



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

Мамандығы: 0306000 «Фармация»

Біліктілігі: 0306013 «Фармацевт»

Пәні: Бейорганикалық химия

Курс: 1

### Дәрістер жиынтығы

**№1 дәріс**

- 1. Тақырыбы:** Кіріспе. Химияның негізгі заңдары мен түсініктері. Эквивалент, эквивалент заңы.
- 2. Сабақ түрі:** дәріс
- 3. Сағат саны:** 3 сағат
- 4. Сабақтың мақсаты:** студент химияның негізгі заңдары мен түсініктерін, эквивалент заңын білуі қажет.
- 5. Ұйымдастыру кезеңі:**  
Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру. 10 мин  
Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.  
Сабақтың мақсаты.
- 6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 35мин
- 7. Жаңа сабақты түсіндіру:** 45 мин
- 8. Дәрістің тезистері:**

*Бейорганикалық химия – ол Периодтық жүйе элементтері мен олар түзетін жай және күрделі заттардың химиясы. Бейорганикалық химия жалпы химияның бөлінбейтін біртұтас бөлігі.*

**Химияның негізгі түсініктері.**

**Молекула** – ол берілген элементтің химиялық қасиеті болатын сол заттың ең кішкентай бөлшегі. Молекуланың химиялық қасиеті оның құрамымен және химиялық құрылысымен анықталынады. Молекулалар бір-, екі- және көп атомды бола алады.

**Атом** – ол жай және күрделі заттар молекуласының құрамына енетін химиялық элементтің ең кішкентай электрбейтарапты бөлшегі, ол оң зарядталған ядродан және теріс зарядталған электрондардан тұрады.

**Ион** – ол атомдар немесе молекулалардың электрондарды беру не қосып алу нәтижесінде түзілетін оң немесе теріс зарядталған бөлшек.

**Химиялық элемент** - ядро зарядтары бірдей болып келетін атомдар жиынтығының белгілі бір түрі. Әрбір элементтің тек жеке өзіне ғана тән өзінің аталуы мен нышаны (таңбасы) болады. Қазіргі кезде 110-нан астам химиялық элемент белгілі.

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.

**Негізгі стехиометриялық заңдар**

**Массаның сақталу заңы.** Заңды 1748ж М.В.Ломоносов ашқан. *Химиялық реакцияға түскен заттардың массасы, реакция нәтижесінде түзілетін заттардың массасына тең.*

Кез келген түрлену барысында энергия бөлінетін немесе сіңірілетін болса, онда бұл құбылыс массаның өзгеруімен қатар жүреді. Масса мен энергияның арасындағы мұндай өзара байланысты бүгінгі физиканың негізін қолдаушылардың бірі А.Эйнштейн 1905 жылы көрсеткен.

$$E = \Delta m \cdot c^2,$$

Мұндағы E – энергия саны;

$\Delta m$  – массаның өзгеруі;

c – вакуумдағы (ауасыз ортадағы) жарықтың жылдамдығы.



Міне осылайша, массаның сақталу заңы масса мен энергияның сақталу заңының жеке бір түрі болып келеді екен.

**Идеалды газ** – ол газдың ойша алынған қандай да бір моделі – үлгі нұсқасы, онда газ бөлшектерінің арасындағы өзара әрекеттесу мүлдем жоқ немесе әлсіз де шамалы ғана деп болжанады.

Идеалды газдардың заңдарын қарастырайық:

**Бойль-Мариотт заңы:** тұрақты температура кезіндегі газдың берілген массасы үшін (изотермалық үдеріс,  $T = \text{const}$ ) газдың көлемі олар болатын қысымға кері сыбағалы.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}, \quad pV = \text{const}$$

**Гей-Люссак заңы:** тұрақты қысым кезіндегі газдың берілген массасы үшін (изобаралық процесс,  $P = \text{const}$ ) газдың көлемі абсолюттік температураға тура пропорционалды.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}, \quad \frac{V}{T} = \text{const.}$$

**Шарль заңы:** тұрақты көлем кезіндегі газдың берілген массасы үшін (изохоралық процесс,  $V = \text{const}$ ) қысым абсолюттік температураға тура пропорционалды.

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}, \quad \frac{P}{T} = \text{const}$$

Газдардың көлемін тек температура 273К және қысым 101,3 кПа (1 атм.) жағдайында ғана салыстыруға болады. Температура мен қысымның мұндай жағдайын **қалыпты жағдай (қ.ж.)** деп қабылдайды.

**Бойль-Мариотт пен Гей-Люссактың біріккен газдық заңы.** Бұл заң берілген массадағы газ күйін сипаттайтын қысыммен, көлеммен және температураның араларындағы өзара байланысты көрсетеді.

$$\frac{PV}{P_0V_0}$$

мұндағы  $P_0, V_0, T_0$  – қ.ж. кезіндегі газдың қысымы, көлемі мен температурасы.

Қалыпты жағдайдағы бір моль газ үшін тұрақты шама ол барлық газдар үшін бірдей, оны **амбебанты газ тұрақтысы** деп атайды да **R** таңбасымен таңбалайды.

$$R = \frac{P_0V_0}{T_0}$$

**R** сандық мәні газдың қысымы мен көлемі қандай бірлікте өрнектелгеніне тәуелді болып келеді:

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

$$M_{эқв} = f_{эқв} \cdot M_{зат}$$

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.** 35 мин

**10. Сабақты қорытындылау.** 5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.** 5 мин

**12. Әдебиеттер:**

1. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К. «Бейорганикалық химия», Оқулық. Шымкент, 2008ж, 1-12 бет.
2. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К., Серимбетова К.М., Бухарбаева А.Е. «Бейорганикалық химия пәнінен практикум», Шымкент, 2012ж, 7-30 б.
3. Шрайвер, Д. Бейорганикалық химия. Оқулық Алматы: Эверо, 2013.
4. Бейорганикалық химия практикумы : оқу - әдістемелік нұсқаулық / А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013
5. Дәрістер.
6. Интернет-сайт

## №2 дәріс

**1. Тақырыбы:** Атом құрылысы Элементтердің периодтық жүйесі (ЭПЖ).

**2. Сабақ түрі:** дәріс

**3. Сағат саны:** 3 сағат

**4. Сабақтың мақсаты:** студент элементтердің жүйедегі орнын, периодтық заңның маңыздылығын және атом құрылысының негізгі маңызын білуі керек.

**5. Ұйымдастыру кезеңі:**

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру. 10 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

Сабақтың мақсаты.

**6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 35мин

**7. Жаңа сабақты түсіндіру:** 45 мин

**8. Дәрістің тезистері:**

Резерфорд бірінші болып *атомның планетарлық моделін-үлгі нұсқасын ұсынды.*

Резерфорд теориясына орай атом, өлшемі өте кішкене болатын, оң зарядталған ядродан тұрады, оның айналасында теріс зарядталған бөлшектер-электрондар айналады. Сутек атомынан басқа барлық атомдардың ядросы протондардан оң зарядталған бөлшектерден және нейтрондардан (бейтарапты бөлшектерден) тұрады. Протондарының саны бірдей де бірақ та нейтрондарының саны әртүрлі болып келетін, атомдарды, изотоптар деп атайды. Жалпы бүгіндей алғандағы атом электробейтарапты



болғандықтан, ядро айналасында айналып жүретін, электрондардың қосынды заряды, ядро зарядына тең болуы керек.

*Кванттық* деп аталынатын, бүтін сандардың жиынымен орбитальді мазмұндауға немесе сипаттауға болады. Олар белгіленеді:  $n$ -бас кванттық сан;  $l$ -орбитальдық кванттық сан;  $m$ -магниттік кванттық сан;  $m_s$ -спиндік кванттық сан.

*Бас кванттық сан*  $n$  – деңгей нөмерін белгілейді. Ол берілген энергетикалық деңгейде орналасқан, электрондардың энергиясын сипаттайды.

*Орбитальды кванттық*  $l$ -ол электрондық бұлттың (қосымша кванттық сан) формасын түр пішімін сипаттайды. Орбитальды кванттық сан  $l$  әрбір бас кванттық санның мәні үшін  $0$  және  $(n-1)$  арасындағы, мәнді қабылдайды.

*Магнитті кванттық сан*  $m$ , орбитальдің кеңістіктегі орналасуын сипаттайды. Оның мәндері келесідей:  $0; \pm 1; \pm 2; \pm 3$ . Магниттік кванттық саны орбитальдық кванттық санына тәуелді және сол берілген мәндерімен  $l$  орбитальдар санын нұсқайды:  $m = 2l + 1$ .

*Спин* – ол электронның өзінің осінің айналасындағы өзінің айналуы. Спинді сипаттау үшін спиндік кванттық сан деп аталатын,  $4$ -ші кванттық сан  $m_s$  енгізіледі. Ол тек екі мәнді ғана қабылдай алады:  $+1/2$  және  $-1/2$ .

*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. Мысал: Әрбір топ топшаларға бөлінеді. Ол энергетикалық деңгейлердің электрондармен толуындағы айырмашылыққа негізделінеді. Басты топша элементтерінің сыртқы деңгейлерінің не  $s$ -деңгейшелері, не  $p$ -деңгейшелері толады. Қосымша топша элементтерінің  $d$ -мен- $f$  деңгейшелері электрондармен толады.

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.** 35 мин

**10. Сабақты қорытындылау.** 5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.** 5 мин

**12. Әдебиеттер:**

1. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К. «Бейорганикалық химия», Оқулық. Шымкент, 2008ж, 12-22 бет.

2. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К., Серимбетова К.М., Бухарбаева А.Е. «Бейорганикалық химия пәнінен практикум», Шымкент, 2012ж, 7-30 б.

3. Шрайвер, Д. Бейорганикалық химия. Оқулық Алматы: Эверо, 2013.

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

5. Дәрістер.

6. Интернет-сайт

### №3 дәріс

**1. Тақырыбы:** Химиялық байланыстардың табиғаты. Валенттік байланыстардың әдістері. Коваленттік байланыстың қасиеттері мен түрлері.

**2. Сабақ түрі:** дәріс

**3. Сағат саны:** 3 сағат

**4. Сабақтың мақсаты:** студент химиялық байланыстардың түрлерін білуі керек.

**5. Ұйымдастыру кезеңі:**

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру. 10 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

Сабақтың мақсаты.

**6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 35мин**7. Жаңа сабақты түсіндіру:** 45 мин**8. Дәрістің тезистері:****Химиялық байланыстың негізгі өлшемдері:**

**Байланыстың энергиясы**-энергия, ол жекеленген атомдардан молекула түзілген кезде бөлінеді. Байланыс энергиясы байланыстың беріктігін анықтайды. Байланысты үзуге қанша үлкен энергия жұмсалған сайын, байланыс сонша берік. Әдетте байланыс энергиясын мольге қатынасты Джоульде өрнектейді (Дж/моль).

**Байланыс ұзындығы** атомдар орталығы арасындағы қашықтықпен анықталынады, ол берілген байланысты түзеді. Байланыс еселенсе, онда осы байланыстың ұзындығы қысқарады.

**Валенттік бұрыш** – ол молекуладағы атомдардың ядросын қосатын, түзу сызықтардың арасындағы бұрыштар және ол түзілетін молекуланың кеңістіктік құрылымына тәуелді.

Егер ортақ электрондық жұп атомдар арасындағы нақ ортасына орналасатын болса, онда мұндай байланысты **полюссіз коваленттік байланыс** деп атайды. Егер байланыстырушы электрондық жұп электр терістілігі басымдау атом жағына қарай ығыса орналатын болса, мұндай байланыс – **коваленттік полюсті**.

Егер атомдардың біріндегі ЭТ шамасы айтарлықтай жоғары болса, онда электрондық жұп толықтай электртерісті (ЭТ) күшті элементке қарай ығысады, мұндайда атомдарда оң және теріс заряд туындайды, оны молекулалық-ионды байланыс дейді.

**Сутектік байланыс** – байланыстың ерекше түрі. Ол молекула аралық әрекеттесу мен таза химиялық байланыс арасындағы аралық орынға (жағдайға) орналасады.

**Металдық байланыс** деп электростатикалық тартылу нәтижесінде металдар иондарының және жалпыланған электрондар арасындағы түзілетін химиялық байланысты айтады.

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.** 35 мин**10. Сабақты қорытындылау.** 5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.** 5 мин**12. Әдебиеттер:**

1. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К. «Бейорганикалық химия», Оқулық. Шымкент, 2008ж, 22-32 бет.

2. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К., Серимбетова К.М., Бухарбаева А.Е. «Бейорганикалық химия пәнінен практикум», Шымкент, 2012ж, 7-30 б.

3. Шрайвер, Д. Бейорганикалық химия. Оқулық Алматы: Эверо, 2013.

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

5. Дәрістер.

