**Дәріс 4. Химиялық байланыс және молекула құрылымы.**

Зат – дискреттік бөлшектері тыныштық массасында тұрған материя түрі. Заттардан физикалық денелер құралады. Заттардың қасиетін сандық сипаттайтын шамалар физикалық константалар деп аталады. Заттар таза заттар(күкірт, темір, дистилденген су) мен қоспаларға (табиғи су, құймалар) бөлінеді. Табиғатта абсолютті таза зат кездеспейді. Егер қоспа мөлшері өте аз мөлшерде болса, затты шартты түрде таза деп есептейді. Таза зат біркелкі болады, қоспалар біртекті және әртекті болады. Заттар әртүрлі өзгерістерге ұшырауы мүмкін. Бір заттан екінші заттың түзілуі құбылысы химиялық деп аталады.

(Fе (темір) + S (күкірт) = FеS (темір сульфиді), бұл құбылыстар бейорганикалық химияның оқытылатын пәні болып табылады. Бейорганикалық химия пәні химиялық элементтерді зерттеу мен олардан түзілетін жай және күрделі заттардың қасиеттерін, құрылымын, құрамын зерттеу болып табылады. Бейорганикалық заттар – өлі табиғатта кездесетін заттар болып есептеледі. (құм, күкірт, минералдар, графит).

**Химиялық байланыс**

Химияның негізгі мәселерінің бірі – химиялық байланыстың табиғаты жөніндегі мәселе. Химиялық қосылыстардың көп түрлілігін, түзілу мәнісін, құрамы мен құрылысын және қасиеттерін білу үшін түрлі элементтердің атомдарының бірімен-бірінің қосылып молекула түзілуінің, молекула мен молекуланың қосылуының себебін , яғни химиялық байланыстың табиғатын білу қажет. Химиялық байланыс түзуге валенттілік электрондар қатысады:

s- p- элементтерінде сыртқы, d- элементтерде сыртқы s пен қоса ішкі

d –қабатшасындағы электрондар.

Химиялық қосылыстарда валенттілік электрондардың орналасу тәртібіне байланысты **ковалентті,ионды, металдық байланыстар**деп бөледі.

**Коваленттік байланыс.**Молекулалардың атомдардан электрондар жұбы арқылы (бір, екі, үш) түзілуін ковалентті байланыс деп атайды. Бұл айланыс екі түрлі механизм бойынша түзіледі: **алмасу механизмі** - әр элемент байланысқа өзінің эектронын береді, мысалы,сутегі молекуласы түзілгенде H×+×H® H:H; **донорно-акцепторлық механизм -**бір атомның электрон жұбы (донор) ортақ болады, ал екінші атомнан бос орбитал ( акцептор) болады:

H++:NH3®NH4+.

Кез келген химиялық байланыс түзілгенде жүйенің **энергиясы төмендейді**. Химиялық байланыс түзілгенде атомдардың алғашқы және соңғы күйлерінің энергияларының айырымы **байланыс энергиясы** деп аталады, оның мәні 125-1050 кДжмолькДж/моль арасында. Екі атом ядроларының арасы **байланыс ұзындығы** деп аталады - d. Ортақ электрондар жұбын сызықпен де белгілейді, байланыстың еселігі артқан сайын байланыс ұзындығы азайып, байланыс энергиясы артады:

C−C, C=C, C∘ C сәйкесінше (нм және кДж) 0,154 және 348 ; 0,135 және 598; 0,120 және 838. Ковалентті байланыстың қасиеттері: **қанығу, бағытталу және поляризациялану.** Ковалентті байланыстың **қанығуын** элемент атомындағы жұптаспаған электрондардың болуымен түсіндіреді. Атомдағы жұптаспаған электрондар санымен не қозған кезде пайда болған жұптаспаған электрондар санымен анықталған валенттілікті **спинваленттілік** деп атайды. Сонымен **валенттілік** деген элементтің химиялық байланыс түзе алу қабілеті. Паули принципі бойынша АО – да тек екі электрон ғана бола алады, ал химиялық байланыс түзілгенде электрондар жұптасады, яғни бір ұяшықта тек 2 электрон болады (қанығады).

Молекула ішіндегі атомдардың химиялық байланыстарының **бағытталуы**деп қосылушы атомдардың валенттілік электрондары бұлттарының (орбитальдары) тұйықтасып бірін-бірі қаптау бағыттары. Электрон бұлттарының пішіні әр түрлі болатындықтан олардың өзара қауышуы әр түрлі әдістермен іске асады. Қауышу әдістеріне байланысты d- , s- , p- байланыстар болады.

Сигма – байланыста (s -) атомдар қосылатын сызық бойымен электрон бұлттары қауышады.

