық кинетика деп химиялық реакциялардың жылдамдығын, механизмін және оған әр түрлі факторлардың (әрекеттесуші заттардың концентрациясы, температура, қысым, зат табиғаты, катализатор) әсерін зерттейтін ілімді айтамыз.

Химиялық кинетика екі негізгі бөлімнен тұрады:

формальды кинетика, ол реакцияның механизмін ескермей, реакция жылдамдығын математикалық түрде сипаттайды;

молекулалық кинетика – химиялық әрекеттесудің механизмі туралы ілім.

Химиялық реакцияның жылдамдығы (v) деп бірлік уақыт ішінде реакциялардың элементар акт сандарының өтуін айтады.

ONŮSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 8 беті

Дәріс кешені

Химиялық реакциялардың жылдамдығын (v) кесімді уақыт ішінде реакцияласушы заттардың концентрацияларының өзгеруімен есептейді. Реакция жылдамдығының өлшемі моль/л•мин.

Орташа жылдамдық ($v_{\text{орташа}}$) тендеуі:

$$v_{\text{орт}} = \frac{C_2 - C_1}{\tau_2 - \tau_1} = \pm \frac{\Delta c}{\Delta \tau}$$

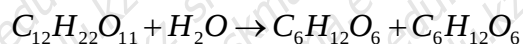
Химиялық реакциялардың жылдамдығын анықтау әдістері:

Химиялық әдістер.

Бұл әдісте реакция басында және оның өту кезеңінің белгілі бір мезеттерінде заттар концентрациясын реакциялық ыдыстан «үлгі алу» арқылы анықтайды. Мысалы, спирттің карбон қышқылымен әрекеттесу жылдамдығын табу үшін берілген уақытқа сай реакциялық көлемнен алынған «үлгідегі» әрекеттеспеген қышқыл мөлшерін сілтімен титрлеп табады.

физикалық және физикалық-химиялық әдістер – зат концентрациясын кез-келген уақытта анықтауға мүмкіндік береді.

Мысалы, сахароза инверсиясының жылдамдығын



сахароза глюкоза фруктоза

поляризация сызықтығының ерітіндімен айналу бұрышының өзгеруі бойынша анықтайды.

Реакция жылдамдығы әсерлесуші заттар табиғаттарына, температураға, катализатор қатысына, концентрацияға және т.б. факторларға тәуелді:

Әсерлесуші массалар заңы:

Норвег ғалымдары **Гульдберг пен Вааге** ашты (1867 ж.)

Химиялық реакцияларының жылдамдығы әсерлесуші заттар концентрацияларының көбейтіндісіне тура тәуелді.

Жалпы түрдегі $A+B=C$ реакциясы үшін тура реакциясының жылдамдығын былай өрнектеуге болады:

$$v = k[A] \cdot [B]$$

4. Иллюстрациялық мәліметтер – презентация, кесте.

5.Әдебиет:

негізгі

1. Нүрсейітов Ш.Ш. Бейорганикалық химия / Нүрсейітов Ш. Ш., Баймағанбетов Қ. Б., 2020. - 189 с.
- 2.Веренцова Л. Г. Бейорганикалық, коллоидты және физикалық химия /Веренцова Л. Г., Батырбаева Э. К., Нечепуренко А., 2020. - 213 с.
- 3.Исабаев, Н. Н. Бейорганикалық химияның есептер жинағы. 1-бөлім [Мәтін] : оқу құралы / Н. Н. Исабаев ; ҚР БҒМ; М. Әуезов атындағы ОҚМУ. - Алматы : Эверо, 2013. - 432 бет. с.

қосымша:

- 1.Бейорганикалық химия практикумы: оқу-әдістемелік нұсқаулық/А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013

орыс тілінде

негізгі:

1. Неорганическая, коллоидная и физическая химия: учебное пособие / Л. Г. Веренцова, Е. В. Нечепуренко. - Алматы : New book, 2022. - 216 с. (Шифр 544/.546/В 314-578586)

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 9 беті
Дәріс кешені		

2.Бабков А.В. Общая и неорганическая химия : уч.пособие.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2013.

ҚОСЫМША:

1.Глинка Н.Л. Общая химия. Т1-4.: учебное пособие для вузов-Алматы: Эверо, 2014.

2.Алмабекова А.А. и.др. Практикум по неорганической химии:учеб.-метод.пособие -Алматы :Эверо,2012.

Ағылшын тілінде

1. Glinka N.L. General chemistry. Volum 1-4.: manual for graduate students /N.L. Glinka, S.S. Babkina. -27th ed.-Almaty: «Evero», 2017.

2. Inorganic chemistry. Chemistry of elements [Текст] : textbook / S. Nazarbekova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 268 p

3. Besterekov, U. B. Chemistry and technology of inorganic substances [Текст] : textbook / U. B. Besterekov, G. M. Seitmagzimova, M.M. Yeskendirova. - Almaty : [s.n.],2016. - 412p

6. Қорытынды сұрақтары:

15. Химиялық реакцияның жылу пәрмені дегеніміз не?

16. Термодинамика нені зерттейді?

17. Күй функцияларына қандай термодинамикалық функциялар жатады?

18. Термодинамиканың І заңы нені анықтайды?

19. Экзотермиялық реакциялардағы энтальпия мен ішкі энергия қалай өзгереді?

20. Қыздыру, қайнату, еріту, кристалдану кезіндегі энтропия қалай өзгереді?

21. Изобара-изотермалық потенциал не сипаттайды және ол қандай факторларға тәуелді?

22. Гиббс энергиясы әсерінен химиялық процестердің бағыты қалай анықталады?

23. Химиялық процестердің жылдамдығы қандай факторлардың әсеріне байланысты.

24. Жылдамдық константасының физикалық мәні қандай?

25. Реакция жылдамдығына температураның әсері.

26. «Белсенділеу энергиясы» түсінігіне анықтама беріндер және химиялық реакция жылдамдығына қалай әсер етеді.

27. Неліктен химиялық тепе-теңдік динамикалық деп аталады?

28. Катализатор, катализатордың әсер ету механизмі қандай?

№5 дәріс

1.ТАҚЫРЫБЫ: Ерітінді туралы ілім. Ерітінділердің коллигативті қасиеттері.

