


|  |   |   |
|--|---|---|
| O'NTÜSTIK QAZAQSTAN<br>MEDISINA<br>AKADEMIASY<br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ | <br>SOUTH KAZAKHSTAN<br>MEDICAL<br>ACADEMY<br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» | <div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>ТІЛДІН НҮСҚА</b> </div> |
| «ОҚМА» АҚ жанындағы медицина колледжінің «Фармацевтикалық пәндер» кафедрасы                  |   | 77/11-<br>24 беттің 1 беті  |
| Дәріс кешені   |   |   |

**«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  
жанындағы медицина колледжі**

**ДӘРІС КЕШЕНІ**

Пән/модульдің атауы: «Бейорганикалық химия»  
 Мамандық: 09160100 - «Фармация»  
 Біліктілігі: 4S09160100 - «Фармацевт»

Курс: 1  
 Семестр: 1  
 Қорытынды бақылау: емтихан  
 Оқу сағаттарынын/кредиттің көлемі: 120/5

Шымкент, 2024

|   |   |
|---|---|
| ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН<br>MEDISINA<br>АКАДЕМИЯСЫ<br>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ | <br>SOUTH KAZAKHSTAN<br>MEDICAL<br>ACADEMY<br>АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| «ОҚМА» АҚ жанындағы медицина колледжінің «Фармацевтикалық пәндер» кафедрасы<br>Дәріс кешені | 77/11-<br>24беттің 2беті  |

«Бейорганикалық химия» пәнінің дәріс кешенін құрастырған оқытушы: Раматулла Әсел Мұратқызы  
 09160100 - «Фармация» мамандығы бойынша оқу жоспарының негізі мен ұсыныстары:

Фармацевтикалық пәндер» кафедрасы отырысында қаралды және ұсынылды.

Хаттама № 1 «27» 08 2024 ж.

«Фармацевтикалық пәндер» кафедрасының меңгерушісі Р.Е. Ботабаева Р.Е. Ботабаева

#### 4.1. Тақырыбы №1. Химияның негізгі түсініктері және заңдары.

**4.2. 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.

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

$$M_{экв} = f_{экв} \cdot M_{зат}$$

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

#### 4.5. Әдебиеттер

##### **Қосымша 1.**

#### 4.6. Бақылау сұрақтары:

1. Эквивалент. Элементтің, қышқылдың, негіздің, тұздардың эквиваленті қалай анықталады?
2. Эквиваленттілік заңы.

#### 4.1. Тақырыбы №2. Атом құрылысы, квант сандары. Элементтердің периодтық жүйесі.

**4.2. Мақсаты:** 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.

### 4.3. Дәріс тезистері:

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.

**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.

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

### 4.5. Әдебиеттер:

#### Қосымша 1.

### 4.6. Қорытынды сұрақтары:

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

### 4.1. Тақырыбы №3. Химиялық байланыс теориясы. Коваленттік байланыстың қасиеттері.

**4.2. 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.

### 4.3. Дәріс тезистері

Химиялық байланыстың табиғаты мен оның түзілу себебі химияның күллі тарихы бойында ғалымдарды ойландырған. Әртүрлі 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, оны Полинг, Гейлер, Лондон, Слейтер және басқа да ғалымдар жасақтаған; молекулалық орбитальдер (МО) әдісі, оны Малликен, Гунд және т.б. дамытқан. Әдістердің әрқайсының өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар.

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

#### **4.5. Әдебиеттер:**

##### **Қосымша 1.**

#### **4.6. Қорытынды сұрақтары:**

1. Қандай байланысты ковалентті деп атайды? Мысал келтіріңдер.
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 нұсқаңдар.
4. Электрондық бұлттардың бүркесе жабылуы әдісінен тәуелділіктегі байланыстардың қандай типтері белгілі?
5. Молекулалық орбитальдар (МО) әдістерінің негізгі ережелерін атаңдар. Байланыстырушы және босандатушы орбитальдар.
6. Берілген молекулалардағы химиялық байланыстардың типі мен байланыс еселігін көрсетіңдер:  $Cl_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2S$ ,  $KCl$ ,  $HBr$ .
7. Су тектік байланыс неліктен түзіледі?
8. Неліктен күкірттің максималды коваленттігі 6, ал сондай валенттік күй оттеkte болмайды?
9. Қандай элементтердің әрекеттесуінен иондық байланыс түзіледі?
10. Неліктен молекулаларда полярлық байланыс түзіледі?
11. Неліктен  $N_2$  молекуласы диамагнитті, ал  $O_2$  молекуласы диамагнитті.
12. Қалай және неліктен донорлы-акцепторлы байланыс түзіледі?