6. Интернет-сайт



#### №4 дәріс

- 1.Тақырыбы:** Химиялық процестердің энергетикасы.
- 2. Сабақ түрі:** дәріс
- 3. Сағат саны:** 3 сағат
- 4.Сабақтың мақсаты:** студент негізгі термодинамикалық түсініктер мен шамаларды білу арқылы өздігінен өтетін процесстің бағытын болжай білуі керек.
- 5. Ұйымдастыру кезеңі:**

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру.	10 мин
Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.	
Сабақтың мақсаты.	
- 6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 35мин
- 7. Жаңа сабақты түсіндіру:** 45 мин
- 8. Дәрістің тезистері:**

#### Термодинамика ілімі мыналарды зерттейді:

- 1)энергияның әртүрлі формаларының өзара айналуын, оның ішінде химиялық термодинамика, химиялық энергияның басқа энергия түрлеріне айналуын;
- 2) әртүрлі физикалық-химиялық үдерістердің энергетикалық эффектілерін, оның сыртқы жағдайларға байланыстылығын;
- 3) өздігінен жүретін үдерістердің бағытын, мүмкіндігін, өту шекарасын қарастырады.

**Химиялық термодинамика пәнінің мақсаты** - химиялық және физикалық-химиялық құбылыстарды зерттеу үшін термодинамиканың зерттеу әдістерін және олардың негізіндегі заңдарды қолдану.

**Жүйе деп қоршаған ортадан ойша бөлініп алынған және онымен әрекеттесуде болатын дене не денелер тобын айтамыз.**

Мысалы, реакциялық ыдыс гальваникалық элемент Жүйенің 3 түрі бар:

- 1. Оқшауланған жүйе** - қоршаған ортамен зат және энергия алмаспайды, мысалы Дьюар ыдысы, жабық термос.
- 2. Жабық жүйе** - қоршаған ортамен тек энергия алмасады, бірақ зат алмаспайды. Мысалы, аузы толық жабылған құтыға құйылған қайнаған су.
- 3. Ашық жүйе** - қоршаған ортамен зат та, энергия да алмасады. Мысалы, кез келген ашық ыдысқа құйылған су.

**Фаза** деп құрамы, физикалық және химиялық қасиеттері бірдей, жүйенің басқа бөліктерінің бөліну қабатымен шектелген жүйенің біртекті бөліктерінің жиынтығын айтамыз. Фаза қарапайым және күрделі болып бөлінеді

#### Күй функциялары

**Ішкі энергия (U)** – жүйені құрайтын молекулалар, атомдар, иондар және элементар бөлшектердің барлық қозғалыс және әрекеттесу түрлерінің жалпы энергия қорын айтады.

**Энтальпия (H)** деп тұрақты қысымдағы жүйенің энергиясын айтамыз, ол сандық түрде ішкі энергия (U) мен потенциалдық энергия (pV) энергиялар қосындысына тең

$$H = U + pV \quad \text{Өзгерісі: } \Delta H = H_2 - H_1$$

#### Энтропия (S),

**Гиббс энергиясы** немесе изобаралық-изотермалық потенциал (G)

**Гельмгольц энергиясы** немесе изохоралық-изотермалық потенциал (F).

#### Термодинамиканың 1-заңы

Энергияның сақталу заңына негізделген:



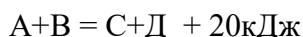
1. Егер қандай-да үдеріс кезінде энергияның бір түрі жоғалса, онда оның орнына басқа түрдегі энергия эквивалентті түрде пайда болады.
2. Энергияның әртүрлі формалары өзара эквивалентті түрде алмасады.
3. Кез келген оқшауланған жүйеде энергия қоры тұрақты.

**1-ші заң математикалық түрде былай жазылады:**

$$Q = \Delta U + A$$

**Термохимия** - химиялық термодинамиканың негізгі бөлімдерінің бірі. Ол химиялық реакциялардың **жылу эффектілерін**, жылу сыйымдылықтарын және оларға байланысты шамаларды зерттейді.

**Термохимиялық теңдеулер** – химиялық реакцияда жылу эффектісі көрсетілген теңдеулер, мысалы:



Реакцияның жылу эффектісі – реакция кезінде бөлінген немесе сіңірілген жылу мөлшері. Ол термодинамикада энтальпия өзгерісімен беріледі ( $\Delta H$ , кДж/моль).

Термохимияның негізгі заңын Г.И. Гесс (1840ж.) ашқан, ол жылу қосындыларының тұрақтылық заңы деп аталады:

Реакцияның жылу эффектісі тек бастапқы заттар мен өнімдердің табиғаттарына және күйлеріне тәуелді, ол реакция өтетін жолға тәуелсіз.

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 = \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6$$

**Термодинамиканың 2-ші заңы:**

Анықтамалары:

1. Р. Клаузиус (1850ж) анықтамасы: жылу өздігінен суық денеден ыстық денеге беріле алмайды.
2. В. Оствальд бойынша «II текті мәңгі двигатель жасау мүмкін емес, яғни жылуды толығымен жұмысқа айналдыратын машина жасау мүмкін емес, себебі жылудың бірәз бөлігі міндетті түрде суытқышқа беріледі».
- С. Карно (1824ж) зерттеуі бойынша жылу машинасының пайдалы әсер коэффициентін (п.ә.к.) былай жазуға болады:

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{A}{Q_1}$$

мұнда, ( $Q_1$ )- жылу бергіш денеден алынған жылу мөлшері,  $Q_2$ – суытқышқа берілген жылу мөлшері, ал  $Q_1 - Q_2$  айырымы жұмысқа  $A$  айналған жылу мөлшеріне тең шама.

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.** 35 мин

**10. Сабақты қорытындылау.** 5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.** 5 мин

**12. Әдебиеттер:**

**Қазақ тілінде**

**Негізгі:**

1. Патсаев Ә.Қ., Сабирова Г.А., Рахманова Г.С. *ХИМИЯ* медициналық колледждің II курс «Емдеу ісі» және «Стоматология» мамандықтары студенттері үшін оқу құралы Шымкент, 2016, 7-20б.
2. Патсаев Ә.Қ., Шитыбаев С.А., Төребекова Г.А. «Физикалық және коллоидтық химия». Шымкент -2010.
3. Патсаев Ә.Қ., Шитыбаев С.А., Дәуренбеков Қ.Н., Бейорганикалық физколлоидты химия. Оқулық. Шымкент, 2004.





4. Жайлау С.Ж., Құлажанов Қ.С. Физикалық коллоидтық химия. Оқу құралы. Алматы, Санат, 1999

**Қосымша:**

1. Өтелбаев Б.Т. Химия 2 том, Шымкент, 2000

**Орыс тілінде****Негізгі:**

1. Евстратова К.И., Купина Н.А., Малахова Н.Е. Физическая и коллоидная химия. М.: Высшая школа. 1990

2. Практикум по физической и коллоидной химии., Учебное пособие (Бугреева Е.В. и др.). М.: Высшая школа. 1990

**Қосымша:**

1. Краснов К.С., Воробьев Н.К., Годнев И.Н. и др. Физическая химия. В 2 книгах. М.: Высшая школа. 1995

**№5 дәріс**

**1.Тақырыбы:** Химиялық тепе-теңдік. Химиялық реакциялардың жылдамдығы.

**2. Сабақ түрі:** дәріс

**3. Сағат саны:** 3 сағат

**4.Сабақтың мақсаты:** студент химиялық реакциялардың теориялық негізін, олардың бағытын анықтай білуі керек.

**5. Ұйымдастыру кезеңі:**

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

10 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

Сабақтың мақсаты.

**6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 35мин

**7. Жаңа сабақты түсіндіру:**

45 мин

**8. Дәрістің тезистері:**

Химиялық кинетика дегеніміз – химиялық реакциялардың жылдамдығын, механизмін және оларға әр түрлі факторлардың әсерін зерттейтін ғылым.

**Химиялық реакцияның жылдамдығы деп** – бірлік көлеміндегі (гомогендік реакциялар үшін) немесе фаза аралық бірлік бетіндегі (гетерогенді реакциялар үшін) бірлік өлшем уақытындағы әрекеттесуші заттар концентрацияларының өзгерісімен анықталады. Реакция жылдамдығы моль/м<sup>3</sup>с өлшем бірлігінде өлшенеді (СИ жүйесі бойынша).

Реакция жылдамдығы уақыт өткен сайын өзгереді, сондықтан оны жүйенің тұрақты көлем кезіндегі концентрацияның уақытқа қатынасы ретінде анықтайды.

$$v = \frac{dc}{dt}$$

Реакция жылдамдығы **әрекеттесуші заттардың табиғаты, температура, концентрация, қысым және катализаторға** тәуелді.

**Бұл заңды норвег ғалымдары Гульдберг пен Вааге тұжырымдады.** «Тұрақты температура кезіндегі химиялық реакцияның жылдамдығы әрекеттесуші заттардың сәйкесті стехиометриялық коэффициенттерінің дәрежесінде алынған, олардың молярлық концентрацияларына тура пропорционал»

Мысалы,  $aA + bB \leftrightarrow dD + cC$  тура реакция үшін жылдамдық өрнектелетін теңдеу:

$$v_1 = K_1 [A]^a [B]^b$$

Реакцияның кинетикалық теңдеуіне қатты күйдегі заттарды қоспайды. Қатты заттар реакцияға, күллі көлемімен емес, беттік қабындағы ауданымен әрекеттеседі,

сондықтан кинетикалық теңдеу, мысалы, күкірттің тотығу реакциясы үшін  $2S+3O_2=2SO_3$  болса,

$$V=K[O_2]^3 \text{ түрінде болады.}$$

**Вант – Гофф заңы:** температураны әрбір  $10^0$  - қа көтергенде көптеген реакциялардың жылдамдығы 2-4 есе өседі.

$$v_{t_1} = v_{t_2} \gamma^{\frac{t_2-t_1}{10}}$$

$\gamma$ - температуралық коэффициент

Химиялық тепе – теңдік және оның ығысу әдістері.

Химиялық реакциялардың көпшілігі бір мезетте өзара қарсы екі бағытта жүреді, яғни реакция өнімдері өзара әрекеттесіп әуелгі заттарды түзеді. Мұндай реакциялар қайтымды реакциялар деп аталады.  $aA+bB \leftrightarrow dD+cC$

Тура реакцияның жылдамдығы  $v_1=K_1 [A]^a [B]^b$

Кері реакцияның жылдамдығы  $v_2=K_2 [D]^d [C]^c$

Тепе – теңдік жағдайында  $v_1= v_2$  тең, яғни тура және кері реакциялардың жылдамдықтары өзара тең.

$$\frac{K_1}{K_2} = K_{T-T} = \frac{[D]^d [C]^c}{[A]^a [B]^b}$$

$K_{T-T}$  тепе – теңдік тұрақтысы деп атайды. Ол химиялық тепе – теңдіктің сандық тұрғыдағы сипаттамасы. Ол әрекеттесу заттардың табиғатына және температураға тәуелді, бірақ әрекеттесуші заттардың концентрациясынан және катализатордан тәуелді емес. Себебі, катализ бір және сол шамаға әрі тура реакцияның, әрі кері реакцияның бірдей жылдамдатады.

### Ле – Шателье принципі

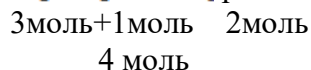
Әрекеттесуші заттардың концентрациясы, температурасы мен қысымы өзгерген кездегі химиялық тепе – теңдіктің ығысу бағытын **Ле – Шателье принципі** анықтайды.

А) реагенттер біреуінің **концентрациясын** жоғарылату тепе – теңдікті тура реакция жағына ығыстырады; реагенттер біреуінің концентрациясын төмендету тепе – теңдікті кері реакция жағына ығыстырады;

В) **Температураны** көтергенде тепе – теңдік эндотермиялық реакция жағына; ал температураны төмендеткенде экзотермиялық реакция жағына ығысады.

С) **Қысымды** жоғарылату тепе – теңдікті газ молекуласы санының азаю жағына қарай; қысымды төмендету тепе – теңдікті газ молекуласы санының көбеюі жағына қарай ығыстырады.

Мысалы,  $3H_2 + N_2 \leftrightarrow 2NH_3$  реакциясын қарастырайық



Сонда қысымды көтерген кезде тепе – теңдік реакция өнімі жағына қарай ығысады, ал қысымды төмендеткен кезде тепе – теңдік бастапқы заттар жағына қарай ығысады.

Д) Егер газ түріндегі заттар реакциясындағы молекула саны өзгеріссіз болса, онда **қысым** сол жүйеге ықпал етпейді.

Мысалы,  $Fe_2O_3(x) + 3H_2(g) \leftrightarrow 2Fe(x) + 3H_2O(g)$

Гетерогенді тепе – теңдікті жүйедегі, тура және кері реакция жүрген кездегі түзілетін газ түріндегі заттардың саны бірдей болғандықтан, қысым өзгерісі тепе – теңдіктің ығысуына әкелмейді.