2.Мақсаты Электролиттер ағзаның тіршілік ету процесінде үлкен рөл атқарады. Олар осмотық қысымның және биологиялық ортаның иондық шамаларына жауап бере отырып, оларды реттейді, ақуыздардың, аминқышқылдарының ерігіштігіне ықпал етеді, зат алмасуын катализдейді, ағзаның сусыздана құрғақтануына кедергі жасайды. Сол сияқты адамзат пен жануар организміндегі жүріп жатқан, аса құпиялы да күрделі биохимиялық процестер де ерітінділерде жүреді. Клетка ішіндегі сұйықтық, қан, лимфа, асқазан сөлі – олардың бәрі ерітінділер, олардың әрқайсысында белгілі мөлшердегі еріген заттар бар. Дәрілік препараттарды қатты түрінде жиі пайдаланады, әрине, олардың ерігіштік қабілетін білу керек, мұнымен қатар олардың әртүрлі концентрациядағы ерітінділерін дайындай білген жөн.

3. Дәріс тезистері

Ерітінді – гомогенді жүйе, ол екі және одан көп өзара тәуелсіз құрамдастардан тұрады.

Мінеки осылайша, еріту еріткіш пен еріген заттардың табиғатына тәуелді физика-химиялық күрделі процесс болып келеді. Мысалы, қышқылдық оксидті суда еріту процесі кезінде, ол химиялық реакциямен қатарласа, бірге жүреді: $P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$

Бірақ еріту құбылысы еріген заттың молекулаларының еріткіш молекулаларымен өзара әрекеттесуімен жиірек шектеледі, мұны сольватация деп атайды.

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 10 беті

Дәріс кешені

Осмостық құбылыстар жан жануарлар мен өсімдік организмдерінің өмір тіршілігінде аса маңызды роль атқарады. Өсімдік клеткаларының қабықшалары-қауыздары, қан жүретін тамырлардың, тамақты өңдей игеретін жолдардың, эритроциттердің және т.б. қабырғалары табиғи жартылай өткізгіш жарғақ мембрана болып келеді, яғни қызмет атқарады. Сондықтан осмос процессі ылғалды сору мен бөлуді, тағамның игерілеуін, заттардың алмасуын, қан сары суының (плазманың) осмостық қысымын тұрақты ұстауды және т.б. реттейді. Осмос құбылысымен кейбір дәрілік препараттардың әрекеті байланысқан. Мысалы, ағылшын тұзының $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ішті жүргізу (өткізу) әрекеті магнийдің иондары үшін ішек қабырғаларының толықтай өткізбейтін қасиеті болуына негізделген мұның нәтижесінде шектің қабырғасы арқылы сол ішектің ішіне судың осмостың ауысуы жүреді.

Ағзаның қалыпты күйде болған кезінде қан сары суындағы (плазмасындағы) катиондар эквиваленттері орташа алғанда 154ммоль/л құрайды және ол негізінде Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} иондарының үлесіне келеді.

XIX ғасырдың соңында Вант-Гофф пен Рауль бейэлектрлит ерітінділердің коллигативті қасиеттерін ашты. Бұл қасиет еріткіштің табиғатына тәуелсіз, тек берілген еріткіштің концентрациясына ғана тәуелді. Рауль және Вант-Гофф заңдарына көбінесе глюкоза, сахароза, глицирин және т.с.с заттар бағынады. Электрлиттердің (қышқылдардың, сілтілердің, тұздардың) ерітінділерін зерттеген кезде алынған нәтижелер, Вант-Гофф пен Рауль заңдары бойынша теориялық есептеулермен үндеспей-келіспей жатты. Осмостық қысымның мәні, катаю температурасының төмендеуі және қайнау температурасының жоғарылауы, олардың бәрі де осы ерітінділер үшін эксперименталды анықталғанымен, мольдік концентрациядан алынғандардан гөрі, едәуір жоғары болып шықты.

4. Иллюстрациялық мәліметтер – презентация, кесте.

5. Әдебиет:

негізгі

1. Нұрсейітов Ш.Ш. Бейорганикалық химия / Нұрсейітов Ш. Ш., Баймағанбетов Қ. Б., 2020. - 189 с.
2. Веренцова Л. Г. Бейорганикалық, коллоидты және физикалық химия /Веренцова Л. Г., Батырбаева Э. К., Нечепуренко А., 2020. - 213 с.
3. Исабаев, Н. Н. Бейорганикалық химияның есептер жинағы. 1-бөлім [Мәтін] : оқу құралы / Н. Н. Исабаев ; ҚР БҒМ; М. Әуезов атындағы ОҚМУ. - Алматы : Эверо, 2013. - 432 бет. с.

қосымша:

1. Бейорганикалық химия практикумы: оқу-әдістемелік нұсқаулық/А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013

орыс тілінде

негізгі:

1. Неорганическая, коллоидная и физическая химия: учебное пособие / Л. Г. Веренцова, Е. В. Нечепуренко. - Алматы : New book, 2022. - 216 с. (Шифр 544/.546/В 314-578586)
2. Бабков А.В. Общая и неорганическая химия : уч.пособие.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2013.

қосымша:

1. Глинка Н.Л. Общая химия. Т1-4.: учебное пособие для вузов-Алматы: Эверо, 2014.
2. Алмабекова А.А. и др. Практикум по неорганической химии:учеб.-метод.пособие -Алматы :Эверо,2012.

Ағылшын тілінде

1. Glinka N.L. General chemistry. Volum 1-4.: manual for graduate students /N.L. Glinka, S.S. Babkina. -27th ed.-Almaty: «Evero», 2017.
2. Inorganic chemistry. Chemistry of elements [Текст] : textbook / S. Nazarbekova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 268 p
3. Besterekov, U. B. Chemistry and technology of inorganic substances [Текст] : textbook / U. B.