#### **4.1. Тақырыбы №4. Химиялық реакцияның энергетикасы.**

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

#### **4.3. Дәріс тезистері**

М.В. Ломоносовтың материя мен энергияның сақталуы мен түрленуі туралы негізі 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.

Химиялық үдерістер параметрлерінің негізгісі, осы үдеріс жүріп өтетін жылдамдық. Реакцияның жылдамдығы мен механизмін білу оны басқаруға, оларды жүргізу үшін тиімді жағдайды таңдап алуға мүмкіндік береді. Химиялық кинетиканың көптеген мәселелері медиктер үшін де, фармацевтер үшін де, аса маңызды. Химиялық кинетиканың заңдары, тепе-теңдігі дәрілік заттарды

синтездеу кезіндегі фармацияда, фармацевтикалық препараттардың сақталу мерзімін анықтау кезінде, ағзадағы дәрілік заттардың кинетикалық таралу заңдылықтарын зерттеуде қолданылады.

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

**4.5. Әдебиеттер:**

**Қосымша 1.**

**4.6. 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?

**4.1. Тақырыбы №5. Химиялық реакцияның кинетикасы. Химиялық тепе-теңдік.**

**4.2. 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.

**4.3. Дәріс тезистері**

М.В. Ломоносовтың материя мен энергияның сақталуы мен түрленуі туралы негізі 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.

Химиялық үдерістер параметрлерінің негізгісі, осы үдеріс жүріп өтетін жылдамдық. Реакцияның жылдамдығы мен механизмін білу оны басқаруға, оларды жүргізу үшін тиімді жағдайды таңдап алуға мүмкіндік береді. Химиялық кинетиканың көптеген мәселелері медиктер үшін де, фармацевтер үшін де, аса маңызды. Химиялық кинетиканың заңдары, тепе-теңдігі дәрілік заттарды синтездеу кезіндегі фармацияда, фармацевтикалық препараттардың сақталу мерзімін анықтау кезінде, ағзадағы дәрілік заттардың кинетикалық таралу заңдылықтарын зерттеуде қолданылады.

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

**4.5. Әдебиеттер:**

**Қосымша 1.**

**4.6. Қорытынды сұрақтары:**

1. Гиббс энергиясы әсерінен химиялық процестердің бағыты қалай анықталады?
2. Химиялық процестердің жылдамдығы қандай факторлардың әсеріне байланысты.
3. Жылдамдық константасының физикалық мәні қандай?
4. Реакция жылдамдығына температураның әсері.
5. «Белсенділеу энергиясы» түсінігіне анықтама беріңдер және химиялық реакция жылдамдығына қалай әсер етеді.
6. Неліктен химиялық тепе-теңдік динамикалық деп аталады?
7. Катализатор, катализатордың әсер ету механизмі қандай?

**4.1. Тақырыбы №6. Ерітінділер теориясы. Ерітінділердің концентрациясын белгілеу тәсілдері.**

**4.2. Мақсаты** Ерітінділер табиғат пен техникада үлкен роль атқарады. Көптеген технологиялық процестер ерітінділерде жүріп өтеді. Табиғи сулы ерітінділер жер қыртысындағы нәрлі де қоректік топырақ түзілуі үрдісіне қатынасады да өсімдіктерді қоректік заттармен қамтамасыз етеді. 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.

**4.3. 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.

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

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

**4.5. Әдебиеттер:**

**Қосымша 1.**

#### **4.6. Қорытынды сұрақтары:**

- 1.Ерітінділердің концентрациясы деп нені атайды? Ерітінділер концентрациясын белгілеудің қандай тәсілдерін білесіз?
- 2.Қандай заттардың молярлы және нормальды концентрацияларының мәндері сәйкес келеді?

#### **4.1.Тақырыбы №7. Ерітінді туралы түсінік. Бейэлектролит ерітінділерінің коллигативті қасиеттері.**

**4.2.Мақсаты:** Ерітінділер табиғат пен техникада үлкен роль атқарады. Көптеген технологиялық процестер ерітінділерде жүріп өтеді. Табиғи сулы ерітінділер жер қыртысындағы нәрлі де қоректік топырақ түзілуі үрдісіне қатынасады да өсімдіктерді қоректік заттармен қамтамасыз етеді. 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.

#### **4.3. Дәріс тезистері**

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 процесі 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.

XIX ғасырдың соңында Вант-Гофф пен Рауль бейэлектролит 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. Электролиттердің (қышқылдардың, сілтілердің, тұздардың) ерітінділерін зерттеген кезде алынған нәтижелер, Вант-Гофф пен Рауль заңдары бойынша теориялық есептеулермен үндеспей-келіспей жатты. Осмостық қысымның мәні, қатаю температурасының төмендеуі және қайнау температурасының жоғарылауы, олардың бәрі де осы ерітінділер үшін эксперименталды анықталғанымен, мольдік концентрациядан алынғандардан гөрі, едәуір жоғары болып шықты.