Е) Тепе – теңдіктің ығысуына **катализатор** ықпал етпейді, себебі ол тура реакцияны да, кері реакцияны да бірдей жылдамдатады.



**9. Жаңа тақырыпты бекіту.** 35 мин

**10. Сабақты қорытындылау.** 5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.** 5 мин

**12. Әдебиеттер:**

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Сабирова Г.А., Рахманова Г.С. ХИМИЯ медициналық колледждің ІІ курс «Емдеу ісі» және «Стоматология» мамандықтары студенттері үшін оқу құралы Шымкент, 2016, 20-34б.

2. Патсаев Ә.Қ., Шитыбаев С.А., Төребекова Г.А. «Физикалық және коллоидтық химия». Шымкент -2010.

3. Патсаев Ә.Қ., Шитыбаев С.А., Дәуренбеков Қ.Н., Бейорганикалық физколлоидты химия. Оқулық. Шымкент, 2004.

4. Жайлау С.Ж., Құлажанов Қ.С. Физикалық коллоидтық химия. Оқу құралы. Алматы, Санат, 1999

**Қосымша:**

1. Өтелбаев Б.Т. Химия 2 том, Шымкент, 2000

### №6 дәріс

**1. Тақырыбы:** Ерітінділер теориясы. Ерітінділердің концентрациясын белгілеу тәсілдері.

**2. Сабақ түрі:** дәріс

**3. Сағат саны:** 3 сағат

**4. Сабақтың мақсаты:** студент ерітінді концентрациясын белгілеудің негізгі тәсілдерін және концентрациясы белгілі ерітіндіні дайындап үйренуі қажет.

**5. Ұйымдастыру кезеңі:**

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру. 10 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

Сабақтың мақсаты.

**6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 35мин

**7. Жаңа сабақты түсіндіру:** 45 мин

**8. Дәрістің тезистері:**

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

Ерітінділердің агрегаттық күйі бойынша жіктеуі:

**Сұйық ерітінділер** – мұхиттың, теңіздің, өзеннің сулары, дәрілік ерітінділер;

**Газ түріндегі ерітінділер** – ауа, эфир мен оттектің буы, демалу және тамыр қозғалту орталықтарын қоздыру үшін пайдаланылатын карбон ( $\text{CO}_2$  және  $\text{O}_2$  қоспасы);

**Қатты ерітінділер** – металдардың қорытпасы, қатты тұздар қоспасы

Ерітінділерді еріген заттардың бөлшек өлшемі бойынша нағыз ерітінділерге (молекулалық деңгейдегі-қышқылдар ерітінділер), коллоидтық ерітінділерге (оның бөлшектерін микроскоппен көруге болады) жүзгіндерге ірі дисперсті ерітінділерге суспензиялар, эмульсия (майшытқа) бөледі.

**Ерітіндінің құрамын өрнектей көрсету әдістері.**

Ерітінділерді еріткіште еріген заттардың саны бойынша **концентрленген (қоюланған) және сұйытылған (сұйық) деп** бөледі. Ерітіндінің құрамын дәл анықтау үшін концентрацияның мәнін дәл көрсету жолдарын пайдаланады:



Еріген заттың *массалық үлесі* –  $\omega$  – берілген ерітілген зат массасының ерітіндінің жалпы массасына қатынасы және ол массалық бірлікте немесе пайызбен % өлшенеді:

$$\omega = m_{\text{зат}} / m_{\text{ер-ді}}$$

$$m_{\text{ер-ді}} = V \cdot \rho \text{ г/мл}$$

$$m_{\text{ер-ді}} = m_{\text{зат}} + m_{\text{еріткіш}}$$

*Молярлық концентрация* (См) ерітіндінің белгілі көлеміндегі ерітілген заттың мольдер санын көрсетеді:

$$C_m = m / M \cdot V$$

*Эквиваленттің молярлық* концентрациясы немесе, *нормалдық концентрация* (Сн) деп аталатын ол, ерітіндінің белгілі көлемдегі ерітілген зат эквивалентінің санын көрсетеді:

$$C_n = m / M \cdot V \cdot f$$

*Мольдік концентрация* (См) 1000г (немесе 1 кг) еріткіштегі ерітілген заттың мольдер санын көрсетеді:

$$C_m = m / M \cdot m_{\text{еріткіш}}$$

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.**

35 мин

**10. Сабақты қорытындылау.**

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.**

5 мин

**12. Әдебиеттер:**

Қазақ тілінде

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Сабинова Г.А., Рахманова Г.С. ХИМИЯ медициналық колледждің II курс «Емдеу ісі» және «Стоматология» мамандықтары студенттері үшін оқу құралы Шымкент, 2016, 34-47б.

2. Патсаев Ә.Қ., Шитыбаев С.А., Төребекова Г.А. «Физикалық және коллоидтық химия». Шымкент -2010.

3. Патсаев Ә.Қ., Шитыбаев С.А., Дәуренбеков Қ.Н., Бейорганикалық физколлоидты химия. Оқулық. Шымкент, 2004.

4. Жайлау С.Ж., Құлажанов Қ.С. Физикалық коллоидтық химия. Оқу құралы. Алматы, Санат, 1999

**Қосымша:**

1. Өтелбаев Б.Т. Химия 2 том, Шымкент, 2000

**Орыс тілінде**

Негізгі:

1. Евстратова К.И., Купина Н.А., Малахова Е.Е. Физическая и коллоидная химия, М., ВШ, 1990, с.114-138.

2. Равич-Щербо М.И., Новиков В.В. Физическая и коллоидная химия, М., 2001, с. 77-101.

**Қосымша:**

1. Краснов К.С., Воробьев Н.К., Годнев И.Н. и др. Физическая химия. В 2 книгах. М.: Высшая школа. 1995

**№7 дәріс**

- 1.Тақырыбы:** Сұйытылған бейэлектрлит ерітінділерінің заңдары.
- 2. Сабақ түрі:** дәріс
- 3. Сағат саны:** 2 сағат
- 4.Сабақтың мақсаты:** студент сұйытылған бейэлектрлит ерітінділерінің заңдарын білуі қажет.
- 5. Ұйымдастыру кезеңі:**  
Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру. 10 мин  
Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.  
Сабақтың мақсаты.
- 6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 15мин
- 7. Жаңа сабақты түсіндіру:** 35 мин
- 8. Дәрістің тезистері:**

Егер белгілі бір температурадағы таза ерітіндіні алып, онда беттік ауданнан молекулалардың бөлініп шығып жатқан (булану) жылдамдығы мен сол будың (газдың) салқындап, тамшы түрінде сұйыққа айналып (шықтану-конденсация) жылдамдықтарының арасында динамикалық тепе-теңдік орнайды.

Мұндай динамикалық тепе-теңдік кезінде орнайтын қысымды, қаныққан будың қысымы деп атайды. Егер сұйықтықта ұшпайтын зат ерітілсе, онда қаныққан бу қысымы өзгереді. Ерітілген заттың молекулалары еріткіш молекулаларының арасына таралады, олар химиялық байланыстардың күші арқылы еріткіштің ең жақын молекулаларын ұстайды, демек, булану процессінің жылдамдығы азаяды. Сондықтан қаныққан будың қысымы төмендейді.

*Рауль заңы:* (1886ж) сәйкес ерітінді бетіндегі еріткіш буының салыстырмалы төмендеуі еріген заттың мольдік үлесіне тең, яғни еріген зат пен еріткіштің мольдік сандарының қатынасына.

$$P_0 - P / P_0 = N_B$$

Егер таза еріткіш бетіндегі еріткіштің қаныққан буының қысымын  $P_0$  арқылы, ал ерітінді буын  $P$  арқылы,  $n$ -ерітілген заттың санын,  $N$ -еріткіштің мольдер санын белгілесе, онда Рауль заңының математикалық өрнегі келесідей болмақ:

Сұйықтық бетіндегі қаныққан будың қысымы сыртқы атмосфералық қысымға теңесетін температура **қайнау температура** деп аталады

Сұйықтықтың бетіндегі қаныққан бу қысымы қатты фаза бетіндегі қаныққан бу қысымына теңесетін **температура кристалдану** температурасы деп. ерітіндінің қайнау температурасын жоғарылауы ерітілген зат мольдерінің санына тура пропорциональды.

$$\Delta t_{\text{қай}} = E C_m$$

ерітіндінің қатаю температурасының төмендеуі еріген заттың мольдерінің санына тура пропорциональды.

$$\Delta t_{\text{қат}} = K \cdot C_m$$

мұндағы  $E$ -эбулиоскопиялық тұрақтысы,  $K$ -криоскопиялық тұрақтысы, олардың шамасы еріткіштің табиғатына тәуелді де ерітілген заттың табиғаты мен концентрациясына тәуелсіз,  $C_m$ -еріген заттың мольдік концентрациясы.

- 9.Жаңа тақырыпты бекіту.** 20 мин
- 10.Сабақты қорытындылау.** 5 мин  
- оқушылардың білім деңгейін бағалау
- 11.Үйге тапсырма беру.** 5 мин
- 12. Әдебиеттер:**



Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Сабирова Г.А., Рахманова Г.С. ХИМИЯ медициналық колледждің ІІ курс «Емдеу ісі» және «Стоматология» мамандықтары студенттері үшін оқу құралы Шымкент, 2016, 34-476.
2. Патсаев Ә.Қ., Шитыбаев С.А., Төребекова Г.А. «Физикалық және коллоидтық химия». Шымкент -2010.
3. Патсаев Ә.Қ., Шитыбаев С.А., Дәуренбеков Қ.Н., Бейорганикалық физколлоидты химия. Оқулық. Шымкент, 2004.
4. Жайлау С.Ж., Құлажанов Қ.С. Физикалық коллоидтық химия. Оқу құралы. Алматы, Санат, 1999

**Қосымша:**

1. Өтелбаев Б.Т. Химия 2 том, Шымкент, 2000

**№8 дәріс**

**1. Тақырыбы:** Электрлиттік диссоциация теориясы. Диссоциациялану дәрежесі және константасы. Судың иондық көбейтіндісі, сутектік көрсеткіш.

**2. Сабақ түрі:** дәріс

**3. Сағат саны:** 2 сағат

**4. Сабақтың мақсаты:** студент электрлиттік диссоциация теориясын.

Диссоциациялану дәрежесі және константасын. Судың иондық көбейтіндісі, сутектік көрсеткішін білу қажет.

**5. Ұйымдастыру кезеңі:**

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

10 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

Сабақтың мақсаты.

**6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 15мин

**7. Жаңа сабақты түсіндіру:**

35 мин

**8. Дәрістің тезистері:**

**Электрлиттер** деп еріткішпен әсерлескенде иондарға диссоциацияланып (ыдырап), ерітіндіге электр тогын өткізу қасиетін беретін заттарды айтады.

Әлсіз электрлиттер теориясы. Аррениус теориясы (1883 ж.):

Қышқылдар - құрамында сутегі бар, ерітіндіде сутек катионына және анионға диссоциацияланатын заттар.  $\text{HCl} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$

Негіздер - құрамында гидроксил тобы бар, ерітіндіде катион және гидроксил анионына диссоциацияланатын заттар.  $\text{NaOH} \leftrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

Тұздар – катион және анионға диссоциацияланатын заттар.  $\text{K}^+\text{A}^- \leftrightarrow \text{K}^+ + \text{A}^-$

**Диссоциациялану дәрежесі:**

иондарға ыдыраған молекула саны, n

$$\alpha = \frac{n}{N}$$

еріген молекулалардың жалпы саны, N

Күшті электрлиттерде  $\alpha > 0,3$  (немесе 30%) жоғары, ал әлсіз электрлиттер үшін  $\alpha \leq 0,03$  (немесе 3%) төмен.

**Оствальдтың сұйылту заңы**

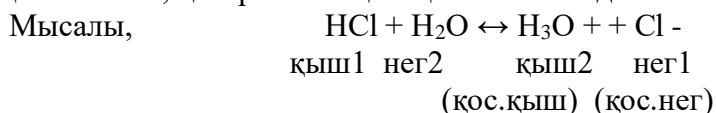
$$K_d = \frac{\alpha^2 \cdot C}{(1-\alpha)}$$

**Бренстед - Лоури теориясы (1923 ж. ):**

**Қышқыл** деп протон беретін заттарды, негіз деп протон қосып алатын заттарды айтады. Қышқыл протон беріп негізге, яғни протон акцепторына айналады.

Протолиттік деп протонды беру не қосып алуы жүретін химиялық реакцияларды айтады. Оларға иондық процестер, бейтараптау және тұздар гидролизі жатады.

Қышқыл протон доноры болып саналады және қосарланған негіз түзеді, ал негіз протон қосып алып, қосарланған қышқылға айналады.