O'NTÜSTİK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 11 беті
Дәріс кешені		

Besterekov, G. M. Seitmagzimova, M.M. Yeskendirowa. - Almaty : [s.n.], 2016. - 412p

6. Қорытынды сұрақтары:

1. Қандай заттар электролиттерге және бейэлектролиттерге жатады? Мысал келтіріңдер.
2. Диссоциация тұрақтысы нені сипаттайды? Диссоциация тұрақтысының мәні қандай факторларға тәуелді?
3. Диссоциация дәрежесі және оның әртүрлі факторларға тәуелділігі.
4. Ерітінділердің концентрациясы деп нені атайды? Ерітінділер концентрациясын белгілеудің қандай тәсілдерін білесіз?
5. Қандай заттардың молярлы және нормальды концентрацияларының мәндері сәйкес келеді?
6. Осмос қысымының мәні неде? Осмотық қысым қандай факторларға тәуелді?
7. Биожүйедегі осмотың рөлі қандай? Тургор, гемолиз, плазмолиз деген не? Изо-, гипер-, гипотоникалық ерітінділер.
8. Неліктен электролит ерітінділері Рауль және Вант-Гофф заңдарына бағынбайды?

№6 дәріс

1. ТАҚЫРЫБЫ: Электролиттер мен бейэлектролиттер.

Электролиттік диссоциация теориясының негізгі қағидалары. Су тектік көрсеткіш (pH) – ағза ортасының негізгі сипаты ретінде. Ерігіштік көбейтіндісі. Тұздар гидролизі.

2. Мақсаты Тірі ағзалардағы гидролиттік процестер заттардың алмасуына, жеткілікті деңгейде қанның қышқылдығын реттеуде үлкен рөл атқарады. Дәрілік препараттың қышқылды-негіздік қасиетіне байланыста, еріту кезіндегі олардың гидролизге бейімділігін ескеру қажет. Бұл құбылыстарға орайлас науқасқа дәріні тағайындауда бір мезетте шешкен тұста тағы да ескере отырып, олардың сақталуын да ойластырған жөн. Су тек көрсеткіш (pH) биохимиялық зерттеулерде кеңінен пайдаланылады, сол сияқты клиникалық және фармакологиялық практикада әртүрлі физиологиялық сұйықтықтар мен фармпрепараттардың негізгі қышқылды-негіздік қасиеттерін сипаттау үшін де.

3. Дәріс тезистері

Қалыпты тұздардың басым көпшілігі суда еріген кезде қышқылды немесе сілтілік реакцияны көрсетеді, сөйтсе де олардың диссоциациясы су тектік және гидроксилдік иондары түзілмейді. Айталық, FeCl_3 ерітіндісі қышқылды реакцияны көрсетсе, Na_2CO_3 ерітіндісі-сілтілікті. Бұл құбылыстың түсіндірілетіні сол, ол тұздардың иондары судың иондарымен өзара әрекеттеседі екен. Бұрыннан белгілі болғанындай, H^+ және OH^- иондарына шамалы дәрежеде диссоциацияланады. Ерітілген тұздар иондарының судың иондарымен өзара әрекеттесуін **гидролиз** деп атайды. Гидролизге бейорганикалық сияқты (металлдардың тұздары, карбидтері, нитридтері) заттар да, органикалық (эфирлер, майлар, көмірсулар, белоктар) сияқты заттар да түседі.

XX ғасырдың бірінші жартысында көптеген басқа теориялар ұсынылды, олардың ішінде ең танымалы Бронстед-Лоуридің (1923) қышқылдар мен негіздердің протолиттік теориясы болды. Бұл теорияға сәйкес **қышқыл** деп берілген реакцияда протонды беруге қабілетті затты айтады (протонның доноры рөлін атқарады), ал **негіздік**-зат, берілген реакцияда протонды қосып алуға қабілетті (протонның акцепторы ретінде шығады).

pH-су тектік көрсеткіші – нышаны (символы) енгізілген, ол теріс мәнімен алынған, су тек иондарының молярлық концентрациясы және ол ондық логарифмде, $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$.

$[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$ тең екендігін біле отырып және осы өрнекті логарифмдей отырып $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ алады. Бейтарапты ортада $[\text{H}^+] = 10^{-7}$, бұдан $\text{pH} = 7$; Қышқылды ортада $[\text{H}^+] > 10^{-7}$, яғни $\text{pH} < 7$. Сілтілі ортада $[\text{H}^+] < 10^{-7}$, 10^{-8} , 10^{-9} , $\text{pH} > 7$.

Температура тұрақты $T = \text{const}$ кезіндегі нашар еритін қосылыстың қанық ерітіндісінде оның молярлық иондар концентрациясының стехиометриялық коэффициенттері дәрежесіндегі

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 12 беті
Дәріс кешені		

көбейтіндісі тұрақты шама және ол *ерігіштік көбейтіндісі* EK деп аталады. Егер ерітіндіде зат иондарының концентрациясы EK мәнінен үлкен болса, онда тұнба түзіледі.

Гидролиз процесі қайтымды, сондықтан оның тепе-теңдік күйін гидролиздің тұрақтысы мен дәрежесі арқылы сандық түрде анықтауға болады. Гидролиз константасының мәні еріген тұздың табиғатына және температураға байланысты.

Гидролиз константасы мына формулалар арқылы есептеледі:

А) $K_r = \frac{K_w}{K_{осн}}$ катион бойынша гидролиз

Б) $K_r = \frac{K_w}{K_{кисл}}$ анион бойынша гидролиз

В) $K_r = \frac{K_w}{K_{осн} * K_{кисл}}$ катион және анион бойынша гидролиз

Гидролиз дәрежесі – бұл гидролизденетін заттың үлесі және мына формуламен анықталады:

$$h = K_r / C_M$$

Гидролиз процесіне температура мен концентрация айтарлықтай әсер етеді. Ерітіндіні сұйылту судың концентрациясын арттыруға тең, бұл гидролиздің жоғарылауына әкеледі. Температура жоғарылаған сайын судың диссоциациялану дәрежесі артады, бұл тепе-теңдіктің оңға, жоғары гидролизге қарай ығысуына әкеледі. Бұл тұжырым да Ле-Шателье принципіне сәйкес келеді, өйткені гидролиз - эндотермиялық процесс.

4. Иллюстрациялық мәліметтер –презентация, кесте.