**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

**4.5. Әдебиеттер:**

**Қосымша 1.**

**4.6. Қорытынды сұрақтары:**

1. Осмос қысымының мәні неде? Осмостық қысым қандай факторларға тәуелді?

2. Биожүйедегі осмостың рөлі қандай? Тургор, гемолиз, плазмолиз деген не? Изо-, гипер-, гипотоникалық ерітінділер.

3. Неліктен электролит ерітінділері Рауль және Вант-Гофф заңдарына бағынбайды?

**4.1. Тақырыбы №8. Электролиттік диссоциация теориясының негізгі қағидалары.**

**4.2. Мақсаты:** Электролиттер ағзаның тіршілік ету процесінде үлкен рөл атқарады. Олар осмостық қысымның және биологиялық ортаның иондық шамаларына жауап бере отырып, оларды реттейді, ақуыздардың, аминқышқылдарының ерігіштігіне ықпал етеді, зат алмасуын катализдейді, ағзаның сусыздана құрғақтануына кедергі жасайды.

**4.3. 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.

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

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.

XIX ғасырдың соңында Вант-Гофф пен Рауль бейэлектролит 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. Электролиттердің (қышқылдардың, сілтілердің, тұздардың) ерітінділерін зерттеген кезде алынған нәтижелер, Вант-Гофф пен Рауль заңдары бойынша теориялық есептеулермен үндеспей-келіспей жатты. Осмостық қысымның мәні, қатаю температурасының төмендеуі және қайнау температурасының жоғарылауы, олардың бәрі де осы ерітінділер үшін эксперименталды анықталғанымен, мольдік концентрациядан алынғандардан гөрі, едәуір жоғары болып шықты.

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

**4.5. Әдебиеттер:**

**Қосымша 1.**

**4.6. 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. Осмос қысымының мәні неде? Осмотық қысым қандай факторларға тәуелді?
5. Биожүйедегі осмотың рөлі қандай? Тургор, гемолиз, плазмолиз деген не? Изо-, гипер-, гипотоникалық ерітінділер.
6. Неліктен электролит ерітінділері Рауль және Вант-Гофф заңдарына бағынбайды?

#### **4.1. Тақырыбы №9. Су-тектік көрсеткіш (рН) – ағза ортасының негізгі сипаты ретінде. Ерігіштік көбейтінді.**

**4.2. Мақсаты:** Су тектiк көрсеткіш (рН) бихимиялық зерттеулерде кеңінен пайдаланылады, сол сияқты клиникалық және фармакологиялық практикада әртүрлі физиологиялық сұйықтықтар мен фармпрепараттардың негізгі қышқылды-негіздік қасиеттерін сипаттау үшін де.

#### **4.3. Дәріс тезистері:**

рН-сутектік көрсеткіші – нышаны (символы) енгізілген, ол теріс мәнімен алынған, сутек иондарының молярлық концентрациясы және ол ондық логарифмде,  $pH = -\lg[H^+]$ .

$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$  тең екендігін біле отырып және осы өрнекті логарифмдей отырып  $pH + pOH = 14$  алады. Бейтарапты ортада  $[H^+] = 10^{-7}$ , бұдан  $pH = 7$ ; Қышқылды ортада  $[H^+] > 10^{-7}$ , яғни  $pH < 7$ . Сілтілі ортада  $[H^+] < 10^{-7}$ ,  $10^{-8}$ ,  $10^{-9}$ ,  $pH > 7$ . Температура тұрақты  $T = \text{const}$  кезіндегі нашар еритін қосылыстың қанық ерітіндісінде оның молярлық иондар концентрациясының стехиометриялық коэффициенттері дәрежесіндегі көбейтіндісі тұрақты шама және ол *ерігіштік көбейтіндісі ЕК* деп аталады.

Қорытынды: Егер ерітіндіде заттың иондарының концентарциясы ЕК мәнінен кіші болса, онда тұнба түзілмейді (тұнбаға түспейді). Егер ерітіндіде зат иондарының концентрациясы ЕК мәнінен үлкен болса, онда тұнба түзіледі.

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

#### **4.5. Әдебиеттер:**

**Қосымша 1.**

#### **4.6. Қорытынды сұрақтары:**

1. Судың иондық көбейтіндісі деп нені айтады? Су тектiк көрсеткіш нені көрсетеді?
2. Ерігіштік көбейтіндісі (ЕК) нені көрсетеді?
3. Тұнбалардың еруі мен тұндыруы қандай жағдайда өтеді?