**Г. Льюис теориясы:**

**Негіздер** дегеніміз - химиялық байланысты түзу үшін қажетті электрондық жұптарды беруші заттар, яғни электрон жұбының донорлары. Қышқылдар – электрон жұбын қабылдайтын заттар, яғни электрон жұбының акцепторлары.



Қышқыл Негіз                      Аддукт

Электрон жұптарының донорлары болатын заттар Льюис негіздері, ал электрон жұптарының акцепторлары Льюис қышқылдары деп аталады.

**Судың иондық көбейтіндісі. Су тектік көрсеткіші (рН).**

Мұны  $K_w$  судың иондық көбейтіндісі деп атайды.

Тұрақты температура кезінде  $[\text{H}^+]$  және  $[\text{OH}^-]$  көбейтіндісі өзгеріссіз қалады, яғни ол тұрақты.

Егер  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$  моль/л – орта бейтарапты-нейтралды;

Егер  $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-] > 10^{-7}$  моль/л болса, (яғни,  $10^{-6}, 10^{-5}, 10^{-4}$  және т.б.) – орта қышқылды;

Егер  $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-] < 10^{-7}$  моль/л болса, (яғни,  $10^{-8}, 10^{-9}, 10^{-10}$  және т.б.) – орта сілтілі.

рН-сутектік көрсеткіші – нышаны (символы) енгізілген, ол теріс мәнімен алынған, сутек 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  $[\text{H}^+] < 10^{-7}, 10^{-8}, 10^{-9}, \text{pH} > 7$ .

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.**

20 мин

**10. Сабақты қорытындылау.**

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.**

5 мин

**12. Әдебиеттер:**

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Сабирова Г.А., Рахманова Г.С. ХИМИЯ медициналық колледждің II курс «Емдеу ісі» және «Стоматология» мамандықтары студенттері үшін оқу құралы Шымкент, 2016, 34-47б.

2. Патсаев Ә.Қ., Шитыбаев С.А., Төребекова Г.А. «Физикалық және коллоидтық химия». Шымкент -2010.

3. Патсаев Ә.Қ., Шитыбаев С.А., Дәуренбеков Қ.Н., Бейорганикалық физколлоидты химия. Оқулық. Шымкент, 2004.

4. Жайлау С.Ж., Құлажанов Қ.С. Физикалық коллоидтық химия. Оқу құралы. Алматы, Санат, 1999

**Қосымша:**

1. Өтелбаев Б.Т. Химия 2 том, Шымкент, 2000

**№9 дәріс**

1. **Тақырыбы:** Гидролиттік процестер
2. **Сабақ түрі:** дәріс
3. **Сағат саны:** 2 сағат
4. **Сабақтың мақсаты:** Студент гидролиттік процестерді білу қажет.
5. **Ұйымдастыру кезеңі:**  
Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру. 10 мин  
Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.  
Сабақтың мақсаты.
6. **Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 15мин
7. **Жаңа сабақты түсіндіру:** 35 мин
8. **Дәрістің 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 протонның 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.

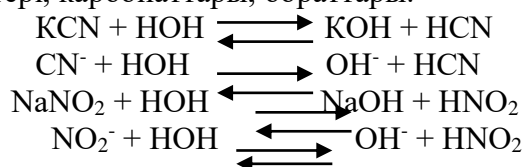
**Тұздар гидролизі реакциясының механизмі.**

Су мен тұздардың алмаса ыдырау процесі әлсіз электролиттердің бейтарапты молекулаларының түзілуімен қатар жүретіндерді **тұздардың гидролизі** деп атайды. Тұздар – ол қышқылдар мен негіздердің әрекеттесу өнімдері деп қарастыруға болады. Тұздар олардың диссоциация дәрежесіне тәуелділікте түзілуі мүмкін. Тұздардың құрамына қарай олардың гидролизі не толық, не ішінара жүреді не жүрмейді:

1. *Күшті негіз және күшті қышқылдың тұздары суда ерігенде гидролизденбейді*, өйткені қиын диссоциацияланатын бөлшектер немесе әлсіз электролит молекулалары түзілмейді. Мысалы  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$  катиондарына,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  аниондарына қатынасты, яғни күшті негіздер мен күшті қышқылдардың тұздары гидролизге түспейді. Бұл тұздардың ерітінділері бейтарапты,  $\text{pH}=7$ . Мұндай тұздардың иондары судың  $\text{H}^+$  және  $\text{OH}^-$  иондарымен аз диссоциацияланған қосылыстарды түзбейді.

2. *Күшті негіз және әлсіз қышқылдың тұздары анион бойынша гидролизге түседі.*

Мысалы  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{KCN}$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{KJ}$ ,  $\text{NaNO}_2$ , сілтілік металдардың цианидтері, карбонаттары, бораттары.

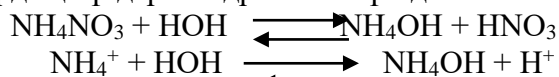




Судың диссоциация тепе-теңдігі оңға қарай ығысады, аз диссоциацияланатын қышқылдар ( $\text{HCN}$ ,  $\text{HNO}_2$ ) түзіледі. Орта  $\text{OH}^-$  иондарының жинақталуы есебінен ( $\text{pH} > 7$ ) сілтілі болады.

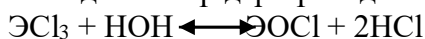
3. Әлсіз негіз және күшті қышқылдың тұздары сулы ерітіндіде катион бойынша гидролизденеді.

Мысалы :  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{SbCl}_3$ ,  $\text{Bi}(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , яғни әлсіз негіздер мен күшті қышқылдардың тұздары гидролизге түседі.

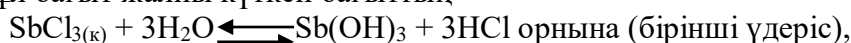


Тұздың  $\text{NH}_4^+$  иондары  $\text{OH}^-$  иондарымен қосылады да аз диссоциирленген әлсіз негіз  $\text{NH}_4\text{OH}$  түзіледі, нәтижеде тепе-теңдік оңға ығысады, ерітіндіде  $\text{H}^+$  иондары жинақталады да орта қышқылға айналады  $\text{pH} < 7$ . Негіз әлсіздеу болған сайын, гидролиз толықтау жүреді.

Кейбір жағдайларда, әлсіз негіздер мен күшті қышқылдардан түзілетін тұздардың гидролизі кезінде оксотұздар түзіледі:



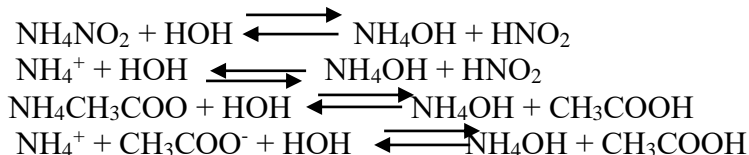
Бұл бағыт жалпы күткен бағыттың



келесідей  $\text{SbCl}_3 + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{SbOCl} + 2\text{HCl}$  процесі (екінші) жүреді.

Бірінші үдеріс үшін  $\Delta G_{298}^0 = 0,9$  кКал/моль, бұл үдеріс қайтымды. Екінші үдеріс үшін  $\Delta G_{298}^0 = -8,6$  кКал/моль, реакция қайтымсыз. Оксотұздардағы Э-О байланысы, Э –  $(\text{OH})_n$  қосылыстағы байланыспен салыстырғанда, едәуір берік.

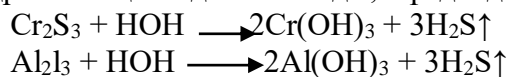
1. Әлсіз негіз және әлсіз қышқылдың тұздары катион бойынша да, анион бойынша да бір мезетте гидролизденеді. Гидролиздің бұл типі әлсіз негіздер мен әлсіз қышқылдардан, түзілетін тұздарға тән:  $\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ ,  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  және т.б.



Тұздардың осы типіндегі гидролизінің реакцияларындағы ортаның сипаты алынатын қышқылдар мен негіздердің күшінен және  $\text{pH} \approx 7$  тәуелді болмақ.

Егер диссоциацияланатын қышқылдар мен негіздердің күш жағынан бірдей болса, онда орта бейтарапты  $\text{pH} \approx 7$  шамасында, яғни гидролиз кезінде жылжымалы тепе-теңдік орнайды, оның орнығу мезеті ерітіндідегі  $\text{H}^+$  және  $\text{OH}^-$  иондарының жинақталуымен жағдайласады.

Бұған аз еритін негіздердің және әлсіз қышқылдардың түзілуімен жүретін тұздардың толық гидролизінің жағдайы жатады, мұндайда үдеріс қайтымсыз сипатта болмақ.



**9. Жаңа тақырыпты бекіту.**

20 мин

**10. Сабақты қорытындылау.**

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.**

5 мин

**12. Әдебиеттер:**

1. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К. «Бейорганикалық химия», Оқулық. Шымкент, 2008ж, 82-86 бет.

2. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К., Серимбетова К.М., Бухарбаева А.Е. «Бейорганикалық химия пәнінен практикум», Шымкент, 2012ж, 7-30 б.



3. Шрайвер, Д. Бейорганикалық химия. Оқулық Алматы: Эверо, 2013.
4. Бейорганикалық химия практикумы : оқу - әдістемелік нұсқаулық / А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013
5. Дәрістер.
6. Интернет-сайт

**№10 дәріс****1. Тақырыбы:** Тотығу-тотықсыздану реакциялары.**2. Сабақ түрі:** дәріс**3. Сағат саны:** 2 сағат**4. Сабақтың мақсаты:** студент биологиялық үдерістерде өтетін тотығу- тотықсыздану үдерістерін ажырата білуі керек және тотығу-тотықсыздану реакцияларын теңестіру әдістерін қолдана білуі қажет.**5. Ұйымдастыру кезеңі:**

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

10 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

Сабақтың мақсаты.

**6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 15мин**7. Жаңа сабақты түсіндіру:**

35 мин

**8. Дәрістің тезистері:**

Тотығу дәрежесі молекуладағы атомның маңызды сипаттамасы болып келеді. Белгілі қосылыстағы элементтің тотығу дәрежесі – бұл осы қосылыстағы элемент атомының шартты немесе нақты заряды. Иондық байланысы бар қосылыстағы элементтің тотығу дәрежесі ионның нақты зарядына тең. Мысалы,

 $\text{Na}^{+1} \text{Cl}^{-1}$  натрийдің тотығу дәрежесі +1

хлордың тотығу дәрежесі -1

 $\text{Ca}^{+2} \text{F}_2^{-}$  кальцийдің тотығу дәрежесі +2

Фтордың тотығу дәрежесі -1

 $\text{Mg}^{+2} \text{O}^{-2}$  магнийдің тотығу дәрежесі +2

оттегінің тотығу дәрежесі -2

Ковалентті полюссіз байланысы бар қосылыстарда (жай заттардың молекуласында) элементтердің тотығу дәрежесі нольге тең. Мысалы,  $\text{H}_2^0$ ,  $\text{Cl}_2^0$ ,  $\text{O}_2^0$ ,  $\text{F}_2^0$ 

Тұрақты тотығу дәрежесі бар элементтер

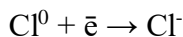
Элементтер	Тотығу дәрежесі
А) сілтілі металдар (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr)	+1
Б) II топтың элементтері (Hg басқа): Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra, Zn, Cd	+2
В) Алюминий Al	+3
С) Фтор F	-1

Молекулалар, атомдар немесе иондар электрондарды қабылдап алатын химиялық үдерістерді - **тотықсыздану** деп атайды. Молекулалар, атомдар немесе иондар электрондарды бөліп беретін химиялық үдерістерді - **тотығу** деп атайды. Электронды қосып алатын затты **тотықтырғыш** деп атайды. Электронды беретін затты **тотықсыздандырғыш** деп атайды. Кез келген тотығу-тотықсыздандыру реакцияларында атомдардың біреуі электронды береді де **тотықсыздандырғыш** аталады, олардың басқасы қабылдайды да, **тотықтырғыш** болады. Қабылдаған

электрондардың саны әрқашан да берілгендердің санына тең. Мысалы, сутектің 1 атомы Н мен хлордың 1 атомының Cl әрекеттесуінен HCl қосылысы түзіледі.



Хлордың атомы ядросының қуатты зарядының есебінен сутектің электронын өзінің орбиталіне тартып алады да бір теріс зарядқа (Cl<sup>-</sup>) иеленеді. Осы тұста сутек электронының есебінен ол өзінің электрондық қауызын толтырған сияқты болады. Демек, хлордың тотықсыздану үдерісі жүреді. Хлор өзі тотықсыздана келіп, сутек атомын тотықтырады, яғни тотықтырғыш ролінде



Cl<sup>0</sup> – тотықтырғыш (үдеріс тотықсыздандыру).

Хлор атомының қауызын тотықсыздандырған, сутектің электроны ол да өзінің бейтараптығын бұзады. Ол электронды тебу есебінен оң зарядталады.