5. Әдебиет:

негізгі

1. Нұрсейітов Ш.Ш. Бейорганикалық химия / Нұрсейітов Ш. Ш., Баймағанбетов Қ. Б., 2020. - 189 с.
2. Веренцова Л. Г. Бейорганикалық, коллоидты және физикалық химия /Веренцова Л. Г., Батырбаева Э. К., Нечепуренко А., 2020. - 213 с.
3. Исабаев, Н. Н. Бейорганикалық химияның есептер жинағы. 1-бөлім [Мәтін] : оқу құралы / Н. Н. Исабаев ; ҚР БҒМ; М. Әуезов атындағы ОҚМУ. - Алматы : Эверо, 2013. - 432 бет. с.

қосымша:

1. Бейорганикалық химия практикумы: оқу-әдістемелік нұсқаулық/А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013

орыс тілінде

негізгі:

1. Неорганическая, коллоидная и физическая химия: учебное пособие / Л. Г. Веренцова, Е. В. Нечепуренко. - Алматы : New book, 2022. - 216 с. (Шифр 544/.546/В 314-578586)
2. Бабков А.В. Общая и неорганическая химия : уч.пособие.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2013.

қосымша:

1. Глинка Н.Л. Общая химия. Т1-4.: учебное пособие для вузов-Алматы: Эверо, 2014.
2. Алмабекова А.А. и др. Практикум по неорганической химии:учеб.-метод.пособие -Алматы :Эверо,2012.

Ағылшын тілінде

1. Glinka N.L. General chemistry. Volum 1-4.: manual for graduate students /N.L. Glinka, S.S. Babkina. -27th ed.-Almaty: «Evero», 2017.
2. Inorganic chemistry. Chemistry of elements [Текст] : textbook / S. Nazarbekova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 268 p
3. Besterekov, U. B. Chemistry and technology of inorganic substances [Текст] : textbook / U. B. Besterekov, G. M. Seitmagzimova, M.M. Yeskendirova. - Almaty : [s.n.],2016. - 412p

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 13 беті

Дәріс кешені

6. Қорытынды сұрақтары:

1. Судың иондық көбейтіндісі деп нені айтады? Су тектік көрсеткіш нені көрсетеді?
2. Ерігіштік көбейтіндісі (ЕК) нені көрсетеді?
3. Тұнбалардың еруі мен тұндыруы қандай жағдайда өтеді?
4. Тұздардың гидролизі қандай процесс болып келеді? Гидролиздің себебін нұсқа.
5. Күшті негіз бен күшті қышқылдың тұздары неліктен гидролизге түспейтіндігін түсіндіріңдер.
6. Қандай тұздар қайтымды гидролизге түседі?
7. Қандай тұздар қайтымсыз гидролизге түседі?
8. Концентрация мен температурадан гидролиздің тұрақтысы қалай тәуелді?
9. Гидролиз тепе-теңдігінің ығысуына қандай факторлар әсер етеді?
10. Қышқылдар мен негіздердің қандай теорияларын білесіңдер?

№7 дәріс

1. ТАҚЫРЫБЫ: Тотығу-тотықсыздану реакциялары

2. Мақсаты: Тотығу-тотықсыздану процестері химиялық реакциялардың кең де көп тобына қатынасты және де ол зерттеу үшін қызықты болып келеді. Олармен демалу мен зат алмасуы, шіру мен ашыту, тірі организмнің жүйелік қызметі және т.б. байланысқан. Тотығу-тотықсыздану реакциялары (ТТР) фармацевтикалық талдаудың көптеген әдістеріне (перманганатометрия, иодометрия және т.б.) негіз болады. ТТР маңызы сол, ол тірі организмге кейбір дәрілік препараттардың әрекетін зерделеуге мүмкіндік береді.

3. Дәріс тезистері

Тотығу-тотықсыздану реакциялары (ТТР) деп әрекеттесу заттардың құрамына енетін, атомдардың тотығу дәрежесінің өзгеруімен жүретін, реакцияларды атайды.

Тотыққандық дәрежесі – ол молекула атомдарындағы шартты заряд, ол ядро заряды үлкен элементтерге ядро заряды кіші элементтерден электрондардың тартылуы есебінен түзіледі. Атомдардың электр терістілігінен тәуелділікте, тотығу дәрежесі (т.д. Атомдардың электр терістілігінен тәуелділікте, тотығу дәрежесі (т.д.) оң, теріс және нөлдік зарядты болуы мүмкін.

Жай заттар үшін олардың атомдарының тотығу дәрежесі әр кезде де нөлге тең (Zn, Na, S, Cl₂, O₂, H₂, O₃) және т.б. өйткені мұндай молекулалар мен атомдарда электрондық тығыздылықтың ығысуы жоқ.

Күрделі заттардың молекулаларындағы атомдардың арасындағы байланыстырушы электрондық тығыздылық бір қалыпты орналаспаған. Жалпы электрондық жұп, электртерістілігі жоғары болатын атомға қарай ығысады да тиісінше онда артық теріс заряд пайда болады, ал электртерістілігі төмен атомда артық оң заряд туындайды.

4. Иллюстрациялық мәліметтер - мультимедиа көмегімен презентация және кесте түрінде берілген.

5. Әдебиет:

негізгі

1. Нұрсейітов Ш.Ш. Бейорганикалық химия / Нұрсейітов Ш. Ш., Баймағанбетов Қ. Б., 2020. - 189 с.
2. Веренцова Л. Г. Бейорганикалық, коллоидты және физикалық химия /Веренцова Л. Г., Батырбаева Э. К., Нечепуренко А., 2020. - 213 с.
3. Исабаев, Н. Н. Бейорганикалық химияның есептер жинағы. 1-бөлім [Мәтін] : оқу құралы / Н. Н. Исабаев ; ҚР БҒМ; М. Әуезов атындағы ОҚМУ. - Алматы : Эверо, 2013. - 432 бет. с.

қосымша:

1. Бейорганикалық химия практикумы: оқу-әдістемелік нұсқаулық/А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013

орыс тілінде

негізгі:

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 14 беті

1. Неорганическая, коллоидная и физическая химия: учебное пособие / Л. Г. Веренцова, Е. В. Нечепуренко. - Алматы : New book, 2022. - 216 с. (Шифр 544/.546/В 314-578586)
2. Бабков А.В. Общая и неорганическая химия : уч. пособие. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.