#### 4.1. Тақырыбы №10. Гидролиттік үдерістер. Қышқылдар мен негіздердің протолиттік теориясы.

**4.2.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.

#### 4.3. Дәріс тезистері:

Қалыпты тұздардың басым көпшілігі суда еріген кезде қышқылды немесе сілтілік реакцияны көрсетеді, сөйтсе де олардың диссоциациясы сутектік және гидроксилдік иондары түзілмейді. Айталық,  $\text{FeCl}_3$  ерітіндісі қышқылды реакцияны көрсетсе, ерітіндісі-сілтілікті. Бұл құбылыстың түсіндірілетіні сол, ол тұздардың иондары судың иондарымен өзара әрекеттеседі екен. Бұрыннан белгілі болғанындай, су  $\text{H}^+$  және  $\text{OH}^-$  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.

Бұл теорияға сәйкес **қышқыл** деп берілген реакцияда протонын беруге қабілетті затты айтады (протонның доноры рөлін атқарады), ал **негіздік**-зат, берілген реакцияда протонды қосып алуға қабілетті (протонның акцепторы ретінде шығады). Протонды бере отырып, қышқыл түйіндесті негізге айналады. Негіз рөлін атқаратын зат, өзіне протонды қоса отырып, түйіндесті орайласты қышқылға айналады. Протолиттік теория шеңберінде қышқылдар және (немесе) негіздер болып келетін, иондар мен молекулаларды, **протолиттер** деп аталады.

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:**мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген,сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

#### 4.5. Әдебиеттер:

Қосымша 1.

#### 4.6. Қорытынды сұрақтары:

- 1.Тұздардың гидролизі қандай процесс болып келеді? Гидролиздің себебін нұсқа.
- 2.Күшті негіз бен күшті қышқылдың тұздары неліктен гидролизге түспейтіндігін түсіндіріңдер.
- 3.Қандай тұздар қайтымды гидролизге түседі?
- 4.Қандай тұздар қайтымсыз гидролизге түседі?
- 5.Концентрация мен температурадан гидролиздің тұрақтысы қалай тәуелді?
- 6.Гидролиз тепе-теңдігінің ығысуына қандай факторлар әсер етеді?
- 7.Қышқылдар мен негіздердің қандай теорияларын білесіңдер?

#### 4.1. Тақырыбы №11. «Тотығу-тотықсыздану реакциялары. Тотығу-тотықсыздану үдерістері»

**4.2. 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.

#### 4.3. 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, мысалы, Zn, Na, S, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> 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.

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

#### 4.5. Әдебиеттер:

##### Қосымша 1.

#### 4.6. 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. Молекулааралық және молекуішіндік 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 фармациядағы биологиялық ролі. Мысал келтіріңіз.

#### 4.1. Тақырыбы №12. «Кешенді қосылыстар»

**4.2. Мақсаты:** Кешенді-комплекті 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 кешендік қосылыстар:  $V_{12}$  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.

**4.3. 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**

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:  $-Be^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Li^{+1}$

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 ( $CN^-$ ,  $S_2O_3^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $CH_3COO^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $CNS$ ,  $J^-$  және т.б.).

в) теріс зарядталған иондар ( $O^{2-}$ ,  $OH^-$  және т.б.).

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

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

#### **4.5. Әдебиеттер:**

##### **Қосымша 1.**

#### **4.6. Қорытынды сұрақтары:**

1. А.Вернердің координациялық теориясының негізгі жағдайлары.
2. Кешентүзушінің координациялық саны деп нені айтады және оның мәні қандай факторлардан тәуелді?
3. Қосарланған (қос) тұздар мен кешенді қосылыстардың арасында қандай ұқсастық және қандай айырмашылық бар?
4. Кешенді қосылыстар қалай жіктеледі? Мысал келтіріңдер.
5. Қандай бөліктер лигандалар (адденталар) бола алады? Мысал келтіріңдер.
6. Қандай иондар кешентүзушілер бола алады? Мысал келтіріңдер.
7. Ішкі және сыртқы сфералар арасында қандай байланыс түрлері бар.
8. Неліктен лигандалар донор болып табылады?
9. Кешентүзушілер қандай рөл атқарады?
10. Кешенді қосылыстардың ішкі сферасының тұрақтылығы қандай өлшеммен анықталады?
11. Биожүйелердегі маңызды рөл атқаратын кешенді қосылыстарға мысал келтіріңдер.

**4.1. Тақырыбы №13. «S-элементтер және олардың қосылыстары. (IA, IIA топшалары) Сутек, сутек асқын тотығы.»**

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

**4.3. 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, оттек, 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 IA және IА 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 ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ), беруді, құрылымдық ( $\text{Mg}$ ,  $\text{Ca}$ ) 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.