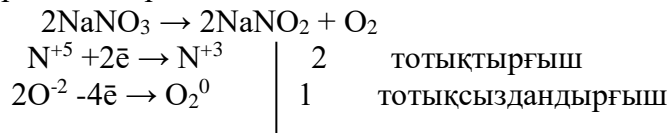
Берілген процестегі сутек атомы тотықсыздандырғыш болады (ол хлор атомын тотықсыздандырады) осы тұста өзі тотығады.

**Тотығу-тотықсыздану реакцияларын жіктеу.**

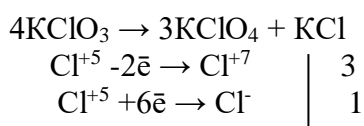
Барлық тотығу-тотықсыздандыру реакцияларын үш типке бөледі:

**1. Молекулааралық.** Бұл типке ертеректе қарастырылған реакциялардың бәрі жатады, яғни сондай реакциялар, олардағы тотықтырғыш та, тотықсыздандырғыш та әртүрлі заттардың құрамында болады.

**2. Молекулaiшілік** – реакцияның мұндай типіндегі, тотықтырғыш та, тотықсыздандырғыш та бір затта кездеседі:



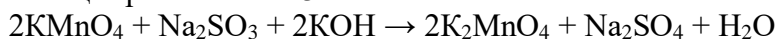
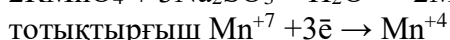
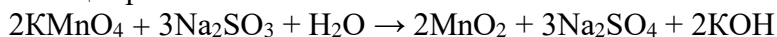
**3. Диспропорциялау (өзі тотығу - өзі тотықсыздану)** – бір элементтің өзі бір мезетте әрі береді, әрі қосып алады, яғни тотықтырғыштың да, тотықсыздандырғыштың да ролінде шығады:



**Реакцияның жүріп өту сипатына ортаның ықпалы.**

Тотығу-тотықсыздану реакциялары әртүрлі орталарда жүре алады. Ортаға тәуелділікте бір және сол заттың жүріп өту реакциясының сипаты өзгереді және алынған ионға сәйкес боялу реңі өзгереді. Мысалы, қышқылды (pH<7) ортадағы MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> ионы Mn<sup>+2</sup>-ге дейін тотықсызданады, ал Mn<sup>+2</sup> - түссіз; Бейтарапты ортадағы (pH=7) MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> ионы Mn<sup>+4</sup>-ге дейін тотықсызданады, ал MnO<sub>2</sub> – қоңыр түсті; Сілтілік ортадағы (pH>7) MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> ионы Mn<sup>+6</sup> ионына дейін тотықсызданады MnO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – жасыл.

Әртүрлі орталардағы натрий сульфитімен KMnO<sub>4</sub> тотықсыздану реакциясын жазады.





Теңдеуден көрінетіні сол, қышқылдық ортадағы ең үлкен  $Mn^{+7}$  тотықтыруға қабілетті. Мұндағы  $Mn^{+7}$  бес электронды қосып алуға қабілетті. Ерітіндінің рН өсуіне орай, яғни бейтарапты және одан әрі сілтілі ортаға ауысқан кезде,  $Mn^{+7}$  тотықтырушы қабілеті төмендейді. Ол бейтарапты ортада үш электронды, ал сілтілі ортада тек бір электронды қосады.

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.** 20 мин

**10. Сабақты қорытындылау.** 5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.** 5 мин

**12. Әдебиеттер:**

**Негізгі:**

1. Патсаев Ә.Қ., Сабирова Г.А., Рахманова Г.С. ХИМИЯ медициналық колледждің II курс «Емдеу ісі» және «Стоматология» мамандықтары студенттері үшін оқу құралы Шымкент, 2016, 114-125 б.

2. Патсаев Ә.Қ., Шитыбаев С.А., Төребекова Г.А. «Физикалық және коллоидтық химия». Шымкент -2010.

3. Патсаев Ә.Қ., Шитыбаев С.А., Дәуренбеков Қ.Н., Бейорганикалық физколлоидты химия. Оқулық. Шымкент, 2004.

4. Жайлау С.Ж., Құлажанов Қ.С. Физикалық коллоидтық химия. Оқу құралы. Алматы, Санат, 1999

**Қосымша:**

1. Өтелбаев Б.Т. Химия 1 том, Шымкент, 2000

### №11 дәріс

**1. Тақырыбы:** Кешенді қосылыстар.

**2. Сабақ түрі:** дәріс

**3. Сағат саны:** 2 сағат

**4. Сабақтың мақсаты:** студент кешенді қосылыстардың құрылысын, химиялық қасиетін білуі қажет.

**5. Ұйымдастыру кезеңі:**

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру. 10 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

Сабақтың мақсаты.

**6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 15мин

**7. Жаңа сабақты түсіндіру:** 35 мин

**8. Дәрістің тезистері:**

**Кешенді қосылыстар** деп кристалдық күйде де, еріген кезде де құрамында бірнеше лиганд тобымен байланысқан орталық атомнан тұратын, комплексті ион деп аталатын құрылым түзетін күрделі химиялық қосылыстарды айтады.

Мысалы:  $K_4[Fe(CN)_6]$ ,  $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$ ,  $K[Cr(SO_4)_2]$ ,  $Na_3[Co(CN)_6]$

Кешенді қосылыстардың құрылысы мен қасиеттерін А.Вернер ұсынған координациялық теориясы жақсы түсіндіреді. Бұл теорияның негізгі қағидалары:

1. Кешенді қосылыстардағы басты орын комплекс түзушінің үлесіне тиеді. Комплекс түзуші көбінесе оң зарядталған металл иондары болады.

2. Комплекс түзушінің маңайына теріс зарядталған аниондар немесе электронейтрал молекулалар – лигандалар орналасады.

3. Комплекс түзушінің маңайына орналасқан немесе координацияланған лигандалардың саны комплекс түзушінің координациялық саны деп аталады.



4. Комплекс түзуші мен лигандарлар комплекс қосылысының ішкі сферасын түзеді.  
5. Ішкі сфераға симай қалған иондар комплекс қосылысың сыртқы сферасын түзеді.

Құрамында комплекс катионы бар қосылыстың систематикалық аттарын келесі жолмен атаймыз. Ішкі сферада лигандарлар түрінде электронейтрал молекулалар болса, олардың аттарын өзгеріссіз атайды, мысалы,  $C_6H_6$ -бензол,  $C_2H_4$ -этилен,  $N_2H_4$ - гидразин. Кейбір электронейтрал молекулалардың лигандардың дәстүрлі қалыптасқан аты бойынша атайды, мысалы  $H_2O$ -аква,  $NH_3$ -аммин,  $NO$ -нитрозил,  $CO$ -карбонил,  $CS$  – тиокарбонил. Егер лигандардың саны бірнешеу болса, олардың санын грек тілінде көрсетеді: 2-ди, 3-три, 4-тетра, 5-пента, 6-гекса, 7-гепта, 8-окта.

$K_4[Fe(CN)_6]$  - калий гексацианоферраты (II)

$[Cu(NH_3)_4]Cl_2$  – тетраамминмыс (II) хлориді

$K[Cr(SO_4)_2]$  - калий дисульфатохроматы (III)

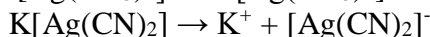
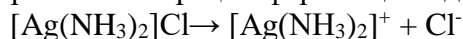
$Na_3[Co(CN)_6]$  – натрий гексацианокобальтаты (III)

$[Cu(H_2O)_4]SO_4 \cdot H_2O$  – тетрааква мыс (II) сульфат гидраты

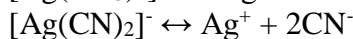
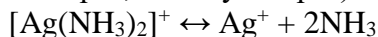
$Na_3[Co(NO_2)_6]$  – натрий гексанитриткобальтаты (III)

Қазіргі көзқарас бойынша, кешенді қосылыстар **ішкі және сыртқы координациялық сферадан** тұрады.

Комплекс қосылыстардың сыртқы және ішкі сфераларының арасындағы байланыстар иондық болғандықтан суға еріткенде олар толықтай комплекс ионы мен қарапайым сыртқы сфераның иондарына ыдырайды.



Түзілген комплексті иондар өте аз мөлшерде өздерінің құрамына кіретін бөлшектерге (иондарға, молекулаларға) ыдырайды.



Комплексті иондардың диссоциациясы аз мөлшерде жүретін қайтымды процесс болғандықтан оларға массалар әсерлесу заңын қолдануға болады және үдеріс сан жағынан диссоциация константасы арқылы анықталады:

$$K_{т.з.} = ([Ag^+][NH_3]^2)/[Ag(NH_3)_2]^+ = 6,8 \cdot 10^{-8} \quad \text{тұрақсыз}$$

$$K_{т.з.} = ([Ag^+][CN^-]^2)/[Ag(CN)_2]^- = 1,0 \cdot 10^{-21} \quad \text{тұрақты}$$

Келтірілген комплекс иондарының диссоциациялану константаларын **тұрақсыздық константасы**  $K_{т.з.}$  деп атайды. Тұрақсыздық константаларының сандық мәндері комплексті иондардың тұрақтылығын немесе беріктігін көрсетеді. Неғұрлым тұрақсыздық константасының мәні кіші болса, соғұрлым ерітіндідегі иондар концентрациясы азырақ, яғни комплексті ион тұрақты.  $K_{т.з.}$  пайдаланып, комплексті қосылыстың арасындағы реакция қай бағытта жүретінін анықтауға болады.

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.**

20 мин

**10. Сабақты қорытындылау.**

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.**

5 мин

**12. Әдебиеттер:**

Негізгі:

1. Патсаев Ә.Қ., Сабирова Г.А., Рахманова Г.С. ХИМИЯ медициналық колледждің II курс «Емдеу ісі» және «Стоматология» мамандықтары студенттері үшін оқу құралы Шымкент, 2016, 106-117 б.

2. Патсаев Ә.Қ., Шитыбаев С.А., Төребекова Г.А. «Физикалық және коллоидтық химия». Шымкент -2010.



3. Патсаев Ә.К., Шитыбаев С.А., Дәуренбеков Қ.Н., Бейорганикалық физколлоидты химия. Оқулық. Шымкент, 2004.

4. Жайлау С.Ж., Құлажанов Қ.С. Физикалық коллоидтық химия. Оқу құралы. Алматы, Санат, 1999

**Қосымша:**

1. Өтелбаев Б.Т. Химия 1 том, Шымкент, 2000

**№12 дәріс**

**1. Тақырыбы:** Сутегі, оттегі, сутек асқын тотығы. S-элементтер химиясы

**2. Сабақ түрі:** дәріс

**3. Сағат саны:** 2 сағат

**4. Сабақтың мақсаты:** студент сутегі, оттегі және S-элементтердің химиясын білуі қажет.

**5. Ұйымдастыру кезеңі:**

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

10 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

Сабақтың мақсаты.

**6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 15мин

**7. Жаңа сабақты түсіндіру:**

35 мин

**8. Дәрістің 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 организмi массасының 99% құрайды және оларды макроэлементтер деп атайды.

Периодтың IA және IА топтарының элементтері s-элементтерге жатады. Адам организмi 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 етуге 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.

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

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

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.** 20 мин

**10. Сабақты қорытындылау.** 5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.** 5 мин

### 12. Әдебиеттер:

1. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К. «Бейорганикалық химия», Оқулық. Шымкент, 2008ж, 106-124 бет.

2. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К., Серимбетова К.М., Бухарбаева А.Е. «Бейорганикалық химия пәнінен практикум», Шымкент, 2012ж, 7-30 б.

3. Шрайвер, Д. Бейорганикалық химия. Оқулық Алматы: Эверо, 2013.

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

5. Дәрістер.

6. Интернет-сайт

### №13 дәріс

**1. Тақырыбы:** VI В топ элементтері VII В топ элементтері.

**2. Сабақ түрі:** дәріс

**3. Сағат саны:** 2 сағат

**4. Сабақтың мақсаты:** студент VI В және VII В топ білуі қажет.

**5. Ұйымдастыру кезеңі:**

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру. 10 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

Сабақтың мақсаты.

**6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 15мин

**7. Жаңа сабақты түсіндіру:** 35 мин

**8. Дәрістің тезистері:**

Кейбір 3d-элементтерін (мыс, мырыш, марганец, темір, кобальт) және 4d-элементті молибденді-«көмір металдары» деп атайды, бұл олардың тірі табиғаттағы кереметтей рөліне орай айтылған. Олар әдетте ағзаға кешен түзуші ретінде түсе отырып, координациялық қосылыс көрінісінде енеді, бұл олардың атомдарының электрондық құрылымымен байланысқан. Биолигандтар ретінде белоктар, аминқышқылдары, ферменттер, гормондар, витаминдер (аскорбин қышқылы, рибофлавин, биотин) және т.б. жұмыс атқарады.