ҚОСЫМША:

1. Глинка Н.Л. Общая химия. Т1-4.: учебное пособие для вузов-Алматы: Эверо, 2014.
2. Алмабекова А.А. и др. Практикум по неорганической химии: учеб.-метод. пособие - Алматы: Эверо, 2012.

Ағылшын тілінде

1. Glinka N.L. General chemistry. Volum 1-4.: manual for graduate students /N.L. Glinka, S.S. Babkina. -27th ed.-Almaty: «Evero», 2017.
2. Inorganic chemistry. Chemistry of elements [Текст] : textbook / S. Nazarbekova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 268 p
3. Besterekov, U. B. Chemistry and technology of inorganic substances [Текст] : textbook / U. B. Besterekov, G. M. Seitmagzimova, M.M. Yeskendirova. - Almaty : [s.n.], 2016. - 412p

6. Қорытынды сұрақтары:

1. “Тотығу дәрежесі” түсінігіне анықтама беріңіз.
2. Тотығу және тотықсыздану процестеріндегі элементтердің тотығу дәрежесі қалай өзгереді?
3. “Валенттілік” және “тотығу дәрежесі” түсініктеріндегі айырмашылық.
4. Қандай реакцияларды тотығу-тотықсыздану деп атайды?
5. Молекулаларлық және молекулалық ТТР-на қандай реакциялар жатады?
6. Екіжақтылық – тотықтырғыштық және тотықсыздандырғыштық қасиет көрсететін элементтің тотығу дәрежесі қандай болуы керек? Мысал келтіріңіз.
7. ТТР-ғы тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыштың эквиваленттік факторы қалай анықталады?
8. Ионды-электронды баланс әдісі негізінің талаптары.
9. ТТР-ғы ерітінділердің қышқылдылығын тудыру үшін қандай қышқылды жиі пайдаланады?
10. Қандай сандық сипаттамаларға сүйене отырып ТТР-ның жүру мүмкіндігін болжауға болады?
11. ТТР-ның медицина мен фармацевтикадағы биологиялық ролі. Мысал келтіріңіз.

№8 дәріс

ТАҚЫРЫБЫ: Кешенді қосылыстар

2. **Мақсаты:** Кешенді-комплексі қосылыстар бейорганикалық заттардың барынша кең және әртүрлі топтарын құрайды. Сондай-ақ оларға көптеген металорганикалық қосылыстар да жатады, олар бұрындары бөлектеніп жүрген бейорганикалық және органикалық химияны біртұтастыққа байланыстырады. Көптеген кешенді қосылыстар: В₁₂ витамині, гемоглобин, хлорофилл және басқалар физиологиялық және биохимиялық процестерде маңызды роль атқарады. Кешенді (координациялық) қосылыстар тірі және өлі табиғатта аса бір кең таралған, өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында, ғылымда, медицинада қолданылады.

3. Дәріс тезистері

Кешенді қосылыстар деп суда ерітілген кезде иондары, күрделі иондар мен молекулаларды түзе алатын күрделі қосылыстарды айтады. Координациялық теория кешенді қосылыстардың қасиеті мен құрылысын барынша сәтті түсіндіреді, оны 1893 жылы А.Вернер ұсынған – ол швейцария химигі, Нобель сыйлығының лауреаты, кешенді қосылыстар туралы ілімді жасаушылардың бірі. Бұл теория өзінің кейінгі дамуын ғалымдар А.А. Чугаевтың, Л.А. Черняевтың, Гринбергтың, Косселдің және т.б. еңбектерінде жалғастырған.

Координациялық теорияның негізгі жағдайлары

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 15 беті

Дәріс кешені

Координациялық теорияға сәйкес, кез-келген кешенді қосылыстарды иондарының біреуі. әдетте оң зарядталғаны, орталық орынға орналасады және оны **кешентүзуші немесе орталық ион** деп атайды.

Кешентүзуші ретінде бола алады:

- а) d элементтердің оң зарядталған иондары (Ag^+ , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} және т.б.),
- б) кейбір p-элементтердің оң зарядталған иондары (B^{3+} , Si^{4+} , S^{+6} , S^{4+}),
- в) S-элементтердің кейбір иондары: $-\text{Be}^{2+}$, Mg^{2+} , Li^{+1}

Орталық ионның өте жақын айналасында орналасады немесе, былайша айтқанда, электронбейтарапты молекулаларды немесе қарсы зарядталған иондардың қайсыбір саны координирленеді, оларды **лигандтар** немесе **аддентер** деп атайды және олар қосылыстың координациялық ішкі сферасын құрайды. Орталық ионды қоршаған, лигандтар санын **координациялық сан** (к.с.) деп атайды. Координациялық сан кешентүзушінің зарядынан тәуелді және оның зарядынан 2 есеге жиірек артық.

Лигандтар болмақ:

- а) бейорганикалық және органикалық қосылыстардың бейтарапты молекулалары (H_2O , NH_3 , CO , NO_2 аминақышқылдар, хлорофилл, гемоглобин және т.б.).
- б) қышқылдардың аниондары (CN^- , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, PO_4^{3-} , CH_3COO^- , SO_4^{2-} , CNS , J^- және т.б.).
- в) теріс зарядталған иондар (O^{2-} , OH^- және т.б.).

Ішкі сфераға сыямай, орналаса алмай қалған, басқа иондар, орталық ионнан алыстау орналасады да сыртқы координациялық бір дәрежедегі тұрақтылығы оның ішкі сферасын сақтайды.

4. Иллюстрациялық мәліметтер – презентация, кесте.

5.Әдебиет:

негізгі

1. Нұрсейітов Ш.Ш. Бейорганикалық химия / Нұрсейітов Ш. Ш., Баймағанбетов Қ. Б., 2020. - 189 с.
- 2.Веренцова Л. Г. Бейорганикалық, коллоидты және физикалық химия /Веренцова Л. Г., Батырбаева Э. К., Нечепуренко А., 2020. - 213 с.
- 3.Исабаев, Н. Н. Бейорганикалық химияның есептер жинағы. 1-бөлім [Мәтін] : оқу құралы / Н. Н. Исабаев ; ҚР БҒМ; М. Әуезов атындағы ОҚМУ. - Алматы : Эверо, 2013. - 432 бет. с.