Бериллий және оның қосылыстары аса улы да уытты. Бериллий қосылыстары организмге енген ауыр науқасты (бериллозды) туындатады.

Магний тірі организмнің құрамында болады, ал хлорофилдің құрамында 2,7% шамасында магний кездеседі. Хлорофилдің көмегімен жасыл желекті өсімдікте өтетін, фотосинтез процесі жүріп өтеді:

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

#### 4.5. Әдебиеттер:

##### Қосымша 1.

#### 4.6. Қорытынды сұрақтары:

1. Су тектің үш изотоптарының сипаттамасын келтіріңдер. Менделеевтің ЭПЖ-дегі су тектің орналасу ерекшеліктерін түсіндіріңдер.
2. Оттек, оның аллотропиясы. Оттектің алынуы мен қасиеті. Оттек пен озонның медицинада қолданылуы.
3. Суды өзге заттардан ерекшелейтін, оның аномальды қасиетін сынамалап, түсіндіріңдер.
4. Пергидроль дегеніміз не, оның сусыз болуы мүмкін бе? Жауабын түсіндіріңдер.
5. Неліктен су тек пероксиді тотығу-тотықсызданушылық екі жақты сипат көрсетеді?
6. Су тек пероксидінің тотықсыздануы, тотығуы кезінде қандай өнімдер түзіледі?
7. Неліктен оттек өз қосылыстарында екіден артық валенттілік көрсетпейді?
8. Қандай қосылыстарда оттектің тотығу дәрежесі +2 тең?
9. Неліктен жердің озондық қабатының бұзылу мүмкіндігі экологтар мен дәрігерлерді үлкен дабыл қақтыруда?
10. Топтардағы сілтілік және сілтілік жер металдардың жоғарыдан төменге қарай қасиеттері қалай өзгереді және неліктен?
11. Неліктен сілтілерді нығыздалып жабылған ыдыстарда сақтайды?
12. Каустикалық, кальцийлі, кристалды және ас содасы дегеніміз не?
13. Сілтілік жер металдардың гидридтерінің галогендердің су текті қосылыстарынан нақтылы айырмашылығы немен түсіндіріледі?
14. Судың уақытша және тұрақты кермектілігін қандай тәсілдермен жоюға болады?
15. s-элементтердің биологиялық ролі, фармация мен медицинада қолданылуы.

#### **4.1. Тақырыбы №14. «D-элементтер және олардың қосылыстары. VIB, VIIВ, VIIIВ топшалары. Хром, марганец, темір...»**

**4.2. Мақсаты:** Кейбір 3d-элементтерін (мыс, мырыш, марганец, темір, кобальт) және 4d-элементі – молибденді – “өмір металдары” деп атайды, бұл олардың тірі табиғаттағы кереметтей рөліне орай айтылған. Олар, әдетте, организмге кешентүзуші ретінде түсе отырып, координациялық қосылыс көрінісінде енеді, бұл олардың атомдарының электрондық құрылымымен байланысқан. Биолигандтар ретінде белоктар, аминқышқылдар, ферменттер, гормондар, витаминдер (аскорбин қышқылы, рибофлавин, биотин) және т.б. жұмыс атқарады.

**4.3. Дәріс тезистері:** Жоғарыда айтылып отырған ауыспалық элементтердің координациялық қосылыстары биологиялық жүйелерде аса маңызды функцияларды орындайды: гемоглабиннің синтезіне қатынасады, маңызды биологиялық реакцияларды катализдейді, оттегі электрондардың тасымалдануына себепкер болады, жұлынның қан жасаушы әрекетін ынталандырады, зат алмасуын реттейді және т.б.

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

#### **4.5. Әдебиеттер:**

##### **Қосымша 1.**

#### **4.6. Қорытынды сұрақтары:**

1. Неліктен d-элементтері қосымша топ элементтері болып табылады?
2. d-элементтерін сипаттайтын негізгі ерекшеліктер.
3. d-элементтері қосылыстарының қышқылды-негіздік қиаеттері қалай өзгереді? Хром қосылыстарының  $\text{Cr(II)} \rightarrow \text{Cr(III)} \rightarrow \text{Cr(VI)}$  қатарын мысал келтіре отырып түсіндіріңдер.



4. 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.
5. Бихромат иондары қандай ортада тұрақты.
6. Неліктен хром сульфатының (III) гидролизі тек бірінші дәрежеде ғана жүреді?
7. Қандай ортада калий перманганаты ең жоғары тотықтырғыштық қасиет көрсетеді?
8.  $KMnO_4$  бейтарап ортада тотықсыздануы кезіндегі эквиваленттік факторы неге тең?