### VI топтың d-элементтері.

Хромның топшасы үш элементпен хроммен, молибденмен және вольфраммен беріледі.

**VI топтың элементтері (хром топшасы)**

Элемент	Хром Cr	Молибден Мо	Вольфрам W
Атомдық масса	51,99	95,94	183,85
Тығыздылық г/см <sup>3</sup>	7,19	10,2	19,3
Балқу температурасы	1900	2600	3400
Қайнау температурасы	2300	4800	6000
Тотығу дәрежесі	+2 ден +6 дейін	+2 ден +6 дейін	+2 ден +6 дейін
Иондану энергиясы	6,67	7,10	7,98

Келтірілген мәліметтерден көрініп тұрғанындай Cr – Мо – W қатарында иондану энергиясы өседі, яғни атомдардың электрондық қатпарлары тығыздалынады, әсіресе молибденнен вольфрамға ауысқан кезде. Молибден мен вольфрам өздерінің қасиеттері бойынша, хроммен салыстырғанда, бір-біріне жақын. Хромға тән тотығу дәрежесі: төменгі +2 және жоғарысы +6. Молибден мен вольфрамның жоғары тотығу дәрежесі +6.

Хром, молибден мен вольфрам үшін барынша типтік координациялық сан – 6 және 4. Бұл элементтер үшін төменгі тотығу дәрежесіне катиондық кешендер тән, ал жоғары тотығу дәрежесіне – аниондық кешендер тән. Бұған сәйкестікте CrO–негіздік оксид, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - екіұдайлық-амфотерлік, CrO<sub>3</sub>-қышқылдық.

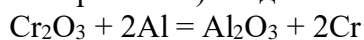
Табиғи хром 4 изотоптан тұрады, молибден – 7 изотоптан, вольфрам – 5 изотоптан тұрады.

Минералдарының арасындағы аса маңыздылары: хромды теміртас Fe(CrO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>, молибденит MoS<sub>2</sub>, шеелит CaWO<sub>4</sub>, вольфрамит (Fe, Mn) WO<sub>4</sub>.

***Хром және оның қосылыстары***

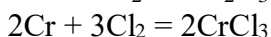
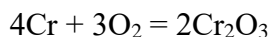
Жер қыртысындағы хромның саны 0,02%-ды құрайды. Хром өте қатты, қиын балқиды. Ол ауада, суда және оттеkte тұрақты, бірақ таза оттектің жалынында, яғни жоғары температурада жанады. Азот қышқылымен және тотықтырушы қышқылдар қоспаларымен де өзара әрекеттеспейді. Орташа концентрациядағы күкірт, тұз, бромсутекті қышқылдармен баяу әрекеттеседі.

Металл күйіндегі таза хромды оның оксидтерінен алюминийдің көмегімен тотықсыздандыру арқылы (алюмотермиямен) алады:



Металл ретіндегі хромды, химиялық қатыстағы тұрғыдан қарастырғанда, ол тотықсыздандырғыш болып келеді. Ол жүретін реакция жағдайынан тәуелділікте айнымалы тотығу дәрежесін көрсете алады, ал оның тұрақты тотығу дәрежелері +2, +3, +6 болмақ.

Хромды қыздырған кезде оттектен, хлормен, күкіртпен, азотпен, кремниймен әрекеттеседі:



Әдетте хромның беттік ауданында хром оксидінің Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> өте жұқа да тығыз қабаты болады, бұл металды онан әрі тотығудан, басқа да әрекеттерден қорғайды.

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.**

20 мин

**10. Сабақты қорытындылау.**

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.**

5 мин

**12. Әдебиеттер:**





1. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К. «Бейорганикалық химия», Оқулық. Шымкент, 2008ж, 124-131 бет.
2. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К., Серимбетова К.М., Бухарбаева А.Е. «Бейорганикалық химия пәнінен практикум», Шымкент, 2012ж, 7-30 б.
3. Шрайвер, Д. Бейорганикалық химия. Оқулық Алматы: Эверо, 2013.
4. Бейорганикалық химия практикумы: оқу - әдістемелік нұсқаулық / А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013
5. Дәрістер.
6. Интернет-сайт

### №14 дәріс

**1. Тақырыбы:** VIII В топ элементтері.

**2. Сабақ түрі:** дәріс

**3. Сағат саны:** 2 сағат

**4. Сабақтың мақсаты:** студент VIII В топ білуі қажет.

**5. Ұйымдастыру кезеңі:**

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

10 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

Сабақтың мақсаты.

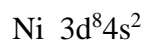
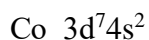
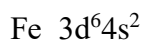
**6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 15мин

**7. Жаңа сабақты түсіндіру:**

35 мин

**8. Дәрістің тезистері:**

Элементтердің периодтық жүйесіндегі VIII топтың қосымша топшасы d-элементтерінің үш үштігін-триадасын қамтиды. Бірінші үштікті түзетін элементтер: темір, кобальт, никель. Екінші- рутений, родий және палладий. Үшінші- осмий, иридий және платина. Бұл элементтерінің сыртынан екінші, (ішкі немесе сырт алды) d-қатпарлары (орбиталдары) толған сайын период бойынша көршілес d-элементтерімен ұқсастылығы күшейе түседі. Мысалы, никель тек кобальт және темірмен ғана ұқсас емес, ол көптеген жағдайларда мыспен де ұқсас болып келеді. Қарастырып отырған топтағы элементтер көпшілігі атомдарының сыртқы электрондық қабатында екі электрон болады. Олардың барлығы металдар. Химиялық байланыстарды түзу кезінде сыртқы электрондардан басқа толтырылмаған ішкі қабаттың электрондары да қатынасады. Бұл элементтер үшін +2, +3, +4 тотыққандық дәрежелер тән. Электрондық конфигурациясы:



Темір, кобальт және никель +2 тотығу дәрежесімен бірқатар қосылыстар түзеді. Fe – Co – Ni қатарындағы физикалық және химиялық қасиеттерді салыстырудың көрсеткені сол, ол олардың өзара өте ұқсас болуы, сондықтан да оларды ұяластарға, яғни темір ұяласына бөледі.

Атомның радиусы өскен сайын, иондану энергиясы никельден (атом радиусы 0,124) темірге (атом радиусы 0,126) артады.

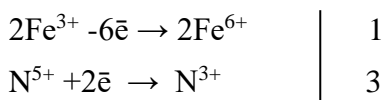
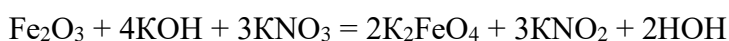
#### **Темірдің қасиеттері**

Жер қыртысындағы темір тұрақты төрт изотоп түрінде кездеседі. Темір-жер қыртысында ең көп таралған элементтердің бірі. Ол темір кеніштерінің жинақталуын түзетін, көптеген минералдар құрамына енеді. Олардың арасындағы ең бастылары қоңыр темір тас, (негізгі минералы гидрогениит  $\text{HFeO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ), қызыл темір тас (негізгі минералы гепатит  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), магниттік темір тас (негізгі минералы магнетит  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Темір



табиғи су көздерінде де кездеседі. Сирек болса да ғарыштық (метеориттік) немесе жерден пайда болған сап таза күйіндегі темір кездесіп қалады. Метеориттік темірде әдетте кобальт пен никельдің қоспасы біраз болады. Темір үшін +8 тотығу дәрежесі тән емес. Ең жоғары тотығу дәрежесі +6 және де ол өте сирек ( $K_2FeO_4$ ) кездеседі. +2 және +3 тотығу дәрежелері  $Fe^{2+}$  және  $Fe^{3+}$  иондарына сәйкес, олардың аяқталмаған d-орбиталдарында (қатпарларда) тиісінше 6 және 5 электрон болады.

**Темір (VI) қосылысы.** Темір (III) оксидін калий нитратымен және калий гидроксидімен қыздырған кезде құйма түзіледі, оның құрамында калий ферраты -  $H_2FeO_4$  қышқылының тұзы болады:



Барлық ферраттар – күшті тотықтырғыштар, калий перманганатынан да, күштілеу. Мысалы, қышқылды ортадағы фераттар күшті тотықтырғыштар болады:



### ***VIII тобы элементтерінің биологиялық рөлі, олардың қосылыс-тарының медицинада және фармацевтикада қолданылуы.***

Темір - өмірлік мәні бар элемент. Адам қанындағы гемоглобиннің үлесіне 14,5% тиесілі. Темір барлық жануарлар мен өсімдіктерге дерлік қажет. Бұл элементсіз жер бетіндегі өмір-тіршілік мүмкін емес. Темір адам ағзасындағы гемоглобинде (ең көп мөлшері), бауырда, көкбауырда, сүйек кемігінде, бүйректе, қан сарысуында болады. Биологиялық тұрғыдан алғанда хелатты кешен маңызды –қанның гемы (гемин – гемоглобиннің белок емес бөлігі). Адамның әртүрлі тіндерінде 4-5г темір болады. Өсімдік ағзасындағы темір ферменттерде кездеседі, ал ол өсімдіктің демалуын қамтамасыз етеді және ол хлорофилдің синтезі үшін өте қажет. Жануарлар әлеміндегі темірдің рөлін бағалау қиын. Оның қосылыстары әртүрлі функцияларды орындайды, олардың арасындағы бастылары молекулалық оттекті жинақтау мен тасымалдаудан және электрондарды жеткізуден тотығу-тотықсыздану үдерістерін катализдеуден тұрады. Көрсетілген биохимиялық үдерістер үшін гем-белоктар жауапты (гемоглобиндер, миоглобиндер, цитохромдар, каталаза, пероксидаза). Гемоглобин мен миоглобин тіндердің демалуын қамтамасыз етеді. Олардың құрамына темірдің (II) қосылыстары енеді. Гемоглобин екі функцияны орындайды:

1. Тіндерге оттекті тасымалдайды (оттекті темірге қосып алу есебінен), ондағы оттегі миоглобинге ауысады. Төменгі қысым кезіндегі миоглобин темірден гөрі, оттекті мықтылау ұстайды;

2. Көмірқышқылы газын тіндерден өкпеге жеткізеді.

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.** 20 мин

**10. Сабақты қорытындылау.** 5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.** 5 мин

**12. Әдебиеттер:**

1. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К. «Бейорганикалық химия», Оқулық. Шымкент, 2008ж, 139-146 бет.

2. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К., Серимбетова К.М., Бухарбаева А.Е. «Бейорганикалық химия пәнінен практикум», Шымкент, 2012ж, 7-30 б.

3. Шрайвер, Д. Бейорганикалық химия. Оқулық Алматы: Эверо, 2013.



4. Бейорганикалық химия практикумы: оқу - әдістемелік нұсқаулық / А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013
5. Дәрістер.
6. Интернет-сайт

### №15 дәріс

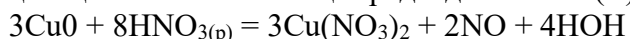
1. **Тақырыбы:** I В топ элементтері. II В топ элементтері
2. **Сабақ түрі:** дәріс
3. **Сағат саны:** 2 сағат
4. **Сабақтың мақсаты:** студент II В топ және II В топ элементтерін білуі қажет.
5. **Ұйымдастыру кезеңі:**
  - Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру. 10 мин
  - Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
  - Сабақтың мақсаты.
6. **Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 15мин
7. **Жаңа сабақты түсіндіру:** 35 мин
8. **Дәрістің тезистері:**

Элементтердің периодтық жүйесіндегі (ЭПЖ) I В тобына мыс, күміс, алтын енеді. Олардың барлығы да өздерінің периодындағы d-элементтер декадасының (ондығының) соңы, алдындағы мүшелері болса дағы, олардың атомдарындағы d-деңгейшесінде 9 электроннан емес, 10 электроннан болады, яғни  $d^9s^2$  гөрі тұрақтылау,  $d^{10}s^1$  электрондық конфигурациясы болады.

Мыс, күміс және алтын IA топшасының элементтері сияқты сыртқы деңгейдің s-деңгейшесінде бір электроннан орналасады, әйтсе де сілтілік металдарға өте аз ұқсас, керісінше, VIII В топша элементтерінің алдындағысына ұқсас. Мысалы, күміс палладийге ұқсас.

**Мыс.** Табиғи мыс екі изотоптан тұрады. Ол табиғатта аз таралған. Атмосферадағы оның мөлшері  $10^{-2}$  % шамасын құрайды. Мыстың сульфидтік кені жиі кездеседі: халькезин  $Cu_2S$ , ковеллин  $CuS$ , халькоперит  $CuFeS_2$ .