қосымша:

- 1.Бейорганикалық химия практикумы: оқу-әдістемелік нұсқаулық/А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013

орыс тілінде

негізгі:

1. Неорганическая, коллоидная и физическая химия: учебное пособие / Л. Г. Веренцова, Е. В. Нечепуренко. - Алматы : New book, 2022. - 216 с. (Шифр 544/.546/В 314-578586)
- 2.Бабков А.В. Общая и неорганическая химия : уч.пособие.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2013.

қосымша:

- 1.Глинка Н.Л. Общая химия. Т1-4.: учебное пособие для вузов-Алматы: Эверо, 2014.
- 2.Алмабекова А.А. и др. Практикум по неорганической химии:учеб.-метод.пособие -Алматы :Эверо,2012.

Ағылшын тілінде

1. Glinka N.L. General chemistry. Volum 1-4.: manual for graduate students /N.L. Glinka, S.S. Babkina. -27th ed.-Almaty: «Evero», 2017.
2. Inorganic chemistry. Chemistry of elements [Текст] : textbook / S. Nazarbekova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 268 p
3. Besterekov, U. B. Chemistry and technology of inorganic substances [Текст] : textbook / U. B. Besterekov, G. M. Seitmagzimova, M.M. Yeskendirova. - Almaty : [s.n.],2016. - 412p

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 16 беті
Дәріс кешені		

6.Қорытынды сұрақтары:

1. Кешентүзушінің координациялық саны деп нені айтады және оның мәні қандай факторлардан тәуелді?
2. Қосарланған (қос) тұздар мен кешенді қосылыстардың арасында қандай ұқсастық және қандай айырмашылық бар?
3. Қандай бөліктер лигандалар (аддедалар) бола алады? Мысал келтіріңдер.
4. Қандай иондар кешентүзушілер бола алады? Мысал келтіріңдер.
5. Ішкі және сыртқы сфералар арасында қандай байланыс түрлері бар.
6. Неліктен лигандалар донор болып табылады?
7. Кешентүзушілер қандай рөл атқарады?

№9 дәріс

1.ТАҚЫРЫБЫ: ІА-VІІА топтарының элементтері (s, p), олардың қосылыстары мен қасиеттері.

2.Мақсаты: Атомдардың құрылысымен сәйкестікте s-, p- элементтер химиялық қасиеттерінің заңдылықтарын, элементтердің периодтық жүйедегі жағдайымен және қосылыстағы қажетті байланыстарды түзуші сипатымен танысу организмге физиологиялық, фармакологиялық, уыттық әсер әрекетін болжамдау үшін құнды.

3. Дәріс тезистері

Бүгінгі күндері ғылымда белгілі болып отырған 110 нан көптеу химиялық элементтерінің 80-ге жуығы тірі организмнің құрамынан байқалып отыр. Тірі клетканың құрамына алты негізгі химиялық элемент енеді: көміртек, сутек, оттегі, азот, фосфор, күкірт. Тірі организмнің негізгі органикалық қосылыстары осы элементтердің атомдарынан тұрады: белоктар, көмірсулар, липидтер, нуклеиндік аминқышқылдары, оларды **органогендер** деп атайды. Бұлардан басқа, организмнің электролиттік фонын (аясын) жасаушы элементтер де бар, оларға жататындар: кальций, калий, натрий, хлор, магний, фтор, темір. Элементтердің бұл тобы адам организмі массасының 99% құрайды және оларды макроэлементтер деп атайды.

Периодтың ІА және ІА топтарының элементтері s-элементтерге жатады. Адам организмі үшін s-элементтердің маңызы үлкен. Олар организмнің буферлік – аралымдық жүйені жасақтауға қатынасады, ал бұл болса, өз кезегіндегі қажетті осмотикалық қысымды, мембрандық – жарғақтың потенциалдардың пайда болуы, жүйкелік импульстерді (Na^+ , K^+), беруді, құрылымдық (Mg, Ca) түзілімдерді қамтамасыз етуде қатынасады.

Организмдегі натрий, калийдің қызметі өте кең ауқымды да әртүрлі. Жүйкелік импульстердің берілуіне калий мен натрийдің иондары қатысады, сол сияқты басқа металдардың иондарымен бірге клеткадағы осмотық қысымды ұстап тұруға көмектеседі. Ең бастысы организмдегі натрийдің иондары клетка аралық сұйықтықтың құрамына енеді, ал калий иондары болса, клетка ішінде басымдау кездеседі. Натрий иондары су алмасуында маңызды рөл атқарады, оның артық мөлшерді болуы организмдегі судың ұсталып тұруына септігін тигізеді. Калий бұлшық ет пен жүйкелік жүйенің жұмыс істеуіне натрий мен калий иондарының белгілі бір саны мен (мөлшерімен) байланысты. Ересек адамдар үшін натрий хлоридінің сәткелік нормасы 5г құрайды, ал калий хлоридінікі 3г шамасында, организмдегі натрий хлоридінің жоғары болуы гипертонияның дамуына, атеросклерозға әкеледі. Сондай-ақ калий ионның артық мөлшері организм үшін зиянды.

Литий бауыр мен өкпеде жинақталады, бірақ оның физиологиялық рөлі әлі толық айқындалмаған. Организмдегі литийдің артық мөлшерде болуы адам өміріне қауіпті.

Магний тірі организмнің құрамында болады, ал хлороцилдің құрамында 2,7% шамасында магний кездеседі.

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 17 беті

Дәріс кешені

Көптеген р-элементтері өсімдіктердің және жануарлар организмдерінің қалыпты тіршілік етуі үшін қажет, мысалы бор, көміртек, азот, фосфор, оттегі, күкірт, фтор, хлор, иод және т.б.

Көміртек өзінің электрондық құрылымының арқасында биомолекуланың қанқасын қалыптастырады, осы тұста бұл көмір – көміртек тұрақты коваленттік байланысты, сол сияқты басқа элементтермен де (О, Н, N, S, және т.б.).

Азот өмірдің аса маңызды элементтеріне жатады. Тірі организмдегі азоттың мөлшері 0,3% шамасында және олар қосылыс түрінде (белоктар аминқышқылы, кейбір витаминдер, гормондар, қанның бояғыш заттары, хлорофилл және т.б.) кездеседі.