#### 4.1. Тақырыбы №15. «D-элементтер және олардың қосылыстары (IV, IV топшалары)»

**4.2. Мақсаты:** Кейбір 3d-элементтерін (мыс, мырыш, марганец, темір, кобальт) және 4d-элементі – молибденді – “өмір металдары” деп атайды, бұл олардың тірі табиғаттағы кереметтей рөліне орай айтылған. Олар, әдетте, организмге кешентүзуші ретінде түсе отырып, координациялық қосылыс көрінісінде енеді, бұл олардың атомдарының электрондық құрылымымен байланысқан. Библигандтар ретінде белоктар, аминқышқылдар, ферменттер, гормондар, витаминдер (аскорбин қышқылы, рибофлавин, биотин) және т.б. жұмыс атқарады.

**4.3. Дәріс тезистері:** Жоғарыда айтылып отырған ауыспалық элементтердің координациялық қосылыстары биологиялық жүйелерде аса маңызды функцияларды орындайды: гемоглобиннің синтезіне қатынасады, маңызды биологиялық реакцияларды катализдейді, оттегі пен электрондардың тасымалдануына себепкер болады, жұлынның қан жасаушы әрекетін ынталандырады, зат алмасуын реттейді және т.б.

Құрамында мыс болатын, ферменттер, тотығу процессін катализдейді.

Темір барлық жан-жануарлар мен жасыл желекті өсімдіктер үшін қажеттің ішіндегі қажеті, бұл элементсіз алып Жердегі құдіретті тірі тіршіліктің біреуі де болмаған болар еді. Темір адам организміндегі гемоглобинде (үлкен бөлігі), бауырда, қара бауырда, жұлында, бүйректе, қан плазмасында (сары суында) болады. Адамның әртүрлі тіндерінде 4-5г темір болады.

Марганец барлық жануарлар мен өсімдіктердің организмдерінде болады. Марганецтің құрылысы әлі толық айқындалмаған кешендік қосылысы фотосинтез процесінің бірінші кезеңінде қызу да құдіретті қатынасады. Марганец көмірсулық алмасуға әсер етіп, эритроциттердің жетіле-пісуін тездетеді. Жануарлар мен өсімдіктердің тіршілік етуі үшін қажетті марганецтің микроүлесі дозасы мөлшері, марганецке деген организмнің бір тәуелділіктегі тұтыну қажеттілігі 245-285мг құрайды.

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

**4.5. Әдебиеттер:**

Қосымша 1.

#### 4.6. Қорытынды сұрақтары:

1. Неліктен  $Fe \rightarrow Co \rightarrow Ni$  қатарында металдардың активтілігі төмендейді?
2. Темір, кобальт, никель атомдарының және олардың иондарының жоғары координациялық қабілеттілігі немен түсіндіріледі?
3. Неліктен қиын еритін күміс хлоридін аммиактың артық мөлшерлі сулы ерітіндісінде ерітуге болады?
4. Неліктен мыстан жасалған заттар ылғалды ауада көгілдір түсті қабатпен қапталады?
5. IV және IIВ элементтерінің ұқсастықтары мен айырмашылықтары неде?
6. Кадмий гидроксидін мырыш гидроксидінен қалай ажыратуға болады?
7. Сынаптың ерекше қасиеттерін атаңыз.
8. Неліктен сынап (I) тұзының ерітіндісі бар шыны ыдысының түбіне кішкене металды сынап салады?

#### 4.1. Тақырыбы №16. «Р-элементтер және олардың қосылыстары. IIIА және IVА топшалары.»

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

**4.3. Дәріс тезистері:** 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. Бор жануарлардың организмінде, сүйегінде, тіс кіреуесінде және басқа мүшелерінде болады. Алайда организмдегі бор қосылыстарының құрамы белгісіз. Бордың артық мөлшері бүйректің, орталық жүйке жүйесінің жаралануына, тамақ қорытуды (ферменттер бейбелсенділінеді) бұзуға әкеледі. Организмінде бор артық болған кезде В<sub>2</sub> және В<sub>12</sub> витаминдері дарымай қалады. Бор жетіспеген кезде өсімдік организміндегі көмірсулық алмасу баяулайды.

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. Топырақтың азоттұтқыш бактериялары ауа құрамындағы азотты минералдық тұзға айналдырады. Нитрат-иондары түріндегі байланысқан азот өсімдіктің көректенуіне жұмсалынады, ол үшін олар өсімдік тамырлары арқылы сорыла дариды. Өсімдік байланысқан азотты белоктың, хлорофиллдің, нуклеиндік қышқылдың биосинтезі үшін пайдаланады. Байланысқан азотты өсімдіктен алатын, жануарлардың организмінде, әуелі ферменттердің әрекетімен өсімдіктің ақуыздардың ыдырауы жүреді де аминқышқылына айналады, ал сонан соң құрылымдар мен тіндердің жаңа белоктарының синтезі басталады.