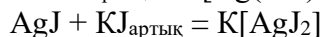
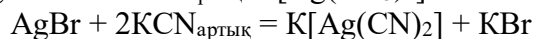
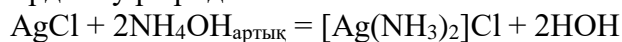
Мыс белсенділігі төмен, сыртқы әсер мен әрекетке тұрақты, алайда ылғалды ауада гидроксокарбонатының  $(CuOH)_2CO_3$  өте жұқа жасыл қабықшасымен жабылады. Ол оттектен, галогенмен және күкіртпен тікелей әрекеттеседі. Сілтілермен әрекеттеспейді. Мыс сұйытылған тұз, күкірт және сірке қышқылдарынан сутекті ығыстырмайды. Азот қышқылы мысты тотықтырады да өзі азот (II) оксидіне дейін тотықсызданады:



ал концентрленген күкірт қышқылы- күкірт (IV) оксидіне дейін:



**Күміс нитраты (ляпис)  $AgNO_3$** - ең көп таралған, суда жақсы еритін күміс тұзы. Күміс хлориді  $AgCl$ , күміс бромиді  $AgBr$  және күміс иодиді  $AgI$  суда аз ериді, бірақ та кешен түзушілер үшін лигандтар болып келетін (аммонили гидроксидінде, цианидтерде, тиосульфаттарда) заттарда тәуір ериді. Мысалы:



Кешендік қосылыстардағы күмістің координациялық саны 2-ге тең.

Күміс тұздарының ерітіндісінде  $H_2S$  әрекеті, суда ерімейтін сульфидтің  $Ag_2S$  түзілуіне әкеледі.



Күміс галогенидтері (әсіресе хлориді мен бромиді) жарық сезгіш болып келеді және олар фотоматериалды (пластикаларды, үлдірді, қағазды) дайындау үшін пайдаланылады.

**Алтын.** Табиғаттағы алтын тек бір изотоп  $^{197}_{79}\text{Au}$  түрінде ғана белгілі. Оның литосферадағы мөлшері  $5 \cdot 10^{-7} \%$  құрайды. Алтын таза сап күйінде орналасады, оның дәнді түйірлері кварцта немесе кварц құмдарында, кейде үлкен сап күйінде де кездеседі. Алтынның қоспалары мырыштың, қорғасынның және мыстың сульфидтік кеніштерінде кездеседі.

**IV топ элементтерінің, олардың қосылыстарының биологиялық рөлі, медицина мен фармацевтикада қолданылуы.**

Мыс тірі табиғаттағы өзінің үлкен рөліне орайлас «өмір металына» жатады. Жануарлар мен өсімдіктердің ағзасындағы мыстың мөлшері көп емес. Ол кейбір ақуыздардың (гемокупреиннің, купротейннің және т.б.), ферменттердің (фенолазаның, гемоцианиннің) құрамына енеді. Құрамында мыс элементі болатын ақуыздар көптеген төменгі жануарларда оттекті тасымалдаушы (гемоглобин сияқты) болып келеді.

Құрамына мыс енетін ферменттер, тотығу үдерістерін катализдейді. Мысалы, аскорбин қышқылының оксидазасы дегидроксиаскорбинді қышқылына дейін аскорбин қышқылының (С витаминінің) тотығу үдерісін катализдейді.

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.** 20 мин

**10. Сабақты қорытындылау.** 5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.** 5 мин

**12. Әдебиеттер:**

1. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К. «Бейорганикалық химия», Оқулық. Шымкент, 2008ж, 147-155 бет.

2. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К., Серимбетова К.М., Бухарбаева А.Е. «Бейорганикалық химия пәнінен практикум», Шымкент, 2012ж, 7-30 б.

3. Шрайвер, Д. Бейорганикалық химия. Оқулық Алматы: Эверо, 2013.

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

5. Дәрістер.

6. Интернет-сайт

**№16 дәріс**

**1. Тақырыбы:** IIIA – IVA топ элементтері.

**2. Сабақ түрі:** дәріс

**3. Сағат саны:** 2 сағат

**4. Сабақтың мақсаты:** студент IIIA – IVA топ элементтерін білуі қажет.

**5. Ұйымдастыру кезеңі:**

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру. 10 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

Сабақтың мақсаты.

**6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 15 мин

**7. Жаңа сабақты түсіндіру:** 35 мин

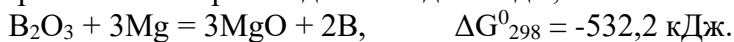
**8. Дәрістің тезистері:**



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

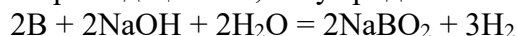
Бор жануарлардың ағзасында, сүйегінде, тіс кіреуесінде және басқа мүшелерінде болады. Алайда ағзадағы бор қосылыстарының құрамы белгісіз. Бордың артық мөлшері бүйректің, орталық жүйке жүйесінің жаралануына, тамақ қорытуды (ферменттер бейбелсенділінеді) бұзуға әкеледі. Ағзасында бор артық болған кезде В<sub>2</sub> және В<sub>12</sub> витаминдері дарымай қалады. Бор жетіспеген кезде өсімдік ағзасындағы көмірсулық алмасу баяулайды.

**Бордың табиғаттық қосылыстары мен алынуы.** Жер қыртысындағы бордың мөлшері  $3 \cdot 10^{-4} \%$  шамасында. Табиғаттағы бор тек оттекті қосылыстың құрамында ғана кездеседі бор қышқылы Н<sub>3</sub>В<sub>3</sub>О<sub>3</sub>, бура Na<sub>2</sub>В<sub>4</sub>О<sub>7</sub> және ашарит минералы MgНВ<sub>3</sub>О<sub>3</sub>. Оны бор оксидіне В<sub>2</sub>О<sub>3</sub>, галогенидтерге немесе борсутектеріне ауыстырады. Басқалардан жиірек металлотермия әдісін пайдаланады, мысалы:



**Бордың физикалық және химиялық қасиеттері.** Бордың ең тұрақты кристалдық формасы β-ромбоэдралық түрі. Таза бордың кристалдары сұрлау-қара түсті болып келеді де ол өзінің қиын балқитындығымен және омырылғыштығымен ерекшеленеді. Ол өзінің қаттылығы бойынша тек алмас пен бор нитратынан ғана кейін тұрады. Бор-жартылай өткізгіш және диамагниттік.

Кәдімгі жағдайдағы бор химиялық тұрғыдан инертті. Жоғары температура кезінде ол оттеппен, хлормен, күкіртпен, азотпен өзара әрекеттеседі. Оған қайнап тұрған тұз және балқығыш қышқылдары әсер етпейді. Ол фтор қышқылы, ыстық концентрленген азот қышқылымен және патша шарабымен баяу әрекеттесе бастайды. Кристалдық борға тіпті концентрлі қайнап тұрған сілті де әрекет етпейді, ал ол аморфты – борпылдақ болса, баяу ериді:



**Қалыпты жағдай кезіндегі бор** химиялық инертті. Кристаллдық борға қайнатқан кездегі концентрлі сілті де әрекет етпейді, ол борпылдақты-аморфты күйде біртіндеп, баяу ериді.

**Ортобор немесе жай бор** қышқылы- ақ кристаллдық зат, суда жақсы ерімтал.

**Ортобор қышқылы Н<sub>3</sub>В<sub>3</sub>О<sub>3</sub>** 100<sup>0</sup>С температурада қыздырған кезде су молекуласын бөліп, метабор қышқылына НВ<sub>3</sub>О<sub>2</sub> ауысады.

**Бос күйінде белгісіз** жеке түрінде алынбаған қышқылдың тұзы -натрий тетрабораты Na<sub>2</sub>В<sub>4</sub>О<sub>7</sub>·10Н<sub>2</sub>О (бура).

**Борандар көп қатынастарда** өзгеше қосылыстар болып келеді. Олардың бәріне де диборандағы сияқты, электрондар жетіспейді.

**Алюминийде бормен** салыстырғанда атомдық радиусы үлкен, ал иондану потенциалы кіші: демек, металдық қасиеті өседі.

Алюминидің бейметалл бордан айырмашылығы сол, ол екіұдайлы-амфотерлік элемент.

III А топша галогенидтерінің маңызды ерекшелігі сол, ол кешенді түзуі. Алюминий мен бордың көптеген қосылыстары Льюис қышқылына мысал.

**Көміртек** – бос (алмаз, графит) күйінде кездесетін, IV топтың жалғыз элементі.

**Көміртек (II) оксиді СО** – газ, ауадан жеңілдеу, түссіз де иіссіз, суда нашар ериді және онымен химиялық тұрғыда өзара әрекеттеспейді.

**Көміртек (IV) оксиді СО<sub>2</sub>** - түссіз газ, иісі жоқ, ауадан 1,5 еседей ауырлау, 58 атмосфералық қысымдағы қалыпты температурада сұйыққа айналады (жалпы кризистік



температурасы  $31^{\circ}\text{C}$  шамасында). Оны онан әрі салқындатқанда  $56^{\circ}\text{C}$  тұсында «құрғақ мұз» деп аталатын қар тәрізді аспақ массаға айналады.

**Кремний** - өлі табиғаттағы ең көп таралған химиялық элемент. Ол жердің қатты қыртысын құрайтын минералдар мен тау жыныстарының құрамына енеді.

**Кремний диоксиді** – қышқылдық оксид. Оған әлсіз кремний қышқылы сәйкес. Бос күйінде ортокремний  $\text{H}_4\text{SiO}_4$ , метакремний  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  қышқылдары бөлінген.

**Германий** топшасы элементтерінің гидридтері көп емес және тұрақсыздау  $\text{GeH}_4$  –  $\text{SnH}_4$  –  $\text{PbH}_4$  қатарындағы тұрақтылық тез төмендейді.

Германий гидроксиді екідайлық – амфотерлік сипатта және сілтілер мен қышқылдарда еруге қабілетті.  $\text{Sn}(\text{OH})_4$  гидроксиді әлсіз қышқылдық қасиет көрсетеді,  $\text{Sn}(\text{OH})_2$  – әлсіз негіздік қасиет көрсетеді. Қорғасын гидроксиді  $\text{Pb}(\text{OH})_4$  – екіұдайлық-амфотерлік, сөйтсе де ол әлсіз қышқылдық қасиет байқатады.

**Германий гидроксидтерінің**  $\text{Ge}(\text{OH})_2$  тұздарын германиттер деп атайды, ал қалайыныкін – гидроксостанниттер (II) және қорғасындыкін – гидроксоплюмбиттер (II).

**$\text{H}_2\text{EO}_3$  типі қышқылдарының** тұздары сәйкесінше аталады: гидроксогерманаттар, гидроксостаннаттар и гидроксоплюмбаттар (IV).

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.** 20 мин

**10. Сабақты қорытындылау.** 5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.** 5 мин

**12. Әдебиеттер:**

1. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К. «Бейорганикалық химия», Оқулық. Шымкент, 2008ж, 163-188бет.

2. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К., Серимбетова К.М., Бухарбаева А.Е. «Бейорганикалық химия пәнінен практикум», Шымкент, 2012ж.

3. Шрайвер, Д. Бейорганикалық химия. Оқулық Алматы: Эверо, 2013.

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

5. Дәрістер.

6. Интернет-сайт

### №16 дәріс

**1. Тақырыбы:** VA-VIA топ элементтері.

**2. Сабақ түрі:** дәріс

**3. Сағат саны:** 2 сағат

**4. Сабақтың мақсаты:** студент VA-VIA топ элементтерін білуі қажет.

**5. Ұйымдастыру кезеңі:**

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру. 10 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

Сабақтың мақсаты.

**6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.** 15мин

**7. Жаңа сабақты түсіндіру:** 35 мин

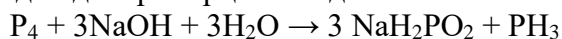
**8. Дәрістің тезистері:**

**Табиғаттағы азот, оның алынуы.** Жер қыртысындағы қосылыс түріндегі азоттың мөлшері 0,01%-ды құрайды. Атмосфераның 75%-дан артық бөлігі газ түріндегі азоттан құралады, бұл  $\sim 4 \cdot 10^{15}$  тонна шамасында. Байланысқан азот нитраттар формасында минералды түзеді, мысалы: чилилік  $\text{NaNO}_3$ , индиялық  $\text{KNO}_3$  және норвегиялық



$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  селитралар. Күрделі органикалық туындылар формасындағы азот ақуыздардың құрамына енеді, байланысқан түрінде мұнайда (1,5% дейін), тас көмірде (2,5% дейін) кездеседі.

**Фосфордың сутекті қосылыстары.**  $\text{PH}_3$  - фосфин – түссіз газ, суда ерімтал. Өте улы. Фосфор іс жүзінде сутекпен әрекеттеспейді. Фосфинді қосалқы жолмен алады: кейбір фосфидтердің гидролизі кезінде түзіледі, сол сияқты сілтілі ортада қыздырған кезде фосфор бөлшектенеді – диспропорцияланады:

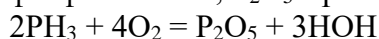


Химиялық қатыстағы фосфин аммиакты еске түсіреді.