4. Иллюстрациялық мәліметтер – презентация, кесте.

5.Әдебиет:

негізгі

1. Нұрсейітов Ш.Ш. Бейорганикалық химия / Нұрсейітов Ш. Ш., Баймағанбетов Қ. Б., 2020. - 189 с.
- 2.Веренцова Л. Г. Бейорганикалық, коллоидты және физикалық химия /Веренцова Л. Г., Батырбаева Э. К., Нечепуренко А., 2020. - 213 с.
- 3.Исабаев, Н. Н. Бейорганикалық химияның есептер жинағы. 1-бөлім [Мәтін] : оқу құралы / Н. Н. Исабаев ; ҚР БҒМ; М. Әуезов атындағы ОҚМУ. - Алматы : Эверо, 2013. - 432 бет. с.

қосымша:

- 1.Бейорганикалық химия практикумы: оқу-әдістемелік нұсқаулық/А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013

орыс тілінде

негізгі:

1. Неорганическая, коллоидная и физическая химия: учебное пособие / Л. Г. Веренцова, Е. В. Нечепуренко. - Алматы : New book, 2022. - 216 с. (Шифр 544/.546/В 314-578586)
- 2.Бабков А.В. Общая и неорганическая химия : уч.пособие.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2013.

қосымша:

- 1.Глинка Н.Л. Общая химия. Т1-4.: учебное пособие для вузов-Алматы: Эверо, 2014.
- 2.Алмабекова А.А. и.др. Практикум по неорганической химии:учеб.-метод.пособие -Алматы :Эверо,2012.

Ағылшын тілінде

1. Glinka N.L. General chemistry. Volum 1-4.: manual for graduate students /N.L. Glinka, S.S. Babkina. -27th ed.-Almaty: «Evero», 2017.
2. Inorganic chemistry. Chemistry of elements [Текст] : textbook / S. Nazarbekova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 268 p
3. Besterekov, U. B. Chemistry and technology of inorganic substances [Текст] : textbook / U. B. Besterekov, G. M. Seitmagzimova, M.M. Yeskendirova. - Almaty : [s.n.],2016. - 412p

6.Қорытынды сұрақтары:

1. Оттек, оның аллотропиясы. Оттектің алынуы мен қасиеті. Оттек пен озонның медицинада қолданылуы.
2. Пергидроль дегеніміз не, оның сусыз болуы мүмкін бе? Жауабын түсіндіріңдер.
3. Топтардағы сілтілік және сілтілік жер металдардың жоғарыдан төменге қарай қасиеттері қалай өзгереді және неліктен?
4. Негізгі топша элементтерінің атомдарының құрылысының ерекшеліктері. Периодтар, топтар бойынша р-элементтерінің қасиеттері қалай өзгереді?
5. Бор және кремнийдің химиялық қасиеттерінің ұқсастығын қалай түсіндіресіз?
6. Уланған жағдайда организмдегі қорғасынды шығару үшін натрий сульфатының 10%-ды ерітіндісі қолданылады. Бұл ерітінді әсерінің мәні неде?

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 18 беті

Дәріс кешені

7. Тотығу-тотықсыздану реакцияларында азотты қышқылы мен оның тұздары қандай қасиеттер көрсетеді? Реакциялармен мысал келтіріңдер.
8. Неліктен академик Ферсман фосфорды “өмір және ойлау элементі” деп атады?

№10 дәріс

1.ТАҚЫРЫБЫ: d, f- элементтер химиясы

2.Мақсаты: d, f элементтерінің атом құрылысына және ЭПЖ-дегі орнына сәйкес химиялық қасиеттерінің заңдылықтарын білу. Кейбір 3d элементтері (мыс, мырыш, марганец, темір, кобальт) және 4d элементтері - молибден - тірі табиғаттағы орасан зор рөліне байланысты «өмір металдары» деп аталады. Биолигандтар – белоктар, амин қышқылдары, ферменттер, гормондар, витаминдер (аскорбин қышқылы, рибофлавин, биотин және т.б.).

3. Дәріс тезистері

d-элементтерге атомдары d-деңгейлерінде валенттік электрондары бар және екіншілік (IIIВ–VIIВ, IB, IIB) топшаларды құрайтын элементтерді қамтиды. Периодтық жүйедегі 109 элементтің 37-і d-элементтер; оның ішінде соңғы 7 радиоактивті және толық емес жетінші кезеңге кіреді. 3d элементтері химиялық қасиеттері бойынша 4d және 5d элементтерінен айтарлықтай ерекшеленеді. Сонымен қатар, IVB–VIIВ топшаларының элементтері көптеген химиялық қасиеттері бойынша өте ұқсас. Бұл ұқсастық 4f орбитальдарды толтыру кезінде радиустардың монотонды төмендеуіне байланысты цирконий мен гафний, ниобий мен тантал, молибден мен вольфрам, технеций мен рений радиустарының іс жүзінде сәйкес келуіне әкелетін лантанидтердің жиырылуына байланысты. Бұл жұптардың элементтері физикалық және әсіресе химиялық қасиеттері бойынша өте ұқсас.

Периодтағы d-электрондар саны артқан сайын, олар Хунд ережелері (d5, d10) талап ететін ең тұрақты конфигурациялардың біріне қол жеткізу үшін бір деңгейден екінші деңгейге ауыса алады. Мұндай ауысулар, мысалы, Cr(3d54s1), Cu(3d104s1), Mo(4d55s1), Ag(4d105s1) жағдайында жүзеге асады. Бір қызығы, бір топшада әртүрлі электрондық конфигурациялары бар элементтер бар, мысалы: V(3d34s2), Nb(4d45s1) және Ta(5d36s2); Ni(3d84s2), Pd(4d105s0) және Pt(5d96s1). Палладий - толтырылмаған s деңгейі бар жалғыз d элементі. d-Негізгі топшалардың элементтеріне қарағанда элементтер құрамы өзгермелі қосылыстар (оксидтер, гидридтер, карбидтер, силицидтер, нитридтер, боридтер) түзеді. Сонымен қатар, олар бір-бірімен және басқа металдармен, сондай-ақ интерметалдық қосылыстармен қорытпалар түзеді. d-элементтер валенттік күйлердің үлкен жиынтығымен сипатталады және соның салдарынан қышқылдық-негіздік және тотығу-тотықсыздану қасиеттерінің кең ауқымда өзгеруімен сипатталады.