Фосфор да зат сияқты жануарлар мен өсімдіктердің белоктарының құрамына енеді. Адам организмінде 1,5кг шамасындағы фосфор (сүйекте, бұлшық етте, жүйкеде, мида, тіс кіреуесінде) болады. Фосфор сүйектердің құрамына гидроксо- және карбонатоапатиттер түрінде енеді, ал тістік кіреуенің құрамына фторапатиттер түрінде.

Мышьяк (күшән), сүрме (сурьма) және висмут өмірге қажетті элементтерге жатпайды. Бұл элементтердің суда еритін барлық қосылыстары – күшті улар. Әйтседе мышьяк пен висмуттың кейбір туындылары медицинада қолданылады.

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

**4.5. Әдебиет:**

**4.5. Әдебиеттер:**

**Қосымша 1.**

**4.6. Қорытынды сұрақтары:**

1. Негізгі топша элементтерінің атомдарының құрылысының ерекшеліктері. Периодтар, топтар бойынша р-элементтерінің қасиеттері қалай өзгереді?
2. Бор және кремнийдің химиялық қасиеттерінің ұқсастығын қалай түсіндіресіз?
3. Көміртектің аллотропиялық өзгерістерін атаңыз, олар немен түсіндіріледі?
4. Көміртектің адсорбциялық қабілеттілігі немен түсіндіріледі?
5. СО молекуласындағы химиялық байланысты валенттік байланыс (ВБ) әдісі және молекулалық орбитальдар (МО) әдісімен түсіндіріңдер?
6. Қандай қышқылды шыны ыдыста немесе кварцта сақтауға болмайды және неге?
7. Уланған жағдайда организмдегі қорғасынды шығару үшін натрий сульфатының 10%-ды ерітіндісі қолданылады. Бұл ерітінді әсерінің мәні неде?
8. МО әдісі мен валенттік байланыс (ВБ) әдісін пайдалана отырып, азот молекуласының әлсіз реакциялық қабілетін түсіндіріңдер?
9. Аммиакқа қандай реакция түрлері тән? Мысалмен дәлелдендер?
10. Тотығу-тотықсыздану реакцияларында азот қышқылы мен оның тұздары қандай қасиеттер көрсетеді? Реакциялармен мысал келтіріңдер.
11. Р(III) – Вi(III) қатарында гидроксидтердің қышқылды-негіздік және тотықтырғыш-тотықсыздандырғыштық қасиеттері қалай өзгереді?
12. Азот қышқылы мен металдар арасында жүретін реакциялар механизмін түсіндіріңдер, тұз қышқылымен салыстырғанда металдармен әрекеттесуінің айырмашылығын көрсетіңіз.
13. Фосфор изотоптары және олардың медициналық практикада қолданылуы.
14. V негізгі топша элементтерінің сутектік қосылыстарының беріктік және тотықсыздандырғыштық қабілеттілігі азоттан висмутқа өтер қатарда қалай қолданылады?
15. Неліктен академик Ферсман фосфорды “өмір және ойлау элементі” деп атады?

#### **4.1. Тақырыбы №17. Р-элементтер және олардың қосылыстары. VA және VIA тобының элементтері.**

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

**4.3. Дәріс тезистері:** Байланысқан күйдегі оттекті тірі организмдердің көптеген аса маңызды биохимиялық заттарының (белоктың, майлардың, көмірсулардың, судың, нуклеиндік қышқылдың және т.б.) құрамына енеді.

Оттектің биологиялық рөлі оның өзінің атомының құрылысымен, электрондарды өзіне берік етіп байланыстыра алатын және сол электрондарды өзінен гөрі, электрондары жоғарылау энергетикалық деңгейде болатын молекуладан, заттан тартып алу қабілеттілігімен байланысты. Тірі организмдердегі оттекті тасымалдау гемоглобиннің көмегімен (темірді қара) жүреді.

Бос күйіндегі және бейорганикалық қосылыстар түріндегі (сульфидтегі, сульфаттағы, күкіртсутектегі, күкіртті газдағы, т.б.) күкірт табиғатта кеңінен таралған. Кейбір микроорганизмдер сульфидтерді сульфаттарға дейін тотықтырады. Өсімдіктер топырақтағы (жер қыртысындағы) судан сульфаттарды игере дарытып алады да күрделі биохимиялық процесстердің нәтижесінде күкірт тотықсызданады және де ол әртүрлі функцияларды орындайтын, белоктардың, басқа да өмірлік маңызды органикалық қосылдыстардың құрамына енеді.