Қыздырған кездегі фосфин аммиакқа ұқсастығы бойынша фосфор мен сутекке ыдырайды:



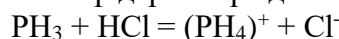
Жоғары температура кезінде фосфин жанып,  $\text{P}_2\text{O}_5$  түзіледі:



Күшті тотықтырушылар әрекетімен фосфиннің фосфор қышқылына дейін тотығуы жүреді:

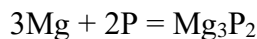


Фосфин қышқылдармен фосфоний тұздарын түзеді:

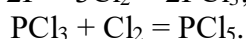
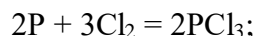


$(\text{PH}_4)^+$  фосфоний катионының құрылысы аммоний  $(\text{NH}_4)^+$  катионының құрылысына ұқсас, бірақ та фосфоний тұздары тек өте күшті сусыз қышқылдармен ғана түзіледі.

**Фосфордың басқа қосылыстары.** Фосфор металдармен өзара әрекеттескен кезде **фосфидтер** түзіледі:



Фосфор галогендермен жүретін реакцияларда  $\text{PCl}_3$  және  $\text{PCl}_5$  түзе отырып, тотыға алады



VA топшасына азот пен фосфордан басқа **мышьяк – күшән, сүрме және висмут** енеді – яғни  $s^2p^3$  конфигурациясымен толық электрондық аналогтары ұқсастары.

As – Sb – Bi қатарындағы атомдар мен иондардың өлшемдері өседі, иондану энергиясы азаяды.

**Медицина мен фармацевтада қолданылуы.** Фосфор хиолинді препараттың құрамына енеді, ол безгекке қарсы зат ретінде пайдаланылады.

Фосфордың қолданылуы сан-алуан. Оның көп мөлшері минералдық тыңайтқыштар мен сіріңкеге жұмсалады.

**Азот** молекуласындағы байланыстың еселілігі мен реттілігі үшке тең. Мұның бәрі азот молекулаларының диссоциациялану энтальпиясы шамасының өте үлкен болуына және олардың жоғары термиялық тұрақтылығына себеп болады.

**Аммиак** – бейорганикалық химиядағы мәнділігі бойынша азоттың ең маңызды сутектік қосылысы. Ол өзінің химиялық табиғаты бойынша сутектің нитрилі  $\text{H}_3\text{N}$  болып келеді.

Аммиактың судағы **тамаша ерімталдылығы** молекулааралық сутектік байланыстардың туындауымен жағдайласқан.

**Диамид (гидразин)** – түссіз, жеңіл буланатын диэлектрлік өтімділігі аса жоғары ( $\epsilon = 52$  при  $25^\circ\text{C}$ ) уытты сұйықтық.

Азоттың сутектік қосылыстарының арасынан азоттың ең кіші тотығу дәрежесі **сутектің азидінде**  $\text{HN}_3$  көрініс тапқан. Бұл қосылыстағы азоттың тотығу дәрежесі  $-1/3$ -ге тең. Оның  $\text{HN}_3$  сулы ерітіндісін азоттысутек қышқылы деп атайды.



**Азот оксиді  $N_2O$**  (азот шала тотығы «шаттандырғыш газ», өйткені оның есірткелік әрекеті бар).

**$H_2N_2O_2$  қышқылы**, ондағы азоттың тотығу дәрежесі +1. Бұл қышқылды азоттылау деп атайды.

**Азот (+3) оксидіне** бос күйінде бөлінбеген, тек ерітіндіде ғана белгілі тұрақсыз азотты  $HNO_2$  қышқыл, сәйкес келеді.

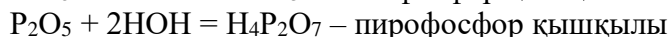
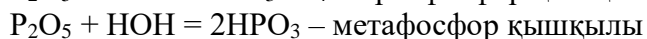
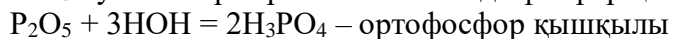
**Азот қышқылы** – күшті қышқылдардың бірі. Сусыз азот қышқылы түссіз, ұшқыш сұйықтық болып келеді.

**Фосфор** бірнеше аллотроптық қосылыстар түзеді: ақ, қызыл және қара фосфор. Фосфордың аса маңызды оксидтеріне  $P_2O_5$  және  $P_2O_3$  жатады. Бұлардан басқа  $P_2O_4$  қосылысы да белгілі, оны біріншінің екеуінен құралатын, аралас оксид ретінде қарастыруға болады.

**Фосфорлы қышқыл  $H_2(PO_3H)$**  – түссіз кристалдық зат, ол екі негізді суда жеңіл ерімтал.

**Фосфорлылау қышқыл** (гипофосфорлы)  $H_3PO_2$ , оның құрамында емес сутектің екі атомы бар, олар фосфор атомымен тікелей байланысқан:  $H_2PO_2$ .

**$P_2O_5$**  сумен өзара әрекеттескен кезде фосфор қышқылдарын түзеді:



**Фосфин  $PH_3$**  – түссіз газ, суда ерімтал. Өте улы.

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.**

20 мин

**10. Сабақты қорытындылау.**

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.**

5 мин

**12. Әдебиеттер:**

1. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К. «Бейорганикалық химия», Оқулық. Шымкент, 2008ж, 190-221бет.

2. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К., Серимбетова К.М., Бухарбаева А.Е. «Бейорганикалық химия пәнінен практикум», Шымкент, 2012ж.

3. Шрайвер, Д. Бейорганикалық химия. Оқулық Алматы: Эверо, 2013.

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

5. Дәрістер.

6. Интернет-сайт

### №17-18 дәріс

**1. Тақырыбы:** VIIA топ элементтері. Бейорганикалық химия және экология.

**2. Сабақ түрі:** дәріс

**3. Сағат саны:** 2 сағат

**4. Сабақтың мақсаты:** студент VIIA топ элементтері білуі қажет.

**5. Ұйымдастыру кезеңі:**

Оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

10 мин

Оқушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

Сабақтың мақсаты.

**6. Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру.**

15 мин

**7. Жаңа сабақты түсіндіру:**

35 мин

**8. Дәрістің тезистері:**



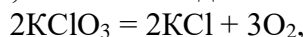


ЭПЖ жетінші топтың басты топшасына F, Cl, Br, I және At элементтері жатады, олар галогендерді түзеді, осындағы «галоген» сөзі «тұзтудырушы» деген ұғымды береді. Бұл элементтер металдармен өзара әрекеттескен кезде типтік тұздарды (KF, NaCl, KCl, NaBr, KI және т.б.) түзуге қабілетті.

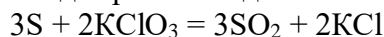
**Жай заттардың қасиеттері.** Фтор – ашық жасыл, ал хлор – жасылдау сары түсті өткір уландырушы газдар, улы. Бром – қызыл қоңыр ауыр сұйықтық, оның булары өте улы. Йод – кара күлгін түсті, жылтырауық кристалдар, жеңіл булана ұшады да, қызыл-күлгін түсті бу түзеді, ол демалу жолдарын бұзады.

Cl - Br - I - At қатарында атомның радиусы өсуімен молекуланың полярленуі күшейеді. Г-Г байланысының беріктігі әлсірейді. Бұл молекулалардың диссоциациялану энтальпиясының кішіреюіне әкеледі, оларды қыздырғанда тұрақтылығы төмендейді.

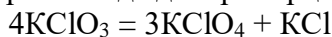
$\text{HClO}_3$  –  $\text{HBrO}_3$  –  $\text{HIO}_3$  қатарындағы  $\text{HGO}_3$  тотықтырушылық белсенділігі төмендейді.  $\text{HClO}_3$  концентрленген ерітіндісі ағашты тұтандырады. Балқытқан кездегі хлораттар, броматтар және иодаттар күшті тотықтырғыш болады. Құрғақ тұздар қыздырған кезде ыдырайды, мысалы,  $\text{KClO}_3$  (бертолле тұзы) катализатордың (әдетте  $\text{MnO}_2$ ) қатынасуымен ыдырайды да, оттег бөлінеді:



және күшті тотықтырғыш ретінде әрекеттеседі:



Бертолле тұзын сіріңке, қопарылғыш заттар өндірісінде, пиротехникада қолданады.  $\text{KClO}_3$  катализаторсыз баяу қыздырған кезде диспропорцияланады:



Түзілген  $\text{KClO}_4$  суда онша ерімейді және еріген  $\text{KCl}$  –дан жеңіл бөліне алады.

Хлор қышқылы  $\text{HClO}_4$  - түссіз, ауада күшті түтінденетін сұйықтық,  $112^\circ\text{C}$  - кезінде қатайды. Оны ыдыратпай, төменгі қысыммен айдайды. Сусыз  $\text{HClO}_4$  – тұрақсыздау және қопарылғыш, оның сулы ерітінділері – тұрақты. Хлор қышқылы – минералды қышқылдардың арасындағы ең күштісі, бірақ та хлордың, бромның және йодтың оттекті басқа қышқылдарынан өзгешелігі – олардың кәдімгі температура кезінде тотықтырушылық қабілетінің төмен болуы. Сулы ерітінділеріндегі  $\text{HClO}_4$  тотықтырғыш емес. Хлордың оттекті қышқылдары қатарындағы байқалатыны келесідей:

**Галогендердің биологиялық рөлі және медицина мен фармацевтикада қолданылуы.**

Галогендер тірі ағзада тек қосылыс түрінде ғана кездеседі. Фторсутектермен тіс кіреуекесінің құрамына енеді. Егер фтор тұздары ағзаға жетіспесе, онда тіс кариесі дамиды, ал фтор артық болса, онда күллі ағза зардап шегеді де, сүйек құрылымы зақымданады (флюороз).

Хлоридтер түрінде жануарлар ағзасында болады. Хлорид иондары жасушалық жарғақтың электр өткізгіштігін жақсартады. Асқазан сөлінің құрамына енетін тұз қышқылы ферменттердің қалыпты жұмыс істеуі үшін қажет. Натрий хлориді қанның тұрақты осмостық қысымын қамтамасыз етеді. Бромның биохимиялық рөлі әлі толық анықталмаған, алайда бром қалқанша безінің жұмысын реттейтіні белгілі болып отыр, бром тұздары адреналиннің, ацетилхолиннің белсенділігі басады. Йод зат алмасуын реттейді және ағзаның өсуіне әсер етеді. Йод қалқанша безінде және бүйрек үстінде жинақталады. Адам ағзасында 25 мг болады және оның 15мг қалқанша безінде – тироксин түрінде жинақталған.

Ағзада йод кем болған кезде қалқанша безі үлкейіп, базедов (зоб) ауруы дамиды. Йод 5-10% спирттік ерітінді түрінде антисептик құрал ретінде қолданылады. Йодтық



радиобелсенді изотопы маңызды, оның көмегімен науқасты анықтайды, алдын-алады, қалқанша безін емдейді.

**Экология туралы жалпы түсінік.** Экология ( лат. oikos – үй, баспана; logos – ілім) – жеке ағзалардың қоршаған ортамен қарым-қатынасын, ортаға бейімделу заңдылықтарын, сондай-ақ ағза деңгейінен жоғарырақ тұрған биологиялық жүйелердің – популяциялардың, ағзалар қауымдастықтарының, экожүйелердің, биосфераның ұйымдастырылу және қызмет атқару заңдылықтарын зерттейтін ғылым. Экология терминін ғылымға енгізген Э.Геккель (1866).

**Судың ластануы.** Дүниежүзілік су қорларының ластануы бүкіл адамзат қауымын алаңдатып отыр. Бұл мәселе Қазақстанға да тән. Судың ластануы көп түрлі әрі ең соңында су экожүйесін бүлдірумен аяқталады.

Су айдындарының ластануын былайша топтайды:

биологиялық ластану: өсімдік, жануар, микроорганизмдер және аш бейімді заттар;

химиялық ластану: уытты және су ортасының табиғи құрамын бүлдіретіндер;

физикалық ластану: жылу-қызу, электр-магнитті өріс, радиоактивті заттар.

**9. Жаңа тақырыпты бекіту.**

20 мин

**10. Сабақты қорытындылау.**

5 мин

- оқушылардың білім деңгейін бағалау

**11. Үйге тапсырма беру.**

5 мин

**12. Әдебиеттер:**

1. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К. «Бейорганикалық химия», Оқулық. Шымкент, 2008ж, 222-240 бет.
2. Патсаев Ә.Қ., Мамытова В.К., Серимбетова К.М., Бухарбаева А.Е. «Бейорганикалық химия пәнінен практикум», Шымкент, 2012ж.
3. Шрайвер, Д. Бейорганикалық химия. Оқулық Алматы: Эверо, 2013.
4. Бейорганикалық химия практикумы : оқу - әдістемелік нұсқаулық / А.С. Қожамжарова.-Алматы : Эверо, 2013
5. Дәрістер.
6. Интернет-сайт