Жоғары тотығу дәрежелеріндегі ішкі топтардың IIIВ–VIIВ d-элементтері сәйкес p-элементтерге қасиеттері бойынша ұқсас. Осылайша, жоғары тотығу күйінде Mn (VII) және Cl (VII) электрондық аналогтар болып табылады. Электрондық конфигурациялардың ұқсастығы (s2p6) жеті валентті марганец пен хлор қосылыстарының қасиеттерінің ұқсастығына әкеледі. Қалыпты жағдайда Mn2O7 және Cl2O7 тұрақсыз сұйықтықтар болып табылады, олар H2O4 жалпы формуласы бар күшті қышқылдардың ангидридтері болып табылады. Төменгі тотығу күйлерінде марганец пен хлор әртүрлі электрондық құрылымдарға ие, бұл олардың қосылыстарының қасиеттерінің күрт айырмашылығын тудырады. Мысалы, төменгі хлор оксиді Cl2O (s2p4) гипохлор қышқылы ангидриді (HClO) болып табылатын газ тәрізді зат, ал төменгі марганец оксиді MnO (d5) негізгі кристалды қатты зат.

Периодтық жүйедегі f элементтері - атомдары f орбиталында ең жоғары энергетикалық валенттік электрондарға ие элементтер блогы. Бұл блокқа лантанидтер мен актинидтер кіреді. Бұл блокқа енгізілген элементтердің нақты электрондық конфигурациясы шынайыдан өзгеше

ONŮSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11 20 беттің 19 беті
Дәріс кешені		

болуы мүмкін және Клечковский ережесінің анықтамасына жатпайды. Бұл блок екі топқа бөлінеді:

1. Электрондары 4f орбитальда орналасқан элементтер лантанидтерге жатады,
 2. Электрондары 5f орбитальда орналасқан элементтер актинидтерге жатады.
- Периодтық жүйедегі атомдық санның ұлғаюымен элементтердің f-ішкі деңгейлері толтырыла бастаған сәт сөзсіз келеді. Бұл 6s ішкі деңгейі толтырылғаннан кейін пайда болады - валентті қабықшасы бар 5d элементінен кейін бірден ...6s².

Жеті f-орбитальдарды толтыру 14-ке дейін f-элементтерді түзетіндіктен, оларды периодтық жүйенің қысқаша түрінің сегіз тобына орналастыру өте қиын болады - бұл үшін тіпті қосымша бүйірлік топшаларды құру қажет болады. Мұндай кестені пайдалану өте ыңғайсыз болар еді. Сондықтан периодтық жүйенің қысқа және ұзын түрінде де олар әдетте f элементтерінің басталатын жерін көрсетеді және бұл элементтердің өзі бөлек сызықтарға орналастырылады. Кез келген кестенің төменгі жағында f-элементтерінің бір қатары «лантанидтер» (f-элементтерінің қатарын ашатын La лантан элементінің атымен аталған) және f-элементтерінің «актинидтері» (актиний элементінің атымен аталған) қатарын көреміз. Ас). Лантанидтердің 4f орбитальдары біртіндеп, ал актинидтердің 5f орбитальдары біртіндеп толтырылады. Периодтық кестедегі f-элементтері бар ұяшықтар әдетте жасыл түске боялады.

4. Иллюстрациялық мәліметтер – презентация, кесте.

5.Әдебиет:

негізгі

1. Нұрсейітов Ш.Ш. Бейорганикалық химия / Нұрсейітов Ш. Ш., Баймағанбетов Қ. Б., 2020. - 189 с.
- 2.Веренцова Л. Г. Бейорганикалық, коллоидты және физикалық химия /Веренцова Л. Г., Батырбаева Э. К., Нечепуренко А., 2020. - 213 с.
- 3.Исабаев, Н. Н. Бейорганикалық химияның есептер жинағы. 1-бөлім [Мәтін] : оқу құралы / Н. Н. Исабаев ; ҚР БҒМ; М. Әуезов атындағы ОҚМУ. - Алматы : Эверо, 2013. - 432 бет. с.

қосымша:

- 1.Бейорганикалық химия практикумы: оқу-әдістемелік нұсқаулық/А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013

орыс тілінде

негізгі:

1. Неорганическая, коллоидная и физическая химия: учебное пособие / Л. Г. Веренцова, Е. В. Нечепуренко. - Алматы : New book, 2022. - 216 с. (Шифр 544/.546/В 314-578586)
- 2.Бабков А.В. Общая и неорганическая химия : уч.пособие.-М.:ГЭОТАР-Медиа,2013.

қосымша:

- 1.Глинка Н.Л. Общая химия. Т1-4.: учебное пособие для вузов-Алматы: Эверо, 2014.
- 2.Алмабекова А.А. и др. Практикум по неорганической химии:учеб.-метод.пособие -Алматы :Эверо,2012.

Ағылшын тілінде

1. Glinka N.L. General chemistry. Volum 1-4.: manual for graduate students /N.L. Glinka, S.S. Babkina. -27th ed.-Almaty: «Evero», 2017.
2. Inorganic chemistry. Chemistry of elements [Текст] : textbook / S. Nazarbekova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 268 p
3. Besterekov, U. B. Chemistry and technology of inorganic substances [Текст] : textbook / U. B. Besterekov, G. M. Seitmagzimova, M.M. Yeskendirova. - Almaty : [s.n.],2016. - 412p

6.Қорытынды сұрақтары:

1. d-элементтері қосылыстарының қышқылды-негіздік қасиеттері қалай өзгереді? Хром қосылыстарының Cr(II) → Cr(III) → Cr(VI) қатарын мысал келтіре отырып түсіндіріңдер.

2. d-элементтер қосылыстарындағы тотықтырғыштық-тотықсыздандырғыштық қабілеттері қалай өзгереді? Марганец қосылыстарының $Mn(II) \rightarrow Mn(IV) \rightarrow Mn(VI) \rightarrow Mn(VII)$ қатарын мысалға ала отырып түсіндіріңдер.