Пи – байланыс ( p- ) атомдар қосылатын сызықтың екі жағынан электрон бұлттары қауышса, түзіледі. Дельта- байланыс (d-) параллель жазықтықта орналасқан d – электрон бұлттарының барлық төрт қалқаншаларының қауышуымен түзіледі. Сонымен , s – орбитальдар тек s - байланыс, р – электрондар s- және p - байланыстар, ал d – орбитальдар s - , p - , d - байланыстар түзеді.

**Гибридті байланыстар .**Элементтердің көпшілігіхимиялық байланыс түзуүшін, энергетикалық күйі әр түрлі электрондарды пайдаланады. Мысалы, Ве, В, С атомдарының негізгі күйі мен қозған күйге көшкендегі сыртқы электрондық қабатының формулалары:

Be...2s2 2p ® Be⋆...2s1 2p1 ; B...2s22p1 ® B⋆ 2s12p2; C...2s22p2 ® C⋆...2s1 2p3. Бұл электрондар әр күйде болғандықтан, олардың электрон бұлттары (орбитальдары) да әр түрлі, бірақ бұл жалқы электрондар басқа реакцияласатын атомдардың электрондарымен қосақтасып жаңа орбиталь түзгенде бір-біріне әсерінен алғашқы орбитальдардың пішіні өзгеріп, жаңа, бірақ барлығы бір түрлі орбитальдар түзеді.Осы өзгерісті **гибридизация**деп атайды. Гибридизация нәтижесінде түзілген химиялық байланыс берігірек болады, әр молекуладағы электрон тығыздығы симметриялы орналасқандықтан жалпы энергия ұтымы болады, сондықтан энергетикалық жағынан тиімді. sp - гибридтелу бериллий, мырыш, кадмий, сынап сияқты элементтер галогенидтер түзгенде байқалады, арасындағы бұрыш 180∘ болады. sp2- гибридтелу бор қосылыстарында болады, байланыстар бір жазықтың бетінде үш жаққа бағытталған, арасындағы бұрышы 120∘ болады, ал sp3- гибридтелуді CH4молекуласында, түзілетін төрт гибрид бұлт кеңістікте симметриялы түрде орналасып, тетраэдрдың төрт ұшына қарай бағытталады, арасындағы бұрыш 109∘ тең .

Түзілген молекуланың ішінде ортақ электрон жұбының орналасу симметриясына байланысты ковалентті байланыстың екі түрі: **полярлы (полюсті**) және **полярсыз** (**полюссіз),**яғни таза ковалентті, байланыс болады. Полярсыз молекулаларда электрон жұптары ядролар арасында симметриялы орналасады: H:H, Cl:Cl, ал полярлы молекулаларда ядроаралық электрондық тығыздық электртерістігі жоғарырақ атомға қарай ығысады: H:Cl, H:O:H. Зарядтардың ауырлық орталығы (+) және (-) сәйкес келмейді , екі мәндері бірдей, бірақ зарядтар белгісі қарама-қарсы жүйе **(электр диполі)** пайда болады: d+ және d- , бұл зарядтардың ара қатынасы **диполь ұзындығы** l деп аталады. Байланыстың полярлылығының дәрежесін **дипольдың электр моментінің** мәнімен анықтайды (m):m=q×l . q – электрон заряды, мәні Кл1,60×10−19 Кл.

Тәжірибе арқылы дипольдың электр моментін анықтап, сол мән бойынша диполь ұзындығын табады: l=mq.

Диполь моменті – векторлық шама, яғни бағыттылығымен сипатталады (шартты түрде оң зарядтан теріс зарядқа қарай).

Ковалентті байланыстың**поляризациялануы**- сыртқы электр өрісі әсерінен полярлы болу қабілеттілігі.

**Ионды байланыс.**Ядроаралық электрон тығыздығы электртерістігі жоғары атомға қарай толық ығызса, диполь ұзындығы байланыс ұзындығына тең болады: l = d , сонда атомдар оң және теріс зарядты иондарға айналады, олардың араларында электростатикалық тартылу күші пайда болады. Осындай байланысты **ионды**деп атайды. Полярлылық дәрежесі не байланыс иондылығы ( і ) мына қатынаспен l/d анықталады: шеткі мәндері 0 мен 1 арасында, яғни таза ковалентті және таза ионды. Көп жағдайда ортадағы мәнде болады, мысалы, НСІ үшін нмd=0,128 нм және

нмl=0,0225 нм, сонда i=ld=0,02250,1280=0,18 (0,2) . Сонымен, Н – СІ байланыс иондығы 20% (18%) , атомдардың эффективті заряды d: +0,2 және -0,2.

Атомдар жұбы үшін электртерістік (ЭТ) мәндерінің айырымы , диполь ұзындығы және эффективті зарядтар мәні көп болған сайын , байланыс иондығы да көп болады. Толық, яғни 100% электрондық тығыздықтың ығысуы болмайды, себебі иондардың өзара поляризациясы әсер етеді, ең көп иондылық сілтілік металдардың галогендермен қосылыстарында.