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер:** мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сомен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

#### **4.5. Әдебиеттер:**

##### **Қосымша 1.**

#### **4.6. Қорытынды сұрақтары:**

1. Күкірт құрамды фармацевтикалық препараттарға мысал келтіріңдер.
2. Моногидрат, олеум, асқын күкірт қышқылы, хлорсульфонды қышқыл формулаларын жазыңдар.
3. Неліктен концентрлі күкірт қышқылын газдарды құрғату үшін пайдаланады.

#### 4.1. Тақырыбы №18. VIIA тобы. Галогендер.

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

**4.3. Дәріс тезистері :** Жануарлар ағзасындағы хлор сол хлордың ионы  $Cl^-$  түрінде болады. Хлорид - иондары клеткалық жарғақтардың электрлік ток өткізуін жақсартады. Асқазан сөлінің құрамына енетін, тұз қышқылы, ферменттердің қалыпты жұмыс істеуі үшін керек. Натрий хлориді қанның тұрақты осмотық қысымын қамтамасыз етеді, эритроциттердің қалыпты жұмыс істеуі үшін жағдай тудырады және т.б. Адамдар үшін ионның негізгі көзі ас тұзы.

Бромның биохимиялық функциясы әлі соңына дейін толық айқындалынбаған.

Иод заттардың алмасуын және организмнің дұрыс дамуына ықпал етеді. Ол негізінен қалқанша безде және бүйрекүсті безінде кездеседі. Қалқанша бездің гармонындағы иодтың жетіспеуі науқасқа әкеледі.

**4.4. Иллюстрациялық мәліметтер - мультимедиа көмегімен презентация түрінде және кесте түрінде берілген.**

#### 4.5. Әдебиет:

##### Қосымша 1.

##### Негізгі:

Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. –Алматы: издательство «Эверо», 2014.

Турсубекова, Б. И. Бейорганикалық дәрілік заттарды талдау : оқу құралы / Б. И. Турсубекова. - Алматы : Эверо, 2016. - 120 бет.

Веренцова, Л. Г. Неорганическая, коллоидная и физическая химия : учебное пособие / Л. Г. Веренцова, Е. В. Нечепуренко. - Алматы :Newbook, 2022. - 216

Исабаев, Н. Н. Бейорганикалық химияның есептер жинағы. II-бөлім : оқу құралы / Н. Н. Исабаев ; ҚР БҒМ; М. Әуезов атындағы ОҚМУ. - Алматы : Эверо, 2013. - 432 бет.

##### Қосымша:

Бейорганикалық коллоидты және физикалық химия : есептер мен жаттығулар жинағы: оқу-әдістемелік нұсқау / Л. Г. Веренцова [ж. б.]. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 252 бет.

Арыстанова, Т. Ә. Фармацевтикалық химия. Том 1: оқулық / Т. Ә. Арыстанова. - 2-бас. - Алматы : Medet Group, 2022. - 556 бет.

Арыстанова, Т. Ә. Фармацевтикалық химия. Том 2: оқулық / Т. Ә. Арыстанова. - 2-бас. - Алматы : Medet Group, 2022. - 502 бет.

Бабков, А. В. Общая и неорганическая химия: учеб. для мед. училищ и колледжей / А. В. Бабков, Т. И. Барабанова, В. А. Попков ; М - во образования и науки РФ. - ; Рек.ГБОУ ВПО "Первый Мос. гос. мед. ун - т им. И. М. Сеченова". - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2014. - 384 с. : ил.

Веренцова, Л. Г. Неорганическая, физическая и коллоидная химия : (проверочные тесты); учеб-методическое пособие / Л. Г. Веренцова, Е. В. Нечепуренко. - ; Рек. к изд. ЦМС КазНМУ им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2014. - 217 с.

#### 4.6. Қорытынды сұрақтары:

1. Галогендерге қандай тотығу дәрежелері тән? Неліктен фтор оң тотығу дәрежесін көрсетпейді?
2. Бос галогендер тотығу-тотықсыздану реакцияларында қандай қасиеттер көрсетеді? Фтор – иод қатарында олар қалай өзгереді?
3.  $HF$  –  $HJ$  қатарында қышқылдық күші қалай өзгереді?  $F$  –  $J$  қатарында галоген-иондардың тотықсыздандырғыштық қасиеті қалай өзгереді? Мысал келтіріңдер.

4.  $\text{HClO}$  –  $\text{HClO}_4$  қатарында қышқылдық күші мен тотықтырғыштық қасиеттері қалай өзгереді?
5. Галогендердің қандай қосылыстарын залалсыздандырушы ретінде қолданады және бұл қасиеттері немен түсіндіріледі?
6. Галогендердің қандай қосылыстары медицинада қолданылады?