Ионды байланыстың (ковалентті байланыстан айырмашылығы) 1) **кесімді бағыты**жоқ , ионды қосылыстарда иондарды шар тәрізді деп , олардың күш өрісі кеңістікте барлық жаққа біркелкі тараған деп , әрбір ион қарсы мәнді ионды қай жағынан келсе де өзіне тартып ала береді деп қарауға болады;

2) **қанықпаған,** қарсы мәнді екі ион кездескенде олардың күш өрістері бірін-бірі толығымен қанықтырмайды, сондықтан ол иондардың бос бағыттарының , қарсы мәнді басқа иондарды өзіне тарту қабілеті болады.

**Бутлеровтың құрылыс теориясы**- органикалық қосылыстардағы атомдардың өзара байланысу тәртібін көрсететін теория. Оның негізін профессор А.М. Бутлеров қалаған. Бұл теория бойынша 4 негізгі ережеге сүйенуге болады: 1) молекуладағы атомдар өздерінің валенттілігіне сәйкес өзара белгілі тәртіп бойынша байланысады. Атомдардың байланысу реті химиялық құрылысты береді. Мыс., бутан молекуласында (C4H10) көміртек атомдары түзу (тармақталмаған) және тармақталған тізбек түзіп, екі түрлі орналасады; 2) заттардың қасиеттері олардың молекулаларының құрамына қандай атомдардың және олардың қандай мөлшерде кіргенінде ғана емес, сонымен қатар олардың өзара қандай ретпен байланысқандығына (хим. құрылысына) да тәуелді болады; 3) молекула түзетін атомдар немесе атомдар тобы өзара бір-біріне әсер етеді, молекуланың химиялық реакцияларға түсу қабілеті осыған байланысты; 4) құрамы мен молекулалық массасы бірдей, бірақ молекула құрылысы әр түрлі, сондықтан да қасиеттері де әр түрлі заттар **изомерлер** деп аталады. Мыс., изобутан, изопропан, т.б. Атомдар молекулаға біріккенде бір-біріне әсер ететіндігін бейорганикалық заттардан да байқауға болады. Мыс., сутек пен оттек әрекеттесуінен су молекуласы түзілгенде судың құрамындағы сутек атомдары жанбайды, ал оттек жануды қолдамайды. Бутлеровтың құрылыс теориясы зат жөніндегі түсінікті тереңдетті, молекуланың құрылысын түпкілікті зерттеуге жол ашты, табиғаттағы көптеген жаңа заттарды болжауға және синтездеуге мүмкіндік берді.

**СҰРАҚТАР**

1. Қандай бөлшектер натрий нитратының кристалын түзейді?
2. CO,CO2,H2CO3,CH3OH  заттарындағы элементтердің валенттіліктерін анықтаңыз.
3. CO,CO2,H2CO3,CH3OH  заттарындағы элементтердің тотығу дәрежелерін табыңыз.
4. BF3 молекулада байланыстар арасындағы валенттік бұрыш 120˚ = қа тең. Молекуланың кеңістіктегі пішінін анықтаңыз.
5. Қанша электронның көмегімен аммиак молекуласында байланыстар түзілетінін табыңыз.
6. Металдық кристалл торы бар заттар қандай қасиеттерімен ерекшеленеді?
7. Берілген заттардың қайсылары молекулалық  кристалл торларын түзеді?
8. Мынадай қасиеттері бар: балқу және қайнау температуралары жоғары, суда ериді, сулы ерітінділері электр тогын өткізеді, қатты, морт кристалдық торының түрін табыңыз.
9. Атомдық кристал торы бар заттар.
10. Сутектік байланысы бар заттар.
11. Берілген заттардың қайсысында Н – Э байланыс энергиясы ең жоғары молекула?
12. Қандай заттар бөлшектерінің арасында металдық байланыс түзіледі?
13. Оксоний ионындағы химиялық байланыс.
14. Молекуласында тек σ – (сигма) типімен бүркесетін электрон бұлттары бар зат.
15. Натрий хлориді кристалындағы химиялық байланыс.
16. Хлорсутек молекуласындағы химиялық байланыс.
17. Хлор молекуласындағы химиялық байланыс.
18. Азоттың (ЭТ = 3,0) және магнийдің (ЭТ = 1,2) электртерістік мәндерін пайдаланып, магний нитридінің формуласын құрыңыз. ЭT – электртерістік.
19. Элементтердің электртерістігі кемитін қатары.
20. сыртқысфераK4сыртқы сфераКешенді қосылыста  K4[Fe(CN)6] кешен түзушінің координациялық санын анықтаңыз.
21. s-элементтерді көрсетіңіз
22. Тотығу процесіне жататын өзгеріс.
23. 1s22s22p63s23p4 электрондық формуласына сәйкес келетін нұсқа(-лар).
24. Атомның қозған күйіне сәйкес келетін электрондық формулалар.